



UDC 669.1.012(047.3)

鉄鋼生産技術の展望

— 昭和 55 年の歩み —

伊 木 常 世*

Production and Technology of Iron and Steel in
Japan during 1980

Tsuneyo Iki



1. はじめに

昭和 55 年の日本経済は、年央で大きく 2 つの局面に分割されたことが見られる。すなわち、石油価格上昇下で物価安定を重視した経済政策の展開により、景気の自律的・本格的拡大のみられた 54 年の経済動向をうけて、55 年初頭（1～3 月期）は、景気拡大の持続に加え仮需の発生もあったため、政府の物価対策に基づいて公共事業予算の 5% 留保や公定歩合引き上げ（2 月度 1%，3 月度 1.75%）が実施されて、公定歩合は 9% となつたものの、実質経済成長率はなお年率 7.4% の高い伸びとなつた。しかしながら、4～6 月期は、物価上昇に伴う実質購買率の低下と、総合物価対策の一環としての公共事業の執行抑制の結果、実質経済成長率は年率 2.5% の伸びにとどまり、景気は調整局面に入つた。その結果物価上昇は鎮静化し始め景気の低迷のきざしが出たため、日銀は 8 月 19 日公定歩合を 0.75% 引き下げ（引き下げ後 8.25%）を実施し、さらに政府は 9 月に入り、公共事業の執行抑制解除を始めとする総合景気対策を打ち出した。しかし、景気の先行きは海外を含め依然不透明であり、56 年初以降も景気停滞は長引き、成長率がさらに鈍化する局面に入ると考えられる。

このような経済状況に伴って、昭和 55 年の鉄鋼業は年央において需給拡大の中にかげり現象を呈した。すなわち、1～3 月期の鋼材の国内需要は政府の物価対策が実施されたものの、造船、家庭用電機向け等を中心にお堅調を示し、さらに電力料金値上げ等をひかえての鋼材の前倒し発注も加わり、厳しい海外環境下でアメリカ、中国向け輸出を中心に輸出が減少したにもかかわらず、粗鋼生産は 54 年 10～12 月期の横ばいで推移した。しかし、4～6 月期に入り、国内需要は、前期の前倒し発注の反動、公共事業の執行抑制等から建設部門を

中心に減少に転じ、また、輸出も低い伸びにとどまつた。ところが粗鋼生産は前期を大幅に上回り、9 期連続の上昇を記録した。こうした需給事情を反映して 7～9 月期においては、粗鋼生産は在庫調整等を反映して、53 年 1～3 月期以来の、大幅な減少となつた。10～12 月期は、土木部門が季節的に増加するのに対し、建築部門の不振等により、2 期連続の減少となる見通しである。

四半期別の粗鋼生産の動きは、昭和 55 年 1～3 月期は、2846 万 t、4～6 月期は、2928 万 t、7～9 月期は、2733 万 t であつた。

鉄鋼技術についてみると、このような経済環境の下で着実な歩みをみせた。すなわち、連続鑄造設備を中心とする合理化、省力化設備の普及・改善、コンピュータ管理の徹底、省資源・省エネルギーの推進、環境保全技術の開発などの分野で活発な活動が行われた。

これを設備投資計画についてみると次のようになる。昭和 55 年度設備投資額は、5941 億円で 54 年度実績見込み 6408 億円に比べて 467 億円、7.3% の減少となっている。しかしながら、54 年度は従来から建設されてきた完工期を迎えた高炉新設工事の金額が含まれており、この要因を除くと、55 年度は前年に比べて 20% 増と回復基調を示している。投資内容は、連続鑄造設備等の合理化、省力化工事及び維持補修工事を中心であり、一部には需要構造の変化に対応した新規投資の動きもみられるなど積極性が出てきている。設備投資に占める省エネルギー投資比率は 9% 程度、省エネルギーに何らかの関連を持つ投資は 52.1% となつており、これらの比率は年々増加している。また、公害防止投資比率は、4.7% と 46 年度以来初めての 1 桁台の水準となつたが、これは、既存設備に対する所要の公害防止投資が一巡したこと、55 年度においては能力増投資がほとんどみられないことから、新規生産設備に付設すべき公害防止設備がなかつた

* 本会共同研究会幹事長 (Chief Secretary, The Joint Research Society, The Iron and Steel Institute of Japan, 1-9-4 Otemachi Chiyoda-ku 100)

ことによる。

このように設備投資計画からも、昭和 55 年においては 54 年の日本鋼管(株)京浜製鉄所扇島第 2 高炉の完成のような特筆すべき事業はなかつたが、エネルギー関連技術等において本年も鉄鋼業は先駆的な役割を果たしていることが見られる。

以下、技術と設備の面から我が国鉄鋼業の昭和 55 年の歩みを振り返ることとする。

2. 技術と設備

2.1 製鉄

この 10 年間の高炉の大型化は著しく、炉内容積についてみると 4000m³ 以上の高炉が 50% 近くを占めるようになってきている。昭和 54 年 7 月に日本鋼管(株)京浜製鉄所扇島第 2 高炉(炉内容積 4052m³) が火入れされたことにより、我が国における 4000m³ 級の高炉は 15 基となり、昭和 55 年 10 月時点での 4000m³ 級高炉の稼働比率は炉内容積比で 87.3% (13 基稼働) となっており、大型高炉がフル稼働している状況となつている。ちなみに昭和 53 年末には 4000m³ 級 14 基全稼働の状態であつた。また、2000m³ 未満の高炉については、昭和 45 年末の 97% を最高として稼働比率は低下しており、現在では約 50% が休止している状況である。

最近の高炉の操業成績は表 2 に示すとおりで、製鉄技術の水準を示す尺度として燃料比を見ると、昭和 52 年 472kg/t、昭和 53 年 467kg/t、昭和 54 年 461kg/t と年々低下を示している。燃料比の低減は、資源、エネルギーに恵まれない我が国においては、近年、精力的に推進されてきたものである。このために全般的な操業技術とともに、特に高温送風による炉内の還元燃焼効率の向上、高炉送風の脱湿、原料の事前処理の適正化及びムーバブルアーマーやベルレス旋回シュートによる炉内装入の適正化等が図られている。最近一ヶ年の燃料比の月別推移をみると昭和 55 年に入り上昇傾向が見られるが、これは後述するように脱石油を指向した吹き込み重油の削減の結果によると考えられる。

長期間高炉燃料比の低減を記録している高炉としては、世界最大級の住友金属工業(株)鹿島製鉄所第 3 高炉(炉内容積 5.050m³) があるが、本高炉は昭和 54 年においても、銑鉄 t 当たりの年間平均燃料比 447.5 kg を記録し、昭和 52 年の 449.7kg/t、昭和 53 年の 446.3kg/t に引き続き 3 年連続 450kg/t 以下の低燃料比の新記録を達成した。この高炉は、昭和 51 年 9 月、世界最大の超大型高炉として完成し、昭和 52 年には超大型高炉としては初めて年間平均燃料比 450kg/t 以下を達成し、好調な操業を続けてきたものである。この記録は、特に高炉の燃料比低減に不可欠といわれる焼結鉱配合率が 70% 強と低く、また重油の使用量を低減した(重油使用量は昭和 52 年 40kg/p-t、昭和 53 年

25kg/p-t、昭和 54 年 13 kg/p-t、昭和 54 年末よりタール使用のオイルレス化) 中で達成された点で、同社の高炉操業技術の高さを示す成果の 1 つといえる。長期間低燃料比維持の主な理由としては、

① ムーバブルアーマーによる炉頂装入物分布の適正化と各種センサーによる高炉ガス分布の適正な制御(ガス利用率の向上と高炉炉壁熱負荷の低減)

② 高温送風の長期安定使用と脱湿送風の有効利用

③ 同社中央研究所と鹿島製鉄所の現場との定期的な技術検討会の実施による長期炉況安定化(コンピュータによる高炉操業理論の解析と適正液燃使用方法の操業指針の策定)

④ 焼結鉱の還元性状の改善

⑤ 現場努力による出銑滓作業の安定化

などがあげられる。なお、同社鹿島製鉄所においては第 1 高炉(内容積 3680m³) でも昭和 54 年 12 月には火入れ(昭和 54 年 2 月) 後 11 ヶ月目で、重油比 25.8kg/t で燃料比 438.9kg/t と 440kg/t 以下の成績を達成しており、同製鉄所は昭和 54 年 12 月の月間燃料比で 444.1kg/t という記録を達成している。

また、高炉燃料比の月間最低値が 9 月に新日本製鉄(株)室蘭製鉄所第 4 高炉(内容積 2290m³) で記録されたが、この記録は 408kg/t と高炉燃料比の理論限界値(400~405kg/t) に今一步のところまで近づくという驚異的なものである(従来は川崎製鉄(株)千葉第 6 高炉の昭和 55 年 3 月に達成した 418kg/t)。この記録を生んだ理由としては、低 SiO₂・低 FeO 焼結鉱の製造使用、予熱炭装入方式によるコークス強度向上技術を用いたの低灰分コークスの製造使用、および焼結鉱粒度別高炉操業技術の開発などがあげられる。

予熱炭装入コークス炉は、同社が室蘭製鉄所の第 2 コークス炉のリプレースとして昭和 54 年 10 月から操業に入つた第 6 コークス炉であるが、コークスの品質改善効果が最も大きく、環境保全の面でも優れているプレ・カーボン方式(西独・Berk Werks Verbanb(BWV) 社および DiDier 社から導入(昭和 50 年 2 月))の技術を我が国で初めて実機化したものである。プレ・カーボン方式は、コークスの製造に用いられる石炭をあらかじめ、220~230°C に予熱し、密閉チェーンコンベアを用いてコークス炉に装入するためのプロセスで、高炉用コークスの製造に従来から用いられていた良質原料炭を最大約 20% 程度まで一般に代替することができ、あわせてコークス炉の生産性が約 35% 程度向上するというものである。室蘭の第 6 コークス炉はこの方式の技術を導入し ①新日鉄 M 式コークス炉の採用、②伝熱効果を高めるため、炭化室壁を薄壁化、③プレヒート工程及びコークス炉操業管理にプロセスコンピュータ制御方式採用、④コークス炉操業要員の大幅削減等、操業管理システムのより一層の新鋭化と装備力の増強を図つたものである。

表1 高炉銑・鋼塊および鋼材の生産推移 (単位:千t)

高炉	52年平均		53年平均		54年平均		54年9月		10月		11月		12月		55年1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月	
	粗銑	7142	6536	6973	6945	7122	6936	7091	7295	6902	7416	7271	7621	7304	7456	7368	7304	7456	7368	7304	7456	7368	7304	7456	7368	7304	7456	7368	7304	7456
普通鋼	8534	8509	9312	9225	9707	9437	9303	9648	9237	9579	9801	9969	9506	9481	8905	9506	9481	8905	9506	9481	8905	9506	9481	8905	9506	9481	8905	9506	9481	8905
熱間圧延鋼材	6549	6536	7313	7316	7673	7559	7481	7520	7512	7854	7827	7952	7529	7498	6798	7529	7498	6798	7529	7498	6798	7529	7498	6798	7529	7498	6798	7529	7498	6798
(一)																														
主鋼	153	143	156	157	172	156	150	165	173	204	177	184	178	187	154	178	187	154	178	187	154	178	187	154	178	187	154	178	187	154
要熱	792	899	1165	1215	1323	1302	1299	1209	1326	1391	1284	1167	1144	1119	872	1144	1119	872	1144	1119	872	1144	1119	872	1144	1119	872	1144	1119	872
間圧延	238	204	188	195	210	190	190	196	182	198	196	206	192	211	205	192	211	205	192	211	205	192	211	205	192	211	205	192	211	205
延材	1063	931	960	896	994	970	945	956	954	1018	1026	1081	1038	1050	1046	1038	1050	1046	1038	1050	1046	1038	1050	1046	1038	1050	1046	1038	1050	1046
	57	62	69	67	62	63	71	66	71	77	83	77	52	54	46	52	54	46	52	54	46	52	54	46	52	54	46	52	54	46
	3155	3116	3454	3445	3532	3463	3434	3583	3448	3590	3655	3818	3552	3519	3190	3552	3519	3190	3552	3519	3190	3552	3519	3190	3552	3519	3190	3552	3519	3190
特殊鋼	859	972	1044	1085	1098	1083	1044	1003	983	1005	1016	1056	1032	1074	1095	1032	1074	1095	1032	1074	1095	1032	1074	1095	1032	1074	1095	1032	1074	1095

表2 高炉作業成績

石比 (平均)	52年平均		53年平均		54年平均		54年7月		8月		9月		10月		11月		12月		55年1月		2月		3月		4月		5月	
	比	1617	430	1617	423	1622	428	1620	428	1620	428	1626	426	1630	426	1627	426	1622	431	1625	436	1622	444	1621	445	1620	446	1622
コークス比	403	1.83	400	1.80	383	1.92	395	1.92	395	1.90	396	401	398	400	399	398	399	400	400	400	388	388	381	396	388	388	388	388
出銑比	86.3	13.7	88.1	90.3	92.1	90.7	90.2	90.3	90.3	90.2	90.2	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	89.7	89.7	89.5	88.7	88.5	88.5	88.5	88.5
焼結レット使用率	472	467	467	461	462	464	462	461	461	462	462	461	459	461	461	461	461	461	463	463	467	467	468	470	469	469	469	469
外国塊銑使用比																												

表3 転炉作業成績

製鋼時間当たり	52年平均		53年平均		54年平均		54年7月		8月		9月		10月		11月		12月		55年1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	1回当たり	236.1	40	250.3	267.1	266.1	270.2	265.2	272.0	272.8	271.2	278.7	283.9	281.6	288.5	281.2	281.6	288.5	281.2	278.7	283.9	283.9	281.6	288.5	283.5	281.2	281.2	281.2	281.2	281.2
鉄溶解	91.8	91.0	89.8	88.9	88.5	89.9	90.1	88.5	88.4	90.9	89.5	90.6	92.6	89.5	91.7	92.6	89.5	91.7	89.5	89.5	90.6	90.6	92.6	89.5	90.2	91.7	91.7	91.7	91.7	
酸配	50.3	55.2	50.9	50.9	51.2	51.1	50.9	51.3	51.5	50.9	50.5	50.3	49.7	50.6	50.4	49.7	50.6	50.4	50.5	50.3	50.3	49.7	50.6	50.6	50.6	50.4	50.4	50.4	50.4	
元素比	35.2	35.2	39.3	46.1	46.0	48.7	49.8	49.7	51.0	52.1	51.6	51.3	52.2	51.9	52.3	52.2	51.9	52.3	51.6	51.3	51.3	52.2	51.9	52.2	51.9	52.3	52.3	52.3	52.3	
連続	11.2	13.8	13.8	16.2	14.7	15.9	15.4	18.4	20.3	21.8	21.2	22.3	23.3	22.6	24.3	23.3	22.6	24.3	21.2	22.3	22.3	23.3	22.6	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	
空処理																														

高炉各社は、最近のオイル需給情勢の不安定化に対処するため高炉への重油吹き込み量を極力低減し、オールコークス操業を指向してきており、高炉吹き込み重油量は昭和 48 年度の銑鉄 t 当たり 58 l から、昭和 52 年度 38 l、昭和 53 年度 37 l、昭和 54 年度 31 l と、最低限近くまで削減して来た。昭和 55 年に入つてからはこの傾向はさらに顕著となつており、1 月 24 l、2 月 20 l、3 月 18 l、4 月 17 l、5 月 19 l、6 月 20 l、7 月 19 l、8 月 17 l となつている。全社規模では、日本鋼管(株)が 4 月に京浜製鉄所扇島第 1 高炉(内容積 4 052 m³)がオールコークス操業に入つたことにより、稼動高炉 5 基が全てオイルレス化(3 基オールコークス、2 基コークス及びタール)を達成している(同社の稼動高炉 5 基は内容積、3 223 m³、4 288 m³、4 617 m³、4 052 m³、4 052 m³ の超大型)。

また、10 月 6 日に第 3 次火入れを行つた川崎製鉄(株)千葉製鉄所第 5 高炉(内容積 2 584 m³) (昭和 52 年 6 月より改修)は、火入れ当初からオールコークス操業に入っているが、同高炉は時代の要請に応え、脱石油とともに炉頂圧発電設備(設備容量 9 200 kW・1 基)、熱風炉排ガス熱回収設備の設置等の省エネルギー、ガス洗浄水の淡水循環化等環境保全等をもあわせて推進することになつている。

このようなオールコークス操業を行つている高炉は昭和 55 年 5 月現在で稼動高炉 44 基、うちオールコークス 20 基、コークス+タール 6 基に達しているが、吹き込み重油の大幅な削減はコークスとの置換比が高くなる(燃料比の上昇)などの経済的なマイナスの要因の他、高炉の安定操業上でも羽口先温度の制御が困難になるなどの技術的問題点が生じる。このため、燃料比の悪化を招くことなく、さらに重油の削減ができますように COM(石炭重油混合燃料、C+M(石炭タール混合燃料)の吹き込み、PCI(微粉炭吹き込み)等の検討が進められている。

住友金属工業(株)では昭和 52 年度から高炉への COM 吹き込み技術の開発を進めていたが、8 月に同社鹿島製鉄所第 1 高炉(内容積 3 680 m³)において、COM の製造並びに高炉への吹き込みを開始し、9 月には羽口 3 本(1 t/時)への連続長期吹き込みテストに入つた。内容積 3 000 m³ 以上の大型高圧高炉での COM 吹き込みは世界で始めてである。この吹き込みテストの特徴は以下のとおりである。

- ① COM 製造設備の設置(能力 1 t/時)による高炉用 COM の製造並びに輸送、分配制御技術の現地テスト
- ② 昭和 56 年度羽口全数(20 t/時)吹き込みテストのための予備テスト

高炉への微粉炭吹き込み技術(PCI)の早期実用化においても各社で検討がなされている。新日本製鉄(株)ではアメリカのアーモ社から高炉への微粉炭吹き込み技術を導入、大型高炉への適用についてアーモ社と共同で

検討を行い、同技術が我が国の大型最新鋭高炉にも十分適用できるとの結論を得たことから、同社大分製鉄所第 1 高炉(内容積 4 158 m³)に第 1 号機の建設・設置を決め、8 月から工事に着工した(完成は昭和 56 年 6 月の予定)。また、(株)神戸製鋼所も、高炉微粉炭吹き込み技術の中心となる微粉炭の高炉各羽口への均等分配システムについて、アメリカのペトロカーブ社から技術を導入し、すでに自社で開発した他のシステムと合わせ、高炉微粉炭吹き込み全技術を確立できることとなり、昭和 57 年 4 月を目前に同社神戸製鉄所第 3 高炉(内容積 1 845 m³)で実操業を開始することとしている。

高炉への微粉炭吹き込み技術の特徴としては、

- ① 重油吹き込みと同様に高炉の出銑比をオールコークス操業に比べ、10~20%引き下げることができる。
 - ② 高炉微粉炭吹き込みは重油吹き込みと同様に、オールコークス操業に比べて、燃料比中のコークス比を切り下げる効果を有している
- などが挙げられる。

昭和 55 年における高炉関連技術の中で特筆すべきものとしては、(株)神戸製鋼所が行つた加古川製鉄所第 2 高炉(内容積 3 850 m³)の大型高炉初の自社改修工事が上げられる。同高炉は昭和 53 年 3 月に休止に入つていたが、昭和 54 年春から同年末にかけて、投資額約 165 億円で自社改修を行つていたので 2 月 7 日再火入れを行つた。同高炉の改修工事の特色は以下のとおりである。

- ① 大型高炉では、同社初の自社改修である。ただし、神戸・尼崎両製鉄所のうち、小型高炉(内容積 2 000 m³ 以下)では自社改修の実績がある。
- ② 省エネルギー型の高炉に改修
 - (イ) 加古川第 3 高炉(内容積 4 500 m³)に引き続き、熱風炉排熱回収設備を設置
 - (ロ) 加古川第 1 高炉(内容積 3 090 m³)と共用の炉頂圧発電設備(設備容量 14 000 kW)を第 2 高炉用に専用化
 - (ハ) 装入物の制御化を通じて炉況の安定度を向上して、炉寿命の延長を図っている。
 - (ニ) 公害防止の観点からも、建屋塔載型電気某じん機を設置

2.2 製 鋼

製鋼部門における最近の傾向は、表 3 の転炉作業成績と表 4 の電気炉作業成績に示されるように、キルド鋼比率、連続铸造比率、真空処理比率の向上等が挙げられる。製鋼設備の大型化も近年著しくなつてきており、転炉の炉容別設置基数についても、昭和 54 年末においては全 93 基のうち、炉容 500 m³ 以上が 11 基、300 m³ 以上では 38 基に達している。

転炉製鋼においては、従来の純酸素上吹き転炉(LD 転炉)にかわる新吹錬法として、純酸素上吹き、底吹き転炉法(LD-OB 法)が注目されている。これは、LD 法が転炉の炉口から酸素を全量吹き込む上吹き法であつ

表4 電 氣 炉 作 業 成 績

製鋼塊 1t当 良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	1h当 良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	h当 良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	良銑 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良 銑良	52年平均		53年平均		54年平均		54年7月	8月	9月	10月	11月	12月	55年		1月	2月	3月	4月	5月	6月	
										(t/h)	(kWh/t)	(Nm ³ /t)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
			18.6	21.5	24.5	25.1	24.3	24.8	24.3	25.5	24.9	25.4	25.5	25.7	25.5	25.7	24.3	24.8	24.3	24.3	25.5	24.9	25.4	25.5	25.7	25.5	25.7	25.5	25.6	
			509	496	483	486	483	480	481	486	478	472	472	471	472	469	478	480	481	481	486	478	472	472	471	472	469	473	473	
			20.0	19.3	22.5	22.4	22.3	22.8	23.6	23.8	23.9	25.1	24.4	25.7	25.3	23.9	22.8	22.8	23.6	23.6	23.8	23.9	25.1	24.4	25.7	25.3	25.5	25.1	25.6	
			2.8	2.8	3.2	3.4	3.2	3.2	2.7	2.8	2.4	2.7	3.2	3.2	3.2	2.8	3.2	3.2	2.7	2.8	2.8	2.4	2.7	3.1	3.5	3.5	3.3	3.3	3.3	
			89.7	89.8	90.0	90.0	80.2	90.1	89.8	90.0	89.9	89.8	90.1	90.3	90.2	89.9	80.2	90.1	89.8	89.8	90.0	89.9	90.1	90.1	90.1	90.3	90.0	90.5	90.5	
			56.0	52.6	58.8	59.9	59.8	55.1	53.2	60.5	61.4	56.1	56.1	56.1	61.7	61.4	55.1	55.1	53.2	60.5	60.5	61.4	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1
			34.9	32.7	30.2	30.0	31.9	29.8	30.8	28.9	30.6	29.6	29.3	29.6	29.9	30.6	29.8	29.8	30.8	28.9	28.9	30.6	29.6	29.6	29.6	29.9	30.1	30.1	30.1	30.1

たのに対し、後者は炉底に設置された羽口（酸素吹き込み口）からもその一部を吹き込む新プロセスで、これにより LD 法では限界のあつた鋼浴のかくはんが強化され、溶鋼歩留りの向上、合金鉄消費量の低減、溶鋼中の酸素、窒素含有量の減少等の優れた効果を得ることができると見られる。新日本製鉄(株)は、昭和 54 年 9 月に本法の開発に成功して以来、この実機化の検討を重ね、同社八幡製鉄所第 1 製鋼工場 3 号転炉(能力 150 t/回)、第 3 製鋼工場 1 号転炉(能力 320 t/回)及び、大分製鉄所製鋼工場 3 号転炉(能力 340 t/回)を改造し操業を行っている。また、川崎製鉄(株)においても、水島製鉄所第 2 製鋼工場 4 号転炉(能力 250 t/回)を純酸素上・底吹き転炉(K-BOP)とし、試験操業を行っている。川鉄方式の特徴は、全吹錬酸素量の 40% 以下の酸素を炉底に設けた数本の二重管羽口から保護ガスとともに吹き込み、また酸素気流とともに石灰粉体を噴射することを中心として特徴としている。同社では、すでに純酸素底吹き技術では大きな成果をあげており、本技術に適した諸技術の開発に成功しつつある。日本鋼管(株)も福山製鉄所第 1 製鋼工場の 180 t 転炉により上、底吹き複合吹錬法の操業実験を 4 月より行っている。

住友金属工業(株)では、純酸素上吹き転炉にかわる新吹錬法として、大幅な製鋼歩留りの向上、成分の中率の向上、副原料の使用量節減等の効果をねらつた上吹き、底吹きの“複合吹錬法”の操業実験を 15 t ミニプラントにより行つていたが、3 月鹿島製鉄所第 2 製鋼工場 250 t 転炉(2 基)で実用化を行つた。本方式の特徴としては、

① 転炉の吹錬中に、上吹き酸素の数パーセントに相当するかくはんガスを炉底から吹き込み、鋼かくはんを促進する。その結果、①鋼浴中における鉄酸化ロスの抑制、②鋼浴酸素噴射点における極部昇温防止、③鋼、スラグのかくはん促進、④低炭素吹錬時の脱炭反応の補助、などの効果があり具体的な製鋼諸元の改善が図れる。

② 炉底から吹き込むかくはんガスは二重羽口を用い、中心管から酸素と不活性ガスを、外周管から不活性ガスを供給する。通常、不活性ガスとしてアルゴンまたはプロパンが用いられるが、同社は炭酸ガス方式であり、高価なアルゴン使用によるコストアップやプロパン使用によつて鋼中水素が増加するために発生する内部割れなどの問題点を解消している。

③ 炉底より吹き込む炭酸ガスは、転炉で発生する未燃焼回収ガス(Kガス)を原料として、主成分を CO₂ に変換する装置により供給し、同時にその過程で発生する水素を併せて採取する同社独自の方式である。この方法は、炭酸ガスコストの切り下げとともに、体系的な複合吹錬システムを完成している。

などの点があげられるが、従来の転炉に下から吹き込みに必要なノズルの取り付け以外には、大幅な改造なしに

使用できるので、設備費が安価であるという利点もある。ちなみに同社では、転炉工場での改造費（1工場当たり）約2億円強、炭酸ガス変成装置（鹿島工場転炉全基分）約7億円であつた。また、この実用化により確認された効果としては ①歩留りの向上：約1% ②合金鉄節減：マイナス0.2~0.3kg/t ③吹錬の中率向上 ④鋼中の有害なガス（窒素・酸素）の含有量の低下により、介在物の減少などが図れる などがあげられる。

次に転炉の新設設備としては、1月12日より運転を開始した日新製鋼呉製鉄所の150t転炉がある。同転炉は製鋼のコストダウン対策及び連続铸造設備の増設の布石などを目的としており、工事費約190億円で建設されたものであり、当面月間10万tを生産、最終的には月間21万5千tまでもつていく計画である。

転炉吹錬技術については各社とも、吹錬終了時の成分及び温度の適中率の向上に努力しており、サブランス技術及びそれをういたダイナミックコントロール・システムは海外からも高く評価されている。

また、製鋼技術に関する注目すべき新技術としては川崎製鉄（株）水島製鉄所が確立した“極低りん、硫黄、水素鋼”製造技術がある。これは、転炉-取鍋精錬炉-真空造塊プロセスにより発電機用ロータシャフト等大型鍛造材向けの低P,S,H鋼を製造する技術で

① ランス振動を応用した全自動吹錬により、滓化促進を行い転炉内脱りんを向上させる。

② スラグと溶剤間のかくはん強化により転炉内脱りんを向上させる。

③ 脱りん溶剤の開発により取鍋内脱りん技術が確立した。

④ 取鍋精錬炉における精錬中復りん防止技術を確立した。

⑤ 凝固鋼塊中の水素混入を防ぎ、水素を低い値に制御するための真空造塊技術の適用

などの新しい技術を開発・適用したものである。その結果 $P=0.002\%$ 、 $S=0.001\%$ 、 $H=0.4PPm$ という値が得られている。同所では、従来この低りん、硫黄、水素鋼の製造に当たっては、転炉(LD)-電気炉(EF)・取鍋精錬炉(LRF)-造塊のプロセスを経ることにより脱りん脱硫を行い、さらに次工程における焼なましによりHを低減する方法をとっていたが、本技術の確立により電気炉工程、脱水素焼なまし工程の省略ができることとしたものである。また、電気炉の能力(30t/回)によつて制限されていた鋼塊の大きさも、取鍋精錬炉の能力(100t)までの大型化も可能となつた。

電気炉関係では、生産性はここ数年著しい進歩が見られており、良塊t当たりの電力は使用量は昭和54年平均で483kWh/tと昭和52年に比して21kWh/tの減少を示している。この傾向は昭和55年に入つてからも顕著であり、2月と5月には469kWh/tという低い数

字となつている。これは、50~150tクラスの大型電気炉の新増設、20t未満の小型電気炉の休廃止、あるいは大型電気炉へのリプレース、UHP（高電力）操業の普及、最適電力制御装置、主副原料装入の自動化、炉外精錬設備及びスライディング・ノズルの導入等によるものである。

電気炉の新増設計画としては、東京製鉄（株）筑波工場の70t電炉（石巻工場50トン電炉のリプレース）国光製鋼（株）本社工場の70t電炉（同工場30t電炉2基のリプレース）がある。

2.3 連続铸造・分塊

連続铸造法は、従来の鋼塊法に比べて、造塊、分塊、均熱工程の省略、歩留りの向上、省エネルギー、生産性の向上等が図られることから世界各国で積極的に導入が行われている。特に我が国は連続铸造の採用に積極的であり、表3、表4に示されるように、転炉キルド鋼で昭和54年46.1%、電気炉鋼で58.8%（同年）となつている。連続铸造機の設置基数については、昭和45年に39基であつたものが、昭和50年には122基となり、昭和55年1月時点では137基と著しく増加した。特に電気炉工場でのブルーム・ビレット用連続铸造機は昭和45年には18基であつたものが、昭和55年1月時点では82基と4倍以上になつている。

連続铸造に関する注目する記録としては、川崎製鉄（株）水島製鉄所における連铸比率90.5%（昭和55年3月）達成が上げられる。同所は連铸比の向上を積極的にすすめており、昭和54年12月度の87.2%に引き続き、90%台の記録を達成したもので、同所が、厚板、薄板をはじめ形鋼、線材、棒鋼等と多品種製品を製造しており注目するものである。技術的な背景としては次のような点があげられる。

① 電磁かくはん装置の設置による品質向上及び高速铸造……第1連铸（ブルーム用）にASEA方式の電磁かくはん装置を設置した。同装置は铸片内容鋼を流動させることにより、铸片の内部品質（偏析・内部割れ等）を著しく改善させ、かつ高速铸造を可能にしたもの

② 第6連铸の異鋼種連々技術の確立……従来の第2（スラブ）、第3（大型ブルーム）、第5（スラブ）連铸に加え、新たに第6連铸（超広幅スラブ：最大幅2500mm）においても、広幅スラブに適した異鋼種連々技術を確立し多連铸を可能にした。

③ 第5連铸における铸造時間率新記録の達成……同連铸において異鋼種連々技術、铸込中幅変更技術、その他の操業技術の向上により铸造時間率（延铸造時間/暦時間×100）において、92.9%という高記録を達成した。

昭和55年中の連続铸造設備の新設として主なものを取り上げると、まず、4月に竣工した、新日本製鉄（株）君津製鉄所第2製鋼工場の第2連铸設備があげられる。同設備は、垂直曲げ型2ストランド、スラブ連铸機で月

産能力は 21万 t であり、付帯設備として RH タイプの真空脱ガス設備（月産能力 21万 t）を有している。製造鋼種としては、ラインパイプ用等の高級原板材から冷延・熱延までの広範囲にわたり、計算機制御の全面採用など最新技術を取り入れている。その他では、住友金属工業（株）和歌山製鉄所第 1 製鋼工場の月産 3.6万 t のブルーム用連铸、新日本製鉄（株）名古屋製鉄所第 2 製鋼工場のわん曲型 2 スtrand 月産 20万 t 連铸設備等があげられる。

連続铸造法の新技术としては、住友金属工業（株）が、鋼管製造所で工業化試験を行つている“水平式連続铸造設備”があげられる。最近の連続铸造設備は、熱延スラブ用連铸のように、高速で大型のもの（設備費は高い）と、少量多品種用の低コスト設備に二分化される傾向にあるが、水平式連続铸造法は後者に相当するものであり、次のような特徴を有している。

① 設備費が安い（機械高が低く、溶鋼圧力が低いため関連機械がシンプル化できる）

② 機械全体を地面と同一高さに置くことができ、かつシンプルな装置であり、保守点検が容易でかつ安全

③ 生産される铸片の品質は良好

また、川崎製鉄（株）水島製鉄所では連铸用モールド・コーティング材料として優れた耐摩耗度をもつ特殊単層合金めつき（タフアロイ・プレーティング-TAP）の開発に成功した。これにより、铸片表面品質の安定、向上が期待されるうえに、ランニング・コストも含めためつき施工費の大幅な低減が可能となった。

2.4 圧延

圧延についても引き続き、大型化、高速化、連続化、省エネルギー化等の技術開発が続けられており、その成果がコンピュータの活用とあいまって、生産性・品質の向上、エネルギー原単位の低下が図られている。

新日本製鉄（株）大分製鉄所厚板工場は 2 月の加熱炉燃料原単位が、25.6 万 kcal（素材スラブ当たり）と、業界平均 35~36 万 kcal を 10 万 kcal も下回る 25 万 kcal 台に切り下げる新記録を達成した。同厚板工場は、昭和 52 年 1 月に操業を開始した最新鋭厚板ミルで、同年 11 月には 28 万 kcal、昭和 53 年 3 月には 26.1 万 kcal への切り下げに成功しており、稼働開始後今日に至るまで、設備・操業両面にわたるきめ細かい改善努力（排ガス中酸素の低減、ライン停止時の予測管理精度アップによる保熱昇熱原単位の低減等）を続けており、また省エネルギーを徹底するため、排ガス利用による噴流予熱装置を付加している。

また、新日本製鉄（株）では堺製鉄所においても 5 月にストリップ工場ホットストリップミルにおける加熱炉原単位 t 当たり 12.4 万 kcal という世界新記録を達成している。同製鉄所は昭和 54 年 11 月に大型工場及びストリップ工場と同時に加熱炉燃料原単位でそれぞれ

13.7 万 kcal/t、13.5 万 kcal/t の新記録を達成したばかりであり、製鋼～分塊～製品圧延の各工程作業を直結する直送圧延操業（分塊工場で圧延された半製品をそのまま圧延工場に送り一気に製品に仕上げる操業技術）を軸として、ホット加熱炉における大きな省エネルギー効果を上げている。こうした実績を上げた背景としては、直送圧延の拡大（直送圧延率：大形 87%、ホット 72%）をはじめとして、加熱炉保熱原単位切り下げ対策の実施、最適空燃比操炉の実現、自主管理活動をベースとした省エネルギー活動の展開と操業の安定などの要素があげられる。

線材においても、新日本製鉄（株）は釜石製鉄所で 4 月に加熱炉燃料原単位 20.9 万 kcal（鋼片 t 当たり）という新記録を達成している。

歩留りについては、川崎製鉄（株）水島製鉄所第 2 厚板工場で 1 月度厚板注文歩留り実績が 94.2% という世界新記録が達成されている。同所はかねてよりコストダウンの一環として注文歩留りの向上に努めており、同所が開発した新平面形状制御技術（MAS 圧延）の確立が大きく効果を発揮しており、さらに制御に電動圧下制御装置に加えて、応答性、圧下速度が 5~10 倍優れている油圧圧下制御装置を導入したことが今回の新記録の達成につながつたものである。

圧延関係の新技术としては、連铸スラブからの大形 H 形鋼圧延技術、ルーパレス圧延自動制御技術の開発等があげられる。

連铸スラブからの大形 H 形鋼圧延技術は、川崎製鉄（株）水島製鉄所で開発された内外に例のない新技术であり、H 形鋼用素材製造工程に画期的な合理化をもたらすと同時に、H 形鋼の 100% の連铸化達成を可能としたものである。ウェブ高さで 600mm 以上、あるいはフランジ幅で 400mm 以上というような大形 H 形鋼は連铸化するためには大型ビームブランク連铸機またはモールドの設置等多額の投資が必要であり、従来は造塊、分塊工程より製造されてきたが、鋼板の半成品であつたスラブから H 形鋼を圧延するというものである。圧延方法は図 1 に示すように、スラブのエッジングを大幅に行い、エッジングによる幅広がりにより、フランジ相当部の幅出しを行い、この後ビームブランクカリバー（孔型）によりビームブランクに仕上げるものである。この技術の長所は、①素材種類の減少、単純化などによる素材充当、ハンドリングの簡素化、在庫の削減等、H 形

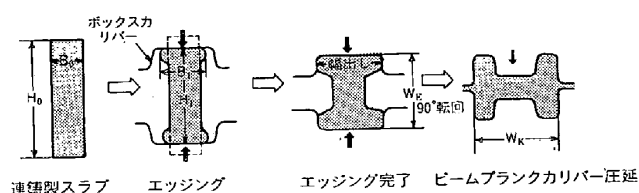


図 1 連铸スラブから大形 H 型鋼圧延工程

鋼用素材工程の合理化をもたらすこと、②製品の表面及び内部品質の向上が図れること、③大幅なコストダウンが図れること、などがあげられる。

新日本製鉄(株)は東京芝浦電気(株)と同社室蘭製鉄所連続熱延工場において、また三菱電気(株)、(株)日立製作所と同社八幡製鉄所連続熱延工場において、各々共同研究により、昭和52年以来ホットストリップミルにおけるルーパレス圧延制御技術の開発を進めてきたが、開発試験を完了し、実用化が可能であることを確認した。ルーパレス圧延とは、従来圧延素材の張力の過不足を補うため、圧延スタンド間にルーパーを設置し張力制御を行っていたが、このルーパーを取り去り、各スタンドのロードセルで検出された圧延力と圧延モータから検出される電圧、電流、速度からコンピュータを用いて数学モデルで張力を計算し、これとコンピュータに与えられている目標張力とを対応させて、その偏差分を圧延モータの速度制御系に対し時々刻々の的確にフィードバックさせ、制御するものである。このため、①スタンド間にルーパー関連機器一式を設置する必要がなくなるので、レイアウト上及び設備コストの面での合理化が図れる。②省資源省エネルギーの要請による加熱炉燃料原単位の切り下げと圧延歩留りの向上を図るための仕上げ圧延工程での大圧下に対する応答性の早い張力制御が可能である。などの利点が得られることになる。

また、住友金属工業(株)和歌山製鉄所では、同社がすでに二重式調質圧延機で実用化している可変クラウンロール(VCロール)を、鋼板圧延機の主流である四重式圧延機に適用し、その実用化に成功している。良品率、稼働率等の大幅な向上に寄与するなど多大の効果を上げており、各方面から引き合いが集中している。

2.5 計測・制御

製鉄所におけるコンピュータ利用は極めて広く、4分野に区分できる。まず第1は物流管理であるが、この内容としては製鋼分塊、圧延、精整及び出荷の各プロセスでネック工程が発生しないかをチェックすることや、原料等のストックヤードの管理、作業の計画からのずれが大きくなると警告することなどがあげられる。

住友金属工業(株)では、日本電気㈱の協力を得て、鹿島製鉄所において「製品の構内物流・出荷オンラインシステム」を開発、実用化している。同社は、倉入→出荷の工程を対象として、①在庫の削減、②省力、③運搬費節減、④納期管理精度向上をねらいとして、製品及びトレーラー等の運搬手段の動きに関する一連の情報を携帯用無線端末機等を用いて、即時に収集、一元的にコンピュータに格納管理し、データの多角的利用を可能とすることにより、運搬・出荷の最適な計画と的確な作業指示を行うようにしたものである。この結果、出荷業務の効率化、省力化、トレーラー稼働率の向上、需要家サービスの向上等の効果が得られている。

第2は品質管理であるが、これには、原料の配合計算、コークスその他各種炉内の燃焼管理及び各種品質管理図のプロット等により、中間工程素材の品質を安定させること、作業指示基準に従い自動運転を行うこと、総合製造情報を分析し、最終製品での検査結果と共に出荷の可否を判定することなどがあげられる。

住友金属工業(株)和歌山製鉄所熱延工場ではAGCと呼ばれる自動板厚制御装置のレベルアップや、仕上ロール間の張力を制御する油圧ルーパーなどの開発と、それらを有機的に結合する“Hops”と呼ばれるコンピュータシステムを稼働させ、画期的な圧延システムを完成させている。また、同製鉄所は従来開発の遅れがちであった鋼管製造工程にもコンピュータ制御を適用し、継目無鋼管の高性能自動肉厚制御システムの開発実用化に成功している。

第3はエネルギー管理であるがこれには省エネルギー対策の他にエネルギー需給管理をも含んでコンピュータ管理が実施されている。

新日本製鉄(株)名古屋製鉄所では、全所のライン・設備情報とエネルギー情報をオンラインで結び、エネルギーの側面から最適生産計画を策定するシステム「エネルギー需給計画システム」を開発、4月から本格稼働に入っている。本システムの特色は次のとおりである。

① 時々刻々の全所生産・工程(100ライン・設備)情報とエネルギー(11種)情報をオンラインで結合し、エネルギー需給計画を立て、その結果をグラフィックディスプレイ及びプリンターに出力する。

② その情報をもとに生産・工程・エネルギー関係者が協議し、最適生産計画を決定する。

第4は情報の一元管理である。これは受注から出荷までの情報管理を一元化することで各業務間の一貫性が保たれ、計画精度の向上が図られるとともに、技術管理・原価管理など、全所にわたる管理、解析用データとしても活用できるメリットがある。

新鋭製鉄所の場合には、工場建設時にコンピュータ利用を前提とした設備レイアウトになつているためその効果は非常に大きい。相当古い設備にコンピュータを利用する場合には、どうして多くの効果をあげるかという問題が今後の研究に待たれるところが大きい。

3. 技術輸出・技術協力

我が国鉄鋼業は、石油制約、資源ナショナリズムの高揚、鉄鋼貿易摩擦等、厳しい国際環境の下で、世界的同時不況を背景とした鉄鋼需要の減退、環境規制、過剰設備等の諸問題を克服して、世界で最も生産性の高い鉄鋼業であるとの国際的評価を得ている。これまでの技術輸出、技術協力は、1960年代以降、発展途上国を中心として技術指導、操業指導、一貫製鉄所建設の形でその内容が多岐にわたっているが比較的小規模のものが多かつ

た。

1970年代の後半には、先進国に対する技術協力が増加するとともに、大規模プロジェクトへの我が国鉄鋼業の参加が要請されるに至っている。

このような過程で先進製鉄国であるアメリカ鉄鋼業の国際競争力の低下、EC鉄鋼業の低迷等による先進製鉄国間の鉄鋼貿易摩擦問題の発生、中進国及び発展途上国鉄鋼業の追い上げ等多くの問題を抱えており、わが国鉄鋼業は世界的視野で今後の鉄鋼業発展の在り方について検討がなされなくてはならない立場に置かれている。

昭和55年においても表5に示すように我が国の技術輸出は大型案件も含めて、ライセンス供与、技術援助、エンジニアリング、操業指導トレーニングなど多岐の内容にわたっている。

4. 省資源・省エネルギー及び脱石油

鉄鋼業は我が国のエネルギー総使用量の15%弱を占める最大のエネルギー消費産業であり、従来から熱経済技術については不断の技術研究開発に努力してきたが、特に昭和48年の石油危機以降のエネルギー問題の高まりの中で、省資源、省エネルギー化に業界をあげて真剣に取り組んできている。

鉄鋼業におけるエネルギー消費構造は昭和54年度のエネルギー消費量(真発熱量基準)で見ると、564兆kcal(対全国シェア約15%、石油換算約6263万kl)のうち、エネルギー種別には石炭系65%、石油系14%(石油13.8%、LNG0.4%)、購入電力21%となつている。これは昭和48年度の石炭系61%、石油系21%、購入電力類18%に比較して大幅な脱石油化がはかられている(ここでは、共同火力向副生ガスの外販分は石炭系に含め、購入電力からその分を控除して計算した)。

エネルギー消費を業態別にみると、高炉メーカーが469兆kcal(石油換算約5207万kl)83%、普通鋼及び特殊鋼電炉メーカー並びにフェロアロイメーカーと単圧メーカー、鋳鍛鋼メーカー等が残りの約17%、95兆kcal(石油換算約1056万kl)を占めている。高炉メーカーの消費エネルギーは原料炭等石炭系が約76%を占め、COG、BFG、LDG等を副生しこれを各種の炉、ボイラーで使用しており、石油系燃料の占める比率は約12%である。これに対し、その他のメーカーは購入電力が主体で約68%を占め、石油系燃料は約24%で主に加熱炉等において使用されている。

石油系の燃料使用については昭和48年度の1545万klから昭和54年度は870万kl、昭和55年度4~6月期は168万kl(年率約670万kl)と推移しており、昭和48年度に較べると、粗鋼生産規模に差異があるものの、昭和54年度44%の減、昭和55年度4~6月期56%の減となつている。これを粗鋼t当たり原単位

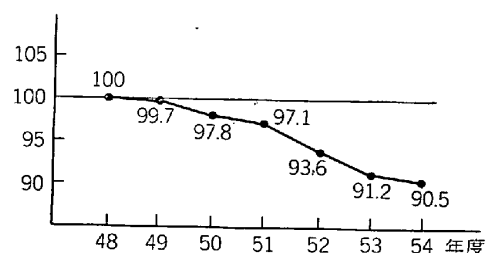


図2 粗鋼t当たりの実質エネルギー原単位指数

で見ると昭和48年度の129lに対し、昭和54年度は77lで40%の減、昭和55年度4~6月期は58l、55%の減になつている。

鉄鋼業の省エネルギー努力は、粗鋼t当たりのエネルギー原単位の低減を見ると明らかで、昭和48年度を100とした、実質エネルギー原単位は昭和55年度においては90.5に下がっている。(図2参照)

製鉄プロセスにおける主要エネルギー消費部門としては、焼結、コークス製造、製鉄、製鋼、圧延の各部門がある。以下各部門ごとの省エネルギー化の方向について概観する。

コークス・焼結製造部門においては、コークス炉、焼結炉の燃焼管理、コークス乾式消火(CDQ)、焼結クーラーからの排熱回収、焼結鉬頭熱回収などの方途がある。CDQは、約1000°Cに赤熱されたコークスを不活性ガスにより冷却消火し、このガスの熱を水蒸気に変換することによりコークスの熱を回収する技術であり、日本鋼管(株)京浜製鉄所扇島、川崎製鉄(株)千葉製鉄所等で稼働している。焼結クーラーからの排熱回収は、焼結工場における最も効果的な省エネルギー対象であり、世界に先がけて我が国で初めて実用化されたものである。本年に稼働開始した設備としては、日本鋼管(株)福山製鉄所の第5焼結機クーラー排熱回収設備があげられるが、本設備はクーラー排ガス(300~350°C)処理量60~70万Nm³/時で、排熱ボイラーにより蒸気(230°C、13kg/cm²)として回収する他、点火炉での燃焼空気としても回収するものである。

製鉄部門においては、高炉プロセスで消費されるエネルギーが製鉄所消費量の約50%を占めており、燃料比低下による省エネルギー対策効果が極めて大きいので、そのための努力が続けられている(2.1参照)。製鉄工程からの排エネルギーを回収する方策としては、高炉炉頂圧回収タービンによる高圧エネルギーの回収、ステープクーリングによる高炉排熱回収、熱風炉の排熱回収、高炉スラグ保有頭熱の回収などがあげられる。高炉炉頂圧発電設備は昭和55年7月末現在で計24基となつており、55年における新設設備としては、新日本製鉄(株)大分製鉄所第1高炉(出力11000kW1基、仏・ソフレア式、2月建設)、同社名古屋製鉄所第1高炉(出力15000kW1基、仏・ソフレア式、7月建設)がある。また、熱風炉排熱

表 5 技術輸出状況 (期間 昭和54年11月～昭和55年10月末)

輸出先会社名	国名	契約年月日	内 容
川崎製鉄(株) National Steel Corp.	フィリピン	54. 11. 1	冷延ミル拡張計画のフィジビリティ・スタディ
Surahammars Bruks A.B.	スウェーデン	54. 11. 12	電磁鋼板製造分留向上技術援助
Bethlehem Steel Corp.	アメリカ	54. 11. 14	製鋼・圧延技術診断
J.I.C.A.	ペルー	54. 11. 15	焼結鉱工場のフィジビリティ・スタディ
Laminas Galvanizadas C.A.	ベネズエラ	54. 12. 1	亜鉛めつき鋼板製造技術援助
Usina Siderurgica da Bahia S.A.	ブラジル	54. 12. 6	電気製鋼技術援助
Cia Siderurgica Paulista	ブラジル	54. 12. 10	コンピュータ制御圧延技術援助
中国鋼鉄	台湾	54. 12. 11	冷延鋼板焼なまし技術援助
Bethlehem Steel Corp.	アメリカ	55. 1	製鉄技術診断
M. DEDINI Metalurgica S.A.	ブラジル	55. 1	脱硫設備技術援助
Svenskt Stål A.B.	スウェーデン	55. 1. 10	ブルーム連鑄技術援助
Salem Steel Co., Ltd.	インド	55. 2. 19	スラブ手入技術援助
Cia Siderurgica Paulista	ブラジル	55. 3. 1	水処理技術援助
Broken Hill Proprietary	オーストラリア	55. 5. 7	転炉製鋼技術援助 (Whyalla 工場)
釜山鉄管	韓国	55. 5. 10	鋼管製造技術援助
Thai Tinplate Mfg. Co.	タイ	55. 6. 1	ぶりき製造技術援助
PROACERO	ベネズエラ	55. 6. 10	鋼管製造技術診断
Broken Hill Proprietary	オーストラリア	55. 7. 3	転炉製鋼技術援助 (New Castle 工場)
中国鋼鉄	台湾	55. 7. 29	スラブ加熱技術援助
C. V. R. D.	ブラジル	55. 7. 30	焼結鉱工場のフィジビリティ・スタディ
Cia Siderurgica Paulista	ブラジル	55. 8. 15	製鉄技術援助
Thyssen Aktiengesellschaft	西ドイツ	55. 8. 28	高炉「ゴー・ストップ」システム技術供与
Svenskt Stål A. B.	スウェーデン	55. 10. 8	Hビーム製造技術診断
(株)神戸製鋼所 Bangkok Steel Industry Co., Ltd.	タイ	55. 1. 24	線材プラント新設のためのベーシックエンジニアリングに関する技術協力
Svenskt Stål A. B.	スウェーデン	55. 2. 7	高炉改修及び操業に関する第1次技術協力
Svenskt Stål A. B.	スウェーデン	55. 8. 1	高炉改修及び操業に関する第2次技術協力
Aktiebolaget Garphytte Bruk	スウェーデン	55. 9. 22	線材皮削りに関する技術援助
新日本製鉄(株) B. H. P. (The Broken Hill Proprietary Co., Ltd.)	オーストラリア	54. 11.	ポート・ケンプラ No. 5 高炉操業指導
SOMISA (Sociedad Mixta Siderurgia Argentina)	アルゼンチン	54. 12.	製鉄分野の操業と整備についての第2次 技術指導
C. S. N. (Companhia Siderúrgica Nacional)	ブラジル	55. 1.	No. 3 転炉の立ち上り操業指導
SNS (Société Nationale de Sidérurgie)	アルジェリア	55. 1.	第1製鋼工場OG設備の立ち上り操業指導
SOLMER (Société Lorraine et Méridionale de Laminage Continu)	フランス	55. 2.	転炉, サブランス及びダイナミック・ コントロールのライセンス供与
Algoma Steel Corporation	カナダ	55. 3.	サブランス及びダイナミック・コントロール のライセンス供与
B. H. P. (The Broken Hill Proprietary Co., Ltd.)	オーストラリア	55. 3.	混鉄車脱硫システムのエンジニアリングと 操業指導

輸出先会社名	国名	契約年月日	内容
ITALSIDER (Italsider S. p. A.)	イタリア	55. 4.	第4次技術援助協定
Piombino	イタリア	55. 4.	新技術援助協定
HAMERSLEY	オーストラリア	55. 4.	還元鉄プラントのフィージビリティスタディ
TUBACERO	メキシコ	55. 6.	既設電縫鋼管操業技術指導
Algoma Steel Corporation	カナダ	55. 7.	高炉改修に関するエンジニアリング
USIMINAS	ブラジル	55. 7.	転炉のサブランス及びダイナミック・コントロールシステムのライセンス供与
ENSIDESA (Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)	スペイン	55. 7.	製鉄技術協力
Svenskt Stål A. B.	スウェーデン	55. 7.	第2次総合(技術)コンサルティング
SICARTSA (Siderúrgica Lázaro Cárdenas- Las Truchas, S. A.)	メキシコ	55. 9.	厚板の工場新設に関するペーシクエンジニアリング
住友金属工業(株) U. S. Steel	アメリカ	55. 1. 19	大径管技術援助
Conduneu C. A.	ベネズエラ	55. 3. 13	製管技術援助
COSIPA	ブラジル	55. 4. 4	生産管理トレーニング
KISCO	韓国	55. 5. 12	押出製管工場技術援助
TEKSID	イタリア	55. 7. 10	フロントアックスル製造ライン技術援助
ISCOR	南アフリカ	55. 8. 1	スミコールプロジェクト
COSIPA	ブラジル	55. 10. 14	熱延実習生受け入れ
東京製鉄(株) TAMCO	アメリカ	55. 1. 21	電気炉及び連続鑄造装置の操業に関する技術指導
日本金属工業(株) Ilssa Viola	イタリア	54. 11. 2	ステッケルミルの熱間圧延実地操業指導
日本鋼管(株) SSAB (Svenskt stål A. B.)	スウェーデン	54. 12. 9	冷延設備に関する操業指導
Inland Steel Co.	アメリカ	55. 1. 25	薄板連続焼なまし設備 [NKK-CAL] のライセンス供与
SIDMAR (Maritieme Staalnijverheid NV)	ベルギー	55. 4. 18	工程管理システムの改善指導
BHP (The Broken Hill Proprietary Co., Ltd.)	オーストラリア	55. 6. 2	コークス炉新設の建設指導
BHP (The Broken Hill Proprietary Co., Ltd.)	オーストラリア	55. 8. 5	原料設備、焼結工場に関する工場診断
EBSE (Empresa Brasileira De Solda Eletrica SA)	ブラジル	55. 8. 18	国営製鉄所、高炉の改修のエンジニアリング
DALMINE (Dalmine Societa per Azioni)	イタリア	55. 9. 22	継目無管の冷率に関する工場診断
船橋製鋼(株) GERDAU	ブラジル	54. 11. 13	製鋼設備並びに生産能力増強に関するスタディ
1) ACONORTE S. A. 2) COSIGUA S. A. 3) RIOGRANDENSE S. A.			
USINOR	フランス	54. 12. 4	製鋼設備並びに生産能力増強に関するスタディ
1) ALPA plant 2) Thionville Works			

回収設備では、住友金属工業(株)鹿島製鉄所第1,第3高炉、日本鋼管(株)福山製鉄所第5高炉の熱風炉排熱回収設備が完成、稼動した。また、高炉スラグ顕熱回収プラントについては、川崎製鉄(株)が川崎重工業と共同で開発した同プラントを千葉製鉄所でスラグ処理量40t/h規模の本格的な実用プラントとして建設に着手した。

製鋼部門では、転炉ガスの回収率の向上、連铸比率の向上があげられる。転炉ガスは発生量の変動はあるが無公害燃料であり、その利用の促進が期待されており、回収原単位は昭和54年度、転炉鋼1t当たり、73.1Nm³と48年25.2Nm³に対し3倍近い伸びを示している。また、従来廃棄された転炉スラグの保有熱の回収についても研究開発が進められていたが、日本鋼管(株)は、52年7月から同社福山製鉄所第3製鋼工場内の20t/hのテストプラントでのテストを終え、世界初の転炉スラグからの排熱回収と資源化を同時に解決する画期的な一貫処理システム(転炉スラグの風砕システム)を開発し、56年夏稼動を目標として、同工場内に本格的な第1号実用機の設置を決めた。このシステムは、溶融転炉スラグを高速の空気流で風砕し、排熱を蒸気として回収すると同時にスラグを粒径3mm以下の球状の製品とするものである。

圧延部門における省エネルギーの方策としては、加熱炉内のヒートパターンの改善、スキッド2重断熱等炉体断熱の強化、空燃比制御の自動化、加熱炉の排熱回収等に加え、スラブを冷却せずに加熱炉に装入するホットチャージと、それを一歩進めた直送圧延(ダイレクトローリング)とか注目される。後者は、分塊圧延後の熱鋼片を直接ホットストリップミルに供給することにより、冷却、疵手入れ、再加熱工程を省略し、加熱炉燃料を大幅に削減しようとするものである。住友金属工業(株)は、熱片圧延量の拡大・推進のため、ダイレクトローリング、及びCC材分塊材のホットチャージの3種類による熱片操業を行っているが、昭和55年7月、同社鹿島製鉄所熱延工場で月間圧延実績の52.7%に当たる18万tを熱片圧延する世界新記録を達成したことは特筆すべきことである。また、同社は世界に先駆けて連铸スラブの有害疵検出を光学的に行う熱間探傷装置を開発しており、同設備を同社鹿島製鉄所の第1連铸設備に設置して多大の効果を上げている。また、連続焼なましについては従来のバッチ式に比べ焼なまし時間が短く均質で形状の優れた製品が得られるなどの利点が多く鋳めつき原板や冷延鋼板の焼なまし処理に広く使用されてきているが、川崎製鉄(株)では同社千葉製鉄所に、高張力鋼板や電磁鋼板も含めて複数品種の処理を可能とした、世界最初の多目的焼なまし設備を建設し操業を開始している。また日本鋼管(株)ではバッチ式焼なまし炉を抜本的に改良した(炉移動方式→固定炉方式)連続箱型焼なましシステムを開発し、京浜製鉄所での実用化に入つた。

このように、日本の鉄鋼業は、世界の最高水準をいく省エネルギーを着々と達成してきたが、これまではエネルギー使用管理の強化や生産プロセスの改善が主流となっていた。しかしながらこうした方向での省エネルギーには限度があるので、今後更にエネルギー節減を進めるためには、開発期間が長くかつ経済的にも投資効率の低い困難な問題に取り組まざるを得ない状況となっている。このためには、技術開発と実用化に相当の投資を覚悟しなければならない。また、脱石油についても、鉄鋼業では高炉への吹き込み重油の削減を中心とした対策を講じてきており、今後も一層の努力が期待されている。また、石炭のより広範な利用を目指して、各社で石炭ガス化、液化の実験が進められつつあるが、設備技術、操業技術の開発とともに、石炭の安定供給を含めた経済的検討も大きな課題となっている。

5. 環 境 技 術

鉄鋼業は膨大な原料及び燃料を取り扱うため公害防止対策には特別な配慮を払って来ており、業界においては(社)日本鉄鋼連盟に各種の対策委員会を設置し、総合的公害対策を推進してきた。昭和42年に「公害対策基本法」が制定されたことに伴い、同年8月それまでの委員会を統合し立地公害委員会を設置し総合的公害対策を推進するとともに、46年には廃棄物専門委員会、47年には高炉滓JIS化推進委員会を設置し、それぞれの対策の検討を行ってきた。特に、昭和45年以降、光化学スモッグの一因として注目されたNO_x対策に関しては、48年8月(社)日本鉄鋼連盟に鉄鋼業NO_x防除技術開発本部を設置し、あわせて同本部の定める基本方針に基づき技術開発を推進する機関として、(財)鉄鋼設備窒素酸化物防除技術開発基金及び鉄鋼業窒素酸化物防除技術研究組合を設立し、業界の総力をあげて強力に防除対策を推進してきた。

昭和48年9月に設立された(財)鉄鋼設備窒素酸化物防除技術開発基金は設立以来、鉄鋼業におけるNO_x防除技術の研究開発について、公害防止機器メーカー、大学その他の研究機関に対し、公募を行い、計5回にわたって研究助成を行ってきた。助成したテーマは、低NO_xバーナー等NO_x防除技術の開発をはじめとして、NO_x発生メカニズム、計測技術など極めて多岐にわたり、計69件に対し、助成金額は14億円強というものである。しかしながら、NO_xに関する諸問題の解決のみでは、環境汚染の真の改善は期し難いということから、昭和55年1月上記財団の名称を「(財)鉄鋼環境保全技術開発基金」に改めるとともに、助成事業範囲をNO_xのみならず種々の大気汚染物質、廃棄物等の環境汚染物質に関する対策技術の開発に拡大し、その研究助成を推進することとなつた。

また、高炉メーカーが共同で昭和49年3月に設立し

た鉄鋼業窒素酸化物防除技術研究組合においては、焼結炉排ガス中の NO_x を除去する技術として「選択接触還元法」と「電子線照射法」焼結用コークス中の窒素を低減する技術」の3方法について研究開発を進め、選択接触還元法については49年12月末から実ガスを対象とした処理能力 $5000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ のテストプラントの稼動を開始し、数々の知見を得て、52年5月終了した。また電子線照射法については52年7月からテストプラントの稼動を開始し、53年6月終了した。また、焼結用コークス中の窒素を低減する技術については50年7月からテストを実施し、53年5月に終了した。更に、その後、新規テーマ「低温脱硝触媒の焼結ガスを対象とする確性試験研究」等について研究開発を実施した。一方、政府も同組合に対し、所用の研究開発のための助成を行う（4億2505万円円補助）等 NO_x 対象技術の開発を促進した。このようにして幾多の研究開発を実施してきた同組合は、所期の目的を達成したため、55年3月末日をもって解散した。

まは、鉄鋼業界をはじめ主要関係業界は、共同で NO_x の汚染予測に関する汎用的な手法の開発を目的として、大規模なフィールドサーベイを含む調査研究を50年から2年間実施した。

一方、鉄鋼各社においても、各工場ごとに大気汚染、水質汚濁、廃棄物等について多額の投資を行って公害対策を推進してきた。

大気汚染では SO_x については原燃料の低硫黄化、コークス炉ガス脱硫を行うとともに、必要に応じ大型の焼結排煙脱硝装置を設置している。二酸化硫黄の環境基準については、昭和54年度において、全国の約9割強が達成しており、全地域達成も間近のものとなっている。また、 NO_x については、昭和48年5月に環境基準が「二酸化窒素の1時間値の1日平均値 0.02 ppm 以下」という世界に類をみない厳しいレベルに設定され、さらに同年8月に排出基準が設定され、50年12月、52年6月には排出基準の強化が行われた。その後、53年7月には環境基準が「日平均値 $0.04 \text{ ppm} \sim 0.06 \text{ ppm}$ のゾーン内またはそれ以下」と、当時の科学的知見をもとに改定され、しかも基準の適用には、「基準を上回る地域」、「基準の幅内にある地域」、「基準以下の地域」の三種類に分けて地域の実情に応じて適用されることとなった。また、54年7月には、排出規制対象設備の拡大を主な内容とする排出基準の強化が行われ、ほとんどの熱設備が規制の対象とされた。これに対し、鉄鋼業界では、 NO_x 対策として、極力燃料転換に努めるとともに、低 NO_x バーナー、排ガス循環方式を採用する等を行い燃焼改善に努めている。

水質汚濁防止については、昭和45年に制定された水質汚濁防止法に基づき、カドミウム、PCB、六価クロム、水銀等の人の健康に係る項目及び pH、COD、SS、

油分、銅、亜鉛等の生活環境に係る項目について全水域を対象とする一律の排水基準の設定、都道府県条例による上乘せ排水基準の設定による濃度規制が行われ、瀬戸内海については、その特殊性、重要性等の観点から制定された瀬戸内海環境保全臨時措置法に基づき種々の規制が実施されてきた。その後、53年には、濃度規制だけでは制度的な限界があることから、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海の三閉鎖性水域に対し、CODの水質総量規制制度が導入されることとなり、水質汚濁防止法の改正、瀬戸内海環境保全特別措置法の制定が行われた。この結果、上記三閉鎖性水域には54年6月よりCDO総量規制制度が施行され、また、瀬戸内海においては、富栄養化による被害防止を図るため磷の削減指導が始められた。これらに対し、鉄鋼業界では、水質汚濁物質を除去し、水質を改良した後、生産プロセスに循環再利用し、工場外への排水を極力少なくするいわゆる戻水率を高める努力を払っている。このため近年においては新鋭製鉄所の戻水率は蒸発分を除くとほぼ100%近いものとなっている。

また、騒音、振動、悪臭等の諸対策についても、各製鉄所の実情にあわせ、費用対効果の面で優れた防止対策を講ずるべく努力を払っている。

スラグについては、現在相当程度資源化技術が進歩している。高炉スラグについては、道路用路盤材への利用実績は古く、利用量の約5割を占めており、道路用材としてさまざまな形で用いられている。コンクリート用粗骨材への利用については昭和52年JIS A5011として製鉄スラグとしてはじめて規格化され、53年には高炉スラグ砕石が市場に出回った。セメント用材への利用については、高炉水砕スラグを利用した高炉セメントは古くから利用されているが、その量はわずかであり、我が国でも一般ポルトランドセメントに高炉スラグを混合する研究が進められているが、55年6月には、(社)日本鉄鋼連盟のスラグ資源化委員会で、「コンクリート用高炉スラグ粗骨材標準化研究報告書」をまとめ、高炉スラグ粗骨材が十分活用できることを示している。昭和53年における高炉スラグの再資源化率は約95%であった。また、製鉄スラグについては、道路用材として耐摩耗性及び抵抗性に優れているため、諸外国においてもアスファルト合材等への利用例が多い。なお製鉄スラグ中にはかなりの金属鉄の混入量があることは避けられないため、整粒過程に磁選工程を設け、金属鉄を回収し、製鉄原料として再利用している。昭和53年における製鉄スラグについては再資源化率は約40~30%となっている。スラグの再資源化率については、日本鋼管(株)京浜製鉄所では、立地上の制約等から、廃棄物に関しトータルシステムの確立を図り、徹底したリサイクルシステムによる再資源化を行っており、資源化率は98%となっている。

以上のように、日本の鉄鋼業はクリーン、インダスト

リーへの脱皮を目指して、努力を行ってきたが、その結果、近年の我が国の環境は急速に改善されてきている。今後、国際化の一層の進展につれ、一方では資源、エネルギーが世界的にひつ迫の度合を増すことは必至であるので、環境対策も、工業先進国はもとより工業開発途上国、資源産出諸国とも一層緊密な連携の下に、総合的な対策を推進していくことが必要である。

6. 本会における各種研究会の活動

6.1 共同研究会

共同研究会は、18 部会、23 分科会の構成のもとに鉄鋼製造技術に関する研究を共同で行っている。業界を中心に活発な活動を展開して、それらの有意義な研究、討論、技術交流の効果の大きいことは、広く認められている。

(1) 製鉄部会

第 55 回は特別講演「中山製鋼所・製鉄設備の高稼働率操業について」(中山製鋼所)、「カタル製鉄所の建設と操業について」(神戸製鋼所)が行われた。また共通議題として「エネルギー情勢の変化に伴う製鉄部門の諸問題」をとりあげた。その他自由議題 9 件があつた。

第 56 回は特別講演「高炉の長寿命化について」(新日鉄)、「大型装入物分布装置による実験と実高炉との対応について」(鋼管)が行われた。共通議題として「溶鉄品質の管理について」をとりあげた。

(2) コークス部会

第 20 回は特別講演「原料炭の基礎物性部会中間報告について」(原料炭の基礎物性部会部会長、木村英雄氏)があり、共通議題として共Ⅰ「石炭コークスの品質管理の現状と問題点並びに将来の展望」、共Ⅱ「コークス炉燃焼管理の現状と将来の展望」、共Ⅲ「Cガス精製設備のメンテナンスと問題点について」が行われた。また、自由議題 4 件の報告があつた。

第 21 回は特別講演「高炉コークス調製のための石炭々化の機構と設計」(九大 生産科学研助教授、持田勲氏)があつた。共通議題として、共Ⅰ「コークス品質とコークス炉操業の現状と問題点及び将来の展望」、共Ⅱ「その後のコークス部門における環境改善」、共Ⅲ「コークス工場の省エネルギー対策」が行われ、自由議題も 4 件報告があつた。

(3) 製鋼部会

55 年度も 3 回の部会を開催し、重点テーマとして、春「連铸比率の拡大—生産性向上・多連铸技術等—」、夏「炉外精錬の活用について(不純物成分、介在物等の低減)」、秋「連铸比率の拡大(連铸技術における内部品質向上技術)」を採り上げた。

(4) 電気炉部会

新電気炉部会が発足してから一年を経過し、充実した討論を行つている。54 年度春の部会では、共通テーマに

53 年度から引き続き採りあげている「電気炉の溶解能率の向上」と「製鋼工場における省エネルギー対策」の 2 テーマについて徹底した討論を行つた。特に特別講演には、「廃熱利用によるスクラップの予熱」について、(株)ニッコー、安川昭造氏が Pre-heating についての方向づけをされた。また、秋の部会では、「電気炉操業における省エネルギー対策」と「品質改善について」を共通テーマとして各工場で実施している諸対策について質疑応答が活発に行われた。このほか現在まで 4 回にわたつて共通テーマとして採りあげた溶解能率の向上について現状をとりまとめるべく小委員会を設置し、現在報告書の整理と執筆を行つている。11 月 10 日～約 2 週間国際鉄鋼協会(IISI)の電気炉特別研究チームが訪日し各工場の工場見学を実施している。

(5) 特殊鋼部会

本部会は、今年度より部会の開催が年 3 回となつた。春の部会では、共通テーマに「低合金鋼の内質改善(介在物、地疵等製鋼工程の改善に関するもの)」とステンレス鋼の品質改善を採りあげ、各テーマとも 6 社から研究発表がなされ討論を行つている。秋の部会では、鍛造技術を中心に「鍛造品の品質及び歩留り改善」、「製鋼技術の改善による無手入圧延に関するもの」、と久しく遠ざかつていたテーマをとりあげた。また冬の部会では、年一回とりあげることになつている電気炉技術に関するものとして、「迅速溶解、省エネルギー、省資源等を主体とした操業に関するもの」および「低合金鋼特殊鋼の炉外精錬技術の改善」をとりあげ電炉操業についてはスクラップ予熱、EF-AOD ステンレス鋼溶製時の EF を主体とした省エネルギー迅速溶解などにつき関係 6 社から研究発表を得た。特別講演としては第 61 回部会では「八幡製鉄所における特殊鋼の製造について」新日鉄(株)甲谷氏より、第 62 回では、「室蘭製鉄所における特殊鋼の製造について」新日鉄(株)小野氏より、第 63 回部会では「吾嬬仙台製造所における操業とその特徴について」(株)吾嬬製鋼所根本氏よりそれぞれ貴重な講演をしていただいた。

(6) 鋼板部会

鋼板部会は、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。

分塊分科会は年 2 回開催され、「条」、「板」グループに分かれ研究発表、討論を行つている。共通テーマとして、春は、条「CC プルーフのブレイクダウンの現状と諸対策」、板「均熱炉の燃料原単位低減」、秋は、条「CPU システムの紹介」、板「直圧及びホットチャージについて」を採りあげた。

厚板分科会は年 2 回開催し、「スタッフ」、「作業長」の両グループに分かれ研究発表、討論を行つている。スタッフグループの共通テーマとして、春は「ロールについて」、「自由議題—品質に関するコスト低減対策」、秋は「前工程に関連した品質上の問題点とその対策」を採り

上げた。なお、秋は第 50 回記念として、分科会 OB の招待及び特別講演を実施した。

ホットストリップ分科会は 2 回開催された。第 32 回分科会では「歩留り（圧延及び精整歩留り）」をメインテーマにとりあげ、第 33 回分科会では「ロール原単位向上」を議題に活発な議論が展開された。

コールドストリップ分科会も年 2 回開催された。140 名を越える参加者を迎え、自由議題は会場を 2 つに分けて各社の最新の技術研究結果が発表されている。テーマは第 31 回が「冷延工場全般の要員調査と省力化について」、第 32 回が「品質管理、品質改善に関する実施例について」と、酸洗より精整までの全工程にわたって採り上げた。

(7) 条鋼部会

当部会は、大形、中小形、線材の 3 分科会によつて構成されており、各分科会とも年 2 回開催される。分科会では工場操業状況調査表のほか、毎回共通テーマを 1～2 件とりあげて発表討議している。

大形分科会では第 31 回で「圧延関係を中心とした歩留り向上方策」、第 32 回で「矯正作業の現状と問題点」を共通議題としてとりあげた。また第 31 回分科会では「キャリバーロールの光弾性による応力解析」と題する特別講演を行った。

中小形分科会では、第 48 回で「省エネルギー対策について」「製品の結束及び表示」、第 49 回で「要員合理化」を共通議題としてとりあげた。また第 48 回分科会では「中小形圧延設備の新設並びに改造の考え方」と題して特別講演を行った。

線材分科会では第 49 回で「省エネルギーの現状と今後の進め方」、第 50 回で「歩留りの現状と向上対策」、 「捲取機の設備とその管理」を共通議題として採りあげて討議した。

(8) 鋼管部会

部会および継目無鋼管、溶接鋼管の各分科会とで活動を行い、それぞれ年 2 回部会、分科会を開催している。

部会では鋼管製造上の全般に共通する問題を探りあげており、共通議題として第 34 回部会で「今後 5 年の製管技術の展望」を、第 35 回には「設備管理・保全について」と「鋼管製造技術の現状と展望（パネルディスカッション I）」をテーマとした。また自由議題では各部会 3 件の発表が行われた。特別講演として第 34 回部会に「川鉄・知多 26 インチ電縫鋼管製造設備概要」があつた。

継目無鋼管分科会では、第 26 回分科会で熱間押し出し関係の共通議題「押し出し用素材の品質とコストダウンについて」、 「冷間加工工具について」とマンネスマン関係の共通議題「寸法精度について」、 「ローリングスケジュール（素材関係）について」が発表され、また第 27 回には熱間押し出し関係の共通議題「省エネルギーについ

て」、自由議題「主要設備の作業管理について」とマンネスマン関係の共通議題「製管工具技術について」と自由議題「省エネルギーについて」が発表された。

溶接鋼管分科会では、第 26、27 回分科会で鍛接管関係「鍛接条件の鍛接強度におよぼす影響について」と「省エネルギーについて」、電縫管関係「歩留りと稼働率について」と「溶接部品質と保障体制について」、ストレートシーム関係「パイプ外観、形状、寸法について」と「溶接品質について」、スパイラル関係「製管能率について」と「溶接品質について」とがテーマとして採り上げられた。

なお各分科会共、工場操業状況が参加事業所より発表されている。

(9) 圧延理論部会

鉄鋼各社、圧延設備・電気計装メーカー及び大学より構成される本部会は、今年 3・6・11 月に開催され、鋼板・条鋼・鋼管の各種圧延について最近の研究発表が行われた。冷延潤滑小委員会は圧延潤滑に関する共同研究を行い、本年は 2 回開催された。

(10) 熱経済技術部会

当部会は年 2 回開催している。第 66 回部会では統一議題「省エネルギー設備一覧」、 「製鋼工場のヒートバランスと省エネ対策」、研究議題「呉製鉄所における省エネルギー活動」、更に自由討論・自由議題 22 件の発表が行われた。また第 67 回には統一議題「加熱炉の炉体断熱の実態と問題点」、省エネルギー研究小委員会最終報告、参加全事業所の昭和 54 年度エネルギーバランスのまとめ報告、自由議題・自由討論 28 件の発表が行われた。第 66 回部会で発表された「省エネルギー設備一覧」は昭和 49 年度から 6 年間に設置されたものの総合調査で、今後は毎年同様の調査、発表を行うこととなっている。

(11) 耐火物部会

耐火物部会は年 2 回開催される。第 27 回部会では、「高炉炉前材」、第 28 回部会では、「取鍋用耐火物」を中心とした報告が行われた。また当部会では、年 2 回各社の耐火物原単位に関するデータを収集している。

(12) 計測部会

第 74 回（3 月）は東京で開催され、132 名の出席者があり計 30 件の自由議題報告があつた。

第 75 回（7 月）は、八幡で開催され、147 名の出席者があり、自由議題 36 件、及び特別講演「光応用計測制御システムの基本構造」があつた。

第 76 回（11 月）は東京で開催され、自由議題 31 件の発表が行われた。

(13) 品質管理部会

第 42 回は 6 月呉で開催され、92 名の出席者があつた。共通議題「半製品仕切品の品質管理」として 8 件、自由議題 I 「重要品の品質管理」5 件、自由議題 II 「省エネルギー操業下の品質管理、品質保証」4 件の発表があ

つた。

第 43 回は 10 月福山で開催され、共 I 「品質保証監査制度の実態と問題点について」12 件、共 II 「社内標準化」5 件の発表と、パネルディスカッションが行われた。

機械試験小委員会は第 22 回 (2 月) 第 23 回 (7 月) 第 24 回 (11 月) と開催され自動化、標準化、検査制度の 3 部門に分かれ討論を行ってきた。WG 活動としては、「一様のび WG」は、本年をもつて活動を一応終了し、「衝撃刃形状の影響 WG」は本年より活動を開始した。

非破壊検査小委員会は、第 7 回 (3 月)、第 8 回 (8 月) 第 9 回 (12 月) と開催され、NDI の組織体制、自動機器、等について討論を行つている。現在 WG としては WG 4 (教育に関する WG)、WG 6 (厚板 UST 試験片検討)、WG 7 (SAW 鋼管 UST JIS 化検討)、WG 8 (ASME NDE に関する検討) の各 WG がある。

(14) 運輸部会

部会は年一回開催される。テーマは一年間の小委員会での検討結果を部会での共通議題として採り上げる。第 5 回部会では共通議題「内航輸送の実態と合理化について」、「物流システム化の実態について」のほか、13 件の自由議題の発表が行われた。

(15) 調査部会

調査部会では「鉄鋼業における技術競争力；将来の技術開発のあり方」を探ることを目的として活動を行つている。部会活動としての具体的検討項目は、I 「日本鉄鋼業の技術力の現状分析」II 「日本鉄鋼業の技術力の今後の見通し」III 「日本鉄鋼業の技術力の国際比較」IV 「技術面より見た日本鉄鋼業の未来像」の 4 段階にわけ段階的に研究を行つており、各工程ごとの検討については、8 WG (コークス、製鉄、製鋼、鋼板、条鋼、鋼管、特殊鋼、ステンレスの各 WG) で行い、全般的な検討、調整は幹事会、総合 WG 会議で行うことになっている。

現在は、世界各国における鉄鋼業の技術力の比較と分析、日本における今後 10 年間の各部門別技術進歩の動向を検討中である。

(16) 鉄鋼分析部会

当部会は化学分析、発光分光分析、鋼中非金属介在物分析、蛍光 X 線分析、鋼中ガス分析の 5 分科会で構成されている。部会は年 2 回開催され (分科会も同時開催)、その間に分科会が適宜開催される。

発光分光分析分科会は部会と同時に 2 回の分科会を開催した。高合金鋼分析共同実験結果の最終まとめを行い、新たに鋼中 Al 分析共同実験を開始した。

鋼中非金属介在物分析分科会は 4 回の分科会を開催し、鋼中硫化物抽出分離定量法の共同実験を行つている。

鋼中ガス分析分科会は 2 回の分科会を開催し、共同実

験に先立ち、アンケート調査、実験方案の検討を行つた。

化学分析分科会は年 2 回開催し、標準分析法による高純度鉄中微量元素定量法の検討を行つている。また硫黄と鉄鉱石については、「硫黄分析法検討小委員会」および「鉄鉱石分析小委員会」で検討している。

蛍光 X 線分析分科会は、部会開催時に年 2 回開催するほか、幹事会を年 4～5 回開催しており、鉄鉱石のブリケット法による蛍光 X 線分析法について検討中である。また、機器用標準試料についての検討も行つた。

(17) 設備技術部会

当部会は、鉄鋼設備、圧延設備、電気設備の 3 分科会よりなり、前 2 分科会には、設備メーカーも参加している。

鉄鋼設備分科会は、製鉄、製鋼関係にわけ、分科会を運営しており、第 22 回は、「製鋼保全体制アンケート調査まとめ」及び共通議題「連铸ロールの保守とその問題点」8 件の報告があつた。第 23 回は、特別講演「中国の鉄鋼事情」(徳光部会長)、「炉頂圧タービンプラントに関するアンケート」、共通議題「高炉水滓スラグ製造設備の保全上の問題点について」及び自由議題 3 件の発表があつた。

圧延設備分科会は年 2 回開催され、第 22 回では「油圧サーボ装置の問題点と対策」、第 23 回は「熱間圧延設備の腐食対策」を共通テーマにとりあげ討論が行われた。自由テーマの他、設備メーカーによるレクチャーも各回 2 件ずつ発表された。

電気設備分科会は、メインとサブの 2 テーマについて年 2 回開催して討議を行つている。第 8 回分科会は昨年より継続の「高圧ケーブルの劣化診断と判定基準」を、第 9 回は「マイクロコンピュータの適用実態と今後の動向」を新たにメインテーマにとりあげた。アンケート方式も含むサブテーマ 3 件と自由テーマ 4 件の発表が、各回行われた。

(18) 原子力部会

(イ) 特許グループ

協会保有特許「熱交換器における副射体を利用した伝熱促進法 (特公昭 52-7192 特許第 877552 号)」に対する川崎製鉄「伝熱変換装置」の抵触有無の問題に関する協議、1) 抵触有無に関する判断ないしは処置方法、2) 実施権許諾の場合、その実施料、支払条件などの内容、3) 今後同種事例が生じた場合の取り扱い方法に関して、55 年 3 月特許グループメンバー (神鋼 中村主査) が参集し会議を持つた。その結果グループ内当事者が使用するということで、「原子力製鉄用高温熱交換器の共同研究」参加会社 17 社による共同研究契約書 (昭和 46 年 6 月) に基づき、これら参加会社に同上実施料決定の承認を求め、川崎製鉄と協会との間に実施許諾に関する契約書 (55 年 10 月 1 日) を締結した。

6.2 特定基礎研究会

(1) 原料炭の基礎物性部会

本部会研究テーマは「石炭組織の研究」(北大大内, 真田委員)「石炭物性値の測定」(東北大, 大谷委員)「石炭乾留反応」(九大, 竹下委員), 「コークスの反応挙動」(東大館委員), 「コークス破壊機構」(東北大, 八嶋, 東工大, 木村各委員)に大別される。

本年2月中間報告書の作成, 及びその発表会を開催した。本部会は一応56年度まで活動を継続することが特基研運営委員会で認められた。

(2) スラッグの有効利用に関する基礎研究部会

まとめの年であつたが, 研究すべきことが残つていることから1年間の延長が認められ, 3回の部会の他4回のWG会議を開催し研究発表を行つた。

6.3 鉄鋼基礎共同研究会

本研究会は, 日本学術振興会, 日本金属学会, 日本鉄鋼協会の3者で共同運営しており, 事務局を鉄鋼協会内に置いている。鉄鋼に関する基礎的研究を公立の研究機関と会社研究所の専門家が共同で行い, 部会発足後5年間で活動を終了することになつている。終了時には研究成果を報告書として出しており, 活動中もシンポジウムなどを開催し委員以外の研究者との意見交換を図つている部会も多い。

(1) 高炉内反応部会

本年度は3回部会を開催した。特に11回(3月)は蔵王ハイッで開催し, 各社製鉄部門現場スタッフの参加を得て, 現状製鉄研究の問題点, 今後の理論的研究の方向等を討論した。

(2) 高温変形部会

当部会は5回開催され, 各委員の研究の中間報告を中心に部会運営を進めている。部会成果を発表するシンポジウムは「高温変形と高温破壊」をテーマに, 56年2月に開催を予定している。

(3) 介在物の形態制御部会

昨年度発足時決めた方針に従つて, 研究の準備, 予備実験等を実施中であるが, その経過の紹介もかねて, 各委員が資料をもとに報告し討議を行つた。

提出資料は

(ア) 第3回部会では下記の6件である(5/24開催)

- ・介在物の生成(熱力学を含む)に関するもの……4件
- ・介在物の化学的特性に関するもの……1件
- ・介在物の物理的特性に関するもの……1件

(イ) 第4回部会では下記の4件である(9/22開催)

- ・介在物の生成(熱力学を含む)に関するもの……3件
 - ・介在物の形態制御と低減に関するもの……1件
- 等であるこれらの資料および口頭報告をもとに今後の研究方向を討議し全委員で確認を行つた。

(4) 鉄鋼材料の摩耗部会

ロール摩耗とスラリー摩耗の従来研究の発表を3回の

部会にわたつて行つた。

またロール摩耗に関してはテーマ研究として評価方法と試験法をとり上げることになつたが, その前に全委員が共通の認識に立つためにアンケートをミル側, ロールメーカー側に実施しとりまとめを行つている。

(5) 連続鑄造における力学的挙動部会(昭和55年3月発足)

本年新たに発足し準備年であるが, 2回の部会を開催し, 研究発表及び来年からの研究テーマの検討を行つた。

(6) 融体精錬反応部会

当部会は, 大学, 研究所関係者, 鉄鋼各社の委員で構成されている。本年は, 2回の準備会と2回の委員会を開催し, 部会の基本方針を次のように決定した。

1) スラッグ-溶鉄間脱磷・脱硫反応の平衡論的・速度論的研究

2) スラッグ-溶鉄間精錬反応のプロセス工学的研究

現在は, 大学及び鉄鋼各社より従来の研究に関する発表と討議を中心に活動している。

6.4 各種技術委員会

(1) 標準化委員会

本委員会は, 鉄鋼に関する工業標準化を推進するため, 2部会31分科会の機構で活発な活動を行つた。

(イ) ISO 鉄鋼部会

①ISO/TC 17/SC 1の幹事国業務を推進するため, TC 17/SC 1事務局の設置準備及び事務局支援体制の確立を図つた。

②ISOに対する国内審議機関として, TC 17, TC 5, TC 67及びTC 164に関するISO原案の審議, 日本コメントの作成などを行い, 次のISO会議に延43名の日本代表を派遣して日本意見への反映に努めた。

- ・TC 17/EC Executive committee
- ・TC 17/SC 2 Terminology, classification and designation of steel
- ・TC 17/INSM AG TC 17 Advisory group for INSM
- ・TC 17/SC 3 Steels for structural purposes
- ・TC 17/SC 3/WG 2 Tolerance on dimensions
- ・TC 17/SC 8 Dimensions and tolerances of structural steel sections and bars
- ・TC 17/SC 8/WG 2 Hot rolled parallel flange beam and column sections (metric series)
- ・TC 17/SC 8/WG 3 Structural angles (equal and unequal)
- ・TC 17/SC 9 Tinplate and blackplate
- ・TC 17/SC 12 Continuous mill flat rolled products

- TC 17/SC 16 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete
- TC 17/SC 17 Steel Wire rod and wire products
- TC 17/SC 17/WG 1 Wire rod
- TC 17/SC 17/WG 2 Wire
- TC 17/WG 16 Magnetic steels
- TC 5 Metal pipes and fittings
- TC 5/SC 1 Steel tubes
- TC 164/SC 1 (2回) Uniaxial testing
- TC 164/SC 2 Ductility testing
- TC 164/SC 3 (2回) Hardness testing
- TC 164/SC 4 Toughness testing
- TC 164/SC 5 Fatigue testing

③ TC 17 文書 386, TC 5 文書 25, TC 67 文書 1, TC 164 文書 162, 計 574 件, 及び DIS, IS 文書 10 件を受理した。

(ロ) データシート部会

高温引張データシート分科会は高温強度データの集積に努めるとともに、集積データから高温強度保証値を求めるためコンピュータを用いて解析方式の検討を進めている。破壊靱性データシート分科会は、構造用鋼板、圧力容器用鋼板について Vノッチシャルピー試験、低温引張試験、Deep Notch 試験、COD 曲げ試験、二重引張 (ESSO) 試験および NRI 落重試験のデータを収集し、コンピュータ処理によるデータ解析を行っている。

(ハ) 日常業務分科会

普通鋼分科会は 80 キロハイテンを SM, SPV に追加した JIS 原案を作成した。またティンフリースチールの JIS 原案及びぶりき及びぶりき原板の JIS 改正案を作成した。

特殊鋼分科会では硫黄及び硫黄複合快削鋼、炭素工具鋼、合金工具鋼、高速度工具鋼の JIS 改正案を作成した。

鋼管分科会では試すい用鋼管、構造用合金鋼鋼管、構造用ステンレス鋼鋼管の JIS 改正案を作成した。

鋼質判定試験方法分科会では、結晶粒度試験方法、非金属介在物試験方法の JIS 改正案を作成した。

機械試験方法分科会では WG 3 (衝撃基準片) において、シャルピー衝撃試験機校正用の基準片を製作中である。

(ニ) 協会規格

鋼片、形鋼、平鋼、棒鋼、線材、継目無鋼管、溶接鋼管、厚鋼板、熱延鋼板、冷延鋼板、亜鉛鉄板、着色亜鉛鉄板、ぶりき板について、“形状及び外観きず用語の定義”の技術指針を作成した。

(ホ) JIS 原案作成分科会

鋼矢板を熱間圧延鋼矢板と鋼管矢板に分離した JIS 原案の作成を行った。本分科会は大学、国公立研究所、鉄

鋼メーカー、ファブリケーター、最終ユーザーから構成されている。

(ヘ) 整合性調査特別委員会

ガット・スタンダードコードの締結に伴い、国際規格と国家規格を合致させることが義務付けられた。このため、工業技術院から鉄鋼 JIS 74 規格について JIS と ISO の整合性調査を委託された。そこで本委員会内に 8 つの WG を設けて JIS と該当 ISO 対比表の作成及び整合性の評価を行い、これを 800 ページに及ぶ報告書にまとめて答申した。

(2) 高温強度研究委員会

従来のクリープ委員会の名称を改めて、55 年度から新しく出発した。(イ)高温クリープ・疲労試験分科会、(ロ)高温引張試験分科会、(ハ)高温熱疲労試験分科会、(ニ)データシート作成分科会、(ホ)金材技研クリープデータシート連絡分科会の 5 分科会はクリープ委員会より引き続き活動することにし、分科会委員の再編成を行った。また(ヘ)クリープ強度外挿法分科会を設置し、調査研究を開始した。以下にその活動状況を述べる。

(イ) 高温クリープ・疲労試験分科会

8 月の第 8 回分科会において、前年度より引き続き実施中の「ひずみ範囲分割法にもとづく高温低サイクル疲労寿命の評価」に関する共同研究のうち、12 機関から提出された“pp, cc, pc, cp-type 高温低サイクル疲労試験結果”の中間報告、並びに“ひずみ範囲分割試験およびその結果にもとづく高温低サイクル疲労試験結果の解析”の審議が行われた。

(ロ) 高温引張試験分科会

第 7 回共通高温引張試験が 14 機関の参加を得て実施された。これは代表的な鋼種①炭素鋼、② Mo 鋼、③ Cr-Mo 鋼、④ 12 Cr 鋼、⑤ ステンレス鋼、⑥ Ni 基、Co 基の各グループごとに種々の温度 (400 °C~1000 °C) で高温引張試験を行い、試験温度の上昇に伴う加工硬化指数 (n 値) の変化を測定することによつて、高温構造物設計に必要な n 値の信頼すべき値を求めることを主な目的とする。同時に本共通試験結果により、各鋼種について加工硬化がおこらなくなり耐力がひずみ速度で一義的に決められるようになる限界の温度が明らかになるので、JIS G 0567 の適用温度限界を明確にすることを目的としており、これらの共通試験結果が実施機関より報告され、主査の手元で取りまとめ作業に入った。

(ハ) 高温熱疲労試験分科会

54 年度に共同研究試験研究計画作成のためアンケートにより選定された Incoloy 800 について、文献リスト調査を行い、検索の結果 565 件を収集した。この文献調査実施についてアンケートの結果、18 社 1 機関の参加が得られた。第 12 回分科会 (55 年 5 月) を開催し、文献調査の割当と文献データの整理方法が決められた。その後追加収集した文献から 24 件が選ばれて、文献調

査の追加割当が行われ、これらの文献整理データが第13回分科会(55年11月)にて調査実施機関より報告された。

(ニ) データシート作成分科会

“溶接継手の高温強度データの件数”について調査の結果、データを保有する機関は、当研究委員会関係では5件、関連企業では1件なので、この取り扱いについては分科会で決定される見込みである。

(3) 試験高炉委員会

本委員会の目的は、東大生技研試験高炉を使つての製鉄研究に協力することである。本年は、試験高炉操業実験は行わずラボスケールの実験、及び昨年度第28次試験高炉操業まとめを行つている。

(4) 材料研究委員会

本年より新たに「破壊靱性」を研究テーマに選び、活動に入った。本テーマの研究期間は5年間を目安に、最初の2年間は本テーマに関して各自自由研究を行い、その結果を発表している。年5回開催され、冶金研究者に限らず破壊関係者も広く参加して活動している。

(5) 鉄鋼科学技術史委員会

当委員会は、製鉄、製鋼、材料、教育のワーキンググループで構成されており、既に製鋼WGは執筆が完了、出版準備を進めている。材料、教育WGについては原稿の取りまとめ中である。製鉄WGは4つのサブグループが製鉄技術の発達の歴史について調査中である。

(6) 鉄鋼標準試料委員会

本委員会は鉄鋼標準試料の製造、分析値の決定、標準試料の分譲を行つている。

本年は化学分析用として更新品種21種(炭素鋼1、鋳物鉄1、C専用鋼1、N専用鋼3、工具鋼6、ステンレス鋼6)5,071本が製造された。

当委員会規程は昭和47年に改定したが、本年規程の見直しを行い、大改訂を加えて完成した。この改訂により鉄鋼標準試料の製造にたずさわる人に改訂内容の説明懇談会を開催した。また委員会25周年の記念事業の一つとして高純度鉄(純鉄)標準試料3種(純度99.9%、99.95%、99.98%)及び炭化物系介在物標準試料13種の製造に着手し、後者は12月に分譲する予定である。

(7) 高級ラインパイプ共同研究委員会(HLP委員会昭和53年5月発足)

昨年11月に引続き、第2回(1月)、第3回(3月)、第4回(12月)のバースト本試験を実施した。

(8) 日本圧力容器研究会議(JPVRC)

(イ) 材料部会活動状況概要

当部会は、疲労、き裂成長速度データ収集委員会が6月に発足し、現在低温材料専門委員会、水素脆化専門委員会、非破壊試験専門委員会、とともに4委員会

構成されている。毎年3回開催されているアメリカのPVRC Meetingには代表者を派遣し研究成果の発表を行い、当研究会議がその発表内容の豊かさと進歩さで各国の期待をあつめている。

(ロ) 委員会活動報告

1) 低温材料専門委員会

CR材の圧力容器への適用について討論しその結果をまとめ総括的なReportを作成し、PVRCとAPIに提案している。この結果APIからはAgenda Item No. 620-73と登録し審議する旨の解答を得ている。

2) 水素脆化専門委員会

3つのTask Groupを設けて共同研究を行つている。

・T/G 1: Cr-Mo鋼溶接部の水素浸食

・T/G 2: 焼もどし脆化と水素脆化

・T/G 3: ステンレスオーバーレイ/母材境界部の水素脆化

本年6月のPVRC MeetingにはT/G 2からInterim Reportを発表し、10月のMeetingではT/G 3がReportの発表を行つている。また56年の1月のmeetingにはT/G 1が発表する予定で、現在Reportの作成準備を進めている。

3) 非破壊試験専門委員会

2つのWGでそれぞれRound Robin試験方法、探傷装置基準、テストブロックへ導入する溶接欠陥などに関する討議結果がまとまり、材料溶解—試験体製造の依頼を行つている。一方アメリカからの試験体2ヶが日鋼(室蘭)に到着しており9月1日からRound Robin Testに入つている。

4) 疲労、き裂成長速度データ収集委員会

日本国内にあるBWR, PWR, FBR用オーステナイトステンレス鋼及び溶接継手並びに圧力容器用鋼のデータを収集することとし、委員の活発な討議の結果次のことが決まった。

① 高温水中のデータが必要であるから、事務局から各委員に高温水中データを公表するTime Schedule等のアンケートを取る。

② ICCGR委員会との関連、今後のデータのtime limit等を、DR Bamfordと相談し決める。

③ 日本国内のデータを収集、とりまとめ、整理する。解析は、MPCの解析値を利用する。

(9) 国際鉄鋼技術委員会

第12回IISI技術委員会は'80年6月プラッセルで開催され「コークス生産」「エネルギー問題」が討議された。日本からは鋼管篠田氏をはじめ計4件の論文が提出された。なお、焼結高炉転炉連铸の操業データ調査が行われる予定である。

7. 鉄鋼技術情報センター

昭和 53 年 4 月に設立された鉄鋼技術情報センターは、“検索室”“編集室”“企画図書室”の三室および専門情報員によるスタッフより構成され、鉄鋼・金属工学に関する技術情報の円滑な流通を行い、技術開発の促進に役立たすため、後述のごとき活動を行つている。開設後 2 年有余を経過して、日常業務も定着してほぼ基礎が固まりつつある。

この状況の中で、業界に対する技術情報活動を効率的にするために、バックアップ組織として次の 4 委員会組織を設置した。

(イ) センター運営委員会：このセンターの発足当初より設置されているが、センター運営に関する事項の審議を行つている。

(ロ) センター編集委員会：(社)日本鉄鋼連盟から“鉄鋼技術情報”誌の移管を受けた際、委員会も同時に移り、“鉄鋼技術情報”誌を中心に、センター出版物の企画刊行について審議する。

(ハ) 情報検索委員会：昭和 54 年 11 月に発足したが、オンラインによるデータベースからの情報検索機器の普及で、データベースに対する要望のとりまとめや、海外データベースの効率的な利用のための勉強等を目的として設置された。

本年度は、“JOIS の利用の現状と問題点”と“社内技術資料の管理について”をテーマに、鉄鋼企業の技術情報処理部門の人達による共同研究会を催した。また、学識者を委員会に招へいし、各種の情報管理システムについての勉強会を催した。

(ニ) 図書資料委員会：業界の図書室運営に、センター図書室をどう活用するか、また、当協会の非公開資料と業界の技術情報活動をいかに有機的に運用するかを当面の問題として検討を行うために、昭和 54 年 11 月に設置された。

本年度は、鉄鋼協会共同研究会（以下共研と略す）の部会、分科会の提出資料の保管管理方法について検討した。そして、共研、図書資料委員会、センター業務組織が一体となつた作製方法が考案された。そして、抄録、キーワード添付について、共研の協力が得られ、マイクロフィッシュによる保管方法を確立した。

以上の組織の活動を補完し、センターの業務遂行のため、冒頭記載の 3 室と数値データバンクおよび検索カードシステムは次のような業務を行っている。

1) 検索室

(特)日本科学技術情報センター（以下 JICST と略す）がオンラインにより文献検索を開発、実施に移して以来、そのデータベースを量的にも質的にも増強することは緊急を要する。

そのために、検索室を中心として、国際会議（セミナ

ーを含む）のプロシーディングス、日本の金属関係学会の講演大会報告及び当協会主催の講座テキスト、二国間国際会議プロシーディングスなどの論文のインプットデータを作成、JICST に提供している。また、オンライン用ディスプレイ型端末機を設置し、文献調査に貢献している。

2) 編集室

(社)日本鉄鋼連盟から、発刊の移管を受けた“鉄鋼技術情報”誌の速報性を高めるという方針のもとに、海外主要学術・技術雑誌を航空便で入手し、文献の紹介を行つている。また、国内金属関係学会誌、国内会社技報についても論文紹介にあたっている。

3) 企画図書室

当協会および当センターの収集する雑誌、数値データ集、規格、国際会議プロシーディングス、単行本を整理し、一般に閲覧公開している。また、コピーサービス、レファレンスサービス等の図書館サービスを行つている。図書室としては国際会議のプレプリント、プロシーディングスの収集に力を注いでいる。

4) 数値データ・バンク

従来、個々に収集整理されている物理化学的物性値、熱学的、また材料工学的諸値、諸外国の鉄鋼、金属関係の規格等を集中的に整備するため、数値データ・バンクの整備を開始した。このため、世界的に権威ある数値データ集や規格を収集している。

5) 簡易カード検索システム

(社)日本鉄鋼連盟の整備していた ABTICS カード、鉄鋼技術情報誌掲載論文カードや、当協会の“鉄と鋼”掲載論文カードを整備し、オンライン端末機と共に文献調査に役立つている。

8. ISO 幹事国業務

8.1 ISO/TC17 事務局

1) 昭和 54 年 6 月 ISO/TC 17 幹事国業務をイギリスから引き継いで以来、順調にその任務を果たして来ており ISO 中央事務局はじめ関係者から好評を得ている。

2) 国際規格としてこの一年間に出版されたものは 21 件で、そのうち 6 件は、幹事国業務引き継ぎ以降に日本が作成した、DIS revised text (国際規格案の改訂テキスト) を基にして出版されたものである。

3) ISO/TC 17 P メンバーの投票の結果、青木朗氏(新日鉄)が次期 TC 17 議長として指名され、ついで ISO 理事会により正式に TC 17 の議長として任命された。なお同氏の任期は当面 1981 年から 1983 年の 3 年間である。

4) ISO/TC 17/EC (Executive Committee) を昭和 55 年 10 月 27 日、28 日の 2 日間、スウェーデン・ストックホルム市で開催した。

議長は青木朗氏、書記は田中芳徳 ISO/TC 17 事務局所長が務め、成功裏に閉会した。会議のテーマは ISO/TC 17 の運営に関する事柄で、なかでも Sub-Committee の構成および ISO/TC 5 (金属パイプ・フィッティング) との鋼管に関する scope 調整問題につき、活発な意見が交された。

5) 上記 EC 会議の他、ISO/TC 17 内では 14 の国際会議が開催され、そのうち次の 7 つに TC 17 事務局から参加した。

- ① TC 17/SC 2 Terminology, classification and designation of steel
- ② TC 17/SC 3 Steels for structural purposes
- ③ TC 17/SC 7 Methods of testing (other than mechanical tests, chemical analysis and non-destructive tests)
- ④ TC 17/SC 8 Dimensions and tolerances of structural steel sections and bars
- ⑤ TC 17/SC 11 Steel castings
- ⑥ TC 17/SC 12 Continuous mill flat rolled products
- ⑦ TC 17/Advisory group for INSM (国際ナンバリングシステム)

更に次の 2 つの国際会議にも TC 17 の代表として参加した。

- ① Coordinating meeting of the secretariats of metals technical committees
- ② Ad hoc meeting on the coordination of work on metal tubes

6) 1982 年 10 月に東京で開催予定の次回 ISO/TC 17 総会に備え、TC 17 総会準備委員会を設置し、総会の運営方法、予算、会場等について具体的な検討を開始した。

7) その他、TC 17/SC 1 幹事国の指名および円滑な引継ぎ、CCC (国際的な関税問題調整機構) への物品分類コードシステム・chapter 72 に対するコメントの提出等を行った。

8.2 ISO/TC17/SC1 事務局

1) 昭和 54 年 6 月の第 13 回 TC 17 総会において、TC 17/SC 1 (鉄鋼分析) の幹事国アイルランドの幹事国辞退が承認され、TC 17 の新幹事国日本が SC 1 業務の推進をはかることが議決された。

2) 新幹事国日本は各国に対し SC 1 幹事国引受け要請を行ったが、日本以外に幹事国の引受け国がなく、本年 6 月 6 日日本が幹事国となることを各国に連絡し、9 月 1 日正式に幹事国となった。

3) 工業技術院は TC 17/SC 1 幹事国業務のいつさいを日本鉄鋼協会に委託した。このため協会内に ISO/TC 17/SC 1 事務局を設置し、7 月 1 日日本ビル別館 10F (ISO/TC 17 事務局の一隅) に開設した。

4) 事務局は小田照巳 (住友金属工業株式会社から派遣) を Secretary とし、専従職員 1 名の計 2 名で編成した。

5) 事務局業務を円滑に推進させるため、ISO/TC 17/SC 1 事務局運営委員会 (委員長 狐崎寿夫: 新日鉄生産管理部長) を設置し、更に専門分野に関する業務を支援するため、SC 1 諮問分科会を設置した。

6) 幹事国業務引き継ぎのため前幹事国アイルランド (ダブリン) 及び ISO 中央事務局 (ジュネーブ) を訪問し、引き継ぎ文書の具体的処理方法及び幹事国業務の習得などを行った。

7) 新幹事国としてイギリス (BSI)、フランス (AFNOR)、を表敬訪問し、協力を要請した。

8) 会議の運営方法を勉強するために、南ア共和国で開催された ISO/TC 102/SC 2 (鉄鉱石化学分析) にオブザーバーとして出席した。

9. 国際交流

1) 第 1 回日本-ベネズエラシンポジウム

第 1 回日本-ベネズエラシンポジウムは、5 月 19 日から 5 月 23 日までの 5 日間ベネズエラのカラカス市で開催された。当協会では大谷団長 (東北大学選鉱製錬研究所長) 以下 11 名の団員を派遣し、このほか武田会長・田畑事務が参加された。開会式にはベネズエラ側から Villegas 科学技術大臣 Gamboa 元 CVG 長官以下鉄鋼の最高の地位の方々が参加され日本に期待する旨の挨拶が行われた。日本側を代表し武田会長がベネズエラとの協調について挨拶された。シンポジウムは日本側が 10 件の論文を発表、ベネズエラ側は 13 件の発表を行い、特に日本の発表には質問が集中し、彼等の日本から学びとろうとする熱意が感じられた。シンポジウムの前後一週間の Plant visit では、Guayana 地区では HIB Plant、ポリバル鉄山、Leoni 発電所、SIDOR、Zuria 地区は Corpozulia CICASI 研究所、等を訪問し、このなかで Leoni 発電所と SIDOR には目を見張るものがあつた。

2) 東南アジア鉄鋼協会

当協会はオーストラリアのニューキャッスルで 3 月に、9 月にはシンガポールで会議が開催された。3 月の会議では "Market Factors and Their Effect on Steel Industry Development and Location" を、9 月のシンガポール大会では "Prospects for Mini-Steel Mills" をそれぞれテーマに採りあげ活発な討論が行われた。発表論文、出席者数も年々増加し、シンガポール大会は 28 件と 280 名にも及び、専門分野の立場から「ミニミルの将来について」の題にて Keynote Address が神鋼・山腰登氏より発表され、好評を得た。

3) 第 1 回国際鉄鋼展延会議

—International Conference on Steel Rolling—

本会主催のもとに昭和 55 年 9 月 29 日から 10 月 4 日まで東京経団連会館において開催された。従来圧延単独の国際会議はなく、本会共同研究会圧延関係部会の提唱に基づいて企画されたものである。

テーマは“The Science and Technology of Flat Rolled Products”に絞り、今日的な問題として次の 4 項目を取り上げた。

1. Profile and Shape Control and New Technique in Flat Rolling.
2. Lubrication in Flat Rolling.
3. Direct Rolling and Hot Charge Rolling.
4. Controlled Rolling of Flat Products.

本会の提案は国内外で大きな反響を呼び、提出された論文は 110 件 (国外 62 件, 国内 48 件) と予想を上回る数となった。会議は 8 Section に分かれ、総数 480 名 (国外 180 名, 国内 300 名) の参加のもとに終始熱気あふれる討論が展開された。

1. Direct Rolling and Hot Charge
2. Plate, etc.,
3. Shape Meter and New Technology
4. Cold Strip Mill
5. Cold and Hot Strip Mill
6. Controlled Rolling
7. Lubrication
8. Controlled Rolling and Controlled Cooling.

一般講演のほか、その特別講演 (2 件)、招待講演 (1 件) が行われた。

1. Progress of Rolling Technologies in Japan
Dr. Nobuo Fukuda (Japan)
2. Contribution of Fundamental Research to Progress in Rolling Technology
Prof. Dr-Ing. Oskar Pawelski (Germany)
3. An Aspect of Metallurgical Problems on Controlled Rolling of Steels in Japan
Prof. Dr. Imao Tamura (Japan)

会議終了後、製鉄所ならびに圧延機械メーカー 5 ヶ所の工場見学を行った。また会議に併行して展示会を開催し、国内の鉄鋼、機械両業界から 15 社が出展した。

4) 第 4 回日独セミナー

昭和 55 年 11 月 12 日 (水)、13 日 (木) の 2 日間、東京経団連会館で開催された。ドイツ鉄鋼協会からは Dr. A. Randak (Krupp Stahl A. G.) 団長, Dr. K. Nürnberg (VDEh 専務理事) など 13 名の代表団が来日した。今回のテーマとして

1. Metallurgical Kinetics of Iron and Steelmaking (日 3, 独 2)
2. Basic Principles of Solidification of Steel with Special Regard to Continuous Casting
- 1) Reoxidation and Cleanness in Connection

with Properties of Steel. (日 2, 独 3)

- 2) Electromagnetic Stirring and Formation of Equiaxed Crystal Zone. (日 5, 独 1)
- 3) Segregation (日 1, 独 1)
- 4) Secondary Cooling and Properties of the Frozen Shell. (日 1, 独 2)

を取り上げ、日本 12 件、ドイツ 9 件の講演発表が行われ、活発な討論が繰りひろげられた。日本側の参加者は 96 名であった。

セミナー終了後、ドイツ代表団は 14 日から 21 日まで国内 6 カ所の製鉄所、大学を見学訪問した。

5) 日本・オーストラリア製錬シンポジウム

昭和 55 年 7 月 16 日, 17 日, 18 日の 3 日間、オーストラリアのシドニーで“Australian-Japan Extractive Metallurgy Symposium 1980”が開催された。

オーストラリア鉱山・冶金学会の呼びかけに応え、本会ならびに日本鉱業会が合同委員会を設け、国内提出論文の調整などの対応をした。

シンポジウムでは、日本側 24 件 (鉄鋼 10, 鉱業 14) オーストラリア 21 件 (鉄鋼 7, 鉱業 14) 計 45 件の講演が 9 セクションに分かれ行われた。また Keynote Address として

1. Trends in the Study of Physical Chemistry of Steel Making

東北大学名誉教授 不破 祐氏

2. Copper Metallurgy and SOx Problem in Japan

京都大学教授 森山徐一郎氏

の二件の講演があつた。

シンポジウム終了後、鉄鋼 1, 鉱山 2 の 3 コースの見学会が行われた。

日本からは、森五郎日本鉱業会会長を団長に 60 余名がオーストラリア側からは約 120 名が参加して、熱心な討論が繰りひろげられた。

6) 第 4 回湯川コロキエ

昭和 55 年 4 月 5 日, 6 日の両日、箱根プリンスホテルで開催した。海外からの出席者は 55 年 4 月の第 65 回通常総会において、名誉会員に推挙された英国金属学会会長の Mr. G. W. van Stein Callenfels 氏を囲み、日本側は武田会長, 大竹 正新日本製鉄 (株) 専務取締役ほか 9 名が出席した。今回は次のテーマで討議が行われた。

1. Energy Problems, Natural Resources
2. Environmental Problems of Steel Industry.

7) 中国金属学会代表団

中国金属学会傅君詔常務理事を団長とする 10 名の中国金属学会代表団が本会の招きで、3 月 31 日に来日、4 月 19 日まで滞在した。これは本会が中国金属学会の招待を受け、田畑専務理事を団長とする 9 名の代表団が

昨年9月23日から2週間、中国を訪問した答礼である。

一行は滞在中、4月2日、3日の両日、本会第65回通常総会、第99回講演大会に出席したのをはじめ、東京周辺、名古屋ならびに関西地区の大学、研究所、鉄鋼会社を訪問、見学と討論を行つた。代表団滞在中東京、大阪の訪問先で次の講演が行われた。

1. 中国金属学会の活動について
中国金属学会常務理事 団長 傅君氏
2. Some Technical Developments in the Chinese Steel Industry
中国金属学会常務理事 邵象华氏
3. 中国における特殊鋼炉外精錬に関する最近の研究
北京鋼鉄学院付教授 関五龍氏
4. アモルファス金属の相変態に関する研究
中国科学院瀋陽金属研究所付研究員 王景唐氏

おわりに

日本経済は昭和55年前半ではインフレの進行、物価上昇のきざしが見られたのに対して、政府は2月、3月には公定歩合の引き上げと、公共予算の5%留保などの常套政策によつて対処した。その結果月と共に物価の上昇はしだいに鎮静したものの、一方ではこれに伴って景気低迷の様相を見せ始めたため後半の8月、10月には政府は公定歩合の引き下げと公共事業執行の抑制を解除するなどして、ようやく物価を抑え込みかつ経済の健全な成長を可能にすることに政府が自信を持てる状況になつて来ている。上述の様な政府の指導の結果日本の対外貿易はしだいに活況を呈し日本経済だけを見る限りにおいてはその動向はかなり望ましい方向にあるように見える。しかし欧米にあつては日本からの自動車、電気機器、鋼材などの輸入増加に対して欧米のこれ等産業の関係者間では日本製品の市場に対する激しい流入は従来の貿易秩序を攪乱するものとして、それぞれの政府筋に対して日本製品の輸入抑制策を講ずるよう要請しており、そのため関係国政府はその処理と対策に苦慮している。しかも昭和55年には国際政治関係においても中東問題（イスラエル、アラブ問題）の解決が暗礁に乗り上げたままの状態のうちに①イランの米国大使館人質事件に起因する米国、イラン間の紛争、②あたかもこの時期を狙つたかのよう（55年年頭）に突発したソ連軍のアフガニスタン侵攻、③イラン、ソ連に対する西側諸国の経済制裁の実施も6月に開催されたヴェネチアのサミットでは効果のある結論が得られなかつたこと、④更には現在世界経済の動揺に大きな影響を与えている石油需給ひつ迫状態の中で大産油国であるイラン、イラク戦争が誘発されて目下その收拾のめどがないこと、などあまりにも多くの政治問題が派生したことは今日のようにグローバル化した貿易経済の動向に大きな影響を与えずにはおかない。すな

わち工業先進国、中進国、開発途上国たるを問わず、また前記の政治的紛争に直接関係の有るなしにかかわらず、それぞれが国内政治と国際貿易の安定化に努力して来た矢先にその成果が瞬時にして怒濤の中に投げだされたという感じを持たない国はないであろう。

鉄鋼業は近代国家発展に必要な重要基幹産業に属しているため世界の政治的動揺には極めて敏感に反応する性質がある。日本の鉄鋼業は昭和55年には各企業の自主的合理化や省エネルギー努力に加えて主として前述の流動的世界的政治情勢によつてもたらされた円価レートの向上による多額の為替差益を計上し得たこともあつて55年4～9月期には好決算に終わった企業が多かつたのは幸であつた。しかし今後55年後半から56年前半までは内需輸出いづれについても前半のように明るい見透しを持つことは危険であることは大方の見方が一致する処であり昭和56年の生産量は55年の横這と見てよいのではなからうか。

すなわち昭和56年度の日本の粗鋼生産量はIISIも112百万t見ているがその後108百万tぐらいとの見通しもあり極めて流動的である。筆者は56年にはまず100百万tの大台を割込まない粗鋼生産であれば上々であると見るが弱気にすぎるであろうか。

翻つてわが鉄鋼協会の活動は益々活発となり55年秋には奇しくも第100回記念講演大会を、明治政府がはじめて八幡に綜合近代製鉄所を建設した北九州地区の福岡市で開催し得たことは誠に同慶の至りである。しかも本大会に提出された講演論文は756、参加出席者はのべ3600人に達しかつてない盛会裏に終了した。日本鉄鋼協会の不断の活動が日本鉄鋼業が今日の発展を果たし得た活力の源泉であるといつても過言ではないであろう。

また昭和55年には国際会議も5回日本で開催されいづれも日本の鉄鋼技術に関する科学、技術の優秀なことを象徴する極めて有益なものであつた。例えば9月29日から10月4日まで開催された第1回鉄鋼圧延に関する国際会議には世界の23ヶ国から480名に達する圧延関係学者、技術者の参会を得て110件の論文が発表され終始熱心な討論が行われたことは日本の鋼板圧延に関する技術が今日世界からいかに高い評価を受けているかという証左といえよう。

昭和56年（1981年）を迎えるにあつて我々は日本の鉄鋼の製造技術と科学的研究業績が目下世界の最高レベルにありしかも多くの研究成果がよく現場技術の改善とうまく噛みあつて現在高い生産性・高歩留りと高品質の製品を世界に供給していると海外から高く評価されていることについて大いに誇りを感じるものである。

すなわち我々の先輩と我々自身が不断の研鑽と努力の結果漸く今日、世界の最高レベルの鉄鋼技術に到達し得たものであることを銘記すべきであるがしかし今後技術の革新の速度はますます迅速化することは当然予想され

ることであつて今日のトップレベルの技術はそのままでは明日は単なる普通レベルの技術でしかあり得ないということを感じなければならぬ。すなわち我々がいささかでも現在のレベル達成に奢り満足し研鑽を怠るようなことがあればたちまちそのトップの座を自ら他に譲り渡すこととなり、せつかく築きあげた日本鉄鋼技術の基

盤は自ら崩壊の破目におちいる。多くの賢明有為なる会員諸氏の一層の研鑽と努力を心から期待したい。

終わりに本稿の起草にあつて格段のご協力をいただいた通産省の板谷憲次氏、えらびに鉄鋼協会関係者の労に対し深い謝意を表する。

コ ラ ム

“略語”を考へる

最近の学術雑誌を読んでいると、略語または略号がやたらと目につく。そのほとんどが英語である。私の専門の鉄鋼製錬の分野でも、LDをはじめQ-BOP, DH, RH, ESR, VOD, AOD など数多くの略語が用いられている。ちなみに昨年、日本金属学会から出版されたテキスト「鉄鋼製錬」(講座・現代の金属学、製錬編1)の巻末には、主な略語として45の略語とその語源が集録されている。しかしながらここにあるものはまだしも、最近ではなじみのない略語が、いとも簡単に生産される傾向にあり、中には一体何の略語なのかとクイズばりに頭を悩ますもの、まぎらわしいもの、さらには全く意味の理解できないものなど本来の略語の範疇から逸脱しているものが増えつつあるようだ。前述のESRも、製鋼関係者にはElectro-Slag-Remelting (またはRefining) と理解されるであろうが、材料関係者にはむしろElectron-Spin-Resonanceの意にとられ、まぎらわしい略語の一つである。

このような略語の氾濫は、長い言葉や表現を簡略化して理解を助けるという本来の合理性が最近では薄れて表皮的なものとなり、簡略化の風潮がその宣伝効果と相まって流行に乗り過ぎているためと思われる。こ

れには、わが国の企業も貢献しすぎているようだ。これらの略語が各企業内や組織内で慣用されていることにはもとより異存は無いが、それらが学術論文としてあるいは学会における講演発表などで平然と使用されつつある傾向には、ここらあたりでぼつぼつ歯止めをかけておく必要があるのではなからうか。

先日、蔵王での本協会主催の鉄鋼工学セミナーに参加した時のことであるが、製鋼コースのグループ討論である受講生グループは“SITTY Furnace”と“ZH-Process”なる斬新な成果を発表して喝采をあびた。ところで講師陣は予稿を見た段階では“SITTY”と“ZH”なる言葉が理解できず、(某教授は熱心にも英和辞典をしらべた!) 受講者の発表をきいて初めて前者は受講生グループの5人の名前(姓)のイニシアル、後者はセミナーの開催場所、蔵王ハイツのイニシアルであることを知った。これに対して講師陣もさつそく、彼らのグループ討論のテーマ「期待される鉄鋼技術者の育成」の中で、今我々が求めている技術者の理想像をV.S.O.P (Vitality, Speciality, Originality, Personality) なる略語にまとめて受講者に答えた。なおこれはブランデーの宣伝とはいつさい無関係であることを附記しておきます。

(大阪大学工学部 森田善一郎)