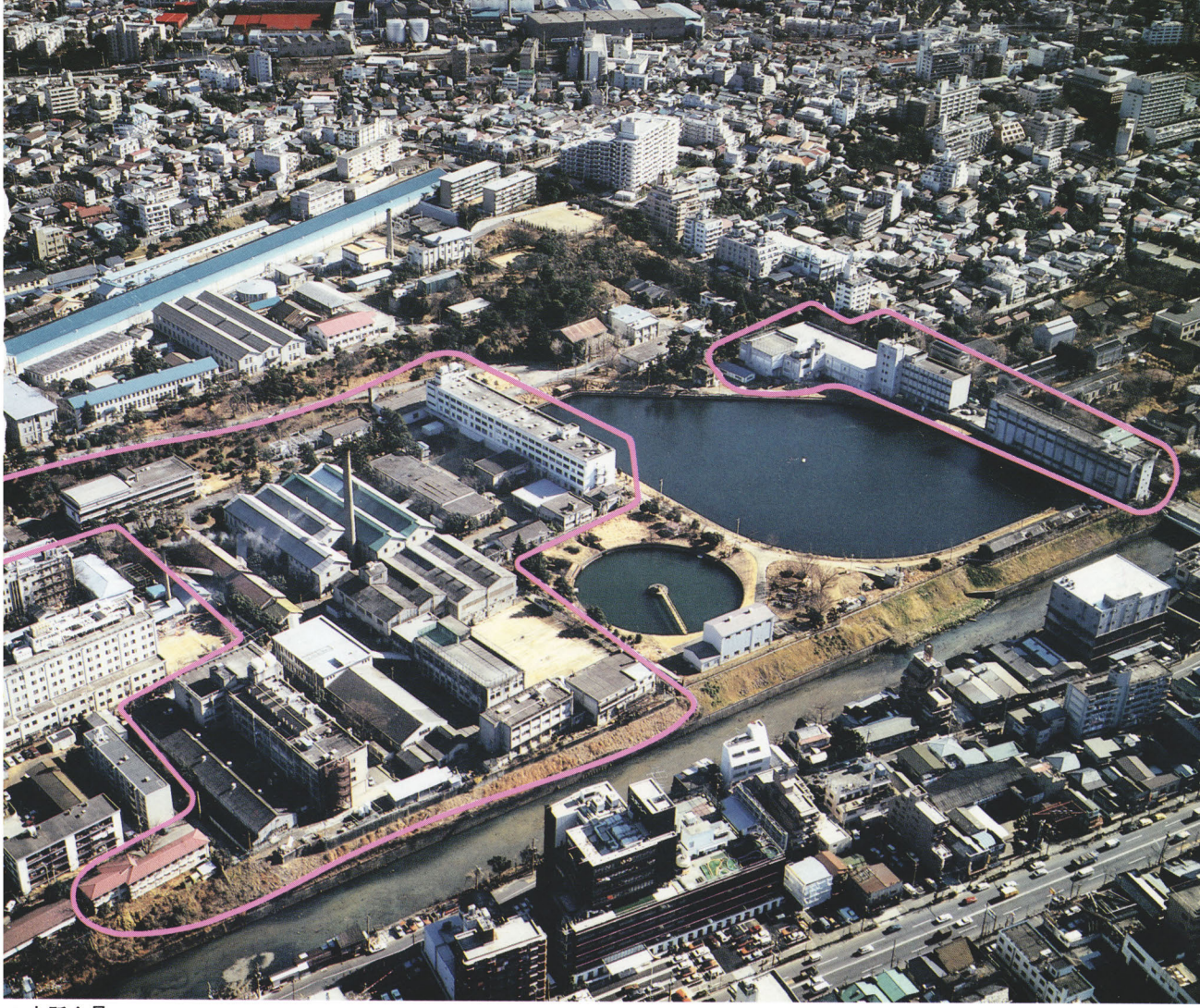
三十年のあゆみ

三十年のあゆみ

1986

科学技術庁
金属材料技術研究所



▲本所全景



◀筑波支所全景



▲創立25周年記念研究講演会（昭56.11.10）



◀岩動科学技術庁長官本所来所（昭59.10.19）



▲竹内科学技術庁長官本所来所(昭60.1.23)



▲河野科学技術庁長官本所来所(昭61.5.23)



▲日中共同研究「ニオブ等を含む銑鉄の製錬技術に関する研究」実施取極め調印式(北京にて、昭56.6.24)



▲マレーシア・マハデール首相筑波支所視察(昭58.1.26)



▲日・アセアン科学技術協力の一環として、フィリピン共和国との研究協力プロジェクト「大気暴露試験を用いた金属材料の耐食性評価技術」の実施に向けての覚書に署名(マニラにて、昭60.12.18)



▲日米核融合研究交流計画に基づく「高熱流束材料」に関するワークショップ(昭61.3.3)

▼EXPO'85 金材技研展示コーナー(昭60.4.18～23)

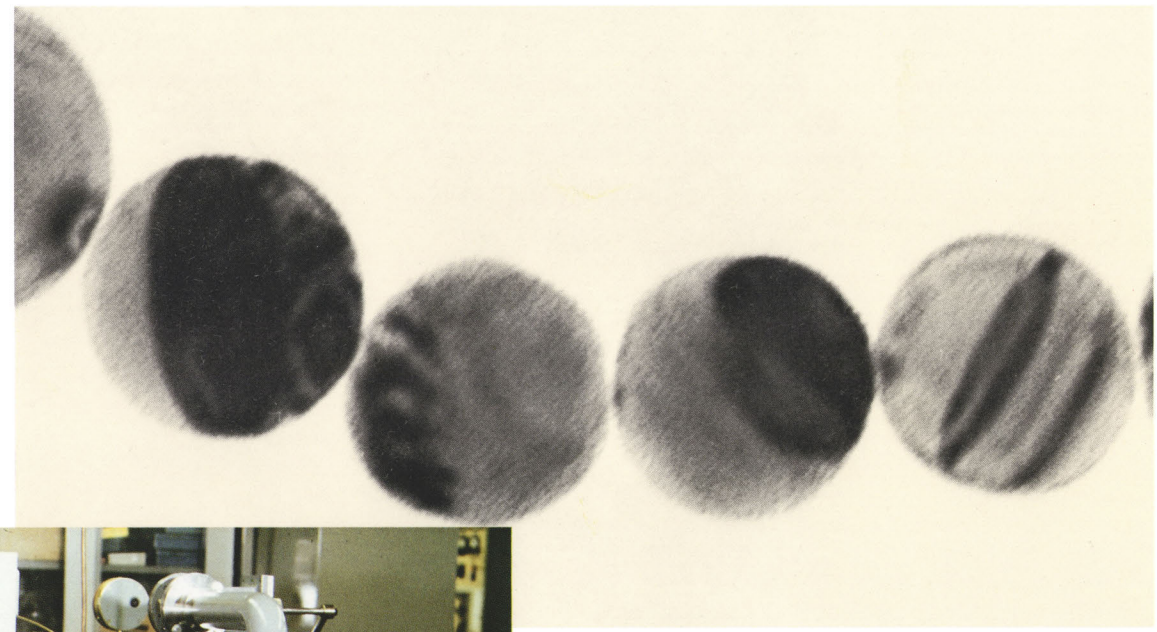


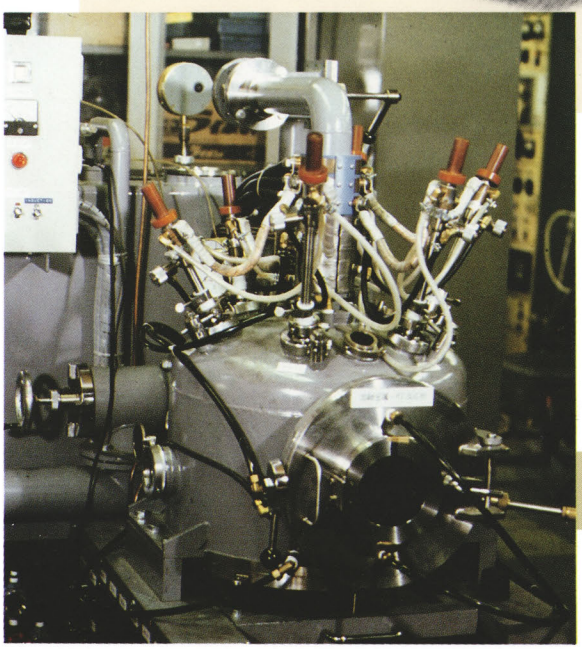


▲筑波支所構造材料実験棟の完成(昭57.12.23)

極低温疲れ試験機▶



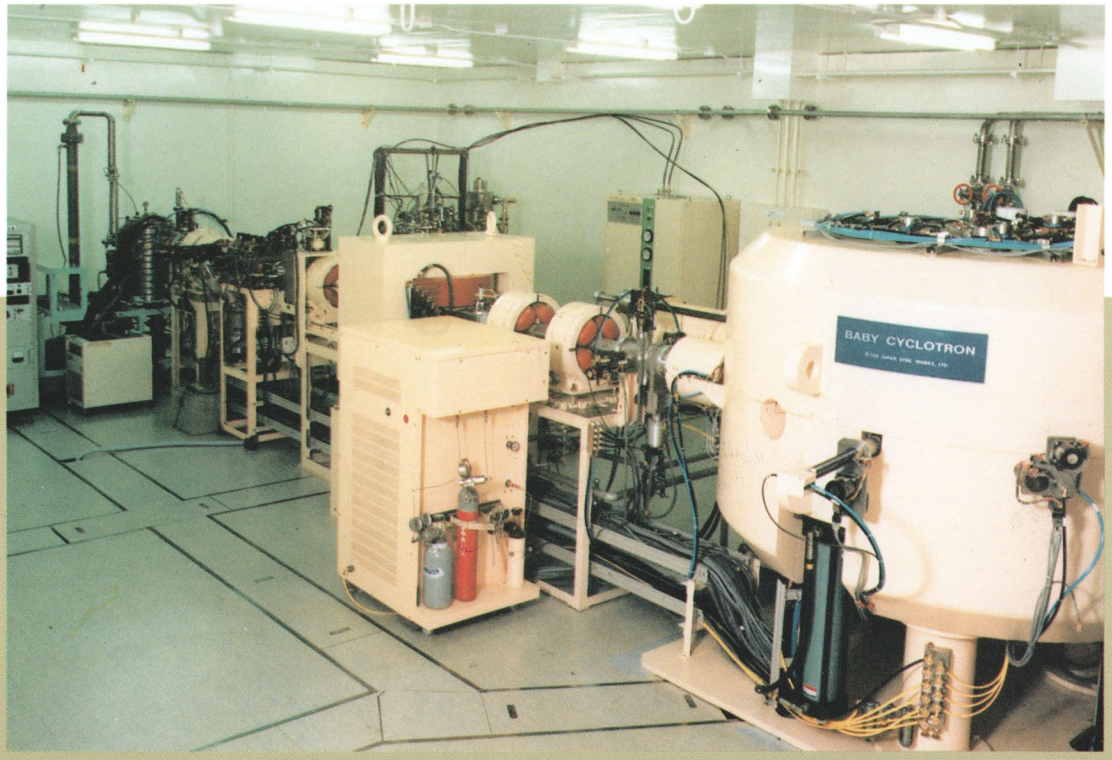




◀鉄・ニッケル合金超微粒子とその製造装置



▲水素貯蔵合金を用いた蓄熱器(風力・熱エネルギー利用技術)



▲ベビーサイクロトロンを用いた軽イオン照射下クリープ試験装置



序

所　長

工学博士　中　川　龍　一

昭和61年７月１日をもって当研究所は創立30周年を迎えた。昭和31年７月に管理部と４研究部，定員40名で発足して以来，時代の流れとともに多少の曲折はあったが，順調な発展をたどり，現在，管理部，15の研究部，定員443名の規模を有する研究所となっている。

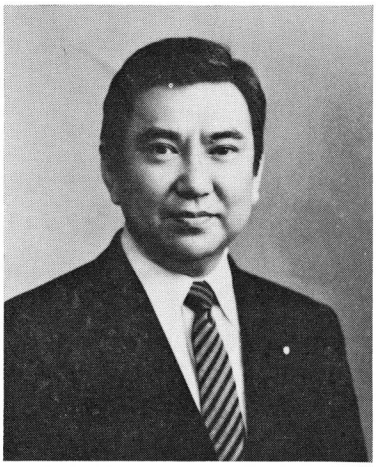
30年という期間は人間でいえばほぼ一世代で，親から子への世代交代の起こる期間に当るが，当研究所の研究も現在，まさにそのような変化の時代を迎えている。すなわち，金属材料は過去30年間の高度成長とそれに基因する環境汚染やエネルギー危機の克服に応えてきたが，現在それに加えて，次の世代にますます重要になると思われる高度情報化社会，高度福祉社会の材料要請にも応える必要が生じており，そのため材料に対する要求は，ますます多岐多様になりつつある。このような多岐多様な要請に応えるためには，単なる従来の研究の延長でない発想の転換が必要である。材料開発において現在ほど新しい発想が強く要請されている時代は過去になかった。

幸にして当研究所には，創立よりその発展に尽力された歴代所長及び先輩各位の優れた努力の蓄積があり，その上に立って当研究所は今後の金属材料に対する厳しい要請に十分に応えていくことができるものと信じている。

研究所は本来，未来を志向すべきであって，歴史を誇るものでないが，現在のように材料開発について発想の転換が強く要請されている時代には，30年間の歴史の記録は次世代の発展のため有意義な記録となるであろう。30年のあゆみを刊行するに当り，皆様のご厚誼に感謝するとともに，今後とも益々のご指導，ご鞭撻のほどをお願い申し上げる。

昭和61年７月１日

30年のあゆみによせて



創立30周年によせて

国　務　大　臣
科学技術庁長官
河　野　洋　平

昭和31年７月，我が国で初めて金属材料に関する総合的試験研究を行うことを目的に設置された金属材料技術研究所が，その後，社会経済の要請に応えつつ発展し，今日30周年を迎えましたことは誠に慶びにたえません。

科学技術庁は，昭和31年５月に設置されすでにこの春30年を迎えた訳でありますが，こうした科学技術庁金属材料技術研究所の設置で始まった昭和30年代は戦後ようやく国際的活動を行うことのできるようになった我が国が，高度成長の途をたどり始め自主技術開発に本格的に取り組んでいくこととなった時代であり，我が国の科学技術政策上，画期的な時代であったと申せます。

以後，我が国においては科学技術は社会経済の発展を支えるものとして重要な役割を担い，高度経済成長期にあってはその推進力として，また環境問題，エネルギー問題等が叫ばれる時にあってはこれら問題解決のためにと常に大きな期待を受けてきたところであります。近時，我が国は新たな技術革新の展開，長寿社会への対応，人間と科学技術の調和など大きな課題をかかえておりますが，我が国が21世紀を展望した発展を維持するためにも，創造性豊かな科学技術の振興は不可欠の要素であると考えます。

とりわけ，近年，我が国の国際的地位の向上に伴い，国際社会におけるリーディングカントリーの一つとして果たすべき役割への期待は大きいものがあり，人類の発展に貢献する創造的基礎研究の推進は我が国に課せられた大きな命題となっております。

このような中で科学技術全般の発展の基盤を担う材料科学技術は特に重要な課題となっており，この分野で高いポテンシャルをもつ我が国として，強力な推進を図ることが求められています。

特に，金属材料は有史以来人類と深いつながりを持ってきた材料でありますが，近年は金属間化合物，レアメタル，アモルファス等の新たな分野が生みだされてきており，例えば，材料設計による新材料の創製，極限環境を利用した全く新しい材料の製造など無限の可能性を秘めた領域となっております。

金属材料技術研究所は，設立以来，社会経済のニーズに応え優れた研究成果を生みだし，未踏の分野における新たな成果の発掘を行ってきたところでありますが，基礎研究の重点的推進の叫ばれる中，我が国唯一の金属材料技術の総合的研究を行う本研究所の果たす役割は一層重要なものとなっており，創立30周年を契機に所員一同心を新たにして一層の研鑽に努められんことを期待します。また学界，業界等の関係各界の皆様方におかれましても本研究所に対する一層の御指導，御支援をお願い申し上げる次第です。

昭和61年７月１日



金属材料技術研究所創立30周年を迎えて

金属材料技術研究所
運営委員会委員長
木　下　　亨*

この度，金属材料技術研究所が創立30周年を迎えられたことに対し心からお祝い申し上げます。橋本，河田，荒木各歴代所長を経て中川現所長を迎え全所員のたゆまざる努力精進により今日世界有数の研究所として名声を博しておられることに敬意を表します。特に最近は研究者の研究意欲の盛り上りを感じ非常にうれしく存じております。

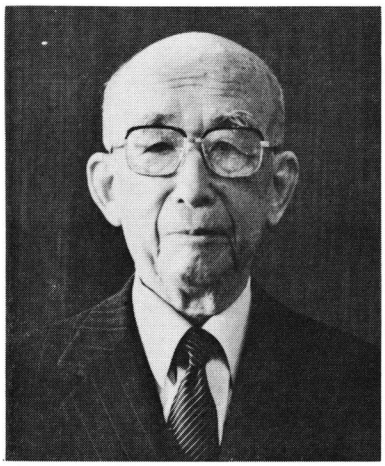
近年ようやく材料に対する認識が高まり，これからの産業技術のブレイクスルーには材料の革新がなくては不可能ではないかと言われる程になり，新素材なる語が常に目に入るようになりました。新素材のみならず材料全般の一段の性能向上は産業発展のみならず科学技術の振興上最も重要なことと存じます。

金属材料技術研究所は国の研究所として，各省庁から要望される研究テーマをはじめ長期的視野に立った先導的研究に重点を置き，又クリープや疲れを中心としたデータシートの作成提供を続けて来られ所期の成果を挙げられました。今後も，金属材料技術研究所が科学技術庁に設置された経緯をふまえ，研究テーマの選定には特に意を用いて進められるよう願うものであります。これからは従来にも増して国際協力に資することにも留意する必要があろうと思いますし，又工業標準化のための試験研究にもいっそう努力して頂きたいと望むものであります。

又一方，国立研究所全般に関することではありますが，研究の効率化をはかるため委託研究，共同研究，流動研究員制度などの拡充をはじめ現行制度を見直して，産学によりいっそう開かれた研究所となるよう将来に期待するものであります。

昭和61年７月１日

* (社)日本鉄鋼協会専務理事



創立30年を迎えるに際して

初代所長
理学博士　橋本宇一

金属材料技術研究所創立30年にあたり心からお祝い申しあげる。

30年前に本研が創設された時代とは，世界の政治・経済状勢も相当な変革を見たが，科学技術の状態も大きな変化をとげて来た。敗戦から10年程たった創設の当時，それは確かに科学技術の遅れを取り戻して追いつけ追いこせの時代であった。しかしそれから30年間大勢的に見て世界で最も平安な国として過し，その間の努力で科学を生かした技術は世界のそれをリードする部分も多くなって来ている。その結果風当りも強く，最早経済問題としてのみ考え又対処できる範囲を越え，政治的なあるいは対外政策面の配慮も必要なまでになって来ていることはご承知の通りである。

このような状態の中で，我が国は将来をどのように考え対処していけばよいであろうか。私は30年前に建てた考え方は間違っていなかったと思う。材料はすべての技術の基幹であり，材料に進歩変革があればこれに従って他の科学技術も進歩又は変革し，又他の科学技術が進歩発展するために材料の進歩を求める。総理府の研究所としてこのような技術の基幹としての材料について，過去，現在，将来を考慮に入れ，将来新しい科学技術分野を開拓できるような問題を設定してこれに取組み，又一方では国でなければできないような問題をとらえてできる限りの努力を払う必要があると考えたわけである。又いたずらに大学，民間と同じようなテーマで競争することは避け，分担分野を定めできる限り総合的な結果が得られるようにすべきであろうとも考えた。今もこの通りであろうと考えている。もっともこの後者については

最近かなり改められてはいるが，省庁あるいは機関同士のいわゆる縄張り意識が総合的な連携を妨げており，これが創設当時の悩みの種の一つであったことも事実である。

その後の本研の動向は本誌に記された通りであるが，敢えて本研の将来を律する大きな問題の一つをあげるとすれば，それは筑波地区への計画の未完成である。筑波は研究学園都市であり，その中での本研の立場は，どのような研究分野にも関係する材料研究の中心でなければならない。そしてその規模も内容も中心的役割を果すべきものでなければ意味がない。筑波支所はそれにふさわしい，共通的な，高度な，規模の大きいものを重点的に整備し，人材を集める必要があろう。そういった点ではまだまだ満足すべき状態にあるとは言えない。いろいろと困難な事情はあろうが，緻密かつ大胆に実行していくことである。又遺伝子関係の研究など一見無縁のものも新材料開発の素になる可能性もあるから，材料に関しては本研が中心となり，無機材研等の材料研究機関はもとより物性研，高エネルギー研等広く研究機関の能力を結集していくことが大切であろう。

我々人間にとって，人により多少の差はあろうが目下の世界情勢は決して快いものではない。人がいればそこに野望が生じ，又理想像の差からの利害，闘争が生じ，歴史が証明するようにこれが繰返される。しかし人類の恒久的な平和と安穏を願い，せめて各分野に共通な材料研究において国内はもちろん，国境も越えた共同研究・開発の道を開いていきたいものである。本研の将来はそのための，たとえささやかではあっても，一つの基点となってほしいと思う。

昭和61年７月１日



30年のあゆみによせて

第2代所長
理学博士　河　田　和　美

昭和31年7月1日に金属材料技術研究所が発足して以来，本年ここに30周年を迎えますことは誠によろこびにたえないことであります。

この30年間，わが国の産業経済は時には停滞もあり多少曲折はありましたが，大局においては発展をつづけ，経済大国といわれる様になりました。この原因はいろいろありましょうが，技術の進歩が大きな要因であったと思います。昭和30年代に技術導入によって力をつけたわが国の技術陣はつづいて自力によって開発を進め，これによって高度成長の時代をむかえました。エネルギ問題や公害問題もありましたが，これらをのりこえて安定成長をとげて，高度技術の時代に入り，今やわが国の製品は性能も価格も世界にすぐれる様になり輸出が盛んに行われる様になりました。これと共にかねてからいわれていたことですが，わが国の技術は基本は外国の発明であって，これを改良した所謂模倣技術であって，オリジナルなものがないという非難であります。

技術の成熟した国では基礎的な研究について発明が行われ，これによって新しい技術が開発されるものですが，技術をあとから追いかける国では外国の技術を導入して，それを吸収，消化し，その改良の研究を行うというのが典型的なパターンです。わが国の技術研究も残念乍らごく最近までこの後進国的な傾向がつづいていたと言わざるを得ません。

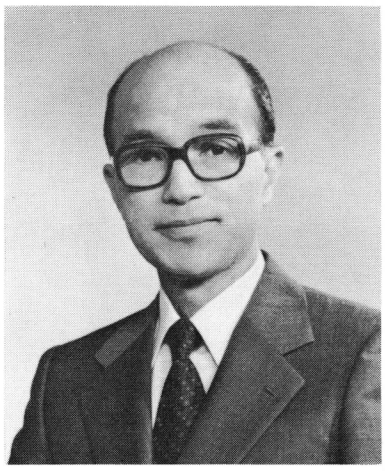
金属材料技術研究所が発足したときは定員は40人であって，その時入所した所員は大学の教授，助教授，国公立研究所の研究員，民間企業の研究所長

という様な人々で，その研究歴，物の考え方，価値観がいろいろと異っていました。その翌年４月に定員が40人ふえ，この時大学の新規卒業生や大学の新進助教授，助手，大学院生の方々が入所してきました。研究所の創設のときにこの様な人間構成をもつ多くの人々を集め得たのは初代所長のご識見によるものでありますが，これによって研究所はしあわせなスタートをきったと言えます。

30年を経た今日，当時の新規卒業生や大学院生の方々が現在研究所の幹部の大部分を占めています。研究員の方々はこの30年の間のわが国の技術の進歩のあとをかえりみてオリジナルな研究こそわが国の将来の技術の開発に役立つものであることを充分認識していると思います。そして未知の技術への挑戦にあたっては研究者の能力と努力が必要ですが，同時に多くの人の協力と熱情が大切です。所員の方々のご活躍を期待致します。

終りに当って当研究所の発展のために常に暖いご支援をいただいた皆様に厚くお礼申し上げますと共に，今後いよいよご指導ご鞭撻を賜ります様お願い申し上げます。

昭和61年７月１日



30年のあゆみによせて

第3代所長
工学博士　荒　木　　透

10年前の金属材料技術研究所「20年のあゆみ」を読み当時を振り返ってみた。いよいよ成人期を迎えて国立研究所としての本格的な役割りを発揮しようという気慨の時期であり，また筑波に新しい研究分野の施設を建設し部門を移転するという具体的な大事業と併せて新組織を発足させ，総合的な研究の活性化を図ろうとしていた事がつい先日のように思い出される。

以後10年を経て，研究活動の面では順調な歩みにより青年期の充実した体力に円熟さを加え，実力を備えるに至ったと考えてよいであろう。時あたかも戦後40年，我が国は総力を挙げて渇望し努力してきた産業技術と経済の高度成長，国民生活レベルの向上の目標にほぼ到達した感があり，一つの重要な転機を迎えつつある。ここに金属材料技術研究所の使命と役割りについても新しい国家的さらには国際的な要望と期待が加わりつつあり，いよいよこれからが本番，真の力の見せどころはこれからという感がある。

我が国は現在その経済活力において世界の一割国家としての存在であるが，工業製品の技術開発力においてはそれよりさらに大きい役割りを担う立場になってきた。これまで我々は先進科学技術に学び追いつき追い越せという形で高い技術力を身につけてきたのであるが，これから先の技術研究はさらに基礎から応用，開発に至る総合能力を招集し自らの実力を高めて国際的にも貢献の度を強めてゆくことが望まれる環境にある。

このような時期に金属材料専門の国立研究機関としての金属材料技術研究所に要請されるものは何か？　このことは研究所の諸賢がこの「30年のあゆ

み」の寄稿に取り組み過去を省みつつ現在から将来を見通して真剣に頭を練っておられる課題であろう。

金属材料技術研究所は国の内外からの要請に応えてその総合力を結集し，学界，産業界との有機的な研究協力，中立機関としての材料安全に係わる試験研究，国家の総合的な研究プロジェクトへの材料面からの貢献等の面において，その蓄えられた能力を存分に発揮される体勢を柔軟にとることが望まれる。つねに産業技術の一歩先を読んで材料科学技術を推し進める先達の役割りがこれまで以上に重要となるであろう。

研究者の見識と能力を高め活力を高揚させるため，今般，成立した「研究交流促進法案」の内容は永年望まれてきたものであり具体的な効果を大いに期待したい。

昭和61年７月１日

30年のあゆみ　目　次

写　真

序　中川龍一… 9

30年のあゆみによせて

国務大臣科学技術庁長官　河野洋平…13

金属材料技術研究所運営委員会委員長　木下　亨…15

創立30年を迎えるに際して……初代所長　橋本宇一…17

30年のあゆみによせて……第２代所長　河田和美…19

30年のあゆみによせて……第３代所長　荒木　透…21

第１部　30年のあゆみ

第１章　建設と発展のあと

総　説……29

1.1　設立とその後の経過……31

1.2　筑波研究学園都市への移転計画と経緯……33

1.3　機　構……35

1.4　人　員……36

1.5　予　算……37

1.6　土地・建物……38

第２章　研究内容の変遷

概　説……39

2.1　材料物性……41

2.2　機能材料……44

2.3　構造材料……48

2.3.1　鉄鋼材料（破壊の研究を含む）……48

2.3.2　非鉄金属材料……52

2.4　耐熱材料……56

2.5　原子力関連材料……59

2.6　超電導・極低温材料……63

2.7 複合材料……65
2.8 材料表面と表面処理……67
2.9 宇宙材料実験……29
2.10 製 錬……70
2.10.1 鉄製錬……70
2.10.2 非鉄製錬……73
2.11 溶解・鋳造……76
2.12 塑性加工……78
2.13 粉末冶金……79
2.14 溶接・接合……81
2.15 クリープ……84
2.16 疲 れ……87
2.17 腐食・防食……89
2.18 非破壊検査……92
2.19 分析・計測……94

第2部 参考資料

1. 関係法規

1.1 科学技術庁組織令抜萃…… 101
1.2 科学技術庁受託研究規程…… 101
1.3 科学技術庁共同研究規程…… 102
1.4 金材技研クリープ試験受託規程…… 103
1.5 金材技研クリープ試験受託約款…… 104

2. 組織・予算・建物等の推移（30年間の記録）

2.1 機構推移表…… 107
2.2 職員構成推移表…… 109
2.3 土地・建物推移表…… 112
2.4 建物配置図…… 116
2.5 事項別予算額推移表…… 118

3. 研究成果

3.1 学協会誌等に発表された研究成果…… 121
3.2 金材技研研究報告集…… 171
3.3 Trans. NRIM …… 178

3.4 データシート…… 186
3.5 データシート資料…… 188
3.6 特許・実用新案…… 188
3.7 特許実施…… 209

4. 外部機関に対する技術サービス等

4.1 受託研究…… 212
4.2 共同研究…… 213
4.3 クリープ受託試験…… 217
4.4 技術指導…… 217
4.5 技術相談…… 218
4.6 鑑定調査…… 218

5. 国際交流

5.1 国際会議への出席…… 220
5.2 海外調査…… 223
5.3 海外留学者…… 226
5.4 当研究所に滞在した外国人研究員…… 229
5.5 外国人来訪者…… 231

6. そ の 他

6.1 栄 誉…… 243
6.2 研究講演会等…… 246
6.3 おもな行事，会議，来訪者…… 249
6.4 おもな組織，人事異動…… 256
6.5 新設主要研究設備…… 263

第1部

30年のあゆみ

第1章　建設と発展のあと

総　　説

戦後約10年，我が国の科学技術がようやく一時期の停滞から抜け出し，産業の立ち直りと歩を合せて活動を見せ始めた昭和30年代は，我が国工業経済の旺盛な急成長，発展への出発点でもあった。

当時の工業技術発展の課題は，まず米欧先進国の技術を導入，消化して生産効率と品質を大幅に向上させ，また，新しい品質，製品の製造を可能にすることにあった。一方，航空機，宇宙，原子力開発など国家的な革新技術の育成推進も重要な課題となっていた。

これら産業発展と国家的開発目標を達成する上での重要課題の一つとして，それまで先進国に比べて品質と性能の面において遜色がみられることがよく指摘されていた国産材料の品質改善が強く要望されるようになってきた。このため，材料，とくに工業製品の主体をなす金属材料について総合的基本的な問題解決を図る国立研究機関の設立の必要性が各方面で具体的に議論され始めた。

昭和30年内閣総理大臣から航空技術審議会への諮問の答申に，「金属材料技術研究所」の名称が，当時すでに発足していた「航空技術研究所」に対比するような材料専門の研究所として明記されており，航空機材料の研究に主眼を置き計画を進めるべきことが述べられている。溯って工業技術院の諮問委員会である工業技術協議会ではすでに金属材料専門の国立研究所の設立についての議論がなされ，その後，同金属材料研究委員会でも国立の金属材料に関する研究所の設立を結論づけていた。

このような状況の下で，金属材料技術研究所は昭和31年4月予算成立とともに経費一億円，人員40名（うち20名は機械試験所より移管）として正式に認められることとなった。以後工業技術院から同年5月発足の科学技術庁に設立事務が移管され，同年7月1日金属材料技術研究所が誕生した。同年11月から現在地において本格的に研究所の整備を開始，昭和38年ほぼ第1次整備段階を終了し，金属材料についての総合的研究所としての基礎を固めることができた。

引き続き昭和39年度より，第2次整備計画として，国産金属材料のクリープ及び疲れに関する材料試験を中立国立機関の立場で系統的に実施する試験部門の建設を開始，まず，昭和39年度からクリープ試験関係の整備に着手し，昭和43年度に完成，次いで昭和44年度から疲れ試験関係の整備に着手し，昭和47年度に完成した。これらの材料試験設備の規模は世界的にみて，最大級・最高水準のものである。

この材料試験業務は，我が国金属材料の製造技術面，品質面における昭和30年代以後の著しい進歩と発展の道程の当初から計画され実施されたもので，クリープはすでに試験業務開始以来最長 10 万時間（11年半）以上のクリープ試験を実施し，クリープデータシートとして発刊するに至り，世界的にその業績が認められ，また疲れデータについても国内のニーズに対応した各種標準データシートを発表し高く評価されている。これらは国の材料規格，標準，設計技術基準等に順次取り入れられ，重要な役割りを果している。

一方，材料試験関係の整備計画と並行して当研究所の一部が筑波研究学園都市に移転することが検討されていたが，昭和47年5月「筑波研究学園都市に建設する研究及び教育機関等について」閣議決定され，この中で「金属材料技術研究所の一部」が昭和48年度以降移転する機関として明記されるにいたった。

当研究所は，筑波地区においては，原子力開発，宇宙開発，海洋開発等の巨大科学技術及びその他の大型プロジェクトの中で，国が中心となって総合的かつ組織的に進める必要のある技術分野から強く要請されている極限的性能を有する新しい金属材料の研究開発を推進することとし，昭和47年10月電気磁気材料，原子炉材料，強力材料等に関する研究を行うことを基本とする筑波建設3ヶ年計画を作成した。

本計画に基づき，昭和49年度から第一段階の整備を開始し，昭和51年7月筑波分室が設置され，筑波研究学園都市に新しい材料研究の場が開けることになった。その後昭和54年研究本館の完成をまって筑波支所を開設し，超電導材料，原子炉材料，強力材料等に関連する3研究部が移転を終えた。そして昭和57年12月構造材料実験棟が完成し，筑波移転第1次建設が完了した。

このような研究所の発展の中で，内外の情勢の変化に対応し昭和55年から同56年にかけて研究体制の見直しを行い，材料開発部門，生産技術部門，材料信頼性部門の3部門体制をとり，部門及び研究部門の有機的な連携を図るとともに，開発目標が明確でかつ各種基盤技術を総合する必要のある新材料研究開発等は研究グループ制のもとで推進し，要素的技術を主体とする材料物性等に関する研究は，研究部・室制のもとで推進することとした。

そして昭和59年には，国が進める行政改革の方針に基づいて研究組織及び運営について検討，研究組織については，特に従来の限界を越える性能や革新的機能を発現させる新材料開発のための共通的基礎技術を構築強化する必要があるとの見地から，材料開発部門（I）を中心に見直しを行い，昭和60年4月従来と質的に異なる学際的・横断的研究組織に改組した。

創立30周年を迎えた今日，科学技術は緻密化，機能等の高度化へ向けて急速に進展しており，材料技術分野においては，特に原子・分子レベルで高度に制御された材料開発や極微小，極微量等の超精密計測・加工方法の早期実現等が強く求められている。

このような研究開発こそ既存技術の壁をこえる革新的技術の開発に結びつくものであるとともに原理，現象等の基礎にも立ち返って様々な分野における新たな発展の端緒を切り開いていくものである。

このような状況の下で研究開発を円滑に促進するためには，まず，研究体制・環境の整備が必要であるとの考えのもとに，従来機能材料として開発が期待されながら未だ開拓領域の多い金属間化合物，有用な物性の発現とその応用により新機能性が期待されるレアメタル，及び原子レベルまでの構造制御による特異な機能の発揮が期待される人工・特殊構造物質を当面の重点分野として取りあげ対処していくとともに，昭和61年度からの2ヶ年計画で筑波地区に表面界面制御実験棟を建設することとしている。

一方，政府は，昭和61年3月「基礎的研究を中心とする創造性豊かな科学技術の振興」を政策の柱とする「科学技術政策大綱」を閣議決定し，この中で基礎研究の強化とともに，研究体制の整備の方向を

示している。

以下，それぞれの面から設立後30年間の経緯を回顧すると次のとおりである。

1.1　設立とその後の経過

昭和29年，工業技術協議会（工業技術院長の諮問機関）において，金属材料に関する総合的研究所を設立すべきである旨の意見があり，また航空技術審議会においても航空機材料の研究体制強化が強く要望された。さらに，工業技術院は金属材料研究委員会（通商産業省内関係部課長で構成）において検討の結果，国立もしくは特殊法人の研究所を設立するという結論に達した。昭和30年7月，内閣総理大臣から航空技術審議会に諮問された「関係行政機関の航空技術に関する研究のための経費を必要とする計画の連絡調整に必要な措置」に対して，同年11月に提出された材料に関する答申は，「金属材料技術研究所は，航空機工業に必要な金属材料に関する研究に主眼をおくこと。金属材料の研究は広範な分野にわたるものであるから，航空機材料においては，その特殊性のあること等からみて緊密な連絡をとりつつ計画を進めること。」（一部要約）等の内容を含むものであった。昭和31年1月には，通産省から要求された国立金属材料技術研究所分担経費として1億円を計上する予算内示があり，昭和31年度予算成立とともに同年4月，金属材料技術研究所（国立）経費1億円，人員40名（うち20名は機械試験所かり移管）が認められることとなった。昭和31年5月19日，科学技術庁発足と同時に，工業技術院から金属材料技術研究所設立に関する事務が科学技術庁に移管され，同年6月4日，科学技術庁庁議において，初代所長に東京都立工業奨励館館長，橋本宇一が内定，同年7月1日に科学技術庁内に仮庁舎をおいて金属材料技術研究所が発足した。この間，各界代表から意見，要望などが提案され，これを中心として当所のもつ使命，性格及び運営の基本方針がとりまとめられ，関係各方面の御承認を得た。昭和31年10月には，かねてからの懸案であった研究所敷地として，中目黒の旧海軍技術研究所あとの一部（現在地）転用が正式に決定し，11月に移転した。

発足後，人員，施設及び設備の整備を図るため，研究所整備5ヶ年計画を策定した。その大要は，総予算額約40億円（うち研究費累計20億円）をもって，昭和35年度完成時の規模は総人員485名，組織13研究部及び管理部，建物延面積 26,700 m^2 の体制確立を目途とするものであった。この計画に基づいて，逐年，研究所の整備をすすめ，金属材料に関する総合的研究機関としての研究体制の確立に努めたが，諸般の情勢から整備5ヶ年計画を昭和35年度に完成することが困難になったので，昭和34年7月に，整備7ヶ年計画に修正し，昭和38年度において，ほぼ計画を達成し研究体制の基礎を固めることができた。

この間の投入総予算額は42億3,300万円であり，昭和38年度においては総人員410名，組織は11研究部及び管理部，年間予算額9億3,000万円の規模に成長したのである。（第2部参考資料 2.5 事項別予算額推移表 118 ページ参照）

その後第2次基本整備計画として材料試験に関する総合的試験センターの設置計画を策定し，その実施に入った。

まず，クリープ試験関係の整備を行うこととし，昭和39年度から5年間にわたって整備をすすめ，昭和43年度に完成した。完成時の規模は，人員59名，クリープ試験機1,108台，建物延面積 5,508 m² となった。この間，昭和40年度から国産金属材料のクリープ・データシート作成のための試験研究に着手し，また昭和42年度からはクリープに関する受託試験業務を開始した。

ついで，昭和44年度から4ヶ年計画で疲れ試験関係の整備に着手し昭和47年度に完成した。完成時の規模は，人員28名，疲れ試験機73台，建物延面積 2,100 m² となり，昭和49年度から疲れに関する受託研究が開始され，昭和50年3月には疲れデータシート作成に関する懇談会が発足した。

一方，当初の筑波研究学園都市への移転が昭和43年9月の閣議において「一部移転」と決定されて以来，その移転計画の策定が急がれていたが，昭和48年1月に筑波研究学園都市建設計画の大蔵省試案が提示されるに至り，建設計画の見直しを行った。

この計画に基づき昭和50年10月の超電導材料実験棟の完成を皮切りに，昭和53年11月研究本館が完成，翌昭和54年3月筑波支所が開設されるに至った。

筑波支所の開設時の規模は，敷地面積 150,000 m²，人員 68 名，建物延面積 6,780 m² である。その後，数度の当初計画の修正があったが，昭和57年2月構造材料実験棟の完成をもって第1次建設計画が完了した。筑波支所は昭和61年1月完成した軽イオン照射クリープ試験施設を含めて昭和61年3月現在人員78名，建物面積 8,876 m² と発展を遂げている。筑波支所に関する建設計画とその経過等については次節で詳細に記述する。

この筑波移転を契機に当研究所の研究体制及び施設整備計画の見直し改定が急務となり，昭和50年7月「金属材料技術研究所における各部の研究について（中期計画）」が，さらに昭和54年3月「金属材料技術研究所（長期計画）」が策定された。これを基本として昭和55年10月部門制の導入，昭和56年4月グループ制の導入などを骨子とする組織改正を行った（1. 3 機 構 参照）。

戦後30年，我が国における科学技術の発展は，先進諸国からの技術導入に負うところが大きかったが，昭和50年代に入って一部の分野を除いて欧米諸外国との技術水準はほぼ同程度に達した。一方，世界的に革新的な技術の出現が停滞の傾向を示し，科学技術の革新的な飛躍を図るためには，基礎科学の振興等科学技術基盤の強化が一層重視されるようになり，また，これを通じ我が国が積極的に自主技術開発を進め，その成果を進んで国際社会に提供することが国内外から強く要請されるところとなった。

このような情勢の中で，材料科学に関連した諸政策が各方面で立案され，昭和52年5月，科学技術会議答申第6号「長期的展望に立った総合的科学技術政策の基本について」が，また，昭和55年8月航空・電子等技術審議会の極限・材料部会は極限科学技術とこれに関連する材料科学技術の研究開発推進方策について報告している。

当研究所は昭和57年5月このような状況を踏まえ，基礎的な材料科学と応用指向的な材料工学の総合化により自主技術を開発し，技術革新を促進することを柱とする第2次長期計画を策定した。

一方，国は行政改革を進めるため昭和56年臨時行政調査会（臨調）を設置しているが，昭和57年7月臨調第3次（最終）答申が提出され，翌昭和58年5月「行政改革の具体化方策」について閣議決定された。

このような状況にかんがみ科学技術庁は，附属研究所の組織及び事務・事業の見直し実施計画を作成，各研究所に対して見直し方を指示，当研究所はこの計画に基づいて昭和59年研究組織及び運営について検討を行った。

この結果をもとに昭和60年4月新材料開発の共通的基礎技術を構築する必要があるという見地から，研究組織の再編成を行った。

その後昭和60年12月，政府は行政改革の具体化のため「昭和61年度に講ずべき措置を中心とする行政改革の実施方針について」を閣議決定し対処方針を示した。

この中で各省庁は，国立試験研究所の中期的な在り方と研究活動の活性化及び重点化方策について検討することとされ，科学技術庁は昭和59，60年度に実施された各研究所の整理合理化の検討結果を踏まえ，昭和61年度に庁全体としての研究所の活性化のための検討を開始することを決定している。

当研究所はこのような状況を踏まえ，また，近時金属材料に関する内外の研究開発の動向や材料科学技術行政の動向が急速に変化してきていることを踏まえ，研究所の第2次長期計画を昭和61年度に見直すこととしている。

1.2　筑波研究学園都市への移転計画と経緯

筑波研究学園都市は，首都及びその周辺から移転する国立の試験研究機関及び大学並びに新たに建設する国立の試験研究機関及び大学を中核とし，私立大学，民間研究機関の導入を図り，国の施設として総合的かつ組織的な研究学園団地を造り，高水準の研究及び教育を行うための拠点を形成し，科学技術・学術研究及び教育に対する時代の要請にこたえるとともに首都圏全域の均衡ある発展に資することを目的として計画されたものである。

(1)　主な経過

まず計画の発足以来現在に至る主な経過を列記すると次のとおりである。

昭和36年9月　閣議において，東京への人口の過度集中の防止のため，機能上必ずしも東京に置くことを要しない官庁の集団移転について検討を行うことが決定

昭和38年9月　閣議において，研究学園都市の建設地を筑波地区に決定

昭和38年10月　当研究所として移転する事を決定し，科学技術庁に「筑波地区への集団移転に伴なう諸条件について」を提出

昭和42年2月　科学技術庁に鉄鋼の生産技術の研究及び金属材料の物性の研究を骨子とした第2次整備計画（筑波にて実施）を提出

昭和42年9月　閣議において，筑波研究学園都市に移転を予定する36の教育・研究機関等が了解された。この中で当研究所は「一部移転」とされている。

昭和43年8月　科学技術庁との協議の結果，従来の計画を白紙にもどし，生産技術の開発的研究分野は筑波地区に移転しない方向で計画を再検討することが決定

昭和44年6月　閣議において，筑波研究学園都市への移転予定機関の建設を昭和43年度からおおむね

10ヶ年で進めることが決定

昭和45年11月　所内に長期計画委員会を設置

昭和46年5月　科学技術庁に「筑波研究学園都市における新しい金属材料に関する研究について」を提出

昭和46年12月　上記の見直しを行い筑波建設構想（第1期構想）として科学技術庁に提出

昭和47年2月　第1期構想に当研究所の筑波移転に対する「基本的考え方」を加えて全体計画を作成

昭和47年5月　閣議において，筑波研究学園都市に建設する43の研究・教育機関，当研究所の建設予定地（150,000 m²）等が正式決定

昭和47年10月　筑波3ヶ年計画（建設計画）を科学技術庁に提出

昭和48年1月　上記3ヶ年計画に対して，筑波研究学園都市建設計画大蔵省試案提示

昭和48年4月　閣議において，おおむね昭和50年度末までに研究・教育機関等の移転を行うことが決定

昭和50年2月　超電導材料実験棟の建設に着手

昭和50年3月　閣議において，昭和48年4月決定の計画をおおむね昭和54年度末までに行うことに変更決定。この中で当研究所の移転時期は昭和53年度，施設の既成時期は昭和54年度とされた。

昭和50年10月　超電導材料実験棟が完成，特殊雰囲気中高温特性実験棟の建設に着手

昭和51年1月　超電導材料実験棟での実験を開始

昭和51年7月　特殊雰囲気中高温特性実験棟が完成

昭和52年3月　研究本館の建設に着手

昭和53年11月　研究本館が完成

昭和54年3月　電気磁気材料研究部（後に極低温機器材料研究グループに再編成），原子炉材料研究部，強力材料研究部，管理課で構成される筑波支所を開設。

昭和54年8月　特殊材料実験棟の建設に着手

昭和55年3月　特殊材料実験棟及び実験排水処理施設が完成

昭和55年11月　構造材料実験棟の建設に着手

昭和57年7月　軽イオン照射化クリープ試験施設の建設に着手

昭和57年12月　構造材料実験棟が完成

これにより第1次建設計画は，一応終了した。

昭和60年12月　軽イオン照射下クリープ試験施設完成

(2)　移転計画の基本構想

当研究所の筑波研究学園都市における建設計画は，下記の基本的考え方に基づいて行っている。

イ　金属材料の材質に関する目的基礎から応用・開発に至る一貫した材料研究部門を筑波地区に設置する。

ロ　金属材料の生産加工技術部門，並びに材料試験部門は関連産業との連絡の便宜上現在地に残す。

ハ　管理部門は筑波における施設設備が整備するのに伴い移転する。

ニ　施設設備の整備にあたっては，公害防止対策について十分配慮する。

当面，筑波地区に建設する材料部門の第1次整備計画として高性能の超電導材料，磁性材料など電力，電子工業の進歩の基盤となる新材料の研究開発を目的とする電気磁気材料に関する研究，高速増殖炉，新型転換炉，多目的ガス炉など新しいエネルギー転換装置の開発に用いられる材料の研究開発を目的とする原子炉材料に関する研究，及び海洋開発，エネルギー資源開発，宇宙開発などで使用される構造部材の研究開発を目的とする強力材料に関する研究を行うこととし，これに必要な研究施設，設備の整備を行う。

当研究所は，上記移転計画に基づいて筑波地区の施設設備の整備を進めてきた。この結果，材料開発部門を筑波地区に移転するとした当初構想は大きく後退し，本来緊密な連携のもとに一体化して推進していかなければならない材料開発研究についての基礎的研究は目黒地区で，また，応用開発研究は筑波地区でそれぞれ実施しているのが現状である。

このため，早急に第2次建設計画を実施に移すための予算の確保等に努めていかなければならない。

1.3　機　　構

昭和31年度に1管理部4研究部で発足した当研究所は，創立後15年目の昭和46年度には1管理部（4課構成）14研究部（58研究室構成）の組織構成となり，金属材料に関する総合的試験研究の推進体制の基盤を確立した。

その後昭和47年度にはクリープ試験及び疲れ試験の研究体制の整備により，1研究部，1課が増加した。このような研究組織の整備拡充をはかりながら，昭和50年度に科学技術の発展と環境，資源，エネルギー及び安全問題等進展する技術革新のすう勢に対応し，また，筑波研究学園都市への一部移転を考慮して研究体制の見直しを行い，研究部の再編成を行った。ここでは，強力材料に関する研究を強化拡充するため，特殊材料研究部を廃止し，新たに強力材料研究部を設置し，また，関連研究部との研究業務の統廃合を行い製造冶金研究部を金属加工研究部に，材料強度研究部を材料強さ研究部に改正した。

昭和51年1月　2研究室（電気磁気材料研究部第2研究室及び原子炉材料研究部第3研究室）及び1課（管理部筑波管理課）が筑波地区に駐在する筑波分室を設置，その後昭和54年3月　電気磁気材料研究部（昭和56年4月極低温機器材料研究グループに改組），強力材料研究部及び原子炉材料研究部の3研究部並びに管理課により構成される筑波支所（総人員68名）を開設した。

昭和55年10月　研究の目的・目標に対応して各部の役割と相互の連携関係を明確にして研究効率の一層の向上を図るため，研究組織を運営上「材料開発」「生産技術」及び「材料信頼性」の3部門にそれ

それ位置づけをした。

次いで昭和56年4月　従来の材料研究開発は主として元素別に進められてきたが，材料に対する社会的ニーズや内外の研究動向の変化に即応し研究を効率的に推進していくためにはこれを用途別，機能別に取扱っていくことが適切であると考え，また，エネルギー機器材料や極低温機器材料については，関連分野の研究者を弾力的・流動的に結集し，総合的に推進していく必要があるとの見地から新たにグループ制を導入することとし，これまでの鉄鋼材料，非鉄金属材料，電気磁気材料の3研究部を改組し，新たに機能材料研究部，エネルギー機器材料研究グループ及び極低温機器材料研究グループを設置した。

さらに昭和60年4月には，材料開発の基盤技術の強化及び革新技術の創製を目指した研究を重点的・効果的に推進するため，金属物理研究部，金属化学研究部及び工業化研究部の所掌業務を整理・再編成して，金属材料等の各種物性の設計及び評価に関する研究及び組成分析，構造解析を行う材料物性研究部，金属材料等微視的構造を工学的手段により高精度に制御する技術に関する研究を行う構造制御研究部及び粉体の製造とその利用技術の開発に関する研究を総合的に行う粉体技術研究部を設置した。また，翌昭和61年4月には新材料の開発をより効率的に推進する材料設計手法等を確立するため，材料物性研究部に材料設計推進室を設けた。なお，これまでの30年間の機構の推移は第2部参考資料「2. 1機構推移表」(107ページ）のとおりである。

1.4 人　員

当研究所は昭和31年度40名の人員で発足し，第1次基本整備7ヶ年計画を達成した昭和38年度には410名（管理部門112名，研究部門298名）となった。次いで昭和39年度から第2次基本整備計画として着手したクリープ試験関係の整備を終了した昭和43年度には人員485名（管理部門114名，研究部門371名）となった。しかし翌昭和44年度から数次にわたり定員削減計画が実施され新規増員数を大幅に越える定員削減をよぎなくされ，昭和60年度定員は，指定職2人，研究職333人，行政職㈠79人及び行政職㈡33人計447人となった。このうち筑波支所の人員は，研究職72人，行政職㈠5人，行政職㈡1人の計78人である。

なお，上記行政職㈠職員は，管理部各課において，研究，人事，予算，会計及び設備等の管理業務に従事，また行政職㈡職員は研究用施設の管理及び技術サービス業務に従事して研究活動を支援している。このほか非常勤医師1人と常勤看護婦1人が職員の健康管理に当っている。

次に研究員を専門別にみると，研究職2級以上の職員中，金属系37%，物理系12%，化学系13%，その他38%となっている。この内訳は表に示すとおりである。なお，これまでの30年間の職員構成の推移は第2部参考資料「2. 2職員構成推移表」(109ページ）のとおりである。

表 1. 研究員出身専門分野別内訳（指定職と研究員以上の研究職）　　61.3.31 現在

所属＼専門別	理学系		工学系									計
	物理	化学	金属	機械	電気	応用物理	応用化学	溶接	原子力	情報工学	その他	
所長			1 (1)									1 (1)
科学研究官			1 (1)									1 (1)
支所長			1 (1)									1 (1)
材料物性研究部	7 (3)	11 (2)	4 (4)	2 (1)	3	1 (1)					6	34 (11)
構造制御研究部	4 (4)	3 (1)	3 (2)		1(1)		1 (1)		2(1)			14 (10)
機能材料研究部	7 (5)	3 (2)	10 (8)	2 (2)								22 (17)
製錬研究部	1	5 (2)	11 (5)	3	2		1 (1)					23 (8)
粉体技術研究部	1 (1)	1 (1)	5 (2)	3 (2)			1		1(1)			12 (7)
金属加工研究部	2 (2)		7 (4)	5 (2)								14 (8)
溶接研究部			4 (3)	2 (1)	2(1)		1	4(1)	1(1)	1(1)	1	16 (8)
材料強さ研究部	2 (1)	1	3 (2)	6 (2)	2(1)						2	16 (6)
腐食防食研究部		5 (2)	8 (5)		1		2 (1)				2	18 (8)
クリープ試験部		1	2 (1)	13	2						2	20 (1)
疲れ試験部	1 (1)		4 (3)	8 (5)	2							15 (9)
エネルギー機器材料研究グループ	2 (1)	3 (3)	13 (8)	1	1	1 (1)					1	22 (13)
筑波支所強力材料研究部	1 (1)		10 (9)	1		1 (1)					1	14 (11)
筑波支所原子炉材料研究部	3 (2)	3 (2)	10 (8)	1	1	1 (1)	1 (1)		2(2)			22 (16)
筑波支所極低温機器材料研究グループ	4 (2)	1 (1)	9 (4)	3 (2)	3(1)				1			21 (10)
計	35(23)	37(16)	106(71)	50(17)	20(4)	4 (4)	7 (4)	4(1)	7(5)	1(1)	15	286(146)

備考　（ ）は学位取得者で内数

1.5 予　算

当研究所は，昭和31年7月1日発足以来，昭和61年度をもって30周年を迎えたが，この間第1次整備計画及び修正整備計画（昭和31年度～38年度），第2次基本整備計画（昭和39年度～43年度）及び疲れ試験関係整備計画（昭和44年度～48年度），さらに筑波研究センター第1次整備計画（第1次建設計画）（昭和48年度～54年度）と実施してきた結果，30年間における施設，設備，研究費など予算額の累計は約276億円（昭和60年度まで）に達した。

第1次整備計画では，計画のほぼ70％を達成した。この間の投入予算額は42億3,300万円であり研究体制の基礎を固めることができた。

第2次基本整備計画として，昭和39年度からのクリープ試験関係の整備は，昭和43年度に完成したが，この間の予算累計額は13億6,600万円であり，その後疲れ試験関係の整備は，昭和48年度に完成，この間の予算累計額は11億7,800万円である。

また筑波研究学園都市への移転整備は昭和48年度に開始，昭和54年度には材料開発部門の一部（3研究部・1課）を移転し，筑波支所を開設，昭和57年構造材料実験棟の完成により，第1次建設計画を終了した。この間の予算累計は約44億5,400万円である。

このほかそれぞれの制度に基づいて提案する研究課題に対して予算措置される「国立機関原子力試験研究費」,「科学技術振興調整費」（昭和55年度までは「特別研究促進調整費」),及び「国立機関公害防止等試験研究費」が計上されている。

また，支出委任を受けた予算として「大型工業技術研究開発費」,「エネルギー技術研究開発費」及び「鉱工業技術振興費」（いずれも通商産業省所管）がある。

発足以来の予算額の事項別推移は第2部参考資料2.5事項別予算額推移表（118ページ）のとおりである。

1.6　土地，建物

当研究所は，旧海軍技術研究所の土地及び建物を大蔵省より所管換を受け発足，その後施設・設備の拡充により，現在，土地面積　195,071 m² （目黒地区　45,232 m²，筑波地区　149,839 m²)，建物面積45,939 m²（目黒地区 37,063 m²，筑波地区 8,876 m²）となっている。土地，建物に関する30年間の推移は第2部参考資料「2.3土地・建物推移表」(112ページ）に示すとおりである。また，目黒地区の建物配置図は2.4.1に，筑波地区建物配置図は2.4.2に示した。

第2章　研究内容の変遷

概　　要

昭和31年7月に当研究所が開設された時期における我が国の産業は，戦後の混乱期をようやく脱して，生産量もほぼ戦前の水準に回復し，来るべき急成長の準備段階に入ろうとしていた。

しかしながら，当時の産業活動の基幹的な技術は殆んどすべて外国からの導入に依存していた。我が国の科学技術は先進国の技術を模倣し，消化する力は備わっていたものの，独創的な技術の開発に必要な基礎から工業化までの一貫した研究態勢と実力は備わっていなかった。

金属材料にしても，先進諸国の製品と比較すると，一部の例外を除いて，品質の劣等，不均質は否定し得ない状態であった。このため，外国製品の輸入や生産技術の導入を必要としており，金属材料の品質の向上，コストの低下が強く要請されていた。加えるに，当時国として急速な発展を図りつつあった原子力の利用，航空機産業，電子工業等の分野を中心に，高性能あるいは新しい特性を有する新材料の創出も強く要求されていた。このような金属材料に関する諸課題を本質的にかつ総合的に取り上げて研究する目的をもって，当研究所が設立された。そして，金属の生れから成品に至る一貫した生産過程についての研究を対象に，広く学界，産業界との連繋，協力を基本として，基礎，応用から開発に至る広範囲にわたる研究を目指した。

当時の研究として，鉄及び鉄合金の塑性に関する組織的基礎研究，特殊鋼や非鉄合金など在来材料の品質改善に係わる研究があり，また，当時の科学技術審議会，航空技術審議会の要望などに沿うものとして，耐熱材料，原子力開発用材料，電子工業材料など，新金属，金属化合物，複合材料等の研究も当初から活発に展開された。

昭和30年代の半ばから，我が国の経済は高度成長期を迎えた。昭和40年代の半ばに至る高度成長期において，金属産業は驚異的な飛躍を遂げ，その生産技術，とくにこの時代に重点が置かれた生産性の向上に関連した技術はすでに世界的水準に達した。当研究所における製錬技術の研究は，設立当初における多面的な基礎研究を出発点に，この時代から産業界の先取りをする主としてプロセスの直接化，連続化を指向した大型研究が実施され，着々と成果を挙げた。また，粉末冶金法に用いられる原料粉の製造法としての液体噴霧法の開発，高張力鋼の溶接性や新溶接法の基礎研究など，加工技術の研究も進歩した。

高度経済成長期も後半に至ると，次第に公害，環境問題，労働力不足などの社会的ひずみが顕在化するとともに，産業の頭脳集約化，情報化社会への移行，資源確保への対応など多様な課題の解決が迫られるようになった。このため，これまでおもに探索的研究の遂行により，科学技術の全般的な水準の向上が図られていたのに対して，高度成長のかげりもあって，目的指向的な研究が求められるようになった。また，我が国の基盤的な科学技術がほぼ国際水準に達し，その技術力をもとに大規模なプロジェクトを実施することが可能となった。

第2章　研究内容の変遷

昭和48年にようやく建設に着手された筑波支所を構成する3部（強力材料研究部，原子炉材料研究部，電気磁気材料研究部のちの極低温材料研究グループ）の研究はこれまでの研究の蓄積をもとに原子力開発，宇宙開発，海洋開発などの国家的プロジェクトを目標に集中指向した。なお，国家的プロジェクトへの積極的参加は当研究所の研究の三つの柱の一つに位置づけされている。

昭和48年に勃発した石油危機は，それまでの高度経済成長の過程ですでに表面化してきた諸問題と相まって，社会，経済に大きな転換を迫り，高度経済成長から安定成長へ急速に移行するとともに人々の価値観も変化した。とくに，エネルギー，鉱物等資源の有限性が最大の問題としてクローズアップするとともに，機器，構造物の巨大化，高性能化に伴って，新型の事故の発生，被害の大規模化が想定され，安全な生活を確保するための対策が強く要請されるようになった。

当研究所においても，腐食，高温，照射など苛酷な使用環境に耐える各種原子炉用材料，熱機関の高効率化に必要な超耐熱材料やそれらの被覆などの研究，あるいは省エネルギー，省資源，新資源の開拓，代替エネルギーを目指すプロセス研究などの国家的プロジェクト研究に拍車がかかった。

一方，事故を防止し，安全な生活を確保するために必要な機械，構造物等の信頼性，安全性の問題に関して，当研究所では産学界の強い要望に答え，すでに昭和34年度からクリープ及び疲れデータシート計画をスタートさせた。そして，系統的に試験を実施してデータを広く公表し，中立的立場から国産実用金属材料の品質，信頼性の保証に大きく貢献してきた。このような国立研究機関の立場からの材料の信頼性評価技術の確立に関する研究及びデータの整備はその後もますます重要性を増しており，当研究所の研究の一つの柱として位置づけられている。

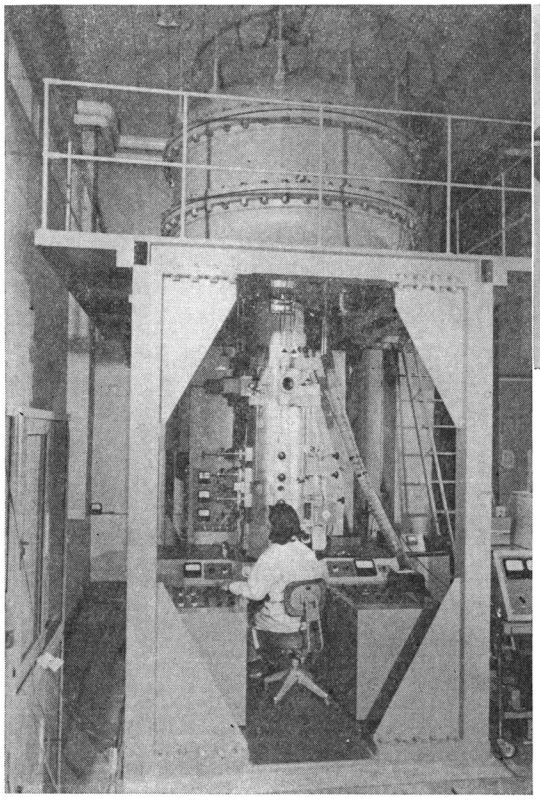
最近では金属材料を含む我が国の産業及び科学技術は大きな進歩を遂げ，とくに応用面については世界の一流の水準に達したと言える。そこで我が国が今後国際社会の中にあって，国際的地位にふさわしい貢献を果し，かつ国民経済の安定を永く確保するためには，産学官の協力のもとに先導的基礎研究と国際交流を重視し，創造性豊かな先端技術の開発を行うことが重要であると認識されるようになった。

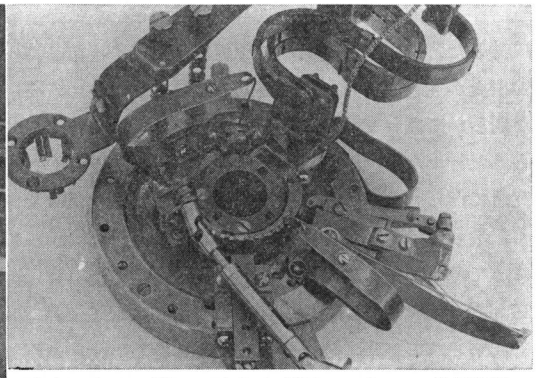
このような情況下において，当研究所は昭和56年に，新エネルギー開発，省エネルギーに重要な超耐熱・耐食材料の研究，先端的技術のキーマテリアルである超電導材料などの極低温機器材料の研究を対象に研究グループ制を導入するとともに，機能材料研究部を設置した。さらに，昭和60年には材料物性研究部，構造制御研究部，粉体技術研究部を設置し，技術革新の核として現在求められている革新的新材料の開発の基盤を強化した。

同時に高機能材料として開発が期待されながら未開拓領域の多い金属間化合物，有用な物性の発見とその応用により新機能性が期待されるレアメタル，及び原子レベルまでの構造制御による特異な機能の発揮が期待される人工・特殊構造物質を当面の重点分野として設定し，研究を強力に推進している。このような将来性のある技術の芽を育成するための研究は当研究所における研究の柱の一つである。

また，科学技術庁の科学技術振興調整費研究，創造科学技術推進制度，あるいは工業技術院の次世代産業基盤技術開発研究制度など，国がコーディネイトする科学技術プロジェクトにおいても，材料に関する先導的，基盤的研究が数多く取り上げられるようになったが，当研究所も積極的に参加している。

2.1 材 料 物 性





我が国の超高圧電子顕微鏡の歴史を拓いた世界最初の金属研究用 500 kV 電子顕微鏡（左）と電顕中で試料を低温にして引張り変形を加えながら転位の動きを観察したときに用いた試作台（右）

材料開発という立場からみた材料物性研究の位置づけはこの30年間，時代とともに大きく変遷してきた。当研究所発足当初においては，材料物性の研究は材料開発研究の足腰として，開発研究における課題内容の分析，理解，結果の解釈のための知識の蓄積という役割が期待されていた。昭和40年代後半に入り，経済の高度成長にかげりが見え出すと，このようなタイプの基礎研究は批判され，材料開発に直接結びつく，目的をもった基礎研究が奨励された。昭和50年後半に入り先端技術開発における材料の認識が高まり新材料の開発が強く求められるようになると，改めて新物性の探索という不確定部分の多い研究の必要性が再認識されるようになってきた。

当研究所での材料物性の研究も，このような時代の要求するものに沿って大きく変遷してきた。当研究所でのここ30年の材料物性研究の歴史を振返ってみると，2つの大きな流れがあることがわかる。1つは，30年間の前半の仕事で，金属の塑性の研究である。もう1つは昭和50年代以降の仕事で，水素吸蔵合金，積層薄膜などの物性研究に代表される新物性探究の研究である。

前半の塑性の研究においては，鉄及び鉄合金の機械的性質を決めている物理過程を明らかにすることを目的として組織的な研究が行われた。当時他で行われていた金属の機械的性質の研究は，現象が比較的単純で単結晶の作製も容易であった面心立方晶や六方晶についてのものが大勢を占めていた。このような状況の中で，未開の体心立方金属，その代表として鉄と鉄合金を対象に選んだことはかなり野心的な挑戦といえた。昭和32年から約15年にわたり行われた研究では，鉄で降伏，加工硬化，脆性破壊，疲労限の研究が行われ，新しい実験事実の蓄積とそれらを基にそれぞれの機構の解明が行われた。鉄合金では固溶体硬化の機構が，鉄系金属間化合物では変形機構が明らかにされた。これらの研究と並んで，回復，再結晶，析出，マルテンサイト変態，変調構造についても精力的な研究がなされ，それぞれの過程での現象が多く解明された。

他の機関での研究に比し，これらの研究の特徴とされる点は結晶方位依存性と転位などの格子欠陥の挙動の直接観察のデータが組織的，集中的にとられたことである。このような特徴をもつ仕事をなしえたのは当研究所が次の2点において大きな技術的優位性をもっていたからであった。そのひとつは鉄や鉄合金で巨大な単結晶を

作製する技術をもちえたこと，他のひとつは厚い金属薄片試料透過観察が可能な超高圧電子顕微鏡技術をもち，これを効率的に実用化できたことである。

当時作製が難しかった鉄や鉄合金で巨大単結晶の作製に成功した背景には，珪素鉄で圧延集合組織や再結晶特性の研究が並行して行われ，再結晶粒の方位を決める要因が明らかにされていたことが与っている。この研究でえられた詳細な知識が鉄単結晶作製の指針を与えた。当研究所で作られた単結晶は所内の需要を満たしただけでなく，数多くの単結晶が国内及び欧米の物性研究グループにまで流れ，そこでの鉄の物性研究に貢献した。

1956年 Hirsch らにより金属中の転位が電子顕微鏡で直接観察されて以来，透過観察法がめざましい発達を遂げた。しかし，当時の電子顕微鏡で観察できる程度に薄くした試料では内部組織がバルクの場合と異ってしまうことがわかると，内部組織が変化しない程度に厚い材料が観察できる超高圧電子顕微鏡に対する要望が高くなった。当時，技術的にトップの座にあった日本でも300 kVがやっとであった。当研究所は金属研究用のための特別の機能を備えた 500 kV の超高圧電子顕微鏡の建設を計画し，島津作製所と協力して試作，昭和40年にこれを完成した。この装置は透過力に優れているだけでなく，加熱，引張り，冷却の機能を具備しているため厚い試料中の転位などの格子欠陥の挙動のその場観察に大きな威力を発揮し，金属研究での超高圧電子顕微鏡の有用性を世界で先駆けて立証した。当研究所でこの装置を使った研究は転位の増殖，運動，回復，再結晶過程，析出，相変態，照射損傷など多岐に亘っているが，それぞれで新しい発見とされる一級のデータを多く輩出した。

前半期が原子配列の乱れによる現象を対象としたのに対し，後半期新物性探究の研究においては電子に係わる現象が主な対象とされた。これは技術革新で材料に対して求められるものの主流が構造材料から電子・情報，エネルギー関連材料へと変化してきたことに対応している。研究目的もまた国内外の情勢がニーズ指向に変わったのに対応して，現象の明確な把握だけでなく，新物質，新材料の探索への積極的な貢献を意識して研究がすすめられた。

昭和40年代後期のエネルギー危機に対応して，クリーンな1次エネルギーとして水素エネルギー・システムの研究が盛んになった。当研究所でも，水素ガスの貯蔵や輸送に有用な水素吸蔵合金の開発研究が昭和53年から始められた。これと並行して，多量の水素が吸蔵され，かつ水素化物が容易に分解して水素ガスを発生する金属・合金はどのような電子構造，結晶構造を備えるべきか，この点を明らかにするための基礎研究が実施された。ここで用いられた研究手段は，電子構造に関しては昭和52から54年にかけて行われた合金の電子構造の研究で培われた電子のエネルギー状態を調べる測定技術並びに計算技術が土台となった。中でも，金属のフェルミ面についての情報が精密に測定できるように試作したドハース・ファンアルフェン効果測定装置は，信号の小さい金属における合金元素の影響を精密に測定できる一級の性能をもつもので，水素の研究に関しても有用な情報がえられた。一方，水素化物の結晶構造測定用には，高圧雰囲気下で 400°C までの温度範囲で使用できるX線構造解析装置を世界ではじめて試作し，これを用いて水素との反応による結晶構造変化をその場測定した。水素化物を形成する場合の遷移金属のもつ d 電子の役割，水素化物の結晶構造と水素吸蔵特性との関係，表面でのガス反応について詳細な検討がなされた。その結果，優れた水素吸蔵性を有す金属・合金のもつべき組成，結晶構造，弾性的性質についての条件が明らかにされた。

昭和50年代後半になって，自然界にない構造の物質を人工的に合成し，新物性，新機能をもった物質を創製しようという試みが盛んになってきた。当研究所でも昭和59年から科学技術振興調整費研究として多層薄膜，及び磁性流体の研究をスタートさせ現在進行中である。多層薄膜の作製では超高真空下での薄膜作製，取扱技術が基本となる。当研究所では，金属薄膜の作製及びその物性測定は昭和37年から磁性膜について行っており，以来磁性及び超電導性について金属薄膜の特異な性質を明らかにしてきた。このような研究成果と技術は多層薄膜の研究の基礎となり研究の推進に大きな寄与をしている。この課題に関しては現在，分子線エピタキシ法とスパッタ法の両法により，新たな物性が期待される物質・元素の組合せについて各種の積層膜を作製し，作られた膜の構造の測定，及び物性測定を行っている。当研究所の分子線エピタキシ積層膜作製装置は，素性のよい積層膜を作るための第1の条件である超高真空（到達真空度 10^{-11} Torr），シャッター開閉時間が短いなどの特徴を備えており，界面のきれのよい積層膜が作製できている。界面超

電導性や水素吸蔵性などに積層の効果が現われる現象を把えており，更に新しい物性の追求に鋭意努力している。磁性流体では現在，外部からの磁場に対する応答を大きくするため飽和磁化が大きく，凝集に対する安定度の大きいものが求められている。従来の磁性流体では主にマグネタイトを機械的に粉砕したものが用いられており，飽和磁化がせいぜい 200—400 ガウスである。もし，鉄やコバルトなどの強磁性金属微粉を用いれば，千数百ガウスの飽和磁化が期待できる。当研究所では，これらの金属の超微粒子を真空蒸着及びプラズマ気相分解によって作製すると同時に有機分子でくるんで酸化を防ぐと共に凝集に対する安定度を高める新しい方法を考案した。この方法による装置を試作し，凝集に対しても安定な金属微粒子—有機分子複合体・磁性流体を作製することに成功した。作られた磁性流体は超微粒子における原子磁気モーメントや表面磁性研究の恰好のプローブとなっており，いくつかの新しい物性が見出されている。並行して，新しい触媒性をもった金属微粒子の材料設計の研究もすすめられている。

新物性の探索の研究を一層強力に推進するため，昭和60年4月，当研究所は組織の一部を改組し，材料物性研究部を発足させた。ここでは，低次元物質など特殊構造をもつ物質の物性，超高圧，固体表面など極端な条件のもとで現われる新物性の研究など，現在何がえられるかが不明ではあるが新しい物性が確かに期待される研究に取組み，研究の実をあげるべく努力をしている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
珪素鋼板の性能向上に関する研究	33	㊀
昭和34年度		
珪素鋼板に関する研究	34	㊁
昭和35年度		
珪素鋼板に関する研究	37	㊀
高純度珪素の製造に関する研究	35	㊁
耐食性弾性材料の製造に関する研究	38	㊀
昭和36年度		
金属材料の高周波による内部摩擦に関する研究	36	㊀
昭和37年度		
鉄合金中における析出に関する研究	37	㊀
低温における鉄の塑性に関する研究	38	㊀
金属薄膜と格子欠陥の磁性に関する研究	39	㊀
主として内部摩擦による鋼材の脆性遷移現象に関する研究	37	㊀
昭和38年度		
格子欠陥の電子顕微鏡的研究	39	㊀
鉄合金中における析出に関する研究	38	㊀
鋼の異方性組織に関する研究	39	㊀
金属の高温および低温における変態の連続観察に関する研究	38	㊀
微量不純物による鉄鋼の内部摩擦変化と脆性遷移現象に関する研究	39	㊁
昭和39年度		
微量不純物による鉄鋼の内部摩擦変化に関する研究	40	㊁
鉄および鉄合金の機械的性質に関する研究	39	㊀
昭和40年度		
金属薄膜の格子欠陥と磁性に関する研究	43	㊀
鉄の辷りと双晶変形に関する研究	40	㊀
鉄の塑性と強度に関する研究	40	㊀
鉄合金の集合組織と塑性に関する研究	40	㊀
鉄合金の析出と塑性に関する研究	40	㊀
超高圧電顕による格子欠陥に関する研究	44	㊀
昭和41年度		
ニオブなどの体心立方金属に関する研究	43	㊀
微量不純物による鉄鋼の内部摩擦変化に関する研究	42	㊀
鉄及び鉄合金の塑性と相変態に関する研究	41	㊀
昭和42年度		
炭素，窒素，酸素と鉄の機械的性質に関する研究	42	㊀
鉄単結晶の塑性に関する研究	46	㊀
鉄合金の合金硬化に関する研究	42	㊀
昭和43年度		
鉄の強度に及ぼす炭素，窒素，ボロン，酸素の影響に関する研究	43	㊀
2元合金の合金硬化に関する研究	43	㊀
特殊セラミックス材料に関する研究	44	㊀
制御された構造をもつ結晶の作製に関する研	43	㊀

究

昭和44年度

金属材料の塑性に寄与する諸因子に関する研究　47　経

金属間化合物の塑性に関する研究　46　経

カルコゲンクロマイトに関する総合研究　46　振

昭和45年度

BCC 金属の格子欠陥に関する研究　46　経

マルテンサイト変態に関する研究　46　経

金属―非金属遷移に関する研究　48　経

昭和46年度

鉄合金の電子構造に関する研究　46　経

昭和47年度

単結晶の塑性に関する研究　51　経

金属と合金の電子構造に関する研究　51　経

昭和49年度

マルテンサイト変態に関する研究　49　経

昭和50年度

金属物性における電子間相互作用に関する研究　52　経

昭和52年度

合金の電子状態に関する研究　54　経

非晶質材料の強さに関する研究　54　経

昭和55年度

金属中の水素の結合状態と固溶状態に関する研究　55　経

昭和56年度

蒸気急冷法による合金薄膜の作製と物性に関する研究　56　経

金属中の水素の基本的性質に関する研究　57　経

相変態に及ぼす応力の影響に関する研究　57　経

昭和58年度

遷移金属化合物―水素系の物性に関する研究　60　経

磁性流体に関する研究　58　経

新材料創製のための素材のハイブリッド化に関する研究　58　振

昭和59年度

金属磁性流体の作製とその磁性的性質に関する研究　60　経

ハイブリッド化構造設計技術による新材料創製のための基盤技術に関する研究　現　振

昭和60年度

機械性スパッタ膜の基礎物性に関する研究　現　経

昭和61年度

固体の伝導性と表面活性に関する研究　現　経

極細繊維構造金属の合成と物性に関する研究　現　経

磁性流体の利用に関する調査　現　調

2.2 機　能　材　料

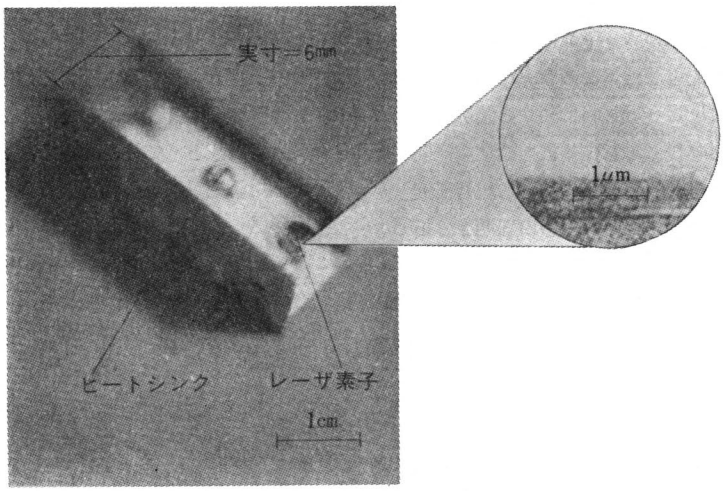
機能材料研究部は昭和56年4月の組織改正のときに発足した。そのときまでの機能性材料に関する研究は主として電気磁気材料という分類の中で行われていた。この分野の20年位前の研究テーマを見ると，(1) 計測器用バネ，電気接点，磁性材料といった計測器用金属材料，(2) 超電導マグネット材料，(3) 化合物半導体，遷移金属の酸化物，珪化物等の非金属材料の3つに分けられる。独立した項目として扱われる超電導材料を除き，その他の機能材料に関する主要な研究課題の時代による変遷をたどってみる。

（1） 計測材料

上の(1)で示されたものは，計測材料と呼ばれていた。電気接点に関しては，銀系の高性能材料として，内部酸化法による Ag-CdO-N_2O 系の材料が開発された。その後 Cd による公害が社会問題となり，それを他の元素で置きかえようとする研究を行い，希土類金属のセリウム酸化物に変えた特許が，企業により，実用化されている。

磁性材料としては高導磁率 Fe-Al 合金，粉末を用いる永久磁石等のほか，長期間にわたって研究が続けられたものとしては，磁気ディスク用記録素子としての磁性薄膜がある。これは初期には電着法による Ni-Fe 合金薄膜が試みられたが，その後 Co-Ni に若干の N を添加した合金を，スパッタ法で作製することにより，Hc が 1000 Oe で角形性の良好なものを見出した。これは科学技術庁の第43回注目発明としても取り上げられ，現在企業による実用化が進められている。

強力な永久磁石材料としての Sm-Co 系の合金に関し



当研究所で開発した高性能波長可変半導体レーザー
鉛カルコゲナイド系材料の多層薄膜（円内）

ては，その磁化過程の基礎的な問題を解明するため，単結晶試料を用いた研究が行われた。

以上の研究を推進してきたグループは，現在は極低温で使われる磁気冷凍作業物質の分野に転進している。

（2） 化合物半導体

2元あるいは多元の各種の化合物半導体に関して，磁性，光学的性質，結晶構造等に着目した基礎的な研究が永年にわたって行われた。強磁性半導体として知られるカルコゲンクロマイトに関しては，とくに $CdCr_2S_4$ の単結晶について，昭和44年より2年間，特別研究促進調整費による研究として進められた。この基礎的な研究の中で，多元化合物の気相エピタキシャル成長の技術など，ユニークな実験技術が積み上げられていった。この経験の上にたって，「波長可変半導体レーザ用材料」が開発され，これを用いて昭和58年度より，環境庁予算による「各種炭化水素汚染気体計測システムの高度化に関する研究」が始められた。

（3） 遷移金属酸化物

化合物材料の別の流れとしては，遷移金属酸化物の研究がある。これは当初はサーミスタへの応用から出発したが，次第に格子欠陥，高温における電気伝導，金属—絶縁体遷移といった基礎的な研究へと展開していった。この流れは，現在金属—セラミックの接合に関する研究の一部へとつながっている。

（4） 熱発電素子

遷移金属の珪化物もいろいろな観点から取り上げられてきた。$MoSi_2$ の耐酸化性と電気伝導性に着目して，1700°Cまで使用可能な抵抗発熱体が開発された。珪化物に関する別の流れとして，熱電特性が注目された。初期には $CrSi_2$, $CoSi_2$ などの熱発電素子としての利用可能性が調べられた。この研究の中では，電子の固体内での輸送現象に関する基礎的な特性が，多くの 3d 遷移金属珪化物について系統的に研究された。その結果，数年前に $FeSi_2$ に Mn あるいは Co を添加した材料がそれぞれ p 型及び n 型の半導体としての特性を示し，これらを接合し一体化した素子が，高温用熱発電素子として秀れた性能をもつことが見出された。この一対の出力は開放電圧で 0.4 V であるが，5対を積層構造にして一体化することにより，1個で 1.5 V 以上の実効電圧を出す素子が開発された。これらの素子は現在数社により量産化が試みられている。

（5） 水素貯蔵材料

金属中の水素の挙動に関しては，基礎と応用の両面からのさまざまな研究が行われてきた。水素貯蔵材料に関する研究の源流は，昭和40年に始められた「ニオブ及びタンタル合金の機械的性質に及ぼす水素の影響に関する研究」であり，それ以後主として水素に関連する基礎物性という観点で研究が進められていた。昭和48年秋のオイルショックの後，世界的にエネルギ関連材料研究の

ブームをひきおこしたとき，当研究所もその対応策の一つとして，昭和50年度にこのグループの研究を，水素貯蔵合金に関する指定研究とした。このテーマは昭和53年度にはさらに，水素反応用金属材料に関する特別研究に格上げされた。その2年後に科学技術振興調整費研究として「風力—熱エネルギー利用技術に関する総合研究」が始まったときには，その水素貯蔵材料の部門を分担した。この研究は，水素貯蔵合金が水素ガスを吸収・放出するときの化学反応で現われる発熱・吸熱現象を利用するものである。すなわち，風車によって得られた力学的エネルギーを熱に変換し，これを用いて水素ガスとして貯え，次に必要なときにはこのガスを合金に吸収させて熱を発生させ，これを用いて農業用の温室の暖房に利用するという，ヒートポンプの働きをする実用規模の装置を建設することであった。この装置の中には当研究所の研究で開発された少量の酸素を含む Fe-Ti-O 系の水素貯蔵材料が2.4トン使用され，装置全体は秋田県立農業短期大学の実験用の温室の暖房設備として，昭和60年12月に完成した。この研究の流れは，長期間にわたって続けられていた基礎的な研究による，学問的，実験技術的な高いポテンシャルが，具体的な応用研究の成果を生み出したことを示している。

（6）　形状記憶合金

この研究は，昭和46年4月の組織改正により，機能材料研究部が発足したときに取り上げられたテーマである。この研究は，それまで行われていた Ti 合金に関する研究と，マルテンサイト変態に関する研究を背景として展開されていった。その研究内容としては，(1) 形状記憶効果の最もすぐれている NiTi 化合物を Ni 及び Ti の粉末から出発し，粉末冶金と HIP 法を組合わせて製造する方法，(2) Ti-Mo-Al 3元合金で変態温度を 200°C あたりにもつ材料，(3) 最終形状に近い形状をもつ Cu-Al 合金を亜鉛蒸気中で焼鈍することにより，組成と変態温度を正確に制御できる製造法，(4) 温度変化及び外力の繰返しによる材料の劣化機構，(5) 鉄系合金のマルテンサイト変態の研究の発展としての Fe-Ni-C 系3元合金における形状記憶効果の発見といった多くの成果を生み出している。

（7）　レーザーミラー

これまで当研究所の中に蓄積されていた，再結晶に関する多くの研究成果と永年の経験を基にして，二次再結晶という現象を利用した巨大モリブデン単結晶の製造に成功した。

このモリブデン単結晶を磨いて作った鏡は，高い反射率，表面硬度，耐熱性，そして耐熱衝撃性により大出力レーザー用の鏡として注目を集め，現在多くの企業，研究所で応用研究が進められている。純金属の巨大単結晶が工業製品として利用されるのは，これが歴史上初めてのことである。モリブデン単結晶の応用分野としては，核融合炉第一壁用の材料，超高温用構造材料，大出力X線発生用ターゲット材料等，多方面に拡がることが予想されている。

（8）　その他の機能材料の今後の展望

金属系の新しい機能材料を生み出していくためには，何らかの質的に新しいものをそなえた性質を創造することが必要である。そのためのシーズ探索型の地味な研究もいくつか進められている。例えば，(1) Al-Pb 合金のように2液相分離型の合金の第2相が微細に均一分散したもの，(2) 気相からの拡散浸透，イオン打込み等により，新しい表面機能性の創出，(3) 高速運動をする精密機械用の，制振性のすぐれた合金または複合材料等，新しいシーズを掘り出すための研究も進められており，今後の実りが期待されている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
高導磁率 Fe-Al 合金の製造に関する研究	33	㊦
高温度用サーミスターに関する研究	33	㊦
昭和34年度		
高導磁率 Fe-Al 合金の製造に関する研究	34	㊥
昭和年35度		
強磁性材料の製造に関する研究	35	㊥
珪化物系耐熱材料に関する研究	35	㊦
高導磁率 Fe-Al 合金の製造に関する研究	37	㊦
昭和36年度		
遷移金属酸化物に関する研究	42	㊦
微粉末磁石合金の製造に関する研究	36	㊦
金属間化合物半導体の製造と性質に関する研究	36	㊦

昭和37年度

微粉末磁石の製造，利用に関する研究	37	㊎
金属間化合物半導体の製造と利用に関する研究	37	㊎
電気接点材料の製造に関する研究	38	㊎
高純度フェライトの製造に関する研究	37	㊎
化合物半導体のエネルギー構造に関する研究	37	㊎

昭和38年度

電着磁性薄膜に関する研究	42	㊎
金属間化合物半導体の製造と性質に関する研究	43	㊎
強磁性微粉末の製造と利用に関する研究	42	㊎

昭和39年度

電気接触材料に関する研究	49	㊎

昭和40年度

金属酸化物および IV 族半導体の格子欠陥に関する研究	49	㊎

昭和43年度

電子工業用磁性材料に関する研究	48	㊎

昭和44年度

金属間化合物半導体に関する研究	46	㊎

昭和46年度

フェライト膜に関する総合研究	48	㊏
機能素子用3元化合物半導体に関する総合研究	49	㊏

昭和47年度

Nb 合金中の H の挙動に関する研究	49	㊎
半導体および磁性体化合物の結晶作製とその物性	51	㊎

昭和49年度

電子工業用機器材料に関する研究	51	㊎
磁性材料に関する研究	51	㊎

昭和50年度

水素貯蔵用金属材料に関する研究	52	㊐

昭和52年度

磁性材料並びに接点材料に関する研究	55	㊎
三元半導体の結晶作製とその特性評価に関する研究	55	㊎

昭和53年度

水素反応用金属材料に関する研究	55	㊊

昭和55年度

風力―熱エネルギー利用技術に関する特定総合研究	56	㊏

昭和56年度

$FeSi_2$ 熱電変換素子の実用化に関する研究	57	㊎
粉末治金による TiNi 合金の製造と諸性質に関する研究	57	㊎
波長可変発光素子用半導体材料に関する研究	57	㊎

昭和57年度

選択性水素反応用金属材料に関する研究	59	㊎
水素貯蔵用金属材料に関する研究	57	㊐
風力―熱エネルギー利用技術に関する総合研究(II)	60	㊏

昭和58年度

形状記憶合金に関する研究	60	㊎
高性能熱発電材料に関する研究	60	㊐
各種炭化水素汚染気体計測システムの高度化に関する研究	現	㊓

昭和59年度

高性能水素分離壁用合金の開発に関する研究	現	㊎

昭和61年度

金属間化合物熱電素子の開発に関する研究	現	㊐
高性能発光素子用金属間化合物材料の開発に関する研究	現	㊊
鋼の形状記憶効果とその実用化に関する研究	現	㊎
タングステン単結晶の製造と応用に関する研究	現	㊎
気相拡散浸透法による機能性合金の製造と諸性質に関する研究	現	㊎

2.3 構　造　材　料

2.3.1 鉄鋼材料（破壊の研究を含む）

我が国の鉄鋼業は，現在，量，質，設備とも世界最高水準に達しているが，ここに至るまでの変遷を粗鋼生産量で見ると次のとおりである。敗戦によって壊滅状態になった鉄鋼生産は，昭和28年には戦前の状態に回復し，31年には1000万トンの大台を突破し，48年には1億2000万トンのピークに達した。その後，二度のオイルショックを経て，現在1億トン弱にまで漸減した。この推移に対応して，鉄鋼業の変遷は，高度成長の準備期間としての30年代，高度成長期の40年代，そして一時的停滞はあるものの安定低成長期といえる50年代，の三つに分けられる。当研究所における鉄鋼材料の研究も，この流れに沿って節目を迎えているので，上記3期間に分けてその変遷を概説する。

当研究所が設立された昭和31年は，上記のように量的拡大が期待された時である。しかし，品質の面では，我が国の金属製品は欧米諸国に比べてかなりの遜色があるといわれていた。そのため，30年代は，鉄鋼の品質向上を基礎的な立場から追求したのが特徴である。

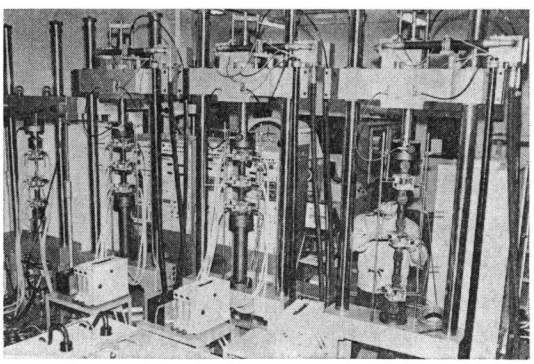
まず，軸受鋼，ばね鋼，ステンレス鋼，低温用鋼など，特殊鋼の品質向上研究を実施した。特殊鋼は敗戦まではほとんど軍需用に独占されていたので，戦後の回復が遅れた分野である。例えば，我が国のベアリングは欧米諸国の製品に比べて寿命がかなり劣っていた。そこで，ベアリングの素材である軸受鋼について，耐久性に及ぼす原材料，溶解方法，熱処理などの影響を検討し，鋼中の介在物の種類と形態及び不純物元素の偏析が，耐久性に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。

この成果は，軸受鋼に限定しないで，一般的な立場に立った非金属介在物の研究に引継がれた。この研究では，溶解，凝固，加工の各過程における非金属介在物の挙動を追求し，酸化物系介在物，硫化物系介在物，快削性介在物についてキャラクタリゼーションに重点を置いた研究を行った。なお，その組成分析には，昭和35年我が国で最初に設置したX線マイクロアナライザーが活用され，介在物の分析精度を飛躍的に高め，多くの介在物が複合構造を有しているなど，新しい知見を明らかにした。また，Ni, Crなどの金属元素も，普通鋼にとっては不純物である。そこで，諸性質に及ぼすその影響を検討し，許容量を明確にした。これは，ラテライト鉱の利用に関連して行われた研究で，鉄鉱石資源の多様化を模索した時代を反映している。

熱処理技術に関しては，鋼の熱処理の基礎資料として不可欠な，恒温変態図及び連続冷却変態図の作成を開始した。当時，すでに多くの変態図が発表されてはいたが，まだ不充分で，しかも不明な点が多く，国立研究所が統一的に実施すべき課題であるという産業界からの要望に基づいて実施したものである。

また，30年代は高張力鋼の研究が開始された時期である。当研究所も，高強度高靱性の溶接構造用高張力鋼の開発を進め，昭和37年に圧延材を焼もどすという簡単な熱処理で優れた特性が得られる70 kgf/mm^{2}級高張力鋼を開発した。さらに，その利用技術と強靱化機構についても検討した。

次の40年代は，高品質化の対象が強度と靱性の向上に集中し，そして微細組織と機械的性質との関係を広範に検討したのが一つの特徴である。また，産業界における高張力鋼の開発研究が非常に進展した時期である。そのため，それといたずらに競合するのではなく，当研究所独自の役割を追求し，高張力鋼については信頼性確保のため破壊に関する研究に取り組み，また，先端技術分野で用いられる超強力鋼，および超高圧など極限技術の利用という新分野の研究を開始した。



マルチ型海水中疲れ試験機――高張力鋼や強力鋼の海水中での疲れ寿命を評価している

非金属介在物の研究は，キャラクタリゼーションの段階に留まることなく，機械的性質に及ぼす影響を明らかにする方向に進んだ。そして，機械的性質に悪影響を及ぼす非金属介在物と，被削性の向上が期待できる快削性介在物に分けて検討した。前者では，とくに酸化物系介在物に注目し，脱酸時の生成挙動と熱間圧延による変形挙動を調べ，疲労及び衝撃特性に及ぼす影響を検討した。その結果，非金属介在物は特に疲労特性に悪影響を及ぼすこと，その影響度合は鋼の強度レベルが高いほど大きくなることを明らかにした。そして，この研究は後述の強力鋼の疲労特性向上の研究に引継がれた。一方，快削性介在物については，硫化物，Se，Te などの介在物の挙動，さらに酸化物系介在物についても検討した。そして，チタン脱酸によって鋼中に Ti と Mn の複合酸化物を分散させると鋼の被削性が高まることを見出し，チタン脱酸調整快削鋼として開発され，実用化された。

熱処理に関する研究では，鋼材の各種熱処理変態曲線の作成を引続き実施し，さらに得られた変態曲線に基づいて組織を制御し，変態組織と機械的性質との関係を検討した。また，浸炭及び浸炭窒化による表面処理法についても検討した。なお，熱処理研究で注目されるのは，超高圧下での相変態を検討したことである。昭和40年に超高圧発生用1000トンプレスとガードル型高圧容器（最高 60 kbar）を設置し，鉄-炭素に各種元素を添加した鋼について，高圧下の恒温変態とマルテンサイト変態挙動を検討した。その結果，圧力は体積変化の大きい変態により多くの影響を与えることを確認し，変態組織制御に高圧力を利用することの可能性と限界を明らかにした。

当研究所における強力鋼と超強力鋼の研究は，時効硬化を利用した新鋼種の開発とオースフォームなど処理技術の開発という両面から開始された。オースフォームについては，加工によって形成されたセル組織が合金炭化物により固着されマルテンサイト組織に引継がれるという強靱化機構を明らかにするとともに，この処理の時効硬化鋼に対する適応性を検討した。金属間化合物による時効硬化鋼の研究は，5Ni-2Al 鋼から始まり，18Ni-2Al 鋼など単純組成の合金を経て，18Ni 系実用マルエージ鋼へと引継がれ，時効硬化機構，変形挙動と靱性の関係，強靱化のための合金設計指針など多くの知見を明らかにした。なお，この研究は昭和57年まで実施したが，40年代のマルエージ鋼の研究は，固体燃料ロケット用材料を目標としたものである。また昭和48年から，ステンレス鋼について局部腐食感受性の改善を目的とした研究を開始した。

次に，破壊に関する研究では，高張力鋼については脆性破壊，強力鋼と超強力鋼については遅れ破壊を対象として進めた。前者は脆性破壊現象を解明して，靱性改善のための基礎資料を得ることを目的とし，発生と伝播特性，靱性と金属組織との関係，などについて検討した。後者は，高強度鋼では大気程度の環境中でも静的荷重下で遅れ破壊が生じることが米国で見い出されたことに端を発し，研究が開始された。この特性は，高強度鋼の信頼性にとって最も重要なもので，超強力鋼の研究が終了した昭和57年まで，種々の立場から継続して検討された。

50年代は，1)材料開発を指向した高強度鋼と，信頼性の評価と改善を目指した低強度鋼に対象鋼種が二極化し，2) 各種大型プロジェクトに関連した研究が増加したのが特徴である。

非金属介在物の研究から発展した強力鋼の研究では，まず低合金及び高合金の強力鋼について，冶金的因子と破壊特性との関係を調べた。そして，海洋という過酷な腐食性環境下で使用するには，疲労強度の低下が最も問題であることを確認した。その結果，海水中での疲労特性を発生と伝播挙動に分けて把握してその向上を図る研究が，海洋開発用耐海水性強力鋼の研究として強力に推進され，現在も引続き実施されている。

超強力鋼の研究では，実用衛星打ち上げ用ロケットが固体燃料ロケットから液体燃料ロケットに変更されたので，開発目標をウラン濃縮遠心分離器用材料に変更して，引続き実施した。そのため，現用鋼よりも高強度の新鋼種開発を目指した研究を展開した。まず，組成の影響を調べ，次に新しい加工熱処理法を考案し，優れた靱性を有する 2750 MPa 級マルエージ鋼を開発した。さらに，溶接性と遅れ破壊感受性の改善を図って，本研究は昭和57年に終了した。なお，上記のような高強度材料開発の基本指針を得るため，組織の超微細化や粉末冶金法による複合組織化などの強靱化処理を検討した。

ステンレス鋼の研究は，40年代に引続き耐環境性の向上を図るとともに，その使用限界の明確化と集合組織制御による性能向上を目的とした研究を行った。

次に，熱処理に関する研究では，機械構造用鋼と高温圧力容器用低合金鋼を対象として，各種熱処理条件を制

御して，品質向上を図る研究を行った。また，その研究の一環として，鋼材の微細組織と被削性との関係を検討し，軟かい組織中に適度に硬いマルテンサイトを混合させると被削性が改善されることを明らかにした。この成果を基に，現在，難切削性材である高合金鋼の機械加工性改善の研究を実施している。

破壊に関する研究では，高強度鋼の水素脆性と低強度鋼の破壊特性の評価法が取り上げられた。水素脆性については，強力鋼の高圧室温水素ガス環境による脆性，及び圧力容器用低合金鋼の高温高圧水素による水素侵食を検討した。後者は，現在も引続き実施されている。破壊の評価法については，溶接欠陥を含む構造用鋼の環境強度評価法，弾塑性破壊靱性の評価法，動的破壊靱性による低温脆性の評価法などを検討した。さらに，カナダとの国際協力として砕氷船に用いられる低温用金属材料の調査研究を行った。

研究題目一覧表に示すように，この分野では30年間に多くのテーマが取り上げられている。そのため，研究の流れと内容を正確に追跡し，詳しく述べることはできなかったが，1)強度靱性の向上，2)耐食性，被削性の向上，3)破壊挙動の把握と評価，に重点を置き，鉄鋼材料が本来有している特性を極力生かそうとする姿勢で，基礎的な立場から検討したのが，当分野全体を通しての特徴である。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
特殊鋼の品質向上に関する研究	32	㊛
昭和33年度		
非金属介在物に関する電子光学的研究	33	㊛
鋼の脆性に関する研究	35	㊛
軸受鋼の耐久性向上に関する研究	33	㊛
非金属介在物の発生過程と機械的性質に関する研究	34	㊛
溶接構造用高張力鋼の研究	33	㊛
ボイラー用，タービン用鋼材の機械的諸性質の研究	33	㊛
昭和34年度		
再結晶法による方向性鋼材の品質向上に関する研究	34	㊚
バネ鋼の性能向上に関する研究	34	㊛
軸受鋼の耐久性向上に関する研究	34	㊚
溶接構造用高張力鋼に関する研究	34	㊚
昭和35年度		
溶接構造用高張力鋼の試作研究	36	㊚
ステンレス鋼に関する研究	35	㊛
軸受鋼の品質向上に関する研究	35	㊛
鋼中の非金属介在物に関する研究	35	㊛
S曲線に関する研究	35	㊛
昭和36年度		
ステンレス鋼の品質向上に関する研究	36	㊛
高マンガン鋼の性能向上に関する研究	36	㊛
低炭素合金鋼に関する研究	36	㊛
鋼材の連続冷却曲線および恒温変態曲線に関する研究	36	㊛
鋼の脆性破壊機構に関する研究	36	㊛
高温における工具鋼の機械的強度に関する研究	37	㊛
鋼の異方性組織に関する研究	37	㊚
鋼中の非金属介在物に関する研究	36	㊚
昭和37年度		
鉄鋼中の不純金属の含有許容量に関する研究	37	㊚
高純度鉄の製造および利用に関する研究	37	㊛
鋼中の非金属介在物に関する研究	37	㊛
鋼材の恒温変態曲線および連続冷却変態曲線に関する研究	38	㊛
鉄の疲労および脆性破壊機構に関する研究	38	㊛
低温用鋼の品質向上に関する研究	37	㊛
ステンレス鋼のオーステナイトに関する研究	37	㊛
鋼の組織と強度に関する研究	37	㊛
快削鋼の性能向上に関する研究	37	㊛
耐熱耐食性アルミ鋼に関する研究	37	㊛
溶接構造用高張力鋼に関する研究	37	㊛
強加工による Fe-Ni 系合金の性能向上に関する研究	37	㊛
昭和38年度		
時効硬化性窒化鋼に関する研究	40	㊛
金属中の非金属介在物に関する研究	39	㊛
鋼の脆性および靱性に関する研究	38	㊛

超強力合金鋼に関する研究　38　経
鉄鋼中の不純金属の含有許容量に関する研究　39　経
鋼中介在物に関する研究　39　経
熱間工具鋼に関する研究　38　経
高温における工具鋼の機械的強さに関する研究　40　経

昭和39年度

高張力鋼の利用向上に関する研究　39　特
鋼材の各種熱処理変態曲線に関する研究　46　経
超高圧下の鉄鋼材料の相平衡に関する研究　40　経

昭和40年度

超強力鋼に関する研究　40　特
高張力鋼の利用度向上に関する研究　40　経
鋼の介在物と砂疵に関する研究　40　経
鋼中の不純金属の含有許容量に関する研究　40　経

昭和41年度

超強力鋼に関する研究　41　経
鋼の不純金属の含有許容量に関する研究　42　経
超高圧による金属材料の性能向上に関する研究　42　特
鋼の機械的強度におよぼす加工と熱処理の影響に関する研究　43　経
鋼中の介在物および砂疵に関する研究　42　経
鉄鋼中における含有元素の偏析　41　経

昭和42年度

鉄鋼中における含有元素の偏析および拡散に関する研究　44　原

昭和43年度

金属材料の機械的性質に対する微量元素の寄与に関する研究　43　経
高圧下の拡散に関する研究　46　経
超高圧下における鉄鋼の相変態に関する研究　46　経
鋼の浸炭室化に関する研究　46　経
鋼の被削性に関する研究　43　経
鋼塊凝固と介在物の挙動に関する研究　43　経
鉄鋼中の非金属介在物に関する研究　43　経
ロケット用超強力鋼に関する研究　44　経
鋼の強加工に関する研究　46　経
高張力鋼に関する研究　43　経

昭和44年度

鋼中の快削性介在物の挙動に関する研究　46　経
強力鋼の強さおよび靱性の向上に関する研究　45　経
鉄鋼の破壊と延性改善に関する研究　44　経
鋼中非金属介在物に関する研究　46　経
金属および鋼の高温における摩耗に関する研究　47　経

昭和45年度

鉄鋼の脆性破壊と靱性改善に関する研究　45　経
鉄鋼中における含有元素の偏析及び拡散に関する研究　46　経
鉄鋼の脆性破壊に関する研究　46　経
超強力鋼に関する研究　47　特

昭和46年度

ステンレス鋼の熱処理による性能向上に関する研究　46　経
鉄鋼の海水腐食防止法に関する研究　48　経
強力鋼の破壊に関する研究　47　経
高張力鋼の脆性破壊に関する研究　47　指

昭和47年度

鋼の熱処理による性能向上に関する研究　48　経
鋼の不均質性とその改善に関する研究　48　経

昭和48年度

材料の摩耗特性に関する研究　50　経
強力材料に関する研究　53　指
ステンレス鋼の性能改善に関する研究　52　経

昭和49年度

ステンレス鋼の集合組織に関する研究　52　経
鋼の層状組織に関する研究　51　経

昭和50年度

超強力材料に関する研究　53　指

昭和51年度

土砂中における鋼の摩耗に関する研究　51　経

昭和52年度

金属材料の強さと破壊に及ぼす微細組織の影響に関する研究　54　経
鋼の熱処理技術と品質の向上に関する研究　54　経

昭和53年度

鉄合金のクラック発生抵抗に関する研究　55　経
ステンレス鋼の耐環境性の向上に関する研究　55　経

昭和54年度

海洋開発用耐海水性強力鋼の開発に関する研究　56　特

強力材料の水素環境脆性に関する研究　56　経
超強力鋼の開発に関する研究　56　指

昭和55年度

低合金鋼の熱処理による性能向上に関する研究　57　経
破壊試験における寸法効果に関する調査　55　経
構造用鋼の溶接欠陥と環境強度に関する研究　57　指

昭和56年度

環境強さ試験法に関する調査研究　56　調
弾塑性破壊靱性の測定法に関する研究　58　経

昭和57年度

カナダとの協力による北極海・氷海域における海上輸送技術の開発に関するフィジビリティスタディ　57　振
強力材料の水素脆性防止に関する研究　58　経
海洋開発用強力鋼の開発に関する研究　59　指
超強力合金の強靱性向上に関する研究　59　指
海洋構造物による海洋空間等の有効利用に関する総合研究　59　振

昭和59年度

高温圧力容器用低合金鋼の水素侵食に関する研究　現　経
動的破壊靱性による低温脆性の評価に関する研究　59　経

昭和60年度

塑性加工による鋼の構造制御に関する調査研究　60　調
海洋構造物用強力材料の疲れ特性向上に関する研究　現　指
海洋構造物による海洋空間等の有効利用に関する総合研究（Ⅱ）　現　振

昭和61年度

応力腐食環境における構造用鋼の強度限界の評価法に関する研究　現　経

2.3.2　非鉄金属材料

非鉄金属材料の特色はその多様性にある。例えばアルミニウムやマグネシウムなどの軽量材料，電気や熱に対する伝導性が非常に良好な銅やアルミニウム，耐食性が抜群である貴金属，高温強度が大きいニッケルやコバルトさらにはタングステンと多種多様の特性をもっており，それぞれが近代文明において欠くことができない役割をになっている。そしてこの多様な特性が，非鉄金属材料において早くから発達した「物理冶金学」と合体してさまざまな新材料と用途の分野を生み出す母体となった。

当研究所の設立当時には非鉄金属材料の研究には3つの流れがあった。一つは昭和20年代前半に大幅に進展した精錬技術が華々しく生み出した数々の「新金属」の材料学的研究である。2番目は「物理冶金学」の進展である。従来の経験論に代わって体系的な金属材料学を築こうとする時代の意欲は高純度化が容易なアルミニウムや銅合金の研究において，ことに盛んであった。3番目は在来材料の品質改善や生産性向上に対する産業界の要望である。当時唯一の材料技術総合研究所として業界の当研究所に寄せる期待は大きかった。当研究所における非鉄材料に関する初期の研究はこのような時代のすう勢を反映しながら基礎から応用・実用技術も含めて幅広く進められた。

昭和40年代は特殊鋼の性能が著しく向上した時代である。それに反して在来の非鉄金属材料では技術が飽和に達し，在来の合金学の範ちゅうでは新合金の開発は不可能になりつつあった。また我が国では各企業における研究所設立が進行し，現場と直結した短期的な研究項目は企業内部で消化するようになってきた。丁度この時代に非鉄金属材料の研究に起源をもつ革新的な思想が生まれ発展していった。主だったものとしては人工的な材料の複合と多層薄膜化，金属間化合物及び単結晶材料の利用，非晶質金属の創製などが挙げられる。またこの時代には学問的にも多くの成果を生み出している。

昭和50年代には非鉄金属から分派した各種材料が機能材料や原子炉材料として，また形態的には複合材料やハイブリッド化素材として発展していった。しかしこれらの母体となった非鉄金属材料研究の学問的伝統は受け継がれており，新しい金属間化合物構造用材料の創製や化合物混晶半導体の材料学的研究など高度化しつつある時代の要求に対応し得る新素材の開発に向けられている。

（1）　新　金　属

「新金属」のうち最も注目されたのは「軽くて強くかつさびない」チタンである。この材料の概略の性質は20年後半の活発な研究によって既に明らかになっており，当研究所設立の時期には実用化すべきチタン合金の選択

が主な課題であった。当研究所ではアルミニウムとコバルトを含むチタン合金の研究が昭和45年まで集中的に行われた。この材料は優れた高温強度を保有していたが，靱性に難があり，米国において大規模に研究開発が進められた汎用性の高い Ti-6Al-4V 合金に後れをとった。しかしこの研究の途上でα及びα+β型チタン合金に必須の Ti-Al 2元系を再検討し，正確な状態図を確立したことは評価される。45年以降チタン合金に関する学問的基盤整備の研究が続いたが，この中に金属間化合物を材料として利用しようとする試みがあった。特に化合物 NiTi は耐食性と耐磨耗性に特徴をもつ有用な材料とみなされた。その後 NiTi には優れた形状記憶効果が見出され，この研究は機能材料としての発展の道をたどった。

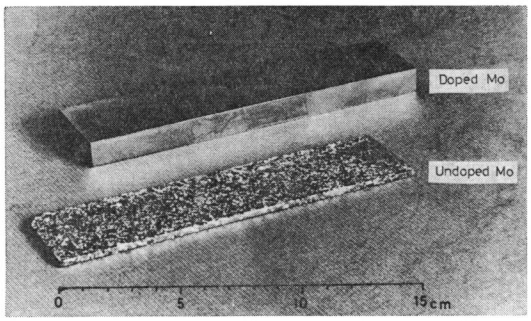
昭和57年度より構想を新たにして再びチタン合金の大規模な研究が始まった。主題は強力材料を目ざしたβ型チタン合金の研究開発と，粉末法によるチタン合金製造技術の確立である。現在のチタン合金はもっている可能性のすべてを出し切ったわけでは決してない。現在でも夢の多い材料である。

ジルコニウムはチタン合金と同一の手法により研究が行われ得る材料である。ジルコニウム合金は原子炉燃料被覆管として好適な特性をもっているため，合金開発の後は原子炉材料としての視点から研究が進められている。

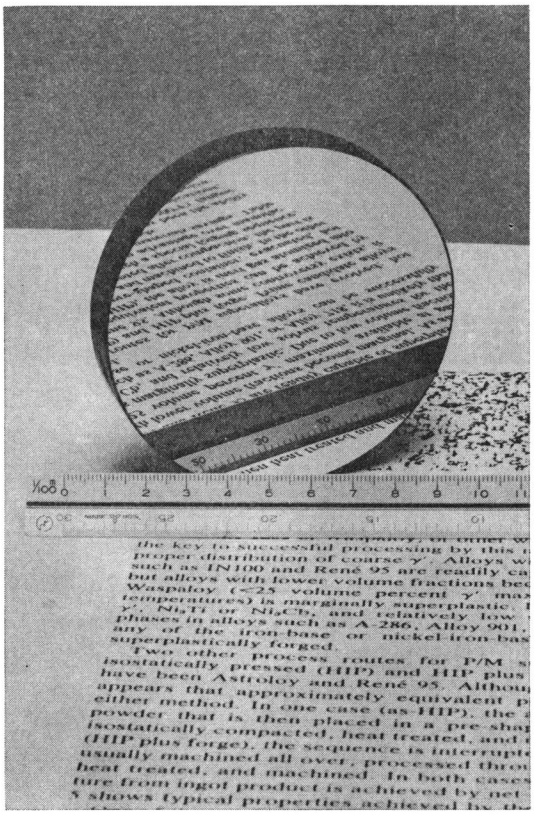
我が国では資源に恵まれたクロムは優れた耐熱性・耐食性をもつが，高温加工性と常温延性に難点がある。当研究所創立の当初においては難点打開の道をクロムの高純度化と加工法の工夫に求め，数々の努力が重ねられたが，この壮大な試みはクロムの脆性を打開するに至らなかった。

新金属のうちニオブの精錬法は確立していなかった。当研究所においてはニオブ酸化物の炭化物による還元により粗ニオブを得，高温真空精製により展延性に富むニオブ金属の採取に成功した。ニオブは耐食性に富むことから，この研究はニオブを生体材料として利用する道を開いた。ニオブの特徴は侵入型元素，特に水素の影響を強く受けることにある。この件に関連して行われた金属及び金属間化合物の水素吸蔵特性に関する当研究所の研究は，その後水素吸蔵合金として進展した。

モリブデンやタングステンも従来は製法と用途が限られていたという点で新金属に分類される。これらの材料



2300℃，1～3時間焼鈍後のドープなし Mo（多結晶）及びドープ Mo（単結晶）のマクロ組織



高出力炭酸ガスレーザー用 Mo 単結晶反射鏡

は融点が高く超耐熱材料としての可能性を持つため創立以来現在に至るまで引続いて研究の対象になっている。チタン合金と並んで，これらの材料の真空アークや電子ビームによる大量溶解は我が国では当研究所で始められその最初の成果は炭素や硼素の微量添加がモリブデンの粒界脆性を緩和することを見出したことである。その後これらの材料の再結晶特性が研究され，モリブデンに関

しては2次再結晶による任意形状の巨大単結晶材料の作成に成功した。この単結晶は機能材料として高出力レーザー・ミラーに使用されている。またモリブデンは核融合炉における構造材として現在研究されており，酸素含有量低減による溶接可能なモリブデン合金の作成などいくつかの成果を挙げつつある。

（2）　在来金属と物理冶金

アルミニウム合金に対する初期の研究には，昭和30年代の銅電線不足による代替品開拓の意図をもって行われた再結晶温度の高いジルコニウム添加合金の研究，凝固時に起こる水素溶解度の急変に起因する鋳造欠陥に関連した水素の挙動の研究，希有金属を添加することにより新性能を生み出そうとした研究などがある。後期には高力アルミニウム合金と耐熱アルミニウム合金が主たる研究課題であったが，世のすう勢を反映して次第に基礎研究に中心が移ってきた。析出とそれによる強化機構，及び破壊機構が研究され，この分野の学問体系の整備に一役かった。

マグネシウム合金の諸特性は特異な元素の添加によって改善される。このためランタン，セリウム，プラセオジウム，ネオジウムなど希土類や希有金属を添加した合金に対して，高温強度，常温延性，再結晶特性が調べられた。

銅合金の研究は初期にはバネ材として，また高温強度を高めた高導電材料として進められたが，その後は析出機構や特異な合金組織である変調構造を解明するための対象として Cu-4%Ti 合金が研究された。変調構造に関するこの研究は世界的に見ても最も時期が早く，その後のこの分野の研究に大きいインパクトを与えた。この研究は核生成——成長機構とスピノダル分解を統一した相変態拡散理論の形成で終結したが，得られた成果は今後ハイブリッド化素材や化合物混晶半導体系新素材の開発に際して活用されるものと思われる。

ニッケル系合金ではアルミナ分散型合金が昭和34年という早い時期から研究対象になっていることは注目に値する。アルミナを分散させたニッケル合金は当時としては顕著な高温強度の上昇をもたらした。このテーマの発想には転位論の成果だけでなく，人工的に異種物質を混合させるという概念が含まれる。この研究はその後複合材料として発展した。また一面では人工変調構造材料の創製につながった。

（3）　新　材　料

金属間化合物における電気的な特異性は昭和30年代から着目されていたが，他の物性における特異性が明瞭になり始めたのは昭和40年代である。特にチタンやアルミニウムを含む金属間化合物には興味深い物性のものが多く，現実に NiTi と FeTi はそれぞれ形状記憶合金，水素貯蔵合金として実用化された。一方 Ni_3Al や TiAl がもつ強度の逆温度依存性を利用して金属間化合物高温用材料を創製しようという研究は昭和50年代に入って始まった。当研究所ではこのうち TiAl をベースとする軽量耐熱合金の開発に特に力を入れている。

化合物 TiAl の長所は比重が3.8と軽く，かつ800°C以上ではニッケル基耐熱合金をしのぐ強度をもつことである。欠点は常温延性の乏しさと高温塑性加工の困難さであったが，当研究所における研究により克服できる目途が立ちつつある。まず延性に関しては TiAl 中に微量の Ti_3Al を分散させ，かつマンガンを少量添加することにより常温でも3%以上の伸びが確保できることが判明した。ここで Ti_3Al の分散は組織の微細化によるへき開応力の上昇をもたらし，マンガン添加は TiAl 相の規則度を低下させることにより双晶変形が常温で作動することを可能にしている。次に側圧付加押出し，恒温鍛造，低速シース圧延のような高度な加工技術を駆使することにより健全な TiAl 基合金の各種加工材が製造できることを示した。これらの基本的な成功により，いくつかの企業では TiAl 基合金をエンジンなどの部品として利用すべく実用化研究に着手している。これらの研究の中には溶解や加工法，粉末冶金技術の簡素化にもある程度の見通しをもつものがある。

金属は展延性に富むと同時に適当な強化も可能であり，使い易い優れた材料であった。しかし最先端技術における材料に対する要求は典型的な金属材料では対応できないほど過酷なものになりつつある。ここに大きい欠点を含みながらもセラミックなどが盛んに研究されるゆえんがある。金属間化合物は化学結合論的にセラミックと金属の間に位置する材料群である。化合物 TiAl はこの中では金属性が強いので，在来金属材料技術ないしはその延長線上で製造・加工・設計ができ，金属材料屋にとってはとりつき易い材料である。また強度材料であるので用途も広く，企業としてある程度の規模は確保できると考えられる。化合物 TiAl は金属材料工業が未来に

希望を託し得る新材料のひとつであろう。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
耐熱チタン合金の研究	33	㊎
高純度クロームの製造および利用の研究（純クロムの加工性の調査）	33	㊎
昭和33年度		
稀有金属の利用に関する研究	33	㊎
靱性モリブデンの研究	33	㊎
昭和34年度		
純クロムの製造および利用に関する研究	35	㊎
銅基弾性材料の性能向上に関する研究	34	㊎
アルミニウム合金の性能向上に関する研究	34	㊎
白金合金に関する研究	34	㊎
チタン合金に関する研究	38	㊎
ニッケル—アルミナ系合金に関する研究	34	㊚
昭和35年度		
Al 合金の再結晶に関する研究	35	㊎
ニッケル基分散硬化型合金に関する研究	36	㊎
昭和36年度		
タングステンの加工性向上に関する研究	38	㊎
加工性マグネシウム合金の性能向上に関する研究	36	㊎
昭和37年度		
アルミニウムの特殊溶解による微量不純物の挙動に関する研究	37	㊚
マグネシウム合金の性能向上に関する研究	37	㊎
ニッケル基分散強化型合金に関する研究	38	㊎
アルミニウムの特殊溶解による微量不純物の挙動に関する研究	37	㊎
希有金属添加による非鉄合金の性能向上に関する研究	37	㊎
ニオブおよびタンタル合金に関する研究	39	㊎
昭和38年度		
アルミニウム合金の脱ガスに関する研究	38	㊎
銅合金の性能向上に関する研究	38	㊎
希有金属添加によるアルミニウムおよびマグネシウム合金の性能向上に関する研究	38	㊎
電子ビーム溶解したモリブデンの加工性に関する研究	42	㊎
昭和39年度		
溶接用アルミニウム合金に関する研究	39	㊎
析出硬化型銅合金に関する研究	41	㊎
タングステン合金に関する研究	39	㊎
アルミニウム合金の初期時効に関する研究	39	㊎
耐熱アルミニウム合金の開発に関する研究	40	㊎
昭和40年度		
熱処理型チタン合金の脆性に関する研究	40	㊎
溶接用アルミニウム合金に関する研究	41	㊎
希土類元素を含むマグネシウム合金に関する研究	41	㊎
タングステンの加工性に関する研究	40	㊎
ニオブ及びタンタル合金の機械的性質におよぼす水素の影響に関する研究	40	㊎
昭和42年度		
析出硬化型銅及びニッケル合金に関する研究	43	㊎
時効性アルミニウム合金に関する研究	42	㊎
昭和43年度		
高融点金属材料の性能向上に関する研究	43	㊎
時効性アルミニウム及びマグネシウム合金に関する研究	46	㊎
昭和44年度		
高融点金属・合金に関する研究	46	㊚
チタン合金に関する研究	49	㊎
ロケット構造材料の軽量化に関する総合研究	45	㊏
昭和45年度		
時効性銅およびニッケル合金に関する研究	48	㊎
人工衛星およびロケット用チタン合金に関する総合研究	45	㊏
昭和47年度		
高力アルミニウムおよびマグネシウム合金に関する研究	50	㊎
Mo, W およびその合金の延性と再結晶特性に関する研究	50	㊎
昭和49年度		
アルミニウム合金の強さと破壊特性に関する研究	51	㊎
Cu, Ni などの合金の変調構造に関する研究	51	㊎

昭和50年度

Ti 及び Zr 合金の加工性と機械的性質の向上に関する研究　52　経

昭和51年度

高融点金属・合金の集合組織とその応用に関する研究　55　経

析出型アルミニウムおよびマグネシウム合金に関する研究　53　経

昭和52年度

変調構造合金に関する研究　54　経

昭和53年度

チタン及びジルコニウム合金の開発と応用に関する研究　55　経

昭和54年度

強力アルミニウム及びマグネシウム合金に関する研究　55　経

昭和55年度

一方向性変態微細組織による材料の強化に関する調査　55　経

モリブデン及びモリブデン合金の脆性の改善に関する研究　57　経

昭和56年度

Fe-Co 規則化合金の加工性改善に関する研究　56　経

金属間化合物 TiAl の延性向上に関する研究　57　経

難均質性合金材料の製造法に関する研究　57　経

昭和58年度

金属間化合物 TiAl 基軽量耐熱合金に関する研究　59　指

2液相分離型材料の製造に関する研究　59　経

粒界を制御したモリブデン及びモリブデン合金に関する研究　60　経

昭和59年度

タングステン及びモリブデンの単結晶細線の利用に関する調査研究　59　調

マンガン基合金に関する研究　現　経

金属間化合物の組織制御に関する研究　現　経

昭和60年度

強力チタン合金の性能向上に関する研究　現　指

ラーベス相化合物の加工性に関する研究　現　経

偏晶型合金材料の製造に関する研究　現　経

軽量耐熱金属間化合物材料の開発に関する研究　現　特

2.4 耐　熱　材　料

蒸気タービン，ガスタービン及びジェットエンジンなどの熱機関の効率は，作動温度の上昇とともに高くなる。そのため，高効率の熱機関を得るためには，高温度で使用できる優れた耐熱材料の開発が不可欠なものになってくる。航空機産業の復興を目指している我が国では，耐熱材料の国産化に大きな期待が寄せられ，昭和30年度の航空審議会答申においても，航空機用耐熱材料の開発が強く打出されていた。このような背景から当研究所は，設立当初から耐熱材料の開発研究を，最重要課題として実施してきた。

また，耐熱鋼の分野では，高温・高圧火力発電（超臨界圧）設備などに使用することを目的とした，安価で，性能の優れたオーステナイト系耐熱鋼を開発するため，昭和32年度から研究を開始した。なお，当研究所では，フェライト系の耐熱鋼の開発研究を行ったことはない。

（1） オーステナイト系耐熱鋼

18Cr-12Ni 系鋼の成分上の改良，熱処理による改良が幅広く行われた。

まず，18Cr-12Ni 系鋼への Nb，W 等の単独添加の影響に関する研究が精力的に行われた。例えば，Mo を添加した鋼は従来からあるが，W の効果は知られていなかったので W の効果が研究された。低炭素の場合，強化は Fe_2W 等の析出，炭素量が多い場合は M_6C 等の炭化物の析出による等の知見を得た。このような各種元素の単独添加の効果の知見の集積は，現在でも有用なものである。

次に，18Cr-12Ni 鋼に対して添加元素の相互作用に注目して研究が行われた。これは，多元合金では，単独添加の効果の和だけでは説明できない高い強度が得られる場合が多いことに着目して行われたものである。例えば，B と N の複合添加は，粒内析出を微細にしてクリープ変形抵抗を増加するが，粒界付近の析出が減りクリープ破断寿命を低下させる。また N と C の相互作用なども研究された。

次に，18Cr-12Ni 系鋼のクリープ破断強度に及ぼす熱処理の影響が研究された。まず，溶体化温度は大きな影響をクリープ破断寿命に与えること，特に炭素量の多い場合にその傾向が大きいことが示された。更に，結晶粒界に炭化物を粗大不規則に析出させると，クリープ破断寿命が大幅に向上することが示された。0.2～0.3%の炭素を含む18Cr-12Ni 系鋼を1250°Cに加熱後，直接1060°Cに冷却し，保持すると炭素の一部が $M_{23}C_6$ 炭化物として粒界に析出し，粒界を不規則化して粒界破壊が抑えられクリープ破断寿命が向上する。P はオーステナイト系鋼の炭化物析出を微細化することが知られている。18Cr-12Ni-2.5Mo-0.3C-0.2P 鋼に上記の2段熱処理を与えると，700°C，1000 h のクリープ破断強さが 30 kgf/mm² となり，世界最強のオーステナイト系耐熱鋼が得られた。なお，比較のため示すと，18Cr-12Ni-2.5Mo 鋼（普通熱処理）の700°C，1000 h のクリープ破断寿命は 10 kgf/mm² 程度であり，P を含む2段熱処理鋼の実用化研究が期待される。

また，資源的に問題のある Ni を Mn で置換え，高価な Co を含まない，高窒素の，20Cr-6Ni-10Mn 系耐熱鋼，10M6N が開発され，高 Ni で Co を含む合金と同等以上のクリープ特性を示した。

（2）　超耐熱合金

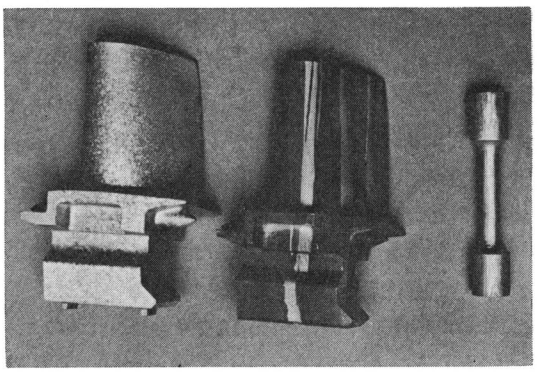
Fe 基，Co 基，Cr 基，Ni 基などの合金開発が行われてきたが，世界的にみて，超耐熱合金の主流は Ni 基の合金になってきており，当研究所も Ni 基の超耐熱合金に主力を注いできた。

まず，やや特殊なものから述べよう。熱間加工ができる Cr 基耐熱合金を研究し，Cr-12.5Mo-5Co-1.5Ti 合金を得た。特殊な合金であるが，何か特別な用途があるかもしれない。粉末冶金法によらず，粒子分散合金を開発することは多くの研究者の夢である。ぬれ性の良い TiC を鉄基合金に溶解分散させた鍛造合金の研究を行い良好な結果を得た。最近になり，TiC 分散強化型 Co 基鋳造合金の研究を行い，W を含まぬ耐熱性の良い合金が開発された。

さて，Ni 基の超耐熱合金の研究であるが，Ni-12Cr-20Co-5Mo をベースに Al と Ti の添加量の最適化を行い，それを 6Al+4Ti とし，さらに粒界強化の目的で従来の常識を破るような量の B(0.1～0.3%) を添加して，強力な No. 64BC 合金を開発した。さらに，W の添加等が行われた。この結果を参考にして米国で高B合金の一連の研究が行われた。

昭和52年頃に，Ni 基の，ガンマ＋ガンマプライム型の合金の合金設計手法が開発された。ガンマプライムとは一種の金属間化合物で，強力な Ni 基の合金は全てこの相を含み，ガンマプライム量が 70% に達する合金もある。この種の合金に関する研究は非常に多く（上述の No. 64BC もこのタイプ），当研究所では，これら内外の成果を集大成し，かつ独自の考えを導入して合金設計手法を開発した。この手法は，簡単にいうと，ガンマ相とガンマプライム相が，多元系でどのように平衡するかを実験式的に数値化し，σ 相等の有害相が生じない範囲で，両相を最大限に固溶強化しようというものである。

上記の合金設計法により合金開発が行われ，かなりの成果が出たところで，さらに通産省のムーンライト計画「高効率ガスタービンの研究開発」に参画し，普通鋳造合金と一方向凝固柱状晶合金の開発が行われた。本プロジェクトは，複合発電により発電効率を50%以上に高めようという目的を持っている。



電算機援用合金設計法で開発した Ni 基超耐熱合金を用いて試作した空冷中空ガスタービン動翼

普通鋳造合金に限らないが，Ni 基の合金では，高温耐硫化腐食性を向上しようとするとクリープ破断寿命が低下する傾向がある。普通鋳造合金の開発では，同じ高温耐硫化腐食性で比較して，従来の合金よりクリープ破断寿命の長い一連の合金を開発した。TM-321 という合金をプロジェクトのガスタービン設計側に提案し，これは試験タービンで実用化テストに供された。

一方向凝固柱状晶合金では，鋳造時の割れが問題となる。これは，中空の空冷タービン翼を作る場合，鋳型の

中に中子（なかご）を入れるが，凝固後の冷却中に，中子の材料と周囲の合金との熱膨張（この場合収縮）率の違いから，応力が加わり，柱状晶と柱状晶の結晶界面に割れが生じる。このような割れの生じない範囲で最高に強化させた合金として，TMD-5 という合金をプロジェクトのガスタービン設計側に提案し，試験タービンによるテストを通過し，現在ムーンライト計画の開発タービンに組みこむべく製造研究が研究組合で行われている。

合金設計手法及びムーンライト計画による開発成果は，昭和57年度から，次世代基盤技術研究開発制度の中の「高性能結晶制御合金の研究開発」に受け継がれ大きな発展をみた。このプロジェクトでは，単結晶合金，超塑性加工可能な合金，粒子分散強化合金の研究が行われている。これらは全て，ガンマ＋ガンマプライム型の Ni 基合金である。

単結晶超耐熱合金は，高温で弱い結晶界面を含まぬ合金であるが，使用環境中で割れが発生しないというより，製造時及び熱処理時に生じるトラブルがなくなり合金成分的に自由度が多くなり強力な合金を開発し得るという点に特徴を有する。つまり合金設計が大いに活躍し得ることになる。プロジェクトの目標は，1040°C，14 kgf/mm² で 1000 h 以上のクリープ破断寿命を示すことであり，プロジェクト発足時の世界レベルは約 500 h であった。TMS-1，TMS-12 等，1000～1800 h の寿命を示す合金が開発されたが，再現性，製造性等の観点から改良研究が行われている。

ガスタービンのディスクは鍛造で製造されるが，高合金の場合超塑性鍛造に頼るしかない。プロジェクトでは，Rene-95 という粉末冶金用合金を合金設計的に改良し，TMP-3 と称する合金等を開発した。TMP-3 は Rene-95 より超塑性加工性が良く，高温引張強さも大きいが，なお，その引張強さはプロジェクトの目標よりかなり低い。

粒子分散強化合金では，TMO-2 という合金を開発した。これは，INCO 社の合金 MA 6000 より強く，その強さはプロジェクトの高温側の目標をかなり上回っているが，800°C 程度の比較的低い温度でのクリープ破断強さが更に改善されることが要望されている。いずれにしても，TMO-2 合金は文字通り世界最強の超耐熱合金である。

（3） その他の耐熱材料

Mo 棒を Ni 基合金に鋳ぐるんで，Mo の酸化による損耗を防止する研究を行い，W についても同様な研究が行われた。10数年前から米国で W 線を鋳ぐるんだ合金の開発研究が盛に行われるようになった。しかし，発表は制限されていて情報が少ない。当研究所でも研究を再開し，複数の細い W 線を Co 基及び Ni 基合金で鋳ぐるむ研究を行っている。W 線の容積率を上げるのは実験的にかなりのテクニックを要するが，細い W 線の総断面積が50％程度の試料の作製に成功し，クリープ試験などを行った。W と周囲合金との反応を防ぐため W 線のコーティングの研究等も行っている。

その他，耐熱性の Ti 合金の研究，耐熱コーティングの研究，遮熱コーティングの研究，セラミックスの研究（粉末冶金の立場から），また，最近では，疲れ試験の経験を生かして，セラミックスの高温疲れの研究等も行われている。また金属間化合物の研究の一つとして TiAl 系合金の研究も盛である。当研究所における耐熱材料の研究は大きな広がりを見せており今後の発展が期待される。

耐熱材料は各種工業に重要な位置を占め，先進国で耐熱材料の研究を行っていない国はない。そして，耐熱合金の研究は，耐熱部材としてのセラミックスの研究開発が行われているにもかかわらず，世界各国でますます盛んになりつつある。特に最近ヨーロッパ各国は COST 50 及び 501 という研究開発体制を作り，大々的に耐熱合金の共同研究を行っている。わが国の研究もこれらに刺激され更に進展するものと思われる。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
耐熱合金の研究	32	㊙
耐熱鋼の研究	32	㊙
昭和33年度		
耐熱鋼の性能向上に間する研究	33	㊙
Co 基耐熱合金の性能向上に関する研究	33	㊙
Ni 基耐熱合金の性能向上に関する研究	33	㊙
Cr 基耐熱合金の性能向上に関する研究	34	㊙

セラミック材料の性能向上に関する研究　33　経
耐熱材料の熱疲労に関する研究　33　経

昭和34年度

耐熱鋼の性能向上に関する研究　34　特
Co 基耐熱合金の性能向上に関する研究　34　特
Ni 基耐熱合金の性能向上に関する研究　34　特
高 Mn 耐熱鋼の性能向上に関する研究　35　経

昭和35年度

超耐熱合金の性能向上に関する研究　37　経

昭和37年度

耐熱材料の性能向上に関する研究　38　経

昭和38年度

オーステナイト系耐熱鋼の性能向上に関する研究　38　特

昭和39年度

ロケットおよびジェットエンジン材料の性能向上に関する研究　39　経
耐熱鋼の性能向上に関する研究　40　経
ロケット及びジェットエンジン材料の性能向上に関する研究　42　特

昭和40年度

炭素系超耐熱材料に関する研究　40　経

昭和41年度

特殊耐熱材料に関する研究　43　経
耐熱鋼の高温特性と組織に関する研究　45　経
オーステナイト・ステンレス系耐熱鋼の性能向上に関する研究　42　経

昭和43年度

ジェットエンジン材料に関する研究　43　特
オーステナイト系耐熱鋼の性能向上に関する研究　43　経

昭和46年度

析出硬化型オーステナイト耐熱鋼に関する研究　49　経
鋳造 Ni 基耐熱合金に関する研究　46　経

昭和47年度

耐熱材料の性能向上に関する研究　47　経

昭和48年度

高温還元ガス利用による直接製鉄に関する研究開発　49　他
超耐熱合金の開発研究　54　指

昭和50年度

高温還元ガス利用による直接製鉄に関する研究開発（Ⅰ）　55　指
高温還元ガス利用による直接製鉄に関する研究開発（Ⅱ）　55　指
耐熱鋳造合金の開発研究　53　指

昭和53年度

高効率ガスタービンの研究開発　59　他

昭和55年度

石炭転換プロセス用材料に関する調査研究　55　調

昭和56年度

石炭利用新技術材料に関する研究　59　指

昭和57年度

高性能結晶制御合金の研究開発　現　他

昭和59年度

タングステン線鋳ぐるみ耐熱合金に関する研究　現　経

昭和61年度

金属炭化物・酸化物の高温疲労損傷に関する研究　現　経

2.5　原子力関連材料

当研究所が設立された昭和31年は，また日本の原子力開発における黎明の時であった。原子力年表を繰れば，同年1月1日には原子力三法に基づき原子力委員会が発足し，総理府原子力局が設置されている。続いて，(社)日本原子力産業会議，科学技術庁，日本原子力研究所，原子燃料公社（後の動力炉・核燃料開発事業団）が相次いで発足している。また我が国初の原子炉 JRR-1 もこの年に着工されている。政策的にも原子力委員会により原子力開発利用長期基本計画の内定，国際原子力機関（IAEA）憲章の調印といった重要な一歩を踏み出した年であった。学術関係では学振122委員会（原子炉材料）が設けられていた。(後に昭和34年に原子力学会が設立されている。) この年に始まる昭和30年代は原子力開発の基礎が築かれた年であった。

原子炉にかかわる金属材料の研究は30年初頭から行われたが，当初核燃料としてUが主体であり金属研究者は先ずUの研究から始めたが，その後動力炉はセラミックス燃料を指向したため金属U，U合金の研究は発展を見なかった。一方燃料被覆管の研究は研究炉JRR-3用のAl 合金，コールダーホール炉用の Mg 合金の研究から進められた。また熱中性子経済面から有利であり，濃縮Uを極力使用せずにすむ Be 合金が注目され，当研究所をはじめ日本原子力研究所，大学，企業等で活発な研究が行われた。しかし Be は He 脆化の故に実用には至らなかった。軽水炉の燃料被覆管としては，Zr 合金の開発研究が，外国技術の導入なしで国内企業により進められ，先ず JPDR に使用されることから着手され現在では世界に誇れる国産ジルカロイ管が得られている。当研究所でも新型転換炉用の Zr-Nb 合金の製造性等の研究が行われていた。燃料被覆管の研究は，その後，高速増殖炉用の316オーステナイトステンレス鋼のボイドスエリングの研究，高強度V合金の液体Na耐食性の研究等が注目され，当研究所でもこれに沿って研究が進展してきた。

軽水炉用構造材料の問題としては，原子力発電所の稼動を妨げたオーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ（SCC）発生がクローズアップされ，安全規準の確立と絡み材料研究の重要性が強調された。当研究所でも早くからその研究に着手している。この問題は，今日では，鋼種の開発，溶接技術の向上の面から解決されている。

軽水炉を主体とした以上のような原子力台頭期の材料問題とそれにかかわる開発を中心とした研究動向は，現在では高速炉，高温ガス炉さらには核融合炉という次代の原子炉を対象としたものに変りつつある。また新たに今日的問題として核燃料サイクルの確立のための再処理技術（ダウンストリーム）にかかわる材料問題が提起されてきている。

さて，このような我が国の原子力情勢と当研究所の原子力関係研究は密接な関係をもって進められているものであり，ここで現在を軸にして過去から将来へ向けての当研究所の研究の流れを概観することにしたい。

冒頭に述べた30年代初頭から現在に至るまでの原子力事情の動向に，当研究所の特に原子力研究（国立試験研究機関原子力予算による研究）が如何に対応してきたかをまず示してみよう。

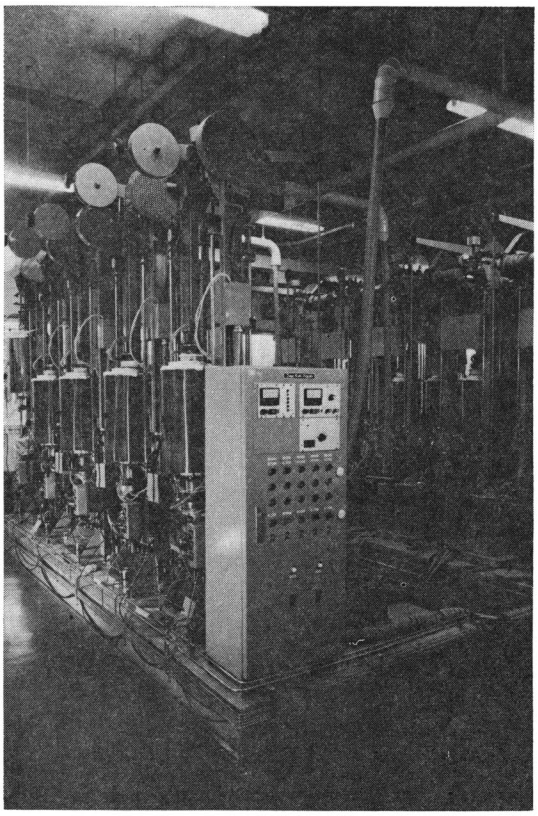
これまでの研究を次の4期に特徴づけることができる。

第1期（昭和32～40年）

当研究所の原子力研究の創始期に当る。当時としては予算規模も大きく，安全，信頼性研究としての軽水炉の腐食問題に最重点が置かれ動水腐食試験設備が設置されている。また前記の Be 燃料被覆管の製造性研究のために Be 実験施設が設けられた。アイソトープのトレーサー利用もこの時代の材料研究の特徴でありそのためにRI施設が建設されている。また成型技術としては，ステンレス鋼の溶接技術の研究が重点的に進められていた。

第2期（昭和40～45年）

調査期といえよう，テーマの数は多いが，予算は一段落している。この期に DT 反応中性子を用いた放射化分析施設が導入されている。



ヘリウム雰囲気中クリープ破断試験機
高温ガス炉熱交換器用超耐熱合金開発に関する工技院の大型プロジェクト研究の主力設備であった　現在もなお稼動している

第3期（昭和45～55年）

成長・発展期である。その要因は2つに分析できる。第1は昭和43年に原子炉材料研究部が設置され，当研究所として将来炉の材料開発に関する長期計画をもち施設整備を行ったことにある。特に昭和50年，原子力委員会による第2段階核融合研究計画決定に向けて，当研究所でも周囲情勢の厳しい中で核融合材料研究を分担したことは後へ大きな影響を与えている。ペレトロン型加速器が設けられ，中性子照射の研究が着手されている。第2の要因は，通産省工技院の大型プロジェクトである「高温還元ガス利用による直接製鉄技術に関する研究」の中で熱交換器用超耐熱合金（1000°C，1 kgf/mm^2，100,000 h クリープ寿命の要請）の評価試験研究を行ったことである。この間当時の筑波分室に特殊雰囲気高温材料実験棟を建設し大型ヘリウムループ，ヘリウム及び還元ガスクリープなどの設備を導入した。また，安全性研究においても非破壊検査技術の研究，腐食疲労の研究などをテーマにとりあげている。

第4期（昭和55～61年）

飛躍期である。材料開発分野においては，原子力委員会，核融合材料分科会の答申に基づき，高速炉，核融合炉材料の照射研究のためのシミュレーション試験装置の整備計画を重点としてとりあげ，昭和61年2月に小型サイクロトロンを用いた照射下クリープ試験装置を含む施設を完成した。また核融合炉内材料として重要な低原子番号物質のコーティング研究施設の充実も見られている。安全性研究に関しても昭和54年の TMI 事故以来関心が高まり，その重要性が見直された。また輸送容器，再処理溶解槽，地層処理容器などダウンストリームの研究に着手したのも大きな特徴である。

この間，特に近年での研究成果の幾つかをあげてみよう。核融合関係では，日本原子力研究所の JT-60 用ライナー材（TiC 被覆 Mo）の製造技術及び材料の熱サイクル試験などの基礎知識を原研に提供し実機材料の選択に貢献した。また第一壁候補ステンレス鋼の中性子照射損傷に及ぼす冶金的因子を明らかにし，その成果はまた高速炉燃料被覆管材の開発に資している。巨大単結晶 Mo 製造に成功した事は炉の高熱流束材料に一つの見通しを与えることができた。核融合材料に適した超電導材料も開発され，その一部は実用化され米国でのミラー炉 MFTF-B に $(Nb, Ti)_3Sn$ が採用されている。高温ガス炉材料では，前記大型プロジェクトによる膨大な材料評価を行い当研究所の材料試験技術の高度さを周知させたが，特に He 環境の取り扱い技術はその後の原研との共同研究などで大いに生かされている。軽水炉の安全性関係では，SCC 防止のための起動時の脱気運転などに関する基礎データ，及び SCC 防止のための極低炭素などオーステナイト鋼種の選定に関するデータを提供してきた。また，軽水炉冷却材環境下の圧力容器鋼の腐食疲労特性を確立し ASME コード基準見直しに必要なデータを得ている。

最後に将来の研究内容，その進め方について一言触れたい。材料開発の面からは，高速炉用材料の炉心長寿命化に対応する新材料の開発がある。高強度，耐スエリング性に優れた材料が求められているが，当研究所の材料信頼性部門と協力して要請にこたえていきたい。核融合炉材料に関しては，耐照射性材料をはじめ，低誘導放射化材料，高熱流束材料，超電導材料等のいわゆる炉工学の研究が原子力委員会の第3段階開発計画に当って一層重要となるが，その研究は核融合会議のもとに国内研究体制を明確にしながら進められるであろう。当研究所は産官学のコーディネータとして十分な実力を有するものである。

安全，信頼性研究は基本的には国の安全研究年次計画に従って進められるが，近い将来の研究としては，高速炉用蒸気発生器，廃棄物地層処理容器材の研究，構造材料の長時間クリープ疲れ損傷評価に関する研究などをあげることができる。

将来の原子力研究は，原子力市場の大きさ，政策的制約を考えると一研究所の判断で進めるよりは，国内関連機関である原研・動燃などとの相互理解，協調のもとに国レベルの判断の上で遂行する傾向はより強まるであろう。またこのような国内協力に基づいた我が国の自主性に立って国際協力を切り拓いていくことが要請されてきている。当研究所の研究も原子力30才の壮年を迎えて一層たくましい原子力研究に成長する時期に至っていると考えられる。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
純粋原料より製造したステンレス鋼の諸性質の研究	34	㊫
原子炉用ステンレス鋼の溶接部の熱脆化と熱応力破壊の防止に関する研究	33	㊫
金属トリウムおよびその合金の製造に関する研究	36	㊫
原子炉用金属材料の腐食，侵食に関する研究（Ⅰ）（応力腐食の研究）	33	㊫
原子炉用金属材料の腐食，侵食に関する研究（Ⅱ）（高温高圧の水による腐食，侵食の研究）	33	㊫
原子炉用金属材料の腐食，侵食に関する研究（高温高圧炭酸ガスによる腐食，侵食の研究）	33	㊫
昭和34年度		
原子炉用金属材料の腐食侵食に関する研究	35	㊫
原子炉用クラッド鋼等の溶接部の熱疲労ならびに熱脆化と熱応力破壊の防止に関する研究	34	㊫
ジルコニウム合金の熱疲労と熱サイクル成長に関する研究	34	㊫
原子炉用セラミックの高温における性能向上に関する研究	35	㊫
原子炉用ジルコニウム・ニオブおよびそれらの合金の真空溶接に関する研究	35	㊫
昭和35年度		
原子炉用ステンレス鋼の加工と機械的性質に関する研究	35	㊫
原子炉用異材継手の溶接と熱脆化に関する研究	35	㊫
ベリリウム等原子炉用新金属の加工と機械的性質に関する研究	35	㊫
昭和36年度		
原子炉用ベリリウムの成型加工と機械的性質に関する研究	42	㊫
原子炉用金属材料の腐食防食に関する研究	49	㊫
ステンレス鋼等のオースフォーミングに関する研究	36	㊫
原子炉用遷移金属化合物に関する研究	36	㊫
昭和37年度		
原子炉材料の新しい溶接方法の開発に関する研究	37	㊫
融解塩電解の基礎研究	38	㊫
原子炉用セラミックスに関する研究	38	㊫
希土類元素の分類精製に関する研究	37	㊫
昭和38年度		
原子炉材料の特殊な溶接方法の開発に関する研究	46	㊫
原子炉用異材継手の溶接と熱脆化に関する研究	40	㊫
昭和39年度		
原子炉セラミックに関する研究	39	㊩
昭和41年度		
原子炉用継手の溶接と熱脆化に関する研究	45	㊨
原子炉用ジルコニウム合金に関する研究	47	㊨
昭和42年度		
高速炉用ステンレス鋼に関する研究	45	㊫
昭和43年度		
高速炉用燃料被覆ステンレス鋼管の非破壊検査法に関する研究	45	㊨
原子炉材料の強度と破壊に関する研究	43	㊩
原子炉用金属の精製に関する研究	43	㊩
昭和44年度		
原子炉構造材料の熱処理と強さに関する研究	44	㊩
昭和45年度		
金属材料の照射損傷に関する研究	46	㊩
原子炉用耐熱金属材料に関する研究	46	㊩
原子炉用バナジウム合金に関する研究	53	㊫
昭和47年度		
動力炉用超高温材料に関する研究	48	㊩
ステンレス鋼強度に及ぼす中性子照射の影響に関する研究	55	㊫
原子炉用耐熱金属材料に関する研究	54	㊫
昭和48年度		
核融合炉真空壁材料に関する研究	49	㊫
原子炉用ジルコニウム合金に関する研究	49	㊩
原子炉用材料の液体金属による腐食に関する研究	50	㊩
昭和50年度		
軽水炉金属材料の腐食と安全性に関する研究	54	㊫

核融合炉構造材料に関する基礎的研究　56　原

昭和52年度

核融合炉用高抗張力超電導磁石材料に関する研究　58　原

昭和55年度

特殊環境下における耐熱合金の腐食と強度に関する研究　55　経

原子炉材料におけるボイド発生の X 線的検出方法に関する調査　55　経

核融合炉第1壁の低Z物質被覆に関する研究　現　原

軽水炉用金属材料の腐食疲労及び応力腐食に関する研究　現　原

イオンビーム照射下におけるクリープ試験に関する調査研究　55　調

昭和56年度

軽水炉施設の超音波探傷技術に関する研究　58　原

金属材料の中性子照射損傷のシミュレーション試験研究　現　原

原子炉用金属材料の耐環境性向上に関する研究　58　指

昭和59年度

鉄基合金の液体金属中の共存性に関する研究　現　経

高温ガス炉構造用材料の高温機械的性質に関する研究　現　経

核融合炉用新超電導線材の特性に関する研究　現　原

昭和60年度

原子炉用構造材料の放射化評価に関する研究　現　経

核燃料輸送容器用材料の低温脆性評価に関する研究　60　原

昭和61年度

核燃料再処理装置溶接部の耐食性に関する研究　現　原

2.6　超電導・極低温材料

各種極低温利用機器に必要な高性能超電導材料，極低温構造材料及び極低温磁性材料の研究開発を行った。

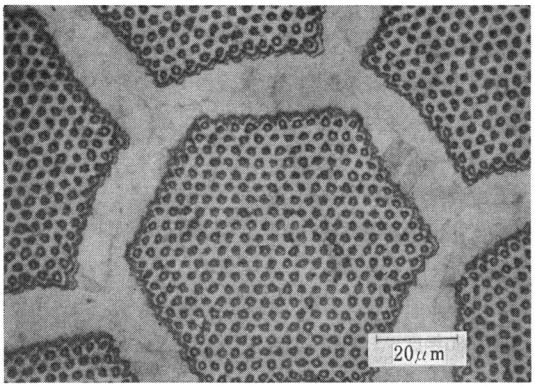
超電導状態とはある種の金属が極低温で電気抵抗が完全にゼロとなる現象であり，その特性の特異性により，発見当初から物性的興味を強く引き，理論的研究が精力的に行われた。やがて，比較的高い温度や高磁界下でも超電導状態を保つ材料が発見されるにつれ，実用的研究が試みられるようになった。当研究所における超電導材料の研究は，そのような時代（昭和38年）に始められた。ちょうど超電導の材料学的研究が世界的にみて開始された時期でもあり，当研究所がそのパイオニア的役割を担った。

初期の超電導応用研究は超電導状態の本質の理解不足のため行きづまることが多かったが，超電導状態の理解が進むにつれ，昭和45年頃から超電導の応用がようやく軌道にのりはじめ，素粒子検出用のマグネット等が実用化されるようになった。超電導応用関連技術は莫大な開発費を必要とするため，主として MHD 発電や磁気浮上列車等の国家プロジェクトとの関連により推進されることが多く，特にオイルショック以後は新エネルギー・省エネルギー技術としての超電導応用が注目を集めるようになり，各国で国家プロジェクトによる，核融合炉，超電導発電機，電力貯蔵等の研究がさかんに行われるようになった。とりわけ，核融合炉用超電導マグネットの研究は化合物系超電導線材開発の必要性を強くうながした。さらに最近，超電導マグネットを使った核磁気共鳴による診断用断層撮像装置が実用化されるようになり，民需に基づいた超電導応用も見られるようになってきている。

当研究所における超電導材料の研究は，昭和38年から始められ，まず，Nb-Zr 超電導合金の加工法と特性について研究を行った。

ついで，超電導特性は優れているが，脆くて線材化が困難な A 15 型 V_3Ga 化合物の実用化研究を進め，銅の触媒的効果を利用した表面拡散法を開発し，実用的な長尺テープの製造に世界で初めて成功した。その線材を用いて，昭和51年に17万5千ガウス超電導マグネットを完成させた。

また，速い磁界変化に対して極めて安定な V_3Ga 極細多芯線の製造に適した複合加工法を開発し，その企業化に成功した。この製法は直ちに Nb_3Sn 極細多芯線の製造にも応用された。Nb_3Sn 極細多芯線に関しては，さらに種々の元素添加と超電導特性との関連を追求した結果，昭和55年度には Ti 添加によって高磁界特性が著し



Ti 添加 Nb_3Sn 極細多芯超電導線断面の1部
（外径 1.2mm，Nb_3Sn 芯径 5 μm，芯数331×31＝10,261本）

く改良されることを見出し，この改良型線材が米国の世界最大の核融合試験装置のコイルに使用された。

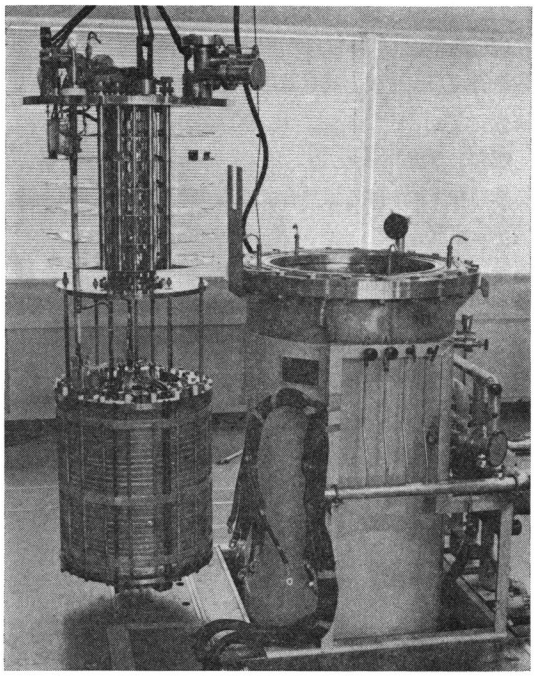
さらに V_3Ga 及び Nb_3Sn 線材の新しい製造技術として，Cu-V，Cu-Nb 合金を溶製，加工後 Ga，Sn を拡散させて，それぞれ V_3Ga，Nb_3Sn の極微細化合物繊維を高密度に分散させる方法について研究を行い，昭和59年度にはその長尺化のための製造技術を確立した。さらに，V_3Ga テープの高磁界特性については2段階熱処理することにより，改善する研究を進めた。

昭和60年度には Ti 添加 Nb_3Sn 線材と特性の改善された V_3Ga テープを使ったマグネットを製作し，18.1テスラの磁界発生に成功した。この磁界は従来の超電導マグネットによる発生磁界の世界記録（当研究所の前述のマグネットによる17.5テスラ）を10年ぶりに更新した。

つぎに中性子照射に対する耐性と応力特性が優れ，核融合炉の超電導マグネット線材として好適な V_2(Hf·Zr) 極細多芯線を複合加工法で得ることに成功した。さらに昭和56年度には，Nb-Ti-Hf，V-Ti-Ta などの合金線材が従来の Nb-Ti 2元合金線材を凌ぐ優れた高磁界超電導特性を有することを明らかにした。

また化学蒸着法によって液体水素温度を越える高臨界温度（Tc）をもつ Nb_3Ge テープの試作に成功し，長尺化のための蒸着条件の検討を進めた。昭和58年度には，低エネルギー粒子を基板表面に急冷凍結させる蒸着法を用いて，高い Tc をもつ非平衡超電導化合物の合成を試みた。

さらに加熱した銅基板テープ上に溶融金属を連続的に付着させる新しい融体急冷技術を開発し，これによって



発生磁界の世界記録18.1テスラを達成した超電導
マグネット本体（左）とその低温容器（右）

従来の実用超電導材料を凌ぐ優れた高磁界特性をもつ Nb_3(Al·Ge) テープの試作に成功した。またレーザー及び電子ビームの高エネルギー密度ビーム照射法を利用して，昭和60年度には20テスラ，4.2 K で 3×10^4 A/cm² の電流容量 Jc を持つ高磁界特性の優れた Nb_3Ga，Nb_3Al 超電導体の合成に成功した。

液体ヘリウム温度を使用環境とする構造材料の開発と試験は超電導利用技術の発展に伴い重要視されている。極低温構造材料は超電導マグネットを実装するのに使用するため，極低温で強度と靱性に優れ，しかも非磁性であることが要求される。この研究では，まずオーステナイト非磁性鋼について，極低温における磁気特性の改善にマンガンの添加が極めて有効であることを明らかにするとともに，Ti 添加に伴う析出強化により極低温における高強度，高靱性化に成功した。

また，効率かつ安全性の高い極低温シャルピー試験技術の確立，さらに，再凝縮方法による極低温下での長時間疲れ試験装置の開発と実証運転に成功し，液体ヘリウム中で連続500時間，通算500万サイクル以上に達する運転を実施している。

さらに，極低温下での静的及び動的靱性評価技術の確立を行い，高靱性材料の試験を実施した。以上の研究を通じて，オーステナイトステンレス鋼，チタン合金，鉄系合金についての極低温試験データが得られている。

極低温の利用には極低温環境の効率良い発生が極めて重要な役割をはたし，磁気冷凍法が新しい高効率の冷凍法として，最近注目を集めている。その実用化の鍵となる極低温磁性材料の研究が昭和56年度から始められた。まず，気化したヘリウムを再液化し，さらに超流動ヘリウムを効率よく作る 20 K 以下の極低温領域で働く磁気冷凍機用の高性能作業物質として，均一な直径をもつ大型で欠陥の極めて少ない良質な $Gd_3(Ga_{1-x}Al_x)_5O_{12}$ ($x \leq 0.4$) ガーネット単結晶を新たに育成することに成功した。

さらに 20 K 以上の温度領域の磁気冷凍を対象として，ガドリニウム，ディスプロシウムなどの希土類金属を含む化合物や非晶質合金について，その磁気，熱特性を研究するとともに，マンガン系合金や鉄系非晶質合金について室温近傍における磁気冷凍性能を評価した。また，極低温において興味ある新しい磁化機構を見出した。

研究題目一覧 （研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和38年度		
超電導マグネット材料に関する研究	43	㊖
昭和43年度		
超電導材料に関する研究	43	㊖
昭和44年度		
超電導マグネット材料に関する研究	45	㊎
遷移金属の磁性と超電導に関する研究	49	㊎
昭和47年度		
超電導材料に関する研究	53	㊐
昭和51年度		
極低温用構造材料に関する研究	52	㊍
昭和52年度		
極低温における材料疲労に関する総合研究	55	㊍
昭和54年度		
高性能超電導線材の開発研究	54	㊐
昭和55年度		
大型超高圧発生システムに関する特定総合研究	56	㊍
極低温利用機器材料の研究開発	現	㊖
昭和56年度		
低温磁性材料に関する研究	58	㊎
昭和57年度		
超電導・極低温基盤技術の開発に関する研究（Ⅱ）	現	㊍
ジョセフソン素子用材料の諸特性に関する研究	59	㊎
大型超高圧力発生システムの開発と利用に関する総合研究（Ⅱ）	59	㊍
昭和59年度		
極低温における電気的接続特性に関する研究	現	㊎
昭和60年度		
極低温・超高圧力技術を利用した超電導材料の研究	現	㊎

2.7 複　合　材　料

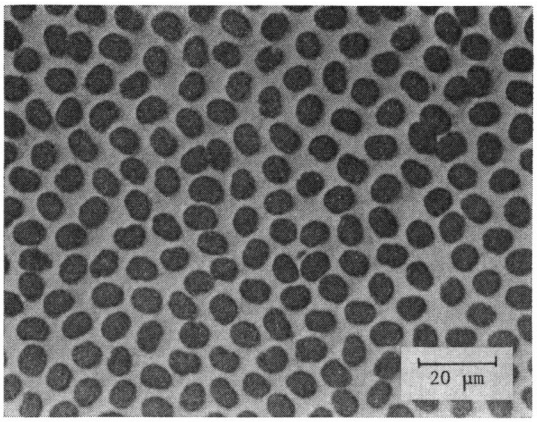
金属系複合材料としては，粒子分散合金，サーメット，繊維強化合金などを代表的なものとしてあげることができる。それらのうち繊維強化合金以外のものは当研究所でも古くから研究が行われてきた。

それらを概観すると，（サーメットについては「2.13 粉末冶金」で述べる）まず粒子分散合金については，セラミック微粒子を金属マトリックス中に均一分散させて高温強さの優れた材料を開発しようとする試みが昭和35年に始められている。これは強化微粒子のアルミナをニッケル及びニッケル合金中に均一に分散させたもので，その製造技術の確立が当時の主要課題の一つであった。研究の結果，アルミナ及び金属粒子の機械的高速混合，オイルプレスによる静水圧成形，還元性雰囲気内での焼結，金属容器内に封入した焼結材の熱間押出し加工がこの型の合金の工業的製法として確立された。このようにして製造された Ni-1 wt% Al_2O_3 合金の 800°C, 40 MPa のクリープ破断寿命は 7000 時間以上という高温安定性を示した。できるだけ微細，均一にセラミック微粒

子を分散させること，ボイドがないようにすることが重要であり，そのため内部酸化法，溶融塩分解法など種々の製法が検討された。しかし工業的規模でこの材料を製造する技術は上記の機械的混合法以外には見出せなかった。ところが最近，微粉末を単に機械的に混合するだけではなく，混合過程でセラミック微粒子を個々の金属粒子の中へ分散させてしまう機械的合金化の方法が有効であることがわかり，この方法による粒子分散強化 Ni 基超耐熱合金の研究がさかんになった。当研究所においても現在この方法を使った合金の開発を試みている。

ところが酸化物系微粒子の金属中への分散が複雑なプロセスを必要とするのに対し，炭化物系微粒子特に炭化チタンの分散は比較的容易である。当研究所では，Ni-Mo-TiC 系分散強化合金の作製を昭和52年から開始した。炭化チタンは Ni-Mo 合金と極めてぬれ性がよいため，これらの比重差をなくしてやれば溶融状態で均一分散組織を作ることができると考え，昭和55年，我が国で始めてロケットの弾道飛行中の無重力状態を利用して，炭化チタン粒子分散型のニッケル合金を作製した。現在昭和63年に実施されるスペースシャトルによる材料実験の一つ，ニッケル基耐熱合金中に炭化チタン粒子を分散させる課題に取組んでいる。

一方繊維強化複合材料についてみると，この強化法の代表的材料が FRP で，1950年代から実用材料として利用されてきている。FRP の基材であるプラスチックスを金属で置換えた FRM は，国外で1960年代に炭素繊維やボロン繊維など力学的特性に優れた繊維が開発されてから研究に着手されるようになった。しかし当時国内では殆んど関心を持たれなかった。当研究所では当初から FRM に着目し，昭和44年にいち早くテーマとして取りあげ研究に着手した。この研究では炭素繊維へのニッケルの均一連続メッキ被覆法による中間複合プリワイヤーの製造法や，種々の合金の不活性雰囲気中でのガス溶射法によるプリテープの製造法を開発すると共に，ホットプレス法による成形条件を明らかにしてきた。このような手法で，たとえば炭素繊維とニッケルの複合材で，繊維含有量が10～15%のように低いものでも 110 kgf/mm² と極めて高強度の複合材を得ることができた。さらに FRM の成形過程あるいは高温使用環境下で問題となる繊維と金属の反応について詳細に調べて反応機構を明らかにすると共に，強度劣化との関係を提示した。この事



PAN 系炭素繊維強化ニッケル基複合材料
炭素繊維を50体積%含む
理論強度に近い特性が得られている

から FRM の力学的特性は，繊維と基材金属の間の界面反応によって極めて大きく影響されることを指摘した。これに基づいて CVD 繊維とチタン合金間の界面反応挙動について詳細に調べ，α，β 相安定型の合金元素の添加が反応抑制に大きな効果を示すことなどを明らかにしている。

更に，複合材料の一般産業分野への利用を考慮して，摩耗，曲げ疲れ，振動減衰などの特性向上の可能性について調べた。その結果いずれの特性も繊維強化複合材料の場合基材金属より非常に向上することを認めた。特に B_4C 繊維とアルミニウム合金の複合材について，特殊な繊維の配列を行った場合，繊維含有量が約15%と低くても 80 kgf/mm² の曲げ疲れ応力に耐え，軽量でしかも高応力に耐える優れた板バネ材としての利用に期待できることが明らかになってきている。

研究題目一覧 （研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和39年度		
粒子分散強化型チタン合金に関する研究	39	㊊
昭和40年度		
粒子分散強化型合金に関する研究	42	㊊
昭和43年度		
分散強化型合金に関する研究	45	㊊
昭和44年度		
繊維系複合材料に関する研究	50	㊊

昭和46年度

ウィスカー強化型合金に関する研究　50　経

昭和49年度

複合材料の強さに関する研究　49　経

昭和50年度

複合材料および非晶質材料の強さに関する研究　51　経

昭和51年度

セラミックスおよび金属繊維で強化した合金の研究　52　経

複合材料特性におよぼす異相界面の影響に関する研究　54　経

昭和54年度

生体成分及び細胞成分の分離技術に関する研究　55　振

繊維強化型複合材料の健全性，信頼性の向上に関する総合研究　55　振

昭和55年度

粒子分散型合金の研究　55　経

複合加工技術による多機能素形材の創製に関する調査研究　55　調

昭和56年度

複合材料のエネルギー吸収特性に関する研究　58　経

セラミック粒子分散強化型高性能複合材料の開発に関する研究　60　特

昭和58年度

複合材料の研究開発　現　他

昭和59年度

繊維配向を制御した複合材料に関する研究　現　経

2.8　材料表面と表面処理

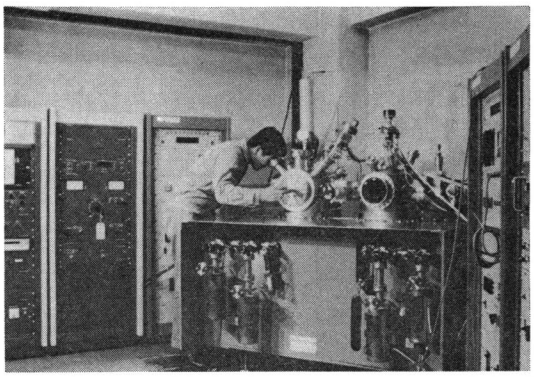
昭和30年代の後半から日本の工業製品の生産量は膨張しはじめ，海外への輸出が本格化するとともに，企業の設備投資も盛んとなり，高層建築物が建てられるようになってきた。そこで，建築物や車輛等に，加工が容易で軽量かつ耐食性に優れたアルミニウムが広く使用されるようになった。それまではアルミニウムは主として日用品として使用されており，その表面には耐食性を向上させるために陽極酸化皮膜が形成されていた。しかし，アルミニウムの使用量が増すにつれ，0.3～0.5 μm/min という従来の陽極酸化皮膜生成速度を高速化することが強く要請されるようになった。当研究所では，電解液として解離定数 $10^{-2.3}$ 以上の有機酸の混合浴を用いると 10 μm/min の高速度で，しかも局部腐食のない皮膜が形成されることを明らかにし，表面処理工程の合理化に大きな貢献をした。

さらに，アルミニウムが各種の機械部品に使用されるようになるとともに，従来の日用品に用いてきたような皮膜ではなく，硬質の陽極酸化皮膜を表面に形成させる必要が生じた。そこで，当研究所では陽極酸化皮膜の硬質化の研究を行った結果，15% の硫酸液にシュウ酸またはマロン酸を添加すると電解時の皮膜の溶解が抑制され，皮膜生成効率，硬さ及び耐摩耗性が向上することを見出した。

また，各種の電気，機械部品に銅や鉄とアルミニウムを組み合わせた材料が用いられるようになったがこのような材料は表面処理が困難であった。当研究所では 13 mol/l の高濃度硫酸浴を用いると効率良く皮膜形成が行えることを見出すと同時に，皮膜の微細構造を制御することにより，磁性皮膜等の新機能を創製するための糸口をつかむことができた。

昭和48年のオイルショックを機に，我が国の産業界ではエネルギーの利用効率を上げることを重要視するようになり，各種の部材をさらに過酷な環境で使用する必要が生じた。そのために，耐熱性・耐食性に優れたセラミックスで金属表面をコーティングした表面複合化材料が注目されるようになった。しかし，金属とセラミックスという異質の物を接合すると，その界面で割れや剝離が生じやすいという問題があり，表面や界面の基礎的な研究の重要性が認識されるようになった。

一方，昭和40年頃より超高真空発生技術が実用化され，各種の表面分析機器が開発されるとともに，材料表面の組成や構造が正確に観測されるようになった。昭和50年には当研究所に表面構造解析装置（AES-LEED）が設置され，金属表面の組成や構造に関する基礎的な研究が本格化した。その結果，金属の表面はイオウが偏析している状態が最も安定であることが明らかにされると同時



金属とセラミックスの接合界面の組成を解析する接合解面解析装置

に，ステンレス鋼のような合金の場合には合金内部に析出している炭化物や窒化物が真空中で加熱すると表面に析出することが見出された。

そこで，これらの表面に関する基礎的な知見を基に，昭和56年より5ケ年計画で科学技術振興調整費研究によりイオン注入装置や接合界面解析装置（XPS）を導入し，高性能な表面複合化材料の開発に着手した。その結果，チタンと炭素を含む合金表面にセラミックスをコーティングすると合金内部から炭化チタンが界面近傍に析出し，それがセラミック層との密着性を著しく改善することを見出した。さらに，合金にイオン注入すると表面が非晶質化し，この非晶質化層が合金とセラミック層界面の応力緩和に寄与することを明らかにした。

今後，セラミックコーティング技術は益々重要になることが予想され，当研究所では昭和60年よりさらに耐熱性に優れたセラミック皮膜をコーティングするためにプラズマ溶射技術やイオンプレーティング技術に関する研究を開始している。

現在，耐熱性，耐食性をさらに向上させるために，部材の一部にセラミックスを使用することが試みられているが，この場合に問題になるのが金属とセラミックスの接合技術である。そこで当研究所では合金内部から表面に析出する炭化チタン膜を金属とセラミックスを接合させる糊として使用する技術や，金属とセラミックスの間に酸化物を挿入して接合させる技術を開発した。

いまや，日本の材料科学研究の水準は世界のトップレベルにあり，欧米の科学技術を導入する時代は終了した。今後は我が国独自で新しい機能を有する材料を開発し，技術革新を図らねばならない。

今後の材料研究の方向の一つは原子・分子レベルで構造が制御された新しい機能を持つ材料を開発することである。これらの物質を創製する方法の一つとして，10^{-13} torr台の極高真空中で蒸着を行う方法があるが，このためには表面に気体が吸着しない真空容器用材料を開発し，極高真空発生技術を実用化しなければならない。当研究所では昭和57年より3ケ年計画で極高真空容器用材料の開発を特別研究として実施し，ステンレス鋼表面に鋼内部から窒化ホウ素皮膜を析出させることにより気体の吸着しない材料を開発した。

今後は，積層薄膜等のように表面や界面の構造が全体の物性を制御するような新材料の開発が盛んとなることが予想され，表面研究の果す役割は益々大きくなるであろう。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究内容
昭和37年度		
表面処理が金属材料の耐食性におよぼす影響に関する研究	37	㊀
昭和38年度		
アルミニウムとその合金の化成処理に関する研究	40	㊀
昭和41年度		
アルミニウム材料の陽極酸化過程の高速化に関する研究	45	㊀
昭和45年度		
金属の表面拡散に関する研究	45	㊀
昭和46年度		
金属—気相界面の反応の物理化学的研究	50	㊀
アルミニウム材料の硬質陽極酸化に関する研究	48	㊀
昭和47年度		
電気泳動被覆法に関する研究	49	㊀
昭和49年度		
アルミニウムと異種合金の組み合せ品の陽極酸化に関する研究	51	㊀
昭和52年度		
アルミニウム陽極酸化皮膜の硬質化に関する研究	54	㊀

昭和53年度

金属表面の物性に関する研究　55　経

昭和54年度

耐熱金属材料の表面偏析と高温酸化における炭素の挙動　56　経

昭和55年度

複合的表面処理によるアルミニウムと鉄鋼の防食に関する研究　57　経

昭和56年度

高性能材料開発のための表面・界面の制御技術に関する研究(I)　58　振

昭和57年度

自己修復性被覆法の開発に関する研究　59　特

昭和59年度

高性能材料開発のための表面・界面の制御技術に関する研究（Ⅱ）　60　振

レーザの金属加工への適用に関する調査研究　60　調

昭和60年度

金属表面上のセラミック薄膜の構造制御に関する研究　現　指

酸化物系セラミックスのプラズマ溶射に関する研究　現　経

金属とセラミックス接合体の熱特性に関する研究　60　経

イオン注入にともなう微視的構造変化に関する基礎的研究　現　経

高温耐食性表面処理に関する研究　現　経

薄膜間反応を利用した金属間化合物の合成とその構造に関する基礎研究　60　振

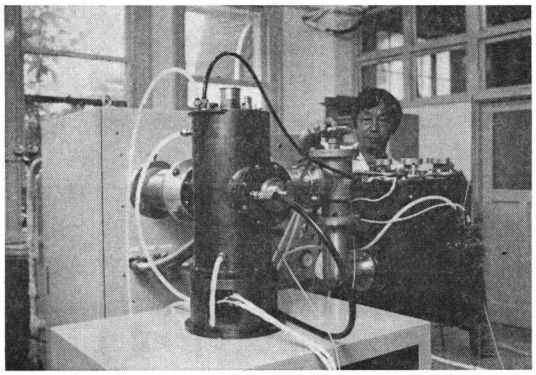
イオンビームによる金属表面の微視的構造変化に関する基礎研究　60　振

2.9　宇宙材料実験

当研究所における宇宙材料実験は，昭和47年，アメリカ航空宇宙局（NASA）のスカイラブ計画への参加から始まる。この計画は，軌道上のスカイラブで得られる無重力状態を利用して，地上では困難な新材料の製造や材料科学の実験等を行うというもので，当研究所は昭和48年に打上げられたスカイラブで銀-SiC ウィスカー複合材料の溶製実験を2回にわたって行い，均一な組織と靱性をもつ複合材料を得た。これは我が国における宇宙材料実験の先駆的な業績であり，以来，当研究所は我が国の宇宙材料実験の分野で先導的な役割を果たしてきた。

昭和52年度より，科学技術庁の特別研究促進調整費による「宇宙空間を用いた新材料製造のための地上実験に関する総合研究」が開始された。この研究は宇宙開発事業団の TT-500A 型ロケットを用いて無重力実験を行うためのもので，当研究所は搭載用電気炉の開発と Ni 基合金-TiC 複合材料の製造実験を担当した。この無重力実験は昭和55年から57年にかけて計3回行われ，均一な組織の Ni 基合金-TiC 複合材料が得られた。

一方，昭和54年には，宇宙開発事業団より NASA のスペースシャトルを利用した第一次材料実験（FMPT）のテーマ募集が行われた。当研究所はこれに対して7件のテーマを提案し，昭和55年度にはこれら7テーマについて「宇宙材料実験のための地上予備実験に関する研究」を実施し，実験の技術的可能性等を検討した。



我が国の第1次宇宙材料実験用共通実験装置の開発モデルとして試作した電気炉

このような情勢のもとに，昭和57年度から科学技術振興調整費による「無重力環境を利用した新材料の創製に関する総合研究」が開始され，当研究所はスペースシャトル搭載用の連続加熱型電気炉と高温加圧型電気炉の開発，及び当研究所が FMPT に対して提案した7テーマのうち次の5テーマに関する予備実験を担当することになった。(1)　二種の溶融金属の相互拡散及び凝固生成する合金，化合物の組織と構造，(2)　新超電導合金の溶製，

(3)　粒子分散型合金の作成，(4)　複合脱酸した鋼塊中の脱酸生成物の生成機構，(5)　浮遊帯域溶融法による化合物半導体結晶の作成。

これら5テーマについては，現在，昭和63年1月に予定されている本実験に向けて試料の調製や安全性の確保，実験条件の確立など準備が進められている。また(2)のテーマについては，昭和61年4月末西ドイツの TEXUS ロケットで FMPT の予備実験が行われた。

将来の宇宙実験計画は多様であるが，当面宇宙基地構想を見通し，そこでの実験技術としての高周波加熱に関する研究が昭和60年度より前記科学技術振興調整費研究の中で発足し，当研究所がこれを担当している。そのほか将来に向って多数の興味ある実験テーマが当研究所から提案されており，FMPT などの成果を踏まえて具体化されていくものと思われる。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和52年度		
宇宙空間を用いた新材料製造のための地上実験に関する総合研究	54	㊐
昭和55年度		
宇宙材料実験のための地上予備実験に関する研究	55	㊑
昭和57年度		
無重力環境を利用した新材料の創製に関する総合研究	現	㊐

2.10　製　　錬

設立当初，当研究所の基本的な使命のひとつとして，金属の生れから成品にいたるまでの生産過程について基礎から応用・開発まで総合的研究の場としての役割を果すことがあげられている。製錬の研究は生れの部分にあたり，金属の特性を考慮し鉱石から金属を製錬する諸工程において，新しい理論や現象の解明あるいはその応用技術を開発することなどを目的としている。実施された研究項目をふり返って見ると，初期においては我が国の産業界が戦後の混乱から立直る時期でもあり，これを反映して非常に多くのベクトルを持つ基礎的研究が実施されている。高度成長期にさしかかると，これら基礎研究のなかから高生産性を指向し産業界の先取りをするプロセス研究の芽が育ち，大型研究が施行され成果をあげている。最近の傾向としては，これら多くの研究実績の基盤から発展してナショナルセキュリテイに直接関与する資源対応課題，また化学的研究要素の高い高純度化技術，結晶合成技術など，ハイテク指向に寄与する基礎的研究が推進されているのが特色である。

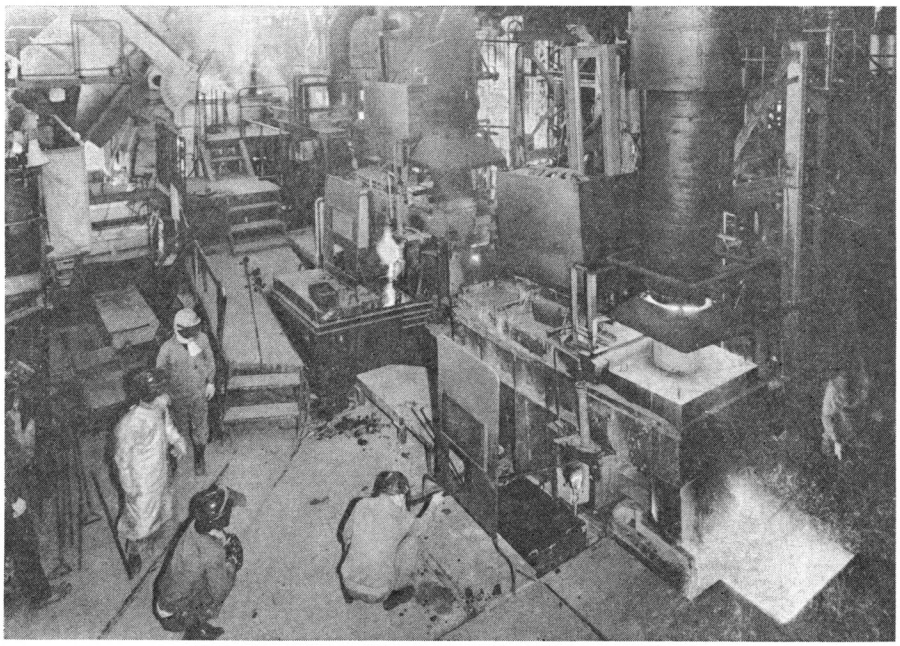
2.10.1　鉄　製　錬

この分野は当時世界的な鉄鋼需要の増大から高炉・転炉を中心とする大型化と高能率化が推進されていた。一方高炉用高品質コークスの供給不安，屑鉄の高騰などの理由から直接還元法の開発にも大いに関心が高まっていた。

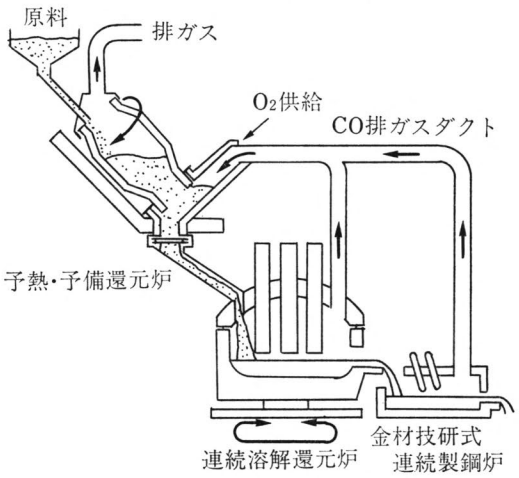
Alternative Route としての直接還元法に関しては，当研究所はまず，昭和37年度頃より高炉の高能率化とコークス比低減を目的に鉄鉱石ペレットの半還元鉱製造を手掛け，1.2m径の回転炉分割モデルを用い有用なデータを提供した。

さらに昭和41年度には粉鉄鉱石のガス還元法の開発を目的に，輸送層，噴流層，高圧流動層など広義の流動還元法の基礎的研究が始められた。これらの研究は当時国家プロジェクトとして発足した原子力製鉄法の一翼を担うものとしてシャフト炉法と共に可能性の高い流動還元法の開発研究に発展し，2.7t/day の規模のパイロットプラントによる高温加圧，多段多室形式の金材技研法の開発へとつながっている。

直接還元法の開発を上流とすれば半還元鉱，還元鉄の溶解は下流技術として開発が必然的に要望される所である。半還元鉱については，特殊な低シャフト炉および2t MBC キュポラによる製銑技術の開発が行われ，産業界での実用化に大きく貢献した。還元鉄に関しては，金材技研式流動還元法の後工程として，粉状還元鉄をそのまま溶解するための新技術の開発が行われた。通常ブリケット化工程の後電気炉溶解が必要であるが，エネルギー集中度の高いプラズマ炉において連続溶解と，必要に応じて残留鉄酸化物の溶融還元を行うことにより高効率な



製鋼工程の完全自動制御を目ざして当研究所で独自に開発した
三段樋型連続製鋼装置による操業実験



還元鉱を原料として連続的に溶解及び溶融還元を
行う新製鉄プロセスの開発研究

溶解法を提供できることを明らかにした。

またこの種の製鉄ルートの全体のシステムの見直しも行われ，昭和50年度から予熱予備還元工程，溶解還元工程，製鋼工程を最適化して結合した新連続製鉄プロセスの開発研究が行われた。容量 1.5 t/H の連続溶解還元炉及び一部溶融還元を含む溶解還元技術の開発を軸に，あらゆる型の直接還元法への適合性と省エネルギー，高効率化を実験操業により実証した。

更に未来の製鉄法と云われている鉄鉱石の溶融還元技術に関しても，従来の実績を踏まえ研究し，石炭を用いた新溶融還元技術に関する基礎的資料を数多く提供した。

時代の要求として高炉一転炉法の大型化が進む中で，プロセスの連続化はその必須条件の一つとして各工程の中に取入れられてきている。高炉連続出銑，連続鋳造，連続圧延等であるが，製鋼工程においては転炉の成熟度にも関係があって依然として回分法を踏襲せざるを得ない実情があった。もし製鋼工程の連続化が実現すれば，鉄鋼一貫連続という製鉄人の夢が実現することになる。当研究所は昭和39年度から時代に先んじて連続製鋼技術の開発に着手し，昭和42年度には独自の着想による三段樋型連続製鋼装置を開発，6～12 t の規模の実験操業により諸外国の開発を凌駕する高生産性，高反応制御性を示す方法である事を実証した。同時に連続プロセスの化学工学的シミュレーション，連続脱ガス法の検討なども行った。

またこの成果の応用として「自動車スクラップ等を原料とする連続製鋼技術」が開発され，その実用化研究が新技術開発事業団により昭和57年度より 15 t/H のパイ

ロットプラント操業によって実施され，成功認定を受け業界の注目を集めた。さらに鋳造工程において，現在熱間圧延を省略し製鉄体系の改革を図るため鋭意開発が進められている薄板高速連鋳について，昭和42年度より先駆的な研究を行い，ヘイゼレット連続鋳造機の鋼への適用の可能性を実証し貴重な資料を提供している。

ここに述べたプロジェクト研究のほか，各種の基礎的研究が経常研究の形で行われている。鉄鉱石の加圧還元，製鋼過程の反応機構，脱酸機構，真空溶解，水素溶解度などに関する研究であり，それぞれ学会等を通じて我が国産業界に貴重な資料を提供してきた。

資源を保有する開発途上国との国際研究協力は，我が国のナショナルセキュリテイにも関連して今後益々重要視されるべきである。この観点から昭和56年度から中国産含ニオブ鉄鉱石の製錬技術の研究が日中共同研究として行われている。これは連続製鋼技術で培われた技術を応用して未利用資源である前記鉄鉱石中のニオブを有効回収して資源化するものであり，北京鋼鉄学院との共同研究の結果スラグ中に 10% Nb_2O_5 という高い品位での回収に成功し，現在内蒙古地区包頭市にパイロットプラント建設のフィージビリティスタディに入っておりその成果が期待されている。

以上鉄製錬の分野では我が国の製鉄業の発展に直接寄与するプロジェクトが数多く実施され大きな貢献を果してきた。今後は日中共同研究に見られるように我が国の将来の発展に大きく寄与する新材料開発にとって重要なレアメタル資源確保のための技術開発が益々要望されてくると考えられる。幸い鉄製錬の最先端で培った溶融還元，選択酸化等の研究ポテンシャルは，レアメタルを含む未利用複雑鉱石の精錬に大きな武器となると考えられ，国際協力研究を含めて上記方向への研究が推進されよう。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
製鉄製鋼反応に関する物理化学的研究	33	㊊
硫化鉱の湿式塩素処理による良質製鉄原料の製造法に関する研究	33	㊊
昭和34年度		
硫化鉱の湿式塩素処理による良質製鉄原料の製造法に関する研究	35	㊎
製鉄製鋼反応に関する物理化学的研究	34	㊎
昭和35年度		
特殊製鉄製鋼法に関する研究	35	㊎
硫化鉱の湿式塩素処理による良質製鉄原料の製造法に関する研究	37	㊊
昭和36年度		
特殊製鉄製鋼法に関する研究	36	㊊
減圧製鋼法に関する研究	36	㊊
特殊溶銑の製造法に関する研究	36	㊊
製鋼過程における脱酸および造塊法の改良に関する研究	36	㊊
昭和37年度		
減圧下における製鋼反応に関する研究	37	㊊
特殊溶銑炉の操業法に関する研究	37	㊊
製鋼過程における脱酸および造塊法の改良に関する研究	37	㊊
特殊製鉄製鋼法に関する研究	37	㊊
昭和38年度		
製鋼過程における脱酸機構に関する研究	38	㊊
特殊製鉄法に関する研究	41	㊊
特殊製鋼法に関する研究	42	㊊
昭和39年度		
ペレットの製造に関する研究	40	㊊
連続製鋼，鋳造技術に関する研究	41	㊊
昭和40年度		
液体，固体鉄合金の物理化学的研究	40	㊊
昭和41年度		
製鉄原料の開発利用に関する研究	41	㊊
昭和42年度		
予備還元原料を用いる新製銑技術に関する研究	42	㊊
溶銑の処理法に関する研究	43	㊊
還元ペレットの製造に関する研究	42	㊎
連続製鋼技術に関する研究	47	㊎
連続鋳造技術に関する研究	44	㊊
昭和43年度		
脱酸生成物の化学的性質に関する研究	43	㊊
予備還元原料を用いる新製銑技術に関する研究	44	㊎

昭和44年度

微粉鉄鉱石の還元に関する研究	44	㊥
製鋼過程の反応機構に関する研究	47	㊥
脱酸，脱窒生成物の化学的性質に関する研究	44	㊥

昭和45年度

予備還元原料を用いる新製銑技術に関する研究	46	㊥
粉鉄鉱石のガス還元に関する研究	45	㊥
微量不純物を含む鉄の凝固に関する研究	46	㊥
脱酸生成物の化学的性質に関する研究	45	㊥

昭和46年度

粉鉄鉱石のガス還元に関する研究	52	㊦
RIによる微量不純物を含む鉄の凝固に関する研究	46	㊥

昭和48年度

連続製鋼技術に関する研究	49	㊦
鉄鉱石の加圧還元に関する基礎的研究	52	㊥
溶鋼の脱酸機構に関する研究	52	㊥

昭和50年度

還元鉱の連続溶解・還元技術に関する研究	50	㊦

昭和51年度

還元鉱の連続溶解還元技術に関する研究	53	㊨
連続脱ガス法の基礎研究	54	㊥

昭和53年度

鋼中介在物の低減及び改質に関する研究	55	㊥
製鉄原料の反応性向上に関する基礎的研究	55	㊥
プラズマによる粉状還元鉱の溶解に関する基礎研究	55	㊦

昭和54年度

連続溶解還元技術の確立に関する研究	56	㊦

昭和56年度

ニオブ等特殊元素を含む銑鉄の製錬技術に関する研究	現	㊨

昭和57年度

石炭による鉄鉱石の溶融還元技術に関する研究	59	㊦

昭和60年度

特殊金属抽出技術に関する基礎的研究	現	㊥

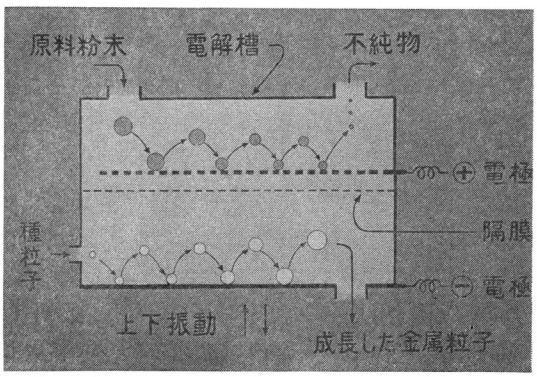
2.10.2　非鉄製錬

当研究所の非鉄製錬の研究の根底に流れる大きな思想の一つは，直接化・連続化を意図したプロセス開発にかかわるものであり，いま一つはレアメタルの高純度化である。さらに最近は，化合物結晶の合成や機能性化合物の探索の分野にも進出しつつある。

プロセス開発にかかわる研究の一つは電力を多消費する溶融塩電解にかかわるアルミ製錬法の開発である。原料物質の炭熱還元と塩化アルミの不均化熱分解を連結した直接製造法について，基礎及びベンチスケールの研究が実施され，膠質土などの低品位アルミナ資源を出発物質として99%級の金属を得た。またその際の基礎的データは，後年，通産省化学技術研究所が溶鉱炉製錬の試験研究を行った際に，基礎資料の一つとして役立っている。

また，銅製錬についてのプロセス研究では，自溶炉の炉内反応の解析を行う一方，連続製銅法における不純物の除去を意図して溶銅，鈹及び白鈹の真空吸上げ精製並びにガス吹込み精製について kg スケールの実験を行った。さらに，粗銅の電解工程について，従来の板状電極による電解にかわる高効率の粉末粒子懸濁電解法を開発し，別途開発した噴霧溶錬による白鈹からの粗銅粉末粒子の製造法と組み合わせて，電解工程を含めた独自の連続銅製錬法を提案した。

懸濁電解についてはさらに鉛，ニッケルの精製，亜鉛の採取など広く一般の金属に適用できることを実証した。さらに，電位-pH 図の作成など懸濁電解基礎についての体系化を図るとともに，無電源電解及び鉛精鉱，ニッケル濃鈹などの硫化物の直接電解が可能なことを実験的に明らかにした。現在，懸濁電解は，液中のイオン濃度を g/l から ppm 以下までに下げうることが注目され，排



振動電解槽（1000A槽）金属粒子を懸濁させて電解する連続操業が可能である

水中の有害イオンの除去や有価金属の回収への応用について検討が進められている。この関連では昭和55年度から環境庁予算による重金属を含む廃水の処理に関する研究が行われ，Cu, Cd, As 及び Hg などについて規制値以下に除去できることを確認した。

金属の高純度化は原子力やエレクトロニクスの関連では特に重要であるが，当研究所では当初より高純度化の関連研究が行われてきた。初期の研究の一つは Nb, Ta, Mo などのハライドの還元に関する基礎研究で，H_2, Na 及び Mg などの還元剤を用いた際の反応特性や熱力学的数値の把握が行われ，原子力関連の新金属の製造法について基礎的データを提供した。また，当時，半導体産業の勃興期であったため，高純度けい素の製造が取上げられ，ハライドの合成，精製及び熱分解・還元について一連の基礎実験を実施し，当時としては最高純度の部類に属する 100 Ω-cm 級（太陽電池級）の高純度けい素を得た。

ハライド製錬の中でも，特に，沃化物の合成と熱分解を同時に行うファンアルケル法は古典的な高融点金属の実験室的精製法として一般に認識されているが，精製効果がよいため最近ふたたびその応用に期待が寄せられている。当研究所ではそれに先立ち，沃度法の連続化を試み，減圧下でチタン棒の先端に精製沃化物の蒸気を連続的に吹付けて高純度丸棒（Hv＝80）を得る方法の基礎研究を行い，関心を集めた。

さらに，近年，レアメタルが新機能材料の重要構成元素として注目されているが，当研究所では独自のポテンシャルを生かして，単にその高純度化にとどまらず，機能素材や素子の開発のための結晶作製や物性評価にも活動の枠を拡げつつある。

結晶成長については過去にも経験があり，沃度法で得た多結晶けい素を原料に単結晶の溶融・引上げ，また帯域精製にかけたけい素素材の電気抵抗率，ホール係数などの測定が行われた。

また高純度の硫化物の電導機構について系統的研究を実施している。これは硫化物合成に必要な硫黄の高純度化技術の開発をベースに，2価の BeS, MgS, CaS, SrS, 3価の Sc_2S_3, Y_2S_3, 4価の TiS_2 等の化合物の合成とその電導機構の解明をおこなったものである。更に SOx センサーに関して，複合硫酸化物ガラス電解質を開発し，その高性能化を進めている。

更に最近は機能性希土類材料の開発を意図して，擬二次元結晶構造化合物 La_2NiO_4 の単結晶化をプラズマ・アーク炉，イメージ炉及び HIP 装置によって試み，単結晶試料について磁化率，電気伝導度の顕著な結晶異方性を確認した。また，物性評価については，鉱石の半導性と溶解特性の関連などについても研究を進めている。

ここ30年で行われた研究は多種多様であり，上述のほかにも，亜鉛フェライトやバデライトのような難溶性鉱石の溶解浸出，Cu^{2+} や Ce^{3+} の溶媒抽出分離，酸化物などの加圧水素還元，Li などの希薄資源の回収並びにけい素製造炉の反応解析などが実施された。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
硫化鉱精錬における副産物の精製とその利用に関する研究	32	㊦
昭和33年度		
高純度金属の物理精製に関する研究	33	㊦
硫化鉱よりの副産金属の純度向上に関する研究	33	㊦
沃度法による純金属の製造に関する研究	33	㊦
昭和34年度		
Mo, Nb, Ta の精錬溶解加工に関する研究	34	㊤
沃度法による純金属の製造に関する研究	34	㊤
Na還元法による Ti 等の工業的製造に関する研究	34	㊤
硫化鉱よりの副産金属の純度向上に関する研究	34	㊤
高純度金属の物理精製に関する研究	34	㊤
昭和35年度		
高純度金属の物理精製とその利用に関する研究	35	㊤
高圧抽出法による精錬法に関する研究	36	㊦
Na 還元法による Zr, Hf などの工業的製造に関する研究	35	㊦
ニオブの製錬およびその合金に関する研究	35	㊦
昭和36年度		
金属ハロゲン化物の熱分解に関する比較研究	36	㊦
ニオブの製造およびその合金に関する研究	36	㊦

塩素製錬法によるタングステン，ニオブ等の製造に関する研究　36　経
電子ビーム溶解による高純度金属の製造法に関する研究　36　経

昭和37年度

電子ビーム浮遊帯状溶融装置による高純度金属製造法に関する研究　37　経
低品位アルミニウム鉱物の還元によるシルミンの製造に関する研究　37　経
金属塩化物の各種還元剤による還元反応に関する研究　37　経
ニオブ，タンタルの水和酸化物ならびに塩化物の化学的性状に関する研究　37　経
アルミニウム等のハロゲン化物の熱分解に関する研究　37　経
加圧浸出法に関する研究　40　経

昭和38年度

塩素冶金に関する化学的基礎研究　39　経
硫化物鉱石の湿式塩素製錬法に関する研究　38　経
低品位アルミニウム鉱物の還元によるシルミミンの製造とその利用に関する研究　39　経
特殊水溶液電解による金属の抽出に関する研究　38　経
希土類金属の製造に関する研究　43　経
物理精製による高純度金属の製造およびその性質に関する研究　43　経

昭和39年度

加圧下の乾式製錬に関する研究　45　経
溶融塩を利用するアルミニウムおよびそれに類する金属化合物の析出に関する研究　39　経
複雑硫化鉱製錬残滓の高度利用に関する研究　40　経

昭和40年度

融解塩の基礎的研究　47　経
低品位アルミニウム鉱石の還元による粗アルミニウム合金の製造とその利用に関する研究　40　経
溶融塩を溶媒とする高純度金属の製錬に関する研究　40　経
多原子価金属化合物の還元反応の機構に関する研究　43　経

昭和41年度

製錬残滓の活用に関する研究　41　経

昭和42年度

金属精製に関する研究　42　経
溶媒中の溶質金属原子の結合状態に関する研究　48　経
製錬残滓の活用に関する研究　42　経
有機溶媒抽出に関する研究　42　経
希有金属の精製に関する研究　43　経

昭和43年度

銅製錬の連続化に関する研究　47　経

昭和44年度

難溶性鉱石の処理に関する研究　46　経
ハロゲン化物系溶融塩中の結合状態に関する研究　45　経
物理精製による高純度金属の製造に関する研究　44　経

昭和46年度

ハロゲン化物系溶融塩中の金属原子の結合状態に関する研究　46　経
硫化鉱のフラッシュ製錬の基礎研究　48　経

昭和48年度

非鉄金属の連続直接電解製錬に関する研究　49　特

昭和49年度

硫化鉱の製錬の基礎研究　49　経

昭和50年度

チタン製錬に関する基礎研究　52　経
非鉄金属の連続製錬に関する研究　52　指

昭和52年度

懸濁電解による排水処理　54　経
チタン製錬に関する研究　54　経

昭和53年度

鉛及び銅の連続製錬に関する研究　55　経
希薄溶液からのリチウムの抽出に関する研究　55　経

昭和55年度

チタン製錬の連続化に関する研究　57　経
懸濁電解による重金属を含む廃水の処理に関する研究　57　他

昭和56年度

海水中リチウムの回収に関する研究　59　経
銅及びニッケルの連続製錬に関する研究　58　経
硫黄センサーに関する研究　59　経

昭和58年度

レア・アースの製錬と物性に関する調査　58　調

懸濁電解による廃水処理に関する研究　60　経

昭和59年度

難育成レア・アース化合物結晶の製法と物性　現　指

に関する研究

銅及び亜鉛の連続製錬に関する研究　現　経

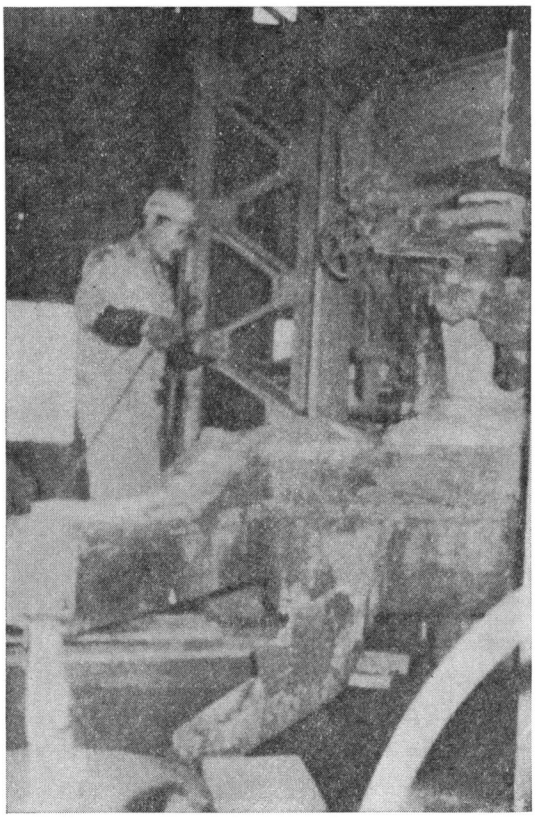
昭和60年度

低温用硫黄センサーに関する研究　現　経

活性金属化合物の合成と物性に関する基礎研究　60　振

2.11　溶　解・鋳　造

鋳造に関する研究は昭和35年度から始められた。当時，鋳鉄溶解量の約 90% はキュポラで行われており，高温溶解および連続操業の要望に対して水冷，ノーライニング，平衡送風，熱風操業などがとり入れられる傾向にあった。そこで，これらの技術が大幅に改善された特殊溶銑炉 MBC キュポラ（溶解速度 2t/h）をベルギーから導入し，その操業規準を確立した。さらに，この炉がもつ還元性雰囲気による酸化鉄の還元が可能であるという特長を活かして，安価な半還元鉄を原料として溶銑を製造する方法を確立し，実際操業を行った。



当時最新のノーライニング式冶金的熱風キュポラ，約3ケ月の長期連続操業が可能であった

昭和24年にマグネシウム処理による球状黒鉛鋳鉄が発明されて以来10年を経過しても，その製造上種々の問題点があったことから，黒鉛球状化処理によらない鋳鉄の強靱化の研究が続けられた。ねずみ鋳鉄を真空溶解すると黒鉛組織が微細化して強度が著しく上昇するということが実験室的に得られていたので，さらに工業化の可能性を検討するために 500 kg 雰囲気可変低周波誘導溶解炉を設置し，溶解—真空処理条件と組織および機械的性質との関係を調べ，大気中溶解—真空処理—大気中鋳造の方式でも真空溶解と同様な効果の得られることを明らかにした。また，キュポラと異なり低硫黄の溶湯の得られる低周波炉を利用して，その溶湯を揺動とりべにより種々の条件で脱硫処理を行い，低硫黄ねずみ鋳鉄を得た。硫黄量が 0.003% 以下になると鋳鉄の諸性質は飛躍的に向上することが見出され，特許を取得した。

大量生産方式としてのダイカスト法は種々の優れた点を有するが，鋳巣が発生しやすい欠点がある。そこで，ダイカスト製品の性能向上のため昭和40年度より研究を行い，量産型のダイカスト機を用いて鋳巣発生原因を統計的手法により解明した。その結果，溶湯中の含有ガス，キャビティ内のガスおよび射出条件が大きく寄与しており，鋳巣を防止するには雰囲気流動ダイカスト法の適用が効果的であることを明らかにした。この方法は数社で実用化されている。

昭和40年代に入って，鋳物工場でも公害・作業環境が問題にされるようになった。その主原因の一つは鋳型に砂を使用することであるため，砂を使わない金型鋳造法の鋳鉄への適用を検討した。この場合，チルの生成，金型寿命および金型の熱変形による寸法精度の低下が問題となるが，その解決のために種々の面から研究を進めた。

チル化防止については，低周波炉で溶解した溶湯に銑鉄を添加して黒鉛化能を向上させる銑鉄接種が有効であることを見出し，金型寿命を短縮するクレージングの防止については，金型用鋳鉄の黒鉛は球状よりは片状がそしてある程度大きいほうが効果的であることを明らかにし，金型材質選択に指針を与えた。また，熱変形については，金型表面部を塑性変形能の高いものにする，あるいは熱膨張係数の小さい材料にする，など表裏の2層構造にすることにより変形量の小さい金型が得られることを，計算および実験で明らかにした。

昭和49年にクリーンファンドリーシステムの開発研究が開始されたのに対応して，造型のクリーン化を指向するクリーンモールド（無公害水溶性鋳型）に関する研究を実施した。この方式では，鋳造後の鋳型は水に漬けるだけで崩壊し，砂の分離・再生が容易であることを特徴とし，砂の混練から型ばらしまでの工程をクローズドーリサイクルのシステム化が可能である。本研究は，環境庁の国立機関公害防止等試験研究費により行われたもので，開発されたシステムについて多くの特許を取得し，企業で実施が検討されている。

先端産業の目覚ましい発展に対して，従来の材料では限界があることから，材料の複合化が指向された。その一手法として，ガス噴霧法を利用した粒子分散鋳造材の製造に関する研究を昭和56年度から開始した。この方法によると 30 μm 以上の各種粒子は比較的均一にそして容易に金属中に分散させることができた。硬い粒子を分散させることにより耐摩耗性に優れた材料が得られるので，耐摩耗材料の製造法として期待される。

溶融金属から製品を直接製造する技術は鋳物製造法である。これに対して，溶融金属から中間成品を製造する技術に連続鋳造法がある。昭和41年より鉄鋼の熱延工程を省略する目的で Hazellett 連鋳機を用い薄物スラブの高速連鋳法を研究した。球状黒鉛鋳鉄，ステンレス鋼，バネ鋼，低炭素鋼（S 30 まで）の厚さ75または 50 mm の健全なスラブの鋳造に成功した。また，昭和60年度からは連鋳法を利用して製品に近い長尺素形材を製造する研究を開始した。これは高純度のもの，一方向凝固などの素形材を製造する技術を開発することを目指している。鋳造は金属の液体—固体変態（凝固）を利用して製品・材料を製造する技術であり，材料開発において今後共重要な役割を担うであろう。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和34年度		
振動鋳造に関する研究	34	㊛
鋳造方式による金属材料の改善に関する研究	34	㊛
昭和35年度		
細粒鋼の溶製法に関する研究	36	㊚
軽合金の振動鋳造に関する研究	35	㊛
鋳造用鉄鋼原料の改善に関する研究	35	㊛
排気鋳造に関する研究	35	㊛
昭和37年度		
溶解雰囲気の調整による強靱鋳鉄の製造に関する研究	37	㊛
細粒鋼の溶製法に関する研究	37	㊛
非鉄金属の連続鋳造に関する研究	37	㊛
昭和38年度		
非鉄金属の連続鋳造と加工法に関する研究	38	㊛
特殊溶銑炉の操業法の確立に関する研究	43	㊛
溶解雰囲気の調整による強靱鋳鉄の製造に関する研究	42	㊛
ダイカスト製品の性能向上に関する研究	45	㊛
昭和39年度		
延性鋳鉄に関する研究	41	㊛
昭和43年度		
強靱鋳鉄の製造に関する研究	44	㊛
昭和44年度		
半還元鉱を原料とするキュポラ操業法に関する研究	46	㊛
昭和45年度		
鋳造品の製造と材質に関する研究	49	㊛
昭和46年度		
金属溶解操業の計装制御に関する研究	46	㊛
昭和49年度		
クリーンモールド法に関する研究	49	㊛
昭和50年度		
クリーンモールド法に関する研究	50	㊝
鋳鉄の金型鋳造法に関する研究	52	㊛
昭和51年度		
クリーンモールド（無公害水溶性鋳型）に関	54	㊙

する研究

昭和53年度

複合加工法による鋳造用金型の製造に関する研究　55　経

昭和55年度

クリーンモールドのリサイクルシステムに関する研究　56　指

昭和56年度

粒子分散鋳造法の研究　56　経

昭和57年度

粒子分散鋳造法による複合材料の製造に関する研究　59　経

昭和60年度

融体よりの素形材製造技術に関する基礎的研究　現　経

2.12 塑 性 加 工

(1) 難加工性金属の加工

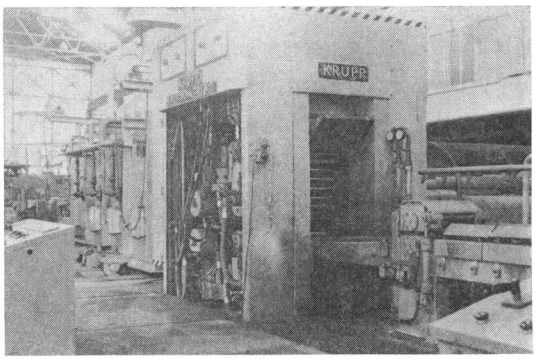
設立当初から延性に富んだ純クロムや Mo, Be などの開発を目ざす研究を行い，とくに純 Cr の研究はその後当研究所で集中的に行われた鉄とその固溶合金の研究をへて，b.c.c. 金属の変形機構の研究の世界的ブームを先導する役割を果した。また Mo については粉末冶金法に代わって電子ビーム溶解法を始めて用い，延性にすぐれた純 Mo を製作した経緯もある。その後，Mo の延性を劣化させる粒界ぜい性を，C や B などの微量添加で防止するという，現在ではよく知られた粒界偏析制御の方法を見出した。

加工性の低い材料も静水圧を加えながら加工すると変形能が増すと期待される。昭和40年代に静水圧下での塑性挙動の基礎研究を行い，ぜい性延性遷移温度に対する加工温度と圧力の効果を統一的に明らかにした。最近のいわゆる新材料の多くは難加工性であるが，当研究所では静水圧下で押出加工を行う方法の応用として，圧力媒体に従来のガスや液体の代わりに固体（パイロフィライト）を用いる側圧付加押出法を開発し，これまで塑性加工不能とされていたセンダストやアルニコ合金などの押出に成功し，新技術開発事業団による実用化研究も成功と認定された。

また，温度，歪速度を応力状態とともに制御し，金属間化合物のような難加工材を加工した後にも好ましい延性やその他の物性を付与する新しい加工法の研究と，その周辺技術の研究も進めている。

(2) 高速加工

昭和36年から44年にかけて，高速鍛造機ダイナパックによる衝撃押出など，高速加工における変形抵抗や材質変化の速度依存性などの基本的知見を世にだした。また



二重ロール式プラネタリーミル
新しい強加工技術の研究に先鞭をつけた
現在高効率という点から再認識されつつある

Al, Cu, Cu-Mn 合金などの単結晶の高速変形における転位機構のような基礎的研究を発表する一方，高速加工技術の実用化と普及を図る場として，当研究所を中心とした「高速加工技術研究委員会」をすでに昭和37年に組織したが，これは産官学の共同研究の最初のモデルケースとも言える。

(3) 遊星圧延機による強加工

多数の小径ワークロールを周囲に配した特殊な機構により，1パスで98%以上の強圧下が可能な遊星圧延機を昭和42年に導入し，鋼や Cu 合金，チタンなどの金属の強圧下圧延での基本的データを蓄積し，その特異な圧延特性を加工技術，及び材料の両面より明らかにした。この研究は昭和49年で終了したが，最近鉄鋼業などで製鋼から圧延までの連続した一貫プロセスへの指向が強まり，遊星圧延機を組入れるシステムも検討されているが，当研究所のデータがその重要な道標の役を果している。

昭和50年頃からは，強圧下の新しい応用として，冷間

におけるクラッド材の製造の研究を行った。

(4)　複合加工と複合材料

クラッド材の研究に続いて，塑性加工に鋳造を加味した複合加工法の研究を行い，固液2相状態の加工による表面複合型の新しい複合材料の製造法を開発しつつある。これはキャストバルジング法と呼ばれ，融体が加圧により圧力媒体となり，外側の金属（固体）容器を内圧によりバルジ変形させ，内部の融体との間に接合を強固にする新生界面を現出させる技術である。

(5)　切削加工

金属の切削性を支配する要因を明らかにし，材料面から被削性を向上させる研究は，設立当初の快削鋼の研究から，今日のマルテンサイトや化合物を積極的に含ませた材料の研究まで引続いて行われている。（研究テーマは「2.3.1 鉄鋼材料」の中に分類されている。）

切削における工具と被削材料の関係や，切削速度や刃先温度のような加工条件などに対する考え方は，時代とともに，また工具材料の進歩とともに変りつつあるが，当研究所は常にその中で被削材料のサイドからの研究で一歩先を行く努力を続けている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和35年度		
純クロム等の高速度加工法に関する研究	35	㊛
鋼の高速変形と破壊に関する研究	35	㊛
昭和36年度		
金属材料の高速加工に関する研究	36	㊛
昭和37年度		
高速加工に関する研究	37	㊚
昭和38年度		
金属材料の高速加工に関する研究	42	㊛
昭和40年度		
高圧下の金属材料の塑性加工性に関する研究	40	㊛
昭和43年度		
高圧下における金属材料の塑性加工性に関する研究	43	㊛
昭和47年度		
プラネタリーミルによる圧延技術の確立に関する研究	47	㊛
昭和48年度		
プラネタリーミルの圧延特性に関する研究	52	㊛
高温高圧による金属材料の塑性加工法に関する研究	50	㊚
昭和51年度		
高温超高圧を利用した塑性加工に関する研究	52	㊞
昭和53年度		
高圧下率冷間圧延による複合板材の製造法に関する研究	55	㊛
難加工性材料の高温高圧押出し加工法	55	㊛
昭和56年度		
固液2相を組合せた成形加工に関する基礎的研究	60	㊛
昭和58年度		
高合金材料の機械加工性向上に関する研究	60	㊛
昭和61年度		
バリアント制御加工法に関する研究	現	㊛
高硬度材料の機械加工性向上に関する研究	現	㊛
異相混合状態を利用した加工技術に関する研究	現	㊛

2.13　粉　末　冶　金

航空機，ロケットなどの進歩に伴って800ないし 1100 C° 以上に耐える超耐熱材料が要求され，1950年代には炭化物，窒化物，硼化物，珪化物などのサーメットが世界各国で盛んに研究された。当研究所においても昭和31年より珪化物系サーメットの研究を行ったが，途中モリブデン珪化物の発熱体への応用に着想し，それに研究を収束して大気中 1700°C で常用できるモリブデン珪化物系発熱体を開発した。また遷移金属の珪化物の中には高い熱起電力を有するものが存在することを見出し，その諸特性を調べ，今日の珪化物系熱発電素子の基礎を築いた。

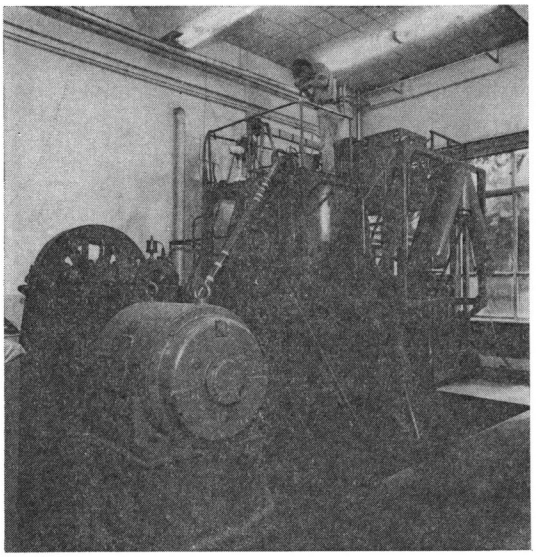
昭和30年代における我が国の粉末冶金工業は家庭電化機器工業と自動車工業の発展に支えられ急速に成長しつつあった。それに伴って原料粉の消費量も増大したが，

機械部品の主原料である鉄粉をはじめ多くの粉末の供給は輸入によってまかなわれていた。それら粉末は還元法または電解法で製造され，成形性の劣る噴霧粉はまだ実用の域になかった。

当研究所では，昭和34年にその噴霧法の研究に着手し，鉛，亜鉛，銅及び銅合金を対象に空気噴霧によって技術のノーハウを蓄積した。噴霧粉の成形性を改善するには，見掛密度を還元粉のレベルまで下げねばならないが，それには噴霧時の冷却速度を高める必要があった。そこで昭和38年には液体噴霧法についての研究を開始し，独自の構想になる液体噴霧装置を設計，試作した。これによってステンレス鋼を水噴霧し，生成粉の性質を調べた結果，適当な製造条件を選ぶと粉末冶金の金型成形用として充分に実用に耐える粉末が製造できることが明らかになった。

この研究と並行して当時内外で研究が盛んであった粉末圧延法をとりあげ，ステンレス鋼，カンタル，タングステン，モリブデンなどの粉末圧延条件とシートの焼結条件を検討し，健全な薄板の製造についての基礎的な知見を得た。

昭和40年代に入ると，公害問題で製造中止となった電解鉄粉に代って水噴霧鉄粉の生産がアメリカで始まった。その粉末が折から登場した粉末鍛造法にも使われ，高密度焼結機械部品用原料として需要が着実に増大した。この影響は我が国にも波及し，すでに金型成形用の合金粉の製造技術として実用の見通しが明るくなっていた金材技研の噴霧方式は粉末関連企業の注目を浴び，その特許の実施契約を結んだ企業は9社に及んだ。



我が国の水噴霧金属粉製造技術をリードした液体噴霧装置

昭和40年後半から50年代の初期まで，粉末鍛造は各国の粉末冶金の中心的課題であった。当研究所でもその原料粉の製造に液体噴霧法を応用し，表面が多孔質で内部の緻密な低合金鋼粗粉の製造条件とその粉末鍛造条件とを確立した。また高マンガン鋼混合粉の粉末鍛造についても好結果を得た。さらに複合粉の噴霧製造条件についても検討を加えた。

昭和60年度からは新しい粉末製造法として遠心噴霧法の開発を行っている。この方法は溶融金属を高速回転子上に滴下し，遠心力で飛散させ粉化するもので，高純度金属粉や低酸素粉及び緻密な球形粉などの新しい粉体材料への要請に応えうる可能性を持っている。特に，銀合金などの貴金属材料については企業化研究が実施されており，良好な結果が得られている。

金属，合金粉が極微小化し，超微粉と呼ばれる領域（大略1μm以下）になると，通常の金属塊には見られない様々な特性を発現することから，新素材として先端技術の分野から近年とくに注目されている。

当研究所では，金属のアーク溶接，溶解時における溶融金属へのガス（水素，窒素）溶解現象に関する一連の研究（昭和36～55）において，昭和54年に，アークの超高温中で解離した原子状水素と溶融金属との反応で金属を強制的に蒸発させ金属超微粒子を生成する現象を発見した。さらに昭和58年には，金属の超微粒子化と同様の手段によって，各種セラミックス（窒化物，炭化物，酸化物）が超微粒子化されることを見出した。このように超微粒子化の対象材料の範囲が年々増大するとともに，現在では，金属—金属，金属—セラミックス，などの均一混合超微粉の製造が可能になった。このような混合超微粉の出現によって，従来，無重力状態でのみ可能であった実験を地上でも可能となることを示唆している。また本法が各種材料の高効率，高生産性の超微粒子化技術であることが実証されるに従って，多数の企業（約10社）が採用し始めている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
サーメットの研究	34	㊀
昭和34年度		
粉末製造法およびその利用に関する研究	34	㊁
昭和35年度		
粉末製造法に関する研究	37	㊀
昭和37年度		
新しい焼結技術に関する研究	37	㊀
昭和38年度		
粉末圧延法に関する研究	38	㊀
Liquid Atomization による粉末製造法に関する研究	38	㊀
昭和39年度		
金属粉末の製造並びに焼結加工に関する研究	46	㊀
昭和42年度		
強磁性微粉末の製造と利用に関する研究	42	㊀
昭和47年度		
焼結部品の強度向上に関する研究	48	㊀
昭和49年度		
複合粉末製造法ならびに焼結加工法に関する研究	51	㊁
昭和52年度		
複合粉製造法並びに焼結加工法に関する研究	54	㊂
昭和55年度		
焼結合金の性能向上に関する研究	55	㊀
昭和56年度		
金属超微粒子の製造とその物理化学的性質に関する研究	56	㊀
昭和57年度		
水素プラズマによる金属超微粒子の製造とその利用に関する研究	58	㊂
昭和59年度		
金属—金属化合物の混合超微粉に関する研究	現	㊂
昭和60年度		
金属超微粒子及びその結合体の性質に関する研究	現	㊀
遠心噴霧法による粉末製造に関する研究	現	㊀
昭和61年度		
高圧液体噴霧法による急冷凝固合金粉の製造に関する研究	現	㊀
高圧下自己燃焼法による金属間化合物粉末のに関する研究	現	㊀

2.14　溶　接・接　合

当研究所で溶接研究が開始された昭和32年頃は，我が国の原子力開発に係わる材料・溶接の研究がはじめられた時であった（原子力関連の研究テーマは「2.5 原子力関連材料」の中にまとめられている）。当時の候補構造材料であったオーステナイトステンレス鋼及び Al-Mg 合金の溶接性，特に溶接高温割れ感受性について研究を進め，フイスコ割れ試験法，溶接高温延性試験法等の試験評価法を明らかにし，我が国の材料開発に寄与した。

また，核燃料被覆管候補材料であったジルコニウム，ジルカロイ-2合金等の活性金属の可変雰囲気溶接及び電子ビーム溶接の研究を行い，溶接諸要因が耐食性等の溶接部性能に与える影響を定量的に明らかにした。特筆すべきは，昭和35年に我が国最初の電子ビーム溶接機（3kW）を試作し，我が国の電子ビーム溶接研究の端緒をひらいたことである。それ以来，当研究所は電子ビーム溶接研究の中心的存在をなしている。

一方，原子炉圧力容器溶接部の高温使用特性に関する研究として，ステンレスクラッド鋼，低合金高張力鋼，ステンレス鋼の大型溶接継手について，クリープ破断試験を行い，大型試験片による評価が設計上重要であることを明らかにした。

昭和30年代の前半から，我が国の鉄鋼各社は溶接構造用高張力鋼の開発を重点的に開始した。当研究所においても，高張力鋼の溶接性，特に溶接による変態特性と溶接低温割れ現象について系統的な研究を行った。その間，溶接用 CCT 図作成装置，溶接熱サイクル再現装置，引張拘束割れ試験（TRC 試験）装置などの特色ある試験装置を開発した。これにより，現在まで約 200 鋼種に及ぶ溶

接用CCT図を集大成し，金材技研溶接熱伝導シミュレーションシステムのデータベースとなっている。また，溶接低温割れが水素による遅れ破壊現象としてあらわれ，割れ発生の限界引張応力値が存在することをはじめて明らかにした。

昭和30年代の半ば以降，我が国産業界において，新しい溶接法の導入気運が強くなり，エレクトロスラグ溶接，摩擦圧接，電子ビーム溶接，プラズマ溶射等の新技術が注目された。当研究所においても順次これらの基礎的研究に着手した。

摩擦圧接については，圧接諸現象と圧接条件の関連性，継手性能への影響等を詳細に研究し，我が国における摩擦圧接法の実用化促進の役割を果し，二軸回転式摩擦圧接機を開発・実用化した。

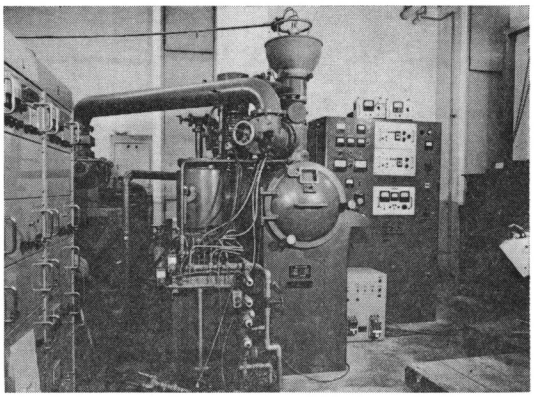
電子ビーム溶接については，特有な深い溶込みが生ずる現象を解明し，溶融機構のモデル化と各種材料の適正溶接条件の予測を可能にした。

我が国におけるプラズマ溶射の研究は，当研究所においてはじめて開始され，プラズマジェットの特性を明らかにし，それに基づく各種合金，酸化物系セラミックスの溶射皮膜の形成機構ならびに諸性質について，広範な検討を行い，我が国における実用化促進の役割を果した。

また，アーク溶接における溶融・凝固及び冷却の各過程の基礎的な研究もこの時期から開始され，実用上有用な各種冷却時間を推定するノモグラフを完成すると共に，いわゆる片面溶接が可能な必要かつ十分な基本条件を明らかにした。

以上のような産業界の動向とは別に，将来の溶接・接合技術として発展すると思われた拡散接合及びろう接についても基礎的な研究をこの時期に開始し，拡散接合可能条件，インサート金属利用，ろう材のぬれ等についての知見を明らかにした。

昭和40年代に入り，我が国経済の高度成長期において，重工業を中心に溶接生産性向上のために，造船業における片面サブマージアーク溶接法採用にみられるような，溶接の自動化が強力に推進された。当研究所において，それまでに研究された成果は産業界にひろく利用されるようになった。サブマージアーク溶接法については，溶接状態を探知する周期的な信号電流重畳の溶接法の開発，ティグ溶接法については，小径固定管の内面ガス圧制御による片面自動溶接法の開発，噴流ガスによるアーク偏向及び溶融金属の流動制御を利用した高速溶接法の開発等をその例として挙げることができる。



我が国ではじめて試作された電子ビーム溶接装置
（出力 50 kV—50 mA）

電子ビーム溶接法もようやく産業界で実用化されてきたが，スパイク，コールドシャットなどのミクロ欠陥の防止が課題となっていた。これに関して，欠陥の発生機構の解明と溶融金属から放出される荷電粒子の検出・分析による溶融状態の探知技術の開発により，欠陥の抑制が可能となった。

第一次石油危機以前から海洋開発に関連し，鋼構造物等の組立・補修のため，水中溶接技術開発が必要な点に着目し，その目的に最適と判断された水中プラズマアーク溶接法の開発を行った。アーク安定化のため，粘性流体をシールド材として送給する方法，噴流水利用の二重シールド法が有効であることを示し，構造用鋼の水中溶接性（かたさ，割れ感受性）を定量化する実験式を求めるとともに，横向溶接姿勢の適用性について検討した。

アーク溶接時には一般に溶融金属に多量のガスが吸収され，気孔等の溶接欠陥発生の原因となる。各種金属における多量のガス吸収機構と気孔やスパッタの発生機構が明らかにされ，その知見が今日のアークプラズマ法による超微粉末製造技術へと発展した。

安定成長時代に入った昭和50年代のはじめには，エネルギー開発と省エネルギーに関連した研究課題が取りあげられ，例えば高効率ガスタービンの研究開発に関連して，タービン翼の耐熱断熱コーティングのためのプラズマ溶射技術の開発とその性能評価研究，γ' 析出強化型Ni基鋳造合金のTLP（Transition Liquid Phase）接合技術の基礎研究等が行われた。

昭和50年代の半ばを過ぎると，生産技術のCAM，FMS 化に関連して，溶接熱輸送・溶融現象のシミュレーションの開発が行われ，溶接用 CCT 図に基づく材質的シミュレーション及び溶接データ処理システムの開発とともに，一連の金材技研溶接熱伝導シミュレーションシステムの基本タイプを完成した。

また，当研究所で開発した電圧波形制御方式のフラッシュ溶接法は，高品質の溶接部がえられ，急成長した自動車産業の接合技術として貢献した。

さらに，精密溶接の目的で電子ビーム溶接法の利用は一段と進み，各種溶接姿勢における溶接欠陥の防止研究は，多磁極から成るビーム形状変換技術の開発に発展した。

予め予備拡散接合した部材をそのまま HIP 処理（キャンレス HIP）して，中空部品，各種ウエハー等を精密拡散接合しうる技術の開発を行い，各種加工技術と組合せた新しい生産技術の可能性を示した。

今後の溶接・接合研究の方向として，1)溶接・接合諸現象のシミュレーションを中心とした接合ソフト技術のシステム化，2)拡散接合，ろう付等の界面接合技術，3)腐食，高温性能を中心とした接合部の使用性能評価・信頼性評価及び，4)高密度エネルギービームを利用した各種加工プロセス，各種合成プロセスの各研究分野に展開していくものと考えられる。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
真空溶接用材料に関する研究	33	㊥
昭和34年度		
ステンレス鋼溶接棒の改良に関する研究	34	㊦
耐熱合金板の抵抗溶接に関する研究	34	㊦
昭和35年度		
ステンレス鋼溶接棒の改良に関する研究	35	㊥
耐熱合金の溶接に関する研究	35	㊥
高張力鋼の溶接性試験法に関する研究	35	㊥
昭和36年度		
溶接棒の改良研究	36	㊥
高張力鋼の溶接性に関する研究	36	㊥
活性材料の溶接およびろう接に関する研究	36	㊥
特殊溶接の開発に関する研究	36	㊦
昭和37年度		
溶接棒の改良に関する研究	37	㊥
特殊溶接方法の開発に関する研究	37	㊦
鋼材の溶接性に関する研究	37	㊥
特殊ろう接に関する研究	40	㊥
プラズマジェットの材料加工への応用開発に関する研究	39	㊥
昭和38年度		
高張力鋼の自動溶接の改良に関する研究	38	㊦
高張力鋼溶接部の硫化水素割れに関する研究	42	㊥
アーク溶接冶金に関する研究	39	㊥
圧接法に関する研究	38	㊥
特殊溶接方法の開発に関する研究	49	㊥
プラズマジェットの材料加工への応用に関する研究	38	㊥
昭和39年度		
高張力鋼の自動溶接の改良に関する研究	40	㊥
原子炉用異材継手の溶接と熱脆化に関する研究	40	㊥
異種金属の接合に関する研究	43	㊥
原子炉材料の特殊な溶接方法の開発に関する研究	40	㊥
プラズマジェットの材料加工への応用開発に関する研究	39	㊥
昭和40年度		
溶接部の化学冶金に関する研究	44	㊥
溶接部の物理冶金に関する研究	40	㊥
耐熱材料の溶接に関する研究	42	㊦
プラズマジェットの加工への応用に関する研究	40	㊥
昭和41年度		
アーク溶接施工法の確立に関する研究	43	㊥
昭和43年度		
片面溶接法の開発実用化に関する研究	44	㊦
昭和44年度		
アーク溶接施工法に関する研究	44	㊥
固相接合に関する研究	48	㊥
溶融鉄合金の窒素の溶解度に関する研究	44	㊥
昭和45年度		
溶接部の冶金に関する研究	45	㊥

構造用鋼の溶接性に関する研究　48　経
片面溶接法の開発実用化に関する研究　45　経

昭和46年度

溶接欠陥と機械的諸性質に関する基礎研究　50　経
溶融金属のガス吸収に関する研究　50　経
片面溶接法の開発実用化に関する研究　46　指
水中溶接法の開発に関する研究　46　指

昭和47年度

溶接の自動化に関する研究　49　経
水中溶接法の開発に関する研究　48　特

昭和49年度

水中溶接法の開発に関する研究　50　指
鋼材アーク溶接部の材質劣化防止に関する研究　49　経
圧接継手の性能向上に関する研究　51　経

昭和50年度

電子ビームによる精密安定化溶接に関する研究　52　特
鋼材アーク溶接における品質向上に関する研究　52　経

昭和51年度

金属—ガス反応の物理化学的研究　53　経
溶接部の性質改善に関する冶金的研究　54　経
水中溶接継手の性能向上に関する研究　54　経

昭和52年度

圧接法の開発に関する研究　54　経

昭和53年度

アーク溶接継手の溶接割れに関する研究　55　経
電子ビーム溶接における欠陥防止に関する研究　54　指

昭和54年度

凝固金属中の気孔生因に関する研究　55　経

昭和55年度

各種溶接姿勢による電子ビーム溶接施工法に関する研究　57　経
溶接構造用鋼の湿式水中溶接低温割れ感受性に関する研究　57　経
溶接境界部の強化に関する冶金的研究　57　経
圧接における溶接条件の選定に関する研究　57　経

昭和56年度

溶接シミュレーションに関する研究　58　指

昭和58年度

始終端部の電子ビーム溶接施工法に関する研究　60　経
湿式水中プラズマ溶接の横向姿勢への適用に関する研究　59　経
接合界面で発生する欠陥に関する研究　59　経
圧接法におけるモニタリング技術に関する研究　59　経

昭和59年度

溶接現象のシミュレーションに関する研究　現　経

昭和60年度

高 Ni 耐食合金溶接金属及び制御圧延鋼板溶接熱響部の性能評価に関する研究　現　経
オーステナイトステンレス鋼溶接金属の沸騰硝酸環境下での粒界腐食の冶金的研究　60　経
界面接合における局部未接合の防止に関する研究　現　経

昭和61年度

金属加工用高密度エネルギービームのビームモードに関する研究　現　経

2.15 クリープ

火力発電用蒸気タービンの入口温度及び圧力は，戦前戦後を通じて長い間，450°C·45 kgf/cm² であったが，1950年代に入り，亜臨界圧そして超臨界圧へと急速に発展した。また，ほぼ同年代にいわゆる高度成長産業として石油化学工業なども著しく進歩した。これらの高温構造物の製造，建設に当っては，高温・高圧に耐え得る金属材料の開発とともに，高温用金属材料の強度特性，特にクリープ強度が必要とされた。火力発電プラントや石油化学プラントなどの高温構造物は公共性の立場から，安全性・信頼性の確保のため，各国とも法令などにより，材料のクリープ強度に基づいた許容応力値を定め，設計上の制限を行っている。我が国においても，電気事業法などに基づき，これらの数値を規定している。しかし，国産の高温用金属材料のクリープ強度特性に関する信頼

すべき長時間データの蓄積が乏しかったため，許容応力値は米国などの諸外国の例を参考にして決められており，安全性の確保と信頼性の向上のため，国産材料に関する長時間クリープデータの取得が強く望まれていた。

クリープ及びクリープ破断データを得るためには長時間の試験を必要とし，また材料，チャージごとに強度のばらつきがあって多数の試験を行わなければならず，経済的負担やリスクは大きい。それゆえ，民間企業ではデータの整備は困難であり，国産金属材料についての系統的な試験を国に要望する声が産業界や学界から強かった。このような背景から当研究所では，昭和30年代に着手したクリープ強度や試験法等に関する研究成果も土台にし，昭和36年に当研究所内にクリープ委員会を作り，クリープデータシート作成のための予備的な試験に着手した。そして，昭和39年度から43年度にかけて多数のクリープ試験機を設備し，国産高温用金属材料についての系統的なクリープ及びクリープ破断データの取得に着手し，かつ，長時間での材料挙動を把握することにした。

昭和41年から，クリープデータシートの作成に関する試験研究を開始し，火力発電用ボイラ，タービン，ガスタービン及び石油化学プラントなどの高温構造材料42種，約370チャージについて最長10万時間破断目標のクリープ破断試験を行ってきた。

得られた結果は，種々の解析評価を行って金材技研クリープデータシートとし国内及び国外に広く公表しているが，既に公表したデータシート数は1万時間までのデータをまとめたものが38材料，5万時間までのデータをまとめたものが31材料に上る。目標の10万時間に達した試験片の数は，現時点において約200本であり，この数は計画全体の約1/5で，残りは現在継続して行われており，今後この貴重なデータが続々取得できる予定である。これにともない，10万時間を超えるデータを含む最終版とも言うべきデータシートを昭和61年末より順次発表していくこととなっている。このような長時間データからなる金材技研クリープデータシートは，世界で最も信頼性の高いデータソースとして評価されており，一層の充実と高度化が期待されている。

昭和50年代に入り，高速増殖炉の大型化，商用炉化が目標となるに従い，新しい設計思想が取入れられるようになり，非弾性構造解析のためのクリープデータが必要とされるようになった。このため長時間クリープひずみデータの取得と評価を目的として，昭和56年から新しいクリープデータシートの作成を実施し，さらに，昭和61年からは新材料を含めて，より充実したクリープデータシートの作成に着手している。

クリープデータシート作成と並行して，この試験で得られたデータをファイル化し，このデータファイルを使って長時間クリープ破断データの整理手法の検討，高温設備に対する安全基準の許容応力値の見直し，長時間破断寿命予測のための外挿法の検討を行ってきた。これらの成果は，金属材料強度データベース構築を目指して，その構築に必要な特性評価手法の開発に関する研究へ発展し，新たな研究活動が展開されつつある。また，10万時間を超えた貴重な破断試験片については金属学的検討を行い，クリープ破断性質のばらつき原因の究明，クリープ破壊機構領域図の作成等の研究が行われた。

昭和50年代後半になると高度成長期に建設され，老朽化したプラントが増加し，その構造材料の余寿命を予測することが急務となった。そこで，昭和58年から，科学技術振興調整費研究による構造材料の信頼性評価技術の開発に関する研究に参画し，火力発電プラントに使用される構造材料のクリープに関連した余寿命予測法の開発の基盤的研究を担当し，クリープ破壊機構領域図をもとに，クリープ損傷の把握とその定量化を行い，残存寿命予測手法を提案した。さらに，昭和60年からは，クリープ損傷生成過程を明確にし，クリープ損傷制御方策を追求するため研究を開始した。

高温機器では，力のかかり方や温度などは常時一定でなく，計画的，偶発的あるいは定常的に変動するのが普通である。したがって，そこに用いられる部材の高温強度については，上記のクリープ試験によるデータとその解析評価に加えて，それぞれの条件下での挙動を知ることが必要である。当研究所では，長時間クリープデータのより有効な利用を支援することを目的として，特に応力リラクセーション及びクリープ疲労相互作用について研究を実施している。

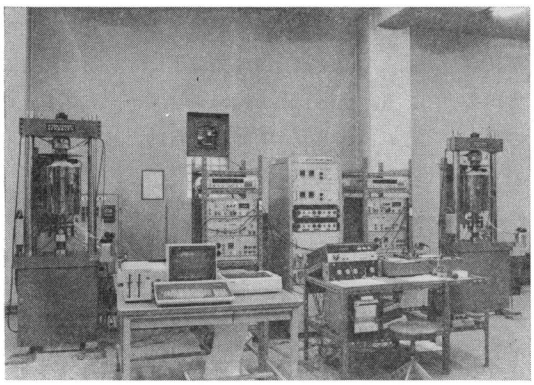
高温構造物では，ボルトにより各部材が組立てられているものが多い。締付けられたボルトは長時間使用中に応力が緩和しゆるむ。そこで，蒸気タービン用高温ボルト材に関する応力リラクセーション挙動に関する系統的な研究を昭和44年から開始した。代表的な高温ボルト材について，長時間応力リラクセーション挙動を検討し，

クリープとリラクセーション挙動との相関などを究明し，データ整理のための新しい全ひずみ・時間パラメータ法を提案した。また，高温ボルト材の再締付けによる締付け力の低下に対応する再負荷リラクセーションに関する設計線図を与える構成式を提案した。さらに，この間，本研究成果を大幅に取入れた応力リラクセーション試験法に関するJISの制定に寄与した。

クリープと疲労とが同時にまたは交互に働く場合に生ずるクリープと疲労との相互作用による破壊については，近年，特に昭和49年の米国でのタービンロータの事故以後，高温部材の寿命評価に際して安全設計及び保守管理上重要な問題として注目されるようになった。そこで，昭和50年から，クリープと疲労とが交互に繰返されるクリープ疲労複合荷重試験方法を用いて，クリープ損傷様式に着目したクリープ疲労相互作用の研究に着手した。オーステナイトステンレス鋼（304及び316鋼）について複合荷重下の破壊条件とクリープ損傷様式との関連を明らかにし，その関連を取込んだクリープ疲労荷重下の寿命予測法を提案し，この方法が従来のクリープ損傷様式の変化を考慮しない方法に比べて精度よく寿命予測できることを明らかにした。昭和60年からは，低合金鋼や高合金を加えて，種々の破壊挙動を示す材料への本寿命予測法の拡張についての研究を始めた。

他機関との共同あるいは受託研究も積極的に行っており，特に高速増殖炉燃料被覆管についての内圧クリープ試験は昭和42年から日本原子力研究所及び動力炉・核燃料開発事業団との共同研究さらに受託研究として行い，高速増殖炉炉心設計並びに材料開発のための基礎資料を提供している。

昭和42年から民間企業などよりの委託を受け，クリープ試験を実施している。試験を開始してから昭和60年まで19年間を経過したが，延べ試験件数1,105件，延べ試験本数8,500本，延べ試験時間は22,897,000時間に達しており，公的立場から精度の高いクリープの確性値を与えている。



クリープ損傷様式に対応させて破壊条件が得られるクリープ疲労複合荷重試験装置

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和35年度		
高温強度における温度応力条件および雰囲気の影響に関する研究	35	㊊
昭和36年度		
鋼の低温におけるクリープ機構に関する研究	36	㊊
高温強度に及ぼす温度応力条件および雰囲気の影響に関する研究	37	㊊
昭和37年度		
厚肉溶接継手の高温性能に関する研究	37	㊊
クリープのデータシート作成に関する研究	40	㊊
非鉄金属のクリープ機構に関する研究	37	㊊
昭和38年度		
クリープ試験法に関する研究	38	㊊
金属材料の高温強度に関する研究	38	㊊
昭和41年度		
材料試験法に関する研究	41	㊊
昭和42年度		
クリープ試験データの解析に関する研究	44	㊊
昭和44年度		
内圧クリープに関する研究	44	㊊
昭和45年度		
国産高温用材料のクリープ特性に関する研究	49	㊐
クリープの形状寸法効果特性に関する研究	46	㊐
内圧クリープ特性に関する研究	45	㊐
昭和46年度		
特殊なクリープ特性に関する研究	49	㊐
昭和50年度		
クリープデータシートの作成	55	㊐
特殊なクリープ特性に関する研究	52	㊊

昭和53年度

高温鋼の応力リラクセーション及び変動荷重クリープに関する研究　56　経

昭和56年度

ステンレス鋼のクリープ域における残存寿命予測に関する研究　58　経

クリープデータシートの作成（II）　60　デ

昭和57年度

SUS316 鋼のクリープ疲労相互作用下における損傷に関する研究　59　経

構造材料の信頼性評価技術に関するフィージビリティスタデイ　57　振

昭和58年度

構造材料の信頼性評価技術の開発に関する研究　現　振

昭和59年度

突合せ溶接継手のクリープ変形挙動に関する研究　現　経

昭和60年度

金属材料強度データベース構築のためのデータ評価法の開発　現　経

クリープ損傷の生成と制御に関する研究　現　経

複合荷重下における耐熱鋼のクリープ疲労相互作用に関する研究　現　経

昭和61年度

クリープデータシートの作成（III）　現　デ

2.16 疲　　れ

繰返し荷重を受ける機械や構造物が破損した場合，その原因の80%は材料の疲れが関与しているといわれている。このため，機械や構造物の信頼性，安全性を確保するためには使用する材料の疲れ特性を適確に把握しておくことが重要であり，これに基づいて設計を行う必要がある。またこの結果として，材料の合理的な使用が可能となり，一層高性能の機械が産み出されることになるのであって，材料の疲れ特性の明確化はその国の工業の発展の基盤として重要な意義をもっている。

上記の認識に基づき，我が国でも材料の疲れに関する多くの研究が行われ，また当研究所でも発足以来腐食疲れや熱疲れ等の基礎研究を継続して行っていたが，特に疲れという現象のもつ多様性のため各機関のデータの間にばらつきが多く，設計資料としても利用しにくいきらいがあった。そしてこのため国などの中立機関で新たに一貫した試験を行い，信頼性の高いデータを出してほしいという要望が，産業界を中心として次第に高まっていた。

これを受け当研究所では昭和42年より疲れき裂伝ぱや試験法に関する基礎研究をより充実させると共に，先行開始したクリープデータシート作成計画に引続き，疲れデータシート作成の計画立案を開始した。そして昭和44年，産・学・官の有識者を招いて2日間にわたり疲れ試験に関する懇談会を開催し，その意見も取り入れて疲れ試験施設の整備に着手した。またデータシート作成の予備段階として，研究の必要性が特に強調されていた，(1)破壊確率も含めた国産材料の強さを確率疲れ特性として明らかにする，(2)構造用材料と溶接継手の疲れ特性を明らかにする，(3)高温用材料の高・低サイクル疲れ特性を明らかにする，(4)引張りと捩りの組合せ荷重下の疲れ特性を明らかにする，ことを目的に試験法の確立を含む研究を行い，各界から注目される成果を得た。

昭和50年には疲れデータシート作成の計画を最も有意義な方向に進めるため，産業界の指導的な立場の人による懇談会と，計画実施上の問題を検討するため専門家による検討会を設置し，(1)JIS 機械構造用鋼のばらつきを含めた基準的疲れ強さ，(2)構造用鋼溶接継手の JIS 疲れ試験方法の見直しと種々の継手の疲れ強さ，(3)高温用材料の高・低サイクル疲れ強さ，についてデータシート作成に着手し，随時計画の見直しを行いつつ現在に至っている。

昭和60年度までに疲れデータシート作成業務によって得られた成果は以下のようである。すなわち，機械構造用鋼17種 166 チャージの疲れ特性を求め，その破壊確率に関する統計的性質を示すと共に，非金属介在物と疲れ強さの関係等について有用な知見を得た。また，構造用鋼溶接継手の疲れ試験法の確立を図ると共に，疲れ特性に及ぼす各種溶接法の影響を調べ，溶接残留応力の重要

性を明らかにした。さらに，代表的高温用材料13種について各種温度の高低サイクル疲れ特性を明らかにした。これらの数値データは疲れデータシート49点として，また，解析や解説を加えたデータシート資料4点として公表した。これらのデータは日本科学技術情報センターからオンラインサービスされる予定で，その準備が進行中である。

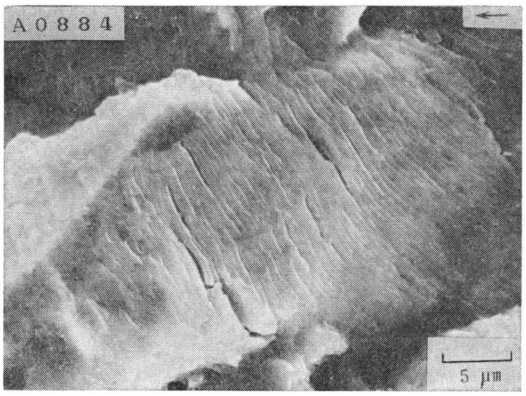
疲れデータシート作成業務と並行して，疲れに関する基礎研究も精力的に行われ，あるものはその成果が新しい種類の疲れデータシートの出版へと発展した。すなわち，疲れき裂伝ぱ特性，繰返し応力ーひずみ関係，表面処理材，及び試験波形効果に関連した疲れデータシートがそれである。

その他，疲れフラクトグラフィの研究で，破面上に占める粒界破面，ストライエーション，ディンプルの割合と巨視的なき裂伝ぱ速度の関係を示す破壊機構図の提案がなされた。疲れの応力解析による研究では，高感度モアレ縞ひずみ測定法を開発し，疲れき裂伝ぱ機構の解明がなされると共に，疲れき裂伝ぱ特性が破壊力学により整理された。溶接継手の疲れ特性に関する研究では，溶接余盛り止端部からの疲れき裂発生機構等について基礎的な解明が進み，多大の成果が得られた。

また，構造物が実際に使用される状況に近い条件での疲れ特性を把握するために，環境及び組合せ荷重下の疲れ現象，高温疲れ過程及び湿潤環境下の疲れ等に関する研究が行われ，それぞれ成果を納めた。これらは昭和58年より科学技術振興調整費による構造材料の信頼性評価技術に関する官民の共同研究に引継がれ，この中で寿命余寿命予測技術の開発が進められている。

さらに，複雑な荷重条件下で生ずる疲れ破壊現象を究明するため，軸力と捩りが組合さって作用する場合の疲れ挙動を対象とした組合せ荷重下の疲れの研究，変動荷重下の疲れ寿命を定振幅疲れ特性によって予測する手法の確立をめざした変動荷重下の疲れの研究，発電プラントの起動停止に伴う負荷変動を想定した長時間歪保持低サイクル疲れの研究が行われた。そして，クリープ疲れ破壊における粒界破面率の定量化により，長時間歪保持を与えた場合の疲れ寿命の予測法が提案されている。

これらの研究のほか，新しい試験法や試験機の開発，民間企業からの受託研究や共同研究も多数行われ，当研究所と産業界の両者のポテンシャルの相乗効果により，



疲れ破面に見られるストライエーション模様
この模様から荷重の大きさ，繰返し数を知ることができ，事故原因調査に役立つ

重要なデータと多くの知見が得られている。

さらに，公的要請による破壊事故調査への協力も恒常的に行い，豊富なデータと深い経験をバックに成果をあげている。たとえば航空機事故では昭和41年に木更津沖に墜落した旅客機や，昭和60年に群馬県の山中に墜落した旅客機の破面鑑定調査などがある。最近の破面調査では，走査電子顕微鏡が用いられ，写真に示すような疲れ破壊に特有のストライエーション模様の解析から，荷重及びその繰返し数の推定も行えるようになっている。

なお，昭和60年度から疲れデータシート作成業務は第Ⅲ期に入り，(1)常温疲れ，(2)中温疲れ，(3)高温疲れ，の3テーマのもとに新しい疲れ特性を把握する計画を5ケ年の予定で始めており，新材料も含めた新しいデータの蓄積が進むものと期待されている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
腐食疲労に関する研究	33	㊀
昭和34年度		
高温および腐食疲労に関する研究	34	㊀
昭和35年度		
疲労強度に及ぼす繰返速度および荷重変動の影響に関する研究	36	㊀
昭和36年度		
鋼の低温における疲労破壊機構に関する研究	36	㊀

昭和37年度

疲労強度における繰返し速度および荷重変動の影響に関する研究	37	㊊

昭和38年度

腐食疲労に関する研究	41	㊊

昭和39年度

熱疲労に関する研究	41	㊊

昭和42年度

疲れ試験法に関する研究	44	㊊
疲れき裂伝ぱに関する研究	46	㊊

昭和45年度

金属材料の確率疲れ特性に関する研究	49	㊗
金属材料の高温疲れ特性に関する研究	49	㊗
構造用材料の疲れ特性に関する研究	49	㊗

昭和47年度

金属材料の組合せ荷重疲れ特性に関する研究	49	㊗

昭和49年度

疲れ損傷のフラクトグラフィーによる研究	52	㊊
疲れ破壊の応力解析による研究	53	㊊

昭和50年度

金属材料の組合せ荷重疲れ特性に関する研究	51	㊊
疲れデータシートの作成	54	㊗

昭和52年度

複雑な荷重下での疲れ特性に関する研究	54	㊊

昭和53年度

疲れ破壊のフラクトグラフィーによる研究	55	㊊

昭和54年度

溶接止端部からの疲れき裂の発生と伝ぱに関する研究	57	㊊

昭和55年度

環境及び組合せ荷重下の疲れ破壊の研究	55	㊊
高温疲れ過程に関する研究	57	㊊
疲れデータシートの作成(Ⅱ)	59	㊗

昭和56年度

環境及び組合せ荷重下の疲れ破壊の研究	57	㊐
環境強さ試験法に関する調査研究	56	㊐

昭和58年度

湿潤環境における疲れき裂伝ぱに関する研究	60	㊊
変動荷重下における疲れ寿命予測に関する研究	60	㊊
長時間ひずみ保持低サイクル疲れにおけるクリープ疲れ損傷に関する研究	60	㊊
破壊に及ぼすひずみの局在化に関する研究	60	㊊

昭和60年度

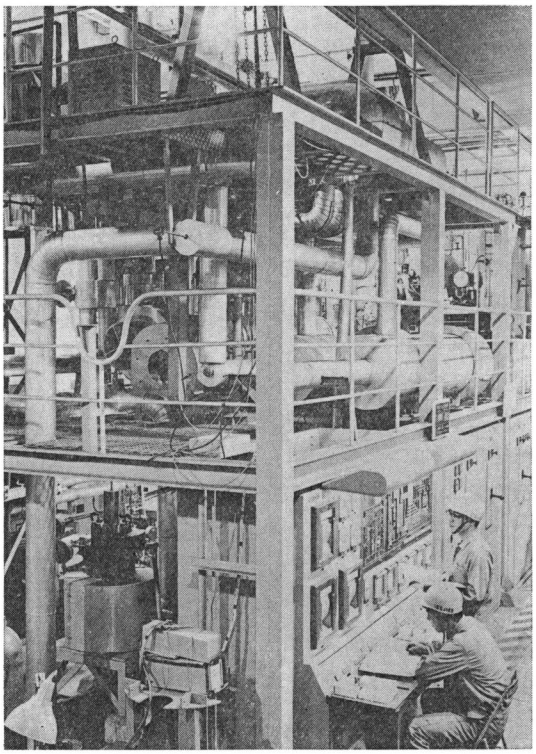
疲れデータシートの作成(Ⅲ)	現	㊗

昭和61年度

疲れ破壊における新生表面の挙動に関する研究	現	㊊
切欠材の疲れ寿命予測に関する研究	現	㊊

2.17　腐　食・防　食

昭和33年に腐食研究室が発足し，昭和38年には腐食防食研究部として広範な腐食防食に関する研究体制が整った。発足当時，我が国では原子力発電をめざして活発な研究が行われ，当研究所でも国の原子力開発計画と歩調を合せて原子炉用金属材料の耐食性に関する研究（研究テーマは「2.5 原子力関連材料」の中に分類されている）に着手した。昭和36年には，軽水炉環境を模擬した高温高圧動水腐食試験装置が設置され，配管材料としてのステンレス鋼，及び燃料被覆管材料としてのジルコニウム合金の耐食性に関する研究が行われた。昭和37年からは高温水環境におけるステンレス鋼の応力腐食割れ(SCC)に関する研究が開始された。初期には静置型のオートクレーブを用いて，その後は多軸引張応力腐食試験装置，低歪速度引張応力腐食試験機等を用いて，ニッケル合金を含めて SCC に及ぼす材料の冶金学的因子や環境条件の影響について広範な研究が行われた。昭和40年頃から我が国では発電用原子炉が各地で次々に運転を始めるとともに，昭和40年代後半になって沸騰水型原子炉のステンレス鋼配管に応力腐食によるひび割れが頻発し，原子炉の稼働率が低下する事態となった。そのため，SCC の原因究明及び対策研究が各方面で精力的に進められるようになったが，当研究所は研究成果や腐食試験の方法論において指導的な役割を果すことになった。昭和50年代に入って SCC 対策は進み，原子炉の稼働率は高い水準に達している。一方，昭和55年度からは国産材の原子炉圧力容器鋼の高温高圧水中における腐食疲労の研究も開



高温高圧動水腐食試験装置
軽水炉を模擬した環境下（加圧水から過熱水蒸気に至る）で腐食試験を行い，原子炉の安全性の確立に寄与した

始されている。

一般構造用鋼の大気腐食に関しては，基本的な防錆技術である塗装について，その耐久性，防錆性と塗装前処理法との関連を求めるため，昭和40年から当研究所構内の建物屋上で大気暴露試験が開始された。また，塗装鋼の耐候性を短期間に評価するため，各種促進耐候性試験機が設置されて研究が行われた。その後，大気腐食の研究はインド国立金属研究所（NML）との国際研究協力に発展し，研究者の交流あるいは相互での大気暴露試験が行われ，気象条件の異なる大気下での腐食性評価において貴重なデータを得ることができた。さらに最近では東南アジア諸国との研究協力の一環として継続され，タイ，フィリッピンを始めとするアセアン諸国と研究交流が行われており，この地域の腐食研究者の育成に寄与している。今日，電子機器の普及に伴って，電子機器の腐食による機能阻害も増えているといわれ，屋内腐食に関する基礎的研究も開始された。

船舶や港湾設備は海水環境のため厳しい腐食性環境にある。このような環境では電気防食法が効果的で，我が国では昭和30年頃からようやく普及し始めた段階にあった。そこで，昭和40年頃から防食条件を明確にするための研究，並びに電気防食用の流電陽極，不溶性電極材料の開発研究が行われた。

淡水腐食に関しては，住宅設備や工業で取扱う水環境の腐食は多様である。しかし，系統的研究がほとんど行われていなかった。とくにビル建物の給水，給湯，空調配管では腐食事例が多くみられた。そこで，アルミニウム合金の水道水腐食の研究に着手し，昭和52年度からは浄水場での通水腐食試験，及び淡水腐食に関する水質化学的研究を行い，我が国の水質的特徴である軟水中の配管材料の腐食について基礎的なデータを得た。また，銅管に発生する局部腐食の原因究明，防止法についての研究を行った。

一方，腐食計測法は腐食研究の手段としてばかりでなく，腐食モニタリング，防食管理のうえでも重要な課題である。そのような観点から電気化学的腐食速度の測定法，SCC を検出するための渦電流法や AE 法に関する研究，不動態皮膜のエリプソメトリー，高温高圧水溶液中の電気化学測定法，大気腐食のぬれ時間の測定，エロージョン・コロージョンに関する研究などの基礎的研究も並行して実施された。

高温酸化に関する研究では，発足当初，炭酸ガス冷却原子炉材料の研究として，マグネシウム合金及び Fe-Al 系合金の耐酸化性が検討された。また 80Ni-20Cr 系合金の耐酸化性と第三元素添加の影響，鉄―クロム系合金の高温酸化機構に関する研究，スケールの構造，割れの検出法について基礎的研究が行われた。

上述のごとく，当研究所における腐食防食研究は国の原子力開発施策に基づいて，とくに軽水炉の安全性確保の観点から進められてきたが，今後は核燃料サイクルに係わる核燃料再処理及び処分に関連した腐食研究も進められることになっている。一方，我が国が置かれた国際環境をみるとき，発展途上国への技術移転は我が国に課せられた責務であり，今日まで蓄積された腐食防食研究成果を通じて，東南アジア諸国との研究協力はますます求められることになろう。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和33年度		
金属材料の高温酸化防止に関する研究	33	㊀
昭和34年度		
金属材料の高温酸化防止に関する研究	35	㊁
金属材料の表面防食被覆に関する研究	34	㊀
昭和35年度		
金属材料の高温酸化防止に関する研究	35	㊀
昭和36年度		
合金鋼の腐食割れに関する研究	36	㊀
金属材料の高温酸化機構に関する研究	36	㊀
昭和37年度		
応力腐食に関する研究	39	㊀
金属材料の高温酸化防止に関する研究	37	㊀
EPMA による鉄系合金の酸化現象に関する研究	37	㊀
清浄表面の性質およびその酸化還元反応の基礎的研究	37	㊀
腐食計測法に関する研究	37	㊀
昭和38年度		
金属材料の高温酸化機構に関する研究	45	㊀
昭和39年度		
腐食計測に関する研究	40	㊀
昭和40年度		
アルミニウムの腐食におよぼす水中微量不純物の影響に関する研究	44	㊀
応力腐食に関する研究	40	㊀
昭和41年度		
金属の大気腐食に関する研究	42	㊀
電気防食とその計測法に関する研究	43	㊀
金属の表面皮膜の生成および成長に関する研究	49	㊀
昭和43年度		
金属材料の大気腐食に関する研究	44	㊀
昭和44年度		
耐海水用金属材料の腐食防食に関する研究	45	㊀
昭和45年度		
アルミニウムの孔食発生と組織の関連の研究	46	㊀
構造用鋼の大気腐食に関する研究	49	㊀
昭和46年度		
金属の表面皮膜の生成および成長に関する研究	49	㊀
昭和47年度		
アルミニウム合金の孔食発生と成長に関する研究	48	㊀
昭和49年度		
アルミニウム合金の応力腐食割れに及ぼす環境因子の影響	52	㊀
不溶性電極材料に関する研究	51	㊀
昭和51年度		
東南アジア地域の自然環境における金属材料の腐食と防食に関する研究	55	㊂
金属材料の酸素吸着と酸化に関する研究	53	㊀
昭和52年度		
淡水による金属材料の腐食と防食法に関する研究	52	㊀
建築物内給水設備の防錆に関する総合研究	54	㊁
昭和55年度		
循環水中における金属材料の腐食と防食に関する研究	57	㊀
昭和56年度		
構造用金属材料の大気腐食と防食に関する研究	57	㊂
昭和58年度		
表面被覆による構造材料の防食に関する研究	59	㊀
高抵抗率腐食環境における腐食計測法の確立に関する研究	60	㊀
昭和59年度		
ステンレス鋼のエロージョン・コロージョンに関する研究	59	㊀
昭和60年度		
塩化物イオンを含む温水による腐食挙動に関する研究	現	㊀
構造用および電子機器用金属材料の防食に関する研究	60	㊀
昭和61年度		
電子機器用および構造用金属材料の防食に関する研究	現	㊀
深地層における材料の耐食性評価に関する研究	現	㊀

2.18 非破壊検査

我が国で非破壊検査の分野での研究団体が誕生したのは昭和27年秋，日本非破壊検査協会の前身，非破壊検査法研究会の発足に端を発している。金材技研の創立に先立つことわずが数年である。先進国における技術的進歩に触発され，あるいは産業界特に造船界からの要望により，本格的研究や実用化がなされ始めたわけである。

当研究所においても，設立当初から非破壊検査の研究の重要性が認識され，超音波探傷，X線探傷，電磁誘導探傷あるいは磁気探傷などの研究に取り組み，それぞれ探傷結果の定量化，精度並びに感度の向上に貢献してきた。

超音波探傷法においては，傷の大きさとエコー高さとの関係を検討することにより欠陥寸法の定量化を図るとともに，探傷の妨害となる疑似エコー，雑音エコーの発生原因の解明さらには被検体内を超音波が伝ぱするのに伴って生ずる減衰挙動の研究を行い，内部組織や結晶粒径との関連を明らかにした。また，超音波探傷器の感度を規定するため，昭和36年日本学術振興会により制定され，その後日本工業規格に取り入れられた標準試験片，STB-III に関する研究では主要な役割を果してきた。さらに，溶接構造物の超音波探傷には欠くことのできない斜角探傷法に関する研究を行い，感度標準試験片の設計，試作を行うと同時に，斜角探解子の改良に関する研究を実施するなど，超音波探傷技術の確立の過程で大きい寄与をなしてきた。

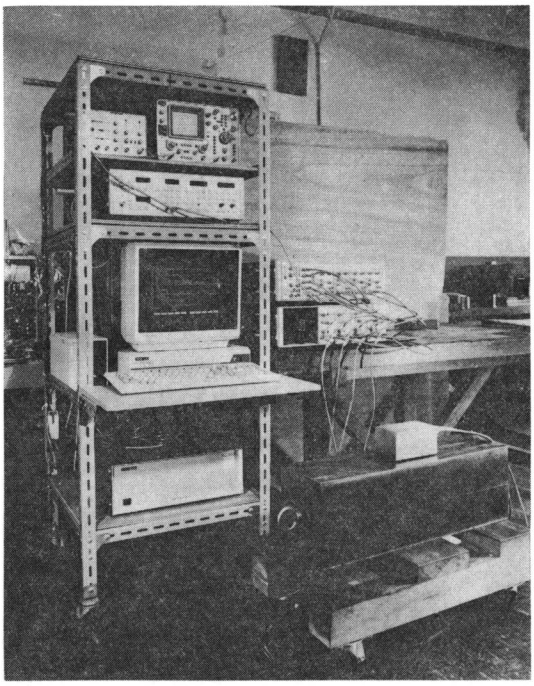
X線探傷法に関しては，欠陥の大きさとX線による黒化度との関係について検討し，磁気探傷法では基礎的研究の他に，溶接過程中に実施する磁粉探傷用として高温用耐酸化性磁粉の開発に成功し実用化した。

さて，昭和30年代の後半は，我が国の原子力発電計画が実行段階に入るための準備を着々と進めていた時期であり，原子炉材料としてのステンレス鋼管の製造過程に発生する欠陥あるいは原子炉稼働中に生成する欠陥の非破壊検査が問題となり，注目を浴びるようになってきた。このような欠陥の検査には，磁界により発生する渦電流を用いた電磁誘導探傷法が適しており，当研究所においても創立後間もない頃から，電磁誘導探傷法の適用に関する研究を実施してきた。この方法は被検体表面近傍の欠陥検出に優れており，素材の連続製造過程中に容易に検査が行える利点を持っている。そこでまず，薄板，パイプ及び細線への適用性の検討を行った。超電導マグネット用 Nb-Zr 細線の探傷が高精度で行えることも明らかにした。

昭和40年代に入ると，我が国の製鉄産業の高度成長，量産化体制の整備などに呼応し当研究所においても，超音波探傷法および電磁誘導探傷法を熱間圧延ロールから出て来る高温圧延鋼板の連続自動探傷に適用するための研究が進められた。それと並行して，当時技術的な課題となっていた高速炉燃料被覆管の非破壊検査の研究をも行い，社会的要請に答えてきた。

一方，昭和50年代には，昭和40年初期より急速な進歩を遂げた破壊力学的概念が構造物の設計規準に取り入れられるようになってきた。材料中に潜在する欠陥の成長が破壊を引き起こすとの考え方は，材料中の欠陥検出やその寸法の定量化などの重要性を改めて強調する結果となった。このような背景を反映し，当研究所においても，昭和52年度から構造用鋼の溶接欠陥の検出法と評価に関する研究を開始，昭和56年からは具体的に軽水炉施設を対象として，欠陥検出や欠陥寸法の定量化を研究し新手法の提案を行ってきた。(研究テーマは「2.5 原子力関連材料」の中に分類されている。) また，経済的に安定成長期にあるわが国では，既存プラントの余寿命を的確に促え，安全に活用しようとする気運が強く，昭和58年度には構造材料の信頼性評価技術に関する研究が始まっている。この研究は他機関をも含めた総合的な研究で，当研究所ではかなりの部分に参画しており，非破壊的手法に関連してはクリープ損傷により生じるボイド密度を超音波速度から評価する方法の検討を進めている。

特に近年になって，科学技術の進歩とともに材料は過酷な環境下で使用される場合が多くなり，新しい材料の実用化も増えてきた。それに伴って，このような新しい材料の新しい環境下での安全性の確保が重要な課題となっている。従って，従来は問題とならなかったような，例えばミクロンオーダの極めて微小な欠陥さえも検出しなくてはならない場合も出てきている。このように従来の非破壊検査法のみでは対処できない状態が今後とも予



原子炉圧力容器用鋼板（ステンレスオーバレイが施されている厚肉鋼板）の超音波探傷試験

想され，新しい非破壊検査手法に関する基礎的な研究を行うことが必要となっており，この方向の研究開発にも取り組んでいる。

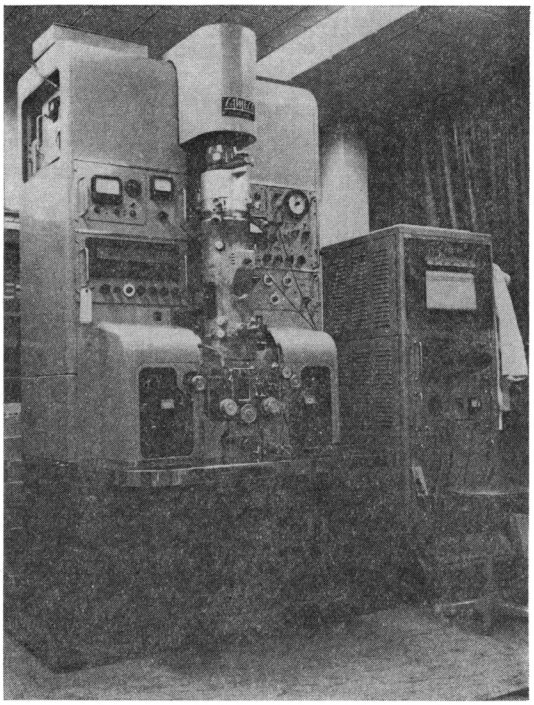
研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
鋼材に発生する欠陥の判定法とその防止対策の研究	32	㊀
昭和33年度		
鋼材の欠陥の非破壊試験による定量的表示と機械的性質に関する研究	33	㊀
昭和34年度		
鋼材の欠陥の非破壊試験による定量的表示と機械的性質に関する研究	34	㊁
昭和35年度		
非破壊試験法の確立および強度との関連に関する研究	35	㊀
昭和36年度		
非破壊試験結果と強度との関連に関する研究	37	㊀
非破壊試験結果と傷の実態との関連に関する研究	37	㊀
非破壊試験結果と材質の実態との関連に関する研究	37	㊀
昭和38年度		
超音波探傷結果と傷，材質および強度との関係に関する研究	41	㊀
電磁誘導による試験結果と傷および材質の実態との関連に関する研究	39	㊀
昭和40年度		
電磁誘導による非破壊試験結果と傷，材質の実態との関連に関する研究	41	㊀
昭和42年度		
金属の高温度における非破壊検査法に関する研究	42	㊀
昭和43年度		
非破壊検査法の定量化の研究	47	㊀
昭和48年度		
超音波探傷の定量化と電磁誘導による表面欠陥の検出法	52	㊀
昭和52年度		
構造用鋼の溶接欠陥の検出法と評価に関する研究	54	㊁
昭和58年度		
非破壊試験法による欠陥および材質変化の定量的検出に関する研究	60	㊀
昭和61年度		
非破壊的材料評価手法に関する研究	現	㊀

2.19 分　析・計　測

金属材料の性質は材料の組成や組織によって決まるといってよく，金属材料の性能の向上や新材料の開発には，確度の高い元素組成や組織の分析，また高精度のデータの解析が欠かせない。当研究所では設立後直ちに，物理分析及び化学分析のためのサービス部門が設置され，以来その時々での第1級の分析装置を整備して所内のサービス業務に当たり，研究活動の効率的推進に寄与してきた。昭和45年には，科学計算用の電子計算機を導入し，各種分析，計測機器からのデータ解析等の技術サービスを開始した。これらのサービス業務と並行して，夫々の業務で生じた問題点解決のための新しい分析法の開発や，さらに先を見越しての先行的研究も進めてきた。すなわち，物理分析の面では電子顕微鏡像やX線マイクロアナライザ像の画像処理による解像度向上のための研究を，電子計算機によるデータ処理ではデータの自動処理のための機器及びシステムの開発を，化学分析では新材料の分析法の開発，高精度・高感度化，迅速・省力化の研究を行ってきた。以下にこれらの内容について述べる。

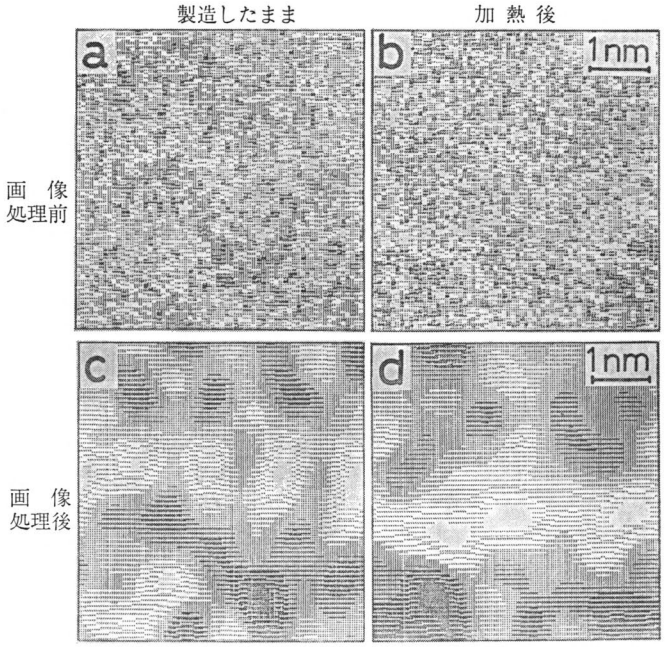
(1)　この30年を振返ってみると，当研究所の物理分析装置の中で超高圧電子顕微鏡とX線マイクロアナライザが，金属への応用の面で先頭を切ったという点で，我が国の材料研究で大きな役割を果してきた。このようなハード面での応用技術への貢献と並んで，昭和50年代に入ると，解像力の向上を画像処理技法により達成しようという試みがはじめられた。昭和54年，当研究所は科学技術庁の特別研究促進調整費研究「高性能電子顕微鏡の開発に関する総合研究」と続いて行われた同題目の科学技術振興調整費研究に参加し，超電導レンズの設計研究と電子顕微鏡像の記録及び解析システムの開発研究を行った。この研究では 0.1 nm の分解能をもつ超電導レンズの可能性を確めた。また電子顕微鏡像をデジタル画像に変換，記録し，これを電子計算機により画像処理・画像解析するシステムを開発した。この手法はこの後，金属の破断面，析出物，アモルファス組織の解析に応用された。破面解析においては延性，脆性，疲労の各破面をパワー・スペクトル解析し，夫々の破面に固有の特徴的スペクトルがあることを明確に示した。析出物，アモルファス組織においては，実験的にえられる不鮮明な像の中に埋もれた微細組織を画像処理により鮮明化し，電子顕微鏡像の高品位化に成功した。



金属材料研究での有効性を立証した我が国最初のX線マイクロアナライザ（フランス製）

最近，マイクロ・コンピュータの助けをかりてX線マイクロアナライザのX線を成分毎に色を変えて表示し，組成分布を2次元マップとして得る装置が開発された。この装置はマイクロな組織分布を概観することを目的としているため，例えば形状の小さい，また組成の濃度差の小さい析出物の分布を観察することはできない。現在，当研究所では上記の電子顕微鏡像の画像処理技術を発展させて，X線マイクロアナライザのX線像から組成分布の3次元的表示をうる技術の開発を行う一方，ハードの改良と画像解析手法を組合せて，空間的にサブミクロンの分解能を得る技術の開発を手がけている。

以上述べてきたように，材料への画像処理技術の適用はハード的に難しい分解能の壁を破ってくれる。材料組織に対しては一品処理的な面が多いが，それだけ材料研究者の目を必要とする分野が多く残されている領域とい



非晶質合金の電子顕微鏡像に対するコンピュータ画像処理
非晶質合金を構成する超微細な結晶粒を観察できるようになる

える。

(2) 昭和50年代に入り，計測データの自動集録，自動データ処理の機運が強くなってきた。これに伴い，計測データの自動処理化を目指した，ハード及びソフト両面での情報処理技術の向上に対する要望が所内で高まった。これに応じて，昭和54年から諸分析装置，各種計測機器からの出力情報を電子計算機または関連機器を用いて処理し，測定者が必要とする最終情報に変換する機器とシステムの研究が行われた。当時は未だ計測出力がストリップチャート紙などの記録紙にアナログデータとして記録されたものが多かった。これをデジタル情報に変えるため，記録紙を継続的に送りながら，記録曲線に沿ってカーソルを合わせ電位差計式にアナログ電気信号に変換，次いで電子的サンプリングにより A-D 変換する機器を開発した。デジタル化された情報は電子計算機に入れ，用意したソフトにより所要の結果を得るというシステムを完成した。このシステムは累積誤差が少く，処理速度が速いという特徴をもち，溶接用 CCT 線図データの数値データへの変換など，多くのデータ処理に応用された。

(3) 当研究所設立当初，鋼の品質向上の上で介在物定量法が要望され，残渣分析法の研究が行われ，電解抽出—塩素化処理法等の成果を得た。ラジオアイソトープの平和利用が進められていた社会状勢を背景に，RIを利用した研究が行われ，その後，薄層ラジオクロマトグラフィーにより硫化銅の陽極酸化に関し，硫黄酸化の中間生成物の生成状況を明らかにした。

微量不純物の定量は品質向上の点から重要な課題であり，33年当時はそれらの分析手段としては吸光光度法が主流であった。有機試薬の開発を行うと共に，それらによる各種吸光光度法が確立された。分析装置の進歩と共に，高感度ポーラログラフの導入が行われ高純度クロム，高純度鉄及び鉄鋼等を対象とした多くの分析法が確立された。公害問題と共に水銀を使用する本法は次第に使用されなくなり，44年より原子吸光法の研究を開始した。本研究は，その後，ムーンライト計画等の耐熱合金製造に関連して，Ni 基，Co 基耐熱合金の機械的強度を低下させる微量不純物 (Ag, Bi, Ga, In, Pb, Se, Sn, Te, Tl, As) の定量法を，高感度の黒鉛炉原子吸光法を用いて確立するに至った。

30年代後半，我が国の金属産業界は品質向上と共に，生産性向上に努力を注いだ時期であった。単元素分析に

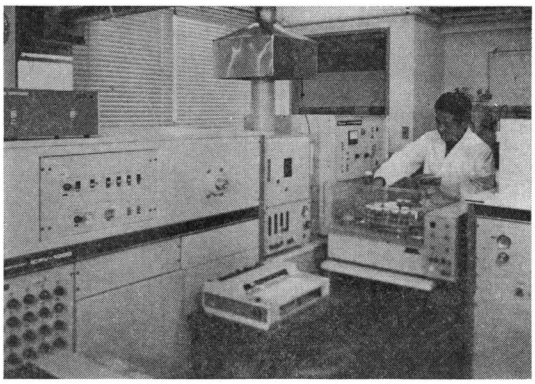
変わり，多元素同時分析の要求が高まってきた。37年にカントバックが設置され，連続製鋼の研究に威力を発揮すると共に，基礎的研究が行われ，マトリックス効果に関連する蒸発気化機構の解明等がなされた。44年度から連続製鋼システム化として，溶鋼のレーザー光による直接分析の研究が行われ成功するに至った。その後，冶金履歴の除去及び切削片等の試料の発光分析を可能とするために，高周波溶解遠心鋳造法による試料調製に関する一連の研究を行い，また，定時間積分—発光分光分析の開発により，高合金鋼や Ni 基耐熱合金等の検量線の一元化を可能とした。

比較的含有量の多い管理分析法として螢光X線分析が重要性を増していた。38年に装置を購入し，高合金鋼の分析，Zr 中 Hf の分析及び基礎的研究に成果を見た。その後，56年度から開始された日中共同研究に関連する Nb 含有スラグ分析における正確さの高い分析値の要求に対し，理論 α 係数法の適用を検討し，好結果を得た。また，Ni 基耐熱合金分析においても精度正確さと共に良好な結果を得た。

極微量元素に関しても多元素同時定量の重要性より38年に質量分析器が導入された。基礎的研究を開始すると共に塩粉末法を開発し，鉄鋼や耐熱合金に適用すると同時に，同位体希釈—スパークイオン源質量分析により，鉄鋼，鉄鉱石，フェロアロイ中の硫黄の正確な分析を可能とした。

新材料研究の活発な推進と共に，化学分析の迅速化，省力化，高精度化の要望が強く，高度の分析技術の導入の必要性が高くなり，57年誘導結合プラズマ（ICP）発光分析装置を購入した。日中共同研究に関連する Nb 含有銑鉄の分析法を確立すると共に，耐フッ化水素酸試料導入系を用いて耐熱合金の分析法を確立した。また，固体試料による直接 ICP 発光分析の研究を行い，従来のカントバック分析と比較し，良好な興味深い結果を得た。

ガス分析は金属分析における重要な課題である。真空溶解法による酸素分析を検討し，純鉄，Ni，Co 中 1 ppm までの定量を可能とし，さらに，Zn，Pb，Bi 等の低融点金属中の酸素定量に満足すべき結果を得た。不活性ガス融解法により，Ti 及び Zr 中，並びに Al 合金粉中酸素定量法を確立した。39年に 14 MeV 中性子発生装置を導入し，Be，V，フェロシリコン，Ti-Al-Co 合金，Zn，Mg，Se，Al 粉，Mo 板上炭化珪素中酸素分析法を確立した。



誘導結合プラズマ発光分析装置
Nb 含有銑鉄や Ni 基，Co 基耐熱合金等の合金成分の多元素同時定量法を確立した

昭和53年度から，ムーンライト計画で開発された超耐熱合金中の析出物の状態分析法の研究を行った。本研究は，現在行っている開発合金の高精度画像解析の研究につながるものである。

今後，新材料開発研究における分析法の研究の重要性はますます増加すると思われる。特に，新材料や希少金属は高価で貴重なものが多く，少量試料により多元素を高精度，高い正確さで分析し，しかも，開発研究へのフィードバックの必要より，迅速性が重要となる場合も多い。分析評価技術に関する系統的基礎的研究を各種分析法において遂行していかなければならない。そして，材料の向上と分析技術の前進とは車の両輪で，相携えて前進して行かなければならないと考えている。

研究題目一覧（研究区分は98頁参照）

研究テーマ	終了年度	研究区分
昭和32年度		
残渣分析法の確立に関する研究	33	㊊
昭和33年度		
高純度金属に関する分析に必要な新しい有機試薬の研究	34	㊊
純金属および耐熱材料に関する機器分析法の研究	33	㊊
昭和34年度		
残渣分析法の確立に関する研究	35	㊗

アイソトープを利用する分析法に関する研究　34　特
純金属等の研究に必要な分析法に関する研究　36　経

昭和35年度

残渣分析法の確立に関する研究　37　経
RIを利用する金属材料の品質向上に関する研究　35　原

昭和36年度

RI利用による鍛圧品の品質向上に関する研究　40　原
RI利用による鋼中の非金属介在物に関する研究　41　原
放射化学分析法に関する研究　37　原

昭和37年度

有機試薬による純金属等の分析に関する研究　37　経
発光分光分析法による高純度物質および希土類元素の分析に関する研究　37　経
機器による微量元素の定量法に関する研究　37　経
高濃度組成合金の分析精度向上に関する研究　43　経

昭和38年度

高純度金属中の微量元素の定量法に関する研究　44　経

昭和39年度

空気的計測器の金属物理分析への応用に関する研究　40　経
金属材料の放射化分析法に関する研究　50　原

昭和40年度

非金属介在物の状態分析法に関する研究　43　経

昭和41年度

流体作動計測器の金属物理測定への応用に関する研究　41　経
RIによる金属精製に関する研究　43　経

昭和42年度

金属材料の計測に関する研究　42　経

昭和43年度

製鋼過程の計測制御に関する研究　43　経
薄板バネのバネ特性試験器の開発に関する研究　43　経
RI利用による鋼中非金属介在物に関する研究　43　経

昭和44年度

金属材料ミクロオートラジオグラフィに関する研究　44　経
金属溶解操業の計測制御に関する研究　46　経
金属薄板のばね特性試験装置に関する研究　44　経
溶鋼の直接分析に関する研究　46　経

昭和45年度

鉄鋼の製造過程における物質移動のRIによる究明に関する研究　47　原
電子計算機による測定データ処理に関する研究　50　経
分析法の開発および問題点の検討に関する研究　50　経

昭和47年度

金属材料のミクロオートラジオグラフの評価に関する研究　49　経

昭和48年度

金属材料の状態分析に関する研究　52　経

昭和50年度

金属材料等へのアイソトープの利用に関する研究　52　経

昭和51年度

実験データの効率的処理とシステムに関する研究　53　経
放射化法による金属中の酸素の分析法に関する研究　52　経
金属材料の機器分析に関する研究　53　経

昭和53年度

耐熱合金中の析出物の状態分析　55　経
金属材料等へのアイソトープ利用に関する研究　55　経

昭和54年度

計測データの変換処理システムとその応用に関する研究　56　経
金属材料の極微量分析並びに多元素同時定量に関する研究　56　経

昭和55年度

高性能電子顕微鏡の開発に関する総合研究　56　振

昭和56年度

耐熱合金中の析出物の状態分析に関する研究　57　経
金属材料等へのアイソトープの利用に関する研究　58　経

昭和57年度

金属材料およびプロセス開発に伴う分析法の確立に関する研究　58　㊀

昭和58年度

電子顕微鏡のデジタル画像処理に関する研究　60　㊀

昭和59年度

金属材料等へのアイソトープの利用に関する研究　60　㊀

昭和60年度

金属材料およびプロセス開発に伴う分析法の確立に関する研究　現　㊀

昭和61年度

X線マイクロアナライザのデジタル画像処理に関する研究　現　㊀

研究題目一覧中の分類記号説明

(1)　㊀：経常研究：人当研究費により経常的に実施する研究

(2)　㊁：調査研究：研究の必要性は認められるが，なお具体的な研究内容・手法等に関し事前に調査を必要とするもの（人当研究費を充当）

(3)　プロジェクト研究

(3)—①　㊂：特別研究：比較的規模が大きく，緊急性のある研究であって，特別に予算措置を得て（特別研究費）実施する研究

(3)—②　㊃：原子力研究：原子力利用に関し，「国立機関原子力試験研究費」により実施する研究

(3)—③　㊄：科学技術振興調整費研究：「科学技術振興調整費」により実施する研究
この研究は，科学技術会議の方針に沿って，産・学・官の複数の機関が分担，協力し推進しているものである。（昭和56年度に従来の特別研究促進調整費研究を発展的に解消し新たに計上されたもの）

(3)—④　㊅：材料強さデータシート：クリープ及び疲れに関するデータシート作成の一環として実施する研究（材料試験データシート作成費を充当）

(3)—⑤　㊆：指定研究：上記プロジェクト研究において，所定の研究期間は終了したが，当初の目的の完遂を図るため，さらに継続実施する研究及び経常研究のうち，一層の成果が期待され，特に早急に推進する必要がある研究（人当研究費を充当）

(3)—⑥　㊇：他省庁経常費研究：科学技術庁以外の省庁所管若しくは組織の予算の移管替え又は支出委任を受けて実施するナショナルプロジェクト研究

移　管……環　境　庁　　国立機関公害防止等試験研究費
支出委任……通商産業省　　大型工業技術研究開発費
　　エネルギー技術研究開発費
　　鉱工業技術振興費

第２部

参　考　資　料

参 考 資 料

1. 関 係 法 規

1.1 科学技術庁組織令抜萃

昭和31年5月18日
於 令 第142号

（試験研究機関）

第47条 科学技術庁に，次の試験研究機関を置く。

航空宇宙技術研究所
金属材料技術研究所
放射線医学総合研究所
国立防災科学技術センター
無機材質研究所
資源調査所

（金属材料技術研究所）

第50条 金属材料技術研究所は，次に掲げる事務をつかさどる機関とする。

(1) 金属材料その他これに類する材料の品質の改善を図るため必要な研究及び試験を行うこと。

(2) 委託に応じ，前号の研究及び試験を行うこと。

2. 内閣総理大臣は，金属材料技術研究所の事務を分掌させるため，所要の地に金属材料技術研究所の支所を設けることができる。

3. 金属材料技術研究所の位置及び内部組織並びに支所の名称，位置及び内部組織は，総理府令で定める。

1.2 科学技術庁受託研究規程

昭和36年6月13日科学技術庁訓令第36号
改正 昭和38年7月15日科学技術庁訓令第46号(1)
昭和42年7月10日同 第69号(2)
昭和47年5月1日同 第116号(3)

（目 的）

第1条 この規程は，科学技術庁に附属する研究所及びセンター（以下「研究所等」という。）が，その所掌事務に属する研究及び試験（金属材料技術研究所クリープ試験部の所掌に属するものを除く。）並びにこれに伴う技術的調査（以下「研究」という。）を受託する場合の手続その他必要な事項を規定することを目的とする。(2)，(3)

（申請書の提出）

第2条 研究所の長（以下「所長」という。）は，研究所等に研究を委託しようとするときは，その者に別記様式による研究委託申請書を提出させるものとする。

（委託契約）

第3条 所長は，前条の研究委託申請書の提出があった場合において，受託することを適当と認めるときは，受託しようとする研究につき，委託者と研究の委託に関する契約（以下「受託契約」という。）を締結するものとする。

2. 所設は，委託者と受託契約を締結しようとするときは，あらかじめその旨を契約書の案を添えて科学技術庁長官（以下「長官」という。）に届け出るものとする。

3. 前項の規定は，受託契約を変更する場合に準用する。

（委託研究の終了等の報告）

第4条 所長は，受託研究が終了し，又はこれを打ち切り若しくは延期したときは，その旨を長官に報告するものとする。

（研究結果の公表）

第5条 所長は，受託研究が終了し，又はこれを打切ったときは，遅滞なく，受託研究の結果を公表するものとする。ただし，所長が委託者の業務上の秘密に属すると認める部分についてはこの限りでない。

附 則（昭和38年7月15日科学技術庁訓令第46号）(1)

この訓令は，昭和38年7月1日から施行し，昭和38年4月1日から適用する。

第二次改正（昭和42年7月10日科学技術庁訓令第69号）(3)

第三次改正（昭和47年5月1日科学技術庁訓令第116号）

1.3　科学技術庁附属研究所等共同研究規程

昭和51年12月24日科学技術庁訓令第143号

（目的及び適用除外）

第1条　この規程は，科学技術庁の附属機関である各研究所及び国立防災科学技術センター（以下「研究所等」という。）が国の機関以外の者と研究費用を分担し，技術知識を交換し，及び研究を分担することによって共同して行う研究（以下「共同研究」という。）について，共同研究に関する契約（以下「共同研究契約」という。）の内容その他必要な事項を定めることを目的とする。

2.　次の共同研究については，この規程を適用しない。

(1)　外国の研究機関等との共同研究

(2)　特別研究促進調整費その他科学技術庁内部部局の予算に基づき行う共同研究

(3)　放射線医学総合研究所が行う診断又は治療に関する共同研究

(4)　その他共同研究の性質等により，この規程を適用することが適当でない共同研究で科学技術庁長官が特に指定するもの

（共同研究契約の締結）

第2条　研究所等の長（以下「所長」という。）は，共同研究を行うことが業務を遂行するため必要かつ適切であると認めるときは，共同研究を行う者（以下「共同研究者」という。）との間で共同研究契約を締結するものとする。

（共同研究契約書）

第3条　共同研究契約は，次の事項を記載した共同研究契約書（以下「契約書」という。）を作成して行うものとする。

(1)　共同研究の課題，目的及び内容

(2)　共同研究の実施場所

(3)　共同研究の実施期間

(4)　共同研究の管理及び分担並びに費用及び固定資産の分担

(5)　共同研究に参加する主な研究員の氏名及び職名

(6)　特許出願，特許権の実施及び特許権の実施料に関する事項並びにその他これに準ずる事項

(7)　技術知識の提供及び研究成果の公表に関する事項

(8)　その他共同研究を行うために必要な事項

（長官への届出）

第4条　所長は，共同研究契約を締結したときは，速やかに別記の様式による届出書に，契約書の写しを添えて，科学技術庁長官に届出るものとする。

2.　前項の規定は，前条第2号又は第5号に該当する事項の変更を除き，共同研究契約を変更しようとするときについて準用する。

（特許出願）

第5条　共同研究契約における特許出願についての定めは，次の各号によるものとする。

(1)　所長は，研究所等に属する研究員が共同研究の結果独自に発明を行った場合において，特許出願を行おうとするときは，あらかじめ共同研究者の同意を得るものとすること。

(2)　共同研究者又は共同研究者に属する研究員が共同研究の結果独自に発明を行った場合において，共同研究者に属する研究員が特許出願を行おうとするときは，共同研究者はあらかじめ所長の同意を得るものとすること。

(3)　研究所等に属する研究員及び共同研究者又は共同研究者に属する研究員が，共同研究の結果共同して発明を行った場合において，特許出願を行おうとするときは，所長と共同研究者との間で，当該権利に係る国及び共同研究者の持分を定めた共同出願契約書を締結の上，所長と共同研究者が共同して出願を行うものとすること。ただし，共同研究者の同意を得たときは，所長が単独で出願を行うものとすること。

（特許権の実施）

第6条　共同研究契約における特許権の実施についての定めは，次の各号によるものとする。

(1)　所長は，共同研究の結果得た技術上の成果（以下「研究成果」という。）に係る発明につき国が承継した特許権（次号に定めるものを除く。）を共同研究者又は共同研究者の指定する者に限り，共同研究終了の日から5年を超えない範囲内で契約で定める期間内において優先的に実施させることができるものとすること。

(2)　所長は，研究成果に係る共同発明につき所長及び共同研究者又は共同研究者に属する研究員が共同で取得した特許権（以下「共有に係る特許権」とい

う。）を共同研究者の指定する者に限り，共同研究終了の日から5年を超えない範囲内で契約で定める期間内において優先的に実施させることができるものとすること。

(3) 前2号の場合において，共同研究者若しくは共同研究者の指定する者が当該特許権を優先的実施の期間の第2年以降において正当な理由なく実施しないとき，又は，当該特許権を優先的に実施させることが公共の利益を著しく損うと認められるときは，所長は，共同研究者及び共同研究者の指定する者以外の者に対し，当該特許権の実施を許諾することができるものとすること。ただし，共有に係る特許権の実施を許諾しようとするときは，当該特許権の共有者の同意を得るものとすること。

(4) 前3号に定めるもののほか，特許権の実施の許諾及び実施の変更については，科学技術庁所属国有特許権等取扱規程（昭和41年科学技術庁訓令第64号）の定めるところによるものとすること。

（実 施 料）

第7条 共同研究契約における特許権の実施料についての定めは，次の各号によるものとする。

(1) 所長は，共同研究者又は共同研究者の指定する者に対し，国が承継した特許権（「共有に係る特許権」を除く。）の実施を許諾したときは，別に実施契約で定める実施料を徴収するものとすること。

(2) 共同研究者は，共有に係る特許権を実施しようとするときは，別に実施契約で定める実施料を納入するものとすること。この場合において納入する実施料は当該権利に係る国の持分に応じた額とすること。

(3) 共有に係る特許権について共同研究者の指定する者又は第三者から徴収する実施料は，当該権利に係る持分に応じ国及び共同研究者に帰属するものとすること。

（特許を受ける権利等についての準用）

第8条 共同研究契約における特許を受ける権利，意匠権，意匠登録を受ける権利，実用新案権及び実用新案登録を受ける権利についての定めは，特許権について定めた第5条から前条までの規定を準用するものとする。

（技術知識の提供等）

第9条 共同研究契約における技術知識の提供及び研究成果の公表についての定めは，次の各号によるものとする。

(1) 所長は，研究所等がその研究のために必要と認めるときは，共同研究者に対し，共同研究の結果得た技術上の知識をできる限り精密な文書として提出を求めることができるものとすること。

(2) 共同研究者が共同研究の実施期間中において研究成果を所長以外の者に知らせようとするときは，あらかじめ所長の同意を得るものとすること。

(3) 所長は，共同研究実施期間中において研究成果を共同研究者以外の者に知らせようとするときは，あらかじめ共同研究者の同意を得るものとすること。

(4) 所長は，共同研究の終了後，研究成果を公表するものとすること。ただし，共同研究者から，研究成果中に公表することにより共同研究者の業務に支障を来たす部分が含まれているとして，所長に対し当該部分を公表しないよう申入れがあり，かつ，所長が公表しないことにつき相当の理由があると認めるときは，当該部分の全部又は一部を公表しないことができるものとすること。

（特 例）

第10条 共同研究契約において，第5条から前条に定める内容と異なる定めを置く必要のある共同研究については，あらかじめ科学技術庁長官にその理由を付して承認を求め，承認を受けたところに従い，共同研究契約を締結するものとする。

1.4 金属材料技術研究所クリープ試験受託規程

昭和42年7月10日科学技術庁訓令第69号
改正 昭和47年5月1日科学技術庁訓令第117号(1)
昭和55年4月30日科学技術庁訓令第175号(2)

（目 的）

第1条 この規程は，金属材料技術研究所がクリープ試験部の所掌に属する試験（以下「試験」という。）を受託する場合の手続その他必要な事項を定めることを目的とする。(1)

（クリープ試験受託約款）

第2条 金属材料技術研究所長（以下「所長」という。）は，金属材料技術研究所クリープ試験受託約款（以下「約款」という。）を定め，科学技術庁長官（以下「長

官」という。）の承認を受けなければならない。

これを変更しようとする場合も同様とする。(1)

2. 約款は，次の事項について定めるものとする。

(1) 受託する試験の種類に関する事項

(2) 試験受託手数料その他の手数料の額及び徴収方法に関する事項

(3) 試験の受託手続，試験事項の変更の手続等の手続に関する事項

(4) 受託した試験に係る責任及び免責に関する事項

(5) その他約款として必要な事項

3. 所長は，試験を受託しようとする場合は，約款に基づいて，これをしなければならない。

（約款の周知）

第3条　所長は，金属材料技術研究所に試験を委託しようとする者が約款を容易に了知できるようにしなければならない。

（実施状況の報告）

第4条　所長は，試験の実施状況に関する報告書を毎年度ごとに作成し，その年度の経過後1月以内に長官に報告しなければならない。(2)

附　則

（施行期日）

1. この規程は，昭和42年7月7日から適用する。

（科学技術庁受託研究規程の一部改正）

2. 科学技術庁受託研究規程（昭和36年科学技術庁訓令第36号）の一部を次のように改正する。

第1条中「試験」の下に「(金属材料技術研究所材料試験部の所掌に属するものを除く。)」を加える。

（経過規定）

3. この規程の施行の際現に金属材料技術研究所が受託している材料試験部の所掌に属する試験については，なお，従前の例による。

附　則

1. この規程は，昭和47年5月1日から適用する。(1)

2. この規程の施行前に金属材料技術研究所が受託した材料試験部の所掌に属する試験については，この規程により受託したものとみなす。

附　則

この規程は，昭和55年5月1日から施行する。(2)

1.5　金属材料技術研究所クリープ試験受託約款

制定　昭和42年7月7日
改正　昭和43年10月22日(1)
昭和46年1月19日(2)
昭和47年5月1日(3)
昭和49年1月24日(4)
昭和49年5月31日(5)
昭和50年3月31日(6)
昭和52年4月1日(7)
昭和54年4月1日(8)
昭和55年4月1日(9)
昭和59年4月1日(10)
昭和60年4月1日(11)
昭和61年4月1日(12)

（約款の適用）

第1条　この金属材料技術研究所クリープ試験受託約款（以下「約款」という。）は，金属材料技術研究所（以下「研究所」という。）が受託するクリープ試験部の所掌に属する試験（以下「試験」という。）及びこれに伴う業務に適用されるものとします。(3)

（用語の定義）

第2条　この約款における次に掲げる用語は，次の定義に従うものとします。

(1) 「クリープ試験」とは，一定温度において一定荷重を加えた金属材料について，時間の経過とともに生ずるひずみの状態を調べる試験をいう。

(2) 「クリープ破断試験」とは，一定温度において一定荷重を加えた金属材料がひずみにより破断するに至るまでの時間を調べる試験をいう。

（試験の種類）

第3条　研究所が受託する試験は，次のとおりとします。

(1) クリープ試験

(2) クリープ破断試験

（試験の委託の申請）

第4条　研究所に試験を委託しようとする者は，別記様式第1の試験委託申請書に試料を添えて，金属材料技術研究所長（以下「所長」という。）に提出して下さい。

（試験の受託に応じない場合）

第5条　所長は，試験を行うことができないとき又はクリープ特性基準が明らかにされていること，試験の目的，試料の材質等が不明確であること等の理由により試験を行う必要がないと認めるときは，委託に応じないときがあります。(6)

（試験事項変更の申請）

第6条　委託者は，第4条の試験委託申請書に記載した試験事項を変更しようとするときは，別記様式第2の試験事項変更申請書を所長に提出して下さい。

（試験成績証明書の交付）

第7条　所長は，試験を終了したときは，別記様式第3の試験成績証明書を交付します。

（試験経過通知書の交付）

第8条　別記様式第4の試験経過通知書の交付を受けようとする者は，別記様式第5の試験経過通知書交付申請書を所長に提出して下さい。

2.　前項の申請にあたっては，別表第1の手数料を納入して下さい。

（試験成績証明書の再交付等）

第9条　試験成績証明書又は試験経過通知書をよごし，損じ又は失った者でその再交付を受けようとするものは，別記様式第6の再交付申請書を所長に提出して下さい。

2.　試験成績証明書又は試験経過通知書の複本の交付を受けようとする者は，別記様式第7の複本交付申請書を所長に提出して下さい。ただし，試験経過通知書交付申請書によってあらかじめ複本の交付を申請した者は，この限りではありません。

3.　第1項及び前項の申請については，前条第2項の規定を準用します。

（試験受託手数料）

第10条　試験受託手数料の総額は，試験片1本につき，次の各号の合計額とします。(2)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)

(1)　別表第2の基本料金

(2)　別表第2の当該試験温度における時間当たり料金（以下「時間当たり料金」という。）に総試験時間を乗じて得た金額。

第11条　前条の手数料は，次に定めるところにより，納入するものとします。

(1)　試験を委託する初年度においては，次の式によって算出される金額を納入すること。

基本料金＋時間当たり料金×当該年度の試験時間。(1)(6)

(2)　試験を委託した年度の翌年度以降においては，次の式によって算出される金額を納入すること。

時間当たり料金×当該年度の試験時間。(1)(6)

(3)　試験を委託した年度の翌年度以降の各年度において，当該年度の9月30日までの試験実施時間が申請試験時間を超える場合には，前号の金額のほか，次の式によって算出される金額を追加して納入すること。

時間当たり料金×当該年度の9月30日までの試験実施時間のうち，申請試験時間を超えるもの。(2)(6)

2.　所長は，前項第2号及び第3号に定める場合において，委託者が当該金額を定められた期日までに納入しないときは，当該試験を中止することがあります。(2)

第12条　委託者は，試験温度の上昇又はクリープ試験の試験時間の延長等に係る試験事項の変更を申請するときは，その変更に伴う加算手数料を納入して下さい。

第13条　所長は，当該試験が終了した時又は，各年度末において，既収手数料について精算します。

2.　所長は，前項の精算において既収手数料に不足があった場合は，別記様式第8の試験受託手数料精算通知書を送付するので，当該委託者は，不足額を納入して下さい。(1)(6)

3.　所長は，次項に規定する場合を除き，第1項の精算において既収手数料に過納があった場合は，別記様式第8の試験受託手数料精算通知書を送付するので，当該委託者は，別記様式第9の試験受託手数料精算請求書を所長に提出して下さい。(1)(6)

4.　委託者の申出により試験を中止した場合は，手数料は返還しません。

第13条の2　第8条第2項，第9条第3項，第11条第1項，第12条及び第13条第2項の手数料の納入は，歳入徴収官が行う納入の告知に基づき行うものとします。(1)(6)

第14条　別表第1及び第2の料金が改訂された場合は，改訂料金が，当該改訂の日から，研究所が受託しているすべての試験に適用されるものとします。

2.　所長は，前項に規定する場合には，すみやかに委託者に通知します。

（試料の返還）

第15条　所長は，あらかじめ委託者から依頼があった場合には，試験終了後，委託者に試料を返還します。ただし，返還に必要な費用は，委託者の負担とします。

（試験の中止）

第16条　所長は，天災その他やむを得ない事情により試験を継続することが困難となったときは，当該試験を中止することがあります。この場合，所長は，遅滞なくその旨を委託者に通知します。

2.　所長は，前項に規定する場合において，既収手数料のうち試験の中止により試験を行わなかった期間に応ずる時間当たり手数料を返還します。(6)

3.　委託者は，前項の規定により手数料の返還を請求しようとするときは別記様式第9の試験受託手数料精算請求書を所長に提出して下さい。(1)(6)

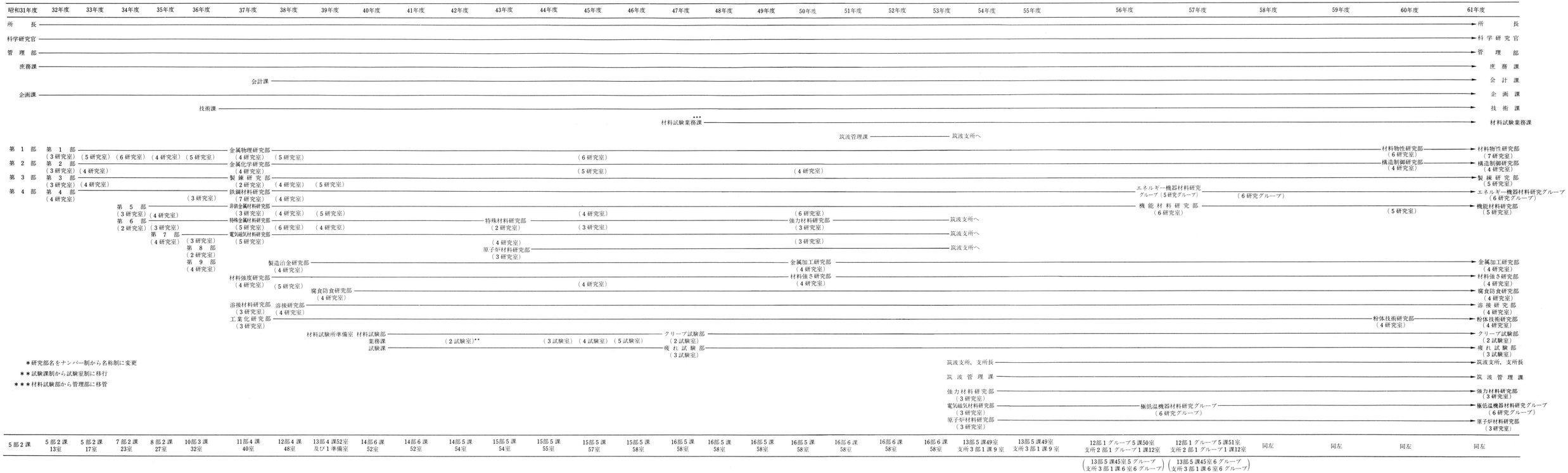
（賠償責任）

第17条　研究所は，前条第1項の規程により，試験を中止した場合において，それらにより委託者に生ずる損害については，前条第2項に規定する場合を除き，一切その責任を免れるものとします。

2.　研究所は，試料の滅失又はき損に対しては，故意又は重大な過失に基づく場合を除き，賠償の責任を負いません。

2. 組織・予算・建物推移(30年間の記録)

2.1 機構推移表



＊研究部名をナンバー制から名称制に変更

＊＊試験課制から試験室制に移行

＊＊＊材料試験部から管理部に移管

2.2 職員構成推移表

年度＼俸給表＼部門		指定職	行政職(一)	行政職(二)	研究職	計
昭和31年度	管理部門					20
	研究部門					20
	計					40
昭和32年度	管理部門		21	8	1	30
	研究部門				50	50
	計		21	8	51	80
昭和33年度	管理部門		24	8	1	33
	研究部門			10	77	87
	計		24	18	78	120
昭和34年度	管理部門		33	11	1	45
	研究部門			35	119	154
	計		33	46	120	199
昭和35年度	管理部門		33	16	1	50
	研究部門			41	157	198
	計		33	57	158	248
昭和36年度	管理部門		45	36	1	82
	研究部門			36	192	228
	計		45	72	193	310
昭和37年度	管理部門		58	47	1	106
	研究部門		2	38	231	271
	計		60	85	232	377
昭和38年度	管理部門		63	48	1	112
	研究部門		2	40	256	298
	計		65	88	257	410
昭度39年和	管理部門		64	49	2	115
	研究部門		3	40	270	313
	計		67	89	272	428
昭和40年度	管理部門	1	67	49	1	118
	研究部門		6	42	279	327
	計	1	73	91	280	445

年度＼部門＼俸給表		指定職	行政職(一)	行政職(二)	研究職	計
昭和41年度	管理部門	1	64	49	1	115
	研究部門		6	50	283	339
	計	1	70	99	284	454
昭和42年度	管理部門	1	64	48	1	114
	研究部門		7	59	292	358
	計	1	71	107	293	472
昭和43年度	管理部門	1	64	48	1	114
	研究部門		7	62	302	371
	計	1	71	110	303	485
昭和44年度	管理部門	1	64	47	1	113
	研究部門		7	56	307	370
	計	1	71	103	308	483
昭和45年度	管理部門	1	64	45	1	111
	研究部門		7	51	312	370
	計	1	71	96	313	481
昭和46年度	管理部門	1	64	42	1	108
	研究部門		7	45	319	371
	計	1	71	87	320	479
昭和47年度	管理部門	2	69	49		120
	研究部門		2	34	323	359
	計	2	71	83	323	479
昭和48年度	管理部門	2	69	47		118
	研究部門		2	34	323	359
	計	2	71	81	323	477
昭和49年度	管理部門	2	70	45		117
	研究部門		2	32	324	358
	計	2	72	77	324	475
昭和50年度	管理部門	2	70	45		117
	研究部門		2	26	330	358
	計	2	72	71	330	475

年度	部門 ＼ 俸給表	指定職	行政職(一)	行政職(二)	研究職	計
昭和51年度	管理部門	2	71	45		118
	研究部門		2	19	335	356
	計	2	73	64	335	474
昭和52年度	管理部門	2	74	42		118
	研究部門		2	15	339	356
	計	2	76	57	339	474
昭和53年度	管理部門	2	74	41		117
	研究部門		2	15	339	356
	計	2	76	56	339	473
昭和54年度	管理部門	2	74	39		115
	研究部門		2	13	341	356
	計	2	76	52	341	471
昭和55年度	管理部門	2	75	36		113
	研究部門		2	11	341	354
	計	2	77	47	341	467
昭和56年度	管理部門	2	75	35		112
	研究部門		2	11	339	352
	計	2	77	46	339	464
昭和57年度	管理部門	2	76	35		113
	研究部門		2	11	335	348
	計	2	78	46	335	461
昭和58年度	管理部門	2	75	35		112
	研究部門		2	11	332	345
	計	2	77	46	332	457
昭和59年度	管理部門	2	79	30		111
	研究部門		2	9	332	343
	計	2	81	39	332	454
昭和60年度	管理部門	2	79	25		106
	研究部門			8	333	341
	計	2	79	33	333	447

2.3　土地・建物推移表

土地推移表

区　分	年　月　日	土地面積(m²)	備　　考
庁　舎	34. 4. 7	40,304	大蔵省より所管換
	34. 11. 30	△ 744	宿舎へ用途変更
	38. 3. 30	△ 69	〃
	38. 11. 16	△ 79	〃
	40. 3. 10	5,183	東京防衛施設局より所属替
	42. 9. 18	239	大蔵省より所管換
	46. 2. 4	1,046	東京防衛施設局より所属替
	50. 3. 1	148	宿舎より用途変更
	小　　計	46,028	
宿　舎	34. 11. 30	744	庁舎より用途変更
	38. 3. 30	69	〃
	38. 11. 16	79	〃
	50. 3. 1	△ 148	庁舎へ用途変更
	小　　計	744	
合　　計		46,772	

建物推移表

建物番号	建　物　名	建物面積		年　月　日		備　　考
		建 m²	延 m²	竣　工	増築等	
10	守　衛　所	36	36	34. 4. 7		大蔵省より所管換
11	宿　直　室	43	43	〃		〃
12	旧　受　付	20	20	〃		〃
13	ガラス工場	106	106	〃		〃
59 A	ポンプ小屋	10	10	〃		〃
62	倉　　庫	10	10	〃		〃
79 O	倉　　庫	3	3	〃		〃
	以上　7件	△ 228	△ 228			管理庁舎新築の為用途廃止
	倉　　庫	383	383	40. 3. 10		東京防衛施設局より所属替
	焼　却　場	46	46	〃		〃
	以上　2件	△ 429	△ 429			材料試験棟新築の為用途廃止
10	守衛所宿直室等	199	199	41. 5. 30	48. 3. 26	新築及び増築
14	管　理　庁　舎	499	1,880	41. 3. 3	50. 3. 31	新築その後一部模様替
16	特高変電所	173	173	46. 2. 4		東京防衛施設局より所属替
16 B	〃　倉　庫	9	9	38. 1. 11		新築
17	R 1 貯蔵庫	5	5	34. 4. 7	34. 5. 18 34. 6. 19	大蔵省より所管換その後一部模様替
18	危険物貯蔵庫	11	11	34. 4. 7		大蔵省より所管換
19	油　脂　庫	19	19	44. 1. 25		新築
20	木工場倉庫	278	278	34. 4. 7	40. 2. 1	大蔵省より所管換その後一部模様替
21 A	非破壊試験場	533	533	34. 4. 7	43. 8. 27	〃

建物番号	建物名	建物面積		年月日		備考
		建 m²	延 m²	竣工	増築等	
21 A	非破壊試験場				43. 11. 30	
					44. 2. 24	
21 B	非破壊試験場	100	100	34. 4. 7		大蔵省より所管換その後一部模様替
22 A	熱処理，溶解圧延実験場及びボイラー室	2,846	3,238	34. 4. 7	34. 4. 20	大蔵省より所管換その後模様替取こわし及び増築
					34. 5. 18	
					34. 6. 19	
					35. 3. 3	
					35. 3. 15	
					35. 3. 31	
					36. 6. 2	
					37. 1. 26	
					38. 3. 30	
					43. 9. 18	
					44. 3. 31	
22 B	溶解圧延実験場	1,816	1,875	36. 6. 2	38. 3. 30	新築その後模様替，取こわし及び増築
					39. 3. 25	
					41. 5. 30	
					42. 5. 10	
					43. 5. 10	
					45. 3. 31	
					48. 7. 7	
22 C	ボンベ室	17	17	35. 3. 15		新築
22 D	倉庫	42	42	40. 1. 28		〃
22 E	ボンベ室	24	24	43. 3. 15		〃
22 F	倉庫	73	73	44. 3. 29		〃
23	小型溶解加工実験場	965	1,060	34. 4. 7	34. 6. 19	大蔵省より所管換その後増築及び模様替
					39. 3. 31	
					39. 6. 24	
					40. 2. 1	
					46. 3. 29	
24	精密測定実験庁舎，加工冶金実験庁舎	1,552	6,288	34. 9. 25	36. 3. 22	新築，その後増築及び模様替
					38. 1. 11	
					39. 3. 25	
					39. 3. 31	
					40. 2. 1	
					41. 11. 10	
					44. 2. 26	
					44. 3. 13	
					47. 12. 4	
					50. 2. 28	
24 A	動力室	714	714	34. 4. 7	34. 9. 25	大蔵省より所管換その後一部模様替
25	トリウム実験場	232	232	34. 4. 7	34. 5. 18	〃
					34. 6. 19	
					38. 1. 11	

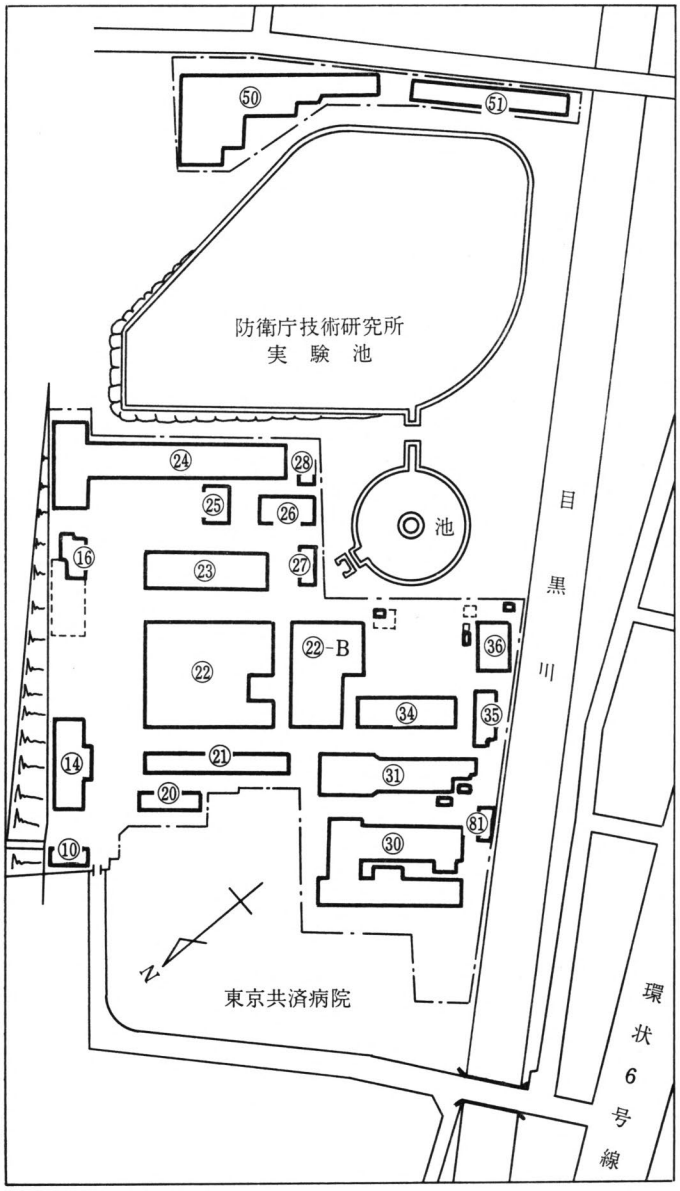
建物番号	建物名	建物面積		年月日		備考
		建 m²	延 m²	竣工	増築等	
26	低温実験場	417	417	36. 9. 21		新築　その後増築及び模様替
27	食堂	240	240	34. 4. 7	45. 3. 28	大蔵省より所管換その後増築及び模様替
					46. 3. 16	
27 B	浴場	21	21	34. 4. 7	60. 4. 25	大蔵省より所管換その後増築
28	ペリリウム実験場	89	113	38. 3. 30		新築
29	液化窒素貯蔵庫	9	9	45. 3. 13		新築
30	化学溶接粉末冶金実験庁舎	1,274	5,122	35. 8. 16	36. 6. 2	新築　その後増築及び模様替
					38. 1. 11	
					39. 3. 25	
					39. 3. 31	
					40. 2. 1	
					40. 4. 1	
					42. 6. 16	
30 A	溶接実験場	858	858	36. 6. 2		新築
30 B	変電室	110	110	35. 8. 16		〃
30 C	ポンプ室	25	25	35. 8. 16		〃
30 D	ポーチ（車寄せ）	15	15	36. 6. 2		〃
30 E	車庫	62	62	38. 12. 25		新築　その後増築
31	材料試験場	1,222	1,717	34. 4. 7	34. 6. 19	大蔵省より所管換その後模様替
					37. 1. 23	
					37. 3. 31	
					39. 3. 31	
					45. 1. 12	
					49. 9. 20	
31 A	材料試験場	72	72	34. 4. 7	35. 2. 8	大蔵省より所管換その後模様替
31 B	〃	35	35	42. 2. 16		新築
31 C	〃	58	58	42. 11. 16		〃
32	倉庫	78	78	43. 12. 24		〃
34	機械工作場	756	1,518	34. 4. 7	34. 4. 20	大蔵省より所管換その後増築及び模様替
					34. 5. 18	
					34. 6. 19	
					37. 3. 31	
					39. 3. 31	
					40. 3. 31	
					42. 3. 23	
34 B	ポンベ室	6	6	42. 7. 18	60. 4. 25	新築
35	非鉄実験場	280	801	38. 1. 11	39. 3. 25	新築　その後増築及び模様替
					42. 5. 10	
36	R 1 実験場	360	720	38. 3. 30	39. 6. 24	新築　その後増築及び模様替
					41. 5. 30	
37	物置	39	39	34. 6. 19		新築
38 A	中性子照射実験室	72	72	40. 5. 31		〃
38 B	空調機械室	13	13	40. 5. 31		〃
39	衝撃実験場	96	105	43. 9. 18		〃

建物番号	建物名	建物面積		年月日		備考
		建 m²	延 m²	竣工	増築等	
40	渡廊下	233	233	34. 6. 19		新築
41	ポンプ室	8	8	38. 1. 11		新築　その後増築及び模様替
50	材料試験棟	2,155	5,508	41. 6. 8	42. 5. 10	新築
50 B	物置	8	8	46. 5. 11		新築　その後増築及び模様替
51	疲れ試験棟	700	2,200	45. 4. 17	49. 5. 11	〃　〃
				47. 3. 31		
				48. 3. 6		
				48. 6. 20		
				49. 11. 7		
79 A	倉庫	11	11	39. 3. 31		新築
80	鉱石置場	15	15	42. 5. 10		〃
81	廃液処理室	84	84	53. 1. 14	54. 3. 27	新築　その後増築及び模様替
	小計	19,528	37,063			
筑波支所庁舎	超電導材料実験棟	1,068	1,475	50. 10. 31		新築
	特殊雰囲気中高温特性実験棟	1,027	1,027	51. 7. 30	60. 11. 29	〃　通産省より所管換その後模様替及び増築
	ボンベ庫	17	17	51. 7. 30		〃　（別記）
	研究本館	1,535	4,048	53. 11. 30		〃
	受水槽ポンプ室	152	152	53. 12. 25		〃
	ガスガバナ室	16	16	53. 12. 25		〃
	特殊材料実験棟	220	220	55. 3. 25		〃
	実験廃水処理施設	432	432	55. 3. 25		〃
	構造材料実験棟	1,242	1,242	57. 2. 27		〃
	機械室	8	8	60. 11. 29		〃
	軽イオン照射下クリープ試験室	194	194		60. 11. 29	増築
	小計	5,911	8,876			
宿舎	住宅	146	146	32. 2. 10		新築
	〃	148	265	38. 3. 10		新築　その後増築
	以上2件	△ 294	△ 412			宿舎新築のため用途廃止
	住宅	229	438	49. 3. 30		新築
	小計	229	438			
合計		25,668	46,377			

（昭和61年３月31日現在）

2.4 建物配置図

2.4.1 本　　所



敷地面積　45,231㎡
建物面積　19,528㎡
建物延面積　37,063㎡

10. 正門，守衛所
14. 管理棟
16. 特高変電棟
20. 第2工作棟
21. 設備倉庫
22. 溶解，加工，熱処理実験棟
22-B 製錬，工業化実験棟
23. 小型溶解，加工実験棟
24. 物理，機能，エネルギー，
　　金属加工，工業化実験研究棟
25. 実験棟
26. 低温実験棟
27. 食　　堂
28. 実験棟
30. 化学，腐食，溶接，粉末治金
　　実験研究棟
31. 材料強さ，金属加工実験研究棟
34. 第1工作棟
35. 製錬研究棟
36. RI実験棟
50. クリープ試験研究棟
51. 疲れ試験研究棟
81. 廃液処理室

（注）建物に付した数字は
　　庁舎番号を示す。

61.3.31現在

0　　50　　100m

2.4.2 筑波支所



借地面積 149,839m²
建物面積 5,911m²
建物延面積 8,876m²

A 研究本館
B 超電導材料実験棟
C 特殊雰囲気中高温特性実験棟
D 特殊材料実験棟
E 実験廃水処理施設
F 構造材料実験棟
G 軽イオン照射下クリープ試験室

61.3.31現在

2.5 事項別予算額推移

（単位：千円）

区分	31年度	32年度	33年度	34年度	35年度	36年度	37年度	38年度	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度	45年度	46年度	47年度	48年度	49年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	合計
（組織）科学技術庁																															
（項）科学技術庁試験研究所																															
（大事項）金属材料技術研究所に必要な経費	100,000	213,894	413,463	588,994	654,050	774,730	812,358	822,601	782,954	981,979	1,072,819	1,144,129	1,089,800	1,090,576	1,329,535	1,414,739	1,550,170	1,607,794	1,854,368	2,245,517	2,482,086	2,719,186	2,990,895	3,150,304	3,310,212	3,516,042	3,672,594	3,631,687	3,676,445	3,769,788	53,463,709
1 人件費	11,577	26,055	41,175	60,194	84,248	118,992	155,829	193,711	221,098	252,724	288,657	329,335	383,783	454,369	533,365	635,348	734,618	841,300	997,385	1,351,468	1,566,002	1,721,493	1,905,771	1,976,932	2,068,780	2,197,237	2,352,017	2,361,464	2,431,758	2,528,949	28,825,634
2 特別経費	88,423	187,839	372,288	528,800	569,802	655,738	656,529	628,890	561,856	729,255	784,162	814,794	706,017	636,207	796,170	779,391	815,552	766,494	856,983	894,049	916,084	997,693	1,085,124	1,173,372	1,241,432	1,318,805	1,320,577	1,270,223	1,244,687	1,240,839	24,638,075
(1) 一般管理運営	3,891	2,237	2,910	4,012	4,394	4,974	6,931	7,017	9,803	11,881	9,655	11,094	10,098	10,444	11,876	12,216	14,515	14,463	18,652	21,414	22,938	25,464	24,615	25,961	25,637	27,187	24,310	22,757	22,695	23,018	437,059
(2) 各部門運営	3,179	13,541	20,241	42,355	55,775	82,574	104,426	128,089	139,347	160,412	178,003	197,282	207,335	224,987	244,205	270,899	298,747	324,242	348,897	387,363	397,388	442,657	455,743	482,166	489,631	502,063	497,862	467,910	467,511	468,855	8,103,685
(3) 受託研究	0	0	0	0	1,000	2,000	2,009	3,000	1,000	1,000	1,000	500	500	500	1,020	3,413	2,987	3,179	3,179	5,283	5,172	5,172	5,172	5,172	5,172	5,214	5,214	5,124	5,124	5,124	83,500
(4) 特定装置実験運営	0	0	0	0	5,970	11,940	12,736	13,593	17,312	17,312	17,312	20,932	33,499	39,614	41,154	41,544	45,338	51,069	55,522	55,379	62,597	69,264	67,885	67,885	67,999	71,208	68,203	64,793	62,593	62,593	1,145,246
(5) 金属材料技術特別研究	0	0	15,035	24,085	25,123	28,050	41,150	34,434	43,942	44,300	44,300	49,095	47,622	48,400	51,677	57,732	64,580	65,120	72,090	74,932	78,440	78,242	100,610	121,141	182,660	193,601	194,288	189,995	180,711	174,457	2,325,812
(6) 研究設備整備	40,000	135,991	261,500	285,365	315,667	348,218	408,292	373,459	208,168	140,000	58,647	125,216	95,580	110,000	110,000	110,000	130,000	110,000	110,610	110,610	102,958	102,839	100,268	100,268	94,674	94,674	99,233	94,910	91,671	93,009	4,561,827
(7) 営繕等施設整備	41,353	36,070	72,602	172,983	161,873	177,982	80,985	69,298	85,822	40,218	28,250	13,731	9,696	10,342	13,834	13,762	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,028,801
(8) 材料試験	0	0	0	0	0	0	0	0	56,462	314,132	446,995	396,944	301,687	191,920	322,404	269,825	259,385	135,421	134,495	156,555	162,170	180,805	189,275	189,275	189,985	221,022	221,022	210,621	202,348	202,348	4,955,096
(9) 筑波地区整備推進	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63,000	113,538	82,513	84,421	93,250	141,556	181,504	185,674	203,836	210,445	214,023	211,944	211,345	1,997,049
（項）科学技術庁試験研究所施設費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,724	17,162	102,693	307,252	331,445	407,908	592,262	466,307	127,691	175,838	252,991	72,263	62,625	63,124	2,995,285
（項）国立機関原子力試験研究費	—	12,100	88,980	60,973	51,243	103,442	120,640	107,379	81,465	43,667	38,164	34,896	35,354	36,379	38,540	40,266	49,283	58,966	68,040	79,627	91,783	103,403	112,223	120,311	139,362	149,959	149,959	227,544	207,539	214,598	2,666,085
（項）特別研究促進調整費	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,081	32,222	6,553	13,907	9,818	7,792	0	0	34,612	63,471	37,539	46,237	—	—	—	—	—	271,232
（項）科学技術振興調整費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63,573	391,561	385,179	367,694	337,083	1,545,090
合計	100,000	225,994	502,443	649,967	705,293	878,172	932,998	929,980	864,419	1,025,646	1,110,983	1,179,025	1,125,154	1,146,036	1,400,297	1,461,558	1,629,084	1,693,740	2,032,893	2,632,396	2,905,314	3,265,109	3,758,851	3,774,461	3,623,502	3,905,412	4,467,105	4,316,673	4,314,303	4,384,593	60,941,401
累計	100,000	325,994	828,473	1,478,404	2,183,697	3,061,869	3,994,867	4,924,847	5,789,266	6,814,912	7,925,895	9,104,920	10,230,074	11,376,110	12,776,407	14,237,965	15,867,049	17,560,789	19,593,682	22,226,078	25,131,392	28,396,501	32,155,352	35,929,813	39,553,315	43,458,727	47,925,832	52,242,505	56,556,808	60,941,401	60,941,401
他省庁経費研究																															
（組織）工業技術院																															
（項）大型工業技術研究開発費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	83,075	139,137	552,561	258,168	106,007	141,755	79,380	79,744	—	—	—	—	—	1,439,827
（項）エネルギー技術研究開発費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,750	58,854	180,959	240,000	189,244	116,912	33,660	—	843,379
（項）鉱工業技術振興費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,907	60,003	60,685	66,796	219,391
（組織）環境庁																															
（項）国立機関公害防止等試験研究費	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,600	31,210	29,174	23,020	26,589	25,768	26,454	29,338	35,086	36,733	280,972
総累計	100,000	325,994	828,437	1,478,404	2,183,697	3,061,869	3,994,867	4,924,847	5,789,266	6,814,912	7,925,895	9,104,920	10,230,074	11,376,110	12,776,407	14,237,965	15,867,049	17,643,864	19,815,894	23,000,851	26,181,933	29,584,259	33,537,789	37,473,504	41,384,298	45,555,478	50,270,188	54,793,114	59,236,848	63,724,970	63,724,970

3. 研 究 成 果

3.1 学協会誌等に発表された研究成果（昭和56年1月～12月）

1. 材 料 開 発

1.1 材 料 物 性

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
1.	対称組成合金の一次元モデルにおける2相分離と析出物の凝集過程. 辻本得蔵	日本金属学会誌	45	40
2.	The Role of Non-Linear Terms in the Diffusion Equation during a Phase-Decomposition Process. T. Tsujimoto	Trans. Japan Inst. Metals	22	127
3.	The Role of Density Gradient Energy in Alloy Phase Segregation T. Tsujimoto	Trans. Japan Inst. Metals	22	217
4.	One-Dimensional Decomposition and Aggregation of Precipitates in a Symmetric Alloy. T. Tsujimoto	Trans. Japan Inst. Metals	22	614
5.	Magnetic Study on Phase-Decomposition in Ni-9.6 at % Ti Alloy. K. Hashimoto, T. Tsujimoto and K. Saito	Trans. Japan Inst. Metals	22	798
6.	Ti-V2 2元合金の β 相の分解. 中野 理，笹野久興，鈴木敏之，木村啓造（工学院大学）	日本金属学会誌	45	653
7.	Phase Separation in Ti-V Alloys. S. Nakano, H. Sasano, T. Suzuki and K. Kimura	Proc. Int. Conf. on Titanium, 4th.		2889
8.	Substructure Development during Low Cycle Fatigue of Iron Single Crystals at 150°C. S. Ikeda	Trans. Japan Inst. Metals		
9.	Morphology and Crystallography of the Isothermal Martensite Transformation in Fe-Ni-Mn Alloys. S. Kajiwara	Phil. Mag. A		
10.	Crystal Structures of Martensites in Ti-Mo-Al Alloys. H. Sasano, T. Suzuki, O. Nakano and H. Kimura	Proc. Int. Conf. on Titanium, 4th.		717

1.2 機 能 材 料

1.	FeTi 相の水素化特性におよぼす酸化物相及び BT 相の影響. 天野宗幸，佐々木靖男，吉岡孝之	日本金属学会誌	45	957
2.	水素貯蔵材料（解説）. 佐々木靖男	日本塑性加工学会誌	22	439
3.	In-Situ X-Ray Diffractometry Study of the Hydride in Intermetallic Compound Mg_2Ni. T. Hirata, T. Matsumoto, M. Amano and Y. Sasaki	J. Phys. F	11	521
4.	強磁性半導体 $CdCr_2Se_4$ の P_{Se_2}-a_{CdSe} 状態図. 清沢昭雄，増本 剛	日本金属学会誌	46	38
5.	$CbCr_2Se_4$ 単結晶基板上への $HgCd_1CrSe_4$ 固溶体膜の等温エピタキシャル成長. 小口信行，増本 剛	日本金属学会誌	45	740
6.	A-15 Nb_3Sn の合成. 川村春樹	応用物理学会誌	50	547
7.	接点材料の最近の動向. 佐藤充典	日本金属学会会報	20	838

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
8.	希土類コバルト磁石の減磁曲線と磁気クリープ曲線. 上原 満	磁性材料研究資料	MAG82	51
9.	Superconducting Current-Carrying Capacities of the Composite-Processed Nb-Hf/Cu-Sn-Ga in High Magnetic Fields. H. Sekine, K. Togano and K. Tachikawa	Cryogenics	21	152
10.	Improved Superconducting Properties of the Composite-Processed V_2Ga wires with Changed Configuration. R. Sharma, Y. Tanaka and K. Tachikawa	Cryogenics	21	165
11.	Studies on Cu-V_3Ga Filamentary Superconductors Processed In-situ. H. Kumakura, K. Togano and K. Tachikawa	Less-Common Metals	79	181
12.	Effects of Cu and Ga Additions to Nb_3Sn Superconductors Prepared by Infiltration Process. H. Kumakura, K. Togano and K. Tachikawa	Appl. Phys. Communications	1	31
13.	Stress Effects on Superconducting Properties of the Composite-Processed V_2(Hf, Zr). K. Inoue, H. Wada, T. Kuroda and K. Tachikawa	Appl. Phys. Letters	38	939
14.	Effects of the IVa Element Addition on the Composite-Processed Superconducting Nb_3Sn. T. Takeuchi, T. Asano, A. Iijima and K. Tachikawa	Cryoginics	21	585
15.	High-Field Superconducting Properties of the Composite-Processed Nb_3Sn with Nb-Ti Alloy Cores. K. Tachikawa, T. Asano and T. Takeuchi	Appl. Phys., Letters	39	766
16.	Recent Developments in High-Field Superconductors. K. Tachikawa	"Physics in High Magnetic Fields". (Springer-Verlag Press)		12
17.	The Order Parameter of Liquid-Quenched A-15 $Nb_{78}Si_{22}$. H. Kawamura and K. Tachikawa	Proc. Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals, 4th.		1241
18.	Liquid Quenching on Hot Sustrate. K. Togano, H. Kumakura and K. Tachikawa	Proc. Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals, 4th.		1225
19.	Pd 被覆 Nb 及び Ta の水素吸収の膨張計による測定と応力解析. 中村恵吉，檀 武弘	日本金属学会誌	45	480
20.	Kinetics of Hydrogen Absorption of Ta Coated with Thin Films of Pd. Fe, Ni, Cu & Ag. K. Nakamura, H. Uchida (Max-Planck Institut). E. Fromm (Max-Planck Institut)	J. Less-Common Metals	80	19
21.	Hydrogen Absorption Kinetics of Niobium with Ion Plated Ni over Layer. K. Nakamura	J. Less-Common Metals	80	65
22.	Hydrogen Storage Properties of Fe-Ti-O Alloys. Y. Sasaki and M. Amano	Proc. of Miami Int. Symp. on Metal-Hydrogen Systems		551

1.3 構造材料

1.	低温用構造材料. 石川圭介，平賀啓二郎	真空	24	8
2.	極低温用構造材料. 石川圭介，平賀啓二郎	日本金属学会会報	20	692

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
3.	Solid-Solution Strengthening of Alpha Titanium Alloys. H. Sasano and H. Kimura	Proc. Int. Conf. on Titanium, 4th.		1147
4.	Mechanical Properties of FeTi, CoTi and NiTi at Elevated Temperatures. T. Suzuki and S. Uehara	Proc. Int. Conf. on Titanium, 4th.		1255
5.	鉄ニッケルオーステナイト粗大結晶の高温変形組織と動的再結晶. 古林英一，中村森彦	鋼の熱間加工の金属学（高温変形部会最終報告書）		87
6.	高温変形で形成される組織と機械的性質（レビュー）. 古林英一	鋼の熱間加工の金属学（高温変形部会最終報告書）		660
7.	マルエージ鋼の加工熱処理. 河部義邦	熱処理	**21**	324
8.	鉄鋼の溶接部の疲労—金属組織学から見た溶接継手の疲労特性— 堀部 進，内山 郁	日本材料強度学会誌	**16**	1
9.	超強力マルエージ鋼の強度と靱性におよぼす前オーステナイト結晶粒径の影響. 河部義邦，宗木政一	鉄と鋼	**67**	1551
10.	5％ Ni-0.5％ Mo 鋼溶接熱影響部の組織と靱性. 堀部 進，角田方衛，内山 郁	鉄と鋼	**67**	19
11.	Unstable Plastic Flow and Mechanical Properties of Substitutional Iron Alloys with Polygonized Ultrafine Grain Microstructure. M. Enomoto and E. Furubayashi	Trans. Iron Steel. Inst. Japan.	**21**	47
12.	Tensile Properties of an AgeH-ardenable Fe-16Ni-4Si Alloy with Reference to the Structure prior to Aging. E. Furubayashi and M. Enomoto	Trans. Iron Steel. Inst. Japan	**21**	352
13.	Strength and Toughness of a Cold Rolled 13Ni-15Co-10Mo Maraging Steel. M. Hagiwara and Y. Kawabe	Trans. Iron Steel. Inst. Japan	**21**	422
14.	Cyclic Plastic Behavior of Metastable Fe-30 wt％ Ni Alloy at 239 and 373K. S. Horibe, T. Araki, Y. Seki and T. Fujita	J. Mater. Sci.	**16**	279
15.	Fe-15Ni-Co-Mo-Ti 合金のマルテンサイトからの逆変態オーステナイトの細粒化. 中沢興一，河部義邦，宗木政一	鉄と鋼	**67**	1795

1.4 耐熱材料

1.	Differential Thermal Analysis and Structure of Ni-TiC System S. Takahashi, S. Ikeno and A. Imai (長岡技科大)	J. Mater. Sci.	**16**	3418

1.5 原子炉材料

1.	SIMS による Mo の脆化破面の解析. 北島正弘，野田哲二，岡田雅年	日本金属学会誌	**45**	219
2.	マイクロ硬さ圧痕を利用したモリブデンの延性評価. 古屋一夫	核融合研究（別冊）	**45**	53
3.	プロトン照射した Fe-Ni-Cr 合金のボイドスエリング. 木本高義，白石春樹	核融合炉材料及びプラズマー壁相互作用の研究		25
4.	Improvement of Ductility of Molybdenum Sheet by Forming a Surface Layer Containing Boron. Y. Hiraoka, M. Fukutomi and M. Okada	J. Nucl. Mater.	**99**	327

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
5.	Deformation Behavior of Neutron Irradiated Molybdenum in Tensile and Hardness Tests. K. Furuya and J. Moteff (Univ. of Cincinnati)	J. Nucl. Mater.	**99**	306
6.	AES Analysis of Embrittled Molybdenum and TZM-Mo Alloy in an Oxidizing Atmosphere. T. Noda, M. Okada and M. Tominaga (日本真空技術㈱)	J. Nucl. Mater.	**101**	354
7.	Carburization and Decarburization of Superalloys in the Simulated HTGR Helium. T. Hirano, H. Araki and H. Yoshida	J. Nucl. Mater.	**97**	56
8.	Effect of Substrate Temperature Control During Deposition on the Adherence of Ion-Plated Titanium Carbide and Vanadium Carbide Film on Molybdenum. M. Fukutomi, M. Fujizuka, M. Kitajima, M. Shikama and M. Okada	Thin Solid Films	**80**	271
9.	Correlation of the Micro-hardness with the Tensile Properties of Neutron Irradiated Molybdenum. K. Furuya and J. Moteff (Univ. of Cincinnati)	Metall Trans.	**12A**	1303
10.	SIMS Study on Carburization and Decarburization of Superalloy. M. Kitajima, T. Hirano and M. Okada	Res Mech. Letters	**1**	329
11.	Problems with Material Tests in the High Temperature Gas Mixture of 80% H_2+15% CO+5%CO_2. T. Shikama, T. Tanabe, T. Hirano. M. Fujizuka, Y. Sakai, H. Araki, H. Yoshida and R. Watanabe	Z. Metallkd	**72**	30
12.	Corrosion Behavior of Iron Base Alloys in the High Temperature Hydrogen Base Gas Mixture 80% H_2+15%CO+5% CO_2. T. Shikama, T. Tanabe, Y. Sakai, M. Fujizuka, H. Yoshida and R. Watanabe	Z. Metallkd.	**72**	137
13.	Prepa ration of Aluminum Nitride Coatings on Mo by RF-Reactive Ion Plating: The Deposition Mechanism. M. Kitajima, M. Fukutomi, M. Okada and R. Watanabe	J. Electrochem. Soc.	**128**	1588
14.	Atomic Transfer in Inconel 617 due to High Temperature Corrosion in Impure Helium. M. Kitajima and M. Okada	Metall. Trans.	**12A**	1144
15.	The Effect of Grain Size on Corrosion Behavior of Inconel 600 in High Temperature Steam. F. Abe, H. Araki, H. Yoshida, M. Okada and R. Watanabe	Corros. Sci.	**21**	819
16.	Si-C-Al-O Compound Coatings on Molybdenum for Application to Fusion Reacter First Wall Components. M. Fukutomi, M. Kitajima, M. Shikama, M. Okada, R. Watanabe and H. Yoshida	J. Vacuum Sci. Tech.	**18**	1068
17.	Corrosion of Inconel 617 in HTGR Helium. T. Hirano, M. Okada, H. Araki, H. Yoshida and R. Watanabe	Metall. Trans.	**12A**	451

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
18.	Thermodynamic Analysis on the Oxygen and Carbon Potentials of HTGR Helium. T. Noda, M. Okada, T. Hirano, H. Yoshida and R. Watanabe	J. Nucl. Sci. Technol.	**18**	133
19.	The Corrosion Behavior of Chromel and Alumel in the Hydrogen Base Gas Mixture of 80% H_2+15% CO+5% CO_2 at Elevated Temperature. T. Shikama, T. Tanabe, M. Fujizuka, H. Araki, H. Yoshida and R. Watanabe	Trans. Japan Inst. Metals.	**22**	291
20.	耐熱合金の高温水蒸気中腐食. 阿部冨士雄，荒木 弘，吉田平太郎	学振耐熱金属材料委員会研究報告	**22**	393
21.	Oxygen Potentials in the Simulated High Temperature Gas-Cooled Reactor Helium Gases. T. Hirano, H. Araki and H. Yoshida	J. Nucl. Mater.	**102**	272
22.	Ductility of V-Cr and V-Cr-Zr Alloy Ingots. N. Iwao, N. Kainuma, T. Suzuki, H. Otake (木島通信電線㈱) and R. Watanabe	J. Less-Common Metals.	**79**	19

1.6 複 合 材 料

1.	ケプラーから得られる炭素繊維. 冨塚 功，磯田幸宏	炭 素	**106**	93

2. 生産技術開発

2.1 鉄 製 錬

1.	酸化鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度. 佐藤 彰，中川龍一，吉松史朗，福沢 章，尾崎 太	鉄 と 鋼	**67**	303
2.	Melting Rate of Iron Oxide Pellets into Iron Melt. A. Sato, R. Nakagawa, S. Yoshimatsu, A. Fukuzawa, T. Ozaki	Trans. Iron Steel. Inst. Japan	**21**	879
3.	The Study of Distribution of Chrome in 17Cr Stainless Steel With Radioactive $_{51}Cr$ by Autoradiography. K. Niizuma and Y. Gunji	Radioisotopes	**30**	3
4.	Inclusions in Iron Ingots Deoxidized with Aluminum and Solidified Unidirectionally. N. Aritomi and Y. Gunji	Trans. Japan Inst. Metals	**22**	43

2.2 非 鉄 製 錬

1.	懸濁電解による重金属を含む廃水の処理に関する研究. 田中 稔，亀谷 博，小林幹彦，三間達也，後藤建次郎	環境保全研究成果集（I）昭和55年度		

2.3 鋳 造

1.	コンポキャスティング法. 佐藤 彰	鋳 物	**53**	698

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
2.	On Water-Soluble Alumina Sand Mold Bonded by Sodium Aluminate-CO_2. H. Kurabe, T. Makiguchi and A. Muramatsu	Trans. Iron Steel. Inst. Japan	22	

2.4 塑性加工

1.	Alnico 5 及び Sendust 合金の熱間加工性. 信木 稔, 小口 醇	日本金属学会誌	45	711
2.	負荷特性に関する実態. —遊星圧延機の圧延特性に関する研究Ⅳ— 田頭 扶, 城田 透, 鈴木正敏	塑性と加工	22	42
3.	遊星圧延された板の形状・性状. —遊星圧延機の圧延特性に関する研究Ⅴ— 田頭 扶, 城田 透, 鈴木正敏	塑性と加工	22	839
4.	Brittle Fracture Stress of an Fe-Cr Alloy (σ Phase) under High Hydrostatic Pressure and High Temperature. Y. Kaieda and A. Oguchi	Trans. Japan Inst. Metals	22	83
5.	Brittle to Ductile Transition of a γ-Brass under High Hydrostatic Pressure and High Temperature. Y. Kaieda and A. Oguchi	Trans. Japan Inst. Metals	22	326

2.5 熱処理

1.	銅の再結晶及び Cu-Be 合金の析出におよぼす静水圧の影響. 太田口稔, 小口 醇, 吉田静司（日特金属工業㈱）	日本金属学会誌	45	142
2.	Fe-Cr 合金のα-σ 変態におよぼす静水圧の影響. 太田口稔, 小口 醇	日本金属学会誌	45	

2.6 溶接

1.	加圧下における湿式水中プラズマ溶接の冷却特性と溶接金属の組織. 福島 孟, 福島貞夫, 衣川純一	溶接学会誌	50	47
2.	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れと部分溶接(第一報). —水素の放出と割れの真接観察— 渡辺健介, 岡根 功	溶接学会誌	50	31
3.	溶加材を用いた湿式水中プラズマ溶接部の改善に関する一実験. 福島貞夫, 福島 孟, 衣川純一	溶接学会誌	50	308
4.	湿式水中溶接による SM 系鋼材の変質. 衣川純一, 福島貞夫, 福島 孟	溶接学会誌	50	65
5.	電子ビーム溶接溶込み過程のミクロ的観察. —電子ビーム溶接の溶込み深さに関する研究（第7報)— 入江宏定, 橋本達哉, 稲垣道夫	溶接学会誌	50	1125
6.	溶接継手の形状を考慮した冷却過程の検討（第1報）—熱源を移動点熱源と見なした場合— 村松由樹, 岡田 明	溶接学会誌	50	982
7.	SM 50 鋼溶接熱影響部の金属組織学的検討と最高到達温度の推定. 春日井孝昌, 岡田 明, 稲垣道夫	鉄と鋼	67	2201

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
3. 材料信頼性				
3.1 疲れ				
1.	溶接継手の疲れ特性に与える周期的単一過大荷重の影響. 松岡三郎，田中紘一，神津文夫	機械学会論文集	**47A**	1
2.	SM50B突合せ溶接継手における疲労き裂伝ぱしきい値におよぼす引張残留応力の影響. 太田昭彦，佐々木悦男，鎌倉将英，二瓶正俊，小菅通雄，金尾正雄，稲垣道夫	溶接学会誌	**50**	161
3.	アルミニウム合金A5083溶接継手の疲れフラクトグラフィ. 増田千利，西島 敏，下平益夫	材料	**30**	816
4.	S45C, SCM43S鋼の高温高サイクル疲労特性. 金澤健二，山口弘二，佐藤守夫，鈴木直之，金尾正雄	材料	**30**	454
5.	耐熱鋼SUH660鋼の低サイクル疲労特性の温度，ひずみ速度依存性. 金澤健二，山口弘二，小林一夫	材料	**30**	922
6.	鋼の疲れき裂伝ぱ特性と下限界値 Δk_{th}.　田中紘一	鉄と鋼	**67**	245
7.	Effect of Residual Tensile Stresses on Threshold Level for Fatigue Crack Propagation in Welded Joints of SM50B Steel. A. Ohta, E. Sasaki, M. Kamakura, M. Nihei, M. Kosuge, M. Kanao and M. Inagaki	Trans. Japan Weld. Soc.	**12**	31
8.	Low and High Cycle Fatigue Properties for Various Steel Specified in JIS for Machine Structural Use.　S. Nishijima, K. Tanaka, S. Matsuoka, T. Abe and F. Kozu	Fatigue Eng. Mater. & Struct.	**4**	97
9.	Mechanism of Low-Cycle Fatigue Crack Formation at an Annealing Twin Boundary Line of Austnitic Stainless Steels. K. Kanazawa, K. Yamaguchi and K. Kobayashi	Trans. Iron Steel Inst. Japan	**21**	708
10.	Influence of Specimen Geometry on Delayed Retardation Phenomena of Fatigue Crack growth in HT80 Steel and A5083 Aluminum Alloy.　K. Tanaka, S. Matsuoka, V. Schmidt (Akademie der DDR) and M. Kuna (Akademie der DDR)	Proc. Int. Conf. on Fatigue, 5th.		1789
11.	Effects of Specimen Configurations and Test Fraquency on Fatigue Strength. M. Inagaki, M. Kanao, E. Sasaki, M. Kamakura and M. Nihei	IIW. Doc. XIII-994-81		
12.	The Generalized Relationship Between the Parameters C and m of Paris Low for Fatigue Crack Growth. K. Tanaka, C. Masuda and S. Nishijima	Script. Met.	**15**	259
13.	Statistical Fatigue Properties of Some Heat-Treated Steels for Machine Structural Use. S. Nishijima	ASTM Spec. Tech. Publ. (Amer. Soc. Test Mater.)	**744**	75

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
3.2 クリープ				
1.	Cr-Mo-V 鋼におけるクリープキャビティの定量化と残存寿命予測. 新谷紀雄，横井 信，京野純郎	耐熱金属材料委員会研究報告	**22**	69
2.	304 ステンレス鋼の長時間クリープ破断性質と クリープ破壊機構領域図. 新谷紀雄，横井 信，京野純郎，村田正治，田中秀雄	耐熱金属材料委員会研究報告	**22**	189
3.	高温ボルト材の応力リラクセーションにおよぼす所定応力低下後再負荷の影響. 田中千秋，大場敏夫	材料	**30**	353
4.	19Cr-9Ni-1.4Mo-1.4W-Nb 鋼の応力リラクセーションにおよぼす再負荷の影響. 田中千秋，大場敏夫	材料	**30**	447
5.	Kriech-Ermudungsverhalten eines gefugeinstabilen austenitischen Stahles nach langzeitiger Auslagerung. K. Yagi and K. Maile (Universitat Stuttgult)	Stahl und Eisen	**101**	65
3.3 腐食				
1.	温水による鋼管の孔食に関する研究（第1報）. 定電位分極法による孔食電位の測定. 馬場晴雄，小玉俊明，藤井哲雄，久松敬弘（東京大学），石川百合子（東京大学）	防食技術	**30**	113
2.	温水による鋼管の孔食に関する研究（第2報）. 孔食におよぼす酸化剤添加の影響. 馬場晴雄，小玉俊明，藤井哲雄，久松敬弘（東京大学）	防食技術	**30**	161
3.	浄水場における給水管材料の水道水腐食試験. 小玉俊明，藤井哲雄，馬場晴雄	防食技術	**30**	462
4.	ビル内給水配管系における管内面の腐食状況. 藤井哲雄，小玉俊明，馬場晴雄	防食技術	**30**	627
5.	低炭素鋼表面上の炭素の析出におよぼすイオウの偏析とマンガンの影響. 吉原一紘，新居和嘉	日本金属学会誌	**45**	283
6.	The Effect of Silicon Content on High Temperature Oxidation of 80Ni-20Cr Alloys. A. Takei and K. Nii	Trans. Japan Inst. Metals	**22**	118
7.	Effects of Environmental Factors and Stress on the Progress of Stress Corrosion Cracks of Type 304 Stainless Steel in High Temperature Water. T. Ishihara, S. Matsushima, and S. Ohashi	Proc. Int. Cong. Metallic Corros., 8th.		1718
8.	304 ステンレス鋼の周期的温度変動条件下の SCC 過程における AE 特性. 草薙秀雄，木村英夫，今枝敬昌（電力中央研），石原只雄，大橋重雄	電力中研・金材技研共同研究報告書	**3**	45
3.4 非破壊検査				
1.	漏洩磁束におよぼす磁化方向角度の影響. 植竹一蔵，伊藤秀之	非破壊検査	**30**	631

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	3.5 計 測・試 験			
1.	ポジティブフィードバック機構を用いたニューマチック位相制御整流装置. 山本 巌	計測自動制御学会論文集	**12**	350
	3.6 分 析			
1.	定時間積分一発光分光分析法による工具鋼と高速度鋼の検量線の一元化と補正法の検討. 大河内春乃，高橋且征，鈴木俊一，須藤恵美子（新日鉄基礎研究所）	日本金属学会誌	**45**	100
2.	同位体希釈・スパークイオン源質量分析法による鉄鋼中の硫黄定量. 斉藤守正，須藤恵美子（新日鉄基礎研究所）	分 析 化 学	**30**	286
3.	On the Improvement of SN ratio by the Application of Space Resolution in G. P. LASER Spectrochemical Analysis. T. Ozaki, Y. Iwai and R. Nakagawa	Trans. Iron Steel. Inst. Japan	**21**	B-85

（昭和57年1月～12月）

1. 材 料 開 発

1.1 材 料 物 性

1.	鉄ニッケルオーステナイト粗大結晶の高温変形組織と動的再結晶. 古林英一，中村森彦	鋼の熱間加工の金属学（高温変形部会最終報告書）		87
2.	Microstructural Changes in Thin Foils of a Copper-Titanium Alloy. K. Saito	Thin Solid Films	**87**	233
3.	Changes in the Motive Force of Diffusion and the Free Energy on Phase Separation and Aggregation of Precipitates. T. Tsujimoto	Trans. Japan Inst. Metals	**23**	303
4.	Hydrogen Absorption and Electronic Structure of Mg Based Y and Sc Dilute Alloys. K. Ogawa, H. Aoki and T. Kobayashi	J. Less-Common Metals	**88**	283
5.	Study on the Crystal Structure of $CaNi_5$ Hydrides by In-Situ X-Ray Diffractometry. A. Yoshikawa and T. Matsumoto	J. Less-Common Metals	**84**	263
6.	二相分離過程における拡散の駆動力と自由エネルギーの推移. 辻本得蔵	日本金属学会誌	**46**	132
7.	Electronic Structure and Charge Transfer in CoAl. M. Okochi and K. Yagisawa	J. Phys. Soc. Japan	**51**	1166
8.	Effect of Applied Stress on Nucleation Rate of Isothermal Martensitic Transformation. S. Kajiwara	J. Physique	**43**	C4-97
9.	In Situ Observation of Martensitic Transformation in Shape Memory Alloys. T. Kikuchi and S. Kajiwara	Electron Microscopy	**2**	543
10.	Temperature Dependence of Magnetization Reversal in $GdCo_5$ Single Crystal. M. Uehara	J. Appl. Phys.	**53**	3730

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
11.	希土類磁石の減磁曲線と磁気クリープ曲線. 上原 満	電気学会磁性材料研究会資料	82	7
12.	Dislocation Structurea Produced by Reverse Martensitic Transformation in a Cu-Al Alloy. S. Kajiwara and T. Kikuchi	Acta Met.	30	598
13.	HVEM In Situ Observation of Early Stage of Martensite Formation in Cu-Zn Alloys. T. Kikuchi and S. Kajiwara	J. Physique	43	C4-109
14.	Transformation characteristics in Thin Foils of a Nickel-Titanium Alloy. K. Saito	Radiation Effects	79	29

1.2 機能材料

1.	Control of Oxide Particle Size by Oxygen Pressure for Internally Oxidized Silver Base Alloys. M. Sato	Trans. Japan Inst. Metals	23	480
2.	High Coercivity Co and Co-Ni Alloy Films. H. Maeda	J. Appl. Phys.	53	3735
3.	Formation of Amorphous Superconducting Transition Metal Alloys by Liquid Quenching on Hot Substrates. K. Togano, H. Kumakura and K. Tachikawa	Appl. Phys. Letters	40	84
4.	A15 Nb_3 (Al, Ge) Superconductors Prepared by Transformation from Liquid Quenched Body-Centered Cubic Phase. K. Togano, T. Takeuchi and K. Tachikawa	Appl. Phys. Letters	41	199
5.	Effect of Strain on the Critical Parameters of V_2 (Hf, Zr) Laves Phase Conposite Superconductor. H. Wada, K. Inoue, K. Rachikawa and J. Wkin (NBS, Boulder)	Appl. Phys. Letters	40	844
6.	Characteristics of Electrical Contact of Internally Oxidized Silver-Zinc Alloys Containing Several Additional-Elements. M. Sato and M. Hijikata	Trans. Japan Inst. Metals	23	267
7.	Analysis on the Wave Forms of Breaking Arc of Electrical Contacts in Air. M. Sato	J. Appl. Phys.	53	3824
8.	Effects of Some Additional Elements on the Structure and Magnetic Properties of High Coercivity Co-Ni Alloy Films. H. Maeda	Japan J. Appl. Phys.	21	1656
9.	Effect of Nitrogen on the High Coercivity and Microstructures of Co-Ni Alloy Films. H. Maeda	J. Appl. Phys.	53	6941
10.	Composite-Processed Nb_3Sn with Titanium Addition to the Matrix. T. Tachikawa, H. Sekine and Y. Iijima	J. Appl. Phys.	53	5354
11.	V-Ga 及び Cu-Ga-Mg 合金を用いた複合加工超電導 V_3Ga 線材の作製. 田中吉秋，吉田勇二，浅野稔久，太刀川恭治	日本金属学会誌	46	413
12.	V-Ga/Cu-Ga-Mg 合金複合加工法による超電導 V_3Ga テープの特性改善. 田中吉秋，吉田勇二，浅野稔久，太刀川恭治	日本金属学会誌	46	420
13.	On the Gardening and Topology Change of Palladium Following Hydrogen Absorption-Desorption Cycling Carried out Above 588K.			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	K. Nakamura	J. Less-Common Metals	84	173
14.	強磁性半導体 $CdCr_2Se_4$ の P_{Sc_2}-a_{CdSe} 状態図.			
	清沢昭雄，増本 剛	日本金属学会誌	46	38
15.	P_{Sc_2}-a_{CdSe} Phase Diagram of the Ferromagnetic Semiconductor $CdCr_2Se_4$. A. Kiyosawa and K. Masumoto	Trans. Japan Inst. Metals	24	29
16.	Pd 及び Ni 被覆した Nb の水素吸収放出過程で生じた硬化と割れ.			
	檀 武弘，中村恵吉	日本金属学会誌	46	176
17.	Hydrogenation of FeTi-Based Alloys Containing β-Ti.			
	T. Matsumoto, M. Amano and Y. Sasaki	J. Less-Common Metals	88	443
18.	Serrated Flow in α-Titanium Alloys.			
	H. Sasano and H. Kimura			
		Titanium and Titanium Alloys,—Scientific and Technological Aspects—.	1	539

1.3 構 造 材 料

1.	Cr 鋼の焼もどし脆性に及ぼす焼もどし後の冷却速度の影響.			
	中島宏興，渡辺 敏（法政大学），山本重男，山田 圭	熱 処 理	22	16
2.	鋼の焼入性に及ぼす熱間加工条件の影響.			
	中島宏興，渡辺 敏（法政大学），山本重男，郡 宗幸	鉄 と 鋼	68	284
3.	A Simplified Method for Charpy Impact Testing near Liquid Helium Temperature.			
	T. Ogata, K. Ishikawa, K. Hiraga and K. Nagai	Cryogenics	22	481
4.	極低温用 Fe-Ni-Cr オーステナイト合金の強靱性に及ぼす Ti と時効処理の影響. 平賀啓二郎，石川圭介	日本金属学会誌	46	892
5.	Influences of Cathodic Polarization on Stress Corrosion Cracking of High Strength Steels in Synthetic Sea Water.			
	T. Saito and I. Uchiyama	Trans. ISIJ	22	458
6.	Influence of Electrochemical Potential on Crack Growth Rate by Corrosion Fatigue in Synthetic Sea Water.			
	T. Saito and I. Uchiyama	Trans. ISIJ	22	586
7.	Effect of Alloying Elements on Strengthening and Toughening of Maraging Steels through $\alpha \rightleftarrows \gamma$ Cyclic Heat Treatment.			
	K. Nakazawa, Y. Kawabe and S. Muneki	Trans. ISIJ	22	893
8.	18Ni マレージング鋼の疲れ破面解析図.			
	角田方衛，丸山典夫，内山 郁	鉄 と 鋼	68	451
9.	10Ni-18Co-14Mo 系マルエージ鋼におけるオーステナイト中の析出とその強靱性に及ぼす影響. 宗木政一，河部義邦，高橋須次	鉄 と 鋼	68	1008
10.	13Ni-15Co-10Mo 系 2750 MPa 級マルエージ鋼の水素脆化感受性に及ぼす時効組織の影響. 河部義邦，宗木政一，高橋順次	鉄 と 鋼	68	2514
11.	超強力鋼はどこまで強くできるか. 河部義邦	鉄 と 鋼	68	2595
12.	Fe-Ni オーステナイト合金の動的再結晶と焼鈍双晶の関係.			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	古林英一，中村森彦	鉄と鋼	68	2507
13.	マルエージ鋼の極限強度の追求. 河部義邦，宗木政一	金属	52	12
14.	超強力マルエージ鋼の水素ガス脆性に及ぼすイオンプレーティングによる Al 被覆の影響. 中澤興二，福富勝夫，河部義邦	日本金属学会誌	46	1163

1.4 耐熱材料

1.	The High Temperature Creep of Dispersion Strengthened Ni-Al_2O_3 Alloys. S. Takahashi, and S. Ikeno	Prog. in Sci. and Eng. of Composites ICCM-IV	1982	1391
2.	Alloy Design for Nickel-Base Superalloys. H. Harada, M. Yamazaki, Y. Koizumi, N. Sakuma, N. Furuya and H. Kamiya (大同特殊鋼)	Proc. of Conf. on High Temp. Alloys for Gas Turbines	1982	721

1.5 原子炉材料

1.	Mechanical Properties of High-Strength Vanadium Base Ternary Alloys. N. Iwao, T. Kainuma, T. Suzuki and R. Watanabe	J. Less-Commom Metals	83	219
2.	Mechanical Properties of Vanadium-Base Binary Alloys. N. Iwao, T. Kainuma, T. Suzuki and R. Watanabe	J. Less-Common Metals	83	205
3.	Creep and Creep-Rupture Properties of Vanadium and Vanadium Base Alloys. T. Kainuma, N. Iwao, T. Suzuki and R. Watanabe	J. Less-Common Metals	86	263
4.	Effect of Low Cycle Fatigue on the Ductile-Brittle Transition of Molybdenum. K. Furuya, N. Nagata, R. Watanabe, and H. Yoshida	J. Nucl. Mat.	104	937
5.	Improvemement of Mechanical Properties of Mo Alloys in CTR Gaseous Environment. T. Noda, M. Okada and T. Kainuma	J. Nucl. Mat.	104	949
6.	Void Swelling of Solution-Annealed Type 316 Stainless Steel under Long Time Proton Irradiation. T. Kimoto, H. Shiraishi and R. Watanabe	J. Nucl. Sci. Technol.	19	202
7.	Adherent and Thermally Stable Low Z Coatings for Molybdenum. K. Fukutomi, M. Fujizuka and M. Okada	IPPJ-Report (Nagoya Univ.)	551	43
8.	Surface Damage of CVD-SiC Coatings on Mo under D^+-Irradiation. M. Kitajima, K. Fukutomi, and M. Okada	J. Nucl. Mat.	103	403
9.	SIMS Analysis of Oxygen on Brittle Fracture Surface of Molybdenum. M. Kitajima, T. Noda and M. Okada	J. Mat. Sci.	1	223
10.	Deuterium Ion Irradiation of SiC and Si-C-Al-O Compound Films on Molybdenum. M. Kitajima, K. Fukutomi and M. Okada	Thin Solid Films	87	297
11.	Bend Properties of Electron-Beam-Welded Sintered Molybdenum Sheet. H. Hiraoka, H. Irie, M. Okada and R. Watanabe	Powder Metall. Int.	14	148
12.	Deterioration of Electro-motive Force of Chromel-Alumel Thermo-			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	couple in 80% H_2+15% CO+5% CO_2 at High Temperatures. M. Shikama, T. Tanabe, M. Fujizuka, H. Yoshida and R. Watanabe	Metall. Trans. A	**13**	167
13.	二種類の高温ガス炉用不純ヘリウム中における Ni 基耐熱合金のクリープ破断特性. 阿部冨士雄，坂井義和，田辺龍彦，荒木 弘，鈴木 正，吉田平太郎，渡辺亮治	鉄と鋼	**68**	2531
14.	モリブデンに対するビーム振動を用いた電子ビーム溶接法の適用. 平岡 裕，入江宏定，岡田雅年，渡辺亮治	溶接学会誌	**51**	1002
15.	モリブデンを基材にした活性化イオンプレーティングによる炭化ケイ素皮膜の作製. 福富勝夫，北島正弘，岡田雅年，渡辺亮治	金属表面技術	**33**	119
16.	ステンレス鋼の照射脆化と照射クリープ 白石春樹，吉田平太郎，山本徳和，岸本直樹	文部省科研費総合研究A 鉄鋼材料の中性子照射損傷成果報告集		33
17.	Beitrag zum Nachweis der Dehnungs alterung bei warmfesten Stählen. K. Maile (Universitat Stuttg art) and T. Tanabe	VGB Kraftwerkstechnik	**62**	792

2. 生産技術開発

2.1 鉄 製 錬

1.	Al-Ce, Al-Y 系複合脱酸剤による溶鉄の脱酸特性と脱酸生成物の形態. 檀 武弘，郡司好善	鉄と鋼	**68**	1915
2.	H_2-Ar プラズマによる溶融酸化鉄及び含 FeO スラグの還元. 神谷昂司，北原宣泰，森中 功，桜谷和之，尾沢正也，田中 稔	鉄と鋼	**68**	956
3.	ジャイアントパルスレーザー光による溶鉄中の C, Si, Mn の直接発光分光分析. 尾崎 太，高橋 務，岩井良衛，郡司好喜，須藤恵美子(新日本製鉄)	鉄と鋼	**68**	872
4.	ジャイアントパルスレーザー光による固体鉄鋼中の C, Si, Mn の発光分光分析. 尾崎 太，高橋 務，岩井良衛，郡司好喜，須藤恵美子(新日本製鉄)	鉄と鋼	**68**	863

2.2 非 鉄 製 錬

1.	硫化鉱等の粉体試料の熱電率測定法. 亀谷 博	日本鉱業会誌	**98**	47
2.	黄銅鉱等の粉体試料の熱電率. 亀谷 博	日本鉱業会誌	**98**	119
3.	方鉛鉱合成 PbS の粉体試料及び鉛精鉱の熱電率. 亀谷 博	日本鉱業会誌	**98**	234

2.3 鋳 造

1.	On the High Temperature Characteristics of the Water-Soluble Alumina Sand Mold Bonded by Sodium Aluminate/CO_2. H. Kurabe, A. Muramatsu and T. Makiguchi	Trans. Japan Foundrymen's Soc.	**1**	27
2.	Thermal Deformation Characteristics of Permanent Mold Materials with Various Surface Layer Conditions. T. Namai, M. Kikuchi, and Y. Osawa	Trans. Japan Foundrymen's Soc.	**1**	2

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
2.4 塑性加工				
1.	側圧付加押出し加工法.　太田口稔，小口　醇，信木　稔	塑性と加工	**23**	892
2.	Fracture Stress Difference of Notched Polycarbonate between Atmospheric Pressure and a Hydrostatic Pressure. Y. Kaieda and K. D. Pal (Rutgers Univ.)	J. Mat. Sci.	**17**	369
3.	遊星圧延機による冷間クラッド圧延に関する2，3の実験. 城田　透，田頭　扶	塑性と加工	**24**	53
2.8 溶接				
1.	Ni基鋳造合金の液相インサート拡散溶接部のγ'の析出に及ぼす2，3の因子—Ni基鋳造合金の拡散溶接に関する研究（第1報）— 大橋　修，田沼欣司，磯田幸宏	溶接学会誌	**51**	69
2.	電子ビーム溶接におけるハンピングビード形成現象（第1報）—ビーム焦点位置による影響.　塚本　進，入江宏定，稲垣道夫（日本溶接技術センター），橋本達哉(芝浦工業大学)	溶接学会誌	**51**	286
3.	湿式水中溶接における粗粒域のマルテンサイト量，硬さ及び低温割れ感受性に及ぼす鋼材の炭素当量の影響.　衣川純一，福島貞夫	溶接学会誌	**51**	297
4.	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れ部分溶融（第2報）—割れの伝ぱ，母材部の割れ及び割れ部と組織観察. 渡辺健彦，岡根　功	溶接学会誌	**51**	309
5.	薄鋼板のフラッシュ発生状況について—フラッシュ溶接に関する研究（第一報)—　田沼欣司，橋本達哉	溶接学会誌	**51**	417
6.	せん断応力下におけるろう継手のろう降伏—ろう接継手の機械的性質（Ⅲ)—　雀部　謙，岡根　功	溶接学会誌	**51**	566
7.	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れと部分溶融(第3報)—種々熱サイクル下におけるHT80鋼とSM50B鋼の水素助長割れ感受性.　渡辺健彦，岡根　功	溶接学会誌	**51**	837
8.	構造用鋼溶接継手の溶込み不良の超音波による検出と疲労試験による品質評価. 稲垣道夫（日本溶接技術センター），岡田　明，小林志希男，木村勝美，福原熙明，松本庄次郎，青木孝夫，中野恵司，兼古光行	溶接学会誌	**51**	775
9.	電子ビーム溶接におけるビーム特性と溶込み形状（第1報） 入江宏定，塚本　進，稲垣道夫（日本溶接技術センター）	溶接学会誌	**51**	941
10.	フラッシュ過程の電流・電力と溶接継手の性能について—フラッシュ溶接に関する研究（第2報)—　田沼欣司，大橋　修	溶接学会誌	**51**	850
11.	ハンピングビード形成に及ぼすビーム電流の影響—電子ビーム溶接におけるハンピングビード形成現象（第2報)— 塚本　進，入江宏定，稲垣道夫，橋本達哉（芝浦工業大学）	溶接学会誌	**51**	867
12.	A Study of the Bonding Mechanism of Sprayed Coatings. S. Kitahara	IPPJ Report (Nagoya Univ.)	**551**	184

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
13.	A Study on the Formation of PartiallyMelted Regions in Weld Heat-Affected Zone of High Strength Steel. T. Watanabe and I. Okane	Trans. Japan Weld. Soc.	13	19
14.	電子ビーム電流による溶込み深さの制御—電子ビーム溶接の溶込み深さに関する研究（第8報）— 入江宏定，橋本達哉（芝浦工業大学），稲垣道夫（日本溶接技術センター）	溶接学会誌	52	287

3. 材料信頼性

3.1 変形・摩耗・破壊

1.	超音波による破壊靱性試験片のき裂伝ぱ開始点の検出. 安中 嵩，岩尾暢彦，木村勝美，星本健一，武藤 功，福原熙明，松本庄次郎，吉田秀彦	非破壊検査	31	455

3.2 疲 れ

1.	ΔK 自己減少法による疲れき裂伝ぱの下限界値の迅速測定. 松岡三郎，西島 敏，大坪昌一	日本機学裂会論文集	48	1505
2.	アルミニウム合金，チタン合金における疲労械岡伝ぱ特性と破壊機構との関連. 増田千利，田中紘一(長岡技術科学大学)，西島 敏	日本機械学会論文集	48	548
3.	溶接継手長疲れ強さに及ぼす疲れ試験条件影響について. 稲垣道夫（日本溶接技術センター），二瓶正俊，鎌倉将英，佐々木悦男，金尾正雄	圧力技術	20	85
4.	Fatigue Threshold and Crack Propagation under Residual Tensile Stress in Butt Welded Joints. M. Inagaki（日本溶接技術センター），M. Kanao, E. Sasaki, A. Ohta, M. Nihei and M. Kosuge	Proc. of Int. Symp. on Stresses and Deformation of Welded Constructions		
5.	Fatigue Crack Propagation Rates and Threshold Stress Intensity Factors for Welded Joints of HT 80 Steel at Several Stress Ratios. A. Ohta, E. Sasaki, M. Nihei, M. Kosuge, M. Kanao and M. Inagaki（日本溶接技術センター）	Int. J. Fatigue	4	233
6.	疲れデータの統計的取扱い. 西島 敏	日本鉄鋼協会第84・85回西山記念技術構座		65
7.	高温疲れ. 金澤健二	日本鉄鋼協会第84・85回西山記念技術講座		215

3.3 クリープ

1.	NCF 800H 合金の高温強度特性評価とその問題点. 門馬義雄，坂本正雄，宮崎昭光，永井秀雄，横井 信	学振123委・研究報告	23	111
2.	炭素鋼における窒化物の析出挙動とクリープ性質. 横井 信，新谷紀雄，九島秀昭，田中義雄	鉄と鋼	68	88
3.	0.5Mo 鋼のクリープ破壊挙動と破断延性に影響する冶金的因子. 新谷紀雄，横井 信，京野純郎，九島秀昭	鉄と鋼	68	111
4.	Background and Status of Creep-Rupture Data on 304SS Weld-			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	ments in NRIM Creep Data Sheet Programs. S. Yokoi, M. Yamazaki and Y. Monma	Int. Inst. Weld. Doc.	IX-1233-82	
5.	原子炉用耐熱合金のクリープ破断挙動の研究—ハステロイ XR の高温構造データとその評価— 横井 信，門馬義雄，近藤達男（日本原子力研究所），小川 豊（日本原子力研究所），倉田有司（日本原子力研究所）	JAERI memo	57	129
6.	304 ステンレス鋼の粒界析出物と長時間クリープ破断性質. 新谷紀雄，田中秀雄，貝瀬正次，村田正治，横井 信	学振 123 委・研究報告	23	263

3.4 腐食・防食

1.	The Effects of Oxygen Pressure on the Oxidation Behavior of Ni-20 Cr Alloy. A. Takei and K. Nii	Trans. Japan Inst. Metals	23	748
2.	硫化物環境に臨む電位-pH 図の作成. 小玉俊明	防食技術	31	421
3.	炭素鋼管の腐食に及ぼす淡水水質及び水流条件の影響. 藤井哲雄，小玉俊明，馬場晴雄	防食技術	31	637
4.	最新の表面分析機器による表面解析と表面改善(1)—表面偏析・表面析出・表面酸化— 新居和嘉	防食技術	31	664
5.	水蒸気を含む雰囲気における Fe-Cr 合金の加速酸化メカニズム. 池田雄二，新居和嘉	防食技術	31	156
6.	非脱気高温水中の Ni 基 600 合金の応力腐食割れに及ぼす環境因子の影響. 松島志延，清水義彦	日本金属学会誌	46	526
7.	SUS 304, SUS 347 ステンレス鋼表面上の非金属元素と金属元素の共偏析. 吉原一紘，新居和嘉	日本金属学会誌	46	494
8.	SUS 321 ステンレス鋼表面上の炭化チタンの析出挙動. 吉原一紘，新居和嘉	日本金属学会誌	46	963
9.	Ni 基耐熱合金上の各種拡散浸透処理条件と被覆層の構造. 武井 厚，小泉 裕，新居和嘉，山崎道夫	防食技術	31	208
10.	Ni 基耐熱合金上の各種拡散浸透被覆試料の耐食性. 武井 厚，内野 勉，新居和嘉，山崎道夫	防食技術	31	218
11.	冷凍と空調に使う水. 小玉俊明	冷凍と空調	259	1
12.	淡水の水質と配管材料の腐食. 小玉俊明	日本学会報	21	666
13.	給湯銅管の孔食に関する事例調査及び電気化学的研究. 藤井哲雄	伸銅技術研究会誌	21	1
14.	Development of Self-healing Coating Method for Vaccum Vessel Materials. K. Yoshihara and K. Nii	Proc. of 7th Int. Conf. on Vacuum Metallurgy		492
15.	ステンレス鋼の高温水応力腐食割れにおける AE 特性. 石原只雄	材料科学	19	291
16.	Intergranular Stress Corrosion Cracking of Sensitized Type 304 Stainless Steel Tube in High Temperature Water Under Multiaxial Loading Conditions. T. Ishihara and S. Ohashi	Predictive Methods for Assessing Corrosion Damage to BWR Piping and PWR Steam Generators.	1982	232

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
17.	Effect of Environmental Factors on Seress Corrosion Cracking of Alloy 600. S. Matsushima and Y. Shimizu	Predictive Methods for Assessing Corrosion Damage to BWR Piping and PWR Steam Generators.	**1982**	378
18.	Development and Status of Electrochemical Inoestigation for Corrosion Testing in High Temperature Water. T. Fujii	Predictive Methods for Assessing Corrosion Damage to BWR Piping and PWR Steam Generators.	**1982**	107
19.	屋内における電気めっき部品の腐食と防食. 福島敏郎	プレーティングとコーティング	**1**	67
20.	防食の基礎. 福島敏郎	電気学会雑誌	**102**	571
21.	Atmospheric Corrosion Testing in Japan. T. Fukushima, N. Sato, Y. Hisamatsu, I. Matsushima and Y. Aoyama	Proc. of Int. Symp. of Atmospheric Corrosions of Metals.	**1982**	84
22.	アルミニウムのアノード酸化皮膜の微視孔へのニッケル及び亜鉛の電析. 福田芳雄，福島敏郎	金属表面技術	**33**	232

3.5 非破壊検査

1.	点集束斜角探触子の音場特性と性能の測定. 松本庄次郎，木村勝美，福原熙明	非破壊検査	**31**	836
2.	超音波探傷用点集束斜角探触子の設計方法. 木村勝美，福原熙明，松本庄次郎	非破壊検査	**31**	2

3.6 計測・試験

1.	ポジティブフィードバック機構を用いたニューマチック・ワンショット・マルチバイブレータ. 山本 巌	計測自動制御学会論文集	**18**	839

3.7 分析

1.	さびを利用した海水中リチウムの抽出. 武内丈児	防錆管理	**26**	369
2.	黒鉛炉原子吸光法による鉄鋼中の微量スズの定量. 小林 剛，井出邦和，須藤恵美子（新日本製鉄）	日本金属学会誌	**46**	603
3.	14 MeV 中性子放射化分析法による微粒鉄粉の全酸素含有量の定量. 千葉 実，安藤 勉	日本金属学会誌	**46**	687
4.	燃焼—赤外線吸収法による鉱石及びフェロアロイ中の硫黄の定量. 伊藤真二，大河内春乃	分析化学	**31**	153
5.	14 MeV 中性子放射化法によるマグネシウム中の定量. 千葉 実，安藤 勉	分析化学	**31**	179
6.	14 MeV 中性子放射化法によるモリブデン板上の窒化ケイ素，炭化ケイ素被膜中の酸素の定量. 安藤 勉，千葉 実	分析化学	**31**	294
7.	同位体希釈・スパッタイオン源質量分析法によるフェロアロイ，鉄			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	鉱石，銑鉄中の硫黄定量.　斎藤守正，須藤恵美子（新日本製鉄）	日本金属学会誌	**46**	692
8.	Determination of Traces of Tellurium in Heat-Resisting Alloys by Graphite—Furnace Atomic Absorption Spectrometry after Co-Precipitation with Arsenic. O. Kujirai, T. Kobayashi, K. Ide and E. Sudo（新日本製鉄）	Talanta	**29**	27
9.	定時間積分—発光分光分析法によるニッケル基耐熱合金と耐熱鋼中微量元素の定量. 高橋且征，大河内春乃，伊藤真二，須藤恵美子（新日本製鉄）	日本金属学会誌	**46**	394

（昭和58年1月～12月）

1. 材料開発

1.1 材料物性

1.	Central Atoms Model による多成分 Fe および Fe-C 基希薄合金の α-γ 相境界の計算.　榎本正人	鉄と鋼	**69**	1336
2.	稀薄合金—Nb-Mo と Mg-Y の電子状態に関するド・ハースーファン・アルフェン効果による研究. 青木晴善，小川恵一	文部省総合研究(A)報告集「材料物性における電子論の応用」		76
3.	Structure and Magnetism of Insoluble Pb-Fe Alloy Films. Y. Asada and H. Nose	J. Magn. Magn. Mater.	**35**	229
4.	Study of Electronic Structure of Reduced TiO_2 and $V_xTi_{1-x}O_2$ Crystals by ESCA and Optical Absorption. K. Sakata	Phys. stat. sol. (b)	**116**	145
5.	An Elasticity Study on Mobility of Oxygen in Niobium. M. Okamoto	Acta Met.	**31**	1169
6.	de Haus-van Alphen Effect Study of the Electronic Structure in Nb-Mo Alloys.　H. Aoki and K. Ogawa	J. Phys. F	**13**	1821
7.	Ti-Al-Ag 三元系状態図.　橋本健紀，土肥春夫，辻本得蔵	日本金属学会誌	**47**	1036
8.	Magnetization Reversal in $SmCo_{35}Cu_{15}$ Single Crystal and Sm $(Co\text{-}Cu\text{-}Fe\text{-}Ti)_{68}$ Sintered Magnet at Very Low Temperatures. M. Uehara	J. Magn. Magn. Mater.	**31-33**	1017
9.	Structures and Mechanical Properties of an FeCo-2V Alloy. K. Kawahara	J. Mat. Sci.	**18**	3427
10.	Effect of Cold Rolling on the Mechanical Properties of an FeCo-2V Alloy.　K. Kawahara	J. Mat. Sci.	**18**	3437
11.	Reversible Movement of the Austenite-Martensite Interface and Dislocation Structures in Reversed Austenite in Fe-Ni-C Alloys. S. Kajiwara and T. Kikuchi	Phil. Mag.	**A48**	509
12.	Effect of Additive Elements on Cold Workability in FeCo Alloys. K. Kawahara	J. Mat. Sci.	**18**	1709

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
13.	ゲプラー繊維の高圧下の熱劣化. 冨塚 功, 小川一行	炭 素	115	155
14.	Transformation characteristics in Thin Foils of a Nickel-Titanium Alloy. K. Saito	Radiation Effects	79	29

1.2 機 能 材 料

1.	マイクロメタラジー. 小川恵一	金 属	58	2
2.	分子線蒸着法による強磁性半導体 $HgCr_2Se_4$ 薄膜の作製およびその光吸収特性. 高橋 聡, 小口信行, 増本 剛	日本金属学会誌	47	970
3.	p_{Se_2}-a_{CdSe} Phase Diagram of the Ferromagnetic Semiconductor $CdCr_2Se_4$. T. Kiyosawa and K. Masumoto	Trans. Japan Inst. Metals.	24	29
4.	水素貯蔵用材料. 佐々木靖男, 平田俊也	材 料	32	1069
5.	新しい金属超微粒子の製造法. 宇田雅広	日本金属学会誌金	22	412
6.	金属超微粒子. 宇田雅広	化学と工業	36	72
7.	形状記憶合金と分析. 鈴木敏之	ぶんせき		757
8.	Effect of Carbon on Mechanical Properties of an $Fe_{0.5}$ $Co_{0.5}$ Alloys. K. Kawahara	J. Mat. Sci.	18	2047
9.	パーソナルコンピュータによるフェルミ・ディラック積分の計算とその応用. 大杉 功 (育英高専), 小島勉 (育英高専), 西田勲夫	日本物理教育学会誌	31	15
10.	An Elastic Study on Mobility of Interstitial Oxygen in Niobium. M. Okamoto	Acta Met.	31	1169
11.	Hydrogen Storage Properties of $FeTi_{1+}x$ and $FeTi_{1+}x$ Oy Flakes Produced by Splat Quenching. M. Amano, Y. Sasaki, R. Watanabe and M. Shibata	J. Less-Common Metals.	89	513
12.	Phase Changes in the Niobium-Hydrogen System-III. Acoustic Studies of Hydride Phase Transitions at H/Nb=0.78. M. Amano, F.M. Mazzolai (Instituto Di Acustica O. M. Corbino) and H. K. Birnbaum (University of Illinois)	Acta Met.	31	1549
13.	Dehydriding Reaction Kinetics in the Improved Intermetallic Mg-Ni-H System. T. Hirata, T. Matsumoto, M. Amano and Y. Sasaki	J. Less-Common Metals.	89	85
14.	水素貯蔵材料. 天野宗幸	チタニウム・ジルコニウム	31	48
15.	複合加工 Nb_3Sn 線材における Ti 添加の効果. 浅野稔久, 飯嶋安男, 伊藤喜久男, 太刀川恭治	日本金属学会誌	47	1115
16.	室温近傍における2, 3の磁気冷凍作業物質について. 前田 弘, 佐藤充典, 上原 満	日本金属学会誌	47	683
17.	磁気冷凍作業物質として見た Fe-Zr 系非晶質合金. 前田 弘, 佐藤充典, 上原 満	日本金属学会誌	47	688
18.	超電導線材の応力・歪効果について. 和田 仁	日本金属学会会報	22	712
19.	化合物超電導線材の製造法に関する最近の研究. 戸叶一正, 太刀川恭治	日本金属学会会報	22	488

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
20.	極細多芯 NbTiHf 線の高磁界特性. 和田 仁，太刀川恭治，山田 穣（東芝），村瀬 暁（東芝）	低温工学	**18**	256
21.	急冷法で作製した超電導材料. 熊倉浩明，戸叶一正	材料科学	**20**	110
22.	Improvement in High-Field Critical Currents of In-Situ Processed Nb_3Sn by Titanium Addition. Y. Yoshida, K. Togano and K. Tachikawa	Appl. Phys. Letters.	**43**	1129
23.	Effect of Magnetic Field in RF Sputtering on the Crystal Orientation and Magnetic Properties of Co-Cr Perpendicular Anisotropy Films. H. Maeda	J. Appl. Phys.	**54**	2429
24.	Rapidly Quenched Superconducting Materials K. Togano and K. Tachikawa	J. Annual Reviews in Electronics Computors & Telecommunications	**10**	257
25.	High-Field Superconducting Properties of Multifilamentary NbTiHf Superconductor. H. Wada, K. Tachikawa, M. Yamada and G. Murase（東芝総研）	Cryogenics	**23**	670

1.3 構造材料

1.	金材研における低温用構造材料の研究. 石川圭介，平賀啓二郎，長井 寿，緒形俊夫	低温工学	**18**	3
2.	5.5％ Ni 系鋼における焼もどし温度からの徐冷による脆化. 長井 寿，柴田浩司，村上雅人，藤田利夫	鉄と鋼	**69**	462
3.	液体ヘリウム温度における簡便なシャルピー衝撃試験法. 緒形俊夫，平賀啓二郎，長井 寿，石川圭介	鉄と鋼	**69**	641
4.	超強力マルエージ鋼の破壊靱性の結晶粒径依存性. 河部義邦，宗木政一，高橋順次	鉄と鋼	**69**	145
5.	100 kgf/mm² 級高張力鋼の海水中における疲れき裂伝播速度への応力比の影響. 角田方衛，丸山典夫，内山 郁	鉄と鋼	**69**	420
6.	種々の水環境下における高張力鋼の疲れき裂伝播挙動. 角田方衛，丸山典夫，内山 郁	鉄と鋼	**69**	428
7.	18Ni マルエージ鋼の水素割れに及ぼす時効前冷間加工の効果. 住友芳夫，古林英一，中村森彦	鉄と鋼	**69**	790
8.	350 kgf/mm² 級マルエージ鋼の特殊加工熱処理による高強度化. 宗木政一，河部義邦，高橋順次	鉄と鋼	**69**	983
9.	電子ビーム溶接を施した 250 kgf/mm₂ 級薄板マルエージ鋼の継手強度. 藤田充苗，河部義邦，入江宏定，塚本 進	鉄と鋼	**69**	990
10.	高張力鋼の海水中 Zn 犠牲陽極下での疲れき裂伝播とその下限界値. 角田方衛，丸山典夫，内山 郁，古林英一	鉄と鋼	**69**	1479
11.	10Ni-18Co-12Mo-1Ti 系マルエージ鋼の冷間加工による強化. 宗木政一，河部義邦，高橋順次	鉄と鋼	**69**	2030
12.	Crack Propagation of High Strength Steels in a Gaseous Hydrogen			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	Atmosphere. M. Nakamura and E. Furubayashi	Metall. Trans. A	**14A**	717
13.	Effect of Heat Treatment on the Structure and Mechanical Properties of Sintered Fe-Ni Alloys. M. Nakamura and K. Tsuya	Powder Metallurgy	**26**	149
14.	Grain Refinement of Austenite through Reverse Transformation from Martensite in Fe-15Ni-Co-Mo-Ti Alloys. K. Nakazawa, Y. Kawabe and S. Muneki	Trans. ISIJ	**23**	347
15.	Orientation and History Dependence of Cyclic Deformation in Al-Cu Single Crystals Containing θ' Precipitates. S. Horibe and C. Laird (University of Pensylvania)	Acta Met.	**31**	1567
16.	13Ni-15Co-10Mo マルエージ鋼における時効析出過程の透過電子顕微鏡による研究. 深町正利，河部義邦，中沢興三，宗木政一	日本金属学会誌	**47**	237
17.	3.5GPa 級 10Ni-18Co-14Mo 系マルエージ鋼の時効組織の透過電子顕微鏡の観察. 小川一行，深町正利，河部義邦	日本金属学会誌	**47**	863
18.	Effect of EB-Weld and Cold-Rolling on Low Temperature Strength and Toughness of Austenitic Stainless Steels. T. Ogata, K. Nagai, K. Hiraga, K. Ishikawa and H. Irie	"Austenitic Steels at Low Temperatures" Cryogenic Materials Series, Plenum Press, NY.		211
19.	LowTemperature Mechanical and Physical Properties of Age Hardened Fe-Ni-Cr-Mn Alloys. K. Hiraga, K. Ishikawa, T. Ogata and K. Nagai	"Austenitic Steels at Low Temperatures" Cryogenic Materials Series, Plenum Press, NY.		277
20.	Low Temperature Properties of High Manganese-Molybdenum Austenitic Iron Alloys. K. Ishikawa, K. Hiraga, T. Ogata and K. Nagai	"Austenitic Steels at Low Temperatures" Cryogenic Materials Series, Plenum Press. NY.		295
21.	Low Temperature Ductility and Retained Aust enite in Some Ferritic Cryogenic Nickel Steels. K. Nagai, K. Shibata (東京大学), T. Fujita (東京大学) and Y. Ujiie (東京大学)	Trans. ISIJ.	**22**	697

1.4 耐 熱 材 料

1.	Ni 基耐熱合金の合金設計. 原田広史，山崎道夫，小泉 裕，佐久間信夫，古屋宣明，神谷久夫 (大同特殊鋼)	学振第 123 委員会研究報告	**24**	67
2.	γ' 析出強化型 Ni 基合金相の分離計算とその応用. 楠 克之，山崎道夫	学振第 123 委員会研究報告	**24**	77
3.	流動層式熱疲労試験機. 山崎道夫，川崎要造	日本ガスタービン学会誌	**11**	55

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
1.5 原子炉材料				
1.	インコネル617の高温ガス炉近似ヘリウム中における腐食挙動. 坂井義和，田辺龍彦，鈴木 正，吉田平太郎	鉄と鋼	**69**	1006
2.	オーステナイト系ステンレス鋼の機械的性質に及ぼす中性子照射効果. 白石春樹	鉄と鋼	**69**	1540
3.	原子力製鉄用耐熱合金のヘリウム及び還元ガス雰囲気中クリープ破断特性とその劣化. 田辺龍彦，四竈樹男，坂井義和，藤塚正和，荒木 弘，吉田平太郎，渡辺亮治	鉄と鋼	**69**	2052
4.	原子力製鉄用 Ni-Cr-W 合金のヘリウム及び還元ガス雰囲気中クリープ破断特性. 田辺龍彦，四竈樹男，坂井義和，藤塚正和，荒木 弘，吉田平太郎，渡辺亮治	鉄と鋼	**69**	2045
5.	照射の定常及び遷移状態でのクリープ. 永川城正	核融合研究別冊	**49**	74
6.	Irradiation Creep Transients in Ni-4 at.% Si. J. Nagakawa	J. Nucl. Mater.	**116**	10
7.	Effect of Pre-Injection Thermo-Mechanical Treatment on Helium Embrittlement. of Fe-(25-40) Ni-15 Cr Austenitic Alloys. H. Shiraishi, N. Yamamoto, H. Shinno, H. Yoshida, H. Kamitsubo (理化学研究所), I. Kono (理化学研究所) and T. Shikata (理化学研究所)	J. Nucl. Mater.	**118**	179
8.	Mechanical Properties of Molybdenum Coated with Titanium Carbide. T. Shikama, H. Shinno, M. Fukutomi, M. Fujitsuka and M. Okada	J. Mat. Sci.	**18**	3092
9.	Mechanical Behavior of Sputtered TiC Film on Mo at Tensile Test. T. Shikama, H. Shinno, M. Fukutomi, M. Fujitsuka and M. Okada	J. Mat. Sci.	**18**	3099
10.	Properties of Ti_xC_{1-x} Film Coated on Mo by Magnetron-Sputter. T. Shikama, H. Shinno, M. Fukutomi, M. Fujitsuka, M. Kitajima and M. Okada	Thin Solid Films.	**101**	233
11.	Direct Observation of B Diffusion Behavior Using SIMS for SiC Coated Mo with B Underlayer. M. Kitajima, M. Fukutomi and M. Okada	Thin Solid Films.	**105**	325
12.	Property and Structure of Carbon Excess Ti_xC_{1-x} Deposited on Mo by Magnetron Sputtering. T. Shikama, H. Araki, M. Fujitsuka, M. Fukutomi, H. Shinno and M. Okada	Thin Solid Films.	**106**	185
13.	Gas Permeation Through Composite Two-Layer System and the Graphical Solution. N. Kishimoto, T. Tanabe and H. Yoshida	Thin Solid Films.	**106**	225
14.	Radiation Damage in Pure and Helium-Doped α-Al_2O_3 in the HVEN, [I] Qualitative Aspects of Void and Aluminium Colloid Formation. T. Shikama and G.P. Pells (AERE Harwell)	Phil. Mag.	**A47**	369
15.	Radiation Damage in Pure and Helium-Doped α-Al_2O_3 in the			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	HVEM, [II] Quantitative Aspects of Void and Aluminium Colloid Formation. G.P. Pell (AERE Harwell) and T. Shikama	Phil. Mag.	A48	779
16.	Calculation Method of Equilibirium Composition in the Carbon-Hydrogen-Oxygen System and Its Application to Environments of a High-Temperature Gas-Cooled Reactor. N. Kishimoto and H. Yoshida	Metall. Trans. B.	14B	465
17.	Dependence on Fluence, Irradiation Temhperature and Ion Energy of Surface Damage of 316 Stainless Steel, Vanadium and Molybdenum by te Helium Ion Bombardment. H. Shinno, H. Shiraishi, T. Kimoto and R. Watanabe	J. Nucl. Sci. Technol.	20	163
18.	Embrittlement of Sintered Molybdenum Perdoped with Carbon in High-Temperature Helium Containing Oxygen. Y. Hiraoka, T. Noda and M. Okada	J. Less-Commen Metals.	91	167
19.	Thermal and Mechanical Properties of Vapour-Deposited TiC Coatings for the First Wall of a Fusion Reactor. M. Okada	Thin Solid Films.	108	373
20.	核融合炉壁材の環境安定性. 福富勝夫	セラミックス	18	567
21.	Correlation between Corrosion and Low Cycle Fatigue Behaviors of Ni-Cr-W Alloys in Simulated HTGR Helium. K. Furuya, T. Hirano, T. Kainuma and H. Yoshida	Proc. 3rd JIM International Symposium—High Temperature Corrosion of Metals and Alloys, 1983.		547
22.	Influence of Alloy Composition on the Corrosion Behavior in Simulated HTGR Hellium. T. Hirano, H. Araki and H. Yoshida	Proc. 3rd JIM International Symposium—High Temperature Corrosion of Metals and Alloys, 1983.		555
23.	α-Al_2O_8 の照射損傷 四竈樹男	KURRI-TR-247		37

2. 生産技術開発

2.1 鉄 製 錬

1.	溶融スラグ中酸化鉄の溶鉄中炭素による還元速度. 佐藤 彰, 荒金吾郎, 広瀬文雄, 中川龍一, 吉松史朗	鉄と鋼	69	384
2.	市販還元鉄ペレットおよび鉄鉱石の溶鉄中への溶解速度. 佐藤 彰, 荒金吾郎, 佐久間信夫, 中川龍一, 吉松史朗	鉄と鋼	69	1206
3.	連続製鋼法の研究と展望. 福沢 章	日本金属学会会報	22	855
4.	Microstructures of Iron Oxide Pellets Reduced by Carbon in Iron Melt. A. Sato, G. Aragane, A. Kasahara, K. Kamihira and S. Yoshimatsu	Trans. ISIJ.	23	B-316
5.	Preferred Removal of Silicon to Niobium from Molten Pig Iron. A. Sato, G. Aragane, M. Kori, T. Ozaki and S. Yoshimatsu	Trans. ISIJ.	23	B-323

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
6.	固体の硫化マグネシウムおよび硫化ストロンナウムの導電率. 中村博昭，郡司好喜	日本金属学会誌	**47**	21
7.	Ti および Ti-Si, Ti-Mn, Ti-Si-Mn 系複合脱酸剤による溶鉄の脱酸特性と脱酸生成物の形態. 檀 武弘，郡司好喜	鉄と鋼	**69**	944
8.	硫化イットリウムの導電率. 中村博昭，郡司好喜	日本金属学会誌	**47**	490
9.	Inclusions in Iron Ingots Deoxidized with Manganese or Silicon-Manganese in an Alumina Crucible and Solidified Unidirectionally. N. Aritomi and K. Gunji	Trans. ISIJ.	**23**	530

2.2 非鉄製錬

1.	酸性塩化物浴中の鉛精鉱の酸化速度に及ぼす懸濁電位の影響 亀谷 博	日本鉱業会誌	**99**	117
2.	鉛精鉱の半導体物性と酸性懸濁液中の酸化反応速度の関係. 亀谷 博	日本鉱業会誌	**99**	207
3.	ヒレ付型攪拌電解槽による連続脱銅電解. 亀谷 博，三間達也，小林幹彦	日本鉱業会誌	**99**	485

2.3 鋳造

1.	水溶性 CO_2 鋳型における鋳型材の回収について. 倉部兵次郎，牧口利貞，村松 晃	鋳物	**55**	419
2.	鋳造と他の加工法との複合加工. 菊地政郎	鋳物	**55**	635
3.	発熱自硬水溶性鋳型に関する研究. 倉部兵次郎，牧口利貞，村松 晃	鋳物	**55**	669

2.4 塑性加工

1.	遊星圧延機による冷間クラッド圧延に関する2，3の実験. 城田 透，田頭 扶	塑性と加工	**24**	53
2.	遊星圧延機を用いた冷間クラッド圧延の接合挙動におよぼす圧延条件因子の影響. 城田 透，田頭 扶	塑性と加工	**24**	480

2.8 溶接

1.	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れと部分溶融(第4報)—硫化介在物の挙動と水素助長割れ感受性. 渡辺健彦，岡根 功	溶接学会論文集	**1**	3
2.	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れと部分溶融(第5報)—水素助長割れと部分溶融および割れに対する金属学的要因. 渡辺健彦，岡根 功	溶接学会論文集	**1**	9
3.	高張力鋼溶接熱影響部における再熱割れの研究. 渡辺健彦，W.F. Savage（レンスラー工業大学）	溶接学会論文集	**1**	37
4.	フラッシュ過程における材料の加熱効果について—フラッシュ溶接に関する研究（第3報）. 田沼欣司，大橋 修，小保方貞夫			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	(電元社製作所)，長谷川和芳（電元社製作所）	溶接学会論文集	1	289
5.	せん断応力下におけるろう接継手の疲労強度. 雀部 謙，岡根 功	溶接学会論文集	1	431
6.	溶接継手の形状を考慮した冷却過程の検討（第2報） —T継手ボンド部の冷却過程. 村松由樹，岡田 明	溶接学会論文集	1	415
7.	電子ビーム電流制御による溶込み深さの制御 —電子ビーム溶接の溶込み深さに関する研究（第8報）. 入江宏定，橋本達哉，稲垣道夫	溶接学会誌	52	287
8.	Ceramic Base Composite Materials forPowder Spraying. S. Kitahara, I. Okane, K. Shirai (昭和電工), and T. Morimura (昭和電工)	10th International Thermal Spraying Conference Research Report, Deutscher Verlag fur Schweibtechnik.	80	108

3. 材料信頼性

3.1 変形・摩耗・破壊

1.	Application of Hyperfunctions to Two-Dimensional Elasticity. T. Takeuchi	Theor. and Appl. Mech.	32	303

3.2 疲　　れ

1.	An Improved Method for the Fatigue Crack Propagation Threshold Testing on an Electromagnetic Resonant Type Machine. S. Nishijima, S. Matsuoka and S. Ohtsubo	J. Testing and Evaluation.	11	193
2.	炭素鋼及びクロムモリブデン鋼の繰返し応力ひずみ挙動. 金澤健二，山口弘二，小林一夫	材　　料	32	605
3.	低合金鋼の高温回転曲げ疲労き裂伝ぱ挙動. 金澤健二，山口弘二，鈴木直之，佐藤守夫，鈴木正雄	材　　料	32	640
4.	浸炭鋼の疲労におけるフィッシュアイ形成について. 増田千利，西島 敏，下平益夫	日本機械学会論文集	49	413
5.	各種構造用鋼板の疲れき裂伝ぱ特性と ΔK_{th}. 金尾正雄，佐々木悦男，太田昭彦，小菅通雄	鉄　と　鋼	69	868
6.	316Lステンレス鋼のクリープ疲れ破壊機構. 増田千利	圧力技術	21	297
7.	塩化物環境中のステンレス鋼の応力腐食割れのフラクトグラフィ. 升田博之，K.R.L. Thompson (New South Wales 大学)， L.H. Keys (New South Wales 大学)	圧力技術	21	315

3.3 クリープ

1.	高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第12次）. 田中千秋，久保 清，大場敏夫	動燃研究報告書，PNC SJ255, 83-03		
2.	クリープ損傷を与えたSUS316鋼の高温強度.			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	八木晃一，田中千秋，久保 清，田中秀雄	材 料	32	556
3.	19Cr-9Ni-1.4Mo-1.4W-Mb鋼の再負荷リラクセーション挙動と破壊. 田中千秋，大場敏夫	材 料	32	620
4.	高温ボルト材の所定時間後再負荷リラクセーションにおける温度依存性. 田中千秋，大場敏夫	材 料	32	741
5.	高温ボルト材の所定応力低下後再負荷リラクセーションにおける温度依存性. 田中千秋，大場敏夫	材 料	32	748
6.	ハステロイ XR のクリープ及び破断挙動の研究—高温構造設計用データとしての評価. 横井 信，門馬義雄，近藤達男（日本原子力研究所），小川 豊（日本原子力研究所），倉田有司（日本原子力研究所）	JAEPI memo 83-138		138
7.	Creep-Rupture Properties of SAW Joinst of Type 304 Stainless Steel for FBR Vessel. Y. Monma, M. Yamazaki and I. Yokoi	Int. Inst. Weld. Doc.		IX-1272-83
8.	Cr-Mo-V 鋳鋼の長時間クリープ破断強度及び破断延性の支配要因. 新谷紀雄，京野純郎，今井義雄，九島秀昭，横井 信	学振第123委員会研究報告	24	235
9.	SUS304 ステンレス鋼の長時間クリープ破断性質とクリープ破壊機構領域図. 新谷紀雄，京野純郎，田中秀雄，村田正治，横井 信	鉄 と 鋼	69	1668

3.4 腐 食・防 食

1.	給水配管の腐食と水質. 藤井哲雄	防 錆 管 理	27	85
2.	油井・地熱環境への実験室的対応. 小玉俊明	防 食 技 術	32	470
3.	赤水と水質. 藤井哲雄	防 食 技 術	32	609
4.	引張り応力下における Fe-Cr-(Al), Fe-Cr-Ni 合金の高温酸化. 池田雄二，新居和嘉	日本金属学会誌	47	191
5.	ボロンと窒素を添加した18-8ステンレス鋼表面上への窒化ボロンの析出挙動. 吉原一紘，新居和嘉	日本金属学会誌	47	941
6.	鋭敏化304ステンレス鋼の高温水中粒界応力腐食割れに及ぼす環境及び繰返し応力の影響. 石原只雄，大橋重雄	防 食 技 術	32	324
7.	応力腐食割れと腐食疲労の相乗作用. 石原只雄	防 食 技 術	32	385
8.	高温水中に於ける Ni 基600合金の応力腐食割れ感受性と粒界腐食試験との関係. 松島志延，清水義彦	防 食 技 術	32	442
9.	Effect of Environmental Factors on Stress Corrosion Cracking of Ni-Base Alloy 600 in Oxygenated High Temperature Water. S. Matsushima and Y. Shimizu	Trans. Japan Inst. Metals.	24	149
10.	The Kinetics of Segregation and Its Application to the Fe(100)-S System. K. Yoshihara and K. Nii	Trans. Japan Inst. Metals.	24	809
11.	Anodic Oxidation of Aluminum in Sulphuric Acid Containing Aluminum Sulphate or Magnesium Sulphate. Y. Fukuda and T. Fukushima	Electrochim. Acta.	28	47

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
12.	ヨウ素環境中におけるジルカロイ-2の応力腐食割れ挙動. 池田清一	防食技術	32	565

3.6 計測・試験

1.	真空雰囲気を用いた流体センサの特性と供給圧の関係. 山本 巌	精密機械	49	454
2.	ポジティーブフィードバック機構を用いたニューマチック無安定マルチバイブレータ. 山本 巌	計測自動制御学会論文集	19	736
3.	Transfer Characteristics of Flui dic Sensor Applicable in Vacuum Related to SupplyPressure. I. Yamamoto	Bull Japan Soc. of Prec. Engg.,	17	253

3.7 分析

1.	燃焼—赤外線吸収法によるスラグ中の硫黄の定量. 郡 宗幸，伊藤真二，佐藤幸一，大河内春乃	分析化学	32	117
2.	同位体希釈・スパークイオン源質量分析法による高合金鋼，耐熱合金中のタングステンの定量. 斎藤守正，山田 圭，大河内春乃，広瀬文雄	分析化学	32	298
3.	液体ナトリウム中に浸漬したV-Mo合金の表面の螢光X線分析. 藤原 純，大野勝美，鈴木 正	X線分析の進歩	14	91
4.	電解鉄希釈—高周波溶解遠心鋳造試料による耐熱合金中主成分元素の発光分光分析. 鈴木俊一，佐藤幸一，中村佳右，大河内春乃	日本金属学会誌	47	211
5.	黒鉛炉原子吸光法による耐熱合金中の微量スズの定量. 小林 剛，鯨井 脩，広瀬文雄，大河内春乃	日本金属学会誌	47	676
6.	Determination of Traces of Selenium in Heat-Resisting Alloys by Graphite-Furnace Atomic-Absorption Spectrometry after Co-Precipitatation with Arsenic. O. Kujirai, T. Kobayashi, Y. Ide and E. Sudo	Talanta.	30	9
7.	Determination of Sulfur in Ferroalloys, Iron Ores and Pig Iron by Isotope Dilution-Spark Source Mass Spectrometry. M. Saito and E. Sudo	Trans. Japan Inst.Metals.	24	620

（昭和59年1月～12月）

1. 材料開発

1.1 材料物性

1.	スパッタ膜Moにみられる内部応力の緩和パターン—その核形成と成長—. 大越恒雄，小川恵一，溝口 正（新技術開発事業団），増本 健（新技術開発事業団）	日本金属学会会報	23	330
2.	イオン注入法による表面改質. 斎藤一男	表面	22	361
3.	スパッタTi/Ni 2層薄膜のイオン・ビーム誘起原子混合と非晶質化. 斎藤一男，岩木正哉（理化学研究所）	J. Appl. Phy.	55	4441

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
4.	Thermodynamic Analysi of Absorption Pressure-Composition Isotherms of CNi_5H_x and $CaNi_5D_x$ ($x=0-1.1$). 八木沢孝平，吉川明静，松本武彦	J. Less-Common Metals	**99**	205
5.	マルテンサイト変態及びその逆変態における可逆性. 梶原節夫	鉄と鋼	**70**	317
6.	Continuous Observation of Isothermal Martensite Formation in Fe-Ni-Mn Alloys. S. Kajiwara	Acta Met.	**32**	407
7.	A Possibility for Developing High Strength Soft Magnetic in Fe Co-X Alloys. K. Kawahara and M. Uehara	J. Mat. Sci.	**19**	2575
8.	Effects of Rolling Procedures on Development of Annealing Textures in Mo Sheets. T. Fujii, R. Watanabe, Y. Hiraoka and M. Okada	J. Less-Common Metals	**97**	163
9.	Preparation of a Large-Scale Molybdenum Single Crystal Sheet by means of secondary Recrystallization. T. Fujii, R. Watanabe, Y. Hiraoka and M. Okada	J. Less-Common Metals	**96**	297
10.	Secondary Recrystallization Kinetics in Molybdenum Sheet. T. Fujii, Y. Hiraoka, M. Okada and R. Watanabe	J. Less-Common Metals	**99**	77
11.	Effect of Initial Grain Size on Secondary Grain Growth in Mo Sheet. T. Fujii, R. Watanabe, Y. Hiraoka and Okada	Mat, Sci. Eng.	**68**	45
12.	Occurrence of Shear Bands in the Order-Disordered FeCo-2V Alloy. K. Kawahara	J. Mat. Sci.	**19**	949
13.	Fe-C および Fe-C-X 合金における初析フェライトの核生成と成長. 榎本正人	鉄と鋼	**70**	1648
14.	Proeutectoid Ferrite Reaction. M. Enomoto, W.I. Reymolds. Jr (Carnegy Mellon univ.), H.I. Aaronson (Camegy Mellon univ.)	AIME Symposium Proceedings	**1984**	155
15.	その場再結晶—背景と問題点—. 古林英一	鉄と鋼	**70**	1861

1.2 機能材料

1.	最近の水素吸蔵合金について. 佐々木靖男	素形材	**9**	22
2.	$FeSi$-Fe_2Si_5 共晶合金の焼結体から生成される $FeSi_2$ について. 西田勲夫，増本 剛，小島 勉（育英高専）	日本金属学会誌	**48**	843
3.	反応性プラズマガスによる金属およびセラミックス超微粉の製造. 宇田雅広，大野 悟	表面科学	**5**	426
4.	水素，窒素，酸素プラズマによるセラミックスの超微粒子化について. 宇田雅広，大野 悟，奥山秀男	粉体工学会誌	**21**	747
5.	超微粒子. 宇田雅広，大野 悟	電子顕微鏡学会誌	**19**	41
6.	「窒素プラズマ—金属」反応による超微粒子の生成. 宇田雅広，大野 悟	日本化学会誌	**6**	862
7.	「水素プラズマ—金属」反応法による各種金属超微粒子の発生速度. 大野 悟，宇田雅広	日本金属学会誌	**48**	640

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
8.	Ti-50at%Ni 混合圧粉体の焼結過程と密度におよぼす静水圧の影響. 上原重昭，笹野久興，海江田義也，本間一広，鈴木敏之	粉体および粉末冶金	31	146
9.	Hydrogen Absorption in Amorphous Fe-Ti Films Produced by Sputtering. K. Nakamura	Script. Met.	18	793
10.	Hydriding Process in Fe-Ti Alloys Consisting of the FeTi and β Ti Phases. M. Amano, T. Hirata, T. Kimura and Y. Sasaki	Trans. Japan Inst. Metals	25	657
11.	金属における高機能性材料の探索. 小川恵一	化学と工業	35	78
12.	Fe-Ni-Cr-Ti オーステナイト合金の溶体化組織に及ぼす Mn の影響. 平賀啓二郎，石川圭介	日本金属学会誌	48	950
13.	Fe-Ni-Cr-Ti オーステナイト合金の時効組織に及ぼす Mn の影響. 平賀啓二郎，石川圭介	日本金属学会誌	48	957
14.	Superconducting Properties of V_2(Hf, Zr) Leves Phase Multifilamentary wires. K. Inoue, T. Kuroda and K. Rachikawa	Advances in Cryogenic Engineering-Meterials	30	707
15.	合金系超電導体の高磁界特性の改善とピニング挙動. 和田 仁，伊藤喜久男，太刀川恭治，山田穣（東芝総研），村瀬 暁（東芝総研）	日本金属学会誌	48	1126
16.	Microstructures and Superconducting Properties of in Situ V_3Ga Composite Prepared by External Diffusion Process. 竹内孝夫，戸叶一正，太刀川恭治	J. Mat. Sci	19	2172
17.	Anomalous Superconductivity in Black Phosphorus under High Pressures. H. Kawamura, K. Tachikawa and K. Shirotani	Solid State Commun.	49	879

1.3 構 造 材 料

1.	Cyclic Deformation of Al-4%Cu Alloy Polycrystals Containing θ'' Precipitates: Grain Size Dependence and Correlation with Monocrystalline Cyclic Deformation. S. Horibe, J.K. Lee (Univ. of Pennsylvania), C. Laird (Univ. of Pennsylvania)	Fatigue Eng. Mat. Struct.	7	145
2.	Effect of Test Interruption on Cyclic Behavior in Al-Cu Single Crystals Containing Shearable Precipitate. S. Horibe, J.K. Lee (Univ. of Pennsylvania), C. Laird (Univ. of Pennsylvania)	Mat. Sci. Eng.	63	257
3.	Effect of Microstructure on the Mechanical Behavior of Polycrystalline Nickel. M. Hagiwara. J. Chene (Univ. de Paris-Sud)	Script. Met.	18	877
4.	(REP+HIP) 法で製造した Ti-6Al-4V 合金の組織と引張特性. 萩原益夫，海江田義也，河部義邦	日本金属学会誌	48	1092
5.	13Ni-15Co-10Mo 系マルエージ鋼の低温時効による水素脆化感受性の増加. 河部義邦，深町正利，宗木政一，高橋順次	鉄と鋼	70	896

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
6.	強度水準 200～300 kgf/mm² のマルエージ鋼の溶接継手強度. 藤田充苗，河部義邦，入江宏定，塚本 進	鉄と鋼	**70**	1750
7.	超強力マルエージ鋼の水素ガス脆性におよぼす Ni, Cu および Ni-P 被覆の影響. 中澤興三，河部義邦	日本金属学会誌	**48**	511
8.	超強力マルエージ鋼の Ni および Cu 被覆による水素ガス中脆化助長現象. 中澤興三，河部義邦	日本金属学会誌	**48**	577
9.	Low Temperature Strength and Toughness of Thermomechanically Treated and EB Welded Fe-13% Ni-3% Mo-Ti Alloys. K. Ishikawa, K. Hiraga, T. Ogata and K. Nagai	Advances in Cryogenic Engineering-Materials	**30**	283
10.	Mechanical Properties of Cold-Rolled and Aged Fe-Ni-Cr-Ti Austenitic Alloys for Low Temperature Use. K. Hiraga, K. Ishikawa, K. Nagai and T. Ogata	Advances in Cryogenic Engineering-Materials	**30**	203
11.	Heat Treatments and Low Temperature Fracture Toughness of a Ti-6Al-4V Alloy. K. Nagai, K. Hiraga, T. Ogata and K. Ishikawa	Advances in Cryogenic Engineering-Materials	**30**	375
12.	銀を含む金属間化合物 TiAl 基合金の組織と諸特性. 辻本得蔵，橋本健紀，信木 稔，菅 広雄	日本金属学会誌	**48**	435
13.	Zr-20% Nb 合金の時効挙動におよぼす水素の影響. 上原重昭，鈴木敏之，木村啓造	日本金属学会誌	**48**	104
14.	Mo 単結晶の製造と機械的性質. 藤井忠行，平岡 裕，岡田雅年，渡辺亮治	核融合研究	**50**	64
15.	Anew Technique for Preparation of Mo Single Crystal with on Optional-Shape. T. Fujii, R. Watanabe, Y. Hiraoka and M. Okada	J. of Materials Letters	**2**	226
16.	塩化物—硫化物水溶液中におけるステンレス鋼のエロージョン・コロージョン. 星野明彦，山崎道夫	防食技術	**33**	617
17.	Kinetics of Corrosion Fatigue Crack Growth of High Strength Low-Alloyed Steels in 3.5% NaCl Aqueous Solution. T. Saito	Trans. ISIJ	**24**	1055

1.4 耐熱材料

1.	Ni 基超塑性合金の合金設計. 原田広史	第2回次世代産業基盤技術シンポジウム予稿集	231
2.	Ti 合金の合金設計. 小野寺秀博	第2回次世代産業基盤技術シンポジウム予稿集	239
3.	単結晶用 Ni 基超合金の合金設計. 山縣敏博	第2回次世代産業基盤技術シンポジウム予稿集	665

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
4.	粒子分散型強化 Ni 基超合金の合金設計. 楠 克之	第2回次世代産業基盤技術シンポジウム予稿集		203
5.	耐熱金属材料の水素透過. 吉田平太郎	防食技術	33	409
6.	γ′ 析出強化型 Ni 基合金相の分離計算とその合金特性の推定への応用. 楠 克之，山崎道夫，神谷久夫（大同製鋼）	鉄と鋼	70	875
7.	Alloy Design for High Strength Nickel-Base Single Crystal Alloys. T. Yamagata, H. Harada, S. Nakazawa, M. Yamazaki and Y. Nakagawa（石川島播磨）	Proceedings of 5th Internatioonal Conf. on Superalloys		
8.	金属間化合物 TiAl の検鏡試料に観察されるマイクロ・クラック. 橋本健紀，中野 理，土肥春夫，辻本得蔵	日本金属学会誌	48	489

1.5 原子炉材料

1.	Surface Effects on Low-Temperature Bend Propertties of Molybdenum Single Crystals. Y. Hiraoka, T. Fujii, M. Okada and R. Watanabe	Z. Metallk	75	492
2.	Comparison of the Properties of Ion-Plated Titanium Carbide Films Prepared by Different Activation Methods. M. Fukutomi, M. Fujitsuka and M. Okada	Thin Soid Films	120	283
3.	Improvement of Mechanical Properties in Sintered-Melybdenum StSheets by Reducing Oxygen Levels. Y. Hiraoka and M. Okada	Powder Metallurgy International	16	122
4.	Erosion Behavior of PVD-and CVD-SiC Films Coated on Mo during Oxygenerated Argon Beam Thinning. T. Shikama, M. Fukutomi, M. Kitajima, M. Okada, H. Yoshida and R. Watanabe	Thin Solid Films	117	191
5.	Properties of TiC Co-Deposited with Ar Gas. T. Shikama, M. Fukutomi, M. Fujitsuka, and M. Okada	J. Nucl. Mater.	123	1281
6.	Mechanical Behavior of Molybdenum Coated with Low-Z Ceramic Materials. T. Shikama, M. Fukutomi, M. Fujitsuka and M. Okada	J. Nucle. Mater.	123	129
7.	Bend Properties of Molybdenum Single Crystal Sheets Produced by Secondary Recrystallization Method (Effect of Ibland Grains). Y. Hiraoka, M. Okada, T. Fujii and R. Watanabe	J. Less-Common Metals	97	99
8.	核融合炉第一壁における低原子番号物質被覆. 四竈樹男，岡田雅年	日本金属学会会報	23	1014
9.	粉末冶金法による溶接性の良好な低酸素モリブデンの製造. 平岡 裕，岡田雅年，秋山 隆（東京タングステン），山渕保夫（東京タングステン）	日本金属学会誌	48	945
10.	2次再結晶法による巨大モリブデン単結晶の製造. 藤井忠行，平岡 裕	日本金属学会会報	23	264

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
11.	Mo粒界からの酸素の真空加熱脱離. 野田哲二，貝沼紀夫，岡田雅年	日本金属学会誌	48	30
12.	イオンプレーティングにより得られたモリブデン被覆の点食. 福富勝夫，岡田雅年	金属表面技術	35	45
13.	Moの粒界脆化に及ぼす酸素の影響. 野田哲二，貝沼紀夫，岡田雅年	日本金属学会誌	48	25
14.	イオンプレーティング装置の概説.　岡田雅年	金属表面技術	35	2
15.	アルゴン・水素混合ガス中におけるMoのアーク溶解. 野田哲二，貝沼紀夫，岡田雅年	日本金属学会誌	48	604
16.	電子ビーム溶接したMo-Nb, Mo-ZrおよびMo-Re合金の引張特性. 平岡　裕，入江宏定，岡田雅年	溶接学会誌	2	154
17.	化学蒸着法により炭化チタン・窒化チタンを被覆したモリブデンの引張挙動.　四竈樹男，藤塚正和，福富勝夫，岡田雅年，五明由夫（東芝総研），渋木邦夫（東芝タンガロイ）	日本金属学会誌	48	1053
18.	Creep Rupture Properties of Superalloys Developed for Nuclear Steel Making. T. Tanabe, Y. Sakai, T. Shikama, M. Fujitsuka, H. Yoshida and R. Watanabe	Nuclear Technology	66	260
19.	Orientation Dependency of Low Temperature Bend Properties in Molybdenum Single Crystals Produced by Secondary Recrystallization Method. Y. Hiraoka, T. Fujii, M. Okada and R. Watanabe	J. Less-Common Metals	97	109
20.	Hydrogen Permeation in Metals during Exposing to Process Gas Environment. N. Kishimoto, T. Tanabe, H. Araki, H. Yoshida and R. Watanabe	Nuclear Technology	66	578
21.	Hydrogen Permeation of Hastelloy XR for High-Temperature Gas-Cooled Reactors. N. Kishimoto, T. Tanabe, H. Yoshida and R. Watanabe	J. Nucl. Mater.	120	254
22.	Irradiation Creep Experiments under 16 MeV Proton Bombardment in a Torsional Creep Apparatures. J. Nagakawa, H. Shiraishi I. Uchiyama, H. Kamitsubo (理化学研究所) I. Kono (理化学研究所) and T. Shikata (理化学研究所)	RIKEN Accelerator Progress Report	17	90
23.	Study on First Wall Material of Fusion Reactors. H. Shiraishi, T. Kimoto and N. Yamamoto	JAERI memo 84-189		188
24.	水素イオンビームを用いたイオンマイクロアナリシス. 北島正弘，岡田雅年	質量分析	32	365
25.	照射下クリープ過程の研究. 永川城正，白石春樹	1984年度エネルギー特別研究（核融合）第1班報告書		44

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
26.	Behavior of Structural Material in Liquid Lithium. T. Suzuki	Proceedings of 1984 INS International Symposium		844
27.	Corrosion Behaviour of Alloys for Fuel Cladding in a Sodium Environment. T. Suzuki, I. Mutoh. M. Koyama (PNC), Y. Ikkenaga (PNC), Y. Ishida (PNC) and T. Kobayashi (PNC)	Liquid Metal Engineeringand Technology (Proceedings of the Third Conference)	1	215
28.	Structural Changes of Sodium Loop Material after Operation at 700°C for 17. 000 hours. T. Hirano, T. Suzuki and R. Watanabe	Liquid Metal Engineering and Technology (Proceedings of the Third Conference)	1	229
29.	Precirradiation Aging Effects on Void Swelling in Ti-modified Fe-25Ni-15Cr-0. 02C Alloys. T. Kimoto, H. Shiraishi and I. Uchiyama	J. Nucl. Mater	122&123	289
30.	真空アーク反応性蒸着によるセラミック被覆 新野 仁，福富勝夫，岡田雅年	プレーティングとコーティング	4	287

2. 生産技術開発

2.1 鉄 製 錬

1.	松峯，餌釣および深沢鉱山の硫化鉱の熱電率について. 亀谷 博，小林幹彦	日本鉱山地質学会誌	34	353
2.	P-Type and N-Type Semicondctivities of solid Yttrium in Sulfied. H. Nakamura, Y. Ogawa and K. Gunji	Trans. Japan Inst. Metals	25	698
3.	Ionic and Positive Hols Conductivities of Solid Magnesium and Strontium Sulfides. H. Nakamura, Y. Ogawa, K. Gunji and A. Kasahara	Trans. Japan Inst. Metals	25	692
4.	Reduction of Molten Iron Oxide and FeO Bearing Slags by H_2-Ar Plasma. K. Kamiya, N. Kitahara, I. Morinaka, K. Sak uraya, M. Ozawa and M. Tanaka	Trans. ISIJ	24	7
5.	Reducing Rate of Iron Oxide in Molten Slag by Carbon in Iron Melt. A. Sato, G. Aragane, F. Hirose, R. Nakagawa and S. Yoshimatsu	Trans. ISIJ	24	808
6.	還元鉄の溶鉄への溶解. 佐藤 彰	鉄と鋼	70	1331

2.3 鋳 造

1.	ねずみ鋳鉄におけるばら状黒鉛の生成条件. 菊地政郎，大沢嘉昭，笠井裕司（日本楽器製造），豊田篤志（日本楽器製造）	鋳物	56	276

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
2.	噴霧法によるアルミニウム合金および銅合金中への粒子の分散. 生井　亨，大沢嘉昭，菊地政郎	鋳　　物	56	604
3.	発熱自硬水溶性鋳型における鋳型材の回収について. 倉部兵次郎，牧口利貞，村松　晃	鋳　　物	56	1043
2.4	**塑性加工**			
1.	遊星圧延機による純チタンの熱間圧延. 城田　透，田頭　扶，小島重信	塑性と加工	25	214
2.6	**表面処理**			
1.	室温低酸素分圧下での鉄超微粒子の酸化.　大野　悟，宇田雅広	日本化学会誌	6	924
2.	Corrosion Resistance of Composite Coatings for Gas Turbine. A. Takei, A. Ishida, K. Nii and M. Tamazaki	Proceedings of 9th ICMC 9-2		86
3.	SUS 304, SUS 321 ステンレス鋼表面に蒸着した TiC 膜の密着性. 土佐正弘，吉原一紘，武井　厚，新居和嘉	表面科学	5	136
2.8	**溶　　接**			
1.	電子ビーム溶接における溶加材の添加（第1報）—溶加材の分布状況に及ぼす溶接パラメータの影響— 塚本　進，入江宏定，稲垣道夫，橋本達哉	溶接学会論文集	2	613
2.	クランフィールド形割れ試験におけるラメラチア伝播特性. 村松由樹，平岡和雄，稲垣道夫	溶接学会論文集	2	344
3.	TRC 試験および RRC 試験の力学的特性と相関性. 上田幸雄，村松由樹	溶接学会論文集	2	97
4.	薄板の局部フラッシュの発生状況について—フラッシュ溶接に関する研究（第4報）.　田沼欣司，大橋　修	溶接学会論文集	2	578
5.	対話形式による溶接熱伝導シミュレータの開発（第1報）—システムの基本設計思想とその概要—. 岡田　明，春日井孝昌，頴娃一夫，村松由樹，平岡和雄，稲垣道夫	溶接学会論文集	2	286
6.	アーク溶接自動ウィービング装置の改良.　小林志希男	溶接技術	32	65
3.	**材料信頼性**			
3.1	**変形・摩耗・破壊**			
1.	CT 試験片の二次元応力分布（弾性解）.　武内朋之	日本機械学会論文集	49	1135
2.	Two-Dimensional Stress Distribution in a Compact Tension Specimen—Elastic Solution—.　T. Takeuchi	Bulletin of ISME	27	887
3.	垂直透過および斜角反射法を併用した超音波法による高張力鋼の J_{Ic} 測定と評価. 安中　嵩，岩尾暢彦，古屋宣明，木村勝善，山脇　寿	材　　料	33	1336

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	3.2 疲　　れ			
1.	JIS 調質炭素鋼，Cr-Mo 鋼の確率疲労特性—引張強さに対する比による整理．　西島　敏，石井　明	材　　料	**33**	2
2.	疲労損傷パラメータを用いた寿命予測． 二瓶正俊，P. Heuler (IABG/Ottobrunn. FRG)，Ch. Boller (Tech. University of Darmstadt, FRG) and T. Seeger (Tech. University of Darmstadt, FRG)	日本造船学会論文集	**156**	469
3.	ヒステリシスエネルギー論による曲げ疲労強度の予測． 二瓶正俊，今野武志	日本造船学会論文集	**156**	458
4.	溶接継手の疲労特性．　西島　敏，太田昭彦，二瓶正俊	日本機械学会誌	**87**	1036
5.	JIS 機械構造用鋼の軸荷重疲労特性． 西島　敏，松岡三郎，竹内悦男，木村　恵，湯山道也	日本機械学会論文集（A編）	**50**	1011
6.	S45C, SCM35 鋼の回転曲げ腐食疲れ破壊機構． 増田千利，西島　敏，阿部孝行，住吉英志	日本機械学会論文集	**50**	1019
7.	新生面の分離特性の引かき電極法による評価． 升田博之，西島　敏	防　食　技　術	**33**	80
8.	SB49 鋼の疲労破壊機構に及ぼす異方性組織の影響． 増田千利，西島　敏，住吉英志，下平益夫	材　　料	**33**	371
9.	Significance of Residual Stress on Fatigue Preparties of Welded Pipes.　A. Ohta, Y. Maeda and M. Kanao	Int. J. Pressure Cessels and Piping	**15**	229
10.	Variable Effects of Stress Relief on Fatigue Strength of Butt Welded Joint with Different Plate, Thickness. A. Ohta, Y. Maeda M. Nihei and S. Nishijima	Int. J. Fracture	**24**	R81
11.	Elevated-Temperature, Low-Cycle Fatigue Crack Formation Related to Annealing Twin Boundaries in Austenitic Stainless Steels.　K. Kanazawa, K. Kobayashi and K. Yamaguchi	Japan-France Seminar on Fundamental Aspects of Mechanical Properties and Microstructure Evaluation of Stainless Steels at High Temperature		157
12.	Significance of Compressive Residual Stress on Mode I Branch Crack Growth under Mode II Fatigue Loading. E. Sasaki and A. Ohta	Int. J. Fracture	**26**	R25
13.	Near-Thereshold Fatigue Crack Growth Behaviors in Air at Room Temperature for Various Stainless Steels. S. Matsuoka, S. Nishijima, C. Masuda and S. Ohtsubo	The 6th International Conference on Fracture	**3**	1561
	3.3 クリープ			
1.	クリープ疲労複合荷重を受けた SUS316 鋼のクリープ疲労相互作用とクリープ破壊様式との関連．　八木晃一，田中千秋，久保　清	材　　料	**33**	1533

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
2.	クリープ疲労複合荷重を受けたSUS316鋼の650℃におけるクリープ疲労相互作用. 八木晃一，田中千秋，久保 清	材料	33	1078
3.	Long-Term Creep-Rupture Properties of Several Commercial Superalloys. S. Yokoi and Y. Monma	Proc. of Japan-U.S. Seminar on Superalloys		73
4.	Creep Strain-Time Behavior of 304/308 Weldments for Fast Breeder Reactor Vessel. Y. Monma, S. Yokoi and M. Yamazaki	5th International Conference on Pressure Vessel Technology	2	1366
5.	密度変化測定によるCr-Mo-V鋼のクリープ損傷評価. 新谷紀雄，京野純郎，横井 信	鉄と鋼	70	573
6.	高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第13次）. 田中千秋，八木晃一，大場敏夫，久保 清，金丸 修	動燃事業団研究報告書	255	84
7.	1.3Mn-0.5Mo-0.5Ni鋼のクリープ破壊機構と破断寿命. 新谷紀雄，京野純郎，九島秀昭，横井 信	材料	33	367

3.4 腐食・防食

1.	水の腐食性と金属の耐食性. 藤井哲雄	日本金属学会会報	23	805
2.	淡水タンクの電気防食におけるアノードの最適化配置. 小玉俊明，藤井哲雄，馬場晴雄	防食技術	33	343
3.	Effect of Water Quality on Pitting Corrosion of Cupper Tube in Hot Soft Water. T. Fujii. T. Kodama and H. Baba	Corrosion Science	24	901
4.	Effect of Tensile Stress on the High Temperature Oxidation of Ni-10Cr-4Al Alloy. A. Takei and K. Nii	Trans. Japan. Inst. Metals.	25	561
5.	13M硫酸溶液中で生成したアルミニウムのアノード酸化皮膜の組成，構造および性質について. 福田 豊，福島敏郎，永山政一（北海道大学）	金属表面技術	35	513
6.	13Mおよび1.5M硫酸溶液中のアルミニウムのアノード酸化挙動. 福田 豊，福島敏郎，永山政一（北海道大学）	金属表面技術	35	189
7.	応力腐食割れ下限界応力拡大係数Kisccの標準試験方法 青木孝夫	防食技術	70	2204

3.5 非破壊検査

1.	斜角探傷における横波の全反射の際の音束変位に関する実験的検討. 福原熙明，木村勝美	非破壊検査	33	907
2.	漏洩磁束探傷におけるリフトオフ効果と欠陥寸法評価方法. 植竹一蔵，伊藤秀之	非破壊検査	33	789

3.6 計測・試験

1.	応力腐食割れにおけるき裂進展抵抗性K_{Iscc}の測定に関する標準試験方法（学振129委員会基準） 青木孝夫	鉄と鋼	70	16
2.	半自動記録曲線変換処理装置. 山本 巌，横川忠晴	計測自動制御学会論文集	20	241

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
3.	逆配置ノズルフラッパ機構を用いた空気式論理素子. 山本 巌	計測自動制御学会論文集	20	447

3.7 分 析

1.	Giant Pulse Laser Direct Spectrochemical Analysis of C, Si and Mn in Liquid Steel. T. Ozaki, T. Takahashi, Y. Iwai, K. Gunji and E. Sudo	Trans. ISIJ	24	463
2.	Giant Pulse Laser Spectrochemical Analysis of C, Si and Mn in Solid Steel. T. Ozaki, T. Takahashi, Y. Iwai, K. Gunji and E. Sudo	Trans. ISIJ	24	455
3.	低圧火花放電とエアロゾルサイクロンによる鉄鋼の直接 ICP 発光分光分析. 高橋且征, 吉岡孝之, 中村佳右, 大河内春乃	日本金属学会誌	48	418
4.	黒鉛炉原子吸光法によるニッケル基耐熱合金中の微量アンチモンの定量. 小林 剛, 鯨井 脩, 広瀬文雄, 大河内春乃	日本金属学会誌	48	542
5.	Determination of Manganese, Niobium, Phosphorus, Sulfur, and Titanium in Niobum Containing Pig Irons by Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometry. O. Kujiri, K. Yamada, M. Kori and H. Okochi	分 析 化 学	33	E95

(昭和60年1月～12月)

1. 材 料 開 発

1.1 材 料 物 性

1.	HVEM in situ Observation of Isothermal Martensitic Transformation under Applied Stress. T. Kikuchi and S. Kajiwara	Trans. Japan Inst. Metals	26	861
2.	Supply and Recovery of Hydrogen Isotopes in High Vacuum Systems using ZrNi Hydrides Getter Pumps K. Nakamura and T. Hoshi	J. Vac. Sci. Technol. 3 (1985) 34	3	34
3.	Analysis of Thermodynamic Properties of the Hydrogen Solution in Amorphous Fe-Ti Compounds. K. Nakamura	Ber. Bunsenges. Phy. Chem. 89 (1985) 191-197	89	191
4.	スパッタ蒸着したチタン薄膜の室温における酸化. 中村恵吉, 宇田雅広	日本金属学会誌	49	1083
5.	Nearly Perfect Shape Memory Effect in Fe-Ni-C Alloys. S. Kajiwara	Trans. Japan Inst. Metals	26	595
6.	Fermi Surface Study of CeSb. H. Aoki, G.W. Crabrvee, W. Toss and E. Hullirer	J. Appl. Phys.	57	3033
7.	Fermi Surface Study of Cu_3Mg. H. Aoki and K. Ogawa	J. Phys. F	15	869
8.	Fermi Surface Study of Celb in He Ferromognetic and Antilcrromagretic Phases.			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	H. Aoki, G.W. Crabtree, W. Joss, and F. Halliger.	J. of Mag. and Magne. Mader	52	389
9.	Derivation of General Conditions for Paraequilibrium in Multi-Component Systems. M. Enomoto and H. I. Aaronson (カーネギーメロン大学)	Scripta Met.	19	1
10.	A New Intermediate Hydride in $LaNi_5$-H_2 System in "New Frontiers in Rare Earth Science and Application." T. Matsumoto and A. Matsushita	eds. Xu Guangtion & Xiao Jimei		1066
11.	オーステナイト—フェライト変態における合金元素の作用. 榎本正人	熱間加工のシミュレーションとオーステナイトの変態		2
12.	Calculation of α-γ Phase Boundaries in Fe-C-X Systems from the Central Atoms Model. M. Enomoto and H.I. Aaronson (カーネギーメロン大学)	Calphad	9	43
13.	中間層 FeO を用いた Fe/Al_2O_3 接合体の界面反応. 坂田君子, 本間一広, 小川一行, 渡辺 治, 新居和嘉	日本金属学会誌	49	540
14.	Ion Mixing and Amorphization in Ti/Ni Bilayered Thin Films. K. Saito and M. Iwaki	Nucl. Instr. and Meth.	87/8	626
15.	Super Conductivity of Alloy Films of Mo and Simple Metal Elements. Y. Asada	J. Appl. Phys.	58	3162
16.	dHvA Effect Studies of Fermi Surface in Cd_3Mg. K. Ogawa, H. Aoki, S. Koike and M. Hirabayashi (東北大学)	J. Phys. F.	15	869

1.2 機能材料

1.	Shape Memory Effect in Ti-Mo-Al Alloys. H. Sasano and T. Suzuki	Proceedings of the Fifth International Conference on Titanium		1167
2.	The Effect of Hydrostatic Pressure on the Sintering Characteristics and Density of Blended Elemental TiNi Compacts. S. Uehara, H. Sasano, Y. Kaieda and T. Suzuki	Proceedings of the Fifth International Conference on Titanium		311
3.	Effect of Hydrostatic Pressure on the Sintering Behavior and Density of Blended Elemental TiNi Compacts. S. Uehara, H. Sasano, Y. Kaieda and T. Suzuki	Powder Metallugy International	17	229
4.	Hydrogen Absorption and description Properties of $Fe\,Ti_{1.14}\,O_{0.03}$ in Impure Hydrogen Containing CO, CO_2 Oxygen. T. Hirata	J. Less-Common Metals	107	23
5.	Effect of Cold "Working on Pinning Begavior and Critical Current Densities in NbTi-Based" Superconductors. H. Wada, K. Tachikawa, M. Yamada (東芝総研) and G. Murase (東芝総研)	Phil. Mag.	52	23

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
6.	High Field Properties and Pinning Behaviour in Alloy Superconductors. H. Wada, K. Ito, K. Tachikawa, M. Yamada (東芝) and G. Murase (東芝)	J. Appl. Phys.	**57**	4415
7.	第3元素添加した Nb_3Sn 超電導線材の弾性定数と内部摩擦—マルテンサイト変態と貸電導特性に関連して— 熊倉浩明，太刀川恭治；C.L. Snead, Jr, M. Suenaga (Brookhaven National Laboratory)	日本金属学会誌	**49**	792
8.	Anomalous Superconductivity and Pressure induced Phase transitions in Black Phosphorus. H. Kawamura, K. Tachikawa and K. Shirotani (室蘭工大)	Solid State Commun.	**54**	775
9.	Superconducting Nb_3 Ge Tapes Fabricated by a Continuous CVD Process . T. Asano, Y. Tanaka and K. Tachikawa	Cyogenics	**25**	503
10.	超電導材料—線材化技術. 和田 仁	先端材料の設計指針		91
11.	Diamond anvil cell for Cryogenic Temperature with Optical Measurement System. H. Kawamura, K. Tachikawa and R. Shimomura (無機材研)	Rev. Sci. Instrum.	**56**	1903
12.	超電導線材の加工技術. 和田 仁	新塑材と塑性加工		35
13.	超電導 V_3Ga 拡散線材の高磁界特性の改善について. 竹内孝夫，飯嶋安男，井上 廉，太刀川恭治	日本金属学会誌	**49**	784
14.	$Gd_3(Ga_{1-x}Al_x)_5O_{12}$ 単結晶の磁気・熱特性. 前田 弘，木村秀夫，佐藤充典	低 温 工 学	**20**	269
15.	Fabrication of Superconducting Composite Tapes by a Newly Developed Liquid Quenching Technique K. Togano, H. Kumakura, Y. Yoshida and K. Tachikawa	IEEE Transactions on Megnetics	**MAG-21**	463
16.	Studies on Structure and Properties of In Situ V_3Ga Superconducting Composite Tapes. H. Kumakura, K. Togano, T. Takeuchi and K. Tachikawa	IEEE Transactions on Magnetics	**MAG-21**	760
17.	Temperature Dependences of Superconducting Critical Current Density Upper Critical Field for V_2 (Hf, Zr) Multifilamentary Wive; K. Inoue, T. Kuroda and K. Tachikawa	IEEE Transactions on Magnnetics	**MAG-21**	467
18.	Operation of 17.5 T Superconducting Magnet System in the Last 8 Years. K. Tachikawa, Y. Tanaka, K. Inoue, K. Itoh, T. Asano and Y. Iijima	IEEE Transactions on Magnetics	**MAG-21**	1048
19.	Manufacturing of Titanium-Bronze Pro cessed Multifilamentary Nb_3Sn Conductors. K. Itoh, K. Tachikawa, K. Kamata (日立電線), H. Moriai (日立電線), N. Tada (日立), T. Fujinaga (日立)	IEEE Transactions on Magnetics	**MAG-21**	277

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
20.	Superconducting Properties of V_2(Hf, Zr) Laves Phase Multifilamantary Wires. K. Inoue, T. Kuroda and K. Tachikawa	Journal of Nuclear Materials	133&134	815
21.	Improved Multifilamentary Nb_3Sn Conductors Produced by the Titatanium-Bronze Process. K. Tachikawa, K. Itoh. K. Kamata (日立電線), H. Moriai (日立電線) and N. Toda (日立)	Journal of Nuclear Materials	133&134	830
22.	超微粒子. 宇田雅廣	溶接学会誌	54	318
23.	FeTi 量産化のための坩堝の選択. 柴田美智男, 天野宗幸, 佐々木靖男, 菅 広雄	日本金属学会誌	49	382

1.3 構造材料

1.	チタン合金の粉末冶金. 萩原益夫, 海江田義也, 河部義邦	日本塑性加工学会誌	26	1076
2.	超強力マルエージ鋼の水素ガス中遅れ破壊におよぼす負荷条件の影響. 中澤興三, 河部義邦	日本金属学会誌	49	40
3.	1000～1200 MPa (100～120 kgf/mm²) 級高張力鋼の化学成分と人工海水中疲れき裂伝播速度との関係に関する重回帰分析 丸山典夫, 角田方衛, 内山 郁	鉄と鋼	8	1040
4.	マルエージ鋼の溶接継手強度におよぼす試験片寸法の影響. 藤田充苗, 河部義邦, 入江宏定, 塚本 進	鉄と鋼	71	128
5.	Cyclic Stress Strain Behavior at High Strain Amplitude of Al-Cu Crystals Containing Partially Coherent Precipitates. S. Horibe and C. Laird (Univ. of Pennsylvania)	Materials Science and Engineering	72	149
6.	Transient Cyclic Stress-Strain Response Caused by Sudden Change of Strain in Al-Cu Alloy. S. Horibe and C. Laied (Univ. of Pennsylvanis)	Acta Metallurgica	33	819
7.	A Fatigue Fracture Surface-Analysis Map of the 18Ni Maraging Steel. M. Sumita, N. Maruyama and I. Uchiyama	Trans. ISIJ	25	1078
8.	The Effect of Seanater on Fracture Mode Transition in Fatigue. S. Horibe, M. Nakamura and M. Sumita	International J. of Fatigue	7	224
9.	Transient Fatigue Crack Growth Caused by Change of Environmental Condition. S. Horibe and M. Sumita	J. of Materials Science Letters	4	1498
10.	マルテンサイト相を混在させた鋼の切りくず処理性と工具摩耗. 山本重男, 荒木 透, 中島宏興	鉄と鋼	71	753
11.	Improvement of Chip-disposability of Ferritic Steels by Containing Martensite Micro-Structures. T. Araki, S. Yamamoto, H. Nakajima	Proc. Int. Conf. "High Productivity Machining, Materials and Processing" (May-1985)		
12.	マルテンサイト相を混在させた鋼の切削挙動. 山本重男, 荒木 透, 中島宏興	鉄と鋼	71	1941

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
13.	極低温技術を支える構造材料. 石川圭介	精密機械	51	40
14.	Discontinuous deformation of Austenitic Stainless Steels in Superfluid Helium. T. Ogata, K. Ishikawa, K. Nagai, K. Hiraga and T. Yuri	J. of Materials Sciences Letters	4	1079
15.	Temperature Rise During Tensile Test in Superfluid Helium. T. Ogata, K. Ishikawa, K. Hiraga, K. Nagai and T. Yuri	Cryogenics	25	444
16.	New Fatigue Testing System for Liquid Helium Temperature. T. Ogata and K. Ishikawa	Trans. ISIJ	26	48
17.	Dynamic Fracture of a Cryogenic Material Caused by Electromagnetic Force at 4K. Y. Nakasone and K. Ishikawa	北京国際実験力学会議論文集		509
18.	極低温疲れ試験装置の概要と運転状況. 緒形俊夫，石川圭介，長井 寿，平賀啓二郎，中曽根祐司，由利哲美	鉄と鋼	71	236
19.	ステンレス鋼，銅およびアルミニウム合金の極低温引張試験における歪速度と温度上昇. 緒形俊夫，石川圭介，長井 寿	鉄と鋼	71	1390
20.	極低温におけるオーステナイト系ステンレス鋼の機械的性質におよぼす冷間圧延と Ni 定量の影響. 緒形俊夫，石川圭介	鉄と鋼	71	1674
21.	Cryo-Temperature Mechanical Properties of β-Annealed Ti-6Al-4V Alloys. K. Nagai, K. Hiraga, T. Ogata and K. Ishikawa	TransJapan Inst. Metals	26	405

1.4 耐熱材料

1.	Preparation of Ni-TiC Metal Composite in Space. S. Takahashi	Proceddings of the Fifth International Conf. on Composite Materials, ICCM-V		747
2.	金材技研のバーナーリグテスターとそれによるニッケル基合金の腐食試験. 冨塚 功，石田 章，佐藤恵雄，山崎道夫	腐食と対策事例集		199
3.	Nickel-Base Superalloys Developed For Two National Projects in Japan. M. Yamazaki	Proceedings of the Japan-U.S. Seminer on Superalloys		13
4.	石炭ガス化技術の研究開発成果報告書（乾式清浄化ガスによる材料選定試験）—中間報告— 山崎道夫，新井 隆，板垣達彦，小林敏治	電源開発ＫＫ依頼試験報告		
5.	鋳造 Ni 基超合金の高温サイクル疲労に及ぼす強度と延性の影響. 小野寺秀博，呂 芳一，山縣敏博，山崎道夫	鉄と鋼	71	85
6.	Design of Titanium Alloys. H. Onodera, Y. Ro, T. Yamagata and M. Yamazaki	TITANIUM Science and Technology (Proceedings of the Fifth Internal Conference on Titanium, Muruch, FRG, 1984)		1883
7.	“次世代”研究開発制度の結晶制御合金部門で試作した材料開発用データベースシステム. 冨塚 功，山崎道夫	材料科学	22	156

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
8.	ガスタービン用複合被覆層の高温耐食性. 武井 厚，石田 章，新居和嘉，山崎道夫	耐熱金属材料123委員会研究報告 Vol. 26	**26**	323

1.5 原子炉材料

1.	Corrosion Behavior of Nickel Base Heat Resisting Alloys for Nuclear Steelmaking System in High-Yemperature Steam. F. Abe, H. Araki, H. yoshida and M. Okada	Trans. ISIJ	**25**	424
2.	Effect of Carbides on Kinetics of Alpha-Tungsten Precipitation in Nickel-26% Chromium-16% Tungsten at 1000°C. F. Abe and T. Tanabe	Z. Metallkde.	**76**	293
3.	Corrosion Behaviours of Heat Resisting Alloys in Steamat 800°C and 40 Atm Pressure. F. Abe and H. Yoshida	Z. Metallkde.	**76**	219
4.	Creep Rupture Properties of Nickel-Base Heat Resisting Alloys in Two Impure Helium Environments of HTGR. F. Abe, Y. Sakai, T. Tanabe, H. Araki, T. Suzuki, H. Yoshida and R. Watanabe	Trans. ISIJ	**25**	1087
5.	Effect of Alloy Composition on Precipitation Behavior of Carbides and Alpha-Tungsten in Nikel-Chromium-Tungsten Alloys at 1000°C. F. Abe and T. Tanabe	Z. Metallkde.	**76**	479
6.	Change in Lattice Spacing of Nickel by dissolved Chromium and Tungsten. F. Abe and T. Tanabe	Z. Metallkde.	**76**	420
7.	Desorption Process by Grain Boundary Diffusion in Thin Plate. T. Noda and M. Okada	Trans. Japan Inst. Metals.	**26**	505
8.	Crack Generation and Propagation Characteristics of Molybdenum Single Crystals. Y. Hiraoka, T. Fujii, M. Okada and R. Watanabe	Trans. Japan Inst. Metals.	**26**	814
9.	Rhenium Effects on the Ductility of Electron-Beam-Welded Joints of Molybdenum. Y. Hiraoka, H. Irie and M. Okada	Z. Metallkde.	**76**	
10.	Large-Scale Molybdenum Single Crystals for Industrial Applications. Y. Hiraoka, M. Okada and T. Fujii	New Materials and New Processes, JEC Press.	**3**	331
11.	Low-Oxygen Powder-Metallurgy Molybdenum of Good Ductility and Weldability. Y. Hiraoka, M. Okada, T. Akiyama (Tokyo Tungsten Co., Ltd.) and Y. Yamabuchi (Tokyo Tungsten Co., Ltd.)	New Materials and New Processes, JEC Press.	**3**	320
12.	Void Swelling and Precipitation in a Titanium-Modified Austenitic Stainless Steel under Proton Irradiation. T. Kimoto and H. Shiraishi	Journal of Nuclear Materials	**132**	266

研 究 成 果

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
13.	Effects of Thermal Aging on the Low Cycle Fatigue Behavior of Ni-15 Cr-25 W Alloy in the Simulated HTGR Helium. K. Furuya, T. Yamamoto, T. Kainuma and I. Uchiyama	Trans. ISIJ	**25**	249
14.	The Role of Simulated HTGR Helium on the Low Cycle Fatigue Behavior of Ni-Cr-W Alloys. K. Furuya, K. Sato, T. Kainuma and H. Yoshida	Trans. ISIJ	**25**	242
15.	The Enduraunce Limit of JPCA Alloys at 703 K in Vacuum. K. Furuya, H. Shiraishi and M. Tanaka	Journal of Nuclear Materials	**133 & 134**	853
16.	Oxygen Desorption from Grain Boundaries of Molybdenum by Vacuum Heating. T. Noda, T. Kainuma and M. Okada	Trans. Jappan Inst. Metals.	**26**	26
17.	Irradiation-Creep of Metals under Light Ion Bombardment. J. Nagakawa	Report of the First Joint Deminar on Atomic Physics, Solid State Physics and Material Science in the Energy Region of Tandem Accelerator		273
18.	原子力分野における液体ナトリウム及びリチウムの材料腐食研究の現状. 鈴木 正；勝田博司（日本原子力研究所）	日本原子力学会誌	**27**	411
19.	Ni-Cr-W 合金の低サイクル疲労挙動におよぼす高温ガス炉近似ヘリウムの効果. 古屋一夫，佐藤幸一，貝沼紀夫，吉田平太郎	鉄と鋼	**71**	92
20.	Ni-15％ Cr-25％ W 合金の高温ガス炉近似ヘリウム中における低サイクル疲労挙動におよぼす長時間時効の効果. 古屋一夫，山本 孝，貝沼紀夫，内山 郁	鉄と鋼	**71**	250
21.	マグネトロンスパッタ TiC 皮膜中の内部応力. 四竈樹男	高温学会誌	**11**	43
22.	モリブデン単結晶のき裂の発生及び伝ぱ特性. 平岡 裕，藤井忠行，岡田雅年，渡辺亮治	日本金属学会誌	**49**	104
23.	モリブデン溶接継手の延性に及ぼす浸炭効果(炭素の量および分布) 平岡 裕，入江宏定，岡田雅年	電子ビーム溶接研究委員会資料	**EBW-361-85**	1
24.	核融合炉第1壁のセラミック被覆. 福富勝夫，岡田雅年	精密機械	**51**	31
25.	回収クリプトン貯蔵シリンダの健全性評価に関する研究—ルビジウムによる腐食評価(Ⅲ)— 鈴木 正，増田尚一郎（動燃）	動力炉・核燃料開発事業団資料 PNC ZJ 155 85-01		I-5
26.	真空アーク蒸着法によるコーティング技術. 新野 仁，福富勝夫	溶接学会誌	**54**	352
27.	Ni-26 Cr-16 W 系合金のクリープクラックにおける不純 He 及び大気の環境効果. 阿部冨士雄，田辺龍彦	学振第123委員会研究報告	**26**	99
28.	Phase Diagram of the Rb-O System on the Rubidiuam-Rich Side. T. Suzuki, S. Masuda and Y. Tanazawa	J. of Nuclrar Materials	**127**	113
29.	不純ヘリウム中におけるオーステナイト系耐熱鋼の脱炭および浸炭挙動におよぼす Si の影響. 坂井義和，田辺龍彦，鈴木 正，吉田平太郎	鉄と鋼	**71**	1382

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
30.	珪素酸化物をコーティングしたInconel 617の不純ヘリウム雰囲気中での腐食挙動. 坂井義和, 四竈樹男, 田辺龍彦, 鈴木 正	鉄と鋼	**71**	1375
31.	He雰囲気中におけるハイステロイXR合金の浸炭挙動に及ぼすホウ素の影響. 岡田雅年, 田辺龍彦, 阿部冨士雄, 坂井義和, 北島正弘	日本原子力研究所資料		
32.	Effects of Dose Rate on Void Formation and Precipitation in Proton Irradiated Austenitic Stainless Steels.	J. of Nuclear Materials	**133&134**	540
33.	Irradiation Creep Simulation of Low Proton Flux.	J. of Nuclear Materials	**133&134**	497
34.	Effects of TiC Distribution on the Creep Properties of Helium Injected JPCA. 山本徳和, 白石春樹; 上坪宏道, 河野 功, 四方隆史 (理化学研究所), 菱沼章道 (日本原子力研究所)	J. of Nuclear Materials	**133&134**	493
35.	Molybdenum Single Crystals Prepared by Means of Secondary Recrystallization. Y. Hiraoka, T. Fujii, T. Kainuma, M. Okada and R. Watanabe	Proc. of a Symposium held by AMAX Materials Research Center, Ann. Arbor		81
36.	Mechanical Properties of Molybdenum Single Crystals Produced by Means of Secondary Recrystallization. Y. Hiraoka, T. Fujii, T. Kainuma, M. Okada and R. Watanabe	J. of Nuclear Materials	**133&134**	332
37.	In-Situ Coating of Low-Z materials by reactive Vacuum are-deposition with a stabilized arc cathodes. H. Shinno, M. Fukutomi, M. Fujitsuka, and M. Okada	J. of Nuclear Materials	**133&134**	749
38.	Properties of TiC and VC mixtures as first wall coatings. T. Shikama, Y. Kasai, M. Fukutomi, and M. Okada	J. of Nuclear Materials	**133&134**	765
39.	The Development and Thermal Testing of Graphite/Metal Bondings for Fusion. M. Fukutomi, M. Fujitsuka, and M. Okada	J. of Nuclear Materials	**133&134**	769
40.	Deuterium Trapping of TiC Coatings on Mo. M. Kitajima, H. Shinno, T. Noda, M. Fukutomi, and M. Okada.	J. of Nuclear Materials	**133&134**	272
41.	Effect of an Intermediate Tungsten Layer on Thermal Properties of TiC Coatings Ion Plated anto Molybdenum. M. Fukutomi, M. Fujitsuka, T. Shikama, and M. Okada	J. Vac. Sci. Technol.	**6**	2650
42.	Creep Peopperty Inprovement of Helium Injected JPCA by Thermo-mechanical Treutment. N. Yamamoto, H. Shiraishi, H. Kamitsubo (理研), I. Kono (理研), and T. Yomo (理研)	RIKEN Accel. Prog. Rep.	**18**	113
43.	2次再結晶法による任意形状のMo巨大単結晶の製造. 藤井忠行, 平岡 裕	鉄と鋼(解説)	**71**	1408

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	1.6 複合材料			
1.	表面近傍に CVD 繊維を配した Al 合金複合材料の疲労特性. 塩田一路，渡辺 治	日本複合材料学会誌	**11**	4
	2. 生産技術開発			
	2.1 鉄製錬			
1.	アルミナるつぼで溶解した高純度鉄中に観察される介在物の組成について. 檀 武弘，有富敬芳，小川一行，中村佳右	日本金属学会誌	**49**	865
2.	希土類元素の製錬と物性—最近の研究開発の動向— 長谷川良佑	鉄と鋼	**71**	1837
3.	連続溶解還元炉の反応特性. 福澤安光，笠原 章，渡辺敏昭， 笠原和男，福澤 章，松本文明，尾崎 太，佐藤 彰，吉松史朗	鉄と鋼	**71**	1919
4.	アルミナるつぼで溶解した高純度鉄中に観察される介在物の組成. 檀 武弘，有冨敬芳，小川一行，中村佳右	日本金属学会誌	**49**	865
5.	炭素飽和溶鉄と Na_2O-SiO_2 融体間のりん，マンガンの分配平衡および Na_2O-SiO_2 融体の窒素溶解度. 月橋文孝*，松本文明，兵藤達哉*，行延雅也*，佐野信雄* * 東京大学工学部	鉄と鋼	**71**	823
6.	炭素飽和溶鉄と Na_2O-SiO_2 融体間のバナジウム，ニオブおよびアンチモンの分配平衡. 月橋文孝*，アンデルスヴェルメ**，笠原 章，岡田政道*，佐野信雄* * 東京大学工学部，** スエーデン王立工科大学	鉄と鋼	**71**	831
7.	Selectioe Removal of Nb. or Mn from Molten Pig Iron. A. Sato, G. Aragane, A. Kasahara and S. Yoshimatsu	Trans. ISIJ	**25**	B-288
8.	Reduction Rate of Molten Iron Oxide by the Carbon in Molten Iron. A. Sato, G. Aragane, K. Kamihira and S. Yoshimatsu	Trans ISIJ	**25**	B-335
	2.2 非鉄製錬			
1.	Survey Research on Rare Earth Alloys and Compounds. R. Hasegawa	Proc. Int. Conf. on Rare Earth Development and Applications.	**1**	1127
2.	Continuous Produation of Titanium Rod on a Laboratory Scale by the Thermal Decomposition of Titanium Tetraiodide. R. Hasegawa and H. Kametani	Extraction Metallugy '85	**1985**	905
3.	Sulphidising Suspension Electrolysis: Fundamentals and Application to Waste Water Treatment. H. Kametani, M. Kobayashi, and K. Goto	Extraction Metallurgy '85	**1985**	271
4.	Effect of Suspension Potential on the Oxidation Rate of Copper Concentrate in a Sulfuric Acid Solution. H. Kametani and A. Aoki	Metall. Trans B	**16B**	695

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
5.	硫化物鉱浮選精鉱の熱電率. 亀谷 博	日本鉱業会誌	**101**	81
6.	活性硫黄末によるアンモニア性銅溶液中の銅の除去. 亀谷 博，後藤建次郎，広瀬文雄	日本鉱業会誌	**101**	313
7.	活性硫黄末の不均化反応による酸性溶液中の銅の除去. 小林幹彦，山田 圭，亀谷 博	日本鉱業会誌	**101**	482
8.	単体の硫黄の湿式酸化に関する電気化学的考察. 亀谷 博，小林幹彦，山田 圭	日本鉱業会誌	**101**	725
9.	連続溶解還元炉における浴内攪拌. 福沢 章，吉松史朗，福沢安光	鉄鋼基礎共同研究会融体精錬反応部会報告書		

2.4 塑性加工

1.	鋼の変態集合組織の計算機シミュレーション. 古林英一	鉄と鋼	**71**	1155
2.	ベインの関係による変態集合組織の解析. 古林英一	鉄と鋼	**71**	1359
3.	マルテンサイト相を混在させた鋼の切りくず処理性と工具摩耗. 山本重男，荒木 透，中島宏興	鉄と鋼	**71**	753
4.	Improvement of Chip-disposability of Ferritic Steels by Containing Martensitic Micro-Structures. T. Araki, S. Yamamoto and H. Nakajima	Proc. Int. Conf. "High Productivity Machining, Materials and Processing" (May-1985)		
5.	マルテンサイト相を混在させた鋼の切削挙動. 山本重男，荒木 透，中島宏興	鉄と鋼	**71**	1941
6.	セラミック粒子分散強化型 (ODS) 耐熱合金の開発動向. 海江田義也	ターボ機械協会誌	**13**	220
7.	HIP: 熱間等方圧プレス技術. 海江田義也	配管技術		79
8.	Strain-Induced Transformation and Plastic Deformation Behaviour of a 17 CR-7 Ni-1 Al Steel at High Hydrostatic Pressure. 海江田義也，小口 醇	Journal of Materials Science	**20**	1847

2.6 表面処理

1.	Ti^+ イオン注入した SUS 304 ステンレス鋼と純鉄における TiC と TiN の析出挙動. 土佐正弘，吉原一紘，武井 厚，斎藤一男，新居和嘉；岩木正哉（理化学研究所）	日本金属学会誌	**49**	988
2.	Surface Prrecipitation of Boon Nitride on the Surface of Type 304 Stainless Steel Doped with Nitrogen, Boron, and Cerium. K. Yoshihara, M. Tosa and K. Nii	J. Vac. Sci. Technol.	**A 3**	1804
3.	Surface Precipitation and its Application to Coatings. K. Nii and K. Yoshihara	'85 ASM Ont. Conf. on Surface Modification and Coatings		1

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
4.	Control of Metal Surface by Surface Segregation and Precipitation. K. Nii, Y. Ikeda and K. Yoshihara	4th Japan-USSR Corrosion Seminar		45

2.8 溶　　接

1.	拡散溶接部の空隙表面における酸化皮膜の挙動—拡散溶接部での表面皮膜に関する研究（第2報）— 大橋　修，(故)田沼欣司，吉原一紘	溶接学会論文集	3	477
2.	オーステナイト系ステンレス鋼溶接部の孔食と局部腐食電位測定. 渡辺健彦，顎娃一夫，中村治方	溶接学会論文集	3	48
3.	オーステナイト系ステンレス鋼の溶接金属組織と孔食の発生. 渡辺健彦，顎娃一夫，中村治方	溶接学会論文集	3	55
4.	種々の形状の継手に局部予熱したときの熱伝導的取扱い—対話形式による溶接熱伝導シミュレータの開発（第2報）— 岡田　明，春日井孝昌，顎娃一夫，村松由樹，平岡和雄，稲垣道夫	溶接学会論文集	3	110
5.	溶接用 CCT 図データベースシステム—対話形式による溶接熱伝導シミュレータの開発（第3報）— 岡田　明，春日井孝昌，顎娃一夫，村松由樹，平岡和雄，稲垣道夫	溶接学会論文集	3	358
6.	TIG アークにおける最大アーク圧力に及ぼす電極形状の影響. 平岡和雄，岡田　明，稲垣道夫	溶接学会論文集	3	246
7.	TIG アークにおける He ガスのアーク特性に及ぼす影響. 平岡和雄，岡田　明，稲垣道夫	溶接学会論文集	3	241
8.	拡散溶接部の表面皮膜のオージェ解析—拡散溶接部での表面皮膜に関する研究（第1報）—　大橋　修，(故)田沼欣司，吉原一紘	溶接学会論文集	3	152
9.	ろう接継手の疲労き裂成長速度.　雀部　謙，岡根　功	溶接学会論文集	3	31
10.	Welding Defects and Molten Metal Behavior in Low Speed Electron Beam Welding.	Welding In The World		

3. 材料信頼性

3.1 変形・摩耗・破壊

1.	SSRT 法による 500 MN/m² 級高張力鋼の電気防食条件下における引張挙動.　中野恵司，金尾正雄，青木孝夫	鉄と鋼	71	258
2.	構造用鋼の溶接欠陥の検出と欠陥を含む溶接継手の疲労及び腐食疲労寿命の予測.　青木孝夫，中野恵司，福原熙明，岡田　明，小林志希男，木村勝美，稲垣道夫	鉄と鋼	71	1170
3.	点集束探触子を用いた超音波法による A533 B-1 鋼の破壊靱性の測定. 安中　嵩，岩尾暢彦，古屋宣明，山脇　寿，松本庄次郎，木村勝美	鉄と鋼	71	1398

3.2 疲　　れ

1.	食塩水環境における低合金鋼の回転曲げ腐食疲労特性と繰返し速度			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	効果.　西島　敏，阿部孝行，増田千利，蛭川　寿	日本機械学会論文集	**51**	156
2.	SCr 420 浸炭焼入鋼における疲労強度のチャージ間変動. 増田千利，石井　明，西島　敏，住吉英志，田中義久，金沢健二	日本機械学会論文集	**51**	1193
3.	疲労ストライエーションの簡易自動評価法. 増田千利，西島　敏，住吉英志	日本機械学会論文集	**51**	136
4.	表面硬化処理鋼の低サイクル疲労特性. 松岡三郎，木村　恵，石井　明，西島　敏	熱　処　理	**32**	151
5.	室温における SUS 304 鋼の疲労特性. 竹内悦男，松岡三郎，西島　敏，木村　恵	日本機械学会論文集	**51**	967
6.	Effect of Temperature on Fatigue Crack Growth Behaviour of Low Alloy Pressure Vessel Steel in a Simulated BWR Environment.　Y. Katada and N. Nagata	Corrosion Science	**25**	693
7.	引かき電極法の腐食疲労への応用.　升田博之，西島　敏	防　食　技　術	**34**	30
8.	Signification of Residual Stresses in Fatigue Crack Propagation Behavior of Wedded Joints. A. Ohta, late E. Sasaki, M. Kosuge and S. Nishijima	Structure Safty and Reliability	II	351
9.	Fatigue Crack Grouth and Threshold Stress Intensity Factor for Welded Joint. A. Ohta, late E. Sasaki, M. Kosuge and S. Nishijima	Material Research Series	**1**	157
10.	Near-Thershold Fatigue Crack Propagation of Welded Joint under Varying Loading.　A. Ohta, T. Konno and S. Nishijima	Engng. Fracture Mechanics	**21**	521
11.	長時間クリープ疲れ寿命の予測と評価. 山口弘二，鈴木直之，井島　清，西島　敏	耐熱金属材料第 123 委員会研究報告	**26**	223
12.	クリープ破断延性値を用いたクリープ疲れ寿命予測法. 山口弘二，鈴木直之，井島　清，金沢健二	鉄　と　鋼	**71**	1526
13.	浸炭焼入れ鋼の疲労破壊に及ぼす鋼中水素の影響. 増田千利，西島　敏，石井　明，住吉英志，下平益夫	日本機械学会論文集	**51**	326
14.	S-N 試験データの折れ線近似によるパラメータ表示及び解析. 西島　敏，石井　明	材　　料	**34**	378
15.	各種腐食疲れ試験の実施状況.　西島　敏	腐食と破壊		221
16.	SCr 420 浸炭焼入鋼のフィッシュアイ起点に見られるモードⅡき裂について.　増田千利，西島　敏，住吉英志，田中義久，石井　明	材　　料	**34**	664
17.	各種環境強度における長時間試験の実施状況.　増田千利	腐食と破壊		241

3.3 クリープ

1.	クリープ損傷評価のための密度変化精密測定技術. 新谷紀雄，貝瀬正次，江頭　満，岸本　哲	学振第 123 委研究報告	**26**	11
2.	304 ステンレス鋼のクリープ損傷の生成とクリープ挙動. 田中秀雄，村田正治，江頭　満，貝瀬正次，新谷紀雄	学術第 123 委研究報告	**26**	21
3.	Cr-Mo-V 鋼の疲労寿命に及ぼすクリープ損傷の影響.			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	新谷紀雄，京野純郎，九島秀昭，横井 信	材 料	34	379
4.	SUS316 鋼のクリープ疲労複合荷重下における損傷過程の金属学的検討． 八木晃一，久保 清，金丸 修，田中千秋	材 料	34	1082
5.	複合荷重下の SUS304 鋼のクリープ疲労相互作用． 八木晃一，久保 清，金丸 修，田中千秋	材 料	34	1333
6.	クリープ疲労複合荷重試験方法とオーステナイトステンレス鋼のクリープ疲労相互作用． 八木晃一，田中千秋，久保 清	材料試験技術	30	53
7.	高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第14次） 田中千秋，八木晃一，大場敏夫，久保 清，金丸 修	動燃事業団研究報告書 PNC ST 255 85-01		
8.	長期使用ボイラ過熱器管の内圧クリープ試験(Ⅱ) 田中千秋，八木晃一，金丸 修，金子隆一，大場敏夫，久保 清	受託研究報告書（昭和59年度）		
9.	Creep-Fatigue Interaction for SUS 316 Stainless Steel under Combined Looding Conditions. K. Yagi, C. Tanaka, K. Kubo and O. Kanemaru	Trans. ISIJ	25	1179
10.	クリープ損傷の定量的評価と余寿命予測への応用． 新谷紀雄，田中秀雄，京野純郎	日本機械学会論文集	No. 850-1	
11.	SUS316 ステンレス鋼の10万時間破断試験に基づくクリープ破壊機構領域図． 新谷紀雄，田中秀雄，村田正治，貝瀬正次，横井 信	鉄 と 鋼	71	114
12.	Analysis of Reloading Stress Relaxation Behavior with Speatied Relaxed Stress Condition for High Temperature Bolthing Steels. C. Tanaka and T. Ohba	Trans. ISIJ	25	80

3.4 腐 食

1.	銅管の腐食と防食． 藤井哲雄	伸銅技術研究会誌	24	6
2.	13M 硫酸溶液中で生成したアノード酸化皮膜の細孔中へのニッケルの電析． 福田 豊，福島敏郎，永山政一* * 北海道大学工学部	金属表面技術	36	18
3.	13M 硫酸溶液中における Al-異種金属コンポジット，アノード酸化． 福田 豊，福島敏郎，永山政一* * 北海道大学工学部	金属表面技術	36	116
4.	Outdoor Exposure of Painted Rusted Steel. K. Kurosawa	Proceedings of 4th Asian-pacific Corrosion Control Conference	1	457
5.	Climatic Conditions and the Atmospheric Corrosion of Metals: A Joint Report of the NML, India and NRIM, Japan. K. P. Mukherjes, T. Fukushima	Proceedings of 4th Asian-Pacific Corrosion Control Conference	1	467
6.	Environmental factors Affecting Corrosion and Discoloration of Metals in the Indoor Atmosphere,			

番号	題目及び著者名	掲載誌名	巻	頁
	T. Fukushima. Y. Fukuda, K. Kurosawa, S. Judabong, and R. Sabularse	Extended Abstracts of 168th Electrochemical Society, Inc., USA	85-2	257
7.	電子機器部品の屋内腐食. 福島敏郎	防錆管理	29	362
8.	インドア・コロージョン. 福島敏郎	日本材料学会腐食防食部門委員会資料	24-129	1
9.	温水中における銅管の孔食及びフィチン酸による抑制効果. 馬場晴雄，小玉俊明，藤井哲雄	防食技術	34	10
10.	屋内環境の腐食性と促進試験. 福田芳雄	第63回腐食防食シンポジウム資料		1
11.	流れている燃焼ガス中でのニッケル基合金 MarM 247 の高温腐食に対する環境因子の影響. 石田 章，冨塚 功，小川一行，山崎道夫，佐藤恵雄	防食技術	34	560

3.6 計測試験

1.	SUS 316 鋼コンパクト試験片の荷重—変位曲線における寸法効果. 武内朋之，安中 嵩，西島 敏	日本機械学会論文集（A編）	51	1385
2.	双頭ノズルフラッパ系とポジライブフィードバック機構を用いたシュミット・トリガ AND ゲート. 山本 巌，横川忠晴	計測自動制御学会論文集	21	713

3.7 分析

1.	インパルス融解法によるジルコニウム，チタンおよびそれらの合金中の酸素定量における金属浴法の比較検討. 吉岡孝之，山口仁志，大河内春乃，須藤恵美子	日本金属学会誌	49	469
2.	不活性ガス融解法によるアルミニウムおよびアルミニウム合金粉中の酸素定量. 吉岡孝之，山口仁志，大河内春乃	日本金属学会誌	49	650
3.	理論 α 係数を用いるガラスビード法によるニオブ含有スラグの螢光X線分析. 佐藤幸一，伊藤真二，井出邦和，大河内春乃	分析化学	34	T57
4.	Ti-Al-V 3元系状態図の実験的再検討. 橋本健紀，土肥春夫，辻本得蔵	日本金属学会誌	49	410
5.	低圧火花放電とエアロゾルサイクロンによる高速度鋼の直接ICP発光分光分析. 高橋且征，吉岡孝之，中村佳右，大河内春乃	日本金属学会誌	49	463
6.	Direct ICP Emission Spectrochemical Analysis of Hight Steels Using Aerosel Cyclone with Low Voltage Spark Discharg Speed. K. Takahashi, T. Yoshioka , K. Nakamura and H. Okouchi	Trans. Japan Inst. Metals	26	901
7.	水素化物発生原子吸光法による耐熱合金中の微量ヒ素及びビスマスの定量. 広瀬文雄，小林 剛，長谷川信一，大河内春乃	分析化学	34	67
8.	原子吸光法によるニオブ及びニオブ基合金中のハフニウム，モリブデン，バナジウムの定量. 井出邦和，小林 剛，須藤恵美子	分析化学	34	TI1985
9.	黒鉛炉原子吸光法によるニッケル基耐熱合金中の微量 Te, Ga の定量. 小林 剛，広瀬文雄，長谷川信一，大河内春乃	日本金属学会誌	49	656

3.2 金属材料技術研究所研究報告集

昭和56年版

還元鉱の連続溶解還元技術に関する研究…… 1
中川龍一，吉松史朗，佐藤 彰，福沢 章，尾崎 太，笠原和男，岩井良衛，福沢安光，松本文明，
笠原 章，荒金吾郎，三井達郎，渡辺敏明
原子炉用パナジウム合金に関する研究（第2報）…… 23
渡辺亮治，鈴木 正，岩尾暢彦，貝沼紀夫
ステンレス鋼強度に及ぼす中性子照射の影響に関する研究（中間報告）…… 51
白石春樹，鈴木 正，貝沼紀夫，新野 仁，平野敏幸，山本直樹，木本高義，山本徳和，渡辺亮治
核融合炉構造材料に関する基礎的研究（中間報告）…… 69
永田徳雄，白石春樹，新野 仁，古屋一夫，渡辺亮治
超電導材料に関する研究…… 90
太刀川恭治，田中吉秋，戸叶一正，井上 廉，川村春樹，和田 仁，吉田勇二，伊藤喜久男，関根 久，
黒田恒生，熊倉浩明，竹内孝夫，浅野稔久，飯島安男，福田佐登志，木村 恵
強力材料に関する研究…… 112
津谷和男，内山 郁，角田方衛，浜野隆一，斎藤鉄哉，堀部 進，河部義邦，藤田充苗，古林英一，
中村森彦，住友芳夫，榎本正人，天王寺谷秀一郎，丸山典夫
超強力材料に関する研究 —2750MPa 級マルエージ鋼の強靱化— …… 138
河部義邦，中沢興三，萩原益夫，宗木政一，津谷和男
実験データの効率的処理とシステムに関する研究 —XY 記録計等でえられた図形データの処理システム—…… 158
山本 巌，横川忠晴，中田悦夫
析出型アルミニウム及びマグネシウム合金に関する研究…… 170
松尾 茂，大森梧郎，平田俊也，林 雅士
金属—ガス反応の物理化学的研究…… 185
宇田雅広，中村恵吉，大野 悟，檀 武弘
金属材料の機器分析に関する研究…… 196
須藤恵美子，大河内春乃，斎藤守正，鯨井 脩，高橋且征，佐藤幸一，鈴木俊一，小林 剛
金属材料の酸素吸着と酸化に関する研究…… 210
新居和嘉，武井 厚，池田雄二，吉原一紘，倉橋正保
疲れ破壊の応力解析による研究…… 224
佐々木悦男，太田昭彦，小菅通雄，西島 敏，増田千利
クラフトグラフィーによる事故解析…… 238
西島 敏，下平益夫，増田千利

昭和57年版

構造用鋼の溶接欠陥の検出法と評価に関する研究…… 1
稲垣道夫，岡根 功，岡田 明，小林志希男，木村勝美，伊藤秀之，福原熙明，桑江良教，松本庄次郎，
植竹一蔵，吉田秀彦，青木孝夫，中野恵司，兼古光行，鈴木正敏，金尾正雄
原子炉用耐熱金属材料に関する研究…… 27
岡田雅年，吉田平太郎，増井寛二，福富勝夫，森藤文雄，平野敏幸，平岡 裕，野田哲二，北島正弘，
四竈樹男，藤塚正和，渡辺亮治，橋本達哉

軽水炉用金属材料の腐食と安全性に関する研究…… 48
清水義彦，池田清一，石原只雄，松島志延，佐藤俊司，大橋重雄
疲れ強さデータシートの作成　—国産実用金属材料の疲れ特性—…… 66
金尾正雄，吉田　進，佐々木悦男，西島　敏，田中紘一，金澤健二，太田昭彦，増田千利，二瓶正俊，
鎌倉将英，山口弘二，松岡三郎，阿部孝行，下平益夫，佐藤守夫，小林一夫，竹内悦男，小松章人，
養田満成，鈴木直之，石井　明，松山敏秀，神津文夫，住吉英志，小菅通雄，今野武志，久保田英範，
田中義久，塩原正行，前田芳夫，池川和彦，大道昌一，湯山道也，永島義親，井島　清，津谷和男，
稲垣道夫，依田連平，横井　信
建築物同給水設備の防錆に関する総合研究…… 99
藤井哲雄，小玉俊明，馬場晴雄
宇宙空間を用いた新材料製造のための地上実験に関する総合研究…… 113
吉田秀彦，高橋仙之助，池野　進
超耐熱合金の開発研究…… 120
渡辺　亨，新井　隆，佐藤有一，新妻主計，小池喜三郎，板垣孟彦，小林豊治，依田連平
電子ビーム溶接における欠陥防止に関する研究…… 145
稲垣道夫，橋本達哉，入江宏定，塚本　進
複合粉製造法並びに焼結加工法に関する研究…… 163
武田　徹，村松祐治，鰐川周治，皆川和己
原子力製鉄用超耐熱合金の試験研究…… 184
小池喜三郎，小林敏治，新井　隆，渡辺　亨，依田連平
クリーン・モールド（無公害水溶性鋳型）に関する研究…… 193
牧口利貞，村松　晃，倉部兵次郎
合金の電子状態に関する研究…… 213
吉川明静，小川恵一，大河内真，八木沢孝平，岡本昌明，青木晴善
変調構造合金に関する研究…… 223
辻本得蔵，斎藤一男，橋本健紀
鋼の熱処理技術と品質の向上に関する研究…… 235
中島宏興，山本重男，荒木　透，渡辺　敏
金属材料の強さと破壊におよぼす微細組織の影響に関する研究…… 250
武内朋之，梶原節夫，池田省三，川崎要造，深町正利
複合材料におよぼす異相界面の影響に関する研究…… 269
渡辺　治，冨塚　功，小沢英一，塩田一路
懸濁電解による排水処理…… 280
亀谷　博，小林幹彦，三間達也，後藤建次郎
チタン製錬に関する研究…… 292
亀谷　博，長谷川良佑，小川洋一
連続脱ガス法の基礎研究…… 303
上田卓弥，古山貞夫，中島和利，尾形　智，中川龍一，北原　繁
溶接部の性質改善に関する冶金的研究…… 313
岡根　功，渡辺健彦，雀部　謙，北原　繁
圧接法の開発に関する研究…… 329

稲垣道夫，橋本達哉，田沼欣司，大橋　修
水中溶接継手の性能向上に関する研究…… 340
福島貞夫，衣川純一，福島　孟
アルミニウム陽極酸化皮膜の硬質化に関する研究…… 353
福島敏郎，福田　豊，福田芳雄
非品質材料の強さに関する研究…… 361
吉田秀彦，星本健一，深町正利
複雑な荷重下での疲れ特性に関する研究…… 375
田中紘一，松岡三郎，神津文夫，宮沢和徳，木村　恵，西島　敏

昭和58年版

水素反応用金属材料に関する研究…… 1
佐々木靖男，平田俊也，天野宗幸，松本武彦，柴田美智男，吉川明静，八木沢孝平，小川恵一，
青木晴善，中村恵吉
東南アジア地域の自然環境における金属材料の腐食と防食に関する研究…… 15
鈴木正敏，福島敏郎，黒沢勝登志
軽水炉用金属材料の腐食と安全性に関する研究　—高温水中の Zr-2 被覆管の腐食とクラッド付着に及ぼす熱流速の影響—…… 28
清水義彦，佐藤俊司
ステンレス鋼強度に及ぼす中性子照射等の影響に関する研究…… 35
白石春樹，鈴木　正，貝沼紀夫，新野　仁，平野敏幸，岸本直樹，木本高義，山本徳和，渡辺亮治，
吉田平太郎
クリープデータシートの作成(I)…… 50
横井　信，田中千秋，門馬義雄，新谷紀雄，池田定雄，伊藤　弘，馬場栄次，清水　勝，宮崎昭光，
山崎政義外54名
極低温における材料疲労に関する総合研究…… 71
津谷和男，石川圭介，平賀啓二郎，緒形俊夫，内山　郁
生体成分及び細胞成分の分離技術に関する総合研究…… 87
渡辺　治，冨塚　功，塩田一路
繊維強化型複合材料の健全性・信頼性の向上に関する総合研究…… 97
渡辺　治，小沢英一，塩田一路
プラズマ炉による粉状還元鉱の溶解に関する基礎研究…… 107
田中　稔，尾沢正也，神谷昌司，森中　功，桜谷和之，北原宣泰
高温還元ガス利用による直接製鉄に関する研究…… 121
依田連平，渡辺　亨，新井　隆，新妻主計，佐藤有一，板垣　孟，小池喜三郎，小林敏治，渡辺亮治，
吉田平太郎，鈴木　正，岡田雅年，貝沼紀夫，田辺龍彦，野田哲二，平野敏幸，北島正弘，四竈樹男，
岸本直樹，阿部冨士夫，古屋一夫，藤塚正和，坂井義和，荒木　弘，吉田秀彦，岩尾暢彦，中沢静夫，
古屋宣明，本郷宏通
金属表面の物性に関する研究…… 139
能勢　宏，浅田雄司，坂田君子
三元半導体の結晶作製とその特性評価に関する研究…… 143
増本　剛，西田勲夫，清沢昭雄，中谷　功，小口信行，高橋　聡

ステンレス鋼の耐環境性の向上に関する研究…… 155
青木孝夫，星野明彦，沼田英夫，宮地博文
高融点金属・合金の集合組織とその応用に関する研究…… 162
大庭幸夫，藤井忠行，川原浩司
チタン及びジルコニウム合金の開発と応用に関する研究…… 172
鈴木敏之，笹野久興，上原重昭，中野　理，柴田美智男，木村啓造
強力アルミニウム及びマグネシウム合金に関する研究…… 184
松尾　茂，大森梧郎，平田俊也
磁性材料並びに接点材料に関する研究…… 193
前田　弘，佐藤充典，上原　満，土方政行
凝固金属中の気孔生因に関する研究…… 204
宇田雅広，大野　悟
耐熱合金中の析出物の状態分析…… 212
森本一郎，千葉　実，高橋　務，大野勝美，藤原　純，清川政義，松島忠久，山崎道夫，渡辺　亨
金属材料等へのアイソトープの利用に関する研究…… 222
前橋陽一，加賀屋豊，亀谷　博
製鉄原料の反応性向上に関する基礎的研究…… 231
大場　章，清水治郎
希薄溶液からのリチウムの抽出に関する研究…… 240
武内丈児
鋼中介在物の低減及び改質に関する研究…… 249
郡司好喜，有冨敬芳，新妻主計，檀　武弘，中村博昭
複合加工法による鋳造用金型の製造に関する研究…… 260
菊地政郎，生井　亨，大沢嘉昭，武田　徹
高圧下率冷間圧延による複合板材の製造法に関する研究…… 269
田頭　扶，城田　透
難加工性材料の高温高圧押出し加工法の研究…… 280
小口　醇，信木　稔，海江田義也，大田口稔，田頭　扶
アーク溶接継手の溶接割れに関する研究…… 290
岡田　明，稲垣道夫，春日井孝昌，頴娃一夫，村松由樹，平岡和雄
鉄合金のクラック発生抵抗に関する研究…… 302
安中　嵩，岩尾暢彦，星本健一，武藤　功，木村勝美，福原熙明，松本庄次郎，吉田秀彦
疲れ破壊のフラフトグラフィによる研究…… 312
西島　敏，増田千利，下平益夫，田中紘一
材料試験用ナトリウムループの試作…… 324
鈴木　正，平野敏幸，武藤　功，吉田平太郎，小林大機，石田泰一

昭和59年版

海洋開発用耐海水性強力鋼の開発に関する研究…… 1
内山　郁，角田方衛，斎藤鉄哉，浜野隆一，堀部　進，丸山典夫
核融合炉構造材料に関する基礎的研究（最終報告）…… 14
貝沼紀夫，野田哲二，新野　仁，古屋一夫，荒木　弘，永田徳雄，岡田雅年，白石春樹，渡辺亮治，

吉田平太郎
高性能電子顕微鏡の開発に関する総合研究…… 28
田村良雄，深町正利，山本　厳，横川忠晴
超強力鋼の開発に関する研究…… 42
河部義邦，藤田充苗，中沢興三，萩原益夫，宗木政一，高橋順次，深町正利，稲垣道夫，入江宏定，
福富勝夫
連続溶解還元技術の確立に関する研究…… 58
吉松史朗，佐藤　彰，福沢　章，三井達郎，尾崎　太，笠原和男，岩井良衛，古山貞夫，福沢安光，
松本文明，笠原　章，荒金吾郎，尾形　智，渡辺敏明，田中　稔，尾沢正也，神谷昌司，森中　功，
桜谷和之，北原宣泰，中川龍一
クリーン・モールド（無公害水溶性鋳型）のリサイクル・システムに関する研究…… 73
倉部兵次郎，村松　晃，牧口利貞
蒸気急冷法による合金薄膜の作製と物性に関する研究…… 88
能勢　宏，浅田雄司，斎藤一男，佐々木靖男
計測データの変換処理システムとその応用に関する研究…… 96
山本　厳，栗原　豊，横川忠晴，中田悦夫
強力材料の水素環境脆性に関する研究…… 108
古林英一，中村森彦，榎本正人
金属材料の極微量分析並びに多元素同時定量に関する研究…… 119
須藤恵美子，大河内春乃，斎藤守正，鯨井　脩，高橋且征，小林　剛，鈴木俊一，吉岡孝之，伊藤真二，
井出邦和，山口仁志，長谷川信一
耐熱金属材料の表面偏析と高温酸化における炭素の挙動に関する研究…… 132
新居和嘉，池田雄二，吉原一紘，倉橋正保，武井　厚
高温用鋼の応力リラクセーション及び変動荷重クリープに関する研究…… 142
田中千秋，八木晃一，久保　清，大場敏夫
環境強さ試験法に関する調査研究…… 155
鈴木正敏，新居和嘉，池田清一，青木孝夫，金尾正雄，西島　敏，永田徳雄，松岡三郎
連続底吹製錬炉の試作…… 170
渡辺敏昭，本多均一，三井達郎，古牧政雄，福沢安光，松本文明，笠原　章，尾形　智

昭和60年版

構造材料の信頼性評価技術に関するフィージビリティスタディ…… 1
金尾正雄，西島　敏，金澤健二，太田昭彦，増田千利，山口弘二，升田博之，横井　信，田中千秋，
門馬義雄，新谷紀雄，新居和嘉，石原只雄，池田清一，藤井哲雄，福田芳雄，小玉俊明，吉田平太郎，
木村勝美，池田省三，伊藤秀之，青木孝夫，福原熙明，中島宏興，宮地博文
カナダとの協力による北極海・永海域における海上輸送技術の開発に関するフィージビリティ・スタディ…… 17
福島貞夫，安中　嵩，金尾正雄
構造用鋼の溶接欠陥と環境強度に関する研究…… 35
稲垣道夫，岡根　功，岡田　明，小林志希男，木村勝美，伊藤秀之，福原熙明，松本庄次郎，植竹一蔵，
山脇　寿，青木孝夫，中野恵司，兼古光行，吉田秀彦，鈴木正敏，金尾正雄
環境及び組合わせ荷重下の疲れ破壊の研究…… 49
西島　敏，増田千利，松岡三郎，阿部孝行，下平益夫，竹内悦男，住吉英志，大坪昌一，田中紘一，

神津文夫，木村　恵，青木孝夫，池田清一
懸濁電解による重金属を含む廃水の処理に関する研究…… 67
田中　稔，亀谷　博，小林幹彦，三間達也，後藤建次郎
金属中の水素の基本的性質に関する研究…… 81
吉川明静，小川恵一，青木晴善，大河内真，岡本昌明，八木沢孝平
金属間化合物 TiAl の延性向上に関する研究…… 93
辻本得蔵，橋本健紀，小口　醇，信木　稔，大田口稔，菅　広雄
波長可変発光素子用半導体材料に関する研究…… 101
増本　剛，小口信行，高橋　聡，清沢昭雄，中谷　功
低合金鋼の熱処理による性能向上蒸関する研究…… 111
中島宏興，山本重男，荒木　透
難均質性合金材料の製造法に関する研究…… 125
松尾　茂，大森梧郎，上原重昭，菅　広雄
相変態に及ぼす応力の影響に関する研究…… 135
梶原節夫，菊地武丕児
モリブデン及びモリブデン合金の脆性改善に関する研究…… 139
野田哲二，平岡　裕，森藤文雄，岡田雅年，吉田平太郎，入江宏定，藤井忠行，大庭幸夫
$FeSi_2$ 熱電変換素子の実用化に関する研究…… 149
西田勲夫，岡本昌明，磯田幸宏，増本　剛
粉末冶金による TiNi 合金の製造と諸性質に関する研究…… 157
鈴木敏之，笹野久興，上原重雄，中野　理，深町正利
耐熱合金中の析出物の状態分析に関する研究…… 169
森本一郎，高橋　務，大野勝美，藤原　純，清川政義，松島忠久，山崎道夫，渡辺　亨
チタン製錬の連続化に関する研究…… 175
亀谷　博，長谷川良佑，小川洋一
溶接境界部の強化に関する冶金的研究…… 185
北原　繁，渡辺健彦，雀部　謙，岡根　功
圧接法における溶接条件の選定に関する研究…… 197
田沼欣司，大橋　修
各種溶接姿勢による電子ビーム溶接施行法に関する研究…… 207
入江宏定，塚本　進，稲垣道夫
溶接構造用鋼の湿式水中溶接低温割れ感受性に関する研究…… 219
福島貞夫，衣川純一，福島　孟
複合的表面処理によるアルミニウム鉄鋼の防食に関する研究…… 229
福島敏郎，福田　豊，福田芳雄
循環水中における金属材料の腐食防食に関する研究…… 239
藤井哲雄，小玉俊明，馬場晴雄
溶接止端部からの疲れき裂の発生と伝ぱに関する研究…… 247
二瓶正俊，今野武志，佐々木悦男，西島　敏
高温疲れ過程に関する研究…… 259
金尾正雄，金澤健二，山口弘二，池田省三

研 究 成 果

Fe-Co 規則化合金の加工性改善に関する研究 …… 269
川原浩司
粒子分散鋳造法の研究 …… 277
菊地政郎，生井　亨，大沢嘉昭，武田　徹
省エネルギー型クリープ試験用過熱炉の開発 …… 281
清水　勝，村田正治，馬場栄次

3.3 Transactions of National Research Institute for Metals

Research Articles

Vol. 23 (1981)

Effect of Nitrogen on Recrystallization Texture of 17% Cr Stainless Steel Sheet
……Hirofumi Miyaji and Satoshi Watanabe…… 1
Tensile Properties and Fracture Toughness of Secondary Hardening Ni-Cr-Mo-V Steels
……Tetsuya Saito and Iku Uchiyama…… 11
Statistical Analysis on Fatigue Stength of Arc-Welded Joints using Covered Electodes under Various Welding Conditions with Particular Attention to Toe Shape
…… Masatoshi Nihei, Etsuo Sasaki, Masao Kanao and Michio Inagaki…… 21
Emission Spectral Analysis of Nickel-Base Superalloys with Fixed Time Integration Technique
…… Haruo Okochi, Katsuyuki Takahashi, Shunichi Suzuki and Emiko Sudo…… 35
Effect of Si on Transformation Behavior of Synthetic Weld Heat-Affected Zone of Steel
…… Takayoshi Kasugai and Michio Inagaki…… 44
Fabrication of V_3Ga Superconductors by a Composite Process
…… Yoshiaki Tanaka and Kyoji Tachikawa…… 71
Statistical Analysis for Correlation between Scatter of Fatigue Strength and That of Reinforcement Shape of SM50A Butt Welded Joints …… Masatoshi Nihei and Etsuo Sasaki…… 79
High-Temperature, High-Cycle Fatigue Properties of Cr-Mo Alloy Steel Plates for Pressure Vessels …… Kenji Kanazawa, Koji Yamaguchi and Morio Sato…… 88
Chelate Formation of Certain Heterocyclic Azo Phenanthols with Metal Ions
……Masayoshi Kiyokawa and Akira Kawase…… 95
Fixed Time Integration-Emission Spectrochemical Analysis of High-Speed Steels and Employment of High Frequency Induction Melting and Centrifugal Casting Samples
……Haruno Okochi, Katsuyuki Takahashi, Shunichi Suzuki and Emiko Sudo……100
Effect of Mo on Transformation Behavior of Synthetic Weld Hwat-Affected Zone of Steels
…… Takayoshi Kasugai and Michio Inagaki……109
Drilling Process in Electron Beam Welding……Hirosada Irie, Tatsuya Hashimoto and Michio Inagaki……121
Role of Oxide and Sulfide Particles on Charpy Impact Properties in 10Ni-8Co Alloy Steels
……Mitsutane Fujita, Yoshikuni Kawabe and Naohiro Nishimoto……149
Superconducting PropeJties of V_3Ga Tapes Made by a Composite Process …… Yoshiaki Tanaka……159
Microstructures and Critical Current Densities of Superconducting V_3Ga Tapes Made by a Composite Process …… Yoshiaki Tanaka and Kikuo Itoh……166
Effect of Strain Wave Shape on High Temperature Fatigue Life of a Type 316 Steel and Application of the Strain Range Partitioning Method …… Koji Yamaguchi and Kenji Kanazawa……173
Effects of Programmed Mean Stress on FatigueS trength of Welded Joints for SM58 Steel
…… Masatoshi Nihei, Etsuo Sasaki and Masahide Kamakura……182
Effect of Cr on Transformation of Synthetic Weld Heat-Affected Zone of Steels

..... Takashi KASUGAI and Michio INAGAKI.....191
Delayed Fracture Crack Growth Characteristics of High Strength Steels
..... Takao AOKI, Masao KANAO and Toru ARAKI.....219
Coating of Nichrome Alloy on Molybdenum by Electrophoresis ..... Takashi ARAI and Renpei YODA.....227
Microstructures and Mechanical Properties of Quenched Zr2.5%Nb-Ru Alloys
..... Shigeaki UEHARA and Hirozo KIMURA.....236
Effects of Hydrogen and Nitrogen on Blowhole Formation in Pure Nickel at Arc Welding and Non-Arc Melting.....Satoru OHNO and Masahiro UDA.....243
Evaluation of Sensitivity of Lamellar Tearing with X-direction and Z-direction Modified Granfield-Type Tests ..... Michio INAGAKI, Yoshiki MURAMATSU and Kazuo HIRAOKA.....249
Power Density of Electron Beam in Beam Hole of Electron Beam Welding
..... Hirosada IRIE, Tatsuya HASHIMOTO, Michio INAGAKI and Yoshiaki ARATA.....258
Determination of Fluorine in Steel-Making Slags by the 14 MeV Neutron Activation Analysis.....Minoru CHIBA.....265

Short Note

Simple Data Processing System for Curves Drawn by X-Y Recorders
..... Iwao YAMAMOTO and Tadaharu YOKOKAWA.....273

Research Articles

Vol. 24 (1982)

Macroscopic and Microscopic in the Delayed Fracture Crack Growth of High Strength Steels.....Takao AOKI, Masao KANAO and Toru ARAKI..... 1
Production of High Density W-Cr Sintered Alloys and Their Oxidation Behavior
.....Yuji MURAMATSU and Tohru TAKEDA..... 10
Effect of Palladium Addition on the Oxidation Characteristics of W-Cr Sintered Alloys
.....Yuji MURAMATSU and Tohru TAKEDA..... 15
Effect of Ni on Transformation Behavior of Synthetic Weld Heat-Affected Zone of Steel
..... Takayoshi KASUGAI and Michio INAGAKI..... 22
Estimation and Consideration of Cooling Time to Low Temperatures of Thermal Cycle Produced by Preheating with a Gas Flame and Arc Welding
.....Michio INAGAKI, Yoshiki MURAMATSU, Yoshinori FUJISHIRO, Satoshi OGASAWARA and Yutaka KOSAKA..... 36
Effects of Specimen Size and Test Frequency on Fatigue Properties of SM50B Butt Welded Joint —Progress of NRIM Fatigue Data Sheel Work on Welded Joints, 1st Report—.....Masatoshi NIHEI, Amsahide KAMAKURA, Masao KANAO andMichio INAGAKI..... 44
Internal Oxidation of Silver-Zinc Alloys Containing Several Additional Elements
.....Mitsunori SATO and Masayuki HIJIMATA..... 67
Hot Rolling of Steels —Studies of the Rolling by Planetary Mill III—
..... Toru SHIROTA, Tasuku DENDO and Masatoshi SUZUKI..... 72
Effect of Notch Shapeson Crack Initiation Life.....Masatoshi NIHEI, Takeshi KONNO and Etsuo SASAKI..... 81

Effect of Specimen Size on Fatigue Properties of SM50B Non-Load Carrying Fillet Welded Joinnts —Progress of NRIM Fatigue Data Sheet Wokr on Welded Joints, 2nd Report— ……Masatoshi Nihei, Masahide Kamakura, Etsuo Sasaki, Masao Kanao and Michio Inagaki…… 94

Heat-Affection of JIS-SM Steels During Underwater Wet Welding …… Junichi Kinugawa, Sadao Fukushima and Takeshi Fukushima……125

Strength Reliability of Some Typical JIS Steels for Machine Structure Use …… Satoshi Nishijima……134

Quantitative Analysis of Fractographs for Some Heat Treated Steels …… Chitoshi Masuda and Satoshi Nishijima……146

Pneumatic Digital Amplifier with Positive Feedback System……Iwao Yamamoto……152

Fixed Time Integration-Emission Spectrochemical Analysis of Tool Steels and High Speed Steels by Unified Calibration Curves and Study of a Correction Method ……Haruno Okochi, Katsuyuki Takahashi, Shunichi Suzuki and Emoko Sudo……161

Influence of Various-Heat Treated Structures on the Machining Behavior of Medium Carbon Low Alloy Steel …… Shigeo Yamamoto, Toru Araki and Masao Kanao……183

Hot Workability of Inconel 713 C and More 2……Minoru Nobuki and Atsushi Oguchi……193

Effect of Surface Roughness on Diffusion Welded Joints …… Osamu Ohashi and Tatsuya Hashimoto……202

Preliminary Experiment on Improvement of Underwater Wet Plasma Welds Using Filler Metals …… Sadao Fukushima, Takeshi Fukushima and Junichi Kinugawa……207

Other Contributions

Monitoring of 14 MeV Neutron Fluence by α Particle Counting …… Minoru Chiba……102

Sample Posture Converter for Nondestructive Activation Analysis with a Neutron Generator …… Minoru Chiba and Ikuo Inoguchi……106

A New Process for Preparation of Ultrafine Metal Particles …… Masahiro Uda……218

Research Articles

Vol. 25 (1983)

Structure and Superconducting Properties of Nb-Zr Alloy Films Made by a High-Rate Sputtcring …… Hisashi Sekine, Kiyoshi Inoue and Kyoli Tachikawa…… 1

Effect of Porous State of Paricles Surface on Properties of Cr Bearing Low-Alloy Steel Powder……Shunji Wanikawa and Tohru Takeda…… 5

The Effect of Sintering Conditions on the Characteristics of Sinter-Forged Cr Bearing Low-Alloy Steel …… Shuji Wanikawa and Tohru Takeda…… 10

Anodic Behavior of Ferrite-Coated Titanium Electrodes …… Tetsuo Fujii, Toshiaki Kodama, Haruo Baba and Shigeru Kitahara…… 16

Determination of Sulfur in Steels by Isotope Dilution-Spark Source Mass Spectrometry …… Morimasa Saito and Emiko Sudo…… 22

Determination of Oxygen in Aluminum Dust by the 14 MeV Neutron Activation Analysis ……Minoru Chiba and Tsutomu Ando…… 28

Microscopic Observation of Melting Process in Electron Beam Welding …… Hirosada Irie, Tatsuya Hashimoto and Michio Inagaki…… 55

研 究 成 果

Effect of Focal Position on Humping Head Formation in Electron Beam Welding
……Susumu Tsukamoto, Hirosada Irie, Michio Inagaki and Tatsuya Hashimoto…… 62

Initiation and Propegation Behaviors of Weld Cold Crack with Fractographic Observation
…… Takayoshi Kasugai, Kazuo Ei and Michio Inagaki…… 68

Fractographic Study on Fatigue Fracture of Some Heat-Treated Steels for Lower da/dN Values……Chitoshi Masuda and Satoshi Nishijima…… 79

Measurement of Mutual Impedance in Eddy Current Testing Coils
…… Ichizo Uetake, Ryokyo Kuwae and Hideyuki Ito…… 87

Fixed Time Integration-Emission Spectrochemical Analysis of Minor Elements in Nickel-Base Alloys and Heat Resisting Steels
…… Katsuyuki Takahashi, Haruno Okochi, Shinji Itoh and Emiko Sudo…… 97

Metallugical Changes due to Welding Conditions and a Long Term Heating in Austenitic Stainless Steel Weld Metals
…… Michio Inagaki, Takayoshi Kasugai, Kazuo Ei, Tomokazu Godai and Osamu Tanaka……121

Fatigue Fractographs for Butt-Welded Joints of A5083-O Aluminium Alloy
……Chitoshi Masuda, Satoshi Nishijima and Masuo Shimodaira……132

Influence of Thermal Aging on High Temperature, Low-Cycle Fatigue Life of SUS 321 Stainless Steel …… Koji Yamaguchi and Kenji Kanazawa……143

Temperature and Strain Rate Dependence of Low-Cycle Fatigue Properties of Heat-Resisting Steel SUH 660……Kenji Kanazawa, Koji Yamaguchi and Kazuo Kobayashi……148

Design Procedure of Point Focusing Angle Probe for Ultrasonic Testing
…… Katsuyoshi Kimura, Hiroaki Fukuhara and Shojiro Matsumoto……157

Effect ofRolling Temperature on Strength and Low Temperature Toughness of Fe-13%Ni Alloys……Keisuke Ishikawa and Kazuo Tsuya……189

Strength and Low Temperature Toughness of Fe-13%Ni-Mo Alloys
…… Keisuke Ishikawa, Norio Maruyama and Kazuo Tsuya……196

Fracture Toughness of Fe-13%Ni-3%Mo-0.2%Ti Alloy at Cryogenic Temperature
…… Keisuke Ishikawa, Kazuo Tsuya and Norio Maruyama……203

Metallographical Study and Estimation of Maximum Temperatures in Weld Heat-Affected Zone for Steel SM50 …… Takayoshi Kasugai, Akira Okada and Michio Inagaki……212

Influence of Mutual Diffusion on Properties of Diffusion Welded Joints of Dissimilar Metals
…… Osamu Ohashi and Tatsuya Hashimoto……219

Ultrasonic Detection of Onset of Crack Extension in Fracture Toughness Specimen of a HT 60 Steel …… Takashi Yasunaka, Nobuhiko Iwao, Katsuyoshi Kimura, Ken-ichi Hoshimoto, Isao Muto, Hiroaki Fukuhara, Shojiro Matsumoto and Hidehiko Yoshida……227

Short Note

A Comment on the Cold Rolling Textures of Pure BCC Polycrystal Metals
…… Yukio Ohba and Tadayuki Fujii…… 36

第2部　参考資料

Review

Vol. 26 (1984)

Analysis of Reloading Stress Relaxation Behavior with Specified Reloading Tipe Intervals for High Temperature Bolting Steels ..... Chiaki TANAKA and Toshio OHBA..... 1

Research Articles

Hardening and Fracture Initiation of Niobium Coated with Palladium and Nickel Resulting from Hydrogen Absorption-Desorption Cycling..... Takehiro DAN and Keikichi NAKAMURA..... 21

Effect of Hot Working on the Hardenability of Steels ..... Hirooki NAKAJIMA, Satoshi WATANABE, Shigeo YAMAMOTO and Muneyuki KOORI..... 29

Production of High Manganese Steels by the Powder Metallurgy Method ..... Yuji MURAMATSU..... 37

Mechanical Properties of Sinter-Forged High Manganese Steels..... Yuji MURAMATSU..... 46

Mechanism of Accelerated Oxidation of Fe-Cr Alloys in Water Vapor Containing Atmosphere..... Yuji IKEDA and Kazuyoshi NII..... 52

Magnetic Leakage Flux Studied as a Function of Relative Orientation between Longitudinal Direction of Defect and Magnetic Field Direstion ..... Ichizo UETAKE and Hideyuki ITO..... 63

Determination of Oxygen in Silicon, Silicon Carbide and Nitride by 14MeV Neutron Activation Analysis ..... Minoru CHIBA and Tsutomu ANDO..... 73

Effect of Ion-Plated Aluminum Coating on Hydrogen Gas Embrittlement of Ultrahigh Strength Maraging Steel ..... Kozo NAKAZAWA, Masao FUKUTOMI and Yoshikuni KAWABE..... 99

Hot Workability of Alnico 5 and Sendust Alloys ..... Minoru NOBUKI and Atsushi OGUCHI.....106

Application of Beam Oscilliated Electron-Beam Welding for Molybdenum ..... Yutaka HIRAOKA, Hirosada IRIE, Masatoshi OKADA and Ryoji WATANABE.....115

Cooling Characteristics and Microstructures of Underwater Wet Plasma Welds in Pressurized City Water..... Takeshi FUKUSHIMA, Sadao FUKUSHIMA and Junichi KINUGAWA.....122

Effect of Beam Current on Humping Bead Formation in Electron Beam Welding ..... Susumu TSUKAMOTO, Hirosada IRIE, Michio INAGAKI and Tatsuya HASHIMOTO.....133

Corrosion Damage of Water Supply Piping in Urban Buildings ..... Tetsuo FUJII, Toshiaki KODAMA and Haruo BABA.....141

Determination of Oxygen in Magnesium Dusts and Ingot by 14 MeV Neutron Activation Analysis..... Minoru CHIBA and Tsutomu ANDO.....149

Pneumatic Phase Controlled Rectifier with Positive Feedback System ..... Iwao YAMAMOTO.....157

Creep Behaviouor under Steady and Transient Irradiation Conditions..... Johsei NAGAKAWA.....183

Deoxidation Characteristics and Shape Modification of Deoxidation Products with Al-Ce and Al-Y Complex Deoxidizers..... Takehiro DAN and Koki GUNJI.....188

Statistical Analysis of Planning Factors on Green Sand Molding Lines ..... Yutaka KURIHARA and Toshisada MAKIGUCHI.....196

Rolling Characteristics of Planetary Mill-II. —Experimental Study on Loading Characteristics— ..... Tasuku DENDO, Toru SHIROTA and Masatoshi SUZUKI.....202

Dislocation Substructures of Austenitic Stainless Steels after Low-Cycle Fatigue at High Temperatures..... Koji YAMAGUCHI and Kenji KANAZAWA.....210

Assessment of Elevated-Temperature Property Data for Alloy 800H
.....Yoshio MONMA, Masao SAKAMOTO, Akimitsu MIYAZAKI, Hideo NAGAI and Shin YOKOI.....215
Measurement of Sound Field Chracteristics and Detectability of Point Focussing Angle Probes
..... Shojiro MATSUMOTO, Katsuyoshi KIMURA and Hiroaki FUKUHARA.....230
A Simple Method for Charpy Impact Test at Liquid Helium Temperature
..... Toshio OGATA, Keijiro HIRAGA, Kotobu NAGAI and Keisuke ISHIKAWA.....238
Emission Spectrochemical Analysis of Main Components in Superalloys Using Electrolytic Iron Dilution-High Frequency Induction Melting and Centrifugal Cast Samples
..... Shunichi SUZUKI, Koichi SATO, Yoshisuke NAKAMURA and Haruno OKOCHI.....243
Preparation of Silicon Carbide Films on Molybdenum by R, F, Reactive Ion Plating
..... Masao FUKUTOMI, Masahiro KITAJIMA, Masatoshi OKADA and Ryoji WATANABE.....263
Deoxidation Characteristics and Morphology of Deoxidation Products in Molten Iron with Ti, Ti-Si, Ti-Mn and Ti-Si-Mn Complex Deoxidizers.....Takehiro DAN and Koki GUNJI.....270
Shape and Quality of Strips Rolled by Planetary Mill
..... Tasuku DENDO, Toru SHIROTA and Masatoshi SUZUKI.....279
Relation between Beam Properties and Shape of Fusion Zone in Electron Beam Welding —Abnormally Expanded Fusion Zone—
..... Hirosada IRIE, Susumu TSUKAMOTO and Michio INAGAKI.....278
Control of Weld Penectration Depth by Electron Beam Current in Electron Beam Welding
..... Hirosada IRIE, Tatsuya HASHIMOTO and Michio INAGAKI.....297
A Study of Rechat Cracking in Weld Heat-Affected Zone of High Strength Steel
..... Takehiko WATANABE and Warren F. SAVAGE.....305
Electrodeposition of Nickel and Zinc into the Pores of Anodic Oxide Film on Aluminum
..... Yoshio FUKUDA and Toshiro FUKUSHIMA.....315
Determination of Oxygen in Zinc Dust by 14 MeV Neutron Activation Analysis.....Minoru CHIBA.....322

Short Note

Determination of Sulfur in Ores and Ferroalloys by Combustion-Infrared Absorptiometric Method ..... Shinji ITOH and Haruno OKOCHI..... 82
Recovery and Elimination of Metals in Waste Water by Suspension Electrolysis
.....Minoru TANAKA, Hiroshi KAMETANI, Mikihiko KOBAYASHI, Tatsuya MITSUMA and Kenjiro GOTO.....166

Review

Vol. 27 (1985)

Continuous Steelmaking Process: Research and Future .....Akira FUKUZAWA..... 81

Research Articles

Dilatometric Measurement of Hydrogen Absorption in Pd-Coated Nb and Ta and Some Problems Related to Stress Generation.....Keikichi NAKAMURA and Takehiro DAN..... 1
Effects of Ti and Aging on Strength and Toughness of an Fe-Ni-Cr Austenitic Alloy for

Cryogenic Use ····· Keijiro Hiraga and Keisuke Ishikawa····· 10
Corrosion Behaviour of Inconel 617 in a Simulated HTGR Helium
····· Yoshikazu Sakai, Tatsuhiko Tanabe, Tadashi Suzuki and Heitaro Yoshida····· 20
An Application of Sintered Iron to the Surface of Metal Mold
····· Yoshiaki Ohsawa and Kazumi Minagawa····· 28
An Extrusion Method with Lateral Additional Pressure
····· Minoru Otaguchi, Minoru Nobuki, Yoshinari Kaieda and Atsushi Oguchi····· 35
A Study on Correlation between Delta Ferrite and Solidification Cracking Susceptibility
in Weld Metal of Austenitic Stainless Steels ····· Takehiko Watanabe····· 42
Determination of Total Oxygen Content in Fine Iron Powders by 14 MeV Neutron
Activation Analysis ····· Minoru Chiba and Tsutomu Ando····· 51
Determination of Sulfur in Slags by the Combustion-Infrared Absorptiometric Method
····· Shinji Itoh, Muneyuki Koori, Koichi Sato and Haruno Okochi····· 57
Tensile Properties of Electron-Beam-Welded Mo-Nb, Mo-Zr and Mo-Re Alloys
·····Yutaka Hiraoka, Hirosada Irie and Masatoshi Okada····· 90
Fatigue Crack Propagation Properties and ΔK_{th} for Several Structural Steel Plates
·····Masao Kanao, Etsuo Sasaki, Akihiko Ohta and Michio Kosuge····· 97
Creep Rupture Properties of Nickel-Base Heat Resistant Alloys in Two Impure Helium
Environments of HTGR·····Fujio Abe, Yoshikazu Sakai, Tatsuhiko Tanabe,
Hiroshi Araki, Tadashi Suzuki, Heitaro Yoshida and Ryoji Watanabe·····114
The Influence of Water Quality and Hydraulic Factors on Corrosion of Carbon Steel Pipes
in Fresh Water ····· Tetsuo Fujii, Toshiaki Kodama and Haruo Baba·····125
Combined Effects of Environmental Factors and Cyclic Stress on Intergranular Stress
Corrosion Cracking of Sensitized Type 304 Stainless Steel in High Temperature
Water ····· Tadao Ishihara and Shigeo Ohashi·····130
Preparation of Pd and Ni Ion-Plated Nb and Some Problems Relevant to Improvement of
Hydrogen Absorption and Desorption Rate·····Keikichi Nakamura and Takehiro Dan·····151
Cyclic Stress-Strain Behaviors of Carbon Steel and Cr-Mo Steel
····· Kenji Kanazawa, Koji Yamaguchi and Kazuo Kobayashi·····157
Stress Corrosion Cracking Behavior of Zircaloy-2 in Iodine Environment·····Seiichi Ikeda·····163
Determination of Tungsten in High-Alloy Steels and Heat-Resisting Alloys by Isotope
Dilution-Spark Source Mass Spectrometry
····· Morimasa Saito, Kei Yamada, Haruno Okochi and Fumio Hirose·····169
Evaluation of Induced Activity for Elements Irradiated with 14 MeV Neutron
····· Tetsuji Noda, Toshiyuki Hirano, Hiroshi Araki and Masatoshi Okada·····195
A Study of the Cooling Process at a Bond Considering the Shape of Weld Joint —In Casa
of Moving Point Heat Source— ····· Yoshiki Muramatsu and Akira Okada·····211
Crack Propagation of Lamellar Tearing on Modified Cranfield-Type Cracking Test
····· Yoshiki Muramatsu, Kazuo Hiraoka and Michio Inagaki·····219
System-Design of Weld Heat Conduction Simulator by Interactive Personal Computer
····· Akira Okada, Takayoshi Kasugai, Kazuo Ei, Yoshiki Muramatsu, Kazuo

Hiraoka and Michio Inagaki……226

Statistical Analysis of Small Sample Fatigue Data……Satoshi Nishijima……234

Creep Rupture Properties of Ni-Cr-W Alloys for Nuclear Steel Making in Helium and Reducing Gas Atmospheres
……Tastuhiko Tanabe, Tatsuo Shikama, Yoshikazu Sakai, Masakazu Fujitsuka, Hiroshi Araki, Heitaro Yoshida and Ryoji Watanabe……246

Creep Rupture Properties and Their Degradation of Heat Resistant Alloys for Nuclear Steel Making in Helium and Reducing Gas Atmospheres
……Tatsuhiko Tanabe, Tatsuo Shikama, Yoshikazu Sakai, Masakazu Fujitsuka, Hiroshi Araki, Heitaro Yoshida and Ryoji Watanabe……254

Errors Expected in a Manual Tracking System for Curves Recorded on Strip Charts and Accuracy Improvement by a New Transforming Mechanism Using a Photo-Diods Array Senser …… Tadaharu Yokokawa and Iwao Yamamoto……262

Short Note

An Autoradiographic Study for Revealing the Solidification Structure of 17 Cr Stainless Steel
……Kazue Niizuma and Koki Gunji…… 63

Melting Rate of Commercial Reduced Iron Pellets and Iron Ore into Molten Iron
……Akira Sato, Goro Aragane, Nobuo Sakuma, Ryuichi Nakagawa and Shiro Yoshimatsu……174

3.4 データシート

3.4.1 疲れデータシート年度別発行表

年度	データシート番号＼試験種別	機械構造用鋼の疲れ特性	溶接継手の疲れ特性	高温疲れ特性
56	24	JIS SNC631 (0.31C-2.7Ni-0.8Cr), High-Cycle		
	25	JIS SNCM439 (0.39C-1.8Ni-0.8Cr-0.2Mo), High-Cycle		
	26	JIS SNCM447 (0.47C-1.8Ni-0.8Cr-0.2Mo), High-Cycle		
	27		JIS SM50B, Butt Joints, High-Cycle, -Effect of Welding Procedure-	
	28			JIS SCMV3 (1.25Cr-0.5Mo), Low-Cycle
57	29	JIS SUS430 (17Cr), High-Cycle		
	30	JIS SUS403 (12Cr), High-Cycle		
	31		High Strength Steel (Class 800N/mm^2), Crack Propagation, -Effect of Welding Procedure-	
	32			JIS NCF800H-B (Fe-21Cr-32Ni-Ti-Al), High-Cycle
58	33	JIS SUS304 (18Cr-8Ni), High-Cycle		
	34		JIS SB42, Butt Joints, High-Cycle. -Effect of Stress Ratio-	
	35			JIS SUH616-B (12Cr-1Mo-1W-0.3V), High-Cycle
	36			JIS NCF800H-B (Fe-21Cr-32Ni-Ti-Al), Time-Dependent, Low-Cycle
59	37	JIS SCr420 (0.20C-1Cr), High-Cycle		
	38	JIS S25C (0.25C), Low-Cycle		
	39	JIS S35C (0.35C), Low-Cycle		
	40		JIS SPV50, Butt Joints, High-Cycle -Effect of Stress Ratio-	
	41		JIS SB42, Butt Joint, Crack Propagation, -Effect of Stress Ratio-	

年度	試験種別 / データシート番号	機械構造用鋼の疲れ特性	溶接継手の疲れ特性	高温疲れ特性
59	42			JIS SUS304-HP (18Cr-8Ni), High-Cycle
60	43	JIS SCM420 (0.20C-1Cr-0.2Mo), High-Cycle		
	44	JIS S45C (0.45C), Low-Cycle		
	45	JIS SCr440 (0.40C-1Cr), Low-Cycle		
	46		JIS SPV50, Butt Joints, Crack Propagation, -Effect of Stress Ratio-	
	47		JIS SPV50, Butt Joints, High and Low-Cycle, -Weld and HAZ Materials-	
	48			JIS SCMV4 (2.25Cr-1Mo), High-Cycle
	49			JIS SUS304-HP (18Cr-8Ni), Time-Dependent, Low-Cycle

3.4.2 クリープデータシート年度別発行表

年度	データシート番号	材料名	材料規格
56	20A	0.5Cr-0.5Mo (tube)	JIS STBA 20
	21A	1.25Cr-0.5Mo-Si (NT plate)	JIS SCMV 3 NT
	32	18Cr-8Ni (base metal, weld metals and welded joints)	JIS SUS 304-HP
	14A	18Cr-12Ni-Mo (plate)	JIS SUS 316-HP
	15A	18Cr-12Ni-Mo (bar)	JIS SUS 316-B
57	22A	Fe based 15Cr-26Ni-Mo-Ti-V (disc)	A 286
	23A	Fe based 20Cr-20Ni-20Co-W-Mo (Nb+Ta) (bar)	S 590
	24A	Ni based 15Cr-28Co-Mo-Ti-Al (bar)	Inconel 700
	26A	Fe based 21Cr-32Ni-Ti-Al (tube)	JIS NCF 800H TB
	27A	Fe based 21Cr-32Ni-Ti-Al (plate)	JIS NCF 800H-P
58	25A	High strength steel (plate)	
	28A	18Cr-12Ni-Nb (tube)	JIS SUS 347H TB
	33	Fe-21Cr-20Ni-20Co-3Mo-2.5W-(Nb+Ta)-N (casting and forging)	N 155
	34	Ni-19Cr-18Co-4Mo-3Ti-3Al-B (casting and forging)	U 500
59	29A	Ni Based 13Cr-4.5Mo-0.75Ti-6Al-2.3 (Nb+Ta)-Zr-B (casting)	Inconel 713C
	30A	Co based 25Cr-10Ni-7.5W-B (casting)	X 45
	31A	1Cr-1Mo-0.25V (casting)	ASTM A356-9

年度	データシート番号	材料名	材料規格
59	35	1Cr-0.5Mo	JIS SCMV 2 NT
	36	2.25Cr-1Mo	ASTM A542
60	37	25Cr-12Ni-0.4C	JIS SCH 13
	38	25Cr-35Ni-0.4C	JIS SCH 24

3.5 疲れデータシート資料発行年

56年度発行	金材技研疲れデータシート資料1 「JIS 機械構造用炭素鋼，クロム鋼及びクロムモリブデン鋼の機械的性質と疲れ特性」
57年度発行	金材技研疲れデータシート資料2 「溶接構造用高張力鋼溶接継手の疲れ寿命特性」
58年度発行	金材技研疲れデータシート資料3 「各種アーク溶接法による溶接構造用高張力鋼溶接継手の疲れき裂伝ぱ特性」
59年度発行	金材技研疲れデータシート資料4 「高温機器用材料の低サイクル疲れ特性に及ぼす温度，ひずみ速度の効果」

3.6 特許・実用新案

（昭和61年3月31日有効なもの）

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
(B 03)		固体物質の分離		
	1	磁性粉末の粒径分別法	1303660 60-28543	昭和61年2月28日 昭和60年7月5日
(B 21)		機械的金属加工		
	2	摩擦圧接法ならびに装置	米国 3609854	昭和46年10月5日
	3		米国 3749298	昭和48年7月31日
	4	摩擦圧接方法	810388 50-24695	昭和51年3月31日 昭和50年8月14日
	5	摩擦圧接装置	810388 50-24258	昭和51年3月31日 昭和50年8月14日
	6	摩擦圧接法	725578 48-29471	昭和49年4月17日 昭和48年9月10日
	7	二軸回転式摩擦圧接法並びに装置	725579 48-28551	昭和49年4月17日 昭和48年9月3日
	8	二軸回転式摩擦圧接装置	765664 49-28338	昭和50年4月17日 昭和49年7月25日
	9	摩擦圧接法	918584 52-34579	昭和53年8月22日 昭和52年9月3日
	10	二軸回転式摩擦圧接法	726991 48-32068	昭和49年4月30日 昭和48年10月3日
	11	二軸回転式摩擦圧接機の同期検知方法	735593 48-43021	昭和49年7月13日 昭和48年12月15日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	12	二軸回転式摩擦圧接法ならびに装置	765667 49-28818	昭和50年4月17日 昭和49年7月30日
	13	二軸回転式摩擦圧接機	935071 53-08655	昭和53年11月30日 昭和53年3月30日
	14	二軸回転式摩擦圧接機の同期検知方法ならびに装置	744142 49-06025	昭和49年10月4日 昭和49年2月12日
	15	摩擦圧接装置	765669 49-28820	昭和50年4月17日 昭和49年7月30日
	16	二軸回転式摩擦圧接機の切削方法	744143 49-08783	昭和49年10月4日 昭和49年2月28日
	17	改良された摩擦圧接方法	766689 49-29144	昭和50年4月26日 昭和49年8月3日
	18	フェライト系ステンレス鋼板のリッヂング防止のための鋳造物の加工処理法	876267 52-09421	昭和52年8月10日 昭和52年3月16日
	19	金属の冷間圧延法	1024552 55-10321	昭和55年12月18日 昭和55年3月15日
	20	押出し装置（もろい材料の押出し加工法）	1034498 55-24962	昭和56年2月20日 昭和55年7月2日
	21		米国 3967485	昭和51年7月6日
	22	超塑性金属の複合加工法	1071798 56-11557	昭和56年11月30日 昭和56年3月14日
	23	金属の複合加工法	1075962 56-18308	昭和56年12月25日 昭和56年4月28日
(B 22)	鋳造，粉末冶金			
	24	微細結晶粒子鋳物の製造法	730047 48-38060	昭和49年5月29日 昭和48年11月15日
	25	炭素を含む焼結体の製造方法	761237 49-20684	昭和50年3月14日 昭和49年5月27日
	26	鉄系強化焼結体	815741 50-36609	昭和51年5月24日 昭和50年11月28日
	27	鋳物のチル抑制方法	847257 51-18365	昭和52年3月9日 昭和51年6月9日
	28	鋳物のチル抑制方法	847258 51-18366	昭和52年3月9日 昭和51年6月9日
	29	金型用無チル鋳物の製造方法	847260 51-23368	昭和52年3月9日 昭和51年7月16日
	30	鋳造品の表面欠陥を防止する生型粘結剤	884545 52-15453	昭和52年9月30日 昭和52年4月30日
	31	銅粒子の製造法	899418 52-15453	昭和53年2月25日 昭和52年8月6日
	32		米国 3987470	昭和51年9月14日
	33		加国 1051205	昭和54年3月27日
	34	水容性鋳型	899419 52-27090	昭和53年2月25日 昭和52年7月18日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	35	鋳造用金型	899420 52-27095	昭和53年2月25日 昭和52年7月18日
	36	鋳造用金型	899421 52-30364	昭和53年2月25日 昭和52年8月8日
	37	網目状拡散層による鉄系焼結体の強化法	815744 50-36811	昭和51年5月24日 昭和50年11月27日
	38	複合粉の製造法	922557 52-36750	昭和53年9月5日 昭和52年9月17日
	39		米国 3963811	昭和51年6月15日
	40	雰囲気流動ダイカスト法	956407 51-25405	昭和54年6月14日 昭和51年7月30日
	41	鋳造用水溶性中子	968856 53-42524	昭和54年8月31日 昭和53年11月13日
	42	鋳造用水溶性鋳型	981735 54-13201	昭和54年12月27日 昭和54年5月29日
	43	水溶自硬性鋳型の製造法	981744 54-13407	昭和54年12月27日 昭和54年5月30日
	44		米国 4078599	昭和53年3月14日
	45	金属鋳造用水溶性鋳型の製造法	1013227 52-27101	昭和55年9月25日 昭和52年7月18日
	46	焼結鍛造用含クロム低合金鋼粉及びその製造法	1034534 55-21082	昭和56年2月20日 昭和55年6月7日
	47	鋳型の硬化法	1040835 55-30943	昭和56年4月23日 昭和55年6月7日
	48	乾式流動水溶性ガスセット鋳型の製造法	1040847 55-30944	昭和56年4月23日 昭和55年8月14日
	49	湿式流動水溶自硬性鋳型の製造法	1087960 56-33176	昭和57年3月23日 昭和56年8月1日
	50	焼結高マンガン鋼の製造法	1092307 56-36213	昭和57年4月16日 昭和56年8月22日
	51	ねずみ鋳鉄の製造法	1111822 56-54042	昭和57年9月16日 昭和56年12月23日
	52	水溶性鋳型の固定法	1116501 57-13385	昭和57年10月15日 昭和57年3月17日
	53	金属微粒子の製造法※	1146170 57-44725	昭和58年5月12日 昭和57年9月22日
	54		米国 4376740	昭和58年3月15日
	55	水溶性鋳型の製造法	1171752 58-03779	昭和58年10月17日 昭和58年1月22日
	56	発熱自硬水溶性鋳型の製造法	1171753 58-08933	昭和58年10月17日 昭和58年2月18日
	57	発熱自硬水溶性鋳型の製造法	1171767 58-08934	昭和58年10月17日 昭和58年2月18日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	58	発熱自硬水溶性鋳型の製造法	1171768 58-08935	昭和58年10月17日 昭和58年 2 月18日
	59	金属微粒子の製造法およびその製造装置	1226806 58-54166	昭和59年 8 月31日 昭和58年12月 3 日
	60		米国 4482134	昭和59年11月13日
	61	金属粒子の製造法※	1239488 59-14084	昭和59年11月13日 昭和59年 4 月 3 日
	62	金属粒子の製造装置	実用 1585512 59-29928	昭和60年 2 月26日 昭和59年 8 月27日
	63	セラミック基複合粉末及びその製造法	米国 4447501	昭和59年 5 月 8 日
(B 23)	金属加工，溶接			
	64	溶接継手に設置した電極の分電流で溶接アークを制御する溶接法	米国 3582607	昭和46年 6 月 1 日
	65	イナートガスで制御するサブマージアーク溶接法	636618 46-29964	昭和47年 2 月29日 昭和46年 8 月31日
	66	銅裏あて片面溶接の裏波ビード探知装置	638527 46-33763	昭和47年 3 月14日 昭和46年10月 4 日
	67	片面アーク溶接における裏波ビードの形成状態の探知方法および装置	677894 47-30498	昭和48年 2 月13日 昭和47年 8 月 8 日
	68	アーク溶接部の溶融位置探知装置	687723 47-34582	昭和48年 5 月 7 日 昭和47年 8 月31日
	69	開先中心位置および開先精度の検出方法ならびに検出装置	696140 47-50503	昭和48年 7 月 3 日 昭和47年12月19日
	70	水中のプラズマ溶接法	705718 48-03742	昭和48年10月 9 日 昭和48年 2 月 1 日
	71	片面溶接におけるキーホール効果の探知方法	716073 48-12617	昭和49年 1 月31日 昭和48年 4 月21日
	72	イナートガス噴流による溶接アークの制御方法	775865 49-32424	昭和50年 7 月23日 昭和49年 8 月30日
	73		米国 3838243	昭和49年 9 月24日
	74	水中溶接法	804903 50-17347	昭和51年 2 月27日 昭和50年 6 月20日
	75		米国 3898418	昭和50年 8 月 5 日
	76	片面溶接裏あて	815743 50-36822	昭和51年 5 月24日 昭和50年11月27日
	77	電子ビーム加工における加工状態の探知方法	822596 50-37917	昭和51年 7 月28日 昭和50年12月 5 日
	78	被溶接物の表側と裏側との雰囲気圧力差をつくる装置	847254 51-28063	昭和52年 3 月 9 日 昭和51年 8 月17日
	79	被溶接物の表側と裏側との雰囲気圧力差制御装置	実用 1263435 53-14661	昭和53年12月22日 昭和53年 4 月18日
	80	極微小圧力装置	実用 1166046 51-21054	昭和52年 3 月31日 昭和51年 8 月27日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	81	噴流ガスで溶接部溶融金属を保持して行う片面裏波溶接法	847255 51-20981	昭和52年3月9日 昭和51年6月29日
	82	アーク溶接におけるアーク発生位置の検出方法	847259 51-20390	昭和52年3月9日 昭和51年6月24日
	83	被溶接物の表面と裏面の温度位相差による溶融状態の検出方法	876269 52-08261	昭和52年8月10日 昭和52年3月8日
	84		米国 3988567	昭和51年10月26日
	85	水中溶接法	899422 52-22903	昭和53年2月25日 昭和52年6月21日
	86	粉粒状フラックス中での高温度スラグの検出方法	922568 52-32733	昭和53年9月5日 昭和52年8月23日
	87	ガス噴流で溶融池を制御するアーク溶接法	922660 52-34412	昭和53年9月22日 昭和52年9月3日
	88		米国 4090057	昭和53年5月16日
	89		英国 1553992	昭和54年12月19日
	90	水中溶接物の熱処理法	956566 53-37302	昭和54年6月16日 昭和53年10月7日
	91	水中溶接部の熱処理法	1134370 57-33113	昭和58年2月14日 昭和57年7月15日
	92	電子ビーム溶接法※	1149756 57-49316	昭和58年6月14日 昭和57年10月21日
	93		米国 4309989	昭和57年1月5日
	94		英国 2026732	昭和57年12月8日
	95	電子ビーム溶接法	1149768 57-49317	昭和58年6月14日 昭和57年10月21日
	96	フラッシュ溶接方法	1187003 58-17712	昭和59年1月20日 昭和58年4月8日
	97		米国 4329560	昭和57年5月11日
	98	ばり除去装置	1144045 57-38347	昭和58年4月26日 昭和57年8月14日
	99	ばり除去法	米国 4338446	昭和56年12月29日
	100		英国 1600894	昭和56年12月23日
	101		仏国 7808490	昭和55年5月27日
	102		西独 2811474	昭和60年1月24日
	103	電子ビーム溶接法	1217503 58-39037	昭和59年7月17日 昭和58年8月26日
	104	湿式水中溶接装置	1217552 58-38274	昭和59年7月17日 昭和58年8月22日
	105	電子ビーム溶接法	1226583 58-56675	昭和59年8月31日 昭和58年8月16日
(B 65)	運搬			
	106	粉粒体供給装置	716031 48-23635	昭和49年1月31日 昭和48年7月14日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	107	粉体の気流輸送装置	922569 52-35438	昭和53年9月5日 昭和52年9月9日
	108	粉体の輸送方法および装置	967700 53-37629	昭和54年7月26日 昭和53年10月11日
(C 01)	無機化学			
	109	アルカリ性溶液中のタングステンの分離精製方法	684773 47-35680	昭和48年4月6日 昭和47年9月7日
	110	純粋な結晶性硫化カルシウムの製造法	1059244 56-00363	昭和56年8月25日 昭和56年1月7日
	111	コークス粉およびその製造方法	1076011 58-18530	昭和56年12月25日 昭和56年4月30日
	112	炭化チタンの微粉末の製造法	1087950 56-32245	昭和57年3月23日 昭和56年7月27日
	113	純粋な硫黄の製造法	1099459 56-47122	昭和57年6月18日 昭和56年11月7日
	114	リチウム抽出剤の製造方法	1134374 57-30808	昭和58年2月14日 昭和57年7月1日
	115	水素プラズマを用いて，固体炭素からアセチレン及びエチレンを製造する方法	1171746 57-55690	昭和58年10月17日 昭和57年11月25日
(C 08)	化学的加工			
	116	炭素繊維の新しい表面処理法	847252 51-18990	昭和52年3月9日 昭和51年6月14日
(C 21)	鉄，非鉄冶金			
	117	溶融金属の連続的精錬装置※	626913 46-21810	昭和46年12月6日 昭和46年6月21日
	118		米国 3617042	昭和46年11月2日
	119	鋼の連続製造方法※	653978 47-01869	昭和47年7月28日 昭和47年1月19日
	120	溶銑の流量調節装置	822598 50-40372	昭和51年7月28日 昭和50年12月24日
	121	連続融解精錬鋳造法	876266 51-47135	昭和52年8月10日 昭和51年12月13日
	122		仏国 7336321	昭和51年4月26日
	123		英国 1447690	昭和51年12月20日
	124		米国 4023962	昭和52年5月17日
	125	流動床用溢流管	899417 52-30125	昭和53年2月25日 昭和52年8月5日
	126	流量および温度制御装置付連続誘導溶解炉	922507 52-39366	昭和53年9月5日 昭和52年10月5日
	127		仏国 7336320	昭和49年5月10日
	128		米国 3917896	昭和50年11月4日
	129		米国 3937868	昭和51年2月10日
	130		英国 1443966	昭和51年11月24日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	131		西独 2351129	昭和53年9月28日
	132	還元鋼または還元鉄の連続溶解用電弧炉	998074 54-28287	昭和55年5月30日 昭和54年9月14日
	133		998075 54-28288	昭和55年5月30日 昭和54年9月14日
	134		998076 54-28289	昭和55年5月30日 昭和54年9月14日
	135		998077 54-28290	昭和55年5月30日 昭和54年9月14日
	136		米国 4071687	昭和53年1月31日
	137		仏国 7607450	昭和53年5月8日
	138		英国 1497967	昭和53年5月10日
	139	溶銑の脱硫方法	1034521 55-21814	昭和56年2月20日 昭和55年6月12日
	140	連続製鋼の酸素吹精法	1067583 56-11369	昭和56年10月23日 昭和56年3月13日
	141	溶銑または溶鋼の製造法	1075983 56-21324	昭和56年12月25日 昭和56年5月19日
	142	溶鋼の連続脱ガス装置	1087944 56-29929	昭和57年3月23日 昭和56年7月11日
	143	精錬原料の連続的予熱または還元方法	1116433 56-45982	昭和57年10月15日 昭和56年10月10日
	144		西独 2924686	昭和60年1月31日
	145	銑鉄又は鋼の連続製造法	1116433 57-09603	昭和57年10月15日 昭和57年2月22日
	146	鉱滓中の金属・合金粒回収装置を備えた連続高温冶金反応器	1134394 57-33323	昭和58年2月14日 昭和57年7月16日
	147	連続溶解精錬鋳造法	1290636 60-14809	昭和60年11月29日 昭和60年4月16日
	148		米国 4419128	昭和58年12月6日
	149	溶鉄の予備処理と石炭のガス化を同時におこなう方法※	1160960 57-61804	昭和58年8月10日 昭和57年12月27日
	150	低硫黄強靱鋳鉄	705662 46-19426	昭和48年10月9日 昭和46年5月31日
	151	金型鋳造用鋳鉄の溶解法	876268 52-01881	昭和52年8月10日 昭和52年1月18日
	152	粉鉄鉱石の連続的流動還元法	903796 52-30245	昭和53年3月30日 昭和52年8月6日
	153	流動床用分離板	936548 53-13188	昭和53年12月26日 昭和53年5月8日
	154	粉鉄鉱石の連続的流動還元装置	1037042 55-22524	昭和56年3月24日 昭和55年5月8日
	155	プラズマ還元装置	1075944 56-17413	昭和56年12月25日 昭和56年4月22日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	156	チタン脱酸による快削鋼	730043 48-41805	昭和49年5月29日 昭和48年12月8日
	157		米国 3829312	昭和49年8月18日
	158	超強力鋼の製造方法	1054274 55-46449	昭和56年7月23日 昭和55年11月25日
	159	超強力鋼の製造方法	1081570 56-09214	昭和57年1月29日 昭和56年2月27日
	160	リヂングを防止するフェライト系ステンレス鋼板の製造法	847261 51-30008	昭和52年3月9日 昭和51年8月28日
	161	脱炭焼なましによるフェライト系ステンレス鋼板のリヂング防止法	847262 51-29864	昭和52年3月9日 昭和51年8月27日
	162	オーステナイト耐熱鋼の加工熱処理法	858389 51-31090	昭和52年5月16日 昭和51年9月4日
	163	加工性の優れたCu添加フェライト系ステンレス鋼板の製造法	858390 51-31090	昭和52年5月16日 昭和51年9月4日
	164	熱処理における鋼の酸化脱炭防止法	1049529 55-41284	昭和56年6月26日 昭和55年10月23日
	165	深絞り用アルミニウムキルド冷延鋼板の製造法	1071745 52-06846	昭和56年11月30日 昭和52年2月25日
	166	繊維強化型鉄基複合材料の製造方法	1071745 52-35969	昭和55年7月24日 昭和54年11月6日
	167	非調質高張力鋼	1087940 56-29949	昭和57年3月30日 昭和56年7月11日
	168	オーステナイト耐熱鋼	1054288 55-49149	昭和56年7月23日 昭和55年12月10日
	169	オーステナイト耐熱鋼	1126084 57-04700	昭和57年12月14日 昭和57年1月27日
	170	超強力マルエージ鋼の製造方法	1281940 60-04884	昭和60年9月27日 昭和60年2月7日
	171	共晶炭化物分散強化耐熱鉄合金およびその製造法	1290617 59-40899	昭和60年11月29日 昭和59年10月3日
	172	熱間ダイス鋼	1126106 56-23738	昭和57年12月14日 昭和56年4月25日
	173	強度と低温靱性のすぐれた低合金鋼およびその製造法	1126084 57-23738	昭和57年12月14日 昭和57年5月20日
	174	構造用マグネシウム基合金	656572 47-07973	昭和47年8月21日 昭和47年3月7日
	175	耐熱含炭硼素タングステンニッケル合金	701599 48-04294	昭和48年8月29日 昭和48年2月7日
	176	窒素を含有させたFe-Mn-Cr系永久磁石合金及びその製造法	705700 48-15767	昭和48年10月9日 昭和48年5月17日
	177		米国 3836406	昭和49年9月17日
	178	窒素を含有させたFe-Mn-Cr系半硬質磁石合金及びその製造法	796811 50-07535	昭和50年12月10日 昭和50年3月26日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	179	窒素を含有する Fe-Mn 系半硬質磁石合金	845356 51-20326	昭和52年2月22日 昭和51年6月24日
	180	半硬質磁石の製造方法	845358 51-20374	昭和52年2月22日 昭和51年6月24日
	181	耐熱含炭硼素ニッケル基合金	米国 3486887	昭和44年12月30日
	182	ルテニウムを含有する強力ジルコニウム合金及びその製造法	730307 49-40763	昭和49年5月29日 昭和48年8月20日
	183	延性と大きい塑性加工域を有するモリブデン合金	775863 49-46441	昭和50年7月23日 昭和49年11月5日
	184	含アルミナ鉱石から乾式製錬法によってアルミニウムを回収する方法	783166 49-46411	昭和50年8月27日 昭和49年12月10日
	185	強化素地を持つ繊維強化複合材料およびその製造法	815740 50-29684	昭和51年5月24日 昭和50年9月25日
	186	硫化鉱の乾式処理操業法	822597 51-00524	昭和51年7月28日 昭和51年1月8日
	187	希土類セリウム族元素の酸化物を含む銀基合金接点材料	822599 51-05983	昭和51年7月28日 昭和51年2月24日
	188	電気接点材料	967719 53-35856	昭和54年7月26日 昭和53年9月29日
	189	電気接点材料	974555 54-06007	昭和54年10月19日 昭和54年3月23日
	190	電気接点材料	974556 54-06008	昭和54年10月19日 昭和54年3月23日
	191	電気接点材料	974557 54-08607	昭和54年10月19日 昭和54年4月17日
	192	電気接点材料	1028527 55-17093	昭和56年1月22日 昭和55年5月9日
	193		米国 4131458	昭和53年12月26日
	194	テルル酸化物を含む銀基合金接点材料	1036984 55-27611	昭和56年3月24日 昭和55年7月22日
	195	電気接点材料	1116431 56-24023	昭和57年10月15日 昭和56年6月3日
	196	TiNi または TiCo 多孔質合金の製造法※	1034532 55-21821	昭和56年2月20日 昭和55年6月12日
	197	電解用不溶性合金	1034574 55-21097	昭和56年2月20日 昭和55年6月7日
	198	電解用不溶性合金	1049678 55-40651	昭和56年6月26日 昭和55年10月20日
	199	繊維型複合金属の製造法	1067561 56-11376	昭和56年10月23日 昭和56年3月13日
	200	低温靱性の優れたモリブデン材または焼結モリブデン材の製造法	1067574 56-08100	昭和56年10月23日 昭和56年2月21日
	201	高温高強度構造材用 V-Cr-Zr 合金	956513 53-34096	昭和54年6月14日 昭和53年9月19日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	202	高温高強度構造材用V-Nb-Mo合金	956522 53-34097	昭和54年6月14日 昭和53年9月19日
	203	耐ナトリウム腐食性に優れたV-Mo合金	1005453 54-35971	昭和55年7月24日 昭和54年11月6日
	204	コバルト基耐熱合金の製造法	1013127 54-39210	昭和55年9月25日 昭和54年11月2日
	205	ニッケル基耐熱鋳造合金	1034529 55-21094	昭和56年2月20日 昭和55年6月7日
	206	ニッケル基耐熱鋳造合金	1111946 57-02776	昭和57年9月16日 昭和57年1月18日
	207	Ni基耐熱合金	1290645 60-14824	昭和60年11月29日 昭和60年4月16日
	208	Ni基耐熱合金	1290646 60-14825	昭和60年11月29日 昭和60年4月16日
	209	水素貯蔵用材料※	1107717 56-52841	昭和57年8月13日 昭和56年12月15日
	210		米国 4386974	昭和58年6月7日
	211	水素貯蔵用材料製造法	1184112 58-09041	昭和58年12月27日 昭和58年2月18日
	212	鉄—チタン-ニオブ系水素貯蔵材	米国 4349527	昭和57年9月14日
	213		加国 1146778	昭和58年5月24日
	214	酸素を含む水素貯蔵用合金の粉粒状または薄片状化法	1268390 59-44362	昭和60年6月10日 昭和59年10月29日
	215	溶鋼用脱酸合金	1111934 57-07216	昭和57年9月16日 昭和57年2月9日
	216	溶鋼用脱酸合金	1134376 57-30900	昭和58年2月14日 昭和57年7月1日
	217		米国 4289533	昭和56年9月15日
	218	耐腐食性Ni基耐熱合金	1206752 58-28337	昭和59年5月11日 昭和58年6月15日
	219		米国 4205985	昭和55年6月3日
	220	耐腐食性Ni基耐熱合金	1206753 58-28338	昭和59年5月11日 昭和58年6月15日
	221	脆化モリブデンの機械的性質の改善法	1217566 58-38274	昭和59年7月17日 昭和58年8月22日
	222	銀を添加した金属間化合物 TiAl基耐熱合金	1226807 59-00581	昭和59年8月31日 昭和59年1月7日
	223	ねずみ鋳鉄の鋳造法	1239482 59-14086	昭和59年11月13日 昭和59年4月3日
	224	ねずみ鋳鉄の鋳造法	1239483 59-14087	昭和59年11月13日 昭和59年4月3日
	225	形状記憶チタン合金	1258024 59-35978	昭和60年3月29日 昭和59年8月31日
	226	遷移金属の窒化物を含む鉄基複合材の製造法	1278381 60-01949	昭和60年8月29日 昭和60年1月18日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	227	モリブデン巨大粒または単結晶及びその製造方法	米国 4491560	昭和60年1月1日
(C 23)		金属による材料の皮覆，防食		
	228	バッチ方式によるアルミニウムおよびその合金の硬質陽極酸化の高速化方法	705694 48-13221	昭和48年10月9日 昭和48年4月26日
	229	溶射皮膜の加圧焼結法	775862 49-32173	昭和50年7月23日 昭和49年8月28日
	230	構造用合金鋼のガス侵炭窒化法	847256 51-20304	昭和52年3月9日 昭和51年6月24日
	231	平滑溶射面を作るプラズマジェット溶射法	858388 51-41017	昭和52年5月16日 昭和51年11月8日
	232	イオンプレーティング法	956467 53-18468	昭和54年6月14日 昭和53年6月15日
	233	バナジウムまたはバナジウム合金の高温耐食性材料	1020544 55-09944	昭和55年11月25日 昭和55年3月12日
	234	写真画像の明暗に対応した凹凸金属膜画像を得る方法	1049604 55-42149	昭和56年6月26日 昭和55年10月29日
	235	モリブデン被膜高温耐食性材料の製造法	1054342 55-47112	昭和56年7月23日 昭和55年11月27日
	236	鉄鋼の塗装下地処理方法	1059241 56-01397	昭和56年8月25日 昭和56年1月13日
	237	さびた鉄鋼の塗装下地形成処理方法	1137912 57-36348	昭和58年3月31日 昭和57年8月3日
	238	チタンの表面硬化法	1160961 57-61825	昭和58年8月10日 昭和57年12月27日
	239	酸化アルミニウムを複合蒸着した耐熱性けい化物皮膜の製造法	1226673 58-49634	昭和59年8月31日 昭和58年10月31日
	240	金属炭化物膜の被覆法	1236527 59-01791	昭和59年10月17日 昭和59年1月13日
(C 25)		電気分解そのための装置		
	241	銅，ニッケルおよびコバルトの電解採取法	729988 48-43773	昭和49年5月23日 昭和48年12月20日
	242	金属電解法および装置	775866 49-37682	昭和50年7月23日 昭和49年10月11日
	243	懸濁電極による金属電解製錬法※	775861 49-09283	昭和50年7月23日 昭和49年3月4日
	244		米国 3787293	昭和49年1月22日
	245		加国 1016493	昭和52年8月30日
	246	金属硫化物粉末の電解製錬法	804900 50-13203	昭和51年2月18日 昭和50年5月17日
	247	金属電解製錬装置	815742 50-29802	昭和51年5月24日 昭和50年9月26日
	248	改良された銅，ニッケルおよびコバルトの電解採取法	936531 53-13565	昭和53年12月26日 昭和53年5月11日
	249	銅の電解製錬法	947206 53-22924	昭和54年4月20日 昭和53年7月12日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	250	金属硫化物の電解製錬装置	951305 53-24002	昭和54年5月25日 昭和53年7月18日
	251	金属電解製錬法	956400 53-35883	昭和54年5月31日 昭和53年9月29日
	252	金属硫化物の電解製錬装置	956451 53-24162	昭和54年6月14日 昭和53年7月19日
	253	金属の電解採取法	967678 53-44124	昭和54年7月26日 昭和53年11月27日
	254	アルミニウム又はその合金の陽極酸化法	990126 54-23345	昭和55年3月18日 昭和54年8月13日
	255	金属懸濁電解装置	1020560 55-01995	昭和55年11月25日 昭和55年1月17日
	256		米国 4032425	昭和52年6月28日
	257		加国 1064860	昭和54年10月23日
	258	金属の電気化学的採取法	1037033 55-30598	昭和56年3月24日 昭和55年8月12日
	259	電解による硫化水素の製造法	1040842 55-31188	昭和56年4月23日 昭和55年8月16日
	260	鉛の電解製錬法	1054314 55-48114	昭和56年7月23日 昭和55年12月14日
	261		米国 4115222	昭和53年9月19日
	262		加国 1101365	昭和56年5月19日
	263	鉄中の非鉄金属の回収法	1075893 56-21057	昭和56年12月25日 昭和56年5月16日
	264	鉄中の非鉄金属の回収法	1083500 56-26699	昭和57年2月25日 昭和56年6月20日
	265	水溶液中の重金属の電解除去法	1130092 57-27940	昭和58年1月17日 昭和57年6月14日
	266		米国 4190508	昭和55年2月26日
	267		西独 2908592	昭和56年4月30日
	268	銅電解法	1206708 58-19752	昭和59年5月11日 昭和58年4月19日
	269		米国 3984295	昭和51年10月5日
	270		加国 1044176	昭和53年12月12日
	271	攪拌型懸濁電解装置	1226748 58-47470	昭和59年8月31日 昭和58年10月22日
	272	金属の電解装置	実用 1355544 55-18378	昭和55年11月28日 昭和55年4月28日
(D 06)	繊維などの処理			
	273	炭素繊維等の炭素成型物の表面処理方法	1149752 57-47791	昭和58年6月14日 昭和57年10月12日
	274	炭素繊維等の炭素成型物の表面処理方法	1149753 57-47792	昭和58年6月14日 昭和57年10月12日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
(F 15)		流体力学		
	275	流体論理素子	1226593 58-48765	昭和59年8月31日 昭和58年10月31日
(F 27)		炉		
	276	回転式直接還元炉	1116433 57-43835	昭和58年5月12日 昭和57年9月17日
	277	連続式真空またはガス雰囲気アーク溶解炉	実用 1412967 56-18944	昭和57年1月29日 昭和56年2月23日
	278	真空または雰囲気アーク溶解炉	実用 1412968 56-08159	昭和57年1月29日 昭和56年2月23日
	279	ロケット塔載用真空炉の反射板取付構造	実用 1530408 58-01536	昭和59年2月27日 昭和58年3月30日
(G 01)		測定，試験		
	280	傾角顕微鏡	米国 3484150	昭和44年12月16日
	281	磁粉探傷用の耐酸化性磁粉	877684 51-29695	昭和52年8月22日 昭和51年8月27日
	282	ジャイアント・パルスレーザー光による溶融物質の直接分析装置	975510 54-07593	昭和54年10月30日 昭和54年4月7日
	283	電磁誘導検査の欠陥信号処理の方法	1034499 55-23381	昭和56年2月20日 昭和55年6月23日
	284	高融点金属の蒸発速度測定装置	1067459 56-10577	昭和56年10月23日 昭和56年3月9日
	285	金属材料の超音波試験方法およびその装置	1076985 56-17022	昭和56年12月25日 昭和56年4月20日
	286	高温および等温の高圧雰囲気中の反応速度測定装置	1083476 56-29220	昭和57年2月25日 昭和56年7月7日
	287	金属板の電磁気特性試験方法および装置	1142216 57-35431	昭和58年4月13日 昭和57年7月29日
	288	非磁性材料の表面欠陥検出方法	1146139 57-46022	昭和58年5月12日 昭和57年9月30日
	289	Mo上の耐酸化性セラミックス皮膜の欠陥検出用試験紙	1171684 58-04984	昭和58年10月17日 昭和58年1月28日
	290	電解質抵抗降下の自動的補正方法	1236429 59-06386	昭和59年10月17日 昭和59年2月10日
	291	疲れ試験用剛性補償装置	1236546 59-01791	昭和59年10月17日 昭和59年1月20日
	292	超音波探傷用試験片	米国 4466270	昭和59年8月21日
	293	ガス安全器用熱電対	実用 1252187 53-03013	昭和53年10月31日 昭和53年1月26日
	294	拡散性水素測定装置	実用 1268614 53-09358	昭和54年1月30日 昭和53年3月11日
	295	高速応答型伸び計	実用 1268617 53-07749	昭和54年1月30日 昭和53年2月27日
	297	ダイヤルゲージのスピンドル微動装置	実用 1379118 55-29043	昭和56年5月28日 昭和55年7月11日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	296	回転曲げ疲労試験機	実用 1534893 58-31086	昭和59年3月13日 昭和58年7月9日
(H 01)	基本的電気素子			
	298	高蒸気圧元素成分を含む多元合金半導体材料	645395 46-40887	昭和47年5月22日 昭和46年12月3日
	299	磁性半導体装置	922618 52-36832	昭和53年9月22日 昭和52年9月19日
	300		米国 3986194	昭和51年10月12日
	301		蘭国 170353	昭和57年9月18日
	302	高温用 P- 型熱発電素子	930733 52-47677	昭和53年11月7日 昭和52年12月3日
	303	強磁性半導体単結晶の製造法	984744 54-19079	昭和55年1月29日 昭和54年7月12日
	304	光起電力素子	1005494 54-36099	昭和55年7月24日 昭和54年11月7日
	305		米国 4176370	昭和54年11月27日
	306		蘭国 171310	昭和58年2月2日
	307	熱電素子の製造法	1013097 54-41315	昭和55年9月25日 昭和54年12月7日
	308	熱電素子の成形法	1013101 54-41316	昭和55年9月25日 昭和54年12月7日
	309	熱電素子の成形法	1013102 54-41317	昭和55年9月25日 昭和54年12月7日
	310	熱電材料	1184111 58-09590	昭和58年12月27日 昭和58年2月22日
	311	化合物半導体の気相エピタキシャル成長層の製造法	1024536 55-13575	昭和55年12月18日 昭和55年4月10日
	312	異質接合物の製造法	1028546 55-19052	昭和56年1月22日 昭和55年5月13日
	313	異質半導体接合物およびその製造法	1049706 55-44452	昭和56年6月26日 昭和55年11月12日
	314	バナジウム基およびニオブ基の金属間化合物超電導体の製造法	670619 47-21356	昭和47年12月25日 昭和47年6月16日
	315		米国 3574573	昭和46年4月13日
	316		米国 3674553	昭和47年7月4日
	317	ガリウム合金を用いた V_3Ga 超電導体の製造法	737468 49-03038	昭和49年8月1日 昭和49年1月24日
	318	バナジウム合金を用いた V_3Ga 超電導体の製造法	737469 49-03039	昭和49年8月1日 昭和49年1月24日
	319	超電導マグネット用合金材	775864 49-34038	昭和50年7月23日 昭和49年9月11日
	320		米国 3761254	昭和48年9月25日
	321	バナジウム3・ガリウム系超電導複合体の製造法	806250 50-21355	昭和51年3月8日 昭和50年7月22日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	322	V_3Ga 超電導体の製造法	829470 50-23797	昭和51年9月22日 昭和50年8月11日
	323	超電導体の製造法	847251 50-23797	昭和52年3月9日 昭和51年5月27日
	324	超電導マグネット用合金材	847253 51-30997	昭和52年3月9日 昭和51年9月3日
	325	改良された V_3Ga 超電導体	858385 51-32476	昭和52年5月16日 昭和51年9月13日
	326	超電導マグネット用材料	858386 51-36159	昭和52年5月16日 昭和51年10月6日
	327		米国 3792990	昭和49年2月19日
	328	改良された Nb_3Sn 超電導体	858387 51-32478	昭和52年5月16日 昭和51年9月13日
	329	超電導体の製造法	876262 52-01277	昭和52年8月10日 昭和52年1月13日
	330		英国 1335447	昭和49年2月27日
	331		米国 3857173	昭和49年12月31日
	332	改良された V_3Ga 超電導線材の製造法	876263 52-02799	昭和52年8月10日 昭和52年1月24日
	333	改良された V_3Ga 超電導線材の製造法	876264 52-01878	昭和52年8月10日 昭和52年1月18日
	334	多層 V_3Ga 超電導線材の製造法	876265 52-01879	昭和52年8月10日 昭和52年1月18日
	335	良電導体を被覆した V_3Ga 超電導体の製造法	886920 52-01278	昭和52年10月28日 昭和52年1月13日
	336	V_3Ga 超電導体の製造方法	930704 52-41634	昭和53年11月7日 昭和52年10月19日
	337	V_3Ga 超電導体および製造法	984698 54-20840	昭和55年1月22日 昭和54年7月25日
	338	改良された V_3Ga 超電導体の製造法	984743 54-21718	昭和55年1月29日 昭和54年8月1日
	339	改良された複合法による V_3Ga 超電導体の製造法	990139 54-22395	昭和55年3月18日 昭和54年8月6日
	340		米国 4094059	昭和53年6月13日
	341		米国 4153986	昭和54年5月15日
	342		西独 2541689	昭和54年10月4日
	343	複合法による Nb_3Sn 超電導線材の製造法	1013138 54-40438	昭和55年9月25日 昭和54年12月3日
	344	V_3Si 超電導体の製造法	1024519 55-14557	昭和55年12月18日 昭和55年4月17日
	345	改良された複合法による Nb_3Sn 超電導体の製造法	1024526 55-15107	昭和55年12月18日 昭和55年4月21日
	346	Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	1037064 55-29528	昭和56年3月24日 昭和55年8月4日

国際特許分類	番号	発明の名称	特許番号 公告番号	登録日 公告日
	347		米国 4224087	昭和55年9月23日
	348	V_3Ga 複合超電導体の製造法	1037063 55-29527	昭和56年3月24日 昭和55年8月4日
	349	複合加工法による超電導材の製造法	1054328 55-48412	昭和56年7月23日 昭和55年12月5日
	350		英国 1586914	昭和56年5月27日
	351		米国 4321749	昭和57年3月30日
	352	超電導材料	1054318 55-47094	昭和56年7月23日 昭和55年11月27日
	353	超電導材料の製造法	1059257 56-01386	昭和56年8月25日 昭和56年1月13日
	354	V_3Ga 複合超電導体の製造法	1103642 56-49470	昭和57年7月16日 昭和56年11月21日
	355		米国 4274889	昭和56年6月23日
	356	Nb_3Sn 超電導体の製造法	1121429 57-15447	昭和57年11月12日 昭和57年3月30日
	357		米国 4341572	昭和57年7月27日
	358	超電導体材料	1137925 57-36338	昭和58年3月11日 昭和57年8月3日
	359	超電導 V_3Ga 線材の製造法	1196064 58-28685	昭和59年3月12日 昭和58年6月17日
	360	V_3Ga 超電導体の製造法	1278370 60-00420	昭和60年8月29日 昭和60年1月8日
	361	Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	1278371 60-00421	昭和60年8月29日 昭和60年1月8日
	362	Nb_3Sn 複合加工材の製造法	1278375 60-00422	昭和60年8月29日 昭和60年1月8日
	363	Nb_3Sn 複合加工材の製造法	1278376 60-00423	昭和60年8月29日 昭和60年1月8日
	364		米国 4385942	昭和58年4月25日
	365	Nb_3Sn 拡散線材の製造法	1281941 60-07704	昭和60年9月27日 昭和60年2月26日
	366		米国 4323402	昭和57年4月6日
	367	Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	米国 4419145	昭和58年12月6日
	368	Cu-Ⅳa 族元素合金を用いた Nb_3Sn 超電導線材の製造法	米国 4435228	昭和59年3月6日
	369	高融点金属細線の製造装置	実用 1613601	昭和60年10月25日 昭和60年4月11日
	370	極細多芯 Nb-Ti 系超電導線の製造法	米国 4508578	昭和58年11月29日
(H 02)	電力の発電			
	371	キャンドモーター用キャン	米国 4086508	昭和53年4月25日
	372	キャンドモーター用キャン	1101429 56-46704	昭和57年6月25日 昭和56年11月5日

※ 科学技術庁注目発明

3.6　特許出願中発明一覧

番号	出願年度	発明の名称	出願日 公開日	出願番号 公開番号
1	53	不規則表面に発生する疲れき裂の自動検出方法	昭和53年6月8日 昭和54年12月18日	53-068346 54-160292
2	54	Nb_3Sn 超電導体の製造法	昭和54年11月12日 昭和56年6月11日	54-145458 56-069721
3	55	超音波探傷用試験片	昭和55年9月12日 昭和57年3月25日	55-126006 57-050653
4	55	セラミック基複合粉末及びその製造法 (昭和電工㈱との共同出願)	昭和55年9月29日 昭和57年4月14日	55-134221 57-061664
5	55	磁気記録用合金薄膜の製造法※	昭和55年10月23日 昭和57年5月6日	55-147636 57-072307
6	55	被削性の優れた鋼およびその製造法	昭和55年12月19日 昭和57年6月29日	55-178990 57-104621
7	55	V_3Ga 維繊分散型化合物超電導線材の製造法	昭和56年1月21日 昭和57年7月27日	56-006291 57-120658
8	56	溶融金属の高速急冷法	昭和56年6月22日 昭和57年12月23日	56-095240 57-209768
9	56	Nb_3Sn 超電導線材の製造法※	昭和56年8月4日 昭和58年2月10日	56-121478 58-023109
10	56	Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	昭和56年8月4日 昭和58年2月10日	56-121479 58-023110
11	56	銀-酸化物系接点材料（㈱徳力本店との共同出願）	昭和56年8月12日 昭和58年8月27日	56-126497 58-144445
12	56	銀-酸化物系接点材料（㈱徳力本店との共同出願）	昭和56年8月12日 昭和58年8月27日	56-126498 58-144446
13	56	不規則な表面形状を有する物体の断面形状の測定装置	昭和56年9月17日 昭和58年3月18日	56-145513 58-047203
14	56	金属微粒子製造装置における電極装置 (パイオニア㈱との共同出願)	昭和57年1月29日 昭和58年8月3日	57-013068 58-130205
15	56	Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	昭和57年1月20日 昭和58年7月23日	57-006138 58-123843
16	56	Cu-Ⅳa 族元素合金を用いた Nb_3Sn 超電導線材の製造法※	昭和57年2月22日 昭和59年1月23日	57-025981 59-013036
17	56	フラッシュ溶接におけるクランプ方法 (㈱電元社製作所との共同出願)	昭和57年3月30日 昭和58年10月4日	57-052181 58-168482
18	57	繊維分散型 Nb_3Sn 超電導線材の製造法	昭和57年4月30日 昭和58年11月5日	57-071461 58-189908
19	57	熱発電材料	昭和57年9月25日 昭和59年4月2日	57-166025 59-056781
20	57	金属窒化物超微粒子の製造法	昭和57年9月25日 昭和59年4月3日	57-166027 59-057904
21	57	Ni 基耐熱合金	昭和57年9月29日 昭和59年4月5日	57-168467 59-059854

研 究 成 果

番号	出願年度	発 明 の 名 称	出 願 日 公 開 日	出願番号 公開番号
22	57	電気炉	昭和57年11月16日 昭和59年 5 月24日	57-199765 59-089991
23	57	V-Ti-Ta 系超電導マグネット用線材及びその製造法	昭和57年11月26日 昭和59年 6 月 2 日	57-205982 59-096240
24	57	極細多芯 Nb-Ti 系超電導線の製造方法 (㈱東芝との共同出願)	昭和57年11月29日 昭和59年 6 月 6 日	57-207642 59-098411
25	57	ハンダによるろう接可能なアルミニウム基合金	昭和57年12月 8 日 昭和59年 6 月21日	57-213948 59-107056
26	57	赤外線温度測定装置（㈱ジャパン・センサー・コーポレイションとの共同出願）	昭和57年12月24日 昭和59年 7 月 5 日	57-230405 59-116517
27	57	超高純度水素同位体の供給回収装置	昭和58年 1 月28日 昭和59年 8 月 7 日	58-011322 59-137301
28	57	モリブデン巨大粒または単結晶及びその製造法※	昭和58年 1 月31日 昭和59年 8 月14日	58-012928 59-141498
29	57	バルジ加工法	昭和58年 2 月15日 昭和59年 8 月24日	58-022200 59-147721
30	57	金属の成形と同時に内面被覆する方法	昭和58年 2 月15日 昭和59年 8 月24日	58-022201 59-147720
31	57	高温熱安定性に優れた炭化チタン被覆材料	昭和58年 3 月 4 日 昭和59年 9 月13日	58-034640 59-162272
32	58	磁気ヘッド用合金（日立金属㈱との共同出願）	昭和58年 4 月19日 昭和59年11月 1 日	58-067740 59-193245
33	58	磁気ヘッド用合金（日立金属㈱との共同出願）	昭和58年 4 月19日 昭和59年11月 1 日	58-067741 59-193246
34	58	熱間押出し用ダイス（日立金属㈱との共同出願）	昭和58年 4 月19日 昭和59年11月 2 日	58-067742 59-193713
35	58	高温耐食性材料	昭和58年 5 月10日 昭和59年11月21日	58-080068 59-205468
36	58	含クロム鋼の腐食試験液の製造法	昭和58年 6 月 4 日 昭和59年12月21日	58-098785 59-227702
37	58	セラミックスの超微粒子の製造法	昭和58年 6 月 4 日 昭和59年12月21日	58-098786 59-227765
38	58	V_3Ga 繊維分散型超電導線材の製造法	昭和58年 6 月 4 日 昭和59年12月19日	58-098787 59-226414
39	58	ビレットの真空封じ方法	昭和58年 7 月 8 日 昭和60年 1 月25日	58-123200 60-015016
40	58	超電導複合テープの製造法	昭和58年 8 月 3 日 昭和60年 2 月23日	58-141140 60-035416
41	58	高真空容器用材料※	昭和58年 8 月 9 日 昭和60年 2 月25日	58-144419 60-036648
42	58	P 型熱発電素子	昭和58年 8 月22日 昭和60年 3 月 8 日	58-151594 60-043881
43	58	P 型熱発電素子	昭和58年 8 月22日 昭和60年 3 月 8 日	58-151595 60-043882

番号	出願年度	発明の名称	出願日 公開日	出願番号 公開番号
44	58	モリブデン材料の製造方法	昭和58年8月30日 昭和60年3月19日	58-157239 60-050160
45	58	Sn-Ⅳa族元素合金を用いたNb_3Sn超電導線材の製造法	昭和58年10月18日 昭和60年5月16日	58-193425 60-086704
46	58	繊維分散型Nb_3Sn超電導線材の製造法	昭和58年10月18日 昭和60年5月16日	58-193426 60-086705
47	58	化合物超電導複合線材の製造法※	昭和58年10月19日 昭和60年5月20日	58-194219 60-089530
48	58	疲れ試験用マルチ負荷装置	昭和58年10月25日 昭和60年5月22日	58-198283 60-091236
49	58	材料の疲れ試験機	昭和58年11月15日 昭和60年6月11日	58-213232 60-105941
50	58	溶融金属の噴霧微粉化装置	昭和59年1月19日 昭和60年8月10日	59-006352 60-152605
51	58	磁性流体の製造法	昭和59年2月1日 昭和60年8月24日	59-015281 60-162704
52	58	磁性流体の製造装置	昭和59年2月1日 昭和60年8月23日	59-015282 60-161490
53	58	金属超微粒子の製造法	昭和59年2月3日 昭和60年8月24日	59-017202 60-162705
54	58	衝撃試験用試験片取付け装置	昭和59年2月6日 昭和60年8月24日	59-018292 60-162933
55	58	セラミック粒子分散アルミニウム鋳造合金の製造法	昭和59年2月6日 昭和60年8月24日	59-018293 60-162740
56	58	単結晶Ni基耐熱合金及びその製造法	昭和59年2月23日 昭和60年9月11日	59-031424 60-177160
57	58	V_3Ga拡散線材の製造法	昭和59年3月7日 昭和60年9月25日	59-042122 60-187667
58	58	金属とセラミックスの接合方法及びその接合体	昭和59年3月14日 昭和60年10月3日	59-047125 60-195065
59	58	溶射基材の装着装置（日本コロンビア㈱との共同出願）	昭和59年3月17日 昭和60年10月7日	59-051892 60-197860
60	58	合金系超電導線の製造方法（㈱東芝との共同出願）	昭和59年3月22日 昭和60年10月9日	59-053444 60-199522
61	59	押出し装置（日立金属㈱との共同出願）	昭和59年4月4日 昭和60年10月22日	59-065700 60-210317
62	59	超塑性加工用高強度チタン合金	昭和59年5月28日	59-106356
63	59	高温液体のシール方法（石川島播磨重工業㈱との共同出願）	昭和59年6月13日	59-121266
64	59	タングステン単結晶及びその製造法（東京タングステン㈱との共同出願）	昭和59年6月21日	59-126326
65	59	熱間等方圧プレスによる拡散接合法	昭和59年7月23日	59-151290
66	59	繊維分散型V_3Ga超電導線材の製造法	昭和59年7月27日	59-155180

番号	出願年度	発 明 の 名 称	出 願 日 公 開 日	出願番号 公開番号
67	59	溶銑中に含有する塩基性酸化物となる元素の分離回収方法	昭和59年7月27日	59-155181
68	59	真空アーク反応性蒸着法及びその蒸着装置	昭和59年8月2日	59-161599
69	59	Ti及びCを含有する金属又は合金とアルミナとの固相接合法	昭和59年8月2日	59-161600
70	59	金属間化合物 TiAl 基耐熱合金	昭和59年8月2日	59-161601
71	59	超微粒子捕集装置	昭和59年8月2日	59-161602
72	59	イットリヤ粒子分散型 γ' 相析出強化ニッケル基耐熱合金	昭和59年8月14日	59-168761
73	59	貴金属超微粒子の製造法	昭和59年8月27日	59-176548
74	59	高温比強度の高い超塑性加工用チタン合金	昭和59年9月13日	59-190523
75	59	高温比強度の高い超塑性加工用チタン合金	昭和59年9月13日	59-190524
76	59	超塑性鍛造用 Ni 基合金及びその製造方法	昭和59年9月17日	59-192591
77	59	極低温における動的材料試験装置	昭和59年9月17日	59-192592
78	59	超塑性鍛造用 Ni 基合金及びその製造法	昭和59年9月18日	59-193978
79	59	繊維分散型 Al 基超電導線材及びその製造法	昭和59年9月18日	59-193979
80	59	磁気冷凍作業物質	昭和59年10月16日	59-215236
81	59	混合超微粉の製造法	昭和59年10月16日	59-215237
82	59	希土類ガーネット単結晶体及びその製造方法	昭和59年11月7日	59-233345
83	59	グラファイトと高融点金属との接合材料の製造方法	昭和59年11月7日	59-233346
84	59	磁性流体の新磁性流体への転換改善方法	昭和59年11月7日	59-233347
85	59	磁性記録媒体膜の製造方法（日立金属㈱との共同出願）	昭和59年11月13日	59-238742
86	59	Nb_3Sn 繊維分散型化合物超電導線材の製造法	昭和59年11月21日	59-244599
87	59	黒鉛粒子分散耐摩耗性鋳鉄及びその製造法	昭和59年12月11日	59-260031
88	59	A-15 型超電導化合物の製造法	昭和59年12月11日	59-260032
89	59	固溶半導体レーザ用材料	昭和60年1月30日	60-014406
90	59	固溶半導体レーザ用材料	昭和60年1月30日	60-014407
91	59	炭素鋼とアルミナとの固相接合法	昭和60年2月25日	60-034571
92	59	MoBN 膜の表面に窒化ボロンを析出させた金属・セラミック積層材料の製造方法	昭和60年2月25日	60-034572
93	59	Nb_3Sn 拡散線材の製造法	昭和60年2月28日	60-037474
94	59	銅基形状記憶合金の製造方法	昭和60年3月7日	60-043673
95	59	極低温用非磁性鋼	昭和60年3月12日	60-047468
96	59	鉄鋼材料と炭化チタンの接合方法	昭和60年3月19日	60-053437
97	59	耐応力腐食割れ性を改良した複合オーステナイトステンレス鋼	昭和60年3月19日	60-053438
98	59	金属間化合物 TiAl 基合金の成型法	昭和60年3月19日	60-053439
99	59	金属間化合物 TiAl 基合金の製造法	昭和60年3月29日	60-063342
100	60	銑鉄中の有価元素の分離回収法（北京鋼鉄学院との共同出願）	昭和60年4月1日	60-066631
101	60	高融点金属酸化物の超微粒子の製造法	昭和60年4月19日	60-082131
102	60	電子ビーム形状制御による電子ビーム溶接法	昭和60年5月10日	60-098010
103	60	電子ビーム溶接法	昭和60年5月10日	60-098011

番号	出願年度	発明の名称	出願日 公開日	出願番号 公開番号
104	60	化合物超電導体の製造方法（㈱東芝との共同出願）	昭和60年5月16日	60-102762
105	60	Nb_3Sn 超電導線の製造方法（㈱神戸製鋼所との共同出願）	昭和60年5月18日	60-106453
106	60	液中秤量装置	昭和60年6月10日	60-124267
107	60	素粉末混合法によるチタン合金の製造方法	昭和60年7月2日	60-144032
108	60	共晶炭化チタン分散強化コバルト合金	昭和60年7月9日	60-149304
109	60	金属磁性流体	昭和60年7月9日	60-149305
110	60	超塑性加工に適した高強度耐熱チタン合金	昭和60年7月16日	60-155197
111	60	Ni 基耐熱合金	昭和60年7月16日	60-155198
112	60	空冷翼（㈱東芝との共同出願）	昭和60年7月17日	60-156089
113	60	電子ビーム照射による化合物超電導線材の製造法	昭和60年7月30日	60-166786
114	60	磁気冷凍作業物質及びその製造方法	昭和60年8月2日	60-169788
115	60	磁気冷凍作業物質及びその製造方法	昭和60年8月2日	60-169789
116	60	純 Mo 単結晶線の製造法	昭和60年8月2日	60-169790
117	60	磁性記録媒体及びその製造方法（日立金属㈱　新技術開発事業団との共同出願）	昭和60年8月28日	60-188923
118	60	金属材料のパルスティグ溶接法	昭和60年10月3日	60-219143
119	60	磁性流体の製造方法	昭和60年10月21日	60-233466
120	60	磁性流体の製造装置	昭和60年10月21日	60-233467
121	60	電子ビーム照射による超電導化合物の製造法	昭和60年10月21日	60-233468
122	60	金属強化型セラミックス複合材料及びその製造方法	昭和60年10月21日	60-233469
123	60	イットリヤ粒子分散型 γ' 相析出強化ニッケル基耐熱合金	昭和60年10月26日	60-238616
124	60	金属またはセラミックス微粒子の製造法	昭和60年10月29日	60-240526
125	60	化合物超電導体の製造方法（㈱東芝との共同出願）	昭和60年10月29日	60-240542
126	60	Ti 添加 Nb_3Sn 超電導線材の製造法	昭和60年11月8日	60-248740
127	60	光学式変位測定装置	昭和60年11月20日	60-258453
128	60	金属または合金とアルミナの複合材の製造法	昭和60年12月26日	60-292196
129	60	Ti 添加 Nb_3Sn 複合超電導線材の製造法	昭和61年1月25日	61-013015
130	60	磁気記録媒体及びその製造方法（日立金属㈱　新技術開発事業団との共同出願）	昭和60年4月8日	60-074079
131	60	磁気記録媒体及びその製造方法（日立金属㈱　新技術開発事業団との共同出願）	昭和60年4月19日	60-084274
132	56	底吹連続製鋼炉	昭和56年5月21日	56-075695
		（三菱重工業㈱　新技術開発事業団との共同出願）	昭和57年11月26日	57-192213
133	57	連続製鋼炉（三菱重工業㈱　新技術開発事業団との共同出願）	昭和57年9月14日	57-158760
134	60	漏洩磁束探傷法による表面欠陥の非破壊計測法	昭和61年2月12日	61-026856
135	60	金属間化合物 TiAl 基合金材料の表面改質法	昭和61年2月27日	61-040254
136	60	セラミックス被覆体の製造法及びその被覆体	昭和61年3月25日	61-064921
137	60	SOx センサー用固体電解質およびその製造法	昭和61年3月28日	61-068286

※ 科学技術庁注目発明

3.7 特 許 実 施

発明の実施状況

新技術の名称 発明の名称	特許番号等	実施企業
1. 超電導マグネット用導線（金属間化合物系）の製造技術		住友電工㈱，真空冶金㈱
V基およびNb基の金属間化合物超電導体の製造法	670619	
ガリウム合金を用いたV_3Ga超電導体の製造法	737468	
バナジウム合金を用いたV_3Ga超電導体の製造法	737469	
2. 溶接制御装置		三菱電機㈱
被溶接物の表側と裏側との雰囲気圧力差をつくる装置	847254	
極微小圧力制御装置	実1166046	
3. 鉄・マンガン・クロム系半硬質磁石の製造技術		日立金属㈱
窒素を含有させたFe-Mn-Cr系永久磁石合金およびその製造法	705700	
窒素を含有させたFe-Mn-Cr系半硬質磁石含金およびその製造法	796811	
4. 自動車スクラップ等を原料とする連続製鋼技術		三菱重工業㈱
連続融解精練鋳造法	876266	
流量および温度制御装置付誘導溶解炉	922507	
連続融解精練鋳造法	1290636	
5. 複合加工法を用いた超電導マグネット用導線の製造技術		古河電工㈱，住友電工㈱，真空冶金㈱，日立電線㈱
超電導体の製造法	876262	
良電導体を被覆したV_3Ga超電導体の製造法	886920	
V_3Ga超電導体の製造法	829470	
V_3Ga超電導体の製造法	930704	
V_3Ga複合超電導体の製造法	1103642	
V_3Ga超電導体および製造法	984698	
V_3Ga複合超電導体の製造法	1037063	
6. イナートガス噴流による溶接アークの制御技術		第一実業㈱，三菱電機㈱，日立精工㈱
イナートガス噴流による溶接アークの制御方法	775865	
ガス噴流で溶融池を制御するアーク溶接方法	922660	
7. 高温高圧雰囲気中反応速度測定装置		成瀬科学器械㈱
高温および等温の高圧雰囲気中の反応速度測定装置	1083476	
8. チタン脱酸調整快削鋼		㈱神戸製鋼所
チタン脱酸による快削鋼	730043	
9. 希土類セリウム族元素の酸化物を含む銀基合金接点材料		㈱徳力本店
希土類セリウム族元素の酸化物を含む銀基合接点材料	822599	
10. 金属の電解装置		ミネルバ機器㈱
金属の電解装置	実1355544	

新技術の名称 発明の名称	特許番号等	実企施業
11. 複合粉の製造法		日本アトマイズ加工㈱，三
複合粉の製造法	922557	菱金属㈱，日本半田工業㈱
12. Nb_3Sn 複合超電導体の製造法		古河電工㈱，日立電線㈱，
Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	1037064	㈱神戸製鋼所
Nb_3Sn 複合加工材の製造法	1278376	
Nb_3Sn 複合超電導体の製造法	特願昭56-121479	
Cu-Ⅳa族元素合金を用いた Nb_3Sn 超電導線材の製造法	特願昭57-025981	
13. 銀-亜鉛系内部酸化合金接点材料		㈱　徳　力　本　店
電気接点材料	1028527	
電気接点材料	1116431	
14. 高温用 p-型熱電素子の製造		㈱ＴＤＫ，ラサ工業㈱，鳥
高温用 p-型熱電素子	930733	取三洋電機㈱，矢作製鉄㈱，
		小松エレクトロニクス㈱
15. 電解質抵抗降下の自動補正方法		北　斗　電　工　㈱
電解質抵抗降下の自動補正方法	1236429	
16. 超音波探傷用試験片		(社)日本非破壊検査協会
超音波探傷用試験片	特願昭55-126006	
17. 鉄-チタン-酸素系水素貯蔵用材料		大　同　特　殊　鋼　㈱
水素貯蔵用材料	1107717	日本重化学工業　㈱
水素貯蔵用材料製造法	1184112	三　菱　製　鋼　㈱
18. 金属微粒子の製造装置		大亜真空技術　㈱
金属微粒子の製造法	1146170	三井金属鉱業　㈱
		東　京　鉄　鋼　㈱
金属微粒子の製造法およびその製造装置	1226806	ホソカワミクロン㈱
		大　同　特　殊　鋼　㈱
金属微粒子製造装置における電極装置	特願昭57-013068	高　周　波　熱　錬　㈱
		太　平　洋　金　属　㈱
金属窒化物超微粒子の製造法	特願昭57-166027	日　立　製　作　所　㈱
		富　士　電　波　工　機　㈱
セラミックスの超微粒子の製造法	特願昭58-098786	
19. 溶射皮膜の加圧焼結法		ラ　サ　工　業　㈱
溶射皮膜の加圧焼結法	775862	
20. 連続式真空またはガス雰囲気アーク溶解炉		ミネルバ機器　㈱
連続式真空またはガス雰囲気アーク溶解炉	実1412967	
真空または雰囲気アーク溶解炉	実1412968	
21. 金属粒子の製造法		石福金属興業　㈱
金属粒子の製造法	1239488	山　栄　化　学　㈱
金属粒子の製造装置	実1585512	

新技術の名称 発明の名称	特許番号等	実施企業
22. 繊維分散型 Nb_3Sn 超電導線材の製造法		古河電工㈱
Nb_3Sn 超電導線材の製造法	特願昭56-121478	
23. 強靱モリブデン材の製造法		東邦金属㈱
低温靱性の優れたモリブデン材または焼結モリブデン材の製造法	106757	
24. モリブデン巨大単結晶の製造法		東京タングステン㈱
モリブデン巨大粒または単結晶及びその製造法	特願昭58-012928	日本鉱業㈱
25. 高効率キャンドモータを用いた気体圧縮装置		㈱前川製作所
キャンドモータ用キャン	1101429	
金属板の電磁気特性試験方法及び装置	1142216	
26. 側圧付加による難加工性材料の熱間押出し技術		日立金属㈱
押出し装置	1034498	
磁気ヘッド用合金	特願昭58-067740	
磁気ヘッド用合金	特願昭58-067741	
熱間押出し用ダイス	特願昭58-067742	
27. 材料の疲れ試験機		東伸工業㈱
材料の疲れ試験機	特願昭58-213232	
28. 熱発電材料		小松エレクトロニクス㈱
熱発電材料	特願昭57-166025	

当研究所の発明は新技術開発事業団のあっせんにより企業への普及が図られている。

発明の開発状況

新技術の名称 発明の名称	特許番号等	開発企業
1. アトマイズ法による金属超微粉の製造技術		日本アトマイズ加工㈱
溶融金属の噴霧微粉化装置	特願昭59-006352	
2. コバルト-ニッケル系金属薄膜磁気ディスクの製造技術		日立金属㈱
磁気記録用合金薄膜の製造法	特願昭55-147636	
磁性記録媒体膜の製造方法	特願昭59-238742	

当研究所の発明のうち実施化—開発が必要なものについては，新技術開発事業団の委託開発課題としてその推進が図られている。

4.　外部機関に対する技術サービス等

4.1 受　託　研　究

当研究所は，企業・特殊法人等から研究の委託があった場合，科学技術庁受託研究規程（科学技術庁訓令第36号）に基づいて，研究を行っている。

昭和56年度

No.	研　究　題　目	担当研究部
1	圧力容器構造材料の強度安全性評価法に関する研究	疲れ試験部
2	ニッケルの直接懸濁電解に関する研究	製錬研究部
3	高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第11次試験）	クリープ試験部
4	高強度素材の靱性試験研究	強力材料研究部
5	高速炉燃料被覆管用材料のプロトン照射によるスエリング評価に関する研究(Ⅰ)	原子炉材料研究部
6	炭素繊維—マグネシウム系複合材料に関する基礎研究	機能材料研究部
7	発電プラント用計装配管溶接継手の疲れ特性に関する研究	疲れ試験部

昭和57年度

No.	研　究　題　目	担当研究部
1	圧力容器構造材料の強度安全性評価法に関する研究Ⅱ	疲れ試験部
2	炭素繊維—マグネシウム系複合材料に関する基礎研究Ⅱ	機能材料研究部
3	高強度素材の靱性試験研究	強力材料研究部
4	高速炉燃料被覆管のクリープ試験（第12次試験）	クリープ試通部
5	高速炉燃料被覆管用材料のプロトン照射によるスエリング評価に関する研究(Ⅱ)	原子炉材料研究部
6	回収クリプトン貯蔵シリンダの健全性評価に関する研究—ルビジウムによる腐食評価(Ⅰ)—	原子炉材料研究部
7	高温ガス実験炉用ハステロイＸＲの高温疲れ特性に関する研究	疲れ試験部
8	高温ガス炉ヘリウム雰囲気にさらされた耐熱合金の表面変質状態の解析	原子炉材料研究部

昭和58年度

No.	研　究　題　目	担当研究部
1	貴金属材料の粉末の製造に関する試験研究	工業化研究部
2	高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第13次試験）	クリープ試験部
3	高強度素材の靱性試験研究	強力材料研究部
4	回収クリプトン貯蔵シリンダの健全性評価に関する研究—ルビジウムによる腐食評価(Ⅱ)—	原子炉材料研究部
5	高温ガス実験炉用ハステロイＸＲの高温疲れ特性に関する研究(Ⅱ)	疲れ試験部
6	ヘリウム雰囲気におけるハステロイＸＲの浸炭挙動の研究	原子炉材料研究部
7	低融点金属粒子の製造に関する試験研究	工業化研究部
8	溶接継手の疲労亀裂伝播に関する研究	疲れ試験部
9	ジョセフソン接合素子関連極低温材料パラメータに関する研究(Ⅰ)	極低温機器材料研究グループ
10	長期使用ボイラ過熱器管の内圧クリープ試験(Ⅰ)	クリープ試験部

昭和59年度

No.	研　究　題　目	担当研究部
1	長期使用ボイラ過熱器管の内圧クリープ試験(Ⅱ)	クリープ試験部
2	疲労強度減少係数の評価に関する研究	疲れ試験部
3	地熱水からのリチウムの回収に関する研究(Ⅰ)	金属化学研究部
4	回収クリプトン貯蔵シリンダの健全性評価に関する研究—ルビジウムによる腐食評価(Ⅲ)—	原子炉材料研究部
5	高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第14次試験）	クリープ試験部
6	ジョセフソン接合素子関連極低温材料パラメータに関する研究(Ⅱ)	極低温機器材料研究グループ
7	シミュレーション照射による将来材料の照射特性の評価(Ⅰ)	原子炉材料研究部
8	ヘリウム雰囲気中におけるハステロイＸＲ合金の浸炭挙動に及ぼすホウ素の影響	原子炉材料研究部
9	高強度素材の靱性試験研究	強力材料研究部
10	高圧液体噴霧法による高速度鋼超微粉の製造に関する研究(Ⅰ)	金属加工研究部

昭和60年度

No.	研　究　題　目	担当研究部
1	地熱水からのリチウム回収に関する研究(Ⅱ)	腐食防食研究部
2	長期使用ボイラ過熱器管の内圧クリープ試験(Ⅲ)	クリープ試験部
3	回収クリプトン貯蔵シリンダの健全性評価に関する研究—ルビジウムによる腐食評価(Ⅳ)—	原子炉材料研究部
4	ヘリウム雰囲気におけるハステロイＸＲ合金の浸炭挙動の研究—母材及び溶接継材の浸炭挙動に及ぼすホウ素の影響—	原子炉材料研究部
5	高速炉用燃料被覆管のクリープ試験（第15次試験）	クリープ試験部
6	シミュレーション照射による将来材料の照射特性の評価(Ⅱ)	原子炉材料研究部
7	高圧液体噴霧法による高速度鋼超微粉の製造に関する研究(Ⅱ)	粉体技術研究部
8	高性能熱発電材料に関する研究	機能材料研究部

4.2 共同研究

当研究所は，科学技術庁附属研究所等共同研究規定（科学技術庁訓令第136号）に基づいて，外部機関と技術情報を交換し，試験研究を分担することにより，効率的に研究を行っている。

昭和56年度

No.	研　究　題　目	共同研究者
1	中性子照射脆化に関するシミュレーション試験による核融合炉及び高速増殖炉用金属材料の開発研究	理化学研究所
2	ナトリウム中の腐食及び質量移行試験による高速増殖炉の燃料被覆管用新合金の開発研究	動力炉・核燃料開発事業団
3	磁気記録媒体用金属微粒子の製造法	パイオニア㈱
4	省エネルギー・高性能フラッシュ溶接の実用化	㈱電元社製作所
5	加速器用高磁場超電導線材及び超電導磁石の研究開発	高エネルギー物理学研究所
6	ステンレス鋼製タンクの応力腐食割れに対する電気防食の適用に関する研究	中川防触工業㈱
7	$FeSi_2$ 熱電変換素子の実用化に関する研究(Ⅱ)	東京電気化学工業㈱
8	低Ｚコーティング材料のスパッタリング特性の評価に関する研究(Ⅲ)	日本原子力研究所

No.	研究題目	共同研究者
9	核融合炉第一壁材料に関する試験研究	日本原子力研究所
10	極細多芯 Nb-Ti-Hf 合金線材の開発研究	東京芝浦電気㈱
11	核融合炉第一壁材としての Ti 化合物コーテイング材の評価研究	東京芝浦電気㈱
12	宇宙材料実験のための地上予備実験に関する研究(Ⅱ)	宇宙開発事業団
13	高磁界 Nb_3Sn 超電導線材の大容量化に関する研究(Ⅱ)	㈱日立製作所
14	磁気ヘッド用センダスト合金の熱間押出加工技術に関する研究	日立金属㈱
15	サイクロトロンによる照射下クリープ試験	㈱日本製鋼所
16	Fe-Ti-O 系水素貯蔵材料の量産化研究	大同特殊鋼㈱

昭和57年度

No.	研究題目	共同研究者
1	中性子照射脆化に関するシミュレーション試験による核融合炉及び高速増殖炉用金属材料の開発研究	理化学研究所
2	ナトリウム中の腐食及び質量移行試験による高速増殖炉の燃料被覆管用新合金の開発研究	動力炉・核燃料開発事業団
3	加速器用高磁場超電導線材及び超電導磁石の研究開発	高エネルギー物理学研究所
4	ステンレス鋼製タンクの応力腐食割れに対する電気防食の適用に関する研究	中川防蝕工業㈱
5	$FeSi_2$ 熱電変換素子の実用化に関する研究(Ⅱ)	東京電気化学工業㈱
6	核融合炉第一壁材料に関する試験研究	日本原子力研究所
7	極細多芯 Nb-Ti-Hf 合金線材の開発研究	東京芝浦電気㈱
8	核融合炉第一壁材としての Ti 化合物コーティング材の評価研究	東京芝浦電気㈱
9	高磁界 Nb_3Sn 超電導線材の大容量化に関する研究(Ⅱ)	㈱日立製作所
10	磁気ヘッド用センダスト合金の熱間押出加工技術に関する研究	日立金属㈱
11	サイクロトロンによる照射下クリープ試験	㈱日本製鋼所
12	Fe-Ti-O 系水素貯蔵材料の量産化研究	大同特殊鋼㈱
13	モリブデン合金の溶接及び溶接継手の強度に関する研究	日本原子力研究所
14	中性子回析による水素吸蔵材用金属材料の水素化物の構造解析	日本原子力研究所
15	高温原子炉用耐熱合金のヘリウム雰囲気におけるクリープ及び疲労挙動の研究	日本原子力研究所
16	低温用チタン合金 (Ti-5 Al-2.5SnEL I) の極低温下での機械的特性に関する研究	㈱神戸製鋼所
17	鉱山土木用機械部品高性能化への溶射皮膜適用に関する研究	ラサ工業㈱
18	極細多芯 Nb-Ti-Hf 合金線材の開発研究(Ⅱ)	東京芝浦電気㈱

昭和58年度

No.	研究題目	共同研究者
1	加速器用高磁場超電導線材及び超電導磁石の研究開発	高エネルギー物理学研究所
2	核融合炉第一壁材料に関する試験研究	日本原子力研究所
3	サイクロトロンによる照射下クリープ試験	株式会社日本製鋼所
4	高温原子炉用耐熱合金のヘリウム雰囲気におけるクリープ及び疲労挙動の研究	日本原子力研究所
5	極細多芯 Nb-Ti-Hf 合金線材の開発研究(Ⅱ)	株式会社東芝

外部機関に対する技術サービス等

No.	研　究　題　目	共同研究者
6	中性子照射下におけるクリープ特性のサイクロトロン照射によるシミュレーション試験研究	理化学研究所
7	中性子回析による水素吸蔵材用金属材料の水素化物の構造解析(Ⅱ)	日本原子力研究所
8	再結晶法による Mo などの単結晶の製造と機械的性質に関する研究	東京タングステン株式会社
9	モリブデン及びその合金のレーザビーム溶接に関する研究	電子技術総合研究所
10	極低温下でのチタン合金 (Ti-5Al-2.5 SnELI) 溶接材の機械的特性に関する研究	株式会社神戸製鋼所
11	ナトリウム中の腐食及び質量移行試験による高速増殖炉の炉心用新合金の開発研究	動力炉・核燃料開発事業団
12	高性発熱発電材料に関する研究	TDK株式会社
13	繊維分散型化合物超電導線材の試作に関する研究	真空冶金株式会社
14	溶射による高剛性振動材料の実用化に関する研究	日本コロンビア株式会社
15	アルミ一鉛合金の表面機能性向上に関する研究	日本軽金属株式会社
16	モリブデン合金の溶接及び溶接継手の強度に関する研究(Ⅱ)	日本原子力研究所
17	溶接熱伝導シミュレータの実用性に関する研究	新日本製鉄株式会社
18	粒子分散型合金の製造及び微細構造解析に関する研究	電子技術総合研究所
19	炭酸ガスレーザの金属加工への適用に関する研究	株式会社　東　芝

昭和59年度

No.	研　究　題　目	共同研究者
1	核融合炉第一壁材料に関する試験研究	日本原子力研究所
2	高温原子炉用耐熱合金のヘリウム雰囲気におけるクリープ及び疲労挙動の研究	日本原子力研究所
3	中性子照射下におけるクリープ特性のサイクロトロン照射によるシミュレーション試験研究	理化学研究所
4	再結晶法による Mo などの単結晶の製造と機械的特性に関する研究	東京タングステン株式会社
5	極低温下でのチタン合金 (Ti-5Al-2.5SnELI) 溶接材の機械的特性に関する研究	株式会社神戸製鋼所
6	ナトリウム中の腐食及び質量移行試験による高速増殖炉の炉心用新合金の開発研究	動力炉・核燃料開発事業団
7	高性能熱発電材料に関する研究	TDK株式会社
8	溶射による高剛性振動材料の実用化に関する研究	日本コロンビア株式会社
9	アルミ一鉛合金の表面機能性向上に関する研究	日本軽金属株式会社
10	モリブデン合金の溶接及び溶接継手の強度に関する研究(Ⅱ)	日本原子力研究所
11	溶接熱伝導シミュレータの実用性に関する研究	新日本製鉄株式会社
12	炭酸ガスレーザの金属加工への適用に関する研究	株式会社　東　芝
13	加速器用高磁場超電導線材及び超電導マグネットの研究開発(Ⅱ)	高エネルギー物理学研究所
14	核融合炉第一壁候補セラミックスコーティング材の機械的特性の評価研究	東芝タンガロイ株式会社
15	ランダム荷重疲れ試験技術の開発に関する研究	株式会社明石製作所
16	中性子回折による水素吸蔵材用金属材料の水素化物の構造解析に関する研究(Ⅲ)	日本原子力研究所
17	金属／セラミックス接合体の実用化研究	日本楽器製造株式会社
18	モリブデン材料のレーザビーム溶接機構に関する研究	電子技術総合研究所

No.	研　究　題　目	共同研究者
19	熱サイクルした形状記憶合金中の転位の特性に関する研究	北海道大学
20	Sn-Ti 合金芯を用いた Nb_3Sn 超電導線材の研究開発	三菱電機株式会社
21	高強度オーステナイト合金の極低温における機械的特性に関する研究	三菱電機株式会社
22	核融合炉第一壁材料に関する試験研究(Ⅱ)	日本原子力研究所
23	レザービーム加熱による高性能超電導化合物の作製に関する研究	株式会社東芝
24	SUS 316 系鋼の電子ビーム溶接部の微細組織及び継手強度に及ぼすヘリウム照射の影響に関する研究	東京大学

昭和60年度

No.	研　究　題　目	共同研究者
1	高温原子炉用耐熱合金のヘリウム雰囲気におけるクリープ及び疲労挙動の研究	日本原子力研究所
2	再結晶法による Mo などの単結晶の製造と機械的性質に関する研究	東京タングステン株式会社
3	ナトリウム中の腐食及び質量移行試験による高速増殖炉の炉心用新合金の開発研究	動力炉・核燃料開発事業団
4	高性能熱発電材料に関する研究	TDK株式会社
5	モリブデン合金の溶接及び溶接継手の強度に関する研究(Ⅱ)	日本原子力研究所
6	溶接熱伝導シミュレータの実用性に関する研究	新日本製鉄株式会社
7	炭酸ガスレーザの金属加工への適用に関する研究	株式会社東芝
8	加速器用高磁場超電導線材及び超電導マグネットの研究開発(Ⅱ)	高エネルギー物理学研究所
9	核融合炉第一壁候補セラミックスコーティング材の機械的特性の評価研究	東芝タンガロイ株式会社
10	ランダム荷重疲れ試験技術の開発に関する研究	株式会社明石製作所
11	金属／セラミックス接合体の実用化研究	日本楽器製造株式会社
12	熱サイクルした形状記憶合金中の転位の特性に関する研究	北海道大学
13	Sn-Ti 合金芯を用いた Nb_3Sn 超電導線材の研究開発	三菱電機株式会社
14	高強度オーステナイト合金の極低温における機械的特性に関する研究	三菱電機株式会社
15	核融合炉第一壁材料に関する試験研究(Ⅱ)	日本原子力研究所
16	レーザービーム加熱による高性能超電導化合物の作製に関する研究	株式会社東芝
17	SUS 316 系鋼の電子ビーム溶接部の微細組織及び継手強度に及ぼすヘリウム照射の影響に関する研究	東京大学
18	溶接継手の疲労強度評価法に関する研究	石川島播磨重工業株式会社 新日本製鉄株式会社
19	タングステン繊維強化ニッケル基合金の拡散防止被覆に関する研究	東芝タンガロイ株式会社
20	ニッケル合金溶接金属に発生する再熱割れに関する研究	日本ウェルディング・ロッド株式会社
21	極低温下でのチタン合金 (Ti-6Al-4VELI) の機械的特性に関する研究	株式会社神戸製鋼所
22	融体急冷法による超電導材料製造技術に関する研究	新日本製鉄株式会社
23	大出力 CO_2 レーザを用いたモリブデン材料の溶接に関する研究	電子技術総合研究所
24	金属酸化物系高融点セラミックスのプラズマ溶射技術の開発	株式会社神戸製鋼所
25	希土類系アモルファス磁気冷凍作業物質に関する研究	東北大学金属材料研究所
26	選択酸化炉の耐火物の最適化に関する研究	品川白煉瓦株式会社
27	電子線回折像の画像処理に関する研究	日立金属株式会社
28	Sn-Ti 合金芯を用いた Nb_3 Sn 超電導線材料の研究開発(Ⅱ)	三菱電機株式会社

No.	研　究　題　目	共同研究者
29	金属材料強度データーベスの構築	日本科学技術情報センター
30	低次元導体の超電導特性に関する研究	東　邦　大　学
31	黒リン及びその関連化合物の超電導特性の研究	室　蘭　工　業　大　学
32	希土類元素—鉄合金粉の製造技術に関する研究	昭和電工株式会社

4.3 クリープ受託試験（昭和56年度～昭和60年度）

区分			56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	計
クリープ試験	受理件数（件）		3	3	8	7	13	34
	温度別試験片数（本）	300～ 600℃	23	16	55	66	94	254
		601～ 800℃	0	3	6	4	14	27
		801～1000℃	0	10	5	0	0	15
		小　計	23	29	66	70	108	296
クリープ破断試験	受理件数（件）		14	15	26	12	19	86
	温度別試験片数（本）	300～ 600℃	201	103	122	84	129	639
		601～ 800℃	84	78	133	51	57	403
		801～1000℃	12	12	63	56	35	178
		小　計	297	193	318	191	221	1,220
合計	受理件数（件）		17	18	34	19	32	120
	試験片数（本）		320	222	384	261	329	1,516
受託試験手数料歳入金額（千円）			34,086	30,386	30,870	32,249	34,196	161,787

4.4 技術指導（受託出張）（派遣）

当研究所が管理する特許の実施，又は受託研究，共同研究などに関連した指導依頼については，当研究所受託出張事務取扱要領に基づき必要に応じ職員を派遣し，技術指導を行っている。

昭和56年度

No.	指　導　課　題	備　考
1	固定管全周自動溶接機の問題整理・検討	特　許　実　施
2	「液体噴霧装置」の実施に係る技術指導	特　許　実　施
3	「ニッケル直接懸濁電解に関する研究」に関する技術指導	受　託　研　究

昭和57年度

No.	指　導　課　題	備　考
1	固定管全周自動溶接機の問題整理・検討	特　許　実　施
2	「液体噴霧装置」の実施に係る技術指導	特　許　実　施
3	高温用P-型熱電素子の製造に関する調査及び技術指導	特　許　実　施

昭和58年度

No.	指　導　課　題	備　考
1	連続溶解精錬鋳造技術実証プラントにおける技術指導	特　許　実　施

昭和59年度

No.	指　導　課　題	備　考
1	特許「金属粒子の製造法」の実施における技術指導	特　許　実　施
2	ボイラ管の余寿命予測に関する技術指導及び調査	受　託　研　究
3	「地熱水からのリチウム回収に関する研究」の研究成果に基づく技術指導及び調査	受　託　研　究
4	製錬廃ガスの洗浄液中に含まれる有価金属の回収に関する技術指導及び調査	受　託　研　究
5	特許「Nb_3Sn 複合超電導体の製造法」に関する技術指導及び調査	特　許　実　施
6	「高圧液体噴霧法による高速度鋼超微粉の製造に関する研究」の研究成果に基づく技術指導及び調査	受　託　研　究

昭和60年度

No.	指　導　課　題	備　考
1	ボイラ管の余寿命予測に関する技術指導及び調査	受　託　研　究
2	地熱水からのリチウム回収に関する技術指導	受　託　研　究
3	特許「モリブデン巨大粒または単結晶及びその製造法」の実施に伴う技術指導	特　許　実　施
4	「高圧液体噴霧法による高速度鋼超微粉の製造に関する研究(Ⅱ)」の研究成果に基づく技術指導及び調査	受　託　研　究
5	特許「金属超微粒子の製造装置」の実施に伴う技術指導	特　許　実　施

4.5 技術相談

当研究所は，行政サービスの一環として，昭和47年度から金属材料などに関し民間企業その他よりの質問，相談に応じる技術相談を実施している。

昭和59年度からは，専任の研究者（研究協力官）が担当し，慎重な調査検討の上，正確な回答を行っている。

(1) 方　法

昭和 / 方法	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度
電　話	6	2	4	151	161
面　接	46	13	54	39	115
文　書	1			6	
合　計	53	15	58	196	276

(2) 専門分野

昭和 / 分野	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度
材　料	22	1	22	126	126
生産技術	26	6	22	46	58
材料信頼性	5	8	14	24	92
合　計	53	15	58	196	276

4.6 鑑定調査

航空機事故，各種構造物の破壊事故における原因調査及び材料の鑑定などに関し，公的機関からの要請に基づき調査に協力している。

昭和58年度

No.	調査件名	調査依頼機関
1	ノーズ・ランディング・ギヤ・リトラクト・ロッドのロッド・エンドの破断面の解析調査	運輸省航空事故調査委員会事務局
2	フリー・ホイーリング・シャフトの破断面の解析調査	運輸省航空事故調査委員会事務局

昭和59年度

No.	調査件名	調査依頼機関
1	旧六郷橋解体工事に伴うアーチ桁落下事故と関連した鋼材の強度等の鑑定	警視庁科学捜査研究所

5. 国 際 交 流

5.1 国際会議への出席

(昭和56年度)

氏 名	出張期間	会議名等	出張先国名	備 考
1. 佐々木靖男	昭和56. 4.12 〜 56. 4.23	「金属一水素システムに関するマイアミ国際シンポジウム」及び国際組織委員会	アメリカ	国際研究集会
2. 野田 哲男	昭和56. 8. 8 〜 56. 8.14	第2回国際核融合炉材料会議	アメリカ	国際研究集会
3. 太刀川恭治	昭和56. 8. 8 〜 56. 8.16	1981年度国際低温材料会議	アメリカ	
4. 海江田義也	昭和56. 8.15 〜 56. 8.24	第8回高圧力国際会議	スウェーデン	国際研究集会((財)吉田科学技術財団・依頼)
5. 石原 只雄	昭和56. 9. 4 〜 56. 9.13	第8回国際金属腐食会議	西ドイツ	国際研究集会
6. 太刀川恭治	昭和56.10.17 〜 56.10.25	超電導エネルギー貯蔵に関する日米研究協力会議	アメリカ	

(昭和57年度)

氏 名	出張期間	会議名等	出張先国名	備 考
1. 増本 剛	昭和57. 9. 4 〜 57. 9.20	第16回半導体物理国際会議 第5回三元及び多元化合物国際会議	フランス イタリア	国際研究集会((社)応用物理学会・依頼)
2. 小口 信行	昭和57. 9.13 〜 57. 9.20	第5回三元及び多元化合物国際会議	イタリア	国際研究集会
3. 吉田平太郎	昭和57. 9.18 〜 57. 9.25	ガス冷却炉の展望に関する国際会議	イギリス	国際研究集会((財)吉田科学技術財団・依頼)
4. 原田 広史	昭和57.10. 2 〜 57.10. 9	1982年ガスタービン用高温材料に関する国際会議	ベルギー	国際研究集会

(昭和58年度)

氏 名	出張期間	会議名等	出張先国名	備 考
1. 中川 龍一	昭和58. 4.25 〜 58. 5. 1	第2回日仏科学技術シンポジウム会議	フランス	

氏　名	出張期間	会　議　名　等	出張先国名	備　考
2. 尾崎　太	昭和58. 6.24 〜 58. 7. 3	第23回国際分光学会議	オランダ	(社)日本鉄鋼協会
3. 長井　寿	昭和58. 8.13 〜 58. 8.22	第5回国際低温材料会議	アメリカ	国際研究集会
4. 内山　郁	昭和58. 9.10 〜 58. 9.19	第4回日本・チェコスロバキア合同シンポジウム会議	チェコスロバキア	
5. 吉松　史朗	昭和58. 9.17 〜 58. 9.24	1983年 AISE 鉄鋼技術に関する国際会議	アメリカ	国際研究集会
6. 貝沼　紀夫	昭和58. 9.18 〜 58. 9.25	第3回核融合炉材料国際会議	アメリカ	国際研究集会((財)吉田科学技術財団・依頼)
7. 新谷　紀雄	昭和59. 3.30 〜 59. 4. 8	工業材料及び構造物のクリープと破壊に関する国際会議	イギリス	国際研究集会

(昭和59年度)

氏　名	出張期間	会　議　名　等	出張先国名	備　考
1. 清水　義彦	昭和59. 4. 2 〜 59. 4.15	サリー蒸気発生器研究に関する技術顧問会議	アメリカ	(財)原子力工学試験センター・依頼出張
2. 武井　厚	昭和59. 6. 1 〜 59. 6.10	第9回国際金属腐食会議	カナダ	国際研究集会((財)吉田科学技術財団・依頼)
3. 小野寺秀博	昭和59. 9. 8 〜 59. 9.17	第5回チタン国際会議	西ドイツ	国際研究集会
4. 井上　廉	昭和59. 9. 8 〜 59. 9.15	1984年超電導利用に関する会議	アメリカ	国際研究集会
5. 藤井　忠行	昭和59. 9.15 〜 59. 9.23	第7回材料集合組織国際会議	オランダ	国際研究集会
6. 山縣　敏博	昭和59.10. 6 〜 59.10.13	第5回スーパーアロイ国際会議	アメリカ	国際研究集会
7. 平岡　裕	昭和59.10.28 〜 59.11. 3	第9回モリブデンシンポジウム	アメリカ	国際研究集会
8. 松岡　三郎	昭和59.12. 2 〜 59.12.12	第6回破壊に関する国際会議	インド	国際研究集会

氏　名	出張期間	会議名等	出張先国名	備　考
9. 中谷　功	昭和60. 2.24 〜 60. 3. 3	スペースラブ代表研究者会議	アメリカ	宇宙開発事業団・依頼出張
10. 石田　章	昭和60. 3.24 〜 60. 3.31	国際研究集会 CORROSION/85	アメリカ	国際研究集会（(財)新技術振興渡辺記念会・依頼）

（昭和60年度）

氏　名	出張期間	会議名等	出張先国名	備　考
1. 中川　龍一	昭和60. 4.22 〜 60. 5. 2	第3回日中鉄鋼学術会議	中華人民共和国	日本鉄鋼協会・中国金属学会・依頼
2. 清水　義彦	昭和60. 5. 5 〜 60. 5.11	サリー蒸気発生器研究に関する技術顧問会議	アメリカ	(財)原子力工学試験センター・依頼出張
3. 海江田義也	昭和60. 7. 6 〜 60. 7.13	第10回国際高圧力会議	オランダ	国際研究集会（(財)新技術技興渡辺記念会・依頼）
4. 太刀川恭治	昭和60. 8.11 〜 60. 8.21	国際低温材料会議	アメリカ	国際研究集会
5. 長井　寿	昭和60. 8.12 〜 60. 8.18	国際低温材料会議	アメリカ	(社)日本鉄鋼協会
6. 亀谷　博	昭和60. 9. 7 〜 60. 9.15	製錬第5回インターナショナルシンポジウム	イギリス	国際研究集会
7. 長谷川良佑	昭和60. 9. 9 〜 60. 9.18	レア・アースの開発と応用に関する国際会議	中華人民共和国	国際研究集会((財)吉田科学技術財団・依頼）
8. 金尾　正雄	昭和60. 9.14 〜 60. 9.19	「新材料及び標準」(VAMAS)第4回運営委員会	カナダ	二国間協力
9. 中谷　功	昭和60. 9.17 〜 60. 9.25	FMPT第1回IWG会議	アメリカ	宇宙開発事業団
10. 金澤　健二	昭和60. 9.29 〜 60.10. 9	低サイクル疲労に関するシンポジウム	アメリカ	国際研究集会
11. 衣川　純一	昭和60.10.13 〜 60.10.20	環境に挑戦するための溶接技術に関する国際会議	カナダ	国際研究集会
12. 福原　熙明	昭和60.11. 2 〜 60.11.10	第11回世界非破壊試験会議	アメリカ	国際研究集会
13. 田中　吉秋	昭和60.12. 8 〜 60.12.15	低温に関する国際会議	インド	インド低温委員会国際会議運営委員会

5.2 海外調査

(昭和56年度)

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
1. 荒木　透	昭和56. 6.22 〜 56. 6.27	日中科学技術協力委員会出席及び共同研究実施取極調印並びに中国における材料研究等の実情調査	中華人民共和国	二国間協力
2. 吉松　史朗	昭和56. 9. 5 〜 56. 9.24	「ニオブを含む鉄鉱石の精錬技術に関する研究」の調査	中華人民共和国	二国間協力
3. 宇田　雅廣	昭和56.10. 8 〜 56,11. 6	金属及び金属化合物の超微粒子化技術とその応用に関する研究調査	アメリカ	中期在外研究員
4. 山崎　道夫	昭和56.10.10 〜 56.10.25	超高温耐熱材料に関する海外の技術動向調査	アメリカ	
5. 小口　醇	昭和56.10.19 〜 56.11. 1	金属材料の加工技術に関する研究調査	フランス	
6. 岸本　直樹	昭和57. 2.20 〜 57. 3.10	核融合炉心構造材料の照射損傷に関する研究調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画

(昭和57年度)

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
1. 荒木　透	昭和57. 5.23 〜 57. 5.31	ニオブに関する研究調査	ブラジル	
2. 福沢　章	昭和57.10. 6 〜 57.10.19	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究	中華人民共和国	二国間協力
3. 太刀川恭治	昭和57.11.28 〜 57.12.10	高磁界超電導材料に関する研究討論及び開発状況の調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画
4. 津谷　和男	昭和57.11.27 〜 57.12. 4	サミットに基づく科学技術作業部会並びに日仏科学技術協力に関する打合せ	イギリス フランス	科学技術庁
5. 太刀川恭治	昭和58. 3.26 〜 58. 4. 4	日仏科学技術協力「超電導・極低温材料」に関する研究，並びに日独科学技術研究交流に関する研究打合せ	フランス 西ドイツ	二国間協力

(昭和58年度)

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
1. 太刀川恭治	昭和58. 5.22 〜 58. 6. 3	日米核融合研究協力・交流計画に基づく高磁界超電導材料に関する研究調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
2. 佐藤　彰	昭和58. 6. 1 〜 58. 6.15	ニオブ等特殊元素を含む銑鉄の製錬技術に関する研究の研究討論及び研究調査	中華人民共和国	二国間協力
3. 内山　郁	昭和58.12. 4 〜 58.12.15	サミット研究協力「新材料及び標準」第3回専門家会合並びに日本—アイルランド研究協力についての調査，超電導関連分野の日本—ドイツ研究協力の調査，材料試験研究についての調査	イギリス，アイルランド，西ドイツ	科学技術庁
4. 福島　敏郎	昭和59. 3.26 〜 59. 4. 8	金属の腐食防食に関する共同研究の可能性についての調査	インドネシア，シンガポール，タイ，フィリピン	二国間協力

(昭和59年度)

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
1. 吉松　史朗	昭和59. 4. 6 〜 59. 4.12	ニオブ等を含む銑鉄の製錬技術の開発に関する調査・情報交換	中華人民共和国	新技術開発事業団・依頼出張
2. 河部　義邦	昭和59. 4.16 〜 59. 4.28	超強力鋼の研究開発状況についての調査・情報交換	中華人民共和国	中国科学技術交流中心・依頼出張
3. 桜谷　和之	昭和59.10.15 〜 59.10.29	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究	中華人民共和国	二国間協力
4. 金尾　正雄	昭和60. 1. 5 〜 60. 1.17	日仏科学技術研究交流に関する打合せ及びベルサイユサミットに基づく研究協力プロジェクト「新材料と標準」の第3回運営委員会に出席	フランス	二国間協力
5. 福島　貞夫	昭和60. 3.10 〜 60. 3.22	日加科学技術協議に基づく研究協力分野「北極海輸送の研究開発」の一環としての研究協力「低温用材料の研究」に関する調査	カナダ	二国間協力
6. 安中　嵩	昭和60. 3.17 〜 60. 3.24	核燃料輸送容器の破壊研究についての現状調査	アメリカ	(社)日本機械学会・依頼出張
7. 岡田　雅年	昭和60. 3.17 〜 60. 3.24	「高中性子照射試験計画の検討」に関するワークショップ出席及び核融合研究の現状調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画

(昭和60年度)

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備　考
1. 福富　勝夫	昭和60. 4.14 〜 60. 4.21	核融合炉用第1壁材料に関する情報交換及びメタラジカルコーティングに関する国際会議出席	アメリカ	二国間協力

氏　名	出張期間	渡　航　目　的	出張先国名	備　考
2. 吉松　史朗	昭和60. 6. 2 〜 60. 6.10	ニオブ等を含む銑鉄の製錬技術の開発に係る情報交換	中華人民共和国	新技術開発事業団依頼
3. 渡辺　　治	昭和60. 6.10 〜 60. 7.10	金属基複合材料に関する調査・情報交換	中華人民共和国	中国教育省国際諮問委員会
4. 河部　義邦	昭和60. 6.11 〜 60. 6.20	超強力鋼の研究開発に関する調査・情報交換	中華人民共和国	上海市人民政府
5. 山崎　道夫	昭和60. 7. 3 〜 60. 7.19	合金設計の現状調査・資料収集及び粉末冶金国際会議出席	イギリス，スイス，アメリカ	(財)次世代金属・複合材料研究開発協会
6. 福島　敏郎	昭和60. 8.18 〜 60. 8.24	大気暴露試験を用いた金属材料の耐食性評価技術プロジェクトに関する打合せ及び現地調査	フィリピン，タイ	国際協力事業団
7. 越川　隆光	昭和60. 8.18 〜 60. 8.25	大気暴露試験を用いた金属材料の耐食性評価技術プロジェクトに関する打合せ及び現地調査	フィリピン，タイ	国際協力事業団
8. 西田　勲夫	昭和60.10. 9 〜 60.10.15	熱電材料及び熱電応用についての調査・情報交換	大韓民国	大韓民国科学技術院
9. 中村　治方	昭和60.10.10 〜 60.10.20	原子力施設の溶接技術基準に関する調査	イギリス，西ドイツ，フランス	(財)放射線安全技術センター
10. 尾崎　　太	昭和60.10.21 〜 60.11. 4	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究	中華人民共和国	二国間協力
11. 戸叶　一正	昭和60.10.24 〜 60.10.31	TEXUS 計画による無重力実験実行のための技術的打合せ及び情況調査	西ドイツ	二国間協力
12. 福島　敏郎	昭和60.11.27 〜 60.12. 4	金属材料の腐食防食技術に関する詳細打合せ	フィリピン，タイ	国際協力事業団
13. 中川　龍一	昭和60.12.15 〜 60.12.19	金属腐食評価技術の協力に関する調査	フィリピン	国際協力事業団
14. 福島　敏郎	昭和60.12.15 〜 60.12.19	金属腐食評価技術の協力に関する調査	フィリピン	国際協力事業団
15. 吉田　重信	昭和60.12.15 〜 60.12.19	金属腐食評価技術の協力に関する調査	フィリピン	国際協力事業団
16. 野田　哲二	昭和61. 1.20 〜 60. 1.29	「核融合炉材料の低放射化についての検討」に関するワークショップ及び核融合研究の現状調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画
17. 太刀川恭治	昭和61. 2.22 〜 61. 3. 2	核融合炉用高磁界超電導材料とその標準測定に関するワークショップ及び現状調査	アメリカ	日米核融合研究者交流計画

氏　名	出張期間	渡航目的	出張先国名	備考
18. 小口　醇	昭和61. 3.19 〜 61. 3.31	金属系粉体の製造技術及び利用技術に関する研究動向の調査	西ドイツ,イギリス,スウェーデン，フランス，オランダ	(財)新井科学技術振興財団
19. 新谷　紀雄	昭和61. 3.23 〜 61. 4. 3	「新材料及び標準」(VAMAS)に関する打合せ及び研究状況の調査	イギリス,西ドイツ,フランス,オランダ,アメリカ	二国間協力

5.3　海外留学者

(昭和56年度)

氏　名	出張期間	渡航目的(研究テーマ等)	留学先	区分
1. 山口　弘二	昭和56. 8.31 〜 57. 8.30	金属材料の高温疲れ破壊に関する研究	アメリカ・ジョージア工科大学	パートギャランティ研究員
2. 熊倉　浩明	昭和56. 9. 4 〜 57. 9. 3	A-15 型化合物超電導線材とその応用に関する研究	アメリカ・ブルックヘブン国立研究所	パートギャランティ研究員
3. 平野　敏幸	昭和56. 9.14 〜 57. 9.13	新型原子炉用 Fe-Ni-Cr 合金の冷却材との共在性に関する研究	アメリカ・オークリッジ国立研究所	原子力関係海外留学生(長期)
4. 萩原　益夫	昭和56.10.14 〜 57.10.13	超強力鋼の水素環境脆化に関する研究	フランス・パリ大学物理冶金研究所	長期在外研究員

(昭和57年度)

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留学先	区分
1. 佐藤　彰	昭和57. 4.30 〜 57. 5.29	還元鉄を原料とする製鉄技術及び石炭による鉄鉱石の溶融還元技術に関する研究調査	西ドイツ・マックス・プランク鉄鋼研究所	中期在外研究員
2. 斎藤　鉄哉	昭和57. 6.16 〜 58. 3.16	海洋環境下での鋼の疲労強度に関する研究	西ドイツ・連邦国立材料試験研究所	オールギャランティ研究員
3. 松岡　三郎	昭和57. 6.29 〜 58. 6.28	電子顕微鏡等による金属材料の疲れ過程の微視組織的研究	アメリカ・ノースウエスタン大学	パートギャランティ研究員
4. 大河内　真	昭和57. 6.30 〜 58. 6.29	ミュー中間子による金属間化合物と水素の結合性に関する研究	西ドイツ・マックスプランク金属研究所	パートギャランティ研究員
5. 二瓶　正俊	昭和57. 9.29 〜 58. 9.28	変動荷重疲れ試験の研究	西ドイツ・ダームシュタット工科大学	長期在外研究員
6. 北島　正弘	昭和57.10. 2 〜 58.10. 1	低原子番号物質のインサイテュ（その場）被覆技術及びプラズマ壁相互作用に関する研究	スイス・チュリッヒ大学無機化学研究所	原子力関係海外留学生（長期）

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留　学　先	区　分
7. 関根　久	昭和57. 11. 20 〜 58. 11. 19	強磁界発生用超電導線材に関する研究	アメリカ・マサチューセッツ工科大学国立マグネット研究所	長期在外研究員
8. 新野　仁	昭和58. 2. 1 〜 58. 4. 30	セラミック被覆した金属材料におけるイオン照射効果の研究	アメリカ・ミズーリローラ大学	原子力関係海外留学生（短期）

(昭和58年度)

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留　学　先	区　分
1. 太田　昭彦	昭和58. 6. 4 〜 58. 7. 3	金属材料の疲労強度評価に関する研究調査	イギリス・溶接研究所,国立工学研究所, フランス・フランス鉄鋼研究所 西ドイツ・実動研究所 スイス・国立材料試験所 ノルウェー・ノルウェー船級協会, ノルウェー工科大学	中期在外研究員
2. 岸本　直樹	昭和58. 9. 15 〜 59. 9. 14	核融合炉第1壁材料の照射損傷の研究	アメリカ・オークリッジ国立研究所	原子力関係海外留学生（長期）
3. 青木　晴善	昭和58. 12. 30 〜 59. 12. 29	新奇材料の創製とその物性に関する研究	アメリカ・アルゴンヌ国立研究所	長期在外研究員
4. 森藤　文雄	昭和59. 1. 15 〜 59. 4. 14	核融合炉用高融点金属材料の脆性改善に関する研究	フランス・エクスマルセイユ第3大学	原子力関係海外留学生（短期）
5. 川村　春樹	昭和59. 2. 29 〜 60. 2. 16	超高圧下の超電導の研究	西ドイツ・原子核研究センター	オールギャランティ研究員

(昭和59年度)

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留　学　先	区　分
1. 入江　宏定	昭和59. 6. 25 〜 59. 7. 23	レーザ電子ビームの材料加工分野における研究動向適用状況に関する研究調査	アメリカ・コヒーレント社, コロラド鉱山大学, 米国連邦標準局, イリノイ工科大学, シァキー社, フォトンソーセス社, オハイオ州立大学, 海軍研究所, マサチューセッツ工科大学, レイミオン社, レーザ社	中期在外研究員
2. 黒田　恒生	昭和59. 7. 15 〜 60. 7. 14	超電導線材の電磁気的安定性の研究	アメリカ・ブルックヘブン国立研究所	長期在外研究員

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留学先	区分
3. 片田　康行	昭和59. 9. 1 ～ 60. 8.31	軽水炉用金属材料の腐食疲労に関する研究	イギリス・イギリス原子力研究所	原子力関係海外留学生（長期）
4. 上原　満	昭和59.10. 2 ～ 60.10. 1	希土類を含む金属間化合物の極低温磁性の研究及び超電導材料の高磁場特性に関する研究	フランス・グルノーブル，ネール研究所及び国立高磁場センター	パートギャランティ研究員
5. 鯨井　脩	昭和59.10. 8 ～ 60.10. 7	新分光分析法の金属分析への応力に関する研究	アメリカ・フロリダ大学	パートギャランティ研究員
6. 古屋　一夫	昭和60. 1.19 ～ 60. 4.18	核融合炉材料の疲労特性に及ぼす照射の効果に関する研究	西ドイツ・ユーリッヒ原子力研究所	原子力関係海外留学生（短期）
7. 四竈　樹男	昭和60. 1.20 ～ 60. 4.19	低原子番号セラミック材料と高温プラズマとの相互作用に関する調査研究	アメリカ・プリンストン大学プラズマ物理研究所及び西ドイツマックスプランクプラズマ物理研究所	原子力関係海外留学生（短期）
8. 原田　広史	昭和60. 1.29 ～ 61. 1.28	γ' 析出強化型 Ni 基超耐熱合金のミクロ組織と高温特性の関係に関する研究	イギリス・ケンブリッジ大学	長期在外研究員

(昭和60年度)

氏　名	留学期間	留学目的(研究テーマ等)	留学先	区分
1. 中曽根祐司	昭和60. 7.27 ～ 60. 8.29	極低温下での材料の強度・破壊に関する研究	アメリカ　ノースウェスターン大学	オールギャランティ研究員
2. 木本　高義	昭和60. 9.15 ～ 61. 9.14	高速炉及び核融合炉用金属材料の照射損傷の研究	アメリカ　オークリッジ国立研究所	原子力関係海外留学生（長期）
3. 藤田　充苗	昭和60. 9.24 ～ 60.10.23	高比強度金属材料の接合及び応用技術に関する調査研究	アメリカ　ミシガン工科大学，オハイオ州立大学，クライマックス社・材料研究センター カナダ　エネルギー・鉱山・資源研究所，カナダ溶接研究所	中期在外研究員
4. 長井　寿	昭和60.10. 1 ～ 61. 9.30	高マンガン鋼溶接材の極低温における機械的性質	アメリカ　カリフォルニア大学	長期在外研究員
5. 小野寺秀樹	昭和60.10.13 ～ 61.10.12	Ti 合金の組織と機械的性質の関係	アメリカ　カーネギーメロン大学	長期在外研究員
6. 平岡　裕	昭和61. 1.22 ～ 61. 4.21	核融合炉用高融点金属の機械特性の評価に関する研究	アメリカ　ニューヨーク州立大学 イギリス　ワーウィク大学	原子力関係海外留学生（短期）

5.4 当研究所に滞在した外国人研究員

(昭和56年度)

氏 名	国 籍	所 属	期 間	研 究 テ ー マ
1. 林 宗 彩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和57. 1.12 ～ 57. 3. 1	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
2. 周 荣 章	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和57. 1.12 ～ 57. 3.31	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
3. 黄 嘩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和57. 1.12 ～ 57. 3.31	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究

(昭和57年度)

氏 名	国 籍	所 属	期 間	研 究 テ ー マ
1. 金 昌 周	大韓民国	韓国機械研究所	昭和57.10. 5 ～ 58. 1.28	材料強度及び腐食防食試験に関する研究
2. 郭 博 成	台 湾	工業技術研究院	昭和57.12. 2 ～ 58. 2.25	粉末冶金に関する研究
3. 林 宗 彩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和58. 1.18 ～ 58. 3. 8	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
4. 周 荣 章	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和58. 1.18 ～ 58. 3.31	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
5. 姜 釣 普	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和58. 1.18 ～ 58. 4.17	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究

(昭和58年度)

氏 名	国 籍	所 属	期 間	研 究 テ ー マ
1. F.R.A. Jorgensen	オーストラリア	オーストラリア・コモンウェル科学工学研究機関	昭和58. 6. 1 ～ 58.11.27	ニッケルマットの連続溶錬に関する研究
2. 林 宗 彩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和59. 2. 5 ～ 59. 3.16	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
3. 周 荣 章	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和59. 2. 5 ～ 59. 3.31	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究
4. 黄 嘩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和59. 2. 5 ～ 59. 3.31	ニオブ及びマンガン，燐等を含む銑鉄の精錬技術に関する研究

氏　名	国　籍	所　国	期　間	研究テーマ
5. J. W. Ekin	アメリカ	アメリカ国立標準局	昭和59. 2. 22 〜 59. 3. 14	化合物超電導線材におけるストレス効果の研究

(昭和59年度)

氏　名	国　籍	所　属	期　間	研究テーマ
1. 宋　振泰	大韓民国	韓国漢陽大学	昭和59. 6. 15 〜 59. 6. 23	超電導研究設備の見学及び超電導材料の調査
2. Christian Boller	西ドイツ	ダルムシュタット工科大学	昭和59. 9. 28 〜 60. 3. 27	構造材料の疲れ破壊の解析に関する研究
3. Soravuth Judabong	タ　イ	タイ国立科学技術研究所	昭和60. 1. 11 〜 60. 3. 31	金属の屋内腐食に関する研究
4. Raul Sabularse	フィリピン	フィリピン工業エネルギー研究開発会議	昭和60. 1. 31 〜 60. 3. 31	金属の屋内腐食に関する研究
5. 宋　振泰	大韓民国	韓国漢陽大学	昭和60. 2. 1 〜 60. 2. 23	超電導材料の溶解法，加工法及び測定法に関する研究調査
6. 周　荣　章	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和60. 2. 19 〜 60. 3. 4	ニオブ等特殊元素を含む銑鉄の製錬技術に関する研究

(昭和60年度)

氏　名	国　籍	所　属	期　間	研究テーマ
1. A. Sulaiman	インドネシア	国立金属研究所	昭和60. 5. 16 〜 60. 6. 4	金属材料の屋内腐食に関する研究
2. John Bowker	カナダ	鉱物・エネルギー技術センター所属物理冶金研究所	昭和60. 8. 1 〜 61. 7. 31	制御圧延鋼板溶接熱影響部の低温靱性評価に関する研究
3. O. Demolliens	フランス	国立科学研究センター・国立強磁場利用研究所	昭和60. 8. 19 〜 60. 9. 18	強磁場超電導化合物Nb_3Geに関する研究
4. Tan Cheong Ming	マレーシア	国立標準工業研究所	昭和60. 10. 1 〜 60. 11. 29	金属の屋内腐食に関する研究
5. Bechet Denis	フランス	フランス国立鉱山高等専門学校材料科学工学科	昭和61. 1. 1 〜 61. 12. 31	金属系複合材料に関する研究
6. 周　荣　章	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和61. 3. 1 〜 61. 3. 31	ニオブ等特殊元素を含む銑鉄の製錬技術に関する研究

氏　名	国　籍	所　属	期　間	研 究 テ ー マ
7. 林　宗彩	中華人民共和国	北京鋼鉄学院	昭和60. 3. 1 〜 61. 3. 31	ニオブ等特殊元素を含む銑鉄の製錬技術に関する研究

5.5 外国人来訪者

本　所

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
中　国	356	56. 1.20	陳 宗 基 教授　ほか7名	中国科学院地球科学研究所
		11. 9	許 洚 冰 氏　ほか7名	中国鉄道学会防錆考察団
		11.16	姜　　氏　ほか3名	中国科学院金属研究所
		11.21	斯 重 遙 教授　ほか2名	中国科学院金属研究所
		11.24	王 景 唐 氏　ほか1名	中国科学院金属研究所
		57. 3.18	千 基 哲 氏　ほか1名	中国地質砿産総局天津地質砿産研究所
		4.17	邵 貴 民 氏　ほか5名	四川省科学技術協会
		4.19	唐　副 教授　ほか3名	西安交通大学
		5.18	周　立 副所長　ほか1名	中国有色金属研究総院
		5.20	叶　陳 氏　ほか1名	武漢材料保護研究所
		5.27	王 新 民 部長　ほか5名	上海材料研究所
		5.31	桂 立 豊 副所長　ほか4名	上海材料研究所
		7.26	任 有 昌 氏　ほか5名	中国進出口商品検験総局科学技術処
		8.24	林 漢 同 副教授　ほか2名	華中工学院鋳造研究室
		10. 5	姚 忠 凱 氏　ほか2名	中国哈尔浜工業大学
		10.14	郑 純 濤 氏　ほか7名	広州電器科学研究所
		11.16	陳 家 鏞 副所長　ほか1名	中国科学院化工冶金研究所
		11.25	孫 恭 寛 氏　ほか6名	北京鋼鉄学院
		11.25	除　院長　ほか4名	中国科学院
		11.29	謝　平 氏　ほか4名	中国有色金属研究総院
		12. 2	王 基 隆 教授　ほか1名	中国哈尔浜工業大学
		12. 3	朱　覚 副学長　ほか6名	北京鋼鉄学院
		12. 3	陳 良 材 副部長　ほか1名	中国冶金工業省中央鋼鉄研究院
		12. 6	徐 碧 宇 教授　ほか2名	上海交通学院
		12.11	于　力 博士　ほか8名	冶金工業部科学技術司
		12.23	胡 紹 庭 教授　ほか4名	宝鶏有色金属加工廠
		58. 1.25	姜 希 尚 氏　ほか5名	若国機械工業部藩陽鋳造研究所
		2. 8	裴 光 文 氏　ほか11名	中国教育部
		2.23	尹 国 鐸 氏	包頭鋼鉄
		3. 4	夏 允 賦 氏　ほか4名	中国駐日本国大使館
		5.26	張 栄 武 氏	北京航空材料研究所
		7. 7	王　潤 副院長　ほか7名	北京鋼鉄学院
		7.13	対 越 生 副教授　ほか1名	北京鋼鉄学院
		7.16	李 日 椿 副所長　ほか4名	烟台機械工芸研究所
		7.19	紀 振 山 氏　ほか6名	上海市生産技術局

国名	人数	年月日	氏名		所属機関
中国		58. 7.19	干 恒 付 院長		中国機械工業部機械科学研究院
		10.27	劉 志 剛 氏	ほか3名	北京鋼鉄学院
		11.18	魏 寿 昆 副院長	ほか9名	北京鋼鉄学院
		11.30	唐 新 民 氏	ほか20名	中国科学技術管理研修団
		12. 7	呉 幼 林 氏	ほか1名	北京鋼鉄研究総院
		12.20	王 迪 氏		北京鋼鉄学院
		59. 1.25	王 太 明 副院長	ほか4名	東北工学院副院長
		4. 5	脹 月 嫦 氏	ほか3名	上海交通大学
		4.12	胡 兆 森 氏	ほか4名	中国国家科学技術委員会
		7.12	洪 从 甲 氏	ほか1名	北京鋼鉄学院
		7.30	揚 宋 発 氏	ほか5名	清華大学
		9.14	葛 庭 燧 氏	ほか1名	中国科学院固体物理研究所
		10.27	袁 逸 氏	ほか1名	北京鋼鉄学院
		11.15	崔 魯 斌 氏	ほか3名	北京鋼鉄学院
		12. 5	王 得 名 氏		北京有色金属研究所
		12. 7	羅 陽 氏		北京鋼鉄学院
		12.11	于 力 司長	ほか5名	冶金工業部科技司
		12.15	商 学 忠 氏	ほか20名	中国科学技術管理研修団
		60. 2.13	宗 之 枏 氏	ほか7名	包頭鋼鉄設計研究院
		3.25	周 正 行 氏	ほか5名	上海交通大学
		3.28	王 鴻 貴 副院長		中南砿冶学院
		3.28	冀 春 霖 氏	ほか3名	東北工学院
		4. 3	魏 寿 昆 教授		北京鋼鉄学院
		4. 9	Mr. Zhang Delin	ほか5名	甘粛工業大学
		5.14	揚 士 勤 氏	ほか7名	哈尔浜工業大学
		5.20	黄 耀 坤 工程師	ほか9名	中国湖北省科学技術委員会
		5.28	白 恩 徳 副処長	ほか5名	国家商検局
		6. 1	郑 中 岳 所長	ほか5名	中国鉄道科学院金属及び化学研究所
		9. 7	劉 静 華 助教授		西安交通大学
		9.18	王 逢 尹 副教授	ほか6名	東北工学院表面加工技術研究所
		10.21	Mr. Tao Yi-sheng	ほか4名	包頭金属研究所
		10.25	金 作 美 副教授		成都科学技術大学
		61. 1.27	劉 雅 庭 副主任	ほか6名	有色金属工業総工司科技部
		2.12	唐 春 華 氏	ほか21名	中国科学技術管理研修団
アメリカ	70	56. 4.24	Prof. J. W. Mitchell		Univ. of Virginia
		10.23	Dr. J.L. Scott	ほか1名	Oak Ridge National Laboratory
		57. 2. 1	Dr. C. Brinkman	ほか7名	Oak Ridge National Laboratory
		6.18	Dr. H. Pickering		The Pennsylvania State University
		9.14	Dr. G. Crabtree		Argonne National Laboratory
		11.16	Dr. K. Luthra		General Electric Co. Corporate Pesearch & Development
		11.25	Dr. K. Natesan		Argonne National Laboratory
		11.25	Dr. J. Stringer		Electric Power Research Institute
		12. 2	Dr. W. H. Sutton	ほか1名	Special Metals Corporation

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
アメリカ		58. 2. 2	Mr. T.H. Oconnell ほか1名	Army Science and Technology Center
		2.16	Prof. M. J. Koczak	Department of Navy office of Naval Research
		8.17	Dr. C.T. Sun ほか8名	Aerospace of Astronautics
		11. 9	Mr. H. Hindman ほか7名	Instron Corporation Limited
		59. 3. 7	Dr. R.J. Wasilewski ほか1名	National Science Foundation
		8.29	Prof. M. J. Koczak	Drexel University
		12.15	Dr. J. Tien ほか16名	Japan-USA Superalloys Conference
		60. 6.28	Prof. P. Albrecht	University of Maryland
		7. 4	Prof. B.I. Sandor	University of Wisconsin
		8.30	Mr. J. R. Parson	Iester B. Knight & Associates, Inc.
		9.72	Mr. J.H. Wohlgemuth ほか2名	Cabot Co. Billerica Technical Center
		61. 1.14	Mr. S. George ほか5名	National Transportation Safety Board
西ドイツ	60	56.10. 7	Prof. H. Mecking	Technished Universität Hamburg Werkstoff Physik und Technologie
		11.20	Dr. Degenkolbe ほか3名	Thyssen Aktiengesellschaft, vorm August Thyssen—Hütte
		11.26	Mr. K.H. Robrock ほか1名	Institut für Featkorperforschung der Kernforschungsanlage, Jülich
		12.14	Dr. P. Splinter ほか40名	VDEH—Dozentenseminar
		57. 3. 2	Mr. K. Solveen ほか1名	Japanese—German I & D Panel Member
		5.27	Prof. E. Macherauch	Universität Karlsruhe
		11.18	Dr. E. Haibach	Institut des Westfälischen Bergge Werk Schafts Kasse
		58. 4.13	Prof. J. Gerlach ほか1名	Technische Universität Berlin
		10.11	Dr. Günter Fleischer	Technische Universität Berlin
		59. 2.28	Prof. E. Nembach	Unibersity of Münster
		5.21	Prof. E. Steinmetz	Hause der Technische Essen
		60. 7.12	Prof. Dr. H. Czichos	Bundesanstalt für Materialprüfung
		9.12	Prof. Dr. P. Höller	Fraunhofer-Institut' für Zerslorüngsfreie Prüfverfahren
		10. 8	Dr. Seitz	Kernforschuhgsanlage Jülich GmbH
フランス	55	56. 5.14	Prof. G. Michel	School of Metallurgy and Mines, Nancy
		9. 2	Mr. J. Bouvaist ほか2名	Aluminium Prchiney Co.
		10.27	Mr. O. Dimitrov ほか1名	Centre d'Etude de Chimie Métallurgique
		11.27	MM. J.J. Babaud ほか6名	A.T.S
		57. 2.15	Mr. L. Coche ほか1名	French Research Institute for Iron and Steel
		4.15	Prof. G. Maeder	École Nationale Supérieure d'Artset Métiers
		4.19	Dr. R. Byss	RegieNationale des Ugines Renault

国名	人数	年月日	氏名		所属機関
フランス		57. 9.10	Prof. G. Champier		École Nationale Supérieure de la Métallurgie et de l'Industrie des Mines de Nancy
		11.22	Dr. G. Moulin		Universite de Paris-Sud Laboratoire de Métallurgie Physique
		11.27	Dr. B. Pieraggi		École Nationale Supɘrieure de Cimie de Toulouse
		59. 5.18	Prof. J. de Fouget	ほか5名	University of Poitiers
		9.17	Dr. G. Orange	ほか1名	Institut National des Sciences Appliquees
		9.27	Mr. J. Bouvaist	ほか2名	Centere de Recherches de Voreppe. Aluminium
		10.29	Prof. Dr. F. Mudry		Centre des Matereauxx, École National Supériur des Mines de Paris
		10.31	Mr. A. Honnart	ほか1名	Vallourec Co.
		60. 4. 4	G. Soada		Université d Paris
		4. 9	G. Rey	ほか7名	The ATS Analysis Committee
		5.15	Prof. P. Lacombe	ほか2名	Université de Paris Sud
		8.13	Dr. J.M. Quenisset		Univ. Bordeaux
		9. 6	Prof. P.F. Gobin		Institut National de Sciences Appliquees de Lyon
		11.26	Mr. P. Varin	ほか3名	PECHINEY
		61. 1.14	Dr. J.P. Vigouroux		サクレー原子力研究所
		2.14	Mr. Y. Farge	ほか1名	PECHINEY
韓国	32	56.10.12	朴勝徳氏	ほか2名	(財)韓国機械研究所
		11. 4	Mr. Lee S.K.	ほか2名	Pohng Iron and Steel Co.
		57. 2. 4	金文一教授	ほか1名	延世大学
		5.18	椄植哲博士		(財)韓国機械金属試験研究所
		10. 6	金伎透氏		浦項総合製作所
		12. 7	田承範氏		韓国標準研究所
		58. 4. 2	金基浩助教授	ほか2名	韓国忠北大学
		4. 4	朴桂生技術研究課長		浦項総合製鉄㈱技術研究所
		5.30	崔炳吉主任研究員	ほか1名	韓国機械金属研究所
		7.20	金永沢所長	ほか1名	韓国機械研究ソウル分所
		11. 7	沈載東氏		韓国科学技術院
		11. 8	徐相基室長		韓国機械研究所
		59. 2. 7	李順福氏	ほか1名	韓国機械研究所
		2.17	呉在賢氏	ほか1名	延世大学校
		9.10	金成浩氏	ほか2名	連合鉄鋼㈱
		9.17	文仁琪氏	ほか1名	韓国科学技術院
		60. 9. 2	黄善孝室長		韓国機械研究所大徳船舶分所
		11.29	李浩仁氏		韓国科学技術院
スウェーデン	29	56. 5.12	Dr. L. Rohlin	ほか1名	SANDVIK Co.
		57. 4.27	Dr. P. Forsgren	ほか4名	Styrelsen für Teknisk

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
スウェーデン		58. 9.21	Mr. P. Boije ほか14名	Swedish Institute of Production Engineering Research
		10.19	Prof. B. Kalsson ほか1名	Chalmers University of Technology
		11. 2	Mr. H. Widmark ほか1名	The Royal Academy of Engineering Science
		60. 4.22	Prof. Runc Lagneborg	The Swedish Institute for Metals Research
		7.26	Mr. Hed Bery	Royal Swedish Embassy
		61. 2. 4	Mr. Hed Bery	Royal Swedish Embassy
カ　ナ　ダ	23	58. 9.13	Mr. R. Champagne ほか3名	Hydrogen Industry Council
		59. 9.28	Mr. D.L. Morgen ほか1名	Placer Development Co. Ltd.
		60. 3.19	Dr. W. Wallace ほか5名	National Research Council, Canada
		11. 8	Mr. J.W. Rosenfeld ほか7名	Pacific Trade Development Div.
		12.11	Dr. J.D. Boyd ほか2名	Physical Melallurgu Research Laboratories Canada Centre for Minerals & Energy Technology
ベネズエラ	23	57. 6.22	Dr. A.J. Gamboa ほか22名	Delegation Members of 2nd Japan Venezuela Symposium
オーストラリア	22	56. 5.14	Dr. P.M. Kelly ほか1名	Australian Atomic Energy Commission
		57. 3.18	Mr. W.S. Lyman ほか7名	British Nonferrous Technology Center
		10.29	Dr. R.K. Day	CSIRO, Institute of Physical Sciences
		11. 5	Mr. A.G. Virgo ほか1名	The Electricity Commission of N.S.W., Central Laboratoties.
		11.24	Dr. K. McG. Bowling	CSIRO, Institute of Energy and Eearth Resources
		58. 8.26	Dr. G.L.F. Powell	CSIRO
		10.20	Dr. W.T. Denholm	CSIRO
		11.25	Dr. W.M. Tegart ほか2名	The Australian Department of Sciences and Technology
		59.11. 5	Dr. P.M. Kelly ほか1名	Lucas Heights Research Laboratories
		60. 5.28	Dr. K. Thompson	University of New South Wales.
ブラジル	13	56. 7.24	Dr. R. Palaleo ほか1名	CBMM Co.
		57. 4. 7	Mr. C.I. Savino ほか10名	Electrofusão Metalúrgica Ltda.
イギリス	17	57. 5. 4	Prof. G.M. Bedford	Portsmouth Engineering College
		6.19	Prof. G.M. Bedford ほか1名	Portsmouth Engineering College
		6.23	Prof. G.M. Bedford ほか1名	Portsmouth Engineering College
		11. 6	Dr. D.J. Johnson	Leeds University
		11.30	Dr. G.D. Spenceley	British Steel Corporation. Teesside Laboratories
		58. 8.30	Dr. W.J. Plumbridge	University of Bristol
		12.19	Dr. D.S. Flett	Warren Spring Laboratory
		59. 2. 2	Prof. B. Wilshire ほか1名	University of Wales
		60. 5.22	Mr. R.B. Smith ほか1名	British Steel Co.
		6.13	Mr. R. Townsend	CEGB CERL

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
		10.11	Prof. Dr. W. Load　ほか2名	Colorado State University
イ　ン　ド	15	56.10. 6	Mr. P. Shee	DIPL—M. Tech. SFI
		11.17	Prof. P. Rohatgi	Council of Scientific and Industrial Research
		57.11.22	Dr. S.K. Marya　ほか1名	University de Nantes
		12. 1	Dr. A.K. Singh	National Aeronautical Laboratory
		59. 1. 6	Mr. S.G. Kumar	Yogendra Engineering Entarpirises
		60. 4.24	Mr. S.M. Kumar Mcht　ほか7名	Steel Furnace Association of India
		61. 3.25	Prof. P.K. Jera	Regional Research Laboratory Council of Scientific and Industrial Research
ソ　連	10	57. 3. 4	Mr. Karaleginov	Akademy Nauk, USSR
		5.19	Prof. K. Yushchenko	Paton Electrowelding Institute
		10.20	Dr. B. E. Paton　ほか4名	U.S.S.R. Science Academy
		58. 1.24	Mr. Serebryahov	Moscow Solid State Physics Institute
		59. 5.16	Dr. E.A. Smirnov　ほか1名	Moscow Engineering Phys. Institute
チェコスロバキア	9	56. 4. 9	Mr. J. Bilek　ほか1名	The Czechoslovakia Socialist Republic Embassy at Japan
		11.11	Dr. T. Prnka　ほか3名	Iron and Steel Research Institute
		57.11.16	Prof. K. Lobi　ほか2名	Minister Without Porrfolio of the Czech Government
ス　ペ　イ　ン	8	60.10.24	Mr. J.M. Bastero de Eleizalde　ほか7名	Centro de Estudios de Investigaciones Tecnicas de Gipuzkoa
台　湾	5	60. 5.16	Dr. Cheng　ほか2名	China Steel Co.
		9.17	呉　漢　宗氏	台湾工業技術研究院工業材料研究所
		61. 3. 4	呉　伯　楨氏	行政院科技顧問組
ベ　ル　ギ　ー	5	56. 9.11	Mr. J. Garncarek　ほか2名	Fabrique National Herstal S.A.
		12. 3	寺尾　宣三 教授　ほか1名	Argonne National Laboratory.
マ　レ　ー　シ　ア	4	59. 1.27	Miss Chen Sau Soon　ほか2名	The Metal Industry Technology Centre
		60. 8. 2	Dr. M.M. Salleh	Standards and Industrial Research Institute of Malaysia
ハ　ン　ガ　リ　ー	4	59. 9.13	Mr. A. Csicsay　ほか3名	Országos Magyar Bányászati és Kohsázati Egyesulet
ポ　ー　ラ　ン　ド	4	56.10.23	Dr. Truszkowski	Polish Academy of Science
		58. 1. 7	Prof. Dr. S. Piwowar	Welding Engineering Department. Technical University of Warsaw
		59.11.30	Dr. S. Piwowar　ほか1名	Technical University of Warsaw
イ　タ　リ　ア	4	57. 7.15	Dr. P. Bruno　ほか3名	La Metalli Industriale (SPA)
オ　ラ　ン　ダ	4	56. 5.15	Prof. T. Muller	Sales Department, ESTEL Hoogovensr
		57. 9. 2	Dr. H.J. Daal	Philips Research Laboratories
		58.11. 7	Dr. K.H.J. Buschow	Phillips Research Laboratories Eindhoven
		60.10.15	Dr. H. Kröckel	Petten Establishment
ベ　ト　ナ　ム	3	58. 4.26	Dr. B. Bartakova　ほか2名	Institute for Tropical Technology in

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
				Vietnam
ス　イ　ス	3	57. 8.24	Prof. G. Kostorz	Institute fur Angewandte Physik. ETH-Honggerberg
		10. 6	Dr. P. Buffat　ほか1名	University of Lausanne
メ キ シ コ	3	56. 5.19	Mr. M.V. Perez　ほか1名	AHMSA INVEST SIDER
		10.21	Dr. G.A. Peraza	Institute of Electric Research
東 ド イ ツ	2	57.11.13	Dr. W. Gilde　ほか1名	Zentralinstitut fur Schweisstechnik der DDR
チ　リ	2	57. 2. 3	Mr. A. Grez　ほか1名	Centro de Investigaciones Mineray Metalurgica
シンガポール	2	57. 5.17	Mr. H.K. Wah	Singapore Institute of Standards and Industrial Research
		59. 3.19	Mr. Seow Hong Pheow	Singapore Institute of Standards Industrial Research
エ ジ プ ト	2	58. 4.25	Prof. Tarek El Gammal	Aachen Technical University
		61. 3. 3	Dr. M.B. Zaghloul	CMRDI
ブルガリア	2	58. 7.29	Prof. N. Videnov　ほか1名	University of Sofia
オーストリア	2	58. 5.26	Dr. A. Mikeela　ほか1名	University of Wien
ノルウェー	2	58. 2.19	Prof. T. Rosenqvist	Norwegian Institute of Technology
		4.19	Dr. J. Thonstad	Norwegian Institute of Technology
インドネシア	2	59.10.22	Mr. Iing Musalam	National Institute for Metallurgy
		61. 3.14	Mr. A. Sulaiman	National Institute for Metallurgy
南アフリカ	1	58. 4.19	Dr. P.R. Jochens	The South African Council for Mineral Technology
イスラエル	1	58. 5.18	Prof. D. Shaltiel	Institute of Phʌsics, Hebrew University of Jerusalem
ポルトガル	1	58.11. 1	Prof. M.G.S. Ferreira	University of Lisbon
中 華 民 国	1	56. 5.15	Dr. Kwei	中国技術研究院
エクアドル	1	60.12. 3	Hugo Hemberto Jara Roman	Instituto Ecuatoriano de Normalizacion
そ　の　他	48	59. 3.15	Dr. A.V. Arizabal　ほか10名	ASCA 代表団
		60. 5.31	Mr. A. Chanleudfa　ほか36名	第4回アジア太平洋防食会議

支　所

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
韓　国	137	56. 7.14	金 義 進 氏　ほか1名	(財)韓国機械研究所
		8.14	洪 載 喜 氏　ほか2名	科学技術処
		10.15	朴 勝 徳 氏　ほか2名	(財)韓国機械研究所
		12. 2	Mr. D.N. Yoon　ほか5名	韓国科学財団
		57. 7.19	李 承 院 氏	ソウル大学
		11. 8	文 仁 琳 氏　ほか2名	韓国科学技術研究所
		58. 7.26	Dr. S. Hong	Oxford Airco Co.
		8.31	金 鉉 斗 氏　ほか3名	韓国機械研究所

国名	人数	年月日	氏名	所属機関
韓国		58. 11. 17	鄭周永氏 ほか27名	全国経済人連合会
		59. 4. 5	金淵植教授 ほか1名	ソウル大学
		7. 19	韓松曄助教授	ソウル大学
		9. 28	韓国財界記者クラブ 13名	
		11. 7	Mr. Kim. Jimwoo	Korea Military Academy
		12. 3	李 所長 ほか2名	浦項総合製鉄㈱東京事務所
		60. 11. 21	韓国セラミックス協会 64名	
アメリカ	62	56. 4. 9	Dr. A.V. Tollestrup ほか1名	Fermi National Accelerator Laboratory
		9. 1	Prof. S. Bevk	Harvard University
		10. 22	Dr. Grossbeck	Oak Ridge National Laboratory
		10. 29	Dr. J.L. Scott	Oak Ridge National Laboratory
		11. 13	Mr. P.R. Okamoto	Argonne National Laboratory
		57. 4. 27	Dr. D.G. Doran ほか2名	Hanford Engineering Development Laboratory
		5. 18	Prof. K.T. Hartwig	University of Wisconcin
		5. 18	Dr. W.K. Macdonald	Wah Chang, ALBANY Co.
		5. 19	Prof. J.E.C. Williams	Massachusetts Institute of Technology
		5. 19	Dr. M. Suenaga	Brookhaven National Laboratory
		5. 19	Dr. S. Foner	Massachusetts Institute of Technology
		5. 20	Dr. D.S. Beard	Department of Energy
		5. 20	Dr. D.N. Cornish	Lawrence Livermore National Laboratory
		5. 21	Dr. D.U. Gubser	Naval Research Laboratory
		5. 24	Dr. A.K. Clark	National Bureau of Standards
		5. 26	Prof. J.D. Corbett	Ames Laboratory, DOE Iowa State University
		6. 24	Mr. D.E. Yuhas ほか1名	Sonoscan Laboratory
		7. 14	Prof. Y.B. Kim	University of South California
		8. 26	Dr. M.J. Leopold ほか1名	Francis Bitter National Magnet Laboratory, MIT
		9. 21	Dr. H.M. Ledbetter	National Bureau of Standards
		9. 24	Dr. A.I. Braginsky	Westinghouse R & D Center
		10. 27	Dr. M. Kaminsky	Argonne National Laboratory
		12. 3	Prof. R.F. Bunshah	University of California
		12. 6	Dr. L.M. Schetky	International Copper Research Association Incorp.
		58. 2. 25	Dr. V. Arp	National Bureau of Standard
		3. 24	Prof. E. Newham	Pennsylvania State University, Materials Laboratory
		4. 8	Dr. E. Adam	Oxford AircoCo.
		8. 31	Mr. A. Karim	Instron Asia Limited
		9. 29	Dr. A. Tauber ほか2名	Depertment of the Army
		10. 15	Prof. H.L. Aaronson	Carnegie-Mellon University
		10. 25	Dr. H.I. Mchanery	National Bureau of Standards

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
アメリカ		58. 12. 6	Dr. T.C. Reuther ほか7名	Japan-US Workshop Delegates
		59. 1. 6	Dr. R. Tuege	TEKTRONIX
		4. 18	Dr. R.J. Wasilewski	National Science Foundation
		9. 25	Dr. A. Tauder	Electronics Technology & Device Laboratory
		12. 10	Mr. F.A. Carner	Hanford Engineering Div. Lab. Westing house
		12. 10	Mr. P.W. Trester	C. A. Technologies Inc.
		12. 11	Mr. P.J. Maiasz	Oak Ridge National Lab.
		12. 12	Mr. E.P. Simonen	Battelle Pacific Northwest Lab.
		12. 17	Prof. D. Antelouch	Georgia Institute of Technology
		60. 5. 16	Mr. A.L. Bement ほか2名	TRW Aircraft Co.
		11. 18	Mr. M. Suenaga	Brookhaver National Laboratory
		11. 19	Prof. D.C. Larbalestier	University of Wisconcin
		61. 1. 17	Mr. H.M. Ladbeter	NBC. Boulder
		1. 28	Dr. D.K. Finnemore	Iowa State University
		2. 12	Dr. Ralph L. Tobler	NBC
中　国	49	57. 11. 29	鄧 恩 誠 氏 ほか6名	中国金工業部建築研究総院
		58. 3. 18	周 栄 章 氏 ほか1名	北京鋼鉄学院
		9. 16	余 金 中 氏 ほか5名	中国科学院
		59. 3. 29	华 中 一 氏 ほか1名	复旦大学
		4. 10	孫 桔 琴 室長 ほか1名	中国鋼鉄研究総院
		8. 31	龐 兆 明 氏 ほか7名	中国金属学会
		9. 7	葛 庭 燧 所長 ほか1名	中国科学院固体物理研究所
		11. 9	許 龍 元 氏 ほか2名	撫順砿務局工学院
		12. 4	王 得 明 氏	北京有色金属研究所
		12. 10	李 恒 徳 所長	清華大学材料研究所
		12. 14	羅　陽 室長 ほか1名	北京鋼鉄学院
		60. 1. 30	米 琴 珊 氏 ほか2名	中国科学院科学技術政策考察団
		3. 15	朱　賢 氏 ほか1名	国蘭州物理研究所
		4. 11	謝 天 圭 氏 ほか1名	石炭化学研究院重慶研究所
		12. 23	崔 懐 福 副所長 ほか5名	北京航空工芸研究所
西ドイツ	45	56. 4. 7	Prof. R.P. Huebener ほか1名	Die Universitat Tubingen
		12. 7	Prof. H.C. Freyhradt	Die Universität Gottingen
		57. 3. 11	Prof. R. Kammel ほか4名	Technische Universitat Berlin
		5. 8	Prof. C. Heiden	Justus Liedig Uni versität Giessen
		5. 17	Dr. R. Flukiger	Kernfoschungszentrum Institut
		5. 21	Dr. G. Bogner	Siemens AG Research Laboratoris
		5. 21	Dr. R. Gremmelmaier	Siemens AG Res earch Laboratoris
		58. 3. 24	Dr. Kraus ほか1名	Ruhr-University, Bochum
		4. 12	Prof. Dr. E. Nembach	Universitat Münster
		4. 12	Dr. K.H. Schmidt	Bochum Stahlwerke
		59. 1. 24	Dr. J. Wittig	Institute of Solid State Physics
		4. 3	Mr. G. Petzow ほか1名	Max Planck Institute

国名	人数	年月日	氏名	所属機関
西ドイツ		59. 6.19	Dr. H. Adrian ほか1名	Physicalishes Institute der Erlangen-Nürnber Universität
		8.24	Dr. P. Haasen	Universitat Göttingen
		9. 6	Prof. K.E. Heuslar ほか2名	Technical University of Clausthal
		9.21	Prof. Dr. Rohrbach	Bundes Anstalt für Materialprüfung
		9.27	Prof. Dr. Heinz	Institut fur Technische Physik, KFK
		10. 3	Dr. E. Follath ほか2名	Stern Magazine
		10.23	Dr. C. Strassburger ほか4名	Thyssen Research, Thysseh Stahl Ag
		11.30	Prof. H. Ullmaier	KFA Inst. für Festkorperforschung Jülich
		12. 1	Mr. D. Kaletta	Kernforrschungxentum Karlsruhe GmbH
		12.13	Mr. M.P. Macht	Hahn-Meither-Inst
		60.10. 7	Prof. Dr. Höller ほか2名	Fraunhofer-Institut für Zerslörungs-freie Prüfverfahren
		11. 6	Prof. H.C. Freyhardt	Universität Göttingen
		11.18	Mr. H. Kupfe	Kerhforschungszenttum Karlsrahe
		11.22	Mr. G. Wahl	Brown Boverl & CIE
		11.26	Mr. E.H. Brandt	Max Planck Inrtitut for Metallforschung
フランス	37	56.10.28	Mr. O. Dimitrov ほか1名	Centre d'Études de Chimie Metallurgique
		57. 3.25	Mr. H. Deportes	Ceaisaciay
		5.17	Prof. P. Seyfelt ほか16名	Centre d'Etudes Nucléaires
		5.19	Mr. A. Marquet	Electricite de France
		9. 9	Mr. P.F. Gobin	Ministére du la Recherche et de Industrie Mission Scientifique et Technique
		11.26	Prof G. Moulin	Universitę de Paris-Sud Laboratorie de Mǝtallurgie Phsique
		58. 2. 9	Dr. P. Poirier	Rhone Poulen Japan Co.
		6.29	Mr. R. Latte ほか4名	PARIBAS
		59. 2. 6	Dr. R.J. Marsh	Teledyne Wah Chang
		3.13	Dr. R.J. Marsh ほか1名	Teledyne Wah Chang
		9.12	Dr. G. Orange	Institut National des Sciences Appliquees
		60. 4.12	Prof. Allain Larel ほか1名	Université de Paris Sud
		7.29	Mr. Rotsman ほか1名	CNRS
マレーシア	29	57.12. 7	Mr. M.B.H.M. Yassin ほか4名	マレーシア代表団長連邦直轄区副閣僚
		58. 1.26	Dr. M. Mohamad ほか20名	Prime Minister of Malaysia
		3.25	Mr. Abdullah ほか2名	Standards and Industrial Research Institute of Malaysia
インド	27	57. 6.22	Dr. V.S. Tomar	National Physical Laboratory, Cryogenics Div.

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
インド		58. 11. 16	Dr. M. Sungh ほか10名	The India-Japan Study Committee
		11. 29	Dr. S. Varadarajan ほか13名	Indian Sciece Policy Delegation
		59. 3. 19	Mr. K.P. Mukherjee	National Metallurgical Laboratory
ブルガリア	23	56. 5. 30	Mr. T. Bozhinov ほか15名	The Fint Deputy Premier of Bulgaria
		57. 3. 18	Mr. L. Bontchev ほか6名	Bulgarian Embassy
スウェーデン	9	56. 6. 13	Dr. L. Rohlin ほか2名	SANDVIK Co.
		11. 5	Mr. S. Floadbery ほか3名	National Swedish Board for Technical Development
		59. 11. 22	Prof. N.G. Vannerberg ほか1名	Eka Kemi Co.
オーストラリア	8	56. 5. 15	Dr. P.M. Kelly ほか1名	Australian Atomic Energy Commission
		57. 10. 20	Mr. R. S. Goledy	Department of Science & Technology
		59. 8. 24	Prof. A. Endersbee	University of Monash
		11. 8	Dr. P.M. Kelly ほか1名	Australian Atomic Energy Commission
		60. 5. 31	Prof. Dr. Hkeys ほか1名	University of New South Wales
台湾	8	57. 10. 19	莊 以 徳 氏 ほか2名	核能研究所
		58. 1. 28	邱 紹 成 氏	台湾国立工業材料研究所
		60. 5. 22	程 一 麟 副社長 ほか3名	中国鋼鉄有限公司
スペイン	8	60. 10. 25	Mr. J.M. Bastero de Estudios de ほか7名	Centro de Eleizalde Investigaciones Technicas de Gipuzkoa
カナダ	8	58. 12. 1	Mr. W. Ellwood ほか7名	Arctic Marine Transportation R & D Canadian Mission Delegates
ソ連	6	57. 5. 19	Prof. K. Yushchenko	Paton Electrowelding Institute
		59. 11. 22	Prof. Ishchenko ほか4名	Paton Electric Welding Institute
イタリア	6	57. 5. 17	Prof. N. Sacchetti	C.N.E.N Laboratorio Superconductiviat
		5. 18	Prof. M. Aadente ほか1名	CISE S.P.A.
		58. 4. 22	Mr. J. Gavour ほか2名	Embassy of Italy
北朝鮮	5	58. 9. 8	趙 康 造 氏 ほか4名	朝鮮大学
ハンガリー	4	56. 6. 16	Dr. B. Pataky ほか3名	Iron Research Institute, Hungary
中華民国	4	56. 6. 19	桂 体 剛 氏 ほか2名	工業技術研究院
		9. 24	陳 毓 彬 氏	工業技術研究院金属工学研究所
タイ	4	59. 10. 22	Mr. N. Rattana ほか3名	Ministry of Science. Technology and Energy
ベネズエラ	4	60. 7. 19	エルネスト・サンダンデール大使 ほか3名	
スイス	3	56. 10. 20	Prof. S. Veprek	Die Universität Zürich
		59. 5. 11	Dr. G. Brianti ほか1名	CERN
カナダ	3	56. 6. 16	Prof. Dr. A.R. Eastham ほか1名	Dept. of Elec. Engr. Queens Univ.
		57. 5. 22	Dr. R. Roberge	Institut de Recherche d'Hydro-Quebec
イギリス	3	59. 5. 1	Prof. R.A. Stradling ほか1名	Andrewa Univ.
		5. 15	Prof. G.W. Greenwood	University of Sheffield
ブラジル	3	56. 7. 17	Dr. R. Paraleo ほか1名	Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineraçào

国　名	人数	年月日	氏　名	所　属　機　関
ブラジル		57. 3.11	Prof. A.F. Sortori	Instituto de Niodio e outros Metals Refractorios
チリ	3	56.11. 7	Mr.A.Angel Lvraschiほか2名	Centro de Invastigaciones Mineray Metalurgica
ベルギー	3	56.11.26	寺尾　宣三 教授　ほか2名	Argonne National Laboratory
コスタリカ	3	57. 2. 3	Prof. J. M. Paéz　ほか2名	University of Costa Rica
オーストリア	2	58. 4.11	Prof. K. Schwarz　ほか1名	Vienna Technische Universität
ユーゴスラビア	2	57. 3. 4	Mr. M. Pesevski	Federal Administration for International Scientific Educational Cultural amd Technical Cooperation.
		60.11. 5	Mr. I. Hlásik	ETT Academy Science
シンガポール	2	56.11. 6	Mr. Ong	Singapore Institute of Standard & Induxtrial Research
		59. 3.20	Mr. P.H. Seow	Singapore Institute of Standerds and Industrial Research
パキスタン	2	60. 4.30	Dr. M.Y. Chaudahary ほか1名	Prometals Ltd.
チェコスロバキア	1	56.10.16	Prof. O. Benda	Slovak Technical University
ポルトガル	1	58.10.31	Prof. M.G.S. Ferreira	Technical University of Lisbon
オランダ	1	59.12.14	Mr. J.D. Elen	Netherland Energy Research Foundation ECN
ノルウェー	1	61. 2.13	Mr. U.S. Henriksen	National Maritime Research Committee
その他	43	57.10.11	Mr. M. Linna　ほか2名	OECD 調査団
		58.10.16	Mr. R. Luckman　ほか11名	電機労連国際代表団
		59. 5.19		ICFA

6. その他

6.1 栄誉

年月日	受賞名	受賞者	受賞内容
56. 4. 2	日本鉄鋼協会西山記念賞	尾澤 正也	鉄鋼石の直接還元に関する基礎的研究
4. 2	日本金属学会金属組織写真奨励賞	菊地武丕児	マルテンサイトと母相の相境界における転位配列
4.14	科学技術庁創意工夫功労者	三間 達也	攪拌型電解槽の液循環に関する考案
4.14	科学技術庁創意工夫功労者	荒金 吾郎	還元鉱の溶解還元速度測定装置の考案
4.14	科学技術庁創意工夫功労者	佐藤 守夫	高温回転曲げ疲れ試験機用試験片着脱装置の考案
4.15	科学技術庁研究功績賞	木村 勝美	金属材料の超音波探傷に関する研究
5.19	科学技術庁業績表彰	田中 吉秋	高性能超電導材料の開発
5.19	科学技術庁業績表彰	河部 義邦	高強度と優れた靱性を具備する超強力鋼の開発研究
5.19	科学技術庁業績表彰	村田 正治	クリープデータシート作成のための研究
5.20	低温工学協会大山記念論文賞	太刀川恭治	「17·5T超電導マグネット」
57. 3.25	日本非破壊検査協会論文賞	伊藤 秀之	内挿コイルのインピーダンス特性及び試験周波数の選定についての実験的研究
3.25	日本非破壊検査協会論文賞	植竹 一蔵	内挿コイルのインピーダンス特性及び試験周波数の選定についての実験的研究
4. 2	日本鉄鋼協会西山賞	荒木 透	鉄鋼材料の品質向上のための基盤の確立と開発に関する研究
4. 2	日本金属学会功績賞	中川 龍一	金属に関する学理，並びに技術の進歩に対する功績
4. 2	日本鉄鋼協会西山記念賞	古林 英一	鉄鋼の塑性変形と再結晶に関する研究
4. 2	日本金属学会金属組織写真奨励賞	磯田 幸宏	プラズマ中で得られたTiN結晶
4. 4	新技術開発財団市村賞貢献賞	西田 勲夫	高温用エネルギー変換素子としての遷移金属けい化物の実用化研究
4.14	科学技術庁創意工夫功労者	竹内 悦男	疲れ試験用球面チャックに関する考案
4.14	科学技術庁創意工夫功労者	丸山 典夫	海水腐食装置の考案及びマルチ型疲れ試験機の考案
5. 3	日本鋳物協会記念賞	菊地 政郎	多年にわたる会員として事業遂行のため尽力し，協会の発展に対する功績
5 .3	日本鋳物協会記念賞	生井 享	多年にわたる会員として事業遂行のため尽力し，協会の発展に対する功績
5.19	科学技術庁業績表彰	阿部 孝行	金属材料の腐食疲れ試験に用いる腐食液装置の開発
5.20	紫綬褒賞	太刀川恭治	V_3Ga超電導線材の開発
58. 4. 2	日本鉄鋼協会西山記念賞	河部 義邦	超強力鋼の強靱性向上に関する研究
4. 2	日本金属学会功績賞	天野 宗幸	金属中の水素の挙動に関する研究
4.21	創意工夫功労者賞	土肥 春夫	X線回折用試料ホルダーの考案
4.21	創意工夫功労者賞	皆川 和己	水噴霧金属粉末の脱水処理法の改良
4.21	創意工夫功労者賞	荒木 弘	ヘリウム雰囲気中腐食試験法の改良
4.22	科学技術庁研究功績賞	小口 醇	側圧付加押出し加工法に関する研究
5.19	科学技術庁業績表彰	新居 和嘉	鉄鋼材料の自己修復性被覆法の被覆条件の確立
5.19	科学技術庁業績表彰	古林 英一	鉄鋼材料の再結晶の機構の解明とその応用技術の発展に貢献
5.19	科学技術庁業績表彰	岡田 雅年	耐熱性耐照射性に優れた核融合炉表面被覆材料の開発
5.19	科学技術庁業績表彰	永井 秀雄	クリープ試験用熱電対の測温点溶接の自動化

年月日	受賞名	受賞者	受賞内容
58. 10. 4	日本金属学会論文賞	田中　吉秋	V-Ga/Cu-Ga-Mg 合金複合加工法による超電導 V_3Ga テープの特性改善
10. 4	日本金属学会論文賞	吉田　勇二	V-Ga/Cu-Ga-Mg 合金複合加工法による超電導 V_3Ga テープの特性改善
10. 4	日本金属学会論文賞	浅野　稔久	V-Ga/Cu-Ga-Mg 合金複合加工法による超電導 V_3Ga テープの特性改善
10. 4	日本金属学会論文賞	太刀川恭治	V-Ga/Cu-Ga-Mg 合金複合加工法による超電導 V_3Ga テープの特性改善
10. 4	日本鉄鋼協会三島賞	武田　徹	液体噴霧金属粉末製造装置の発明と工業化
59. 3. 23	日本非破壊検査協会論文賞	松本庄次郎	超音波探傷用点集束斜角探触子の設計方法及び点集束斜角探触子の音場特性と性能の測定
3. 23	日本非破壊検査協会論文賞	福原　熙明	超音波探傷用点集束斜角探触子の設計方法及び点集束斜角探触子の音場特性と性能の測定
4. 1	日本金属学会谷川・ハリス賞	増本　剛	三元化合物半導体の合成，物性及びその応用に関する研究
4. 1	日本鉄鋼協会西山記念賞	青木　孝夫	高強度鋼の性能向上とその環境適応性の評価に関する研究
4. 1	日本機械学会奨励賞	松岡　三郎	金属材料の疲労き裂伝ぱ及び低サイクル疲労特性に関する研究
4. 1	日本金属学会写真賞奨励賞	小川　恵一	スパッタ膜 Mo にみられる内部応力の緩和パターン —その核形成と成長—
4. 1	日本金属学会写真賞奨励賞	大越　恒雄	スパッタ膜 Mo にみられる内部応力の援和パターン —その核形成と成長—
4. 3	溶接学会論文奨励賞	渡辺　健彦	高張力鋼溶接熱影響部における水素による割れと部分溶融
4. 18	創意工夫功労者賞	小林志希男	アーク溶接自動ウイービング装置の改良
4. 18	創意工夫功労者賞	松本　文明	回転式直接還元炉の考案
4. 18	創意工夫功労者賞	鈴木　直之	疲れ試験用回転体偏心量精密測定装置の考案
4. 19	科学技術庁研究功績賞	西田　勲夫	けい化物熱発電素子の研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	増本　剛	新化合物半導体の単結晶育成，物性及びその応用に関する研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	武内　朋之	鉄単結晶の塑性に関する研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	天野　宗幸	水素吸蔵合金に関する研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	小島　重信	液圧バルジ成形法についての考案
5. 19	日本鋳物協会功労賞	菊地　政郎	永年にわたり協会の運営に尽力し，その発展に多大の貢献をした
5. 28	日本材料学会論文賞	田中　千秋	高温ボルト用耐熱鋼の再負荷応力リラクセーション挙動に関する研究
5. 28	日本材料学会論文賞	大場　敏夫	高温ボルト用耐熱鋼の再負荷応力リラクセーション挙動に関する研究
6. 9	村上記念会村上奨励賞	平岡　裕	モリブデンの溶接に伴う脆性の改善に関する研究
10. 9	日本金属学会論文賞	増本　剛	分子線蒸着法による強磁性半導体 $HgCr_2Se_4$ 薄膜の作製およびその光吸収特性
10. 9	日本金属学会論文賞	小口　信行	分子線蒸着法による強磁性半導体 $HgCr_2Se_4$ 薄膜の作製およびその光吸収特性

その他

年月日	受賞名	受賞者	受賞内容
59. 10. 9	日本金属学会論文賞	高橋　聡	分子線蒸着法による強磁性半導体 $HgCr_2Se_4$ 薄膜の作製およびその光吸収特性
60. 3. 31	日本鉄鋼協会野呂賞	中川　龍一	永年にわたり協会の事業推進に対する特別の功労
3. 31	日本鉄鋼協会西山記念賞	新居　和嘉	鉄鋼材料の高温表面化学に関する研究
4. 2	日本金属学会研究技術功労賞	猪瀬　利長	多年にわたって卓越した技術により金属の研究に協力し，その発展に大きく貢献した
4. 3	溶接学会論文賞	(故)田沼欣司	フラッシュ溶接に関する研究
4. 15	科学技術庁研究功績者表彰	山崎　道夫	耐熱合金に関する合金設計の研究
4. 17	科学技術庁創意工夫功労者	柴田美智男	水素吸蔵特性測定装置の改良
4. 17	科学技術庁創意工夫功労者	森下　弘	高温データファイルユーティリティの考案
4. 17	科学技術庁創意工夫功労者	石井　明	疲れ試験データの整理・解析法の考案
4. 26	新技術開発財団市村賞貢献賞（学術の部）	福富　勝夫	「イオンプレーティングによる耐熱性被覆材料の開発」
4. 29	紫綬褒章	中川　龍一	「連続製鋼技術の開発」
5. 19	科学技術庁業績表彰	金尾　正雄	強力鋼の強度，靱性及び環境強度に関する研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	田中　千秋	高温用鋼の応力リラクセーション挙動に関する研究
5. 19	科学技術庁業績表彰	和田　仁	超電導の研究開発に従事
5. 19	科学技術庁業績表彰	山内　功	金属材料の試験・研究に必要な電気機器の製作に従事
10. 4	日本金属学会論文賞	宇田　雅廣	「水素プラズマ—金属」反応法における各種金属超微粒子発生の速度について
10. 4	日本金属学会論文賞	大野　悟	「水素プラズマ—金属」反応法における各種金属超微粒子発生の速度について
10. 4	日本金属学会論文賞	太刀川恭治	高磁界における合金超電導体の臨界電流密度とピニング挙動
10. 4	日本金属学会論文賞	和田　仁	高磁界における合金超電導体の臨界電流密度とピニング挙動
10. 4	日本金属学会論文賞	伊藤喜久男	高磁界における合金超電導体の臨界電流密度とピニング挙動
10. 4	日本鉄鋼協会三島賞	小口　醇	加工の困難な磁性材料の押出し加工法の開発
10. 11	日本分析化学会有功賞	広瀬　文雄	多年にわたり分析化学に関する実務に従事し，我国科学技術の興隆に寄与した

6.2 研究講演会等 (昭和56.4～61.3)

研究講演会

開催年月日	講演題目	講演者	
56. 5.29	オックスフォード大学における透過電顕による格子欠陥の研究	オックスフォード大学	Prof. Dr. M.J. Whelan
9.24	生体用金属材料	医科歯科大学	浜中 人士
10.21	海洋開発の最近の動向	経団連海洋開発推進委員会	堀 武男
10.29	ORNLにおける核融合炉材料の照射研究について	オークリッジ国立研究所	Dr. J.L. Scott
11. 5	遷移金属酸化物中の拡散機構について	アルゴンヌ国立研究所	Dr. N. L. Peterson
11. 9	BCC金属の粒界ぜい性について	リバプール大学	Prof. B.L. Eyre
11.16	核融合炉第一壁表面に関する諸問題	日本原子力研究所	村上 義夫
12. 9	ニッケル水素合金の破壊について	イリノイ大学	Prof.H.K.Birbanum
12.10	日本の鉄鋼技術の将来	新日本製鉄㈱	富浦 梓
57. 4. 6	表面硬化の冶金的基礎	ベルリン工科大学	Prof. Dr. I.C. Razim
5.25	化学量論的組成をもった金属間化合物・水素化物での水素占有位置に関する結晶学的な考察	アルゴンヌ国立研究所	Dr. D.G. Westlake
5.26	ジルコニウム—マンガン合金，トリウム—鉄合金及びパラジウムの水素吸収に関する新しい結果	スイス連邦工科大学	Dr. L. Schlapbach
5.29	金属中の水素について	ミュンスター大学	Dr. G. Sicking
6. 9	金属中の水素，その性質と応用	ユーリヒ原子核研究所	Prof. Dr. H. Wenzl
6.11	中性子擬弾性散乱による金属間化合物中の水素の拡散	ユーリヒ原子核研究所	Dr. R.Hempelmann
6.15	中国における破壊研究の現状と大学・研究所の組織等について	北京航空学院	楊 秉憲
10.12	これからの原子炉材料	東京大学名誉教授	三島 良績
12. 7	レーザースペックリングの金属学への応用	東京大学	宮川 松男
58. 1. 7	社会主義国における溶接構造物の品質保証に関する研究態勢と教育システムについて	ワルシャワ工科大学	Prof. Dr. S. Piwowar
3.22	金属材料技術から見たセラミック材料	東京芝浦電気㈱	森田 幹郎
10.13	金属材料の相変態	カーネギーメロン大学	Prof. H.I. Aaronson
10.14	拡散により誘起される粒界移動	スウェーデン王立工科大学	Prof. M. Hillett
10.28	自動車の開発に携って	㈱本田技術研究所	伊達 撝
12. 9	企業における研究開発の推進	㈱日立製作所	三浦 武雄
59. 2.14	極限技術と材料開発	東京工業大学	澤岡 昭
2.24	材料のハイブリッド化による新しい機能を求めて	理化学研究所	山田 瑛
5.14	純金属中における拡散によるクリープキャビティの成長条件とその影響	シェフィールド大学	Prof. G.W. Greenwood
9. 3	大出力レーザの材料技術への応用	中央大学	川澄 博通
9. 5	アモルファス金属の腐食及び酸化物のガス反応	クラウスタール工科大学	Prof. K. E. Heusler
11. 7	窒素及び炭素—窒素を固溶するフェライトの焼入れ時効と歪時効	ニューキャッスル大学	Prof. K.H. Jack
12. 4	最先端科学技術と人間と環境 ——バイオテクノロジを例として——	三菱化成生命科学研究所	中村 桂子
12.17	γプライムを中心とした金属間化合物の研究	オークリッジ国立研究所	Dr. C.T. Liu
60. 2. 7	航空機工業における材料の現状と動向	三菱重工業(株)名古屋航空機製作所	大隅 真

その他

開催年月日	講演題目	講演者
60. 6.20	技術開発の心構え	東京大学名誉教授　五弓　勇雄
6.26	21世紀に備える材料科学と工学	ノースウェスタン大学　飯井　政博
10.25	オプトエレクトロニクス材料開発の現状と将来展望	NTT茨城電気通信研究所　宮下　忠
11. 7	金属物理分野におけるエネルギー則の定量的予測	フィリップス研究所　Dr. A.R. Miedema
11.26	人工知能と設計	東京大学　吉川　弘之

研究討論会

開催年月日	テーマ	講演者
57. 2. 9	高温機器材料の信頼性	動力炉・核燃料開発事業団　加納　厳
		三菱重工業(株)　遠藤　忠良
		当研究所　疲れ試験部　金澤　健二
		当研究所　クリープ試験部　八木　晃一
5.28	超微粒子の製造法と特性	筑波大学　田崎　明
		新技術開発事業団　賀集誠一郎
		当研究所　機能材料研究部　宇田　雅広
12.14	最近の粉末冶金技術	神戸製鋼(株)　河合　伸泰
		住友電気工業(株)　黒石　農士
		当研究所　金属加工研究部　鰐川　周治
		当研究所　金属加工研究部　武田　徹
58. 7. 5	核融合炉超電導磁石材料とその関連技術	工業技術院電子技術総合研究所　大西　利只
		日本大学　小林　久恭
		当研究所　極低温機器材料研究グループ　井上　廉
		当研究所　極低温機器材料研究グループ　和田　仁
59. 2. 2	繊維強化金属系複合材料開発の現状と展望	航空宇宙技術研究所　古田　敏康
		早稲田大学　中田　栄一
		当研究所　エネルギー機器材料研究グループ　新井　隆
		当研究所　機能材料研究部　塩田　一路
7.26	金属材料に関する画像解析の現状と可能性	新日本製鉄(株)第一技術研究所　田口　勇
		東京大学工学部　高野太刀男
		東京大学工学部　辻川　茂男
		当研究所　金属物理研究部　深町　正利
		当研究所　疲れ試験部　増田　千利
60. 1.17	構造材料の腐食疲労の現状と寿命予測の可能性	日本鋼管(株)中央研究所　川原　正言
		京都大学工学部　駒井謙治郎
		当研究所　疲れ試験部　松岡　三郎
		当研究所　強力材料研究部　角田　方衛
7.17	新機能材料創製のための設計技術の研究動向	東京大学工学部　山本　良一
		(株)富士通研究所原木研究所　冷水　佐寿
		当研究所　機能材料研究部　小川　恵一
		当研究所　材料物性研究部　吉川　明静

開催年月日	テーマ	講演者
61. 2. 5	新機能性材料創製のための金属超微粉の研究動向	東京大学生産技術研究所　林　宏爾 新技術開発事業団　林　豊治 当研究所　粉体技術研究部　小沢　英一 当研究所　粉体技術研究部　大野　悟

研究談話会

開催年月日	発表題目	講師
56. 5.11	高速炉燃料被覆材料のナトリウム中の腐食	原子炉材料研究部　鈴木　正
6. 5	鉄鋼材料の環境脆化	エネルギー機器材料研究グループ　青木　孝夫
7.13	金属電子論の最近の研究動向 —化学結合から見た金属材料—	金属物理研究部　小川　恵一
9.21	海水環境下での強力鋼の腐食疲れ	強力材料研究部　角田　方衛
10.12	Nb 等有価金属の回収 —有価金属を含む銑鉄の新製錬法—	工業化研究部　尾崎　太
12.14	Ni 基耐熱鋳造合金の最近の開発状況	エネルギー機器材料研究グループ　原田　広史
57. 1.11	形状記憶合金とその応用	機能材料研究部　鈴木　敏之
2. 8	鋳鉄の特性	金属加工研究部　菊地　政郎
3. 8	溶接部の組織形態	溶接研究部　春日井孝昌
5.17	高温ボルト材の応力リラクセーション挙動	クリープ試験部　田中　千秋
6.14	極低温用構造材料としてのチタン合金の問題点	極低温機器材料研究グループ　石川　圭介
7.19	腐食防食研究の現状と課題	腐食防食研究部　藤井　哲雄
9. 7	弾塑性破壊靱性の測定と評価	材料強さ研究部　安中　嵩
10.18	画像処理による破面解析の自動化	疲れ試験部　増田　千利
12.20	海水中のリチウムの回収について	金属化学研究部　武内　丈児
58. 1.17	レアメタルの現況と製錬について	製錬研究部　長谷川良佑
2.21	鉄超微粒子の酸化状態	機能材料研究部　小沢　英一
4.18	鉄鋼中ニオブの選択酸化について	工業化研究部　福沢　章
5.24	モリブデンの低温脆性	原子炉材料研究部　平岡　裕
6.20	単結晶耐熱合金	エネルギー機器材料研究グループ　山縣　敏博
7.18	イオン注入法による金属材料の開発	金属物理研究部　斉藤　一男
9. 6	高強度鋼の水素環境脆性	強力材料研究部　中村　森彦
10.17	電磁気的方法による材料欠陥の検出	材料強さ研究部　伊藤　秀之
12.19	鉄鋼材料の表面偏析と表面析出	腐食防食研究部　吉原　一紘
59. 1.17	金属材料の水素分析について	金属化学研究部　斉藤　守正
2.20	クリープ疲れ破壊と寿命予測	疲れ試験部　山口　弘二
4.16	電子ビーム溶接における欠陥と防止	溶接研究部　塚本　進
5.15	高温ガス炉用 Ni—Cr—W 系合金	原子炉材料研究部　阿部富士雄
6.18	クリープ損傷評価と余寿命予測	材料強さ研究部　新谷　紀雄
7.16	レアアースに関する最近の研究開発動向	製錬研究部　長谷川良佑
9.17	複合材料開発の現状と問題点	機能材料研究部　塩田　一路
60. 2.19	任意形状を有する巨大高融点金属単結晶の製造と応用	機能材料研究部　藤井　忠行
5.16	パーソナルコンピュータのデータ計測および制御への活用	極低温機器材料研究グループ　緒形　俊夫

開催年月日	発表題目	講師
6.19	高強度超塑性 Ti 合金の開発	エネルギー機器材料研究グループ　小野寺秀博
11.12,18	破壊力学	機能材料研究部　武内　朋之
61. 2.19	$Fe/Fe\text{-}FeO/Al_2O_3$ 接合体境界領域の諸特性	構造制御研究部　坂田　君子

研究発表会（昭和56年は25周年記念研究講演会）

開催年月日	発表題目	講師
56.11.10	製鉄の未来技術について	工業化研究部　吉松　史朗
	塑性加工における静水圧の利用	金属加工研究部　小口　醇
	水素貯蔵用金属材料	機能材料研究部　天野　宗幸
	超電導材料の研究開発	極低温機器材料研究グループ　太刀川恭治
	核融合炉の炉心用構造材料	原子炉材料研究部　白石　春樹
	ガスタービン用超耐熱合金	エネルギー機器材料研究グループ　山崎　道夫
	マルエージ鋼の極限強度の追求	強力材料研究部　河部　義邦
	溶接構造物の品質保証	溶接研究部　稲垣　道夫
	材料の信頼性と寿命予測	疲れ試験部　西島　敏
57.11.12	極低温技術を支える構造材料	極低温機器材料研究グループ　石川　圭介
	海洋構造物用材料としての高張力鋼	強力材料研究部　角田　方衛
	軽水炉構造材料の腐食問題と対策	腐食防食研究部　石原　只雄
	耐熱材料の高温腐食とクリープの相互作用	腐食防食研究部　新居　和嘉
	高温構造材料の10万時間クリープ破断性質	クリープ試験部　横井　信
58.11. 8	コンピュータ画像処理による金属材料組織のキャラクタリゼーション	金属物理研究部　深町　正利
	対話形式による溶接熱伝導シミュレータの開発	溶接研究部　岡田　明
	金属超微粒子化技術の現状と新技術への模索	機能材料研究部　宇田　雅広
	最近の熱電材料と熱発電素子の製造	機能材料研究部　西田　勲夫
	波長可変赤外域半導体レーザ用材料	金属物理研究部　増本　剛
59.11. 6	新しい超電導化合物線材	極低温機器材料研究グループ　戸叶　一正
	磁気冷凍材料	極低温機器材料研究グループ　前田　弘
	表面析出現象を利用した被覆法	腐食防食研究部　吉原　一紘
	高圧液体噴霧法による合金の超微粉化	金属加工研究部　武田　徹
60.11. 6	金材技研における超耐熱合金の研究開発	エネルギー機器材料研究グループ　山崎　道夫
	耐熱耐食性表面処理とその特性	エネルギー機器材料研究グループ　武井　厚
	粒界制御によるモリブデンの脆性改善と実用化	原子炉材料研究部　岡田　雅年
	金属へのセラミックスの接合・被覆	原子炉材料研究部　福富　勝夫

6.3 おもな行事，会議，来訪者
(昭和56.4.1～61.3.31)

おもな行事，会議

- 当研究所創立25周年記念研究講演会
  昭和56年11月10日
- 当研究所創立周年記念式典　毎年7月1日挙行
- 秋季火災予防運動当研究所自衛消防隊等訓練
  昭和56年11月27日，昭和57年12月1日，
  昭和58年12月1日，昭和59年11月28日，
  昭和60年12月3日
- 内山　郁　科学研究官所葬　昭和59年6月26日
- 軽イオン照射下クリープ試験装置の完成・公開
  昭和61年2月4日

○科学技術週間中の当研究所行事

年度	所内一般公開		中学生のための金属教室の開催
	目黒本所	筑波支所	
56	4月16日	4月17日	4月18日
57	4月15日	4月15日	4月17日
58	4月21日	4月21日	4月23日
59	4月19日	4月19日	4月21日
60	4月18日	4月19日	4月20日

○金属材料技術研究所運営委員会

第28回　昭和56年9月11日
第29回　昭和57年5月13日
第30回　昭和58年2月17日
第31回　昭和59年4月10日
第32回　昭和60年3月4日
第33回　昭和61年2月28日

○日本原子力研究所との研究協力会議

第12回　昭和56年7月27日
第13回　昭和58年3月4日
第14回　昭和61年3月26日

○動力炉・核燃料開発事業団との共同研究委員会

第12回　昭和56年5月26日
第13回　昭和57年6月8日

○画像処理の金属研究への応用に関する研究会

金属材料の分野における画像処理技術の現状を把握し，今後の発展の方向を探るため，所内外の学識経験者で構成された会議を開催した。

第1回　昭和59年2月28日
第2回　昭和59年7月26日
第3回　昭和59年10月24日
第4回　昭和60年1月30日
第5回　昭和60年5月17日
第6回　昭和60年7月24日
第7回　昭和60年11月6日
第8回　昭和61年3月19日

○疲れデータシート懇談会

疲れデータシート作成の計画を検討するため，所外の学識経験者及び職員で構成された会議を随時開いた。

第8回　昭和59年3月8日
第9回　昭和60年3月8日
第10回　昭和61年3月20日

○疲れデータシート検討会

第1分科会（機械構造用材料の疲れ特性データシート関係，常温疲れ特性データシート関係）

第11回　昭和56年7月17日
第12回　昭和57年5月17日
第13回　昭和58年7月22日
第14回　昭和58年12月19日
第15回　昭和59年7月6日
第16回　昭和60年2月8日
第17回　昭和60年7月17日

○疲れデータシート検討会

第2分科会（溶接継手の疲れ特性データシート関係）

第13回　昭和57年1月19日
第14回　昭和57年7月8日
第15回　昭和58年7月21日
第16回　昭和59年2月24日
第17回　昭和59年7月19日
第18回　昭和50年2月14日
第19回　昭和60年7月24日
第20回　昭和61年2月21日

○疲れデータシート検討会

第3分科会（高温疲れ特性データシート関係）

第11回　昭和57年7月21日
第12回　昭和58年7月28日
第13回　昭和59年9月27日
第14回　昭和60年7月26日

○疲れデータシート検討会

第4分科会（中温疲れ特性データシート関係）

第1回　昭和59年9月27日

そ　の　他

本所来訪者

見学年月日	見学者	
56. 4.17	東京製鉄(株)	6名
4.30	工業技術院	13
5. 7	工学院大学生産機械工学科	50
5. 9	芝浦工業大学金属工学科	10
5.16	早稲田大学理工学部金属工学科	55
5.22	日本塗料検査協会	21
6.16	東京大学工学部金属工学科	50
6.17	東京三洋電機(株)	6
7.24	産業教育振興中央会	7
8. 4	新日本製鉄(株)中央研究所	3
9. 1	三菱軽金属工業(株)研究所	2
9.14	科学技術庁研究調整局	4
10.13	(社)日本技術士会	28
10.22	(社)日本防錆技術協会	26
11.24	京都大学工学部	1
11.24	日立協和工業(株) 総合金属材料試験センター	5
11.25	世田谷区教育研究会理科部会	30
57. 1.21	久保田鉄工(株)技術開発研究所	3
2. 3	(社)軽金属協会	10
2.19	機能材料研究交流会	15
3.13	富山高等専門学校	37
3.17	科学技術庁	3
3.29	群馬工業高等専門学校	3
4.15	科学技術庁新規採用職員(上級職)	27
5.20	名古屋中小企業投資育成(株)	18
5.29	芝浦工業大学工学部	16
6. 8	東京大学工学部	60
9.17	日立金属(株)技術本部	2
11.11	科学技術庁官学工書課長	2
11.18	雇用促進事業団職業訓練大学校	9
11.19	松下電子工業(株)高槻映像管事業部	10
11.29	日本大学生産工学部	6
12. 9	工業技術院	8
58. 1.28	鈴木自動車工業(株)	8
1.31	日本大学生産工学部	5
2. 7	日本溶接協会 WDS 委員会	25
2.10	ブリヂストンタイヤ(株)	24
3.17	東海北陸地方鉱業会	17

見学年月日	見学者	
58. 3.26	鈴鹿工業高等専門学校	33名
4. 6	昭和電工(株)	15
4.14	科学技術庁新規採用職員（上級職）	20
6. 6	新潟県工業技術センター	1
6.15	日立プラント建設(株)	1
6.23	雇用促進事業団職業訓練大学校	9
6. 9	栃木県鋳造技術研究会	20
9.26	目黒区立第四中学校	21
9.30	三菱重工業(株)三原製作所	2
10.14	日本塑性加工学会	31
10.15	芝浦工業大学	11
10.29	三菱重工業(株)神戸造船所	2
10.31	東京大学	5
11. 1	日本アルミニウム合金協会	1
11.21	日本大学生産工学部	8
12. 9	科学技術庁振興局長ほか	4
12.20	科学技術振興局	3
59. 1.30	科学技術庁政務次官ほか	4
2.23	日本建築学会	30
3. 1	茨城大学	21
3.27	鈴鹿工業高等専門学校	39
3.30	中部電力(株)総合技術研究所	4
4. 4	早稲田大学	26
4. 5	科学技術庁新規採用職員（初・中級職）	16
4. 5	東海大学	13
4.13	科学技術庁新規採用職員（上級職）	24
5.15	新日鉄広畑製鉄所	1
5.23	マツダ株式会社	2
5.29	航空自衛隊	14
7.10	東京大学	60
7.20	三菱電機(株)	20
9.21	三菱化成総合研究所	2
10. 4	(社)リサーチマネジメント技術交流協会	30
10.23	昭和飛行機(株)	2
10.29	西金沢機械工業協同組合	9
11. 1	耐熱材料研究委員会	30
11.19	日本大学大学院	18
12. 1	芝浦工業大学	14
60. 1.22	科学技術庁振興局長ほか	3
1.23	科学技術庁長官ほか	5

見学年月日	見学者	
60. 4. 9	科学技術庁新規採用職員（初・中級職）	22名
4.12	科学技術庁新規採用職員（上級職）	21
6.18	東京大学工学部	60
6.19	科学記者会	
7.24	三興線材工業(株)	6
9. 4	(社)日本バルブ工業会	40
10. 9	目黒区立中学校教員	14
10.19	(社)日本鉱業会	30
10.24	岩手大学工学部	38
11. 1	住友セメント(株)	5
11. 9	芝浦工業大学工学部	13
11.14	(財)大阪科学技術センター水素吸蔵合金利用開発委員会	40
60.11.22	(財)資源開発大学校	5
11.29	日本防災システム協会	25
12. 9	日本大学文理学部	3
12.20	三菱電機(株)	5
61. 1.10	東京電力技術開発本部原子力研究所	3
1.10	日本材料学会高温強度部門委員会	16
2.13	豊田中央研究所自動車技術会	30
2.26	日本鉄鋼協会	16
2.14	(社)日本エルピーガスプラント協会	45
3.24	神戸製鋼所(株)	2

支所来訪者

見学年月日	見学者	
56. 4. 3	科学技術庁新規採用職員	30名
4.13	科学技術庁新規採用職員	27
4.14	通産省	2
4.15	動力炉・核燃料開発事業団	1
4.23	工業技術院地質調査所	13
5. 7	出光興産(株)研究所	3
5. 8	バネ技術研究会	47
5.13	運輸省船舶研究所	10
5.20	川崎製鉄(株)技術研究所	10
5.23	日本鋳物協会	42
6. 4	筑波大学	1
6.22	(株)日本製鋼所技術開発本部長ほか	2
7. 1	宇宙開発事業団	10
7.10	川崎製鉄(株)技術本部	2
7.15	神戸製鋼所(株)中央研究所	2
7.20	東京大学名誉教授	1
7.24	東京理科大学	1
7.24	科学技術庁長官ほか	6
7.30	科学技術庁振興局	1
7.31	大阪大学工学部	8
8.25	(株)エリオニックス	1
8.28	新日本製鉄(株)中央研究本部長ほか	3
9. 9	(株)小松製作所エンジン開発センター	3
9.16	日立製作所(株)日立研究所	1
9.29	自動車産業振興協会技術研究所長ほか	2
56. 9.30	石川島播磨重工業(株)	2名
10. 6	東京大学教授	4
10. 7	電気化学協会	25
10. 9	三菱製鋼(株)技術開発センター	2
10.13	全トヨタ技術会議員	45
10.15	全トヨタ技術会議員	23
10.19	東京大学	25
10.21	科学技術庁振興局長ほか	2
10.31	日本原子力文化技興財団事務局長	1
11. 6	燃料協会コークス部会	16
11.11	東京工業大学	7
11.15	東北大学工学部	1
11.16	愛知県掛川金属工業会	26
11.24	立命館大学機械工学科	1
12.12	甲南大学	2
57. 1.26	科学技術庁振興局	1
3.10	名古屋大学	29
3.17	東京大学工学部	7
4. 9	日本高周波鋼業(株)	2
4.15	富士通(株)	9
4.16	工業技術院電子技術総合研究所	10
4.19	日本化学工業(株)	2
4.21	参議院科学技術振興特別委員	4
4.22	明星大学工学部	8
4.22	早稲田大学理工学部	28
4.28	三菱重工業(株)長崎研究所	4

その他

見学年月日	見学者	
57. 5.12	大蔵省主計官	1名
5.14	文部省高エネルギー物理学研究所	22
6. 3	東京電力(株)技術開発研究所	4
6.24	宇宙開発事業団筑波宇宙センター	11
7.16	日本原子力研究所	1
7.16	(株)日立製作所日立工場	8
7.21	日本鋼構造協会	55
7.21	(株)神戸製鋼所	3
8. 3	阿見中学校	6
8. 4	(株)不二越	2
8.24	高分子基盤技術研究組合	20
8.24	住友金属工業(株)	3
9.14	運輸省船舶技術研究所	6
9.16	タツタ電線(株)	7
9.22	川崎製鉄所(株)技術研究所	5
10. 1	三菱電機(株)材料研究所	2
10. 4	外務省官房儀典官室	3
10. 6	衆議院大蔵委員会調査室	2
10.14	動燃事業団東海事業所長	1
10.20	パイロット(株)	2
10.29	宇部興産(株)	1
11. 2	茨城県立勝田工業高等学校	25
11.10	日産自動車(株)	2
11.15	日本原子力研究所	31
11.17	東北大学教授	1
11.18	日本材料学会	31
11.19	川崎製鉄(株)技術研究所	4
11.22	三井金属(株)中央研究所	2
11.22	日本鉄鋼協会	15
11.24	川崎製鉄(株)	12
11.30	(財)総合鋳物センター	13
12. 6	福島県伊達町町会議員	4
12.13	科学技術庁審議官ほか	2
12.16	川崎製鉄(株)構造研究所	4
58. 1.18	日産自動車(株)	1
1.19	科学技術庁長官ほか	4
1.19	科学技術庁計画局長	1
1.20	特種製紙(株)	1
1.28	文部省宇宙科学研究所	1
2. 4	古河電工(株)金属事業本部	1

見学年月日	見学者	
58. 2.26	住友金属工業(株)中央研究所	1名
2.26	科学技術庁原子力局	1
3. 8	岡谷鋼機(株)	48
3.10	三菱重工業(株)船舶鉄鋼事業本部	8
3.10	名古屋大学工学部	27
3.25	科学技術庁原子力局	1
3.29	東芝(株)総合研究所	7
3.29	久留米市役所	1
4.14	日産自動車(株)	2
4.18	谷和原村立福岡小学校	2
4.22	明星大学	7
4.28	日新製鋼(株)	1
4.27	東京大学	5
4.27	工業技術院地質調査所	7
4.27	大蔵省主計局	3
5. 4	新日本製鉄(株)	2
5. 9	大蔵省主計局	6
5.11	日本鋼管(株)技術研究所	14
5.19	リモート・センシング技術センター	1
6. 1	動力炉・核燃料開発事業団	1
6. 1	科学技術庁官房総務課	2
6. 2	加賀通信工業(株)	5
6. 2	国立公害研究所	4
6. 7	エピコート連合会	55
6.11	(衆議院)神田議員後援会	50
6.14	大蔵省主計局	4
6.16	(株)小松製作所技術研究所	1
7. 4	行政管理庁	5
7. 8	会計検査院	2
7. 8	敦賀市議会議員	15
7.11	(株)神戸製鋼所	7
7.11	(財)化学薬品検査協会	3
7.14	科学技術庁原子力局	2
7.15	敦賀市議会議員	20
7.19	石川県鉄工協会	23
7.21	東京新聞社	14
7.22	三井物産(株)	2
7.28	横浜国立大学	1
8. 3	住友金属工業(株)	3
8. 4	東北大学	2

見学年月日	見学者	
58. 8.11	神鋼商事	2名
8.26	(株)神戸製鋼所	3
9. 3	日本原子力研究所	2
9. 7	三谷産業(株)	16
9. 7	三菱重工業(株)三原製作所	3
9.20	(株)神戸製鋼所明石工場	5
9.27	(社)チタニウム協会	12
10. 7	大阪工業大学	1
10.12	科学技術庁振興局長ほか	2
10.13	東京大学	2
10.18	東京大学	2
10.28	科学技術庁研究調整局	2
11. 1	動力炉・核燃料開発事業団	4
11. 4	北陸工作機械協議会	8
11.16	北海道大学	1
11.17	茨城県鹿島電力連絡会	34
11.22	新日本製鉄(株)第1技術研究所	3
11.24	川崎製鉄(株)	6
11.25	碧南商工会議所	25
11.26	金沢経済同友会	16
11.29	日本鋼管(株)	4
11.30	筑波研究コンソーシアム	14
12.12	科学技術用高速計算システム技術研究組合	6
12.13	科学技術庁振興局	1
12.14	科学技術庁振興局	1
12.14	科学技術庁長官官房会計課	1
12.14	科学技術庁計画局長ほか	2
12.15	住友金属工業(株)	2
12.16	茨城大学	5
59. 1.11	科学技術庁長官ほか	3
1.12	住友金属工業(株)中央技術研究所	2
1.19	大同特殊鋼(株)渋川工場	3
1.24	住友金属工業(株)中央技術研究所	1
1.24	新日本製鉄(株)	4
1.27	三井金属(株)中央研究所	7
2. 9	東海大学	15
2.10	千葉県鍍金工業組合	30
2.10	大阪鉄鉛(株)	3
2.10	産機プラント事業部	1

見学年月日	見学者	
59. 2.14	山形大学	1名
2.16	動燃大洗工学センター	3
2.17	日本鉱業(株)中央研究所	3
2.20	石川島播磨重工業(株)技術研究所	4
2.29	科学技術庁原子力局	1
3. 5	科学技術庁振興局	2
3. 6	茨城大学	2
3. 7	新日本製鉄(株)第一技術研究所	3
3. 9	名古屋大学	24
3.16	名古屋大学	1
3.29	東京大学	21
3.29	科学技術庁原子力局	2
4.13	科学技術庁振興局	2
4.26	日本鉄鋼協会	3
4.27	ファインセラミックス協会	34
5. 1	明星大学理工学部	10
5.14	動燃事業団東海事業所	5
5.15	茨城県立竹園高等学校	98
5.18	けやき会((株)日本製鋼所協力会社)	17
5.30	新日本ガラス(株)	3
5.31	三菱重工業(株)広島研究所	1
5.31	動燃事業団再処理部	5
6. 1	三洋電機(株)空調事業部	1
6. 5	富士経済(株)	1
6. 5	関西大学工学部	1
6. 9	科学技術庁政務次官ほか	4
6.12	会計検査院局長ほか	2
6.16	大蔵省主計官ほか	2
6.18	堺市堺商工会議所	26
6.21	富士化学工業(株)	6
6.28	トヨタグループ非鉄部会	32
7. 6	日華化学工業(株)	7
7.17	東京大学教養学部	9
7.18	(財)埼玉県中小企業振興センター	38
7.20	(社)関西経済連合会	26
7.20	新日鉄(株)第一技術研究所	3
8. 9	日本曹達(株)	1
8.10	川崎重工(株)神戸造船工場	1
8.10	衆議院議員	3
8.14	都立江北高校	36

その他

見学年月日	見学者	
59. 8.20	日本製鋼所	2名
8.22	日刊工業新聞社	11
9. 7	三鷹商工会	32
9.14	(社)大阪青年会議所	9
9.21	(社)日本鉄鋼連盟	88
9.21	東京工業大学	2
10.2	大蔵省主計官ほか	2
10. 5	川鉄テクノリサーチ(株)	2
10.11	科学技術庁振興局長	1
10.18	総務庁行革審事務局	3
10.24	日本経営開発協会	13
10.24	科学技術庁振興局	4
10.25	田中貴金属工業(株)	5
10.27	九州大学	1
10.29	金属産業研究所	27
10.31	日本タングステン(株)	2
11. 1	参議院第三特別調査室	3
11. 7	筑波大学	4
11. 8	大阪大学	1
11. 9	横浜国立大学	9
11.10	科学技術庁長官ほか	5
11.16	(株)神戸製鋼所筑波事務所	2
11.21	(株)流通システム研究センター	17
11.22	(株)日本紙パルプ研究所	1
11.30	北海道総務部	2
12. 4	日本電子(株)筑波営業所	2
12. 4	墨東鋼鉄協同組合	20
12. 6	全日本電機機器労働組合連合会	25
12. 6	(社)自動車技術会関東支部	48
12.10	科学技術庁原子力局	2
12.17	科学技術庁政務次官ほか	4
12.18	日本鋼管(株)	4
12.18	筑波大学	3
12.24	日本工業大学	7
60. 1. 6	日新製鋼(株)新材料調査室	1
1.17	科学技術庁総務課長ほか	3
1.17	総務庁行政管理局	3
1.30	菱重サービス(株)	1
2. 8	共同高圧ガス工業(株)	3
2.13	大蔵省関東財務局総括課長ほか	6

見学年月日	見学者	
60. 2.21	大蔵省主計局主計課	5名
2.21	オイレス工業(株)	6
3. 4	日本鋼管(株)中央研究所	6
3. 6	三菱重工(株)本社生産技術部	3
3.12	真空冶金工業(株)	1
3.15	日本電子(株)	15
3.22	中部産業連盟	30
4. 4	北海道大学工学部	3
4.15	東京工業大学精密工学研究所	2
4.17	古河電工電力事業部	3
4.17	福井商工会議所	6
4.24	科学技術関係新聞記者	8
5.16	科学技術庁研究調整局	3
5.21	山梨大学工学部	1
5.22	京都大学工学部	2
5.28	動燃事業団再処理部	3
6. 6	三菱電工(株)	8
6. 6	安川電気(株)	1
6.13	海洋環境技術研究所	2
6.13	科学技術庁原子力局	1
6.20	大阪地方民間労組連絡協議会	20
6.21	堺市工業技術研究会	14
6.28	新日本製鉄(株)中央研究本部	3
6.29	岩手県立黒沢工業高校	36
7. 1	パノック会	13
7. 5	(財)日本芝香族工業会	14
7.13	日立製作所東海工場	37
7.13	京都大学工学部	32
7.22	神戸製鋼(株)チタン本部	4
7.22	(社)日本原子力産業会議	36
7.29	大蔵省主計局	1
8. 1	新日本製鉄(株)中央研究本部	1
8. 6	高エネルギー物理学研究所	1
9.13	日本原子力発電(株)	16
10.14	三菱電気(株)筑波研究所	3
10.15	日本鋼管(株)	21
10.22	三菱製鋼(株)宇都宮製作所	2
10.28	化学工学協会関東支部	36
10.29	北海道大学工学部	1
10.29	(社)日本高圧技術協会	45

見学年月日	見学者		見学年月日	見学者	
60.11. 7	(社)溶接学会	50名	61. 2. 7	建設省	5名
11.19	動燃事業団再処理工場技術開発部	4	2.18	中小公庫埼玉友の会	50
11.22	日本学術振興会耐熱金属材料第123委員会	40	2.18	石川県工業試験場	1
			2.19	動燃事業団	1
11.26	東京都立工業技術センター	20	2.21	(社)経済発展協会	28
11.27	日本曹達(株)新材料本部	2	2.26	埼玉県電力協会	40
12.10	新日鉄(株)第二技術研究所	2	3.10	(株)神戸製鋼所	8
61. 1.13	科学技術庁長官ほか	10	3.13	名古屋大学	14
2. 6	科学技術庁計画局	1	3.27	電力中央研究所横須賀研究所	8

6.4　おもな組織，人事異動

組　　織

51.7　管理部筑波管理課新設

54.3　筑波支所新設（管理課，強力材料研究部，電気磁気材料研究部，原子炉材料研究部）

56.4　機能材料研究部（第1研究室，第2研究室，第3研究室，第4研究室，第5研究室，第6研究室）
エネルギー機器材料研究グループ（5研究グループ）
極低温機器材料研究グループ（6研究グループ）　の新設
非鉄金属材料研究部
鉄鋼材料研究部
電気磁気材料研究部　の廃止

60.4　材料物性研究部（第1研究室，第2研究室，第3研究室，物理分析室，化学分析室，電子計算機室）
構造制御研究部（第1研究室，第2研究室，第3研究室，第4研究室）
粉体技術研究部（第1研究室，第2研究室，第3研究室，第4研究室）　の新設
金属物理研究部
金属化学研究部
工業化研究部　の廃止

人事異動

現職	氏名	異動内容
〔50. 2.20付〕		
京都大学教授	足立　正雄	運営委員に任命(～52. 2.19)
東京大学教授	五弓　勇雄	運営委員に任命(～50. 6. 1)
東京工業大学教授	田中　実	運営委員に任命(～50. 6. 1)
東北大学教授	不破　祐	運営委員に任命(～52. 2.19)
航空宇宙研究所長	山内　正男	運営委員に任命(～51.12. 7)
海洋科学技術センター理事長	石倉　秀次	運営委員に任命(～52. 2.19)
住友金属工業株式会社 専務取締役　中央研究所長	池島　俊雄	運営委員に任命(～52. 2.19)
社団法人溶接協会会長	木原　博	運営委員に任命(～52. 2.19)
株式会社日立製作所副社長	久保　俊彦	運営委員に任命(～52. 2.19)
日本鉄鋼協会専務理事	田畑新太郎	運営委員に任命(～52. 2.19)
三菱金属株式会社常務取締役	永野　健	運営委員に任命(～52. 2.19)

そ の 他

現　　職	氏　名	異　動　内　容
日本鉱業株式会社常務取締役	根岸　忠雄	運営委員に任命(～52. 2.19)
日本原子力研究所理事長	宗像　英二	運営委員に任命(～52. 2.19)
〔50. 4. 1付〕		
所　　長	河田　和美	辞　　職
東京大学教授	荒木　　透	所長に昇任
〔50. 6. 1付〕		
東京大学教授	松下　幸雄	運営委員に任命(～52. 2.19)
東京工業大学教授	中村　正久	運営委員に任命(～52. 2.19)
〔50. 6.11付〕		
新日本製鉄株式会社常務取締役	大竹　　正	運営委員に任命(～52. 6.10)
〔50.11.13付〕		
工業技術院長	松本　敬信	運営委員に任命(～51.12. 7)
〔51.12. 7付〕		
航空宇宙技術研究所長	河崎　俊夫	運営委員に任命(～52. 2.19)
工業技術院長	窪田　雅男	運営委員に任命(～52.11.12)
〔52. 2.20付〕		
東京工業大学教授	中村　正久	運営委員に任命(～54. 2.19)
京都大学教授	足立　正雄	運営委員に任命(～54. 2.19)
東北大学教授	不破　　祐	運営委員に任命(～54. 2.19)
東京大学教授	松下　幸雄	運営委員に任命(～54. 2.19)
海洋科学技術センター理事長	石倉　秀次	運営委員に任命(～53. 3. 1)
住友金属工業株式会社副社長	池島　俊雄	運営委員に任命(～54. 2.19)
社団法人溶接協会会長	木原　　博	運営委員に任命(～54. 2.19)
株式会社日立製作所副社長	久保　俊彦	運営委員に任命(～54. 2.19)
社団法人日本鉄鋼協会専務理事	田畑新太郎	運営委員に任命(～54. 2.19)
三菱金属株式会社常務取締役	永野　　健	運営委員に任命(～54. 2.19)
日本鉱業株式会社専務取締役	根岸　忠雄	運営委員に任命(～54. 2.19)
航空宇宙技術研究所長	河崎　俊夫	運営委員に任命(～54. 2.19)
日本原子力研究所理事長	宗像　英二	運営委員に任命(～53. 9. 1)
〔52. 4. 1付〕		
科学研究官	伊藤　伍郎	辞　　職
疲れ試験部長	吉田　　進	科学研究官に昇任
所　　長	荒木　　透	疲れ試験部長に併任
〔52. 5.10付〕		
鉄鋼材料研究部長	金尾　正雄	疲れ試験部長に昇任
所　　長	荒木　　透	疲れ試験部長の併任解除
〔52. 6.11付〕		
新日本製鉄株式会社常務取締役	大竹　　正	運営委員に任命(～54. 6.10)
〔53. 3. 1付〕		
海洋科学技術センター理事長	久良知章悟	運営委員に任命(～54. 2.19)
〔53. 4. 1付〕		
科学研究官	吉田　　進	退　　職
クリープ試験部長	吉村　　浩	退　　職
強力材料研究部長	津谷　和男	科学研究官に昇任
鉄鋼材料研究部長	依田　連平	クリープ試験部長に配置換

現　　職	氏　名	異　動　内　容
非鉄金属材料研究部長	木村　啓造	鉄鋼材料研究部長に併任
強力材料研究部第1研究室長	内山　郁	強力材料研究部長に昇任
〔53. 9. 1付〕		
日本原子力研究所理事長	村田　浩	運営委員に任命(～54. 2.19)
〔54. 2.20付〕		
京都大学教授	足立　正雄	運営委員に任命(～56. 2.19)
住友金属工業副社長	池島　俊雄	運営委員に任命(～56. 2.19)
航空宇宙技術研究所長	河崎　俊夫	運営委員に任命(～56. 2.19)
社団法人溶接協会会長	木原　博	運営委員に任命(～56. 2.19)
日立製作所副社長	久保　俊彦	運営委員に任命(～56. 2.19)
海洋科学技術センター理事長	久良知章悟	運営委員に任命(～56. 2.19)
日本鉄鋼協会専務理事	田畑新太郎	運営委員に任命(～56. 2.19)
東京工業大学教授	中村　正久	運営委員に任命(～55. 7. 1)
三菱金属株式会社常務取締役	永野　健	運営委員に任命(～55. 7. 1)
日本工業株式会社専務取締役	根岸　忠雄	運営委員に任命(～55. 7. 1)
東北大学教授	不破　祐	運営委員に任命(～54. 3)
東京大学教授	松下　幸雄	運営委員に任命(～55. 7. 1)
日本原子力研究所理事長	村田　浩	運営委員に任命(～55. 7. 1)
〔54. 3.20付〕		
所　　長	荒木　透	筑波支所長の併任
〔54. 4. 4付〕		
所　　長	荒木　透	筑波支所長の併任解除
非鉄金属材料研究部長	木村　啓造	筑波支所長に昇任・鉄鋼材料研究部長の併任解除
材料強さ研究部長	吉田　秀彦	非鉄金属材料研究部長に併任
鉄鋼材料研究部第3研究室長	山崎　道夫	鉄鋼材料研究部長に昇任
〔54. 5. 1付〕		
管理部長	榊原　賢二	長官官房科学調査官に併任・辞職
理化学研究所ライフサイエンス企画調査課長	松原　伸一	管理部長に採用
〔54. 6. 1付〕		
東北大学教授・金属材料研究所長	田中英八郎	運営委員に任命(～56. 2.19)
〔54. 6.11付〕		
新日本製鉄株式会社常務取締役	大竹　正	運営委員に任命(～56. 6.10)
〔54.10. 1付〕		
材料強さ研究部長	吉田　秀彦	非鉄金属材料研究部長の併任解除
筑波支所原子炉材料研究部長	渡辺　亮治	非鉄金属材料研究部長に配置換
筑波支所原子炉材料研究部第3研究室長	吉田平太郎	筑波支所原子炉材料研究部長に昇任
〔55. 4. 1付〕		
筑波支所長	木村　啓造	辞　　職
金属加工研究部長	牧口　利貞	筑波支所長に昇任
工業化研究部長	中川　龍一	金属加工研究部長に併任
〔55. 7. 1付〕		
東京大学教授	久松　敬弘	運営委員に任命(～56. 2.19)
東京工業大学教授	田中　良平	運営委員に任命(～56. 2.19)
日本原子力研究所理事長	藤波　恒雄	運営委員に任命(～56. 2.19)

そ の 他

現　　職	氏　名	異　動　内　容
〔55.10. 1付〕		
工業化研究部長	中川　龍一	金属加工研究部長に配置換 金属加工研究部長の併任解除
工業化研究部第1研究室長	吉松　史朗	工業化研究部長に昇任
〔56. 2.20付〕		
京都大学教授	足立　正雄	運営委員に任命(～57.10. 1)
東北大学教授	田中英八郎	運営委員に任命(～58. 2.19)
東京大学教授	久松　敬弘	運営委員に任命(～57.10. 1)
東京工業大学教授	田中　良平	運営委員に任命(～58. 2.19)
航空宇宙技術研究所長	河崎　俊夫	運営委員に任命(～57. 3)
海洋科学技術センター理事長	久良知章悟	運営委員に任命(～57. 3)
日本原子力研究所理事長	藤波　恒雄	運営委員に任命(～57. 3)
日本鉄鋼協会専務理事	田畑新太郎	運営委員に任命(～56. 9. 1)
日本溶接協会会長	木原　博	運営委員に任命(～58. 2.19)
住友金属工業副社長	池島　俊雄	運営委員に任命(～58. 2.19)
三菱金属常務取締役	永野　健	運営委員に任命(～57.10. 1)
日立製作所常務取締役研究開発部長	渡辺　宏	運営委員に任命(～58. 2.19)
日本鉱業専務取締役開発本部長	伊吹　正美	運営委員に任命(～57.10. 1)
三菱重工業常務取締役技術本部長	矢野　巍	運営委員に任命(～58. 2.19)
〔56. 4. 1付〕		
クリープ試験部長	依田　連平	辞　　職
腐食防食研究部長	鈴木　正敏	クリープ試験部長に併任
〔56. 4. 3付〕		
管 理 部 長	松原　伸一	科学技術庁原子力安全局原子力安全課長に配置換
科学技術庁長官官房付	保坂　彬夫	管理部長に配置換
非鉄金属材料研究部長	渡辺　亮治	機能材料研究部長に配置換
鉄鋼材料研究部長	山崎　道夫	エネルギー機器材料研究グループ総合研究官に配置換
筑波支所電気磁気材料研究部長	太刀川恭治	筑波支所極低温機器材料研究グループ総合研究官に配置換
〔56. 9. 1付〕		
社団法人日本鉄鋼協会専務理事	木下　亨	運営委員に任命(～58. 2.19)
新日本製鉄株式会社常務取締役	青木　宏一	運営委員に任命(～58. 8.31)
〔56.12.31付〕		
筑波支所長	牧口　利貞	辞　　職
〔57. 1. 1付〕		
腐食防食研究部長	鈴木　正敏	筑波支所長に昇任 クリープ試験部長の併任解除
腐食防食研究部第1研究室長	新居　和嘉	腐食防食研究部長に昇任
クリープ試験部第1試験室長	横井　信	クリープ試験部長に昇任
〔57. 3.25付〕		
管理部企画課長	荒木　慎介	資源エネルギー庁（公益事業部原子力安全審査課，統括安全審査官）に出向
管 理 部 長	保坂　彬夫	管理部企画課長に併任
〔57. 3.31付〕		

現　　職	氏　名	異　動　内　容
材料強さ研究部長	吉田　秀彦	辞　　職
〔57. 4. 1付〕		
管 理 部 長	保坂　彬夫	管理部企画課長の併任解除
日本原子力船研究開発事業団総務部総務課長	越川　隆光	管理部企画課長に採用
疲れ試験部長	金尾　正雄	材料強さ研究部長に併任
航空宇宙技術研究所長	武田　峻	運営委員に任命(～58. 2.19)
〔57. 7. 5付〕		
管 理 部 長	保坂　彬夫	科学技術庁長官官房付に配置換
科学技術庁長官官房付	一色　長敏	管理部長に配置換
〔57. 8. 5付〕		
疲れ試験部長	金尾　正雄	材料強さ研究部長の併任解除
筑波支所原子炉材料研究部長	吉田平太郎	材料強さ研究部長に配置換
筑波支所強力材料研究部長	内山　郁	筑波支所原子炉材料研究部長に配置換
筑波支所強力材料研究部第3研究室長	古林　英一	筑波支所強力材料研究部長に昇任
〔57.10. 1付〕		
大阪大学教授	藤田　広志	運営委員に任命(～58. 2.19)
東京大学教授	宮川　松男	運営委員に任命(～58. 2.19)
三菱金属株式会社常務取締役	鈴木　尚	運営委員に任命(～58. 2.19)
〔57.10.12付〕		
金属材料技術研究所長	荒木　透	辞　　職
金属加工研究部長	中川　龍一	金属材料技術研究所長に昇任
金属加工研究部塑性加工第2研究室長	小口　醇	金属加工研究部長に昇任
〔57.11.15付〕		
管理部庶務課長	内田　信之	辞　　職
〔57.11.16付〕		
海洋科学技術センター企画部総務課長	増田　求	管理部庶務課長に採用
〔57.12.31付〕		
管理部技術課長	九島　元治	辞　　職
〔58. 1. 1付〕		
管 理 部 長	一色　長敏	管理部技術課長に併任
〔58. 2. 1付〕		
管理部庶務課長補佐	中村　実	筑波支所管理課長に昇任
〔58. 2. 2付〕		
管 理 部 長	一色　長敏	管理部技術課長の併任解除
放射線医学総合研究所技術部動植物管理課長	松田　秀勝	管理部技術課長に配置換
〔58. 2.28付〕		
溶接研究部長	稲垣　道夫	辞　　職
〔58. 3. 1付〕		
金属材料技術研究所長	中川　龍一	溶接研究部長に併任
〔58. 3.15付〕		
管理部会計課長	高橋　清	辞　　職
国立防災科学技術センター管理部会計課長	高橋　秀正	管理部会計課長に配置換
〔58. 4. 1付〕		
金属材料技術研究所長	中川　龍一	溶接研究部長の併任解除
新日本製鉄株式会社技術本部技術企画管理部		

そ の 他

現　　職	氏　名	異　動　内　容
溶接企画開発室長	中村　治方	溶接研究部長に採用
〔58. 4. 1付〕		
東京大学教授	後藤　佐吉	運営委員に任命(～60. 3.31)
東北大学教授	田中英八郎	運営委員に任命(～60. 3.31)
東京工業大学教授	田中　良平	運営委員に任命(～60. 3.31)
大阪大学教授	藤田　広志	運営委員に任命(～60. 3.31)
航空宇宙技術研究所長	武田　峻	運営委員に任命(～60. 3.31)
日本原子力研究所理事長	藤波　恒雄	運営委員に任命(～60. 3.31)
海洋科学技術センター理事長	久良知章悟	運営委員に任命(～60. 3.31)
日本鉄鋼協会専務理事	木下　亨	運営委員に任命(～60. 3.31)
日本溶接協会会長	木原　博	運営委員に任命(～60. 3.31)
住友金属工業取締役技術管理部長	伊藤　慶典	運営委員に任命(～60. 3.31)
三菱金属常務取締役	鈴木　尚	運営委員に任命(～60. 3.31)
三菱重工業常務取締役技術本部長	矢野　巍	運営委員に任命(～58. 9. 1)
日立製作所常務取締役研究開発部長	渡辺　宏	運営委員に任命(～60. 3.31)
〔58. 6. 6付〕		
材料強さ研究部長	吉田平太郎	エネルギー機器材料研究グループ主任研究官に配置換
疲れ試験部長	金尾　正雄	材料強さ研究部長に配置換
疲れ試験部第1試験室長	西島　敏	疲れ試験室長に昇任
〔58. 8.20付〕		
科学研究官	津谷　和男	辞　　職
筑波支所原子炉材料研究部長	内山　郁	科学研究官に昇任
筑波支所原子炉材料研究部第2研究室長	岡田　雅年	筑波支所原子炉材料研究部長に昇任
〔58. 9. 1付〕		
新日本製鉄株式会社専務取締役 中央研究本部長	青木　宏一	運営委員に任命(～60. 3.31)
三菱重工業株式会社常務取締役技術本部長	織田貞四郎	運営委員に任命(～60. 3.31)
〔58.10. 1付〕		
管 理 部 長	一色　長敏	航空宇宙技術研究所管理部長に配置換
科学技術庁長官官房秘書課人事審査官	松原　勝定	管理部長に昇任
〔58.12.31付〕		
製錬研究部長	田中　稔	辞　　職
〔59. 1. 1付〕		
工業化研究部長	吉松　史朗	製錬研究部長に併任
〔59. 4. 1付〕		
工業化研究部長	吉松　史朗	製錬研究部長に配置換 製錬研究部長の併任解除
金属加工研究部長	小口　醇	工業化研究部長に配置換
筑波支所強力材料研究部長	古林　英一	金属加工研究部長に配置換
筑波支所強力材料研究部第2研究室長	河部　義邦	筑波支所強力材料研究部長に昇任
機能材料研究部長	渡辺　亮治	九州大学へ出向
機能材料研究部第1研究室長	武内　朋之	機能材料研究部長に昇任
〔59. 4.15付〕		
管理部庶務課長	増田　求	辞　　職

現　　職	氏　名	異　動　内　容
〔59. 4.16付〕		
放射線医学総合研究所管理部庶務課長	高貫　秀雄	管理部庶務課長に配置換
〔59. 5. 1付〕		
東京大学教授	明石　和夫	運営委員に併任(～62. 3.31)
東北大学教授	鈴木　進	運営委員に併任(～62. 3.31)
東京工業大学教授	田中　良平	運営委員に併任(～62. 3.31)
大阪大学教授	藤田　廣志	運営委員に併任(～62. 3.31)
航空宇宙技術研究所長	武田　峻	運営委員に併任(～60.10. 8)
日本原子力研究所理事長	藤波　恒雄	運営委員に任命(～62. 3.31)
新技術開発事業団理事長	久良知章悟	運営委員に任命(～62. 3.31)
海洋科学技術センター理事長	梅澤　邦臣	運営委員に任命(～62. 3.31)
社団法人日本鉄鋼協会専務理事	木下　亨	運営委員に任命(～62. 3.31)
新日本製鉄株式会社専務取締役	青木　宏一	運営委員に任命(～60. 8.13)
住友金属工業株式会社取締役 技術開発企画部長	佐藤　慶典	運営委員に任命(～62. 3.31)
三菱重工業株式会社常務取締役	織田貞四郎	運営委員に任命(～62. 3.31)
三菱金属株式会社常務取締役	鈴木　尚	運営委員に任命(～62. 3.31)
株式会社日立製作所専務取締役	渡辺　宏	運営委員に任命(～62. 3.31)
日本経済新聞社編集委員	佐々木孝二	運営委員に任命(～62. 3.31)
〔59. 6. 4付〕		
科学研究官	内山　郁	辞　職（死亡）
〔59. 6.21付〕		
材料強さ研究部長	金尾　正雄	科学研究官に昇任
クリープ試験部長	横井　信	材料強さ研究部長に配置換
クリープ試験部第2試験室長	田中　千秋	クリープ試験部長に昇任
〔59.11. 1付〕		
放射線医学総合研究所技術部動植物管理課長	小方　実	管理部技術課長に配置換
管理部技術課長	松田　秀勝	国立防災科学技術センター管理部会計課長に配置換
〔59.12.31付〕		
金属化学研究部長	森本　一郎	辞　職
〔60. 1. 1付〕		
所　長	中川　龍一	金属化学研究部長に併任
〔60. 3.31付〕		
筑波支所長	鈴木　正敏	定年退職
金属物理研究部長	増本　剛	定年退職
〔60. 4. 1付〕		
所　長	中川　龍一	金属物理研究部長に併任
筑波支所極低温機器材料研究グループ総合研究官	太刀川恭治	筑波支所長に昇任
筑波支所極低温機器材料研究グループ第6研究グループリーダー	前田　弘	筑波支所極低温機器材料研究グループ総合研究官に昇任
〔60. 4. 6付〕		
所　長	中川　龍一	金属物理研究部長の併任解除 金属化学研究部長の併任解除

現　　職	氏　名	異　動　内　容
金属物理研究部第2研究室長	吉川　明静	材料物性研究部長に昇任
腐食防食研究部長	新居　和嘉	構造制御研究部長に配置換
機能材料研究部第3研究室長	佐々木靖男	腐食防食研究部長に昇任
工業化研究部長	小口　　醇	粉体技術研究部長に配置換
〔60. 8.13付〕		
新日本製鉄株式会社取締役副社長 中央研究本部長	細木　繁郎	運営委員に任命(～62. 3.31)
〔60.11. 5付〕		
管理部長	松原　勝定	辞　　職
財団法人国際科学技術博覧会協会情報・通信部長	小倉　義弘	管理部長に採用
〔60.11.27付〕		
航空宇宙技術研究所長	長洲　秀夫	運営委員に併任(～62. 3.31)
〔61. 2.28付〕		
管理部企画課長	越川　隆光	辞職
〔61. 3. 1付〕		
科学技術庁長官官房秘書課長補佐	加藤　公輝	管理部企画課長に昇任
〔61. 3.31付〕		
管理部長	小倉　義弘	辞職

6.5 新設主要研究設備

溶解・熱処理設備

○電子ビーム溶解炉（昭和57年度）

本装置はNb, Ta, Moなどの高融点金属及びそれらの合金を真空中で電子ビーム衝撃によって加熱することにより，酸素，窒素，水素などの侵入型不純物量を少なくし，上記金属合金の精製された素材を作製する。

(1) 真空精能，到達真空度：10^{-5}Pa台
　排気時間：6Paより4×10^{-4}Paまで30分以内

(2) 水冷銅ハース，型　式：ボート型及びボタン型
　駆動機構：ストローク300mm，速度0～600m/min

(3) 電子ビーム衝撃系，出力：15kW（電圧10kV，電流1.5A）
　ビーム走査：X，Y偏向（±15mm）

○溶融還元炉（ガス方式）（昭和58年度）

Nbを含んだスラグを高温で溶融し，炭素系還元剤と反応させ，Nbの回収実験に使用する。

(1) 回転炉内寸法：320mm$\phi\times$400mm^L

(2) 炉回転速度：0～30rpm

(3) 炉傾動角度：0～90°

(4) 加熱方式：プロパン—酸素燃焼

(5) 炉内温度：最高1800℃

(6) スラグ供給速度：0～5kg/min

(7) 還元剤供給速度：0～0.5kg/min

○溶融の還元炉（プラズマ方式）（昭和58年度）

高融点金属化合物溶融及び反応に用いる。

(1) プラズマトーチ
　リングタイプ（環状のカソードを有し，トーチ先端部に磁界を発生させてリング・プラズマを形成）
　定格出力：60kW トランスファー型
　トーチ中心部の供給管より粉状原料又はガスを供給しうる。

(2) 直流電源
　最大：690A，125V

(3) るつぼ
　耐火るつぼ容量(電解鉄換算)：3kg
　水冷銅るつぼ使用可能

(4) 容　器

内径500 mm，高さ410 mm，内面 SUS304　2重水冷ジャケット式，トーチ先端部及びるつぼ部を収納

○超電導コイル熱処理装置（昭和58年度）

小型超電導コイル長尺試料を真空中で拡散処理や燃鈍を行うために使用する外熱型の真空熱処理炉

(1) 真空性能
- ⓐ 到達真空度：10^{-4}Pa台
- ⓑ 排気時間：大気圧より 4×10^{-3}Pa まで30min 以内

(2) 加熱炉性能
- ⓐ 昇温時間：室温から950℃まで2.5h
- ⓑ 使用温度：400～1000℃
- ⓒ 均熱空間：300mm×200mmϕ （温度均一性，±10℃以内）

(3) 試料寸法
- ⓐ コイル状試料：300mm×200mmϕ 以内
- ⓑ 長尺試料：2000mm×20mmϕ 以内（連続移動により長尺試料の燃鈍を行うことができる）

(4) 冷却室：加熱炉と真空シャッターをへだてて冷却室が置かれており，Arガスによる試料の急冷が可能である。

○連続加熱型電気炉（昭和58年度）

スペースラブに搭載し，無重力下において金属の溶解・凝固等を行うための電気炉の開発モデルであって，種々の機能・性能試験を行うと同時に地上実験に使用

(1) 最高加熱温度：1300℃
(2) 昇温速度：室温より1200℃まで15min (400W)
(3) 連続加熱時電力：1200℃にて150W 以下
(4) 試料寸法：直径13mm，長さ53mm（カプセルを含む）
(5) 試料同時処理数：2個
(6) 冷却：水冷銅片による接触冷却方式
(7) 制御：加熱・冷却等は全てコンピュータ制御による。
(8) 付帯設備：電源及び計測制御装置，真空排気装置，冷却用水供給ユニット，ガス供給ユニット等
(9) その他：発生振動加速度は10^{-3}G程度。またロケット打上げ時の振動・加速度に耐える強度を有する。

○高温加圧型電気炉（昭和58年度）

金属及び合金を溶融し加圧する電気炉

(1) 真空度：5×10^{-5}Torr
(2) 最高加熱温度：1600℃
(3) 同上温度に到達する時間：約60min
(4) 同上温度までの投入電力：800W
(5) 同上温度の保持電力：200～300W
(6) 1600℃から45℃までの冷却時間(Heガス封入)：約2h
(7) 炉の外径：ϕ174 mm
(8) 長さ：445 mm
(9) ヒーター：W-Re 合金
(10) 試料はカートリッジに封入して加熱する。
- ⓐ 加圧型カートリッジの外径：ϕ30mm
- ⓑ 加圧型カートリッジの長さ：340mm（試料部 150mm）
- ⓒ 加圧型カートリッジの内径：ϕ21mm
- ⓓ 加圧型カートリッジの加圧力：10MPa

○低周波誘導溶解炉（昭和56年度）

ニオブ等特殊元素を含む銑鉄を溶解して温度，成分を調整し，連続脱ケイ炉，連続選択酸化炉に既定流量で供給して，溶鉄からニオブ等特殊元素を分離するために使用する。

炉の型式：無鉄心るつぼ型
炉容量：3000kg（銑鉄）
定格入力：800kW
定格電圧：1200V，50Hz
基準溶解率：1.48t/h (1500℃)
最高出湯温度：1550℃
特徴：定量連続出湯コントロールシステム内蔵(定量供給範囲：40～60kg/min)

極低温材料関係設備

Ti 添加 Nb_3Sn 極細多芯線超電導コイル及び Hf/Ga 複合添加 Hb_3Sn

○極細多芯線超電導コイル（昭和56年度）

当研究所で開発された超電導線材を用いてコイルを試作し，高安定度強磁界超電導マグネット用の候補線材としての性能試験を行い，マグネット設計に必要なデータを得るために使用する。

使用線材：極細多芯 Nb-Ti/Cu-Sn 複合加工線材及び Nb-Hf/Cu-Sn-Ga 複合加工線材。
線材寸法：厚さ約 0.18mm，幅約 5mm のテープ。
コイル寸法：有効内径 30mm，最外径 118mm 以下，長さ 120mm。
線材性能：コイルの線材が 12.5T で 2×10^4A/cm^{2}以上の臨界電流密度(芯＋マトリックス)を示す。また，有効内径30mmのコイルに巻きこんでも臨界電流の劣化がない。
励磁速度：8—12T の間を 1T/min の速度で励磁し得る安定性をもつ。

○多元蒸着反応試験炉（昭和57年度）

金属塩化物を水素で還元して Nb_3Ge 等の超電導化合物を合成するための試験装置で，塩化物ガス及び水素ガスのイオン活性化により低温で微細な結晶粒の化合物を作成し高い超電導臨界電流密度をもつテープ線材を作るために使用する。

(1) ガス流量制御：Ar, N_2, H_2, Cl_2 ガス流量制御器
(2) 塩化物生成炉：常用 623K
(3) 還元反応炉：常用 1073K
(4) イオン化部：高周波電源：13.56MHz，容量：1kW
(5) テープ送り・加熱：テープ送り速さ：10～100mm/min，通電加熱：100V×30A max
(6) 真空排気：油ロータリーポンプ

○磁気冷凍作業物質作製装置（昭和57年度）

ガドリニウム等の希土類金属を含む酸化物や金属間化合物を高周波加熱法で溶解し，その融液から引上げる引上げ法又は融液をゆっくり凝固させるブリッジマン法によって，結晶を育成し，磁気冷凍に適した磁気的，熱的特性のすぐれた作業物質を作製するための装置である。

(1) 引上げ法
加熱温度：最高 2323K
温度制御方式：高周波電流制御
高周波電流制御精度：±0.1% 以内
ルツボ寸法：50mmϕ×50mmH
炉内雰囲気：Ar, N_2, O_2 等（常圧）
引上げ速度：0.1～10mm/h
引上げ回転速度：5～100 rpm

(2) ブリッジマン法
加熱速度：最高 1973K
ルツボ寸法：最大 25mmϕ×100mmH
高周波電流制御精度：±0.2% 以内

○高圧下多元超電導化合物溶製装置（昭和58年度）

本装置は，高圧 Ar ガス雰囲気中でアーク放電を起こしながら，超電導化合物などの蒸発しやすい元素を含む材料を溶解して，組成変動の少ない品質の優れたインゴットを作製するために用いる。

(1) 真空性能
ⓐ 到達：10^{-6}Torr 台
ⓑ 排気時間：大気圧より 10^{-6}Torr 台まで1時間以内
(2) 圧力：最高 9.8kg/cm^2
(3) 水冷銅ハース ボート及びボタン3台
(4) 溶解
ⓐ 最大溶解量：30g(Nb換算)
ⓑ 電源：電圧 100V，電流 500A

○極低温材料動的特性測定装置（昭和58年度）

極低温，強磁場下において，磁場と誘導電流の相互作用によって衝撃電磁力を受ける超電導利用機器部材の衝撃破壊特性を求めるために使用する。

(1) 超電導磁石（極低温下において試験材に強磁場を負荷する）
ⓐ 巻線方式：スプリット型
ⓑ 磁石中央部定格最大発生磁場：6T
ⓒ 試験空間：40×70×300mm
(2) 衝撃大電流発生装置（超電導磁石によって極低温・強磁場下に保持された試験材に衝撃大電流を流し，衝撃電磁力を作用させる）
ⓐ 最大放電電流(ピーク値)：20kA 以上
ⓑ 立上り時間：約0.5ms
ⓒ 定格充電エネルギー：12.3kJ
(3) 計測装置（試験材の変形挙動，き裂成長速度等をオンラインで測定，解析，記録する）
ⓐ 波形記憶装置
周波数帯域幅：DC～50kHz(−3dB)
記憶容量：12bits×16kwords
ⓑ 波形解析装置（16ビット・デスクトップ・コンピュータ）
ⓒ 記録装置（フロッピー・ディスク，ドット・

マトリクス・プリンタ）

○磁気冷凍作業物質材質評価試験装置（昭和58年度）

本装置はパルス超電導マグネットを用いて磁性体の強化—消磁に伴って発生する熱量（磁気熱量効果）を測定し，極低温における磁気冷凍作業物質の冷凍性能を評価するのに使用する。

(1) 超電導マグネット

ⓐ 巻線方式：ソレノイドスプリット型

ⓑ 有効内径：80mmϕ，長さ：約220mm

ⓒ 最大発生磁界：6T (4.2K で)

ⓓ 磁界均一性：1×10^{-3} 以内(軸方向 40mm，半径方向 30mm 以内)

ⓔ 最少励減磁時間：5s(6T まで)

ⓕ 最少パルス：

パルスモード，1回，連続，手動

(2) クライオスタット

ⓐ 材質：GFRP

ⓑ 内径：約 300mm

ⓒ 深さ：約 1550mm

(3) 断熱容器

ⓐ 材質：GFRP

ⓑ 真空度：1×10^{-6} 以内(室温部で)

ⓒ 試料温度：1.8～20K 調整可能

(4) 電源

ⓐ 50V，500A

ⓑ 電流リップル：1×10^{-4} 以内

ⓒ 掃引速度：5～3600s 連続可変

○連続融体急冷装置（昭和58年度）

本装置は，超電導材料などの高融点合金を溶融状態から，高速運動する銅などの基板に連続的に密着させて，急冷しながら複合体を作製するために用いる。

(1) 真空性能：到達真空度：10^{-6}Torr 台

(2) 溶解 ⓐ 高周波浮遊溶解：30kW，185kHz

ⓑ 雰促気圧：最高 9kg/cm^2

(3) ノズル加熱：最高 1500℃

(4) 銅ロール：150mm$\phi\times$30mmW，最高 5000rpm

(5) 銅テープ駆動機構　移動速度：最高 20m/s

(6) 銅テープヒーター　加熱温度：最高 700℃

(7) 溶融供給装置 ⓐ 加熱温度：最高 1500℃

ⓑ 溶解量：200g（銅）

○ビーム加熱急冷試験装置（昭和59年度）

レーザービームを照射して超電導体等の新材料の合成を行う。

(1) XYテーブル用チャンバー

到達真空度　1×10^{-5}Torr，耐圧力　5kg/cm^2

YXテーブル　水冷銅製

X方向　ストローク　180mm

速度　10mm/sec～1000mm/sec

Y方向　0～4mm Step

(2) 回転テーブル用チャンバー

ⓐ 到達真空度　1×10^{-5}Torr，耐圧力　5kg/cm^2

ⓑ 回転テーブル　水冷銅製 250mm 径

ⓒ 回転速度　最高 1000rpm

ⓓ 軸方向移動　最高 50mm/sec

ビーム透過は ZnSe 窓

○磁気冷凍作業物質育成制御装置（昭和59年度）

本装置は高周波誘導加熱引上げ法（チョクラルスキー法）による磁気冷凍作業物質作製装置と組合せて，結晶の育成条件を自動的に設定し，均一な直径をもつ大型の酸化物単結晶作業物質を育成するのに使用する。

(1) 重量：最大 1kg

(2) 重量感度：0.001% 以下

(3) CPU：PC-9801F 2型，プリンター，ディスプレイ付

(4) プログラマー：TCS-6850型，分解能 2.5mV

(5) プロセスコントローラ：TCS-6350型，PID 制御方式，分解能 0.001

○超電導複合合金試料作製装置（昭和57年度）

本装置は Cu-V，Cu-Nb 合金系のように偏晶反応型で各元素の比重差のために重力偏析を生じやすくかつ融点の高い合金を，消耗型アーク溶解により高温度から連続鋳造することによって均一な二相複合合金を作製するために用いるものである。

(1) 真空性能

到達真空度：10^{-5}Pa 台

排気時間 6Pa より 4×10^{-4}Pa まで 1 時間以内

Ar ガス置換

(2) 水冷銅ハース

内径：45mmϕ，35mmϕ，30mmϕ，

深さ：200mm

駆動機構：ストローク 200mm

移動速度 0～200mm/min
微小振動付

(3) 消耗電極
最大移動距離 700mm
最大電流容量 1000A
移動速度 0～400mm/min

○極低温変形挙動直規装置（昭和60年度）

クライオスタット内の液体ヘリウム中で材料試験中の試験片の変形の様相等を光ファイバーにより直接観察するとともに変位の測定を行う。

直接観察視野径：10 mm
変位測定精度：10μm 以下
変位測定間隔：30回/秒
試験片：CT 試験片，丸棒引張疲労試験片

○液体水素中超電導特性測定装置（昭和60年度）

液体水素中（15～20 K）において種々の超電導材料の Tc，Jc，等の特性測定に用いる。

可変温度域：15～20K
印加磁界：0～7. 0T
試料電流：max 150A

液体水素温度は液体ヘリウム冷却及びヒーター加温の併用方式。

○高安定度超強磁界マグネット（昭和60年度）

超電導線材の特性測定等に使用される，高い安定度をもつ超電導マグネットで，外層及び内層マグネットからなる。

(1) 外層マグネット
有効内径 180mm
最大磁界 14T(4. 2K)，15T(1. 8K)
励磁時間 0T から 14T まで 30 分以内
磁界均一度 1cm 直径球内で 10^{-3} 以上
動作電流 1180A/14T

(2) 内層マグネットを組合せた場合
有効内径 30mm
最大磁界 18T(4. 2K)，20T(1. 8K)
励磁時間 0T から 18T まで 50 分以内
磁界均一度 1cm 直径球内で 10^{-3} 以上
内層動作電流 120A/18T

(3) 使用線材
外層マグネット：Nb-Ti 線材及び Ti 添加 Nb_3Sn 線材
内層マグネット：改良された V_3Ga 線材

○高エネルギービーム照射超電導線製造装置
（昭和60年度）

高性能超電導体を連続的に急熱・急冷して線材化する装置で，レーザービームにより急速加熱を行う部分と試料を高速駆動・急冷却する部分から構成される。

(1) レーザービーム照射装置
ビーム：炭酸ガスレーザービーム（ビーム径 0. 5～10mm）
出力：2. 5kW（連続，パルス）
ビームモード：シングル，低次マルチ（モードセレクタ付）
ビームスキャナー：周波数 0～100Hz，振幅 0～10mm
加工ヘッド：2 式

(2) 超電導線高速製造装置
チャンバー：内容積約 80ℓ，耐圧 3kg/cm^2 真空 10^{-5}torr（排気時間 1h 以内）
試料テープ：幅 3～10mm，厚さ 0. 05～0. 5mm，長さ～60m
テープ速度：0. 5～40m/min
レーザービーム導入窓：ZnSe

○超強磁界マグネット温度制御装置（昭和60年度）
高安定度超強磁界マグネットを超流動ヘリウム中で運転するための冷却装置
制御温度 1. 8K～4. 2K
冷却速度 4. 2K から 1. 8K までの冷却に 3. 5 時間
液圧 ～1 気圧
冷却槽体積 {670mmϕ / 760mmH

表面・界面関係設備

○接合界面解析装置（昭和57年度）

金属とセラミックを超高真空中で接合し，接合強さを測定しながら剝離し，接合界面を大気に曝すことなく表面分析するのに用いる。

(1) 試料調整部
到達圧力：4×10^{-6}Pa
試料クリーニング機構：2kV イオンガンの使用

蒸着機構：5kV差動式イオンガンによるイオンスパッタリング
加熱機構：電子線衝撃法，加熱温度1273K以上
接合強さ測定機構：歪ゲージ法により検出

(2) ESCA/AES分析器部
分析器形式：電子銃内蔵型2重収束CMA
励起線：MgKα線（ＥＳＣＡ時），電子線（ＡＥＳ時）
分析面積：2～5mmϕ(ESCA時)，～100μmϕ（ＡＥＳ時）
検出元素：原子番号3以上(H，Heを除く全元素)

(3) データ処理部
ESCA，AESスペクトルの多重回計測，アベレージング，スムージング積分，ピーク検出処理

○表面被覆層解析装置付属ＳＡＭ像解析機構（昭和58年度）

既設の表面被覆層解析装置に付属させることにより，超高真空中で試料表面のオージェ電子分光分析を行う位置を自動的に移動させ，試料表面の元素分布図を得る装置である。

(1) 次電子ビーム径：3μm
(2) 走査モード：点，単掃引，繰返し掃引
(3) 走査領域：1cm×1cm（最大）(吸収電流像)
200μm×200μm(最大)（オージェ電子像）
(4) 走査時間：2.5分，5分，10分(オージェ電子像)
(5) 実用倍率：×20～×5000
(6) 検出元素：水素，ヘリウム以外の全元素
(7) イオンガン：差動式
(8) 試料破断機構：液体窒素冷却，ハンマー衝撃式

○軽元素イオン注入装置（昭和59年度）

材料表面に軽元素イオンを打込み，表面改質するイオン注入装置

(1) イオン源：フリーマン型イオン源
(2) 加速電流：25～200keV
(3) イオン電圧：最大100μA
(C^+，N^+，Ar^+等)
(4) ビーム走査：×10～100Hz可変
Y1000Hz固定
(5) 注入面積：30×30mm
(6) 真空排気：拡散ポンプ系

材料試験設備

照射クリープ試験装置

○ターゲット部試作機（昭和56年度）

高速中性子照射による材料劣化現象のシミュレーション試験として，炉心用材料の軽イオン照射下でのクリープ試験を行うために用いる。

イオンビーム：プロトン又はヘリウムイオン
試験片冷却：ヘリウムガス100m/s
試験片温度範囲：300～1000℃
試験片温度精度：±0.5℃
歪測定精度：0.5μm/10h
荷重範囲：50～500MPa

○被覆材プラズマアーキング試験装置（昭和56年度）

核融合炉第一壁表面材料のアーキングによる損傷のシミュレーション試験及びプラズマ電子ビームによる熱衝撃試験を行うために使用する。

プラズマ電子ビーム：ホローカソード型プラズマ電子銃 DC50V，400A
集束コイル：DC4.3V，300A
ビーム径：<10mmϕ
ビームチョッパー回転数：0～600 rpm
アーキング電源：DC1kV，1A
到達真空度：2×10^{-4}Pa(1.5×10^{-6}Torr)
赤外線高温計附属
水晶振動式膜厚計附属

○高温高圧水中腐食疲労試験装置用水循環装置（昭和56年度）

本装置は既設の高温高圧水中腐食疲労試験装置（55年度設置）に接続し，腐食疲労試験中の高温高圧水の圧力，温度，水質の制御に使用する。

(1) 高温高圧水
最高温度 350℃
最高圧力 200kgf/cm^2
流量 30～60ℓ/h
(2) 水質
溶存酸素 0.05～8 ppm
連続自動計測 液電導度，pH，塩素イオン濃度

○軸荷重低サイクル疲れ試験機（昭和56年度）

国産機械構造用鋼の低サイクル疲れデータシートを作成するために使用する。

試験機本体

電気油圧サーボ方式(クローズド・ループシステム)

最大荷重：±50 kN(5t)

周波数範囲：DC～50 Hz

制御波形：正弦波，方形波，三角波

データ集録装置

パーソナルコンピュータ（容量50 KB)

X—Y プロッタ

紙テープパンチャ

○パーナリグテスター（昭和56年度)

高温高速燃焼ガス発生機能をもった高温腐食試験装置。ガスタービン翼用の材料の選別並びに評価のために使用する。

使用燃料：灯油

温　　度：最高1150℃（均一温度範囲20ϕ)

ガス流速：最大マッハ0.65

付属装置：塩水添加装置，試験片内連続冷却装置，試験片駆動機構による間歇冷却装置，クリープ試験装置(最大荷重1.5 t)

○大型低サイクル疲れ試験機（昭和56年度)

高温（1000℃前後）において，直径20～30 mm程度の大型試験片の低サイクル疲れ挙動を研究するために使用する。

方　　式：電気油圧サーボ（クローズド・ループシステム)

容　　量：±50 t

周 波 数：10^{-2}～10^{2} Hz

制御波形：正弦波，方形波，三角波など

温度制御範囲：300～1200℃

○高温高サイクル疲れ試験機（昭和57年度)

ガスタービンの動翼，静翼などの部材は高温で使用されるため，高温での疲れ寿命を評価することが重要である。本試験機は，これらの部材に用いられる耐熱合金の高温下での高サイクル疲れ特性を調べるための装置である。

(1) 最大荷重振幅：静的±11.6tf
動的±10.0tf

(2) ストローク範囲：±25mm

(3) 制御対象：ピストン変位：0.1～1 Hz
荷重・伸び計による変位：10～20 Hz
荷重：20～100 Hz

(4) 波　　形：サイン波：0.1～100 Hz
サイン波・三角度・矩形波:0.1～20 Hz

(5) 最高使用温度：1473 K

○軽イオン照射下クリープ試験装置用ターゲット部（昭和57年度)

核融合炉及び高速増殖炉の炉心構造材料における中性子照射下でのクリープ特性評価のため，加速器からの軽イオン照射下でのシミュレーション試験に使用する。

(1) 試験方式：細線試料（0.13mmϕ×8mm）のトーション・クリープ試験

(2) 負荷方式：コンピュータを介した電気的制御(応力波形の変動可)

(3) 歪測定方式：非接触型光学式精密回転計を使用

(4) 分解能：歪は5×10^{-7}，歪速度は約1×10^{-10} S^{-1}(コンピュータによる高速デジタル・スムージング可能)。

(5) 試験温度：473 K～1073 K

(6) 温度制御：高温高速のHeガスジェットと直接通電加熱を併用

(7) 特　　徴：定環境下のみならず応力変動下及び周期的照射下でのクリープ試験を高分解能で行える。

○引張圧縮型腐食疲労多軸試験装置及び高温高圧水循環装置（昭和58年度)

軽水型原子炉の圧力容器や配管に使用される低合金鋼やステンレス鋼について，原子炉冷却材環境を模擬した高温高圧水中における腐食疲労特性，特に疲労寿命特性を評価するために使用する。

(1) 疲労試験機（2台）

ⓐ 最大荷重振幅：±5tf（動的)

ⓑ 最大ストローク：±75 mm

ⓒ 制御方式：電気油圧サーボクローズドループ制御

ⓓ 制御モード：荷重，ストローク，ひずみ

ⓔ 制御波形：正弦波，三角波，矩形波，ランプ波

ⓕ ひずみセンサ：槽外DTF

(2) オートクレーブ（2台）

ⓐ 容　　量：6ℓ
ⓑ 最 高 温 度：300℃
ⓒ 最 高 圧 力：100kgf/cm²G
ⓓ 可動部圧力シール：自動圧力平衡型
ⓔ 材　　質：SUS316L

(3) 純水循環装置

ⓐ 最 高 温 度：300℃
ⓑ 最 高 圧 力：100 kgf/cm²G
ⓒ 循 環 流 量：30ℓ/h
ⓓ 水 質 監 視：DO（溶存酸素濃度）
　　pH 電導度
ⓔ DO制御範囲：0.05～15 ppm

○軽イオン照射下クリープ試験用加速器部
（昭和59年度）

金属材料の照射損傷の研究に用いる高エネルギーイオンを発生する。

加速粒子の種類，エネルギー，ビーム電流：

p　；17MeV，50μA
　　4MeV，50μA
d　；10MeV，50μA
3 He；26MeV，20μA
4 He；20MeV，20μA

90%エミッタンス：水平，鉛直方向共に50πmm·mrad以下

ビームの安定性：

1) エネルギー半値幅：1%以下
2) エネルギー安定性：±0.5% 以下/5 hr

円形ビームの最小半値幅：5mmφ 以下

ビーム・トランスポート系の輸送効率：80%

○高温低サイクル疲労試験機（昭和59年度）

高温真空中（もしくは不活性ガス中）における金属又はセラミックス材料用の疲労試験機。

(1) 形　　式：電気油圧サーボ方式
(2) 荷 重 容 量：動的±500kg，静的±750 kg
(3) 周 波 数 範 囲：10^{-3}～20Hz
(4) 最大ピストン速度：60mm/sec
(5) 試 験 片 治 具：4点曲げ方式(SiC製)
(6) 最 高 加 熱 温 度：1600℃

○極低温材料破壊過程解析装置（昭和59年度）

液体ヘリウム温度において自動的に弾塑性破壊靱性試験を行う装置。

(1) 制御方式：電気油圧式
(2) 最大荷重：静的，動的±10TON
(3) 出力波形：任意波形(プログラマブル)
(4) 試験温度：4K，77K，室温
(5) パーソナルコンピュータによる自動制御・自動計測システムあり。

○極低温疲れ試験装置（昭和57年度）

ヘリウムループによるガス冷却方式を用いて液体ヘリウムの再凝縮を行い，試験片を連続して長時間極低温に保持することによって極低温下での金属材料の疲れ特性を調べるために使用する。

(1) 総合仕様

最 大 荷 重：動的±5トン（静的±7.5トン）
荷 重 種 類：引張一圧縮（両振り荷重）
試 験 周 波 数：0.01～50 Hz
試 験 片 形 状：砂時計形(全長120mm，断面径6mm)
試 験 温 度：4.6 K

(2) 冷凍システムの仕様

冷凍冷却方式：クロードサイクル，再液化一凝縮システム
最大冷凍量：20W（4.4 K）

(3) 圧 縮 機

形　　式：水平対向無潤滑往復動4段型
ガス処理量：260 Nm^3/h
最着大吐出圧力：20 kg/cm²G

(4) 冷凍機外ガス精製装置

方　　式：吸着・再生方式

○特性評価（水素貯蔵材用）試験装置（昭和57年度）

水素ガス中の各種不純物ガスとの反応によって引き起こされる水素貯蔵材の特性の経時変化を，不純物ガスの濃度変化や材料からの放出ガスをガスクロマトグラフを用いる定性及び定量分析によって調べ，材料の劣化原因や再生条件などを明らかにするために使用する。

(1) 装置の構成

ⓐ 反応部　ⓑ 真空排気部　ⓒ 分析部
ⓓ データ処理・記録部

(2) 各構成部仕様

ⓐ 反応部，圧力：10^{-3} Pa～5 MPa
　　温度：300 K～773 K
ⓑ 真空排気部，到達真空度：10^{-3} Pa 以上

ⓒ 分析部，検出器：TCD（熱伝導度検出器）
FID（水素炎イオン化器）
ガスクロマトグラフ定量分析限界：
O_2−5ppm，N_2−1ppm，CO，CO_2，
CH_4−0.5 ppm

ⓓ データ処理及び記録部
デジタル記録：反応室の温度・圧力をデジタル記録
ガスクロマトグラフ自動データ処理：検出器からのデータをプリントアウト。各種分析ガスの種類・濃度を印字記録
ディスプレイ及びキーボード：クロマトグラフの操作内容の表示及びそのプログラムをキーイン

○動的破壊靱性測定装置（昭和60年度）

コンパクトテンション試験片又は曲げ試験片に衝撃荷重を与え動的破壊靱性を測定する装置

タ　イ　プ：落重式
重　　錘：120～500 kg
有効落下高さ：最高2 m
荷 重 負 荷：引張及び曲げ
試 験 温 度：室温～−120℃

物理・化学分析装置

○走査電子顕微鏡用エネルギーアナライザー
（昭和56年度）

走査電子顕微鏡にエネルギー分散型X線分析装置を付帯したものであり，種々の材料表面の微細組織を観察しながら，これら微細部分の元素分析を迅速に行うために使用する。

(1) エネルギー分散型X線分析装置部
(EDAX9100-60型)
X線検出器：Si(Li) 半導体（常時液体窒素で冷却）
分析元素範囲：Na(11)～U(92)
分　解　能：149eV
分　　析：点，線，面，定性，定量

(2) 走査電子顕微鏡部（JSM-35C型）
加 速 電 圧：～39 kV
分　解　能：60 Å
倍　　率：10～15万倍

○X線回折装置（昭和59年度）

回折X線の波長を測定することによって，元素分析や結晶構造解析を行う装置。

(1) X線発生装置
ⓐ 連続定格：2 kW
ⓑ 管 電 圧：20 kV～60 kV
ⓒ 管 電 流：2.5 mA～50 mA

(2) ゴニオメータコントロール，データ収集装置
ⓐ ゴニオメータ半径：185 mm
ⓑ 2Q 測定範囲：−3°～+165°
ⓒ 検　出　器：シンチレーションカウンター
ⓓ データ収集用 cpu：16bit，RAM256KB，ROM 64KB
ⓔ レートメータレコーダ：ペンスピード 1sec/FS

(3) X線データ処理装置
データ処理用コンピュータ：
16bit，RAM256KB，ROM64KB，固定ディスク10MB，8インチフッロピー1.2MB，12インチカラーCRT，JIS配列キーボード，ドットマトリックスプリンタ。

(4) ソフトウエア
プログラム：定性分析（JCPD フルファイル）
結晶化度測定
格子定数精密測定。

○高速X線トポグラフ装置（昭和57年度）

単結晶のX線回折像（トポグラフ像）を高分解能で撮影する装置であり，単結晶中の結晶欠陥，不純物分布，格子ひずみ等を観測し，それにより単結晶試料の品質評価を行うために使用する。

(1) 最大試料直径：100 mm
(2) 分　解　能：最高5 μm
(3) 撮 影 速 度：視野の1 mm 幅当たり約30秒
(4) 撮 影 方 式：透過法及び反射法
(5) 走 査 機 構：試料の反復平行移動による走査及び反復振動による走査。
(6) そ　の　他：既設のRU-200PL 型強力X線発生装置をX線源として使用する。

○画像入力・超微小析出相解析装置（昭和56年度）

金属材料中の析出物等を，材料を研磨したまま腐食することなく観察し，その析出物等の構成元素を定量するために使用する。

分析可能元素：B～U
分光角度範囲：25°～130°
二次電子分解能：70 Å
加速電圧：1～50 kV
照射電流：10^{-5}～10^{-12}A 倍
倍率：40～360000 倍
観察資料サイズ：最大 32 mmϕ×25 mmH，
4個同時装着可

○走査型オージェ電子分析装置（昭和59年度）

積層薄膜の表面分析，深さ方向の成分分析を単原子層精度で行う。

(1) 検出元素：H, He を除く全元素
(2) 加速電圧：0～8 kV
(3) ビーム径：3 μmϕ
(4) 倍率：×10 から 1000 まで 7 段切換
(5) スパッタエッチング系：加速電圧最大 4kV，イオン電流密度最大 250 μA/cm^2
(6) 真空排気系：5.0×10^{-10} Torr
(7) データ処理・制御系：Pasopia 7，PC-9801

○X線マイクロアナライザー（昭和58年度）

細く集束した電子ビームを試料に照射し，その部分から発生する特性X線の波長や強度を測定することによって，試料の構成元素やその分布状態を調べる分析装置である。

(1) 2次電子分解能：7nm
(2) 倍率：×40～×360000
(3) 加速電圧：1kV～50kV(1kVステップ)
(4) プローブ電流安定度：±2×10^{-3}/h
(5) 照射電流可変範囲：10^{-5}A～10^{-12}A
(6) 光学顕微鏡：倍率×414(有孔反射形対物レンズ)
(7) 分析元素範囲：$_5$B～$_{92}$U
(8) 測定波長範囲：0.087 nm～9.1 nm
(9) 試料サイズ：最大 100 mm×100 mm

○金属中酸素，窒素同時分析装置（昭和58年度）

鉄鋼，非鉄金属，各種合金，特殊金属その他の試料を対象にし，酸素，窒素を同時に分析するために使用する。

(1) 試料：固体，切り粉，粉末
(2) 分析範囲：(試料 1g の場合)
(酸素) 1～2000 ppm
(窒素) 1～5000 ppm
(3) 検出感度：0.1 ppm
(4) 分析時間：40 s
(5) 検出方法：(酸素) 赤外吸収法
(窒素) 熱伝導度法
(6) 分析精度：(酸素) ±2 ppm
(窒素) ±2 ppm

○全自動ケイ光X線分析装置（昭和56年度）

鉄鋼，非鉄金属，若しくは各種合金，鉄鉱石及びスラグなどの金属材料の試料を対象にし，希土類元素を含めて原子番号9のFから92のUまでの元素を分析するために使用する。

試料：固体，粉末，液体
最大出力：3 kW
最大電圧：100 kV
自動サンプルチェンジャー：12試料
データ処理装置：バック・グランド補正，オーバーラップ補正，レシオ計算，マトリックス効果の補正，計算など。

○極低温超高圧下結晶構造解析装置（昭和59年度）

極低温高圧下にある微少試料のX線回析を行う。

〔X線検出器〕PSPC（位置敏感型検出器），10cm 長
位置分解能：200 μm
位置分別チャンネル数：最大 4096 チャンネル
〔クライオスタット〕SUS製，X線透過窓2面
超高圧発生部：ダイヤモンドアルビルセル
(65 mm 角)
使用温度：4.2 K～室温
液体ヘリウム蒸発量：3ℓ/hr 以下

○X線回析装置（昭和60年度）

試料から回折されたX線の波長，強度を測定して，物質の同定，結晶構造解析を行う。

(1) X線発生装置
ⓐ 連続定格：2.5 kW
ⓑ 管電圧：15 kV～50 kV
ⓒ 管電流：5 mA～60 mA
(2) ゴニオメータコントロール，データ収集装置
ⓐ ゴニオメータ：垂直型構造，コンピュータ制御，焦点半径：173mm，2θ スキャンレンジ：0.005～160°
ⓑ 検出器：プロポーショナルカウンター，

レイト：500, 000 cps

ⓒ 自動ダイバジェンススリット，モノクロメータ付

ⓓ データ出力：コンピュータ接続及び記録方式
記録紙送り：1～50 mm/度

(3) データ処理装置

DEC-PDP-11/24コンピュータ：RAM256kB，固定ディスク30 MB，デュアルフロッピーディスク，400 KB×2，12インチCRT，プリンター

(4) ソフトウエアー

プログラム：定性分析(JCPDSフルファイル)
格子定数精密測定

○超音波顕微鏡（昭和59年度）

材料の腐食表面損傷の観察（反射型）。

(1) 周　波　数：200, 420 MHz

(2) 理論分解能：2. 5, 5. 0 μm

(3) 観察視野：4段切換方式

(4) 写真撮影：35 mm，36枚撮り
（データ収録装置付属）

○走査電子顕微鏡（昭和60年度）

金属材料の表面組織観察用。

分　解　能：2次電子像　3nm
反射電子像　10nm

加速電圧：0. 2～40 kV

倍　　率：10～300000倍

フラメント：LaB_6カソード

レ　ン　ズ：コンデンサレンズ（2段ズーム）
対物レンズ（強励磁，水冷）

焦点自動補正，倍率自動補正：組込み

試料ステージ：フルユーセントリックゴニオメータ方式

試料ホルダ：50, 32, 12. 5 mmϕ×10 mmH

写真撮影：6×7ロールフィルム（35mmロールフィルム，ポラロイド#405フィルム）

○金属成分迅速分析装置（昭和60年度）

金属中の成分を迅速かつ高精度で分析する

(1) 測　光　部

測光方式：ミラー積分回路による全元素積分方式

測光精度：±0. 1% 以内

測定感度：アッテネータにより元素ごと設定

内部標準元素：全元素選択可能

高圧電源：−1000 V，40 mA

(2) データ処理部

ⓐ中央処理装置

モ　デ　ル：MELCOM

メモリ容量：512 KB

ⓑグラフィックディスプレイ装置

使用CTR：14インチカラー

表　　示：文字7×9ドットマトリックス

ⓒプリンター装置

印字速度：120字/秒（角方向印字）

印字方式：シリアルインパクト・ドットマトリックス

1行印字数：136字/行

ⓓ固定ディスク装置：20 MB

ⓔフレキシブルディスク装置

フロッピーディスク：8インチ

記憶容量：985KB/装置

その他の設備

○高圧水ポンプ（昭和56年度）

粉末製造装置の水ジェットをつくるポンプである。

ポンプ：プランジャ　35 mmϕ，
ストローク 100 mm

回　転　数　450 rpm，減速法，ベルト

吐出最大圧力　500 kgf/cm²(アキュムレータ使用の場合 420kgf/cm²)

吐　出　量　115 ℓ/min

モータ：出　力　132 kW

電　圧　3300 V，電流　33. 5 A

回　転　数　970 rpm

○溶融金属一ガス反応装置（昭和56年度）

活性水素一溶融金属間の反応を利用した金属超微粒子の製造並びに金属超微粒子の反応性調査に使用する。

溶融金属一ガス反応炉：

内　容　積　44 ℓ

到達真空度　1. 3×10^{-3} Pa(10^{-5} Torr)

アーク電極　6電極内蔵

銅ハース　300 mmϕ

ガス循環ポンプ　300 ℓ/min

グローブボックス：500×500×1000mm(2室型)

到達真空度　1.3 Pa(10^{-2} Torr)

反応ガス分析器：

質量分析器　1～100 AMU

○データ処理装置（昭和57年度）

超微小析出解析装置からのデータの収集と解析を行うために使用する。

(1) 中央処理装置，平均命令実行時間：2.65 nsec
主記憶容量：128 KB
OS　：EDX

(2) 磁気ディスク装置，容量：10MB
（ディスケット装置付）

(3) 印刷装置，ドットマトリックス方式：120字/sec

(4) 表示装置，モノクロ方式：80×25文字表示
（鍵盤付）

○高温高静水圧加圧装置（昭和58年度）

高エネルギーボールミルで機械的合金化された Ni 基セラミック粒子分散強化型複合粉を，高温高静水圧下で密度が100％になるように焼結するために使用する。

(1) 最高圧力：200 MPa

(2) 最高温度：2300 K

(3) 圧力媒体：Ar，N_2 ガス

(4) 炉内径：127 mm

(5) 炉内長：254 mm

(6) 真空排気：油ロータリーポンプ

(7) その他：圧縮機の最高吐出圧力が 200 MPa であるので，室温でも，最高圧力は 200 MPa となる。

○電子計算機システム（昭和56年度）

研究業務の実行に当たって生ずる各種の理論的及び実験的データの処理を行う。

全体は本所におかれた日本電気製 ACOS450 本体及び周辺機器システムと，これと通信回線で結ばれた筑波及び材試の4700端末システムからなる。

(1) ACOS 450 システム

中央処理装置：処理速度1.0 MIPS，主記憶容量6 MB。

磁気ディスク装置：635 MB×2スピンドル2台。

磁気テープ装置：6250/1600 RPI×2ドライブ1台。

カード読取装置：600 枚/min 1台。

ラインプリンタ：1400 行/min 1台。

フロッピディスク装置：1 MB×2ドライブ1台。

TSSターミナル：キャラクタディスプレイ3台。
グラフィクディスプレイ2台。

カラーグラフィクディスプレイ：20inch，ハードコピー装置付き1台。

ディジタルプロッタ：速度2000ステップ/s，
分解能0.1mm/ステップ。

紙テープリーダ：500字/s，1台。

(2) 筑波4700端末システム

端末処理装置：メモリ256 KB，14inchディスプレイ付。

カード読取装置：600 枚/min 1台。

ラインプリンタ：530 行/min 1台。

XYプロッタ：2000ステップ/s 1台。

TSSターミナル：2台，(キャラクタ，グラフィックディスプレイ各1台)

(3) 材試4700端末システム
筑波端末システムに準ずる。ただし，YXプロッタは設備しない。

○軽イオンパッタ特性解析装置（昭和58年度）

核融合炉第一壁候補材料のスパッタリング特性の評価及び水素同位体リサイクリング特性の研究を行うために使用する。

(1) イオン加速系

ⓐ イオン源：ディオプラズマトロン

ⓑ イオン種：水素，重水素，ヘリウム

ⓒ 加速電圧：0.1～5 kV

ⓓ イオン電流：1k eV の He^+ で50 μA 以上

ⓔ イオンビーム径：7 keV の H^+ ビームで8 mmϕ

(2) 試料加熱及びガス分析系

ⓐ 試料加熱温度：最高1000°C

ⓑ ガス分析：四重極質量分析器

(3) 真空排気系
ターボモレキュラポンプ，ソープションポンプ，油回転ポンプ使用
到達真空度：10^{-7} Pa 台

○レーザ発振特性測定装置（昭和58年度）

試料（半導体レーザ素子）を300から15 K の間の任意の温度に保持して，この試料に直流あるいはパルス状電圧を印加，又は強力な光を照射し，この時試料より放射されるレーザ光の各種特性を測定するために使用する。

(1) 装置の構成

ⓐ 試料保持部，ⓑ 試料電流制御部，
ⓒ 赤外線検出部，ⓓ 励起用光源部

(2) 各構成部仕様

ⓐ 試料保持部　試料温度：15～300 K
温度安定度：±0.002%

ⓑ 試料電流制御部　直　流：0～2 A
パルス電流：幅10ns及び1μs
繰返し 10～120 Hz，0～5 A

ⓒ 赤外線検出部：InSb 光伝導セル感度領域
3～5.5 μm

ⓓ 励起用光源部　アルゴンレーザ：出力4 W
紫外線光源：500 W 水銀ランプ

○連続スラグ精製装置（昭和59年度）

極微細粒子の磁気的性質を利用して，選別分離できる高勾配磁気分離装置。

サイクリックタイプ
最大空芯磁場：2 T
マグネット：内径10 cm
キャニスター：内径4 cm，高さ15 cm
マトリックス：FX＋1 φSP　CX＋2 φSP

○一方向性再結晶炉（昭和59年度）

高エネルギーボールミルで機械的合金化された Ni 基セラミック粒子分散型複合粉を，熱間押出し加工又は HIP 後圧延加工を施した後，これを真空又はアルゴン雰囲気中で高温度勾配の条件下で加熱し，結晶粒を長手方向に粗大化させる装置である。

(1) 試料形状：φ11×250 mm 以内
(2) 最高加熱温度：1500℃ 以上(高周波加熱)
(3) 最高温度勾配：400℃/cm 以上
(4) 到達真空度：5×10^{-5} Torr
(5) 試料冷却方式：水冷銅ブロック方式
(6) 試料移動速度：0～600 mm/時間(無段調整可)
(7) 試料回転速度：0～60 rpm
(8) 試料温度制御：方射温度計方式(850℃～1700℃)
熱電対制御可，PID 制御
(9) 高周波発振機：15 kW・50 kHz

○急冷粉末製造装置（昭和59年度）

溶融金属を不活性ガス中で回転ディスクにより微粒化し粉末を製造する。

(1) 製造粉末：各種金属粉及び合金粉
(2) 粉末粒径：1～1000 μm
(3) 冷却速度：10^2K/sec 以上
(4) 使用雰囲気：Ar 及び He
(5) 溶解方式：抵抗加熱ルツボ溶解，アーク加熱ルツボ溶解，アーク加熱消耗性電極溶解のいずれか

○低エネルギー粒子多元蒸着装置（昭和59年度）

高臨界温度超電導膜の作製。

(1) 蒸発源：電子銃2ヶ，高融点金属用
：抵抗加熱1ヶ，抵融点金属用
(2) 基板：加熱温度　900℃ 以下
回転速度　0～60 rpm
寸法　50φ
(3) 蒸発速度制御：水晶発振子膜厚計，シャッター及び電子銃電源による制御方式
(4) 真空度：5×10^{-7} Torr

○構造制御積層膜作製装置（昭和59年度）

積層膜作製に関する基礎データを得る。

(1) 超高真空チェンバー：直径53 cm たて型
(2) 到達真空度：5×10^{-11} Torr
(3) K-セル：容量40cc，最高加熱温度1600℃，温度安定度 ±0.25℃
(4) 基板ホールダー：最大基板寸法3インチ，基板回転速度120 rpm，最高加熱温度～800℃
(5) 基板交換用予備排気室をもうける。

○プラズマ気相分解装置（昭和59年度）

高周波プラズマを発生させた反応容器に反応ガスを導入し，プラズマ化学反応を起こさせ，反応生成物を高周波電極を兼ねた下地上に付着，堆積させるための装置。

(1) 高周波周波数：13.56 MHz
(2) 高周波電力：0～300W 連続可変
(3) 反応容器：直径300mm，高さ270mm の容量結合型反応答容器，及び直径 305 mmφ，高さ400mm の誘導結合型反応容器
(4) 下地ホルダー：直径100mmφ，容量100 cc の液体容器が装着可能
(5) 高速排気系：排気量100 m^3/h のメカニカルブースターポンプにより高排気が可能
(6) ガス導入系：H_2, Ar, N_2, O_2, CF_4 の他2種類の

液体蒸気が導入可能

(7) 分　析　系：質量分析計により 1～150 amu までの質量分析が可能

○ガス放出特性測定装置（昭和59年度）

気体の放出特性及び薄膜の熱安定性を測定する。

(1) 真　空　度：5×10^{-10} Torr

(2) 加熱温度：最高 1200℃，PID 方式

(3) 質量分析計：4重極方式，質量測定範囲 1～150

(4) オージェ分析管：ビーム径 25 μm，固定

(5) 蒸着方式：マグネトロンスパッタリング，ターゲット径2インチ

(6) 試料搬送機構：マグネット方式により試料を外部より移動できる

○超高真空半導体薄膜作製装置（昭和59年度）

数種の元素から成る半導体の薄膜を超高真空中で作製できる装置。

(1) 真　空　度：3×10^{-10} Torr

(2) 基板加熱：室温～900℃

(3) 分子線セル：容量 40 cc　5式

(4) 分子線セル：室温～1300℃

(5) 質量分析計：質量数 1～360

(6) イオン銃：3 kV

○赤外吸収分光システム（昭和60年度）

波長可変半導体レーザを光源とし，各種気体の精密赤外吸収分光を行う。

波　長　域：3～4 μm

モード選択器：エバート型分光器

焦点距離　15 cm，F/6

ブレーズ波長　3.75 μm

気体セル：BaF_2 製ウェッジ型窓付2個

赤外線検出器：液体窒素冷却 InSb 光起電力型

データ集積装置：12インチ CRT，5インチミニフロッピーディスク2台

光源用冷却装置：15～300 K，同軸ケーブル8本

○その場被覆用真空アーク型イオン銃（昭和60年度）

真空容器内で自由に移動できる真空アーク型イオン銃を用いて，容器内壁にセラミックスを被覆する装置

(1) 真空アーク型イオン銃陰極：チタン製，30 ϕ×100 mm

(2) アーク電源：最大 35 V，300 A DC

(3) 反応ガス：窒素，アセチレン

(4) マイクロ波：周波数 2450 MHz，最大出力 1.2 kW

(5) 真空容器：600 ϕ×600 mm

(6) 到達真空度：5×10^{-6} Torr

(7) 基板加熱：室温～500℃

○ミクロ磁気構造測定装置（昭和60年度）　強磁性体の微粒子薄膜等の磁気的性質を研究するために用いる電子スピン共鳴装置

- マイクロ波周波数　9 GHz
- 磁　場　0～17 kOe
- 変調磁場　90Hz 及び 100kHz，0～20 Oe
- 感　度　1.5×10^{-10} spins/Oe
- 分解能　1×10^{-5}
- 試料回転機構付

科学技術庁金属材料技術研究所
創立30周年記念行事実行委員会
記念出版小委員会

委員長　新居和嘉
委　員　青木晴善
　　石川圭介
　　海江田義也
　　越川隆光（昭和61年２月まで）
　　加藤公輝（昭和61年３月より）
　　斎藤鉄哉
　　佐藤彰
　　戸川一正
　　平野敏幸
　　松本武彦
　　八木晃一
　　吉原一紘
幹　事　林武次郎

発　行　科学技術庁金属材料技術研究所
東京都目黒区中目黒２丁目３番12号（〒153）
電　話　(03) ７１９－２２７１（代表）
発行日　昭和61年７月１日
印刷所　株式会社　明　正　社