

# 金材技研 1975

科学技術庁

# NO.5

# ニュース

金属材料技術研究所

## 就任のごあいさつ

このたびはからずも金属材料技術研究所長を拝命いたし、河田前所長のおあとを受け継ぐことになりました。不肖微力ながらこの重責を果たすために全力を尽くしたく存じますので引き続きなにとぞ御厚誼と御支援のほどをお願い申し上げます。

さて、国家機関として本技術研究所は金属材料の研究を通じて国民生活の安定と福祉に貢献することを最終目的としておりますが、その果たすべき役割と責任は現在の世界情勢ならびに資源とエネルギーに乏しい我が国のおかれている状況にかんがみまことに重大であります。金属材料はあらゆる国家的重要開発プロジェクト計画に構成要素として関連があり、場合によっては材料としての性能や加工性が隘路として全研究開発計画の律速要因ともなりうる重要さをもっております。

金属材料の研究は航空機や発電機を設計し創作する研究のように成果が具体的な形となって表れることが少ないものでありますが、それらの縁の下での力持ちとなって完成を助けるような役割をすることも多くあります。このように地味で外部の方々にはお解り難い面がありますが、研究そのものは物理、化学、工学の多方面に関連があり、興味深いものが多く、携わる研究者達が研究業務に傾ける熱意と意欲は高いものと感ぜられます。

研究所全体としての研究活動もまた金属に関連した多方面に涉っており、比較的基礎的な分野で

所長 工博 荒木 透

の目的志向研究から応用研究、実用面の研究開発に至る各種の段階に別けて考えることができますが、終局目的は一つのベクトルにそろっていただくことが大切であります。人の和と研究管理の調和によるモラルの一層の向上によって、一つ一つ実績を重ねてゆくことが望ましいと存じます。



対外的には、官公立、私企業の各種の研究機関や大学との協力関係や相補関係をますます良い状態に保つことが重要であり、また国内の学会を通じての活動も当所の研究のアクティビティを高め、なお盛んと致すよう心掛け度く存じます。

さらに創立時からの良き伝統であります外国との人事の往来と学術技術面の交流も一層芽を育くみ守ってゆくことを念願と致しております。各方面からの御理解と御支援を重ねてお願い申し上げます。次第であります。

## 超音波探傷におけるパルスの周波数解析と指向性

溶接部の超音波探傷においては、欠陥エコーの大きさとビーム路程(欠陥エコーの位置)、探触子の走査時のエコー高さの変化および欠陥エコーの形に関する情報と、溶接継手の開先形状など溶接施工に関するいくつかの情報に基づいて、欠陥の位置、大きさおよび形状(種類)を判断しようとしている。

しかし、現実には、これを完全に達成することは極めて困難であり、熟練技術者はかなりの精度で欠陥を判断しているとはいうものの、勘に依存している面が少なくなく、あまり理論的なものではない。

材料強度研究部では、この数年来、溶接部の超音波斜角探傷の基礎として、斜角探触子の指向性および前後走査特性を、理論および実験の両面から研究してきた。その結果、従来あいまいになっていた斜角探触子の指向性を明らかにすることができた。実験結果の1例を図1に示す。いずれも、47°付近に音圧のピークがある。正方形振動子のものでは小さい副極があるが、円形振動子のものでは副極は認められない。

この研究では、理論と実験との対応に重点を置いたため、意識的に狭帯域増幅器を持つ探傷器を使用してきた。しかし、実用的には現場で最も良く使用されている広帯域増幅器を持つ探傷器を使用して研究を行う必要があり、現在着手したところである。

写真1は、斜角探触子(1)から指向性測定用半円

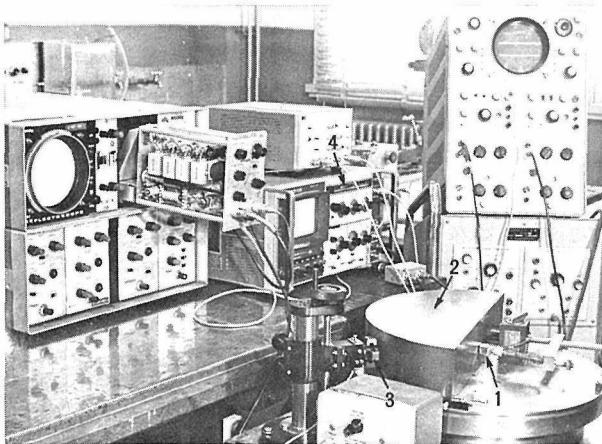


写真1 超音波パルスの周波数解析装置および指向性測定装置

柱形試験片(2)内に発射された超音波を、円柱面に接して配置したエレクトロ・ダイナミック・センサー(3)で受信し、その周波数を解析装置(4)で解析しているところである。ここで使用している周波数解析装置は、1 kHz~100 MHzの信号を10 Hzの分解能で解析可能なものである。

周波数解析の結果の1例を写真2に示す。この場合には、探触子の称呼周波数(5 MHz)に近いところに最大のピークがあることが分かる。

今後は、周波数解析結果、指向性測定結果および時間領域における周波数との関係を種々の探触子について明らかにしたのち、各種人工欠陥、溶込不良などによる欠陥エコーについて、周波数解析を行い、従来手がけられながら不明確のままになっている欠陥の種類(形状、大きさ、向き)の判別の問題に取り組む予定である。

— 2.25Z 10×10 A45-A  
 --- 2.25Z 10×10 A45-B  
 ---- Z 10A45-A

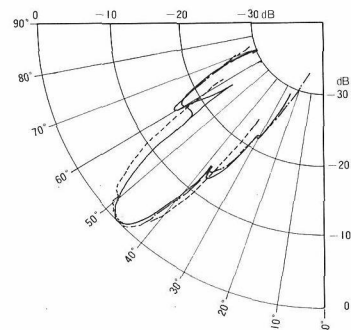


図1 エレクトロ・ダイナミック・センサーによる斜角探触子の指向性測定結果例

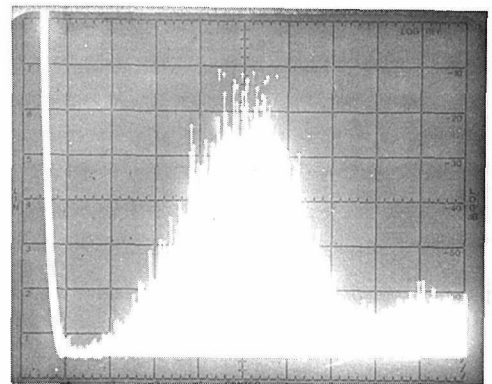


写真2 斜角探触子から発射された超音波パルスの周波数解析結果の例((リニヤ表示)。

## 低合金鋼のベイナイトの靱性に及ぼす合金元素の影響

強さと靱性の両者が重要視される構造用鋼において、熱処理によって利用しうる基本組織はフェライト、パーライト、ベイナイト、マルテンサイトである。これらの中でマルテンサイトは、焼もどすことによって強さと靱性の点で一般に最も有利になる組織である。ベイナイトは強靱性の高い場合と低い場合があり、その利用には十分な注意が必要である。

機械構造用鋼において靱性の改善を目的として添加される合金元素の影響は、マルテンサイト組織に関しては幾つかの報告があるが、ベイナイト組織に関しては殆んどない。そこで製造冶金研究部では0.4%C-0.8%Mn-1.1%Cr-0.25%Moを基準とした低合金鋼において、Cを0.25~0.45%、Niを0~2.6%、Moを0~0.5%、Crを0~2.2%に変えて、ベイナイトの靱性に及ぼす合金元素の影響を調べた。さらにベイナイトの靱性を支配する要因についても検討した。

ベイナイトの靱性は生成温度によって著しい影響をうけるので、合金元素の影響を調べる際には、同一温度で生成した均一なベイナイトをうることが重要である。このために本研究では前述の成分の鋼を基準鋼として用いることによって十分な焼入性を確保し、さらに試験片の形状にも考慮を払った。靱性の評価基準としては、シャルピー衝撃試験における50%破面遷移温度を採用した。

図1は350°Cで生成したベイナイトをHv320のかたさに焼もどした時の遷移温度に及ぼす合金元素の影響を示す。一定かたさにおいて比較したのは、

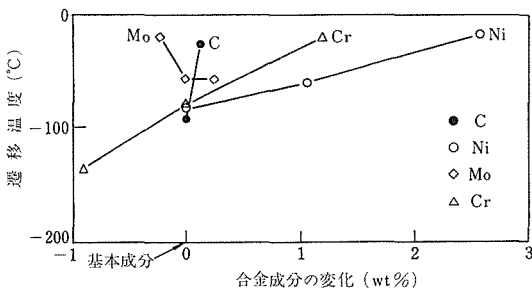


図1 350°Cで生成し、Hv320に焼もどしたベイナイトの遷移温度に及ぼす合金元素の影響。基本成分：0.35~0.42%C-0.8%Mn-1.1%Cr-0.25%Mo

靱性は強度水準によって大きく左右されるからである。C, Cr, Niの増加はいずれもベイナイトの遷移温度を上昇させる。すなわち靱性を低下させる。Moの増加は殆んど影響を及ぼさないが、減少(0%にする)は遷移温度を上昇させる。さらに生成温度の上昇も遷移温度を著しく上昇させた。

このような合金元素および生成温度の影響は、ベイナイトの靱性を支配する要因として、1.破壊の様式の変化、2.脆性へき開破面における破面単位の大きさ、3.炭化物の大きさを考えることによってほぼ説明できた。すなわち、Moの減少の効果は、焼もどし脆化を促進し破壊の様式を粒内破壊から粒界破壊に変えることによる。C, Ni, Crの増加および生成温度の上昇の効果は、いずれも上記要因の2および3を増大させることによるが、3の効果がより大きいと考えられた。

一方、図2はHv320に焼もどしたマルテンサイトの遷移温度に及ぼす合金元素の影響を示す。Moはベイナイトの場合とほぼ同様な傾向を示すが、そのほかの元素はかなり異なった効果をもたらす。たとえばNiについては、マルテンサイトとベイナイトで逆になる。このように、構造用鋼における合金元素の効果の検討および利用に際しては、対象とする組織によってその効果に差があることに注意しなければならない。

さらに、この研究を発展させ、機械構造用鋼の焼入れにおいて靱性劣化の原因となる不完全焼入組織についても、その靱性に及ぼす合金元素の影響を検討している。

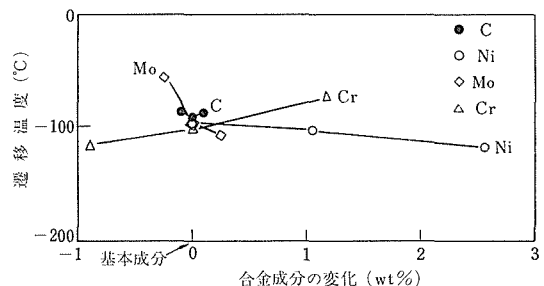


図2 Hv320に焼もどしたマルテンサイトの遷移温度に及ぼす合金元素の影響。基本成分：0.35~0.42%C-0.8%Mn-1.1%Cr-0.25%Mo

## 【特許紹介】

### 金属電解法ならびに装置

公告番号 昭49-37682 (昭和49年10月11日)

特許査定 昭和50年1月17日

発明者 亀谷 博

銅など非鉄金属の製錬では金属の品位を高める精製工程として電解精製が行われる。銅電解の例をとると電解槽内で陽極の粗金属板と陰極の金属種板を交互に間隔をおいてつり、両極に電流を流し、長時間電解してから陰極に析出した精製金属を採取する。電流を増すと陰極に樹枝状結晶が成長し両極が短絡して電解ができなくなるので数アンペアに抑える。電解能率は電流密度と電解面積の積に比例するが、現行法はこの両者が限定され、両極板の入れ換え作業も必要である。

この発明は水溶液中に懸濁させた金属粒子を電極とする電解製錬法で、プロセスの連続化、電流密度と電解面積の拡大による能率向上及び装置の小型化を目的とし、図に示す電解装置を提供する。

隔膜11により電解槽10を上部陽極室13と下部陰極室12に分け、陽極室には陽極15、電解液流入口21、排出口22を設け、陰極室には陰極板14、電解液流入口17、金属粒子の排出口18を設けてある。電解槽には振動発生装置31、32により揺動と振動の合成振動を与え、電解液中へ金属粒子を懸濁させる。陽極室では陽極に衝突した原料粒子が電解液に溶解し、一方陰極室では陰極に衝突した粒子が電解液中の金属イオンを析出して成長していく。各電解室では電解液、原料金属粒子、種金属粒子及び成長した金属粒子の連続装入排出を行わせる。

このように本発明は粉末懸濁電解による銅やニッケルの製錬法で、工程の連続化、能率の向上及び電解槽の小型化、密閉化のための全く新しい技術である。

関連特許 特公昭49-9283懸濁電極による金属電解製錬法。

## 槽型連続製鋼炉の排滓口の加熱装置

公告番号 実公昭49-22498

登録査定 昭和49年9月12日

考案者 三井達郎、福沢 章

転炉や電気炉などによる製鋼では、1工程の製鋼が終ると炉を傾斜させてあらかじめスラグを取り除いてから鋼をとり出す。しかし、近年、研究の進められている連続製鋼法では、とけた鉄を連続的に移送するのでスラグを連続して除去する手段が必要で、炉から除去したスラグの散熱による凝固を防ぎ、排滓口の閉そくや樋内のスラグ凝固を防止するための工夫が必要である。

この考案は槽型連続製鋼炉のスラグを除去するための排滓口に管状の樋を連結し、この樋に圧縮空気噴射ノズルを取付け、製鋼炉から一部導いた排ガスの燃焼により加熱してスラグを連続的に除去できるようにした。燃焼ガスは排滓樋先端に取付けたダクトにより製鋼炉の排ガスの排出口部へ送れる。このように製鋼排ガスを利用しスラグの連続的な除去を可能とした。

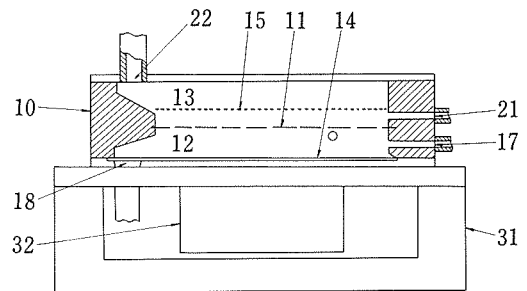


図 金属電解製錬装置

### ◇ 短 信 ◇

#### ●受賞

昭和50年度科学技術功労賞

稲垣道夫 溶接研究部長

「管全周精密自動溶接技術の開発」により昭和50年4月15日科学技術庁長官から表彰を受けた。

昭和50年度日本塑性加工学会会田技術奨励賞

田頭 扶 製造冶金研究部主任研究官

「遊星圧延機による圧延に関する研究」により昭和50年5月14日日本塑性加工学会から表彰を受けた。

通巻 第197号

編集兼発行人 林 弘

印刷 株式会社 ユニオンプリント

東京都大田区中央 8-30-2

電話 東京(03)753-6969(代表)

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3番12号

電話 東京(03)719-2271(代表)

郵便番号 (153)