

展 望

鉄鋼生産技術の展望

— 昭和 48 年の歩み —

伊 木 常 世*

1973 Perspective of Production and Technique
of Iron and Steel in Japan

Tsuneyo IKI



1. はじめに

昭和 48 年の日本経済をふり返つてみると、昭和 48 年前半は、昭和 47 年後半からの景気回復をそのまま持続し、非常な活況を示した。

鉄鋼業も、公共事業と住宅建設を中心とする土木、建築業界、自動車、船舶、産業機械、電気機械業界などの設備投資を中心とする鉄鋼需要の大幅な増加に支えられて、フル生産を行なった。

しかし、7 月から始まつたアメリカの鉄屑の輸出規制による鉄屑不足や夏期の電力不足、工業用水の不足などにより生産面で制約をうけたことにともない、需給の逼迫と、市況の統騰をもたらした。

行政当局は、総需要を抑制するため、四度にわたる公定歩合の引上げや、公共事業などの来年度以降への繰延べをおこなうとともに「鉄鋼需給安定緊急対策」を発表し、大口需要家への供給削減や鋼材あつせんをおこなった。

このような景気引締め策の浸透により、日本経済はしだいに沈静化していくものと思われていたが、しかし、環境公害面からの新增設は一層困難となり、かつ石油産出国の供給削減政策による石油不足などにより、鉄鋼需給の逼迫は、当面続くことが予想される。

2. 生 産

表 1 に高炉銑、鋼塊および鋼材の生産推移を示す。

これからわかるように、昭和 48 年 5 月には、わが国鉄鋼生産史上初めて、月間粗鋼生産 1000 万 t を達成した。昭和 48 年の粗鋼生産高は、昭和 47 年に比べて約 12.8% 増加して、1 億 930 万 t 程度になるものと思われる。

3. 技術と設備

3-1 製 鉄

高炉は、ますます大型化する傾向にあり、また製鉄原料予備処理技術や高炉操業技術も改良が加えられて生産性は持続的には向上している。

原料予備処理技術は、良質な自溶性焼結鉱の製造、ペレットの研究などが行なわれ、高炉使用原料の約 80% は焼結鉱・ペレットである。

高炉操業技術は 2~3 kg/cm² の高圧操業、高温送風、酸素富化送風、重油吹込み、コンピュータ利用などの研究が行なわれている。

原料予備処理設備では 48 年 2 月に新日鉄広畑に世界最大級のペレット工場が完成した。これは、アリスチャータイプグレートキルン方式のペレットミルで、年産 250 万 t の生産能力がある。スラリー状とドライ状との粉鉱石を併用できるほか、ドライ状粉鉱石の微粉碎は、分粒機（エアセパレータ）と粉碎機（ボールミル）とを組合せた乾式閉回路であり、また、高炉での燃料費を低下させるために塩基性ペレットの製造が可能となり、さらに、中央制御方式の運転が可能といういろいろの特色がある。

高炉操業については、高炉はますます大型化の傾向があり、大型高炉では、銑鉄トン当りの建設費の減少や生産性の向上が可能になるという特徴がある。

昭和 48 年には表 2 のように 4 基の大型高炉が新設された。

このような日産 1 万 t 以上の大型高炉を稼働させるには、出銑作業、運搬作業の合理化が必要となり、耐火物の開発や巨大なトピードカーの採用などがおこなわれて

* 日本鉄鋼協会共同研究会幹事長

表 1 高炉銑鋼，塊および鋼材の生産推移 (単位 1000トン)

		46年計	47年計	48年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
高 粗 普通鋼熱間圧延鋼材 (一般)	高 炉 銑 鋼	72 249	83 679	7 281	6 548	7 360	7 270	7 708	7 364	7 520	7 518		
		88 557	96 900	9 548	8 823	9 808	9 656	10 100	9 877	10 116	9 958		
	普通鋼熱間圧延鋼材 (一般)	63 850	73 622	7 296	6 827	7 466	7 238	7 681	7 669	7 676	7 538		
主 要 熱 間 圧 延 鋼 材	中 形 形 鋼	1 681	1 857	154	167	180	167	177	182	186	164		
	小 形 棒 鋼	8 120	9 336	828	922	1 013	916	937	988	960	881		
	普 通 線 材	2 427	2 408	225	216	237	217	218	233	243	249		
	厚 中 板	13 705	14 703	1 427	1 312	1 412	1 455	1 524	1 455	1 520	1 529		
	薄 板	722	735	81	69	76	70	80	77	74	69		
	広 幅 帯 鋼	26 492	31 560	3 209	2 969	3 180	3 116	3 339	3 348	3 295	3 275		
特殊鋼熱間圧延鋼材		6 906	7 175	685	691	780	758	752	770	751	734		

表 2 新 設 高 炉

火入れ年月日	新 設 高 炉	内 容 積	備 考
48. 1. 29	神鋼，加古川 No. 2	3 850m ³	加古川製鉄所は，両肺操業となり同所粗鋼年産 600 万 t になり，神鋼は 1 000 万 t メーカーになった。 鹿島製鉄所は両肺操業となり，同所粗鋼年産 740 万 t になった。 同炉は，ステープクーリング方式による炉体冷却法を採用，炉頂圧 2.5 kg/cm ² の超高压操業が可能で 1 日出鉄量は 1 万 t。 超高压操業・重油吹込み・高温送風が可能で，1 日出鉄量は 1 万 t 福山製鉄所は年産 1 600 万 t と世界最大の製鉄所となった。 工業用水対策としては，約 200 万 t の貯水池を確保するとともに，水の回収循環を強化している。
48. 3. 20	住金，鹿島 No. 2	4 080m ³	
48. 4. 25	川鉄，水島 No. 4	4 323m ³	
48. 11. 8	鋼管，福山 No. 5	4 617m ³	

表 3 高 炉 作 業 成 績

	46年 平均	47年 平均	48年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
鉍 石 比	1 601	1 607	1 598	1 605	1 607	1 605	1 607	1 605	1 606	1 604	1 607	
コークス比 (平均)	433	432	427	430	431	431	431	431	436	438	438	
コークス比 (炉別最低)	381	373	372	379	380	379	386	379	379	386	379	
出 銑 比	2.04	2.03	2.05	2.05	2.06	2.04	2.06	2.04	2.01	2.01	2.04	
直接労働 1 時間当り出銑	9.14	8.95	9.23	9.23	9.11	9.61	9.11	9.61	9.45	9.56	10.03	
外国鉍使用率	84.5	82.4	82.0	80.8	81.7	82.1	81.7	82.1	82.1	81.7	82.2	
焼結鉍ペレット使用率	78.8	80.7	79.7	80.5	79.8	80.0	79.8	80.0	80.4	80.1	80.3	
外国塊鉍使用率	21.2	19.2	20.2	19.4	20.2	20.0	20.2	20.0	19.5	19.9	19.7	

いる。耐火物は，従来のシャモット煉瓦，カーボン煉瓦の改良に加えて，特殊な高アルミナ煉瓦，黒鉛質炭珪質カーボン煉瓦など新製造技術の開発が行なわれ，超高温耐浸蝕性の煉瓦が使用されるようになってきている。

表 3 に高炉の作業成績を示す。

3.2 製 鋼

製法別粗鋼生産量から見ると，平炉の占める比率は，ますます低くなつており，転炉が約 8 割，電気炉が約 2 割を占めている。

転炉による製鋼法として，新底吹転炉法が注目されている。現在主流を占めている純酸素上吹き転炉法では，平炉法に比べ脱磷能力が弱く，転炉用銑として低磷の銑鉄を使用しなければならないことや，装入スクラップの

比率が 25% 以内という制約があつた。

しかし，この新底吹転炉法(Q-BOP 法)では，低磷の銑鉄のみならず磷分の多い銑鉄を装入することもでき，スクラップも約 33% まで高めることができるほか，設備費が安くつくこと，熱効率がよいこと，ダストの発生量が 2 分の 1 から 3 分の 1 に減少できること，歩留りが向上すること，脱珪および脱窒素が有利であり品質のよいものができるなどのメリットがある。この磷分に制約のない銑鉄の処理が可能な Q-BOP 法は，US スチール社のゲーレイ，フェアフィールド両工場の 200 t 炉として稼動しているが，わが国でもその採用について検討が開始されている。なお 43 年中の転炉新規稼動としては新日鉄広畑の No 4 転炉(100 t) が 3 月に，川鉄水島の

No 6 転炉 (250 t) が7月に完成した。

新日鉄広畑 No 4 転炉は、公害対策として OG ガス回収装置を併設してある。

川鉄水島 No 6 転炉は、転炉発生ガス処理装置として、イルシッドカーフルの未燃焼ガス回収方式を採用しており、また集じん装置としては、わが国初めてのピンホップ式を採用している。

表4に転炉の作業成績を示す。

電気炉の操業については、超高電力操業(UHP)、補助燃料(酸素・重油)の使用などにより、生産性は着実に向上している。

昭和48年には、山陽特殊製鋼に5万kVAのUHP操業が可能な60t電気炉が完成したほか、中山製鋼、大和工業、東京鋼鉄などに50~60tの電気炉が完成しており、粗鋼規模に応じて電気炉鋼の量は着実に拡大している。

なお、今後の問題として還元鉄利用が検討されておりもし大量かつ安全に、供給されるようになれば、電気炉製鋼は大きく変わるであろう。表5に電気炉の作業成績を示す。

3.3 連続鋳造

従来の鋼塊法に比べて、造塊作業の省力化と、分塊工程の省略が図れる連続鋳造は、年々増加の傾向にあり、昭和48年の全粗鋼生産に占める比率は、約20%になった。

連続鋳造の普及にともない連続鋳造の生産性の向上やサイズの多様化、品質の向上などについて研究が行なわれており、鋳造時間率の向上を図るために、タンディッシュを介して、鋳造を中断することなく数ヒートを連続的に鋳込む、連続-連続鋳造(連連鋳)も開発され、改良が続けられている。

新しいスラブ用大型連続鋳造機の生産規模は、操業技

表4 転炉作業成績

	46年平均	47年平均	48年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
製鋼時間当り生産高 (t/h)	206.3	217.6	241.3	238.5	239.0	240.1	243.9	243.3	244.3	245.0	246.8	
直接労働時間当り	2923	3196	3762	3613	3678	3722	3798	3752	3795	3896	3888	
良塊生産高 (kg/)												
1回当り製鋼時間 (分/回)	36	36	35	36	36	36	36	36	35	36	35	
銑鉄配合率 (%)	88.0	84.9	83.6	84.2	84.8	84.3	84.1	83.4	82.6	82.6	82.2	
溶銑配合率 (%)	86.9	83.4	81.5	81.5	81.6	81.8	81.8	80.8	80.2	79.8	79.6	
酸素原単位 (Nm ³ /t)	50.9	50.1	49.5	49.7	50.1	49.9	49.6	50.3	50.0	50.1	50.3	
キルド鋼比率 (%)	34.0	37.4	38.5	29.4	38.8	37.9	38.3	41.0	39.2	37.9	40.3	
うち連続鋳造比率 (%)	—	—	17.5	17.7	17.0	17.4	18.2	18.1	18.8	17.3	18.1	
うち真空処理鋼比率 (%)	—	—	3.3	3.4	3.9	4.5	4.2	4.3	4.2	4.4	4.5	

表5 電気炉作業成績(その1)

	46年平均	47年平均	48年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1時間当り良塊生産高 (kg/hr)												
特殊鋼用	—	—	555	551	580	567	556	555	564	544		
普通鋼用	—	—	797	754	840	797	775	801	796	745		
合計	—	—	643	629	675	650	635	646	649	617		
製鋼1時間当り製産高 (トン)												
特殊鋼用	8.8	9.6	10.0	10.3	10.3	10.6	10.4	10.5	10.8	10.9		
普通鋼用	13.1	15.5	10.6	16.8	17.1	16.9	16.7	17.2	17.2	16.8		
合計	10.2	11.7	12.2	12.3	12.6	12.7	12.5	12.8	13.0	12.9		
トン当り電力消費量 (kWh/t)												
特殊鋼用	589	585	573	574	571	566	569	570	557	558		
普通鋼用	554	544	535	525	521	526	526	519	523	522		
合計	574	566	554	553	548	548	550	547	542	543		
トン当り酸素消費量 (Nm ³ /t)												
特殊鋼用	16.1	16.0	17.9	16.5	17.8	18.0	18.2	19.2	19.8	20.1		
普通鋼用	16.1	14.5	16.3	17.3	18.1	18.9	18.5	19.4	19.8	18.1		
合計	16.1	15.3	17.2	16.7	17.9	18.4	18.3	19.3	19.8	19.2		
銑鉄配合率 (%)												
特殊鋼用	5.5	5.1	5.7	5.4	5.7	5.9	6.2	5.5	4.8	5.3		
普通鋼用	1.1	1.2	1.0	1.2	1.7	1.9	2.2	2.2	2.3	1.9		
合計	3.6	3.3	3.0	3.5	3.8	4.1	4.4	4.0	3.6	3.8		
良歩塊留 (%)												
特殊鋼用	90.8	90.9	90.6	90.6	90.4	90.4	90.5	90.6	90.7	90.3		
普通鋼用	88.0	88.6	88.5	88.6	88.2	88.4	88.1	88.3	88.2	88.3		
合計	89.0	89.8	89.6	89.7	89.4	89.5	89.4	89.6	89.6	89.4		

表5 電 気 炉 作 業 成 績 (その2)

		46年 平均	47年 平均	48年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
うち連続鑄造向けによるもの(%)	高炉メーカー	—	—	10.6	9.4	10.3	11.6	12.4	8.8	13.9	11.4		
	平電炉メーカー	—	—	28.0	29.0	33.0	28.4	32.5	29.6	31.9	34.7		
	合計	—	—	24.5	25.1	28.9	25.5	28.5	29.9	28.6	29.8		
合金鋼の率(%)	ステンレス耐熱鋼	—	—	10.5	10.5	10.6	11.3	11.6	10.8	11.7	11.9		
	その他合金鋼	—	—	28.4	27.2	27.7	28.7	26.5	28.1	27.7	27.0		
	(合計)	—	—	39.0	37.6	38.3	40.1	38.2	38.9	39.5	38.9		

術の進歩によって月産 10 万 t をこえる水準にあるが、新日鉄大分の第 1 連続鑄造機は、9 月に、1 基当りで初めて月産 16 万 t の大台をこした。

昭和 48 年に完成した主な連鑄設備としては、川鉄水島に No 3 と No 5 の 2 基が完成した。No 3 はブルーム・ビームブランク兼用機で、コンキャスト法全湾曲型で 4 ストランド月産能力 8 万 t であり、No 5 は、スラブ用マンネスマン法全湾曲型で、2 ストランド月産能力 12 万 t である。

3.4 圧 延

圧延設備も、大型化・高速化・連続化・自動化の傾向を進めている。

コールド・ストリップミルは、コールド・タンデムミルが主流を占めており、圧延の完全連続化、自動通板による省力化、最高圧延速度の上昇 (2300m/sec)、走間板厚変更などの形状制御の自動化などが開発されている。

形鋼の連続化は、H 形鋼についていえば、生産性の向上、仕上圧延温度の上昇により従来のリバース方式よりもウェブ厚の薄いジュニア H の圧延が可能になるほか、寸法バラツキの減少、設備の機械化、自動化が可能となるなどのメリットがあり、研究開発が進められ、新日鉄

君津では H500×200 以下の H 形鋼ミルが順調に稼動している。

また 48 年 3 月には、新日鉄堺に世界初の形鋼ミル・コンピュータ制御システムが完成した。これは、圧延工程での圧延温度や、荷重・フランジ幅の拡がり、先進率ロール速度などの変化を総合的に自動制御ができ、大型工場の加熱炉出口から仕上ミル出口までの圧延ラインでオンラインによつて自動的にパス・スケジュール (工程通過予定表) を作成するという。ダイナミック・コントロールが最大の特徴となつている。

熱間圧延では、新日鉄が、世界で初めての熱間圧延機用シェーブ・メータ (被圧延機の平坦度検出器) を開発した。これは、熱間圧延機に付設して圧延された鋼板の幅方向の平坦度を検出するために、非接触型の光学方式を採用したもので、その検出結果を信号として形状修正装置にフィード・バックし、常に平坦度のよい熱延鋼板を得ることができるものである。

表 6 に圧延の作業成績を示す。

3.5 鉄鋼加工および表面処理

鉄鋼の需要者である土木、建築業界や自動車、電気器機、産業機械業界などの多様な要求に応えるために、昭和 48 年にも、各種の鉄鋼製品の品質向上、高級化など

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 (t/h)

		46年平均	47年平均	48年1月	2月	3月	4月	5月	6月
分塊		351.5	359.1	376.2	368.9	370.9	375.0	380.6	381.4
大形		71.7	78.2	87.0	88.1	75.2	83.7	84.7	84.9
中形		29.2	31.9	36.7	36.6	37.9	38.8	39.1	39.6
小形		31.6	35.1	36.4	38.4	37.8	38.2	37.7	38.8
線材		48.6	51.4	56.1	54.5	52.0	52.4	53.8	52.8
厚板		103.5	109.8	120.9	118.8	111.9	121.1	121.0	119.7
薄板		3.6	3.3	3.7	3.6	3.0	3.5	3.4	3.4
ホット・ストリップ		371.4	351.7	364.9	365.6	361.0	366.8	376.5	374.4
コールド・ストリップ		63.2	72.0	81.1	76.7	77.1	77.3	78.9	80.1
冷延鋼板		1.9	2.3	4.0	3.5	3.4	3.7	3.9	3.7
帯鋼		38.1	32.3	33.1	35.2	33.0	35.9	33.1	36.2
継目無鋼管		30.1	30.1	32.3	31.8	31.7	32.5	32.8	32.4
電縫鋼管		16.1	14.5	16.1	15.4	14.8	15.1	15.6	15.7
電弧溶接鋼管		15.5	18.3	20.9	19.6	19.8	18.6	17.4	15.9
鍛接鋼管		38.6	41.1	44.1	42.5	43.0	42.6	42.2	43.0

表6 圧延作業成績(その2)

ミル別、材料トン当り消費熱量(10 kcal/t)

	46年平均	47年平均	48年1月	2月	3月	4月	5月	6月
分塊	233	214	219	212	223	209	208	210
大形	655	631	599	608	612	613	609	605
中形	563	553	626	609	613	588	628	610
小形	490	477	486	468	477	482	483	475
線材	405	388	381	376	390	387	398	396
厚板	573	594	599	775	606	612	589	595
薄板	1 079	1 000	829	820	870	735	783	804
ホット・ストリップ	582	540	538	526	532	522	518	517
帯鋼	485	518	501	503	510	499	468	482
継目無鋼管	767	752	762	753	774	737	746	747
鍛接鋼管	779	774	761	780	735	751	747	723

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(kg/hr)

	46年平均	47年平均	48年1月	2月	3月	4月	5月	6月
分塊	4 350	4 635	5 358	5 121	5 261	5 292	5 449	5 485
大形	492	560	668	656	653	647	647	674
中形	410	473	571	552	586	555	575	585
小形	596	676	764	765	794	758	766	788
線材	646	719	855	843	850	826	835	831
厚板	760	791	912	920	911	965	938	920
薄板	251	220	270	242	202	251	240	265
ホット・ストリップ	2 419	2 717	3 222	3 126	3 133	3 193	3 328	3 360
コールド・ストリップ	533	633	725	693	732	719	739	744
冷延鋼板	55	71	99	92	91	103	97	92
帯鋼	705	705	747	759	731	735	706	750
継目無鋼管	183	191	221	221	219	227	225	222
電縫鋼管	372	375	437	427	398	434	443	436
電弧溶接鋼管	345	382	461	450	456	450	443	421
鍛接鋼管	397	476	580	567	619	610	599	622

がなされた。

製缶メーカーの大和製罐によって、世界で初めてブリキの2ピース缶(胴と底が一体となった構造)が開発された。

2ピース缶製造工程の特徴としては主として短時間に原料のコイルから完成された缶を製造する一貫体制をとれる点にあり、また、缶自体も、従来の3ピース缶に比べて、漏れの心配がなく、外面印刷が美しくできるなどの利点もある。

変圧器に使用される電磁鋼板では、川鉄が、変圧器の大容量化、高圧化、高性能化、低騒音化を可能にする低鉄損、高透磁率、低磁歪の優れた性質を持つ方向性珪素鋼帯を開発した。また、新日鉄も、板厚を薄手化することなく、鉄損を大幅に減少させた高級電磁鋼帯を開発した。とくに、騒音低減、エネルギー効率の向上がますます要求されているので、材料面への要求は、今後とも高級化、高度化していくことが予想される。

3.6 原子力製鉄

現在の高炉—転炉プロセスに伴う公害問題の解消や製

鉄用コークスの入手難、エネルギー効率の増大とエネルギー源の多様化を図るために「多目的高温ガス炉の利用による直接製鉄技術(原子力製鉄)」が、国家プロジェクトとして取上げられ、昭和48年度から昭和53年度の6年間にわたり、総額約73億円をかけて、官民一体で研究開発が進められている。研究開発を効率的に進めるために、鉄鋼業界原子力関連機器メーカーおよび鉄鋼協会の3者で、原子力製鉄技術研究組合が48年5月に設立された。

図1に原子力製鉄のシステム概念図を示す。

3.7 コンピュータの利用

鉄鋼生産設備は、ますます大型化、高速化されるとともに、コンピュータの導入によるプロセスの制御がおこなわれるようになってきた。

48年の3月には、新日鉄の堺製鉄所に世界で初めて大型ミルのプロセスコンピュータ・コントロール・システムが採用された。これは、圧延ライン全部をダイナミックコントロールできるものであり、シームレス鋼管・一般形鋼・軌条鋼など広範のミルに適用が可能で、製品

システム概念図

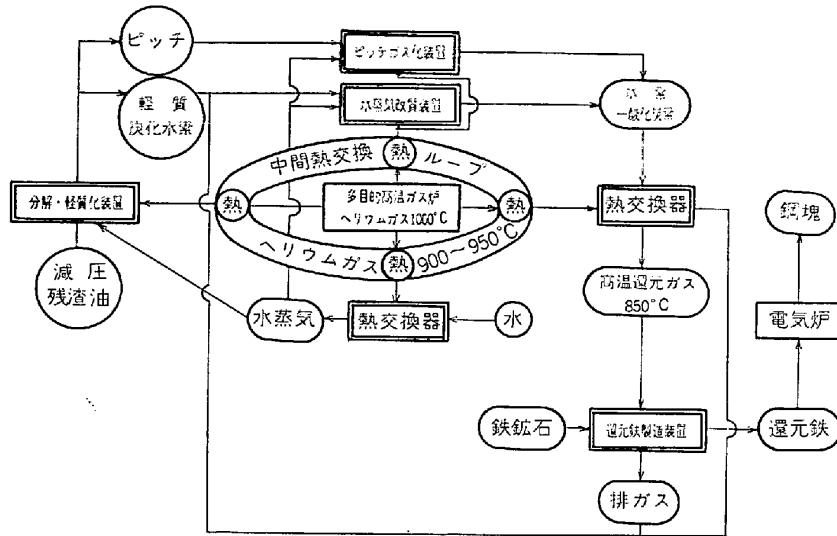


図 1 多目的高温ガス炉の利用による直接製鉄技術 (原子力製鉄)

の寸法精度を公差の半分以下に押さえることができ、生産性も向上するものである。

このほか、コンピュータは、工程管理面など受注から出荷にいたる一貫した管理業務にも用いられている。

昭和 48 年には、川鉄が、6 月に世界最大級のコンピュータを導入して、営業情報システムを中心とした生産販売管理を強化したほか、神鋼が、各事業所のコンピュータを本社の情報センターに統合化する計画を進めている。

4. 技術交流

表 7 に示すような技術が、昭和 48 年に導入された。

一方、新日鉄が、一方向性電磁鋼板「オリेंटコア・ハイビー」の製造技術を西ドイツの ATH へ、また、日本鋼管が、製鋼工場における溶鋼の鑄込作業の省力化安全化を図る NKK 式スライディング・ノズル (ロータリーノズル) をギリシャの GR-Stein 社へ技術輸出した。

5. 安全

鉄鋼業においては、高温・高圧下の作業工程が多いことから、安全の確保と快適な作業環境の形成に、各社とも意を注いでいる。

48 年 9 月には通産省は専門家の協力を得て、高炉羽口管理対策委員会を設置し、羽口の管理方式を検討し、事故の防止を図っていくことにしている。

6. 公害と環境

産業構造審議会鉄鋼部会は、48 年 7 月、通産大臣に対

して「1970 年代の鉄鋼業およびその施策のあり方」について中間答申を提出した。この中で、70 年代の鉄鋼業が解決しなければならない最大の問題は、環境汚染問題と資源エネルギー問題であると強調している。

このためには、鉄鋼業は、自らの頭脳と技術と資本とを結集して、技術開発を推進し、無公害化を図るべきであるとしている。

鉄鋼業による環境汚染としては、SO_x、NO_x、粉塵などによる大気汚染、水質汚濁、騒音、産業廃棄物などがある。

6.1 硫黄酸化物

硫黄酸化物については、現在 K 値規制が行なわれているが、この基準を 49 年から強化する案が環境庁で検討されている。

一貫製鉄所から排出される SO_x の約 50% は、焼結工程から発生しているため、焼結炉用煙突の高煙突化や鉄鉱石など装入原料の低硫黄化を実施しているが、高煙突集合理化には広域汚染防止の面から問題があり、また、原料の低硫黄化についても、長期的には限界が考えられる。

このため、鉄鋼協会を中心に鉄鋼 9 社で、焼結炉の排煙脱硫の共同研究を行なつて来たが、48 年 9 月に一応試験は完了した。この排煙脱硫プロセスは、神工試式スクラバーを用いて、コークス炉ガスのアンモニアと焼結炉排ガス中の亜硫酸ガスを反応させて、硫安または、石膏として回収する方式である。この共同研究は、15 万 Nm³/hr の工業的中间規模で行なわれたが、平均 95% の高脱硫率の確保、稼働率 95% の長期連続運転の可能性、SO₂ 濃度 300~1 000 ppm の負荷変動に対する追従性、肥料

表7 技術導入 (昭和48年)

日受理日	申請者	相手方	国籍	技術の種類	備考
48. 1. 13	富士車輛(株)	フリードグループ有限会社	西ドイツ	プレハブコンクリートを合成桁とする多層駐車場の建築技術	
48. 1. 13	(株)日立製作所	アルヴェーグ, アクティポクターグ	スウェーデン	アルヴェーク式モノレールの車両軌道(軌条, 支柱, 基礎, 転轍器)及びその他の附属構築物の製造等に関する技術	
48. 2. 2	川崎製鉄(株)	ユー・エス・エス・エンジニアーズ・アンド・コンサルタンツ・インク	アメリカ	大径鋼管を UOE 式大径管製造設備で製造するノウハウ	
48. 2. 5	興国鋼線索(株)	ユー・エス・エス・エンジニアーズ・アンド・コンサルタンツ・インコーポレイテッド	アメリカ	エレベータ及びドリリング用ワイヤーロープ製造に関する技術	
48. 2. 12	川崎製鉄(株)	バーソンオールスチールプレスカンパニー	アメリカ	大径溶接鋼管製造設備付属設備の設計製作並びに据付操業の技術	
48. 2. 10	東京芝浦電気(株)	クレーンカンパニー	アメリカ	窒化処理に関する技術	
48. 2. 2	川崎製鉄(株)	ユー・エス・エス・エンジニアーズ・アンド・コンサルタンツ・インコーポレイテッド	アメリカ	大径鋼管を UOE 式大径管製造設備で製造するノウハウ	
48. 2. 12	大倉商事(株)	ハインリッヒ・コッパース・GmbH	ドイツ連邦共和国	製鉄溶鉱炉用熱風炉に関する技術	
48. 2. 14	日本真空技術(株)	全ソ輸出入公団	ソ連	エレクトロスラグ用溶解法を大容量の炉に応用する技術	
48. 2. 22	日本鋼管(株)	プレロードテクノロジィ	アメリカ	LNG貯蔵用プレストレス, コンクリート地上タンクの製造技術	
48. 2. 26	新日本製鉄(株)	ソシエテ・アノニム・デサンシエムエタプリスメント・ポール・ブルス	ルクセンブルグ	高炉々頂装置の製造, 販売及び使用の現在及び将来の技術	
48. 2. 26	ダブリュー・イ・カーナー(株)	リーズ・エンド・ノースロップ・カンパニー	アメリカ	冶金用測定器具に関する製造技術	
48. 2. 27	住友重機工業(株)	ブローム+フォス AG	ドイツ	スパイラル溶接管製作機械の設計製作技術	
48. 2. 28	日本ビティ(株)	バイネ・マシーネン・ウイント・シュラウベン・ウエルケ	西ドイツ	主として建築土木に使用するバイネビームの製造技術	
48. 3. 15	新日本製鉄(株)	アームコスチール・コーポレーション	米	クロムニッケル銅ステンレス鋼に関する特許	
48. 3. 22	東海精圧(株)	ザ・ラムソン・アンド・セッションズ・カンパニー	米	ストッパー, ロックナットその他の特殊ナットの製造技術	
48. 3. 24	三谷伸鋼(株)	フェライニヒテ・ドイッチェ・メタルパルケ・アーゲー	西独	貨幣用地板の製造技術	
48. 3. 27	三菱商事(株)	A. O. Smith Corp.	米	メカニカルエクスパンダーの設計	
48. 4. 4	日本金属工業(株)	Mannesmann Meer AG.	西米	クロム含有金属の着色および表面処理技術	
48. 4. 18	白井バンディチュービング(株)	インターナショナル・ニッケル・カンパニー・インコーポレイテッド	西独	亜鉛メッキ, クロメート処理並びにプラスチック被覆に関する技術	
48. 5. 8	日本鋼管(株)	メカノバンディゲーエムペーハー	西独	還元ペレット製造技術	
48. 5. 21	日本鋼管(株)	ルルギヘミーウントヒュンテンテクニク・ゲー・エム・パーハー	西	還元ペレット製造設備のエンジニアリングサービス	
48. 5. 31	日本鋼管(株)	Irland Steel Company	米	薄鋼板の急冷技術(マルテンシティックストリップ以外のもの)	
48. 6. 14	川崎製鉄(株)	コンカスト・インコーポレイテッド	米	ビーム・ブランク連続製造に関する技術	
48. 6. 19	大同製鋼, 日本特殊鋼, 山陽特殊鋼, 三菱製鋼	マンネスマン, 他4社 (Stahl-Stranggleness-Gemeinschaft)	西独オーストリー	マンネスマン方式による鋼の連続製造技術	

日 銀 受 理 日	申 請 者	相 手 方	国 籍	技 術 の 種 類	備 考
48. 6.21	玉川機械金属	ドリパー・カンパニー	米	アンモニア分解材線及び管用光輝焼鈍炉、非鉄用ローラーハース炉、ワイヤーランテング炉、粉末金属還元炉、焼結炉の設計製造技術	契約変更
48. 6.25	三菱重工業	ドリパー・カンパニー	米	連続式焼鈍炉等の製作に関する技術	契約変更
48. 6.26	住友金属	モーガン・コンマトラブ ション・カンパニー	米	ステルモア法による線材のコン トロール冷却に関する技術	契約変更
48. 8. 1	巴工業株式会社	ユニオン・カーバイド・ コーポレーション	米	溶融ステンレス鋼の脱炭素法な らびにその関連装置の改良技術	再実施 日本金属 工業他ス テンレス 鋼メーカ ー
48. 8.16	中外電気工業	クロマコイアメリカンコ ーポレーション	米	高チタン高炭素耐磨耗焼結鋼に 関する技術	
48. 8.24	日本冶金工業	The International Nickel Co. Inc.	米	クロム含有金属の着色及び表面 処理に関する技術	
48. 7. 4	吾婦製鋼所	マンネママン	西 独	マンネスマン方式による鋼ピレ ットの連続製造技術	
48. 7.10	岡部株式会社	エリコプロダクトインク	米	テルミット反応を利用した太径 異径鉄筋の継手の技術（カドウ エルド工法）	
48. 7.12	共 英 製 鋼	コンキャスト(株)	ス イ ス	金属の連続製造に関する技術	
48. 7.13	鈴木技研工業	バルカンエンジニアリン グカンパニーマルパニテ メリカコーポレーション	米	製鉄用各種補助機械の製造技術	
48. 7.17	新 日 鉄	インターナショナルニッ ケルカンパニー	米	カラーステンレス鋼板の製造	
48. 7.17	新 日 鉄	全ソライセンス輸出入公 団	ソ 連	高炉のスチームクーリング・ウ ォーター・クーリングに関する 技術	再 実 施 (日新製 鋼)
48. 7.18	新 日 鉄	ナショナル・スチール・ コーポレーション	米	連続亜鉛メッキのコントロール 技術	再 実 施 (日新製 鋼)
48. 7.10	ネグロス電工	Erico Products Inc	米	スプリングファスナーの製造に 関する技術	
48. 8.29	住友電気工業	ケルゼイ・ヘイス・カン パニー	米	二つの金属の接触面間に塑性変 形とその結果としての有効な接 合をおこすに十分な圧力を加こ えれを接続する方法を利用した 容器の製造技術	契約変更 (東洋製 罐に再実 施)
48. 8.29	住友電気工業	ケルゼイ・ヘイス・カン パニー	米	同種または異種の金属の表面に 塑性変形を起こすに十分な圧力 を加えて冷間接続する技術	契約変更
48. 9. 4	住友重機械	フリードグループ GMB Hグループインダストリ ーウントシュタルバウ	西 独	混鉄炉の設計製作に関する技術	契約変更
48. 9.19	三菱重工業	Maschinenfabrik Sack GmbH	西 独	鋼および非鉄金属用圧延材料の 製作技術	
48. 9.18	巴工業株式会社	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 る方法及びこの方法を行なうた めに用いる浴底羽口に関する特 許技術	対価変更
48. 9.25	新 日 鉄	全ソライセンス輸出入公 団	ソ 連	高炉の高圧操業、スチームクー リングウォータークーリングに 関する技術	対価変更
48. 9.20	三 井 物 産	ミドランドロスコーポレ ーション	米	還元鉄及び還元ペレット製造法 並びに還元鉄及び還元ペレット 製造装置の設計製法	
48. 9.27	丸 紅	マシーネンファブリフザ ッフ有限会社	西 独	厚板圧延設備用ローリングカッ トダブルサイドシャッター製造技術 及びローリングカットスリッ ティングシャッター基本設計	三菱重工 に再実施
48. 9.27	三菱重工業	クルーズ・ロフール・ア ントルプリーズ	仏	製鉄用圧延装置の製造に関する 技術	技術の追 加

日 受 理 日	銀 日	申 請 者	相 手 方	国 籍	技 術 の 種 類	備 考
48. 9.28		巴工業(株)	ユニオンカーバイド Corp	米	クロム含有鋼の炭素含量を下げる方法及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技術	日本冶金工業新日鉄に再実施技術の追加
48.10. 3		共英製鋼(株)	コンキャスト(株)	スイス	金属の連続製造に関する技術	
48. 9.29		東京計器	ブリティッシュスチール Corp	英	非破壊検査装置	
48.10.19		新日鉄	テクニコンインマツルメツ Corp	米	水平連铸技術	
48.10.12		巴工業	ユニオンカーバイド Corp	米	Cr 鋼の C 含有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技術	大同製鋼へ再実施
48.10.19		安宅産業	VEB Schmermasihiren bon-Kombinat "Ermst Thalarn"	西独	棒鋼用結束梱包装置に関する技術	今村製作所に再実施
48.10.23		住友金属	Martin und Pagenst-Echer GmbH	西独	熱風炉に関する技術	

用硫安ならびにセメントボード用に適する石膏の回収が確認された。

神戸製鋼所は、独自の開発による CAL 排脱プロセス(無機系水溶液プロセス)による湿式排煙脱硫装置を開発し、加古川製鉄所の焼結工場に 5 万 Nm³/hr のテストプラントを設置している。この CAL 脱硫プロセスは、吸収液に塩化カルシウム溶液とアルカリ調整剤として石灰を加えた CAL 吸収液を使用している。これによると従来の石灰石膏法で問題とされていたアルカリ原単位の低下という問題は解消され、また SO₂ の出口濃度を約 50ppm まで下げることができる。

住友金属工業と富士化水工業は、もれ棚式脱硫-脱硝装置を開発した。この方式によると、脱硫については、もれ棚塔の使用により、気液接触面積が大きく吸収効率が高く、また従来の直接石灰法の欠点とされていた目詰まりがなく、さらに、装置の小型化、運転費が安価であるという特徴がある。脱硝についても、もれ棚塔を使用し 500Nm³/hr の実験装置では、95% 程度の除去効率をあげた。大型設備への適用については、検討すべき点が多く、6 万 Nm³/hr の規模での試験を続けている。

日本鋼管福山製鉄所は、低硫黄化対策を強化するため 48 年 3 月から鉄鋼業界として初めて熱延工場の加熱炉の燃料として、従来のミナス重油のかわりにナフサの使用を開始した。

6.2 NO_x

NO_x については、48 年 5 月に、NO₂ の環境基準が、8 月には NO_x の排出基準が決定された。

これによると NO₂ の環境基準は、原則として 5 年以内に、1 時間値の 1 日平均値が 0.02ppm 以下を達成するというきわめて厳しい規制である。NO_x の排出基準

は、鉄鋼業については、ある規模以上のボイラーと加熱炉について基準が設定されている。

しかし NO_x については、その発生機構、防除技術、計測技術などに未解明の分野が多い。とくに鉄鋼業では燃料使用量が大きく、高温工程が多いこと、設備に焼結設備など完全密閉化困難な設備が多いことから NO_x 防除対策はきわめて困難である。

鉄鋼業界では、業界の総力を結集して、技術開発を推進するため国の指導の下に、次のような組織を設立した。

48 年 8 月には、鉄鋼連盟内に、鉄鋼業 NO_x 防除技術開発本部を設置し、技術開発の基盤の整備、強化や情報蒐集を行なっている。

48 年 9 月には、財団法人鉄鋼設備窒素酸化物防除技術開発基金が設立され、防除技術の開発や調査、分析などについて、関連業界や大学その他研究機関に対して、助成を行なうことになった。

49 年早々には、鉄鋼業 NO_x 防除技術研究組合が結成され、鉄鋼各社が主体となつて共同研究を行なうことになつている。

6.3 粉じん、ばいじん

粉じんやばいじんについては、原料ヤードにおける散水や、コークス炉の乾式集じん、電気炉など製鋼炉の炉口および建家集じんが行なわれている。

48 年には、新日鉄が 150kV 以上の超高電圧静電集じん機を開発し、6 月から堺製鉄所焼結工場にテストプラントを設置した。

川崎製鉄は 48 年 4 月に水島製鉄所の焼結炉、高炉、転炉などから発生するダストから還元ペレットを製造する工場を完成した。これにより、転炉ダストのように微

粉のものまで含めて、1日に発生する約800tの回収ダスト全量を処理することが可能となった。

新日鉄と永田製作所は、湿式集じん機によって集められた高炉・転炉の泥状ダストをペレット化するプロセスを開発した。これは、クローズド・システムによってダストに含まれる酸化鉄の回収や廃油を凝集剤として利用できる点に特徴がある。

6.4 騒音

鉄鋼業の騒音源としては、鉾石整粒工場の振動篩、焼結設備のプロワー、高炉送風機などがあり、これらの対策として消音装置や防音壁が設けられている。

48年には、新日鉄、日新製鋼、共英製鋼、東伸製鋼などから、消音効果の大きい騒音防止フェンスの新製品が発表された。

7. 省資源・省エネルギー

48年夏期の水不足、電力不足や、中東紛争に伴う石油不足などエネルギー危機が叫ばれるようになり、鉄鋼の生産にも影響を及ぼしている。鉄鋼業は、日本全体のエネルギー消費量の約2割を占めており、省資源・省エネルギーを一層推進していく必要がある。このための方策としては、高効率生産設備の採用やこれまで経済的見地から未利用であったエネルギー源の検討などが考えられる。

高効率生産設備の採用としては、中小高炉をスクラップして新鋭の大型炉にリプレースすることや、連铸設備の採用の促進、Q-BOP法のような新底吹転炉の導入などがある。

未利用エネルギー源の検討としては、高炉炉頂ガスを回収して発電機により電力として回収するとか、コークスのドライクエンチングにより顕熱を回収して発電への利用しあるいは石炭乾燥への利用などが考えられる。

8. 廃棄物再生利用

8.1 鉾滓

48年の鉾滓の発生量は4100万tにもなるが、その内40%は、廃棄、埋立などされている。しかし、今後は、廃棄、埋立用土地の入手難が予想されるため、鉾滓の再利用を一層促進する必要がある。鉄鋼連盟では、高炉滓のコンクリート用骨材としてのJIS制定を検討している。

8.2 空かん

48年4月には、製缶メーカー、鉄鋼メーカー、商社が一体となつて、あき缶処理対策協会を設立した。

この協会は、空缶の回収技術の研究、情報収集などを行なうことにしている。

8.3 工業用水

鉄鋼業界は、5月に設立された造水促進センターに参画するとともに49年度には神戸製鋼加古川製鉄所のコークス炉廃水の再生利用について、共同研究することになつている。

9. 本会における各種研究会の活動

9.1 共同研究会

本会共同研究会は15部会、21分科会の機構により、鉄鋼製造技術に関する研究活動がきわめて活発に行なわれている。以下に部会別のおもな活動を示す。

(1) 製鉄部会

毎年2回、部会を開催している。48年は、春には川鉄千葉で開催し、共通議題として「高炉設備における熱損失の低減について」のテーマで、(1)熱風炉および送風管における熱損失、(2)高炉炉体の放散熱、(3)ガス流分布による変動的損失とガス利用率、燃料比の影響の分野について討議した。秋は住金鹿島で開催し、共通議題として「高炉鑄床の諸問題」をとりあげ、(1)出鉄の基本的な考え方、(2)鑄床機器、(3)作業環境、(4)鋼管理などの問題について討議した。今年に入つて大形高炉が本格的操業に入り、炉況の適確な把握が重要になつてきている。共通議題はこの点を考慮したものであり、特別講演として「冷間模型による高炉内ガス流れの検討」、「高炉内におけるけい素および硫黄の挙動」、「高炉炉床の銹鉄残量に及ぼす出滓条件の影響」など発表があり、活発な討論を行なつてきた。

また、低温還元粉化試験について統一してはどうかという意見が春の部会で提起され、幹事会でアンケートを集計した。

コークス分科会では、春は坂出で「石炭ヤードの管理について」「コークスの特殊性状について」の2つを共通議題としてとり上げ、秋には室蘭で「炉蓋のメンテナンスについて」、「各社最近の操業状況について」の2つを共通議題としてとり上げ、討議した。

(2) 製鋼部会

製鋼部会には部会活動と、下部機構としての鑄型分科会とがある。

部会は年3回開催され、自由研究と重点テーマ研究の報告がなされている。自由研究は、(イ)製造技術、装置の改良改善、(ロ)公害、(ハ)省力化、(ニ)新設備の紹介、(ホ)安全および事故防止、に関する研究報告がなされているが、最近では報告件数の半数以上が連続鑄造に関する報告である。また重点テーマ研究はより一層活発な部会運営を行なうため第54回より企画されたもので、自由

研究の報告内容を反映して、「連鑄片の表面欠陥」、「連鑄片の内質欠陥」、「連続鑄造の能率向上」のテーマをとりあげ、熱心な討議がなされている。

鑄型分科会は2年に3回開催されており、(イ)鑄型、定盤材質製造技術、(ロ)鑄型、定盤計設技術、(ハ)鑄型定盤使用管理修理技術、(ニ)海外文献紹介、などについての研究報告がなされているが、第25回はとくに使用管理修理技術に関する報告件数が多く、活発な討議がなされた。

(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。48年に取上げたテーマは、双方とも環境保全問題であった。この環境保全問題は、当面对処しなければならない重要な問題であるため、非常に多くの研究発表が行なわれ熱心な討論が行なわれた。その主な内容は、建屋集塵に関する事、造塊場の作業環境改善などであり、各社とも工場建屋外には、絶対に煙を出さないこと、また作業環境をよくすることに非常に力を注いでいることがうかがわれる。また集塵設備を取付けたことによる騒音防止にも配慮されており、細心の注意がはらわれている。

(4) 特殊鋼部会

従来非常に広範囲な分野のテーマが掲げられていたがそれに対する批判があり、もう少し重点的にテーマをしぼることになった。年2回の部会開催であるので、1回は精錬に関する事、1回は、それ以後の工程に関するテーマを取上げることになった。

この結果、第48回の部会では「鋼材の内質について(介在物、地疵の成因と対策)」、「特殊精錬法および真空脱ガス法による製品の品質」の2つが取上げられた。介在物、地疵に関する事は、永遠の問題であるが、マネリに陥ることなく、斬新な研究発表が多く提出された。特殊精錬法および真空脱ガス法のテーマについては最近のステンレス製造法で注目されているAOD法、LD-VAC法などの研究発表も出され、非常に多くの質疑応答が行なわれた。

(5) 圧延理論部会

年3回部会を開催し、鉄鋼各社、大学研究室、圧延プラントメーカーが集まり、圧延理論、圧延機制御特性に関する活発な研究発表を行なっている。この他、昨年は「冷間圧延潤滑特性」に関する共同実験も行ない、高速圧延特性、摩擦係数、表面性状の影響などについて解析を行なった。ロール径の影響、クリテカルな l_d/h_m

(接触投影弧長/平均板厚)の存在など、各所の実験結果を総合すると興味ある事実も見出された。なお49年は第51回部会を記念して、シンポジウムを6月に予定している。

(6) 鋼板部会

分塊、厚板、ホットストリップ、コールドストリップの4分科会より構成されている。分塊分科会ではレイアウトおよび要員について、均熱炉操業管理についてを共通議題として取り上げ、均熱炉操業管理については環境改善対策についても合せて検討した。厚板分科会では要員配置、自動化の現状と将来計画および加熱炉とその操業についてを取り上げた。なお厚板分科会特別報告書を昨年12月に発刊した。

ホットストリップ分科会では共通議題として、「加熱炉関係」と「潤滑設備」についてアンケート方式による報告と討議が行なわれ、自由議題としては、「ビルドアップ(表面異常突起)対策および幅精度向上対策」と「厚物コイラー」についての報告がなされた。

コールドストリップ分科会でも共通議題として、「冷間圧延油(プレコート油を含む)について」と「冷延製品の各種欠陥の原因および対策と品質管理体制」についてアンケート方式による報告と討議が行なわれ、自由議題として酸洗ライン以降最終ラインまでの能力向上、品質省力化などについてのテーマで報告がなされた。

また、薄板マニュアル「熱延鋼板編」「冷延鋼板編」を刊行した。

(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。46年に大形、中小形の区分の明確化により分科会の再編成を行なった。この結果3事業所が大形分科会に新たに加入した。大形分科会では「圧延部門の潤滑油管理の現状と問題点」「仕分・パイリング・結束作業の現状と問題点」「ロール整備と組替作業」を共通テーマとして取り上げ、他に時々に関心事について外部に特別講演を依頼し、昨年は「造船用形鋼について」「形鋼圧延機の現状」の2件の講演が行なわれた。

中小形分科会では「ロール管理について」「製作指令書・実績統計などの事務処理の合理化」「最近の要員合理化事例」「ミスロール減少対策と製品歩留向上対策」について討議した。線材分科会では「素材受入から出荷までの表面疵防止について」「ロールの現状と問題点について」「工場内環境管理について」を取り上げ、討議した。

(8) 鋼管部会

組織としては、部会およびその下に継目無鋼管分科会

溶接鋼管分科会を置き活動しているが、48年より N.D.I. (非破壊検査) ワーキング・グループを発足させた。

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にしており、春には「工場内の搬送方法」、「管の曲げ加工」、秋には「技術開発体制」、「技術管理体制」を共通議題として採り上げ、活発な討議が行なわれた。49年は「最終検査後の製品の管理」、「省力化の推進状況」などをテーマとして取りあげる予定である。N.D.I. ワーキング・グループでは最近の鋼管の高級化に伴う N.D.I. の問題を取りあげることにしており、日本非破壊検査協会などの協力も仰ぎ、さらに積極的に活動する予定である。

継目無鋼管分科会では、マンネスマン関係の問題として、「高速穿孔」、「冷・熱鋸機」、「原価低減」およびワーキング・グループにより、「絞りロール機における管端増肉の発生機構」の問題を取りあげ、活発な討議が行なわれ、昨年より継続の「高速穿孔」、「管端増肉」の問題はまとめを得た。本年は「ロット管理」、「切断」などの問題を取りあげる予定である。熱間押し関係では、「ガラス潤滑」、「工具設定」、「長さのバラツキ」、「廃棄物」、「原価」、「変形抵抗」の問題を取りあげ、活発な討議がおこなわれた。47年より継続の「変形抵抗」の問題は48年でまとめを得た。本年は引き続き「ガラス潤滑」、「素材」、「進行管理」などの問題を取りあげる予定である。

溶接鋼管分科会では、電縫・鍛接管関係の問題として「成形および定形」、「コストダウン」、「精整設備」の問題を取りあげ、活発な討議が行なわれた。本年は「鍛接管用加熱炉と鍛接性」、「検査設備・方法・基準」、「高周波溶接」などの問題を取りあげる予定である。サブマージドアーク溶接(S.A.W.) 関係では、「N.D.I. 設備および水圧試験機」、「所用動力、所要力」、「欠陥の減少対策」の問題を取りあげ、活発な討議がおこなわれた。本年は「ピーキング、オフセット、寸法精度、真円度」、「ビード形状と溶接材料」の問題を取りあげる予定である。

(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線分析分科会、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、年3~4回行なわれ、化学分析法は、JIS法とISO法との比較などを行なつた。またSについては、非常に複雑であるので、小委員会を作り、さらに深く研究してゆく方針である。原子吸光分析法についてはJISの作成を終り、連繫定量法が検討されている。

発光分光分析分科会は、C, Si, P, S についての検出限界の共同実験結果が報告された。Mn 以下の元素に

ついても、実験が進められており、すでにデータが出ている元素もある。トータル AI 分析については、予備放電時間の影響調査が行なわれ、さらに共同実験を行なうことになった。

蛍光X線分析分科会は、総合吸収補正係数 d_j の共同実験が終了し報告書を作成した。またこの結果を「鉄と鋼」および欧文誌にも投稿する予定である。粉体試料の融解法については、鉄鋼協会標準試料の鉄鉱石を試料に用いて、第一回の共同実験を行ない各所の分析法の現状を把握した。

鋼中非金属介在物分析分科会は Fe-C-W 系の炭化物定量結果を終了し、非常によい結果が得られた。これで Fe-C-メタル系の鋼中炭化物の抽出法の検討は終了し、実用鋼を対象として実験方案を検討した。

(10) 熱経済技術部会

石油および電力危機、NO_x 排出規制、48年夏の異常渇水など鉄鋼業界が直面している重大な課題に対処することが当部会の活動目標と考えられる。取り上げた議題は「代替燃料の使用上の問題点とその対策」、「熱処理炉の改善事例」、「廃棄物焼却炉の現状」、「環境管理改善事例」、「鋼片加熱炉の熱量原単位低減対策と可能限界」、「加熱炉冷却水の問題点と対策」、「47年度工場エネルギーバランス」であつた。とくに省エネルギー化をめざして、熱量原単位低減対策の実施例報告の他に、その可能限界の理論的考察を行なつたことが特徴であつた。今後現場の実績データの発表、および理論的アプローチを通して、環境、浄化、エネルギーの節減に努力していくつもりである。

耐火物分科会で取り上げた議題は「高炉樋材、出鉄口閉塞材および樋カバーなどの材質と施工について」、「耐火物の購入検査、購入価格、検査および保管について」、「製鋼設備、圧延設備における吹付け、その他の熱間並びに冷間補修について」などであつた。47年秋からの3回の分科会で、熱風炉、製鉄炉、製鋼炉に分けて一通りの問題点を当つてきた。これらの結果に基づいて、今後の方針を検討する予定である。

(11) 計測部会

計測部会では部会としての活動のほか、秤量分科会としての活動といくつかの小委員会活動を行なつている。

部会としては年3回の研究会を開催し、製鉄から成品まで、全般にわたつて、計測方式、検出端開発、計算機利用、計測機器メーカーの新製品発表および環境管理に関する計測などについて、鉄鋼各社と計測機器メーカーが活発に、研究成果を発表している。

小委員会活動は、「放射温度計小委員会」および「保

全に関する教育小委員会」が約1年間に7～8回の検討会をもつた後、現状、推奨案および他業界への要望などをまとめて報告書として部会へ発表した。また48年は「プロコン計装工事基準委員会」が発足し、1年程度でまとめる予定である。

秤量分科会は2年に3回の研究会を開催し、原料荷揚から圧延まで、秤量全般にわたって、研究成果を発表しているが、とくに大型秤量機の検査法については共通議題としてとりあげ、重点的に討議、検討を行なっている。

また、分科会で発表されたアンケート回答を中心に「電子式秤量機小委員会」でまとめあげた報告書「電子式はかり」を刊行した。

(12) 調査部会

本部会では運輸関連問題を継続的に取り上げており、48年は「製品沿岸荷役の検討」として、製品品種別に工場からの出荷沿岸荷役、流通基地での受入れ沿岸荷役の実態と問題点を検討した。本年は「内航海運の問題点」として内航海運の将来のあるべき姿を各社の改善事例、計画を通して検討する予定である。現在これらの点について資料収集を行なっており、6～8月の部会で討議する予定である。

(13) 品質管理部会

毎年2回、部会を開催している。春は川鉄千葉で開催し、「不況期における品質管理の回顧」を共通議題として討論した。秋は新日鉄大分で開催し「現行品質保証体制における諸問題について」を共通議題として討論した。自由議題としては、(1)自主検査、(2)外注作業管理、(3)冶金管理、技術管理業務の省力化、合理化、(4)工場実験の効率化、(5)スタッフ部門、事務部門における自主管理活動推進などの問題点、具体例などについて発表を行ない討議してきた。

一方47年末以来、各社の要望にもとづき、鋼材の機械試験を中心とする常設の共同研究機関の設置を企画してきたが、48年6月11日、第1回の小委員会を開催し、機械試験小委員会を本部会内に発足させた。活動目標を機械試験の(1)自動化、(2)標準化、(3)検査制度の改善合理化の3つにおき、現場的立場から意見を交換し、共同調査研究活動を通して、生産に即応する形態での機械試験のありかたを追求しようとしている。第2回は秋に東京で開催した。

今後の機械試験小委員会の運営については(1)自動化(2)標準化、(3)検査制度の三つのテーマについて担当幹事を決め、活発な活動を展開して行こうとしている。

(14) 設備技術部会

鉄鋼設備、圧延設備の2分科会より構成されており、

鉄鋼メーカーと製鉄機械メーカーの共同研究会である。

鉄鋼設備分科会は製鉄関係と製鋼関係とに分けて毎年1回開催するのを原則としている。48年は都合により製鉄関係のみ開催(神鋼加古川)された。「大型焼結機の設計上の問題」「送風機の騒音対策」「高炉除じん機のダスト排出方法」「ビショップガス洗浄装置」「焼結ホットクラッシャーの保守」「熱風炉の改造(内燃式→外燃式)」「高炉新設設備の報告—鹿島、加古川—」「高炉炉体冷却用給排水管の選定」などの発表があった。

一方、各社の要望により「高炉鉄皮亀裂防止対策小委員会」を発足させ、4回の会合を行なった。本年も継続して、活動する予定である。

(15) 原子力部会

原子力部会は昭和43年以来核熱エネルギーの製鉄プロセスへの利用に関する研究を行なってきた。

一方、通産省では環境・資源問題対策として、原子力部会の成果を基盤にクローズド・システムによる新しい製鉄法の開発研究を昭和48年度を初年度とする大型プロジェクト研究テーマに採択したのでこの推進に協力した。なお、7月には高温還元ガス利用による直接製鉄技術の研究開発を目的とする原子力製鉄技術研究組合が発足した。

部会の今後の方針として

①原子力製鉄技術研究組合をバックアップする。②原子力製鉄実現のために組合ではとりあげ難い問題および情勢の変化(エネルギー源条件、新技術の開発など)に対応する長期的、かつ広い視野から調査、検討を行なうこととなった。

昭和48年の活動としては、第2小委員会では、原子力熱エネルギー利用による還元鉄製造法として大型プロジェクトに採用されたシャフト炉と共に有力とされている流動層法について、ワーキング・グループによる調査研究が進められ、工業技術院より調査研究の委託を受け、本年2月末には報告の予定である。第3小委員会では製鉄用高温原子炉評価ワーキング・グループによる活動が進められ、「製鉄用高温原子炉評価、中間報告Ⅱ」として報告された。共同実験実施中の還元ガス小委員会においては重質油のガス化実験を終了し、また熱交小委員会では、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を完了し、それぞれ貴重なデータを得た。さらに引続きメタンの水蒸気改質、水素除去などの実験を行なっており、本年中には完了の予定である。

9.2 鉄鋼基礎共同研究会

日本学術振興会、日本金属学会との共同で運営してい

る当研究会では5部会が活発な活動を行なっている。以下に部会のおもな活動を示す。

(1) 凝固部会

年3回開催されており、研究内容を、(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グループに分け研究している。各グループは発表が終わった段階で、まとめを行ない次段階の研究方針を検討策定している。

(2) 強度と靱性部会

5年目の当部会は鋼の組織と強度・靱性に関する研究を年4回の部会およびシンポジウム、講演大会討論会を通じて行なってきた。当部会のまとめについては(イ)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)合金鋼体心立方格子一面心立方格子2相組織の変態誘起塑性と靱化機構の究明の三部門に分けて最終報告書をまとめることとしている。

なお本年2月に活動の一環としてシンポジウムを開催し、最終報告書のまとめの段階で、さらに一回シンポジウムを開催する計画である。

(3) 遅れ破壊部会

当部会の目的とするところは、「鉄鋼における遅れ破壊の機構を解明する」ことであり、主として金属中に浸入した水素の挙動および水素による遅れ現象を、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たれつつある。

48年11月には研究成果の中間発表的な場として、47年に引続きシンポジウムを大阪にて開催し、「鋼における水素の挙動」をテーマとして、「高張力鋼の遅れ割れ現象とその解析」、「拡散の立場から見た鋼中の水素の挙動」、「遅れ破壊における腐食の役割」、「水素脆性と破面形態」、「遅れ破壊過程での割れの伝播および形態」の5件の講演を行ない、活発な討議が行なわれた。本年は昭和45年部会発足以来の活動成果をとりまとめるための準備も進められる予定である。

(4) 再結晶部会

鉄鋼の再結晶に関連する基礎的な諸問題(結晶粒界の規則性、Alキルド鋼、Cu添加鋼、Ti添加鋼の析出現象と再結晶集合組織)について各研究所からの発表をもとに討論を行なっている。この一年間のおもな成果として、

①鉄マトリックス中のAlN析出物の結晶学的解析が行なわれたこと、②Cu添加鋼の再結晶集合組織にはC、Mnが影響を及ぼすことが判明したこと、③電界イオン顕微鏡によるFe-Cu合金の析出過程の観察が行なわれたことなどが挙げられる。またAlキルド鋼中のAlNの析出処理と、冷間加工処理の組み合わせによる再結晶集合組織の違いから、AlNの集合組織に対する役割についても論じた。Ti添加鋼の再結晶集合組織に影響を及ぼすものはTiC微細析出物か、Tiによる固溶Cの固着効果か現在討論中である。

なお当部会は50年7月をもって終了する予定なので今までの部会提出資料および最近5年間の鉄と鋼、日本金属学会誌などの重要関連データをできるだけ広範囲に含んだ研究報告書を3月末に作成すべく、現在、各担当者が執筆中である。なお今後は鉄鋼の再結晶と集合組織に対して、「侵入型固溶原子」プラス「置換型固溶原子」添加の効果を総合的に追究する予定である。

(5) 固体質量分析部会

当部会は金属中の微量元素の分析の定量精度の向上を目標に、スパーク源マイクロアナライザーの問題点を、共通試料を用いて測定することにより、明確化し、各因子についての対策を検討している。また、金属中の固体元素およびガス成分についても、これらの実験を行ない機器の改良も計画しており、その他、イオンマイクロアナライザーによる金属表層の深さ方向の濃度分布の分析についても検討を行なっている。

また、本年2月には「固体質量分析法の鉄鋼業への応用シンポジウム」を開催する予定である。

9.3 その他各種研究会

その他の共同研究を行なっている研究委員会としてはクリープ、標準化、試験高炉、連続製鋼、排煙脱硫試験、ジェットエンジン用耐熱合金、原子力製鉄トータルシステム、材料および国際鉄鋼技術委員会などの各委員会があり、多彩な分野にわたり種々の研究活動を行なってきた。

(1) クリープ委員会

48年度には、(1)クリープ破断国際共通試験については47年5月デュセルドルフで開催されたクリープ会議の結果にもとづき追加データの提出が求められた100, 1000, 3000, 10000hrに関し追加実験の結果を科学技術庁金属材料技術研究所を通じて幹事国英国(BISRA)に発送した。(2)クリープ、クリープ破断および高温引張のデータ収集については、「金属材料高温強度データ集」第1編低合金鋼編につづいて第2編ステンレス鋼を出版すべく参加機関より提出された307件の収集データの編

集作業を進めている。(3)高温引張については1000°C付近における超高温引張試験方法に関しアンケートにより同引張試験実施状況を調べ、JIS規格の改正あるいは新たに作成するかを検討し耐熱材料強度試験技術の向上に努めている。(4)その他に高温クリープおよび高温疲労に関する国際会議が48年9月フィラデルフィアで開催され、平委員長が出席し、提出した論文が招待講演に選ばれた。

(2) 標準化委員会

本委員会は、鉄および鋼に関するJISの見直し検討、新規および改正JIS原案の作成、JIS規格体系の調査検討、ISO国際規格原案の審議・共同実験・コメントの作成・ISO国際会議への代表者の派遣、構造用鋼の機械的性質に関するデータ・シートの作成などの業務を2部会28分科会で活発に行なつた。

i) ISO鉄鋼部会

TC17(鋼)総会に関する文書209件、TC17の各SCに関する文書(分析・試験など61件、鋼材176件)、TC67(石油用鋼管)に関する文書12件、計458件の処理を行なつたほか、本年開催のTC17総会、SC4(熱処理鋼)、SC9(ぶりき板)、SC10(圧力容器用鋼)、SC10/Tube-SG(圧力容器用鋼-鋼管サブグループ)、SC12(熱冷延薄板・亜鉛鉄板)、SC15(レール・同付属品)の各国際会議にPメンバーの資格でのべ36名が出席し、日本の意見の反映に努めた。

ii) データ・シート部会

データ・シートシリーズとして「質量効果を考慮した機械構造用鋼の機械的性質」、「伸び値と試験片寸法効果」「高温引張試験」を刊行したが、より一層充実したデータ・シートシリーズにするためSCr4、SCr22、SCM4、SCM21、SMn3、SMnC21の6鋼種について「質量効果を考慮した機械構造用鋼の機械的性質」のデータを取りまとめ中であり、また、SNC2、SNC21、SNCM8、SNCM21、SNCM23、SCr2、SCM2、ASCM17Hについても同様のデータを得るため共同実験を行なっている。

さらに、鋼材使用者を対象に部会のテーマに関するアンケート調査を行ない、今後どのようなデータシートを刊行するかを検討を行なっている。

iii) 常設分科会

普通鋼分科会、特殊鋼分科会をはじめとする7常設分科会では、造船用鋼材の統一記号の作成、自工会協定規格の検討、船用大径鋼管の検討など関連学協会との調整ならびに、JIS結晶粒度試験方法の原案作成などを行なつた。

iv) JIS案および規格体系調査分科会

工業技術院からの委託により、生産者・使用者・中立者参加のもとに8分科会を設けて調査検討を行ない、低温用ニッケル鋼板、ほうろう用鋼板の新規JIS原案の作成、脱炭層・浸炭硬化層・火災および高周波焼入硬化層の測定方法および焼入性試験方法・引張試験・衝撃試験のJIS改正原案を作成中である。さらに圧力容器用鋼板と鋼管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、48年は第24次操業を7月16日から8月8日まで行なつた。

炉熱の管理は高炉操業を安定化し、鉄組成の適正コントロールをはかるうえで重要視されているが、その実体に関する調査研究は殆んど行なわれていない。そのため今回の操業は、炉熱水準の異なる操業条件下で炉下部高温域の温度水準変化を明らかにすることを目的として「炉熱の変化に伴う炉下部高温域の変化に関する研究」をテーマに操業した。

今回の操業は非常に安定した良好な炉況であつたのでデータが安定しており、整合性がかなりよい結果が得られた。

またイメージワイヤーによるレースウエイの観察ができて今後の展望が得られた。

(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が、47年中に大体の基礎実験を終了し「鉄と鋼」昭和48年3月号(第59年第3号)に、現在までの結果をまとめ発表した。当実験装置は、小規模の実験装置であり、約100分の操業実験ではあるが、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た。とくに脱Pに関しては、0.005%Pの溶鋼が得られ、また脱Cに関しては主として第二段炉で考慮すればよいなど、この多段型式の連続製鋼法の特徴が把握できた。

(5) 排煙脱硫試験委員会

本委員会は製鉄所の焼結炉排煙中のSO₂濃度を減少させる装置の工業化を目的として、日本鋼管京浜製鉄所構内に試験設備を建設して、高炉メーカー9社と鉄鋼連盟ならびに本協会をメンバーとして、昭和45年12月に発足した。

コークス炉ガス中のアンモニアを利用して硫安として

回収するプロセス（硫酸法）およびこれを石膏として回収するプロセス（石膏法）については両者共成功裡に試験を完了した。

これらの成果については昨年秋の講演大会において、部会報告講演として報告され、最終報告書は昨年10月にまとめ、参加各社に配られている。

今後本方式が各社でそのまま採用されるとは限らないが、本研究により、数多くの貴重なデータが得られ、役立てられるものと期待される。

(6) ジェットエンジン用耐熱合金研究委員会

当委員会は昭和44年に設置されジェットエンジンに使用される耐熱材料の開発と、新熱疲労試験法の確立の研究を進めてきたが、48年には所期の試験研究を終了した。本試験の成果を要約すると、(1)安定した相互データを定量的に比較しうる新たな熱疲労試験機の製作に成功した。(2)耐熱材料については製造法の相違の影響に関する各条件を明らかにすることができた。(3)Udimet 700の国産材と輸入材との比較試験では国産機の信頼性の確認ができた。(4)国内開発材64BCについてはクリープ破断強度は非常に高いが、熱疲労特性では若干の問題があり今後の改善が期待される。

(7) 材料研究委員会

「焼戻し脆性を有害元素の平衡偏析という考えによってどこまで説明できるか。説明できない事実は何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いる。

本年は昨春溶製した第1回共通試料による、Fe-C-Si-(Mn)-(Ni)-(Cr)系の鋼のP、Sの影響調査結果の解析および本年度溶解したFe-C-Si-(Mn)-(Ni)-(Cr)-(Mo)系の鋼におけるP、Sの影響調査を進めている。

検討項目として、脆化特性のオーステナイト結晶粒度依存性、脆化特性に及ぼす組織の影響、低炭素と中炭素の場合の比較硬度の影響などを取り上げ、計画的に試料成分を配置し、試験条件を共通化して、比較を容易にした上で研究を進めている。

焼戻し脆性に関する共同研究は49年度で完了し、結果を取りまとめた上で新しい問題に取り組む計画である。

(8) 国際鉄鋼技術委員会

当委員会は国際鉄鋼協会(IISI)の技術委員会に対する国内委員会のほか対外的窓口となつている。48年は5回目の、焼結、高炉、転炉操業実績調査を行ない、また6月末にスウェーデンで開催されたIISI技術委員会に提出した日本鉄鋼業の新技术新鋭設備の紹介などの資料のとりまとめを行なつた。

また国連工業開発機構(UNIDO)主催第3回鉄鋼シンポジウム(ブラジル開催)、東南アジア鉄鋼協会(SEAISI)主催の春の大会(タイ開催—電気炉製鋼と圧延に関するセミナー)および秋のシンポジウム(フィリピン開催—①直接還元②製鉄業における酸素の有効利用)に多数の論文を提出し、その中心的役割りを果たした。

一方、本年(49年)に開催されるIISC'74大会およびECE主催の自動車製造における鋼の使用に関するシンポジウムに参加するため、論文勧誘および推薦を行なつた。

(9) 原子力製鉄トータルシステム委員会

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」を原子力製鉄技術研究組合が48年7月2日付けで受託契約し、日本鉄鋼協会はトータルシステムの研究開発を受け持つこととなつた。当委員会は原研50MWt多目的高温ガス炉を対象としたシステム設計と研究管理および情報管理のシステム設計と運用の2つを目的とし、目的に応じてシステムエンジニアリング分科会とマネジメントアンドコントロール分科会の2つの下部組織を有している。さらに11月からはシステムエンジニアリング分科会にシステム選択、システムモデル、システム解析の3つのワーキンググループを設置し精力的に活動している。

システムエンジニアリング分科会では、概念設計の基本事項として、「50MWt原子炉に接続される製鉄システムは商用原子力製鉄システムのfeasible modelである」ことを確認し、その目標として「各サブシステムが相互に斉合性をもつとともに、トータルシステムとしての十分の制御性を持つて最適の設計条件を示す運転が可能である」ことと定めた。11月初めに各サブシステム開発関係の代表者へ依頼した「トータルシステム設計条件に関するアンケート」の回答および3ワーキング・グループの作業をもとに、49年3月末時点でその構成、パラメータ値などについての第一次設計をとりまとめる予定である。

マネジメントアンドコントロール分科会では、全体の研究開発の進捗状況の管理にはPERT/TIMEを採用することとし、その基礎作業を数回繰り返す、討議検討した結果「全体計画の俯瞰PERT(一次)」を完成した。また研究開発上必要な情報とそのルートおよび時期の設定について検討し、各サブシステムにアンケート形式で意見を求め、その結果を整理した。情報検索システムについても検討を行ない、タナックシステムを採用することを決定、そのナンバリングシステムおよびマークカードの設計について基礎資料の作成を行なつた。

10. おわりに

昭和48年の前半においてはわが国の鉄鋼業は47年
年央からの政府ならびに業界自体の施策によって次第に
業績の回復に成功した。しかもわが国の外貨準備高は年
末には遂に180億ドルにも達したため政府は景気の過熱
を抑制し対米輸出入バランス調整のため48年1月には
第一次預金準備率の引上げを、あるいは商社向融資規制
を行ない、さらに3月以降第2次ないし第4次の預金準
備率の引上げを実施した。また4月に2回7月8月にそ
れぞれ1回の公定歩合の引上げを行なつて総需要抑制に
よつてインフレ傾向を冷却することは努めた。しかし需
要は容易に衰えず、この結果鉄鋼業界は製品価格の統騰
によつてもたらされた好況を持続することが出来48年
度前期には業界各社は何れも好決算を計上し得た。この
間7月20日米国は鉄屑輸出規制を行ない、国内におい
ては稀有の旱魃水不足の結果事業所によっては操業の一
時停止あるいは短縮を余儀なくさせられたなどのハプニ
ングがあつたにもかかわらず、鉄鋼需給のアンバランスは
解消しないままに前期を推移した。然るに十月初旬に起
こつた中東戦争の予期に反する長期化と、これにともな
うアラブ諸国の石油生産供給制限政策の結果、わが国の
企業はその運営方針についての再検討を要請されること
になつた。とくにわが鉄鋼業界は第2次大戦以後の石炭
から重油使用への転換などによる合理化の結果わが国の
エネルギーの約20%を消費する産業となり米ソにつぐ
世界で第3位の鉄鋼生産国の地位にまで飛躍したのであ
るが、ここに到つて改めてエネルギーの合理的消費を再
検討すべき立場になつた。すなわち、われわれは今日製
鉄、製鋼、圧延に主として使用されている電力重油など
の合理的利用に関しては高効率生産設備への転換は勿論
のこと現用設備の改善による使用エネルギーの節約にも

工夫を怠つてはならない。さらに新エネルギー原子力の
製鉄業への利用に関する研究開発については48年初頭
にその促進について要望したが、幸に48年7月には原
子力製鉄技術研究組合が発足の運びとなつたのでこのプ
ロジェクトの寸時も早い研究開発の達成を心から期待し
たい。

一方、環境保全、公害の対策は鉄鋼業界の国民に対す
る責務であるが9社の協力により最も掘出量の多い焼結
炉排ガスのSO_xについては48年中に結論を得られた
がNO_xについても昨年5月今後5年以内に1時間値1
日平均値0.02ppmというきわめて厳しい環境基準値が
制定されたため業界は49年初頭に鉄鋼業NO_x防除技
術研究組合が結成し、技術的に甚だ困難な問題の解決に
対処することが決定された。鉄鋼業界の優秀な技術力を
結集すればこれも近い将来に必ず解決されることが十分
期待される。

技術の国際交流については昨年は日ソ製鋼物理化学シ
ンポジウム、第4回真空冶金国際会議およびエレクトロ
スラグ国際シンポジウムが東京で開催され海外からの参
会者も約60名を超え盛会であつた。本年は5月中旬に西
独デュッセルドルフにおいて第2回鉄鋼技術国際会議が
開催される予定であり、これにはわが国から多数の報告
がなされることになつている。この会議は昭和45年に
日本鉄鋼協会が第1回会議を東京で開催し、その成果が
世界関係学会に高く評価されたことによるものであり、
今後共この種国際会議を通じて海外との接触を、一層深
め技術の交流に協力することは、国際親善と協調に大い
に役立つものであることを確信する。

おわりに本稿の起草にあつて格段のご協力をいただ
いた通産省粟井知比古ならびに日本鉄鋼協会技術部関係
者の労に対して深い謝意を表する。