

技 研

1965

科学技術庁 金属材料技術研究所

NO.10

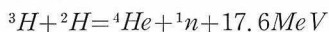
ニ ュ ー ス

中 性 子 発 生 装 置

金属材料の分析に放射化分析法が用いられることがあるが、多くは原子炉が用いられる。原子炉は放射線の遮蔽のために大きな設備を要し、運転費が膨大で一般的に用いられることは困難であった。

近年コッククロフトーウォルトン型の倍電圧整流方式を高圧直流電源に用い、重水素イオンを高圧電場で加速して、三重水素ターゲットを照射し、高エネルギー中性子を発生させる装置が分析装置として開発されてきた。

この装置は次の核反応で中性子を発生させる。



発生中性子のエネルギーは約 14MeV であって原子炉中性子と異り、放射化の核反応は (n, α) , (n, p) , $(n, 2n)$ 反応が主反応である。

この装置は運転時以外は放射線の発生がないので放射線管理が容易であり、設備、運転の費用もずっと廉価である。

金属化学研究部第三研究室では昭和39年度原子力研究設備として本装置を設備した。研究の目的は金属材料の放射化分析法の研究で、特に従来の放射化分析法では困難であった酸素¹⁾の定量を主な目的としており、従来用いられている真空熔融法、不活性気流中熔融法の結果の検討を行うこと

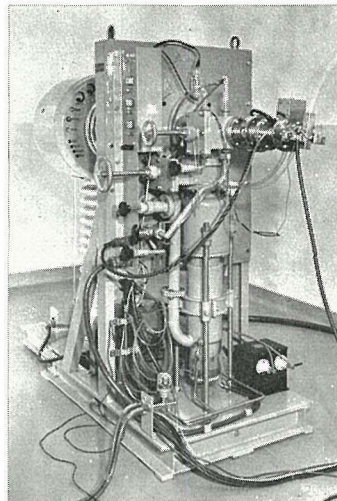


写真1 中性子発生装置本体

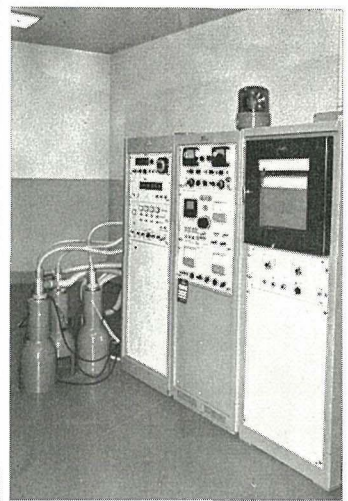
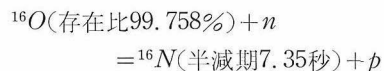


写真2 制御系

が可能となり、更に従来法では不可能であった種々の活性金属、高融点金属中の酸素も定量可能となることが予想される。酸素は高速中性子と次の核反応を行い、 ${}^{16}\text{N}$ を生成する。



${}^{16}\text{N}$ の γ 線は極めて特性的でこれを測定することにより非破壊で酸素を定量でき、同一試料を繰返し測定することも出来る。

更に他の元素の分析への利用及びそのための基礎研究を併せて行う予定である。

尚本装置は放射化分析に便利である様に次の特
以下4頁へつづく

結晶粒度調整法により 精密鑄造ステンレス鋼の強靱性著しく向上

一般に鑄造材は鍛圧材よりも結晶粒が粗大化しており、それだけ機械的性質が劣っている。ことにロストワックス法による精密鑄造では鑄型を800~1000°Cに予熱して溶湯を鑄込むため、結晶粒の粗大化が著しい。そこでシェル鑄型内面に適当な金属酸化物微粒子を塗布して、溶湯の凝固時にこれら微細粒子による核発生作用を利用した結晶粒度調整法が発展して来た。筆者は最近アメリカの各研究所を訪問して、この方法が広く用いられていることを知った。900~1000°Cで強力なNi基超耐熱合金は多量のAl, Tiを含むため真空溶解鑄造が必要であり、予熱したロストワックス鑄型はガスの発生が無いから好適である。結晶粒度調整法はこのような場合に大きな威力を発揮する

そこで耐熱合金研究室と金属酸化物研究室では基礎実験としてSUS27(18-8ステンレス鋼)の大気中溶製についてこの方法を検討してみた。金属酸化物としては市販の一酸化コバルト(CoO)微粉末を用いたが、X線回折の結果、この微粉末はCoO約60%, Co₃O₄約40%から成り、Co₂O₃は検出されなかった。ロストワックス法による鑄型の作製において、この酸化物はスラリー中に15%混合し、一次コーティングに使用した。ステンレス鋼は大気中高周波炉で溶解し、溶湯はCoO処理したシェル鑄型と処理しない通常のシェル鑄型の両者に同時に鑄込んだ。両者の鑄型は900°Cに予熱しておいた。

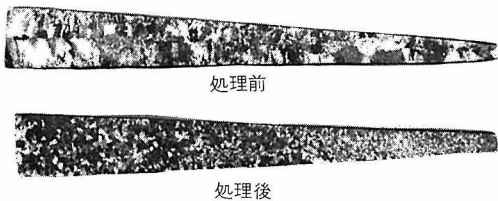


写真1 楔型試験片の結晶粒に対するCoO処理の影響

楔型試験片の結果は写真1に示したようにCoO処理によって結晶粒は著しく微細化する。楔の厚さと結晶粒数との関係は図のごとくで、CoO処理したものは楔の厚さの減少、つまり冷却速度の増加による結晶粒の微細化も著しい。CoO処理しな

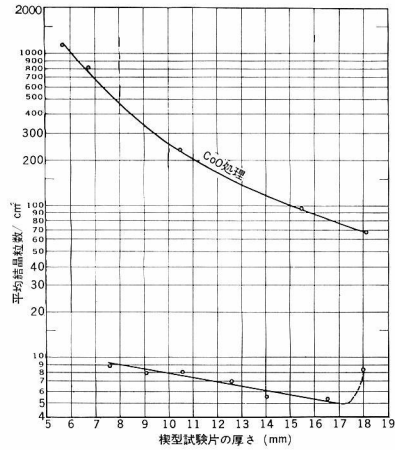


図 楔型試験片の肉厚と結晶粒度との関係

い場合は楔の最も肉の厚い上端部では上端面からの冷却の影響のため、かえって結晶粒が幾分細かくなっている。しかしCoO処理したものではこのようなことがない。結晶粒度調整法では金属酸化物と冷却速度の両者を利用することによって、肉厚による結晶粒の大きさを自由にコントロールすることがきる。例えば厚肉の部品ならば鑄込温度と鑄型の予熱温度を低くすればよい。

写真2はCoO処理の有無による常温引張試験の結果である。CoO処理で結晶粒が微細化したもの

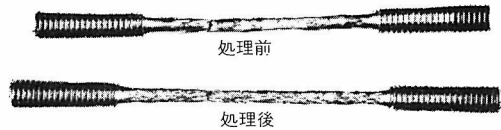


写真2 常温引張試験したCoO処理前後の試験片

表 常温と高温の短時間引張試験結果

試験温度	試験片	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)
室温	処理前	46.1	31.0
	CoO処理	49.9	63.1
700°C	処理前	21.9	25.0
	CoO処理	25.4	41.0

は遙かに伸びが大きい。しかも表に示したように、CoO処理によって強度も向上し、伸びと強度の向上は700°Cの高温引張試験の結果にもみられる。このように結晶粒度調整法は材質向上に大きな効果をもっているため、われわれは更に各種金属酸化物について研究を進めている。

西独に研究生を送って

金属物理研究部 工博 吉田秀彦

西ドイツの Aachen 工業大学に1963年から約2年間研究生を送る機会を得たのでその間見聞したこと、感じたことについて報告したい。西独には現在 Aachen の他に Berlin, Braunschweig, Clausthal, Darmstadt, Hannover, Karlsruhe, Stuttgart, München の合計9つの工業大学があるが(Vniverstätは他に沢山ある), 年々大学希望者が増加し, 近年更に大学を新設しようとする案があると聞いている。Aachen の工業大学は上の9つの中で学生数も最も多く, 既に1962年にその数10,000人を超え, そのうち18~20%は外国人留学生であり, 特にギリシャ, インド, イラン等からの留学生が多い。この大学の構成について簡単に述べると, Fakultät は Allgemeine Wissenschaften, Bauwesen, Maschinenwesen, Bergbau und Hüttenwesen, Elektrotechnik の5つからなっているが, Fakultät によってはこれが更に2~3のAbteilungに分割されている。結局これらの総計9つに分かれたAbteilungに夫々6~7から10以上のInstitutが属し, 各Instiutには正教授は1人いるのみである。学期(Semester)は1年を通じて, 夏学期と冬学期に分かれ, 各学期の講義の行われる期間は, 夏学期では5月1日から7月31日まで, 冬学期は11月1日から2月28日までである。その間非常に長い休暇があり, 学生は工場実習にゆくが, 講義は最低8学期即ち少なくとも4年間は勉強しないと学士(Diplom)になる試験は受けられない。Doktorをとる為には Fakultät によっても違うが, 普通2~3年位かかって Doktorarbeit をし, 論文を纏め試験に合格してその資格を得る。私は Abteilung Hüttenkunde に属するProf. K. Lücke の Institut für Metallkunde und Metallphysik で研究に従事していたのであるが, ここは総員70人以上にも及ぶかなり大きな Instityt であって, その構成員はProf.の下に Assistent (Prof.の推薦により, 州によって任命される), Doktorand, Diplomand など50人位, 研究補助者, 秘書など約10人, この

他に工場(Werkstatt)があり, そこに10人以上の人達が働いている。事務的な処理は至って簡単で, 少人数の有能な秘書でやってのけ, 研究者が雑用に悩まされることが少ないのは非常に羨しい点である。この大世帯を纏めてゆく為に Prof.の権限は大きく, 一般にドイツにおける Prof.への道は極めて厳しい。研究予算は日本の大学に比べるとかなり多いと思うが, それでも装置が足りなくて使用順番を待たねばならぬことが多い。この Institut で行はれこいる研究は, Dozent により指導されているものも含めて次の様である。

- (1) ヘリウム温度で電子ビーム又は γ 線照射により導入された点欠陥の回復を電気抵抗及び比熱により測定。この比熱測定装置は3年以上に亘って漸く完成された非常に感度の高いものである。
- (2) 同じくヘリウム温度で照射又は圧縮加工により導入された格子欠陥の回復過程を超音波減衰により測定。
- (3) 金属及び合金単結晶における再結晶の時の優先方位の決定。
- (4) Pole-figure による冷間圧延(液体窒素温度における圧延も含めて)及び再結晶組織の決定。
- (5) 純金属単結晶の高温塑性変形。
- (6) 純金属における etch pit の研究。
- (7) 多結晶金属における捩り, 引抜, 押出しによる加工組織と再結晶組織の研究。

以上の様であるが, 実質的には Assistent が各研究グループの指導をし, 面倒をみていることが多い。一般によく知られているように, ドイツ人は誇り高く勤勉な優等性タイプで, 彼等と長く交き合っているが, 感傷的な甘っちょろい面は凡そ感じられない。あらゆる点に合理的であろうとするドイツ人の性格は, 日常の態度にもよくあらはれ, 非常によく議論し, おごりなりの甘い考え方を排斥しようとする厳しい態度には屡々感心させられた。併しその反面我が強くて独善的になり易く自説を頑強になげないのには, 困らせられることも大いにある。偏執的で物事に徹底しようとする傾向がある彼等の国民性は, 研究においても, 1つのことを深くつつこんでやり, いたずらに流行を追ったり, 他人の真似をすることを非常に嫌う日本と並んで色々の点で比較して論ぜられ乍ら, その国民性, 生活態度など全く対照的なのは, 私にとって非常に興味深く, 色々と教えられる点多かった。

創立10周年記念行事について



当所は昭和31年に金属材料に関する国の総合的研究機関として創設されてより、注目を浴びつつ昭和41年7月に10周年を迎えることとなった。



今年年頭に10周年記念行事の大綱が示されてより、岩村科学研究所を委員長とする「10周年記念事業準備委員会」が発足し、本委員会につぎの小委員会が設けられ、計画の立案推進をはかっている。

記念講演関係

10周年記念出版関係

式典関係

記念品関係

渉外関係

経理関係

記念講演小委員会では、すでに数回の小委員会を開き、外国の金属関係の著名な権威者を含む基調講演者の人選等を進め、10周年記念出版小委員会では、当所10年史を集成する「十年の歩み」の編集に着手する等各小委員会での作業が進められている。

10周年記念行事の日程はつぎのとおり。

昭和41年6月28日、29日、30日の3日間

基調講演及び研究発表

昭和41年7月1日

記念式典及びレセプション

以下1頁からつづく

別な装置を作製させ付属している。

(1) 中性子出力安定装置

ターゲットの消耗による出力の変動はこの装置を用いない時には毎分約1.7%であったが、この装置を用いることにより $1/10$ 以下に抑えることができた。

(2) 照射時間設定用タイマー

同一試料中の数種の元素を測定するために夫々の飽和系数を算出するために用いる。短時間用の数字表示管タイマー及び長時間用の電動タイマーを切り換えて使用する。

(3) 冷却時間記録用タイマー

照射終了から計数開始までの時間測定用の数字

表示管タイマーである。

(4) 回転試料照射台

4個までの試料を同時に照射可能な、且つ試料の位置による中性子束の不均一をなくすために照射中は試料が回転する。

本装置の主な仕様は次の如くである。

型式	東芝 NT-20 型
最大イオン加速電圧	200 kV
最大イオン電流	1 mA
最大中性子発生量	10^{11} n/sec/4 π
試料気送時間	約 1 sec

1) 須藤, 千葉高純度金属中の極微量元素の分析
金属1963年12月15日号別冊付録, 成分管理, 温度管理
の実際

(通巻 第82号)

発行所 科学技術庁金属材料技術研究所

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

東京都目黒区中目黒2丁目 300番地
電話 目黒(712) 3181 (代表)