



平成 2 年鉄鋼生産技術の歩み

細 木 繁 郎*

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1990

Shigeo Hosoki

1. 鉄鋼業をめぐる経済情勢

日本経済は、昭和 60～61 年の円高不況から昭和 61 年 11 月を谷として回復に転じ、その後、息の長い拡大を続けている。

平成元年度から平成 2 年度にかけて日本経済は、物価が落ち着いた動きを続ける中で（国内卸売物価は対前年度比 2.6% の上昇、消費者物価は対前年度比 2.9% の上昇）、設備投資、個人消費に牽引された自律的な性格の強い内需主導の拡大を続けた。平成元年の経済成長率は、前年に比べてやや鈍化したものの、経済成長率 5.0%（うち内需寄与度 5.7%）と引き続き着実な成長となった。一方、貿易収支は 63 年度に引き続いて減少し、平成元年度経済収支の黒字幅は 534 億ドル、対前年度比 30.9% の減少となった。

この持続する国内景気を支えている主な要因としては、次の三つのものが上げられる。一つ目は民間企業の設備投資であり、二つ目は個人消費であり、そして三つ目は住宅投資である。これらについて簡単に概観する。

民間企業設備投資は、今回の景気上昇局面の初期においては伸び悩みを見せていたが、昭和 62 年度後半頃より上昇気運を呈し始め、昭和 63 年度は 17.3% 増、平成元年度は 16.5% 増と力強い増勢を続けている。この背景には、技術革新が新しい投資機会を開拓し設備の更新投資を促進していること、高付加価値化、多角化のための投資が進んでいること、規制の緩和により新しい分野への進出が促進されていること、金融が緩和状況にあったことにより投資環境が良いことなどが上げられる。このような中、業種間、企業規模間の偏りが少なく、大企業、中小企業を問わず幅広い産業にわたって設備投資の盛り上がりが見られているというのも今回景気上昇局面の特徴である。

個人消費は、昭和 62 年度は前年度比 4.5% 増、昭和 63 年度 5.0% 増、平成元年度 3.2% 増と堅調な伸びを続けている。平成元年において特筆すべきは、税制改革による不規則な動きである。平成元年 1～3 月期には税制改革を控えて一部に買い急ぎ、買い控えの動きがあったが、これも 6 月頃までにはほぼ出尽くし、それ以降は堅調に推移している。

住宅投資は、公共投資と並び景気回復初期の国内需要拡大のリード役であった。住宅着工戸数は、昭和 62 年度に 173 万戸、昭和 63 年度 166 万戸、平成元年度 167 万戸と高い水準を保っており、一方、一戸当たりの平均床面積も近年増加に転じており、さらに、床面積当たりの平均単価も上昇しており、ここにきて質の高い住宅の建設が増加していることがうかがわれる。

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、生産については、昭和 60 年度後半から昭和 61 年度の景気の底入れを境に、昭和 62 年度以降、国内民需の堅調等を受け、状況は好調に推移し、平成元年度においても極めて順調である。粗鋼生産は表 1 に示すとおりであるが、平成元年度も昭和 63 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ており、平成元年度生産量は前年度比 2.4% 増の 1 億 814 万 t となった。年ベースで見ても、昭和 61 年、昭和 62 年は、粗鋼生産量は 1 億 t を割っていたが、平成元年には、1 億 791 万 t となって昭和 63 年同様 1 億 t を大きく上回った。平成 2 年上半期についても、前年同期比で 0.8% 増の 5406 万 t と引き続き堅調で、このままの生産ペースが維持されれば、平成 2 年の生産量は、前年比 0.2% 増の約 1 億 800 万 t となると考えられる。

鉄鋼輸出については、昭和 60 年秋以降減少傾向にあるが、この減少傾向は昭和 63 年、平成元年と連続して維持され、平成元年の全鉄鋼輸出は、2020 万 t と前年

* 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.

表 1 高炉鉄・鋼塊及び鋼材の生産推移

(単位: 千 t)

年		62年 平均	63年 平均	元年 平均	元年 7月	8月	9月	10月	11月	12月	2年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	2年1~ 6月平均
高 炉 鉄		6 113	6 602	6 677	6 881	6 850	6 526	6 899	6 550	6 897	6 997	6 045	6 554	6 401	6 752	6 514	6 544
粗 鋼	計	8 209	8 807	8 992	9 189	8 769	8 710	9 435	8 933	9 247	9 172	8 274	9 170	9 126	9 335	8 980	9 010
	転電 気 炉	5 762 2 447	6 187 2 619	6 239 2 753	6 447 2 742	6 328 2 441	6 068 2 642	6 514 2 921	6 095 2 838	6 401 2 846	6 488 2 684	5 589 2 685	6 214 2 955	6 152 2 974	6 370 2 965	5 980 3 000	6 132 2 877
普通鋼熱間圧延鋼材(一般)		6 519	6 963	7 181	7 260	7 063	7 139	7 689	7 196	7 408	7 276	6 762	7 273	7 181	7 448	7 278	7 203
主要熱間 圧延鋼材	中 形 形 鋼	120	127	131	129	121	133	133	136	144	131	131	156	150	154	148	145
	小 形 棒 鋼	1 082	1 142	1 181	1 200	1 077	1 167	1 281	1 211	1 220	1 133	1 184	1 267	1 303	1 307	1 307	1 250
	普 通 線 材	135	144	141	139	133	143	151	143	150	141	119	128	142	145	117	132
	厚 中 板	669	705	750	790	742	753	840	783	821	822	753	783	796	825	794	796
	薄 幅 帯 鋼	21	23	20	17	16	18	22	19	17	16	15	15	15	17	15	16
特殊鋼熱間圧延鋼材		3 309	3 538	3 586	3 600	3 610	3 487	3 736	3 431	3 554	3 564	3 202	3 458	3 306	3 525	3 451	3 418
特殊鋼熱間圧延鋼材		1 239	1 366	1 323	1 332	1 280	1 322	1 322	1 296	1 292	1 309	1 241	1 348	1 307	1 369	1 374	1 325

比で 346 万 t, 14.6% 減となった。輸出向け先別に見れば, 東南アジア, 欧州, アメリカ, 中近東など主要な輸出先についてはすべて減少となった。平成 2 年上半年期については, 809 万 t と前年同期比で 22.5% 減となっており, 輸出の減少傾向が依然として続いていることがわかる。

輸入については, 平成元年は昭和 63 年とほぼ同じレベルで推移した。平成元年の普通鋼鋼材の輸入量は 640 万 t で, 前年と比較すると 20 万 t の増, 比率では 3.2% の増加となっており, 主な輸出増の国は韓国, 台湾, 米国となっている。平成 2 年上半年期では, 310 万 t と前年同期比で 8.2% の増となっており, 昭和 62 年以降引き続き輸入の増加傾向が続いている。

一方, 市況の方については, 平成元年は, 前年に比べると若干の高値水準で推移した。例えば, H 形鋼は, 平成元年 1~5 月は安定していたが, その後 6 月以降は多少値を上げており, また, 小形棒鋼も, 平成元年 1~4 月は安定的に推移していたが, 平成元年 5 月以降上昇傾向を示した。このような傾向は, 厚中板等の他の品種についても同様に見受けられる。さらに, これらの市況の上昇傾向は平成 2 年に入っても続いている。

鉄鋼業従業者数は, 近年, 新規採用の抑制, 関連会社への出向等の対応により, 減少傾向にあるが, この傾向は平成元年についても維持された。実際, 昭和 61 年以降, 鉄鋼業従業員数は毎年約 1 万人のペースで減少してきており, この傾向は平成元年についても全く同様であった。平成 2 年度に入っても, 1 月から 6 月の範囲ではこの減少傾向は続いており, 中長期的な観点から見れば, 今後とも要員の削減, 生産設備の休・廃止および集約化, 新規事業分野の拡大などの経営の合理化は進められていくものと思われる。

設備投資動向については, 鉄鋼業の平成 2 年度の設備投資計画が 7 268 億円となり, 前年比 15.1% 増と大幅な増加を見せている。これは, 鉄鋼業の業績の改善により, 投資意欲が回復してきたためと考えられ, 投資内容

も, 合理化・省力化, 設備の維持・補修, 老朽設備の更新関連投資のほか, 表面処理鋼板関係の能力増強投資等が含まれているものと見られる。

次に原料の需給動向について概観する。まず, 鉄鉱石についてであるが, 平成元年度における我が国の鉄鉱石消費量は, 鉄鋼生産の好調な推移にともない, 1 億 1 878 万 t と対前年比で 2.1% の増加となった。この供給面を見ると, そのほとんどが海外に依存しているという状況に変化はなく, 平成元年度の輸入鉄鉱石は 1 億 2 604 万 t (WET t ベース) と対前年比 1.4% の増加となっている。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 か国で平成元年度における我が国輸入量全体の 83.1% を占めている。

原料炭について見ると, 平成元年度における我が国の鉄鋼用原料炭消費量は, 6 429 万 t で 1.9% の減少となり, 鉄鉱石とは逆の傾向を見せた。これは, コークス比の低下が主な原因と見られる。原料炭について供給面から見れば, 国内炭が約 58 万 t で対前年比約 14% の減少であり, また, 輸入炭は 6 370 万 t で対前年比約 1.7% の減少となっている。主な輸入国は, オーストラリア, アメリカ及びカナダであり, この 3 か国で平成元年度における我が国輸入量全体の 85.0% を占めている。

2. 技術と設備

2.1 製鉄

平成元年と同様に旺盛な鉄鋼製品の需要と鉄鋼各社の中期合理化計画の着実な実行により, 高炉操業度は高水準を維持した。すなわち, 平成元年の平均出鉄比は, 前年の 1.85 t/m³・日に対して 1.93 t/m³・日にまで上昇した。

最近の一年間に火入れされた高炉は 6 基, 吹止めされた高炉は 8 基である。炉別の異動は NKK 京浜 1 高炉 (4 907 m³) の平成元年 11 月の火入れ, 川崎製鉄(株)水島 1 高炉 (2 156 m³) と住友金属工業(株)鹿島 2 高炉 (4 800 m³) の平成 2 年 1 月の火入れ, NKK 福山 4 高炉

表2 高炉作業成績

年	62年平均	63年平均	元年平均	元年7月	8月	9月	10月	11月	12月	2年1月	2月	3月	4月	5月	6月	2年1～6月平均
鉱石比 (kg/t)	1614	1613	1622	1622	1657	1622	1623	1624	1629	1620	1620	1628	1624	1621	1623	1623
コークス比 (平均) (kg/t)	477	476	463	460	457	455	451	458	460	460	460	450	443	443	448	451
出鉄比 (t/m ³ ・日)	1.76	1.89	1.93	1.98	2.01	1.98	2.02	1.97	1.93	1.88	1.86	1.95	2.00	2.05	1.95	1.95
焼結鉱・ペレット使用率 (%)	84.1	84.2	84.2	84.6	82.8	84.5	84.3	85.1	85.0	85.1	84.9	85.6	86.1	85.3	85.1	85.4
燃料比 (kg/t)	509	508	506	504	505	505	503	506	508	509	510	507	504	505	509	507
微粉炭比 (kg/t)	30.1	27.7	38.3	40.3	42.3	43.0	44.2	41.9	41.9	42.4	44.8	49.8	54.2	56.4	56.0	50.6

出所：日本鉄鋼連盟資料

(4 288 m³) と川崎製鉄(株)水島3高炉 (4 359 m³) の平成2年6月の火入れ、住友金属工業(株)鹿島3高炉 (5 050 m³) の平成2年8月の火入れ、住友金属工業(株)鹿島3高炉 (5 050 m³) の平成2年1月の吹止め、NKK福山4高炉 (4 288 m³) と川崎製鉄(株)水島3高炉 (4 359 m³) の平成2年2月の吹止め、新日本製鉄(株)堺2高炉 (2 797 m³) の平成2年3月の吹止め、NKK京浜2高炉 (4 052 m³) の平成2年6月の吹止め、川崎製鉄(株)水島1高炉 (2 156 m³) の平成2年7月の吹止め、住友金属工業(株)鹿島1高炉 (3 680 m³) の平成2年8月の吹止め、住友金属工業(株)和歌山3高炉 (2 150 m³) の平成2年9月の吹止めがあり、平成2年10月末現在の高炉稼働基数は、33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、今年も510 kg/t弱で推移している。微粉炭吹込み高炉は、23基で前年同期に比べ3基の増となり、微粉炭比も50 kg/tと大幅に増加した。(株)神戸製鋼所神戸3高炉 (1 845 m³) の150 kg/tや新日本製鉄(株)君津4高炉 (5 181 m³) の132 kg/tに代表されるように100 kg/tを超える高炉が増えてきている。

知識工学 (A. I.) は、各社で高炉操業に適用され大きな成果を上げている。最近では、ニューラルネットを用いたシステムが、新日本製鉄(株)大分2高炉、川崎製鉄(株)千葉6高炉等で実施中である。更に、川崎製鉄(株)水島製鉄所の原料炭配合管理への知識工学の適用や新日本製鉄(株)八幡製鉄所のコークス炉操業へのエキスパートシステムの適用等に見られるように高炉以外の製鉄分野へのA. I.の活用がますます図られてきている。

高炉寿命は、高炉炉体補修や炉底管理等の技術向上により年々延びており、10年を超える高炉が増えていく。

これまでの長寿命記録は、住友金属工業(株)鹿島3高炉の13年5か月であり、その平均出鉄比は1.95 t/m³・日である。新日本製鉄(株)広畑4高炉は、14年目の操業に入っている。

低コークス比操業では、(株)神戸製鋼所加古川2高炉で、コークス中心装入と装入物分布制御技術の活用等により、平成2年4月平均でコークス比298 kg/t (燃料比412 kg/t：微粉炭と重油の混合吹込み)を達成した。

高出鉄比操業では、NKK京浜2高炉 (4 052 m³) で平成2年8月出鉄比2.69 t/m³・日を達成した。急速たち上げ操業としては、川崎製鉄(株)水島1高炉が、火入れ後、8日間で出鉄比2.3 t/m³・日の記録を達成した。

また、製鉄原料分野では、住友金属工業(株)和歌山製鉄所でプラズマ溶射を用い炉を止めずにコークス炉炉壁中央部補修技術を確認した。新日本製鉄(株)室蘭製鉄所ではコークス炉を2年10か月休止の後、再稼働させた。NKK福山製鉄所では、焼結鉱とペレット両者の製造プロセスの長所を折衷した新塊成鉱「HPS (Hybrid Pelletized Sinter)」の生産をしている。

製鉄分野の、次世代製鉄技術として期待されている溶融還元法は、日本鉄鋼連盟の「溶融還元研究委員会」で開発が進められており、今後大型パイロットプラントを使用した研究に移行する計画である。

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本年も各指標とも高水準で推移している。

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とに集約することができる。

転炉においては、溶銑予備処理の大幅な導入が定着

表3 転炉作業成績

年	62年平均	63年平均	元年平均	元年7月	8月	9月	10月	11月	12月	2年1月	2月	3月	4月	5月	6月	2年1～6月平均
製鋼時間当たりの生産高指数*	100	102	104	103	103	103	104	103	105	105	104	104	105	105	105	105
1回当たり製鋼時間指数*	101	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
鉄鉄配合率 (%)	94.8	95.0	94.4	94.3	94.3	94.0	93.9	94.3	94.9	95.0	94.4	93.1	93.1	93.8	94.7	94.0
溶銑配合率 (%)	93.1	92.5	92.6	92.3	92.7	92.2	91.7	92.3	93.0	92.3	92.2	90.4	89.6	91.1	92.8	91.4
酸素原単位 (Nm ³ /t)	53.0	56.0	54.2	54.3	54.5	54.3	54.2	54.6	53.5	54.3	54.0	54.6	55.1	54.1	53.8	54.3
連銑比率 (%)	95.3	95.1	95.7	95.4	95.7	95.9	96.2	96.4	96.8	96.4	96.3	96.5	96.6	96.8	96.5	96.5
真空処理比率 (%)	52.9	51.4	54.6	56.1	54.7	55.7	55.2	54.5	55.1	53.5	57.3	54.7	55.3	56.1	57.3	55.7

* 61～63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	62年 平均	63年 平均	元年 平均	元年 7月	8月	9月	10月	11月	12月	2年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	2年1～ 6月平均
製鋼時間当たりの生産高指数*	99	101	105	105	102	103	108	108	109	108	106	109	110	113	110	109
良塊t当たり電気消費量(kWh/t)	397.8	395.0	394.5	393.9	398.3	399.6	394.1	390.2	391.3	387.5	391.6	389.2	387.3	386.1	386.6	388.1
良塊t当たり酸素消費量(Nm ³ /t)	24.3	25.1	25.7	25.0	25.0	24.9	25.5	26.2	26.7	25.2	26.5	26.0	26.7	26.4	26.0	26.1
良塊歩留り(%)	91.7	91.7	91.6	91.6	91.5	91.4	91.8	91.6	91.6	91.6	91.3	91.5	91.6	91.7	91.5	91.5
良塊連铸比率(%)	85.2	84.9	84.7	84.8	83.5	83.7	84.9	85.3	85.8	85.3	84.3	84.4	85.0	85.3	84.7	84.8
合金鋼比率(%)	31.1	31.6	31.2	31.4	32.6	32.7	30.8	30.3	28.8	29.5	30.9	30.8	30.2	30.1	30.9	30.4

* 61～63年の平均値を100とした指数値

出所：日本鉄鋼連盟資料

し、LD 転炉（純酸素上吹き転炉）の複合吹錬転炉（炉底から各種ガスを吹き込むもので、反応効率や歩留り等の向上がはかれる）への改造が進められている。平成2年のわが国の転炉総基数76基のうち、複合吹錬転炉は50基（約66%）である。このような状況のもと、川崎製鉄(株)水島製鉄所第一製鋼工場の一号転炉が複合吹錬転炉としての炉寿命8119チャージという世界新記録を達成（平成2年3月）している。

一方、電気炉においても機能向上が積極的に進められており、特に、直流電気炉については、東京製鉄(株)九州工場の世界最大の130t炉（平成元年8月末稼動）が順調な操業を続けており、電極・耐火物の原単位低下および電力消費量の低減等の効果が着実に現れてきている。トピー工業(株)豊橋30t炉（昭和63年1月稼動）および大同特殊鋼(株)星崎20t炉（平成元年7月稼動）でも同様な効果が得られている。更に、共英製鋼(株)和歌山工場の60t炉が平成2年6月に稼動し、その後、相次いで導入が計画されている。大和電機製鋼(株)水島100t炉、(株)中山製鋼所船町40t炉、関西ビレットセンター(株)堺120t炉、東京製鉄(株)岡山160t炉・高松130t炉など。また、炉底出鋼法については、出鋼流の安定、スラグフリー出鋼の実現、出鋼時間の短縮および炉体水冷化率アップによる耐火物ライニングの低減等のメリットがあることから、既に、13社（トピー工業(株)豊橋120t炉、山陽特殊製鋼(株)姫路90t炉、大同特殊鋼(株)知多70t炉、愛知製鋼(株)知多80t炉、東北スチール(株)仙台50t炉、住友金属工業(株)大阪80t炉、トア・スチール(株)仙台110t炉、東京製鉄(株)九州130t炉、日本高周波鋼業(株)新湊40t炉、北越金属(株)長岡50t炉、宇部スチール(株)宇部60t炉、

合同製鉄(株)姫路70t炉、中部鋼板(株)名古屋200t炉）が採用しており、今後、3社（中山製鋼所、豊平製鋼、関西ビレットセンター）で導入が計画されている。

二次精錬処理比率は、製品の高品質化ニーズに対応して、表5に示すように転炉鋼および電気炉鋼ともに増加の傾向を示している。

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、平成元年度は、鋼種別にみると、普通鋼は98.1%で前年度に対し0.5%の上昇であるが、特殊鋼が78.9%と前年度に対し0.5%の低下で、合計では94.8%と前年度に対し0.5%の上昇となっている。最近の数年の傾向としては、普通鋼が漸増、特殊鋼が漸減し、合計では微増となっている。

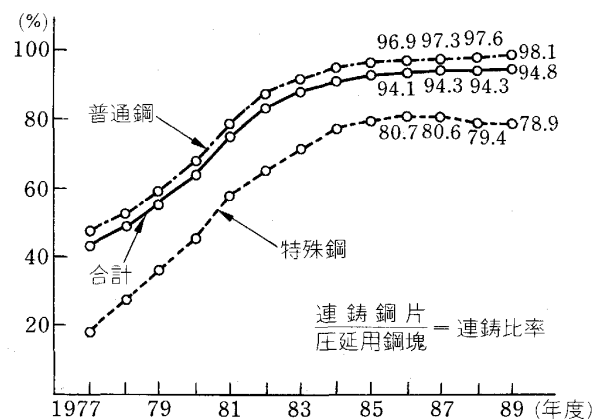
連铸分野における新プロセスとして、大幅な省工程を目指したニアネットシェイブ連铸法（シン（薄）スラブキャスター、ストリップキャスター）の開発が活発に進められている。このうち、ストリップキャスターは、現在のところステンレス鋼を対象として、新日本製鉄・三菱重工業のほか、川崎製鉄・日立製作所、NKK・石川島播磨重工業、住友金属工業・住友重機械工業など鉄鋼各社で相次いで共同研究が進められている。また、タンディッシュ内溶鋼加熱の導入の動きも活発化しつつある。

分塊については特に目新しい動きはない。

表 5 転炉鋼・電気炉鋼の二次精錬処理比率の推移
(単位：%)

年		1985	1986	1987	1988	1989
項 目	二次精錬処理比率	65.9	70.4	71.7	71.7	73.2
	うち真空処理比率	53.3	53.5	52.9	51.4	54.6
電気炉鋼		49.1	51.4	53.4	53.5	56.0

[鉄鋼界（平成2年5月号）]



[鉄鋼界報，第1507号（1990年6月11日）]

図 1 連铸比率の推移

2.4 圧延および表面処理

各社とも設備投資と、技術の開発が活発であったが、全般的に見て特に設備投資に力が注がれた。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目的としたものが多かった。また冷延薄板では生産性の向上と品質対策を目的としたものが多く、表面処理薄板関係では自動車用鋼板の表面処理化をはじめ増産対策としての設備の新設が目立った。

厚板関係設備では、住友金属工業(株)鹿島の全面マーキング装置、中部鋼板(株)名古屋のデスケーリング装置のプランジャーポンプが設置された。

熱延関係設備では、住友金属工業(株)和歌山の噴流式酸洗設備、NKK 京浜の高品質化の熱延設備改造があった。技術面では(株)神戸製鋼所加古川の多変数制御による仕上げミル板幅制御の技術が開発された。

冷延関係設備では、川崎製鉄(株)千葉の No. 4 連続焼鈍ライン、第一冷圧工場物流システム、制振鋼板コイルライン、日本ステンレス(株)直江津の狭幅冷間圧延機、日新製鋼(株)堺の酸洗・圧延ライン連続化、同社周南の極薄冷間圧延設備、光輝焼鈍設備、仕上げ研磨設備、高精度裁断設備、NKK 京浜の 12 段冷間レバース圧延機などが設置された。技術面では川崎製鉄(株)千葉のレーザー加工ロール表面の微細凹凸パターン測定技術が開発された。

表面処理関係設備では、新日本製鉄(株)広畑の CGL (Continuous Galvanizing Line)、名古屋の No. 5 CGL、NKK 福山の No. 2 CGL、No. 2 TFS (Tin Free Steel) ライン、川崎製鉄(株)阪神のフローコーターライン新設などがあった。また技術面では日本金属工業(株)相模原のプラズマ溶射技術、NKK 福山の No. 2 CGL 直火還元加熱技術、大洋製鋼(株)船橋の 1% Al-Zn 合金めっき鋼板の製造技術が開発された。

鋼管圧延の分野においては、溶接鋼管と継目無鋼管の分野で、二、三の新たな技術の進展が見受けられた。

川崎製鉄(株)では電縫鋼管の新製造プロセスとして、成型性、生産性に優れ、かつフレキシビリティに富んだフィンパス成型での素管の張出し成型が可能なチャンスフリー張出しロール成型法を開発した。新日本製鉄(株)光では、ステンレス鋼管の製造に従来の TIG 溶接にレーザーを組み合わせて、①高速造管化②極小入熱による品質改善を実現した。また、八幡の継目無鋼管工場では油井パイプのアプセット部最適形状を解明し、その高精度製造法を確立している。

2.5 計測制御

鉄鋼業における知識工学 (A. I.) 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。

A. I. を用いたエキスパートシステムは、高炉分野での導入が進んでいる。高炉以外の製鉄分野においても、原料ヤード石炭搬送計画エキスパートシステム (NKK)、

原料荷揚げシステムやコークス炉操業エキスパートシステム (新日本製鉄(株))、原料炭配合管理システム (川崎製鉄(株)) 等に見られるように積極的な A. I. の活用が図られてきている。

製鋼分野では、連铸ブレークアウト予知システム (新日本製鉄(株)) 等が開発されてきている。

ユーザーニーズの多様化による少量・多品種の生産に対応するため、A. I. を適用した生産計画、工程管理システムとして、生産から出荷までの新物流システムや熱延通板順決定エキスパートシステム (新日本製鉄(株))、銑鋼圧一貫システム (NKK)、冷延週間計画システム (川崎製鉄(株))、鋼片ラベル自動読取りシステム (住友金属工業(株)) および自動形状制御システム ((株)神戸製鋼所) 等が開発され実機に適用されている。

エネルギー分野では、エネルギー集中監視制御システム (新日本製鉄(株)) が開発されたり、エネルギーを EIC (Electric Instrument Computer) 統合型大規模 DSC (Digital Control System) (NKK) により集中監視・制御し大幅な省力化及び運用の効率化を達成している。

また、設備診断・設備管理のため、連続鑄造機のマシン診断装置 (住友金属工業(株)) 等が各社で開発されている。

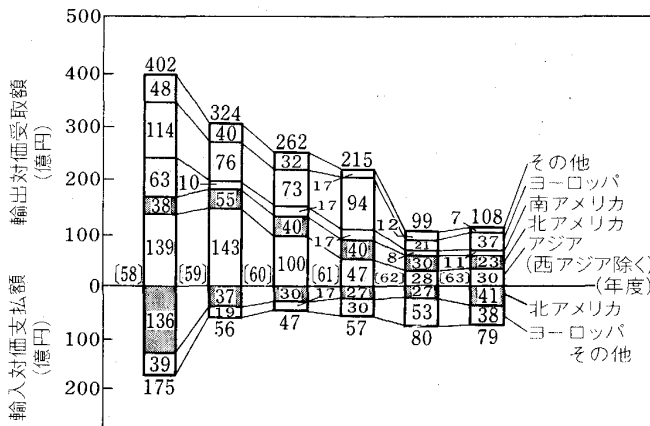
計測部門での計測機器の開発、圧延部門での測定・制御向上のための計測機器の開発、システム化も盛んに行われた。冷延鋼板寸法自動計測装置 (新日本製鉄(株))、鋼板の電磁超音波肉厚計 (NKK)、レーザー式鋼板表面疵検査機 (住友金属工業(株))、鋼板表面清浄度計 (川崎製鉄(株))、RH 槽内監視装置・浸漬型溶鋼レベル計 ((株)神戸製鋼所) 等の開発、実用化が図られている。

3. 技術輸出・技術輸入

昭和 60 年のプラザ合意以降の大幅な円高を始めとする経済・貿易環境の変化は、企業のグローバル化等々の戦略の転換をもたらしてきた。また、わが国の輸出構造は、技術革新の進展や消費者ニーズの多様化と相まって輸出品の高付加価値化へと変化しつつあり、輸入においても消費の高度化等を反映して所得弾力性の高い製品類の輸入拡大と、原材料から中間材・部品さらには完成品の輸入へと品目の多様化が進んでいる。このわが国の輸出入構造の変化は、企業のグローバル化と相まって、海外諸国との水平分業化へと進んできている。このように、世界各国が経済的な相互依存を深めつつある中で、わが国製鉄業もその例外ではない。

鉄鋼業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、先進国に対する技術協力の急増、発展途上国での大規模プロジェクトへの参加により超過額の割合は大きく増加してきた。しかし、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、および中国、韓国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



[総務庁統計局：科学技術研究調査報告
(昭和 59 年～平成元年版)]

図 2 鉄鋼業の技術貿易収支

の超過差はかなり小さなものとなってきている。図 2 に示すように、昭和 63 年度における技術輸出は、対価受取額で 108 億円で、対価支払い額 79 億円と比較するとその差は 29 億円である。輸出超過の状況は昭和 63 年も継続されているが、昭和 59 年以降対価受取額は減少している。これは、前述のようにヨーロッパ・アジア諸国製鉄業への技術供与も一段落したための技術輸出の減少が原因として挙げられる。

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で調査した結果は、表 6 および表 7 のとおりである。技術輸出は 248 件と前年に比べ 87 件増加している。これは、大型プロジェクトの減少により近年低迷していた技術貿易が再度活性化するさざしと考えられる。そのうちヨーロッパ 88 件 (対前年比 43 件増)、北アメリカ 66 件 (同 11 件増)、東南アジア 39 件 (同 29 件増)、東アジア 22 件 (同 16 件増) であるが、オセアニア、中・南アメリカにおいては減少している。

技術分野別にみると、連铸、鋼管、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、設備維持指導、工場診断、全般

表 6 技術輸出状況 (期間：平成元年 9 月～平成 2 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	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
1. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
2. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
3. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
4. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
5. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
6. 原料	鉄ス理炉鉄他備	2	1		2		4		8
B. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
1. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
2. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
3. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
4. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
5. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
6. 製鉄	鋼理炉鉄塊備	1		1	16		1	1	2
C. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
1. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
2. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
3. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
4. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
5. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
6. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全	14	3	2	1	1	1	2	5
D. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
1. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
2. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
3. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
4. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
5. 操業全般	研(研究究究究究究究)	5					1	2	8
E. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
1. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
2. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
3. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
4. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
5. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)	1	1		1	2			3
合 計		39	22	8	66	8	88	15	248

調査範囲：協会会員 45 社

表 7 技術輸入状況 (期間：平成元年 9 月～平成 2 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	鉄ス理炉鉄他備	1				1
1. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
2. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
3. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
4. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
5. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
6. 原料	鉄ス理炉鉄他備	1				1
B. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
1. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
2. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
3. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
4. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
5. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
6. 製鉄	鋼理炉鉄塊備			1		1
C. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
1. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
2. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
3. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
4. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
5. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
6. 加条鋼厚薄表熱成溶保	理材管板板理理工品全		1	1		2
D. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
1. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
2. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
3. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
4. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
5. 操業全般	研(研究究究究究究究)					
E. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
1. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
2. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
3. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
4. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
5. 製鉄所全般	所(所計計計計計計計)					
合 計		2	4	2	1	9

調査範囲：協会会員 45 社

的な合理化計画立案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米進出を迫る形が続いており、自動車鋼板用連続铸造設備への計画・立案段階からの参画や、表面処理鋼板合弁事業等の日米間の提携のみならず、ヨーロッパへも同様な提携が進められているように見える。

一方、技術輸入は9件と、昨年度13件、一昨年度17件と若干減少傾向で推移している。

4. 鉄鋼業におけるエネルギー消費量

平成元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2.6%上回り、石炭換算6955万tと3年連続の増加となった。また、これを粗鋼t当たりの原単位でみると、444万kcal/tとなるが、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。

エネルギー種別構成でみると、近年増加を続けていた石炭系が前年に引き続いて若干ではあるが低下し、77.4%（前年度は78.7%）となり、石油系は7.7%（同7.0%）と増加、購入電力系は14.9%（同14.8%）と前年並みであった。

石炭系については、高炉燃料比は512kg/出鉄tと前年度を6kg上回ったが、このうち微粉炭比は、微粉炭吹込み高炉が3基増加するとともに、吹込み量の増加もあり、28kg/tから47kg/tへ大幅増となった。一方、コークス比は460kg/tと前年度の474kg/tから14kg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、増加傾向にあるが、元年度においても、生産の好調に加えて高炉への吹込みおよび自家発電用の増加により、消費量は409万kl（重油換算）と前年を11.7%上回った。

電力消費は前年比3.7%増の646億kWhとなり、粗鋼t当たりの電力消費原単位は590kWh/tから597kWh/tに上昇した。

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、今後は地球温暖化問題への対応が必要となるであろう。

5. 研究費支出

鉄鋼各社の技術開発は、好業績の継続を背景に、事業基盤の強化をはかるべく本年も活発に進められている。表8に総務庁の平成元年科学技術研究統計の中の鉄鋼業に関する基本数値を示した。本統計によれば、社内使用研究費支出額は、昭和63年度は、対前年度1.9%の増加（昭和62年度は、同4.0%の減少）で、その売上高に対する割合が、63年度2.1%（62年度2.4%）となっ

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 (人) B	売上高 (億円) C	従業員数 (人) D	A/C (%)
昭 60	240 409	5 278	123 855	314 075	1.9
61	255 290	5 405	100 642	305 734	2.5
62	245 176	5 503	102 299	280 050	2.4
63	249 734	6 060	117 184	270 968	2.1
平 1	—	5 905	—	254 382	—

[総務庁統計局：科学技術研究調査報告（平成元年）]

てはいるが、依然高水準にあるといえ、従業員1万人当たりの研究本務者数は、平成元年度232人と、前年度（224人）を3.1%上回り、また、研究本務者1人当たりの社内使用研究費（給与を含む）も、昭和63年度4229万円と、前年度（4046万円）を4.5%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。昭和63年度の研究費支出額は、社内使用分の2497.3億円（62年度2451.8億円）に対して、社外支出分は、72.0億円（62年度63.3億円）で、社外支出の内訳は、国公立研究機関向け8.1%（62年度7.9%）、特殊法人向け7.3%（同8.5%）、民間向け80.0%（同73.0%）および外国向け4.5%（同10.5%）となっている。

6. アーク炉製鋼法の技術的動向

わが国におけるアーク炉製鋼法の発展は、それまで特殊鋼用の小形炉として採用されていたものを、1958年普通鋼用として、30t炉が稼動したときからはじまる。

その後、高能率・低コスト・高品質化への努力が続けられて今日に至っている。この間さまざまな要素技術が提唱され、実施されてきた。その内容は、大略次の項目に集約されるであろう。

1) 高能率・高品質化

LFをはじめとする二次精錬炉の採用、高力率操業、サブマージトアーク操業の推進。

2) 電力代替エネルギーの採用

助燃バーナー、各種粉体インジェクション、酸素富化操業の開発。

3) 脱耐火物

各種水冷器の積極的な導入。

4) 省エネルギー

SPH (Scrap Pre-Heater)、最適電力投入装置の導入。

さらに、アーク炉製鋼法の進歩は続き、わが国の全粗鋼に対する生産比率も30%をこえた今、特に注目すべき最近の技術について述べる。

6・1 平成2年度のトピックス

(1) EBT, DC 炉の普及

EBT (Eccentric Bottom Tapping)、DC 炉の導入は、さらなる高能率、高品質、低コストの手段として主流となりつつある。とくに新設炉においては、この組合せが

表 9 直流アーク炉の設置状況

国 名	会 社 名	工場名	能力 (t/回)	稼働年	備 考
米 国	ス フ コ リ ア フ ロ リ ア	ダーリントン タ ン	32 33	1985 1986	AC 炉改造 AC 炉改造
フランス	SEM		62	1985	新 設
イタリア	DELTASIOLER	ア オ ス タ	30	1987	AC 炉改造
日 本	ト ビ ー 工 業 大 同 特 殊 東 京 製 鋼 共 英 製 鉄	豊 星 橋 九 崎 和 歌 山	35 20 130 60	1988 1989 1989 1990	AC 炉改造 新 設 新 設 新 設

前提となろう。EBT は、アーク炉の基本形とみなされており、その有用性については特に論ずる必要はないであろう。今後論議される部分が残されているとすれば、AC 炉と DC 炉の比較であろう。

わが国初の DC 炉は、トピー工業(株)豊橋で稼働している 30 t 炉であるが、引き続き、大同特殊鋼(株)星崎の 20 t 炉、東京製鉄(株)九州の 130 t 炉、さらに共英製鋼(株)和歌山の 60 t 炉が稼働をはじめている。いずれも昭和 63 年～平成 2 年にかけてのトピックスであるが、東京製鉄(株)九州の 130 t 炉が、平成 2 年 6 月に公開されたこと、このことが大形炉の DC 化という意味で大いに注目されてよいと思う。表 9 に世界における直流アーク炉の設置状況を示す。

(2) 黒鉛電極の直接水冷

アーク炉操業における電極原単位の低減は、長年の課題であり、数々の努力が積み上げられてきた。その結果、DC 炉の採用で、ほぼ最終段階に到達したかに見えたが、直接水冷技術の採用で、さらに原単位の改善がなされた。その効果は 10% 以上の低減が普通であり、普通鋼はもとより、特殊鋼の分野へ、さらにまた全世界的に普及しつつある。

(3) 水スプレー冷却パネル

前述のごとく、高能率、低コスト操業努力の要素技術として、炉体の水冷化が進み、水冷化率は、壁、天井とも 80% 以上が普通となっている。しかしながら、水もれ事故による休止対策もまた問題として残されている。この改善策として期待されているのが水スプレー冷却パネルである。この方式は、大同特殊鋼(株)が米国の UCAR 社から技術導入したもので、大同特殊鋼(株)知多で採用されている。通常の水冷パネルは、熱負荷面を加圧通水によって冷却するもので、水もれ事故が発生した場合対策がとりにくい。水スプレー方式は、内室に設置されているスプレーによって冷却するもので、冷却能が大きく、パネル内が負圧であるため寿命が向上し、さらにトラブルに対して対応しやすい利点があり、大いに期待される技術である。

(4) コアードワイヤーによる鋼中成分の微調整

最近、市場ニーズあるいは低コスト化(たとえば多連

鑄対策)への対応として、鋼中成分の微調整がより必要となりつつある。このニーズにこたえる技術として、コアードワイヤーによる成分添加技術がある。特に二次精錬炉をもたない工程においては、さらに有効な手段となる。この方法は、合金元素を鉄板で包み込んだコアードワイヤーを取鍋内に添加するものである。カルシウムの添加方法としては従前より採用されてはいたが、最近では、カーボン、シリコン、マンガン、チタン、ボロンなど一般合金元素の微調整用として普及しつつある。

6.2 今後の課題

わが国のアーク炉製鋼法は、たゆまぬ操業改善努力により、現在世界のトップレベルにあると言ってもよい。しかしながら、大きな課題として、環境改善、公害対策、労働力の確保といった問題が残されている。

アーク炉製鋼法は、転炉製鋼法にくらべ、環境面でははるかに劣勢にある。この課題を解決せずに労働力確保は考えられないし、さらに一方の手段として徹底した無人化、自動化が必要である。

平成 2 年 6 月に、通産省の新製鋼技術研究会から、「21 世紀におけるハイテクスチールプラントを目指して—スクラップ回生技術および新製鋼プロセスの研究—」と題して、スクラップを鉄源とする製鋼法の今後について報告があった。豊富でかつ有意義な検討内容で、今後の方向性をさぐる上で示唆されるところが多い。

7. 本会における研究会活動

7.1 新しい研究部会等の設立と活動

(1) コークス製造のための乾留制御部会(特定基礎研究会)

次世代コークス製造プロセスのための基礎研究を実施することを目的に設立された。平成 2 年 5 月(第 1 回)に部会を開催した。

(2) 極低炭素鋼板研究部会(基礎研究会)

1000 ppm 以下の元素を含む希薄鉄合金である極低炭素鋼の冷延鋼板および熱延鋼板の基礎的メタラジーを理論と実験の両面から解明するため、本部会が設立された。

平成 2 年 4 月(第 1 回)、7 月(第 2 回)および 10 月(第 3 回)に部会を開催して、研究の現状と今後の進め方について討議を行った。

(3) 圧延ロール研究部会(基礎研究会)

圧延材表面品質と潤滑・ロール材質等の課題を圧延技術者とロール製造技術者の共同により総合的に研究するため、本部会が設立された。

平成 2 年 7 月と 10 月に部会を開催し、今後の活動方針を協議し両分野の情報交換を行った。

(4) 鉄鋼の表面高機能化部会(鉄鋼基礎共同研究会)

気相コーティングなどにより鉄鋼など(普通鋼、合金鋼、ステンレス鋼、チタン)の表面機能がどの程度改善されるか、その可能性について表面改質プロセス、表

面・界面構造、機能評価技術について共同研究を行う。

平成2年7月(第1回)と10月(第2回)に部会を開催した。

7・2 応用技術(共同研究会)

(1) コークス部会

平成2年5月(第40回)部会では、共通議題として「コークス工場の情報管理システムの現状と今後の課題」、11月(第41回)部会では、製鉄部会と合同開催を実施し、共通議題として「高炉用コークスに要求される品質とそのつくり込み」をとり上げ討議した。第40回部会では、「21世紀に向けたコークス設備のあり方」について講演を実施した。

(2) 製鉄部会

平成2年6月(第76回)部会では、共通議題として「焼結の増産とその課題について」、11月(第77回)部会では、コークス部会と合同開催を実施し、共通議題として「高炉用コークスに要求される品質とそのつくり込み」をとり上げ討議した。第76回部会では、「シンターケーキ構造からみた焼結鉱製造技術」について講演を実施した。また、将来の製鉄技術について検討するため製鉄技術検討会を発足させ活動を開始した。

(3) 製鋼部会

平成2年3月(第102回)部会では、「溶銑予備処理を含む製鋼スラグの現状」、9月(第103回)部会では、「BL/CC 非定常部の品質と操業技術改善」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2年5月(第35回)部会では「製鋼工場とその周辺の自動化、機械化による作業負荷軽減と省力化について」、11月(第36回)部会では「鋼材表面品質の改善—原料・製錬・連铸条件に関するもの—」を共通テーマに研究発表と討議を行った。また、第35回部会では「ロール製造における溶解および精錬について」(関東特殊製鋼(株))、第36回部会では「新製鋼技術研究会の経過報告」(東京鉄鋼(株)八戸)の講演を実施した。

(5) 特殊鋼部会

平成2年3月(第88回)部会では「ステンレス鋼における溶解、精錬技術の改善—安価原料使用技術と高能率操業技術—」、8月(第89回)部会では「軸受鋼、構造用鋼等におけるクリーンスティール製造技術—二次精錬主体の低酸素化、高纯净鋼化技術—」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2年5月(第68回)分科会では、条部門「各事業所における分塊の意義・立場(Part II)—品質つくり込みにおける分塊工程の役割—」、11月(第69回)分科会では、条部門「各事業所における分塊の意義・立場

(Part II)—分塊歩留の現状と向上対策—」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2年5月(第69回)分科会では、「生産処理能力」、11月(第70回)分科会では、「FA化」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2年6月(第52回)、11月(第53回)の分科会を開催し、共通議題としては「省力」、「ロール関係」をとりあげた。

4) コールドストリップ分科会

平成2年5月(第51回)、11月(第52回)の分科会を開催した。おのおのの共通議題は「設備新設・改造」、「品質高級化対応技術」であった。

(7) 亜鉛めっき鋼板部会

平成2年2月(第9回)、7月(第10回)の部会を開催した。おのおのの共通議題としては「品質保証のための機器と自動化」、「前処理設備とその操業について」について討議を行った。

(8) 条鋼部会

1) 大形分科会

平成2年6月(第51回)は操業データおよび自由研究について討議し、見学会として(株)横河橋梁・千葉工場を見学した。11月(第52回)は操業データ、自由研究の他に研究テーマとして「物流の合理化(冷却～出荷)」、グループ別技術懇談会テーマとして「スタッフの組織の実態と業務」「魅力ある職場にするには」「スタッフ部門とライン部門のコミュニケーション」について討議した。

2) 中小形分科会

平成2年5月(第68回)、11月(第69回)に操業データおよび自由研究について討議した。研究テーマとして普通鋼グループは「製造コストの低減」と「ロール管理」、特殊鋼グループは「圧延ロールの使用法」と「品質の現状と今後」について討議した。

3) 線材分科会

平成2年6月(第69回)、11月(第70回)に操業データおよび自由研究について討議した。研究テーマとして「寸法精度の現状と保証体制」と「製造原価の解析とその低減対策」、また作業長テーマとして「高齢化にともなう安全管理はどうなされているか」と「JK活動を活性化させるための作業長の役割」について討議した。

(9) 鋼管部会

平成2年2月に、高級ラインパイプ専門委員会が独立研究会より編入され、旧研究会を引き継ぐ形で、活動を開始した。

5月の部会(第54回)では、「高度に無人自動化された工作機械メーカー」の見学を実施した。10月の部

会 (第 55 回) では、共通議題として「鋼管情報システム」を取り上げ討議した。

また、12 月の継目無鋼管分科会 (第 44 回)、11 月の溶接鋼管分科会 (第 44 回) において担当会社から共通議題に関するアンケートの調査結果の報告があった。

(10) 圧延理論部会

平成 2 年 2 月 (第 91 回)、11 月 (第 92 回) の部会が開催され、メインテーマ「鋼板、鋼管関連」、「管、条、板のプロセスライン」を中心に討議を行った。

(11) 熱経済技術部会

平成 2 年 6 月の部会 (第 56 回) では、統一議題として「加熱炉の技術動向」の報告と「WB 加熱炉の最近の技術について」の特別講演を行った。

また、11 月の部会 (第 57 回) では平成元年 6 月に発足した「プロセスシミュレーション研究小委員会」の成果報告を行った。

(12) 耐火物部会

共通テーマとして平成 2 年 6 月 (第 47 回) に「取鍋用耐火物」、11 月 (第 48 回) に「高炉改修」と「不定形化」について討議した。特別講演として「耐火物の現状」(新日鉄・八幡、川鉄・千葉)、および 6 月に「構造用ファインセラミックスの研究開発」(日本ファインセラミックスセンター) と「Dolomite Refractories for Iron & Steelmaking」(Dolomitwerke) を行った。

WG 活動として、「耐火物評価技術の確立のための浸食試験」および「不定形耐火物の適用範囲と展望」を行った。

さらに「耐火物調査表」(鉄連) の調査要領の見直しを行い、「製鋼用耐火物 (第 2 版)」(IISI) の調査活動に着手した。

(13) 計測制御部会

平成 2 年 4 月 (第 101 回)、11 月 (第 102 回) に部会を開催した。製鉄、製鋼、圧延、エネルギー、製品・半製品の検査、保全技術、新技術・改善技術、その他の 8 分野にわたり討議を行った。第 102 回部会では、知識工学分野について討論を行った。

(14) 品質管理部会

平成 2 年 7 月 (第 62 回)、12 月 (第 63 回) に部会を開催した。共通議題として「鉄鋼業における教育訓練の実態と問題点」、「品質保証からみた調達管理のあり方」を取り上げ討議した。第 62 回部会では、「材料試験の自動化」、第 63 回部会では、「品質保証の考え方」と言う演題で講演を実施した。

(15) 運輸部会

内航輸送調査小委員会が平成 2 年 1 月に発足した。今回は、鉄鋼業の内航輸送の実態とその推移を調査すると共に、構内外一貫物流による効率化をテーマとし、内航輸送部門における今後のあり方について検討を行い、11 月の部会 (第 15 回) において、その成果を報告した。

また、平成 2 年 2 月に「労働力実態調査 WG」を発足させ、鉄鋼物流の労働力の実態と問題点の調査と検討を行った。

(16) 調査部会

調査テーマ「未来産業としての鉄鋼業」で活動中である。

(17) 鉄鋼分析部会

平成 2 年 11 月 (第 67 回) 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 2 年 5 月 (第 12 回)、11 月 (第 13 回) の分科会を開催した。鉄鋼分析に関しては、P, As, B, Ta, Cr, 通則の JIS 改正原案を審議作成し、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を行い、鉄鉱石中の S の燃焼赤外線吸収法の JIS 化に向けて共同実験を開始した。さらに As のフレームレス原子吸光法の共同実験を行った。

2) 機器分析分科会

平成 2 年 6 月 (第 11 回)、11 月 (第 12 回) に分科会を開催し、WG の活動経過報告 (①鉄鉱石の蛍光 X 線分析方法の規格改正、②微量 C の発光分光分析方法 (平成 2 年 6 月終了)、③高炉スラグの蛍光 X 線分析方法、④Ti 合金の蛍光 X 線分析方法、⑤鉄及び鋼の発光分光分析方法の規格改正、⑥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

平成 2 年 3 月 (第 26 回)、6 月 (第 27 回)、10 月 (第 28 回) に小委員会を開催し、以下の共同実験を終了し、最終報告書のまとめを行った。

①イオンスパッタリング②AES (Auger Electron Spectroscopy) 定量分析③AES 状態分析④XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) 定量分析⑤XPS 状態分析⑥GDS (Glow Discharge Emission Spectra) ⑦Si ウェハー汚染分析。

4) 析出物分析小委員会

平成 2 年 3 月 (第 7 回)、7 月 (第 8 回) および 11 月 (第 9 回) に小委員会を開催し、析出物 (Laves, γ' , γ'' および δ 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。

(18) 設備技術部会

1) 鉄鋼設備分科会

平成 2 年 5 月 (第 42 回)、11 月 (第 43 回) に分科会を開催した。共通議題として「製鋼に於ける自動化、省力化」、「原料処理設備における設備技術力の向上」で討議を行った。第 42 回分科会では、「断熱材高温熱伝導率測定装置の紹介」、連続鑄造設備技術の変遷-鑄型について、第 43 回分科会では、「鋼構造物のメンテナンス技術の開発」、「H-II ロケット射点設備について」という演題で講演を実施した。

2) 圧延設備分科会

平成2年5月(第42回)、11月(第43回)の分科会において、「冷延プロセスに於ける品質と設備技術」、「駆動系の管理(その現状と将来)」について検討を行った。

3) 電気設備分科会

平成2年5月(第28回)、11月(第29回)の分科会において、「新制御理論の応用」、「電気制御保全実態調査」について討議を行った。

7・3 基礎研究

7・3・1 特定基礎研究会

(1) 鉄鋼材料の相界面・結晶粒界の設計と制御部会
平成元年度に部会活動を終了し、2年度は部会活動報告書として「結晶界面—基礎から設計まで—」を出版した。

(2) 応力下における腐食評価部会

平成2年は、6月と11月の2回の部会において、各研究グループの研究結果、途中経過の報告を行った。

本部会は、次の4テーマにてグループで活動を行っている。

①NACE (National Association of Corrosion Engineers)・TM 01-77 の問題点の抽出と対応法の設定②溶接部の SSC (Sulfide Stress Cracking) 試験法の問題点の抽出と対応法の設定③アルカリ環境における SSC 機構の解明④SSC/SCC (Stress Corrosion Cracking) 遷移機構の解明

(3) 構造材料の信頼性評価技術部会

高温強度 WG では、2 1/4 Cr-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ほぼ完了し、最終まとめを行った。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、余寿命評価の考え方の最終まとめを行った。

(4) 充填層中の気・固・液移動現象部会

平成2年1月(第3回)、6月(第4回)に部会を開催した。本部会は、高炉下部における固体、気体、液体の移動現象を解明し、高炉の高性能化の方法並びにその限界等を明らかにすることを目的に、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5WGで活動を行っている。

(5) 材料電磁プロセッシング部会

平成2年2月(第3回)、5月(第4回)および11月(第5回)に部会を開催し、主として電磁気力による溶融金属流動制御と3次元電磁場解析に焦点を当てた研究発表と討議を行った。

7・3・2 基礎研究会

従来の「その他研究会」の名称は、「独立の研究会」を経て、平成2年6月から「基礎研究会」と改称され、所属する各研究委員会、研究会の名称も研究部会に統一

された。

(1) 高温強度研究委員会

本委員会は、昭和55年6月より活動を開始し、分科会・WG 活動も含め多くの成果を得たが、平成2年6月のシンポジウムをもって活動を終了した。

高温脆化分科会では「Cr-Mo 鋼の長期使用材の材質ならびに諸物性」の研究成果をまとめ、平成2年8月に刊行した。

高温熱疲労試験分科会では、VAMAS (Versailles Project on Advanced Materials and Standards) 低サイクル疲労試験結果を欧州の VAMAS 試験グループに提示した。本分科会は、本委員会の解散に伴い、新たに研究部会として平成2年4月発足した((5)参照)。

(2) 高級ラインパイプ (HLP) 研究会

平成2年3月(第10回)に研究会を開催し、AGA (American Gas Association) との Joint meeting (平成2年3/6~7, 米国/シカゴ) の概況報告ならびに本研究会が本年3月末をもって終了し鋼管部会/HLP 専門委員会として引き継がれることに関する打合せを行った。また、5月に研究委員会への活動終了報告を行うとともに、関係者が一同に会しての終了報告会を開催した。

(3) 熱プラズマ研究部会

平成2年2月(第3回)、5月(第4回)および11月(第5回)に部会を開催し、熱プラズマの鉄鋼その他の材料製造プロセスへの利用を主体とした研究発表と討議を行った。

(4) 耐熱強靱チタン研究部会

第1回、2回、3回、4回の研究部会を開催し、「ベータチタン合金の航空産業への適用」、「チタン材料と水素」、「チタンの精錬」、「チタン及びチタン合金の casting」等を中心として研究発表と特別講演を実施した。

(5) VAMAS 低サイクル疲労研究部会

本部会は、高温強度研究委員会の高温熱疲労試験分科会の VAMAS プロジェクト (Versailles Project on Advanced Materials and Standards) 関連を引き継ぐ形で平成2年4月発足した。このプロジェクトは、新材料にかかわる使用基準及び材料使用の設定に必要な技術的ベースを確立し、かつ国際的に調整されたものとするための研究開発を行い、新材料の実用化を国際的に推進することを目的としている。

平成2年は、4回の部会を開催し、試験結果の報告等を行った。また、10月にイタリアで開催された VAMAS-LCF Conference において試験結果及び試験評価方法の発表を行った。

(6) 組織制御と性質研究部会

第1回、2回、3回、4回の研究部会を開催し、「低炭素鋼マイクロアロイ関係」及び「組織制御と性質」を中心とした研究発表を行った。

(7) 非磁性鋼調査研究部会

第 10 回, 11 回, 12 回の委員会を開催し, 「高 Mn 非磁性鋼」, 「非磁性鋼の結晶粒微細化」等の研究発表を行った。また「非磁性鋼 (高 Mn 鋼, ステンレス鋼, 鉄基超合金) における最近の進歩」と題した最終報告書をまとめた。

(8) ベイナイト調査研究部会

本研究部会は当面, 低炭素鋼のベイナイト変態組織の判定方法と組織命名について, 海外も含めて意見・情報の交換を行い, これらの明確化に寄与するために平成元年 11 月に設立された。

平成 2 年 5 月と 9 月に部会を開催し, 組織写真の解釈, ベイナイト生成機構等について調査研究をすすめる, 写真集発刊の準備を行った。

7・3・3 鉄鋼基礎共同研究会

(1) 鉄鋼の結晶粒超微細化部会

平成 2 年 2 月 (第 12 回), 6 月 (第 13 回) および 10 月 (第 14 回) に部会を開催し, 加工熱処理, 急冷凝固および粉末冶金の各分野における結晶粒超微細化に関する研究発表と討議を行った。併せて, 本年は本部会の最終年度にあたるので, 研究上の問題点を整理するとともに活動報告書の編集に着手した。

(2) 界面移動現象部会

平成 2 年 6 月 (第 10 回), 12 月 (第 11 回) に部会を開催した。本部会は, ①スラグ相を主体とする泡立ち現象の解明, ②気-液あるいは液-液系製錬反応での容量係数の解明, ③マランゴニ現象の製錬プロセスにおける役割の解明, ④界面移動現象に関する新測定法の開発の分野を研究している。

(3) 鉄基複合材料部会

平成 2 年 4 月 (第 7 回), 7 月 (第 8 回), 11 月 (第 9 回) に部会を開催した。Fe-Ti の複合材料を中心にその加工技術, 界面状況の解明等の研究を実施した。

(4) 変形特性の予測と制御部会

平成 2 年 2 月 (第 3 回), 5 月 (第 4 回), 11 月 (第 5 回) に部会を開催し, 以下の研究テーマと共通試料を決定した。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。さらに適宜 WG を開催し共同研究を行った。

8. 本会における委員会活動

(1) 国際鉄鋼技術委員会

平成 2 年 6 月, 12 月に委員会を開催した。第 22 回 IISI 技術委員会と第 24 回 IISI シドニー大会の報告も行った。

表 10 応募研究テーマの研究分野別件数

研究分野別 応募者 所属機関	製鉄	製鋼	加工・システム・ 利用技術	分析・ 表面処理	材料の組織・ 性質	萌芽・ 境界領域	合計
大学・研究所 企業	7 2	9 4	8 2	10 0	11 9	15 0	60 17
合 計	9	13	10	10	20	15	77

(2) 研究テーマ小委員会

「鉄と鋼」平成 2 年 5 月号～7 月号会告にて, 鉄鋼企業の主要技術課題を提示して, 平成 3 年度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 77 件の応募があり, 研究テーマ小委員会にて整理・選定作業中である。この結果は本年年初「鉄と鋼」に発表する。

(3) 海洋材料小委員会

平成 2 年 4 月 (第 9 回) に小委員会を開催し, 海洋工学連絡会/海洋工学パネルへの対応その他について打ち合わせた。平成 2 年 1 月 (第 1 回) と 7 月 (第 2 回) に上記海洋工学パネルが開催された。

(4) 石原・浅田研究助成金交付審査委員会

第 19 回の募集の結果, 15 件の応募があり, 製錬関係 4 件, 材料・加工・その他関係 4 件に助成金の交付を行った。

(5) 学生見学会実行委員会

第 5 回理工学系大学生のための研究所・製鉄所見学会を 14 学会の協賛を得て 3 月 19, 20, 22, 23 日の 4 日間に全国 15 会場で実施し, 前年の 1.6 倍ののべ 1102 名が参加した。また, 本年 3 月 18, 19, 20, 22 日に第 6 回見学会を実施することになり, 実行分科会で準備を進めている。

(6) 日本压力容器研究会議

日本鉄鋼協会が担当する材料部会では, 压力容器用鋼材専門委員会で, 「TMCP (Thermo Mechanical Control Process) 鋼の PWHT (Post Weld Heat Treatment) 特性」を発刊した。水素脆化専門委員会の TG 5 は先に出版した「 $2\frac{1}{4}$ Cr-Mo 鋼の水素脆化割れ下限界応力拡大係数 K_{IH} の測定とその評価」の英文版を作成して米国 PVRC ミーティングで発表を行い, その活動を終了した。引き続き, 次期活動としての TG 7 発足提案が承認され, テーマなどの検討に入った。TG 6 は次期研究テーマを「C- $\frac{1}{2}$ Mo 鋼水素侵食材の材料評価」に決め, 実行計画の討議を行った。非破壊専門委員会では, 試験体 No. 7 を活用して, 集束探触子を用いた新探傷手法の開発をテーマにとりあげ, 活動を開始した。

9. 新 製 品

本協会会員各社が平成元年 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 鋼材	NKK	熱間圧延ステンレス鋼 H 形鋼	建築構造材へ対応すべく、高強度、大断面化、長尺化をはかった高純度ステンレス H 形鋼	H2.1
		TMCP 型高強度高靱性形鋼	温度制御圧延と、加速冷却の組合せにより製造する低 CEQ YP43k 級高靱性形鋼	H2.3
	川崎製鉄	π 形鋼矢板	U 形鋼矢板のウェブ部分に突起を設け π 形とし、化粧パネルの取付けを可能とした	H1.12
		カラー鋼矢板	有機被覆材のうえに着色コートしたもので、優れた耐久性・耐候性を有し、景観にマッチ	H1.12
		FH 鋼矢板 “K ドメール”	コンパクトな断面で剛性の高い H 形鋼矢板。両爪、片爪タイプの両タイプがある	H2.1
	神戸製鋼所	高強度歯車用鋼 “KKG シリーズ”	歯車の耐疲労強度（曲げ）に優れる（浸炭まって従来鋼の 1.2 倍以上）高強度鋼	H1.6
	新日本製鉄	マイルドアロイ（軟質低合金棒鋼）	冷鍛・引抜き・切削・切断等の加工前に行う焼鈍等の熱処理を省略しうる機械構造用鋼	H1.8
	住友金属工業	景観重防食鋼矢板	防食性をベースにしてれんが積み調、石調などの各種模様を施した景観重防食鋼矢板	H1.7
		ストロングフープ（高強度剪断補強筋）	強度が 80k 級と従来の鉄筋の 2 倍もありかつ溶接も可能な剪断補強筋	H1.12
		メカトロニクス用磁気目盛りロッド	レーザー照射により磁気スケールをつけた位置検出機能付シリンダー用磁気目盛りロッド	H1.12
		歯車用軟窒化鋼	硬化深さと芯部硬度を向上して浸炭並の疲労強度と機械加工ままの寸法精度を得た窒化鋼	H2.3
	日立金属	HIP 製粉末複合ロール	HIP 処理により合金粉末と炭素鋼を接合させた複合ロールで耐摩耗・耐肌荒れ性に優れる	H1.4
		高合金ニッケルグレン	耐焼付性にすぐれ、耐摩耗性も 1.5～2.0 倍の H 形鋼圧延用高性能ロール	H1.8
厚 板	NKK	NK クリーン Z 厚板 SUS316L	鋼中の非金属介在物及びガス成分を極度に低くした極高真空器用ステンレス鋼板	H1.11
	神戸製鋼所	快削型高 Mn 非磁性鋼板	ドリル加工性に優れ炭素鋼と同程度の熱膨張係数を有する耐力 24 kgf/mm ² 高 Mn 非磁性鋼板	H1.7
	新日本製鉄	スーパークラックフリー鋼 (WEL-TEN 60,62 SCF)	HAZ（溶接熱影響部）硬さを画期的に低減した、新しい調質 60k 鋼	H2.2
		幅方向テーパ鋼板	造船・タンク向けに開発された、工程省略・軽量化を可能とする幅方向差厚鋼板	H2.6
	住友金属工業	アルミクラッド鋼板	リアクションプレート用にアルミを加熱して常温鋼板に重ねて圧接したクラッド鋼板	H2.1
	中部鋼板	すべらんマット	従来の縞鋼板より、縞目高さ、縞目形状を大きくして耐久性すべり止め効果を高めた	H1.11
熱 延	新日本製鉄	高バーリング性熱延鋼板	自動車の足回り構造部品用に開発した、プレス加工性に優れた熱延鋼板	H2.8
	日立金属	HINEX ロール	耐摩耗性 5 倍、耐肌あれ・事故性にすぐれた高炭素ハイスの画期的な新複合ロール	H1.4
		高クロム特殊鋼ロール	耐摩耗 2 倍、耐スリップ・クラック性に優れた粗圧延用高性能中実・中空複合ロール	H1.10
冷 延	新日本製鉄	高張力ハイライトコア HST70T	引張強度 70 kgf/mm ² 保証可能な、高強度無方向性電磁鋼板	H1.9
		オリエントコアハイビー・パーマネント (ZDMH)	歪み取り焼鈍にも耐えうる巻鉄心トランス用極低鉄損方向性電磁鋼板	H1.11
	住友金属工業	刃物用高靱性高炭素鋼	熱処理による歪みが少ない、高硬度、高靱性鋼。靱性の方向性が少ないのも特徴の一つ	H2.5
鋼 管	NKK	シームレスクラッド鋼管	マンネスマン圧延法による優れた接合特性を持つ内層高耐食性シームレスクラッド鋼管	H2.5
		X80 ラインパイプ	良好な溶接性を得るため低炭素鋼に加速冷却圧延を適用した API 最高強度の UOE 鋼管	H2.6
	神戸製鋼所	エクセルクリーンドライゴールド EP 管	半導体製造工場のガス供給系ステンレス鋼配管。内表面超クリーン及び耐ガス放出性良好	H2.1

区 分	会 社 名	製 品 名	概 説	発表時期
鋼 管 (統)	新日本製鉄	NS 編鋼管	鋼管コンクリート構造に適した、内面にスパイラル状の突起をもつ鋼管杭	H1.3
		CⅡ鋼管 (サワーガス用新耐蝕二重管)	世界初のメカニカルボンド (機械的結合) 法による高強度、高耐食二重管	H2.4
	住友金属工業	高強度 18Cr-8Ni ステンレス鋼管 (※ST3Cu)	18Cr-8Ni ステンレス鋼管に Cu, Nb を添加することにより高温強度を高めた新材料	H1
		高耐浸炭、耐熱性押出管 (※HPM)	HP 遠心鑄造管相当の耐浸炭、耐熱性を有し、かつ熱間押出による加工が可能な新材料	H1
特 殊 鋼	愛知製鋼	冷間鍛造用マルテンサイト系ステンレス鋼 AUS 420H	HP 遠心鑄造管相当の耐浸炭、耐熱性を有し、かつ熱間押出しによる加工が可能な新材料	H1.4
		高疲労強度ばね鋼 AUP 10M	軽量化に有効な LTL ばねの拡大に対し、焼入性、耐久性を改善した厚物板ばね用材料	H1.6
		軟磁性ステンレス鋼 AUS 15H	磁気特性と耐食性が優れ、冷間鍛造性と機械加工性を改善した軟磁性ステンレス鋼	H1.7
		冷間鍛造用オーステナイト系ステンレス鋼 AUS 316S	SUS 316 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 AUS 316B	SUS 316 の耐食性と冷間鍛造性を改善したステンレス鋼	H2.4
		耐熱合金 TX112	NCF751 と同等の高温強度を有し、かつ高い経済性のあるスーパーアロイ	—
	NKK	NKK36N	36Ni-Fe 合金の低熱膨張材で用途は大型カラー TV ブラウン管用シャドーマスク材	H2.1
	川崎製鉄	R315CX 温水機器用オーステナイトステンレス鋼	希薄塩素イオンを含む温水中での応力腐食割れ抵抗の高いオーステナイトステンレス鋼	H2.1
	神戸製鋼所	超快削型用鋼 U2000 シリーズ	従来のプラスチック用金型材に比べ、切削性、溶接性、表面加工性を画期的に改善した	H1.10
	新日本製鉄	高耐蝕ステンレス鋼 YUS260	煙突・煙道ライニングや、脱硫装置用材料として耐酸性に優れたステンレス鋼	H1.11
	住友金属工業	高耐食性 Nb 添加 600 合金	高 Ni 600 合金に、Nb を添加することにより、耐食性、耐応力腐食割れ性を改善した新材料	H1.7
	大同特殊鋼	高強度・高靱性新熱間ダイス鋼 DH32	SKD 61 の高温硬さ不足の改善とマトリックスハイスの靱性を改善した新熱間ダイス鋼	H1
	東北特殊鋼	弁用鋼	自動車用の Fe 基高強度弁用鋼。従来汎用鋼の 21-4N に比べ高温強度が 20% 向上した	—
		電磁ステンレス鋼 K-M38S	高耐食性と快削性を兼ねそなえた電磁ステンレス鋼。水、水蒸気等の電磁弁材料に適する	—
	日立金属	プラスチック型用耐食ホルダー材 ASL30F	水冷穴部での錆が生じにくく、被切削性もすぐれたステンレス系ブリハードン (HRC 31) 鋼	H1.7
		ジェットエンジンブレード用単結晶超耐熱合金 SC-83K	Mo, N, Ta 量を最適化し、高価な Re を含まない耐酸化性のすぐれた最強合金	H2.1
		高強度ガスタービンディスク材 SDA-2	Ta を含む新合金に TMP 処理を施した、粉末超合金に匹敵する高強度のディスク材	H2.1
		高強度リードフレーム材「タフフレーム」	42 合金に比べ、強度が 1.5 倍ではんだ性に優れ、薄型、超多ピンフレームに最適	H2.5
		高耐摩高靱性粉末高速度工具鋼 HAP65	最高度の耐摩耗性と靱性を兼備させた切削工具、塑性加工工具用新粉末高速度工具鋼	H2.6
		高硬度 プラスチック型用鋼 ZHD37	快削性元素を含まず、被切削性、放電加工肌のすぐれたブリハードン (HRC 34) 型用鋼	H2.6
		オイルホール付ドリル素材	高速度鋼粉末を押出可塑成形後焼結した中空ドリル素材で工具寿命に優れる	H2.7
	日新製鋼	NSS-SCR	成形性、溶接性に優れ、温水環境で優れた耐食性を有し、無防食の温水機器用材に適す	H1.5
		NCA-1	耐酸化性に優れ、加熱冷却の繰返し下でのスケール剥離も少ない	H2.4
		ER-1	高温での耐酸化性は SUS 310S より優れ、応力腐食割れ感受性が低い	H2.7
	日本金属工業	軟質非磁性オーステナイト系ステンレス鋼「NTKD-8」	冷間加工硬化性が小さく、加工後も非磁性である。時期割れ感受性も著しく低い	H1.4
		制振ステンレス「スワンカム」	2 枚のステンレスの間に粘弾性樹脂を挟んだ制振ステンレス鋼板で抵抗溶接も可能	H1.17
	日本冶金工業	NASH70-1M	C, N, Nb の適性なコントロールにより耐粒界腐食性が著しく改善された Ni 超合金	H1.4
		NASDB ファイバー	異形金属繊維のためコンクリートと付着力が強い上に施工性、経済性、強度靱性に優れる	H1.10

区 分	会 社 名	製 品 名	概 説	発表時期
特 殊 鋼 (統)	日本冶金工業 (統)	NAS14GP	不純物が著しく制御された 14Ni-16Cr タイプの成形性に優れた非磁性ステンレス鋼	H2.7
	不二越	コールドホッピング用型用鋼 “ICS22” “ICS25”	コールドホッピング性にすぐれた安定な金型寿命を有するメガネフレーム金型用鋼	H2.3
	三菱製鋼	バーターロックツース	建設機械用掘削爪、米国 ESCO 社と技術提携して開発し、従来品より保持力 20% 以上の向上	H2.1
		ハードロックツース	基礎工事用の堅穴掘削用のツースを 2 体型にして摩耗時の交換を容易にした	H2.1
		EXM70	ピッチング疲労寿命を改善した高強度歯車用鋼	H2.3
表 面 処 理	愛知製鋼	Al への直接 Ni めっき法	めっき中間層を付与することなしに Ni を直接めっきする技術、Al ベース基板などが主用途	H2.9
	NKK	NKK ガルファンカラー	ガルファンを下地に高級合成樹脂塗料を塗装した製品で、赤さび防止 10 年間を保証	H1.7
		ブライトウェル	ティンフリースチールの表層に付着したクロムを粒状化し、溶接製缶前の研摩省略が可能	H2.5
	新日鉄	耐用用アルシート	耐食性に優れ、裸使用で「穴あき 20 年」保証が可能な、5 % アルミめっき鋼板	H1.6
		ウェルコート U (薄膜有機被覆電気メッキ鋼板)	亜鉛-ニッケル合金めっきの表層に有機皮膜をコーティングした自動車外板用防錆鋼板	H2.3
	住友金属工業	住友ハイコート PC	亜鉛めっき鋼板に粉体塗料を静電塗装したもので加工性、耐食性・意匠性に優れている	H2.8
	大洋製鋼	タイヨーサントイマー CF	施工時取扱い傷が付きにくくそのために耐食性に優れ、落ち着いた艶消し調のカラー鋼板	H2.3
	東洋鋼板	半田用シルバートップ	亜鉛を主体としためっきの表層に特殊な後処理を施したもので、優れたはんだ付着性を有す	H1.4
		ニッケルトップ	めっき密着性、耐食性、溶接性に優れたニッケルめっき鋼板	H2.6
	日新製鋼	耐用用アルスターカラー	耐食性に優れた溶融アルミめっき鋼板に高耐候性を誇る塗料を塗装・焼付けした塗装鋼板	H2.4
	日本金属	高耐食クロムメッキステンレス鋼帯	430M に直接クロムめっきすることによって耐食性を大幅に向上させたもの	H1.7
	日本金属工業	塗装ステンレス鋼板「スワンクリアー F」	着色透明な耐候性ふっ素樹脂塗装鋼板でステンレスの地下仕上げがそのまま活かされる	H1.4
		植毛ステンレス「スワンソフティ」	ステンレス表面に短繊維を静電植毛したもので、ピロード感触の表面仕上げである	H1.6
	日本ステンレス	ナルアーマー S	ごつごつした岩のような表面肌を持つ、新しいタイプの内外装用ステンレス表面処理鋼板	H2.4
そ の 他	愛知製鋼	μメーター	非磁性鋼の微小透磁率を非破壊で測定する装置、 δ フェライト量の測定も可能	H1.7
	川崎製鉄	偏析防止処理鉄粉 “KIP クリーンミックス”	鉄粉にバインダーを添加して黒鉛粉、潤滑剤などの添加剤を付着させ、偏析を防止した鉄粉	H1.4
		超高強度焼結部品用合金鋼粉 “KIP シングマロイ 2010”	引張強さ 2000 MPa が得られる超高強度、高靱性焼結部品用の Ni-Mo 系複合金鋼粉	H2.3
	神戸製鋼所	セグレス (黒鉛偏析防止粉)	鉄粉に黒鉛をバインダーで付着させ、焼結部品製造工程での黒鉛の偏析を改善したもの	H1.7
	新日本製鉄	グレーティングプレキャスト床板	簡易、かつ超急速施工が可能な床板	H1.6
	住友金属工業	耐ブレーキ熱・車輪	最近の鉄道車両の高速化、高荷重化に対応し、従来以上に耐ブレーキ熱に優れた車輪	H1.9
		ST コラム	鍛造リングと鋼管を組み合わせた鋼管柱。内部にコンクリートを充填した合成柱にも有効	H2.1
	大同特殊鋼	PPW 金型用工具	プラズマ肉盛溶接機を用いたステライト肉盛で熱鍛用工具 (パンチ他) を長寿命化	H1
		CHIP (Compact-High-Intelligent-Progressive-Bonding-System)	箔状の接合材を被接合部に挟み込み、被接合材を溶融させないで加熱接合する接合材と装置	H2
	日本金属工業	Ni-Al 合金多孔質板	当社独自開発による耐クリープ特性を改善した溶融炭酸塩燃料電池アノード電極材	H1.5
		機能クラッド材	SUS/Ni クラッドの他、拡散接合法により、Ta, Cu, Ni 等各種金属のクラッドが供給可能	H2.5
	日本ステンレス	ナルシレンシオ	ステンレスの持つ耐錆性や耐久性はそのままに、振動や騒音を抑制・低減する制振鋼板	H2.4

区 分	会 社 名	製 品 名	概 説	発表時期
その他(続)	日本冶金工業	NAS カットホン	鉛板とステンレス鋼板を特殊樹脂フィルムで接合した積層板で遮音性と制振性に優れる	H1.12

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。
