



昭和 61 年鉄鋼生産技術の歩み

安 藤 卓 雄*

Production and Technology of Iron and Steel in Japan during 1986

Takuo ANDO

1. 鉄鋼業をめぐる経済情勢

昭和 61 年度の日本経済は円高の進展による輸出の不振と、民間設備等の鈍化により、本格的な調整局面に入っている。

これを最終需要面から見ると、個人消費は消費者物価の安定によつて底堅い増加を見せている。投資関連では、公共投資は内需振興策により増加することが期待されている。また、住宅投資も底堅いものがあり、前年をわずかに上回ることになると思われる。しかし、投資の 6 割を占める民間設備投資は電力、ガス、NTT など内需拡大策に応じた上積みが見られるものの、製造業部門で輸出の減退等により抑制気味に推移している。従つて投資全体としては前年よりも増勢が鈍化しつつある。

輸出については、円高の影響により大幅に減少している。また、輸入については製品関連の増加が見られるも

の、鉱工業生産の停滞により原燃料輸入が減少しており、全体としてはわずかに低下するものと考えられる。

以上の結果、61 年の実質経済成長率は前年実績の 4.5 % を大きく下回り、2 % 強となる見込みである。

このような経済環境の下で、主要需要部門の鋼材需要動向を見ると、建設部門では政府の内需振興策によつて 7 年ぶりに公共土木関連需要に盛り上がりが見られるほか、住宅建築も昨年を上回る水準が見込まれる。しかし、民間土木の不振もあつて、建築部門全体では前年比微増の水準にとどまる見込みである。

製造業部門では、好調を維持してきた自動車が前年を下回るのをはじめ、民間設備投資の低迷と間接輸出の不振を反映して総じて前年を下回る見込みである。

このように、鉄鋼業を取りまく経済情勢には極めて厳しいものがあり、更にいつその合理化要求に対応するため各種の改善努力が続けられている。

表 1 高炉鉄・鋼塊及び鋼材の生産推移

(単位:千t)																		
		58年 平均	59年 平均	60年 平均	60年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	61年 1~6月 平均
高 炉 鉄		6 068	6 692	6 706	6 673	7 031	6 899	6 365	6 619	6 334	6 515	6 580	5 866	6 494	6 323	6 548	6 288	6 350
粗 鋼	計	8 098	8 799	8 773	8 779	8 965	8 539	8 229	8 917	8 498	8 557	8 568	7 877	8 496	8 438	8 526	8 267	8 362
	転 炉	5 796	6 363	6 231	6 136	6 455	6 275	5 805	6 225	5 883	6 034	6 166	5 436	5 890	5 894	6 040	5 727	5 859
	電気炉	2 302	2 436	2 542	2 643	2 511	2 263	2 484	2 692	2 615	2 523	2 402	2 441	2 606	2 543	2 486	2 539	2 503
普通鋼熱間圧延鋼材（一般）		6 383	6 818	6 816	6 741	6 838	6 619	6 701	7 063	6 719	6 164	6 676	6 201	6 809	6 531	6 633	6 486	6 556
主 要 熱 間 材	中 形 形 鋼	140	140	138	134	140	128	147	141	151	143	143	142	168	161	165	135	152
	小 形 棒 鋼	1 042	1 018	1 127	1 181	1 138	1 023	1 135	1 230	1 200	1 160	1 080	1 117	1 170	1 141	1 126	1 149	1 131
	普 通 線 材	149	165	163	163	172	154	140	169	161	179	177	158	190	155	192	168	173
	厚 中 板	785	862	857	824	878	883	890	898	815	857	864	801	819	705	777	781	791
	薄 板	35	39	32	38	36	30	28	28	24	26	32	24	29	26	27	30	28
	広 幅 帯 鋼	3 054	3 312	3 253	3 202	3 282	3 126	3 145	3 320	3 141	3 023	3 201	2 841	3 244	3 184	3 212	3 089	3 129
特殊鋼熱間圧延鋼材		1 107	1 339	1 400	1 495	1 462	1 418	1 354	1 318	1 318	1 336	1 254	1 219	1 326	1 294	1 343	1 277	1 286

* 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)

表 2 高 炉 作 業 成 績

	58年 平均	59年 平均	60年 平均	60年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	61年 1~6月 平均
鉄 石 比 (kg/t)	1617	1617	1619	1626	1623	1631	1624	1623	1603	1605	1620	1620	1620	1621	1623	1616	1620
コークス比 (平均) (kg/t)	492	486	484	484	484	483	482	483	481	488	483	483	481	482	485	480	482
コークス比 (炉別最低) (kg/t)	442	404	404	405	405	403	403	401	403	402	399	400	404	400	400	399	400
出 鉄 比 (t/m ³ /日)	1.72	1.93	1.94	1.95	1.97	1.92	1.93	1.95	1.93	1.88	1.87	1.85	1.82	1.77	1.77	1.77	1.81
焼結鉄・ペレット使用率 (%)	85.1	84.2	83.6	83.2	83.2	83.1	83.9	83.3	83.6	83.8	84.1	84.4	83.8	83.5	83.5	83.3	83.8
鉄 塊 使 用 率 (%)	14.9	15.8	16.4	16.8	16.8	16.9	16.1	16.7	16.4	16.2	15.9	15.6	16.2	16.5	16.5	16.7	16.2
燃 料 比* (%)	496	490	500	500	500	500	499	501	500	505	505	507	504	505	509	504	506

* 58 年, 59 年平均の燃料比には微粉炭比を含まない。

表 3 高 炉 稼 動 状 況

60 年 9 月末現在稼働基数: 37 設置基数: 57 (長期休止を除く)

60. 12. 12	火入	新日本製鉄(株)	戸畑	No. 1 (4 406m ³)
12. 28	廃止	新日本製鉄(株)	室蘭	No. 4 (2 290m ³)
12. 28	廃止	新日本製鉄(株)	釜石	No. 2 (1 730m ³)
12. 28	廃止	新日本製鉄(株)	君津	No. 1 (2 705m ³)
61. 2. 14	休止	日本鋼管(株)	福山	No. 3 (3 223m ³)
2. 19	火入	日本鋼管(株)	福山	No. 5 (4 664m ³)
4. 17	廃止	新日本製鉄(株)	君津	No. 3 (4 063m ³)
7. 19	休止	新日本製鉄(株)	君津	No. 4 (4 930m ³)

61 年 9 月末現在稼働基数: 38 設置基数: 54 (長期休止を除く)

これを設備投資について見ると, 61 年度の設備投資計画は 6593 億円 (工事ベース) で, 60 年度の 6676 億円に比して 1.3% の減となつてゐる。投資額は 57 年度の 1 兆 300 億円から 2 年続けて大きく減少し, 61 年度についても, 落ち方は小さくなつたものの減少となる計画である。設備投資がこのような水準まで低下した背景としては, 需要面では, 内需, 輸出とも前記のような状況から需要拡大の見込みが困難であり, また設備面においても継目無鋼管設備のような大型投資の対象となるものが当面見当たらないことによるものと考えられる。

61 年度の設備投資内容としては, 高炉の改修等のリフレッシュ投資, コスト削減, 品質向上等を目指した合理化投資が中心となつてゐる。

62 年度計画についても 61 年度と同様の投資内容となつてゐるものの, 投資額としては対前年度比 17.6% 減と大幅な減少となつてゐる。このような大幅な減少は, 円高等, 鉄鋼業をとりまく厳しい環境の改善が当面見込めないとして設備投資意欲が減退していることによるものと思われる。

なお省エネ設備投資比率については 60 年度 (実績) 15.5% に対し, 61 年度 (実績見込み) 19.9%, 62 年度 (計画) 16.8% となつてゐる。

2. 技 術 と 設 備

2.1 製鉄

高炉の稼働状況は, 依然として低水準にある (表 2)。

60 年末には, 全高炉 54 基中 38 基が稼働していたのに対し, 61 年 9 月現在稼働基数は, 38 基となつており, 60 年末と同じである (表 3)。

このうち新たに火入れされたのは, 新日本製鉄(株)戸畑第 1 高炉 (内容積 4 401 m³, 60 年 12 月), 日本鋼管(株)福山第 5 高炉 (同 4 664 m³, 61 年 2 月) 及び新日本製鉄(株)君津第 3 高炉 (同 4 063 m³, 61 年 4 月) と 4 000 m³ 級の大型高炉であつた。

高炉の操業成績は, 表 2 に示すとおりである。

出鉄比は, 58 年以降増加傾向にあつたが, 60 年 12 月以降逆に減少傾向にあり, 61 年後半では, 更に減少が予想される。

燃料比は, 各所ともトータルエネルギーコストミニマム操業に取り組んでおり, 燃料比の増減で, 一概に評価できないが, 60 年平均 500 kg/t に対し, 61 年では,

表 4 微粉炭吹込み高炉

開始年月			
川崎製鉄	千葉	No. 5 (2 584m ³)	59年10月
神戸製鋼所	加古川	No. 2 (3 850m ³)	58年 3月
	神戸	No. 3 (1 845m ³)	58年 5月
合同製鉄	大阪	No. 2 (618m ³)	58年 3月
新日本製鉄	君津	No. 3 (4 063m ³)	61年 4月
	名古屋	No. 1 (3 890m ³)	59年 4月
	名古屋	No. 3 (3 424m ³)	60年12月
	戸畑	No. 4 (4 250m ³)	60年 1月
	大分	No. 1 (4 158m ³)	56年 6月
	大分	No. 2 (5 070m ³)	60年 6月
住友金属工業	和歌山	No. 4 (2 700m ³)	61年 1月
	小倉	No. 2 (1 850m ³)	61年 4月
中山製鋼所	船町	No. 1 (1 000m ³)	60年11月
日新製鋼	呉	No. 1 (2 150m ³)	59年 3月
	呉	No. 2 (1 650m ³)	60年 3月
日本鋼管	扇島	No. 2 (4 052m ³)	60年12月

計 16 基

表 5 転炉作業成績

	58年 平均	59年 平均	60年 平均	60年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	61年 1~6月 平均
製鋼時間当たり生産高 (t/h)	309.3	314.5	326.3	323.2	322.4	318.7	321.6	335.6	338.8	336.7	336.5	334.3	331.2	337.1	339.5	338.1	336.1
1回当たり製鋼時間 (min/回)	38	38	37	37	37	37	37	36	35	36	36	36	36	36	36	36	36
銑鉄配合率* (%)	94.1	93.3	93.9	93.6	94.2	94.8	94.5	94.7	94.7	94.6	94.9	94.7	95.4	94.9	94.7	94.9	94.9
溶銑配合率 (%)	92.1	91.5	92.1	92.2	92.7	92.8	92.4	91.9	92.8	92.7	93.2	93.6	94.5	93.0	93.7	93.8	93.6
酸素原単位 (Nm ³ /t)	52.2	52.3	52.6	52.6	52.6	52.7	53.4	53.0	52.7	52.9	52.9	52.4	52.4	52.6	52.0	52.4	52.5
連鑄比率 (%)	87.5	91.0	93.1	92.5	92.9	93.5	93.1	93.2	93.6	93.8	94.5	93.9	94.0	93.8	94.3	94.4	94.2
真空処理比率 (%)	48.0	50.0	53.3	53.8	52.4	53.8	53.4	53.2	51.3	55.7	54.2	55.2	54.5	52.6	53.2	53.1	53.8

* 本表の銑鉄配合率には、溶銑、冷銑及び銑くずが含まれる。

表 6 電気炉作業成績

	58年 平均	59年 平均	60年 平均	60年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	61年 1~6月 平均
製鋼時間当たり生産高 (t/h)	31.6	34.5	37.3	37.3	37.2	37.0	37.6	38.8	39.0	38.3	38.6	39.4	41.2	41.5	40.9	41.1	40.5
良塊t当たり電力消費量 (kWh/t)	440	427.8	419.0	417.4	420.3	448.7	412.6	410.0	409.1	411.1	407.7	405.0	403.5	405.6	406.5	398.4	404.5
良塊t当たり酸素消費量 (Nm ³ /t)	25.9	28.4	29.5	30.4	29.6	25.9	28.7	29.3	29.6	29.7	23.7	24.3	24.4	24.3	24.1	23.9	24.1*
銑鉄配合率 (%)	6.6	7.1	7.0	6.8	7.0	7.1	7.4	7.5	6.8	7.0	7.1	7.3	7.8	7.8	8.2	7.5	7.6**
良塊歩留り (%)	90.6	90.8	90.9	90.9	90.8	91.1	90.9	91.0	91.1	91.2	91.2	91.2	91.2	91.1	91.2	91.4	91.2
良塊連鑄比率 (%)	76.5	78.7	82.3	82.1	81.9	81.4	82.6	83.5	84.6	84.9	84.0	84.0	84.4	84.0	84.6	84.2	84.2
合金鋼比率 (%)	28.0	30.5	30.9	31.8	31.7	32.0	30.3	30.0	28.9	29.4	30.1	30.6	31.4	33.7	31.5	31.9	31.5

* 良塊t当たり酸素消費量の60年12月までは電気炉本体以外を含む。

** 銑鉄配合率には、溶銑、冷銑及び銑くずが含まれる。

500 kg/tをやや上回る数値となつている。また全コークス操業が、高炉において常識化された我が国において、微粉炭吹込みは年々増加し、59年7基、60年10基から、その後61年4月新日本製鉄(株)君津第3高炉の吹込みを始め、新たに5基の高炉で吹込みを開始した。

したがって61年9月現在稼動高炉38基中16基が、微粉炭吹込みを実施している(表4)。

なお、日本鋼管(株)京浜製鉄所扇島第2高炉(4052 m³)では、61年4月に月間平均の微粉炭比102 kg/tを記録した。

2.2 製鋼

最近の製鋼作業における動向は、表5および表6に示すように、製鋼時間当たり生産高、連続鑄造比率の伸びと二次精錬比率の向上に特色がある。

近年の鋼材に対する需要家の要求は、品質面においてはますます高度化、多様化の傾向にあり、他方、コスト面ではいつそうの低減が求められている。このような状

況に対し、製鋼部門においては、高級鋼量産化、低コスト化に向け、溶銑予備処理→転炉→二次精錬→連鑄というフローが一般化されつつある。

溶銑予備処理は転炉における精錬機能を分化したものであり、トーピードカーや高炉鑄床などにて溶銑に対する脱けい、脱りん、脱硫を行つておくことによつて、転炉での精錬負荷を軽減させ、高級鋼化を容易にするとともに溶製コストの低減を可能とするものである。この技術の最近の普及には著しいものがあり、各製鉄所においては何らかの処理設備が稼働している状況である。また一部の製鉄所では全量処理を開始したところもある。

転炉における上底吹複合吹錬技術の普及も、溶銑予備処理技術の浸透とあいまって目覚ましい。上吹法においては脱炭と同時に脱りんが進むという利点がある反面、鉄の酸化ロスが大きいなどの欠点があり、一方、底吹法では強い攪拌のため、鉄の酸化ロスは少ないが高炭素域での脱りんが悪い、などの特性がある。複合吹錬は両者

					*	ASEA-SKF VAD
	*					LF
*				*	*	DH, RH
			*	*		BV
			*			粉体吹込み
			*			アルゴン攪拌
加	真	攪	合金材 添加	スラ グ精 錬	酸 素 吹 精	プロセス 機能
熱	空	拌				

斜線部：本来の機能，*印：新たに付加されつつある機能，BV：真空鋳造，出鋼脱ガス

図 1 取鍋精錬プロセスと機能

(文献 拜田 治：鉄と鋼，71 (1985)，p.416)

の欠点を補いあつて、鉄歩留りの向上、脱酸剤の節減など多くのメリットを有している。複合吹錬は 55 年末に 12 基の転炉で採用されていたが、その後 43 基が複合化され、59 年末では 82 基の稼働中転炉のうち、55 基となつている。最近ではこの技術にさらに改善が加えられつつあり、溶銑予備処理の効果をいつそう利用するための吹錬技術の開発や、転炉での熱裕度減少に対する二次燃焼法や熱源添加法などの開発が進められている。

電気炉においては、スクラップ溶解期の効率向上のため、高電圧・低電流のロングアークが採用され始めている。また、スクラップ予熱装置の普及や、助燃装置あるいは炉外精錬設備の導入など積極的な姿勢が目立つ。その他、新技術として、炉底出鋼法、酸素-石炭の吹込み、プラズマ炉などが注目されている。

二次精錬では、転炉や電気炉など製鋼炉と鋳造工程の中間において、取鍋に移された溶鋼に対して品質をさらに向上させるため、脱ガス（脱水素、脱炭、脱酸など）、スラグ精錬（脱硫、脱りんなど）、攪拌（成分・温度の均一化、介在物除去など）、成分調整、加熱などの作業を実施するが、そのプロセスおよび機能は図 1 に示すごとく非常に多様化しているのが現状である。高級鋼化が推進されている最近の傾向に伴い二次精錬設備の増強が図られ、RH など真空脱ガス設備は 59 年末で 83 基（55 年末 72 基）、AOD、VOD、LF など炉外精錬設備は 79 基（55 年末 42 基）と増加が目立つ。最近ではこの二次精錬と前述の溶銑処理、複合吹錬とを組み合わせることにより、10 ppm 台の炭素、窒素、数 10 ppm 以下のりん、10 ppm 以下の硫黄、酸素、といった高純度清浄鋼の溶製が可能となつている。

2.3 連鑄・分塊

連続鋳造法は造塊法に比較して、高歩留り、省エネルギー、材質の均一性、納期短縮など多くのメリットを有するため、連鑄化が積極的に進められ、55 年度 61.9% から 60 年度 91.4% と飛躍的に増加しており、61 年度

第一・四半期においても 92.3% となお上昇傾向にある。一方、鋼種別、炉別での連鑄比率を 60 年度で見ると、普通鋼は転炉で 95.0%、電気炉で 95.7% と高位にあるが、特殊鋼では転炉で 85.2%、電気炉で 61.3% とまだ連鑄化の余地を残している。連続鋳造設備の設置状況は 55 年末 143 基から 59 年末で 161 基、60～61 年においてもなお増加の傾向にある。

このように連鑄比率の飛躍的な向上を可能とした背景には、高生産性連鑄技術の開発や品質改善への努力などが大きな要因を占める。生産性向上に関しては、鋳造時間率を上げる方向で、連鑄技術や鋳造用耐火物の改善、さらには事故予知技術の開発などが行われ、また高速鋳造に向けてパウダーの改善など研究が行われ、最近では非サインオッシレーションの採用によつて 2.5 m/min の実用化、さらには 3.0 m/min への試行がなされている。一方、品質面についての改善、開発も種々行われている。非金属介在物の低減については、転炉、取鍋でのスラグカットやスラグ改質の技術開発が行われ、タンディッシュでは、溶鋼の再酸化防止、介在物浮上分離対策などの普及に加え、最近ではセラミックフィルターによる介在物吸着分離法も各社で試みられている。またモールド内においては、パウダー巻込みに対してレベルコントロールやパウダー改質などが行われ、さらに流入介在物の侵入深さを減少するためノズル形状の改善や電磁ブレーキの適用なども各社で実施されている。表面疵に関しては、成分調整など冶金対策以外に、鋳型や鋼材に対する冷却制御が一般的になりつつあり、最近では高サイクルオッシレーション化によりオッシレーションマークの軽減、さらにはパウダーレス化を試みるところもある。また、連鑄材の弱点である中心偏析についても、電磁攪拌法、以ロールピッチによるバルジング防止法および軽圧下法などの採用により改善されつつある。

新しいスラグ連鑄技術の最近の動向としては、徹底した省エネルギーの観点から、連鑄-圧延直結の普及が見られ、60 年 9 月に 1 所が本格稼働し、62 年初めにはさらに 1 所立ち上がる予定である。さらに進んで熱間圧延工程の簡略化ないしは省略化を狙つたものとして、極薄スラブやストリップ連鑄法の研究が盛んに行われている。

一方、造塊法の分野では、連鑄法で対応できない大断面材や高級材に対し、一方向凝固法の実用化、エレクトロスラグ再溶解法の実機化などが進んでいる。

2.4 圧延及び表面処理

製鋼から成形品の熱処理に至るプロセスの直結化、連続化は省エネルギー、省力、歩留り向上および生産能力増に大いに寄与し、最近の各社の増強工事、リフレッシュ工事に採用されている。

連鑄-熱延間の直送圧延は鋼片の顕熱を利用し加熱炉を通さない直送圧延 (HDR) または不足温度を均熱帯のみとおして加熱する熱片装入 (HCR) の 2 通りがある。

最近の HCR はトラックタイムの短縮および輸送中、ストックヤード、受入設備等の保熱強化により均熱炉装入温度がかなりのミルで 600°C 以上を越えている。また少数ではあるが 800°C 以上のミルも現れ一段と省エネルギーの効果が高まっている。

次に酸洗-冷圧間の連続化は新日本製鉄(株)君津製鉄所に続いて国内 2 番目の設備として 60 年 6 月川崎製鉄(株)水島製鉄所で稼動を開始した。このラインは酸洗ラインの入側にメカニカルデスケーリング設備を有し、酸洗ラインと圧延ラインの入側速度の同期化を図つたもので品質向上、オフゲージ減少、物流の大幅改善等大いに効果を発揮している。今後の計画としては 62 年 7 月完成予定の日本鋼管(株)福山製鉄所の冷延ミルにも採用が決定しており建設中である。

更に世界初の完全連続冷間設備として 61 年 11 月新日本製鉄(株)広畑製鉄所の冷延工場が稼動を開始した。当ミルはデスケーリング、冷圧、連続焼鈍を直結したラインで製造工期の短縮、品質の向上、物流の改善などによるコストダウンが期待されている。

また、61 年 9 月川崎製鉄(株)千葉製鉄所にわが国初のコイルボックスが設置され稼動を開始した。従来の熱延工程では粗圧延後のストリップは仕上圧延機までの長い距離をテーブル搬送されるため、ストリップ表面のスケール発生やストリップ先端部と後端部に温度差が生じ品質向上や歩留り、省エネルギー上問題があつた。この設備によりストリップ全体温度の均一化、およびストリップの露出時間短縮によるスケール発生への減少、またストリップ後端の温度補償が容易なため低温加熱が可能となり品質向上、省エネルギーに大きな効果が期待されている。

最近、自動車、電機製品、建材メーカーなどで塗装後の鮮映性の要求が高まっている中で 61 年川崎製鉄(株)は高鮮映性鋼板の製造技術を発表した。これは従来冷延鋼板用調査圧延ロールはショットブラスト加工や放電加工によつて粗面化していたが、レーザーを使用して理想的な粗面加工を施す方法で塗装後に光沢がより鮮やかになり、かつ秀れた成形性も得られるという画期的な鋼板の製造技術である。一方、61 年 5 月日本鋼管(株)福山製鉄所の冷延工場内に圧延用ワークロール専用のクロムめつき工場が設置された。ワークロールにクロムめつきを施すことにより、ロールの耐摩耗性向上、また冷延コイルの表面光沢、滑らかさ、加工性が著しく向上し自動車および冷蔵庫などの家電製品の品質向上に大いに効果を発揮している。

表面処理関係では、あい変わらず電気亜鉛めつきラインの建設が続いている。60 年新日本製鉄(株)君津製鉄所で稼動、61 年は 7 月日新製鋼(株)阪神製造所、12 月(株)神戸製鋼所加古川製鉄所で営業生産を開始した。また 62 年計画中のものとして川崎製鉄(株)水島製鉄所、

日本鋼管(株)福山製鉄所が予定されている。更に世界初の蒸着亜鉛めつき設備が 61 年 10 月日新製鋼(株)阪神製造所で生産を始めた。

これは既存の溶融亜鉛めつきラインとの兼用ラインで新製品の性能は電気めつきとほとんど変わらず亜鉛付着量が増えると製造コストが著しく上昇するという電気めつき製品の欠点が補える。また溶融めつきでは亜鉛付着量が片面 30 g/m^2 以下になると製造が難しくなるが蒸着めつきの付着量は $10/10\sim 60/60\text{ g/m}^2$ と広範囲の付着が可能。差厚めつき、片面めつきが容易なうえめつき付着量の精度が良いという特性を持つている。

次に自動車用防錆鋼板は耐食性と同時に塗装性、溶接性、プレス加工性が要求され日進月歩の技術開発が進められている。従来ジクロメつきメタルはプレス成形性に問題があつたが、各社亜鉛-ニッケル合金電気めつき鋼板に特殊処理塗膜を施した鋼板を開発中である。既に塗膜厚 $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度の溶接性、プレス成形性に秀れた鋼板が生産され始めている。以上のほかにも圧延・表面処理に関する新技術、新製品の開発が数多く行われている。

鋼管圧延の分野においては、継目無鋼管には特に新工場の稼動が目立つた動きは 61 年度は見受けられなかつたが、溶接鋼管の部門で二、三の新たな技術の進展や新規工場の稼動等が見受けられた。

まず住友金属工業(株)鹿島製鉄所小径管工場・鍛接鋼管製造ミルの世界初の SW 製管法の技術導入が挙げられる。従来の鍛接鋼管は熱延母材を加熱炉で 1200°C 前後に加熱し、ロールで鍛接するのが一般的な製造法であつた。SW 製管法は母材を $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ の低温に加熱し、ロールで成形したあと鍛接部を高周波誘導溶接し、更に均熱・レデューシングすることにより溶接部を含めた管全断面が均一な組織を持つ鋼管を連続的に製造する製管法である。SW 製管法で製造した鍛接鋼管は高周波溶接により溶接部の信頼性が大幅に向上する、低温でレデューシングするため表面肌が優れ従来のガス管、水道管、電線管などの他の新しい用途開拓が期待できる、等多くの特徴を持つとされ、この小径管工場は 60 年 9 月に稼動を開始し、月産能力約 2 万 t で直径 $15\sim 25\text{ mm}$ の小径管を製造している。

次に新日本製鉄(株)名古屋製鉄所の新中径電縫管設備(製品サイズ: 外径 $114.3\sim 406.4\text{ mm}$ ($4.5\sim 16\text{ inch}$), 管厚 $2.1\sim 19.1\text{ mm}$) が 61 年 5 月に稼動している。同ミルの特徴は厚み・外径比 $1.2\sim 15\%$ までの広範囲な製管とこれまで 16 inch クラスのミルでは困難であつた 19 mm 厚肉管の製造が可能、溶接部のオンライン熱処理により溶接部は母材部とほぼ同等の品質になり得る、ピース・トラッキングをすべてコンピューターで行う、等とされている。同ミルは油井管製造を指向し(目標は生産量の 50%)、その他の製造品種はラインパイプ、配管用鋼管、特殊管等であり、月間生産能力約 3 万 t の仕

様である。

その他日本パイプ製造(株)大阪事業所新 6inch ミル (月産能力 5 千 t, 従来の 4inch ミルのサイズ拡大) が 61 年 4 月に、丸一鋼管(株)東京工場新設 1 inch 半ミル (月産能力 7 千 t) が 60 年 10 月に稼動を開始している。

2.5 計測と制御

鉄鋼業における計測・制御技術は、操業管理、システム制御、品質管理、エネルギー管理など幅広い分野で重要な地位を占めており、操業効率の向上、省力、合理化、更には計測分野の拡大、精度向上などに多大な貢献をしている。

エキスパートシステムによる高炉の異常炉況診断システムと炉熱監視システムの実用化 (日本鋼管(株)福山第 5 高炉)、設備保全情報システム・MICS-II の開発 (住友金属(株)和歌山製鉄所)、圧延プラントで使用される大形直流電動機の故障診断の開発 (東芝(株)重電技術研究所) など知識工学を応用した新しい制御・管理の導入が行われた。

従来技術の集大成という形での開発も盛んに行われており、全工程に先端技術を採用し、形状・品質の向上をめざし、業界では最先端ともいべき高精度鋼板幅形状制御システムが稼動した(新日本製鉄(株)大分製鉄所)。

また製鉄用プロコンのアプリケーションシステムの開発保守効率を大幅に向上させる支援システムの開発も、新しい考え方としてあげられる (新日本製鉄(株)大分製鉄所)。

3. 技術輸出・技術導入

60 年後半から国際的な経済環境は激変を続けてきた。鋼材輸出入についていえば、対米輸出の自主規制、中国の輸入需要の急増などの、世界の地域間鋼材流動地図に大きな変化を生ずるような要因が数多く発生した。更に円の対ドル為替換算レートは急激に強くなり、61 年 9 月には 1 ドル 150 円を割る状態も出現した。これは輸出入全般の姿を変え、自動車の対米輸出台数の減少をひき起こし、それに伴い鋼材の間接輸出量の縮小をもたらした。

わが国の製鉄各社は、このような経済情勢の変化に対応して経営合理化、複合経営化を進めている。総合素材メーカーとして新素材、電子材料、石炭化学などの分野の地歩を固め、他の企業との提携によつて情報通信、コンピューターソフトなどの分野にまで進出しはじめている。

他方、鋼材需要地における現地生産化のため、米国をはじめとして各国に進出して製造を行う動きも 60 年前半から続いている。日本鋼管(株)、住友金属工業(株)、川崎製鉄(株)、日新製鋼(株)が、米国企業との合併事業を発足し、新日本製鉄(株)はインランド・スチールと交渉

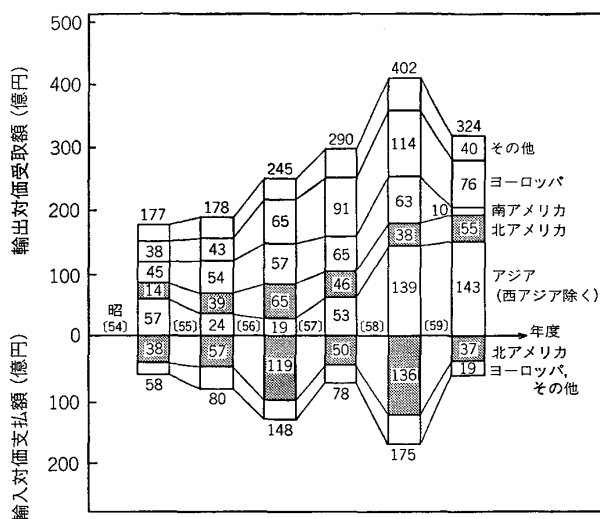


図 2 鉄鋼業の技術貿易収支

(文献 総務庁統計局：科学技術研究調査報告 (55年～60年))

中であると報道されている。また電子材料部門については、新日本製鉄(株)、川崎製鉄(株)、日本鋼管(株)などにより、米国企業の買収が進められている。

わが国の製鉄会社の技術開発は更に強化されており、製鉄技術の輸出も、それをバックとして進められている。

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つて見ると、49 年度以降は輸出超過に転じ、現在も圧倒的な輸出超過の状況を維持している。図 2 に示すごとく 59 年度における技術輸出は、対価受取額で 324 億円で前年度と比較すると 78 億円 (19%) の減少となつてはいるが、一方技術輸入は対価支払額で 56 億円と 54 年のそれと同等の少額となつており、前年度比較で 119 億円 (68%) の大幅な減少を示している。この原因として、北アメリカからの技術輸入が大幅に減少したことが挙げられ、対北アメリカの貿易収支は 59 年度初めて 18 億円の輸出超過となつた。その他の地域別貿易収支でもヨーロッパを含む北アメリカ以外の国々への輸出超過の状況は 59 年も継続されている。

50 年代における技術輸出の内容を見ると先進国に対する技術協力の急増に加え、発展途上国での大規模プロジェクトへの参加を求められることが多くなっている。最近ではそれ等に加えて先進国、発展途上国を問わず工場診断、操業指導、全般的な合理化計画案画に至るまで、多岐にわたる技術協力が求められており、設備輸出を伴わないサービスのみの協力の事例も多く見られる。

直近 1 年におけるこれら技術貿易の内容を本協会が調査した結果は、表 7 および表 8 のとおりである。技術輸出は 277 件 (対前年度 83 件増) と今期は急増しているがそのうち北アメリカ地区に対する輸出は 79 件 (対前年度 8 件増)、次いでヨーロッパ地区 75 件 (対前年度 11 件増)、東アジア・東南アジア地区 55 件 (対前年度

表 7 技術輸出状況
(期間: 60 年 9 月 ~ 61 年 8 月 31 日)

	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	その他	(件) 計
	フィリピン インドネシア マレーシア シンガポール タイ ビルマ	中 韓 台	国 国 湾	イ ン ド コ	ア メ リ カ ナ ダ	ブラジル ペルー アルゼンチン エクアドル	イギリス フランス イタリア スペイン オランダ ベルギー スウェーデン フィンランド	オーストラリア ニュージーランド	南アフリカ アルジェリア
(A)原料・製鉄									
1 コークス						1	2		3
2 原料処理	1	2		1			2		6
3 高炉	1	2		5	4		4		16
4 直接製鉄									0
5 フェロアロイ, その他							1		1
6 付帯設備	2			1					3
(B)製鋼									
1 溶鉄処理		1		1		5	1		8
2 転炉		3		4	1	6	2		16
3 電炉	3		5		1	2			11
4 炉外精錬	2	1	1	1	1				6
5 連続・造塊	1	6	1	25	4	21	1		59
6 付帯設備	4	1	1	6		1		1	14
(C)加工・処理									
1 条鋼・線材			1	2	3	3			9
2 鋼管		1		1	1	2	1	1	7
3 厚板						3	1		4
4 薄板	1			5		8	1		15
5 表面処理	5			6	1	6	2		20
6 熱処理	5	1		1		6			13
7 成形加工				1				8	9
8 溶接棒・ 加工部品	2	2		8	1	8			21
9 保全	1			2					3
(D)操業全般 (研究含む)	1			2	1	1	2		7
(E)製鉄所全般									
1 フィージビリ ティストディ	2	1	1	1	1				6
2 製鉄所計画 および設計		1		2	2				5
3 総合的 操業指導		2	1	4		1			8
4 整備保全					2	1	1		4
5 その他					3				3
合 計	31	24	11	79	26	75	21	10	277

調査範囲: 協会会員 45 社

表 8 技術輸入状況
(期間: 60 年 9 月 ~ 61 年 8 月 31 日)

		(件)	
地 域		北 ア メ リ カ	ヨ ー ロ ッ パ
国 名		ア メ リ カ カ ナ ダ	西 ド イ ツ オーストリア
(A) 原料・製鉄			
1 コークス			
2 原料処理			
3 高 炉			
4 直接製鉄			
5 フェロアロイ、 そ の 他			1
6 付帯設備			
(B) 製 鋼			
1 溶 銑 処 理			
2 転 炉			
3 電 炉			2
4 炉外精錬			
5 連 鑄・造塊			
6 付帯設備			
(C) 加工・処理			
1 条鋼・線材			
2 鋼 管	2	1	3
3 厚 板			
4 薄 板	1		1
5 表面処理	1		1
6 熱 処 理			
7 成形加工	1		1
8 溶接棒・ 加工部品			
9 保 全			
(D) 操業全般 (研究含む)			
(E) 製鉄所全般			
1 フィージビリ テストディ			
2 製鉄所計画 および設計			
3 総 合 的 操 業 指 導			
4 整備保全			
5 そ の 他			
合 計	5	4	9

調査範囲: 協会会員 45 社

33 件増), オセアニア地区 21 件 (対前年度 7 件増) と
なっており, 東アジア・東南アジア地区への技術輸出の
伸びが著しい。また製鉄所全般に対するフィージビリテ

ィ・スタディ 6 件, 製鉄所計画および設計 5 件, 総合的
操業指導 8 件も前年度と比較すると倍増しており, 61 年
度の特筆すべき点である。

一方技術輸入 9 件は前年度 18 件と比較してちょうど
半減しており, この点も 61 年度の特徴となつている。

4. 鉄鋼業におけるエネルギー消費量

昭和 60 年度の鉄鋼業のエネルギー消費量は, 491 兆
kcal (石油換算 5 451 万 kl) でほぼ前年並であつた。エネ
ルギー種別に見ると, 石炭系 79.5% (59 年度 78.1%),
石油系 5.9% (59 年度 6.3%) 購入電力 14.6% (59 年
度 15.6%) となっており, 石炭系への依存が前年度よ
り更に高まつた。また粗鋼 t 当たりの実質エネルギー原
単位は対前年比 1.0% 節減されている。

鉄鋼一貫製鉄所の部門別使用比率は, 製鉄 73.7% (59
年度 74.3%), 製鋼 2.3% (59 年度 2.5%), 圧延 14.1
% (59 年度 14.6%), その他 9.8% (59 年度 8.6%)
でほぼ前年並に推移した。

5. 研究費支出

鉄鋼各社における技術開発は本期も強力に推進されて
いる。

日本政府の昭和 60 年度研究統計¹⁾ のうち鉄鋼業に関
する部分の基本数値を表 9 に示した。売上高に対する社
内使用研究費の支出額の割合は 60 年度は 1.5% で前
年度をやや下回っているが, 従業員 1 万人当たりの研究
本務者数は 168 人となり, 前年度を 5.8% 上回つた。
研究費支出金額は, 社内使用 1 921 億円 (59 年度 1 861
億円) に対して, 社外支出額は 50.2 億円 (同 33.6 億
円) であり, 社外支出先内訳は国公立研究機関 6.9%
(5.1%), 特殊法人 7.0% (11.4%), 民間 46.3% (71.2
%) および外国 39.8% (21.8%) となつている。この数
値によれば国公立研究機関に対する企業の委託研究費は
59 年の 2 倍に増加している。

ちなみに, 鉄鋼業の研究本務者一人当たり社内使用研
究費 (給与を含む) は 60 年度で 3 639 万円 (59 年度
3 750 万円) である。

6. 人工知能の導入

高炉の炉内現象の解明により得られる多くの知見は高

表 9 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	従業員総数* (人) D	A/C (%)
昭55	147 064	4 800	129 348	338 509	1.1
56	169 653	4 613	130 060	325 070	1.3
57	182 772	4 907	122 018	327 186	1.5
58	186 088	4 963	116 543	312 367	1.6
59	192 091	5 278	126 468	314 075	1.5

* 研究費統計に相当する数値 *2 年度末の人員数
文献 総務庁統計局: 科学技術研究調査報告 (60 年)

度な数学モデルの開発、操業技術の向上に大きく寄与している。また測定された高炉内状況の指標が、オペレーターとの応答により、操業の安定化、新しい操業技術の確立に貢献している。

一方、61 年春、通産省指導のもと「AI センター」が設立され、鉄鋼各社も参画した。ここでは、現在中期的な AI ビジョン、知的情報処理システムに関する調査研究についてのビジョンの骨子が、まとめられている。昨今のこのような状況の中で、更に新しい計測端、モデル実験等により、新しい知見が、多数の要素技術、多岐にわたる冶金反応、更には経験より得られた高度の熟練技術と操業条件の設定に対し、AI 手法との結合により、近い将来 AI 手法にもとづく高炉操業の誕生が期待されるようになった。

第 111 回講演大会での討論会で、「検出端情報に基づく融着帯挙動の解明とその制御技術」では、高炉下部状況について、最先端技術を駆使したセンサー、高炉内容物のサンプリング、コールドモデル、ホットモデルあるいは小型反応炉実験などにより、得られた成果の内容について討議が行われた（鉄と鋼、72 (1986), p. 1654 参照）。

特に炉下部情報を利用した装入物性状・品質制御、炉下部高温域の解析および計測情報により進歩した形の数学モデルへの結合に重点が置かれ、炉内観察ビデオ 5 件が公開された。

また第 112 回講演大会において、日本鋼管(株)福山第 5 高炉（2 次）で人工知能（AI）の一分野である知識工学を応用した異常炉況診断エキスパートシステムが開発され適用されたことが報告された。

本システムは、従来オペレーターが自己の知識、経験に基づいて行っていた判断を、計算機上で実現するものであり、オンラインのセンサーデータを基に 2min 周期で異常炉況の発生する度合を推論し、ガイダンスする“センサーベース型炉況診断エキスパートシステム”である。データ収集、処理等はプロセス計算機で行い、前処理したデータを AI 専用プロセッサに格納し、操業技術者により構築された知識ベースと AI 専用プロセッサ内のデータを用いて推論エンジンにより炉況異常の度合を判定する。本システムは従来の対話型エキスパートシステムとは異なり、情報（センサー・データ）は、推論開始時にはすべて準備されており、オンラインリアルタイムで推論、診断を行っている。なお、炉熱制御エキスパートシステムについても開発を完了していると報告されている。

その後新日本製鉄(株)の報告によれば、59 年から君津製鉄所において、高度な高炉操業管理システムの開発を目的に知識工学の高炉操業管理システムへの導入を検討し、同所第 4 高炉の改修時に採用を計画していると述べられている。システム構成は操業エキスパートの知識を

すべてルール方式で知識ベースとして計算機に収納させ、高炉の各種情報はリアルタイムに自動的に収集し、この各種情報と知識ベースに蓄積された操業エキスパートの知識を推論機構で操業状況を判断して、操業者にアクション指示を提示する。知識の内容は次の範囲である。

(1) 日常操業（炉下部不活性化防止、燃料費 [Si] 低下指示、ベルレス使用法等）

(2) 非定常操業（棚種別判定、棚落とし、棚立ち上げ）

(3) 休風ガイド（休風入り、休風立ち上げ）

(4) トラブル対処（装入ミスチェック、設備トラブル処置指示）

このシステムの採用により高炉の操業レベルが一段と向上するものと期待されている。

7. 本会における研究の活動

7.1 本年度の新しい動き

(1) 研究テーマの公募

鉄鋼に関連する学術、技術の研究面における産学連携の実をいつそうあげるため、60 年の産学連携促進 WG の提言を受け、協会新規事業として、61 年 5 月、研究テーマの公募を実施した（鉄と鋼、72 (1986) 7）。この事業の目的とするところは、広く研究テーマを公募することにより、大学・国公立研究所および製鉄企業の研究の方向がいかなるものを指向しているかを広く知らせ、また、これらの研究テーマを最適な研究活動の場、研究者にて研究推進し、産学連携のいつそうの変化を図ろうとするものである。

公募の結果、次表に示すように 98 件の研究テーマが寄せられた。

これらの研究テーマは研究テーマ小委員会での整理・選定作業および審議機関の検討を経て、区分①鉄鋼基礎共同研究会の場で取り上げるよう協会として推せんすることが適当なテーマ……7 件、区分②特定基礎研究会の場で取り上げ大学・国公立研究機関および企業の共同研究として推進することが適当なテーマ……該当なし、区分③特定基礎研究会の場にて取り上げ提案者に対し当協会から研究費を支出し単独研究を依頼することが適当なテーマ……5 件、区分④提案者と共同研究を希望する機関との直接の協議に任せることが適当なテーマ……67 件、区分⑤大規模研究プロジェクトとして関係の省庁または技術関係財団等に推せんあるいは連絡することが適

	製鉄精錬	加工システム 利用技術	分析	材料	萌芽技術	合計
大学・研究所	23	9	7	28	11	78
企業	4	1	4	9	2	20
合計	27	10	11	37	13	98

当なテーマ…… 1 件, その他…… 18 件, と決定し, 9 月には鉄と鋼, 72 (1986) 11 に公開し, 関係者への依頼, 連絡を行つた。

7.2 新しい委員会等の設立と活動

(1) 石炭の炭化反応機構部会 (特定基礎研究会)

コークスの新製造プロセス開発, コスト低減のための基礎的研究のため九州大学 持田 勲教授を部会長に本部会が設立された。

設計準備会 (3 回), 幹事会等により, テーマ及び研究メンバーを決定し 61 年 10 月第 1 回部会を開催した。

本部会の研究テーマは, 次のごとくである。

- 1) 石炭粉の界面化学
- 2) 炭化反応の解析 (熱化学)
- 3) 炭化反応の解析 (物質移動)
- 4) 石炭熔融の化学
- 5) 副産物生成機構
- 6) セミコークス仮焼の化学

(2) 鉄鋼基礎共同研究会

62 年度新規発足テーマとして次の 2 件が提案された。

① 金属ドライ表面改質

鉄鋼材料の機能性向上を目的として, その有力な手段の一つであるドライ表面改質の基礎的な解明に取り組む。

② 鉄鋼材料の複合化

鉄鋼をベースとして異種材料との複合化を企り, 高性能材料の開発を行うための基礎研究に取り組む。

テーマ選定会議を設け, これら 2 テーマについて検討した結果, 鉄鋼材料の複合化を採りあげることとなり, 部会発足準備を進めている。

(3) 海外技術調査

国際協力事業団は, 主要な業務の内の一つとして海外諸国の産業建設計画のフォービリティ・スタディ (F. S.) を行っている。この調査研究結果は, 日本政府機関による資金融資, 贈与あるいは投資にもつながるもので, 完全な中立的立場での判断が条件として課せられている。また同事業団が F. S. を行う条件を相手国政府機関と取り決める際の事前調査の技術コンサルタントは, F. S. を行うコンサルタントとは関係をもたない独立の中立性が要求される。

上述の事前調査のための中立コンサルタント派遣依頼が, 同事業団および通産省から本協会に対してあり, 61 年 2 月にインド鉄鋼公社 (Sail) 傘下のインド鉄鋼会社バンブール製鉄所の近代化計画調査ならびに, 10 月にエジプト・エルディケイラ製鉄所拡張計画調査のためのコンサルタントを, それぞれ 3 名および 2 名派遣した。前者については, 6 月に本格 F. S. 調査を実施する段階となり, 日本鉄鋼連盟が編成した調査団が現地を訪問し, 現在, スタディが進行している。

7.3 応用技術 (共同研究会)

(1) 製鉄部会

61 年春 (67 回) には, 新製鋼プロセスのニーズから, 最近各所にて活発に行われている低 Si 操業, 溶銑予備処理及びその関連性につき, 情報交換を行い, 活発な討議を行つた。

61 年秋には, 9 月ドイツ・アーヘンで開催されたヨーロッパ製鉄会議で, 飯塚部会長が「熱風炉・高炉の新しい計測・制御」のセッションの座長を務めた。

我が国で, 第 2 次石油危機後, 微粉炭吹込みを採用している高炉は, 56 年以降 16 基に達している。

そのため秋の部会 (68 回) では, これを共通議題とし, その高炉操業設計の考え方, 試験結果, 理論解析, 設備仕様, 更には今後の課題につき討議し, 大きな成果を得た。

(2) コークス部会

61 年春 (32 回) には, コークス工場における最近の省力化・システム化と将来計画について, 更に秋 (33 回) には, 最近の配合炭性状の変化とコークス品質管理の現状と課題について, 及び CDQ 設備の改善とその考え方について, 各社より報告し, 活発な討議を行つた。

(3) 製鋼部会

IISI の日本における製鋼工場操業データ調査に対して, 61 年 2 月, 転炉操業に関する調査協力を行つた。

また, 昨今の品質高級化の要請に対して「不純物成分の除去技術」, 「ブルーム・ビレット連铸技術と铸片品質」を重点テーマとし, 参加全社からの設備アンケート調査およびパネルディスカッションを行いとりまとめた。また「労働生産性向上策」のテーマのもと, 要員実態のアンケート調査を行いとりまとめた。さらに 61 年からは, 他部会との技術交流を深めることとし, 耐火物部会および計測制御部会に依頼し講演を実施した。

(4) 電気炉部会

61 年 2 月西独 (ティッセン他 4 社), 仏 (イルシッド他 5 社) を歴訪し, 欧州の電気炉製鋼技術調査を実施, さらに西独鉄鋼協会と技術交流会議を行つた。

また昭和 56 年に発行した「アーク炉製鋼法の最近の進歩」について, その後 5 年間の部会報告を中心に技術の進歩を集大成し改訂作業を行い 61 年 6 月に改訂版を刊行した。

(5) 鋼板部会塊分科会

分塊部門の役割を再認識すべく, 「スラブ品質保証体制 (板)」, 「要員配置・合理化 (案)」などについて討論を行つた。また研究発表のいつそうの充実を図るため, 62 年度から運営形態を改め, 条部門は春季に, 板部門は秋季に, それぞれ年 1 回の開催とすることとした。

(6) 鋼板部会厚板分科会

近年, 設備・技術面での改善が著しく行われてきたた

め、既刊「厚板マニュアル」の見直し作業を 60 年より進め、新設備、新製造法および新製品を折り込み、かつ販売部門、需要家にとって使いやすい内容のものとし、61 年末、改訂版を発行した。また会議においては「TMCP 技術」、「要員合理化」をテーマとし、従来の各所報告・討論に加え、8 社代表による将来展望についての報告を行った。

(7) 鋼板部会コールドストリップ分科会

56 年に特別報告書「わが国におけるコールドストリップ設備仕様と工場レイアウト」を発刊したが 5 年経過し、ラインの連続化に伴う設備の更新、改善、およびシート CAL の建設が進んでいるため 61 年 4 月編集委員会を発足させ編集中であり 62 年春には出版の予定である。

(8) 条鋼部会

条鋼マニュアル「棒鋼・線材編」の改訂作業を終了し、61 年 7 月に刊行した。

大形分科会では、部会活動の新しい試みとして「グループ別技術懇談会」を部会開催の折に実施（年 1 回）することになり、第 1 回懇談会を第 43 回分科会の際に行つた。この懇談会は条鋼圧延全般に関する自由な討論の場を提供することを目的として、部会参加者を工場長グループ、一般スタッフグループ、作業長グループに三分し、グループごとに適当なテーマで個人の立場から自由に討論しようとするものである。活発な討論が展開され、参加者に極めて好評であつた。

(9) 鋼管部会

鋼管の製造技術に関して、48 年と 53 年の過去 2 回、西山記念技術講座を開催しているが 61 年 5 月に東京と大阪で「鋼管の製造技術の現状と将来」のテーマで第 112・113 回西山記念技術講座を開催した。

(10) 圧延理論部会

制御理論、制御技術の急速な進歩にかんがみ、圧延理論、圧延技術とこれらとのよりいつそう緊密な一体化を図るため 59 年 5 月に設立された制御小委員会は以降年に 2~3 回委員会を開催し、この分野の研究活動に大いに貢献している。

(11) 熱経済技術部会

59 年 3 月に、「模型理論とスケールアップ研究小委員会」を設立し、製鉄、製鋼、加熱炉を対象とした模型理論と数値シミュレーションを検討することを目的として活動を行い、研究成果は既に 60 年末の部会に報告済みであるが、更にその成果を報告書「鉄鋼製造における模型理論とスケールアップ」として 61 年 3 月に当協会より刊行した。

なお、次期の小委員会テーマとして「冷却技術」を選定し、60 年 4 月より 1 年半の予定で研究活動を行っている。

(12) 耐火物部会

部会資料の一部として、従来部会で作製していた耐火物原単位調査表の様式を改正すると共に、調査表作成作業を合理化する作業を鉄連と協力して進め、61 年秋以降のデータは鉄連でコンピューター処理することとなつた。

第 39 回部会（61 年 6 月 26・27 日開催）の第 2 日目を「IISI 耐火物調査シンポジウム」にあて、IISI から 2 名の講師を招き、特別講演を行つた。このシンポジウムには鉄鋼メーカーをはじめ耐火物メーカー、商社等多数の出席を得た。

当部会では、西独鉄鋼協会と独自に日独耐火物交流会議を 2 年ごとに開催している。62 年は 11 月 6 日に第 3 回交流会議を日本で開催する予定で準備を進めている。

(13) 計測・制御部会

本部会では、製鉄、製鋼、圧延、エネルギー、製品・半製品の検査、新技術・改善技術、保全技術、その他と 8 分野にわたり、年 3 回、年 30 件/回の研究報告があり、活発な研究活動を実施している。

最近圧延関係の報告が多く、92 回では、全研究報告 28 件中 7 件、93 回では、28 件中 12 件で、システム、計測、運転など幅広い分野に、省力、能率・精度向上の成果が認められる。

また、フランス鉄鋼協会（ATS）の計測部会 J. SoLAND 部長以下 8 名が、第 5 回 IFAC 3M シンポジウムへの参加を機会に、当部会との技術交流の申込みがあり、61 年 8 月経団連会館にて、部会活動に関する意見交換を行つた。

(14) 品質管理部会

本部会では、共通議題とそのアンケートによる情報交換を実施している。

春（53 回）では、品質管理のコンピューター化の現状と問題点、秋（54 回）では、クレーム処理と対策の現状と問題点について、情報交換・討議を行つた。

なお春には、特別講演「トヨタの TQC」（講師トヨタ自動車（株）TQC 推進室 片山善三郎氏）を実施し、好評であつた。

(15) 調査部会

60 年より開始した「海外鉄鋼業の技術力の現状分析」が完了し、報告書作成も完了した。

61 年より新テーマ「海外鉄鋼業の技術力及び技術開発力の現状分析」にて、調査研究を開始した。

(16) 鉄鋼分析部会

本会では従来の研究活動に加え、最近の要求品質の高度化および作業合理化ニーズなどの動向を的確に受けとめ、各製鉄所における分析作業能率、要員実態について、2 年ごとに調査することとし、10 月に第 1 回目を実施した。また分科会、小委員会間の連絡の場として部会に全体会議を設けた。部会運営合理化の一環として懇親会を廃止した。

化学分析分科会, 発光分光分析分科会 (現機器分析分科会) 合同の ICP 分析 WG は, ICP 分析法の JIS 案作成に向け 57 年より活動してきたが, 61 年 6 月にその任務を完了し解散した。

化学分析分科会では「鉄及び鋼の原子吸光分析方法」の JIS 案を完成した。

表面分析小委員会では活動成果を第 111 回講演大会討論会で発表すると共に「鉄鋼における表面分析の現状と問題点」と題して「鉄と鋼」に投稿中である。

機器分析分科会では, 60 年 11 月より ISIJ-201 (鉄鉱石類のけい光 X 線分析) の改訂 WG が, 同年 12 月より発光分析微量元素定量精度確認 WG が活動を始めた。それぞれ 61 年度中に研究活動を完了し, 報告書のとりまとめを行う予定である。

鋼中非金属 inclusion 小委員会は, 一連の共同実験を実施してきたが, 61 年 10 月予定の活動を完了し, 61 年度内には報告書をまとめ終了する予定である。

(17) 設備技術部会

特別報告書「設備診断技術の実践」の出版が当初の予定よりやや遅れているが 61 年度中には発刊の予定である。

また部会内の電気設備分科会は発足より 10 周年を迎えますますます活発な活動を続けているが, これを記念して電機メーカーを招いて「制御システムの最近の進歩」「画像処理システム」「交流駆動システム」「知識工業」のレクチャーを行ったり, また「分科会のあゆみ」と題して電気技術者用のマニュアルを出版した。

(18) 原子力部会

日本原子力研究所における高温ガス炉の研究の進展に伴い, 高温ガス炉の需要見通しの検討が原子力産業会議において行われることとなり, 鉄鋼側に対しても意見を提出するよう求められた。そのために技術小委員会において 60 年末に 4 回の小委員会を開催し, 報告書「製鉄業のエネルギー選択と核熱利用」の取りまとめ作業を行い, 原子力部会の承認を得て 61 年 2 月に原子力産業会議に報告した。

また原子力部会がこれまで約 10 年間維持してきた特許 8 件の今後の取扱いについて, 61 年 1 月に技術小委員会で技術的な検討を 2 回行い, 原子力部会の承認も得て 1 件を残して残り 7 件は廃案することに決定した。そしてその後特許小委員会でもその事務手続きも完了した。

その他 NIS 材料試験検討小委員会においては, 原子力研究所から既に 3 年の契約で研究を依頼されている「多目的高温ガス炉の炉熱を利用する熱化学的水素製造システム装置の候補材料選択」に関する 60 年度分の調査・研究を行い, 61 年 6 月に日本原子力研究所に報告した。なお, 本依頼研究は 60 年度分がその最終年度にあたるため日本原子力研究所の事務手続き完了を待つて 62 年初めにこの小委員会は解散の予定である。

(19) 亜鉛めつき鋼板部会

60 年度に共同研究会の新規部会として発足した。

第 1 回部会は 61 年 1 月新日本製鉄(株)君津製鉄所で開催された。以降 61 年度中に 3 回部会が開催されたが研究内容は設備, 要員, および設備・品質改善事例発表等広範囲にわたり活発な活動が行われており順調にスタートを切った。

7.4 基礎技術

7.4.1 特定基礎研究会

(1) 画像解析による材料評価部会

61 年 1 月より活動を開始した。部会内に偏析・介在物, 結晶粒度, 破面の 3 分科会を設け, 各分科会ごとにテーマを設定した。現在, 3 分科会とも共通試料の持ち回り分析を実施し, 各社の画像解析の現状把握を行つて

いる。

当部会はパソコンレベルでの画像解析を目標としており, ソフトウェア管理開発規程を定めるべく検討中である。

(2) 電磁気冶金の基礎研究部会

61 年は融体の形状制御・レベティション機能利用, 電磁気力利用, 減圧プラズマ数値シミュレーション・プラズマ特性解明, など五つのグループを編成し, それらの調査報告, 研究結果報告などが行われた。

7.4.2 鉄鋼基礎共同研究会

(1) 鉄鋼の環境強度部会

61 年度をもつて部会活動を終了することになつており, 鉄鋼材料の腐食疲労, 応力腐食割れデータ集を作成した。今後の予定としては 62 年 5 月, 「鉄鋼の海洋環境強度データベース (Vol. 2)」, 「鉄鋼の海洋環境破面写真集 (Vol. 2)」, 「部会最終報告書」を出版し, また 2 日かけて第 3 回最終シンポジウムを開催する予定である。

(2) 鉄鋼の結晶粒超微細化部会

61 年は加工熱処理, 急冷凝固, 粉末冶金の各グループでの調査報告, 先行研究結果報告などが行われた。本格的な研究活動は 62 年度より開始する。

(3) 界面移動現象部会

界面現象は, 金属精錬反応あるいは耐火物侵食などの反応速度や反応機構に及ぼす影響が, 非常に大である。

この高温界面現象の解明が, 金属精錬技術発展のため非常に重要であるとの観点から, 本部会が発足した。

設立準備会 (5 回), 幹事会等を行い, 61 年 7 月第 1 回部会が開催された。第 1 回部会では, WG の設定, 研究メンバーの決定を行つた。

61 年 9 月には, 第 2 回部会が行われ, WG 活動報告が行われた。

7.4.3 その他委員会

(1) センサー技術調査研究小委員会

研究委員会の下に設置された当小委員会では, シーズ調査グループとニーズ調査グループに分かれ, 調査活動

を展開している。シーズ調査グループは過去 5 年間の文献を対象に調査している。ニーズ調査グループは鉄鋼企業における上工程から下工程までの各工程でセンサーニーズを調査した。今後、両グループの調査結果を突き合わせ、センサーのニーズ・シーズの関係を整理・体系化する予定である。

(2) 高温強度研究委員会

本委員会のもとでは 5 分科会が活動しているが、これまでの研究成果を紹介するため 61 年 11 月に『高温強度評価の現状と展望』と題して第 1 回のシンポジウムを開催し、16 件の研究成果報告を行った。

切欠き効果試験分科会では『ひずみ範囲分割法による SUS 304 鋼切欠き部の高温低サイクル疲労き裂発生寿命評価』に関する共通試験を実施し、現在報告書を取りまとめ中である。

高温脆化分科会では耐熱鋼の長時間加熱後の脆化挙動と脆化評価の最適な試験法を検討するための共通試験を実施し、報告書「耐熱鋼の高温無負荷時効材の室温脆化と諸物性」(61 年 1 月)を発刊した。

なお、金材技研クリープデータシート連絡分科会はこれまで約 20 年間活動をしてきたが、一応の使命を終えたので 61 年 9 月に解散した。

(3) チタン材料研究会

チタンおよびチタン合金の発展を目的に、研究者技術者間の意見交換および共同研究の場を提供するという趣旨で発足した。メンバーは国公立機関を含め 15 機関より構成されており 61 年は「 β 型チタン合金」「破壊靱性」「溶解と凝固」「加工性」がテーマとして取り上げられた。なお本委員会の活動期間は 3 年間の予定である。

(4) 低炭素鋼板研究委員会

59 年 2 月より始まった、薄板用低炭素鋼板の Physical metallurgy の確立に向けての研究活動は、61 年 12 月に完了し、発表のあつた研究結果を取りまとめ、62 年初めに発行する予定である。

(5) 国際鉄鋼技術委員会

第 18 回委員会が、61 年 4 月 21、22 日経団連会館で開催された。

18 か国の委員及び IISI 事務局の出席のもと、議事が進められたが、おおむね次のような内容であつた。

(1) 日本鉄鋼業の現状について、製鉄、製鋼、電気炉、鋼板、条鋼、鋼管各部会長より、発表があり、質疑応答があつた。

(2) 共通議題「鉄鋼設備と整備について」について、各国代表により報告があり、討論を行った。

(3) その他

(i) 製鋼用耐火物、連铸、High-strength low alloy steels、熱延・冷延における厚さ及び形状制御、転炉・電気炉の操業データの研究及びアンケート結果の概要が、報告された。

(ii) 次回第 19 回委員会は、62 年 7 月 27 日～30 日に開催されることが決定したが、その候補テーマが検討された。

(6) 石原・浅田研究助成金交付研究

第 15 回の募集の結果 26 件の応募があり、製鋼関係 3 件、材料・加工関係 7 件に助成金の交付を行った。

(7) 新素材試験評価調査委員会

通産省からの依頼を受け、日本自転車振興会の自転車等機械工業振興事業に関する 60 年単年度補助事業として、金属系新素材の試験・評価基準確立のため 60 年 7 月より大学関係者、非鉄金属を含む新素材メーカー、自動車・電機電子等のユーザーの合計 26 団体に委員会を構成し、61 年 3 月まで合計 30 回の会議を開催し、8 種の新素材(繊維強化金属、粉末焼結体、形状記憶合金等)について検討を進め、61 年 3 月に調査・研究の成果を取りまとめた。

なお、本委員会は上記活動でその使命を終えたので日本自転車振興会の監査終了を待つて、61 年 10 月に解散した。

また、上記調査・研究の成果は日本自転車振興会の承諾を受け、61 年 11 月に報告書「金属系新素材の試験評価法の現状と展望」として当協会より発刊した。

(8) 高級ラインパイプ共同研究委員会

HIC 分科会では 60 年 3 月から 61 年 2 月にかけて 3 回にわたり、英国ガス公社での実管による HIC (水素誘起割れ) テストを完了し、その結果を取りまとめ、61 年 9 月アムステルダム国際会議、10 月ヒューストンでの A. G. A. 第 7 回シンポジウム、ならびに 10 月協会秋季大会にて発表した。また、BT 分科会においても、バーストテスト結果および降伏比に関する研究結果を 10 月 A. G. A. 第 7 回シンポジウムにおいて発表した。

(9) 構造用鋼材の機械的性質に関する調査研究委員会

現状の鋼材の材質の実態と将来の構造物の設計方法を考慮し、今後の構造用鋼材の具備すべき条件を探究するという趣旨で発足した。メンバーは国公立機関を含め 9 機関より構成されている。61 年は一般構造用鋼材の引張試験データの収集および SS41、SM50 材の引張試験を実施した。本委員会の活動期間は 2 年間の予定である。

(10) 日本压力容器研究会議

第 2 回「压力容器の信頼性」シンポジウムを 61 年 9 月 26 日に開催、200 名を越える参加者で非常に盛況であつた。また、本協会が担当する材料部会・压力容器用鋼材専門委員会では、低温用構造用鋼に対する TMCP の適用に関し統一的な見解を与えることを目的にデータサーベイを実施し、「低温压力容器用 TMCP 鋼の諸特性」(61 年 9 月)をまとめ刊行した。

8. 新 製 品

本協会会員会社が 60 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 (30字以内で製品を説明)	発表時期
形 鋼 条鋼・線材	吾 嬢 製 鋼 所	非調質ハイテン鋼 (ASP)	圧延のままで 90~120kgf/mm ² の強度を持ち低炭素系のため延性、冷間加工性、溶接性良好な鋼	61. 9
	吾 嬢 製 鋼 所	熱処理省略・高強度高炭素鋼 (AHT)	微量Vの添加により鉛パテンティング材と同等の高強度、高延性で、TSのばらつきが小さい鋼	61. 9
	吾 嬢 製 鋼 所	スチールタイヤコード用鋼	連続製造における無酸化製造によって非延性介在物を徹底的に減少させた鋼	61. 9
	吾 嬢 製 鋼 所	高電磁特性冷鍛用鋼	C、その他不純物低減により、低保持力高透磁率で部品の出力アップ小型化が図れる。冷鍛性に優れている鋼	61. 9
	神 戸 製 鋼 所	KCH ハイスーパー線材	冷圧用線材の全長にわたり表面疵残存深さ 0.03mm 以下を保証したもの	61. 1
	北 海 鋼 機	シュールジンクワイヤー	亜鉛-アルミ合金めつきを施した超耐食性溶融めつき鉄線	60.10
	北 海 鋼 機	アンボンド P C 鋼棒	粉体塗装による強接着ポリエチレン樹脂を被覆した低摩擦抵抗 P C 鋼棒	60. 4
	三 菱 製 鋼	ステンレスクラッド圧延形鋼製品	母材は任意の構造用鋼で合わせ材にステンレス鋼を使用した圧延形鋼	61. 2
	吾 嬢 製 鋼 所	高靱性熱鍛非調質鋼 (AHF××B)	低炭素、高マンガン成分に V, Ti を複合添加し衝撃特性に優れている。オーステナイト粒の粗大化温度が低い、切削性に優れた鋼	61. 9
	住友金属工業	スミネジグラウト継手	ナット締め付継手にかわる樹脂注入法を開発、作業性が良く工期短縮に寄与	60.
冷 延	川 崎 製 鉄	レーザーミラー	レーザーでだる目付けした塗装用高鮮映性鋼板	61. 6
	神 戸 製 鋼 所	高延性 100kgf/mm ² 級冷延鋼板	連続焼鈍による加工性が優れた高延性高張力冷延鋼板	60
	新日本製鉄	バイブレス	2枚の鋼板の間に、40~80μm の粘弾性樹脂をサンドイッチした構造からなり、この樹脂のずり変形により、板の振動を吸収する	60. 7
	住友金属工業	制振サンドウィッチ鋼板	業界初のコイル製造ライン、制振特性、加工性に優れた粘着積層薄鋼板	60
	特殊金属工業	ステンレス鋼箔	各種ステンレス鋼、板厚 0.01mm 以上、板幅 300mm までの製造販売	60.11
	日本冶金工業	NAS 42-6	42Ni6Cr 鋼。ガラスとマッチした熱膨張。ガラス封着用	61. 3
	日本冶金工業	NAS H22	耐酸化耐 SCC 性良。アロイ 800 より安価。シーブヒーター用	61. 3
熱 延	日 本 製 鋼 所	チタンクラッド鋼板	従来の爆着法と異なり、熱延法で接合し、薄く、幅広にできることが特徴	60. 8
厚 板	川 崎 製 鉄	MACS 製 EH36-060-080	氷海域構造物として低温特性溶接性に優れた鋼板を MACS (TMCP) で開発	60. 9
	神 戸 製 鋼 所	KCL43E, KCL43F	加速冷却型降伏点 43kgf/mm ² 級海洋構造物用高張力鋼板	61. 1
	住友金属工業	チタンクラッド厚板	困難とされていた圧延法による製造技術を開発、化工機等に適用	60.
	東 京 製 鉄	広幅鋼 (UP) ユニバーサルプレート	形状寸法材質ならびに加工性に優れ経済的な構造材料である	60. 4
	日 本 鋼 管	NKG 93	厚板ミルにて製造される極厚・広幅・長尺の油焼入用炭素工具鋼板	61. 3
	日本ステンレス	塩化物環境に強い NAR-315SN 鋼	成形性、溶接性の優れたオーステナイト・ステンレス鋼で S U S 444 に匹敵する耐食性を有しかつ S U S 316 より安価な材料	60.12
	日本冶金工業	NAS 254N	高Cr 高Mo オーステナイト鋼。全面腐食局部腐食環境に用途	61. 2

区 分	会 社 名	製 品 名	概説 (30字以内で製品を説明)	発表時期
特 殊 鋼	愛 知 製 鋼	高強度ステンレス鋼 AUS 304 ST AUS 304 HT	SUS 304 より優れた耐食性と3倍の強度を有するステンレス鋼	60
	愛 知 製 鋼	軟磁性ステンレス鋼 AUM シリーズ	優れた磁気特性と耐食性、溶接・切削・冷鍛に応じた品種構成	60
	愛 知 製 鋼	冷鍛鋼ステンレス鋼 AUS 306 B AUS 306 S	SUSXM 7 を凌駕する冷鍛性と耐食性を有し冷鍛コスト低減可能	60
	新日本製鉄	塗装ステンレス (ユースコート-F 2)	当社の開発した独自鋼種 YUS 180 を原板にふつ素樹脂塗料を焼付塗装したもので、耐食性、ロール成形・板金作業がより容易	60. 5
	大同特殊鋼	快削ステンレス鋼 スーパー 304 BF	耐食性と機械的性質が劣化しない Bi 添加オーステナイト系ステンレス快削鋼	61. 2
	愛 知 製 鋼	熱間工具鋼 AUD 91	使用中に折出硬化し、高い耐摩耗性を示すプレハードン熱間工具鋼	60
	山陽特殊製鋼	冷間工具鋼 (QCM 8)	冷間金型・プラスチック金型用高硬度・高靱性工具鋼	60. 7
	山陽特殊製鋼	ハイス鋼 (QHS)	冷間・温間・熱間各種金型用高靱性マトリックスハイス鋼	60. 7
	愛 知 製 鋼	高品質軸受鋼 SUJ 2 HRS	特殊溶解鋼と同等の高品質で、従来の脱ガス軸受鋼に比べ3倍寿命	60
	大同特殊鋼	超鏡面・精密プラスチック金型用鋼 NAK 80	オングストローム (Å) オーダーの超鏡面仕上げが可能	60. 6
	大同特殊鋼	冷間ダイス鋼 DC 53	ワイヤー放電加工に適した高性能冷間ダイス鋼	60.11, 12
	日本高周波鋼業	新金型用鋼 KDW (KDW 0~2 シリーズ)	熱間強度に優れ高寿命を約束する熱温間精密鍛造向け新金型鋼	60. 5
	日本高周波鋼業	K-alloy シリンダー (K 1~2 シリーズ)	HIP 法で耐食耐摩耗 K 合金を内面形成した射出成形機用シリンダー	60. 9
	日本高周波鋼業	KPS スクリュー (KPS 5~7 シリーズ)	高い耐食耐摩耗性を誇る KPS 鋼を素材とした射出成形機用スクリュー	60. 9
	日本高周波鋼業	マイクロファイン鋼	靱性・方向性を大幅に向上し均質微細なマイクロ組織の高寿命熱間金型用鋼	60.12
	不 二 越	MCR 1	炭化物の量・形状を制御した高靱性冷間型用鋼	60. 9
	三 菱 製 鋼	高硬度・快削プラスチック金型用鋼 (MEX)	高硬度で、抜群の被削性を示し、精密加工に適した長寿命金型材	60. 4
	山陽特殊製鋼	アモルファス合金	磁気ヘッド・センサー・電極材及び医療機器用高靱性・軟磁性耐食性合金	60. 7
	山陽特殊製鋼	快削耐食軟磁性鋼 (QMR 1 L QMR 3 L QMR 5 L)	電磁弁鉄心・リレー鉄心及び各種制御機器用快削・耐食鋼	61. 5 (開発は S 60年度)
	新日本製鉄	レーザー処理電磁鋼板 (ZDKH)	オリエンタコアハイビーの表面に、最大端技術であるレーザービームを照射し、鋼板内部の磁区を細分化することにより、鉄損特性を大幅に改善したもの。	60. 3
	東北特殊鋼	K-マックス	塑性加工を施した耐摩耗性高透磁率合金。組成が均一で特性ばらつきが少ない	61. 6
	川 崎 製 鉄	極厚 100 K RIVER ACE 100	ペンストック用に低温靱性、溶接性に優れた板厚 100 mm の HT-100 の鋼を開発	60. 9
	山陽特殊製鋼	クラッド鋼管	各種プラント用パイプ及び機械部品用、耐食・耐熱・耐摩耗鋼管	60. 7
	大同特殊鋼	I C リードフレーム用クラッド帯	42%Ni-Fe 合金帯に Al を冷間圧延圧着・セラミックパッケージ型 I C リードフレーム用	60.5, 7, 8, 11
	東北特殊鋼	K-ET 62	セラミックスと金属の接合用合金、耐熱性とインバー特性を兼備する	61. 6
	日 本 鋼 管	チタンクラッド鋼板	従来の爆着法に代わる、圧延法による高品質 (JIS 1種)、広幅クラッド鋼板	61. 3

区 分	会 社 名	製 品 名	概説 (30字以内で製品を説明)	発表時期
	福 島 製 鋼	ヨーク (建設機械用部品)	高強度非調質鋳鋼を開発し、焼入れ熱もどしを省略し、焼ならしとし低コスト化	61. 4
	三 菱 製 鋼	Heavy Duty Gear 用鋼 (MAC 14)	本材は過剰浸炭材で耐摩耗・耐衝撃性が通常浸炭材に比し優れている	60. 4
	三 菱 製 鋼	無コバルト・マルエージ鋼 (DMG-A)	Co 無添加のマルエージ鋼で内部硬さ HR 50 かつ靱性と被削性を有する	60. 4
	三 菱 製 鋼	水素貯蔵合金 (MH シリーズ)	エネルギー貯蔵、熱変換、ガス純化用合金として利用	60. 4
鋼 管	川 崎 製 鉄	KO-80L (アズロールタイプ低温用 ERW API 5 ACL-80)	高纯净度鋼と最新の溶接技術の適用で、高強度、低温靱性に優れた ERW 鋼管	61. 2
	新日本製鉄	連結継手なし鋼管矢板	従来の連結継手現場溶接を省略し、施工時間の大幅短縮を図るべく、あらかじめ工場にて鋼管端部まで、特殊な開発加工を施した継手を取り付けた製品	60.11
	住友金属工業	二相ステンレス鋼管	独自開発の材質により、高濃度 Cl イオン存在中の耐腐食性を実現	60
	日 本 鋼 管	KN-内面リブ付鋼管	コンクリートとの付着を確実にしたコンクリート構造体リブ付鋼管	60. 4
表面処理	神戸製鋼所	コーベジック、ガルバエースアロイ 特殊処理鋼板	亜鉛めつき鋼板 (EG, CG-A) に特殊化成処理皮膜を施した製品	60
	日 新 製 鋼	ガルタイト (Zn-Al 系複合溶融めつき鋼板)	4 % Al-Zn で、一般耐食性、耐候性は亜鉛めつき鋼板の 2 ~ 3 倍	
	日 新 製 鋼	パンタイト-U パンタイト B-U (高耐食亜鉛めつき鋼板)	溶融亜鉛めつき鋼板に特殊表面処理を施し優れた耐食性	
	新日本製鉄	シルバーアロイ-E	従来のシルバーアロイに電気めつき方式にて、鉄含有率の高い、鉄・亜鉛合金の薄めつきを施した二層めつき鋼板で、優れた塗装性、耐食性を有する。	61. 4
	日 新 製 鋼	高温高強度アルスター	700°C 以上の高温での耐酸化性と、SUS 410 と同等の高温強度	
	日 本 鋼 管	EZN-UC	Ni-Zn 合金電気めつき鋼板に複合樹脂を被覆した高耐食性鋼板	60
	住友金属工業	高鮮映性プレコート鋼板	コーティング、塗料技術の開発により、高鮮映を実現、高級家電器物に最適	60
	日 新 製 鋼	カラーソフトン F	SUS 304 にふつ素樹脂を被覆し、抜群の耐久性と良い加工性	
	日 新 製 鋼	内装用ビニタイト (内装機器用塩ビ鋼板)	塩ビ特有の異臭がなくソフトな外観と、優れた耐汚染性及び加工性	
	日本ステンレス	新塗装鋼板 ナル・クリアレックス-N	プレコート鋼板としての加工性に加え、透明皮膜の耐候性が良く、密着性及耐薬品性に優れた塗装ステンレス鋼板	
	川 崎 製 鉄	リバーウェルト (RIVERWELT)	溶接性の優れた極薄目付の鋳めつき缶用鋼板で耐食性もすぐれている	60.11
	日 本 鋼 管	ライトウェル-N (LTW-N)	溶接性と塗装後耐食性に優れた極薄すずめつき溶接缶用鋼板	60. 9
	日本金属工業	ACC 処理	海水によるすきま腐食に対し、抵抗性を高めた表面処理方法	60. 8 61. 5
そ の 他	神戸製鋼所	拡散型低合金鋼粉アトメル 4800 DF	6 t/cm ² 成形で密度 7.0 g/cm ³ 以上の部品が量産可能な低合金鋼粉	61. 5
	大同特殊鋼	粉末製品	ステンレス粉末、粉末ハイス、PPW 用粉末、超合金粉末	60. 6, 7
	日本冶金工業	NAS ブラスト	ステンレス新研掃材。長寿命安価。製品は自然なつや消し仕上がり	60. 8
	日本冶金工業	NAS ショット	NAS ブラスト同様の特長。形状は丸く製品仕上がりに金属光沢	61. 2

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。