

金材技研

1969

科学技術庁

ニュース

金属材料技術研究所

NO. 1

新年のごあいさつ

所長 理博 河田 和美

本研究所は昭和31年の夏発足してから、このお正月は13回目に当る。このことは、はなばなしの建設期はすぎて研究所としてすでに青年期に入り、今までに育て上げた力を発揮して研究業績をあげなくてはならない時期に達したことになる。

先づ昨年主な出来事を思い出してみよう。2月に当研究所の運営委員会が発足した。これは設立当初からのわれわれの希望であって当研究所の運営の仕方について産業界、学界からの御要望や御意見を承って研究項目の選定や研究の方針を誤りなく行うためのものである。八幡製鉄の湯川副社長を委員長として学界・官界・業界の指導的立場の11人の方に委員をお願いし、2月と6月に委員会が開催された。4月には新たに原子炉材料研究部が発足し、これで研究部門は14部となった。設立当初に計画された研究部門の数には未だ及ばないが、あとひと息というところまで達したといえる。ところで今まで積みあげた研究が少しづつ産業界で取り上げるようになった。すなわち昨年の下期において新技術開発事業団を通じて当研究所の発明「二軸回転式摩擦圧接装置」の開発が決定し、また、「超電導マグネット用導線の製造技術」が近く開発される予定となった。一方「液体噴霧装置」が同じく同事業団を通じて発明の実施に進んでいる。勿論目的のある基礎研究や応用研究で数多くの研究論文が発表されることは本研究所にとって大切なことであるが、応用研究の成果としての特許が次第に産業界で取り上げられるということは当研究所にとって意義の深いことといえよう。

次に今年はどうであらうか。去る昭和39年度から着手したクリープ試験の設備もこの3月でようやく完成することになる。これは世界においてもトップクラスの設備であり、ここに於て10万時間を目的とした長時間の試験が近くスタートする筈である。材料試験の次の計画は疲れ試験であるが、これは近く内示される44年度予算によってきめられることである。去年にひき続いて行われる連続製鋼法の研究や片面溶接の研究は今年もいよいよ強力に行われることを期待するが、新しく着手したい研究については予算の内示をまっている状況である。



最近の科学や技術は量的にも質的にも全くすばらしい。わが家の茶の間で地球の裏側で行われているオリンピックの試合の様子がテレビで見られるかと思うと、宇宙船に乗った人間が月の囲りを廻ろうという時代である。

この科学技術の進歩は人間の研究の賜であり、人間の創意の産物である。基礎的応用的な研究の過程で創意は生れ、計画的、総合的な研究の過程で創意を育てて行く、新しい年を迎えていよいよ研究に精進しなければならない。

この科学技術の進歩は人間の研究の賜であり、人間の創意の産物である。基礎的応用的な研究の過程で創意は生れ、計画的、総合的な研究の過程で創意を育てて行く、新しい年を迎えていよいよ研究に精進しなければならない。

ジロー炉，エルー炉による粗アルミニウム合金の製造

アルミニウムの直接製錬の前半の工程である，含アルミナ鉱石の炭素還元をジロー炉，エルー炉を用いて行なった。原料の配合処理，操業条件などの検討を行ない粗合金を製造した。

製錬研究部乾式製錬研究室で実験したジロー炉（10kW，原料8～10kg）によると，膠質土に木炭，石炭，コークスをそれぞれ配合した場合は，粗合金はAl 15～20%，Si 約50%，Fe 20～30%であった。膠質土中の諸酸化物がすべて還元されたとすると，Al 45%，Si 45%，Fe 10%程度となるはずである。一方ボーキサイトからの粗合金は，Al 26～50%，Si 21～37%，Fe 10～20%で，膠質土に比べてAlが多くなっている。この場合ボーキサイト中の各種酸化物がすべて金属に還元されたとすると，Al 85%，Si 5%，Fe 10%程度である。

ただし膠質土の方が量的に金属状物質が多く，ボーキサイト原料の場合はカーバイドや酸化物から多くなっていた。

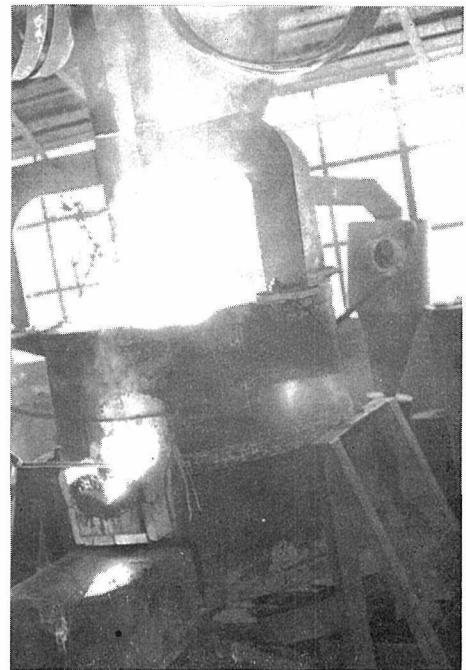
つぎにエルー炉（70kW，3相）による操業をのべる。この場合(1)膠質土，パークチップ（製紙工場から出た樹皮屑），木炭などをそのまま混合して装入(2)膠質土，パーク炭，木炭などを団鉱して装入(3)ボーキサイト，膠質土，石炭などと粉碎後デスクペレタイザーで径8～12mmのプレットに乾燥投入(4)ボーキサイト，膠質土，コークスなどを粉碎後プレットにして投入（この場合前回よりも膠質土の割合が多い）で行なった。

これによると(1)は原料の吹上げが多く効果的に還元が進まず，タップ合金は約10kgで収率約5%であった。これが団鉱した操業(2)によると，合金量22kg，収率約23%で団鉱の効果が認められた。

操業(3)はボーキサイが多いためか，タップ合金量約7kg，収率8%であった。しかし(4)では膠質土が還元され易く合金約21kg，収率約24%であった。タップ合金は電極附近のものと考え

えられ，他の部分はやや低温であるため，生成合金はAlやSiが炭化物中に混入してタップされなかった。それで炉冷後残留した物質（50～80kg）中には，かなりの量の金属部分が混入していた。

これらの実験から炉容がさらに大きく，連続操業を行なうこと，ペレットにして用いること，膠質土を多目にすること，炭材を少な目にすることなどの条件で，収率よく合金が得られることがわかかった。炉の操業状態と粗合金の組成の一例を，写真と表に示した。



タップの組成

	Al	Si	Fe	Ti	Ca	C	total
(1)	32	45	20	1.4	0.2	0.3	～99
	28	46	21	1.5	0.1	0.2	～98
(2)	45	39	15			1.3	～100
	45	41	14			1.3	～101
(3)	51	22	19	3.7			～96
	54	22	20	3.1			～99
(4)	52	23	17	4.0			～96
	53	23	15	3.8			～95

オーステナイト鋼の加工熱による格子定数の変化

—高速炉ステンレス鋼の研究 (5)—

炭素量の異なる 304 系オーステナイト鋼のクリーブ破断強さの相違を支配する因子としては、炭素による固溶強化と析出強化が挙げられる。そこで 304 系鋼の析出過程が、C 量、加熱温度により、いかに影響されるかを、格子定数の測定から判定しようと試みた。

図 8 は、溶体化処理 (A.S.) した 304, 316 系鋼の格子定数 (L.P.) を示したもので、C 量との関係は、次式で示される。

$$\left. \begin{aligned} \text{L.P. (304系)} &= 3.5887 + 0.0358 \times \text{C} (\%) \\ \text{L.P. (316系)} &= 3.5946 + 0.0323 \times \text{C} (\%) \end{aligned} \right\} \dots\dots (1)$$

しかし固溶量以上の C が存在すると、格子定数は、低下する。

図 9 は、1, 150°C で溶体化した 304 系の S-2 (0.06% C), S-4 (0.21% C), S-6 (0.42% C) の 600°C, 700°C, 800°C 加熱による格子定数の変化を示したものである。この図から、高温ほど各試料とも格子定数の低下が大きく、S-6 は残留炭化物が存在するため、素地に固溶している C 量は S-4 と大差ないと考えられるが、その格子定数の低下は、S-4 よりも著しいこと、S-4, S-6 の 10,000 時間加熱後の格子定数は、(1) 式で示される C 濃度零のオーステナイト素地に比べ低いことなどが知られる。

10,000 時間加熱後の 304 系、316 系鋼の格子定数は、C 量にほぼ比例して減少し、図 8 に示す残留炭化物の存在による低下の割合とはほぼ一致する。したがってこれらの現象は、 $M_{23}C_6$ の存在による素地中の Cr, Mo 濃度の低下が原因している。

304 系鋼の $M_{23}C_6$ は $Cr_{23}C_6$ と仮定すると、この析出による格子定数の低下のうち、クロムが寄与する割合は、数分の 1 となる。また、10,000 時間加熱した 316 系鋼の $M_{23}C_6$ のうち、M の約 1.7 がモリブデンで置換えら

れていると推定される。

図 9 の S-2, S-4 の曲線から、クロムの格子定数におよぼす寄与率を差引くと、S-4 の素地中の C 濃度は、同一温度、同一加熱時間では、S-2 に比べ低くなることはないと考えられる。

800°C × 9 時間加熱した S-4, S-6 の素地中の C 濃度は、電解抽出残渣から計算した結果、S-6 は S-4 に比べ少ない。

写真 2 は、1, 150°C で溶体化後、700°C × 100 時間加熱した S-6 の組織であるが、残留炭化物の周辺での析出が顕著である。したがって S-6 の著しい格子定数の低下は、残留炭化物の近傍の顕著な析出によるものと考えられる。

鉄鋼材料研究部耐熱合金研究室
材料強度研究部高温強さ研究室

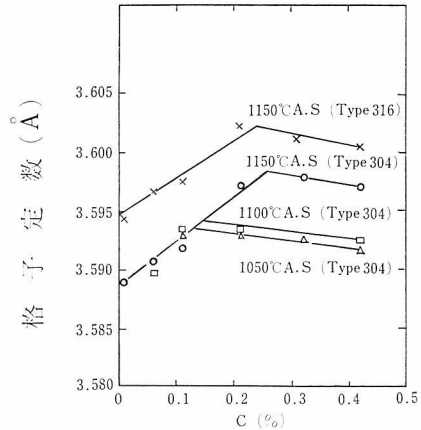


図 8 溶体化処理した 304, 316 系オーステナイト鋼の格子定数と C 量との関係



写真 2 700°C × 100hr 時効した S-6 試料の組織 (×3,000 × 4/5)

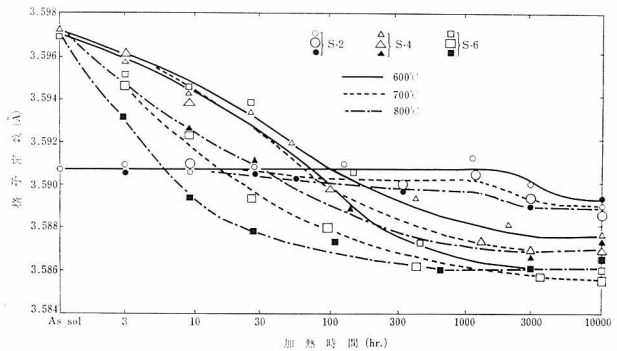


図 9 304 系オーステナイト鋼の加熱による格子定数の変化

フランス金属化学研究所

材料強度研究部 星本 健一

フランスの金属化学研究所 (Centre d'Etudes de Chimie Métallurgique=CECM) は CNRS に属する研究所で、パリの南方約 6 km ヴィットリー・チェの研究所群の中にある。ここはパリからオルリー空港へ通ずる道の中程にあたり、主として化学関係の研究所が集まっているところで、広い敷地に十あまりの研究所が点在しているが、いずれも規模は小さい。CECM は高純度金属の研究を目的として設立されたものだというので、40人程の研究員を含めて約80人の職員で構成されている。

仕事としては、純金属の精製技術、不純物の分析、作られた純金属の物性の研究に大別されるが、分析部門を除き、はっきりした区別はされていないようであった。ここで行なわれている研究テーマをいくつか挙げてみると、純及び合金 Al の製作とその物性、Fe, Cu, Zr, Nb, Mo, W, Ni, Ti, の精製とその物性、放射化分析におけるトレーサの研究、高純度ステンスの研究、その他であるらしい。

研究は8つのグループで行なわれており、それぞれにチーフ1人と研究員が4～5人いて仕事をしている。各グループの横の関係はどうなっているのかと聞いてみたが、原則として緊密な関係を保っているのだと言ってニヤニヤしていた。

私は、金材技研を訪れたこともある O. Dimitrov 氏のもとで高純度ニッケルの機械的性質の研究を行なう目的で、約6ヶ月半ここに滞在した。Dimitrov 氏のグループでは純 Al, Fe, Ni ほどの仕事をしており、加工によって導入された点欠陥の研究や機械的性質の研究などをやっていた。

外国に留学した人からよく聞く話だが、ここで



写真 ラリーの目的地ブルゴーニュの別荘で夜会に臨む仮装した職員と家族

もサービス部門が充実しており、たいいていの物は所内で即座に手に入る。大変便利である。それにこの研究所で事務関係の仕事をしているのは副所長と秘書の女性2人だけなのに、一般の研究者が雑用に追われているようにも思えない。その点、日本よりも能率的に仕事をしているのか、それとも日本人程仕事をしないのか、よく解らないが、昼休みは2時間あって、勤務は6時半までだが、7時になればもう誰も居なくなる。

研究所の庭は広く、敷地の $\frac{1}{2}$ ほどは雑木林で、5月には桜んぼが一杯に実った。しかしパリでも住宅地区の拡大がはげしく、数年前までは環境がもっと良かったのにと嘆いていた。

とにかくフランス人とは遊ぶことの好きな連中で、復活祭に10日間、夏には1ヶ月のバカンスがある。その前になると、もうバカンスをどう過すかという話でもちきりだった。

6月のある週末に、研究所の職員、家族が参加してラリーを行なった。ラリーと言っても速さを競うのではなく、迎るべきコースがクイズの形で手渡され、又コースの途中でゲームなどを行ない、総合得点をはじき出す。今年のラリーの目的地はブルゴーニュ地方で、所員の1人の持つ田舎の別荘に1泊するという企画だった。好天に恵まれて快適なドライブを楽しみ、夜は全員仮装をして夕食、そしてダンスと大変楽しい週末であった。

通巻第 121 号
編集兼発行人 佐々木 武
印刷 奥村印刷株式会社
東京都千代田区西神田1-1-4

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)