

材技研

NO.5

1958

ニュース

科学技術庁 金属材料技術研究所

合理的な研究実施計画の確立

第1部長 工博 小 西 芳 吉



科学技術の急速な進歩に伴って、ガスタービン、ジェットエンジン、原子炉近くは大陸間弾道弾、人工衛星等まさに驚くべき画期的な発展を遂げている現在、ソ連、米国は勿論その他各国においては競うて科学技術態勢の強化に努力している。わが国においてもこれに呼応して、おくればせながらも科学技術教育の拡充と科学技術者の待遇改善が強く叫ばれ、これらが来年度

の国家予算編成方針の主要項目の一つとして採り上げられているがその成果については、各方面より多くの期待が寄せられている。このとき特に科学技術者としては研究実施計画について、さらに一段の考慮を払う必要があると思う。

そもそも研究実施計画は、当面する時局の要望に順応して確立されるべきであるから、各研究機関の実施計画というものは、必然的にその方向に集中され、その結果として研究課題が重複することはまぬがれない。そこでこの重複による幾多の損失を、如何にして最小限度に止めるかは、その研究実施計画を確立する方法にあると思う。例えば昨年7月の科学技術審議会金属材料研究部会における要望研究項目を見ると、耐熱材料に関するものが、全体の約半分を占めている。従ってこの方面の研究課題を採り上げるものが多くなることはやむを得ないこ

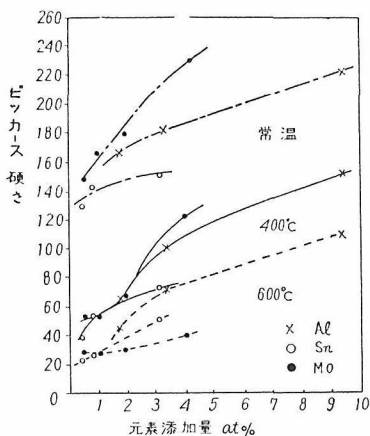
とである。この場合に、これを実施するに当っては、研究の目的によって耐熱鋼、耐熱合金あるいは超耐熱材料の何れを対象にするか、また対象とする耐熱材料に関しても、基礎的研究、製造技術的研究、あるいは実用的研究の何れに重点を置くかが問題である。

これは夫々の研究機関の性格を最も有効に活かし得る方面に、研究の主体性を置いて決定されるべきである。これでもなおかつ境界範囲の研究は多少重複するおそれがある。これについては、各研究機関が常に緊密な連絡をとって、具体的に種々の問題を解決すべきである。ここに研究連絡の重要な意義があると思う。かように合理的な研究実施計画を確立した後において、適正な研究員の配置と、研究設備の拡充を強力に促進すべきである。今後は研究課題が重点的に採り上げられ、その課題がますます大きくなる傾向にありその結果として一つの研究課題に対して多くの科学技術者が総合的に研究を実施することになると思うが、ここに合理的な研究計画を確立することがさらに要望されることになる。ところが従来ややもすれば、研究相互間に何んらの連絡、計画性もなく、いたずらに長期に亘ってしかも極めて広範囲に研究上の布石を強行し、その結果として相互に多くの支障を蒙っていることは明らかで、これでは国家的に見て大きな損失である。そこでこの合理的な研究実施計画を、一般企業体の所属研究機関にも確立することは、まことに望ましいが、営利を対象とする関係上、これを実行することはなかなか困難である。しかし少くとも国立あるいは公立の研究機関においては、その自主性と相互間の研究連絡、加うるに関係官庁の適切な処置が強く要望されるわけである。

原子炉用ジルコニウム合金の研究

—ジルコニウムの高温強度について—

Zrは熱中性子の吸収の度が小さく、耐食性が優れているので、原子炉用材料として注目され、核燃料被覆材、構造材料等として使われ始めている。しかしZrは1845°Cという比較的高い溶融点をもつにもかかわらずその高温における機械的性質はさして良好とはいえない。そのため耐食性を失わずしかも中性子経済のよい耐熱 Zr 合金の研究が急務とされている。



第1図 Zrの硬さに及ぼす合金元素添加の影響

元素 Al, Sn, Mo 等を選び、それ等が Zr の高温強

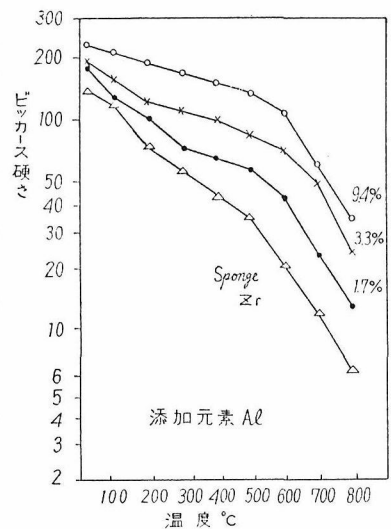
度に関する影響を検討した結果第1図に示すように常温400°Cにおいては Mo がもっとも優れ 600°C になると Al がもっとも効果的であることがわかった(温度上昇にとまらう

硬度変化の状態は第2図のZr-Al合金について一例を示すように、500~600°Cでその硬さ降下の割合が著しくなる。)またβ域より焼入れたZr-Mo合金には300~400°Cに異状硬化がある等興味ある問題をみつけている。

熱中性子の吸収の程度の小さい合金元

素に与える影響を検討した結果第1図に示すように常温400°Cにおいては Mo がもっとも優れ 600°C になると Al がもっとも効果的であることがわかった(温度上昇にとまらう

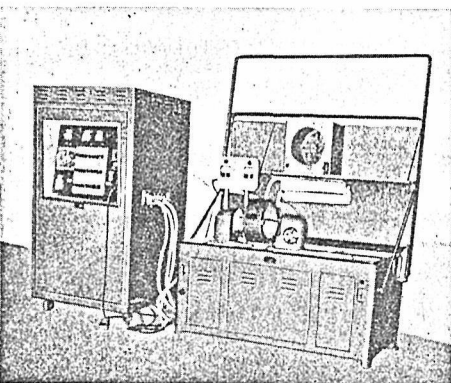
硬度変化の状態は第2図のZr-Al合金について一例を示すように、500~600°Cでその硬さ降下の割合が著しくなる。)またβ域より焼入れたZr-Mo合金には300~400°Cに異状硬化がある等興味ある問題をみつけている。



第2図 Zr-Al合金の硬さに及ぼすAl濃度の影響

・・・大型磁粉探傷装置の設置・・・

当研究所においては各種金属材料の品質向上、各種機械構造部品の信頼性の向上を期するため、目下、非破壊検査実験室の充実をはかりつつあり、すでに400kvpのX線透過検査装置、スペリー式および日本無線式超音波探傷器の設置を終ったが、このたびさらに鉄鋼材料の表面欠陥および表面附近に存在する内部欠陥にたいして優れた検出能力を有する磁粉探傷装置が設置された。これはセレン整流体を使用した三相全波整流方式で、別表に示すような性能諸元を有する大型探傷装置であると同時に磁粉探傷



方法を確立するための各種実験がおこなえるような機能をも備えている。すなわち、通常の交直両

用の磁化がおこなえるほか、三相全波整流の各相が夫々単独に取出せること、通電時間は1/5秒より6秒までの10段階にわたり調整できるほか、長時間の連続通電も可能である。またプロッド法端子をも備えている。電源部は写真に示すように検査槽より分離独立し、種々な用途、実験に便ならしめてある。検査槽は蛍光磁粉を使用するため折たたみ式暗幕を装備している。

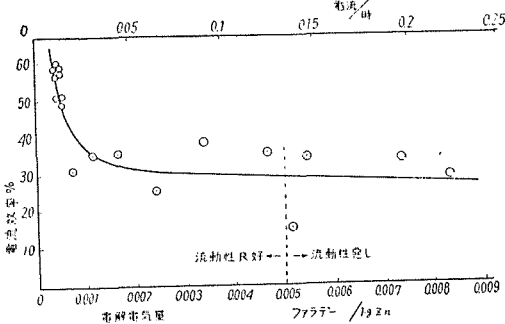
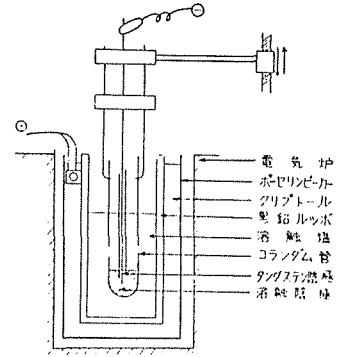
別表

最大磁化電流	直流 6500Amp
	交流 4500Amp
最大脱磁電流	交流 4500Amp
接触頭の最大開き	1200mm
磁化コイルの最大内径	300mm

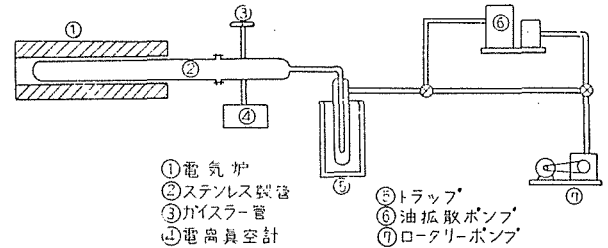
原子炉用燃料 Th の新しい精錬方法

溶融塩電解(溶融陰極法)による金属トリウムの製法

前報(材技研ニュース No. 3)に引き続き固体陰極の代りに溶融陰極を用いて電解し、その中に Th を合金させて採取する方法を検討した。それには Th を合金の形で電解採取したそのあとで、溶融陰極金属を除去する。そしてスポンジ状の金属 Th をつくる方法として揮発除去し易い Zn 金属を陰極にえらんだ。この方法によれば電解中およびその後の処理する際大気による酸化を防ぎ得る利点が見出された。実験装置を第1図に示す。 Zn 中に捕集された Th についての電流効率は第2図に示す。電解電気量が少ない範囲では高い値を示し、多くなると急激に低下して30%位になる。またガイガーフレックスで調べてみると溶融 Zn 中に $ThZn_{10}$ として入り Th ら10% 附近まで入ると溶融 Zn の粘度が大きくなることがわかった。得られた $Zn-Th$ 合金を第3図に示す真空揮発炉に入れて脱亜鉛の模様を調べ、中間化合物 $ThZn_9$ 、および Th_2Zn の存在を確認し、それらの分解温度を測定した。また1000°Cで脱亜鉛した場合はやや黒味がかった金属光沢を有するスポンジ状の金属 Th を得ることができた。その純度は100%でポーラログラフによっても Zn を認められないほどであった。



第2図



第3図

耐熱材料の研究に必要なクリープ破断試験機 圧縮クリープ試験機の試作

各国に伍して耐熱材料の研究を進めるためには、クリープ試験機の数を整備する必要がある。本研究所においては現在耐熱鋼、Co基耐熱合金、チタニウム合金、サーメット等の研究を行っており、近い将来にCr基耐熱合金、Ni基耐熱合金の研究も行う。このためには精度の高い長時間クリープ試験機のほかに、成分、条件を少しずつ変えた数多くの耐熱材料の試片中より適当なものを選択するためのクリープ破断試験機および圧縮クリープ試験機を必要とするので、大量台数整備を前提とする試験機の試作を行った。

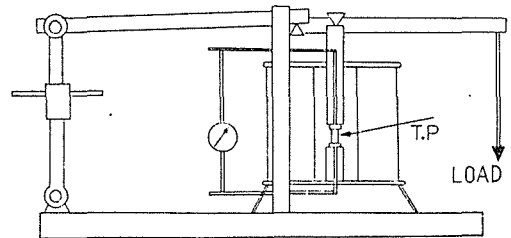
1) クリープ破断試験機

精度は落さず、台数を多く保有するためできるだけ簡素化した試験機を試作した。下に主なその仕様を示す。

最大荷重	1.5 ton
最高試験温度	900°C
荷重精度	± 1.0%
温度調節装置	プロサー方式

2) 圧縮クリープ試験機

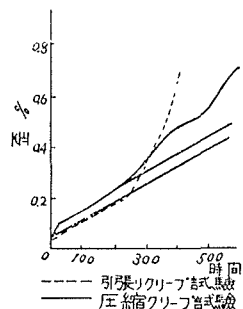
切削加工が困難な合金に対し試験片の形状が単純でかつ寸法が小さいので便利なものである。



第1図 圧縮クリープ試験機機構図

最大荷重 500kg
最高試験温度 1000°C
荷重精度 ± 1.0%
試験片寸法 5φ × 10mm円柱形

第2図に通常の引張りクリープ試験機と圧縮クリープ試験機とによるクリープ曲線を示したが第二段クリープはほとんど平行し材料の選択に充分利用し得るものと思われる。



第2図 引張り及び圧縮クリープ試験の比較

—欧米の研究所をめぐって—

所長 橋本 宇一

僅かの期間に特定な研究所を短時間に視察したうえでの感想であるから、資料も不足でそれぞれの国の研究所の在り方を適確に述べたものではないことを最初にお断りしたい。

私の視察した研究所について総括的にいえることは、その研究所が国立であろうと企業所属であろうと、材料、特に金属材料の研究が活発であるとともに、G・E. のように従来は金属とセラミックスの研究が夫々独立した部で行われていたものが、同じ冶金部で行われているように、材料研究の幅が広がった感が深い。次に基礎研究、例えば Zone Melting による純金属単結晶の研究、(Bell Tel. Lab., Armour Inst. その他)、破壊機構特に脆性破壊の基本的研究 (N. P. L. その他)、応力腐食に関する研究 (U. S. Steel Co. 研究所)、残渣分析に関する研究 (Max-Planck 鉄鋼研究所) 等例をあげると枚挙のいとまないほど活発であるが、いずれも産業または会社の利益の向上を対象としたもので興味本位のものはない。

一方応用研究関係も、その一例をあげれば Battelle Memorial Inst. における各種各様の受託研究、特に Reactor Metallurgy Dep. の各種研究、潜水艦用 Reactor の実際研究、U. S. Steel 社モンロービル研究所の Pilot Plant, Bureau of Mines の試験高炉によるベネズエラ鉄鉱を対象とした精練研究、仏・鋳物研究所における粘性鋳鉄の研究

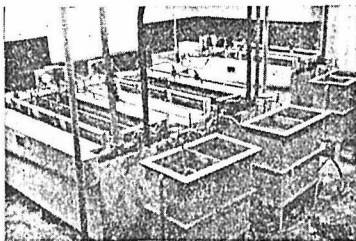
等、規模といい、またその結果が直ちに現業に使用できるものである点といい、まさに当所を含めてわが国研究所の将来の研究方針および設備整備のありかた等について学ぶべき点が非常に多い。

研究所の構成員はその研究所の性質、規模、その他によって異なるが G. E., Schenectady 研究所では一人の研究員に大略 2.5 人の付随人員がつき、Bell Lab. では全体の約 1/3 が責任をもつ研究担当者、約 1/3 が技術的助手、残りが事務関係者となっているが、独立した研究所となると主任研究者に対する協力者および事務担当者の比率はこれ等より大きい。研究費はいずれも多額であり、従って設備も近代的であるとともに研究設備もわが国の現状と比較できないほど良い。

研究所の建物もその国々によって多少異っていて、英国では外観が如何にも古い感じを受け特に N. P. L. はその代表的なものであったが、BISRA になると建物も近代的で使いやすくなっている。然し何といってもアメリカの新築研究所は配線、配管の集中管理、恒温設備、各種ガスおよび真空配管による集中管理等至れり尽せりといえる。これほどではないが IRSID, Rheinhausenhütte の研究所等では二重天井による配線管理をしており、近代的研究所では配線、配管の変更、増減が自由にできるよう考慮されているところが多い。

以上私の視察した研究所の概略について述べたが、当所の将来計画に大いに参考となると共に、欧米の現状は、わが国の現状と比較すると、誠に羨望するところであることを付言して擱筆する。

高純度クロム電解装置完成



昨年末、高純度クロム電解装置が完成し、実験が開始された。その性能は次のようである。

電解槽

大型 (450ℓ) 3台
小型 (300ℓ) 1台

ゲルマニウム整流器 (2~10V, 1,000A)

各槽につき1台宛附属金属採取能力: 1Kg/10hr
なお電解条件は 300g/l CrO₃, 400g/l H₂SO₄, 浴温度 80°C, 電流密度 100A/dm² である。

今後は本装置で採取した試料を用いて、高純度クロムの加工性の研究および微量不純物のクロムの靱性に与える影響の研究等の問題を解明するとともに、一方新しい耐熱合金として注目されているクロム基合金、その他の利用面について研究を進めて行く予定である。

吉田・細井両技官アメリカに留学

☆第2部吉田技官はイリノイ大学 (University of Illinois) において固体物理の研究を1年間にわたり行うため12月下旬出発した。

☆第2部細井技官は政府派遣の原子力留学生として、1月下旬空路アメリカ合衆国に向け出発した。同技官はペンシルバニア州立大学 (Pennsylvania State University) の冶金学教室にて1年間研究を行う予定である。

編集発行人 橋 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
(712) 3181~7