

展 望

UDC 669.1.012(047.3)

鉄鋼生産技術の展望

— 昭和 47 年の歩み —

伊 木 常 世*

1972 Perspective of Production and Technique of Iron and Steel in Japan

Tsuneyo Iki



1. 概 況

わが国の鉄鋼業は、基幹産業として戦後長く産業の復興と発展を支えながら成長してきた。昭和 35 年から 10 年間に、わが国の粗鋼生産量は約 4 倍に拡大しており、昭和 35 年度の粗鋼生産量 2316 万 t に対し、昭和 45 年度には 9240 万 t と年率にして 14.8% という高い成長を遂げた。その後、46 年度の粗鋼生産は不況の影響を受けて 8844 万 t に減小、低迷状態を示した。

これは、民間設備投資主導によるわが国経済の高度成長パターンが、重化学工業化、国際競争力強化、生産力の拡大など、所期の目的を達成し、逆に需給の不均衡、労賃などコストアップ、公害問題、国際経済環境の悪化など困難な事態に直面したことにより、昭和 45 年夏以降の長期不況に入つたことを反映している。その上 46 年 8 月のアメリカの新経済政策の実施、さらに同年 12 月の国際通貨調整による大幅な円の切り上げなど、国際経済環境の急激な変化により、わが国産業は新たな局面に入つた。

昭和 47 年の国内経済は、ようやく、製造業とくに重化学工業を中心とした長期構造不況から脱し、回復基調に転じた。これは民間個人消費、公共工事などによる政府固定資本形成の増加による。しかし、鉄鋼生産についてみると、粗鋼生産能力 12000 万 t/年といわれ、大幅な供給力の過剰から需給ギャップが著しいため、市況の不振により鉄鋼各社は生産調整を余儀なくされた。

すなわち、大手高炉メーカー 8 社は、46 年末に粗鋼の不況カルテルを結成し、46 年 6 月には経営状況が改善されていないため、さらに 12 月末まで延長した。

また、46 年から 47 年にかけて新鋭設備が次々と稼働を

開始し需給ギャップがあるため、平電炉メーカー 58 社は、47 年 3 月から不況カルテルを結成し、12 月末まで実施された。特殊鋼需要も不振で、構造用合金鋼やステンレス鋼板の不況カルテルも実施された。このため、47 年 4～9 月の粗鋼生産は、対前年比約 7% 減の 4750 万 t に止まつた。

しかし、年央以降、建設部門や機械部門を中心に需要が増加し、鋼材在庫が減小に転ずるなど、不況カルテルの効果も加わり、鉄鋼需給は次第に改善されつつある。

昭和 47 年は社会的経済的環境の変化が著しい年であつた。国内では、過密過疎の抜本的対策として、工業再配置促進法（6 月）が成立し、日本列島改造論の具体化の第一歩を踏みだした。

対外的にも、9 月に長年の懸案であつた日中国交回復が実現した。46 年末の国際通貨調整後も輸出が順調なため、10 月末には外貨準備額は 177.9 億ドルに達した。このため、11 月には関税引下げが行なわれるなど、輸入の促進が日本経済の課題となつている。輸入促進と社会資本の充実を図るため、11 月には大型補正予算も組まれた。これらの政策や民間在庫調整が進んだ結果、国内経済は徐々に回復しつつある。

政府は、秋に 47 年度の経済見通しの改訂を行ない、GNP（実質）については、当初見込対前年度比 7.2% 増から 9.5% 増に改訂した。

このように、国内景気は 8 月以降回復基調に転じた。この景気回復過程の特色は、製造業の設備投資が主導するというパターンではなく、公共投資、民間住宅建設、個人消費支出などに支えられていることである。

業種別にみると、自動車、家電、建設機械の一部が早

* 日本鉄鋼協会共同研究会幹事長

くから回復の波に乗った。この間、わが国における鋼材需要パターンの変化のきざしが顕れつつある。とくに、鋼材を使つた大型鋼構造物の新製品の増加が注目される。今後も、大型公共工事としては、48年度から着工が予定される本四連絡橋の架橋工事をはじめ、海底トンネルを必要とする東京湾岸道路の建設など、続々と控えている。

鉄鋼輸出については、わが国の鉄鋼業界は、5月4日に対米自主規制延長の声明を発表した。これにより、鉄鋼の対米輸出は、1974年まで年率2.5%増に自主規制されることになった。47年度の政府の鉄鋼輸出見通しは対前年度比4.4%減の300464万ドルである。実際に47年1～9月の輸出は、4月から3カ月以上にも渡る全日本海員組合のストライキ、通貨調整の影響もあり、前年同期を下廻る水準に止まつた。

一方、公害規制は一段と厳しくなりつつあるため、鉄鋼界は大幅な公害防止投資を実施し、低硫黄原燃料の確保に努めるなど、環境保全対策は、わが国鉄鋼界の重要な課題となつている。

2. 技術と設備

2.1 概要

47年の鉄鋼生産技術は、鉄鋼業をとりまく経済社会の環境の変化に対処していくつかの特色が次第に鮮明になりつつある。これは、鉄鋼生産技術が従来の鋼材需要急増期の鉄鋼生産技術から、さらに質的に高度な目標を追求する体制に入りつつあることである。すなわち、鉄鋼業においては、機械化、省力化、連続化による生産性の向上をはかるための技術開発は続けられているが、45年半ば以降の鋼材需要の減退も誘因となり、スケールメリット追求から、高度の品質の鋼材製品の開発による新規需要の開拓への指向、さらに環境管理上、有効な生産技術への転換が模索されていることである。

鉄鋼のおもな需要先である土木建築部門において工法の急速な大型化、省力化が進んでいる。すなわち、橋梁架設の大ブロック工法の開発、大きな重量物を安全に短時間につり上げるリフトアップ工事の実現などが公共工事の大型化を促進している。揚水発電のクローズアップに伴い、ペンストック用の高抗張力鋼の需要増加なども期待されている。さらに、製鉄プロセスのクローズド化の目標となる原子力製鉄の技術開発が大きなテーマとなりつつある。

47年の鉄鋼生産設備投資は、鉄鋼の需給ギャップを反映して、一般に低調であつた。すなわち、昭和47年の日本鉄鋼業の設備投資は、不況を反映して、工事着工の

延期、設備休止期間の延長、完成予定の繰り延べなどの動きが目立ち、一般生産設備への投資は、当初の計画を下回る見込みである。47年2月に行なわれた産業構造審議会産業資金部会による設備投資計画の調査結果によると、鉄鋼業は47年度に工事ベースで6759億円の投資を計画しているが、これは対前年度実績見込みに比べて12.7% (980億円)の減少であり、46年度に比べて、その減少幅はさらに大きくなつている。

これを部門別にみると、普通鋼部門では、鉄鋼不況の長期化が予測されるため前年に引き続き設備投資は減少しており、前年度に比べ10.5% (734億円)減の6275億円となつている。特殊鋼部門では、需要の低迷が続いているため、前年度に比べ、39.1% (139億円)減の217億円となつている。また、フェロアロイ部門では、需要先である鉄鋼業の不況のため、工事の繰り延べ、削減が行なわれたことにより、設備投資計画は148億円と前年度実績見込みに比べて44.4% (118億円)減となつている。

日本の鉄鋼業界は、昭和46年8月の米国新経済社会発展計画の実施に端を発する国際経済環境の急激な変化により、不況がさらに深刻になり、高炉6社による初の粗鋼不況カルテルの実施を余儀なくされた。これを反映して、47年中に完成、操業開始となつた主要圧延設備は、前年からのずれ込みを含めて、5基であつた。47年度中に完成する高炉は、新日本製鉄(株)大分1号、同じく戸畑4号、(株)神戸製鋼所・加古川2号、住友金属工業(株)鹿島2号の4基である。その他高炉の巻替えもあり、製鉄部門の能力は前年に引き続き強化された。

部門別にみると、製鉄部門では、上述のとおり4基の高炉が47年度中に完成するが、その他、46年末から不況カルテル下における減産調整もあつて、予定を繰り上げて長期休止していた川崎製鉄(株)千葉4号も火入れされた。新日本製鉄・堺2号は吹止め、神戸製鋼・東田6号は廃棄された。この結果、わが国の高炉の設置基数は66基(8月現在)となつた。

製鋼部門では、2基の転炉が新たに完成した。この結果、わが国の転炉設置基数は90基(8月現在)となつた。平炉は廃却が続いており、45年の46基に比べ、31基へと減少した。

一方、連続鑄造設備の増設は著しいものがある。新しい連鑄が完成した結果、わが国における連鑄設備の設置台数は66基(6月現在)となり、年間生産能力も2127万tと世界一の水準に達した。

圧延部門では、1月に神戸製鋼・加古川のコールドミルが完成、日本鋼管(株)・福山のNo2大形ミルが2月

に、3月には新日本製鉄・君津に世界で初めて油圧圧下装置を付けたホットストリップミルが完成した。川崎製鉄・千葉のNo3冷延ミル、および水島のNo2棒鋼ミルは7月にそれぞれ完成した。

そのほか、試験研究、新製品開発の努力が熱心になされた。鉄鋼の新製品については、社会開発、公害防止と関連づけたものの開発が進められているのが特色である。また、溶接性の良い高抗張力鋼や耐食性鋼の開発も進められている。

生産管理の自動化も進みつつあり、コンピューターの利用が一段と普及しており、鉄鋼メーカーは、ビジネス用とプロセス用のコンピューターを合わせて47年1月現在409台を利用している。

2.2 原料

わが国は、鉄鋼原料の約95%を海外からの輸入に依存している。このため、大型輸送船を使つて、輸送コストを節減し、鉄鋼コストを引き下げる努力が行なわれている。ますます大型化する輸送船を受け入れるための専用岸壁、それに直結している原料ヤードが昨年も建設された。このような鉱石輸送船の大型化により、シーバースの建設技術の進歩が著しい。

川崎製鉄・千葉の原料岸壁が5月に完成し、一部を原料ヤードとして操業を開始したが、この原料岸壁の水深は15~18mあり、10万t級専用船が接岸できる。同社では、さらに水島工場の石炭専用岸壁の建設にも着手した。この岸壁はバースの長さ360m、水深16mで、13万t級の大型船が常時接岸できるものである。

原料炭については、米炭の配合率軽減がはかられつつあり、豪炭の増加とカナダ炭の輸入が進みつつある。また、成型コークスの技術開発も進められている。47年に開発された成型コークスは、強粘結炭を全く使用せず、非粘結炭を主原料として作るコークスであり、試験操業は良好で通常コークス使用のときと変わらぬ結果が得られている。今後成型コークスの製造技術の進歩によつては成形コークスが大型高炉で使用される可能性がでてきた。

コークス炉関係では、日本鋼管が全ソ連技術輸出入公団からコークス乾式消火設備の製造に関する技術導入を行なつた。同設備は、水を使わないで窒素ガスを循環させて冷却するもので、この種の技術導入は、わが国初めてである。

焼結については、新日本製鉄の広畑でスラリー方式によるペレタイジング設備の建設が進められている。ペレタイジングはアリスチャーマーズ神鋼方式を採用しているが、能力は最大年間300万tという世界最大のもの

である。これにより同所の焼結鉱比は88%となり、また各製鉄所の微粉鉱を全面的に集約処理するので、各製鉄所の焼結能率は大幅に向上する。

ほかに原料関係では、公害対策として、燃料の低硫黄化をはかるため、LPG(液化石油ガス)に転換する動きもある。川崎製鉄・千葉では水島に次いでLPGを導入することになり、LPG荷揚げ施設、貯蔵タンク、専用輸送パイプなどの設備を設けることになった。年間15万tのLPG購入計画が進められている。

新日本製鉄・名古屋でもLPGを大量に採用する方針を固めた。計画では同製鉄所と出光名古屋油槽間約7キロをパイプで結び48年10月から年間10万t、49年20万t、50年30万tのLPG供給を受け、燃料重油を順次LPGに切り替えることが検討されている。

2.3 製鉄

製鉄技術については、操業成績でみるかぎり、46年とほとんど変化していないようである。すなわち、焼結ペレット使用率の上昇、コークス比の低下は一段落しており、不況カルテルの実施に伴う、軽負荷操業により、出鉄比は、46年に比べかなり低かつた。むしろ、炉況の不安定なものが散見された。

高炉については、世界最大級の炉内容積をもつ高炉が5月に着工された。これは、日本鋼管・福山の5号高炉で、炉容4400~4500m³と世界最大である。4月には、新日本製鉄・大分1号が完成したが、炉容4158m³、炉床径14m、全高110m、炉頂圧2.5kg/cm²の超高压操業が可能である。炉体冷却は、ソ連技術によるステープクーリング方式である。生産能力は1万t/日。7月に完成した新日本製鉄・戸畑4号は、わずか1年4カ月という短い工期でこれを完成したものである。この高炉にはわが国初の完全フリースタンディング構造の採用を始め、ステープクーラー、ムーバブルアーマー、双等ドーム型外燃式熱風炉などの新設備を採用している。

48年初めに完成が予定されている神戸製鋼・加古川2号は、炉内容積3843m³で、炉体冷却にはソ連式ステープクーリング方式が用いられており、日産7000tの生産が見込まれている。この高炉にはルクセンブルグのポールブース社から技術導入した炉頂装置が付けられている。

高炉の付帯設備で47年中に完成したおもなものは、1月に完成した新日本製鉄・大分の高炉用送風機が6万kW、最大風量毎分1万Nm³という世界最大のものであった。川崎製鉄・水島で建設中の高炉用送風ボイラーおよび送風機は、1分間に1万m³、7kg/cm²の高圧空気を送り込むもので、タービンの最大出力は7万kWが予定されている。

定されている。

2.4 製 鋼

47年における転炉の操業成績についてみると、酸素原単位、溶銑比などは技術進歩というより、むしろ生産調整の影響を受けた。

製鋼関係の新技术としては、新日本製鉄と山里エレクトロナイト(株)が共同で、酸素濃淡電池の原理を応用し溶鋼中に含まれる酸素量の測定装置を開発した。広畑で工業的規模で使用されているが、本装置により脱酸剤使用量の削減と製鋼作業の効率化が期待されている。また、日本特殊鋼は、電極加熱装置付き取鍋精錬法を開発した。これはアルゴンガスを吹き込み、かくはんするもので生産性の向上が期待されている。

47年8月現在、稼働中の転炉は、90基である。47年に入ってから、2基新設された。電気炉も年々大形化の傾向にある。完成が48年5月に延期されたが、矢作製鉄の第5電気炉は世界最大級の電気炉であり、その容量は60000kVA、精錬能力48000t/年である。

2.5 連続鑄造設備

連続鑄造設備の普及は急速に進んでいる。こうした中で、新日本製鉄・八幡第二製鋼工場は、スラブ用連続鑄造設備により、106時間、89チャージという連々鑄の世界新記録を出した。これによって15354tのスラブを生産したが、タンディッシュ交換技術の開発により(シーケンスブロックによるシーケンス鑄造技術)異鋼種、異サイズの溶鋼の連々鑄が可能になった。

47年7月末の推定では、わが国の連続鑄造設備保有台数は66基、年産能力は2127万tとなり世界一の規模である。

47年に完成した連続鑄造設備のおもなもののうち幾つかを取り出してみる。住友金属工業・鹿島には住重コンキャスト湾曲型が完成した。厚板、ホット用のスラブを生産するための連鑄で、鑄込みからすべて自動化されており、年産最大能力150万tの大型設備である。また、日本鋼管では、回転連鑄の導入を決定した。回転連鑄の導入はこの日本鋼管の場合が、わが国では初めてである。同設備はシームレス管設備であるマンドレルミルが組み合わせ使用されるもので、これまで角形ビレットを丸型に成形し中ぐりを行なっていた工程を一挙にはぶき、鑄造段階で中空丸型の素管を製造する。回転連鑄は、生産工場の簡素化による製造コスト低減上大きなメリットがあるので、特殊管理分野の合理化投資として注目されている。

2.6 圧 延

本四連絡橋、関西海上国際空港など国内の大型工事や

ソ連のチュメニ油田開発計画などの内外の大型プロジェクトの進展にともない、高品質の鋼材が必要になりつつあることを反映しわが国鉄鋼界においても、圧延設備、鋼管製造設備の増強が進められている。

すなわち、圧延部門では、今後高張力厚板の需要の伸びが予想されているため、各社共生産体制をととのえつつある。新日本製鉄・八幡では、厚板ミルを増強し、川崎製鉄・水島では世界最大級の厚板ミルを計画している。

大径管の生産設備も、川崎製鉄・千葉にUOE大径管設備が完成、新日本製鉄・君津にも建設中である。

47年に完成したおもな圧延設備および計画されたミルは次のとおりである。1月に神戸製鋼・加古川のコールドストリップミルが完成したが、これは、USスチールの技術を導入したもので、8万t/月の新鋭ミルである。日本鋼管・福山No2大形ミルは3月に完成したが、ジュニアH形鋼、レール、鋼矢板などの併用ミルである。このミルによりレールの本格的生産が開始されたが世界最長の50mまで可能なレール精整設備を備えている。同じく3月に完成した新日本製鉄・君津の大型ミルは、月産8万tのH形鋼用ミルである。このミルの仕上圧延機には油圧圧下装置が採用されている。また、これは世界で最初の全連続式H形圧延機であり、これと直結する大型自動整理ヤードの自動立体倉庫も完成した。圧延機は自動的に張力制御を行なう画期的なものである。倉庫もコンピューターコントロールによつて出入庫が管理される。7月に完成した川崎製鉄・水島の棒鋼ミルは、加熱炉への素材装入、押出の自動化および自動結束機の採用など、大幅な自動化、省力化が可能で、無張力制御などにより製品の品質の向上が図られている。また、川崎製鉄で計画しているNo2厚板ミルはロール胴長210inという世界最大級のものである。月産能力20万tで千葉に建設中の最大外径64inのUOE大径鋼管ミルで使用する板幅5000mmの超広幅厚板の供給を目的としている。

新日本製鉄・君津では、冷延鋼板の連続焼鈍ラインが稼働に入った。これまで、バッチ式で行なわれてきた冷延薄板の焼鈍工程を前後工程を1ラインに集約連続化したものである。より少ない作業員で、よりコンパクトなラインで深絞り加工用も含む冷延薄板全製品の生産が可能であり、工程日数も大幅に短縮され、また、従来法に比べて品質が向上し、ムラのない製品が得られるという大きな特長をもつた技術である。連続式焼鈍炉は日本鋼管・福山にも完成した。

2.7 鉄鋼加工および表面処理

この分野では社会開発や環境保全のプロジェクトに必

要な超大型構造物に適した土木建築工事の大型化に伴って、工期短縮が強く要請されているのが最近の特色である。鋼材需要の傾向としては、大型構造物材に指向しており、高抗張力鋼の需要が増加している。このような、大型構造物の需要増加に対応して、構造部材として、世界初の圧延によるボックス断面が開発されている。これは建築鉄骨やトラス橋梁仮設用支持材となる。また、軟弱地盤での構造物、橋脚、岸壁、防波堤などの大型化に伴い鋼管杭の需要が急増しているが、住友金属工業は、鋼管杭自動溶接工法を開発し、大阪の南港連絡橋の基礎杭などで実用化した。また、日本鋼管と神戸製鋼も鋼管杭の自動溶接工法を開発した。

建材としては、軽量不燃間仕切板などの開発が行なわれている。デッキプレートの普及、NC切断機などを使った数値制御によつて作動する鉄骨加工システムの開発、鋼管端面バリ取り装置も開発された。

また、建材などに使われている表面処理鋼板の需要は、将来性があるので、鉄鋼メーカーは表面処理ラインの増強につとめている。

新日本製鉄は、鋼材需要が停滞している中でも、ボンデ鋼板は比較的需要在堅調であるので、君津にボンデ鋼板用電気亜鉛メッキ設備を完成した。神戸製鋼・加古川も月産能力8千tの電気亜鉛メッキ設備の建設を決定した。川崎製鉄・千葉でも月産1万7千tの第2ブリキラインの操業を始めた。さらに、ブリキ No1ラインをティンフリー鋼板（クロムメッキ鋼板）および厚板メッキ併用ラインに改造する予定である。

2.8 公害防止関連設備

まず公害投資についてみると47年度には約900億円の公害防止関連設備への投資が行なわれる見込みである。これは対前年比134%の伸びであり、全投資に対する割合は、46年度が8.7%であったのに対し、13.6%とより大きなウェイトを持つにいたつた。大気関係のおもな動きは次のとおりである。亜硫酸ガスの濃度を減すため高煙突化が進みつつあり、排風量の多い焼結では、高さ200mの煙突が設置されつつある。

新日本製鉄・名古屋には、コークス炉ガス脱硫装置が建設されている。1時間当たり15~20万Nm³の処理能力を持つ、タカックス法大型脱硫装置である。住友金属、鹿島にも、コークス炉ガス脱硫、脱シアン装置が付けられた。3月には、排煙脱硫のモデルプラント公開実験が日本鋼管・京浜で行なわれた。このプラントは、政府の補助金を得て開発したもので、15万Nm³/hrのパイロットプラントを焼結工場に設置したものである。

集じん機の設置も盛んであるが、平電炉工場の建屋集

じんにまで進みつつある。たとえばトピー工業の豊橋では6月から30t電炉3基に建屋集じんを行ない好成績を得ている。毎分94m³の吸引能力をもつわが国最大規模の建屋直接吸引式集じん装置である。

転炉滓処理工場が新日本製鉄・大分に完成した。この処理場は屋根付きで、完全な遠隔操縦によるブルトーザー、シャベルカーによつて処理される。

排水の処理に関して、47年においても各種の排水処理施設が設置されている。こうした中で特色のあるものとしては、新日本製鉄・広畑で完成した排水処理施設は、冷延工場の全ラインから出る排水を処理できる画期的なものであり特筆に値する。

2.9 その他

47年に開発されたおもな新製品は次のようなものである。川崎製鉄は、新しいステンレス鋼、リバーライト430LT（含チタン）を開発した。このステンレス鋼はフェライト系とオーステナイト系の長所を兼ね備えており公害防止機器や屋根用に向いている。建材としては、日本鋼管は、現在のアクリル樹脂より耐候性にすぐれ、さらに耐食性、加工性もよい商品質シリコン系塗料と顔料を使用したカラーSPを開発した。大洋製鋼は鋼管そのものを包んだ形になる吸音性の秀れた新しいタイプのカラー鋼板を開発した。

公害防止では、神戸製鋼の開発した防音複合鋼板がある。これは、薄鋼板2枚の間に振動減衰効果の大きな樹脂をそう入したものである。

前述のとおり、計算機による生産管理システムも整備された。6月には日本鋼管・福山で厚板生産管理のコンピュータシステムが完成した。これは圧延ラインの仕掛り工程が複雑になつてきたため各仕掛り工程ごとに計算機の端末機を設置し、圧延工程の生産管理をし、板の進行状況を把握できるものである。川崎製鉄・水島、神戸製鋼・加古川では、分塊・厚板工場を総合的に制御するコンピュータシステムを完成した。

また、試験研究設備としては、新日本製鉄・君津に完成した条管試験センターがある。検査能力は粗鋼年産14万t体制に対応できるもので、能率、精度など世界の最高水準の設備である。

3. 外国との技術交流と海外投資

昭和47年の外国技術導入（甲種）のうち、鉄鋼業と関係の深いものを表1に挙げた。

新日本製鉄は全ソ連技術輸出入公団から高炉のステープ・クーリングに関する技術を導入し、日本鋼管はコークス乾式消火設備製造技術を導入した。

表 1 昭和 47 年の 外国 技術 導入 (甲種)

| 日 銀 受 理 日 | 申 請 者 | 相 手 方 | 国 籍 | 技 術 の 種 類 | 期 間 | 備 考 |
|--------------|---------------------------------|--|------------|---|-------------------------------|------------|
| 47. 1.20 | 日 製 産 業 | ルスナー社 | オースト リア | ステンレス鋼板用中性塩電解酸 洗ラインの製造技術 | 許可後 ~47. 4. 30 | 工業所有 権等 |
| 47. 1.21 | 新 日 本 製 鉄 (再実施) 神 戸 製 鋼 所 | 全ソ連技術輸出入公団 | ソ 連 | 高炉のステープ・クーリング、 ウォータークーリングに関する 技術 | 認可後 ~52. 6. 26 | |
| 47. 1.21 | 新 日 本 製 鉄 | フィラデルフィア・ギア ー・コーポレーション | アメリ カ | フィラデルフィア・ギャー式転 炉傾動装置 | 認可後10年間 | |
| 47. 2. 7 | 住 友 商 事 | ハイリッヒ・コッパ ー・ス・ゲー・エム・ペー ・ハー | 西 独 | 高炉用高温熱風炉の設計、製作 据付、操業に関する技術 | 認可後 定めなし | |
| 47. 3.17 | 日 立 造 船 | ルルギ・ケミ・ウント・ ヒュッテンテヒュク | 西 独 | 鉄鉍石または非鉄金属鉍石用焼 結装置ならびに冷却装置に關 する技術 | 47, 4. 24 ~57. 9. 30 まで | |
| 47. 3.23 | 栗 本 鉄 工 所 | ヘルマン・ラポルト & Co. GmbH | 西 独 | 高炉および熱風炉の付属装置に 関する製造技術 | ~52. 1. 31 | |
| 47. 3.23 | 大 谷 重 工 業 | マンネスマン | 西 独 | マンネスマン方式による鋼ピレ ット連続鑄造技術 | ~56.12. 31 | |
| 47. 4.17 | 前 田 製 作 所 | キングスランド・ドラム マンド・バーレル | アメリ カ | 鋼製古ドラム再生に関する技術 ノウハウ | 認可後 ~58.12. 31 | |
| 47. 6. 1 | 日 本 工 業 洗 浄 | ハリパートン・カンパニ ー | アメリ カ | 鋼材から酸化鉄析出物に含有す る銅を除去する方法 | 認可後特許期 限満了まで | |
| 47. 6. 1 | 田 中 製 作 所 | ユニオン・カーパイド・ コーポレーション | アメリ カ | スカーフィング装置の補修、消 耗部品の製造に関する技術 | 認可後10年間 | |
| 47. 6. 8 | 三 井 造 船 | グレンゲス・エンジニア リング | スウェー デン | 無焼成ベレット製造装置に關 する技術 | ~52. 3. 31 | |
| 47. 6. 1 | 三 菱 重 工 業 | アーサー・ジー・マッキー ・アンド・カンパニー | アメリ カ | 焼結機の製造に関する技術 | 認可日より 5年間 | |
| 47. 5.18 | 日 本 鋼 管 | 全ソ連技術輸出入公団 | ソ 連 | ヨークス乾式消火設備製造技術 | 認可日より 10年間 | |
| 47. 5.11 | 日本スタッ ド・ウ ェル ディ ング | TRW インコーポレーテ ッド・ユナイテッド・カ ーデビジョン | アメリ カ | ノーホールファスナーに関する 特許の実施権 | 認可日より特 許期限満了ま で | |
| 47. 6.29 | 日 本 弁 管 工 業 | アルファ・チューブ・ミ ル LTD | ス イ ス | 建築物に設備される排水配管用 の鋼管、継手、プレハブ配管部 品などにプラスチック、コーテ ィングを行なう製造技術 | 認可日より 15年間 | |
| 47. 7.19 | 日 本 冶 金 工 業 | クルーゾー・ロワール (マリン・シュナイダー ・グループ) | フラン ス | 低温用特殊ニッケル、鉄合金の 製造に関する技術 | 認可日より 10年間 | |
| 47. 8.14 | 太 平 工 業 | ナショナル・スラブ・ リミテッド | カ ナ ダ | 球形膨張スラグの製造に関する 技術 | 認可日より 5年間 | |
| 47. 8. 5 | 川 鉄 建 材 | H. H. ロバートソン・ カンパニー | アメリ カ | 鋼製合成床材の製造技術 | 製品完成日 より9年間 | |
| 47. 9.12 | ア マ テ イ | コレレーション・エー ジー | ス イ ス | 自動釘打機用の釘の製造技術 | 認可日より 10年間 | |
| 47. 9. 7 | 旭パイ プライ ニン グ | セントリビューガル・ラ イニングリミテッド | 英 | 管内面モルタルライニング | 認可日より 10年間 | |
| 47. 9.27 | 千 葉 製 缶 | アルミナム・カンパニー オブ・アメリカ | アメリ カ | 簡易開缶装置の製造技術 | 認可日より 10年間 | |
| 47. 9.28 | 日 本 鋼 管 | ヘッシュ・ヴェルケ・ア クチェンゲゼルシャフト | 西ドイ ツ | パイプライン用溶接鋼管に關 する情報、ノウハウの交換 | 認可日より昭 和50年12月31 日まで | 昭和 |
| 47. 9.26 | 日 本 金 属 | ザ・インターナショナル ニッケル・カンパニー インコーポレーテッド | アメリ カ | クロム含有金属の着色および表 面処理技術 | 認可日より 7年間 | |
| 47. 9.30 | { 日本ナショナル 製缶 { 日本軽金属 | ナショナル・カン・オーバ ーシーズ・コーポレーシ ョン | アメリ カ | アルミニウム缶の製造技術 | 本契約の日か ら10年間 | |
| 47. 10.9 | 日 本 ア ー コ ス | ラ・スデュール・エレクト リック・オートジェーン プロセス・アースコ・ソ ンシェ・アノニム | ベルギー | 自動・半自動溶接用フラックス 入りワイヤの製造に関する技術 | 認可日より 2年間 | |
| 47. 10.9 | 日 本 製 鋼 所 | エックスアロイ・インコ ーポレーテッド | アメリ カ | Xアロイパイメタリックシリン ダの製造技術 | 認可日より 2年間 | |
| 47. 11.7 | 新 日 本 製 鉄 | アームコ・スチール・コ ーポレーション | アメリ カ | 低リッジング性ステンレス鋼板 の製造技術 | 認可日より 1982年8月4 日まで | |

表 2 昭和 47 年の海外投資

| 許可(申請受理) 年 月 日 | 日 本 側 | 相 手 側 | 国 名 | 投 資 内 容 | 日本側出資 割合 (%) |
|-------------------|---------------------------------|---|--------------------------------------|--|-----------------|
| 47. 4. 13 | 三井物産 新日本製鉄 {日新製鋼 {日商岩井 | Fuji Marder & Co., Ltd. | 香 港 | 鉄筋用丸棒の生産販売 | 50 |
| 47. 4. 13 | | Fuji Marder & Co., Ltd. | 香 港 | 鉄筋用丸棒の生産販売 | 50 |
| 47. 4. 22 | | Compania Kspanola Para La Fabricacion de Acero Inoxideble S. A. | ス ペ イ ン | ステンレス冷延鋼板の製造 販売 | 35 |
| 47. 4. 25 | インターテック | RITZCO Corp. | 米 国 | 日本車用のアルミホイール および鉄製メッキホイール (取替用ホイール)の輸入 販売 | 60 |
| 47. 4. 28 | 三井物産 | Thai Tinplate Manufactur- ing Company Limited | タ イ | ブリキ製造販売 | 45 |
| 47. 5. 1 | 伊藤忠商事 淀川製鋼 川鉄商 | Galvanizing Industries Limited | フ ラ ン ス | 亜鉛鉄板製造販売 | 50 |
| 47. 5. 8 | | Kawatetsu Trading, New York, Inc. | ア メ リ カ | 鋼材・製鉄原材料、機械な どの輸出入および国内売買 | 100 |
| 47. 5. 11 | 中井商店 丸 紅 | 東洋錫板工業 | 韓 国 | 錫鍍金鋼板製造 | 47・37 |
| 47. 6. 7 | | Pioneer Metal Products Co., Ltd. | ナ イ ジ ェ リ ア | 亜鉛鉄板の製造および販売 | |
| 47. 7. 4 | 丸 紅 | Tong Eng Hong Metal Pte. Ltd. | シ ン ガ ポ ー ル | ブリキおよび Tin Free Steel の発成品販売業と関連 事業 | 50 |
| 47. 7. 12 | 三井物産 太平工業 | Mitsui & Co. (Panama) S.A. | バ ナ マ | 輸出入業務 | 100 |
| 47. 7. 19 | | Hong Kong Photo Engraving Contre., Ltd. | 香 港 | 高級プリント | 15 |
| 47. 7. 14 | 山口武彦 藤野四郎 メルバブ貿易 | 台湾鉄芯股份有限公司 | 中 華 民 国 | 鉄芯の製造、販売 | 50 |
| 47. 8. 22 | | 東洋製缶 | P. T. ユナイテッド・キャン (株) | イ ン ド ネ シ ア | 各種ブリキ缶製造 |
| 47. 8. 23 | 三井物産 川崎製鉄 | Productos C. por A. | ド ミ ニ カ 共 和 国 | 鉄鋼製品、その他の製造お よび販売 | 39・6 |
| 47. 8. 28 | | 新日本製鉄 | Elizalde Iron & Steel Corporation | フィリピン | ブリキ製品の製造販売 |

乙種技術導入は、日本重化学工業(株)が、ユニオン・カーバイド・コーポレーション(アメリカ)から、鑄鉄製造時の添加剤として使用されるストロンチウム含有のシリコン合金に関する技術を導入した。また、ウィーン・ジャパン(株)は、ウィーン・ユナイテッド・インコーポレイテッド(アメリカ)から、連続電気鍍金設備設計製作技術を導入した。

昭和 47 年に申請のあつた海外投資案件を表 2 に示す。鉄鋼業における海外進出先は、後進国が多く、規模も一貫製鉄所は浦項やウジシナスを除けば、ほとんど圧延工程以下の小さなものであり、亜鉛鉄板の製造販売を投資内容とするものが多かつた。

鉄鋼業界は諸外国との技術協力など、国際協力を進めており、10月には、インドネシア政府の招きで同国の鉄鋼業のマスタープランを作るため、政府ベースの調査団が派遣された。

また、韓国の浦項製鉄所の拡張工事計画フィージビリティ調査のため、政府の調査団が派遣される予定であ

る。

中国からは、11月に中国冶金技術視察団の一行がわが国鉄鋼業の視察に来日した。

4. 本会における各種研究会の活動

共同研究会

共同研究会は 15 部会、21 分科会の機構により (10月 1 日より電気炉分科会ならびに圧延理論分科会がそれぞれ部会に昇格)。鉄鋼製造技術に関する研究活動がきわめて活発に行なわれている。以下に部会別のおもな活動を示す。

(1) 製鉄部会

毎年 2 回、部会を開催しており、47 年は「炉内ガス分布に及ぼす高炉諸要因の影響について」ならびに「燃料比低下対策とその問題点」を共通テーマとして取り上げ前者では炉内ガス分布について、通気性、ガス利用率、燃料比との関連で検討が行なわれ、後者では、燃料比低下要因に対して操業、設備の両面より総合的な検討が行

なわれた。共通テーマのほかにも特別講演、自由テーマの発表が加わり、活発な討議がなされた。

一方、下部機構であるコークス分科会も昨年2回、開催されており、「機械化・自動化の実績と問題点および今後の方向について」、「コークス粒度管理について」、「コークスの水分管理について」ならびに「石炭の粒度管理について」を共通テーマとして討議された。

(2) 製鋼部会

製鋼部会には部会としての活動と、下部機構として鑄型分科会がある。以前電気炉分科会があつたが、10月に電気炉部会として独立したため、現在は一分科会となつた。

部会は年3回開催され、研究発表が行なわれており、共通テーマとしては、(1)製造技術、装置の改良改善に関する研究(連続鑄造、脱ガスも含む)(2)公害に関する研究、(3)省力化に関する研究、(4)新設備の紹介、の4テーマであつたが、第53回からは安全および事故防止などに関する研究を加え、活発な討議がなされた。

また、部会の今後の方針およびテーマの内容について名委員にアンケートし、より充実した部会運営に心がけている。

鑄型分科会は2年に3回研究発表会を行なつており、第24回分科会では、重点テーマとして、鑄型定盤の設計技術に関することという非常に内容の深いテーマを選び、熱心な討議がなされた。

(3) 電気炉部会

47年10月から発足した部会で、第1分科会と第2分科会に分かれている。第1分科会は、30t以上の電気炉を持ちおもに普通鋼を量産している会社、第2分科会は30t以上の電気炉を持ち、おもに特殊鋼を量産している会社で構成されている。各分科会とも年2回開催の予定であり、第1分科会は現在12社で構成されているが、ますます加入会社が増える見込みである。各分科会とも今後の活動が期待される。

(4) 特殊鋼部会

年2回開催され毎回参加者が100名以上の大きな部会であり、熱心な討論が行なわれている。テーマ内容としては電気炉部会のテーマと重複をさけるため、おもに特殊鋼の品質に重点を置いたものであり、とくに最近では、ESR、VARなどの特殊溶解材に関する研究発表が多い。

48年6月に行なわれるESR国際シンポジウムに関しては、当特殊鋼部会がバックアップしており、広く活動を行なつている。

(5) 圧延理論部会

47年10月より圧延理論分科会より圧延理論部会に名

称変更した。2月、6月、11月の3回部会を開催し、鉄鋼各社、大学研究室、圧延プラントメーカーが集まり、主に次のような点を討議した。

- A. 冷間変形抵抗に関する検討
- B. 圧延潤滑特性
- C. ロールベンディング、AGCなど自動制御特性
- D. 孔形圧延に関する理論的検討
- E. ロール成形に関する検討

現在、圧延潤滑特性に関する共同実験を計画しており、高速圧延特性、摩擦係数、表面性状の影響などが明らかにされるものと期待している。

(6) 鋼板部会

分塊、厚板、ホットストリップ、コールドストリップの4分科会より構成されている。分塊分科会では、「歩留向上および原価低減対策」「各設備のスケール処理方法」と「分塊工場における品質管理とその問題点」を共通議題として討議し、さらに「手入作業における協力会社の活用方法」を検討した。

厚板分科会では、「厚板用ロールについて」の共通議題討議と講演「厚板用ロールの問題点と将来の展望(日本製鋼)」を行ない、また「ショット・塗装作業の現状と問題点について」および「労働生産性について」の共通議題の討議を行なつた。厚板分科会特別報告書は昭和48年度1/4期に発刊の予定で、準備中である。

ホットストリップ分科会では共通議題として「コンピューター操業について」「ロール原単位削減対策」を討議し、自由議題として「平坦度の向上」、「圧延表面さざ改善に関する調査研究について」が発表された。

コールドストリップ分科会では共通議題として、「冷延製品の防錆設備と防錆対策について」「圧延ロールについて」を討議し、自由議題として酸洗ライン以降最終ラインまでの能力向上、品質、省力化などについてのテーマで発表された。

また薄板マニュアル「熱延鋼板編」、「冷延鋼板編」が編集を終え、昭和48年1月～2月に刊行予定で、印刷中である。

(7) 条鋼部会

大形、中小形、および線材の3分科会により構成されている。大形と中小形の区分が明確でないこと、また中小形分科会の参加人数が多く十分な討論時間の確保がむずかしいとの意見もあつたことから、部会として区分や運営方法に関するアンケートを取つた。

その結果を幹事会、主査会議で検討し、大形は条鋼マニュアルによるサイズ区分によることとし、中小形分科会から3工場が大形分科会に移る。中小分科会は、従来

も2会場で討論していたが、テーマなどで会場区分をより一層明確化し運営内容を改善してゆくことになった。

大形分科会は、「出荷作業の現状と問題点」「圧延用ロールの現状と問題点」を調査・討議し、また初めての試みとしてユーザー側からの講演「ユーザーからみた大形鋼の問題点について」を、企画・実施した。また、前年度より編集作業を進めていた「大形分科会特別報告書」を11月に発刊した。

中小形分科会では、設備保全、圧延精整作業の簡素化・合理化、生産と関連する業務分担、製品疵の防止対策・管理体制、などについて調査・討議した。

線材分科会では、コイルの結束方法、稼働率向上、入口・出口ガイド、境界作業、などについて調査・討議した。

(8) 鋼管部会

部会では鋼管製造全般に関する問題として、環境管理(とくに騒音防止対策、廃酸処理)、出荷に関する問題(梱包、結束、マーキングなど)、精整・検査作業の省力化および外注依存作業とその管理などをテーマに採り上げ活発な討議が行なわれた。今後、工場内の搬送設備および異形管製造上の問題点について検討する予定である。継目無鋼管分科会ではマンネスマン関係の問題として、絞りロール機における管端増肉発生機構およびミル操作の自動化を中心に討議された。今後、高速穿孔法について継続討議し、またマンドレルミルに関しても議題に採り上げていく予定である。熱間押し出し関係では押し出し長さのバラツキ要因、発生屑処理方法、押し出し工具の寸法設定などについて討議され、共同実験「押し出し変形抵抗」については今後継続して行なわれる予定であり、またガラス潤滑、押し出し速度と管寸法変化および押し出し工具についてさらに検討することとしている。溶接鋼管分科会では電縫管関係で要員問題、NDI設備の適用などについて討議が行なわれ、またサブマージークワールド鋼管関係で面取設備、コイル継ぎの問題、二次加工、外観寸法検査の手法などについて検討された。今後NDI関係および原価切下対策に関連する事項について討議する予定である。

(9) 鉄鋼分析部会

鉄鋼分析部会には部会としての活動とその下部機構として、化学分析分科会、発光分光分析分科会、蛍光X線分析分科会、鋼中非金属介在物分析分科会の4分科会があり、部会は年2回行なわれている。

化学分析分科会は、年3~4回分科会が行なわれており、原子吸光分析法のJIS作成、およびS. V. Co. Nb Nなどの元素の分析法につき検討を行なつた。当分科会

は、化学分析本来の活動のほかに、原子吸光分析に関して行なっているため、非常に広い守備範囲の活動を行なっている。

発光分光分析分科会は、年2回の分科会のほかに2回の小委員会を行なつて、分科会の基本方針を決めている。活動内容はJIS 1253の改正、各元素の検出限界を求めるための共同実験などを行なつた。

蛍光X線分析分科会は年2回の分科会のほかに4~5回の小委員会を開催している。活動内容のおもなものは、標準試料の作成、補正係数 d_j の共同実験であり、今後は粉体試料の分析などを手がけてゆく方針である。

鋼中非金属介在物分科会は年4回開催され、Fe-Mo-C系、Fe-W-C系、Fe-Nb-C系の析出物についての抽出方法の共同実験を行なつた。どの試料系も電解法、酸法の2方法で検討を行なつており、成果が期待される。

(10) 熱経済技術部会

部会では各種炉の設備方式、操業などの改善、エネルギー管理の検討に主眼をおいている。最近では高炉の熱風炉における熱的諸問題を掘り下げて検討した。耐火物分科会では委員の拡充とテーマ範囲の拡大を行なつた。これにより検討分野は製鉄、製鋼、圧延、およびそれ以下の全分野にまで広がった。

(11) 計測部会

部会としての活動のほか、秤量分科会としての活動といくつかの小委員会活動を行なっている。部会としては年3回の研究会を開催し、製鉄から成品まで、全般にわたつて、計測方式、検出端開発、計算機利用、計測機器メーカーの新製品発表などを中心に、さらに今年から、環境管理に関する計測を含めて、鉄鋼各社と計測機器メーカーが活発に、研究成果を発表している。また47年春に第50回記念大会を東京で開催した。

小委員会活動は、温度目盛標準変更対策小委員会およびX線厚さ計小委員会が、約1年半に5~6回の検討会を持つた後、現状および他業界への要望などをまとめて報告書とし、部会で発表した。また、昭和47年度は「保全に関する教育」および「放射温度計」の小委員会が発足し、1~1.5年でまとめる予定である。

秤量分科会は、本年度は、電子式秤量機に関するアンケート回答を共通議題に、大型秤量機の問題点などを加えて、分科会を一回開催し、分科会で発表されたアンケート回答を中心に「電子式秤量機」小委員会でまとめて次回分科会(昭和48年春)で報告書として、発表する予定である。

(12) 調査部会

「70年代の鉄鋼原料港湾設備の検討」のその1として

「原料岸壁における環境整備対策の検討」を幹事会で調査検討し、報告書を作成した。

また、新テーマとして「製品の沿岸荷役の検討」を取り上げ、現在基礎資料を蒐集中である。

この部会は年1回開催で、上述のテーマは幹事会報告として48年6～7月の部会で報告される。

(13) 品質管理部会

毎年2回の部会を開催しており、昨年は共通テーマに「クレームの再発防止に関する諸対策の具体例について」および「コンピューターによる生産管理、品質管理の現状と問題点について」を選び、ほかに自主検査、外注管理、工場実験の効率化、社内苦情制度などの自由発表を加えて活発な討議が行なわれた。

また試験設備、試験方法に関して、機械試験担当技術者が品質保証の立場をふまえ、相互に意見交換交流を行なうための下部機構の設置に対する要望が高まり、当部会で検討を進めている。

(14) 設備技術部会

鉄鋼設備、圧延設備の2分科会より構成されており、鉄鋼メーカーと製鉄機械メーカーの共同研究会である。鉄鋼設備分科会は、製鉄設備関係として、「鑄床廻りの集塵」、「高温熱風炉の問題点と対策」、「熱風炉の熱効率の改善」、「焼結用集塵機の設計・保全上の問題点と対策」、「ペレット焼成装置について」、「製鉄設備の保全の問題点と体制」をとりあげ、アンケートの結果を資料と考察にまとめ、講演として「高炉の将来について」と「高炉ガスの有効利用」が発表された。製鋼設備関係としては、鉄鋼メーカーが「転炉工場の集塵方法について」を中心に、機械メーカーが「各種連続鑄造設備について」整備面を主体に各社から報告があり、活発な質疑があつた。

圧延設備分科会は、線材設備と分塊設備をとりあつた。線材設備については、線材分科会参加各社の臨時参加を得て、「カップリングとスピンドル」、「ロール軸受」、「巻線機」、「シャー」、「スタンドおよび組替装置」について、各社のアンケートを中心に、資料と考察にまとめた。また「線材クーリングラインについて」の講演があつた。分塊設備については、昭和48年1月にスラビングミルの「縦ロール駆動系統について」、「水平ロール駆動系統について」、「マニプレータおよびローラーテーブルについて」、「シャーについて」、「分塊設備の保全体制について」をテーマに、各社のアンケートをまとめ、「圧延機駆動系統の振動解析」、「スラブ冷却装置」について講演を行なう予定である。

(15) 原子力部会

原子力部会はシステム小委員会、5つの小委員会およ

び3つの実験実施のための小委員会により多目的高温ガス炉の製鉄プロセスへの利用に関する研究活動を行なってきた。システム小委員会では昭和46年度は粗鋼1000万t/年規模の原子力製鉄プラントを想定し、その経済性について検討を加えたが、さらに従来の各小委員会の検討結果などを総括し、原子力熱エネルギーの製鉄プロセスへの利用における製鉄パターンに関して総合的な検討を進めている。第1小委員会は製鉄工程への原子力発電による電力の利用に関する従来の検討結果をもとに粗鋼1000万t/年規模のモデルプラントを電力利用による変換プロセスのみで構成し、それに原子力発電所を付属せしめた場合の経済性の検討を行なつた。第2小委員会では原子力熱エネルギー利用による直接製鉄法としてシャフト炉とともに有力とされた流動層法についてワーキング・グループによる調査研究が継続して進められている。一方シャフト炉についてはシャフト炉小委員会において小規模実験が行なわれており、昨年は混合ガス(H_2+CO)による還元実験を完了し、昭和45年より実施された一連の実験計画をすべて終了した。第3小委員会では製鉄用高温原子炉評価ワーキング・グループの活動が継続して進められており、より具体的、定量的な検討が行なわれている。第4小委員会においては高温熱交換器の熱交換方式、構造設計、材料および寸法などの問題点について、さらに詳細な検討が加えられる一方、熱交換器小委員会で実施されている小型ヘリウムループ実験の追加実験として、高温ヘリウムによるメタンの水蒸気改質実験を立案し小型ヘリウムループにより、ヘリウム-水蒸気の伝熱特性、水素透過、水素除去、耐熱金属材料の高温強度および浸炭などに関する実験を行ない、さらに前述の第4小委員会立案の追加実験を実施する予定である。第5小委員会では安価な還元ガスを得るための各種プロセスの検討が行なわれており、とくに還元ガス原料についてはいろいろな事情なども含め慎重な討論がなされている。このほど当小委員会立案による重質油からの還元ガス製造プロセスの開発研究を提案し、その実施には還元ガス小委員会があつたが各種重質油のガス化実験を終了し、貴重なデータが得られている。

一方、通産省では環境問題対策の1つとしてクローズド・システムによる新しい製鉄法開発のため、昭和48年度を初年度とする大型プロジェクトによる研究テーマとして、原子力製鉄の研究開発を採り上げ、原子力部会は研究計画の立案に協力してきた。

今後大型プロジェクトによる研究開発の実施にともない、原子力部会の活動方針および体制の調査が必要となるらう。

鉄鋼基礎共同研究会

日本金属学会、日本学術振興会との共同で運営している当研究会では5部会が活発な活動を行なっている。以下に部会のおもな活動を示す。

(1) 凝固部会

凝固部会は46年に発足し2年目をむかえ、実質的な研究段階に入っている。メンバーを3つのグループにわけ、(1)鋼の凝固と伝熱に関する研究、(2)鋼の凝固組織の成因に関する研究、(3)鋼の凝固と偏析の機構に関する研究の3つのグループで研究が行なわれている。現在までに3回の部会が開催され研究の成果を発表しあい活発な討論が行なわれた。

(2) 強度と靱性部会

4年目の当部会は鋼の組織と強度・靱性に関する研究報告を年4回の部会を通じて発表してきた。また、活動の一環として日本金属学会第Ⅲ分科会との共催で「残留オーステナイトの挙動と功罪」についてシンポジウムを行なった。

さらに、48年2月、49年2月にシンポジウムを予定している。当部会は48年度が最終年度であり、研究発表と同時に研究のまとめを行なう。

(3) 遅れ破壊部会

発足後3年目を迎えますますます活発に活動が展開されている。遅れ破壊の機構解明に欠かせない水素の挙動を多くの測定手段を用いて現象的に捉えるとともに、これに裏付けされた理論が着々と打ち立てられつつある。

このほど研究成果の中間発表的な場として第1回シンポジウムを47年11月22日開催した。

(4) 再結晶部会

非鉄金属に比べて、はるかに複雑な因子が多く未解明な問題の多い鉄鋼の再結晶の問題をいくつかの集点課題に絞って共同研究により解明することを目的としており、昭和47年度は主研究課題を、「鉄の再結晶および集合組織に及ぼすCu添加の効果」として、活発な活動が行なわれている。また、昭和45年、部会発足以来の活動成果をとりまとめるため、報告書を作成すべく準備が進められている。

(5) 固体質量分析部会

本年度より基礎共同研究会としての活動をはじめ、金属中の微量元素の分析の定量精度の向上を目標に、スパーク源マイクロアナライザーの問題点を、共通試料を用いて測定することにより、明確化し、各因子についての対策を検討している。金属中の固体元素およびガス成分について、これらの実験を行ない、機器の改良も計画している。また、イオンマイクロアナライザーによる金属

の表層の深さ方向の濃度分布の分析についても検討を続ける方針である。

その他各種研究会

その他の共同研究を行なっている研究委員会としてはクリープ、標準化、試験高炉、連続製鋼、教育、排煙脱硫試験およびジェットエンジン用耐熱合金研究などの各委員会があり、多彩な分野にわたり種々の研究活動を行なってきた。

(1) クリープ委員会

i) 国際共通試験分科会

昭和43年度より、日本および欧州を含める8カ国共同によるクリープ破断国際共通試験に参加し、100hr、1000hr、3000hr、10000hrの試験を実施し、現在30000hrの試験を行なっている。

昭和47年5月3日～5日Düsseldorfで本国際共通試験に関するクリープ会議が開催され、日本からは当分科会のメンバーを代表して2名を派遣した。

ii) 高温引張試験分科会

国産耐熱材料を用いての高温引張試験は昭和42年開始以来46年度までに第5回共通試験を実施したが、47年度にはこの試験結果を取りまとめ報告書を作成した。

この第5回共通試験では、A試験(JIS規格による標点間の自動制御と手動制御との間の有意差の有無)とB試験(降伏点におけるおどり場、鋸状応力-ひずみ曲線を描く場合の負荷の制御方法の検討)に分けて実施したが、この試験結果ではJIS規格(G 0567-1966)見なおしの問題点として次の事項が47年度に持ちこされた。

1) ひずみ速度の規定改正。2) 1%耐力(オーステナイト系)を付加するか否か。3) 手動方式で試験するときの作業標準の制定。本年度において工業技術院より高温引張試験JIS見直しの委託を受け、上記課題に関するアンケートを作成しクリープ委員会参加機関に回答を求めた。この集計結果をもとにJIS見直し作業を行なうに当たり、同じく同院から委託されたクリープ試験JIS見直し作業のため同時に審議する小委員会が設けられた。

iii) スペシメンバンク分科会

スペシメンバンク材によるスペシメン標準試料を前年度におけるアンケート結果によりそれぞれ試験機関に頒布し統計的整理を行なっている。

iv) データシート作成分科会

当分科会では、クリープ試験法の標準化に連なる一連のデータ収集活動および鉄鋼材料の高温引張試験方法に関する規格(JIS-G 0567-1966)の原案作成と引続き高温引張データの収集を行なってきたが、47年度に

特別報告書として「金属材料高温強度データ集、第1編 低合金鋼編」の出版につづいて、48年度は「第2編、ステンレス鋼編」のクリープ、クリープ破断および高温引張りデータの収集に当たることになった。

v) 金材技研クリープデータシート連絡分科会

当分科会では、金属材料技術研究所と緊密な連絡の下に昭和41年度以降毎年鋼種の選定を行ない、同所に対し、データシート作成上緊急度の高い鋼種とその試験条件などを要望してきているが、47年度は46年度にアンケートし順位の高いものからAランク4鋼種およびBランク4鋼種を決定した。また、溶接継手の高温強度データシート作成については母材のクリープ破断強さが明らかにされている重要な鋼種について継手部のクリープ破断特性を代表するようなデータシートの作成を希望することにした。金材技研にはAランクを希望順位1位としBランクを順位2位として、これに溶接継手のクリープデータシート作成を付記して要望書を提出した。

vi) 規格原案作成分科会

当分科会は、46年度に新設され、1) 切欠クリープ破断試験法のJIS原案作成、2) 高温リラクセーション試験法の調査研究とそのJIS原案作成のための基礎調査ならびに勉強会を実施したが、47年度に工業技術院よりリラクセーションJIS原案作成委託が決定したのでこの作業に当たる委員の構成については、当分科会委員のほかに広く関係者を含めて構成し標準化委員会に直属する分科会を設けることとなった。それまでこの分科会では各国におけるリラクセーション試験規格の比較調査とわが国におけるリラクセーション試験の現状について検討を行ない、(1)現状の把握と(2)JIS原案作成の要望を調べるためアンケートを作成し、クリープ委員会全員およびPC関係者に送付した。このアンケートの回収結果は新しく設けられた標準化委員会リラクセーション分科会に報告され資料として提出した。

(2) 標準化委員会

本委員会は、鉄および鋼に関するJISの見直し検討、新規および改正JIS原案の作成、ISOの国際規格の審議およびコメントの作成、ISO国際会議への代表者の派遣、データ・シートのしゅう集、作成などの業務を2部会、21分科会で活発に行なっている。

i) ISO 鉄鋼部会

ISO/TC17(鋼)関係では、SC1(分析)、SC3(構造用鋼)(本年2回)、SC4(熱処理鋼)、SC9(ぶりき板)、SC10(圧力容器用鋼)、SC10/Tube-SG、SC10/ETP-SG、SC12(熱冷延薄板、亜鉛鉄板)の国際会議にPメンバーの資格で延36名が出席し、日本意見の反映に努めた。

またISO/TC67(天然および石油ガス工業用材料と設備)および本年2回開かれたTC67/SC1(ラインパイプ)およびSC5(ケーシング、42-ピング、ドリルパイプ)の会議にも延5名の代表者を派遣している。

ISOも年々活発になつてきているが、本年処理した文書は、296件(11月15日現在(でTC17関係は239件(分析、試験法など79件、鋼材160件)、TC67関係は57件となつている。

ii) データ・シート部会

SC材(S35C、S45C、S55C)、Cr-Mo鋼(SCM3、SCM22)に引続き、SMn3、SMnC21、SCr4、SCr22、SCM4、SCM21の6鋼種を対象に、質量効果を考慮した機械的性質のデータ・シートを作成するため、25φ、50φ、100φの各供試材について共同実験を行ない、降伏点、引張強さ、伸び、絞り、2mmUおよび3mmVシャルピー衝撃値、断面かたさ、焼なましかたさ、結晶粒度などのデータをしゅう集した。なお昨年作成したSC材、Cr-Mo鋼および、高温引張試験データについてはデータシート集の形で出版すべく現在準備中である。

iii) 普通鋼分科会、特殊鋼分科会をはじめとする常設7分科会では、24規格のJISの見直し、構造用特殊鋼8規格の改正案の作成、シャルピー衝撃試験機校正用基準片を製作するための予備実験を行なっている。また、原案作成分科会では、生産者、使用者、中立者参加のもとにアルミニウムめつき鋼板および鋼帯新規JIS原案、ばね鋼鋼材改正JIS原案の作成を行ない、さらに薄鋼板規格体系調査分科会では、高級鋼まで含めた普通鋼を主体とし、ストリップミルにより製造された鋼板および表面処理鋼板を調査範囲とした薄板の規格体系調査を行なった。

(3) 試験高炉委員会

当委員会は東京大学生産技術研究所の試験高炉による製鉄技術の研究、調査および開発に協力し製鉄技術の発展に寄与することを目的としており、本年度は第23次試験操業を7月25日より15日間行なつた。

近年高炉では補助燃料(重油など)の多量吹込みにより炉内ガス中の水素濃度がとくに高くなつてきており、水素ガスが鉱石の還元過程で果たす役割についての十分な解明が必要視されている。そこで今回の操作では「水素ガスの高炉内挙動に関する研究」をテーマとして、天然ガスを羽口から吹込み、水素ガスの炉内における挙動を調査し、還元に対し水素がいかに寄与するかを明確にした。

(4) 連続製鋼委員会

第59回製鋼実験立合い：昭和47年1月20日

第 12 回製鋼小委員会 : 昭和47年3月2日

第 60 回製鋼実験立合い : 昭和47年3月30日

第 13 回製鋼小委員会 : 昭和47年5月25日

第60-2回製鋼実験立合い : 昭和47年7月14日

第 61 回製鋼実験立合い : 昭和47年11月10日

第 62 回製鋼実験立合い : 昭和47年12月7日

実験は金属材料技術研究所で行なわれ、実験立合いの他に運営委員会を持って研究の方向づけを行なっている。

(5) 教育委員会

日本鉄鋼協会は、1971年2月教育委員会を設置し、鉄鋼に関する科学および技術の発展のための教育活動を企画推進することになったが、その後教育本委員会を開催するとともに、鉄鋼エンジニア教育のあり方を考えるためのシンポジウムを企画し、その成果をレポートにまとめて関係者に配布し反響を呼んでいる。

(6) 排煙脱硫試験委員会

環境管理の一環として、製鉄所の焼結炉排ガス中のSO₂濃度を減少させる装置の工業化試験を目的とし、高炉メーカー10社と日本鉄鋼連盟ならびに本会をメンバーとし、昭和45年12月発足した委員会である。試験総経費は16億円の規模である。試験実施にあたって、中核テーマ「焼結工場排ガス中の亜硫酸ガスをコークス炉ガス中のアンモニアを利用して除去する循環プロセスの工業化試験」として、通産省昭和46年度重要技術研究開発費補助金15000万円を受け、日本鋼管(株)京浜製鉄所を実施場所として試験を行なってきたが、硫酸法としては47年10月に終了し成果を報告した。さらに47年度研究として補助金5800万円を受け、「焼結工場排ガス中の亜硫酸ガスを、アンモニアを利用して、石膏として回収する循環プロセスの工業化試験」を47年11月以降継続試験中である。

48年3月に石膏法の試験を終了し報告書を作成する予定である。

(7) ジェットエンジン用耐熱合金研究委員会

当委員会は昭和44年に設置され、これまでにジェットエンジン材料開発のための基礎となる新耐熱疲労試験法の確立と現在使用されているジェットエンジン材料の中の代表的合金についてその試験法による耐熱疲労特性把握のための研究を行なってきた。さらに研究を推進するため本年度は通産省重要技術開発費補助金1500万円の交付を受け、専用耐熱疲労試験機3基を試作し、同試験機を中心に既存試験機2基を加えて、耐熱合金の品質改善と製造法の確立を目的に下記のごとく、各種材料の耐熱疲労試験を行なっている。

すなわち、(1)現在使用されている高品質合金を選び鍛造材と鑄造材の比較、結晶粒度・ガス成分含有量の相違などの要因が耐熱疲労特性に与える影響調査、(2)国内開発材64BCの耐熱疲労特性の把握、(3)ならびに同一合金について外国製材料と国内製材料との比較を行なっている。

(8) 国際鉄鋼技術委員会

当委員会は国際鉄鋼協会(IISI)の技術委員会に対する国内委員会として昭和44年に設置されたものであり毎年行なっている焼結、高炉、転炉操業実績調査の第4回目を行なった。転炉については転炉調査WGが中心となり、IISI技術委員会加入の16カ国のデータのとりまとめを行なった。また、本年度より当委員会の活動範囲を拡大し、鉄鋼技術に関する国際会議一般を取り扱うこととなり、国連工業開発機構(UNIDO)主催第3回鉄鋼シンポジウム、東南アジア鉄鋼協会(SEAISI)主催鑄物シンポジウムならびに“International Iron and Steel Congress 1974”に関し、論文勧誘また推薦を行なった。

(9) 第4回真空冶金国際会議

日本鉄鋼協会、日本金属学会、日本真空協会の共催のもとに、48年6月4日から8日まで、東京経団連会館において第4回真空冶金国際会議が開催されることになり、その準備を進めている。参加者数400名程度、提出論文80編程度の規模を推定しており3rd circularの発送を48年2月に予定している。鉄鋼業にとって、新分野への進出および技術開発の重要性が強調されている折から、真空冶金に関する本国際会議のもつ意味は大きい。またソ連、東欧圏からの参加も期待され、国際化時代に対処するという意味からも多くの成果が期待される。

(10) 第4回エレクトロスラグ国際シンポジウム

日本鉄鋼協会主催のもとに、48年6月7日、8日の両日、東京経団連会館において第4回エレクトロスラグ国際シンポジウムが開催される。参加人数160名程度、提出論文30編程度が予想されている。本国際シンポジウムが、日本におけるエレクトロスラグの技術の向上に寄与するとともに国際交流の面で多くの成果が挙げられるよう準備を進めている。

(11) 第4回日ソ製鋼物理化学合同シンポジウム

日本鉄鋼協会主催のもとに、48年5月31日、6月1日、2日の3日間、第4回日・ソ製鋼物理化学合同シンポジウムが、東京経団連会館において開催される。ソ連より10名前後の学術使節団の来日が予定されており、提出論文は合計20~25編程度の予定で、日・ソ両国の学術交流に貢献するところの大きいシンポジウムであ

る。

5. 今年に望む

昭和 47 年は日本にとっては国内的にも国際的にも政治、経済両面において大転換のあつた年である。国内世論は強く福祉型経済の推進を期待し、対外的には田中新内閣の成立を機に日中国交回復が一般の予想よりきわめて早く合意に達した。また 46 年度末の国際通貨調整後においてもわが国の輸出伸張度は衰えず、外貨準備高は遂に、180 億ドルにも達しようとし、これに対する海外の批判ははなはだ厳しいものがある。

鉄鋼業界においては年初一般に予想された長期不景気継続の懸念もその後の政府の公共投資の増大と業界自体の不況カルテルの結成などの施策によつて年央からは業界は一応業績回復の途をたどつている。

昭和 48 年には鉄鋼業界としてはまずこの事実をふまえて依然としてまだ大きな需給ギャップの潜在することを銘記し、国内的にも、国際的にも常に相互協調の精神を見失わないようにしなければならない。

しかしながら一方現在の技術革新のテンポはきわめて早いので当面の対策の成果の上に安閑としていることは断じて許されない。この意味においてエネルギー資源の乏しいわが国においては、次代の製鉄法として期待される原子力製鉄法の開発には最大の努力を払わなければならぬし、またその開発のテンポも一層促進する必要がある。また一方生産技術開発の端緒となる基礎研究に対しては不断の努力を必要とし、現在の生産技術の改善改良に関する研究もまだ止めてはならない。また現実問題としてたとえば船舶、橋梁などの大型化に対処するために、一般鋼材、高張力鋼材などの品質向上と溶接をはじめあらゆる加工技術の向上と開発には一層の研究が必要である。

わが国鉄鋼業は現在、設備的、技術的見地からして世界に対して指導的立場にあることは自他共に許すところ

であるが、海外からわが国に対しプラントの輸出、操業指導を求められ、あるいは合弁会社の設立、ノウハウの譲渡要請などの件数が増えていることはわが国鉄鋼生産技術水準の高いことを裏書するものといえよう。

昨年の日中国交回復の調印を契機として東南ア諸国を始めとする海外からのわが鉄鋼業界にする種々の形の技術援助の要請は今後ますます増加することが予想されるが、わが方としても当然のことながらこの要請に対して誠意をもつて応える姿勢を示すことは最近のわが国の高度成長に対する海外諸国の批判と反発を緩和する上においても役立つことと思う。

また国際会議を通じての海外との技術交流はわが国技術水準の向上と技術を仲介とする国際協調の推進に寄与するものであるから今後も機会あるごとに日本における国際会議の開催、あるいは海外の国際会議に対する論文の提出などに一層の関心を払うべきであろう。

最後にわれわれが忘れてならないことは鉄鋼産業の環境保全である。世論はあげて公害の恐怖を強調しておりわれわれ自身もまた何らかの公害被害者である。現在までの生産技術の発展は生産性向上を第一の目標として設備の大型化、自動化、省力化を指向してきたが、今後はその間にややともすると等閑視されがちであつた環境問題に対して十分な投資を行ない、大気汚染、水質汚濁、騒音などに対し根本的な対策と防除策を講ずることこそわが鉄鋼業が真に国民に対した社会にとって有益な基幹産業であると胸を張つていえる絶対必要条件であるといえよう。環境問題解決の成否は鉄鋼業界内部の者の福祉向上に役立つことは当然のことであり業界が環境保全に完全に成功して初めて国民から親しまれる鉄鋼業として今後の長い繁栄を約束されるものと信ずる。

終わりに本稿作成に際してご協力いただいた上原明氏、ならびに日本鉄鋼連盟調査部、日本鉄鋼協会技術部関係者の労に対し深い謝意を表する。