



平成3年鉄鋼生産技術の歩み

細 木 繁 郎*

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1991

Shigeo Hosoki

1. 鉄鋼業をめぐる経済情勢

平成2年度から平成3年度にかけての日本経済は、金融引締め、世界経済の停滞が懸念される中、民間設備投資、個人消費はしっかりとした動きを示し、景気は減速しつつも着実な拡大を続けた。平成2年度については、前年度に引き続き個人消費、民間設備投資を中心に堅調に推移し、年度後半には、湾岸戦争ならびに金利高等の影響を受けて一部に減速傾向を示す指標が散見されたものの、全般的には旺盛な内需に支えられ、好調を持続した。

このような経済環境の下で、鉄鋼業の現状について見ると、鉄鋼国内需要は堅調に推移し、普通鋼、特殊鋼を合わせた平成2年度の国内向け鋼材出荷量は、前年度に対し5.1%増の8182万tと、初の8000万t台乗せとなり、過去最高記録を更新した。粗鋼生産は、表1に示すとおり、平成元年度と同様に、毎月の生産量が前年度の生産実績を上回る勢いで推移し、この結果平成2年度の実績は、前年度比3.3%増の1億1171万tと4年連続の増加となり昭和55年度の1億1140億t以来11

年ぶりに1億1000万t台に乗るとともに、史上4番目の高水準となった。平成3年上期(1月~6月)についても、国内需要は堅調に推移し、粗鋼生産量は前年同期比4.5%増の5647万tと、8期連続の前年同期比増加を記録するとともに、昨年度下期に続いて2期連続の5600万t台生産となった。

平成2年度の普通鋼熱間圧延鋼材の生産量は、建設、自動車、産業機械、造船等の内需が前年度を大幅に上回ったことから、8951万tと前年度の8662万tに対し290万t・3.3%増となり、過去最高であった昭和48年度の9193万tに次ぐ高水準となった。鋼種別生産では棒鋼(1702万t・前年度比9.0%増)、形鋼(1249万t・同8.0%増)が過去最高生産を記録、厚中板(958万t・同3.4%増)、広幅帯鋼(4289万t)等も増加となった。近年需要家の高級化、高付加価値化のニーズが高まる中、冷延広幅帯鋼、亜鉛めっき鋼板も過去最高を記録した。また、平成2年度の特殊鋼熱間圧延鋼材の生産量は、1672万tと前年度1580万tに対し92万t・5.8%増となり、昭和60年度の1656万tを上回って過去最高を記録した。鋼種別生産では、機械構造用炭素鋼(17

表1 高炉鉄・鋼塊及び鋼材の生産推移

(単位:千t)

年	63年平均	元年平均	2年平均	2年7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	3年1~6月平均
高炉鉄	6602	6677	6679	6741	6945	6534	6975	6664	7022	7015	6300	6972	6731	6872	6517	6734
粗鋼	計	8807	8992	9195	9189	9157	9077	9822	9394	9643	9533	8839	9614	9500	9635	9411
	転電炉	6187	6239	6303	6426	6583	6187	6719	6365	6567	6670	5926	6429	6359	6212	6350
	電気炉	2619	2753	3061	2762	2574	2890	3103	3029	3076	2863	2913	3185	3141	3134	3061
普通鋼熱間圧延鋼材(一般)	6963	7181	7367	7444	7321	7374	7765	7613	7674	7589	7079	7758	7365	7711	7434	7530
主要熱間圧延鋼材	中形形鋼	127	131	146	144	122	151	147	154	159	154	140	165	155	169	144
	小形棒鋼	1142	1181	1274	1264	1123	1267	1391	1367	1372	1283	1320	1429	1410	1421	1426
	普通線材	144	141	130	135	118	129	142	126	135	124	123	119	128	133	125
	厚中板	705	750	794	771	776	797	782	790	839	804	756	852	791	847	825
	薄板	23	20	15	14	15	17	16	14	16	15	14	16	15	15	15
広幅帯鋼	3538	3586	3524	3630	3713	3535	3621	3753	3327	3746	3463	3746	3463	3698	3468	3576
特殊鋼熱間圧延鋼材	1366	1323	1359	1345	1334	1373	1421	1449	1440	1412	1352	1537	1448	1468	1442	1443

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

Key words : steel industry ; technology progress ; capital investment ; rationalization ; productivity ; economic situation ; raw materials ; energy ; foreign trade ; cost reduction ; transportation ; research activities.

万t・前年度比47.3%増)、軸受鋼(7.1万t・同3%増)、ピアノ線材(64万t・同13.5%増)等が過去最高生産記録を更新し、ほぼ全鋼種で前年度比増加となった。これらに伴い熱間圧延鋼材全体(普通鋼+特殊鋼)の生産も1億623万tと前年度の1億242万tを上回り、2年連続の1億t台の生産になり、過去最高記録を更新した。

鉄鋼輸出については、昭和60年以降減少傾向にあるが、この傾向は平成元年度、2年度においても変わらず、平成2年度の全鉄鋼輸出は、1726万tと前年度比で175万t、9.2%減で、6年連続の減少となり、ピーク時の昭和59年度(3316万t)に比べほぼ半減した。輸出金額は136億3629万ドル、1兆9284億円となり、前年度に比ベドルベースで10億8800万ドル・7.4%の減、円ベースで1594億円・7.6%減となった。輸出仕向先は、米国が前年度に引き続き最大の仕向先国となったが、数量は321万tで4.7%減と3年連続の減少となったほか、中国(178万t・前年度比46.1%減)、ソ連(36万t・同45.4%減)が前年度輸出量の5割以下に減少した。代わってASEAN向けが449万t18.3%増となり全輸出量の約4分の1を占めた。平成3年上期では、数量が前年同期比9.2%増の883万tとなり、金額でもドルベースで11.7%増の70億2899万ドル、円ベースで0.6%増の9551億円と、いずれも前年同期比を上回った。

輸入については、平成2年度で1260万tと3年連続1000万tを超え、水準でも前年度比16.4%増で、過去最高となった。その鋼種別内訳を見ると、普通鋼鋼材は、618万tと、前年度比で6.4%減と5年ぶりに減少したものの、銑鉄(372万t・前年度比71.8%増)、鋼塊・半製品(117万t・同36.0%増)等がいずれも大幅に増加し、全鉄鋼輸入量を押し上げる要因となった。仕入国も、韓国、ブラジル、台湾に加え米国、ルーマニア、インドネシア、アルゼンチン、中国など多様化がいつそう進む傾向にある。平成3年上期の全鉄鋼輸入量は702万tと前年同期比30.6%の増加となった。

鉄鋼業従業者数は平成2年度平均で30万9000人で、前年度に対し微減となった。業態別には、製鉄業は減少、製鋼および圧延業・鋼材製造業は横ばい、鋳鍛鋼・鋳物・その他鉄鋼業は増加した。

新規採用についてみれば、当面の活発な生産活動への対応と新規事業の進展に伴う要員、人材確保のため、新規採用を積極的に行っており、鉄鋼43社の平成2年度4月の新卒定期採用者は7800人で、前年度比45%の増加であった。

設備投資動向については、平成3年3月時における鉄鋼業の平成3年度設備投資計画では、1兆1054億円と2年度見込みに比べ15.6%の増加の計画となっている。1兆円台の投資規模は昭和57年度の1兆319億円以来

9年ぶりのことである。

原料の需給動向について概観する。まず、鉄鉱石についてみると、平成2年度における消費量は、1億1830万乾量tと、前年比53万t・0.4%減少した。供給は、そのほとんどが輸入に依存しているが、鉄鉱石輸入量は1億2529万tで、前年比242万t・1.9%減少した。主な輸入国は、オーストラリア、ブラジル、インドであり、この3か国で我が国の輸入量全体の83.6%を占めている。

原料炭についてみると、平成2年度における鉄鋼用原料炭消費量は、6322万tと前年度比116万t・1.8%減少した。主な輸入先は、オーストラリア、カナダ、米国であり、この3か国で輸入量全体の84.4%を占めている。

鉄屑消費量については、平成2年度で電気炉用が前年度比4.2%増の3444万t、転炉用が前年度比15.7%増の554万tであった。一方供給は、輸入屑が78万t(前年度比12.4%減)と減少したものの、自家発生屑が1023万t(3.1%増)、近年増加傾向が続いている国内市中屑が2929万t(5.6%増)と増加した。

2. 技術と設備

2.1 製銑

平成3年は、高水準にある鋼材需要に対応して高生産、安定操業の維持が図られるとともに、設備集約計画の延期措置などにより、高生産への対応がなされた。

平成2年の平均出銑比は前年の1.93t/m³・日対して、1.99t/m³・日まで上昇した。

最近の一年間に火入れされた高炉は2基、吹止めされた高炉は2基であった。炉別の異動は、川崎製鉄(株)水島1高炉(2156m³)の平成2年11月の火入れと平成3年2月の吹止め、および川崎製鉄(株)千葉5高炉(2584m³)の平成3年9月の吹止めと12月の火入れがあった。ただし、水島1高炉については高炉の改修コストを低く抑えて短期間のみ銑鉄を生産する短期・断続稼動(ショートリリーフ稼動)技術を確立する目的で、昭和57年1月から休止していた高炉を平成2年1月に稼動、7月に休止後、11月から平成3年2月まで再稼動させたものであった。世界でも例のないこの技術は、柔軟な生産調整が可能となるため注目された。平成3年10月末現在の高炉稼動基数は、31基と前年同期より2基減となった。表2に高炉作業成績を示す。燃料比は、505kg/t前後のレベルで推移した。微粉炭吹込みについては、コスト削減やコークス炉寿命延長対策等から、前年に続き積極的な設備導入と既設設備の能力増強が行われた。平成2年12月から稼動した新日本製鉄(株)君津2高炉を初め、平成3年5月に稼動した川崎製鉄(株)千葉6高炉などがあり、平成3年10月現在、稼動高炉31基中24基で微粉炭吹込み設備が設置されており、今後

表2 高炉作業成績

年	63年平均	元年平均	2年平均	2年7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	3年1～6月平均
鉄比 (kg/t)	1613	1622	1626	1630	1631	1631	1630	1628	1628	1631	1630	1632	1628	1630	1632	1631
コークス比 (平均) (kg/t)	476	463	446	444	443	443	442	440	436	435	434	432	430	432	432	433
出鉄比 (t/m ³ ・日)	1.89	1.93	1.99	1.97	2.03	1.99	2.08	2.05	2.05	2.05	2.04	2.08	2.08	2.05	2.01	2.05
焼結鉄・ペレット使用率 (%)	84.2	84.2	85.0	85.7	85.5	85.1	84.3	83.5	83.5	83.2	82.9	84.0	84.3	84.2	84.6	83.9
燃料比 (kg/t)	508	506	505	505	503	504	502	502	502	504	504	503	502	504	507	504
微粉炭比 (kg/t)	27.7	38.3	54.0	56.6	54.7	55.9	55.6	57.5	62.9	66.4	66.5	68.6	68.9	69.7	72.0	68.7

出所：日本鉄鋼連盟資料

も更に増加する見通しである。高微粉炭比操業では、(株)神戸製鋼所神戸3高炉において国内初の180 kg/t以上のレベルに達しており、各社とも更に高レベルを目指して技術開発が進められている。全国平均の微粉炭比としては、70 kg/t弱まで上昇した。

知識工学 (AI) の高炉操業への適用技術は、各社で継続して開発されており、NKK 福山5高炉に導入された装入物分布制御エキスパートシステムに見られるように、適切なアクションガイダンスとして、有効に活用されている。

高炉炉寿命については、装入物分布制御技術や AI の活用などによる安定操業技術の向上や、炉底管理技術、設備補修技術等の向上に伴って、ますます長寿命化が図られてきた。15年目の操業を行っている新日本製鉄(株) 広畑4高炉 (2950 m³) を初め、大型高炉では川崎製鉄(株) 千葉6高炉 (4500 m³) が現在14年以上の炉寿命を更新中であり、17年以上の炉寿命を目指して操業されている。

また、製鉄原料分野では、新日本製鉄(株) 八幡製鉄所で、コークス炉の炭化室ごとに加熱状態を独立制御する乾留ダイナミック制御技術が確立され、一般炭増使用を可能にした。関西熱化学(株)では、非微粘結炭を多量配

合したコークス強度予測に石炭中の活性成分の水素比、酸素比を指標として適用する技術が確立された。一方、NKK 京浜製鉄所では、焼結工場における焼成状態の均一化を目的とした焼結層内ヒートパターン制御システムが開発され、生産性と品質の向上が図られた。

製鉄部門においては、労働環境問題、人手不足問題は重要な課題であり、高炉やコークス工場などでは、その対応に真剣に取り組まれている。特に、高炉炉前作業の機械化、省力化は各社積極的に進められ、そのための技術開発も活発に行われてきた。その代表例としては、新日本製鉄(株)で開発された、吹き笛無線操作によるタッチレスオペレーション技術があり、平成2年6月から実用化され合理化に寄与している。

2.2 製鋼

製鋼作業の状況は、表3の転炉作業成績および表4の電気炉作業成績に示すように、各指標とも大きな変化はない。

全般的な動向としては、製品の高級化・多様化ニーズへの対応ならびに生産性向上とコスト低減の追求がさらに進められている。

転炉においては、昨年まで進められてきたLD転炉(純酸素上吹き転炉)の複合吹錬転炉(炉底から各種ガ

表3 転炉作業成績

年	63年平均	元年平均	2年平均	2年7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	3年1～6月平均
製鋼時間当たりの生産高指数*	102	104	103	102	104	101	103	106	103	105	103	105	105	105	104	105
1回当たりの製鋼時間指数*	98	98	99	102	99	102	99	96	99	99	99	99	96	96	99	98
鉄比 (%)	95.0	94.4	93.7	93.2	93.3	93.2	92.7	93.6	94.0	93.8	94.2	94.7	93.9	93.6	93.6	94.0
溶鉄配合率 (%)	92.5	92.6	90.9	89.9	90.6	90.7	90.1	90.4	91.3	91.1	91.7	92.1	91.4	90.6	90.4	91.2
酸素原単位 (Nm ³ /t)	56.0	54.2	54.4	55.1	54.7	54.2	54.4	54.4	53.9	54.0	54.3	53.4	54.0	54.5	54.8	54.2
連铸比率 (%)	95.1	95.7	96.4	96.3	96.3	96.1	96.4	96.6	96.5	96.8	96.7	96.6	96.9	96.9	96.8	96.8
真空処理比率 (%)	51.4	54.6	56.2	56.9	55.9	57.8	56.0	58.0	56.1	56.8	57.7	59.6	58.4	60.5	60.3	58.9

* 62～元年の平均値を100とした指数値

出所：日本鉄鋼連盟資料

表4 電気炉作業成績

年	63年平均	元年平均	2年平均	2年7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	3年1～6月平均
製鋼時間当たりの生産高指数*	101	105	108	107	106	110	111	109	112	110	112	113	112	115	114	113
良塊t当たりの電気消費量 (kWh/t)	395.0	394.5	387.9	392.2	389.4	386.7	386.2	387.1	385.9	384.1	383.2	384.5	383.6	382.8	386.8	384.2
良塊t当たりの酸素消費量 (Nm ³ /t)	25.1	25.7	26.0	26.0	24.8	25.4	25.5	26.9	25.9	26.6	26.7	26.9	26.3	26.9	26.3	26.6
良塊歩留り (%)	91.7	91.6	91.5	91.6	91.6	91.5	91.4	91.5	91.6	91.4	91.6	91.6	91.5	91.4	91.3	91.5
良塊連铸比率 (%)	84.9	84.7	84.8	84.7	83.7	84.9	84.6	85.8	85.2	85.0	84.8	85.1	84.6	85.7	85.1	85.1
合金鋼比率 (%)	31.6	31.2	30.9	30.4	32.9	31.4	31.5	31.1	30.6	30.5	31.9	31.3	31.2	30.3	30.9	31.0

* 62～元年の平均値を100とした指数値

出所：日本鉄鋼連盟資料

表5 転炉鋼・電気炉鋼の二次精錬処理比率の推移
(単位: %)

項目	年	1986	1987	1988	1989	1990
		転炉鋼	70.4	71.7	71.7	73.2
	うち真空処理比率	53.5	52.9	51.4	54.6	56.2
電気炉鋼	二次精錬処理比率	51.4	53.4	53.5	56.0	65.0

[日本鉄鋼連盟による]

スを吹き込み、反応効率や歩留り等の向上をはかる)への改造が一段落し、LD転炉(総基数72基:鉄鋼統計月報による)に対する複合吹錬転炉の割合は約6割強のレベルで落ち着いている。

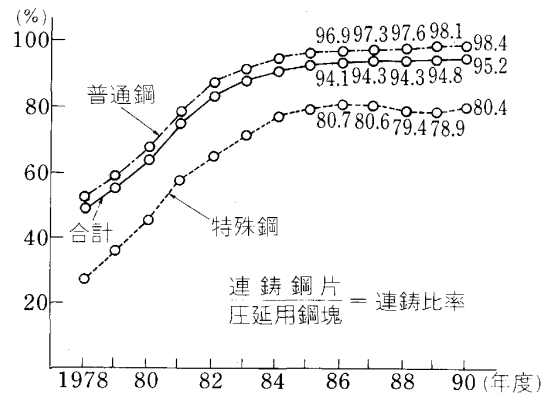
新しい動きとしては、新日本製鉄(株)において、溶銑を使用しない冷鉄源溶解法(スクラップ等、冷鉄源を原料とし、微粉炭、酸素等を燃料として転炉中で銑鉄をつくり、その後、脱炭以降の製鋼作業を行う方法)の操業テストが平成3年1月までに終了し、本稼動に移行できる体制が整った。また、NKKにおいては、遊休転炉を改造した精錬炉にて、予備処理溶銑とスクラップを原料とし、クロム鉱石等を添加するプロセスによるステンレス溶鋼の生産が開始された。

一方、電気炉においては、電極・耐火物の原単位低下および電力消費量の低減等を目的とした直流電気炉が既に6基[トピー工業(株)豊橋30t炉、大同特殊鋼(株)星崎20t炉、東京製鉄(株)九州130t炉、共英製鋼(株)和歌山60t炉、大和電機製鋼(株)水島100t炉、(株)中山製鋼所船町40t炉]を数え、いずれも順調に稼動しており、引き続き、相次ぐ導入[東京製鉄(株)岡山160t炉、高松60t炉、関西ピレットセンター(株)堺120t炉、(株)神戸製鋼所高砂30t炉、共英製鋼(株)名古屋100t炉など]が予定されている。また、スラグフリー出鋼による品質向上や出鋼時間の短縮等を狙った炉底出鋼化も一段と進み、累計20基の電気炉[平成3年採用分は豊平製鋼(株)50t炉、(株)中山製鋼所船町40t炉など]に採用されている。

二次精錬処理比率は、表5に示すように、製品品質の高級化・厳格化ニーズを反映して、転炉鋼および電気炉鋼ともに、特に電気炉鋼において大きな増加を示している。また、RHにおいては、極低炭素鋼の増加に伴い、脱炭性能の改善、向上を目的として、浸漬管径の拡大[住友金属工業(株)鹿島、新日本製鉄(株)君津など]等が進められ、中でも最新の川崎製鉄(株)水島の4号RHの稼動が注目される。

2.3 連铸・分塊

わが国の圧延用鋼塊に占める連铸鋼片の比率は、図1に示すように、平成2年度は、95.2%と前年度に対し0.4%の上昇となっている。これを鋼種別にみると、普通鋼は98.4%で前年度に対して0.3%の上昇であり、



[鉄鋼界報, 第1534号(平成3年5月21日)]

図1 連铸比率の推移

特殊鋼は、4年ぶりに上昇に転じ、80.4%と前年度に対してより1.5%の上昇となっている。平成2年度の連铸機総基数は147基(鉄鋼統計月報による)で前年度と変わりはない。記録面では、川崎製鉄(株)水島における連铸927チャージの世界新記録の達成(平成3年8月~9月)が注目される。

連铸分野における新プロセスとして、熱プラズマ等を利用したタンディッシュ内溶鋼加熱の導入や大幅な省工程を目指したニアネットシェイブ連铸法(薄スラブ連铸機・ストリップキャスター)の開発などが活発に進められている。

分塊については特に目立った動きはない。

2.4 圧延及び表面処理

各社で圧延、表面処理の設備投資と技術開発が活発に行われた。特に設備投資に力が注がれ、改造より新設が顕著である。こうした中で熱間圧延関係の厚板、熱延薄板では品質の向上を図りながら生産性を向上させる設備の新設・改造および品質の向上を目的とした技術の開発がなされた。冷延薄板では生産性の向上、品質の向上を目的とした設備の新設が多く、生産性を高める技術開発も行われた。表面処理薄板関係ではニーズの多様化に応じた設備の新設が多く、品質の向上を目的とした技術開発もなされた。条鋼圧延関係の形鋼、棒・線材では生産性の向上が目的の設備の新設・改造があり、主に品質向上の技術が開発された。鋼管圧延関係では生産性の向上を目的とした設備の新設および、生産性向上技術の開発がなされた。

厚板関係設備では、新日本製鉄(株)大分の厚板加熱炉が改造され、炉幅方向2分割独立加熱制御式で操業の弾力性を高め、新日本製鉄(株)名古屋ではモアレ式厚板平坦度計が設置され、オンラインで高精度3次元平坦度測定を可能にした。技術面では、(株)神戸製鋼所加古川で開発された厚板自動超音波探傷装置により、板厚方向表面の不探傷域を極力低減し、微小欠陥まで高精度探傷を可能にした。

熱延関係設備では、仕上圧延機入側の幅方向温度分布を改善するため住友金属工業(株)和歌山にエッジヒーターが新設された。また、圧延効率を図るため大同特殊鋼(株)星崎の大型圧延設備が合理化され、H-Vリバーミルの設置や圧延-熱処理-整備-検査の直行化等がなされた。技術面では、新日本製鉄(株)君津の高弾力高バーリング性熱延鋼板の開発があり、自動車足回り構造部品の過酷孔広げ加工を可能にした。

冷延関係設備では、薄板製品の品質要求厳格化と需要増大対応のため(株)神戸製鋼所加古川の第3連続酸洗設備が新設された。新日本製鉄(株)八幡では連続式冷延設備が新設され全スタンド油圧圧下・ACモーター駆動により長手方向板厚精度を向上させた。川崎製鉄(株)千葉では5フィート幅のクラスターミルに焼鈍・酸洗・調質圧延・テンションレベラーを1ラインに統合・直結したステンレス鋼冷間圧延工場が新設され、また川崎製鉄(株)水島では世界最大寸法の鋼板が処理できる第2連続焼鈍ラインが新設され超深絞り鋼板等の高級鋼板が製造される。NKK福山では第2連続焼鈍ライン(No.2 CAL)の改造により、薄板用からぶりき原板用になった。技術面では、川崎製鉄(株)千葉のCALインライン酸洗技術開発があり、高能率電解酸洗槽を用いて自動車排気系用ステンレス鋼の処理が可能になり、新日本製鉄(株)君津においてはコイル金属梱包自動化装置の開発により、梱包資材の加工・供給に合わせて側板・外周当金等の装着が可能となった。

表面処理関係設備では、川崎製鉄(株)水島の多目的コーティングライン新設があり、多品種薄膜処理鋼板の需要に応え、特に塗膜の均一性を重視している。(株)神戸製鋼所加古川では第2連続溶融亜鉛めっき設備の新設があり、自動車・家電・建設業界の需要増大対応を図っており、新日本製鉄(株)広畑では通電加熱方式の前処理炉をもったNo.1 CGL(溶融亜鉛めっき鋼板製造ライン)が新設され、新日本製鉄(株)名古屋では型型全ラジアントチューブ方式の加熱炉をもったNo.5 CGL(合金化溶融亜鉛めっき鋼板製造ライン)が新設され、厚目付材を含む自動車用鋼板を主に製造する。NKK福山ではNo.5 EGL(電気亜鉛めっきライン)が新設され、最大板厚3.2mmの電解型クロメート鋼板が製造可能となった。東洋鋼板(株)下松においては、No.1カラーラミネートラインとNo.2ラミネートラインが新設され、No.1にてフィルムラミネート鋼板・高級プレコート鋼板・各種塗装鋼板を製造し、No.2にて金属板にポリエステルフィルムを片面または両面に連続的にラミネートし、主として飲料缶用ラミネート鋼板を製造する。大同鋼板(株)本社では連続式亜鉛めっき設備の新設があり、アルミ亜鉛合金めっき兼用で無酸化加熱式横型2槽切替式を特徴とする。技術面では、(株)神戸製鋼所加古川で開発された新型めっき機がNo.1 CGLに導入され、溶融亜鉛めっ

き鋼板のめっき付着量のばらつきが従来の半分以下に抑制され、住友金属工業(株)和歌山では表面処理鋼板のプレス潤滑性改善用極薄樹脂被膜が開発され、EG・GA等の表面処理鋼板のプレス成形性が改善され、(株)中山製鋼所船町ではめっき工場の塩酸回収技術として、二流体噴霧方式で焙焼炉廃ガスと酸洗廃液を直接接させ廃液を濃縮する方式が確立された。

条鋼関係設備では、川崎製鉄(株)水島に軸受鋼を初めとする合金棒鋼の熱処理炉が新設され、住友金属工業(株)鹿島の大形工場が外法一定H形鋼生産用に改造された。技術面では、愛知製鋼(株)知多の短時間急速加熱システムの開発があり、誘導加熱炉で脱炭発生温度域を短時間急速加熱することにより脱炭を低減する技術が確立・実用化され、新日本製鉄(株)堺では、ニューラルネット、ファジー推論を応用した形鋼品質設計エキスパートシステムが開発された。

棒・線材関係設備では、大同特殊鋼(株)知多のホットフォーマーの増設があり、軸受鋼異形品が高速成形される。技術面では、川崎製鉄(株)水島が高級線棒におけるカリバーレス圧延技術を開発し、表面品質の改善・組替え時間の短縮・ロール原単位の低減等を実現した。

鋼管関係設備では、川崎製鉄(株)知多に第二中径ミル・コラム材製造設備が新設され、ロールフォーミング方式では国内最大サイズ(外径550mm、肉厚22mm)のコラムが製造可能となり、また、新日本製鉄(株)名古屋に新小径電縫管ラインが新設され、高温化・耐久性向上等のニーズに応える自動車排ガス用ステンレス鋼管の需要増大に対処している。技術面では、新日本製鉄(株)君津のUO造管ラインの自動化があり、素材から製品までの現品識別や前処理・成形工程および溶接工程の完全自動運転が実現されている。

2.5 計測制御

鉄鋼業における知識工学(AI)の適用による新しい制御・管理技術は、今年も引き続き各分野に導入された。製鉄製鋼分野では操業技術の高度化、自動化等を目的にAIを用いたエキスパートシステムの導入が進んでいる。また圧延工程においては、物流の合理化・省力化としてコイル自動搬送エキスパートシステム(川崎製鉄(株))が開発された他、形鋼の品質設計に対してもニューラルネット、ファジー推論を応用したエキスパートシステム(新日本製鉄(株))が開発され、鉄鋼業界で初めて全面的に実用運用がなされ、品質設計期間の大幅な短縮に寄与している。

システム技術では、プロセスの制御性、操作性や保全性の改善を主体に、電気(E)・計装(I)・計装機(C)の独立した三つの制御システムを統合して一つのシステムとして構築したEIC統合化システム技術の拡大が顕著で、熱延加熱炉に続く平成2年4月稼働の酸洗ラインへの本格的な適用(住友金属工業(株))や、新設の冷間圧

延機へのワンマンオペレーションシステムの具体化(新日本製鉄(株))が見られた。

プロセス制御技術では、連鑄モールド内の湯面レベル変動を引き起こす流量外乱を推定しそれを打ち消す新しい制御技術(川崎製鉄(株))が開発された。

計測部門での高精度化・オンライン化のための新計測機器および技術の開発も盛んに行われており、効果をあげている。薄板関係では、漏洩磁束法を用いて微小な内部欠陥在在物を高精度に検出可能な装置(NKK)が開発され、厚板関係では精整γ線厚み計(住友金属工業(株))、3次元平坦度測定が可能な業界初のシステムであるモアレ式厚板平坦度計(新日本製鉄(株))、厚板自動超音波探傷装置((株)神戸製鋼所)の開発等が見られた。鋼管関係では電縫鋼管内面ビード切削形状監視技術(川崎製鉄(株))が開発され、小径管にも適用でき耐環境性も優れた技術である。その他にも、ニューラルネットを活用し英数字スプレー文字をCDDカメラで認識する連鑄スラブ間マーキング文字認識技術(川崎製鉄(株))の開発も見られた。

3. 技術輸出・技術輸入

鉄鋼業界の世界に対する技術貿易上の収支を日本政府統計によって見ると、昭和49年度以降輸出超過に転じて以来、超過額の割合は大きく増加してきたが、昭和60年以降EC市場統合政策による旧式設備の統廃合・設備更新、および東アジアでの製鉄所の建設が一段落するにつれ大幅な輸出超過は減少傾向をたどり、近年においては、輸出入対価受取額の超過差はかなり小さなものとなってきていた。しかし、平成元年度では、再び増加傾向を示している。図2に示すように、平成元年度における技術輸出は、対価受取額で216億円で、対価支払額47億円と比較するとその差は169億円(対前年比140億円増)である。

最近1年間におけるこれら技術貿易の内容について日本鉄鋼協会が調査した結果は、表6および7のとおりである。技術輸出は184件と前年に比べ64件減少している。そのうちヨーロッパ67件(対前年比21件減)、北アメリカ35件(同31件減)、東南アジア12件(同27件減)と従来の主な技術輸出地域への件数が減少し、ア

表 6 技術輸出状況(期間:平成2年9月~平成3年8月31日)

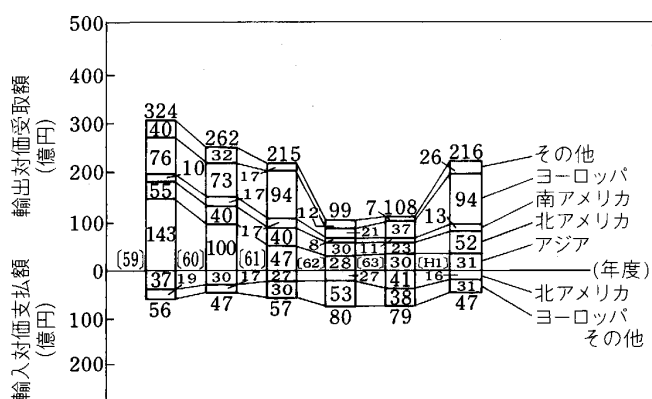
技術分野	地 域							計
	東 南 ア ジ ア	東 ア ジ ア	西 ア ジ ア	北 ア メ リ カ	中 ・ 南 ア メ リ カ	ヨ ー ロ ッ パ	オ セ ア ニ ア	
A. 原料・製鉄		1			1	1		2
1. 原料						1		1
2. 原料		1						1
3. 高直付		10				3	2	15
4. 高直付								
5. 高直付						1		1
6. 高直付								
B. 製鉄		2	3	2	4	2	6	18
1. 製鉄	1							1
2. 製鉄		3	1			1		4
3. 製鉄				2		1		1
4. 製鉄		3		5	2	1	5	14
5. 製鉄					27			27
6. 製鉄								
C. 加工	3	1	1	3	5	2	5	13
1. 加工								
2. 加工		1		5	1	6		16
3. 加工				3		3		3
4. 加工	5	1		7	2	10	1	21
5. 加工		1		2		10		18
6. 加工		1		2		10		18
7. 加工		1		2		10		18
8. 加工	1	3		2	1	1	5	10
9. 加工				1		1		1
D. 操業								
E. 製鉄		1						1
1. 製鉄								
2. 製鉄		1						1
3. 製鉄			1					1
4. 製鉄				1				1
5. 製鉄					3	2	1	7
合 計	12	27	7	35	10	67	18	184

調査範囲:協会会員42社

表 7 技術輸入状況(期間:平成2年9月~平成3年8月31日)

技術分野	地 域				計
	東 ア ジ ア	北 ア メ リ カ	ヨ ー ロ ッ パ	そ の 他	
A. 原料・製鉄	1				1
1. 原料					
2. 原料	1				1
3. 原料					
4. 原料		1			1
5. 原料					
6. 原料					
B. 製鉄				1	1
1. 製鉄					
2. 製鉄				1	1
3. 製鉄					
4. 製鉄		1			1
5. 製鉄		1			1
6. 製鉄					
C. 加工		1	1		1
1. 加工					
2. 加工		1			1
3. 加工					
4. 加工		1	1		1
5. 加工					
6. 加工		2	1		3
7. 加工					
8. 加工					
9. 加工					
D. 操業					
E. 製鉄					
1. 製鉄					
2. 製鉄					
3. 製鉄					
4. 製鉄					
5. 製鉄		1			1
合 計	1	9	3		13

調査範囲:協会会員42社



[総務庁統計局：科学技術研究調査報告 (昭和58年～平成2年版)]

図2 鉄鋼業の技術貿易収支

フリカ8件(対前年比6件増), 東アジア27件(同5件増), オセアニア18件(同3件増), と中・南アメリカ地域が増加している。

技術分野別にみると、転炉、連铸、薄板、表面処理に関する日本鉄鋼業界の優位分野での輸出件数が多く、内容的には操業技術指導、設備改善指導、工場診断、全般的な合理化計画等の総合的な技術協力が求められている。特に、連铸、薄板、表面処理関係では、日本自動車メーカーの欧州進出を追う形が続いており、ヨーロッパとの技術提携が北アメリカを大幅に上まわる結果となっている。

一方、技術輸入は13件と、昨年9件、一昨年13件とほぼ同程度で推移している。

4. 鉄鋼業におけるエネルギー消費量

平成2年度の鉄鋼業のエネルギー消費量は、鉄鋼生産が前年に引き続き好調に推移したことを反映して、前年度を1.4%上回り、石炭換算7124万tと4年連続の増加となった。また、これを粗鋼t当たりの原単位で見ると、昨年度より4万kcal/t少ない440万kcal/tとなる。このエネルギー消費原単位は昭和58年度以降、440万kcal/t程度で推移しているが、これは、エネルギー増加要因を省エネルギー対策が打ち消した結果とみることができる。

エネルギー種別構成で見ると、石炭系は近年増加を続けていたが、ここ3年連続で前年を下回り、76.8%(前

年度は77.4%)となり、石油系は6~7%台で推移している中で7.5%(同7.7%)と若干低下、購入電力系は昭和61年度以降14%台で推移していたが平成2年度は15.7%(同14.9%)と構成比を高めた。

石油系については、高炉燃料比は509kg/t(前年度は510kg/t)と前年度の横ばいであったが、このうち微粉炭比は、微粉炭吹込み高炉が2基増加するとともに、吹込み量の増加もあり、前年度の45kg/tから64kg/tへ大幅増となった。このため、高炉用微粉炭消費量は362万tから524万tへ45%の大幅な増加となった。一方、コークス比は前年度の460kg/tから441kg/tへ19kg低下した。

石油系については、昭和61年度の石油価格の下落以降、増加傾向にあったが、平成2年度は409万kl(重油換算)と前年度の横ばいであった。

電力消費については前年比3.3%増の667億kWhとなったが、粗鋼t当たりの電力消費原単位は597kWh/tから598kWh/tと横ばいで推移している。

鉄鋼業における省エネルギー対策に関しては、従来から資源制約への対応措置として実施してきたが、ここ数年は、ひところみられたような活発な省エネ投資は影を潜めている。しかしながら、最近、エネルギー需給問題が再びクローズアップされ、地球温暖化問題に関連して、世界的に省エネルギー対策の要請が強まっている。また、平成2年6月には資源エネルギー庁・総合エネルギー調査会により「長期エネルギー需給見通し」が作成され、大幅な省エネルギーの必要が提起されている。

5. 研究費支出

鉄鋼各社の研究開発は、次の数字からうかがわれるように依然活発に進められている。表8に総務庁の平成2年科学技術研究調査報告の中の鉄鋼業に関する基本数値を示した。この統計によれば、社内使用研究費支出額は、平成元年度は、2681.3億円で、対前年度7.4%の増加(昭和63年度は、2497.3億円で、同1.9%の増加)であり、その売上高に対する割合も、元年度2.2%(63年度2.1%)と高水準にあるといえ、研究本務者1人当たりの社内使用研究費(給与を含む)も、元年度4509万円と前年度(4229万円)を6.6%上回っており、また、従業員1万人当たりの研究本務者数も、平成2年度247

表8 鉄鋼業の研究費支出

年度	社内使用研究費支出額 (100万円) A	研究本務者数 (人) B	売上高 (億円) C	従業員数 (人) D	A/C (%)	A/B (万円/人)	従業員1万人当たりの研究本務者数 (人)
昭和61	255 290	5 405	100 642	305 734	2.5	4 639	177
62	245 176	5 503	102 299	280 050	2.4	4 046	197
63	249 734	6 060	117 184	270 968	2.1	4 229	224
平成1	268 131	5 905	121 470	254 382	2.2	4 509	232
2	—	5 946	—	240 632	—	—	247

[総務庁統計局：科学技術研究調査報告 (平成2年)]

人と、前年度 (232 人) を 6.5% 上回っていることから、研究投資の旺盛さがうかがわれる。一方、元年度の社外支出研究費は、95.1 億円 (63 年度 72.0 億円) で、社外支出の内訳は、国公立研究機関向け 6.4% (63 年度 8.1%)、特殊法人向け 6.1% (同 7.3%)、民間向け 75.9% (同 80.0%) および外国向け 11.6% (同 4.5%) と外国向けが増加している。

6. 鉄鋼物流の課題と改善の動向

平成 3 年のトピックスとして鉄鋼の物流を取り上げた。我が国の鉄鋼物流は大きく分けて次の流れになる。

①昭和 30 年代～40 年代の高度成長期の鉄鋼生産拡大に対応した輸送体系全体の近代化と設備の大型化の時期。

②オイルショック後昭和 50 年代後半以降の鉄鋼伸び悩み期の輸送量の横ばいまたは漸減基調での省力、省コストに対応した物流合理化、効率化の時期。

③最近、a. 円高不況以降の景気拡大、内需シフトによる国内製品出荷量の拡大、b. 工場集約、c. 小ロット JIT 納入等による輸送頻度の増加、等により輸送量増加及び輸送サービスの高度化の中で輸送関係諸能力 (船、トラック、労働力等) 不足が顕在化し、これにいかに対応するか緊急の課題になっている現状。

④3K と嫌われている物流の労働力不足は原料荷役、出荷岸壁、内航船で特に深刻で将来危機的な状況が予想されレベル・達成度の高い対策が緊急に必要な今後。

一方、鉄鋼物流は①原材料の搬入に関わる「調達物流」②原材料受入れから製品出荷までの製鉄所構内の輸送、荷役すべてに関わる「生産 (構内) 物流」③製鉄所出荷以降、需要家指定受渡し場所までの輸送、保管、荷役すべてに関わる「販売 (構外) 物流」の 3 とおりに分けられる。以下最近の合理化、効率化を中心にその動向を述べる。

6.1 調達物流の最近の動向

調達物流では海外から搬入する主原料用の船型の大型化、受入れ岸壁の整備、荷役機械の整備等が昭和 50 年代前半までに行われた。最近では荷役の合理化、効率化からバケット方式より連続式アンローダの導入が進められている。今後はさらに棚落し等をこなせる多機能型連続式アンローダやセルフアンローダ船の開発が望まれる。

6.2 生産 (構内) 物流の最近の動向

(1) 生産工程

連続铸造、直送圧延、連続焼鈍設備等の工程の連続化、直行化、省工程化により中間製品の輸送量を大幅に削減し、物流改善がなされている。

(2) 構内輸送

構内輸送は鉄道と無軌道に分けられ、溶銑等の熱溶品以外はほとんど無軌道輸送化されている。鉄道は大半ワンマン運転化され、一部無人化も実施されている。

無軌道輸送は近年トレーラ式から分離型のキャリアパレット (CP) 方式が広く導入されている。パレット積卸・移送機能を備えたキャリア 1 台に仕分・積載・保管機能を備えた複数のパレットを配備した方式で①車両の分離・大型化による輸送効率の飛躍的向上②ミルエンドから船積までの直送化により、倉庫ハンドリング省略を可能とし、労働生産性の向上が図れる利点を持っている。

(3) 製品倉庫

立体・無人化倉庫採用もみられるが、投資採算上問題があり、限られた条件下の採用にとどまっている。主体は下廻り玉掛作業者 0 化を狙ったオペガイシステム導入が急速に進んでいる。これは「荷役するに必要な情報をオペレーターに与え、それに基づいて作業を遂行するシステム」で、自動吊具等のハードとソフトを効果的に結合したオペレーター・ワンマン運転システムである。

(4) 出荷岸壁

一部陸側のみ半自動クレーン、オペガイ導入の例も見られるが、ほとんど合理化、効率化が進んでいない。船の揺れ等に対する船内積付け技術、設備が技術的に解決できておらず、今後の開発も難しい領域であり荷役形態の根本的見直しが必要である。一方天候に左右されず、確実に効率的荷役のできる全天候荷役設備が流通基地まで含めて直近において導入拡充され始めている。

6.3 販売 (構外) 物流の最近の動向

販売物流は内航船、トラック、流通基地が対象で、他産業動向の影響を受けやすく、構内に比べ独自の合理化、効率化が進みにくい領域である。

(1) 船

製品の内航船輸送比率は 67% と船に大きく依存し、今後も続くと思われる。船は 10 年前と比べて平均 1144 DWT と 20% 大型化し、これに伴って乗組員も省力化されてきている。しかし最近の輸送量の増加に対し、船腹量は長年の建造規制の影響もあり漸減傾向で、効率的運行もままならない状態で大幅な船腹不足に悩まされている。船員不足とも相まって今後も非常に厳しい状況となる。この中で設備的には岸壁荷役の省略を可能とする RORO 船、コンテナ船、就航時間の大幅短縮を狙った高速船、ラック船や BOX 船などの専用船、さらには機関室無人船等省力、効率アップ技術の開発導入が迫られている。

(2) 構外トラック輸送

トラック輸送比率はその利便性に加え、内需の拡大、多頻度・少ロット納入等需要家対応の高度化から増加傾向にある。輸送の生産性向上を図り、輸送コスト低減のため①車両の大型化 (車両総重量規制のため頭打ち)、②運行効率の向上 (運行システムの開発等による実車率・回転率の向上) 等各社共改善に取り組んでいるが、大型車の排気ガス規制、運転手不足問題もあって厳しい状況にある。

表9 鉄鋼物流の現状と今後の改善動向

	調達物流	生産（構内）物流					販売（構外）物流				
	原料荷役	生産工程	ミルエンド	構内輸送	製品倉庫	出荷岸壁	海上輸送	流通基地	トラック輸送	需要家	
物流合理化、 効率化の変遷	<ul style="list-style-type: none"> ・大型化 ・連続式アンローダ 	工程の <ul style="list-style-type: none"> ・連続化 ・直行化 ・省工程化 	省力、自動吊具 テレコン化 オペガイ化 立体・無人倉庫	<ul style="list-style-type: none"> ・大型化 ・T、T化 ・ワンマン化 ・無人化 	省力、自動吊具 テレコン化 オペガイ化 立体・無人倉庫	省力吊具 全天候荷役設備	<ul style="list-style-type: none"> ・大型化 ・省エネ化 ・高速船 ・専用船 	製鉄所構内と同じ課題	<ul style="list-style-type: none"> ・大型化 ・ホールトレーラ ・回転率、実車率向上対策 		
現状		↓ 推進	個別効率化・システム化の推進								
			構内一貫輸送 (キャリア・パレット方式) バーコード・トラッキング								
			総合一貫物流管理システム								
					・AGV			<ul style="list-style-type: none"> ・高速船 ・MO船 ・共同配船 		・共同配送	
			構内外ユニット一貫輸送 (RORO船、コンテナ船/荷役レス、倉庫レス)								
		ネットワークシステムの構築（販売、生産、物流一貫管理）									
将来	<ul style="list-style-type: none"> ・多機能型連続式アンローダ（棚落とし、隅出し、底受け） ・セルフアンローダ船 										

(3) 流通基地

委託業者が過半数を占め、常昼作業のため投資効率が悪くもあり、合理化、効率化が進みにくい状況である。

6.4 物流管理システム

構内のシステム化は①作業計画管理、②車両運行管理、③置場在庫管理、④配船管理等個々のシステムから構内一貫管理システムへのレベルアップ、国内配船の一元管理化、AI導入による自動化レベルアップが図られている。流通基地は製鉄所構内に比べシステム化が遅れている。

6.5 今後の課題

(1) 構内物流の合理化、効率化のいっそうの推進

CP・オペガイシステムの推進、立体・無人倉庫建設等を含む徹底した省力・無人化及び魅力ある職場作り。

(2) 構内外ユニット一貫輸送システムの構築

個別領域での合理化では安定輸送確保に限界があり、構内外を通じ一貫した輸送システムの構築が必要である。この一環としてRORO船、コンテナ船の導入が検討実施されようとしており、強力に推進する必要がある。

(3) 全天候荷役設備のいっそうの拡充

(4) 物流ネットワークの整備

販売、生産、物流を一貫管理するシステムの整備。

(5) 根本的物流改善のためには法規制見直しも含めた官民一体となった推進が必要である。

以上の概要を表9に総括して示す。

7. 本会における研究会活動

7.1 応用技術（共同研究会）

(1) 製鉄部会

平成3年6月（第78回）部会では、共通議題として「魅力ある職場環境づくり」、11月（第79回）部会では「熱風炉の現状と寿命延長について」を取り上げ討議した。第78回部会では「合同製鉄No.2高炉の最近の操業について」、第79回部会では「加古川第2高炉における最近の操業」について、講演を実施した。

1) 製鉄技術検討会

平成3年6月に、第1回検討会を開催した。まず現状把握を目的として、原料資源の動向、エネルギーバランス、最近の製鉄技術の進歩および大学の現状について、発表を実施した後、21世紀における製鉄技術を検討するために三つのワーキンググループに分けて議論を行った。第2回検討会（12月）では、検討テーマの絞り込みを行った。

(2) コークス部会

平成3年5月(第42回)部会では、共通課題として「人にやさしいコークス工場を目指して—労働の快適化・自動化の現状と将来—」、10月(第43回)部会では「コークス工場の省エネルギーの現状と将来」を取り上げ討議した。第42回部会では「次世代コークス炉創造と石炭乾留制御部会活動」について講演を実施した。

(3) 製鋼部会

平成3年3月(第104回)部会では、「連铸ノズル閉塞現象とその対策」、9月(第105回)部会では、「製鋼工場における体質強化策の現状と将来」を重点テーマとしてとりあげ、併せて、自由テーマについても研究発表と討議を行った。

(4) 電気炉部会

平成3年5月(第37回)部会では「アーク炉の能率向上対策について」、11月(第38回)部会では「取鍋耐火物関連」を共通テーマに研究発表と討議を行った。また、第38回部会では「最近の電気炉をとりまく電気自動制御」の講演を実施した。

(5) 特殊鋼部会

平成3年2月(第90回)部会では「エレクトロスラグ溶解(ESR)の操業と技術改善について」、9月(第91回)部会では「極低C、Nフェライト系ステンレス鋼の製造技術改善について」を共通テーマに研究発表と討議を行った。

(6) 鋼板部会

1) 分塊分科会

平成3年5月(第70回)分科会では、条部門「ホットスカーファの現状と改善策」、11月(第71回)分科会では、条部門「分塊圧延材の製造コスト」を共通議題としてとりあげ、併せて、自由議題についても研究発表と討議を行った。

2) 厚板分科会

平成3年5月(第71回)分科会では、「高品質造り込み技術」、11月(第72回)分科会では、「工程管理技術」を共通テーマとしてとりあげ研究発表と討議を行った。

3) ホットストリップ分科会

平成3年6月(第54回)、11月(第55回)の分科会を開催し、共通議題としては「直送圧延」、「高品質化」をとりあげた。

4) コールドストリップ分科会

平成3年6月(第53回)、11月(第54回)の分科会を開催した。おのこの共通議題は「省力化」、「板厚精度」であった。

(7) 亜鉛めっき鋼板部会

平成3年2月(第11回)、7月(第12回)の部会を開催した。おのこの共通議題「表面外観品質向上対策」、「要員と省力化」について討議を行った。

(8) 条鋼部会

1) 大形分科会

平成3年5月(第53回)、11月(第54回)に開催し、操業データと、研究テーマとして「生産性の向上について」、「ロールの現状と今後の課題」、ならびに自由研究について討議した。さらに作業長グループによる討議と第53回には鉄骨建設現場(六甲アイランド)の見学を行った。また、昭和47年以降更新していなかった「大形工場の設備仕様集」を改訂発行した。

2) 中小形分科会

平成3年6月(第70回)、10月(第71回)に開催し、操業データと、研究テーマとして普通鋼グループは「設備保全体制について」、「要員合理化の現状と今後について」、特殊鋼グループは「要員合理化の現状と今後について」、「圧延能力(能率・稼働率)向上対策について」ならびに自由研究について討議した。さらに作業長グループによる討議、および第70回には特別講演「線材棒鋼圧延機における制御技術の現状と動向」を行った。また70回記念として「中小形工場のレイアウト集」と「中小形分科会70回の歩み」を発行した。

3) 線材分科会

平成3年6月(第71回)、11月(第72回)に開催し、操業データと、研究テーマとして「線材精整作業の実態と今後の課題」、「線材工場の自動化・コンピューターの活用」ならびに自由研究について討議した。さらに作業長グループによる討議を行った。また70回記念として「線材工場のレイアウト集」と「線材分科会70回の歩み」を発行した。

(9) 鋼管部会

平成3年5月の部会(第56回)では、特別議題として「自動車の多様化と材料技術—自動車用鋼材に要求される特性と今後の動向—」の講演がなされた。10月の部会(第57回)では、共通議題として「21世紀における鋼管製造プロセスとその課題」と題しパネルディスカッションを行った。

1) 継目無鋼管分科会

11月の継目無鋼管分科会(第45回)において共通議題として担当会社から4件の調査結果の報告があった。

2) 溶接鋼管分科会

12月の溶接鋼管分科会(第45回)においても共通議題として担当会社から4件の調査結果の報告があった。

3) 高級ラインパイプ専門委員会

平成3年3月と9月に委員会を開催し、破壊WG、腐食WGの活動内容について討議を行った。

破壊WGは6回開催し、高靱性ラインパイプ材へのシェブロンノッチDWTTの適用についての研究を行った。

腐食WGは5回開催し、実管試験を含む溶接部割れ評価試験について検討を行った。

(10) 圧延理論部会

平成3年3月(第93回)、9月(第94回)の部会を開催し、メインテーマ「ステンレス・チタン・特殊鋼・電子材料(板、管、条、形)の加工プロセス」、「圧延及び精整ラインにおける計測と制御(板・管・条・形含む)」を中心に討議を行った。

(11)熱経済技術部会

平成3年5月の部会(第88回)では、統一議題として「CC-HDR, DHCR 操業における鋼片温度補償技術」の報告、また11月の部会(第89回)では統一議題として「熱間圧延後の鋼材冷却の現状と今後の課題」の報告がなされた。

平成3年4月より、新燃焼技術研究小委員会が設立され最近の燃焼技術に関する調査研究活動を開始した。

(12)耐火物部会

平成3年6月(第49回)に共通テーマとして「脱ガス用耐火物」、「圧延窯炉用耐火物」、「取鍋用耐火物」、「自由研究」について討議し、特別講演として「耐火物成分としてのマグネシア」を行った。11月(第50回)に統一テーマとして「2010年に向けての耐火物と施工技術」、特別講演として「21世紀のわが国の鉄鋼業の展望」、「製鋼技術の動向と展望」、「耐火物技術の進歩と今後の展望」を行った。また、「製鋼用耐火物(第2版)」(IISI)の調査・解析を行った。

(13)計測制御部会

平成3年4月(第103回)、11月(第104回)に部会を開催した。第103回部会では、プロセス制御、システム技術、センサー、知識工学にわたり討議を行った。特別セッションでは「エキスパートシステムをよりインテリジェントにするには」を取り上げ、事例紹介を行った。また、第104回の特別セッションでは「EIC統合化の現状と今後の課題」を取り上げ、討議を行った。

(14)品質管理部会

平成3年7月(第64回)部会では、共通議題として「社内品質管理診断(監査)の実態と問題点」、12月(第65回)部会では「『造り込みによる品質保証』の実態と今後の課題」を取り上げ、討議を行った。第64回部会では「小棒自動探傷・自動疵取ラインの紹介」について、第65回部会では「高炉操業安定化のためのAI技術の適用」について講演を実施した。

1)機械試験小委員会

平成3年6月(第49回)、11月(第50回)に小委員会を開催した。議題として、定例作業実績、検査制度、自動化・能率化、標準化について討議を行った。また、第49回小委員会では「画像処理」の今後の進め方および材料試験工期に関するアンケートを、第50回小委員会では材料試験機SI単位化計画および進捗についての実態調査を実施した。

2)非破壊検査小委員会

平成3年3月(第36回)、10月(第37回)に小委員

会を開催した。定期実態調査として、第36回小委員会では「条鋼・形鋼の非破壊検査設備調査」を、第37回小委員会では「組織・会議体の実態調査」を実施した。また、「NDI 開発体制と開発事例」の演題で、それぞれ講演を実施した。

(15)運輸部会

物流技術調査小委員会を平成3年1月に発足した。今回は、物流合理化・効率化技術の推移と実態を調査・整理し今後のあり方についても検討を行い、11月の部会(第16回)において、その成果を報告した。

(16)調査部会

調査テーマ「未来産業としての鉄鋼業」の活動の一環として、企業および大学を対象に「魅力ある鉄鋼業を目指して」と題するアンケート調査を実施した。

(17)鉄鋼分析部会

平成3年11月(第69回)に部会を開催した。各分科会小委員会の活動状況は次のとおりである。

1)化学分析分科会

平成3年6月(第14回)、11月(第15回)に分科会を開催した。鉄鋼分析に関してはP, As, B, Ta, Cr, 通則のJIS改正原案の解説を本分科会で審議後工技院へ提出した。鉄鉱石分析に関してはJIS改正のための共同実験および、鉄鉱石中のSの燃焼赤外線吸収法の共同実験を行い、一部JIS原案の作成を開始した。さらにフレームレス原子吸光法はAsの共同実験結果のまとめを行い、引き続きAlの共同実験を開始した。またICPによるNbの定量法のJIS化、吸光光度法によるTiのJIS改正に向けて活動を開始した。

2)機器分析分科会

平成3年6月(第13回)と11月(第14回)に分科会を開催し、WGの活動状況報告[①鉄鉱石の蛍光X線分析方法の規格改正、②高炉スラグの蛍光X線分析方法、③チタン合金の蛍光X線分析方法、④鉄及び鋼の発光分光分析方法の規格改正、⑤鉄及び鋼の蛍光X線分析方法の規格改正]および自由研究報告と討議を行った。

3)表面分析小委員会

第3期の共同研究として平成3年3月(第29回)、6月(第30回)、9月(第31回)に小委員会を開催し、以下の4件の共同実験のテーマ設定と実験計画の確定を行った。

①AES(Auger Electron Spectroscopy)における酸化物、窒化物、炭化物などの状態変化による相対感度係数、②XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy)による-OHの測定、③SIMS(Secondary Ion Mass Spectrometer)におけるCs⁺による金属材料の測定、④酸化皮膜のAr⁺によるスパッタ収率の測定

4)析出物分析小委員会

平成3年3月(第10回)および6月(第11回)に小委

員会を開催し、析出物(炭化物, γ' 相および Laves 相)の抽出分離・分析共同実験に関する報告および自発研究報告と討議を行った。

現在、これまでの活動報告書を作成中である。併せて、次期活動の準備作業を行っている。

5) 鋼中微量炭素定量法研究小委員会

鋼中微量炭素定量法の確立が急がれており、これに対処すべく平成3年9月に本小委員会を設立、さっそく活動を開始した。同9月(第1回)に小委員会を開催し、研究の現状と今後の進め方について討議を行った。

(18) 設備技術部会

1) 鉄鋼設備分科会

平成3年5月(第44回)、11月(第45回)に分科会を開催した。共通議題として、第44回分科会では「連続設備技術の向上と今後の課題-鋳型~ロールセグメントにおける長寿命化技術の現状と今後の課題」を、第45回分科会では「高炉長寿命対策と今後の課題」を取り上げ討議を行った。また、第44回分科会では「サイクロ減速機について」、「高温・低温用探触子の開発と適用例」、「テレ・イグジスタンス技術の現状」、第45回分科会では「吸収ヒートポンプによる低温排熱の回収、有効利用」の講演を実施した。

2) 圧延設備分科会

平成3年5月(第44回)、11月(第45回)に分科会を開催し、「圧延設備における設備故障と定期修理」、「熱延鋼板品質と設備技術」について検討を行った。

3) 電気設備分科会

平成3年5月(第30回)、12月(第31回)に分科会を開催し、「大型電気機器保全の現状と動向」、「監視診断システムの導入実績と今後の動向」について討議を行った。

7・2 基礎研究

7・2・1 特定基礎研究会

(1) 応力下における腐食評価部会

平成3年は、4月と6月の2回の部会において、各研究グループの研究結果の報告を行うとともに、2回のシンポジウム準備WGを開催した。

12月には、「湿潤硫化水素環境における鉄鋼材料の割れ感受性評価」と題したシンポジウムを開催し、研究成果の発表と報告書の刊行を行った。

(2) 構造材料の信頼性評価技術部会

高温強度WGでは2¼Cr-1Mo鋼とSUS321鋼のクリープ損傷材並びにクリープ疲労損傷材のレプリカ法による損傷評価・余寿命評価の共同実験が完了し、研究成果として「耐熱鋼の高温クリープおよびクリープ疲労損傷材のレプリカによる非破壊的損傷量/寿命評価」、「レプリカ法によるクリープおよびクリープ疲労損傷量評価マニュアル」の編集/出版を行った。環境強度WGでは低合金鋼、ステンレス鋼の各種環境における局部腐食、

腐食疲労の共同研究を終了し、研究成果として「腐食損傷を受ける鉄鋼材料の寿命・余寿命評価マニュアル」の編集/出版を行った。また、両WGとも11/18, 19に合同でシンポジウムを開催した。

(3) 充填層中の気・固・液移動現象部会

平成3年5月(第6回)に部会を開催した。①粉の流動と蓄積、②燃焼・粉の発生、③液流れ、④固体流れ、⑤伝熱の五つのワーキンググループでの研究成果について討議を行った。また、新しく「総合シミュレーションWG」を設け、各WGの成果を織り込んだモデルの開発を開始した。

(4) 材料電磁プロセシング部会

平成3年2月(第6回)、5月(第7回)および10月(第8回)に部会を開催し、電磁気力による熔融金属流動制御と3次元電磁場解析ならびに交流・直流磁界利用に関する研究発表と討議を行った。

また、10月には、第122回(秋季)講演大会にて、交流磁界利用に焦点を絞った第2回中間報告会を開催した。

(5) コークス製造のための乾留制御部会

平成3年2月(第2回)に部会を開催し、石炭の予熱、粘性、塊成化、高炉への影響に関する研究成果についての発表および討議を実施した。

(6) 鉄鋼の初期凝固研究部会(平成3年度新規部会)

炭素鋼、高合金鋼等の鑄片表面性状を制御し、向上させるための初期凝固現象の解明を目的として設立された。

平成3年6月(第1回)、10月(第2回)に部会を開催して、今後の活動方針の討議と研究状況の発表を行った。

(7) 高純度 Fe-Cr 合金研究部会(平成3年度新規部会)

Fe-Cr合金の諸性質に及ぼす微量元素添加ならびに超高純度化の影響に関する研究をするため、本部会が設立された。

平成3年6月(第1回)、11月(第2回)に部会を開催し、研究用試料の準備状況報告、試料成分系と試験項目の検討および超高純度 Fe-Cr合金溶製予備実験進捗状況報告が行われた。

7・2・2 基礎研究会

(1) 熱プラズマ研究部会

平成3年2月(第6回)、5月(第7回)および10月(第8回)に部会を開催し、多種多様なプラズマ適用に共通する現象に関する研究発表と討議を行った。

また、10月には、第122回(秋季)講演大会にて、「熱プラズマプロセス」に関する中間報告会を開催した。

(2) ベイナイト調査研究部会

平成3年4月(第6回)、9月(第7回)、12月(第8回)に部会を開催し、海外も含めて意見・情報の交換を

行うとともに、組織写真の解釈、表記法、ペイナイト生成機構等について調査研究をすすめた。

一方、写真集編集WGにより写真集の構成および掲載写真について討議を行った。

(3)VAMAS 低サイクル疲労研究部会

平成3年は、3回の部会を開催し、試験結果の報告および最終報告書作成検討等を行った。部会の研究成果の報告は「鉄と鋼」に掲載予定である。

また、4月には材料データベースにおけるデータ評価モデルの標準化を目的に材料データ評価モデル分科会を設置し、2回の分科会、4回のWGを開催した。

(4)耐熱強靱チタン研究部会

第5回、6回、7回の研究部会を開催し、「疲労WG・物性WGの成果報告」、「高温・耐熱特性」、「チタンの表面」等を中心とした研究発表と「自動車エンジン部品へのチタン合金の応用」、「磁気を利用したチタン薄板の鏡面研磨」等の特別講演を実施した。

(5)組織制御と性質研究部会

第5回、6回、7回、8回の研究部会を開催し、「疲労強度」及び「組織と機械的性質」を中心とした研究発表と「疲労強度に及ぼす微小欠陥や非金属介在物の影響」、「混合組織と材料特性」等の特別講演を行った。

(6)極低炭素鋼板研究部会

平成3年1月(第4回)、4月(第5回)、7月(第6回)および10月(第7回)に部会を開催して、極低炭素鋼板の基礎的メタラジーに関する研究発表と討議を行った。また、極低炭素鋼サンプルの共同分析試験を実施中である。

(7)圧延ロール研究部会

平成3年7月と12月に部会を開催し、普通鋼、ステンレス鋼に関する、熱延・冷延の各鉄鋼メーカーの使用ロールについての調査を行った。また、ロールに関する現状の問題点と課題の整理を行い、その中より具体的な研究テーマの抽出を行った。

(8)マイクロ組織センサー研究部会(平成3年度新規部会)

鉄鋼材料の結晶粒度等のマイクロ組織計測精度におよぼす超音波、X線、電磁気などの計測方法の影響および組織因子の影響に関して基礎的な研究を行うため、材料研究者と計測研究者より構成された本部会が設立された。平成3年7月(第1回)と10月(第2回)に部会を開催し、今後の具体的な活動計画を協議し、さらに共通サンプルの決定と標準的な計測条件の検討を行った。

(9)鉄鋼業における炭酸ガス抑制対策研究部会(平成3年度新規部会)

地球温暖化抑制の観点から、鉄鋼業からの炭酸ガス排出量を減少させる可能性について探索することを目的に設立された。平成3年7月(第1回)、9月(第2回)、12月(第3回)に部会を開催し、炭酸ガス排出量の低減

方法と固定化方法についての討議を行った。

7・2・3 鉄鋼基礎共同研究会

(1)鉄鋼の結晶粒超微細化部会

本部会は平成2年度で活動を終了した。

平成3年3月に部会報告書を発刊し、10月に、第122回(秋季)講演大会にて、シンポジウムを開催した。

(2)界面移動現象部会

平成3年6月にシンポジウムを開催し、①泡立ち、②測定法、③マランゴニ、④容量係数、⑤二次燃焼の五つのワーキンググループでの研究成果のまとめについて、発表および討議を実施した。

(3)鉄基複合材料部会

平成3年2月(第10回)、5月(第11回)に部会を開催した。議題として、チタンクラッドの界面分析、実用性能について、およびAlと他金属との接合界面、W/FeCrAlY 複合材料について取り上げ、発表および討議を行った。また、秋季講演大会では、これまでの成果についての中間報告会を実施した。

(4)変形特性の予測と制御部会

平成3年2月、5月、11月に部会を開催し、さらに以下の各研究テーマの中間報告会として5月、8月、11月に研究会を開催し十分な討議によりテーマの調整と相互補完を行った。①組成と組織(熱履歴依存性、変形履歴依存性)、②組織と変形特性(高温、常温)、③変形特性の定式化、④構成方程式とその応用。

(5)鉄鋼の表面高機能化部会

平成3年は、1月、4月、7月、10月と4回の部会を開催し、セラミックスコート材料の耐食性評価法の明確化とデータベース構築を目的とした共同研究のための研究方案の作成、スケジュールの検討・決定を行った。

(6)循環性元素分離部会(平成3年度新規部会)

スクラップを原料とする製鋼過程で問題になるCu, Sn, As, Bi, Cr, Ni, V, Pb, Znなどの循環性の諸元素を効率的に分離するプロセスに関する基礎的研究を目的として、本部会が設立された。

平成3年5月(第1回)および10月(第2回)に部会を開催し、研究の現状と今後の進め方について討議を行った。

8. 本会における委員会活動

8・1 研究委員会

平成3年は隔月で委員会を6回開催し、研究活動全般について審議を行った。研究委員会の下に次の4小委員会が活動している。

(1)研究テーマ小委員会

「鉄と鋼」平成3年5月号～7月号誌上で、鉄鋼企業の主要技術課題を提示して、平成4年度実施の研究テーマの募集を行った。その結果、表10に示すように42件の応募があり、本小委員会にて整理・選定作業を行い、

表 10 研究委員会募集研究テーマの研究分野別応募件数 (平成4年度実施対象分)

研究分野別 応募者所属機関	高温物理化学・プロセス	製鉄	製鉄・製鋼共	製鋼	計測・制御・システム技術	分析評価・解析技術	加工・利用技術	表面技術	萌芽・境界領域	材料の組織・性質	合計
大学・研究所 企 業	4 2	3 3	0 1	0 0	0 0	0 0	2 1	4 0	7 0	3 12	23 19
合 計	6	6	1	0	0	0	3	4	7	15	42

表 11 鉄鋼研究振興助成金応募研究テーマの研究分野別件数 (平成4年度実施対象分)

高温物理化学・プロセス	製 鉄	製鉄・製鋼共	製 鋼	計測・制御・システム技術	分析評価・解析技術	加工・利用技術	表面技術	萌芽・境界領域	材料の組織・性質	合 計
15	5	3	5	3	3	7	11	9	30	91

この結果は「鉄と鋼」平成4年1月号に発表される。

(2) 研究環境実態調査小委員会

本年は、平成2年に実施した大学および企業への研究環境についてのアンケート結果を基にまとめを行った。

3月の研究委員会に報告を行うとともに、調査結果をアンケート依頼先等の関係先に配布した。

(3) 将来研究課題小委員会

魅力的研究テーマの探索、鉄鋼分野の研究のあり方についての将来展望などの研究調査を目的として、日本鉄鋼協会の第135回西山記念技術講座「21世紀の鉄鋼業」等を出発点に議論を進めている。平成3年には小委員会を5回開催した。

(4) 海洋材料小委員会

平成3年5月(第10回)に小委員会を開催し、今後の本小委員会の運営について討議を行った。

平成3年2月(第3回)と7月(第4回)に海洋工学連絡会/海洋工学パネルが開催された。

8・2 国際鉄鋼技術委員会

平成3年7月、9月に委員会を開催した。第23回IISI技術委員会の報告、および第26回IISI東京総会におけるパネル討議テーマ、新規スペシャルスタディーテーマ、技術交流セッションテーマ並びに、その進め方等について、討議を行った。

8・3 石原・浅田研究助成金交付審査委員会

第20回の募集の結果、9件の応募があり、選考の後、製錬関係3件、材料・加工・その他関係3件に助成金の交付を行った。

8・4 鉄鋼研究振興助成金選考委員会

日本鉄鋼協会では鉄鋼研究の活性化を目的に鉄鋼各社および日本鉄鋼連盟の協力により5億4350万円強の基金を設け、それにより生ずる果実を大学関係の研究者に平成4年度から助成金として交付することになった。平成3年は募集および選考の要領等を決め、研究テーマの募集を行ったところ、表11に示すように91件の応募があり、本選考委員会で助成金交付テーマの選定を

行った。

8・5 学生見学会実行分科会

第6回の理工学系大学生のための研究所・製鉄所の見学会を14学会の協賛を得て3月18、19、20、22日の4日間に全国18会場で実施し、ほぼ昨年並の843名が参加した。

また、平成4年3月16～19日に第7回見学会を実施することになり、実行分科会で準備をすすめている。

8・6 日本圧力容器研究会議

材料、設計、施工の3部会のうち、日本鉄鋼協会が担当する材料部会では次の4委員会が活動している。

(1) 非破壊試験専門委員会

板厚200mmの極厚鋼板で作製した試験体No.7を活用して集束探触子を用いた新探傷手法開発に関する試験を推進し、順調に良好な結果が得られている。

(2) 圧力容器用鋼材専門委員会

昨年刊行した和文報告書に次いで共同研究テーマの英文報告書「Characterization of PWHT Behavior of 500 N/mm² Class TMCP Steels」を刊行して本テーマの活動を終了し、次期テーマの検討を開始した。

(3) 水素脆化専門委員会

TG6は共同研究テーマ「C-1/2 Mo 鋼水素侵食材の材料評価」の実施案の検討、試験材の準備を終わり、試験を開始した。

TG7は昨年7月に発足し、具体的共同研究テーマを決めるために経年材質変化を生じた材料や溶接継手の水素脆化感受性を中心に文献調査を行った。

(4) データ収集委員会

平成2年3月に発足以来「Cr-Mo 鋼の経年劣化材料データベースの構築」を行うべくデータベースシステムの基本仕様、データベースの入力項目とフォーマット、データブックの形式と内容について検討を重ね、その結果を成果報告書にまとめた。引き続き、実際のデータ入力のための準備およびデータブック作成をすすめた。

9. 新 製 品

本協会会員各社が平成2年4月以降に発表した新製品を次の一覧表に示す。

区 分	会 社 名	製 品 名	概 説	発表時期	
形条線	鋼鋼材	神戸製鋼所	高強度非調質鋼 (KNF33M)	従来の非調質鋼に比べて、高強度で高靱性、高疲労強度を兼ね備えている	H3.3
		川崎製鉄	高冷鍛性炭素鋼	S53C クラスの材料で冷間鍛造が可能で、高周波焼入れ性良好な棒鋼	H3.4
		NKK	エクセルビーム (外のり一定型H)	従来の JISH は同一シリーズ製品の内のりが一定であるのに対し、外のり一定で開発した	H2.12
			超大形山形鋼	従来の JIS 標準最大サイズ 250 を超える 300、350 サイズを送電鉄塔用に開発	H2.12
	住友金属工業	外法一定H形鋼 (商品名:ハイフィットビーム)	外法一定、高寸法精度の新しいH形鋼でビルトエッチの代替を狙った新製品である	H2.10	
厚 板	川崎製鉄	耐海水腐食高強度ステンレス厚板 R410N15MO	耐海水腐食疲労特性に優れている 13Cr5Ni 系高強度マルテンサイト型ステンレス厚鋼板	H2.10	
		NKK	耐海水性ステンレス (NSL 310Mo) クラッド	耐海水性に優れているステンレス鋼を TMCP 法を導入することによりクラッド化した	H2.11
	住友金属工業	低降伏比ハイテン 80 鋼板	超高層建築鉄骨用 80K ハイテン。降伏棚を有し従来の極厚 (50K) ハイテンに取り替わるもの	H3.4	
		建築構造用降伏点 100 キロ鋼板	耐震壁構造の曲げ補強用に開発した超高強度ハイテン。降伏点が高いことが特長	H3.4	
		耐火鋼材	高温下でも一定の降伏強度を有する建築構造用耐火鋼材	H3.5	
	神戸製鋼所	耐火鋼 (FR 鋼)	火災時の高温に耐える FR 鋼は、従来鋼より耐火被覆厚さの大幅な低減が可能である	H3.5	
		寒冷海域向海洋構造物 TMCP 型高強度高じん性鋼板	極微細な結晶粒であるアシキュラーフェライト組織を有した低炭素当量の降伏点 460 N/mm ² 鋼板	H3.1	
熱延鋼板	新日本製鉄	γハイテン	高強度・難加工部材用として強度-延性バランスの優れた高残留オーステナイト熱延高張力鋼板を開発した	H3.2	
		神戸製鋼所	加熱硬化型熱延高強度鋼板	ε-Cu の析出を利用し、高加工性と高強度を両立させた鋼板	H3.5
	川崎製鉄	母材耐食性鋼板	P-Cu を添加した、耐孔あき腐食性を高めた鋼板	H2.11	
		グラファイト鋼板	成形前は炭素鋼並みの加工性を有し成型後に熱処理を加えると高硬度になる熱延鋼板	H2.8	
		高加工性薄物熱延鋼板-KFN 新シリーズ	冷延鋼板並みの高延性を有した高加工用熱延鋼板	H3.1	
冷延鋼板	NKK	ウルトラハイテン	TS: 1180~1470N/mm ² 級の超高張力冷延鋼板。WQ 方式の連続焼鈍により製造	H3	
鋼 管	住友金属工業	STBC 杭 (場所打ち鋼管杭)	場所打ちコンクリート杭の頭部を内面突起付鋼管で補強した建築基礎杭。耐震性に優れる	H2.8	
		150 K 級ドア補強用鋼管	製管後、高周波焼入により 150 kg/mm ² の強度と高靱性を保有したドア補強用電鍍鋼管	H3.4	
		高加工性レーザー溶接ステンレス鋼管	レーザー溶接により、溶接部組織を改善された、加工性の優れたステンレス鋼管	H2.9	
		スーパー 13Cr 油井管	微量硫化水素を含む炭素ガス雰囲気中で優れた耐食性を有するマルテンサイト系油井管	H3.4	
		高合金油井管 (SM2050)	固形いおうを含む高温硫化水素雰囲気中で優れた耐食性を有する高 Ni 合金油井管	H3.5	
		DIET Tube (高炭素析出防止耐熱押出二重管)	HP 相当押出管 (HPM) と高 Cr 合金の二重管よりなる炭素析出防止に優れた新材料	H2.10	
	NKK	15%Cr 系油井用耐食鋼管	従来の 13%Cr 系と 22%Cr 系の中間をゆく経済的な耐 CO ₂ 、Cl ⁻ 耐食鋼管	H3	
川崎製鉄	ドリル杭	杭先端部内外面に丸棒を螺旋状に溶接した低騒音・低振動かつ無排土施工が可能な鋼管	H2.9		
	大径角形鋼管-K コラム R	国内ロールフォーミング方式としては外径・肉厚ともに最大サイズ	H3.2		
特 殊 鋼	大同特殊鋼	溶接性にすぐれた新プラスチック型用鋼 PX5	金型肉盛溶接時の予熱・後熱処理なしで、溶接割れの懸念が無いプレハードンプラ型用鋼	H3.6	
		冷鍛高周波焼入用鋼 HAC 鋼	冷間鍛造性と高周波焼入性の相反する特性を同時にクリアした新材料	H3.3	

区 分	会 社 名	製 品 名	概 説	発表時期
特 殊 鋼 (統)	大同特殊鋼 (統)	高耐蝕, 高冷間圧造性ステンレス鋼 LAK52	冷鍛性は XM7 よりはるかに優れ, 304 と同等の耐蝕性を有するフェライト系 SUS	H2.5
		メカニカルアロイ耐熱・耐摩耗合金	メカニカルアロイ法で製造した酸化物分散型耐熱・耐摩耗合金	H2.9
		快削チタン合金	プラズマ積層凝固炉で製造した自動車部品用快削チタン合金	H2.10
	神戸製鋼所	2Cr 高低圧一体型ロータ材	高靱性と高クリープ破断強度を有する大型高低圧一体型ロータ用 2Cr 鋼	H3.6
	愛知製鋼	鍛造用高靱性非調質鋼 SVd25BS	鍛造温度の制約なしで焼入れ焼もどし品と同等以上の強度・靱性が確保できる非調質鋼	H2.10
		冷間鍛造用オーステナイト系ステンレス鋼 AUS316S	SUS316 の優れた耐食性を保持し, 冷間加工性を改善したステンレス鋼	H2.4
		冷間鍛造用オーステナイト系ステンレス鋼 AUS316B	SUS316 の耐食性と冷間鍛造性を改善したステンレス鋼	H2.4
		高耐食軟磁性ステンレス鋼 AUM20	SUS316 を上回る耐食性と高い磁束密度を両立した医療用軟磁性ステンレス鋼	H3.5
		高強度ステンレス鋼 AUS316HT	SUS316 をより高強度化, 高耐食化したステンレス鋼	—
	日立金属	高耐摩粉末高速度工具鋼 HAP63	硬質の V 系炭化物を多量に含有した粉末高速度鋼で, 優れた耐摩耗性と靱性を有する	H3.6
		耐摩熱間プレス鍛造型用鋼 YHD28	高温強度, 靱性が SKT4 をしのぐプリハードン型材で, 耐摩耗寿命向上のニーズに対応	H3.6
	日本金属工業	NTK301M	SUS301 に Mo を添加し, テンパー処理後の耐食性を改善したばね用ステンレス	H2.7
		NTK U-20	28Cr-3.5Mo の高純度フェライトステンレス鋼で既存鋼の中では最高レベルの耐食性をもつ	H2.10
		NTK H-1	冷間圧延と低温熱処理により硬さ HV700 レベルまで可能, 耐テンパーカラー性にも優れる	H3.5
	日新製鋼	NSS431-DP1	フェライト-マルテンサイトの 2 相組織を有し強度-延性バランスに優れたステンレス鋼	H3
		NCA-S	耐高温酸化特性に優れた高 Al 含有フェライト系ステンレス鋼箔	H2.1
		NSI38-8	パーマロイ C に匹敵する磁気特性を有し, 耐食に優れる磁性合金	H2.12
	日本高周波鋼業	冷間金型用鋼 FH5	火災焼入性に優れ, 被削性・研削性良好かつ肉盛溶接補修性に優れた冷間金型用鋼	H3.3
		汎用熱間工具鋼 KDA1	SKD61 代替の新汎用熱間工具鋼で, 高強度高靱性を有し, 耐たわみ性, 耐へたり性良好	H3.3
		高級プラ型用鋼 KAP KAP2	特殊溶解により優れた鏡面性を有し, 高硬度で切削性, 溶接性の良好な高級プラ型用鋼	H2.4
ダイカスト金型用鋼 MFA-KH		極めて高い靱性, 優れた耐ヒートチェック性を有するダイカスト金型用鋼	H2.10	
冷間工具鋼 KD23		HRC58 級の高硬度で衝撃靱性の優れた冷間工具鋼	H2.4	
神戸製鋼所	超硬工具用快削鋼	硫黄, 硫黄複合快削鋼は主にハイス工具で切削されていたが, 超硬工具の寿命を大幅改善	H3.3	
新日本製鉄	YUS436S	自動車排気系の使用環境, 腐食形態, 加工性, コストを考慮して排気系専用に開発した鋼種	H2.12	
	YUS270	高 Cr 鋼に十分な Mo を添加し, 窒素と銅を加えることにより, 飛躍的に耐食性を向上させたステンレス鋼	H3.4	
表面処理	大洋製鋼	タイヨ-サンフロンタイマー20	抜群な耐候性に加え, 耐傷付性に優れたふっ素樹脂塗装鋼板	H3.7
	東洋鋼板	飲料缶用ラミネート鋼板	表面処理鋼板にポリエステルフィルムをラミネートした飲料缶用鋼板	H3.8
	日本金属	ステンレスラミネート材	ステンレス鋼とホットメルト型フィルムとの複合材で, 各種樹脂と簡単に熱圧着が可能	H2.5
	神戸製鋼所	高加工性亜鉛メッキ鋼板	熱延鋼板を原板にした溶融亜鉛めっき鋼板で炭素含有量を 0.005% 以下にしたもの	H3.3
	川崎製鉄	漆ラミネートステンレス箔鋼板	天然の漆をフィルム状にして鋼板に覆装し家電建材等の用途を指向した超高級意匠鋼板	H2.12
ステンレス鋼遠赤外線放射体 FIRSUS RF-100		表面酸化皮膜により遠赤外線放射特性を付与したステンレス鋼で耐蝕性にも優れている	H3.5	

区分	会社名	製品名	概 説	発表時期
表面処理 (続)	日新製鋼	スパッタカラスステンレス「ノイエス」	ステンレスにスパッタリング法で TiC や TiN を被覆した高級意匠鋼板	H3.1
		熔融アルミニウムめっきステンレス鋼板	Alめっきにより耐塩害腐食性の大幅な向上を図ったステンレス鋼	H3
その他 鉄鋼材料	NKK	NKK SERENA 制振合金	強磁性型 Fe-Al-Si 合金。比較的安価で、溶接性、二次加工性に優れる汎用材料	H3.6
	神戸製鋼所	ニューシンコーファイバー	ファイバー形状を工夫し、コンクリートへの分散性と付着強度を大幅に改善した	H3.3
	イゲタ鋼板	新 IS ファイバー	分散性に富むスチールファイバーを開発した。分散機なしでコンクリートに均一混合可能な SFRC 用スチールファイバー	H3.9
	日新製鋼	ノイズレス	鋼板と鋼板の間に粘弾性樹脂をサンドイッチし、振動吸収特性を付与した制振鋼板	H3
その他	愛知製鋼	「新」 μ -METER	透磁率と δ フェライト量が高精度で測定可能	H2.6
	日本高周波鋼業	プラスチック成形機械用部品 K4 シリンダ・スクリュウ	ふっ素系樹脂、ゴム類などを成形するための HIP 法によりライニングした成形機部品	H3.6
		高保磁力希土類磁石 KOSMA-S H-25TS	減磁率を小さくした 2-17 型 Sm-Co 磁石	H3.6
	大同特殊鋼	高周波焼入深さ非破壊検査装置 HI-LEED	高周波焼入部品の焼入深さを高精度・非破壊で測定	H2.12
	住友金属工業	バス・トラック用軽量 ECB リターダ	超軽量・節電タイプの希土類磁石を用いた渦電流ブレーキ	H2.10
	神戸製鋼所	HIP 製二軸複合バレル	超耐食・耐摩性新材料の HIP 処理による、高フィラーふっ素樹脂成形用二軸複合バレル	H2.1
		HIP 製複合丸ダイ	鏡面加工性に優れた粉末材料と HIP 処理の組合せによる高性能複合丸ダイ	H2.1
	新日本製鉄	C-11 Pipe & Tubing	機械的結合による高合金耐食二重管	H2.9
	日立金属	高耐摩耐食プラスチック射出成形用スクリュウ YPT71	最近の高度の腐食および摩耗作用をともなう樹脂成形用途に適合するスクリュウ	H3.6
	日本鑄鍛鋼	鍛鋼製蒸気発生器水室	原子力用素材の信頼性向上のため、標記製品を鑄鋼製に代えて、鍛鋼一体として開発した	H3.3
		高靱性 12%Cr 鋼蒸気タービンロータ	超超臨界圧発電に使用する 12%Cr 鋼ロータ材を、世界で初めて高純化し高靱性を持たせた	H3.6
		超超臨界タービン用高 Cr 耐熱鑄鋼材	高純度 12%Cr 鋼タービン車室として標記鑄鋼品を実機プラント用に開発し、優秀性を実証	H2.7

謝辞 本稿の起草にあたって格段のご協力をいただいた通産省製鉄課、ならびに日本鉄鋼協会関係者の労に対し、深く感謝の意を表します。