



昭和43年度業務計画

当所では本年初頭に大蔵省内示を得た昭和43年度予算案に沿って昭和43年度業務計画の策定に当たってきたが、2月中旬その原案が確定して2月26日に初会議のもたれた当所運営委員会に諮問された。当所運営委員会は昭和42年度当所組織規則で従来の参与に替って設置されたもので、当所長の諮問により研究所の運営に関する重要事項の審議に当ることになっており、その発足が遅れていたが、このたび構成委員に金属材料及びその関連分野について学識及び経験の豊かな11名が委嘱され、前記会議において委員長に八幡製鉄株式会社副社長湯川正夫氏が互選された。

さて、本年度は予算額11億25,154千円（うち原子力試験研究費35,354万円を含む）、研究1部の増設があって原子炉構造材料研究部が新設され別表機構図のように、所長、科学研究官、管理部、13研究部、1試験部、53室となって14人の増員があり定員485人となり、研究課題数83をもって研究業務を推進することになった。複数の研究部が協力して重要課題の研究に当る総合研究は3課題、研究室単位で重要課題の研究を行なう特別研究3課題、原子力開発に関連して原子力試験研究費で行なう研究課題および一般研究69課題が確定したが、そのうち新規研究は9課題である。

総合研究には予備還元原料を用いて炉反応における還元機構、炉形態等の解明より製鉄の能率化をはかる新製鉄技術の研究、航空宇宙技術研究所

の協力をえて本研究所の開発した耐熱軽量材料Ti-Al-Co合金の実用化をすすめるジェットエンジン材料の研究および靱性のすぐれた超強力鋼の開発研究があげられる。特別研究には従来の材料に比較し超電導の転位点（材料に超電導を与える温度）の高い超電導材料の開発研究、多段反応酸素製鋼における計測、炉形状、操業等の技術研究をすすめる連続製鋼法の研究および船舶、橋梁等の大形構造物の溶接を行なう片面溶接の自動制御の開発研究がある。また一般研究課題および原子力研究課題については本紙で詳述する紙数がないので研究課題の一覧を研究部別に掲載したので参照されたい。

前年度から受託試験業務を開始した材料試験部は前年度までに810台のクリープ試験設備を整備し、今年度中に298台の整備予定と合せて最終計画1,108台が整備されることになる。また、クリープデータシート作成においては、火力発電用高温材料、化学工業用高温材料を中心とする17鋼種の試験を前年度に引き続き実施するほか、本年度新たにガスタービン用高温材料5鋼種、化学工業用高温材料1鋼種および高速炉用ステンレス1鋼種の合計7鋼種の試験を実施する計画である。

（以上企画課）



金材技研式三段連続製鋼実験装置について

金材技研研究報告第10巻第6号に本研究所において研究中の連続製鋼の考え方について述べたが、基礎実験に基き設計製作した三段連続製鋼実験装置が3月初旬に完成し、本装置による第1回の実験を兼ねて試運転を行なった。溶銑は4tonを用いてほぼ満足すべき結果を得た。実験に用いた装置の概要を図に示す。

混銑炉は最大9tonの容量を持ち、溶銑の流出速度を100kg/minないし400kg/minに傾動により調節できる。製鋼炉は横長の槽型で実験の要請により炉内滞留量のある程度任意に選び得る。ランス角度は前後最大15°までギヤーで変化可能であり、ランス昇降は電動機駆動で自由に行なえる。酸素供給用水冷ランスは一つの炉につき最大の10本までとりつけられる。

実験結果を簡単に述べる。約1,300°Cの溶銑が100kg/minの流量となるよう混銑炉を傾動し、今回の実験では第2製鋼炉と第3製鋼炉で酸素製鋼を行なった。各製鋼炉の滞留量は約850kgであり、酸素吹精量は酸素ヘッダーで4kg/cm²ゲージにて4.5Nm³/minすなわち45Nm³/ton銑とした。この酸素吹精により0.7% C程度の鋼が得られた。

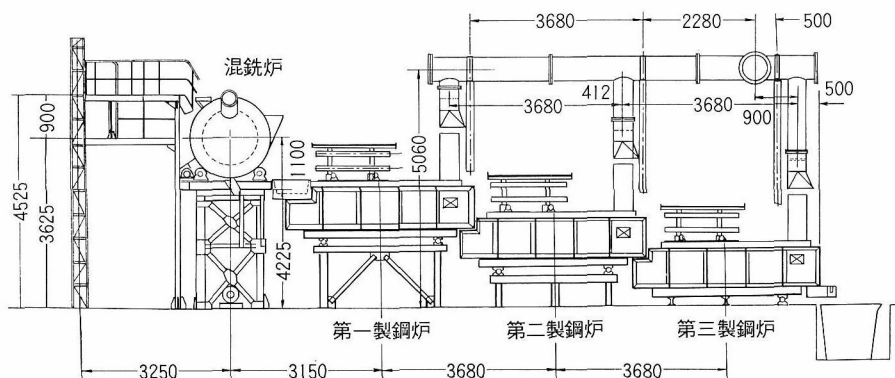
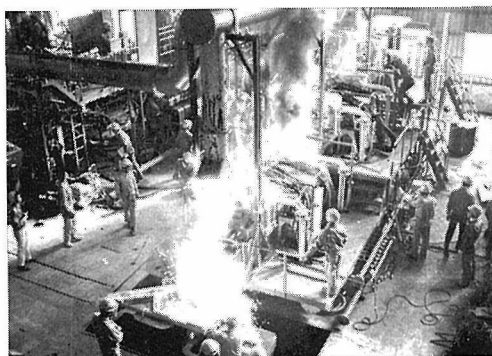
写真は操業中の状況を示している。混銑炉は見えないが、向の側から手前にかけてそれぞれ第1製鋼炉、第2製鋼炉、第3製鋼炉となっており、各製鋼炉の両端に予熱用バーナー、炉上部に酸素供給配管と冷却水配管が見られる。第3製鋼炉の

出口直下のピットにインゴットケースを並べ出鋼口より流出する鋼を直接受けた。左上方に排ガスダクト、右下にランス冷却ヘッダーと酸素ヘッダーが見られる。

第1回の試験操業の結果、装置上細かい点で改造する必要がある個所が見出されたが、具体的には操業法および実験データより検討して行きたい。次回の実験では、第1製鋼炉より第3製鋼炉まで酸素吹精を行ない、溶銑6tonを用いて近日中に実験の予定である。

工業的規模の連続製鋼炉として使用しうるためには酸素吹精法、造滓剤添加法、耐火物の寿命などの相互関係を求め、連続製鋼法の経済性を明らかにしなければならないが、今回の実験の結果、その見通しがついたと考えたい。

(工業化研究部工業化第1研究室)



高速炉用ステンレス鋼の研究(1)

—回転炉による印度鉱石の還元に関する研究—

高速炉の燃料被覆管は500~700°Cの高温で熱応力やF Pガス内圧の影響を受ける。そこで被覆管材料としては304 (19Cr-10Ni鋼), 316 (17Cr-12Ni-2.5Mo鋼), 347 (18Cr-11Ni-Nb鋼) など低炭素のオーステナイト・ステンレス鋼が使用されるが、これら鋼種のうちではMoを含むものが耐熱強度にすぐれているため316鋼が最も注目されている。ところが燃料にPu炭化物を使用する場合は被覆管材料との間に炭素の移行がある。また

液体Na冷却材による炭素の質量移行の現象もある。従って高温で長期間使用中に被覆管材質上の大きな問題となるので、原子力研究所との共同研究テーマとして取上げられ、42年度からこの研究をスタートした。そこでこのニュース欄を利用して研究の進展と共に速報して行くことにする。

使用した試料の分析値を表1に示す。各試料とも大気中高周波炉で30kg溶製し、1,150°C鍛圧加工した。いずれの系の合金も炭素が

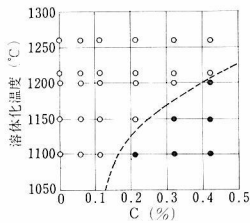


図1 オーステナイト・ステンレス鋼(304と316)の炭素の溶解度曲線
○: オーステナイト単相合金
●: 炭化物存在

表1 オーステナイト・ステンレス鋼の分析値(%)

種類	記号	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	N
304系	S-10.006	0.58	1.55	11.19	18.37	—	0.0184	
	S-20.06	0.57	1.48	11.15	18.49	—	0.0185	
	S-30.11	0.77	1.53	11.26	18.66	—	0.0147	
	S-40.21	0.63	1.46	11.15	18.44	—	0.0169	
	S-50.32	0.63	1.49	11.19	18.70	—	0.0176	
	S-60.42	0.64	1.46	11.12	18.59	—	0.0148	
316系	S-70.006	0.57	1.42	14.28	16.68	2.51	0.0157	
	S-80.06	0.61	1.42	14.06	16.46	2.53	0.0118	
	S-90.11	(0.80)	(1.50)	(14.0)	(17.0)	(2.5)		
	S-100.21	(0.80)	(1.50)	(14.0)	(17.0)	(2.5)		
	S-110.31	0.59	1.44	14.18	16.60	2.54	0.0146	
	S-120.42	0.59	1.47	14.03	16.73	2.52	0.0140	

() 内は配合値

無添加でもオーステナイト単相組織が得られるように規格成分内でのNiのCr濃度を選んである。溶体化温度を変えた試料の検鏡結果から図1を得たが、この炭素の溶解度曲線はX線回折による格子常数の測定結果とも殆んど一致した。図2は炭素濃度と結晶粒数の関係におよぼす溶体化温度の影響を示したもので、炭化物の存在は著しく結晶粒を微細化し、図1と比較するとよく理解できる。その組織変化の一例を写真1に掲げておく。図3は溶体化試料の硬さと炭素濃度との関係で、炭化物が存在すると直線関係から大きくはずれるが、1,200°C以上では硬さは炭素濃度に比例して大体直線的に増加して行き、炭素量0.1%当りビッカース硬さ約15の硬度上昇をする。

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

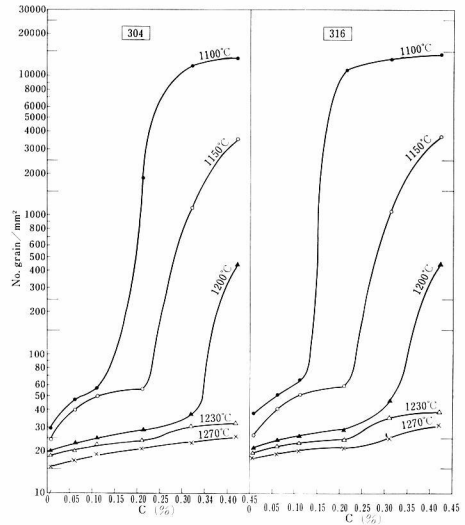


図2 溶体化処理したステンレス鋼の結晶粒数と炭素濃度との関係

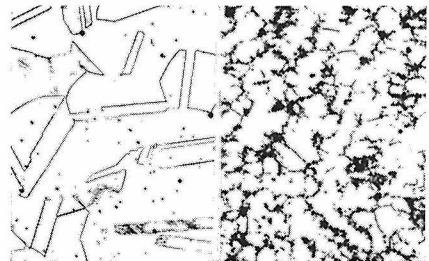


写真1 1,150°C溶体化処理した304系ステンレス鋼の組織(×150)

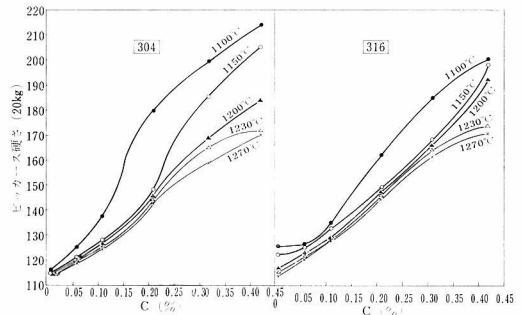


図3 溶体化処理したステンレス鋼の硬さと炭素濃度との関係

ケンブリッジ大学 に滞在して

鉄鋼材料研究部鋼質研究室長

工博 内 山 郁

ロンドンから北へ汽車で約1時間半、冷たい雨の降りしきる夜、降り立ったケンブリッジは人口約10万のいわゆる大学町であった。大学を主として構成する24のCollege(そのうち、4つが女子)は、Peterhouse College(1284年創立)をはじめ King's, Queen's, Trinity, St. John'sなどそのほとんどが400~600年の歴史を持ち、それらのゴシック式その他古い様式の建物が白鳥や水鳥がたわむれる静かなカム川、広々とした1年中緑の芝生、各College 所有のグラウンドや庭園とマッチして、教育および研究の場として素晴らしく恵まれた環境にある。その一方、名門ケンブリッジの誇りをもって街中を歩くガウン姿の学生、聴講のため各College から教室へ急ぐボロ自転車の流れ、Tutorial system(個人指導方式)としてオックスフォード大学と共に知られる全寮しつけ教育など、いまなお中世紀的な雰囲気がある面では感ぜられる。

大学の冶金学科は、Faculty of Physics & Chemistryに属し、Professor(科長相当)1名・Lecturer(教授または古参の助教授)7名を含むスタッフ計16名、Research Fellow 15名(Visitor 5名)、Research Student 約50名、Assistantを合せて総計約120名。このほかに学生が3学年各約65名(Metallurgy 専攻約40名、Material Science 専攻約25名)がいる。周知のように本学科は従来物理学的色彩の濃い金属の基礎研究に力が注がれてきたが、現在はむしろ Practical な方面へ研究その他が向けられつつある。

筆者は、この冶金学科に Visitor の1人として1年間滞在(科学技術庁在外研究員)、Lecturer の1人 Mr. J. A. Charles と「鉄鋼中の非金属介在物」の共同研究に従事した。その間、テーマその他を通して研究の考え方、やり方、また研究をはなれた際および近郊その他の見物を通して異なる生活・習慣・教育などを実際に見



ケンブリッジ大学の卒業式を終えて歓談する学生と父兄

聞し、考察し得たことは誠に貴重な体験であった。

設備面・予算面からみると、学生への講義・実験など、教育にはかなりの費用をかけている半面、Research Student 以上のための研究設備は(力を注いできた電子顕微鏡4台、Field Ion Microscope 12台を除いて)特に質的量的に優れているとは言えなかった。しかし、暇を見て常に学科内を見まわって励む Prof. R.W.K. Honeycombe をはじめとした働きざかりばかりの Supervisor(指導教官)を中心に、Steel Group, Extraction & Processing Group, Mechanical Properties Group, Field Ion Microscope Group, Metal Physics Group, Chemical Corrosion Groupにはほぼ大別されるResearch Student(大学院学生)が、それらの研究に必要な装置を大部分独自の設計で自作し、自分で実験をやり(Assistantの手助けは原則として許されない)、現象や結果の解析・討論・実証に際しては鉄鋼・非鉄金属という概念にとらわれることなく実行し、冶金に関する知識よりもむしろ物理・化学・数学などの知識が極めて豊富であった点など、極端な時には毎日のように開かれる学内外の人々の講演、発表をたゞ専門外のことでもどんどんと吸収していく態度と合せ、参考にすべき点がかなりあった。ただ、学生同志、スタッフ同志の仕事に関する話し合いなどは比較的少ないように思われ、格式を重んじ、プライドの高い、とりつきにくいイギリス人の性格というものを到る所で感じたのは事実である。

ポンド切下げ以来、イギリスの現状については頻繁に報ぜられているのでここに記すまでもないが、しめりがちな気候に呼応した経済その他の沈退はともかく、研究成果をあげ(それがイギリスの現状に相応するかどうかは別として)、特に独創性に富む点は、我々の考えさせられるべきことではなかろうか。

(通巻第112号)

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 1-1-4

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 目黒(719)2271(代表)