

展 望

鉄鋼生産技術の展望

— 昭和41年の歩み —

山 岡 武*

1966 Perspective of Production and Technique
of Iron and Steel in Japan

Takeshi YAMAOKA



1. 結 言

昭和41年度は初頭より景気の回復に向い、9月末まで予定されていた粗鋼生産調整も景気の前想外の早い回復テンポにより8月末に撤廃され、景気の先き行きに対し過熱警戒の声すら挙るようになった。輸出は前年度の横這いであるが、内需の急増のため生産は5000万tを越える量が予想されるに至った。また技術の分野をはじめあらゆる面において各国との交流が盛んになっている。本年9月には、鉄鋼協会からベネルクス3国、西独への使節団の派遣、10月ルクセンブルグにおけるECSCとの定期協議、引き続きOECD鉄鋼小委員会への政府代表の出席など、今後鉄鋼業の国際性はますます強まるものと考えられる。また技術上でも設備の大型化、自動化が目立ち、連続鑄造の開花期をむかえ、世界の技術水準のトップレベルにある日本鉄鋼業は今や世界各国の注視のなかで、安定的拡大に努めるべき段階に達したといえよう。

2. 生 産

41年の鉄鋼生産は、8月まで続いた粗鋼生産調整撤廃とともに急激に伸び、昭和40年の生産4116万tに対し4750万tと対前年比15%増が見込まれ、とくに年末においては年率換算で5400万t以上の生産水準となった。高炉鉄、粗鋼、鋼材の生産推移は第1表に示すとおりである。高炉の稼動状況についてみると、1月、3月、4月、5月、7月、8月、10月に各1基、計7基の高炉が吹入されている。このうち新たに吹入されたものは3基で、その他は前年末ないしは年内における吹止め改修後の吹入であった。溶銑需要の増加と高能率操業により生産は

前年以上に活発であり、約13%の増加の見込である。

粗鋼生産を炉別にみると、転炉鋼が全生産の60%を越え、一方平炉鋼は20%を下回った。また電炉鋼が遂に平炉鋼の生産を追い越した。平炉鋼の生産は36年をピークとしてその後漸減しているのに対し、転炉鋼の生産は毎年増加しており、この傾向は今後とも持続するものと考えられる。熱間圧延鋼材では、普通鋼が約15%増加するのに対し、特殊鋼は当初見通しを大幅に越え対前年度比約33%の増となる見込である。

普通鋼の需給をみると、昨年初頭よりの一般景気の回復を背景に、鉄鋼需要も予想以上に速いテンポで立ち直りをみせ、夏場には一部品種の品薄のため、価格の騰貴がみられたが、緊急出荷対策や粗鋼生産調整の撤廃により、安定化しつつある。これらは主として自動車、産業用機械、建設向の需要が増加しているためであり、鉄鋼需要産業の鋼材在庫はかなりの低水準となつたものと推定されている。輸出は依然アメリカ向けが主位をしめており、堅調を持続しているが共産圏向けは低調であつた。

また特殊鋼についても、本年初頭よりの一般景気の回復とともに需要の増大をもたらし、生産も順調な伸びを示した。現在各メーカーともフル操業を行なつており、41年特殊鋼熱間圧延鋼材の生産見通しは320万tと過去最高となつたが、この増加は、自動車、産業機械業界の需要増が大きく影響している。また輸出は約36万tと前年の横ばいが見込まれており、全生産に占める割合は減少して約11%となつている。

3. 技 術

3.1 概 況

* 日本鉄鋼協会共同研究会幹事長

第 1 表 高炉鉄，鋼塊および鋼材の生産推移 (単位：1,000 t)

種 別	39年計	40年計	41年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1~9月 計	
高 炉 鉄	23211	27001	2477	2223	2483	2418	2601	2520	2706	2706	2699	22833	
粗 鋼	39799	41161	3505	3281	3662	3623	3813	3691	3976	4128	4223	33902	
普通鋼熱間圧延鋼材 (一般)	28577	30112	2494	2470	2779	2601	2795	2775	2818	3007	3162	24901	
主要熱間 圧延鋼材	中 形 形 鋼	941	1008	61	65	69	67	66	66	67	72	77	610
	小 形 棒 鋼	3409	3793	309	331	352	324	321	317	315	321	338	2928
	普 通 線 材	1568	1755	130	142	164	141	150	148	129	138	144	1286
	厚 中 板 鋼	5169	5898	478	472	534	495	542	543	557	620	638	4879
圧延鋼材	薄 帯 鋼	658	501	41	36	39	40	47	45	47	53	62	410
	広 巾 帯 鋼	10473	10380	924	875	1056	958	1066	1052	1071	1169	1233	9404
特殊鋼熱間圧延鋼材	2532	2412	200	204	227	245	250	266	287	279	301	2259	

最近の製鉄技術の進歩によつて、鉄鋼の生産性はいちじるしく向上したが、技術の進歩はまた製鉄設備の大型化、高速化を可能とした。この製鉄設備の大型化による鉄鋼製造コストの低減効果は非常に大きいため、新鋭製鉄所の建設にあつて、単位設備当たりの能力がますます巨大化の傾向にある。現在建設が進められている新鋭製鉄所の最終的な粗鋼生産規模は700~800万tに達する見込であり、この能力はもつぱら転炉によつてゐる。また高速化、自動化された圧延設備が大幅にとり入れられ連続鑄造の採用も検討されている。これら新鋭製鉄所は原料の大部分を輸入にたよつてゐることと、製品輸送の合理化のためにすべて臨海立地となつてゐる。

高炉原料の事前処理については、ますます大型化する鉱石専用船から高炉への装入にいたるまで一貫して自動化が進められていることが最近の特色である。とくに最近高炉能率向上のために鉱石事前処理が増強され、粒度管理のための破砕・節分けの系統がいちじるしく強化された。主原料(鉱石、原料炭など)の輸送には、ベルト・コンベアが極力使用され、高炉への原料装入にもベルト・コンベアを採用する工場が増えつつある。また焼結鉱やペレットの使用もさらに普及しつつあるが、とくにペレットの使用についての関心は大きい。これは国内低品位鉄の有効利用ばかりでなく、輸入鉄源としてのペレットが他の鉄源に比較して高炉操業上もしくは海上輸送をも含めてより有利であることによる。

高炉操業技術では、装入原料の改善もさることながら湿分添加、酸素富化、燃料吹込み、高温高压操業などが一般化しつつある。

昨年新設稼動に入つた高炉のうち、日新製鋼呉第2高炉は内容積1348m³、日産2160tの能力を持ち、外燃式熱風炉を備えている。現在重油吹込みを行なつており、将来高压操業を実施するためその準備に入つてい

る。日本鋼管福山第1高炉は炉内容積2007m³で日産4000tの出鉄を予定している。原料装入はベルトコンベア方式であり3重ベル式高压操業を行なつてゐる。また原料操入以降の作業管理の各プロセスにコンピューターコントロールシステムを採用している。神戸製鋼所神戸第3高炉は内容積1845m³、日産3000tの能力を特つてゐる。なお高炉設備の完成前に年産100万tのペレット工場が試運転に入つた。

以上3基のうちの1基を含め、高压高炉は14基に達した。高温送風については1000°C~1100°Cの送風温度が普通となりつつある。コークス比は37年~39年にかけてのようないちじるしい改善はみられなかつたが前年よりも減少の傾向にある。一方出鉄比は除々に増加しており、5月以降は1.50台が続いている。(第2表参照)

製鋼部門では、転炉が41年中に5基完成し、現在49基が稼働している。転炉鋼の生産は平炉鋼の3.5倍に達し、生産能力も3000万tを越えた。転炉炉体の寿命の長短は鋼塊原価にかなり大きく影響するので、そのため内張りレンガの改善、繁造方法の工夫など、その炉寿命延長の努力が続けられていたが、本年日本鋼管・鶴見の60t炉が882回の世界記録を出したほか小型炉では、神戸製鋼・尼崎転炉(30t)の850回、大型炉では、八幡製鉄・堺転炉(170t)が734回という記録を達成し、1炉代の良塊生産t数がわが国ではじめて10万tを越えた。堺の170t転炉の場合、粗鋼1t当たりの炉材消費量はわずか2.8kgであり、4~5kgという従来の常識を破る画期的な成績といえよう。また転炉鋼では少なかつた特殊鋼の吹精についても、かなり多くの鋼種について試験生産に成功した。

転炉の生産性に対抗して電気炉操業についても生産性の向上が図られてきた。とくに急増する転炉が、溶鉄利用を前提としていることから、将来鉄鋼業の内外に発生

第2表 高炉作業成績

	39年 平均	40年 平均	40年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	41年 1月	2月	3月	4月	5月	6月
鉱石比	1.548	1.573	1.576	1.575	1.595	1.584	1.583	1.582	1.586	1.565	1.581	1.582	1.579	1.573	1.577
コークス比(平均)	508	507	507	511	514	508	502	503	505	501	498	500	503	502	508
コークス比(炉別最低)	427	425	435	440	447	443	436	434	429	429	438	440	434	445	441
外国塊鉄使用率	36.7	36.8	36.8	37.6	37.2	36.9	36.3	36.0	36.3	36.9	35.0	34.7	34.3	35.1	34.4
焼結鉄使用率	62.6	62.9	62.7	62.0	62.4	62.6	63.5	63.8	63.4	62.7	64.7	65.0	65.4	64.6	65.5
出鉄比	1.39	1.40	1.43	1.36	1.39	1.43	1.46	1.45	1.45	1.45	1.46	1.46	1.46	1.50	1.50

第3表 平炉作業成績

		39年 平均	40年 平均	41年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	41年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	
消費熱量 (10 ³ kcal/t)	総平均	688	756	714	687	830	827	851	867	851	841	834	826	838	800	784	
	Cガス焚溶鉄	492	484	321	378	437	682	702	713	1005	636	677	856	728	580	596	
	重油焚	溶鉄	589	628	616	653	734	648	661	684	654	673	654	636	653	614	606
		冷鉄	1216	1188	1166	1019	1198	1240	1266	1266	1253	1217	1250	1261	1266	1238	1255
鉄鉄配合率 (%)	総平均	61.4	63.3	63.9	63.4	62.5	62.9	62.6	62.3	62.4	62.9	62.3	63.1	64.9	64.7	63.9	
	Cガス焚溶鉄	66.4	74.5	78.0	78.0	73.2	75.2	69.1	66.9	74.4	69.8	71.5	74.5	70.0	58.1	60.7	
	重油焚	溶鉄	67.7	72.3	71.1	73.2	74.0	70.9	76.9	76.0	75.4	75.1	62.1	77.0	78.0	77.2	75.0
		冷鉄	31.9	35.2	36.1	36.2	30.8	33.4	33.4	34.5	33.4	33.4	33.0	32.0	35.9	36.2	36.0
製り鋼良塊 1時間当り 生産高 (t/hr)	総平均	20.7	18.8	20.1	20.1	16.5	16.5	16.7	16.6	17.0	17.7	17.3	17.4	17.2	17.6	17.4	
	Cガス焚溶鉄	30.0	29.7	36.2	33.1	29.6	21.5	22.1	22.4	18.6	26.9	25.9	21.1	22.2	26.0	23.8	
	重油焚	溶鉄	25.6	23.8	24.9	22.2	20.5	21.6	22.1	21.8	22.1	22.1	22.1	23.1	22.5	23.5	22.5
		冷鉄	10.5	11.2	11.2	11.1	10.1	10.6	10.9	10.8	11.2	11.6	11.4	10.9	11.1	11.0	10.9

する鉄屑の需給緩和が着目され、電炉が再検討されている。平炉については、日本鋼管で電子計算機による平炉製鋼作業の制御技術の研究開発をすすめていたが、40年11月より本格稼動に入った。平炉に電子計算機を利用して鋼質の安定などをはかる例は海外でも例をみないものである。しかし大勢としては、今後も転炉への転換が進むであろう。

平炉作業成績は第3表のとおり、製鋼1時間当たりの良塊生産高は40年度下期の低迷より回復してきている。鉄鉄配合率は、溶鉄使用炉では増加している。良塊t当たり消費熱量は重油焚冷鉄使用炉では増加の傾向をみせている。

以上のほかに、製鋼関係では、神戸製鋼所が自社で開発した揺動取鍋（DMコンバーター）の大型設備（40t）を完成した。これは極低硫高品質鋼の本格的な大量製造設備で、操業方法はまずDMコンバーターに溶鉄を装入し、硫黄を極度に除去したのち、転炉に移して製鋼する合併法によっている。本法による硫黄の除去は3分間の

揺動で含有量を0.005%以下にすることが可能である。

連続製造では、国光製鋼のロツシー方式、神戸製鋼のソ連方式、富士製鉄の日立方式、東北砂鉄鋼業のオルソン方式が、本年稼動を開始し、わが国においても、連続製造時代の開幕を迎えることとなった。連続製造の発展を阻害した大きな要因の1つはリムド鋼の製造が容易でないという点であるが、試験的には健全なリムド鋼の鋼片を得た結果も報告されており、いずれは克服される問題であろう。

連続製造とならんで、脱ガスが鋼の性質、歩留をいちじるしく改善することから、とくに軸受鋼などの特殊鋼および鍛造鋼の分野でその重要性が認識され、真空脱ガス設備の設置がかなり行なわれた。連続製造機に供給される溶鋼中のガス含有量がコントロールされるべきであることはすでに常識となっており、脱酸、結晶粒度調整、リムド鋼製造のごとき問題の解決にも真空脱ガス法が役立つであろう。

川崎製鉄西宮で計画されている加圧製造は、設備的に

は連続鑄造と同じく造塊分塊工程を省略するものであり、キルド鋼、特にステンレスの製造に大きな特色を有している。圧延部門では、圧延機のオートメーション化がひき続き強力に進められている。すなわち分塊ミルでのCPCの採用、分塊工場の集中情報管理、ホットストリップミルの計算機制御、自動厚み調整など、新鋭設備を高速高能率に操業する上に、自動化が推進されるすう勢となりつつある。今年完成した主な設備をあげると、川崎製鉄水島で完成した分塊設備はロール直径 1354 mm のハイリフト2重逆転式のブルーミング・アンド・スラッピング・ミルで鋼塊は最大25 tまで処理できる。住友金属工業和歌山で完成した分塊設備は国内最大のユニバーサル・スラッピング・ミルでロール直径は水平ロールが 1300 mm、縦ロールが 1040 mmであり、コンピューターによる均熱時間予測およびCPCを採用している。日本鋼管福山ではユニバーサル・スラッピング・ミルが完成した。水平ロール 1198 mm、縦ロール 965 mm でありCPCを備えている。また全連続としては日本で2番目の80インチホットストリップミルはAGCが取付けられ、油圧によるロールクラウンコントロールができる。またわが国最初の80インチ5タンデムのコールドストリップミルには塩酸酸洗設備が取付けられていることが特長である。神戸製鋼所、神戸では線材ミルの第2系列が完成しており、高級線材を最大圧延速度35m/secの高速で生産できる高性能のものである。

圧延部門の作業成績は第4表のとおりである。ロール運転1時間当たり圧延量では、分塊、線材、厚板、ホッ

トストリップミル、コールドストリップミルが前年よりかなり伸びている。これらは最近の設備の大型化、高速高能率化にもよるが、生産量の大幅な増加によるところが大きい。

新製品の開発については従来から高抗張力鋼、耐候性鋼、表面処理鋼板などの開発に大きな努力が払われてきたが、最近はすでに開発された新製品の量産化に力が入れられている。建築用構造用鋼材としてはSi-Mn系の調質高抗張力鋼に加えて、最近Nbなどを添加した非調質高抗張力鋼、耐候性鋼板が大分出まわつてきている。その他大型H形鋼の建築、土木分野への伸びは大きい。八幡製鉄のボンデ鋼板、スーパーコート、日本鋼管のハイナック、東洋鋼板のハイトップ、富士製鉄のキャンスーパーなど、表面処理鋼板の新製品も着々と生産をのばしている。技術提携によるものでは、神戸製鋼、川崎製鉄、特殊製鋼がカナディアン・ニッケル社より技術導入したマルエージング鋼がある。

研究投資については、各メーカーの試験研究、技術開発への意欲が窺われるが、大手6社の40年度の研究費の支出総額は102億5300万円と39年度、38年度を上回っている。これらの内訳をみると人件費が38年度に比べ11億円、39年度に比べ7億円の増加になつており、固定資産購入費は漸減、消耗品購入費は大幅増となつており、各社とも研究体制が軌道に乗ろうとしていることを示している。これらの研究支出はわが国一般の水準より高く、今後も一層拡充されることが望ましい。

3.2 共同研究会の活動

第4表 圧 延 作 業 成 績

		39年 平均	40年 平均	40年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	41年 1月	2月	3月	4月	5月	6月
ロ ー ル 運 転 一 時 間 当 り 量 (t/hr)	分塊(2重可逆)	207.9	216.5	219.5	210.1	217.9	217.3	217.1	217.5	220.1	224.6	219.3	226.1	225.2	228.5	228.6
	分塊大形	46.0	49.9	50.2	55.1	51.7	48.7	50.1	48.5	51.1	50.2	49.8	45.3	48.1	48.5	46.8
	中小線形	24.9	25.3	24.9	24.2	25.0	24.4	25.6	26.4	24.4	26.4	26.6	26.7	26.6	26.9	26.2
	厚板	21.7	23.9	24.7	23.0	23.0	23.5	24.1	24.2	24.8	24.8	24.6	24.9	25.5	25.4	24.6
	薄板	34.7	36.8	37.7	37.8	34.9	36.1	33.6	36.9	36.8	36.1	37.5	37.8	38.5	38.4	38.0
	ストリップ(熱間)	53.6	58.7	59.1	58.3	60.2	59.8	60.2	59.5	61.0	66.0	64.0	63.3	60.7	63.7	58.3
	ストリップ(冷間)	4.3	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	4.0	4.2	4.2	4.1	4.1	4.4	4.2	4.1	3.8
	帯鋼	220.0	231.2	237.6	236.6	222.1	234.0	228.2	228.6	231.9	237.2	232.6	234.4	244.8	242.7	238.7
	継目無鋼管	52.5	55.0	56.8	54.7	55.9	55.1	53.5	53.7	54.5	53.1	55.6	57.2	55.5	60.0	58.5
	溶接鋼管	38.6	39.9	43.2	39.3	35.1	38.1	38.9	35.5	38.0	38.0	37.5	37.8	44.7	42.3	39.7
		7.5	8.9	10.0	8.7	8.5	8.4	8.4	8.9	8.6	12.5	11.7	12.3	11.0	12.5	10.1
	材 料 t 当 り 消 費 熱 量 (10kcal/t)	分塊(2重可逆)	237	256	228	253	288	307	247	246	263	240	244	227	293	266
分塊大形		540	465	553	544	565	579	576	548	555	562	555	581	520	518	491
中小線形		502	501	501	502	490	499	458	511	533	532	492	491	492	493	491
厚板		446	448	431	459	436	485	459	469	468	464	462	472	452	452	462
薄板		395	380	370	418	393	383	379	382	343	395	397	405	390	391	385
ストリップ(熱間)		532	530	519	531	530	525	537	549	543	540	538	535	528	538	564
ストリップ(冷間)		1196	1309	1190	1192	1311	1401	1304	1272	1302	1358	1320	1356	1287	1305	1239
帯鋼		457	487	476	489	480	502	498	497	506	461	493	490	471	506	472
継目無鋼管		458	447	435	434	465	444	377	468	451	453	449	415	408	447	468
		630	614	628	640	654	602	617	572	608	631	582	572	526	491	542

共同研究会では前年にもまして活発な活動が続いている。部会別に主な動きをみると、製鉄部会では「高炉の壁付の生成原因およびその除去対策について」として、高炉の稼働のトラブルの原因たる壁付の生成原因と除去対策について検討を行ない、装入物の改善、ダイナマイトによる除去などが役立つことが明らかにされた。また「焼結鉄の最適塩基度について」焼結鉄性状および高炉操業の両面から高塩基度焼結鉄の検討を行なった。製鋼部会では「鋼塊の欠陥防止に関する研究」「製鋼原料に関する問題の研究—製鋼原料と歩留、鋼塊原価」について例年通りの研究発表、討論が行なわれた。なお第35製鋼部会からLD技術懇話会との合流が行なわれた。鑄型分科会では、40年度鑄型使用状況についての各社のアンケートの取まとめを行なった。鋼板部会では分塊、厚板、ホットストリップ、コールドストリップの4分科会をもっている。分塊分科会では「鋼片手入と精整設備」と「品質歩留向上対策」につき、各社の研究発表をもとに、質疑応答を行なった。厚板分科会では「加熱炉およびその操業について」の検討が行なわれた。また最近とくに複雑化してきた、厚鋼板の仕様表示条件に対処するため、小委員会が設けられた。ホットストリップ分科会ではAGC、捲取機についての検討ならびにスケール疵名称統一を行なった。コールドストリップ分科会ではロールの使用状況についての研究発表ならびにスケール疵名称統一を行なった。圧延理論分科会では「高温捩り共同試験」「熱間変形抵抗共同試験」を行ない立派な成果をえた。条鋼部会では中小形、線材、大形の3つの分科会があるが、「工場作業実積表」「品質向上、能率向上に資する問題について」の検討を行なった。鋼管部会では「非破壊検査設備の概況」および「非破壊検査の信頼性の限度とその事例について」研究発表があり、磁粉探傷、渦流探傷、超音波探傷、X線試験などの検査があるが、どの検査法も一つだけでは完全ではなく、適当に組合せた方がよいということであつた。溶接鋼管分科会では高周波溶接について、継目無鋼管分科会ではマンネスマン関係と押出製管関係について討論が行なわれた。熱経済技術部会では「タイルレキュペレーターの使用実積とその劣化防止対策」について各社アンケートの回答のまとめが報告された。その他「経済的空気予熱装置に関する研究」「工業窯炉のばい煙防止に関する研究」「窯炉における重油の品位と問題点」について研究発表、質疑応答を行なった。特殊鋼部会では「真空ガスと品質に関する研究」で「マクロ、地疵、表面疵と製造技術の研究」について継続して審議を行なっている。計測部会では「流量計の精度」について各社から多数の資料の提出がなされ活発に討議を

行なつた。秤量分科会では「電子管秤量機の精度について」の討論が行なわれ、高精度のクレーン秤開発の要望が多かつた。新技術開発部には従来からの直接還元法分科会のほかに、本年製鉄体系の自動化分科会が設けられ、鉄の連続製造について（連続製鋼、連続測定など）研究を進めることとなつた。製鉄法の連続化は将来のすう勢であり、当分科会の発展が望まれる。品質管理部会では「鋼材の品質保証に関する考察」「QCからみた計算機制御の意義効果」など、品質の管理に関する各種の討議が行なわれた。鉄鋼分析部会には、発光分光分析分科会、蛍光X線分科会、鉄鋼化学分析分科会、鋼中非金属介在物分析小委員会の下部組織がある。発光分光分析分科会では、先にJIS法として決定した鉄および鋼の光電測光式発光分光分析法の分析精度を向上させるため、ステンレス鋼について共同試験を実施している。蛍光X線分析分科会ではステンレス鋼のJISに採用された分析法の適用拡大のため鑄鉄、鉄鉄、炭素鋼、低合金鋼について共同実験を行なった。設備技術部会では41年度鉄工業試験研究補助金を申請した「クレーンスケール」の研究が補助金対象テーマに決定したので、その具体的運営方法について検討している。調査部会では第18部会で行なつた「原料岸壁能力合同調査」の要約報告書を取りまとめた。原子力部会は一応その目的を達したので、鉄鋼の照射試験研究合同委員会に吸収され発展的な解散となつた。

国内炭活用製鉄用コークス製造試験委員会は、研究の成果をえたので解散し新しく石炭成型法委員会が設置され、新しい研究テーマとしては「嵩密度測定」が取り上げられている。鉄鋼の照射試験研究合同委員会では、鉄鋼に放射線をあびせ、シャルピー、引張などのテストを行ない、放射線の鋼に与える影響を調べている。クリープ委員会は4つの分科会を持ち、本年は金属材料技術研究所の委託によりクリープ・データ・シート作成方案（①試験対象鋼種の選定②作業方案の作成③試験計画面の作成）を作成した。また金属材料の引張クリープ試験方法および同クリープ被断試験方法のJIS改定原案を作成した。

3.3 外国との技術交流

昭和41年の外国技術導入(甲種)のうち、鉄鋼業と関係の深いものを第5表に示した。国光製鋼、大和製鋼はロッシェ法による連続鑄造技術導入を行なっている一方、JSSG(大同製鋼、日本特殊鋼、山陽特殊製鋼、三菱製鋼)は36年9月に認可されたマンネスマン法の拡大(800mm以上のスラブにも適用)を行なっている。大同製鋼の「テルル元素含有の快削鋼の製造技術」の導入は従来導入されていた鉛入快削鋼よりさらに被切削性にすぐれた

第 5 表 昭和 41 年の外国技術の導入 (甲種)

提携会社	相手方	国籍	導入技術の内容種類	許可年月日
国光製鋼	コンキャスト・A. G.	スイス	連続鋳造法	41. 1. 25
三菱重工業	アーサー・G. マッキー	米	ペレタイジング・プラントの製造	〃 〃
日本アルモウェルド	コッパーウエルド・スチール	〃	鋼心にアルミ粉末を接着し被膜したワイヤとロッドの製造	41. 3. 29
久保田鉄工	インゴット・モールド・メソッド	〃	鑄塊鑄型の製造	〃 〃
大同製鋼	インランド・スチール	〃	テル元素含有の快削鋼の製造技術	〃 4. 26
大和製鋼	コンキャスト・A. G.	スイス	ロッシー法による連続鋳造設備の製造技術	〃 〃
日本鋼管	ナショナル・スチール	米	80インチ熱鋼板製造に関する技術	〃 5. 31
富士製鉄	ナショナル・スチール	〃	亜鉛メッキ装置 (ウエアトン被膜管理法) に関する技術	〃 6. 28
住友機械工業	パイピング・エンジニアリング Co., Inc.	〃	高合金鋼パイプの加工	〃 〃
芝浦共同工業	モルガン・コンストラクション	〃	圧延機用油膜軸受「モーゴイル・ペアリング」の製造	〃 7. 26
日本製鋼所	サトン・エンジニアリング	〃	油圧式押出プレスおよびストレッチャーの製造	〃 〃
電気興業	アメリカン・マシン&ファウンダリー	〃	サマツールA型スパイラル溶接管成形機の製造およびスパイラル溶接管の製造	〃 〃
特殊製鋼	ザ・インターナショナル・ニッケル Co. of Canada Ltd.	カナダ	マルエージング鋼の製造	〃 8. 30
神戸製鋼	〃	〃	〃	〃 〃
川崎製鉄	〃	〃	〃	〃 〃
中外炉工業	ユナイテッド・ステイツ・スチール	米	ストリップ搬送装置の製造	〃 〃
三菱重工業	〃	〃	〃	〃 〃
住友機械工業	〃	〃	〃	〃 〃
大機ゴム工業	〃	〃	〃	〃 〃
石川島播磨重工業	〃	〃	〃	〃 〃
J. S. S. G.	マンネスマン社他 4	西独	マンネスマン方式による幅 800 mm 以上の鋼スラブの連続鋳造技術	〃 10. 25
(大同製鋼)				
(山陽特殊製鋼)				
(日本特殊製鋼)				
(三菱製鋼)				

第 6 表 昭和 41 年の外国技術の導入 (乙種)

提携会社	相手方	国籍	導入技術の内容	許可年月日
日立製作所	ブロー・ノックス	米	二重分塊式熱延設備	41. 3. 29
八幡溶接棒	ザ・インターナショナル・ニッケル	〃	9% Ni 鋼用アーク溶接棒	〃 4. 13
日独重工業	DMB	西独	広幅スラブ用連続鋳造設備	〃 11. 7
住友機械工業	ジーゲネル・マシーネンバウ・G.m.b.H.	〃	スラブ冷却装置	〃 8. 8
ブローノックス	ブロー・ノックス	米	連続電気亜鉛メッキ設備	〃 9. 27
ジャパ	シュレーマン・A. G.	西独	厚板精整ラインの設計	〃 〃
伊藤忠商事	ハインリッヒ・コッパース G.m.b.H.	〃	高炉用高温熱風炉	〃 10. 6
日本コッパース	〃	〃	〃	〃 10. 17
川崎製鉄	〃	〃	〃	〃 〃
川崎重工業	ジープテクニーク G.m.b.H.	〃	ミルの製造	〃 〃

ものである。特殊製鋼、神戸製鋼、川崎製鉄により導入された「マルエージング鋼」は宇宙観測用ロケットなどに使用されるもので、 200 kg/mm^2 以上の拡張力を持ちながら靱性の高いことが特長となつている。日本鋼管の「80インチ熱鋼板製造に関する技術」、富士製鉄の「亜鉛メッキ装置 (ウエアトン被膜管理法) に関する技術」の導入は、それぞれ後に述べる技術輸出に対する見返りとしたクロスライセンスによるものである。

また乙種の技術提携のおもなものを第 6 表に示し

た。日立製作所の「二重分塊圧延設備」は川崎製鉄水島日独重工業の「広幅スラブ用連続鋳造設備」は日本鋼管鶴見、ブローノックス・ジャパンの「連続電気亜鉛メッキ設備」は川崎製鉄葺合、伊藤忠商事の「厚板精整ラインの設計」は川崎製鉄水島向けとなつている。技術輸出としては、八幡製鉄がイタリアのソシエテ・フィナンツァリア・シデルルデカ・フィンシデル・ペル・アツィオーニと「高炉および転炉の操業に関する技術指導」の援助契約を結んだほか、富士製鉄とアメリカのナショナル

第7表 昭和41年の技術輸出

会社名	相手方	国籍	技術内容	契約締結時期
八幡製鉄	ソシエタ・フィナンツアリア・シデル ルチカ・フィンシデル・ペル・ア ツィオーニ	イタリア	高炉および転炉の操業に関する 技術指導	41. 1. 1
富士製鉄	ナショナル・スチール・コーポレー ション	米	キャンスーパーの特許、製造法、 ノウ・ハウの譲渡	〃 2. 11
日本鋼管	〃	〃	高炉操業に関する現在および将来 における一切の技術公開	〃 2. 28
八幡製鉄 横山工業	ゲミカル・コンストラクション・ コーポレーション	〃	上吹転炉の未燃焼炉ガスの回収ま たは処理する装置の製作および操 業に関する技術の実施数の附与	〃 4. 21
東洋鋼板	ザ・スチール・カンパニー・オブ・ ウェールズ	イギリス	ハイ・トップの製造販売について の独占実施権	〃 5. 19
〃	ザ・スチール・カンパニー・オブ・ カナダ	カナダ	〃	〃 6. 13

スチール社の「キャンスーパーの特許、製造法、ノウ・ハウの譲渡」、日本鋼管とアメリカのナショナル・スチールとの「高炉操業に関する現在および将来における一切の技術公開」、八幡製鉄、横山工業とアメリカのゲミカル・コンストラのシマン社との「上吹転炉の未燃焼転炉ガスの回収または処理する装置の製作および操業に関する技術の実施権の付与」、東洋鋼板のイギリスのザ・スチール・カンパニー・オブ・ウェールズおよびカナダのザ・スチール・カンパニー・オブ・カナダとの「ハイトップの製造販売についての独占実施権」の技術輸出がある。そのほか、わが国のLD転炉操業技術が欧州各国で検討されており、今後とも、わが国の鉄鋼技術が一層高く評価される方向にある。第7表にまとめて示す。

また一昨年の西独鉄鋼協会とベルギーの国立冶金中央研究所首脳部の訪日に対する返礼として9月には鉄鋼協会からベネルックス3国および西独への使節団が派遣され、各国を訪問視察をおこなったが、とくにオートメーション、コンピューターコントロールに積極的に取り組んでいることがわかり、わが国の鉄鋼業の将来に対する示唆を与えるものとしてきわめて意義の高いものであった。

4. 設 備

鉄鋼業の設備投資は、新臨海製鉄所の工事が着々と進み、増加の方向にある。産業構造審議会産業資金部会による41年度の鉄鋼設備投資計画の設備調整後の投資計画は、対前年度比21.8%増の2228億円で、その約7割は継続工事で占められている。これを部門別にみると、普通鋼は12.4%増の1950億円に対し、特殊鋼18.9%増の151億円である。普通鋼部門の新規着工工事は高炉3基、転炉7基、電気炉1基、分塊1基、連铸4基、厚板3基、コールド・タンデム1基、スキンパス1基、

鋼管6基、亜鉛メッキ1基であり、特殊鋼部門の新規着工工事は加圧鑄造1基である。

つぎに41年に完成した主な設備をみると次のとおりである。製鉄部門では新たに設置された高炉は、日新製鋼呉第2高炉（炉容1348m³）が3月1日火入れ、日本鋼管福山第1高炉（炉容2007m³）が8月26日火入れ、神戸製鋼所神戸第3高炉（炉容1845m³）が10月28日火入れと3基である。

その他川崎製鉄千葉第4高炉（炉容1,663m³）が40年9月吹止め後41年1月吹入れ、富士製鉄広畑第1高炉（炉容1407m³）が2月吹き止めされ4月吹入れ、神戸製鋼尼崎第2高炉（炉容904m³）が3月吹止めされ、5月吹入れ、富士製鉄釜石第1高炉（炉容1018m³）が5月に吹止めされ、7月に火入れされた。

この結果わが国の高炉の基数および年度間能力は51基32,418千t（休止中も含む）となった。

製鋼部門では、転炉は八幡製鉄八幡（鉄皮内容積160m³×1基）および日本鋼管福山（268m³×2基）が8月、神戸製鋼所神戸（140m³×1基）が10月、日新製鋼呉（141m³×1基）が12月に完成したほか、八幡製鉄戸畑が炉内容積を拡大（240m³→256m³）して操業に入っている。これで転炉の年度間能力および基数は3255万t、50基となった。また平炉は8月末現在で40年末に比し6基減少し現有年間能力および基数は1601万t、124基（休止中を含む）である。電気炉は同様に30基減っているが能力の大きい電炉の増設があつたので約4万tの減となっている。

連続鑄造は、国光製鋼のロッシー方式が6月、神戸製鋼のソ連方式および東北砂鉄鋼業のオルソン方式が10月に完成し、国産技術による富士製鉄の日立方式は11月に営業運転を開始した。大和製鋼、東芝製鋼の連続鑄造は1月に完成の予定であり、今後もますます増加する傾向

にある。

圧延部門では、日本鋼管福山の分塊が7月、川崎製鉄水島分塊が8月、住友金属工業和歌山の第2分塊が9月、日本鋼管福山の熱延工場が8月、日本鋼管福山の第1冷延工場が6月、神戸製鋼所神戸の第6線材後期が7月に完成している。鋼管部門では川崎製鉄西宮のホットストレッチレヂューサー、住友金属工業鋼管の厚肉製管設備が完成している。表面処理では、日新製鋼市川の第2連続亜鉛メッキが3月、八幡製鉄戸畑の第4亜鉛メッキ、富士製鉄広畑のキャンスーパーが6月、日本鋼管福山の電気亜鉛メッキが11月にそれぞれ完成している。

特殊鋼部門では、日本冶金のプラネタリーミルが5月から試運転に入り、日本ステンレスの6段ゼンジマーミルが12月に完成することになっている。

5. 今年に望む

昭和41年の鉄鋼業は、9月以降粗鋼生産が急激に伸び41年度の生産は5000万tを越すことが予想されるほどになり、波乱に富んだ1年であった。先進国への技術輸出もあり、かが国の技術水準の高さは世界の認めるところではあるが、今後とも技術開発に努め、国際競争力の強化を図ることが必要である。また世界第一の鉄鋼輸出国として、本年度も海外との交流を一層深めるとともに内にあつては鉄鋼業界が相協力し経営の安定をはかり広く世界鉄鋼業の発展に寄与することを期待するものである。

最後に本稿作成に際して協力していただいた通産省製鉄課森田昭三君の労に対し謝意を表する次第である。