

# 研技材

NO. 20

1960 No. 8

# ニース

## 科学技術庁 金属材料技術研究所

### ≡ 電子ビーム溶解装置 ≡

Ti, Zr, Mo などのいわゆる高融点金属を溶解する方法としては真空アーク溶解法が今まで用いられて来たが、最近になって、さらに良い方法として電子ビーム溶解法が注目されるようになった。この方法は、(1)電子ビームを加熱源とするため高真空中の溶解が可能であり、(2)溶解速度を自由に調節するのでガス不純物の除去が十分にできるなどの利点を有している。しかしながらこの電子ビーム溶解法については、わが国ではまだほとんど研究が行なわれていないので、第5部原子炉構造材料研究室では写真1に示すような溶解装置を試作し、電子ビーム溶解技術の開発研究を行なっ

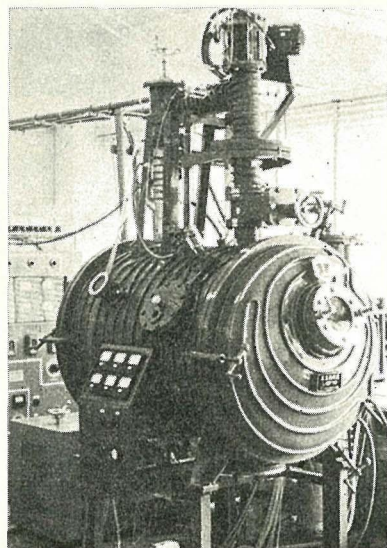


写真1 電子ビーム溶解装置

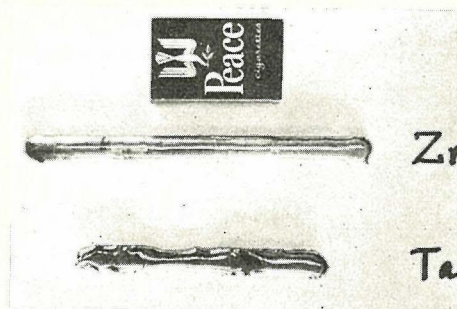


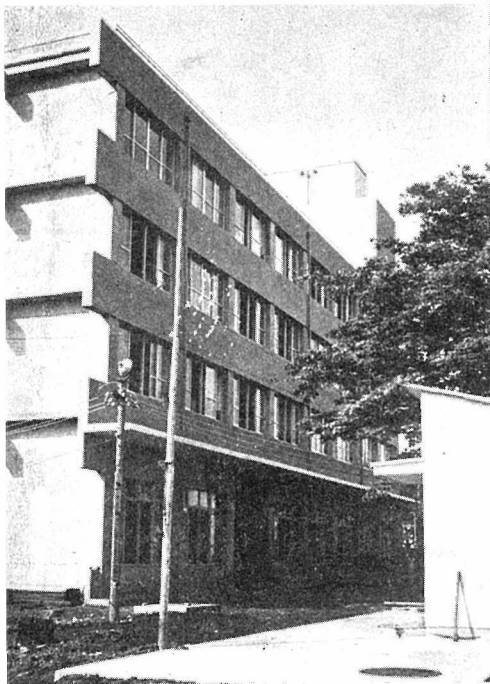
写真2 溶解されたTaおよびZrの外観

ている。

この装置は写真に見られるように、電子銃を溶解室から遠く離して汚染を防ぐような構造を持たせており、電子の加速電圧は10kV、ビーム電流は750 mAである。溶解室の真空度はできるだけ高真空を維持することが望ましいのでTiゲッタポンプを採用し、10吋油拡散ポンプでこれをバックアップしている。

溶解用の容器としては巾15mm、長さ200mmの水冷銅のポートを使用し、装入した金属はポートを移動させながら順次溶解される。

写真2はこのようにして溶解したTaおよびZrの外観を示したもので、その純度や加工性については目下検討中で、別の機会に紹介する予定である。なお、本装置は金属ではWまでの溶解が可能であり、非金属であるMgOなどの酸化物の溶解も行なうことができる。



# 新研究庁舎完成

## ||||||| 化学関係庁舎 |||||

このたび完成した新研究庁舎は、七カ年計画に基づき、物理測定関係庁舎について建設されたものであって、化学関係の研究室および諸設備を収容しているのが特徴である。

### 1. 建物の概要

- 1.1 鉄筋コンクリート造、地上四階建、延2112m<sup>2</sup> (633坪)
- 1.2 総工費 約8,000万円
- 1.3 実験室の数 特大1室 (16m×16m)  
大24室 (4m×約8m)  
小24室 (4m×約5m)
- 1.4 床の積載重量 2・3・4階 350kg/m<sup>2</sup>

2. 各階における実験室の配置は、右の図のとおりである。

### 3. 新研究庁舎設計上の特色

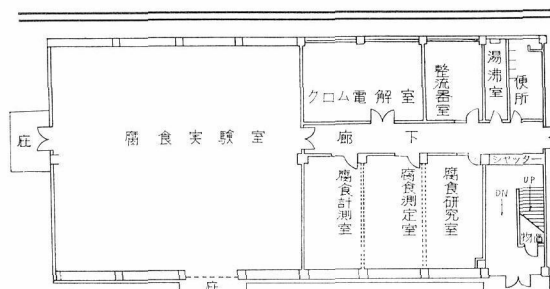
- 3.1 (水平) 主配管・(垂直) 分岐管方式  
中央廊下に沿って1・2階の間に、配管・配管(給排水を含む)の主系統を水平に露出配管したゴンドラ (高さ2.1m, 巾3.9m, 奥行き32mの横坑)を設置し、この主配管に垂直に串差した支系統を各階各室に分岐させて配管する方式である  
これにより配管総延長の節約(10%)を図るとともに、支管が各室にいたずらにつながり、配管の故障により関連各研究室の研究に支障を来すことのないように設計してある。ゆえに配管の修理に際しては部分的な遮断が可能であり、追加工事、系路変更工事も迅速容易にできる
- 3.2 実験室の標準化

実験室は将来いかなる研究内容にも応じられるように、間口4mの単位で標準化した。間仕切りは可動パネルとし、大部屋にもなれるようにした。

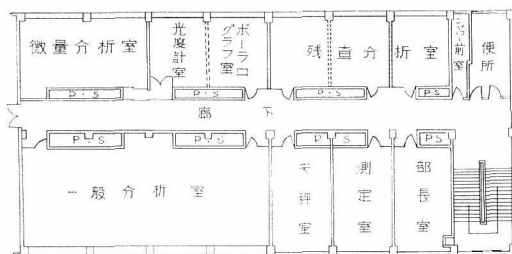
標準分電盤 { 3 相 200V 60A  
単相3線 60A  
予備 60A  
(3相 単相 3線)

### 4. 特に考慮をはらった細部

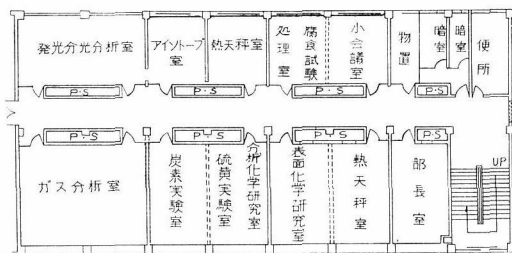
- 4.1 緩傾斜の階段 (1/2), すべり止の材質 (非金属性)



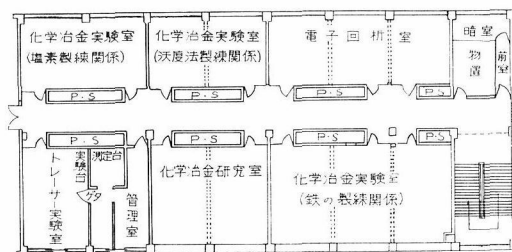
1階平面図



2階平面図



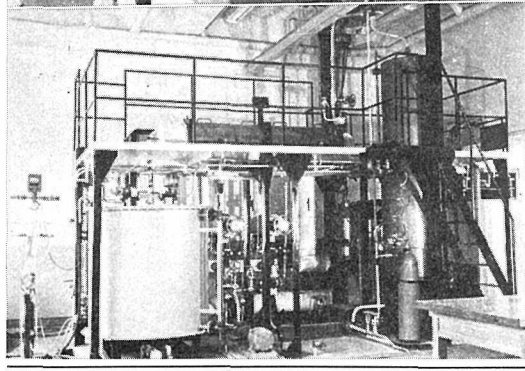
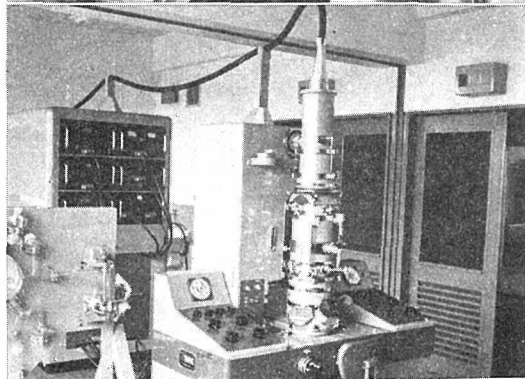
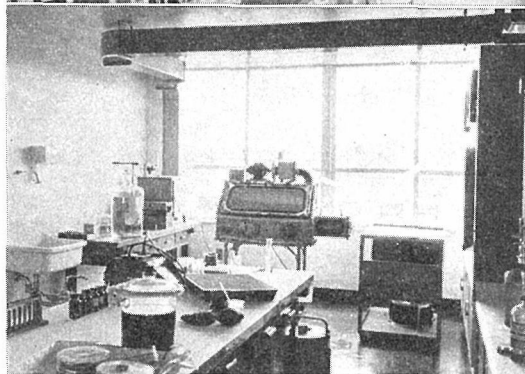
3階平面図



(注) .....は可動間仕切りを示す

4階平面図





写真説明——上から 一般分析室 トレーサー実験室  
電子回収室 動水腐食装置

☆

☆

☆

- 4・2 化学薬品を用いるので、耐食性を考慮し床材にコンクリート長尺物を使用
- 4・3 窓枠にアルミを使用し、エアタイト式のものにした。窓に沿って棚をつけ、その下にスチームのラジエータを設置
- 4・4 垂直分岐支管の通っているサービスシャフト(縦坑)を利用したドラフトの排気管
- 4・5 床上の露出配管配線をさけるためのビニールパイプを埋め込んだ各実験室
- 4・6 ダストシュートを設けた階段のおどり場
- 4・7 パネルとドアを組合わせた出入口
- 4・8 特別の考慮を払った天秤室の除震台
- 4・9 高感度機器を扱う室および電波を発生する室には電氣的シールドを施行
- 4・10 微量分析を行う室には充分ではないが出来るだけ無塵となるよう考慮を払った

新研究庁舎における研究室の研究内容は次のとおりである。

分析化学研究室および分析室では、当研究所内における金属試料の化学分析に従事している。

すなわち、有機発色剤を用いての純金属中の微量不純物の定量や高感度ポーログラフあるいは放射性同位元素を用いる分析法などである。

化学冶金研究室では、高純度のシリコンを得るための、種々なハロゲン化物の水素還元法、チタン、ジルコニアなどのナトリウム還元による製法が研究されている。また、製鉄製鋼の発展のため行なわれているのは、溶鉄のガス吸収の測定および特別に設計された真空溶解炉による減圧製鋼法の研究などがある。

表面化学研究室では、ガスタービンやジェットエンジンなどに用いられる耐熱金属材料(18-8不銹鋼、金属モリブデン)の高温酸化防止に関する問題を扱っている。

腐食研究室においては、水冷原子炉に用いられるアルミニウムおよびその合金、ジルコニウムおよびその合金、ステンレスの鋼などの高温純水中の静的および動的な腐食挙動を研究し、原子炉設計の基礎的データをj得ている。静的腐食試験には白金で内張りした容積1 lおよび30 lのオートクレープを用い、また腐食試験中水の純度を一定に保つようにした還流式オートクレープによる試験も行なっている。動的腐食試験には温度320°C、圧力140kg/cm<sup>2</sup>で12m/secの流速まで試験ができる流水腐食試験装置が用いられている。ガス冷却炉用材料としてはマグネシウム合金の炭酸ガス中における腐食試験が行なわれている。

さらに、高純度金属研究室で行なっている高純度クロムの研究のためのクロム電解装置がある。クロム酸電解法による高純度クロムを用い、プレストレイン加工法を施すことにより、常温でも相当の延性を持つクロムができるようになった。

## ≡ 近距離探傷用探触子の試作 ≡

超音波探傷用として一般に使用されている探触子は、円形水晶板の片面の全面に電極をつけた振動子で構成されている。このような振動子は近似的にピストン振動を行ない、音源の近傍に干渉帯を生ずる。したがって干渉帯内にある傷を探傷すると、探傷面から傷までの距離とエコー高さとの関係は複雑となり、また探触子を傷の真上を通るように移動したとき、エコー高さにピークが二回以上あらわれる場合がある。このような現象は定量的探傷の目的に対して不都合であると言わなければならない。

この問題を解決するには、(1)干渉帯の短い探触子を用いるか、(2)干渉帯の生じない探触子を用いる必要がある。

干渉帯の長さは振動子の直径と波長により大体定まる。鋼を例にとると、多く使われている探触子(5.0Mc 20φ, 2.25Mc, 28.5φ など)では干渉帯の長さが約85mmとなり鋼板は比較的厚いものでもこの範囲に入る。干渉帯を短くするには周波数を低くするか、小さな水晶板を使用しなければならない。前者は傷の検出能力および分解能を低下させ、後者は探傷感度を低下させる。このように普通の探触子による近距離探傷には限界がある。

一方、干渉帯の生じない音源に関しては、すでに理論的な研究があり、最近外国においても製作が試みられている。

第4部非破壊検査研究室ではパルス反射法による傷の定量に関する研究の一環として干渉帯の生じない振動子の試作を行っており、目標を(1)探傷面から傷までの距離が100mmまでの範囲でエコー高さの変化が±1 db以内であること、(2)一

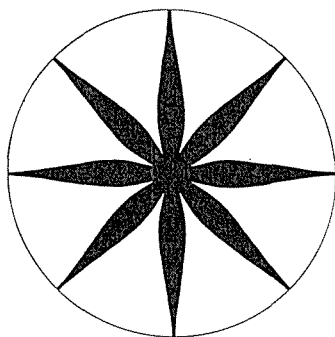


図1 菊型電極

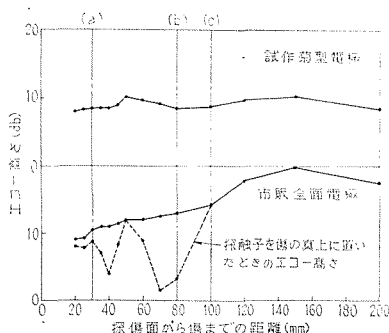


図2 探傷面から人工傷までの距離とエコー高さとの関係 (5 Mc, 28.5φ, 人工傷3φ平底)

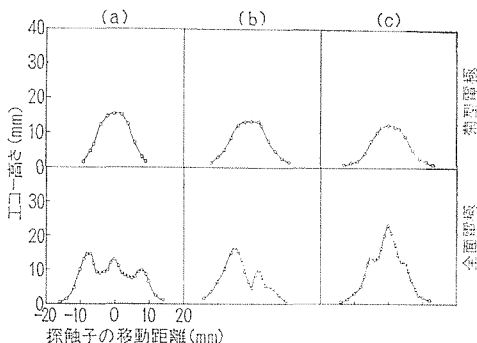


図3 探触子の移動によるエコー高さの変化

つの傷についてエコー高さのピークは一つであることの二点におきこれらが満足されれば実用性があるとの考えのもとに実験を行ってきたが、最近、干渉の少ない振動子を得ることができた。

この振動子は中央を強く、周辺を弱く振動させるために図1のように菊の花弁状の電極を有している。図2は試作振動子からなる探触子およびこれと同じ大きさ、同じ周波数(28.5φ, 5 Mc)の全面電極振動子からなる探触子を用いて、鋼板にあげた3φ平底孔人工傷を探傷した場合、探傷面から傷までの距離とエコー高さとの関係を示したものである。これからわかるように試作振動子を用いた場合、探傷面からの距離が、20 mmから120 mmまでの間エコー高さの変化は±1.5 db以内であった。また、探触子を動かしたときエコー高さのピークは一回しかあらわれないこともわかった(図3)。