

研 技 材

1961

科学技術庁

NO.4

ニ ュ ー ス

金属材料技術研究所

小型電子線溶接装置

原子炉の燃料棒に Zr, Nb 合金のパイプが使用されているが、このパイプのシール溶接に電子線による溶接が採用されている。この利点は高真空中で溶接を行なうため、雰囲気ガスによる汚染の防止と、パイプ内を高真空にして封じ切ることができるためである。この目的に沿って第6部圧接材料研究室では小型の電子線溶接装置を国産で試作した。写真1に装置の外観を示すが、上部の電子銃室から加速された電子が軸調整と絞りレンズを通過して下部の溶接室に到達し、試料面に衝突して試料を加熱溶接する。加速電圧最大50KV、試料電流30mA、電子スポット径は0.5~3mmである。試料は板、パイプのどれでも溶接が可能となっている。真空度は排気開始後15分以内に 5×10^{-5} mmHgに到達する。

写真2は本装置による溶接ビード外観を示すが、熱入力が多いと溶接ビード、クレータが発生する。写真3に溶接ビードの断面を示すが、従来の溶接では予想出来ない深溶込型のビード断面を示している。また本装置は逆にごく薄板の溶接にも適しており、板厚が0.1mm以下の材料の溶接にも使用できる。

写真4は本装置を使用しステンレス鋼パイプの突き合わせ溶接を行なったものである。

この種の装置の将来性は非常に大きく、特殊金属の溶接ばかりでなく、貴、希有金属、宝石、磚子などの切断加工およびろう付けなどにも利用できるものである。

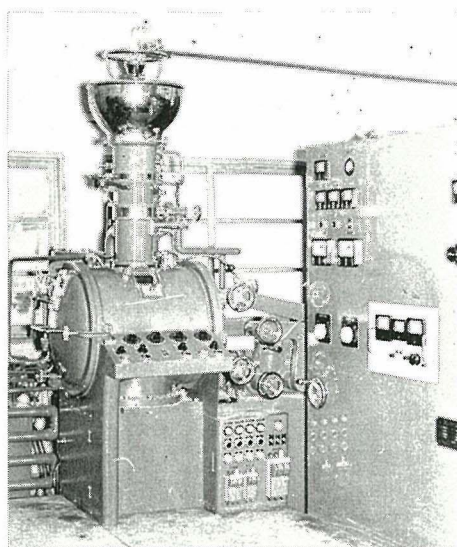


写真1 電子線溶接装置



写真2 溶接ビードの外観 (ジルカロイ-2)

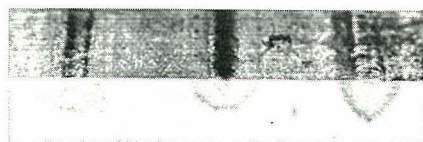


写真3 溶接ビード断面の溶込状況 (鋼板)

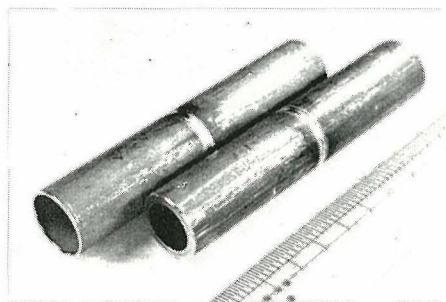


写真4 パイプの突き合せ継手 (ステンレス304)

Th-Zr 合金について

第5部特殊冶金研究室においては、現在まで融解塩電解法により核燃料親物質として重要な金属トリウムの製造実験を重ねているが（材技研ニュースNo.3, No.5）,今回はトリウム金属燃料体合金元素として、核特性、耐食性の両面から有望視されているジルコニウムをとりあげ、アーク溶解により、つくったその合金の諸特性を検討した。

写真1は26.7%Th-Zr合金の徐冷組織であり、共析組織中に初析ジルコニウムの針状組織が加わっている。写真2は50.1%Th-Zr合金の徐冷組織で共析組織中に α トリウムが加わっている。さらにこの50.1%Th-Zr合金を900°Cより焼入れた組織が写真3で β 固溶体になっている。暗黒部はトリウム濃度の高い部分と思われる。

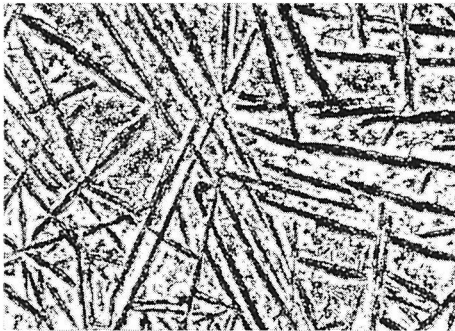


写真1 26.7%Th-Zr合金

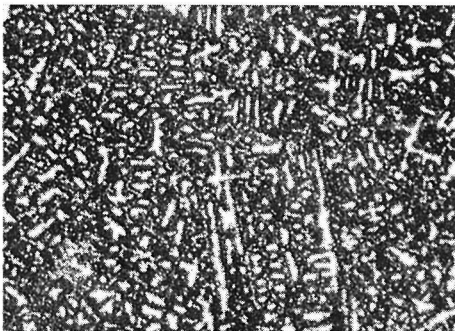


写真2 50.1%Th-Zr合金

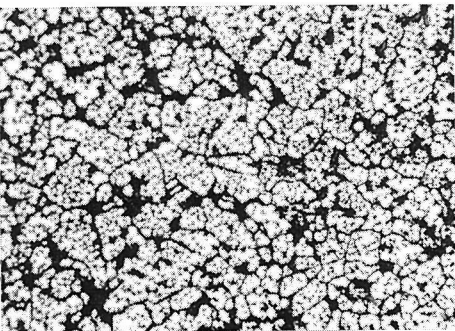


写真3 50.1%Th-Zr合金（急冷）

組 成	熱 処 理	硬 度
26.7%Th-Zr	アーク溶解	328
	550°Cで焼鈍	385
	750°Cで焼鈍	346
	900°Cで焼鈍後急冷	276
50.1%Th-Zr	アーク溶解	292
	750°Cで焼鈍	210
	900°Cで焼鈍後焼入	190

表1 Th-Zr 合金の硬度（ビッカース）

次に26.7%Th-Zr合金および50.1%Th-Zr合金を熱処理して硬度を調べた結果が表1に示してある。26.7%Th-Zr合金では焼鈍により最初硬度が上昇した後、漸次軟化する。なお、アーク溶解したままの合金は急冷状態に近いと考えられる。50.1%Th-Zr合金は熱鈍により軟化する。

試料の組成	熱 処 理	結晶型	強 度
26.7%Th-Zr	アーク溶解	HCP —	中 —
	550°Cで焼鈍	HCP	中
		FCC	弱
	750°Cで焼鈍	HCP FCC	中 弱
	900°Cで焼鈍 後急冷	HCP —	中 —
50.1%Th-Zr	アーク溶解	HCP FCC	微 弱
		HCP FCC	弱 中
	900°Cで焼鈍 後焼入	BCC	微
		—	—

表2 Th-Zr合金のX線回折結果

上記硬度試験した試料をX線回折した結果を表2に示す。このX線回折試験により、26.7%Th-Zr合金は急冷状態では稠密六方格子が大部分であるが、焼鈍により面心立方格子が現われることがわかった。この合金が焼鈍により硬化後軟化するのには、 α ジルコニウム中に過飽和した α トリウムが焼鈍により析出するためと思われる。この合金を750°Cで熱鈍したもの900°Cから急冷したものについて稠密六方格子の格子常数を比較すると、急冷により格子常数はいくらか増加する傾向が見

られるが、これはおそらく急冷によりジルコニウム中にトリウムが過飽和の状態になっているためと思われる。

次に 50.1%Th-Zr 合金では稠密六方格子と面心立方格子が共存するが、900°Cより焼入れるとβ固溶体が得られ、体心立方格子のX線回折を生じる。

終りに Th-Zr 合金の耐食性を試験するためオートクレーブ中200°Cの純水の中に 600 時間保持したところ、図に示す結果が得られた。これからも明らかなように金属トリウム中にジルコニウムが入るとその耐食性は著しく改善されることがわかった。

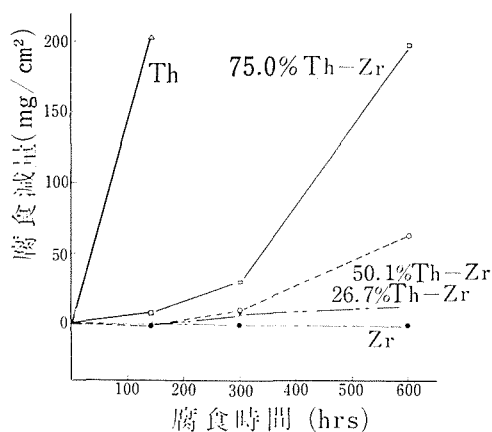


図 純水中におけるTh-Zr合金の腐食

—— 36 年度 予算 の 概 況 ——

36年度当所予算は下記のように、原子力関係を含めると、878,172 千円となり、これを前年度予算に对比すると、予算規模において172,879 千円（約2割弱）の増額となった。また人員は62名の増員が認められた。

つきに36年度予算内容について、その特色を述べよう。

1 機 構

新たに管理部関係で技術課，研究部関係で2部(製錬関係，電磁気材料関係)の増設が認められたので、研究部は9部制となり、それに伴ない研究室も別表のように編成換えとなった。

2 研究設備関係

本年度も、引続き基本設備の整備に重点が置かれている。すなわち、エレクトロンプローブマイクロアナライザー，60kW 電子衝撃真空溶解装置，プラズマ・ジェット装置などの設置が認められた。これは最近活躍を始めた高温高速押出装置（ダイナパック），シエンク型疲労試験機（荷重10ton）などと共に、当所の研究に新たな威力を加えることになるであろう。

3 実験庁舎関係

前年度に引続き、加工冶金関係（1983m²），腐食関係（1280m²），非鉄製錬関係（397m²），アイソトープ関係（376m²），ベリリウム関係（133m²）の各実験庁舎の新設が認められた。

4 原子力関係

継続研究としての腐食防食，原子炉用ベリリウムの成型加工，金属トリウムに関する研究のほかに、新規研究としてアイソトープを利用する鍛圧品の品質向上および鋼中の非金属介在物の研究が認められた。

昭和36年度予算額と前年度との対照表

			36年度予算額	35年度予算額
人	員		310	248
人	件	費	126,775千円	86,966千円
庁	費	（研究消耗品などを含む）	92,229	63,894
試	験	研 究 費	376,268	340,790
受	託	研 究 費	2,000	1,000
施	設	整 備 費	177,458	161,400
		計	774,730	654,050
原	子	力 予 算	103,442	51,243
合	計		878,172	705,293

組 織

所 長		理 博	橋 本	宇 一
科 学 研 究 官		(併) 工博	的 場	幸 雄 (東北大教授)
所 付		(併) 工博	橋 口	隆 吉 (東大教授)
管 理	部	庶 務 課		剛 崎 章 二
		企 画 課		吉 村 浩
		技 術 課		阿 部 圭 三
第 1	部	鉄 鋼 研 究 室	(併) 理博	河 田 和 美
		鑄 造 研 究 室	工博	牧 口 利 貞
		熱 処 理 研 究 室	(併) 理博	河 田 和 美
		特 殊 鋼 研 究 室	工博	中 川 龍 一
		耐 熱 合 金 研 究 室	工博	依 田 連 平
第 2	部	加 工 研 究 室	(併) 理博	田 岡 忠 美
		金 属 物 理 研 究 室	工博	吉 田 秀 彦
		物 理 冶 金 研 究 室	(併) 理博	田 岡 忠 美
		粉 末 冶 金 研 究 室	(併) 理博	田 岡 忠 美
		分 析 化 学 研 究 室	理博	須 藤 恵 美 子
第 3	部	金 属 化 学 研 究 室	(併) 理博	柳 原 正
		表 面 化 学 研 究 室	理博	島 岡 五 朗
		分 析 室		俣 野 宣 久
		工 業 化 研 究 室		田 中 龍 男
		材 料 強 度 研 究 室		岩 元 兼 敏
第 4	部	非 破 壊 検 査 研 究 室		木 村 勝 美
		主 任 研 究 官		村 辻 栄 一
		腐 食 研 究 室	(併) 工博	伊 藤 伍 郎
		特 殊 冶 金 研 究 室	(併) 工博	伊 藤 伍 郎
		原子炉構造材料研究室	工博	津 谷 和 男
第 5	部	アイソトープ利用研究室		前 橋 陽 一
		融 接 材 料 研 究 室	工博	稲 垣 道 夫
		圧 接 材 料 研 究 室	工博	橋 本 達 哉
		特 殊 溶 接 材 料 研 究 室	工博	蓮 井 淳
		非 鉄 金 属 研 究 室	工博	足 立 正 雄
第 6	部	軽 合 金 研 究 室		荒 木 喬
		希 有 金 属 研 究 室	工博	木 村 啓 造
		鉄 製 鍊 研 究 室		郡 司 好 喜
		非 鉄 製 鍊 研 究 室	理博	柳 橋 哲 夫
		磁 性 材 料 研 究 室	工博	森 本 一 郎
第 7	部	高 純 度 金 属 研 究 室		山 川 和 郎
		金 属 間 化 合 物 研 究 室	工博	増 本 剛
		酸 化 金 属 研 究 室		坂 田 民 雄

短 信

◇科学技術週間研究所公開

科学技術振興の一環として、国立研究所の公開が行なわれたが、当所においても、4月22日10時—12時、

一般公開し、多数の来観者があった。

◇海外出張

鈴木義春第6部長は、世界溶接学会および米国溶接学会に出席し、その後米国、カナダの溶接の実態を調査のため、45日間の予定をもって、4月8日出発した。

(通巻第28号)

集発行人
印刷

吉 村 浩
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
電話目黒(712)3181(代表)