

1996年鉄鋼生産技術の歩み

—革新的製造プロセスへの挑戦—

藤原俊朗

生産技術部門 部門長

Toshiro Fujiwara

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1996

1 鉄鋼業をめぐる諸情勢

1995年の情勢

1995年のわが国経済は、前年後半からの緩やかな回復過程が、年初の阪神・淡路大震災による大打撃と3月以降の急激な円高により、景気は足踏み状態に陥った。しかし、夏場以降、行き過ぎた円高も是正されるとともに、9月には公定歩合の引き下げ、政府による過去最大規模の経済対策が決定されたこともあって景気は年末にかけて緩やかながら回復基調を取り戻した。

こうした中で、国内鉄鋼需要は、年前半は復旧需要を見込んだ一部仮需の積み上がりもあり大きく増加したが、後半は復旧需要の遅れや円高による実需の停滞により減少に転じた。通年では、年前半の好調に支えられ、国内需要は増加となった。部門別には、建設用は公共関連を中心に増加した。製造業用は産業機械、船舶部門等で増加、一方、自動車部門は現地生産の進展による完成車輸出の落ち込みから、わずかに前年を上回るに止まった。また輸出は、普通鋼鋼材が増加したものの、銑鉄、鋼塊・半製品の激減から全鉄鋼ベースでは5年ぶりの減少となった。

以上の内外需動向を反映して、1995年の銑鉄生産は、7,490万tと前年比113万t、1.5%増と、3年連続の増加となったが、5

年連続の8,000万t割れに止まった。同粗鋼生産は1億164万tで、前年比335万t、3.4%の増加となり、4年ぶりの1億t乗せとなった。炉別にみると、転炉鋼が6,884万t、前年比162万t、2.4%増、電炉鋼も3,280万t、同173万t、5.6%増とともに増加、転炉鋼は4年連続の6,000万t台、電炉鋼は4年ぶりの3,200万tを超えて、全粗鋼に占める電炉鋼構成比は32.3%と前年に比べ0.7ポイント上昇し過去最高となった。また、鋼種別では普通鋼が8,239万t、前年比215万t、2.7%の増加と2年ぶりの増加、一方、特殊鋼は1,925万t、同119万t、6.6%の増加となり、2年連続の増加となった。

普通鋼圧延鋼材の生産は、上期は建設用、製造業用ともに堅調に推移、下期に入り製造業用の主要需要産業である自動車用、産業機械用向け等が低迷したが、建設用に支えられる等で7,796万tと前年比311万t、4.2%の増加となり、2年ぶりの増加となったが、4年連続の8,000万t割れとなった。品種別では、条鋼類が2,951万t、前年比1.4%増、鋼板類が4,150万t、同6.5%増とともに増加となり、このうち、鋼矢板、H形鋼、大形形鋼、小形棒鋼、厚板、鋼帯等が増加となり、軌条、中小形形鋼、普通線材、特殊線材等は減少となった。一方、冷間仕上鋼材、めっき鋼材では、冷延広幅帯鋼、冷延電気鋼帯、亜鉛めっき鋼板、その他金属めっき鋼板が増加、ブリキ、ティンフリー・スチールは減少となった。なお、冷延広幅帯鋼

表1 高炉銑・鋼塊及び鋼材の生産推移

(単位: 千t/月)

項目	年	1993年 平均	1994年 平均	1995年 平均	1996年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	1996年 1-6月平均	7月	8月	9月
高炉銑		6,140	6,144	6,241	6,340	5,710	6,147	6,071	6,317	6,094	6,113	6,349	6,281	6,070
粗計		8,302	8,191	8,470	8,075	7,704	8,138	8,194	8,419	8,244	8,129	8,111	8,008	8,084
転炉		5,708	5,602	5,737	5,469	5,023	5,315	5,451	5,623	5,398	5,380	5,597	5,575	5,286
電気炉		2,594	2,589	2,733	2,605	2,681	2,823	2,742	2,797	2,846	2,749	2,514	2,433	2,798
普通鋼熱延鋼材 (一般)		6,559	6,357	6,596	6,399	6,381	6,487	6,296	6,568	6,467	6,433	6,461	6,441	6,290
主要熱延鋼材														
中小形形鋼		172	158	151	149	171	169	165	172	184	168	171	158	183
小形棒鋼		984	1,042	1,054	1,030	1,040	1,109	1,055	1,087	1,098	1,070	1,076	1,025	1,106
普通線材		136	131	121	128	118	124	130	130	136	128	121	123	135
厚中板		683	651	711	749	687	711	687	730	737	717	751	734	772
薄板		10	7	6	5	4	6	4	4	3	4	4	5	4
広幅帯鋼		3,341	3,186	3,343	3,112	3,184	3,156	3,068	3,160	3,096	3,129	3,108	3,123	2,768
特殊鋼熱延鋼材		1,231	1,251	1,348	1,179	1,194	1,280	1,209	1,262	1,272	1,233	1,311	1,241	1,341

出所: 日本鉄鋼連盟資料

は840万tで4年ぶりの800万t台に回復、また、冷延電気鋼帯は198万tとなり、1991年の173万tを上回り過去最高となっている。その外の品種では熱間鋼管、めっき鋼管がともに4年ぶりの増加となっている。

特殊鋼圧延鋼材の生産は、内需では上期に主要向け先である自動車用、産業機械用向け等を中心に堅調に推移し、また、輸出向けも堅調であったこと等から、全体で1,562万tと前年比101万t、6.9%増となり、3年連続して増加、4年ぶりに1,500万t超えとなった。鋼種別では、機械構造用炭素鋼、構造用合金鋼、高抗張力鋼、ステンレス鋼、快削鋼、ピアノ線材、軸受鋼等ほとんどの鋼種で前年比増加、僅かに高マンガン鋼、その他工具鋼が減少となった。なお、ステンレス鋼(292万t)、ピアノ線材(67万t)等は過去最高を記録した。

1995年の鉄鋼輸出に関しては、2,299万t、前年比96万t、4.0%減と5年ぶりの減少となった。仕向先としては米国を除きアジア諸国が上位を占めており、中国(及び中国への中継貿易が多いとみられる香港)の他はいずれも前年より輸出数量が増加した。中国は、1993年以降3年連続して最大の仕向先となったものの、年初から過剰在庫調整のため輸入抑制を行ったこと等により前年比12.7%減の384万tと2年連続して減少した。また、1994年に半製品を中心として激増した米国向けは、1995年には住宅、自動車の伸び悩み等により鋼材見掛消費が前年割れとなったこと等から、前年を35.8%下回る233万tに止まった。品種別には、1994年に韓国、台湾向けが大幅に増加した銑鉄は52.6万t(前年比57.0%減)、米国向けが激増した鋼塊・半製品は63.3万t(同59.4%減)といずれも大きく減少した。普通鋼鋼材のうち、厚中板、熱延広幅帯鋼、冷延コイル、亜鉛めっき鋼板の輸出は東南アジア諸国における需要の急増に伴い前年比2桁台の大きな伸びとなった反面、形鋼類、鋼管は前年実績を大幅に下回った。普通鋼鋼材全体の輸出は1,715万tと前年比3.4%増加し、特殊鋼鋼材輸出も403万tと、前年比2.3%増加した。

全鉄鋼輸入に関しては、1,172万tと前年比30.4%の大幅増となり、4年ぶりの1,000万t超となった。品種別には銑鉄が278万t、前年比53.3%増、フェロアロイが187万t、同26.8%増、鋼塊・半製品が57万t、同82.9%増、全鉄鋼輸入の過半を占める普通鋼鋼材が614万t、前年比20.1%増、特殊鋼鋼材も9.5万t、同14.9%増となる等、軌条を除く全品種で前年比増となった。普通鋼鋼材の最大の輸入仕入先は韓国で1995年には前年を10.7%上回る293万tが輸入された。これに次ぐのは中国、台湾、ブラジルの順で、特に中国からの輸入は前年の13万tから77万tへと激増した。また、注目されるのは、1994年には僅か2万tに過ぎなかった米国からの輸入が激増したことで、1995年には24万tと前年の10倍強となった。

鉄鋼業の従業員数は、1995年12月末で255,875人と前年

271,905人に対し5.9%の減少となった。業態別には製鉄業、製鋼及び圧延業・鋼材製造業、鋳鍛鋼・鋳物・その他鉄鋼業ともに減少している。新規採用については、鉄鋼43社((社)日本鉄鋼連盟会員会社)の1995年の採用者数は2,577人で前年比48.8%の減となっている。これらは鉄鋼各社が出向増や早期退職者優遇制度の活用を含めて要員の合理化に取り組んできた結果である。

鉄鋼の主要原料である鉄鉱石、原料炭の1995年の消費量は、年前半の景気の緩やかな回復に伴い増加となった鉄鋼生産を反映して鉄鉱石、原料炭ともに増加した。

鉄鉱石類消費量は1億1,048万乾量tで前年比175万t、1.6%の増加となり、輸入鉄鉱石類に対する依存度はほぼ100%で、輸入量は1億1,314万乾量t、前年比426万t、3.9%の増加となった。輸入ソース別シェアはオーストラリア49.0%、ブラジル22.7%、インド15.0%で、これら三大ソースで全体の86.7%を占めている。

原料炭消費量は6,072万tで前年比134万t、2.3%の増加となり、輸入量も6,202万tで、前年比275万t、4.6%増加した。輸入ソース別シェアは、オーストラリア47.5%、カナダ23.9%、米国12.2%と、これら三大ソースで全体の83.6%を占めている。このうち非微粘炭の輸入量は、コークス配合用の増加等により、前年比12.7%増の2,529万tとなり、全輸入量の40.8%を占めた。

鉄スクラップ消費量については、電気炉用が前年比3.2%増の3,142万t、転炉用が同6.3%減の556万t、鋳物・再生鋼材用が同0.9%増の675万tとなり、その他消費も含め全体で4,381万tと前年比1.6%の増加となった。1994年に、年央以降の鉄鋼増産により急増した転炉での消費量は、1995年に入って徐々に減少、年後半の転炉鋼減産もあり1993年に近いレベルとなった。一方、供給量は、自家発生が前年比0.7%減の1,239万t、国内市中スクラップの購入が同4.1%増の3,173万t、輸入が同2.0%増の97万tとなり、合計で4,509万t、前年比2.7%の増加となった。また、1992年から出超に転じた鉄スクラップの輸出入は、前年に引き続き輸入量が増加、輸出量は91万tと同6万t減少し、輸入増・輸出減の傾向は変わらず、1995年は入超に再び戻った。

1996年上期の情勢

1996年上期の国内需要は、景気の緩やかな回復が続く中、建設部門が前年秋の景気対策により土木を中心に堅調に推移したものの、自動車をはじめとした製造業が低迷、更に鉄鋼輸出の減少や過剰在庫の解消に向けた在庫調整の長期化等も重なった結果、生産は低調に推移した。

1996年上期の銑鉄生産は、3,668万tと前年同期比65万t、1.7%の減少となった。粗鋼生産は4,877万tと同320万t、6.2%減となり、1994年上期の4,705万t以来2年ぶりの低水準となった。

炉別にみると、転炉鋼が3,228万tと前年同期比276万t、7.9%減、電炉鋼も1,649万tと同44万t、2.6%減となった。この結果、全粗鋼に占める電炉鋼構成比は33.8%と前年同期の32.6%から1.2ポイント上昇した。また、鋼種別では、普通鋼が3,997万tと前年同期比198万t、4.7%減、特殊鋼は881万tと同122万t、12.2%減となり、ともに4期ぶりに普通鋼は4,000万t割れ、特殊鋼も900万t割れとなった。

普通鋼熱間圧延鋼材（一般）の生産は、内需では建設関係が堅調に推移したものの製造業が低迷するとともに、輸出向けも減少したこと等から、3,860万tと前年同期比183万t、4.5%減少し、2期連続の4,000万t割れとなった。品種別では、条鋼類が1,424万t、前年同期比1.6%増、鋼板類が2,382万t、同7.5%減と鋼板類の減少が目立った。特殊鋼熱間圧延鋼材の生産は、内需における製造業の低迷等から減少し、740万tと前年同期比88万t、10.6%の大幅な減少となった。

鉄鋼貿易を前年同期比でみると、輸出において普通鋼鋼材、特殊鋼鋼材、二次製品、半製品等が減少となったのに対し、銑鉄は前年同期に激減した反動から大幅増になり、輸入については特殊鋼鋼材が増加したものの、過半を占める普通鋼鋼材、銑鉄、鋼塊・半製品が前年を大幅に下回り、フェロアロイも減少したため、全体として大幅な減少となった。

すなわち、1996年上期の鉄鋼輸出は、1,036万tと10期連続の1,000万t超となったが、前年同期比では5.0%の減少となった。仕向先別にみると、韓国が銑鉄、鋼塊・半製品の大幅増加に加え、普通鋼鋼材も2桁台の増加となったことから、前年同期を40.3%上回る174万tと、中国に代わり最大の仕向国となった。反面、中国は冷延コイル、亜鉛めっき鋼板等の増加があったものの全般的に低調で、142万tと同19.4%の減少となった。また、タイ（113万t、6.7%減）が5期ぶりに減少するとともに、台湾（106万t、25.3%減）、米国（99万t、22.3%減）も前年水準を下回った。

一方、1996年上期の全鉄鋼輸入量も441万tと前年同期比31.1%の大幅減少となった。普通鋼鋼材を仕入国別にみると、最大の仕入国である韓国が133万t、12.6%減と2期連続の減少となったのに対し、台湾（34万t、11.6%増）は厚中板の倍増等により3期ぶりの増加、ブラジル（19万t、31.1%増）も広幅帯鋼の倍増により5期ぶりの増加となった。このほか、昨年、厚板、広幅帯鋼等を中心に急増した中国は12万tと74.6%の大幅減となった。

鉄鋼業の従業員数は、1996年6月末で249,629人と前年に引き続き年率5%台の減少を示しており、リストラによる要員削減計画が着実に実行されていることが伺われる。

1996年上期の原料動向は以下のとおりである。

鉄鉱石類消費量は5,450万乾量tで前年同期比62万t、1.1%減少し、輸入量も5,542万乾量tと同119万t、2.1%の減少となった。

原料炭消費量は3,021万tで、前年同期比2万t増加したのに対し、輸入量は3,002万tと、同100万t、3.2%減少した。このうち非微粘結炭の輸入量は、PCI用の増加及びブークス配合用の増加等により、前年同期比7.1%増の1,332万tとなり、全輸入量の44.4%を占めた。

鉄スクラップ消費量については、電気炉用が前年同期比1.9%減の1,587万t、転炉用が同17.7%減の247万t、鋳物・再生鋼材用が同4.6%減の335万tとなり、その他消費も含め全体で2,174万tと同4.4%、99万tの減少となった。一方、供給量は、自家発生が前年同期比0.5%減の620万t、国内市中スクラップの購入が同0.7%減の1,622万t（見込み）、輸入が同81.2%減の13万tとなり、合計で2,255万tと同3.0%、70万tの減少となった。また、1995年に入超に戻った鉄スクラップの輸出入は、1996年上期の輸出量が96万tと前年同期比66万t増加し、83万tの出超に再び転じた。

鉄鋼生産に関わる諸情勢が以上のような動きのなかにあつて、鉄鋼業（鉄素形材製造業を除く）の1996年度設備投資計画は5,315億円と1995年度見込みに比べ1,967億円、27.0%の大幅な落ち込みとなっている。これは、これまで投資を下支えしてきた高炉各社における生産関連分野の大型投資が一巡し、電炉業における大型更新投資も終了したことに加え、厳しい経営環境を背景に、各社とも引き続きリストラを推し進める中で、投資案件を厳選して設備投資全体を圧縮する傾向にあるためとみられる。

設備投資の内容をみると、生産関連投資がより一層厳しく選別されてその比重を下けているのに対し、合理化・省力化投資は逆にその比重を増している。その他の分野では、装置産業として必要不可欠な更新投資及び維持・補修投資が中心となっている。

なお、今後についても、鋼材需要の先行き不透明感、収益回復を優先する企業の方針、今世紀中は投資額の過半を占める高炉業において新規の大型案件が予定されていないこと等から、引き続き投資規模は圧縮される傾向にあり、当分の間は低水準の投資が続くものと思われる。

2 技術と設備

2.1 製鉄

1996年上期の銑鉄生産量は、前年上期比（1～6月）1.7%減と若干減少した。平均出銑比も前年の1.93t/m³・日に対して、1996年上期1.88t/m³・日と低下している。

最近の1年間に火入れされた高炉は、(株)神戸製鋼所加古川3高炉（1996年4月火入れ、内容積：4,500m³）のみであり、吹止めされたのは同加古川2高炉（16年2ヶ月間稼働、内容積：3,850m³）の1基のみであった。したがって、1996年10月現在の

表2 高炉作業成績

項目	年	1993年 平均	1994年 平均	1995年 平均	1996年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	1996年 1-6月平均	7月	8月	9月
鉱石比(kg/t)		1,627	1,628	1,629	1,624	1,624	1,630	1,633	1,631	1,632	1,629	1,634	1,628	1,630
コークス比(平均)(kg/t)		427	412	412	399	397	399	410	409	405	403	410	407	403
出鉄比(t/m ³ ・日)		1.90	1.93	1.93	1.91	1.84	1.85	1.88	1.89	1.89	1.88	1.90	1.88	1.88
焼結鉱・ペレット使用率(%)		83.7	83.3	81.9	82.8	82.9	83.2	83.1	83.0	82.4	82.9	82.5	82.3	82.3
燃料比(kg/t)		514	512	515	518	519	516	522	518	521	519	527	524	522
微粉炭比(kg/t)		84.5	97.9	99.1	115.3	118.2	113.8	108.7	105.5	113.5	112.4	115.0	114.6	115.8

出所：日本鉄鋼連盟資料

稼働高炉数は、30基で前年と同数である。

表2に高炉作業成績を示す。特徴的には、微粉炭吹き込み比の増加であり、1996年上期平均は112kg/tで前年平均比13%増となった。また、(株)神戸製鋼所神戸3高炉は、震災復旧後、高微粉炭比・低コークス比操業を継続しており、1995年10月～1996年3月の半年平均でコークス比 294kg/tの国内記録を達成した。

高炉炉寿命については、川崎製鉄(株)千葉6高炉(内容積：4,500m³)が稼働後20年目に入っており、炉寿命の日本記録を更新している。新日本製鉄(株)君津4高炉では、シャフト部の冷却盤をステーブに変更する設備改造を行い、安定操業による炉寿命延長を図った。

一方、焼結鉱製造プロセスでは、NKK福山が4焼結機無人操業技術を開発し、世界で初めて実用化した。また、同所では高炉でのスラグ量低減を目的に、焼結鉱のシリカ成分低減の技術開発を行い、5焼結機(H P S)で国内初のシリカ成分3.9%を達成した。住友金属工業(株)は生産性向上とシリカレベル低下を目的に原料の分割造粒技術を開発し、和歌山製鉄所で実用化した。

コークス部門においては、川崎製鉄(株)水島で、石炭の全量調湿処理と炉体補修技術の開発により、コークス炉の乾留熱量原単位が1995年度の年間平均値2.09GJ/tの国内最小記録を達成し、自己記録を更新した。新日本製鉄(株)大分では、石炭水分を2%まで低減し、生産性、コークス強度、省エネルギーを大幅に改善できる微粉塊成炭配合技術で高い評価を得た。また、NKKはコークス炉移動機の無人運転システムを開発し、福山で無人操業を開始し、世界最速の窯出しサイクルを達成した。

さらに、環境関係の技術開発としては、NKKが、廃プラスチックの有効利用を目的に、高炉へ吹き込む技術の開発を進めており、京浜1高炉において1996年10月に実用化した。都市共生型製鉄所を目指した再資源化技術として注目される。

共同国家プロジェクトとしては、高炉法に代わる次世代製鉄プロセスである(社)日本鉄鋼連盟の溶融還元製鉄法(DIOS法)が、8年間の試験計画を終了した。今後、実用化に向けて業界内で検討を進める。一方、新コークスプロセスの開発(SCOPE21)が、石炭資源の有効利用、高生産性、環境調和を目的に、パイロットプラント試験による、6年間の実用化研

究に入った。2000年以降にコークス炉のリプレース時期を控え、成果が期待される。

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、電気炉における製鋼時間当たりの生産高指数が増加基調にある。一方転炉では大きな変化は見られない。

転炉における複合吹錬転炉割合は約86%(総基数69基中59基が複合吹錬転炉；鉄鋼統計月報による)であり高い水準で推移している。

二次精錬処理比率も表5に示すように、高い水準で推移している。

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、1995年度は、97.1%と1994年度より若干高くなっている。鋼種別では、普通鋼が99.3%、特殊鋼が87.2%であり特殊鋼における増加が目立つ。

鉄鋼業を取り巻く経済環境が厳しい中であって、主原料事情の変化、市場要求の高度化・厳格化、国際的コスト競争力の確保、さらには作業環境の改善等々に対応するため、品質向上、コスト低減、自動化・省力化を目指した最適プロセスを実現させる動きが各社とも見られた。

連铸分野での新設備としては、住友金属工業(株)和歌山の新ラウンドCC(新シームレスミルの前工程)、トーア・スチール(株)鹿島のブルームCCとビレットCCさらには実証プラントでの鑄造試験を終え、現在建設中の新日本製鉄(株)光の双ドラム式ストリップ連铸がある。

連铸技術としては、電磁力利用による品質向上を目的とした新日本製鉄(株)名古屋のスラブ鑄型内電磁ブレーキ技術、および同君津のスラブ鑄型内電磁攪拌技術、さらには川崎製鉄(株)千葉の遠心分離タンディッシュ設備、住友金属工業(株)総合技術研究所で開発された薄スラブ未凝固圧下鑄造技術等が見られる。

(財)金属系材料研究開発センター(JRCM)が推進しているエネルギー合理化金属製造プロセス開発(電磁気力プロジェクト)も6年計画の2年目に入り、軟接触鑄造技術や鑄型内流動制御技術などの各種技術研究開発が進められている。

一方、電気炉においては、電力・電極原単位の低減およびブリッカー対策、自動化等を目的とした2炉1電源方式直流電気炉が2基〔トーア・スチール(株)鹿島150t炉、住友金属工業(株)関西40t炉〕、およびシャフト型予熱装置付き直流電気炉が2基〔大和工業(株)130t炉、東京製鐵(株)宇都宮140t炉〕導入された。

JRCMの新製鋼プロセス・フォーラムが推進している環境調和型次世代製鋼技術の研究は、8年計画の前半にあたる総合基礎研究調査およびトランプ・エレメント除去技術研究がほぼ終了し、1996年度から総合システム研究が開始されている。

さらに、製鋼プロセス等で発生する廃棄物の利用技術開発

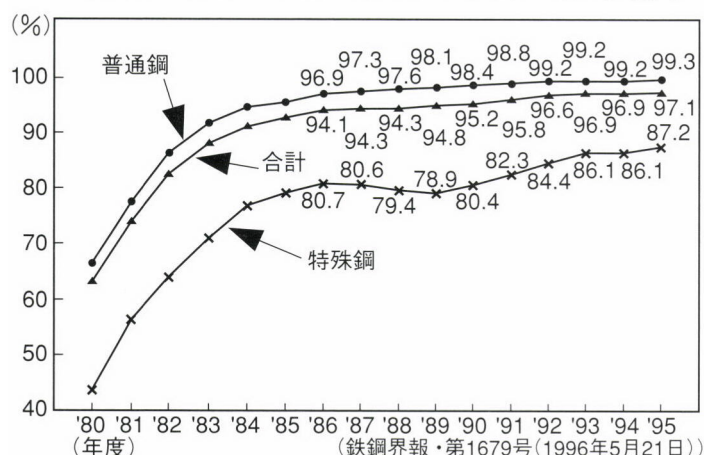


図1 連続比の推移

も多く見られ、新日本製鐵(株)君津のダスト、スラグ、廃棄耐火物の再利用技術、川崎製鐵(株)水島の転炉スラグの全量焼結リサイクル、愛知製鋼(株)知多の電気炉ダストの真空還元技術によるリサイクル等が挙げられる。

2.3 厚板・条鋼・鋼管

条鋼分野で工場の新設が見られると共に、鋼管でのレーザー溶接導入など新プロセスが指向されてきた。また、従来と同様に高品質化、合理化、省力化を目的とした設備投資、技術開発が進んでいる。

厚板関係では、住友金属工業(株)鹿島にて粗ミルメインモータがパワーアップ更新され新たにGTOインバーター制御が採用された。形状に関しては、(株)神戸製鋼所加古川にて水量分布付きロール冷却により、ワークロール(WR)のサーマルプロフィールを変化させ、圧延時のWRクラウン量を適正化する形状制御技術が導入されたほか、川崎製鐵(株)水島ではシャライン検査にレーザー機器を応用した平面形状計が開発された。また、NKK京浜ではチャープ波パルス圧縮技術を適用し、探傷のSN比を従来の3～10倍に向上させた、次世代超音波探傷技術が開発導入された。この技術は、今後鋼管分野などにも波及し高精度探傷の適用拡大が期待されている。

鋼管関係では、NKK京浜で世界で初めて25kWの高出力レーザー溶接法が大径電縫管ラインへ導入された。また、住友金

表3 転炉作業成績

項目	年	1993年平均	1994年平均	1995年平均	1996年1月	2月	3月	4月	5月	6月	1996年1-6月平均	7月	8月	9月
製鋼時間当りの生産高指数*		104	107	110	109	108	108	114	108	108	109	110	110	107
1回当りの製鋼時間指数*		98	98	98	98	100	98	95	98	98	98	98	98	100
銑鉄配合率(%)		93.4	92.3	93.0	94.1	93.6	93.6	93.1	92.7	93.2	93.4	93.1	92.9	93.3
溶鉄配合率(%)		91.6	91.2	91.5	93.5	93.0	92.9	92.3	91.8	92.6	92.7	92.7	92.4	93.0
酸素原単位(Nm ³ /t)		55.8	56.8	57.9	59.2	59.0	58.6	57.8	59.6	60.0	59.0	58.1	58.8	59.2
連続比(%)		98.0	98.1	98.2	98.8	98.7	98.7	98.9	99.1	99.1	98.9	98.9	99.0	98.9
真空処理比率(%)		58.4	60.3	60.4	61.4	61.9	61.8	60.0	61.1	61.0	61.2	61.9	62.0	62.2

*1990～1992年までの平均値を100としたときの指数値

出所：日本鉄鋼連盟資料

表4 電気炉作業成績

項目	年	1993年平均	1994年平均	1995年平均	1996年1月	2月	3月	4月	5月	6月	1996年1-6月平均	7月	8月	9月
製鋼時間当りの生産高指数*		108	112	115	114	119	120	121	126	124	121	119	120	124
良塊当りの電気消費量(kWh/t)		399.8	394.8	395.6	394.6	394.8	397.0	374.5	396.6	397.4	392.5	402.2	402.6	399.6
良塊当りの酸素消費量(Nm ³ /t)		25.4	24.6	23.9	24.1	23.9	23.9	23.9	24.6	23.7	24.0	23.5	23.6	24.2
良塊歩留り(%)		91.6	91.7	91.5	91.6	91.6	91.3	91.6	91.5	91.3	91.5	91.2	91.2	91.3
良塊連続比(%)		87.9	88.3	88.2	89.0	88.8	88.3	88.6	88.8	88.3	88.6	88.4	87.9	88.4
合金鋼比率(%)		30.6	32.1	33.2	30.5	32.4	32.4	31.9	30.0	32.7	31.7	33.1	30.3	32.9

*1990～1992年までの平均値を100としたときの指数値

出所：日本鉄鋼連盟資料

表5 転炉・電気炉鋼の二次精錬処理比率の推移 (単位：%)

項目	年	1992年	1993年	1994年	1995年
転炉鋼	二次精錬処理比率	80.3	79.4	80.1	80.3
	内真空処理比率	61.3	58.4	60.3	60.4
電気炉鋼	二次精錬処理比率	72.0	85.2	85.3	85.6

出所：日本鉄鋼連盟資料

属工業(株)和歌山では25kW高出力レーザ溶接と高周波予熱の併用で世界で初めて中・大径レーザ溶接管量産化に成功した。いずれもレーザ溶接を適用した新たな溶接管製造プロセスの展開であり、高品質・高生産性が期待される。NKK京浜ではストレッチレデュサの増強、一括組替設備の導入によりノンストップ鍛接管ミルが実現した。溶接管の外径チャンスフリー造管設備として日本金属工業(株)衣浦でFFミルの導入がなされた。住友金属工業(株)関西では、1分間に160回的高速鍛造が可能な油圧とメカニカルを組み合わせた、1,500 t大型高速鍛造機が導入され、少量多品種のビレット生産に適用されている。また、住友金属工業(株)和歌山では、最新NCネジ切り機導入、ネジ切り付帯作業の完全自動化、梱包ラインの集約などで、小径製品工場における特殊品ネジ製造体制が確立された。銅管の利用分野では、新日本製鐵(株)君津にてロボット適用技術の開発・確立と大電流高速溶接の適用により、銅管矢板自動溶接ロボットが実用化し、大幅な省力化及び生産能力増強が達成された。また、川崎製鉄(株)では銅管の内外面を同時に溶接する円周自動溶接機が開発され、パイプライン建設工事の溶接時間が従来の3分の1となった。

形鋼関係では、トーア・スチール(株)鹿島に全自動組替システムを配した連続圧延ラインや、多品種生産に即応するクイックチェンジシステムなどを特徴とする大形、中小形工場が新設された。川崎製鉄(株)水島では2次元レーザ距離計を複数台組み合わせて、粗ミルで圧延の初期から完了までの全パス全長に亘る断面形状をオンラインで連続測定できる形鋼熱間形状計が開発された。

棒鋼・線材関係では、トピー工業(株)豊橋で日本で初めて細物サイズから太物サイズまでを1ラインで対応できる、ブロックミル仕上げとH-V仕上げの共用ラインを採用した棒鋼工場が新設された。この工場では大型炉に日本で初めて左右交互切替燃焼する「LS軽油型リジェネレーティブバーナー炉」が採用されている。また、いずれも新日本製鐵(株)光にて、ステンレス鋼丸鋳片をウォーキングビーム式加熱炉で加熱後、インダクションヒータで再加熱することにより、高品質化を実現する鋳片の複合加熱方式が開発されると共に、遊星型傾斜3ロール圧延機を設置し最適減面率を与え、粗から仕上げまでの孔型全てを楕円形と丸形の組み合わせで圧延することにより、高表面品質化を実現する傾斜ステンレス線材製造技術が開発された。大同特殊鋼(株)星崎では従来サイジング、軟化焼鈍、直線化等複数工程で行っていた難加工線材のシングル工程化の可能な、温間コンバインド技術が開発された。

2.4 薄鋼板（表面処理鋼板を含む）

熱延工程は川崎製鉄(株)千葉の3HOTにおいてエンドレスホ

ットストリップ圧延設備が稼働開始し、世界で初めてシートバー接合による連続仕上げ圧延の量産化を実現した。住友金属工業(株)和歌山では生産効率向上を目的とした熱延ミリリフレッシュの一環として粗ミルモーターのパワーアップが完了した。また、クラウン制御として新日本製鐵(株)名古屋及び君津では仕上げ前段の2スタンドをペアクロス化した。(株)神戸製鋼所加古川ではワークロールを片クラウン形状とすることでワークロールシフトミルでの磨耗、サーマルクラウン分散とクラウン制御能力の両立を可能とした。

冷延工程は住友金属工業(株)鹿島にてNo.2連続焼鈍設備の能力を月産5万 tから8万 tに増強し、連続焼鈍比率を従来の55%から90%へ引き上げた。また、大同特殊鋼(株)知多では品質保証精度及び生産性の向上を目的として従来手作業で行われていた冷延帯鋼の平坦度判定が自動化された。

表面処理鋼板関係ではいずれも(株)神戸製鋼所加古川にて、脱脂能力強化による表面外観品質向上を目的としてCGL入側洗浄に高圧スプレーが増設されたと共に、めっき浴中のボトムドロスが品質に及ぼす影響を解析し、実機でのドロス管理を実施する技術が開発された。イゲタ鋼板(株)堺では、ゼロボックスを縦長にし鋼板と薬液ミストとの接触時間を長くし、ゼロスパンゲル化を促進する装置が開発された。また、川崎製鉄(株)千葉では溶融亜鉛に鉄が拡散する際の放射率変化を利用し、合金化度を推定し、その値をフィードバック制御して合金化度を制御するシステムが開発された。

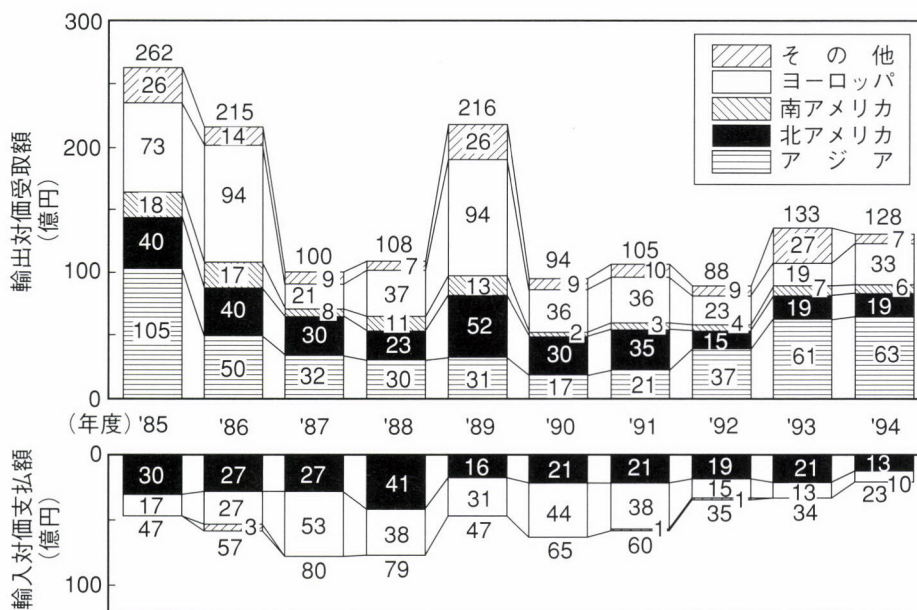
2.5 試験・分析、設備保全、その他

試験・分析関連では、数多くの自動化技術が開発された。新日本製鐵(株)では、八幡および名古屋の転炉炉前分析作業のFAシステム化、名古屋の薄板製品機械試験作業のFAシステム化、釜石の13工程のハンドリング作業をロボットなどの機械化およびシステム導入で無人化した顕微鏡検査用サンプル作製全自動システムが開発された。NKKでは自動超音波ビッカース硬さ測定システムの開発が行われた。

また新分析法としては、NKK京浜および福山でのレーザを用いた発光分析装置による鉄鋼製造プロセスでの鋼中成分オンサイト分析技術、川崎製鉄(株)のSEM反射電子モードによる元素分布の測定技術等が開発された。

設備保全に関する技術開発も活発に行われており、川崎製鉄(株)の設備情報検索機能等を有する設備保全支援システム、NKKが(株)富士セラミックスと共同開発した回転装置等を使用する診断機能内蔵型振動アラームセンサー等が導入された。

物流関係では、物流費削減および客先への的確な納期対応を目的とした全天候パースが新日本製鐵(株)君津および名古屋に導入された。



[総務庁統計局：科学技術研究調査報告]

図2 鉄鋼業の技術貿易収支

表6 技術輸出状況 (期間：1995年8月1日～1996年8月31日) (件)

技術分野		地域	アジア	北アメリカ	南アメリカ	ヨーロッパ	オセアニア	アフリカ	計
A. 原料・製鉄	1. 原料処理				1	1			2
	2. 高炉		1	1		2	1		5
B. 製鋼	1. 転炉			1		1			2
	2. 電炉			1	2				3
	3. 炉外精錬		2		3				5
	4. 連铸・造塊		1	3	2	2	4	1	13
C. 加工・処理	1. 条鋼・線材		2	4	1	1	1		9
	2. 鋼管		1	1					2
	3. 厚板		1					1	2
	4. 薄板		3	1		1	1	1	7
	5. 表面処理		1		1	3	1		6
	6. 熱処理		1						1
	7. 成形加工			7		1			8
D. 操業全般(研究を含む)									0
E. 製鉄所全般	1. フィージビリティスタディ		1			2			3
	2. 総合的操業指導			1		2			3
	3. 整備保全				1	1			2
	4. その他		1		1				2
合 計			15	20	12	17	8	3	75

調査範囲：協会維持会員会社40社

表7 技術輸入状況 (期間：1995年8月1日～1996年8月31日) (件)

技術分野	地域	北アメリカ	計
A. 原料・製鉄			0
B. 製鋼	1. 付帯設備	1	1
C. 加工・処理	1. 成形加工	1	1
D. 操業全般(研究を含む)			0
E. 製鉄所全般			0
合 計		2	2

調査範囲：協会維持会員会社40社



技術輸出・技術輸入

図2に鉄鋼業界の海外に対する技術貿易上の収支を日本政府統計(科学技術研究調査報告)により示す。1994年度の輸出入

対価受領額の超過差は、前年比6%増の105億円となった。

最近1年間における技術貿易の内容について本会維持会員会社を対象に調査した結果を、表6および表7に示す。技術輸出は、75件と前年に比べて、57件減少した。その内訳をみると、北アメリカ、ヨーロッパの先進国向けは37件と前年並みであったが、アジアが15件、オセアニアが8件と、この地域で57件もの大幅減少となった。

一方、技術輸入は2件で、昨年度3件、一昨年度6件とこの3年間低いレベルで推移している。

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)
1990	303,805	5,946	130,344	240,632	2.3	4,916	247
1991	360,054	6,180	126,983	249,174	2.8	5,600	248
1992	311,485	6,429	120,498	243,951	2.6	4,748	264
1993	286,114	6,561	105,329	250,399	2.7	4,528	262
1994	237,707	6,319	108,350	230,063	2.2	3,901	275
1995	—	6,093	—	227,884	—	—	267

出所：総理府統計局：平成7年 科学技術研究調査報告

4 研究費支出

鉄鋼各社の研究開発は、以降に示す数値からうかがわれるように、ここ数年の厳しい状況を持続している。

表8に総務庁の「平成7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。

本統計によれば、社内使用研究費支出額は、1994年度は、2,377.1億円で、前年度比16.9%の減少（1993年度は、2,861.1億円で、同8.1%の減少）と減少が拡大した。その売上高に対する割合は、1994年度2.2%（1993年度2.7%）と0.5ポイントのダウンを示した。研究本務者1人当たりの社内研究費（給与を含む）は3,901万円（1993年度4,528万円）と本指標を取り始めた1986年以来初めて3千万円台への下落を示した。

一方、従業員1万人当たりの研究本務者数は、1995年度267人と、前年度（275人）よりやや減少を示し、増減比率としても減少に転じた。これより従業員の減少よりも研究本務者の減少が加速したことが窺える。

これらのことから、研究投資については、さらに厳しい環境になっていることが窺われる。

1994年度の社外研究費支出は、69.1億円（1993年度77.9億円）で11.3%の減少を示した。社外支出の比率内訳は、国公立研究機関向け11.7%（同8.5%）、特殊法人向け4.5%（同6.1%）、民間向け81.0%（同78.7%）及び外国向け2.8%（同6.7%）と民間、国公立研究機関でそれぞれ約3ポイントの増加を示している。

5 日本鉄鋼協会における技術創出活動

1995年4月に発足した生産技術部門では、分野別部会、技術検討会、分野横断的技術検討部会活動を通じ、維持会員相互及び産学官の連携に基づき、革新的で効率的な技術創出及び課題抽出活動を行っている。改組から2年目を迎え、課題抽出、テーマ化、研究実行、成果評価に至る体系的な流れは、各部会活動に定着しつつあり、それぞれ確かな実効をあげている。

5.1 分野別部会

生産技術部門の支柱である分野別部会は、鉄鋼生産に関する技術交流を主体とし、現場技術水準の向上を図るとともに、

技術課題の抽出、研究実行を行っている。鉄鋼製造全般にわたる22の分野別部会が設置され、各々鉄鋼企業の技術者、研究者及び大学人から構成される委員会により運営される。各部会が個別に開催する春秋部会大会では、表9に示すような共通及び重点テーマ等を取り上げ、活発な議論を展開し、有意義な成果を得ている。1996年度の部会大会参加者数は3,300名に達している。

また、学会部門専門分野別部会との情報交流活動も活発に行われている。その一例として、制御技術部会は、学会部門計測・制御・システム工学部会と共催で定期的にシンポジウムを開催し、企業技術者、研究者及び大学人に大変好評を得ている。

その分野の技術課題を重点的に討議する技術検討会は、昨年の発足以来、技術創出を担う重要な場として、また産学の情報交流の場として、活発に活動している。1996年度は、新規に下記の14技術検討会が発足した。既存を含め、現在34技術検討会が活動中である。

- ・ 製鋼スラグ半減（製鋼部会）
- ・ 海外形鋼ミルの共同調査（大形部会）
- ・ 次世代形鋼（大形部会）
- ・ 棒鋼・線材マニュアル改訂（中小形部会）
- ・ 製鉄プロセスにおけるエクセルギー評価と有効利用の可能性研究（熱経済技術部会）
- ・ 耐火物のリサイクル（耐火物部会）
- ・ パソコンの鉄鋼プラント制御への適用調査（制御技術部会）
- ・ リアルタイム制御システム用ミドルウェアの現状と今後のあり方（制御技術部会）
- ・ 海外品の調達状況調査・評価（制御技術部会）
- ・ 汎用シーケンサー適用拡大（制御技術部会）
- ・ 制御システムの2000年問題調査（制御技術部会）
- ・ 製品輸送途上における品質管理の実体と今後のあり方（物流部会）
- ・ 熱間圧延設備の配管系の諸問題とその対策（設備技術部会）
- ・ 高炉設備の長寿命化（設備技術部会）

5.2 研究会

研究会は、鉄鋼企業からのニーズと大学等研究機関からのシーズに基づき、重要なテーマについて研究を行っている。基

礎的研究を行う研究会は学会部門に、応用的研究の場合は生産技術部門に設置されている。1研究会あたり1,000万円/年を上限に、研究費を支給している。現在活動中の研究会を表10に示す。4研究会は1996年度発足、10研究会は従前の継続である。

1996年度に終了する研究会及び活動成果について、以下に記す。

(1) 4流体の移動現象

高炉内への微粉炭多量吹き込みに伴う粉体の発生、移動、蓄積、液体・気体の流動と相互作用、炉心の加熱等高炉操業の基本に関わる現象のメカニズムを解明し、さらにはシミュレーションモデルを作成して、現象の相互作用、並びに高炉操業の性能評価を可能にするための多くの知見を得た。

(2) 鉄鋼の高強度化

鋼の高純度化や組織制御の原理方法に関する基礎知識・技術を結集し、鉄鋼材料の強度・靱性の極限を追求し、さらには実用鉄鋼材料の性質向上に活かす知見を得た。

(3) 高強度鋼の遅れ破壊

高強度鋼の遅れ破壊向上の期待に対し、遅れ破壊感受性の定量的評価方法や簡易評価方法を確立し、さらには遅れ破壊を支配する因子や、遅れ破壊機構の解明を基礎的に行って、対水素脆化感受性に優れた高強度鋼材を開発するための指針を明らかにした。

(4) スクラップ起因不純物元素の鋼材への影響

Cu、Sn、As、Sb、Cr、Ni等の元素について、鋼材の熱間加工性等の製造性や機械的性質、冷間加工性等の製品特性への影響を基礎及び応用の両面から研究し、定量的に把握し、市中スクラップをより多く使用して鋼材製品を製造する際の指針を得た。

1996年度に新規発足した研究会の研究計画内容は、次の通りである。

(1) 新塊成鉱の基礎

従来にない塊成鉱、特に焼結鉱の組織と構造の形成、その特性の制御技術に関する研究・開発は重要であり、特に新たな視点に立った研究の基盤造りとシーズの発掘を目指す。

表9 分野別部会の1996年度活動状況

部会名	共通・重点テーマ・技術検討会報告等（①:春期部会大会、②:秋期部会大会）
製鉄	①焼結工程における高生産・高歩留
コークス	②コークス工場の自動化技術の現状と今後の方向
製鋼	①小ロット対応製造技術 ②ホワイトの生産性向上
電気炉	①鉄バランスおよび歩留改善 ②間欠操業下での省エネ、コストダウン
特殊鋼	①製鋼工場の生産性向上（100回記念大会） ②高級条鋼製造における最近の技術進歩—清浄化及び1ヒート圧延化—
厚板	①工場操業状況報告 ②スタッフグループ：寸法形状のばらつきと造り込み技術、作業長グループ：操業管理と労務管理（圧延）
熱延鋼板	①品質と直行率 ②工場概況報告、技術検討会報告「まっすぐ圧延」
冷延	①ロール ②工場操業状況報告、事業所概況報告
表面処理鋼板	①ミニマイズド、合金化処理 ②工場操業状況報告
大形	①ロールの現状と今後の課題 ②生産性
中小形	①Aグループ：製造コスト低減、Bグループ：品質保証体制 ②ABグループ：工場操業状況報告
線材	①自由議題、工場操業報告 ②スタッフグループ：要員合理化、作業長グループ：作業長の業務と役割及び効率化
鋼管	①工場操業状況報告 ②技術検討会報告「溶接管」、「HLP」、「継目無鋼管」
圧延理論	①薄板・厚板・条鋼圧延・鋼管圧延・成形等及び関連基礎技術開発 ②薄板・厚板・条鋼圧延・鋼管圧延・成形等及び関連基礎技術開発
熱経済技術	①エネルギーの有効利用 ②技術検討会報告「鉄鋼プロセスにおける流動解析」
耐火物	①冷却関連特集 ②研究発表：基礎・試験評価、取鍋耐火物
制御技術	①技術検討会報告「大型主義の老朽更新」「フィールドバス標準化への期待と要望」、研究報告 ②技術検討会報告「海外品の調達状況調査・評価」、研究報告
品質管理	①(QAQC)PL対応とQAQC業務の課題 ②(NDI)薄板目視検査の自動化、定期実態調査報告（機械試験）検査制度、自動化・能率化事例紹介、定例作業実績報告
物流	②技術検討会報告「製品輸送途上における品質管理の実体と今後の在り方」、事例発表
分析技術	①技術検討会報告、JE6分科会併催 ②技術検討会報告、JE6分科会併催
設備技術	①技術検討会報告「連鑄ロールの長寿命化—腐食・磨耗・亀裂抑止およびベアリング破損防止技術—」 ②技術検討会報告「熱間圧延設備の配管系の諸問題と対策」
情報管理	①情報共有化環境の整備状況と今後の情報サービスに関する事例発表

表10 研究会の活動状況

研究会名	所属部門	活動期間(年度)
鉄鋼スラグの基礎と応用	生産技術	1993～1997
新コークスプロセス工学	生産技術	1994～1997
耐火物の組織評価	生産技術	1994～1998
棒鋼・線材圧延3次元FEM解析システムの開発	生産技術	1995～1998
冷間圧延における焼き付き機構	生産技術	1995～1998
多変数制御系のオンライン調整方法	生産技術	1995～1998
超清浄鋼	学会	1995～1998
電磁ノーベルプロセッシング	学会	1995～1999
新塊成鉄の基礎	学会	1996～1999
技術系ヒューマンリソース	学会	1996～1999
再結晶・集合組織	学会	1994～1998
耐熱鋼・耐熱合金の高強度化	学会	1995～1999
計算機支援による組織制御	学会	1996～1999
有害試薬を用いない新高感度分析技術	学会	1996～1999

(2) 有害試薬を用いない新高感度分析技術

溶媒抽出法に利用可能な無害溶媒の探索研究、溶媒抽出法に代わるイオン交換分離法、共沈分離法、電解分離法、ガス分離法の開発等を行い、吸光光度法、原子吸光法、ICP発光分析法/質量分析法との組み合わせにより、Se、Sn、Pb、As、V、W等の新高感度分析法を創出することを目的とする。

(3) 計算機支援による組織制御

鋼中の炭窒化物、硫化物の固溶析出に関する計算予測手法の開発、鉄鋼の種々の物性値の推定手法の開発並びに拡散型相変態の動力学的の開発に関する研究を遂行する。さらにこの手法を工具鋼、耐熱鋼、ステンレス鋼等の高合金鋼へも適用し鉄鋼材料の組織制御法の新たな展開を図る。

(4) 技術系ヒューマンリソース

独創的・先端的な諸科学・技術創造のための経営資源、特に技術系ヒューマンリソースの確保と運用を目的とし、資源賦存状況、研究開発活動への運用状況、リソースマネジメントの実施状況等を、量的・質的・心理的側面から学際的に研究し、リソース活用の適正化条件を明らかにする。

5.3 技術検討部会

鉄鋼業の各分野にまたがる分野横断的、あるいは業際的技術課題に関する研究を行う技術検討部会を設置している。活動内容は、技術の方向と課題解決のための技術討議、調査である。委員会は、異業種の技術者、研究者、大学人により構成される。1テーマにつき、活動は3年以内としている。

表11 技術検討部会の活動状況

部会名	活動期間
自動車用材料技術検討部会	1992～1997年度
実用構造鋼の基礎特性技術検討部会	1994～1997年度

以上は、生産技術部門の具体的な技術創出活動である。鉄鋼生産技術に関する基礎的研究、次世代へ向けた新シーズ抽出の研究は、学会部門の専門分野別部会、及びその下部組織である各フォーラムで行っている。

5.4 課題抽出ワーキンググループ

1995年度から鉄鋼協会の「リストラ80」の新体制下で技術創出活動を展開してきた。さらに有効なテーマ提案を生むための環境整備が必要との認識から1996年度第1回技術企画小委員会において本小委員会の活動を補佐する目的で課題抽出ワーキンググループを設置した。メンバーは各社技術企画委員6名、シニアブレイン5名、派遣スタッフ4名の計15名である。

テーマの募集・評価については従来、日本鉄鋼連盟、日本鉄鋼協会が個別に実施していたため、各社に作業の重複感が認められた。これを改善するため、今年から、鉄鋼連盟・鉄鋼協会の統一募集フォーマットを作成し、テーマの募集と評価・フォローを共同で実施することになった。

7月末のテーマ募集の締め切りに対し、(1)鉄鋼協会ルートで28件(分野別部会：10、課題抽出WG：15、その他：3)および(2)鉄鋼連盟ルートで14件のテーマ提案があった。課題抽出WGおよび鉄連拡大企画委員会での検討を経て、各テーマの一次検討を終了した。主な内容は次の通りである。

- ・協会内で進めるテーマについては①新規研究会候補案件が7件、②新規技術検討会候補案件が5件などがあり、順次手続きを進めている。
- ・今回の募集テーマにはすぐに大規模共同研究に繋がるテーマは認められなかったが、将来大規模共同研究に繋がる可能性の大きいテーマは7件あった。

6 新製品

本協会維持会員会社各社が1995年8月以降に発表した新製品を表12に示す。

謝辞

本稿の起草にあたって格段のご協力を頂いた通商産業省基礎産業局製鉄課(鉄鋼業をめぐる諸情勢)、(社)日本鉄鋼連盟(各種統計資料)ならびに本会関係者の労に対し、深く感謝の意を表します。

表12 新製品一覧

区分	会社名	製品名	概 説	発表時期
条 鋼	新日本製鐵	カラー重防食鋼矢板 カラーNS-PAC	長期耐候性に優れ、色彩変化が小さい鋼矢板で、景観性を配慮した9種類のカラーを準備	1995
		高強度鉄筋USD685	従来鉄筋の2倍の強度で同等の延性を併せ持つ耐震設計型高強度鉄筋	1996.9
	住友金属工業	耐遅れ破壊用鋼ADS-3	13T級の高強度域でも優れた耐遅れ破壊性を示す高張力ボルト用鋼	1996.4
		高耐久比高強度非調質鋼	高耐久比と被削性を兼ね備えた900～1,000N/mm ² 級高強度非調質鋼	1996.9
		経済型非磁性鉄筋 AMCR	TMCD活用により合金元素を削減した経済型非磁性鉄筋AMCR	1995.8
		経済型歯車用軟窒化用鋼 スミタフナイト	前熱処理省略が可能な高精度高強度歯車用軟窒化用鋼	1996.9
		SMJパイル	隣接建物と最大限に近接してビルの基礎工事が可能な新形状土留め鋼材	1995.10
		神戸製鋼所	10Tボルト用ボロン鋼	2次加工工程の簡略が可能で、かつ耐遅れ破壊特性に優れたボルト用ボロン鋼
	愛知製鋼	高強度コンロッド用鋼	疲労強度と座屈強度の向上により自動車用コンロッドを低コストで軽量化できる鋼	1996.4
	三菱製鋼室 蘭特殊鋼	冷間鍛造用中炭素鋼 LS35BC、LS43BC	高周波焼入を伴う冷間鍛造成形部品用で球状化焼鈍処理を施さずに成形することができる中炭素鋼	1995.10
冷間鍛造用クロム鋼 LSCR422H、LSCR420H、 LSCR415H		浸炭後の特性を維持するため焼入性を従来値としながら冷間成形性を改良したクロム鋼	1995.12	
耐ピッチング用浸炭鋼 HS822H		歯車として使用される際の滑りによる表面硬度の低下を防止し、耐ピッチング性を改善した浸炭鋼	1996.4	
厚 板	新日本製鐵	高アレスト鋼板 HIAREST	表層部に超微細粒組織を導入し、脆性亀裂伝播停止特性を飛躍的に高めた鋼材	1995.10
		液按混載LPG船タンク用 低温用鋼	HAZの組織改善技術を適用し、溶接継ぎ手部の靱性及び耐SCC特性を大幅に高めた鋼材	1996
		建築用780N/mm ² 鋼 BT-HT620	低降伏比を実現した溶接性に優れた建築用780Nクラス高強度鋼	1996
	NKK	NKハイトンU2、NKハイトンE2、 NKハイトンU2L	鋼構造物の溶接性向上を目的とした、溶接予熱不要で大入熱溶接性に優れた新60kg級高張力鋼	1996.9
	神戸製鋼所	建築構造用590N/mm ² 級 高張力鋼板	大入熱溶接継手特性に優れ、かつ予熱軽減が可能な低YR型高張力鋼板	1996.11
鋼 管	新日本製鐵	高耐食耐サワー13%Cr 油井用鋼管	Cu-Ni添加等により耐食性を改良し、従来二相鋼を使用した環境にも対応可能な油井管	1995.12
	住友金属工業	ボイラー用高強度高耐食ステンレス鋼管 SAVE25	高温での強度が極めて高く、かつ耐食性に優れた過熱器、再熱器用経済型ステンレス鋼管	1996.4
	川崎製鉄	ウェルダブル12%Cr KL-HP12CR	マルテンサイト系ステンレス鋼管の接続に際し、予熱後熱処理を必要としないで溶接可能な材料	1996.5
		地すべり抑止用鋼管杭Kパイル 高強度地すべり杭K-60	従来の地すべり抑止用鋼管杭に比べ強度アップ(60kg/mm ²)し、地すべり抑止工事費の削減がはかれる鋼管杭	1995.10
		地すべり抑止杭ねじ継手	溶接継手よりも現地施工性の優れたねじ継手で、特に敷合性、締付性を向上させた製品	1996.9
ステンレス鋼	新日本製鐵	耐応力腐食割れ性オーステナイト系ステンレス鋼 YUS110M	SUS304並の加工性を保持し中性塩化物環境における耐応力腐食割れ性を向上し、かつSUS316並の耐孔食性やすま腐食性を有するステンレス鋼	1996
		耐応力腐食割れ性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼 YUS27AM	SUS304に比べて深絞り性、張り出し性に優れ、かつ応力腐食割れ性を向上したステンレス鋼	1996.6
	日新製鋼	フェライト系抗菌ステンレス鋼	17CrステンレスをベースにCuを多量に含有させ、優れた抗菌力を発揮するステンレス鋼	1996.4
	山陽特殊製鋼	オーステナイト系析出硬化型 非磁性鋼 QSD15	SUS304以上の被削性と時効硬化硬さ45HRCが得られる非磁性ステンレス鋼	1996.4
		マルテンサイト系快削ステンレス鋼 QSF416LX	快削元素と組織の適切な制御により、広範囲の切削条件下で優れた被削性を示すステンレス鋼	1996.4
	日本金属工業	建材用Niクラッド・ステンレス鋼	耐候性に優れた堅固なNi酸化被膜を表面に施した、緑色を帯びた黒灰色の屋根用材料	1996.1

区分	会社名	製品名	概 説	発表時期
ステンレス鋼	日立金属	高強度・高耐食プロペラシャフト材 HRA50HT	SUS630(H1150)並みの強度を持ち、耐食性、耐孔食性が優れているプロペラシャフト材	1996.1
工具鋼	住友金属工業	プラスチック成形用鋼 SD10	被削性、溶接性および放電加工性に優れたプラスチック成形用鋼	1996.4
	大同特殊鋼	耐食プラスチック型用鋼 S-STAR	鏡面性、耐食性に優れ、熱処理変形の少ないHRC53程度の高硬度プラスチック型用鋼	1996.6
		高硬度・高靱性圧造工具材料 MH88	HRC64以上の高硬度でかつ高い靱性を保持することで圧造寿命を向上させた材料	1996.4
		高硬度・高靱性高速度鋼 MH69	HRC69の高硬度域でも高い靱性を有することで耐摩耗性と研削性を兼ねさせた高速度鋼	1996.1
	山陽特殊製鋼	析出硬化型熱間工具鋼 QXD7	析出硬化域の靱性が高く、耐亀裂進展性に優れた熱間加工用金型鋼	1996.4
	日立金属	高靱性焼結ハイス YAP100	粉末ハイスに適度の硬質粒子を分散させ、耐摩耗性と被研削性を兼ね備えた焼結ハイス	1996.1
		高性能ダイカスト型材 DAC55	靱性、高温強度と焼入性に優れたスクイズ、大物ダイカスト製品に適した高性能型材	1995.10
	日本製鋼所	高耐食性金型用鋼 NPD8	ESR法による高清浄度と高均質化による、耐食性、鏡面性、切削性に優れたプラスチック用金型材料	1996.6
	不二越	MDSシリーズ MDS1、MDS3、MDS7、MDS9	金型の割れ、欠け対策に適合させたマトリックスハイス系冷間型用鋼シリーズ	1996.6
その他特殊鋼	大同特殊鋼	アルミクラッド帯鋼	SUS板の両面をアルミの板で挟み冷延し、拡散処理により硬化層を生成するようにした新材質	1996.4
	日立金属	ハイス系熱延ワークロール HINEX72	絞り事故を起こし難く、かつ耐焼付性に富む。熱延でのオールハイス化も実現可能	1996.2
		ハイス系熱延ワークロール HINEX42	圧延荷重が在来ロール並みに低く、耐久性に優れるとともにスケール疵にも効果あり	1995.8
		熱延仕上ワークロール スーパーグレン	初径から廃却径まで均質肌。偏析による不定期ロール替えや製品品質にも効果あり	1995.8
	日本製鋼所	送電線用新高強度インバー線 ZMG87	低熱膨張でかつ鋼線と同等の強度を有し、送電線の送電量アップと低弛度化が可能	1996.1
		FGD装置用Ni基合金クラッド鋼板	湿式脱硫方式での高酸性塩化物環境に耐え得る広幅長尺ハステロイ系Ni基合金クラッド鋼板	1996.4
		Alloy904Lクラッド鋼管	N、Cr含有量制御による熱的安定性を改善した高強度、高靱性、高耐食性Alloy904Lクラッド鋼管	1996.7
表面処理	川崎製鉄	リバーウォールFR60	ロックウールボードを主とした軟式耐火被覆により、外壁1時間耐火性能を確性したホーロー鋼板パネル	1995.10
	NKK	NKKタイマックスGL	屋根、外壁等の建材向けのガルバリウム鋼板ベースの耐摩耗性、曲げ加工性に優れた鋼板	1995.12
	神戸製鋼所	耐摩耗KENI COATチタン	表面活性化とアンカー効果を強化した耐摩耗Ni-Pめっき処理チタン	1996.6
	日新製鋼	ガルバスター	耐食性、耐熱性に優れた55%アルミニウム-亜鉛溶融めっき鋼板	1995.11
その他	神戸製鋼所	KS100 700MPa級高加工性高強度チタン	同強度のTi合金に比べ加工性・コストに優れ、純Tiより美しい鏡面等の仕上げ可能な高強度チタン	1996.5
		生体適合性人工股関節	生体に有害なVを含まない、新設計になるチタン合金製人工股関節	1995.8
	愛知製鋼	トップライト用チタン部材	線膨張係数が、ガラスと同等でシール材をグリップできる形状のトップライト用チタン部材	1996.1
	日立金属	省資源型高性能エンジンバルブ材 HRV40	高性能エンジンバルブ用として開発した低コストのNi基超耐熱合金	1996.1
	日本製鋼所	12Crタービンケーシング材料	火力発電プラントの高温化に適合する高クリーブ破断強度を有する12Crケーシング材料	1996.5