



NO.4

金属材料技術研究所

材料試験所について

国産材料の国家保証を行なう立場からわが国に材料試験所を設立する動きが、まず、昭和39年度に本研に付置された材料試験所準備室として発足し、本年度は材料試験部として材料試験所建設への歩みをさらに進めることになった。

わが国は工業先進国の一員として開放経済体制をとり、経済技術の国際競争力の強化が種々の角度から検討されるとともに、その重要な要素となる科学技術の向上推進することが一層必要となった。産業界で材料の果す役割は極めて大きい、わが国では材料に対する国家保証を行なう機関がなかった。わが国における各種の機械、橋梁建築から原子炉にいたる構造用または部品等材料が使用される場合の材料の性能保証はもとより国際取引における国家保証はさらに重要になっている。先進国にあっては、たとえば、米国の National Bureau of Standard, 西独の Bundesanstalt für Materialprüfung, スイスの EMPA 等、歴史を有する相当機関があって古くから国立機関による信頼できる材料の基準値を表示している。それらの事実にかんがみ、わが国においても広い立場に立った材料試験が行なわれなければならぬものと考えられ、材料の機械的試験の外に物理的、化学

的試験が必要となることは必須の情勢になっている。

金属材料の総合的研究機関として、本研究所は材料試験所の必要性を極く以前から考慮していた。即ち昭和36年には関係する官公立機関と民間企業を対称にクリープ試験と疲れ試験に対する調査を実施したところ、その要望がはっきりと認められ、これに経済技術の国際競争力の強化策の条件が加わり昭和39年に準備室が発足した。早速、官民関係者から直接要望意見を賜り国家施策の立場からその計画を逐次進捗させている。そして当所隣接地約5,200m²の敷地に1,100台を設置できるクリープ試験庁舎の建設に着手した。昭和40年度中には当庁舎等の一部約3,000m²を完成させ、200台の試験機を設置する予定である。

昭和41年度には建物の完成、クリープ試験機の増設をはかり、10万時間を目標としたクリープおよびクリープラプチャー試験を開始し、それによって国産材料のクリープ基準値を逐次求めてゆくとともに産業界からの試験依頼に応じてゆくことを目途としている。同時に疲れ試験部において大型疲れ試験にも着手する予定である。

Bureau of Mines の 近 況

研究所は朝7時半から夕方4時半までで11時半～12時半が昼休みです。出勤時間に間に合うために、私は6時に起床していますが目覚し時計もあまり効果がなく、よくねすごして遅刻してしまいます。

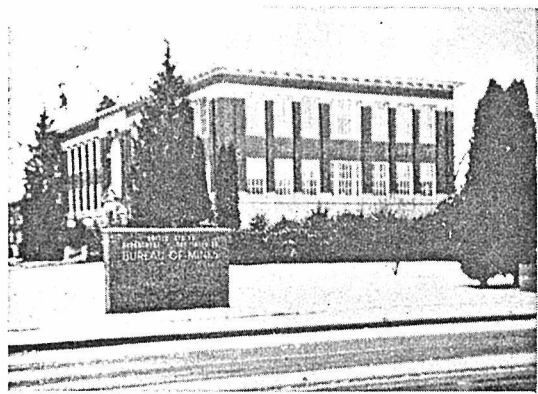
当地の朝6時はまだ真暗らですし次第に日が短くなりますので4時半の退勤時も薄暗くなっています。所員は勤務時間は実によく働りますが勤務が終わるとさっさと帰ってしまいます。徹夜するようなことは殆んどないそうです。

アメリカの生活はすべてが車に結びついており、当地では路上を歩く人など町の中でも終日殆んど有りません。狭い日本とは距離的感覚が違いますから当然のことでしょう。ハイウェイを70マイル(約112km)でとばしても、その完備した直線の道路、ゆるいカーブのため危険がありません。また周囲が広々としているためか高速度感覚が出ません。1週5日の勤め以外は生活をエンジョイしていることは羨ましい限りです。

アメリカの鉱山局(Bureau of Mines)は、鉱工業において、鉱山資源の保存と開発、完全かつ健全な作業条件の計画を行なっている科学的国家機関です。最も経済的に鉱物や燃料資源を回収し、処理し、そして効果的に利用するためにBureauの科学技術者達は国立の研究センターで広範囲の基礎的かつ応用的研究を行ない、また鉱工業についてのデータの編集や国家の鉱工業政策に役立つ基礎的事項の調査を行なっています。

Oregon州AlbanyのBureau of Minesは第7区鉱物資源局とAlbany Metallurgy Research Centerの2つから成っています。前者は、鉱工業政策の機関ですが後者は、Bureau of Minesで最大の研究機関です。ここでの研究は長期の冶金学的問題としては一般民間会社では行なえないようなもの、また短期の問題は国家の安全に対して重要なものについて、基礎的及び応用的課題をとりあげています。

研究の約75%は国費でまかなわれる長期計画のものですが、残りの25%は国防省及び民間会社と協同して行なう特別の研究を含んでいます。しか



し現在のところ民間会社との協同研究は殆んど行なっていないようです。

研究の成果は直ちに報告され、公表されて工業と公衆の利益に役立っています。この研究センターで開発した多くの方法技術は金属工業および鉱工業界に広く利用されており、ことにAlbany地区での新しい冶金企業の発展に多大の貢献をしています。この研究センターは各々専門化した7つの研究室(材技研の研究室よりははるかにスケールの大きいもので研究部に相当するものでしょう。)から成っています。そこで各研究室で現在行なっている研究の活動状況を簡単に述べてみましょう。

1. 分析研究室

Bureauの冶金学的研究計画の遂行に役立っていることは勿論ですが他の連邦庁の分析サービスも行なっています。光学的な分析装置は勿論、X線スペクトログラフ、スペクトロメータ、ポーログラフ、ラジエーション・カウンタ、X線回析装置、エレクトロン・プローベ・マイクロ・アナライザーのような装置の使用と、これらの方法の開発のための研究を行なっています。日本では分析といえば化学分析と思いがちですがここでは組織分析も含めた広いものです。

2. 非金属研究室

燃料電池のような特殊な使用に必要なセラミックスの成形、接合、加工の技術あるいは高温圧延により誘電体用の耐火物の連続的な薄いストリップを作る技術を開発しています。

また硼素の化学的電気的性質を調べており、さらに原子炉燃料としてウランの炭化物、酸化物および窒化物の混合物の応用性を研究しています。

3. 選鉱研究室

低品位や複雑な鉱石からの磷酸塩、クロム希土類元素及び非金属などの回収のための比重、磁気、静電気、浮游、熱分解、高単位の放射線、塩素化及び焙焼方法の研究を行なっています。また水素でハロゲン化物を還元して *Cb* と *Ta* を抽出し分離する研究をしています。

4. 製錬冶金研究室

低品位鉱石利用のいめの溶解、精錬、電解方法の開発あるいは高い鉄分を含むボーキサイトからの酸化アルミニウム及びその廃物からの弗素の回収方法について研究しています。

またチタン含有スラグの性質を調べたり、*Zr* から *Hf* を分離する方法の研究を行なっています。

5. 化学処理研究室

Be, *Cb*, *Hf*, *Mo*, *Th*, *W*, *V*, *Zr* のような高純延性の耐火金属の調製方法の開発を行なっています。それを方法は塩素化し、純化し、分離して次に Kroll 法の技術と水素還元で金属を得ていますが、これに付随する基礎理論研究を動力学的および熱力学的に行なっています。またこの研究室にある *Co*⁶⁰ の研究設備は実に立派で、燃料、鉱物、金属、非金属の物質の物理的及び化学的性質に対する高準位 γ 放射線の影響を知るために活躍しています。

6. 溶解研究室

非常に高純度の耐火物や金属の溶解と鋳造をアーク炉、高周波炉および電子線衝撃炉を用いて高

真空中や不活性雰囲気中で行なっています。特殊なものとして、*Hf*, *U*, *Zr* などの炭化物の作製をアーク炉で行ない、その電気的な高温度での化学反応を研究しています。

7. 物理冶金研究室

現在私が勤務している研究室です。*W*, *Mo*, *Ta*, *Cb* など各種耐火金属とその合金の製造、製作性や物理的、機械的性質を研究しています。

また超電導用材料に必要な *Nb—Hf*, *Nb—Tf*, *Ta—Hf*, *Ta—Ti* 系状態図の研究や、*Hf₃Ga*, *V₃Ga* などの化合物の性質を調べています。

多くの小型の高温溶解炉や熱処理炉及び高温試験設備があり、他の研究室に必要な試験のサービスも行ない、物理冶金上の各種問題を解決しながらコンサルタントとしても活躍しています。

私が来てからもこの研究室に会社から *Ni* 基合金製ガスタービン精鋳材の欠陥問題がもちこまれ、私が適当な欠陥防止対策を指示して喜ばれました。以上簡単に当研究所を御紹介致しました。当地は秋から冬の間は終日霧や雨や曇りの日が多く私が来てから晴天は2日程でした。寒さは東京の冬と同程度です。しかし所内の広々とした緑の芝生、美しく紅葉した落葉樹、高々とそびえ立つ常緑樹の風致は全くすばらしいものでここを訪れる見学者達はこの研究所の環境の良さに誰もが羨ましがっています。

(以上は *Buyeau of Mines* で *Co* 基合金の研究をしている鉄鋼材料研究部耐熱合金研究室長依田連平より '64 年 12 月 9 日付当所長あてにきた便りの一部を掲載したものである。)

短 信

★帰 朝

橋本所長はマックスプランク金属研究所で講演発表し、ヨーロッパ各国で鉄鋼研究の視察調査のため3月16日から海外出張していたが、4月5日に任を終え帰国した。

★表 彰

○当所所長橋本宇一は科学技術の振興ならびに本研究所の設立、経営に寄与し、わが国の鉄鋼業の進歩に顕著な功績をしたことにより4月6日に日

本鉄鋼協会より「製鉄功労賞」を贈られた。

○工業化研究部工業化第一研究室長中川竜一はオーステナイト系耐熱鋼の冶金学的研究の業績により4月6日に日本鉄鋼協会より「渡辺義記念賞」を贈られた。

★学位取得

製錬研究部和田春枝技官

理博 昭和39年12月25日付北海道大学より授与
溶接研究部松田福久技官

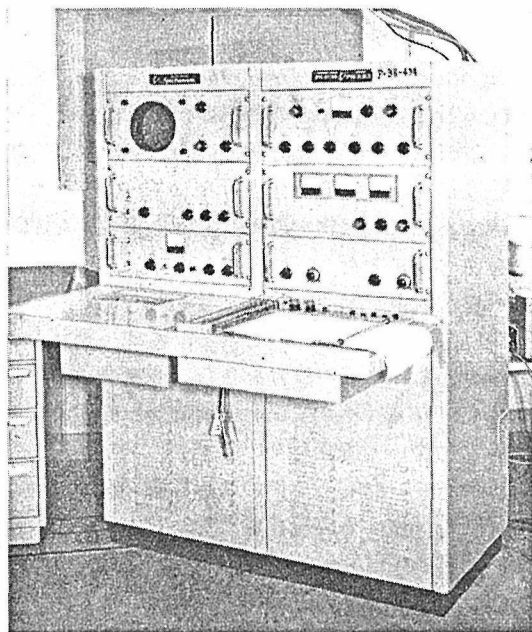
工博 昭和40年3月22日付大阪大学より授与

強 磁 性 共 鳴 分 光 計

マイクロ波領域の高周波磁場と静磁場とを特定条件の下で強磁性体に加えると共鳴現象を生ずる。これを強磁性共鳴と呼び、その測定装置を強磁性共鳴分光計という。この装置の特長は磁性に対して極めて高感度であり高精度を有している。例えば 2×10^{11} spin/Gauss の検出感度ならば Ni 薄膜にて 12Å の膜厚の試料が容易に測定可能で精度も $10^{-4} \sim 10^{-5}$ を有する。しかも基本的磁気量として g -因子、飽和磁化、異方性常数、磁気緩和時間、交換結合係数、膜面内残留応力等が一度に観測できる。このことは複雑な磁性薄膜の研究においては有力な研究手段となると同時に、強磁性の本質も追究できる万能の装置と称してよいであろう。

金属物理第一研究室では磁性薄膜の研究のため大型電磁石と組合せた強磁性共鳴分光計を設置した。研究上の要請から、波長帯として 3cm 波と 8mm 波とを、測定温度は極低減から高温 500°C までの広範囲の共鳴現象が、共鳴吸収曲線の微分・積分・二次微分の各曲線にて精度良く記録できることを目標とした。主な性能を挙げると

1. 基準周波数：3cm 波帯は 9,500Mc/s
8mm 波帯は 35,000Mc/s
2. 検出感度：低周波変調にて 3×10^{12}
spin/Gauss 以下
高周波変調にて 2×10^{11}
spin/Gauss 以下
3. 検出方式：マジックティブリッジを用いた反射型クリスタル検波
4. 試料空洞：3cm 波帯は矩形型 TE₁₀₂
8mm 波帯は円筒型 TE₀₁₂
極低温用各 1 個（メタルデュアー付）
高温用各 1 個（500°C 加熱炉付）



強磁性共鳴分光計

5. 磁場変調：低周波 50c/s で最大 230Oe 幅
低周波 80c/s で最大 30Oe 幅
高周波 100Kc/s で最大 7Oe 幅
6. 磁場マーカー：原子核磁気共鳴を利用し最大磁場 34KOe (Li 核 56.5Mc/s) まで 5 及び 50Oe 間隔のサイドマーカーも入れられる

現在までの使用において、Ni—Fe 合金薄膜のスピン波共鳴、エピタキシャル成長の Ni 単結晶薄膜の磁性、フェライト薄膜の磁性等の諸問題が次々と意義ある成果を挙げている。

◇ ◇ ◇

◇ ◇

(通巻 第65号)
編集兼発行人 吉 村 浩
印刷 奥村印刷株式会社
東京都千代田区西神田1の10

発行所 科学技術庁材料技術研究所
東京都目黒区中目黒2丁目300番地
電話 目黒(712) 3181 (代表)