

材技研

NO.6

1958

ニュース

科学技術庁 金属材料技術研究所

ピラミッドの底辺を拡充せよ

第3部長 理博 柳 原 正



人工衛星の出現、原子炉の発達、核融合反応のエネルギー利用等々と地球上の科学技術界はめまぐるしく画期的な発展をなしつつある。この画期的発展に対処しておくてはならずと欧米各国ではすでに二、三年前から

科学技術振興と科学教育の拡充強化ということが重大な国策としてとりあげられてきた。わが国においても昭和33年度の政府予算にいささかなりともこの線が浮びあがってきたということは心強いことである。

ひるがえって考えてみると、人工衛星にしても原子力船にしても、またその他の輝やかしい新しい画期的な科学技術からの所産は、多方面の科学分野の知識が結集されてできあがったものである。電気工学、電子工学、機械工学、航空工学、応用化学等々の技術の粋を集めてはじめて作りあげられたものである。

画期的な速度を出したり、あるいは画期的に膨大な熱エネルギーを取扱ったりするというような新しい条件を克服してはじめて今までにないような性能のものが創り出される場合に必ずつきまとう大きな問題は、この新しい苛酷な条件に耐えることのできる材料をいかにすべきかということである。設計上の高速に耐える材料があれば、設計上の高温に耐える材料があれば、あるいは設計上

の腐食条件に耐える材料があれば所期の性能を出し得るものが完成されるのだがという難関に必ずつきあたるものである。また時には金属材料についての研究成果が今までにない高性能のものを作り出させたという場合もある。このような場合にはいつも金属材料研究者はえんの下の力もちとしてのピラミッドの底辺の役割を果してきていることを深く認識して頂きたいのである。

ピラミッドができあがると、人々はその全容とその高さに目をみはるのが常である。しかしその底辺が確固としており、かつまたその底辺が十分な大きさを持たない限り、大きなしっかりしたピラミッドを建造することは不可能となる。われわれ金属材料技術研究所員はこの点をよく認識してこのピラミッドの底辺の確固としたレベルアップのために日夜努力しているのである。

しかしこの底辺の拡大強化のために与えられてきた経済的裏付けははなはだ心もとないものであって、画期的発展をなしつつある現代の科学技術界の要請に対応すべき使命をになうのにはいささか心細い状態にある。当研究所は創立後第3年目を迎えるのであるが所属人員はわずかに120名の定員にすぎない。工作工場、試験工場、実験場その他試験研究設備の整備状況を見ても、とても現代の金属材料技術研究を実施するには事足りぬ状態にある。進展速度の異常に増大している現在の科学技術界を直視する時、われわれの切に願うところは、われわれの研究設備に対する近代的装備化を一日も早く完了して、有効適切に近代技術界の発展の上におわれわれの有する責任を果させて頂きたいということのみである。

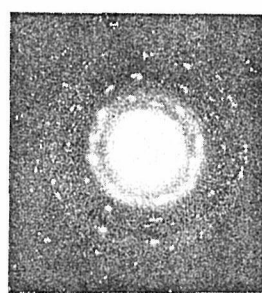
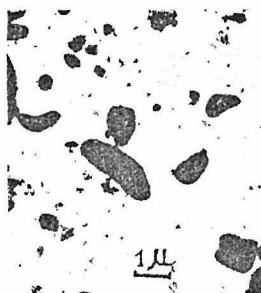
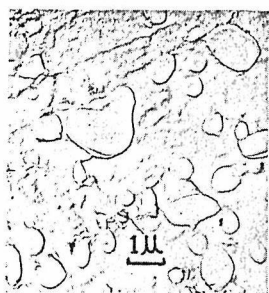
鋼中の析出物・非金属介在物を探る

鋼および特殊鋼の析出物・非金属介在物の挙動を研究することは、これら鋼の品質向上にとって必要欠くべからざる事柄である。この鋼中の析出物・非金属介在物を電子顕微鏡で調べる方法を大別すると、(1)レプリカ法による金相学的組織および分布状態の観察。(2)残渣分析法による残渣を透過法で大きさおよび形状を調べ電子回折を行う。(3)エキストラクションレプリカ法により実物を取り出して、その大きさ、形状、分布状態、金相学的組織を観察し、電子回折を行う。(4)マイクロトームなどで鋼の薄膜を作り直接観察を行う。(5)エレクトロン・プローブ・マイクロアナライザー (Electron Probe Microanalyser) による成分分析の5つがあげられる。第2部の材料加工研究室においては、鋼および特殊鋼の品質向上に関する研究の一環として、本誌第2号に軸受鋼の炭化物の電解分離の際の電解電位について述べたが、引続

か法による炭化物、(d)は(c)の電子回折像である。これらを比較するとつぎのことがわかる。

- ① 炭化物は、(a)および(b)に比して(c)の場合が大きく観察される。これは(a)の場合には表面の組織を見ているために、炭化物はマトリックス中にある程度埋もれている状態にあるからであり、(b)の場合は電解の際に、幾分か電解液に溶かされたためと考えられる。
- ② 炭化物の形状は大小不同であって、なかには棒状のものも存在する。
- ③ 分布状態にもある程度不均一性がみられる。
- ④ 残渣分析法の際にみられた炭化物以外の薄い小さい基底鉄の存在は、(c)にはみられない。

以上のごとく炭化物の挙動を調べるばかりでなく、さらに非金属介在物の研究を電子顕微鏡的に実施しつつある。なお、物理や金研究室と共同のもとに、マイクロトームによる鋼の薄膜を使って



(a) 2段レプリカ法×5000 (b) 残渣分析の残渣観察×5000
き、エキストラクションレプリカ法により炭化物の観察を行い、(1)、(2)、(3)の方法の比較を行った。国産軸受鋼(塩基性電気炉鋼)の例をつぎに示す。(a)はアセチルセルローズ=カーボン2段レプリカ法による軸受鋼の組織、(b)は既報の残渣分析法で得た炭化物、(c)はエキストラクションレプリ

(c) エキストラクションレプリカ法×5000 (d) (c)の電子回折像 (Fea C)

の研究を昭和33年度に取りあげ、Electron Probe Analyser の使用についても調査し、予備実験を開始する段階にある。このように析出物、非金属介在物の研究をとおして鋼および特殊鋼の品質の向上をはかりつつある。

耐熱合金の原料金属は厳選せよ!!

Ni 基耐熱合金の高温特性に及ぼす原料金属の影響

Ti および Al を含む時効硬化型の Ni 基耐熱合金においては原料金属の純度がその高温特性に著しく影響する。製法が異なる各社の Ni と Cr を組合せて、一定条件で Nimonic 80 合金を熔製しその高温曲げクリープ試験を行った結果は図1に示すごとくで、国産のテルミット Cr は英国製 Cr に比して合金のクリープ性質を低下させるが、国産でも電解法による Cr は英国製の Cr よりも優れた結果を与える。また英国製モンド Ni を原料とするものは国産の電解 Ni による場合よりもクリープに対して弱い。しかしながら、クリープ強度に対しては原料金属のうちで Ni よりも Cr の純度の相違の方がはるかに影響が大きい。当研究所で高純度電解 Cr の研究に意を注いでいる所以もまたここにある。このような高温特性の相違は原料金属の微量不純物中特に C が大きく影響す

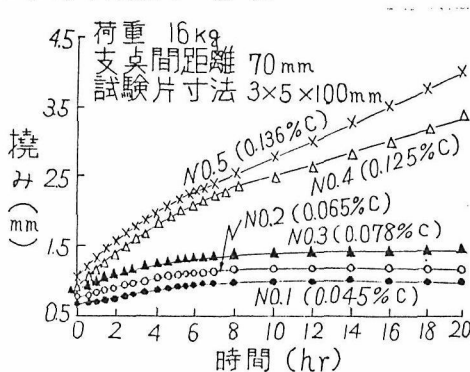
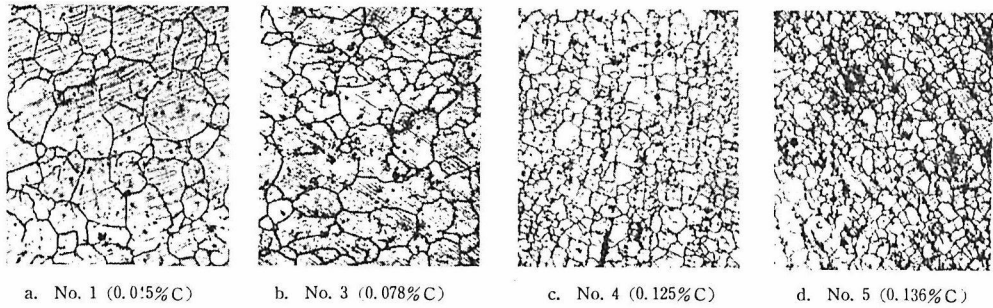


図1. Nimonic 80 合金の 700°C における曲げクリープ曲線
No. 1: 国産電解 Cr+国産電解 Ni
No. 2: 英国製テルミット Cr+国産電解 Ni
No. 3: 英国製テルミット Cr+英国製モンド Ni
No. 4: 国産テルミット Cr+国産電解 Ni
No. 5: 国産テルミット Cr+英国製モンド Ni

るものであることが分析結果から知られ、その原

写真 1. 溶体化処理した Nimonic 80 合金の顕微鏡組織×100



因の一つは写真 1 a~d に示すごとく C 濃度の増
すほど結晶粒が著しく細くなることにある。

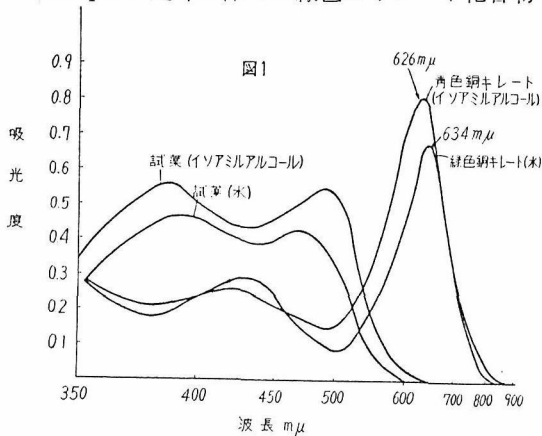
微量分析法の研究

—銅の微量定量法—

第 3 部では微量の金属を分析する方法を研究しているが新しく合成した 2-(2-ヒドロキシ-5-メトキシフェニルアゾ)-4-メチルチアゾールが種々の金属と反応して特有の色を呈し、その感度が非常にすぐれていることについてはすでに発表した。この有機分析試薬の銅に対する詳細な検討を試み、その緑色および青色のキレート化合物により微量の銅を定量し得ることを見出した。

pH 8 近くで銅と反応させると青色のキレート化合物を生成し沈殿する。このキレート化合物は銅と試薬が 1 : 2 の割合で結合しており、イソamilアルコールによく溶け、水層より抽出される。したがって微量の銅を大量の試料溶液より濃縮、定量することができる。 $1.9 \times 10^{-9} \text{g/cm}^2$ の感度を有し現在の試薬としては最高の感度を有している。

また pH 5 近くに保つと緑色のキレート化合物

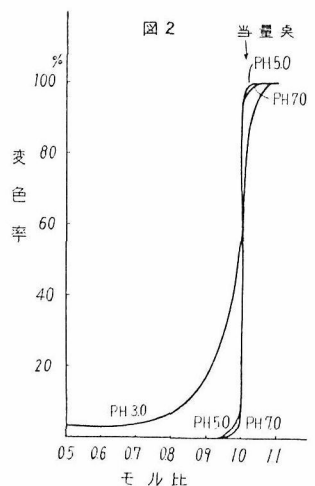


を生成する。これは水溶性があり銅とは 1 : 1 の比で結合している。感度は $3 \times 10^{-9} \text{g/cm}^2$ で市販試薬中最高の感度を有するジチゾン試薬と同程度の感度を示す。

これら緑色および青色の銅キレート化合物と試薬の吸収スペクトルを図 1 に示した。

緑色のキレート化合物は水溶性なので E.D.T.A 等で銅イオンを滴定する際にこの試薬を金属指示薬として少量加えておけば、終点で銅イオンが急激に減少するために、銅キレート化合物の緑色は試薬のみによる着色、すなわち橙黄色となり、明瞭な色の変化を示す。この変色の様子は滴定時の溶液の pH によって異なり、pH が低すぎると変化が緩慢になる。変色の様子をキレート生成定数より、計算により求めたのが図 2 で、pH 5 の場合に E.D.T.A と銅のモル比が 1.0、すなわち当量点で充分鋭敏な変色を示すことを示している。

この反応を利用して、数 mg 程度の若鉛、インジウム等も容易に逆滴定で定量することができる。



—33 年 度 予 算 額 き ま る—

33年度当所予算は別記のように原子力関係、国庫債務負担行為分を含めると、557,113千円となった。これを32年度予算と対比してみると予算規模において264,470千円（約90%）の増額となっている。また人員は33年度に40名の増員が認められた。つぎに33年度予算の内容について特色を述べる。

1. 設 備 関 係

32年度に引続き基本設備の整備を重点的に実施するが、33年度は新たに試作研究のための100kg溶解圧延の一連設備が認められたので、当所の特色の一つである工業化研究が軌道に乗ることが期待される。

また耐熱材料の研究に必要な各種クリープ試験機約50台分に必要な予算が認められたので、他の材料試験機の整備とあいまって、タイミングを重要視する耐熱材料の研究の進展が期待されると同時に、わが国の材料試験センターとしての基盤確立の歩を早め得る。

その他、分析設備、工作設備、物理測定機器等の整備予算が認められた。

2. 庁 舎 関 係

実験庁舎を含む施設費が認められたので、恒温恒湿を要するクリープ試験室、精密測定室等を中心とした近代的な実験庁舎（約800坪）の新設がはじめて可能となり、あわせて熱処理実験場等の既設建物の改修費が認められたので、33年度までの設備拡充にともなう当面の建物・スペースの問題が解決されることになる。

3. 原 子 力 関 係

原子力関係予算としては、32年度の継続研究として、ステンレス鋼に関する研究、原子炉用金属材料の腐食侵食の研究のほか、新規に小川研究官を中心とするトリウムおよびトリウム合金の製造に関する研究に要する予算が認められた。

		昭 和 33 年 度 予 算 額 (単位千円)	
		33 年 度 予 算 額	32 年 度 予 算 額
人	員	120名	80名
人	件 費	42,506	26,934
庁	費	21,992	14,938
試 験	研 究 費	186,535	96,991
設 備	整 備 費	90,000	39,000
施 設	整 備 費	72,430	36,070
		ほかに債務負担 83,400	
	計	413,463	213,933
		ほかに債務負担 83,400	
原 子 力	予 算	88,980	49,980
	32年度債務負担分28,730の現金化を含む		ほかに債務負担 28,730
	計	88,980	49,980
	32年度債務負担分28,730の現金化を含む		ほかに債務負担 28,780
総	計	502,443	263,913
	(32年度債務負担分28,730の現金化を含む)		ほかに債務負担 28,730
		ほかに債務負担 83,400	

昭和33年6月 発行

編集発行人 橘 恭 一
 印刷 奥村印刷株式会社
 東京都千代田区西神田

発行所 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300番地
 電話 (712) 3 1 8 1~7