

展 望

UDC 669.1.012(047.3)



鉄鋼生産技術の展望

— 昭和 49 年の歩み —

伊 木 常 世*

Production and Technology of Iron and Steel
in Japan During 1974

Tsuneyo IKI

1. は じ め に

昭和 49 年の日本経済は、48 年に入つてとられた総需要抑制策が、引続き 49 年も堅持されたことにより、景気の後退が続く 49 年度の実質 GNP は戦後はじめてマイナスとなることは避けられまい。

産業の鉄鋼消費は、造船部門を除いて全般的に減少した。特に建設部門および自動車部門の著しい不振が、鉄鋼消費に大きな影響を与え、その結果、49 年の粗鋼内需（国内見掛消費）は約 8000 万 t と前年にくらべ若干減の見込みとなつた。

昭和 48 年秋の第 4 次中東戦争以来、顕著となつたエネルギーの量的制約、高価格化は、エネルギー多消費型産業としてわが国エネルギーの最終消費の約 22% を占める鉄鋼業に、一層の省エネルギー対策の必要性の極めて大きいこととその緊急性とを痛感させるところとなつた。また、特に、原料炭の世界的な供給不足は、価格の高騰のみならず鉄鉄生産量にも大きな影響を及ぼすようになってきた。これは、高炉メーカーに成型炭の利用、成型コークス技術の確立、導入を促すこととなつた。これらの情勢に鑑み、鉄鋼協会は熱経済技術部会の下に、各社の専門家からなる「エネルギー技術小委員会」を 5 月に設置し、省エネルギーについて共同研究を開始した。

高炉新設については、通商産業大臣の諮問機関である産業構造審議会が 9 月に鉄鋼部会を開催し、鉄鋼の長期需給見通しをまとめるとともに、高炉新設について審議し、着工希望の出されていた川崎製鉄・千葉 6 号、住友金属工業・鹿島 3 号、神戸製鋼所・加古川 3 号の 3 基の新設計画をおおむね妥当であるとして認めた。この結果に基づいて住友金属は、10 月に鹿島 3 号炉の建設に着工した。長期需給見通しは、表 1 に示す。

なお、49 年の粗鋼生産はおよそ 12000 万 t となり、前年と同じかまたは若干減となる見込みである。表 2 に高炉鉄、鋼塊および鋼材の生産推移を示す。

2. 技 術 と 設 備

2.1 製鉄・製鋼

高炉の大型化の傾向は依然として続いており、現在建設中の新日本製鉄・大分 2 号（50 年 12 月完成予定）は炉内容積約 5000m³、同君津 4 号（50 年 9 月完成予定）は約 4800m³、さらに、前記の産業構造審議会鉄鋼部会で新設の認められた 3 本の高炉も、川崎製鉄・千葉 6 号と神戸製鋼所・加古川 3 号が 4500m³、住友金属工業・鹿島 3 号が 5000m³ と世界最大級のものとなつている。

出鉄量についてみると、昭和 48 年 11 月に完成、火入れした炉内容積 4617m³ の日本鋼管・福山の第 5 高炉は、火入れ 6 か月後の 4 月に月間出鉄量 316508 t、日産平均 10550 t と、49 年 1 月に川崎製鉄・水島第 4 高炉（4323m³）が達成した日産平均 10261 t の世界記録を上回つたが、さらに 8 月には、日産平均 11063 t を記録した。また、炉 1 代の累計出鉄量では、新日本製鉄・名古屋第 3 高炉（2924m³）が、昭和 44 年 4 月 5 日の火入れから 49 年 9 月 10 日炉体改修による吹止めまでの 1983 日間に 13481289 t 出鉄し世界新記録を達成し、わが国の製鉄技術の水準の高さを改めて世界に示した。

昭和 49 年に完成した高炉としては、住友金属・小倉の新第 2 高炉があげられる。同高炉は、旧第 2 高炉（1350m³）をリプレースしたもので炉内容積は 1850m³。9 月に火入れした。

高炉の付帯設備では、毎時 47000m³ という世界最大の製造能力をもつ酸素発生プラントが、川崎製鉄・水島で完成した。これは、わが国では最初の高炉専用酸素プラントで従来の高純度酸素（99.6%）より酸素純度を約

* 日本鉄鋼協会共同研究会幹事長 (Chief Secretary, the Joint Research Society, The Iron and Steel Institute of Japan, Chiyodaku, Tokyo 100)

表 1 鉄 鋼 長 期 需 給 見 通 し

(単位: 万トン)

項 目 \ 年 度	48 (実績)	49	50	51	52	53
1 粗 鋼 需 要	12 002	12 000	(13 320) 12 690	(14 240) 13 560	(15 070) 14 350	(15 920) 15 160
2 所 要 高 炉 銑	9 093	9 180	(10 280) 9 790	(11 220) 10 690	(12 020) 11 450	(12 770) 12 160
3 既 存・既 計 画 高 炉 能 力 (銑鉄ベース)	9 093	9 180	9 830	10 340	10 780	11 160
4 高 炉 銑 過 不 足 (=3-2)	—	—	(△450) 40	(△880) △350	(△1 240) △670	(△1 610) △1 000
5 (試算)新規高炉能力 (銑鉄ベース)	—	—	—	520	1 025	1 025
6 高 炉 銑 最 終 過 不 足 (=3+5-2)	—	—	(△450) 40	(△360) 170	(△215) 355	(△585) 25

(注) 1. 新規高炉能力は、川鉄千葉6号(千葉1号を廃棄)、住金鹿島3号、神戸加古川3号を各社の計画スケジュールどおりとしたものである。
2. 昭和50年度以降については、粗鋼需要が標準的見通しに対し5%アップした場合のケースを()内に示した。

10% 下げ、経済性を追求したプラントとなつている。川崎製鉄が日立製作所と共同で開発したものである。

高炉の作業成績を表3に示す。

製鋼部門について、まず転炉では、設備の大型化、操業技術の進歩に伴つて、生産性が著るしく向上してきている。この一端は、表4からも知ることができよう。49年に稼動に入つた転炉としては、住友金属・鹿島で7月に完成した第2製鋼工場の250t転炉2基があげられる。

電気炉でも、設備の大型化、高電力操業の実施、種々の自動化装置の採用などによつて生産性が向上している。製鋼1時間当りの生産高の上昇傾向、t当たり電力消費量の低減傾向などを表5に示す。49年の新規電気炉のうち最大のものは、8月に完成した吾嬭製鋼・仙台の100t炉である。これは、大型炉用トランスを設置したUHP炉で、誘導攪拌装置(スターラー)を備え、最適自動制御装置、フリッカー制御装置なども設置され、原料の自動投入装置など電気炉周辺はコンピューターにより自動化されている。その他、藤沢製鋼・仙台、徳山工業・名古屋などで40~60tの電気炉が完成した。

なお、世界的なスクラップ需給逼迫を背景に、スクラップ代替材としての還元鉄が注目を浴びており、平電炉メーカーと特殊鋼メーカーは、日本スクラップ・リザーブ・センターの協力を得て還元鉄の導入について経済的、技術的研究を開始した。還元鉄がわが国において多量に使用されるまでには相当の時間がかかるものとみられているが、大量使用が可能となれば、電気炉製鋼は大きく変わるであろう。

新しい鋼材の開発についてみると、フェロクロムのトップメーカーの昭和電工は、新技術開発事業団の委託に

よつて東北大学金属材料研究所が発明したニッケルを含まない超耐食ニューステンレス鋼(高純度クロム鋼)の工業化のための開発に着手した。従来のフェライト系ステンレスは加工性が悪いという欠点を持つていたが、開発する新技術は、炭素、窒素などの不純物を極度に低下させ加工性の優れたものを製造しようとするものである。

2.2 連続 casting

連続 casting 法は、従来の鋼塊法に比べて、分塊工程の省略、造塊作業の省力化、環境改善、歩留りの向上などが図られることから、わが国においては、積極的に導入され連続 casting 化率(対粗鋼)で西ドイツ12.4%(48年)、フランス8.2%(同)、イギリス3.3%(同)に対し、日本は21.0%(同)と極めて高くなつていく。特にわが国の平電炉メーカーにおける連続 casting 化率は、49年4月にはついに40%を越えた。

鉄鋼各社は連続 casting 設備でも生産性の向上や品質の向上を目指した研究開発に努力しているが、その成果の現れとして49年4月には、日本鋼管・京浜第3製鋼工場の連続 casting 設備において、143時間にわたり溶鋼を全く切れ目なく casting する完全連々 casting が行なわれ、144チャージの世界新記録が樹立された。さらに、7月には神戸製鋼所・尼崎の製鋼工場のブルーム連 casting 設備で182チャージ(203時間)の連々 casting が、また、ほぼ同じ頃、新日本製鉄・八幡第2製鋼工場のスラブ用連 casting 設備でも186チャージ(約240時間)の連々 casting が行なわれるという具合で次々と連々 casting の世界記録が書き換えられた。9月には、前記の日本鋼管・京浜の連 casting 設備において270チャージ(約261時間)の世界新記録が再び樹立された。この連 casting 設備では、独自の技術によつて、非常にすぐれた表面

表2 高炉銑, 鋼塊および鋼材の生産推移 (単位1000t)

	46年計	47年計	48年9月	10月	11月	12月	48年計	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
高炉															
粗銑	72 249	73 679	7 477	7 914	7 788	7 928	89 676	7 810	6 915	7 714	7 562	7 837	7 558	7 702	7 762
普通鋼熱間圧延鋼材(一般)	88 557	96 900	10 171	10 660	10 305	10 301	119 322	10 022	8 914	9 939	9 783	10 095	9 871	10 141	10 010
	63 850	73 622	7 733	8 224	7 879	7 817	91 040	7 719	7 103	7 661	7 478	7 680	7 480	7 813	7 590
主要熱間															
鋼材															
中形鋼	1 681	1 857	199	194	200	203	2 173	184	179	201	199	215	219	227	189
小形棒鋼	8 120	9 336	969	1 048	1 058	1 021	11 540	925	947	1 016	985	1 010	1 013	1 068	900
普通線材	2 427	2 408	248	261	253	228	2 826	243	238	264	252	274	248	264	249
厚板	13 705	14 703	1 542	1 618	1 553	1 504	17 851	1 542	1 425	1 627	1 572	1 644	1 525	1 716	1 612
薄板	722	735	73	76	68	59	871	57	55	59	63	64	61	45	48
広幅帯鋼	26 492	31 560	3 301	3 562	3 317	3 362	39 173	3 399	3 076	3 337	3 344	3 357	3 301	3 338	3 480
特殊鋼熱間圧延鋼材	6 909	7 175	790	826	823	801	9 161	746	744	787	786	786	789	794	756

表3 高炉作業成績

	46年計	47年計	48年5月	9月	10月	11月	12月	48年計	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
石比 (平均)	1 601	1 601	1 604	1 607	1 608	1 604	1 604	1 605	1 603	1 606	1 608	1 612	1 612	1 611	1 613
スラス比 (炉別最低)	447	438	438	438	430	432	449	434	445	437	434	432	431	429	436
スラス比 (炉別最低)	394	391	386	379	372	380	392	385	390	384	377	380	472	366	369
出銑比 (t/m ³ /d)	1.84	1.85	2.01	2.04	2.12	2.06	2.00	2.04	2.00	1.95	1.99	2.02	2.01	2.01	2.00
直接労働1時間当り出銑 (t/hr)	7.46	7.66	9.56	10.03	10.43	9.70	9.84	9.52	9.82	9.32	9.55	9.71	9.59	9.57	9.51
外国銑使用率 (%)	82.2	83.0	81.7	82.2	83.0	83.3	82.5	82.4	83.2	82.9	82.8	82.4	82.3	82.3	83.1
焼結銑使用率 (%)	80.1	79.9	80.1	80.3	80.4	80.4	80.7	80.1	81.7	81.7	82.7	82.8	83.1	83.1	81.8
外国塊銑使用率 (%)	19.9	18.7	19.8	19.6	19.5	19.5	19.2	19.8	18.2	18.3	17.3	17.3	16.9	16.9	18.1

表4 転炉作業成績

	46年計	47年計	48年9月	10月	11月	12月	48年計	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
製鋼時間当り生産高 (t/hr)	206.3	217.6	246.8	250.9	254.9	251.4	245.0	254.7	254.5	251.7	253.2	251.6	251.1	250.9	248.2
直接労働時間当り生産高 (t/hr)	2 923	3 196	3 976	4 073	3 863	3 872	3 818	3 923	2 775	3 710	3 687	3 765	3 722	3 767	3 891
1回当り製鋼時間 (分/回)	36	36	35	35	35	36	36	35	36	36	36	36	36	37	37
銑配率 (%)	88.0	84.9	82.2	82.6	83.7	84.5	83.5	84.8	85.1	85.3	85.1	85.1	85.0	84.2	83.5
溶銑率 (%)	86.9	83.4	79.6	80.3	81.9	82.6	81.1	83.3	83.1	83.5	83.6	83.6	83.5	82.4	81.7
酸素単位 (Nm ³ /t)	50.9	50.1	50.3	50.2	50.0	50.0	50.0	49.8	48.2	50.0	49.8	50.0	50.1	50.5	50.6
キル比率 (%)	34.0	37.4	40.3	38.8	40.8	39.9	39.0	42.5	40.9	40.9	40.8	41.6	41.8	42.2	42.8
うち連続造比率 (%)			18.1	18.5	19.1	18.6	18.1	18.8	20.4	20.7	20.1	21.6	22.1	21.7	22.5
うち真空処理鋼比率 (%)			4.5	4.6	4.6	5.1	4.4	5.3	5.1	5.3	5.2	5.2	4.8	5.3	5.2

表 5 電 気 炉 作 業 成 績

	46年計	47年計	48年 7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	48年計	49年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
直接労働 1 時間当り良 塊生産高 (kg/hr)															
特 殊 鋼 用	446	504	564	544	581	572	566	549	561	546	515	568	574	556	597
普 通 鋼 用	557	698	796	745	817	826	806	759	792	846	707	842	786	808	758
合 計	487	577	649	617	669	670	658	631	647	656	591	673	657	653	663
製鋼 1 時間 当り生産高 (t/hr)															
特 殊 鋼 用	8.8	9.6	10.8	10.9	11.1	11.0	11.2	11.2	10.7	11.1	11.3	11.3	11.6	11.5	11.8
普 通 鋼 用	13.1	15.5	17.2	16.8	17.7	18.0	18.2	18.5	17.3	19.0	18.7	19.1	19.0	19.0	18.8
合 計	10.2	11.7	13.0	12.9	13.4	13.5	13.6	13.7	12.9	13.9	13.9	14.1	14.2	14.2	14.3
トン当り電 力消費量 (kwh/t)															
特 殊 鋼 用	589	585	557	558	561	564	550	550	563	546	544	536	536	536	539
普 通 鋼 用	554	544	523	522	516	509	510	506	520	503	506	501	506	507	490
合 計	574	566	542	543	540	538	531	529	543	526	526	519	522	522	517
トン当り 酸素消費量 (Nm ³ /t)															
特 殊 鋼 用	16.1	16.0	19.8	20.1	20.3	19.2	20.7	20.7	19.1	20.2	20.8	21.5	21.0	21.3	20.5
普 通 鋼 用	16.1	14.5	19.8	18.1	20.3	21.1	22.3	22.4	19.5	22.7	17.3	18.2	19.3	19.8	19.8
合 計	16.1	15.3	19.8	19.2	20.3	20.1	21.5	21.5	19.3	21.4	19.1	19.9	20.2	20.6	20.2
鉄鉄配合率 (%)															
特 殊 鋼 用	5.5	5.1	4.8	5.3	4.7	4.5	4.4	4.4	5.1	5.0	5.8	5.8	5.7	5.1	5.1
普 通 鋼 用	1.1	1.2	2.3	1.9	2.4	2.5	2.1	2.6	2.0	3.7	3.9	4.7	3.5	3.6	3.5
合 計	3.6	3.3	3.6	3.8	3.7	3.6	3.3	3.6	3.7	4.4	4.9	5.3	4.6	4.4	4.4
良塊歩留 (%)															
特 殊 鋼 用	90.8	90.9	90.7	90.3	90.2	90.5	90.2	90.7	90.5	90.2	90.9	90.0	90.3	90.2	90.1
普 通 鋼 用	88.0	88.6	88.2	88.3	88.3	88.1	87.9	88.5	88.3	88.5	88.4	88.3	88.0	88.0	88.1
合 計	89.0	89.8	89.6	89.4	89.3	89.3	89.1	89.7	89.4	89.4	89.7	89.2	89.2	89.1	89.2
連続鑄造 向けの率 (%)															
高炉メーカー	—	—	13.9	11.4	16.4	17.8	18.5	23.3	14.0	21.6	19.8	19.8	21.8	20.0	22.3
平電炉メーカー	—	—	31.9	34.7	29.4	34.4	39.3	39.5	32.9	39.4	32.0	33.9	41.0	40.4	42.8
合 計	—	—	28.6	29.8	26.9	31.3	35.2	36.3	29.4	36.1	29.9	31.5	36.2	36.4	38.7
合金鋼の率 (%)															
ステンレス耐熱鋼	—	—	11.7	11.9	12.0	12.0	11.9	12.4	11.5	12.0	11.5	12.1	12.3	12.0	12.0
その他合金鋼	—	—	27.7	27.0	26.5	26.0	26.6	25.5	27.2	25.5	26.3	24.5	25.6	25.0	25.5
合 計	—	—	38.5	38.9	38.5	38.0	38.5	38.0	38.6	37.5	37.7	36.6	37.9	37.0	37.4

表 6 圧延作業成績 (その 1) ミル別: ロール運転 1 時間当り材料圧延量

表 6 圧延作業成績 (その1) ミル別: ロール運転1時間当たり材料圧延量												(t/hr)			
	46年平均	47年平均	48年平均	8月	9月	10月	11月	12月	48年平均	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月
塊	351.5	359.1	381.2	385.8	391.9	395.8	390.3	401.9	383.4	397.7	396.3	392.2	405.4	392.0	395.0
形	71.7	78.2	84.5	85.3	88.6	89.4	87.9	88.1	84.8	88.3	83.9	82.3	77.4	69.7	71.3
中	29.2	31.9	42.0	39.6	42.0	39.5	40.5	40.5	39.2	43.8	40.3	41.1	39.1	40.9	42.3
小	31.6	35.1	38.7	38.3	39.1	39.5	40.3	39.7	38.6	40.5	39.8	39.4	39.1	39.7	40.8
材	48.6	51.4	53.4	54.5	54.3	54.8	55.4	55.3	54.0	55.7	54.7	55.0	55.1	57.1	58.7
線	103.5	109.8	135.4	129.8	126.9	124.8	124.8	129.7	122.5	134.7	130.6	139.7	136.2	134.4	134.2
厚	371.4	351.7	369.1	379.8	383.6	380.4	381.9	383.6	373.9	385.4	375.3	369.3	379.5	379.7	382.8
ホ	63.2	72.0	82.2	87.6	81.6	82.5	80.5	82.6	79.8	81.3	79.1	80.5	82.3	83.1	82.9
エ	38.1	32.3	32.8	35.5	34.3	34.7	33.5	33.8	34.2	32.4	34.4	33.0	31.6	28.8	31.6
帯	30.1	30.1	32.6	32.4	31.8	33.2	33.0	33.9	32.8	34.5	34.8	33.1	34.2	35.3	36.0
継	16.1	14.5	15.2	16.2	16.1	16.4	16.1	16.8	15.9	17.5	17.2	17.0	16.8	17.4	17.2
電	15.5	18.3	16.5	17.7	17.8	17.9	19.1	19.0	18.3	20.5	19.5	16.7	19.0	18.2	17.0
電	38.6	41.1	42.5	42.4	43.2	43.3	43.4	42.7	42.9	43.6	42.0	42.3	42.3	43.7	42.9
鍛															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															
管															

表 6 圧延作業成績 (その 2) ミル別: 材料 t 当り消費熱量

表 6 圧延作業成績 (その2) ミル別: 材料 t 当り消費熱量												(10 kcal/t)			
	46年平均	47年平均	48年7月	8月	9月	10月	11月	12月	48年平均	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月
塊	233	214	215	209	207	225	207	208	213	205	210	218	391	466	201
形	655	631	617	601	593	594	588	584	602	583	574	577	565	577	548
中	563	553	602	580	571	597	596	575	600	558	555	598	617	579	574
小	490	477	490	504	479	500	486	490	486	488	487	482	484	485	494
線	405	388	392	393	395	400	399	412	393	393	393	394	393	391	379
厚板	573	594	573	578	614	573	583	576	593	559	536	523	511	500	506
ホップ	582	540	506	502	518	520	529	520	521	513	507	507	499	499	491
ストリップ (熱間)	485	518	550	520	513	544	535	528	513	505	510	526	658	751	651
鋼管	767	752	732	751	757	777	782	745	756	733	733	532	711	691	720
無鋼	779	774	740	733	819	742	724	706	750	746	759	747	747	743	743
目接															
鋼															
鋼															

表 6 圧延作業成績 (その 3) ミル別: 直接労働 1 時間当り材料使用量

表 6 圧延作業成績 (その 3) ミル別: 直接労働 1 時間当り材料使用料												(kg/hr)			
	46年平均	47年平均	48年 7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	48年平均	49年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
塊	4 350	4 635	5 320	5 580	5 573	5 973	5 820	5 848	5 505	5 804	5 647	5 564	5 595	5 501	5 335
形	492	560	663	638	691	734	734	693	675	700	624	615	540	538	579
形	410	473	609	588	628	607	613	631	590	649	598	607	553	584	589
中	596	676	783	781	787	816	814	804	786	830	780	797	815	817	798
小	646	719	865	860	885	897	907	865	860	920	875	842	826	843	876
線	760	791	954	1 028	985	986	1 008	1 036	963	1 047	1 013	1 097	1 008	1 044	1 028
厚	2 419	2 717	3 155	3 435	3 397	3 503	3 439	3 434	3 307	3 467	3 282	3 309	3 407	3 310	3 309
ホ	533	633	735	763	783	797	757	768	745	766	718	765	757	762	736
コ	705	705	685	759	765	790	759	754	744	750	757	711	551	495	595
帯	183	191	234	234	230	242	240	233	232	247	241	240	262	265	279
継	372	375	439	474	484	488	487	486	452	505	492	479	493	493	521
電	345	382	404	449	477	475	471	486	453	487	487	401	450	430	433
電	397	476	572	591	585	607	21	583	596	600	556	555	582	522	597
鍛															

表 7 技 術 導 入 (昭和 49 年)

日 銀 受 理 日	申 請 者	相 手 方	国 籍	技 術 の 種 類	備 考
49. 1.30	石川島播磨重工業	ローウィロバートソン エンジニアリング Co. Ltd	英	コンプレッション・パー型圧延機 に関する日本特許の実施権の許諾 ロール偏心除去装置の製作技術	契 約 変 更
49. 1.30	日 商 岩 井	ヘリコフィル Corp.	米	鋼材の連続酸洗 and/or 電気鍍金 の螺旋状処理法	
49. 1.17	東 芝 鋼 管 (株)	マニーリイリノイズ インク	米	連続的な電縫管製造およびその鍍 金方法	
49. 1.17	(株) 吾 娼 製 鋼 所	モルガン・コンストラ クション・カンパニー	米	モルガン社のステルモア法による 線材冷却制御方法	
49. 1.21	日本金属工業 (株)	ピニエール・シュミッ ト・ローレン (株)	仏	低温運搬船の薄膜構造タンクに用 いる波付け板の製造技術のノウハ ウ	
49. 2.19	ウィーン・ジャパン (株)	ウィーン・ユナイテッ ド Inc.	米	電気錫メッキ設備製作技術	
49. 2.12	明 道 金 属	アムステッド・インダ ストリーズ Inc.	米	加圧鑄造法による圧延用半製品の 製造技術	
49. 3. 5	石川島播磨	ビューレックス Co. Ttd	米	化学エッチングを使用したケミカ ルミリングに関する技術	
49. 3. 6	三 菱 重 工 業	メスタマシン Co.	米	製鉄用圧延機械等の製作に関する 技術	
49. 3. 9	日 立 金 属 (株)	アペー・エトナ・マシ ン Co.	米	フォーミングロール製造に関する 技術	
49. 3.15	ジャパン・ミーハナ イト・メタル	ミーハナイト・メタル・ コーポレーション	米	高級鑄鉄ならびに特殊鑄鉄を製造 する技術	契 約 変 更
49. 3.14	松下電器産業 (株)	ユニオンカーバイド・ コーポレーション	米	プラズマ溶接に関する技術	
49. 3.15	(株) 西 島 製 作 所	ミーハナイトメタル・ コーポレーション	米	高級鑄鉄ならびに特殊鑄鉄を製造 する技術	
49. 4.25	日本ダクロシャムロ ック	ダイヤモンド・シャム ロック・コーポレーシ ョン	米	新しい防錆塗装薬品とそれを使用 した経済的な防錆塗装システム	
49. 4.25	{自動車ねじ工業(株) 明 道 鉄 工 所 杉 浦 製 作 所 中部理化ネジ協業 組合	ダイヤモンド・シャム ロックコーポレーショ ン	米	新しい防錆塗装薬品とそれを使用 した経済的な防錆塗装システム	
49. 4.30	日本ステンレス (株)	エーデルシュタールベ ルケヴィッテン (株)	西 独	ステンレス溶鋼を減圧下において 酸素の吹込によりクロムを酸化さ せることなく低炭素ステンレス鋼 を溶製するためのプロセス技術の 導入	
49. 5.15	大 倉 商 事 (株)	ソシエテ・アノニム・ デ・サンシエム・エタ ブリスメント・ポール・ ブルス	ルクセ ンブル グ	ボールプルス式ベル無し型高炉炉 頂装入装置の製造販売および使用 の現在および将来の技術	石川島播磨 重工業へ再 実施
49. 5.16	バ ー カ ー 興 産 (株)	ダーリング・アンド・ カンパニー	米	冷間圧延潤滑剤および防錆剤の製 造技術	
49. 5.17	(株) 五 十 鈴 製 作 所	ライゼガング・ウムベ ルト・テヒニック・カ ーゲー	西 独	粉塵ガス捕集装置の設計製造技術	
49. 5.31	日 本 発 条 (株)	フォーゲル・ウント・ シェーマン・アー・ゲー	西 独	線材等のスケール除去機械の製造 技術	
49. 5.27	巴 工 業 (株)	ユニオン・カーバイド・ コーポレーション	米	クロム含有鋼の炭素含量を下げる 方法およびこの方法を行なうた めに用いる浴底羽口に関する特許	
49. 6.13	三 菱 金 属 (株)	ケルシー・ヘイズ (株)	米	不活性ガス噴霧法による金属粉末 製造技術	

日 銀 受 理 日	申 請 者	相 手 方	国 籍	技 術 の 種 類	備 考
49. 6.19	アイコーフーゴ(株)	ローラメ C. m. b. H	スイス	合金キューボラ調整剤, キューボラ炉内溶解条件改良添加剤, 鑄鉄用脱酸接種剤, 鑄鉄用脱ガス剤, 取鍋内降温金属加熱剤, 接種剤等の製造技術	
49. 6.25	同 和 鋳 業 (株)	サントル・ステファノ ワ・ド・ルシエルシュ・ トカニク・ハイドロ メカニク・エ・フロ ットマン	フランス	金属表面処理方法およびその設備の製造に関する技術	
49. 6.25	古河電気工業(株)	ニューコア・インコー ポレーテッド	米	電弧炉用水冷ケーブルの製造および販売に関する技術	
49. 7. 2	ジャパン・インテス クラップ(株)	インテスクラップ・ソ シエテアノニーム	ベルギー	金属スクラップ材(廃車等)を冷却, 破碎処理方式により再資源化する技術	
49. 7.16	日 製 産 業 (株)	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	
49. 8.17	昭 和 電 工 (株)	プラント金属面の応力 腐食割れ防止技術	英	プラント金属面の応力腐食割れ防止技術	
49. 8.20	神 戸 製 鋼 所	コーブランド・システ ムズ S. A.	パナマ	都市下水汚泥および産業固形廃棄物(石油精製および石油化学産業汚泥以外の汚泥を含む)に関する焼却システム	
49. 8.26	日本ダクロシャムロ ック	ダイヤモンド・シャム ロック・コーポレータ ー	米	新しい防錆塗装薬品とそれを使用した経済的な防錆塗装システム	日吉工業(株)への再実施

性状のスラブを製造することに成功し, 全く無手入れのまま, 大半のスラブをそのまま加熱圧延するという, いわゆる熱片装入システムを採用, スラブ手入れの省略, 省エネルギー, 歩留り向上に大きな効果をあげている。

2.3 圧 延

圧延設備についても, 引続き, 大型化・高速化・連続化などの技術開発が進められており, その成果の一端は表6に示す圧延作業成績の中に見い出されよう。

特に厚板生産について, 7月に新日本製鉄・君津の厚板工場で, 23万555トン(月間スラブ圧延量)の世界新記録を樹立した。同工場は, 昭和43年に稼動したが, コンピューターシステムを大幅に採用していることが, この成果を挙げ得たものである。

昭和49年に完成した主な設備としては, 1月に完成した吾郷製鋼・仙台の線材ミル(1時間当り150t生産), 2月に完成した川崎製鉄・葦合工場のNo.5ゼンジミアミル(冷延けい素鋼帯用, 1時間当り15トン生産), 3月完成の新日本製鉄・室蘭の中小型ミル(1時間当り103t生産)などが挙げられる。

2.4 鉄鋼加工および表面処理

最近の世界的な石油・天然ガス開発の活発化に伴う輸送用パイプの需要増大などを背景に, 鉄鋼各社は, 大径鋼管製造設備の設置や計画を進めている。

UOE方式の設備についてみると, 49年は川崎製鉄・千葉での設備が1月に完成した。この設備全体は, 最新

鋭の設備で構成されており, 製品の外径は508mm~1422.4mm(20in.~56in.)で, 将来1625.6mm(64in.)という世界最大径のUOE鋼管も製造できる。肉厚は最大25.4mm, 長さは最大18.2mで年産能力は30万トンである。設備の特徴としては, 内・外面溶接に三電極サブマージド・アーク溶接機を採用し, 溶接速度および溶接部分の品質向上を図っていること, Uプレス, Oプレス後ウオッシャー, ドライヤー, 連続仮付溶接機, 管端切削機, 自動タブ溶接機を設備し, 2次スケールの除去, 開先の防錆など良好な内外面溶接を得るための準備工程に万全を期していること, 超音波探傷, X線透過, X線透視, 水圧試験, 磁粉探傷などの検査機器を備えていること, 各種の計測に自動測定装置を導入していること, コンピューターによる工程, 品質管理を行なっていることなどが挙げられる。

9月には, 住友金属・鹿島でも最大径64in.のUOE設備(年間生産能力36万t)が完成した。

溶接関係についてみると, 神戸製鋼所が, 世界で初めて, 球形タンク用に全姿勢で自動溶接が可能な全姿勢自動溶接装置“TIL-AP”(TIG方式)を開発した。従来球形タンクの溶接は, 底部は下向き, 側壁は立向き, 横向き, 上部は上向き姿勢というように種々の姿勢で行なわねばならず数種の溶接装置が必要であったが, この“TIL-AP”によれば, 装置1つですむことになる。同装置は球形タンク, 円筒タンクその他, 半径約15m以

表 8 技 術 輸 出 (49 年 1 月～10 月)

Company & opposite party	Country	Date of contract	Description
Daido Steel Co., Ltd.			
Companhia Acos Especiais Iiabira	Brazil	Jan. 7, 1974	Technical assistance for operation with regard to round bar production
OVAKO OY	Finland	March 13, 1974	Technical assistance in quality control for special steel-making
COSIGUA	Brazil	Sept. 20, 1974	Technical assistance for operation of Ultra High Power electric furnace
Japan Metals and Chemicals Co., Ltd.			
AUTLAN (Compania Minera Autlan S. A. de, c. v.)	Mexico	Nov. 30, 1974	Plant and Engineering in production of ferro-manganese
T, S, S (Thai Special Steel Corp.)	Thai Land	Jan. 21, 1974	Plant and Engineering in production of cast steel
PROMETAL (Prometal Produtos Metalurgicos S. A.)	Brazil	Feb. 28, 1974	Technical study in production of ferro-alloys
K, G, Y, V (Kohászati Gyárépitő Vállalat)	Hungary	Sept. 12, 1974	Engineering assistance in production of ferro-alloys
HEVENSA (Hornos Electricos de Venezuela S. A.)	Venezuela	Dec. 1, 1974	Technical assistance in production of ferro-alloys
Kawasaki Steel Corporation			
Surahammars Bruks A. B.	Sweden	March 15, 1974	Grant of patent licence and technical assistance for the production of cold-rolled singleoriented silicon steel with extra high permeability and very low core loss
G. S. Steel Co., Ltd.	Thailand	May 16, 1974	Technical assistance in production of steel making by electric furnace
P. T. Kalimantan Steel Co., Ltd.	Indonesia	May 17, 1974	Technical assistance in production of galvanized steel sheet
Thai Tinplate Manufacturing Co., Ltd.	Thiland	July 12, 1974	Technical assistance for operation of electrolytic tinning line
Nippon Kokan K. K.			
Hellenic Steel Co., A. E.	Greece	Jan. 12, 1974	Technical assistance for the construction and operation of Electric Arc Furnaces, Continuous Casting Line, Hot Rolling Mill, and Cold Rolling Expansion
Siderurgica Hime (HIME) S/A	Brazil	May 2, 1974	Technical cooperation for the following matters (a) Facilities relating to ironmaking (b) Facilities relating to steelmaking (c) Facilities relating to hot rolling mills
South African Iron and Steel Industrial Corporation, Limited (ISCOR)	South Africa	June 14, 1974	Technical cooperation for the management of hot rolling mill and production control system by computer
Pohang Iron & Steel Co., Ltd. (POSCO)	Republic Korea	July 2, 1974	Technical assistance for construction of 2nd stage project
Societe Belge des Produits Refractaires S. A. (Belref)	Belgium	Oct. 21, 1974	Grant of Patent liceuse and know how in apparatus for opening and closing tap hole for molten metal (NKK rotary nozzle)

Company & opposite party	Country	Date of contract	Description
Nippon Steel Corporation			
Pohang Iron & Steel Co., Ltd.	Korea	July 2, 1974	Technical assistance for construction and operation for the second expansion of the integrated steelworks
China National Technical Import Corporation	China	June 3, 1974	Engineering and technical assistance for installation, commissioning and operation of hot strip mill and silicon steel mill as well as supply of equipment
Chemical Construction Corporation	U. S. A.	May 17, 1974	License for OG system including technical assistance for engineering and commissioning
Armco Steel Corporation	U. S. A.	June 11, 1974	License for SSPD-X including technical assistance for operation
The Steel Company of Canada, Ltd.	Canada	Oct. 1, 1974	Technical assistance for engineering of blast furnace cast house
Cia Fundidora de Fierro Y Acero de Monterrey, S. A.	Mexico	June 13, 1974	Engineering and technical assistance for construction and start-up operation of basic oxygen furnace as well as supply of equipment including OG system
Usinas Siderurgicas de Minas Gerais, S. A.	Brazil	March 9, 1974	Technical assistance for start-up operation of the No. 3 blast furnace
		Sept. 5, 1974	Engineering of process control system for tandem cold mill
		Sept. 5, 1974	Engineering of process control system for hot strip mill
Companhia Siderurgica Nacional	Brazil	March 5, 1974	Technical assistance for operation in iron-making field
Siderurgia Brasileira, S. A.	Brazil	March 27, 1974	Joint preliminary feasibility for the semis integrated steelworks, Itaquí
Società Finanziaria Siderurgica Finsider per Azioni	Italy	Jan. 1, 1974	Technical assistance for operation in rolling field of the Taranto works
Italsider S. P. A.	Italy	July 15, 1974	Consultation for hot stove lining
		March 8, 1974	Engineering and technical assistance for construction and commissioning for modification of OG system of the Taranto No. 2 BOF plant to gas recovery type as well as supply of equipment
		April 10, 1974	Technical assistance for operation and maintenance of auxiliary facilities of the Taranto Works
		Feb. 25, 1974	Technical assistance for integrated information system of the Taranto Works
		June 11, 1974	Consultation for expansion of the Taranto Works
Acciaierie di Piombino S. p. A.	Italy	Feb. 8, 1974	Additional feasibility study for wire rod mill
Metallgesellschaft AG	West Germany	March 15, 1974	License for manganese-phosphate pretreatment

Company & opposite party	Country	Date of contract	Description
Compagnie des Forges de Chatillon-Commentry-Biache S. A.	France	Feb. 15, 1974	Technical assistance for operation in steel-making field including continuous casting for stainless steel
		Sept. 17, 1974	License for Hi-B steel including technical assistance for operation
Cockerill-Ougrée-Providence et Esperance-Longdoz	Belgium	July 18, 1974	License for Hi-B steel including technical assistance for operation
N. V. Sidmar	Belgium	May 20, 1974	Technical assistance for engineering of blast furnace
Trafikatiebolaget Grängesberg-Oxelösund	Sweden	April 19, 1974	Feasibility study for conversion to BOF
Norrbottens Järnverk AB	Sweden	June 10, 1974	Basic planning for the semis integrated steelworks under the S 80 plan
Société Nationale de Sidérurgie	Algeria	April 25, 1974	Basic planning for ingot-blooming method for expansion
The Broken Hill Proprietary Co., Ltd.	Australia	Oct. 10, 1974	Technical assistance for engineering of continuous casting
Nisshin Steel Co., Ltd Acerinox S. A.	Spain	May 13, 1974	Technical assistance for the construction and operation of melting facilities of stainless steel
Sumitomo Metal Industries, Ltd. Ahwaz Pipe Mill Company	Iran	Jan. 13, 1974	Technical assistance in preparing technical part of tender documents
Forjas Acesita S/A	Brazil	Jan. 13, 1974	Technical assistance for manufacture of die forge products
Confab Industrial S/A	Brazil	Sept. 24, 1974	Technical assistance for manufacture of large diameter steel pipe
Toshin Steel Co., Ltd. P. T. Budidharma Jakarta	Indonesia	Oct. 15, 1974	Technical assistance for the construction and operation in mini mill project. (60000t/A production of crude steel)

上の曲り板について全姿勢溶接が可能で、鋼種は、普通鋼から 9% Ni 鋼、60~80 k 高張力鋼などの高級鋼まで、また板厚は、6 mm 以上標準板厚 8~35 mm などについて適用可能とされている。

また、住友金属工業は、従来のエレクトロスラグ溶接法の 2 倍の溶接能力を有する細間隙エレクトロスラグ溶接法 (NES 法) を開発した。この方法は、従来の棒状の電極 (ワイヤー) にかえて厚さ 1 mm の薄肉の帯鋼を電極にして溶接するもので、これにより継手間隙を従来法の場合の 25~35 mm から 12~15 mm に狭めることができ、能率倍増が可能となつたものである。

表面処理関係については、新日本製鉄が、東レと共同で、高級塗装鋼板の製造に適した電子線硬化型の塗料、インキおよびこの塗料、インキを使用して鋼板上に塗装

加工を行なう電子線硬化プロセスの開発に成功した。新日本製鉄は、このプロセスを工業化することとし、その第一段階としてエリオ鋼板に適用する計画を推進している。住友金属は、海洋鋼構造物の防食鋼板用に、鋼板にアルミニウムを溶射したアルミニウム溶射鋼板を開発した。従来から、防食のためにアルミニウムを溶射したアメリカのカンサス市橋などの海洋鋼構造物があったが、これらはいずれも構造物の完成後溶射されたもので、溶射鋼板使用の例はなかつた。この溶射鋼板は、プレス曲げ、ローラー曲げなどの加工によってもはげることがなく、たとえ鋼の肌が露出してもアルミニウムの電気防食効果があるとされている。

鋼板類の表面傷検査は、一般に長い経験と勘を要する目視検査で行なわれているが、川崎製鉄は東英電子工業

と共同で冷延鋼板の表面傷自動検出装置を開発した。この装置の特徴は、検査基準を自由に設定できること、毎分 600m までの検査速度が可能なこと、従来の肉眼によるライン検査では、裏面の検査精度の低下は避けられなかったが、この装置では両面とも同じレベルで検査できることなどである。

2.5 コンピューターの利用

鉄鋼業におけるコンピューターの利用は着実に進んでおり、特に最近では、電炉会社でのビジネス・コンピューターの設置が活発化している。プロセス・コンピューターは依然として高炉会社の設置がほとんどを占めている。

49 年 8 月には、日本鋼管・本社に設置された最新超大型コンピューターが稼動を開始した。このコンピューターは、鋼材の見積り、受注から生産～出荷に至るまでの一貫した販売・生産総合システムを形成するため導入設置されたもので、全品目がこのシステムの対象となる予定で鉄鋼業界で初めて営業ならびに製造部門を含めた全国オンラインネットワークが実現することになっている。

3. 技術交流

昭和 49 年の技術導入（表 7）ならびに技術輸出（表 8）は、表に示した通り非常に活発に行なわれた。

最近では、日本の製鉄技術の水準の高さを買われて、個別技術についての協力の他に、製鉄所の計画作りに対しても協力を要請されるケースが多くなっている。49 年には、新日本製鉄は、スウェーデンの国営製鉄会社ノルボテン社が 1978～79 年の完成を目指して建設する粗鋼生産 400 万 t の臨海製鉄所の基本計画作成について技術協力を、また、オーストラリアの BHP がニューサウスウェールズ州ポートケンブラ製鉄所で計画している連続鑄造工場の基本計画作成についても技術協力をそれぞれ行なった。

4. 省資源・省エネルギー

鉄鋼業における省資源・省エネルギー対策としては、中小型高炉の大型高炉へのリプレース、電気炉の大型化、連続鑄造設備の導入、底吹転炉の導入などによるプロセスの高効率化およびスラグクーリングボイラー、高炉炉頂圧回収タービン、コークスドライケンチングなどによる廃エネルギーの回収、さらに、成型炭や成型コークスによる非粘結炭、弱粘結炭の利用などが挙げられる。

スラグクーリングボイラーは、川崎製鉄が独自の技術で開発したものである。普通、分塊圧延後の赤熱スラブはそのまま空冷したり、水をスプレーして冷却しているが熱の回収は行なわれていない。本方式は、赤熱スラブを多数の蒸発管に囲まれた中を通すことによつて、その

顕熱を蒸気として回収するもので、同社は、水島で 50 年秋の完成を目指してこの設備の建設に入っている。

また最近各社で導入の気運にあるのが、高炉炉頂圧回収タービンとコークスドライケンチングである。前者は、高圧操業を行なっている高炉でガスを回収する際セプタム弁で減圧しているのを、ここで無駄に消費されるエネルギーを有効に利用するため、膨張タービンと発電機により電気として回収するものである。高炉 1 基で 6000～10000 kW の電力が得られる。川崎製鉄・水島第 2 高炉で 49 年 11 月より稼動開始したタービン発電機がわが国での 1 号機である。後者は、これまでの赤熱コークスの散水消火方式にかえて、密閉容器の中で不活性ガスを用いて消火し、不活性ガスの顕熱を廃熱ボイラーで蒸気として回収するもので、ソ連で開発された技術である。コークス 1 t から 40 気圧、440°C の蒸気 0.45 t が得られるとされている。

高炉の羽口で、水分は多量の吸熱を伴う熱分解を起こすところから、熱風炉への送風系に除湿装置を取付け、高炉に入る水分を極力減少させることにより高炉での省エネルギーを図る動きも出てきた。

成型コークスは、非・弱粘結炭を適当な割合で配合しバインダーを加え、バインダーが溶融する温度で混練したものを成型機で成型炭にし、高温乾燥炉に装入しコークス化したものである。京阪煉炭工業・大阪で生産された成型コークスによつて、日本で最初の高炉使用試験が住友金属・小倉、和歌山において行なわれ成功をおさめた。この結果、住金化工・和歌山は 8 月から試験コークス炉の建設に入っている。新日本製鉄は、八幡で成型炭を生産しているが、これとともに成型コークスの試験を八幡、京阪煉炭などで行っている。成型炭については、いくつかの製鉄所で新增設の動きが出てきた。

5. 環境技術

鉄鋼業における環境問題は、 SO_x 、 NO_x 、粉塵などによる大気汚染、COD、SS などによる水質汚染の他、騒音、さらには、鉍滓などの産業廃棄物と広範囲におよんでいる。このなかで、特に大気汚染については、従来 SO_x 対策の問題が大きなウェイトを占めていたが、わが国では昭和 48 年 5 月に二酸化窒素の環境基準が世界に例を見ない極めて厳しいレベルで設定されたことから NO_x 対策が、大きな課題となつてきた。また、鉍滓についても、埋立規制の強化や資源有効利用の見地から、再生資源化による利用率向上への要請は一段と強くなつてきた。

以下に技術を中心に昭和 49 年の主な動きを記す。

5.1 大気汚染

SO_x については、K 値規制が 49 年 4 月から一段と強化され、50 年よりの総量規制実施のための法令改正も行なわれた。これらの動きに対応し、1、2 年前から進め

られていた焼結炉の排煙脱硫設備やコークス炉ガスの脱硫設備の設置は本格化してきた。主なものについてみると、新日本製鉄・戸畑では、同社独自の技術によるスラグ・石膏法の焼結炉排煙脱硫設備（1時間当り 200 000 Nm³ 処理）が 6 月に完成した。また、川崎製鉄・水島では、No. 4 焼結炉の脱硫設備が 11 月に完成したが 1 時間当りの処理ガス量 750 000 Nm³ で焼結炉の排煙脱硫設備としてはわが国最大のものである。なお、住友金属は、和歌山の No. 5 焼結炉および鹿島の No. 1 焼結炉に同社が開発したモレタナ式の脱硫装置を設置するため建設に着手した。神戸製鋼も神戸および尼崎の焼結炉に CAL 式脱硫装置の設置を決め着工した。

コークス炉ガスの脱硫設備については、3 月に川崎製鉄・水島で 1 時間当りのガス処理量 200 000 Nm³ という世界最大の装置が完成した。この設備は、川鉄化学・水島工場の第 1～第 4 コークス炉で発生するガスを全量処理するもので、型式はダイアモックス・プロセスである。

NO_x については、その発生機構や大気中における挙動、計測技術、防除技術など未解明、未開拓の分野が多いにもかかわらず、規制が極めて厳しいものであるところから、鉄鋼業界は事態を重視し、業界の総力を結集して、NO_x の防除技術の開発を推進することとし、48 年に日本鉄鋼連盟の中に、鉄鋼業 NO_x 防除技術開発本部を設置するとともに、財団法人鉄鋼設備窒素酸化物防除技術開発基金を設立していたが、49 年は 3 月に、鉱工業技術研究組合法に基づいて鉄鋼業窒素酸化物防除技術研究組合を設立した。これによつて、開発本部を中核とする 3 機関の組織化が完了し、業界としての NO_x 防除技術開発体制が確立した。

（財）鉄鋼設備窒素酸化物防除技術開発基金は、防除技術の研究開発を促進するため関連業界、大学その他の試験研究機関に対し所要の研究費を交付することとしており、3 月末には、第 1 回として大学関係の研究 12 件に対し総額約 1 億 4 500 万円の助成金の交付を行なった。さらに 11 月初めには、第 2 回として大学、企業などの研究 18 件に対し総額約 2 億 9 100 万円を交付した。また、同基金は、低 NO_x バーナーの開発を進めるため、「低 NO_x バーナー研究会」を設置した。

一方、鉄鋼業窒素酸化物防除技術研究組合は、高炉メーカー 9 社を組合員として鉄鋼業特有で、しかも最も解決がむずかしいとされる焼結炉の排煙の NO_x 防除技術の開発に取り組んでいる。具体的には、電子線照射法および選択接触還元法の 2 方法について試験研究を実施している。49 年度研究費総額は 256 百万円で、うち 152 百万円は政府補助となつている。

電子線照射法は、排煙に電子線を照射することにより SO_x、NO_x をエアロゾル状の白色生成物とし電気集じん機で取除く方法で、従来からこの方法で基礎研究を行

なつている荏原製作所の研究協力者としての参加をえて新日本製鉄・八幡に毎時 3 000 Nm³ 規模の装置を設置し、各種のテストを行なうこととしている。

また、選択接触還元法は NH₃ を還元剤として NO_x のみを選択接触還元し N₂ と H₂O にする方法で、ボイラーの排ガスについて実績を有している日立造船の参加をえて研究を行なうこととし、川崎製鉄・千葉に毎時 5 000 Nm³ 規模の装置を建設している。

5.2 産業廃棄物

鉱滓のうち高炉滓については、その特性により以前から路盤材を主体にセメント用水滓などに利用されているが、約 4 割が埋立資材として処理されている。しかしながら、埋立が厳しく規制されつつある現状などに鑑み、日本鉄鋼連盟は、この高炉滓を不足しているコンクリート用骨材として有効に利用するため、財団法人建材試験センターに委託して各種の試験の実施、JIS 化原案の作成などを行なっている。

転炉滓は、その性状から利用面が限られ多くが埋立放棄されているが、高炉滓と同様に有効利用への道をひらくための研究が各社で行なわれつつある。

なお、平電炉メーカーで発生するダストを専門に処理し中に含まれる亜鉛などの金属分を回収、再生する処理会社「菱邦リサイクル(株)」が 49 年末より操業を開始したが、49 年には、同様の事業を行なう処理会社「姫路鉄鋼リファイン(株)」、「曹鉄メタル(株)」が設立された。

5.3 廃水

廃水の再生利用については、49 年 4 月に、日本鉄鋼連盟と財団法人造水促進センターとの共同研究として、鉄鋼工場廃水再生利用技術開発事業が発足した。これは神戸製鋼所・加古川の尼崎コークス工業・加古川でコークス炉廃水の再生利用実験を行なうもので、50 年よりの実験に備えて実験プラントの建設が行なわれている。

6. 本会における各種研究会の活動

6.1 共同研究会

本会共同研究会は 15 部会、24 分科会の構成により、鉄鋼製造技術に関連する共同研究活動がきわめて活発に行なわれている。以下部会別に主な活動を示す。

(1) 製鉄部会

毎年 2 回、部会を開催している。春は、共通議題として「製鉄原料製造上の問題」のテーマで (1) 生産性、品質に関する問題と (2) 環境 (粉じん) 管理上の問題について討議した。秋は、共通議題として「高炉操業上の燃料問題」のテーマでコークスにしばつて高炉操業との関連について討議した。また焼結鉱の低温還元粉化試験方法を製鉄部会法として統一できたことは、大きな成果といえる。

コークス分科会は、春は福山で開催し、「高炉操業と

コークス性状について」と「炉体のメンテナンスについて」の共通議題で討議し、秋は千葉で開催し、「最近の原料炭状況におけるコークス性状について」と「環境改善設備の稼動状況とその問題点」の共通議題で討議した。原料炭事情の悪化している中で、製鉄部会、コークス分科会は一層の協力を行ない共通議題を互に関連のあるテーマとして運営し、将来方向についても活発な意見交換を行なった。

(2) 製鋼部会

当部会は自由研究と重点テーマ研究の発表がなされている。

重点テーマは、春が「脱硫技術について」、夏と秋が「製鋼工場における省資源、省エネルギーについて」であった。

また、かねてより要望のあった連続鑄造関係の用語・定義の統一に対して「CC 用語検討小委員会」が組織され、本年春の部会に報告の予定である。

鑄型分科会は春に開催され、基本テーマ（自由発表）と重点テーマ「造塊作業改善に関して、特に省力化、環境改善、安全管理について」で発表がなされた。

(3) 電気炉部会

電気炉部会は、主に普通鋼を量産している会社から構成されている第1分科会と、主に特殊鋼を量産している第2分科会に分かれ、両分科会とも年2回開催している。49年に取上げたテーマは、昨今のエネルギー問題に対応して、両分科会とも、省エネルギー、省資源対策、省力などが中心となった。これらの問題については各社とも重要な課題であるため、非常に多くの研究発表討論が行なわれた。さらに第1分科会では、主原料問題を取り上げ、配合と品質、操業上におよぼす問題点、集塵機への影響などについて、討論がなされた。

(4) 特殊鋼部会

本部会は非常に広範囲な分野のものを取りあげているので、重点的にテーマをしぼり活動している。年2回の部会開催であるので、1回は精錬に関するもの、1回はそれ以後の工程に関するテーマを取上げている。

49年度の秋は第50回の記念部会を開催し、共通テーマとして「特殊精錬法の品質」、「脱ガス材の品質」の2つが取りあげられ、さらに「原子炉に使用される金属材料について」、「還元鉄製造の現状について」の2件の特別講演を行なった。また、記念事業として、過去に提示された1000件余りの研究報告を内容別に分類整理した索引集を作成配布した。

また当部会の下に、焼入性試験方法検討小委員会が9月より発足した。当委員会の活動目的は、焼入性のばらつきに及ぼす要因を調査・解明して、ばらつきの少ない一端焼入試験方法を確立し、メーカー・ユーザー間の問題解決に資すると共にJIS改定の参考資料とするものである。

(5) 圧延理論部会

鉄鋼各社、大学、圧延設備メーカーが集まり、圧延理論、圧延機制御に関する研究を行なっており、通常年3回部会を開催している。49年は部会創立20周年に当りこれを記念して「圧延研究の進歩と最新の圧延技術」と題するシンポジウムが2日間にわたって開催され300名余の参加者があつた。シンポジウムは、特別講演2件、部会の研究成果報告1件の他、13件の研究発表が行なわれ、活発な質疑応答が行なわれた。

49年はシンポジウムが行なわれたため、部会開催は4月と9月の2回であつた。発表されたものは、圧延潤滑に関するものが多く、その他では、「H形鋼の連続圧延」「ホットストリップミルなどのAGC」「冷延鋼板の形状に関するもの」と広範囲にわたり、活発な討論が行なわれた。

(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。

分塊分科会は、年2回開催され、「板」と「条」の2グループに分かれて発表、討論を行なっている。春は定例の操業調査、作業時間調査の他に研究テーマとして「圧延作業管理」を取り上げ、ホットスカーファの保守、パススケジュールの考え方などについて討論が行なわれた。秋は「精整設備と作業管理」を研究テーマとして採り上げ討論が行なわれた。また昨年から新しい試みとして特別講演を関連分野に依頼しているが、昨年は「圧延用ロードセル」「鋼塊凝固理論」の2件が行なわれた。

厚板分科会も年2回開催され、工場操業状況報告のほか春は「厚板圧延作業とその管理」について、秋は「精整設備と操業」について、討論が行なわれた。

ホットストリップ分科会では、共通議題として「保全体制」(春)と「熱延工場のロールショップ関係及び精整関係の省力化」(秋)、また自由議題として「省エネルギー対策(燃料原単位低減対策)」(春)と「防火防災および環境対策」(秋)というテーマで討論された。なお当分科会の特別報告書を本年度末に出版すべく編集委員会が組織され、現在原稿作成の段階にある。

コールドストリップ分科会では、共通議題として「要員調査と省力化の実施について」(春)と「設備諸元(酸洗、冷延および電清)」(秋)というテーマで討論された。

(7) 条鋼部会

大形、中小形、線材の3分科会より構成されている。いずれも年2回開催され、工場操業状況のほか、毎回共通テーマを1~2つ採り上げ発表、討論している。

大形分科会の49年の共通テーマは、「ロール整備とロール組替作業」(春)、「加熱炉の現状と問題」(秋)であった。また「最近の形鋼圧延設備とその構造について」、「大形加熱炉の現状と今後の展望」の2件の特別講演が行なわれた。

中小形分科会は、春は「製品結束および表示方法の現状と改善」および「公害対策と作業環境の改善」を、秋は「省エネルギー対策」「ロール組替型替の合理化」を共通テーマとしてとりあげ発表討論を行なった。

線材分科会は、共通テーマとして春は「省力化について」、秋は「省エネルギー」「製品歩留向上対策」を取り上げ発表討論が行なわれた。

一昨年末以来の石油危機で、各分科会とも省エネルギーの問題を取り上げた討論が注目された。

(8) 鋼管部会

部会および継目無鋼管、溶接鋼管の二分科会より構成されている。48 年度より、N. D. I. (非破壊検査) ワーキング・グループを発足させている。

部会では鋼管製造全般に共通する問題を取りあげることとしており、春には「省力化の推進状況」、「最終検査後の製品の管理」、秋には「技術サービス体制」、「計測、マーキング、梱包およびミルシートの状況」を共通議題として採り上げ、活発な討議が行なわれた。

N. D. I. ワーキング・グループでは、今年度で、ほぼ鋼管に対する N. D. I. の適用及び基準についての成案を得た。50 年度は共同試験を行ない、最終のまとめを得る予定である。

継目無鋼管分科会では、夏、冬二回開催しマンネスマン関係として、「ロール・ショップ作業 (2 回)」、「ビレット・コンディショニング (2 回)」、「自動計測、N. D. I. の現状と将来」、「ミルスケール・切断くず等の処理」についての問題、熱押関係として、「押出鋼管に発生する疵」、「プレスのアライメントの測定方法」、「ビレット仕上グレードおよび押出し寸法の押出し管表面肌への影響」、「熱押工程 (～最終工程迄) における組織および要員」についての問題を共通議題としてとり上げ、討議が行なわれた。

溶接鋼管分科会では、夏冬二回開催し、電縫・鍛接管関係として、「電縫管の溶接欠陥の原因と対策」、「ライン・パイプの溶接品質 (2 回)」、「鍛接管の操業条件 (2 回)」についての問題、サブ・マージドアーク溶接管関係として、「鋼管の周継溶接方法と品質管理」、「寸法検査システムの統一化」、「二次加工製品の管理」、「工場出荷後の品質管理」についての問題を共通課題としてとり上げ、活発な討議が行なわれた。

(9) 鉄鋼分析部会

鉄鋼分析部会には、化学分析分科会、蛍光 X 線分科会、発光分光分析分科会、鋼中非金属介在物分析分科会の 4 分科会がある。

化学分析分科会は、長期計画に基づいた鉄鋼化学分析方法の確立と原子吸光分析法の適用範囲の拡大を主題としている。特に前者については、C, S, Cr, W, Nb, N, Sb, Pb, Si, Co, P の検討実験結果および共同実験結果と水銀を用いない全鉄定量方法を審議した。その

他、鉄鋼 JIS 化学分析方法アンケートの集計を行ない、JIS 原案作成中の参考とすることにした。

蛍光 X 線分科会は、総合吸収補正係数 d_j の共同実験が終了し、この結果を「鉄と鋼」および部会報告としては初めて「Trans. ISIJ」に投稿した。粉体試料の融解法については、いままで 2 回の共同実験を行なったが、当初意図したような満足しうる解明ができなかつたので、第 3 回目の共同実験に入っている。

発光分光分析分科会は、昭和 47 年以降、検出限界について実験を行なってきた 18 元素につき、実験結果の整理を完了した。微量元素における含有率と分析精度の関係が明瞭となり、分析値に対する定量的な評価が得られた。今後は予備放電に関する共同実験を継続する。

鋼中非金属介在物分析分科会は、第 36, 37 回にわたり、窒化物抽出分離定量法に関する共同実験を進めてきたが、Fe-Ti-(C)-N 系については終了し、今後 Zr, V, Nb を含有した試料について研究を進める。

(10) 熱経済技術部会

50 回を越える開催回数をもつ当部会は、発足当初から鉄鋼業の省エネルギー問題、環境問題と取り組んできた。その成果は毎年秋の部会に提出される一貫、非一貫鉄鋼工場のエネルギーバランスまとめなどにみられるが、世界的な省資源、省エネルギー意識の広がりと共に当部会への期待も急速に高まってきた。このような情勢を踏まえて、昨年 5 月より 1 年の予定で、(i) 製鉄から圧延にわたる省エネルギーの対策と限界、トータルエネルギーの考え方についての総合的な見直しとまとめを目的とする「エネルギー技術小委員会」、(ii) 鋼片連続加熱炉における理想的な省エネルギーモデルの設定を目的とする「加熱炉熱効率小委員会」、(iii) 燃焼技術によって、実操業に悪影響を及ぼさず、しかも熱経済的な NO_x 抑制方法の理論的裏付けと方向付けをめざす「 NO_x 燃焼技術小委員会」の 3 小委員会を設置した。各小委は約 6 回の会議の後、3 月末報告書を作成の予定である。定例の春、秋の部会では「熱技術およびエネルギー管理の運営状況」「加熱炉、均熱炉の熱量原単位の実績と改善」、「鋼材強制冷却」、「燃焼管理システム」のそれぞれについて、各事業所からの報告がなされた。

当部会に属する耐火物分科会では耐火物に関する問題を製鉄関係と製鋼関係にわけ交互に取り上げている。春の分科会では「省エネルギーから見た耐火物の考察」と「高炉炉前材」を統一議題とした。秋は議題を絞って「取鍋内張用耐火物」について十分な討論を行なった。今回は「連铸用耐火物」を予定している。新しい試みとして出席者の中から数名を選出し特定テーマについて十分な質疑応答を行なうパネルディスカッションを春、秋とも行なった。議論の深化を目的としており、今後も続ける予定である。

(11) 計測部会

部会活動は鉄鋼全般の計測に関する研究発表を行なうと共に計器メーカーとの情報交換を行なっている。特に昨年秋 JISC 1602 の改正と JISC 1610 の新設が行なわれ、混乱を避けるために「新温度標準実施検討グループ」を設け、移行時の手順を各社共同でまとめると共に関連メーカーの対処状況をアンケート調査し、2, 3の要望事項をメーカー側へ伝えた。

秤量分科会活動は、原料から圧延までの秤量全般について自由研究発表を行なっており、共通議題として「大型秤量機の検査方法」について討論を行なった。

小委員会活動は、「プロコン計装工事基準小委員会」および「プロコン保守小委員会」が約1年間検討を行ない、本年春の部会に報告の予定である。

(12) 調査部会

本部会では、運輸問題を継続的に取り上げており、49年度は「国内海上輸送」に焦点を絞った。部会は7月に開催され、幹事会がアンケート調査しまとめた結果と各社から改善事例について報告が行なわれ、これをもとに「運航方法の改善」および「船体荷役の改善」の2グループに分かれ討論を行なった。

また、48年末に発足した輸出鋼材船内保定小委員会では、各品種別ワーキンググループの作業を4回にわたる全体会議で集約して「輸出鋼材船内保定作業標準」を作成した。この作業標準は船主協会内に設けられた専門グループによつても検討され、一部検討継続中の項目もあるが、大筋として合意を得ることができた。これによつて従来各社、各港、各船によつて異なっていた保定作業の標準化へ大きく前進したと評価されている。

(13) 品質管理部会

春は「品質情報の管理と活用について」のテーマで、①品質情報システムの現状と問題点、②現場品質観察班の役割、③スタッフ部門による品質管理監査のあり方、④外部からの情報（クレーム情報を含む）に対するActionのとり方、⑤現場作業員への品質意識浸透方法を討議した。秋は「製品責任と品質保証のあり方について」と「工程能力に適した品質保証についての考え方」の2件を共通議題として討議した。秋の部会の共通議題は48年秋のテーマから引続いて検討しているもので、機械試験小委員会の活動とも合わせて、長期的に製品の品質保証のあり方を検討していこうとしている。

一方48年に発足した機械試験小委員会は、3つのテーマ別に経続して検討している。「自動化について」は引張り試験機の自動化仕様を検討した。「標準化について」は各国の関連規格の勉強を続けている。「検査制度について」は、各国の品質保証のあり方を勉強しており部会へも、常に成果を報告し、活発にユニークな共同研究会としている。

(14) 設備技術部会

銑鋼設備技術分科会と圧延設備分科会の2分科会で構

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。

(イ) 銑鋼設備分科会

製銑関係、製鋼関係に分けて毎年1回ずつ開催しているが、第10回（S. 49年2月）分科会では、転炉の整備面からの問題と対策について取り上げ、討議した。第11回（S. 49年9月）は、高炉炉頂装入装置についてとり上げ、耐摩耗材、ガスシール性に対する信頼性、保守点検の容易性、炉内への原料分配の配慮、保全作業の環境改善について討議した。

高炉鉄皮亀裂防止対策小委員会と、造塊作業省力化検討小委員会を発足させ活動をしているが、前者は年10回もの精力的な会議を開催し、中間報告として、現状では低炭素鋼を使用するのが亀裂対策上では最上であるとの結論を下し、非常な成果を上げることができた。

(ロ) 圧延設備分科会

分科会は年2回（春・秋）開催されている。49年春は、冷延設備を採り上げ、油圧系統の問題点、テンションリール、入側処理装置、スピンドル、カップリングなどについて各社から自由研究発表が行なわれた。秋は鉄鋼メーカーは、分塊・熱延・厚板設備を対象とした「保全の省力化」を採り上げ3つのグループに分かれ、アンケートによる調査結果を発表した。機械メーカーは、自由テーマの発表を行なった。

また、49年から当分科会に「電気設備小委員会」「標準化小委員会」の2つの小委員会が設けられたが、前者は電気技術者の集まりとして、将来は分科会に発展する可能性のあるもので、3回にわたる準備会の後11月に第1回小委員会を開催し、「水銀整流器のメンテナンス」などについてアンケート調査の結果が各社から発表された。後者は、圧延関係設備の装置、ユニット、部品、予備品、安全基準などについて、標準化を行なおうとするもので、まず「基礎ボルト」「配管サポート」を取り上げ、作業を進めている。

(15) 原子力部会

昨年3月の部会で下記の2点が確認された。

①原子力製鉄技術研究組合の活動を補完する。

②エネルギー資源、新技術の開発等情勢の変化に柔軟に対応できるよう、長期的かつ広い視野から調査、検討を行なう。

委員長の交代が行なわれ、新しく高橋愛和東北大学教授、一色尚次東工大教授、笛木東大教授がそれぞれ二小委、四小委、五小委委員長に就任した。

研究組合トータルシステム委員会の活動は去年4月より鉄鋼協会から研究組合事務局に移された。研究組合の発足に伴なつて、原子力部会は一時的に小休止状態であったが、このような状況の変化を踏まえて、各小委員会では新たに活動を開始した。以下にその概要を示す。

(イ) 第2小委員会

5月に流動層 WG と合同で、金材技研の流動還元実験装置を見学した。同日小委員長の交代(三本木貢治、川鉄技研所長より高橋愛和東北大学教授)が行なわれた。

10月、新委員長のもとで初めての会合が開かれ、必ずしも原子力エネルギーにとらわれず、エネルギー資源、還元鉄の製造、利用法など広い視野で検討を進めることが確認された。委員外の関係者にもアンケート形式で当小委員会の活動方針についての意見を求めた。

当小委員会に属する流動層 WG は工業技術院よりの委託調査「流動層法による直接製鉄の現状および調査」を2月末完了した。報告書を作成後、工技院に提出し、関係者にも配布した。

(ロ) 第4小委員会

当小委員会では部会方針の基に、内外の高温熱交換および耐熱材料に関する文献調査を行なうことにし、計7回の小委員会を開催し討議を行なった。

(ハ) 熱交換器小委員会

高温ヘリウム・ループにより、ヘリウム-水蒸気の伝熱特性、水素透過、耐熱金属材料の高温強度および浸炭、脱炭などに関する実験は48年度で完了し、49年度、「鉄と鋼」、「Trans. ISIJ」に発表すると共に、イギリス原子力学会主催の国際会議にその内容を発表した。49年度はヘリウム・ループを改造し、メタンの水蒸気改質の実験を行なうとともに、水素除去などの実験を行ない完了し、貴重なデータを得た。ヘリウム・ループによる蒸気と同じく、内外へ広く発表する予定である。49年度の実験完了により、熱交換器小委員会による実験はすべて終了した。

(ニ) 非金属超耐熱材料調査 WG

シリコンナイトライドその他熱伝導性のよい非金属材料が近年開発されつつあるが、核熱用超高温熱交換器材料への適応性検討をするため、工業技術院から100万円の委託費を受け、内外の調査を行なっている。

6.2 鉄鋼基礎共同研究会

日本学術振興会、日本金属学会、日本鉄鋼協会委員より成る運営委員会(三島徳七委員長)のもとで、部会形式により鉄鋼の基礎的な研究を共同で行なっており、どのようなテーマの部会を発足させるかは運営委員会で決定される。一部会の活動は5年以内、メンバーは大学、国立研究機関、会社研究所の専門家よりなり、終了時には成果報告書が作成されている。事務局は鉄鋼協会が担当しており、現在、活動中の部会は以下の通りである。このうち、再結晶部会、遅れ破壊部会、強度と靱性部会、固体質量部会は昭和49年中に活動を終了し、かわって昭和50年4月より「微量元素の偏析部会」と「応力腐食割れ部会」が発足する。

(1) 凝固部会

当部会は、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グループに分けて研究している。

昨年度は3回の部会を開催した。

連鑄片を対象とした、凝固速度、凝固組織、偏析の問題などの研究、小型電気炉を使用し接種剤添加による研究、鑄型の冷延方法と凝固組織の研究、添加元素の濃度分布曲線からの計算による凝固のモデル化などの研究を行なっている。デンドライトの生成機構については、かなり核心に触れた議論ができるところまで研究が進んでいる。

また鋼塊の凝固組織を明瞭に顕出させるために使用する腐蝕液について、文献に記載されているもの、委員が使用しているものを、鋼種凝固条件によつてまとめ、「鋼塊の凝固組織顕出用腐蝕液」として委員に配布した。なお、これは「鉄と鋼」に特別報告として発表する予定である。

(2) 特殊精錬部会

本部会は6つの分科会でエレクトロ・スラグ再溶解法に関する研究活動を49年10月より開始している。

部会活動は年1回、各分科会は年3~5回の研究会を開催している。各分科会の研究テーマと活動状況は、第1分科会は「ESRの化学反応」をテーマとし、ESR時の炉内現象を物理化学的立場から基礎的に追求するために名古屋大学に直流型のESR炉を設置した。第2分科会は「ESR実操業の問題」について討論を進めている。第3分科会は「ESRの溶解および凝固プロセスを精度よく表現する数学モデルを作成する」ために活動を開始している。第4分科会は「ESRフラックスの物性について」というテーマで、フラックスの役割の正確な把握を行なうとともに、フラックスの基礎系に対する物性値、状態図、分析法、測定法などのデータ集を作成していく。第5分科会は「ESR溶接との比較研究」というテーマでスタートした。第6分科会は「特殊精錬に関する情報の蒐集」ということでESRを主体に国内・外の文献を可能なかぎり収集し、今後の部会研究活動の参考資料とすることを活動方針としている。49年度分としては、1973年12月末までに発表された文献リストを集成し、15項目の文献分類を行ない、50年2月までに関係者に印刷配布の予定である。また文献カードについても増刷し、市販を検討している。

(3) 強度靱性部会

第4回の部会とシンポジウム、講演大会討論会を通じで行なってきた当部会もまとめの段階に入り、(イ)鉄フェライト相の合金元素による強化に伴う靱性挙動の基礎的解析、(ロ)合金鋼の各種冷却変態組織、時効強化、マルテンサイトなどの強化に伴う靱性破壊挙動の機構的解釈および熱処理、加工熱処理要因の研究、(ハ)合金鋼bcc-fcc2相組織の変態誘起塑性と靱化機構の究明の3章より成る部会報告書「鋼の強化組織と延性靱性」を作成中である。

なお、最後のまとめとして、本年春シンポジウムを開催する予定である。

(4) 遅れ破壊部会

当部会の目的「鉄鋼における遅れ破壊の機構を解明する」ことであり、主として金属中に侵入した水素の挙動および水素による遅れ破壊現象を、X線回折、電子線回折、メスバウアスペクトル、アコースティック・エミッション、走査型電顕による観察など多くの測定手段を用いて現象的に捉えるとともに、これらに裏付けされた理論が着々と打ち立てられた。

昭和50年6月をもって、5年間の活動を終えることになり、今迄の成果をまとめた報告書を発行するとともに、シンポジウムを開催することにしている。

(5) 再結晶部会

49年は、報告書の作成に重点を置いた。報告書は昨年末に完成され現在頒布中である。部会は9月に開始し最近、技術的にも、学問的にも注目されている薄板の急速加熱による再結晶挙動を中心に4件の講演を行なった。今年初めの部会をもって活動を終了する予定である。

(6) 固体質量分析部会

当部会は金属中の微量元素の分析精度向上を目標として、(イ)スパーク形質量分析法による定量分析の精度、正確度の向上、(ロ)同法による鉄鋼中のガス分析、(ハ)イオンマイクロアナライザーの鉄鋼分析への応用、の3つのテーマを取上げ、標準試料を用いて検討中である。

昨年2月には研究成果の中間報告として「固体質量分析法の鉄鋼業への応用」と題するシンポジウムを開催した。

6.3 その他各種研究会

上記共同研究会ならびに鉄鋼基礎共同研究会のほか、共同研究を行なっている委員会は、クリープ、標準化、試験高炉、連続製鋼、材料研究、鉄鋼科学史、原子力製鉄トータルシステム、鉄鋼標準試料、およびシソーラス、国際鉄鋼技術委員会など多彩な分野にわたり研究活動を行なっている。以下にその主な活動内容を記す。

(1) クリープ委員会

49年度にはクリープ委員会の下部機構である分科会の組織を次のように改組した。

1. 国際共通試験分科会を高温クリープ試験分科会に改称し、
2. 高温引張試験分科会はそのままとし、新たに
3. 高温熱疲労試験分科会を置き耐熱材料の熱疲労試験を行なうことにした。
4. データシート作成分科会はそのままとするが、従来のスペシメンバンク分科会を吸収する。
5. 金材技研クリープデータシート連絡分科会と
6. 規格原案作成分科会とは従来どおりとした。

以上の6分科会のもとで主なる活動状況は次のとおりで

ある。高温引張試験分科会では1000°C付近における超高温引張試験を実施するためアンケートの結果、試験条件、材料の手配を行ない18機関で試験に着手した。データシート作成分科会では金属材料高温強度データ集の第2編「ステンレス鋼編」を出版すべく前年度につづき編集作業を行ない国内のみならず国外にまで利用範囲の拡大を企図して図表および記録表(A, B, C)を英文とする作業を行ないこの編集を終了した。引続いて第3編として「炭素鋼編」を出版すべくデータ収集の作業に着手した。金材技研クリープデータシート連絡分科会では、47年度に新たに要望した溶接継手のクリープデータシート作成について、49年度に具体的検討に入り、鋼種は304ステンレス鋼厚板を用い、溶接施工担当の候補会社4社を決め、試料作成およびクリープ破断試験方法を決定して、これを金材技研に要望した。また、新たに発足した高温熱疲労試験分科会では熱疲労試験データを蓄積することを目的にその試験材料ならびに試験方法を検討した。

(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、JIS原案の作成、JIS規格体系の調査、ISO国際規格原案の審議、国際共同実験、日本コメントの作成、ISO国際会議への代表者の派遣、鋼材に関する各種データ・シートの作成、協会規格の制定などの業務を2部会23分科会で活発に行なつた。

(イ) ISO 鉄鋼部会

TC 17 (鋼) の各 SC に関する文書 210 件 (分析・試験など 85 件、鋼材 125 件)、TC 5 (管および継手)、TC 67 (石油用鋼管) に関する文書 51 件、合計 261 件の処理を行なつたほか、本年開催の SC 1 (分析) SC 3 (構造用鋼) SC 4 (熱処理鋼) SC 7 (鋼の試験法) SC 12 (薄板、亜鉛鉄板) SC 15 (レール、本年は2回開催) TC 5/SC 1 (鋼管) TC 67 および、TC 67/SC 1 と SC 5 の各国際会議に P メンバーの参加資格で延 34 名が出席し日本意見の反映に努めたほか新設された WG 14 (chairmans advisory group) のメンバーに選出され、2名の代表が出席した。

(ロ) データ・シート部会

SCr 4, SCr 22, SCM 4, SCM 21, SMn 3, SMnC 21 の6鋼種について「質量効果を考慮した機械的性質」のデータシート・シリーズ1第2集を刊行した。また SNC 2, SNC 21, SNCM 8, SNCM 21, SNCM 23, SCr 2, SCM 21, ASCM 17H の8鋼種については共同実験を終了した。

さらに鋼材使用者からのアンケート結果にもとづき、鋼材の耐候性に関するデータシートの作成を検討している。

(ハ) 常設分科会および規格体系調査分科会

普通鋼分科会、特殊鋼分科会など7常設分科会では、

造船用鋼材の統一記号 (改正) を作成造船業界に頒布したほか、自工会協定規格の検討、カーボン表示方式による機械構造用鋼の JIS 記号の作成、結晶粒度試験の JIS 改正原案の作成などを行なった。また、鋼管および圧力容器用鋼材の規格体系確立のための基礎調査を行なっている。

(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いるが、49 年は第 25 次試験操業を 7 月 16 日から 8 月 8 日までの 24 日間行なった。

48 年の操業は非常に順調で溶融開始帯を一応推定できたので、今回は送風温度および送風湿分を変えて炉熱水準を変化させ、その時の炉下部高温域の変化状況を明らかにし、前回 (第 24 次) の Ore/Coke を変化させたときの結果との対応を把握するための操業を行なった。

スコープによる、炉内観察も、ビデオテープを併用して行なったので、操業途中での検討も可能となつた。現在、試験結果の整理を急いでいるが、かなりの成果が期待できるであろう。

(4) 連続製鋼研究委員会

金材技研で実施している連続製鋼実験研究に対し、当委員会は技術的協力を行なっている。

現在、基礎実験に関しては、ほぼ終了段階であり、各段炉における反応の持分の決定および操業法について満足すべき結果が得られ、十分実用化が可能であることを確認している。この研究成果は 49 年 5 月開催の国際鉄鋼会議にも報告された。

今後は連続予備脱磷、脱硫の問題をはじめとして、還元鉄の連続溶解方法を確立すべく検討中である。

(5) 材料研究委員会

過去 3 年間「焼戻し脆性を有害元素の平衡偏析によつてどこまで説明できるか、説明できない事実はどの位あるかを系統的に把握する」ことを目的として、鉄鋼各社の共同で実験と解析を進めてきた。49 年は、Fe-C-Si-(Mn)-(Ni)-(Cr)-(Mo) 系鋼の Mo, Cr, Mn, Ni の影響の調査を進めてきたが、「焼戻し脆性」に関する研究は、現在まとめの作業に入っており、50 年春までには終了する予定である。

次のテーマは委員会で審議した結果、「焼入性の評価方法」と決まり、委員会の運営、研究の進め方は従来どおりとすることが確認されている。

(6) 鉄鋼科学技術史委員会

本委員会には、製鋼、材料、教育の 3 つのワーキング・グループがあり、49 年度から本格的に活動を開始した。各グループの活動状況は、次のとおりである。

製鋼 W・G は、Prehistory としての大量酸素を利用した製鋼法関係についてはほぼまとまってきた。また、あ

わせて大量酸素製造法についても調査中である。今後は LD の技術導入で問題のあつた耐火物関係を取りあげていく。

材料 W・G は、製造メーカの年表はほぼ集まつてきたので今度はユーザー側のものを中心に進める。内容的には、資源とか社会的ニーズを取り入れ、学問的背景からみたエポックなども扱っている。

教育 W・G は、諸先輩から工学教育の目的と方針、具体的人事、カリキュラム、設備などの方針についてを拝聴している。

(7) 原子力製鉄トータルシステム委員会

日本鉄鋼協会は、通産省大型プロジェクト「高温還元ガス利用による直接製鉄技術の研究開発」の実行機関である原子力製鉄技術研究組合に、48 年 7 月以来組合員として参加し、トータルシステム委員会を担当してきた。その後トータルシステムの研究開発は、本来、組合そのものの任務であるとの判断から、当研究開発は 49 年度より組合事務局に移管された。現在、鉄鋼協会は組合員として組合の活動を支援している。48 年度トータルシステム委員会の成果は、49 年 5 月「トータルシステムの研究開発」研究報告書として報告された。

(8) 鉄鋼標準試料委員会

本委員会は鉄鋼の分析関係者を対象に鉄鋼の標準試料の製造と分析値の決定と販売を責任をもつて行なっている。配布先は日本はもとより東南アジア方面にも及んでいる。委員会の 49 年の主な活動は全国 11 試験所での同一試料の分析結果の検討、標準値の決定、分析方法細則の検討、標準試料素材仕様書の変更、微量元素シリーズの分析方法の検討などであつた。本委員会は、共同研究会、鉄鋼分析部会、化学分析分科会と密な連絡のもとに運営されている。

(9) 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のほか対外的窓口となつている。49 年は IISI の技術委員会の委員長に梅根氏 (新日鉄、日本代表) が就任した。昭和 50 年は 4 月に東京で技術委員会開催の予定となつている。

東南アジア鉄鋼協会は春は東京で理事会と年次総会が行なわれ、秋はシンガポールで「平鋼板の製造と消費」に関するシンポジウムが開かれて、多数の論文を提出した。

(10) 国際鉄鋼会議 (IISC)

International Iron and Steel Congress (IISC) が 49 年 5 月末、西ドイツデュッセルドルフにて開催された。これは 4 年前、日本鉄鋼協会が主催した国際会議東京大会を継承したものであり、第 3 回はアメリカ、第 4 回はオーストリアでの開催が予定されており、日本鉄鋼協会は恒常的な国際鉄鋼会議の糸口をつけたといえよう。

今回は製鉄、製鋼の技術的問題が取り上げられ、世界

40カ国1200人の参会者があり、日本からは約40名が参加した。鉄鋼協会は西ドイツ側の協力を得てこれと前後して、マックスプランク研究所とアーヘン工大でセミナーを開いた。製鉄、製鋼の基礎的諸問題を十分に討論しあえたこのセミナーは非常に好評で、現在この種のセミナーの継続的開催の話が両国関係者の間で進められている。

(11) シソーラス作成委員会

研究開発における基礎になる情報処理活動は、情報量の増大により、その重要性が増加している。

当協会は金属科学技術情報の流通に寄与するために、キーワードの整理化のため、金属工学シソーラスの作成を行なっている。その作成のため、東工大・染野檀教授を委員長として、金属関係9学協会、鉄鋼企業8社とJICSTで構成される委員会を設けた。

現在、金属工学に関係する語彙を収集し、その概念に応じて、語彙のトリー構造を作成している。

おわりに

昭和49年の日本の鉄鋼業界は、総需要抑制策による内需の年間継続的不振にもかかわらず、輸出の好調とその価格の上昇に支えられて、資源、エネルギー、環境保全問題などの重圧に耐えつつ一部の極端に悲観的な予想に反して一応無事に越年できたことは幸いであつた。

本年の1～3月期は総需要抑制策に多少の手心が加えられるにしてもいまだ早急な景気の回復は期待しえないし、一方資源、エネルギー問題については世界の政治的経済的情勢から見て、日本を含む工業化先進国が昭和48年秋、石油危機発生以前の安易な資源およびエネルギーの需給状態へ復帰の可能性を期待することは困難であろう。

以上のような前提条件の下で、わが鉄鋼業界はその規模の大小を問わず、技術革新追求の方向としては今年も昨年に引続いて、一層の省資源、省エネルギー型への操業の転換と、新プロセスの開発を要請されることは当然であろう。すなわち将来の技術について既に実行されつつある設備の大型化による資源、エネルギーの使用原単位の低下による節減策に加えて例えば高炉での重油燃料吹込の減少に伴うコークス使用量の増加と、原料炭入手事情の悪化に対処するための新しいコークス製造設備の開発、あるいは電気炉用スクラップ代替還元鉄の利用検

討、高炉原料の事前処理の強化、更には製鉄所全体を通じての廃熱、廃棄物のリサイクリングなどがあげられるように従来より一段と「きめ」の細かい技術的施策を要請される。

一方現在使用中のエネルギーの節減と並行して当然、化石エネルギーからの離脱の方法としては現段階では原子力の利用が益々重要視されることになろう。しかし日本では昨年原子力船臨界試験の不手際の結果、一般国民の中に醸成された原子力利用に対する不信感の排除には現在の原子力利用研究開発関係者には一層の緻密な検討と研究を重ねられることをいわゆるクリーン新エネルギーとして信頼度の高い原子力の利用技術完成の一刻も早い到来を期待する。

この他環境保全問題に対する業界に対する要求は益々厳しさを加えつつあるのでNO_x、SO_x対策についてもそれらの排除技術の達成には格段の努力をする必要があり、我々技術関係者は環境破壊を伴う技術は真の技術ではないといわれることを常に忘れてはならない。

最後に少し私見を述べさせて貰えば今後は高度工業化先進国を資源、エネルギー保有国および開発途上国3者の関係は極めて微妙なものとなり、3者が従来の如くそれぞれ自分の立場だけを主張する施策に固執するときには場合によっては互いに激烈な競争相手となり、また極端な場合には互いに敵視するという不幸な状態も起こる恐れさえあると思われる。しかし世界人類すべてが真の平和と幸福の中に生存する権利を有する以上このようなことは絶対に回避解消されなければならない。しかも工業先進国には資源保有国と共に相携えて、深い相互理解と協力の下にそれぞれ国内事情を異にする開発途上国に対して最も実情に即した経済的、技術的援助を供与すべき義務がある筈である。このことはただ単に政治的、外交的手段だけで解決できるものではなく、受入側との密接な合意が不可欠なことは明らかである。このためには最近とみに気運の向上しつつある業界、学会が主体となる国際会議などを通じて絶えず充分な意志の疎通を行ない国際的技術の交流によつて開発途上国に対して適切な技術の供与指導を行なうことこそ我々の関与しうる最も有効かつ適切な手段であると信ずる。

最後に本稿の起草にあたつて格段のご協力をいただいた通産省、島田仁氏、今北正夫氏、日本鉄鋼連盟ならびに日本鉄鋼協会関係者の労に対し深い謝意を表する。