

## 展 望

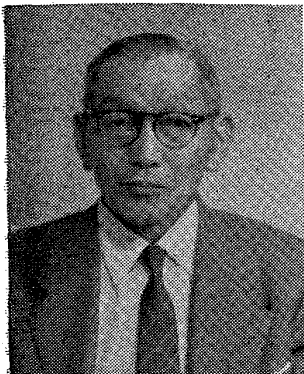
## 鉄鋼生産技術の展望

— 昭和39年の歩み —

山 岡 武\*

1964 Perspective of Production and Technique  
of Iron and Steel in Japan.

Takeshi YAMAOKA



## 1. 緒 言

昭和39年は、前年末からの景気上昇による鉱工業生産活動の活発化、民間設備投資意欲の台頭、公共投資の増加、逼迫した在庫の補填などを背景とした鋼材需要の著増という明るい状態で迎えた。さらにアメリカを初めとし、欧州諸国の景気回復による鉄鋼需要の急増により、普通鋼々材の輸出は、最高記録を示した昭和38年の実績456万tを上廻る600万t台が達成される見通しとなった。このような内外需要の増大に支えられて、38年12月に粗鋼の生産ははじめて300万t台の311万tに達し、爾来、高水準の生産が続いている。

しかし、他方においてわが国鉄鋼業をめぐる内外の環境は、ますます厳しさを加えつつある。すなわち国内においては、前年と違って、条鋼類が幸い市況を回復したのに引き替え、大手メーカーの主力品種であった薄板類が、年初以降価格の低下が著しく、今や不況品種と目されるにいたった。

これは建設中であった新しい設備が完成稼働に入り、漸次稼働率を高めてきたこと、およびこれらの新鋭設備は1基あたりの能力が、従来のものを遙かに上廻る高性能生産設備であるうえ、損益分岐点の上昇により、高水準の稼働率を維持する必要があったためと推定される。一方対外的には38年より39年にかけて、欧米諸国における需要が急増したのに反し、一部の品種については供給力が不足した結果、わが国の輸出が急激に増加したものの、その後各国における新製鉄所・新設備の設置が急速に進められつつある状況にある。さらに輸出の急激な伸長は、相手国に対してダンピングの疑念を与え関税引上げ、あるいは輸入制限による自国鉄鋼業保護政策の強化をはかる動きもみられ、わが国の鉄鋼輸出の前途には容

易ならざる障壁がきづかれつつある。さらにわが国は、昨年4月、OECDへの加盟にともない開放経済体制へ移行し、外的環境は益々そのきびしさを加えつつある。

このような内外環境の変化に対処し、基幹産業でありかつまた輸出産業として重大な使命を担っているわが鉄鋼業は、この厳しい試練に耐え、わが国経済の順調な発展のために一そうの努力をつくすよう要請される所である。

## 2. 生 産

39年の鉄鋼生産は、輸出の活況、造船、自動車、公共投資などの建設部門を中心とする内需の伸長によって、年初来生産は高い水準を維持した。これを粗鋼の生産についてみると、年間で3,975万t(38年3,150万t)に達するものとみられるが、これは対前年比で26%の大幅増加である。高炉銑、粗鋼、鋼材の生産推移は第1表に示すとおりである。

高炉銑の生産についてみると、後にのべるとおり2月6月、10月各1基、8月2基、9月3基の高炉が吹入れされたが、一方、2月、5月、7月、10月、各1基、6月2基が吹止めした。しかし粗鋼生産の増加、とくに転炉鋼生産の急増による溶銑需要の増加によって、高出銑操業を行なった結果、前年にくらべ19%の増加をみせた。

粗鋼生産を炉別にみると、平炉は9%の伸びにとどまったのに対し、転炉は38年が前年にくらべ40%増加したのに引き続き、39年も46%の著増となり、歴年で初めて平炉を抜いて首位となり、平炉を26%上廻った。これは合理化近代化計画を通じて屑鉄依存の体制から銑鉄生産中心に大きく転換した事実を物語るもので、わが

\* 日本鉄鋼協会共同研究会幹事長

第 1 表 高炉鉄・鋼塊および鋼材の生産推移 (単位: 1000 t)

| 種 別              | 37年計    | 38年計  | 39年<br>1月 | 2月   | 3月   | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 1~9月  |      |
|------------------|---------|-------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 高 炉 鉄            | 17387   | 19434 | 1907      | 1808 | 1938 | 1879 | 1953 | 1848 | 1851 | 1848 | 1914 | 16946 |      |
| 粗 鋼              | 27546   | 31501 | 3080      | 3113 | 3386 | 3262 | 3344 | 3261 | 3270 | 3245 | 3337 | 29299 |      |
| 普通鋼熱間圧延鋼材<br>(一) | 20030   | 22529 | 2173      | 2229 | 2418 | 2345 | 2371 | 2392 | 2352 | 2334 | 2498 | 21112 |      |
| 主要熱間<br>圧延鋼材     | 中 形 棒 鋼 | 808   | 771       | 54   | 64   | 74   | 74   | 75   | 82   | 86   | 93   | 671   |      |
|                  | 小 形 棒 鋼 | 3659  | 3785      | 310  | 353  | 370  | 342  | 331  | 355  | 326  | 313  | 3042  |      |
|                  | 普 通 線 材 | 1254  | 1504      | 122  | 127  | 132  | 127  | 133  | 131  | 129  | 117  | 1163  |      |
|                  | 厚 中 板   | 3960  | 4079      | 401  | 413  | 429  | 400  | 411  | 399  | 419  | 435  | 457   | 3173 |
|                  | 薄 板 鋼   | 574   | 552       | 58   | 62   | 61   | 60   | 61   | 58   | 54   | 41   | 47    | 502  |
| 広 巾 帯 鋼          | 5718    | 7570  | 805       | 777  | 884  | 890  | 880  | 917  | 863  | 875  | 936  | 7828  |      |
| 特殊鋼熱間圧延鋼材        | 1530    | 2310  | 199       | 209  | 212  | 211  | 221  | 217  | 209  | 200  | 211  | 1890  |      |

国製鋼史上特筆すべきことである。また電炉鋼も普通鋼の伸びを中心として 15% の伸長を示している。この結果転炉鋼の比率は前年の 38.7% から 44% に増加し、逆に平炉鋼は 38.7% から 35% に、電炉鋼は 23% から 21% へと低下した。

熱間圧延鋼材では、普通鋼が約 27%、特殊鋼が約 9% の増加を示した。普通鋼では、造船の活況による厚板需要の拡大、乗用車など耐久消費財を中心とする薄板需要の増加と、ヨーロッパ向けの大量輸出を反映して広幅帯鋼が 39% 増、また民間設備投資と公共設備投資の活発化により形鋼、棒鋼の需要が増大し、市況も除々に強調に転じ、それぞれ 37%、23% の増加をみせた。しかし、冷延薄板および亜鉛鉄板は年央ごろから供給過乗の状態となって値下がりを受け、市況回復のため、12月に入って国内向け広幅帯鋼は 10% 自主減産をおこなった。このように39年における鋼材の品種別生産動向は38年とは全く対照的であった。

また特殊鋼の内需も自動車生産の伸びに伴って大きく増加したが、他方、輸出は38年に約20万tあったソ連向けが39年は約7万tへと激減したため、総量では35万tから、21万t程度に減少する見込みであり、したがって生産量の合計では20万t、約9%増の250万tが見込まれている。

### 3. 技 術

#### 3.1 概 況

本格的な開放経済体制に移行して、鉄鋼製品が国際競争に耐え、かつ、アルミニウム、プラスチックなどの化学製品との競争を克服するためには、設備の近代化、労働生産性の向上、原単位の引き下げなどによる原価の引下げをはかるとともに製品の品質を向上させることが必要である。このため、新鋭高能率設備の設置もさること

ながら、既存設備の改修、各種作業の合理化についても絶え間のない努力が続けられているが、これがわが国鉄鋼業の発展の原動力となっていることは周知の事実である。

高炉原料の事前処理については、大型鉱石船を起点とする運搬システムの自動化が行なわれており、さらに製鉄能率の向上のため、整粒、焼結、ペレット部門が大幅に強化されつつある。鉱石整粒の出鉄能率に与える影響は当初に予想されたものよりかなり大きなことが知られ、粒度の上限は 30~40mm、下限は 6~10mm の範囲に管理されるようになった。さらにコークスについても粒度の上限を引き下げることが検討されている。粒度管理の強化により、粉鉱の発生率は増加したが、焼結、ペレタイジングにより団鉱として使用されるが、焼結鉄については自溶性焼結鉄の比率が37年の 93%、38年の 95% と上昇し、39年上期の実績では実に 99% に達している。さらに塩基度 2 以上の高塩基度焼結鉄の使用結果が良好であることが発表されている。

高炉操業技術では、原燃料のコストダウンをはかる燃料吹込み技術が急速に普及した。39年11月現在で41基の高炉が、燃料の吹込みを行なっているが、これは稼働高炉の大部分である。鉄鉄 1t 当りの重油吹込み量は、37年に 30~50l、38年には 50~70l と上昇したが、吹込み量の増加は炉況不調時の回復に問題があるため、最近では 50l 前後におさえて操業する例が多くなっている。また富士製鉄室蘭では、石炭スラリーを重油に混入して吹込み試験をおこない、良い結果を得た。つぎに高圧操業については、38年に操業に入った3基に加え、富士製鉄広畑2高炉、川崎製鉄千葉2高炉、東海製鉄1高炉の3基が吹入れをおこなったが、未だ本格的な高圧操業には入っていない。すでに本格操業に入っている3本の高炉では、日本鋼管水江が10月に出鉄比 (t/m<sup>3</sup>/day)

第2表 高 炉 作 業 成 績

|             | 37年<br>平均 | 38年<br>平均 | 38年<br>6月 | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 39年<br>1月 | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 鉄石比         | 1.548     | 1.549     | 1.550     | 1.550 | 1.551 | 1.545 | 1.545 | 1.545 | 1.543 | 1.535     | 1.546 | 1.545 | 1.545 | 1.553 | 1.549 |
| コークス比(平均)   | 551       | 521       | 519       | 524   | 519   | 523   | 512   | 511   | 511   | 508       | 508   | 502   | 504   | 505   | 507   |
| コークス比(炉別最低) | 442       | 420       | 416       | 434   | 435   | 425   | 417   | 429   | 430   | 433       | 425   | 422   | 417   | 420   | 430   |
| 外国塊鉄使用率     | 36.4      | 34.0      | 31.3      | 32.6  | 31.9  | 33.1  | 32.8  | 36.1  | 37.3  | 36.8      | 36.4  | 36.7  | 36.5  | 36.6  | 36.0  |
| 焼結鉄使用率      | 62.6      | 65.3      | 68.0      | 66.8  | 67.6  | 66.3  | 66.4  | 63.4  | 62.1  | 62.7      | 63.1  | 62.6  | 62.9  | 62.9  | 63.4  |
| 自溶性焼結鉄使用率   | 92.7      | 94.6      | 93.8      | 92.8  | 92.8  | 93.7  | 92.7  | 92.7  | 96.0  | 100.0     | 99.8  | 99.8  | 98.7  | 98.9  | 98.9  |
| 出 銑 比       | 1.188     | 1.252     | 1.231     | 1.262 | 1.252 | 1.264 | 1.304 | 1.348 | 1.349 | 1.42      | 1.38  | 1.39  | 1.39  | 1.40  | 1.41  |

第3表 平 炉 作 業 成 績

|  | 37年<br>平均  | 38年<br>平均 | 38年<br>6月 | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月  | 39年<br>1月 | 2月   | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    |       |       |
|--|------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 良消費<br>t<br>当り<br>量<br>(10 <sup>3</sup><br>kcal/t) | 総 平 均      | 636       | 693       | 680   | 594   | 672   | 711   | 680   | 660  | 647       | 651  | 657   | 656   | 661   | 663   | 696   |       |
|  | C ガス 焚 溶 銑 | 488       | 524       | 485   | 488   | 502   | 849   | 585   | 494  | 568       | 556  | 539   | 495   | 468   | 456   | 421   |       |
|  | 重油 焚       | 溶 銑       | 531       | 582   | 611   | 556   | 548   | 547   | 529  | 688       | 552  | 538   | 545   | 551   | 570   | 572   | 612   |
|  |            | 冷 銑       | 1,348     | 1,105 | 1,310 | 1,124 | 1,112 | 1,113 | 979  | 898       | 803  | 1,246 | 1,191 | 1,247 | 1,186 | 1,186 | 1,241 |
| 銑(除銑<br>配合率<br>(%)                                 | 総 平 均      | 69.8      | 65.5      | 67.1  | 66.6  | 66.4  | 65.0  | 65.8  | 66.0 | 64.5      | 63.7 | 62.3  | 62.4  | 61.2  | 59.7  | 59.6  |       |
|  | C ガス 焚 溶 銑 | 75.6      | 76.0      | 75.9  | 68.1  | 72.0  | 73.7  | 73.9  | 76.4 | 70.3      | 70.9 | 66.8  | 61.2  | 66.7  | 63.5  | 69.4  |       |
|  | 重油 焚       | 溶 銑       | 69.4      | 69.8  | 72.0  | 72.4  | 71.2  | 70.2  | 70.6 | 68.9      | 67.9 | 69.9  | 68.7  | 68.9  | 67.0  | 65.4  | 65.3  |
|  |            | 冷 銑       | 32.0      | 47.1  | 32.1  | 50.0  | 49.9  | 50.3  | 56.8 | 57.2      | 58.7 | 30.7  | 31.9  | 31.0  | 30.7  | 29.5  | 28.9  |
| 製り<br>鋼良<br>塊一<br>時生<br>産高<br>当<br>(t/hr)          | 総 平 均      | 20.8      | 19.6      | 19.3  | 18.8  | 19.6  | 19.2  | 20.1  | 20.7 | 21.5      | 21.8 | 21.3  | 21.6  | 21.4  | 21.2  | 20.3  |       |
|  | C ガス 焚 溶 銑 | 31.6      | 30.9      | 32.7  | 29.0  | 27.5  | 22.3  | 26.4  | 33.3 | 26.4      | 27.4 | 28.7  | 30.4  | 29.6  | 30.8  | 30.8  |       |
|  | 重油 焚       | 溶 銑       | 25.8      | 23.1  | 21.0  | 23.2  | 24.0  | 24.2  | 26.6 | 23.7      | 25.5 | 27.4  | 27.1  | 26.8  | 26.1  | 25.8  | 24.3  |
|  |            | 冷 銑       | 9.2       | 11.8  | 9.1   | 11.5  | 11.8  | 12.2  | 13.5 | 15.1      | 17.0 | 10.3  | 10.6  | 10.3  | 10.5  | 10.6  | 10.5  |

2.00, 富士製鉄室蘭3高炉が1.73, 八幡製鉄東田1高炉が1.67と、いずれも好成績を挙げている。

さらに高炉熱風温度の上昇が図られ、1,000°Cを常時越えて操業するものが多くなったが、この傾向は今後も強化されることが予想されている。また高炉炉内付着物の除去に発破を使用し、効率的に付着物を落下させることに成功してのち、これを応用する製鉄所が増加した。このような操業技術の進歩によって、高炉の出銑能率は逐月上昇を続けており、第2表のとおり、全国平均で1.4台が平常化されるようになってきた。

製鋼部門では、転炉が39年中に9基増設され、12月現在36基が稼働中であり、39年に、はじめて平炉の生産を上廻った。転炉の未燃焼廃ガス処理設備は、八幡製鉄、横山工業で開発した画期的なものであり、八幡製鉄、住友金属で採用され良好な成績をおさめているが、さらに大阪製鋼、日新製鋼でも採用がきまり、大阪製鋼では11月から稼働を開始した。転炉の生産性が高いことは周知

のとおりであるが、装入管理、出鋼作業標準の制定により、操業率が向上した。わが国で開発した多孔ランスの使用により、酸素の吹込量を増加させることが可能となったこと、また転炉のコンピュータコントロールの採用が進み、製鋼時間の短い転炉の鋼の成分適中率を高めることが可能となった結果、転炉の能力は飛躍的に増大した。また吹精鋼種については、従来普通鋼炭素鋼、ボイラー管、ヘッダー、圧力管、油井管などであったが、2重スラグ法の採用により、低合金鋼の吹精が可能となった。またステンレス鋼の転炉による吹精試験に、日本鋼管が成功しており、高級特殊鋼の製造に転炉が使用される日もそう遠からず実現されるものと期待される。粗鋼の増産によって平炉鋼の生産も増加したため、38年に低下した平炉の原単位も第3表にみられるように低下したが、後半に入って再び上昇の傾向をみせている。

特殊鋼の製鋼用として電気炉の大型化が進められているが、高品質が要求されるものについては真空溶解、真

空鑄などによる製造法が普及しつつある。また従来特殊鋼を対象としてきた連続鑄造が普通鋼を対象として設置される機運となってきた。神戸製鋼がソ連と技術提携をおこなった連続鑄造法は、普通鋼のリムド鋼の製造が可能な大量生産方式である。さきに住友金属が技術導入していたロッシー法、日本鋼連続鑄造共同体(JSSG)が導入していたマンネスマン法のベンディング・タイプが出現し建設費が安くすむことから、普通鋼の平炉および電炉メーカーの強い関心を示すところとなっている。また富士製鉄と日立製作所では純国産技術で連続鑄造機および鑄造法の開発をなすべく相互契約をおこなった。また八幡製鉄が現在テスト中のコニカルローター法は、低品位鉍の精錬および製鋼に使用できる見込みであり今後の成果が期待できる。鋼の取鍋脱ガス、タップ脱ガスについて各社が研究をおこなっているが将来重要な分野となることが予想されるので脱ガスに関する技術を早急に確立することが必要である。

圧延部門では圧延機のカード・プログラミング・コントロール、コンピューター・コントロールが採用されつつある。特に八幡製鉄・堺のホットストリップに設置される計算機制御方式はスラブの加熱炉装入から粗圧・仕上圧延スタンドを経て、コイル巻取りにいたる一連の熱間圧延工程を総合的にこなすものである。またストリ

ップ製品の寸法精度を上げるため、仕上スタンドにカーブ・コントロール機構(ロールクラウンの調整をおこなう)を備えたホット・ストリップミルの設置が計画されている。特殊鋼条鋼用として大同製鋼、愛知製鋼に設置された連続ミルは高性能、高能率を誇るもので、設置以来徐々に稼働率を高め操業技術を確立しつつある。さらに大型鋼塊、および鋼片の表面疵を熱間段階で溶削するホットスカーフイングマシンの設置機運が高まりつつある。

新製品の開発については、各社とも積極的な努力を続けている。石川島播磨重工業が開発した高張力IN鋼は八幡製鉄に引き続き富士製鉄、日本鋼管が製造について技術提携をおこなった。日本冶金とシチズンによる高弾性合金、大同製鋼と日本工具による高性能バイト用鋼、日本鋼管と古河マグネシウムによる低炭素フェロクロム製造法、などメーカー、ユーザー共同の新製品開発が目立っている。その他、ターンシート、アルミめつき鋼板などの表面処理鋼板、任意の断面の溶接異型鋼管、超極薄鋼板(板厚0.12~0.11mm)、軟弱地盤敷材、無被包アーク溶接ワイヤー、六角鋼などが開発され、建設資材耐久消費材としての鉄鋼の用途を次第に拡げている。

つぎに鉄鋼作業成績をみると、製鉄部門では第2表のとおり焼結鉍使用率は38年をピークとして39年には

第4表-1 圧 延 作 業 成 績

|   |           | 37年<br>平均 | 38年<br>平均 | 38年<br>6月 | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 39年<br>1月 | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ロ<br>ー<br>ル<br>運<br>転<br>延<br>時<br>間<br>当<br>り<br>量<br>t/hr | 塊(2重可逆)   | 177.0     | 189.5     | 187.7     | 181.3 | 188.9 | 189.8 | 196.1 | 205.1 | 201.5 | 204.5     | 207.4 | 209.9 | 207.8 | 205.0 | 206.7 |
|   | 塊大形       | 37.7      | 39.8      | 40.3      | 39.7  | 41.4  | 41.2  | 39.7  | 41.2  | 41.7  | 47.6      | 46.0  | 44.4  | 47.4  | 46.9  | 42.6  |
|   | 中形        | 23.5      | 22.4      | 22.2      | 21.1  | 21.3  | 21.5  | 21.4  | 22.2  | 22.0  | 24.0      | 23.9  | 24.9  | 24.3  | 24.5  | 24.4  |
|   | 小形        | 18.7      | 19.7      | 20.1      | 19.7  | 19.3  | 20.8  | 19.7  | 20.7  | 20.7  | 20.7      | 20.8  | 20.9  | 21.1  | 21.2  | 22.3  |
|   | 線材        | 29.4      | 33.8      | 33.4      | 33.4  | 32.8  | 34.7  | 33.9  | 34.4  | 36.0  | 32.3      | 33.8  | 35.0  | 35.2  | 35.4  | 35.5  |
|   | 厚板        | 55.9      | 55.2      | 50.3      | 50.3  | 54.4  | 56.8  | 61.3  | 62.5  | 63.3  | 55.7      | 55.7  | 53.6  | 52.5  | 51.2  | 50.7  |
|   | 薄板        | 2.1       | 3.9       | 3.4       | 3.1   | 3.2   | 3.5   | 3.4   | 3.5   | 3.5   | 4.7       | 4.7   | 4.3   | 4.1   | 4.2   | 4.1   |
|   | ストリップ(熱間) | 200.6     | 232.1     | 230.4     | 232.3 | 232.1 | 234.9 | 236.4 | 232.8 | 235.8 | 218.5     | 217.1 | 219.5 | 218.6 | 212.3 | 214.7 |
|   | ストリップ(冷間) | 52.0      | 53.4      | 30.7      | 51.4  | 52.9  | 52.3  | 55.2  | 60.3  | 62.9  | 52.3      | 51.7  | 54.2  | 53.7  | 55.4  | 51.2  |
|   | 帯鋼        | 34.8      | 34.3      | 33.3      | 32.7  | 33.9  | 33.8  | 35.9  | 37.3  | 37.8  | 36.6      | 37.8  | 35.7  | 35.2  | 36.0  | 35.8  |
|   | 継目無鋼管     | 18.7      | 19.2      | 19.6      | 17.7  | 18.0  | 18.1  | 19.8  | 19.6  | 20.5  | 20.5      | 20.1  | 19.7  | 20.6  | 19.5  | 20.1  |
|   | 溶接鋼管      | 7.1       | 7.2       | 7.9       | 7.0   | 7.5   | 7.5   | 6.7   | 7.3   | 7.7   | 6.7       | 6.1   | 6.3   | 7.4   | 7.5   | 7.3   |

第4表-2 圧 延 作 業 成 績

|   |           | 37年<br>平均 | 38年<br>平均 | 38年<br>6月 | 7月    | 8月    | 9月    | 10月   | 11月   | 12月   | 39年<br>1月 | 2月    | 3月    | 4月    | 5月    | 6月    |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 材<br>料<br>t<br>当<br>り<br>消<br>費<br>熱<br>量<br>(10 <sup>3</sup> kcal/t) | 塊(2重可逆)   | 246       | 243       | 233       | 259   | 259   | 261   | 248   | 216   | 235   | 244       | 236   | 215   | 236   | 235   | 219   |
|   | 塊大形       | 565       | 585       | 588       | 575   | 576   | 588   | 611   | 609   | 575   | 594       | 566   | 581   | 561   | 550   | 543   |
|   | 中形        | 524       | 535       | 518       | 550   | 527   | 535   | 538   | 514   | 546   | 535       | 516   | 526   | 514   | 519   | 489   |
|   | 小形        | 415       | 414       | 402       | 403   | 417   | 409   | 427   | 416   | 418   | 456       | 455   | 445   | 440   | 434   | 425   |
|   | 線材        | 447       | 405       | 428       | 415   | 402   | 404   | 417   | 414   | 403   | 368       | 396   | 419   | 406   | 394   | 402   |
|   | 厚板        | 545       | 564       | 572       | 564   | 570   | 564   | 542   | 534   | 533   | 507       | 501   | 519   | 542   | 541   | 536   |
|   | 薄板        | 1,068     | 1,180     | 1,147     | 1,188 | 1,214 | 1,139 | 1,149 | 1,186 | 1,167 | 1,145     | 1,146 | 1,231 | 1,213 | 1,197 | 1,207 |
|   | ストリップ(熱間) | 470       | 448       | 454       | 456   | 448   | 458   | 465   | 446   | 446   | 438       | 442   | 443   | 445   | 438   | 406   |
|   | 帯鋼        | 429       | 446       | 456       | 458   | 447   | 448   | 443   | 422   | 433   | 428       | 421   | 441   | 396   | 410   | 423   |
|   | 継目無鋼管     | 736       | 684       | 670       | 689   | 727   | 650   | 658   | 620   | 638   | 647       | 655   | 657   | 635   | 637   | 617   |

減少の傾向をみせている。焼結鉍の99%は自溶性焼結鉍であるが、外国塊鉍使用率の上昇によって、高塩基度焼結鉍の使用をおこない、出銑比の増大とコークス比の引き下げに大きく貢献している。燃料吹込み、ペレットの使用、整粒の強化などの製銑技術も与り、コークス比は全国平均で36年の598から、37年には551、38年には521、39年に入っても引き続いて低下をみせ、全国平均で500に近づきつつあるが、後半に入って、巻替え期に達したもので、新設、巻替え後の火入れが相次いだため、若干上昇気味に転じている。外国塊鉍使用率は、38年の34%から39年は36%台に上昇しているが、整粒の強化による粉の発生率が増加することを考慮に入れると、港入着時の塊鉍率は実質的には大幅な上昇であったことが推察される。

平炉作業の成績は、第3表のとおり、銑鉄配合率は37年の総平均69・8、38年の65・5に対し、低下の傾向をみせている。この原因としては、高炉メーカーの粗鋼の生産が転炉に重点を置いたこと、したがって平炉メーカーも銑鉄使用より、鋼屑の使用を増したことなどのためである。良塊の製鋼1時間当りの生産高は、生産量が増加したため、前年を下回った38年実績より増加し、37年の線に近づいた。LD転炉の操業が軌道に乗るにともないコストの低い純酸素転炉に生産の重点が移るため平炉の比重は今後とも低下してゆく方向にある。

圧延部門の作業成績は第4表-1と第4表-2のとおりである。材料t当り消費熱量では熱間ストリップ、分塊、中形、厚板、継目無鋼管などの低下がいちじるしいのに反し小形、薄板が上昇に転じている。ロール運転1時間当り圧延量では、分塊、中形、小形、線材、帯鋼、継目無鋼管が向上したが、厚板、熱間ストリップ、冷間ストリップでは逆に低下を示している。

研究投資については、各メーカーの技術開発意欲の旺盛さはいかがわられるが、大手6社の38年度の研究費の支出総額は、76億1900万円で、37年度の84億1200万円にくらべ9・5%の減となっている。これは中央研究所の施設設置が一段落したことによる固定資産購入費が、13億7200万円減の21億2600万円となったのが大きく影響しているとはいいながら、38年度の景気調整が研究費の削減をもたらしたものであるということができよう。

### 3.2 共同研究会の活動

共同研究会では、従来に引き続いて活発な研究が続行されている。部会別にみると、製銑部会は「ペレット」、「微粉原料の焼結化に対する影響と対策」、「高圧操業、酸素富化、高温送風について」、「鉄鉍石の整粒について」、「焼結鉍の塩基度」などを共通議題にとり上げ、生

産性の向上、燃料比の低下、成品歩留りの向上について討論がおこなわれた。

製鋼部会は「鋼塊の欠陥防止対策」「酸素の有効利用」「連続鑄造法」「溶鋼温度の測定」「鑄型」についての研究を共通議題としてとりあげ、脱酸・発熱保温剤、大型形鋼のパイプ疵、還流脱ガス法、消耗型イメージンパイロメーター、連続鑄造スラブの圧延結果、低炭素キルド鋼の脱酸、内部欠陥発生機構などについて検討したほか、揺動取鍋の使用について特別報告がおこなわれた。鋼板部会は分塊、厚板、ストリップの3分科会をもち、作業時間の調査、ミルパススケジュールの決定、鋼板運搬用具、鋼板剪断の実施実況を相互に報告し作業条件の改善に大きな寄与をした。条鋼部会は大型、中小型、線材の3分科会をもち、製品表面疵の発生原因と防止対策、鋼種別素材手入法、使用ロール材質と使用実績、線材の冷却法、品質・能率向上、結束作業の合理化などを検討した。鋼管部会では、「精整および梱包」が共通議題としてとりあげられ、継目無分科会では「加熱、穿孔における製管疵」について、溶接鋼管分科会では「突合わせ形状」「材質と溶接性」を主な議題として討論された。圧延理論分科会では高温振り、変形抵抗、圧延機の剛性、圧延に関する精度特性などについて検討し、冷間圧延の共同実験をおこなった。特殊鋼部会は、ばい煙防止法の公布により電気炉集塵機の現状についてとりまとめるとともに将来のばい煙除去の方法を検討した。また電気炉の大型化に伴う技術的問題として、電極のスポーリング、側壁と天井煉瓦のホット・スポット、脱珪、脱硫を主とする炉内反応につき研究結果を交換した。熱経済部会は鉄鋼工場におけるエネルギーバランス、工業用窯炉のばい煙防止、高炉・キューボラの送風温度の上昇、冷却水の使用法と合理化その他多くの問題を取りあげ、大きな効果が上った。計測部会は、高炉、製鋼、熱処理炉の計測制御、集中管理、データ処理などについて検討をおこなった。秤量分科会は各部門の秤量方法、精度について検討をおこない、秤量に関する改善、秤量機の検査保全対策を確立するとともに電子管式秤量機の共同研究をおこなっている。ラテライト部会の鋼質分科会の共同研究は実質的に研究は終了し解散の予定である。原子力部会は文献調査を継続するほか、照射試験は原子炉の事情によりおこなわれているが、テスト内容は計画どおり進める予定である。また、本年は新たに設備技術共同研究会を設ける準備を行つているが、共通問題のほか、設備の国産化の推進、設備に関連した基礎データの収集、メーカーで開発した機器の実用テスト、末開発機械の試作、開発などを目標に活発な動きを示すものと期待され

第 5 表 昭和39年の外国技術の導入 (甲種)

| 提携会社             | 相手方  | 国籍    | 導入技術の内容種類                          | 認可月日      |
|------------------|--|-------|------------------------------------|-----------|
| 住友特殊金属<br>日立金属工業 | クルーシブル・スチールCo.                                   | 米     | 永久磁石合金の製造                          | 39. 1. 21 |
|                  | 〃  | 〃     | 〃                                  | 39. 1. 21 |
| 佐世保重工            | プロダクション・マシーナリー Corp                              | 米     | 製鋼関係の各種処理設備の設計および製造                | 39. 4. 7  |
|                  | コンチスピラ・ゲー・エム・ベー・ハー・フェル・アイゼン・ウント・メタルフェル・アルバイト・ウング | 西独    | 帯鋼酸洗装置の製造技術                        | 39. 5. 12 |
| 藤永田造船所           | アームコ・スチール・Corp                                   | 米     | 熱冷延炭素鋼々帯, 亜鉛, アルミメッキ鋼板, けい素鋼板の製造技術 | 39. 5. 12 |
| 八幡製鉄             | コンキャスト・A・G                                       | スイス   | ステンレス鋼の連続製造法                       | 39. 5. 12 |
|                  | エキソメット・Inc                                       | 米     | 発熱材および断熱材の製造                       | 39. 5. 12 |
| 日本冶金工業           | ロフタス・エンジニアリング Corp                               | 米     | 連続製造設備の製造                          | 39. 7. 7  |
| 昭和化成製品           | アメリカン・マシン・アンド・ファンドリー Co.                         | 米     | ステンレス鋼の長手方向のバット・シーム管の溶接            | 39. 7. 7  |
| 三菱重工業            | ライセンス・イントルグ公団                                    | ソ連    | 連続製造法                              | 39. 8. 11 |
| 電元社              | ケネディ・ヴァン・ソーン・マニファクチュアリング・アンド・エンジニアリング Corp       | 米     | 破碎用鉱山機械並びにペレタイジング装置の製造             | 39. 8. 11 |
| 神戸製鋼所            | ライボルト・ホッフヴァークム・アンラーゲン・G.m.b.H                    | 西独    | 鋼のトップ脱ガス法および多段式脱ガス法を含む真空脱ガス法       | 39. 8. 11 |
|                  | ボフマーヘライン・フュール・グスタールファブリカチオン・A.G                  | 西独    | 〃                                  | 39. 8. 11 |
| 久保田鉄工            | ライセンスイントルグ公団                                     | ソ連    | 鋳鉄用溶接体の TSCH-4 の製造                 | 39. 8. 11 |
| 三菱製鋼             | バンデイチュービング Co.                                   | 米     | バンデイ式ウエルドチューブの製造                   | 39. 9. 15 |
| 神戸製鋼所            | エレクトリスカ・スベスニングス・アクチボラケット                         | スエーデン | アークハンド溶接棒の製造                       | 39. 9. 15 |
| 日本製鋼所            | ロスボロウ・サブライ・Co.                                   | 米     | リミングアクション促進剤・脱酸剤等の製造               | 39.10. 13 |
| 神戸製鋼所            | ザ・ホールデン・マシーン Co.                                 | 米     | 鉄および非鉄金属の各種引伸し矯正および剪断装置の製造         | 39.11. 10 |
| 白井バンディチュービング     |  |       |                                    |           |
| 住友金属工業           |  |       |                                    |           |
| 愛鋼リムブロックス        |  |       |                                    |           |
| ホールデン大倉          |  |       |                                    |           |

る。分析部会は、JIS 鉱石の分析方法の通則18規格案をきめ、ISO 国際規格案の分析方法を作成するなど、一応その目的を達した鉄鉱石分析分科会、鉄鋼イオウ分科小委員会は解散することになり、新たに鋼中非金属介在物分析小委員会を設置することとなった。品質管理部会は、検査、品質設計、管理システム、クレーム処理などについて意見の交換をおこなっている。

調査部会では、海水使用の障害と対策、酸洗廃液処理、輸送に関する問題すなわち工場内の無軌道化、船内荷役機械の問題などについて研究した。新技術開発部会の直接還元法分科会では、前年に引き続き、4小委員会が研究をおこなっている。真空冶金分科会では、真空アーク溶解炉、真空脱ガス法について研究を続けている。また当協会は、通産省より38年7月に生産設備能力調査のための各設備能力算定基準の作成依頼を受けた。よって、鉄鋼設備能力調査委員会を設け共同研究会の関係部会と密接な関係を持ちながら検討を重ね、昨年末に答申案ができたので、本年早々に委員会にかけたうえ、答申の予定である。

一方、クリープ試験技術研究組合では、前年度のマル

チプルタイプ試験機の標準化に引きつづき、39年度には通産省から500万円の補助金をうけ、単式複式試験機によるクリープラプチャーに関する研究を行なっており、本年3月末までに最終的結論を出す予定である。

### 3.3 外国との技術交流

昭和39年の外国技術導入(甲種)のうち、鉄鋼業と関係の深いものを第5表に示した。連続製造機設置の世界的な機運により、日本冶金、三菱重工業、神戸製鋼所がそれぞれ技術提携を行なっている。三菱製鋼、神戸製鋼所、日本製鋼所が鋼のトップ脱ガスおよび多段式脱ガス法の技術導入をおこなっているのは、今後真空冶金技術がますます普及する方向にあることを示唆しているものといえよう。

また乙種の技術提携のおもなものを第6表に示したが連続式亜鉛めっき法の実施料が2件あること、高炉の新設を反映して、コークス炉の設計図面の導入が、川崎製鉄、住友金属、日本鋼管と3件あることが目立っている。乙種については、第6表に掲げたほか、外国技術者の招へいや、図面購入が多い。

技術輸出としては、日本鋼管の焼結鉱中の水分測定装

第6表 昭和39年の外国技術の導入(乙種)のうち主要なもの

| 提携会社   | 相手方                  | 国籍 | 提携内容                        |        |
|--------|----------------------|----|-----------------------------|--------|
| 大洋製鋼   | ブロー・ノックス, アテナ・スタンダード | 米  | アームコ・ゼンジマー方式による連続亜鉛めっき設備図面代 | 39. 2  |
| 三井造船   | クルップ                 | 西独 | 製鋼用クレーン(山陽特殊鋼向け)の図面代および実施料  | 39. 3  |
| 大川洋行   | アームコ・スチール            | 米  | 連続式亜鉛めっき鉄板製造技術の実施           | 39. 3  |
| 大川倉庫   | ハインリッヒ・コッパース         | 西独 | 高炉用熱風炉図面代                   | 39. 6  |
| 大川北川   | ワイーン・エンジニアリング        | 米  | ストリップ電解清浄装置(日本鋼管向け)の図面代     | 39. 6  |
| 三友製鉄   | アームコ・スチール            | 米  | 連続式亜鉛めっき鉄板製造技術の実施           | 39. 5  |
| 三友製鉄   | フィルマ・カール・スチール        | 西独 | 大型コークス炉建設技術                 | 39. 5  |
| 住友金属工業 | シュレーマン               | 西独 | 3150 t シュレーマン型油圧押出のプレスの図面代  | 39. 8  |
| 大川倉庫   | ハインリッヒ・コッパース         | 西独 | コークス炉の設計, 製作                | 39. 11 |
| 大川倉庫   | アライド・ケミカル            | 米  | 日本鋼管向けコークス炉図面代など            | 39. 11 |
| 大川倉庫   | フィルマ・カール・スチール        | 西独 | 大型コークス炉建設技術                 | 39. 12 |

置, 川崎製鉄一川崎重工業の設計製作によるペレット製造設備(年間生産能力75万t)が, フィリピン・アイアン・マイン(ララップ)に輸出成約したほか, 濠洲からも引き合い中である。また富士製鉄が開発したクロムめっき鋼板製造技術が引き合い中であり, わが国で独自で開発した技術が高く評価されている事実を示すものである。なおこの他, 東南アジア, 北アフリカなどへもわが国鉄鋼技術を活かした合弁会社設置など, 海外投資が進みつつある。

7月にエカツフェの国際会議が開かれたのを初め, インド鉄鋼使節団, ソ連鉄鋼代表団, その他海外からわが国鉄鋼業を視察する訪客も多かったが, 38年に来日したイギリス鉄鋼協会視察団の来訪をうけた際に, 同視察団よりの希望もあり, 湯川会長を団長とする日本鉄鋼協会訪英視察団が4月25日から約3週間, 英国に派遣され, 英国鉄鋼協会の年次総会に出席したほか, 英国の主要鉄鋼会社, 研究所を視察し親善の実を挙げるとともに, わが国鉄鋼業界が彼の国に多くの学ぶべき処を得て帰国したことは, 誠に有意義であった。また秋には特殊鋼のソ連視察団が派遣され, ソ連の特殊鋼業の実態を視察して帰国した。この他多くのわが国鉄鋼人が海外視察を行なった。

#### 4. 設 備

鉄鋼生産量の増加にともない, 鉄鋼業の39年の設備投資は増加した。産業合理化審議会産業資金部会による39年度の鉄鋼設備投資計画の設備調整後の投資計画は, 対前年比7.5%増の1,893億円で, その大部分は継続工事で占められている。これを普通鋼と特殊鋼部門でみると, 普通鋼は2%増の1,468億円に対し, 特殊鋼は23%増の289億円となっている。これは特殊鋼が国際競争力の観点から設備の近代化および産業体制の整備を促進しつつあるためである。普通鋼の39年度の新規工事の特色

としては, 転炉重点主義から転炉の着工が増えたこと, これにともない高炉の着工が増したこと。また, ホットストリップ, 亜鉛めっき設備の着工が目立ったことなどである。つぎに, 39年に稼働を始めた主な設備をみると, つぎのとおりである。

製鉄部門では, 日本鋼管川崎第4高炉(炉容924m<sup>3</sup>)が2月1日吹入れ, 八幡製鉄洞岡第1高炉(炉容896m<sup>3</sup>)が6月1日吹入れ, 富士製鉄広畑第2高炉(高圧・炉容1,400m<sup>3</sup>)が5月31日吹止め改修後8月24日吹入れ, 川崎製鉄千葉第2高炉(高圧・炉容1,172m<sup>3</sup>)が6月6日, 吹止め改修後8月26日吹入れ, 東海製鉄第1高炉(高圧・新設・炉容2,000m<sup>3</sup>)が9月5日吹入れ, 八幡製鉄東田第6高炉(炉容650m<sup>3</sup>)が9月11日吹入れ, 中山製鋼船町第1高炉(炉容678m<sup>3</sup>)が2月7日吹止め改修後9月30日吹入れ, 住友金属小倉第2高炉(炉容752m<sup>3</sup>)が7月18日吹止め改修後10月1日吹入れをおこなった。また, 日本鋼管川崎第2高炉(炉容1,137m<sup>3</sup>)が6月6日富士製鉄室蘭第2高炉(炉容1,042m<sup>3</sup>)が10月1日に, それぞれ吹止めをおこなった。この結果, わが国の高炉の基数, および年間能力は46基, 22,840千t(休止中を含む。年間能力は内容積×1.25×365)となった。

製鋼部門では, 転炉が日本鋼管川崎(鉄皮内容積86m<sup>3</sup>×1基)が2月, 八幡製鉄八幡(140m<sup>3</sup>×1基)が3月, 富士製鉄室蘭(85m<sup>3</sup>×1基)が4月, 東海製鉄(237m<sup>3</sup>×2基)が9月, 大阪製鋼西島(78.5m<sup>3</sup>×2基)が11月にそれぞれ完成稼働を開始したほか, 住友金属小倉が炉内容積を拡大(102m<sup>3</sup>→138m<sup>3</sup>)して9月から操業に入っている。これで転炉の現有年間能力および基数は, 17,181千t, 36基となった。また, 平炉は9月末現在で年末に比し9基減少し現有年間能力および基数は, 19,327千t, 150基である。電気炉では中山製鋼の40t炉が4月, 日本鋼管水江の50t炉, 山陽特殊製鋼の60t炉がそれぞれ6月, 日本ステンレスの15t炉が10月, 東芝製



鋼の60 t 炉が11月にそれぞれ稼働を始めたが、1基あたりの炉容が大きくなっているのが目立っている。

圧延部門では、10月に東海製鉄のユニバーサル分塊ミル(年間能力1,440千t)が稼働を始めた。このほか、東芝製鋼、トピー工業豊橋、東京製鉄岡山が小型圧延機、大洋製鋼船橋がコールド・レバース・ストリップ・ミルを、日本鋼管鶴見、川崎製鉄知多、丸一鋼管堺が電縫管ミルを、日本鋼管川崎 No.2、住友金属和歌山が鍛接管ミルをそれぞれ完成、操業に入っている。連続式亜鉛めつき鉄板製造設備では、住友金属和歌山、日新製鋼尼崎大洋製鋼船橋、北海鋼機江別、東京亜鉛鍍金千葉の5工場が稼働に入った。特殊鋼部門では大同製鋼の特殊鋼条鋼圧延機、日本冶金第2号コールド・ゼンジミア・ミル、山陽特殊製鋼の冷間管絞り圧延機などが主なもので、いづれも39年中に操業に入ったものである。

### 5. 今年に望む

上記のごとく39年のわが国鉄鋼業は、輸出の好調と内需の拡大に支えられ生産は増加し、38年秋以来、ひきつづき世界第3位の製鉄国の地位を維持した。しかし、その内容を検討してみると、必ずしも樂觀を許さないものがある。すなわち、生産設備は世界の最高水準をゆく高性能、高能率のもの建設を進めたため、単位設備当りの設備能力は巨大化しつつある。このため龐大な建設資金を必要とするが、戦後のわが国鉄鋼業は資本の蓄積が乏しく建設の大部分は外部よりの調達によっているため損益分岐点が高く、完成後は直ちに高い操業率で稼働せざるを得ない状況にある。したがって過渡的な供給力の急増により市況の不安定を招く場合が少なくなく、国内的には価格の低下、対外的には輸出の急増となつてあらわれる。この傾向が39年の後半に入って顕着にあらわれているのが薄板、亜鉛鉄板、ステンレス鋼板などであ

る。

他方わが国鉄鋼業をめぐる海外の環境はますますきびしさを加えつつあり、保護主義的傾向の高まり、合理化投資や、企業合同あるいは臨海製鉄所の建設などによる国際競争力強化の動きが顕著になりつつある。

国内鉄鋼価格を安定し、海外諸国のこのような動きに適切に対処しつつわが国鉄鋼業が正常な発展をはかるためには、設備投資、生産調整、技術開発などの面において業界の協調が一層強まることが望ましい。また鉄鋼原材料の大部分を輸入に依存するわが国の鉄鋼業としては国内外の資源を長期かつ安定して確保しこれらを有効に利用することが必要である。幸い、高炉銑の生産源単位に代表されるように、わが国の鉄鋼技術は世界の最高水準にあると云うて過言ではないが、今後もこの地位を維持すべく努めなければならないことは云うまでもない。

またわが国の鉄鋼消費産業、とりわけ今後わが国経済発展の支柱とみられる機械工業の分野ではまだ十分な国際競争力を備えていない部門や、技術水準の低い部門も少くない現状にかんがみ、鉄鋼業が必要とする大小、精粗の広範な設備、機械の国産化について鉄鋼業界、機械業界が相互に協力して努力することが緊要であろう。このような時期に当り鉄鋼技術協同研究会が機械メーカーを含めた鉄鋼設備共同研究会を設置しようとする動きのあることは誠に時宜に適したものであり、健全な発展を切望する次第である。

当鉄鋼協会が、わが国鉄鋼業の発展に技術面で果たした役割は極めて大きなものがあり、かつ大きな期待がよせられているが、本年も、わが国鉄鋼業の順調な発展をのぞむとともに、われわれ鉄鋼技術者もまたさらに一層の研さんを積む覚悟を新たにする次第である。

最後に本稿作成に際してご協力いただいた通産省製鉄課相沢昭技官の労に対し謝意を表する次第である。