



昭和 57 年鉄鋼生産技術の歩み

伊 木 常 世*

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1982

Tsuneyo Iki

1. 鉄鋼業をめぐる経済情勢

昭和 57 年の日本経済は、56 年秋以降の内需の伸び悩みと輸出の減退を契機として、再び在庫調整に向かわざるをえない停滞基調が続いている。

これを最終需要面からみると、物価の鎮静により、個人消費がわずかに回復をみせているものの、民間設備投資は、大企業では投資環境の悪化から減額修正の動きが強まっているほか、中小企業でも依然投資に対しては消極的である。また、民間住宅建設も不振状態からの脱出は難しく、さらに、公共投資についても上期において景気対策として工事契約の促進が図られたが、大幅な財政赤字等制約要因が多く、年間を通しては抑制的な経済運営となつている。

この結果、57 年の実質経済成長率は 2~3% 程度に留まるものと予想される。政府の公的経済見通しにおいては、当初 57 会計年度の実質経済成長率は 5.2% と見込まれていたが、10 月に入つて 3.4% に下方修正されている。

このような日本経済環境の下で、鉄鋼の需給は、世界的な景気低迷をも反映して内外需要の停滞が続き、鉄鋼生産も低水準に推移した。また、メーカー・販売業者段階の鋼材在庫は 56 年末の在庫調整完了後、57 年に入つて増加を続けた。これに加えて石油用鋼管の輸出の落ち込みや、米欧間の鉄鋼をめぐる貿易摩擦の間接的影響もあり、57 年年間では 47 年以来の最低の生産である 1 億 t 割れは必至となつている。

このような厳しい経済環境にもかかわらず、鉄鋼技術についてみると、60% 前後の低操業率の下で、一段と高まる合理化の要請に応えるべく着実な歩みを続けた。特に、一層の省資源・省エネルギー・省力化を進めるため、連続鑄造技術の改善を主とする製鋼・圧延工程の自動化と連続化の推進、及び製造工程全般の一貫管理化に対するコンピュータの徹底的活用、さらにエネルギー回収設備の開発・設置が進み、環境保全技術の面でも活発

な活動が行われた。

これを設備投資計画についてみると、56 年度実績 8 025 億円（工事ベース）に比し 57 年度実績見込みは 1 兆 924 億円、対前年度比 136.1% という伸びを見せており、他産業の設備投資が総じて弱合みとなる中であつて、強含み推移している。この活発な投資意欲の内容は、連続鑄造設備等の合理化、省エネルギー化工事及び維持補修工事を中心としたものであるが、それに加えて新規需要に対応した投資、特に継目無鋼管設備、表面処理鋼板設備、連続焼鈍設備等が引き続き継続するとともに、高炉、圧延部門での更新投資も見られる。なお、全設備投資に占める省エネルギー投資比率は、56 年度の 26.9% に対し、57 年度で 21.0% となつている。

2. 技術と設備

2.1 製 鉄

この 10 年間の高炉容量の大型化によつて、全高炉 66 基中炉内容積 4 000 m³ 以上の高炉は 15 基となつている。このうち昭和 57 年 12 月現在稼働中のものは 13 基であり、全稼働高炉 40 基という低稼働率の中にあつても大型高炉はフル稼働に近い状態となつている。なお、57 年中に火入れ、吹き止めされた高炉は次のとおりであるが、景気の低迷による低操業を反映して、火入れ高炉 3 基に対して 7 基の高炉が吹き止めされている。

最近の高炉の操業成績は表 2 に示すとおりである。燃料比は 54 年の 461 kg/t を、またコークス比も 54 年の 423 kg/t を底に上昇傾向に転じている。従来、資源、エネルギーに恵まれない我が国においては、各種の対策により燃料比の低減を精力的に推進してきた。しかしながら、2 回の石油危機のため脱石油化指向が高まり、高炉への吹き込み重油の削減が進められた結果、徐々に燃料比が上昇する傾向が見られる。

このような中にあつても、各社において燃料比低減の努力が続けられており、日本鋼管(株)福山製鉄所第 3 高炉 (3 223 m³) においては、56 年 11 月に月間燃料比

* 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)

火入れ高炉

会社名	工場名	高炉	火入れ	炉内容積 (m³)
新日本製鉄	君津	No. 2	2月	2 884
川崎製鉄	水島	No. 4	1月	4 323
住友金属工業	和歌山	No. 4	2月	2 610

吹き止め高炉

会社名	工場名	高炉	吹き止め	炉内容積 (m³)
新日本製鉄	堺	No. 2	3月	2 797
〃	君津	No. 3	5月	4 063
〃	室蘭	No. 1	11月	1 245
〃	広畑	No. 3	11月	1 691
川崎製鉄	水島	No. 1	1月	2 156
〃	千葉	No. 2	8月	1 380
住友金属工業	和歌山	No. 5	2月	2 700

で初めて 400 kg/t を切る 396 kg/t を記録、また、川崎製鉄(株)千葉製鉄所第 6 高炉 (4 500 m³) においては、オールコックス操業における 56 年 1~12 月の年間コックス比 458 kg/t という記録を達成している。

各社における高炉操業の脱石油化は急速に進められ、57 年 8 月に合同製鉄(株)大阪製造所第 2 高炉 (618 m³) がオイルレス化されたことにより、我が国の稼働高炉 40 基すべてがオイルレス操業となつた。このうち、12 基がタール吹き込み、1 基が微粉炭吹き込みであり、残りの 27 基がオールコックス操業となつている。この中で、住友金属工業(株)鹿島製鉄所第 3 高炉 (5 050 m³) は、56 年末で終了した COM (石炭・重油混合燃料)

吹き込み技術の試験に続いて、57 年には CTM(石炭・タール混合燃料) の高炉吹き込み技術の試験を行つている。また、(株)神戸製鋼所は、加古川製鉄所第 2 高炉 (3 850 m³) 及び神戸製鉄所第 3 高炉 (1 845 m³、現在改修工事中) に微粉炭吹き込み設備の設置工事を行つているほか、川崎製鉄(株)ではデンカエンジニアリング(株)と共同で、独自技術による高炉への微粉炭吹き込み技術の開発を進めており、同社千葉製鉄所第 2 高炉での実炉試験も行つた。

高炉の炉寿命は、操業技術や補修技術の進歩に伴つてのびてきているが、新日本製鉄(株)君津製鉄所第 3 高炉は、46 年 9 月 13 日火入れ以来 10 年 8 ヶ月の長寿命を達成し、前述のとおり 57 年 5 月 26 日吹き止めされた。同高炉はこの間累計出鉄量 3 200 万 t を超え、その間の平均出鉄比 2.0 t/d/m³、平均燃料比 465 kg/t という数字はその長期安定、高能率の操業を実証するものである。

また、各社においては炉況の把握に努力しているが、この分野でも、新日本製鉄(株)は東京芝浦電気(株)と共同で高炉炉頂プロフィールメーターを開発、また、川崎製鉄(株)銑鉄生産における操業管理情報システムを開発して、それぞれ成果をあげている。

なお、川崎製鉄(株)千葉製鉄所は、57 年 6 月 21 日、銑鉄生産累計 1 億 t を達成したが、これは、我が国では新日本製鉄(株)八幡製鉄所 (44 年 9 月)、日本鋼管(株)福山製鉄所 (54 年 3 月) に続くものである。

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、キルド鋼比率の上昇、連続铸造比率の上昇、取鋼精錬技術の改善等

表 1 高炉鉄・鋼塊及び鋼材の生産推移

(単位: 千 t)

	54年	55年	56年	56年			57年									
	平均	平均	平均	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
高炉鉄	6 973	7 237	6 657	6 548	6 799	6 580	6 779	6 891	6 307	6 972	6 739	6 913	6 511	6 462	6 458	6 128
粗鋼	9 312	9 283	8 473	8 398	9 006	8 668	8 516	8 787	8 206	8 813	8 788	8 766	8 453	8 191	7 925	7 867
普通鋼熱間圧延鋼材(一般)	7 313	7 308	6 573	6 542	6 946	6 539	6 523	6 595	6 384	6 700	6 685	6 749	6 482	6 457	6 176	6 295
主任	156	175	163	152	181	151	145	152	168	166	162	151	163	148	128	142
要延	1 165	1 128	943	962	986	953	924	846	929	970	971	1 020	1 066	1 058	983	1 066
熱鋼	188	192	115	106	96	87	94	104	104	117	107	100	94	96	83	90
間材	960	1 011	949	956	988	953	919	925	888	950	919	927	857	912	841	824
	69	58	37	36	36	36	44	47	38	40	43	42	36	38	39	38
	3 454	3 395	3 080	3 007	3 255	2 972	3 067	3 226	3 016	3 116	3 206	3 234	3 019	3 022	2 955	2 945
特殊鋼熱間圧延鋼材	1 044	1 073	1 107	1 147	1 201	1 217	1 201	1 203	1 161	1 315	1 272	1 214	1 170	1 050	1 083	1 102

表 2 高 炉 作 業 成 績

		54年	55年	56年	56年				57年							
		平均	平均	平均	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
鉄	(kg/t)	1 620	1 621	1 617	1 616	1 619	1 622	1 621	1 622	1 619	1 613	1 615	1 617	1 614	1 616	1 618
石	(kg/t)	423	450	476	475	477	474	476	479	478	481	478	480	480	482	479
比	(kg/t)	399	398	437	425	430	423	411	411	393	418	416	410	394	391	397
コックス比(平均)	(t/m³/d)	1.93	1.94	1.78	1.78	1.77	1.81	1.79	1.78	1.79	1.79	1.78	1.81	1.77	1.77	1.79
コックス比(炉別最低)	(%)	90.3	88.9	87.7	88.1	88.4	87.6	87.5	86.8	86.9	87.1	87.4	87.5	87.2	86.1	86.7
出鉄比	(%)	9.7	11.1	12.3	11.9	11.6	12.4	12.5	13.1	13.1	12.9	12.6	12.5	12.8	13.9	13.3
焼結鉄ペレット使用率	(kg/t)	461	470	483	481	484	480	482	485	484	486	485	487	487	488	486
外国鉄塊使用率																

表 3 転 炉 作 業 成 績

	54年 平均	55年 平均	56年 平均	56年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	57年 1月	2月	3月	4月	5月
製鋼時間当たり生産高 (t/h)	267.1	279.8	282.0	278.0	283.9	281.8	281.4	283.5	283.1	287.8	290.4	290.3	286.1	287.3	283.3
1回当たり製鋼時間 (min/回)	39	39	39	39	39	39	39	38	38	39	39	38	38	38	40
鉄鉄配合率 ^(注) (%)	88.9	91.8	92.6	92.8	91.9	92.2	92.2	91.5	91.2	93.2	92.5	92.7	94.0	93.3	93.6
溶鉄配合率 (%)	87.1	90.9	91.5	91.9	90.5	90.8	90.9	89.6	89.4	92.0	90.7	91.0	92.5	91.5	92.5
酸素原単位 (Nm ³ /t)	50.9	50.5	51.4	51.4	51.5	51.7	51.5	51.6	51.7	51.2	51.5	51.1	51.2	51.5	50.9
キルド鋼比率 (%)	61.7	68.9	79.5	80.0	79.3	80.9	80.8	81.3	82.1	82.7	83.1	83.5	84.6	84.9	85.0
うち連鑄比率 (%)	46.1	55.5	69.7	70.5	69.9	71.0	71.6	72.0	72.5	74.5	74.8	75.5	76.3	76.8	76.9
うち真空処理鋼比率 (%)	16.2	24.2	34.5	35.0	36.5	36.6	36.3	36.0	37.8	38.7	39.0	39.3	37.9	41.5	40.7

(注) 本表の鉄鉄配合率の鉄鉄には溶鉄と冷鉄を含み、鉄屑を含まない。

表 4 電 気 炉 作 業 成 績

	54年 平均	55年 平均	56年 平均	56年 5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	57年 1月	2月	3月	4月
製鋼時間当たり生産高 (t/h)	24.5	25.3	26.2	26.3	26.3	26.1	25.7	26.1	27.0	27.1	26.7	27.8	28.4	28.6	28.5
良塊t当たり電力消費量 (kWh/t)	483	475	466	464	467	467	464	468	460	462	457	453	455	456	453
良塊t当たり酸素消費量 (Nm ³ /t)	22.5	24.9	24.2	24.1	24.1	23.6	23.7	24.6	23.4	23.8	24.8	24.4	24.9	25.1	24.5
鉄鉄配合率 ^(注) (%)	3.2	3.4	4.9	4.3	4.7	4.8	5.3	5.0	4.3	4.8	5.9	5.9	7.0	7.0	6.3
良塊連鑄比率 (%)	90.0	90.1	90.3	90.4	90.3	90.3	90.2	90.4	90.4	90.6	90.5	90.6	90.4	90.5	90.3
良塊連鑄比率 (%)	58.8	61.2	63.5	63.2	65.1	64.0	63.3	64.6	65.5	64.5	65.3	64.4	65.5	65.8	65.7
合金鋼比率 (%)	30.2	30.0	29.7	28.9	29.9	29.9	30.4	29.8	28.9	29.6	29.6	29.9	29.9	29.4	28.6

(注) 本表の鉄鉄配合率の鉄鉄には鉄屑を含まない。

が挙げられる。製鋼関係の最近の動向は以下のとおりである。

転炉製鋼においては、従来の純酸素上吹き転炉(LD, BOF 等)にかわる新吹錬法として、上底吹き転炉法が注目され、各社によって開発が進められている。この新精錬法はLD 転炉の炉底部から各種のガスを吹き込み、LD 転炉の攪拌力を補い、精錬度の向上を図るものであるが、炉底から吹き込むガスによって2種類に大別できる。すなわち、底吹き用ガスとして純酸素を用いるものと、遅または非反応性ガス(アルゴン、窒素、二酸化炭素またはこれらと酸素との混合ガス)を用いるものであるが、さらにその量、吹き込み方法も各社各様のくふうがなされている。

このように、転炉における操業技術の改善されていく中で、純酸素上底吹き複合吹錬を行っている新日本製鉄(株)八幡製鉄所第3製鋼工場第2号転炉が2434回(56年12月28日~57年4月22日)の長炉寿命を達成した。このような記録の背景には、吹錬技術と補修技術の向上があるが、精錬炉の炉壁補修技術として、川崎製鉄(株)では、耐火粉末とカーボン粉末を混ぜて加圧純酸素を用いて炉内に噴射するというフレームガンニング法を開発した。

また、製鋼技術の進歩として溶鉄や溶鋼の炉外精錬技術の開発、普及があげられ、高炉メーカーをはじめ特殊鋼関係各社において高級鋼材需要に対応するための積極的取り組みが図られている。例えば、極低リン鋼等清浄度の高い鋼種を製造するため、高炉メーカーでは、溶鉄予備処理、上底吹き転炉精錬、溶鋼取鍋精錬の各プロセスを適切に組み合わせて、高級鋼の材質の安定化や合金鉄の節減、出鋼歩留りの向上などが図られているほか、特殊鋼メーカーである愛知製鋼(株)知多工場と大同特殊

鋼(株)知多工場では、それぞれ、電気炉-LF(取鍋精錬炉)-RH(還流式真空脱ガス精鍋炉)-CC(連鑄)による一貫プロセスを確立し、生産性の向上、鋼材品質の高級化及び省資源・省エネルギーの推進を図っている。

製鋼に関する新技術の開発として特記するものとしては、スクラップを原料とする連続製鋼技術の開発がある。これは、金属材料技術研究所がかつて行つた連続製鋼研究の成果をベースにして三菱重工業(株)が新技術開発事業団の委託を受けて開発にのりだしたもので、北海道の清水製鋼(株)の工場内に月産1万tのパイロットプラントを製作し56年5月より操業実験を開始して57年年内に48時間連続操業実験で成功を収めた。工程図は図1のとおりである。

2.3 連鑄・分塊

連続鑄造法は、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建設が行われている。特に我が国は連続鑄造の採用に積極的で、56年度における粗鋼中に占める連鑄鋼片の割合は、74.2%に達しており、さらに建設が進められているものを含めると近い将来80%を超える見込みである。

連続鑄造鋼種の拡大もさかんであり、鑄造中の幅変更、異鋼種連続鑄造等の技術開発が進められている。56年末以降新たに稼働した主な設備としては、次のものがある。以下能力は月産をもつて示す。

①新日本製鉄(株)君津製鉄所第1製鋼工場ツイン型条用連鑄設備(10.5万t)(スラブ連鑄設備の改造)

②新日本製鉄(株)君津製鉄所第2製鋼工場垂直曲げ型連鑄設備(20万t)

③新日本製鉄(株)室蘭製鉄所第3連鑄設備(15.2万t)(ブルーム・スラブ兼用機)

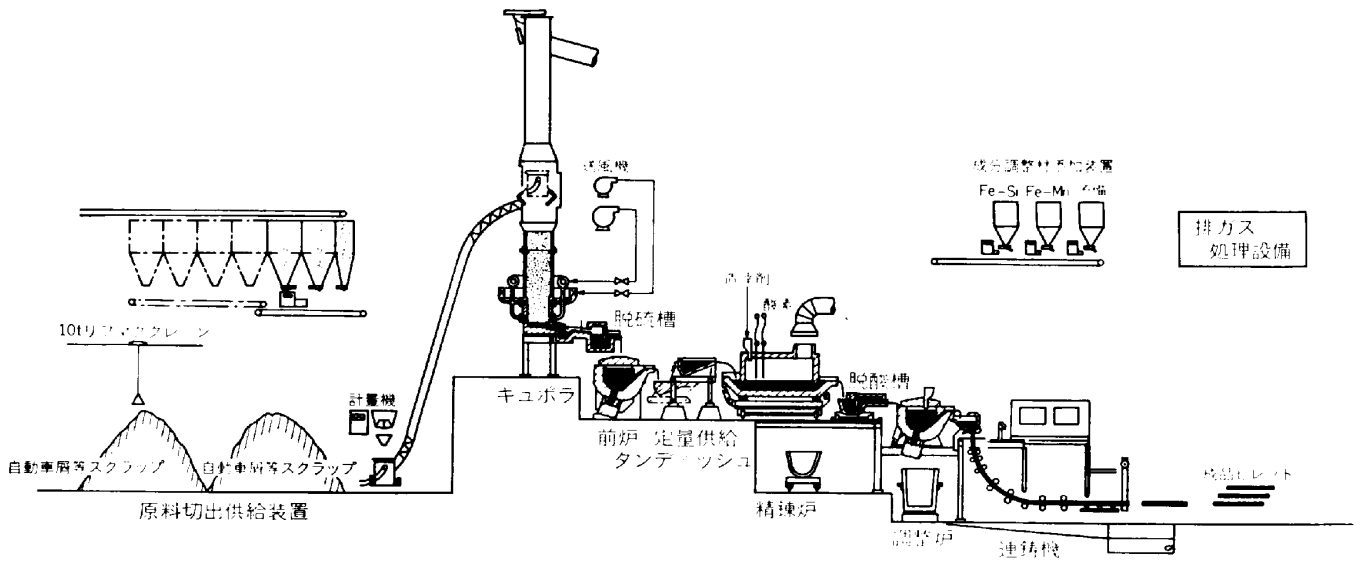


図1 連続製鋼工程図

④日本鋼管(株)京浜製鉄所継目無鋼管用丸ビレット連続設備(第5連铸設備)(7万t)

⑤日新製鋼(株)呉製鉄所第2連铸設備(17.5万t)

⑥合同製鉄(株)大阪製造所第2連铸設備(5.7万t)

⑦トピー工業(株)豊橋製造所第2連铸設備(5.1万t)

⑧中部鋼板(株)名古屋製造所スラブ連铸設備

さらに、連铸片の表面及び内面品質の改善を図って鋼種の高級化に対応していくため、電磁攪拌器の導入が進んでおり、57年においては、日本鋼管(株)京浜製鉄所第4ブルーム連铸設備、同第5連铸設備及び(株)中山製鋼所船町工場ブルーム連铸設備に铸型内電磁攪拌設備が設置された。また、川崎製鉄(株)「モールド電磁ブレーキ」と名付けた電磁力による連铸の非金属介在物防止技術を開発し、同社水島製鉄所第5連铸で実機テストを行っている。

なお、住友金属工業(株)和歌山製鉄所第2ブルーム連铸設備において、57年6月9日から7月22日まで1034h余りにわたり、1129チャージ、17.6万tの連々铸が記録された。

分塊関係でも、熱間でスラブ用インゴット表面の疵をとるロボットが(株)神戸製鋼所で開発され、同社加古川製鉄所第1分塊工場に設置、稼働を開始するなど、一層の歩留り向上、省エネルギーが図られている。

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、その成果はコンピュータの活用と相まって、生産性・品質の向上、エネルギー原単位の低減に寄与している。

歩留り向上の例を厚板注文歩留りで見ると、57年7月に川崎製鉄(株)水島製鉄所厚板工場で95.2%、9月には新日本製鉄(株)君津製鉄所厚板工場で95.6%と相

次いで記録が更新されている。また、線材一級歩留りでも、新日本製鉄(株)君津製鉄所線材工場で57年8月に99.3%という極限に近い値が達成された。

圧延技術に関しては、製鋼工程との連続化の動きが注目される。その代表例が直送圧延(HDR)であるが、55年12月から実操作を行っている新日本製鉄(株)大分製鉄所においては、57年1月に84.2%の高い直送圧延率を達成している。現在まだ直送圧延あるいは熱間装入圧延(HCR)を導入していない工場においても、日新製鋼(株)呉製鉄所に見られるように、連铸設備等を新たに設置する場合には将来製鋼-圧延の連続化が実現した場合を予想したレイアウトにしているケースが多くなっている。また、住友金属工業(株)鹿島製鉄所大形工場において、H形鋼の全サイズについて連铸スラブから再加熱なしで一貫圧延する製造技術を確立した。

設備の面では圧延工程に関して次のような連続設備が新たに57年中に稼働した。能力は月産で示す。

①酸洗・冷延連続化設備(CDCM)(新日本製鉄(株)君津製鉄所、17.1万t)

②連続焼鈍処理設備(CAPL)(新日本製鉄(株)名古屋製鉄所、5.5万t)

③連続冷延・焼鈍処理設備(CAPL)(新日本製鉄(株)広畑製鉄所、9万t)

④連続焼鈍設備((株)神戸製鋼所加古川製鉄所、4.5万t)

⑤連続電気亜鉛めつき設備(川崎製鉄(株)千葉製鉄所、2万t)

⑥連続塗装設備(No.1 CCL)(日新製鋼(株)阪神製造所堺工場)

⑦連続溶融亜鉛めつき設備(No.1 CGL)(日新製鋼(株)阪神製造所堺工場)

⑧ステンレス鋼板連続焼鈍設備 (新日本製鉄(株)室蘭製鉄所, 同光製鉄所)

57 年度中操業に入った新庄延工場を以下に示す。能力は月産をもつて表す。

①新日本製鉄(株)八幡製鉄所 新熱間ストリップ工場 (38 万 t)

②合同製鉄(株)大阪製造所 新線材工場 (5 万 t)

③(株)中山製鋼所船町工場 新棒線工場 (5 万 t)

このほか、圧延工程に関連して、溶接技術や熱処理技術についても開発が進められており、新製品の開発も活発に行われているが、詳細は省く。

2.5 計測・制御

製鉄所におけるコンピュータ利用は多くの会社、工場でも部門にわたって極めて広く、物流管理、品質管理、エネルギー管理及び情報の一元管理や前述 2.1 の操業管理情報システムなどはその例である。

操業管理面では、前述 2.1 の高炉炉頂プロフィールメーター (新日本製鉄(株)室蘭製鉄所第 1 高炉)、高温炉内の測温のための高精度放射温度計 (新日本製鉄(株)) などの計測技術の開発と実用化、また、熱延工程での粗ロール自動幅制御 (住友金属工業(株)) が新開発の例としてあげられる。

さらに、高級鋼材に対する需要の増大と工程の連続化、省力化の進展にともない厳重な品質管理が要求されており、このためには高効率の計測・制御技術の開発が不可欠である。このような技術的傾向に対して、多くの技術が開発・実施された。その一例を挙げると、(株)神戸製鋼所神戸製鉄所において、棒鋼用超音波探傷装置が開発され、稼働しているほか、住友金属工業(株)和歌山製鉄所では冷延鋼板用インラインレーザー平坦度計が、三菱製鋼(株)東京製造所では過流回転プローブ及びセグメントコイルを用いた平鋼自動探傷装置が、また、大同鋼板(株)尼崎工場では連続式塗装鋼板設備におけるコンプトン散乱効果を利用した連続式湿式塗膜厚み計が、それぞれ開発され、稼働している。

3. 技術輸出・技術導入

我が国鉄鋼業は、かつては先進国から世界最先端の技術を導入して自らの技術水準を高めてきた。その後の進められた近代化により我が国鉄鋼業は、現在では国際的に高く評価される製鉄技術を保有するに至っている。その結果、技術貿易の内容は、かつての導入のみから技術輸出超過を示すようになった。ちなみに、昭和 55 年度における技術輸出は 322 件、対価受取額は約 179 億円 (54 年度 329 件, 177 億円)、一方、技術輸入は 293 件、対価支払額は約 80 億円 (同 325 件, 58 億円) となっている。30 年代には発展途上国を中心として比較的小規模なものが多かつたが、50 年代には先進国に対する技術協力が急増するとともに、大規模建設プロジェクト

表 5 技術輸出状況

内 容	輸出件数	輸 出 先 国 名
(A) 原料・製鉄 1) コークス	4	ユーゴ, ベネズエラ, イタリア, アルゼンチン
2) ペレット	2	バーレーン, チリ
3) 鉄 鉄	6	オランダ, 韓国, アルゼンチン, イギリス
(B) 製 鋼		
1) 転 炉	11	オーストラリア, アメリカ, イギリス, フランス, カナダ, イタリア
2) 電 炉	6	アメリカ, マレーシア, ベネズエラ, インドネシア, 南アフリカ共和国
3) 連 鑄	21	アメリカ, インドネシア, アルジェリア, オーストラリア, フランス, ルクセンブルグ, カナダ, イギリス, ベルギー, イタリア
4) 炉外精錬	4	西ドイツ, アメリカ, オランダ
(C) 加工・処理		
1) 棒鋼・線材	4	イギリス, ブラジル, フィリピン
2) パイプ	2	アメリカ, オーストラリア
3) 板	10	フランス, ノルウェー, オーストラリア, ベルギー, フィンランド, アメリカ, 東ドイツ, アルゼンチン, ブラジル
4) 表面処理	6	マレーシア, タイ, ナイジェリア, ハイチ, ネパール
5) 熱処理	3	アメリカ, フランス, 西ドイツ
6) 成形加工	2	インドネシア
7) 溶接棒	1	台湾
8) 全 般	3	インドネシア, メキシコ, アメリカ
(D) 製鉄所全般	13	インドネシア, スペイン, アメリカ, フランス, ニュージーランド, イタリア, オーストラリア, アルゼンチン

アンケート回答会社

川崎製鉄(株), (株)神戸製鋼所, 合同製鉄(株)
新日本製鉄(株), 住友金属工業(株), 大同特殊鋼(株)
東京製鉄(株), 日新製鋼(株), 日本金属工業(株)
日本鋼管(株), (株)淀川製鋼所

表 6 技術輸入状況

内 容	輸入件数	輸 入 先 国 名
(A) 原料・製鉄 1) 鉄 鉄	1	アメリカ
(B) 製 鋼		
1) 転 炉	1	オランダ
2) 連 鑄	2	スウェーデン, 西ドイツ
(C) 加工・処理		
1) 表面処理	3	アメリカ
2) 機械加工	6	フランス, アメリカ, 西ドイツ, スイス
3) 成形加工	1	イギリス
4) 磁気探傷機	3	西ドイツ

アンケート回答会社

(株)神戸製鋼所, 新日本製鉄(株), 住友金属工業(株)
中部鋼板(株), 三菱製鋼(株), (株)淀川製鋼所

への我が国鉄鋼業の参加が求められるようになった。特に近年は工場診断、操業指導といったサービス面の協力に対する期待が高まっており、全く設備輸出を伴わないこれらサービスのみの協力の事例も見られる。

昭和 57 年における技術導入及び技術輸出の状況をそれぞれ整理したものが表 6 及び表 5 である。ここで見られるように、技術輸出は先進国、発展途上国を問わず世界各国を対象に非常に活発に行われており、その内容も、大型物件も含めて、鉄鋼のあらゆる工程、分野にわたり、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にわたっている。

技術輸入は全 17 件であるが、表 6 に示すごとく輸入先は米欧に限られており、これはやはり技術水準の高さからくるものと思われる。技術内容の詳細は表に含まれていないが、輸入技術の傾向は一応把握できる。輸入が鉄鋼生産工程の下流部門に集中しているのは興味深く、継目無鋼管圧延機の新設と、自動車車体鋼板の表面処理技術の進展に関するものが多いものと見られる。この傾向は今後も続く可能性が多い。

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研究開発に努力してきた。

鉄鋼業におけるエネルギー消費構造は、56 年度のエネルギー消費量（真発熱量基準、実績見込み）でみると、518 兆 kcal（対全国シェア約 15%、石油換算約 5752 万 kl）のうち、エネルギー種別には石炭系 75%、石油系 7%、購入電力 18% となつている（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。）。48 年度のエネルギー消費量が 649 兆 kcal（石油換算約 7213 万 kl）であり、そのうち石炭系 61%、石油系 21%、購入電力 18% であつたことと比較して、大幅な省エネルギー、脱石油化の進展がみられる。特にここ数年の脱石油化は著しく、石油系の比率は 53 年度 16%、54 年度 14%、55 年度の 10% となり、56 年度は前述のとおり 7% と急速な低下を見せている。各社においても、工場内で使用する燃料を石油系燃料から副生ガスや LNG に転換して脱石油に努めている。鉄鋼業の省エネルギー努力を粗鋼 t 当たりのエネルギー原単位でみると、48 年度を 100 とした実質エネルギー原単位は 56 年度には 86.6 にまで低減しており、その努力の成果は明らかである。

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。

1) 焼結部門における省エネルギーとしては、焼結炉の燃焼管理のほか、焼結クレーンからの排熱回収と焼結鉬頭熱回収が代表的なものである。特に、後者について、住友金属工業(株)は 56 年中に各製鉄所で実用化を進めたが、57 年に入り、一度熱回収した後、空気中に放散していた主排ガスを再度焼結機に戻してさらに熱回収効率を高める主排ガス熱回収循環プロセスを開発し、小倉製鉄所第 3 焼結設備において実用化した。

2) コークス製造部門では、コークス炉の燃焼管理のほか、コークス乾式消火 (CDQ) が代表的であるが、コークス乾留熱量の低減も重要な省エネルギー対策の 1 つとなつている。

新日本製鉄(株)では、コークス炉ガス (COG) 頭熱

を有機熱媒体を循環使用して熱回収し、コークス燃料用混合ガスを予熱する蒸気と代替する技術を開発し、57 年 3 月から名古屋製鉄所第 4 コークス炉で稼働を開始した。さらに同社では、この COG 頭熱回収技術に加えて、燃焼廃ガスの頭熱回収との組み合わせにより、装入炭水分を一定値に調節する石炭調湿システムを開発し、実用機を 58 年秋の稼働を目的に同社大分製鉄所第 1、第 2 コークス炉に対し建設中である。これらの努力の結果、新日本製鉄(株)は全社平均で 57 年 1/4 期実績 606 kcal/kg という低いコークス乾留熱量を達成した。

また、省エネルギーの積極的な推進によるオイルレス製鉄所の実現に伴う COG の高付加価値化及び有効利用対策として、共同酸素(株)は COG から高純度水素を製造する設備を、住友金属工業(株)とともに開発し、住友金属工業(株)和歌山製鉄所構内の共同酸素(株)和歌山工場に設置、営業運転を開始している。

3) 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全体の消費量の約 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。製鉄工程の排出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、ステーブ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。

高炉プロセスに関連して、57 年中に次のような新しいタイプの発電設備が稼働している。

① 高炉ガス焼きガスタービン複合サイクル発電設備—新日本製鉄(株)釜石製鉄所

② 高炉の循環工業用水を利用した水力発電設備—川崎製鉄(株)水島製鉄所

③ 乾式炉頂圧発電設備—住友金属工業(株)小倉製鉄所

4) 製鋼部門では、転炉ガスの回収率の向上、連铸比率の向上による省エネルギーに加え、従来廃棄されていた転炉スラグの保有頭熱回収についても研究開発が続けられている。転炉ガスの回収については、57 年 6 月、川崎製鉄(株)第 3 製鋼工場において 138.3 Nm³/粗鋼 t (2000 kcal/Nm³ 換算) という世界記録と思われる値が達成された。また、電気炉から発生する高温排ガスの熱回収によるスクラップ予熱装置は、昭和 53 年以来開発と少数工場での実用化が行われたが逐次その数を増し 56 年には山陽特殊製鋼(株)、トピー工業(株)、その他各社に設置され普及の傾向をみせている。

5) 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、熱間装入圧延 (HCR)、直送圧延 (HDR) が急速に拡大しつつあり、燃料原単位が大幅に改善されている。例えば、HDR の進展により、前述のごとく新

日本製鉄(株)では、連鑄から熱間圧延までの加熱用総エネルギーについて同社堺製鉄所において 8 月中 166×10³ kcal/t という記録を達成、また熱延加熱炉の燃料原単位についてみると、同社室蘭製鉄所において 7 月中我が国で初めて 10 万 kcal/t を割る 94×10³ kcal/t を記録している。

6) その他、輸送部門においても、省エネ船の建造や大型船受入対策によるパンカーオイル節減が図られている。

また、通産省が 57 年度に創設した共通基盤型石油代替エネルギー技術開発費補助金制度の対象課題として、溶融還元製錬技術及び溶融スラグ顕熱総合回収技術の開発が開始されることとなり、高炉、フェオアロイ、特殊鋼及び非鉄製錬の各メーカーが参加して「製錬新基盤技術研究組合」が 9 月に設立された。

このように、我が国鉄鋼業は、世界で最高水準と思われる省エネルギーを達成してきたが、これまでのエネルギー使用管理の強化や生産プロセスの改善を主とした対策だけでは限界があり、今後一層の省エネルギーを推進するためには、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まで取り組まざるを得ない状況となっている。今後の省エネルギーの課題としては、現在未回収のスラグや熱間鋼材の顕熱回収を含めた効率的排熱回収設備の開発と、エネルギー消費の少ない構造をもつた製鉄プロセスが挙げられるが、このような技術開発と実用化には相当の投資を覚悟しなければならない。

5. 環境技術

本技術の進展については昨「昭和 56 年鉄鋼生産技術の歩み」に、これに関する法制度、基準値、対策等について、相当詳細に報告しているのので、ここではその後の進歩についてのみ述べることにする。

前報に述べた「鉄鋼環境保全技術開発基金」の助成は 56 年までの 19 件、2.95 億円に対し、57 年までには 22 件、約 2 億円の実績となつている。

NO_x については日平均 0.04~0.06 ppm の基準に変更はないが、東京、横浜、川崎の諸都市が基準以上の強化の対象とされていることは前報のごとくである。

これに対応して 60 年までに総量規制の線に達するため、目下計画の策定が進んでいる。ばいじんについては、57 年 6 月、排出基準の見直しにより規制強化が図られた。鉄鋼業は石炭利用の拡大に対応して目下種々の対策が実施されている。

水質汚濁防止については前報のごとく、100% 近くまで戻水率を高めることで基準を十分達成している。

高炉スラグの道路用材とセメント用材への利用は、再資源化率として 55 年 98.1% に対し、56 年には 99.4% とほぼ 100% に近い数字となつている。これは前報のごとく、粗骨材として、また細骨材として、おのおの

JIS-A5011, JIS-A5012 として規格化されたことも大きく関連している。

製鋼スラグの再資源化率は、55 年 64.6% に対し、56 年は 70.8% で、上昇しているもののいまだ高炉スラグに比して遜色がある。このため業跡はアスファルト混合物としての利用を促進すべく、この種アスファルトの設計施工マニュアルの作製と共に、路盤材用としての利用の調査、試験を進めている。

また土壌改良材として、56 年 12 月の肥料取締法の改正により、転炉スラグが特殊肥料として織り込まれることとなつた。

以上のごとく環境保全技術は、公的基準を十分満たしているが、業界は更に一層の努力を続けている。

6. 本会における研究の活動

6.1 共同研究会

共同研究会は 18 部会、18 分科会で構成され、鉄鋼製造技術に関する研究を業界を中心に共同で行っている。以下昭和 57 年の活動を簡単に記述する。詳細は本会の 57 年度事業報告(鉄と鋼 58 年 7 月号)を参照されたい。

(1) 製鉄部会

第 60, 61 回部会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) コークス性状の高炉操業に及ぼす影響
- 2) 高炉におけるセンサー情報の実操業への適用
- 3) 焼結におけるセンサー情報の実操業への適用

(2) コークス部会

第 24, 25 回部会と開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) 非微粘結炭の評価と今後の対応
- 2) 最近におけるコークス炉乾留熱量の低減
- 3) コークス工場の要員配置と自動化、機械化の経過と現状並びに今後の方向

(3) 製鋼部会

第 81, 82, 83 回部会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) ブルーム・ビレット連鑄鑄片の品質向上技術(主として凝固組織の改善技術について)
- 2) 2次精錬の活用による連鑄適用鋼種の拡大及び品質向上
- 3) 連続鑄造機の鑄造時間率向上技術(連続鑄造技術改善対策の一部としての操業事故防止、幅変更、成分・サイズの集約、出鋼時と鑄造開始時のマッチングの改善などによる待ち時間の減少)

(4) 電気炉部会

第 19, 20 回部会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) 電気炉鋼の品質改善

- 2) 電気炉操業における省エネルギー
- 3) 電気炉用耐火物

(5) 特殊鋼部会

第 67, 68, 69 回部会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) 高合金鋼 (含ステンレス鋼) の精錬の改善
- 2) 取鋼精錬法における耐火物の問題点と対策
- 3) 製鋼技術 (炉外精錬, CC, 造塊作業) の改善によるステンレス鋼の品質向上
- 4) 電気炉操業技術 (省資源, 省エネ, 生産性) の改善
- 5) 製鋼技術の改善による低合金鋼の品質向上
- 6) 炉外精錬 (ステンレス鋼, 高合金鋼等) の操業技術の改善

(6) 鋼板部会

当部会は 4 分科会より構成され, 各分科会の活動は次のとおりである。

1) 分塊分科会

第 54, 55 回分科会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

1. 鋼板の品質への影響, 条鋼の分塊歩留りの現状と向上対策
2. 分塊工場における省エネルギーとその向上対策

2) 厚板分科会

第 53, 54 回分科会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

1. 労働生産性
2. 品質保証
- 3) ホットストリップ分科会

第 36, 37 回分科会を開催した。テーマは次のとおりである。

1. 用水設備と操業
2. 新設備ならびに設備改造
- 4) コールドストリップ分科会

第 35, 36 回分科会を開催した。テーマは以下のとおりである。

1. 設備の改造・改善状況
2. 板厚・形状

なお, 当分科会では本年よりレバースミル見学会を開催し, 第 1 回を日新・大阪で, 第 2 回を大同鋼板・尼崎で行った。

(7) 条鋼部会

当部会は 3 分科会によつて構成されている。各分科会の活動は次のとおりである。

1) 大形分科会

第 35, 36 回分科会を開催した。主なテーマは

1. ホットチャージ, ダイレクトロールを中心にした加熱炉省エネルギー状況の現状と今後の対策
2. ロール原単位の実態と低減対策

なお, 活動の一環として“大形鋼工場レイアウト集”を作成した。

2) 中小形分科会

第 52, 53 回分科会を開催した。主なテーマは

1. 圧延機附属品関係
2. 製品寸法精度の現状と向上対策
3. 歩留りの現状と向上対策
4. 組み替え, カリバー替え

第 52 回分科会では特別講演“熱間圧延中の線材及び棒鋼の直径測定”を行った。

3) 線材分科会

第 53, 54 回分科会を開催した。主なテーマは次のとおり。

1. 組み替え・カリバー替え
2. 圧延工程の自動化とコンピュータの活用

(8) 鋼管部会

第 38, 39 回部会を開催した。共通テーマは「コンピュータ利用による工程管理, 品質管理について」とし, ビジョン編及びプロコン編に分け報告された。

なお当部会は下部機構として 2 分科会を有しており, それぞれ, 次の活動を行った。

1) 継目無鋼管分科会

第 30, 31 回分科会を開催した。テーマは下記のとおりであつた。

1. 歩留り向上 (マンネスマン関係)
2. ネジ切り技術 (“)
3. 圧延作業中の休止時間の解析 (“)
4. 冷間加工技術 (熱押・冷牽関係)
5. 熱間押し出し材の精整処理の実態調査 (“)
6. 冷間加工材の精整処理 (“)

2) 溶接鋼管分科会

第 30, 31 回分科会を開催した。テーマは下記のとおりであつた。

1. 鍛接管工場のコスト低減 (電縫・鍛接管関係)
2. NDI 設備 (“)
3. 精整工程における切断・切削 (“)
4. パネルディスカッション「高靱性ラインパイプの製造技術」(“)
5. 鍛接管工場の精整・検査設備 (“)
6. UOE 工場内, 外注作業の管理と教育 (電弧溶接管関係)
7. 二次加工内容の標準化推進 (“)
8. 二次加工品仕様別作業方法と能率 (“)
9. 組み替え時間及び物流について (“)

(9) 圧延理論部会

第 71, 72, 73 回の部会を開催し, 鋼板のクラウン制御, 非対称圧延理論, マンドレル圧延の塑性理論など 66 件の研究発表があつた。更に, 当部会では過去 5 年間の部会活動を回顧して, この間に発表された論文を紹介し

た「圧延理論部会展望」を発売した。

(10) 熱経済技術部会

第 70, 71 回部会を開催した。特に第 70 回部会は記念企画として、次のテーマの他に、特別講演を行った。

1. エネルギー的に見た鉄鋼業の将来像
2. スクラップ予熱
3. 微粉炭の利用技術

以上の研究のほかに、定期報告書として「昭和 56 年度省エネルギー設備一覧」ならびに「エネルギーバランス（一貫工場・非一貫工場）」をまとめ作成するとともに、70 回部会記念誌「熱とともに—熱経済技術部会 70 回の歩み—」を発行した。

また、昭和 56 年 4 月に発足した「加熱炉伝熱研究小委員会」が活動を完了し、報告書を作成した。新たに、昭和 57 年 4 月より「排熱回収基礎技術研究小委員会」が発足し、研究期間 1.5 年の予定で活動を開始した。

(11) 耐火物部会

第 31, 32 回部会を開催し、32 編の研究発表があつた。研究内容は次のとおりである。

1. 高炉、熱風炉用耐火物
2. 溶銑予備処理、樋材、加熱炉用耐火物
3. 転炉用耐火物
4. 取鍋、連铸用耐火物

(12) 計測部会

第 80, 81, 82 回部会を開催した。テーマは次のとおりである。

- 1) 製鉄関係の計測発表論文 14 件
- 2) 製鋼関係の計測 11 件
- 3) 圧延関係の計測 25 件
- 4) エネルギー関係その他の計測 3 件
- 5) 製品検査のための計測 15 件
- 6) 計測技術の改善研究、新技術の紹介 16 件
- 7) その他 9 件

(13) 品質管理部会

第 46, 47 回部会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

- 1) 条鋼の品質保証における検査作業の問題点
- 2) 鋼板、ストリップにおける品質保証機器導入の現状と問題点

この他、2 小委員会を 6 回開催した。

(14) 運輸部会

第 7 回部会を開催した。「構内鉄道輸送」について研究し、その結果の報告書をまとめた。

(15) 調査部会

第 9 回部会を開催した。57 年度調査テーマ「鉄鋼材料の競合問題」について審議した。

(16) 鉄鋼分析部会

当部会は下部に 5 分科会ならびに 3 小委員会を有し、部会、各分科会および各小委員会の活動は次のとおりで

ある。なお、鉄鉱石分析小委員会は鉄鉱石分析法 JIS 改訂案を工業技術院へ答申して、その活動を終了した。また、昭和 57 年度から新たに表面分析小委員会ならびにほたる石分析小委員会が発足した。

1) 部会

第 50, 51 回部会を開催した。特に第 50 回部会を記念して、「日本鉄鋼業における分析技術」を編集・出版した。

2) 化学分析分科会

第 64, 65 回分科会を開催した。高純度鉄中の微量元素分析の検討を行い、昭和 58 年度中にとりまとめる予定である。

3) 発光分光分析分科会

第 40, 41 回分科会を開催した。JIS G1253「鉄及び鋼の光電測定法による発光分光分析方法」の改正案を工業技術院に答申した。

4) 蛍光 X 線分科会

第 41, 42 回分科会を開催した。鉄鉱石のガラスビード法の共同実験を行い、輸入鉄鉱石検収分析の機器化をめざしている。

5) 鋼中非金属介在物分析分科会

第 68, 69 回分科会を開催した。鋼中硫化物の抽出分離定量法に関する共同実験を行つている。

6) 鋼中ガス分析分科会

第 7, 8 回分科会を開催して、窒素分析について検討した。

(17) 設備技術部会

当部会は下部に 3 分科会を有しており次にその活動を示す。

1) 銑鋼設備分科会

第 26, 27 回分科会を開催した。主なテーマは次のとおりである。

1. 連铸のサイズ交換及びロールセグメント交換の問題点と対策
2. 製鋼関連新設備の紹介

2) 圧延設備分科会

第 26, 27 回分科会を開催した。テーマは次のとおり。

1. 配管系の問題点と対策
2. 低温圧延
3. 電気設備分科会

第 12, 13 回分科会を開催した。テーマは次のとおり。

1. サイリスタレオナードシステムの故障実態と問題点
2. サイリスタレオナードシステムの保全状況・問題点への対応

(18) 原子力部会

昭和 56 年 12 月の原子力製鉄研究組合解散に伴い、

部会構成を部会ならびに技術小委員会及び特許小委員の 2 委員会の体制に改め、活動を継続することとなつた。

6.2 特定基礎研究会

(1) 原料炭の基礎物性部会

5 年間の部会活動が終わり、部会報告書と発行した、かつ 11 月報告会を実施した。報告テーマは次のとおりである。

- 1) 石炭還元生成物の分子量と粘結性
- 2) コークス化特性よりみた原料炭のキャラクタリゼーション
- 3) 石炭の乾留反応の基礎研究
- 4) 石炭の乾留過程における熱物性値の測定
- 5) コークスの反応性に関する基礎的研究
- 6) コークスの破壊機構に関する基礎研究
- 7) コークスの強度と破砕性に関する研究

(2) 鋼材の表面物性に関する基礎研究部会

昭和 57 年 3 月より活動が開始され、4 回の部会をおこなつた。研究内容の重点を絞るため、関係分野の専門家の特別講演を聴取した。共同研究に使用する試料も完成しつつあるので、昭和 58 年度は活発な活動が期待できる。

(3) 石炭のコークス化特性部会

57 年度より新しく発足した部会である。以下のテーマを主題に活動を始めた。

- 1) 一般炭のキャラクタリゼーション
- 2) コークス化機構の基礎研究
- 3) コークス破壊機構の解明

6.3 鉄鋼基礎共同研究会

本研究会は、日本鉄鋼協会、日本学術振興会、日本金属学会の 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、それぞれの部会は発足後 5 年間で活動を終了することになっている。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も図っている。

(1) 高炉内反応部会

5 年間の部会活動が終わり、部会報告書「高炉内現象とその解析」を発行した。

(2) 介在物の形態制御部会

第 9, 10, 11 回部会を開催し、現在までの研究成果をまとめた「中間報告書」を発刊した。

(3) 鉄鋼材料の摩耗部会

第 11~14 回部会を開催し、「ロール摩耗に関するアンケート結果」の解析を行い、また各委員の研究結果の発表を行った。

(4) 連続铸造における力学的挙動部会

第 6, 7, 8 回部会を開催し、連続鑄片の割れに関する写真集をまとめ、「連続鑄片の応力解析について」他

14 件の研究発表が行われ討論された。

(5) 融体精錬反応部会

第 7~10 回部会を開催し、溶銑、溶鋼の脱りん反応に関する平衡恒数、反応機構、 $P_2O_5 \cdot Fe$ 、O 系の活量測定など 22 件が発表討論された。また、第 9 回部会では、いままでに発表された資料の中間整理をおこなつた。

(6) 鉄鋼の環境強度部会

本年より発足した部会で 2 回の準備会の後、本部会を 2 回/年開催し、海洋環境下での鉄鋼の強度について共通試験、文献調査等を行う計画である。

6.4 各種技術委員会

(1) 標準化委員会

(イ) 第 15 回 ISO/TC17/SC12 国際会議が昭和 57 年 10 月 18 日~20 日の 3 日間、東京経団連会館で開催され、オーストラリア、西ドイツ、日本、スウェーデン、タンザニア、イギリス、アメリカの 8 ヶ国参加のもとに冷間圧延炭素鋼帯、Al-Zn めつき薄鋼板、加工用熱間圧延高降伏点薄鋼板、ビニール等有機被覆薄鋼板規格案及び薄鋼板のレターシンボルについて審議が行われた。

(ロ) データシートシリーズ 4 として新たに「構造用鋼板の破壊靱性値」のデータシート集が出版された。これには V ノッチシャルピー試験 499 件、低温引張試験 119 件、Deep Notch 試験 123 件、COD 曲げ試験 90 件、二重引張または ESSO 試験 89 件、NRL 落重試験 108 件のデータが収録されている。

(ハ) 工業技術院からの委託事業として、配管用炭素鋼鋼管、配管用アーク溶接炭素鋼鋼管、低温配管用鋼管など配管用 9 規格について JIS 改正原案を作成した。また、自主的事業として溶接構造用 70 キロ級高降伏点鋼板の新規原案、圧力容器用鋼板、ばね用鋼材、低温圧力容器用鋼板、中空鋼鋼材の改正原案を作成した。

(ニ) 56 年度、衝撃試験機の較正及び精度管理に用いる基準片の製作方法がほぼ確立されたので、57 年度に計量研究所及び海事協会の協力を得て、国内への供給体制を確立するための準備を進めている。

(2) 高温強度研究委員会

本委員会のもとに次の分科会が設置されており、それぞれ活動を行った。

(イ) 高温熱疲労試験分科会、(ロ) データシート作成分科会、(ハ) 金材技研クリープデータシート連絡分科会、(ニ) クリープ強度外挿法分科会、(ホ) 切り欠き効果試験分科会、(ヘ) 高温脆化分科会

なお、(ヘ) 高温脆化分科会は、従来の高温引張試験分科会の廃止に伴い、57 年 7 月新たに設置された。

(3) 試験高炉委員会

第 36 回委員会を開催し、東大試験溶鉱炉第 29 次操業に関する報告会を行った。

(4) 材料研究委員会

第 45, 46, 47 回の委員会を開催し, 制御圧延及び制御冷却, 破壊靱性値に及ぼす結晶粒径の影響など 9 件の研究発表があつた。更に共同研究として, 「鋼材の破壊靱性値に対する高純化の影響」をテーマに自由研究活動を進めている。

(5) 鉄鋼科学技術史委員会

製鉄 WG, 教育 WG それぞれの研究成果報告書のとりまとめを行つた。

(6) 国際鉄鋼技術委員会

2 回の委員会を開催し, 第 15 回 IISI TECHCO (スウェーデン), および TECHCO, WG の報告会を行つた。

(7) 鉄鋼標準試料委員会

57 年 2 月に鉄鋼標準試料をよく理解してもらうための講習会を東京・大阪で実施した。標準試料を計画的に製造, 販売するためのシステムを整備するため, 企画グループおよび技術グループを設置した。なお純度 99.9 % の高純度鉄, ほう素専用鋼 4 種類及びイスコール赤鉄鉱標準試料が新製品として分譲されている。

(8) 圧力容器研究会議**1) 水素脆化専門委員会**

共同研究成果の最終報告を T/G-I は PVRC の May Meeting T/G-III は Fall Meeting に報告した。T/G-II については和文報告書を 9 月に発刊し, 現在 PVRC Winter Meeting に報告すべく英文報告書を執筆中である。

2) 圧力容器鋼材専門委員会

専門委員会を 2 回, T/G 会議を 4 回開催した。

「圧力容器用鋼の溶接部靱性のばらつきとその冶金学的究明」に関する文献調査を完了し, 要因別に再整理再, 特性要因図, 蒐集データの解析を行い, PVRC Winter Meeting に報告すべく執筆中である。

3) 非破壊試験専門委員会

専門委員会を 5 回, W/G 会議を 4 回開催した。

PISC II のノズル試験体 No 3, No 9 の試験を実施した。

(9) 高級ラインパイプ共同研究委員会

サクガスに起因する水素誘起割れに関し, 共同研究を進めることになつた (HIC 分科会)。また, 実ガスを用いたバーストテストを 10 月 9 日英国において実施した。

7. 鉄鋼技術情報センター

当センターは業界における技術情報活動を効率的にするために, センター運営委員会を中心として, センター編集委員会, 情報検索委員会, 図書資料委員会およびセンター共同研究会が設けられている。

事業は次のとおりである。

1) JICST オンラインサービスへのインプレットとアウトプット協力: インプレットとしては年間約 4 500 件を処理。アウトプットでは端末機使用時間は平均 45 min/d である。

2) 図書室の整備: プロシーディングスを約 800 点, 数値データ集を約 320 点収集し, カードシステムにより検索の便に備えている。

3) Current Awareness bulletin としての「鉄鋼技術総覧」の発行: [内容を逐次改良し] 毎月約 1 000 部の発行を行つている。

4) 鉄鋼協会共同研究会配布資料のマイクロフィッシュの頒布 (部会参加会社に限定) およびその索引誌の発行を行つている。

5) オンライン端末機による文献検索技術の共同研究: 研究結果は検索事例集として頒布する予定である。

6) 以上の他に, 昭和 56 年, 科学技術庁から委託された 2 件の調査を完成した。[また, 当センターに対する国際的認識が向上し, 海外の訪問客や問い合わせが増加している。]

8. ISO 幹事国業務**8.1 ISO/TC17 幹事国業務**

10 月 25 日から 29 日まで東京において ISO/TC17 総会を開催した。参加国は 16 ヶ国, 参加者は各国代表他約 50 名であつた。議長青木朗氏司会のもとで議事は 3 日半にわたり作業文書 78 件により予定議題 18 件をすべて完了し, 決議 13 件を採択した。

主な議事項目には TC17 および傘下の 18SC, 3WG の活動状況報告, SC, WG の作業範囲位置付けの改正, 規格案件審議手順の効率化, 特定プロジェクトの取り扱い方式決定等があつた。

8.2 ISO/TC17/SC1 (化学分析) 幹事国業務

1980 年日本が SC1 幹事国を引き受けて以来約 200 件の正式文書を発行し, 懸案事項の処理をおこなってきたが, 初の成果として ISO 推奨法 4 件を ISO 規格に決定し, 同規格として発行された。これで過去 20 年間を含めて成立した ISO 規格は 8 件となつた。また ISO 規格 1 件の改訂および新たに規格原案 1 件について SC1 内で投票が終了し, ISO 規格原案として中央事務局に送付された。

SC1 国際組織を再建するための第 9 回国際会議が 5 月 24 日/28 日経団連会館で 6 年振りに開催された。

参加国は 9 ヶ国, 27 名で議長には川村和郎氏 (新日鉄基礎研副所長) が選出された。27 議題, 規格案件 13 件, 88 文書および再出発 SC1 の今後の活動を容易かつ審議を迅速化するための幹事提案 SC1 活動指針の討議をおこない下記の成果を納めた。

- 1) SC1 活動指針の採択
- 2) 規格案件 4 件の最終的承認

3) 規格に分析精度を盛り込むためおよび分析方法を開発するための国際共同実験を行う 8 WG を新たに設立した。(日本は全 WG に参加し、このうち 4 WG の主査国に指定された。)

4) 新規業務として 2 件の採択

9. 国際交流

1) 第 5 回日本・ドイツセミナー

昭和 57 年 5 月 3 日 (月), 4 日 (火) の 2 日間, デュッセルドルフのドイツ鉄鋼協会 (VDEh) ホールにおいて開催

テーマは (1) Actual problems of hot metal production, (2) Melting of solids in iron and steel production で, 高炉製鉄, 高炉モデル解析, 溶銑処理, 熱伝達現象, 炉外精錬などについて日本 10 件, ドイツ 10 件の論文発表と討論が行われた。

日本から森 一美団長ほか 13 名, ドイツから Dr. A. Randak 実行委員長ほか 80 名が参加した。1 大学, 4 製鉄所の見学を行った。

2) 第 2 回日本・ベネズエラシンポジウム

昭和 57 年 6 月 23~24 日の 2 日間, 経団連会館において開催, 論文は日本 9 件, ベネズエラ 8 件を提出・圧延理論, 鋼管製造技術, 品質管理, 技術導入・技術協力

の問題, 人材の育成, ならびに大学における金属工学教育などについて講演と討論が行われた。日本からは大谷正康実行委員長ほか 40 名, ベネズエラからは Dr. A. Gamboa 名誉団長, J. C. Ohep 団長ほか 14 名が参加した。会議の前後に 3 大学・研究所, 5 製鉄所を見学した。

3) 第 7 回真空冶金国際会議

昭和 57 年 11 月 26~30 日までの 4 日間, 経団連会館において開催。会議は次の 2 部門に分け運営された。

1. Special meltings—講演数は日本 28 件, 海外 50 件 (11 ヶ国) 計 78 件で, Vacuum melting, Ladle refining, Plasma technology など 25 の部門別会議に分けて講演と討論が行われた。

2. Metallurgical coatings—講演数は日本 54 件, 海外 45 件 (14 ヶ国) 計 99 件で, Supercsductos and related films, Plasra spraying Amorphous films など 15 部門別会議に分かれ講演と討論が行われた。

参加者は日本 298 名, 海外 117 名合計 415 名であった。会議終了後 3 工場の見学を行った。

終わりに, 本稿の起草にあたって格段のご協力をいただいた通産省の富士原寛氏, ならびに鉄鋼協力関係者の労に対し深い謝意を表する。