

## スウェーデン鉄鋼業の現況\*

## The Swedish Steel Industry

H. DAHLERUS

スウェーデンは南北 1000 マイルにおよぶ、面積174,000 平方マイルの縦に長い国である。北部は広大な松の森林地帯であり、中央耕地には針葉樹や落葉樹の森林、河川、湖などが点在している。南部は肥沃な平野である。全人口は 7~8 百万人であり、首都ストックホルムの人口は 1,355,000 人である。スウェーデンは今日、人口一人当たりの自動車数でヨーロッパ最高を示し、またこの数年一人当たりの鉄鋼消費量で世界最高を示す(1965年は 1500 ポンド、すなわち 682 kg) 先進工業国である。大半の工業と同じく、鉄鋼業も中部スウェーデンにある。スウェーデンの生活水準は非常に高く、労働賃金は鉄鋼業の場合もヨーロッパ随一である。

人口の少なさ、気候の厳しさにもかかわらず、またこの国にとってばかりか、国際的にも重要な鉄鋼業は、早くから、農家や村の鍛冶場から発達していった。森林は木材や良質の木炭として、必要な燃料や還元剤の供給源となった。水力は実際にたるところで川や滝などから得られた。硬質の鉄鉱石は露天掘りされ、大量の沼鉄鉱が使用された。18世紀中頃には 500 以上の鉄鉄や錬鉄を製造する工場が、主に中央部に在るが、スウェーデン中にあつた。それらの工場では輸出向けに主に Lancashire 鉄や Walloon 鉄を生産していた。当時のスウェーデンにとっては鉄は主要な、実際唯一の貿易商品であつた。スウェーデンの鉄はイギリスやヨーロッパ大陸、さらに北アメリカやインドなどの遠隔地をも市場とした。どの鉄棒にも生産者の登録商標がはられていたので、主要な商業都市における製品統制が可能であつた。

しかしながら、この盛んであつた鉄の貿易の状態も石炭を燃料源とするパドル法や続いて1860年代のSiemens-Martin および Bessemer 製鋼法の出現により変化していった。地下資源として得られる燃料が全くないためにスウェーデンの製鉄業者はやむなく、しかし敢然と方向転換をした。業者の数は激減し、鉄鋼業の近代化が始まると、スウェーデンの製鉄所は純度の高い鉄鉱石や良質の木炭などの高品位の原料を得て、自然に特殊な酸性平炉鋼や Bessemer 転炉鋼の製造に専心するようになった。

## 原 料

スウェーデンでは、純度の高い鉄鉱石が広域にわたって埋蔵している。年間およそ 28~29 百万 t を採掘し、その大半の約 25 百万 t を輸出している。国内の製鉄所では、およそ 3.9 百万 t を使用し、そのほとんどが焼結鉱である。特殊鋼用と輸出向けに、およそ 170,000 t の海綿鉄を製造している。その成分は鉄分約 98% で低硫黄および低磷である。およそ 110,000 t の海綿鉄が鉄鋼生産に使用されている。

1966年10月に最後の木炭高炉が閉鎖されて以来、鉄鉄

はコークス高炉のみで生産しているが、国内の需要に十分応じきれないので、300,000 から 400,000 t 輸入している。特殊鋼を製造するには溶鋼をスウェーデン方式により回転炉やシェーキング・レードルで精錬して硫黄を非常に少なくする。またこの場合スウェーデンの鉄鉱石を使用するので、最終製品には実際上磷が含まれていない。

スウェーデンでは年間約 400,000 t もの大量のスクラップが得られる。中小製鉄所は昔からのままのスクラップを主体にした工場であり国内スクラップの他にさらにおよそ 200,000 t の需要がある。この分は激しい競争の上国際市場より輸入される。一方、大手の製鉄所は鉄鉱石を主体にしており、スクラップは購入しない。

## 燃 料

スウェーデンの豊富な水力は製鉄所にとって大変重要である。豊かな水力のため早くから鋼や鉄鉄が電気炉により製造された。現在およそ 140,000 t の電気炉鉄が生産されている。電気炉製鋼法は比較的長い間有力な製鋼法であつた。現在製鉄所では 5000 百万 kWh すなわち最終製品 1 t につきおよそ 1100kW 以上の電力を消費している。

製鉄に適した石炭が不足しているため製鉄に必要なコークスを輸入に頼らねばならず、その一部は石炭として輸入し、1つの製鉄所といくつかの市営ガス工場でコークス化されている。スウェーデンのコークス高炉は中部ヨーロッパの製鉄所に比べコークスの消費量が大変少なく製鉄 1 t 当たり 500 kg 以下である。というのは装入物が高品位であり、還元されやすく、またある場合には、重油吹込が行なわれているからである。

国内に電力以外では燃料源がないため、かなり早くから大量の重油を精錬や加熱に使用した。現在年間の重油消費量はおよそ 700,000 t であり、これは最終製品 1 t 当たり 224 l に相当し、この数字はほかの多くの鉄鋼生産国に比べ高い。

## フェロアロイ

電力が安いので、フェロシリコンが国内の需要以上多量に採算ベースで生産されている。国内の消費量は生産高の 45% に相当する約 40,000 t である。フェロマンガンの原料が不足しているので、マンガン鉱やフェロマンガンを輸入している。たいていの中品位のフェロアロイの需要は国内生産でまかなえる。中炭素フェロマンガンは十分生産されているので国内需要に応じられる。

\* 昭和42年3月7日受付

\*\* Jernkontoret

また、合金鋼の需要の増加に伴い、中または低炭素および普通のフェロクロムが生産されている。スウェーデンのフェロクロム消費量はおよそ40,000 tであり、最大の比率を占めているのは中炭素系のもので、ほかの種類より遙かに多い。フェロタングステンやフェロモリブデンは主に国内向けに輸入原料から製造されている。

### 労働力

労働力はある時期にはかなり不足していたが、大多数の製鉄所は勤務年数の長い熟練工を有し、ある程度外国人労働者で補っている。およそ61,000人が純鉄鋼業に従事しており、このうちだいたい25%が経営や事務関係である。

### 研究

これまで、特に最近10年間は研究や開発に多大の関心と興味注がれてきた。研究は1926年に設立されたJernkontoret 研究機構で製鉄会社が協同で行なったり、また各会社の研究所や研究部門で行なわれている。研究機構で決定された研究課題は主に参加製鉄所の工場や研究所で遂行される。ストックホルムにある金属研究所や王立工科大学およびJernkontoretの首唱により、1695年ルメオに創設され、国の経済的援助を受けている冶金研究所においても研究が行なわれている。この研究所にはパイロット・プラントとして最新の炉設備が置かれている。

Jernkontoret 研究機構は理事会で選出された18人の委員より成るJernkontoret 研究会で指導されている。この会議の委員は彼らの任務により8つの委員会の議長となり、製鉄製鋼、燃焼処理、性質、燃料および燃焼工学造塊などの分野の研究課題に対し責任を負う。その委員会の指示により特別委員会が種々の研究課題の直接の責任を負っている。

### 金属工学および技術の開発

初期の頃はスウェーデンの鉄鋼業はヨーロッパ諸国から新しい製造方法を取り入れていた。これらの方法はスウェーデンの状況に応じて受け入れられた。この点についてスウェーデンで初めてBessemer法の応用が技術的に成功したことは特筆されてよい。新しい製造法がスウェーデンにおいて次第に開発され、原料生産、製鉄法や圧延技術の面で鉄鋼業の進歩と改善に非常に貢献した。Höganäs法およびWiberg-Söderfors法という2つの海綿鉄製造法がスウェーデンで開発された。またDored法として知られる新しい直接還元法が最近開発され、現在パイロット・プラントで実験されている。Jernkontoretで実験された後、鋼 Elektrometall型電気炉は1911年より最近までいくつかの製鉄所で使用されていた。しかし、この種の炉のかわりにTysland-Hole炉が用いられるようになってきた。しかしElektrometall型電気炉はなお最後の地歩を維持し、現在2つの工場稼働している。

有名なカルド法はKalling教授により完成された。スウェーデンでの電気製鋼は1900年にスウェーデン人KJELLINとFRICKにより考案された誘導式電気炉で開始さ

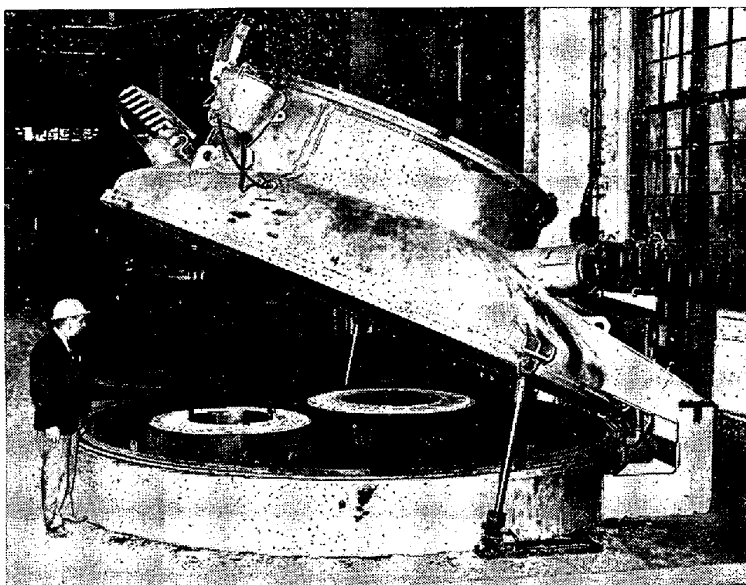


Photo. 1. Steel degassing plant. Two TV-cameras for the supervising of the process are placed in the lid of the degassing chamber.

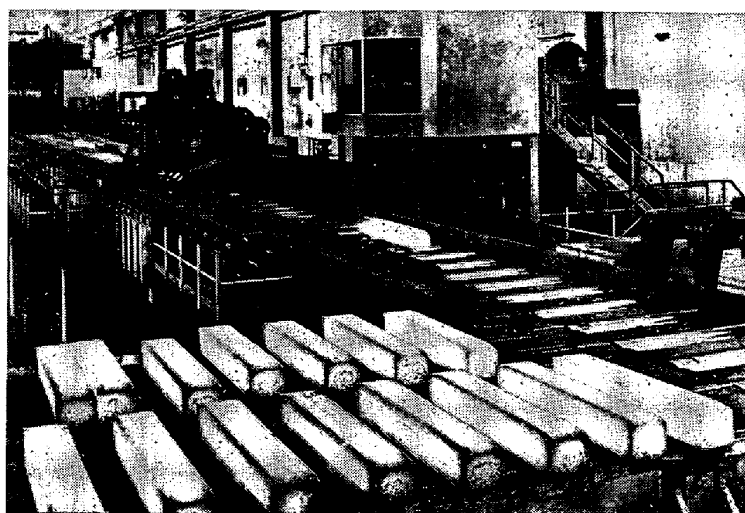


Photo. 2. Billets on the cooling bed.

れた。なおKJELLIN炉は鋼の精錬に初めて使用された誘導式電気炉である。後にRENNERFELTは1本の縦の電極と2本の横の電極の間に電弧を発生させる電弧炉を完成させた。最近開発されたものは電弧炉用の誘導攪拌コイルおよび鋼の真空処理に関するASEA-SKF法である。

半成品の誘導加熱は1966年に2つの工場で行われた。およそ2分半加熱されると圧延湿度に達する。加工面ではカリパーチェンジが急速で、公差が小さくなるように設計された新しい圧延機が注目される。

特殊鋼や普通鋼の性質が厳密に要求されるようになったため多くの製鉄所は真空法に重点を置くようになった。真空電弧炉が2つの製鉄所に、真空脱ガス設備が5つの製鉄所に据え付けられている。連続鑄造は目下研究、開発中である。ピレット用の2つの連続鑄造機はスウェーデン人ERIK OHLSONにより発明された方法で稼働している。最大寸1600×115 mmのスラブ用の彎曲鑄型連

続鑄造機 1 基が 1 つの工場で稼働しており、2 番目のほかの普通鋼工場で建設中である。アメリカ以外では初めての加圧鑄造装置が最近 Nyby Bruk に設置された。

自動化が普及し始め、たいいていの装置が生産計画や統計記入用に用いられている。現在完全自動操作法が厚板工場で生産能力を上げるためにとり入れられている。同様に計算機は賃金計算などに広く用いられるようになった。生産設備投資を有効に利用する方法、たとえば不景気を軽減するための予防的な景気維持方法は純粋に技術的な判定に基づいている。

### 構造の合理化

最近大規模、小規模の構造の合理化がかなり集中的に行なわれ始めた。生産合理化により、より有利な品目が集中的に生産されるようになった。圧延材の製造計画は製鉄所間である程度協力して立てられている。

1966年には、合併により大規模な構造合理化の進んだケースが以前よりも多い。これは合理化の重要な段階を示すものである。

### 資本金

第 2 次大戦後は、多額の資金を自己調達せねばならなかった。最近では価格競争により利潤が減少したため、資金を借り入れねばならなくなった。しかしながら、資金不足と高利率は製鉄所の資金調達の障害となつている。

### Jernkontoret (製鉄業者協会)

労使関係を除くすべての問題に関する製鉄所間の協議は 1747 年創立のストックホルムにある中央機関 Jernkontoret においてなされている。これは参加製鉄会社で維持されているユニークな全く民間の機関であり、鉄鋼業界と政府当局の間の連絡をとつている。また税金、輸送、関税などの関連問題も扱う顧問機関である。その事務局には貿易協約の交渉や関税交渉などの広範囲にわたる専門家が勤めている。また彼らは OECD, EEC, CECA や GATT などの国際機構でも専門家としての役割を果たしている。1817 年以来 Jernkontoret は鉱山学および冶金学の世界で最初の雑誌の 1 つである“Jernkontorets Ånnaier”を発行している。その他 Jernkontoret 研究機構からは一般的に興味のある報告書も出されている。

政府と共同出資で Jernkontoret は Filipstad に鉱山技師を養成する学校を運営している。またストックホルムにある王立工科大学の鉱山学および金属工学部門の研究の援助もしている。

### 鉄鋼会社協会

特に賃金などの労働条件に関するあらゆる問題は鉄鋼会社協会で使用側を中心に協議される。また特に奨励賃金の支払いに関して地区別交渉も援助している。

協会と労働者の団体の同意のもとにいくつかの共同産業会議が設けられており、これらの会議は経営者と労働者の代表から成り立っている。彼らは地方の労働条件や企業に興味のある問題についての工場経営者側からの情報を検討する。労働者が既定の規準にしたがい提案し、生産設備が改良された場合改良により得られた利潤の 1 割が毎年

金額には変動があるが賞与として支払われる。

### 製 造

ほとんどすべての鉄鋼は製鋼過程に送られる。早くから高品位の自溶性焼結鉱が装入されているので、コークス消費量は著しく少ない。さらに、厳密な分級篩分け、高炉頂の改良、自動装入、重油吹込み、酸素吹込みなどによつてもコークス消費量は減少した。

### 製 鋼

大手筋のメーカーという意味での鉄鋼業の主体は 18 の企業体で成り立っている。これには小さい独立した鑄物工場は含まれていない。鉄鋼業は全く民間企業であり、1 つだけ例外として国営工場がある。いくつかの会社はあちこちに工場を有している。Fig. 1 に見るように現在 32 の製鉄所がある。それらの多くは古くからあるので内陸の森林や河川など、従来の原料や動力の供給地の近くに位置している。この 10 年間に建設された Halmstads Järnverks 会社、Norrbottens Järnverk 会社および Oxelösunds Järnverk の普通鋼工場は原料や最終製品の内外への輸送に有利な海岸沿いに位置している。実際すべてのスウェーデンの製鉄所は外国の製鉄所に比べしばしば大規模な製品加工工場を有している。製鉄所や圧延工場には鍛造工場、鑄物工場、冷延機、棒鋼、形鋼、線材、鋼管用の冷間引き抜き機およびプレス工場を有することも

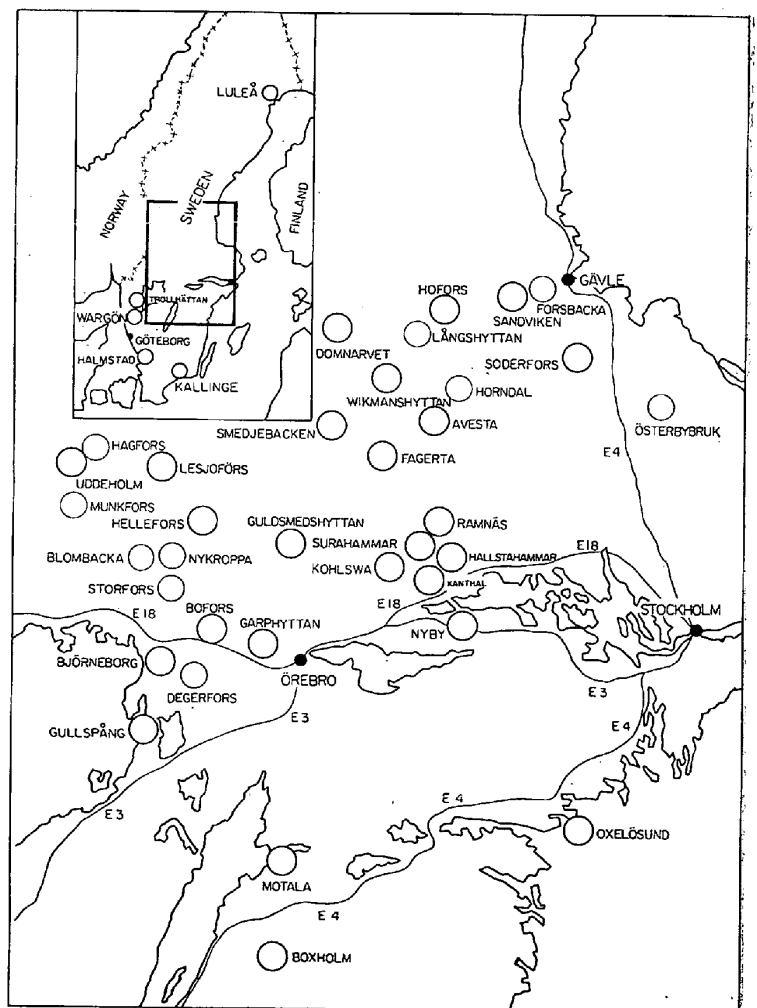


Fig. 1. Distribution of swedish steel industry.

多い。最近は特に炭化物サーメット、炭化物サーメット工具、炭化物サーメットのドリル付さく岩機などを大量に生産している。

スウェーデンの鉄鋼業には依然として縦の統合が存在しており、いくつかの製鉄所は鉄鉱石の鉱山を自家経営したり、共同経営している。またしばしば自家発電所も所有している。しかしながら最近の多角経営はたいてい最終製品面だけで、原料面では少なくなっている。

スウェーデンの鉄鋼業は昔から製材、鋸機、パルプ工場、鉱山、発電所および鋼材製造といった横の統合がとられている。これは大部分の製鉄所が早くから広大な森林や水力資源を所有していたからである。初期には森林は木炭の製造や鉱山の作業のようにほとんど製鉄用のみに使われていた。大手のいくつかの会社は工学、化学工業、造船業などの業務にも携わっている。

スウェーデンの製鉄所の規模はさまざまである。最大の生産トン数を誇るものは普通鋼の工場であり、Domnarfuets Jernverk は年産およそ100百万造塊トンであり、Oxelösunds Järnverk と Norrbottens Järnverk 会社はそれぞれ年産700,000 tである。これらはアメリカ、日本および西欧諸国の大規模な製鉄所に比べ比較的小さいが、スウェーデンの生産および市場状況に適応している。これらの製鉄所や Hallstahammars 会社、Halmstads Järnverks 会社および Smedjebackens Valsverks 会社などの普通鋼工場は実際の需要に応じ、造船用の高張力溶接用鋼や高張力構造用鋼など広範囲にわたる鋼の製造に力を注いでいる。その他スウェーデンでは縁付コンクリート用棒鋼やプレストレド・コンクリート用高張力棒鋼も開発されている。

スウェーデンの特殊鋼工場はヨーロッパ、アメリカおよび日本のそれと同程度またはそれより大規模である。それはスウェーデンの工場が伝統的に輸出に重点を置き、大規模な工程で冷延製品を加工しているからである。

特殊鋼製品専門の製鉄所は Avesta Jernverks 会社、Nyby Bruks 会社、Sandvikens Jernverks 会社、SKF-Hellefors jernverk 会社、SKF-Hofors Bruk および Uddeholms 会社が代表的なものである。Bofors 会社、Söderfors Bruk 会社および Wikmanshytte Bruks 会社は代表的工具鋼メーカーである。

これらの2つの特殊な型の製鉄所と別にいくつかの混合型の製鉄所があり、普通鋼のほか電磁鋼板 (Kockums Jernverks 会社 および Surahammars Bruks 会社) 構造用鋼、パネ鋼および線材 (Lesjöfors 会社) 電気抵抗用材 (Kanthal 会社) 鋳物用鋼および鍛造用鋼 (Kohlswa Jernverks 会社、Björneborgs Jernverks 会社および Motala Verkstad 会社) などの特殊鋼を製造している。

### 製造方法と製品

以上のようにスウェーデンの鉄鋼業には自然条件や伝

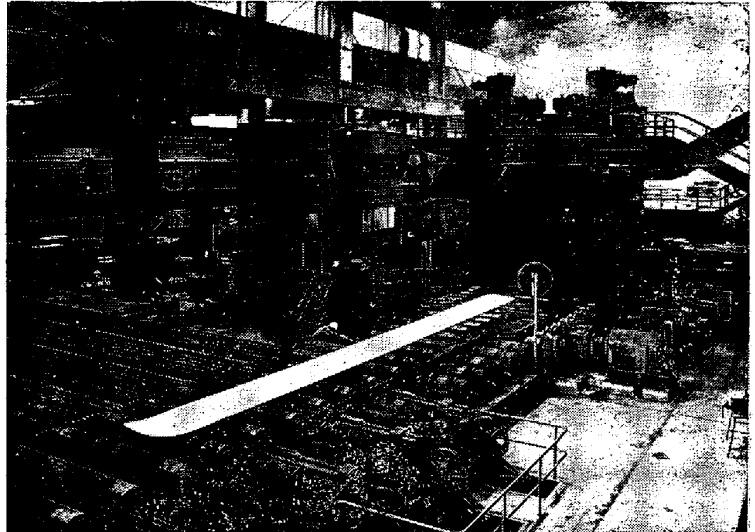


Photo. 3. Hot rolling of stainless-steel plates.



Photo. 4. Tube-rolling mill.

統的製造方法からくるはつきりした特徴がある。最も著しい特徴は特殊鋼（高炭素鋼および合金鋼）や電気炉鋼の割合が大変高いことである。

この10年間に種々の製造方法の相対的な重要さは次のように大きく変化した。電気製鋼は依然として支配的であるが、1956年に導入された新しい純酸素転炉製鋼法は急速に発達し、純酸素転炉鋼は電気炉鋼に次いでいる。平炉鋼は量的には以前と同じである。酸性ペッセマー鋼は1961年以降生産されておらず、塩基性ペッセマー鋼も急速に減産されつつある。かつては大量であった

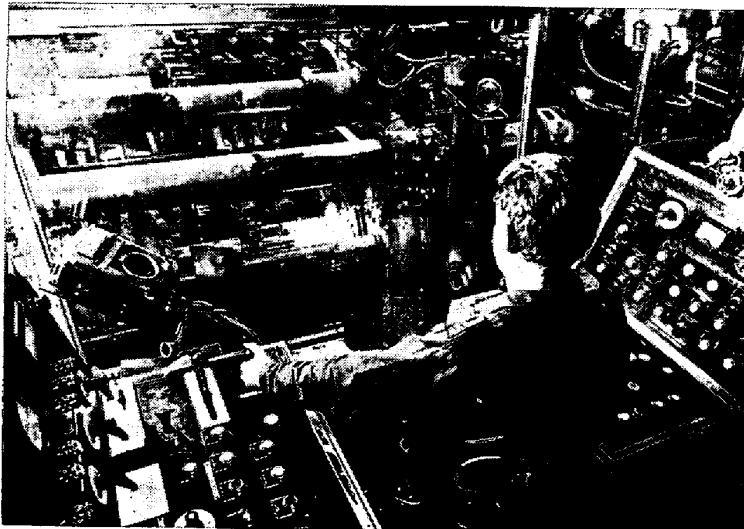


Photo. 5. Extrusion of stainless-steel tubes.

鍊鉄の生産も 1956 年に終りを告げた:

普通鋼が急速に増加してきたが、依然として特殊鋼は総生産のおよそ 25% を占めている。このことは Fig. 2 に示されており、同図は 1915 年以降の伸びを示している。戦後数年間は両者の生長率はだいたい同程度であった。しかしこの 2 年間は普通鋼のほうが伸び続け、特殊鋼は図示されるように停滞している。しかしこの停滞は単に一時的現象と思われる。

Fig. 3 は 1950 年から 1966 年までの製鋼法別の鉄鋼生産高を示しており、t 単位のカーブは酸性平炉鋼、塩基性平炉鋼、ベッセマー転炉鋼、電気炉鋼および純酸素転炉鋼を表わしている。

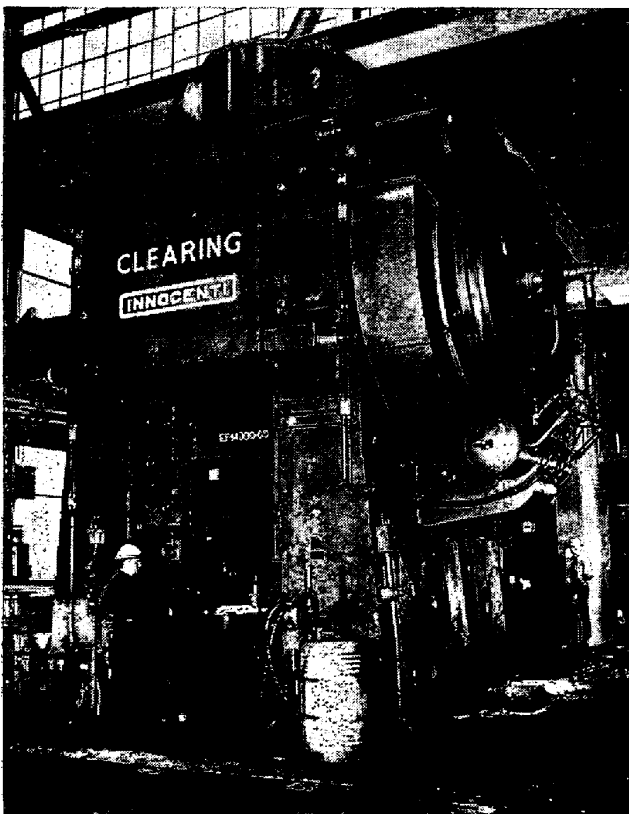


Photo. 6. 4000 t ie-jorging press.

酸性平炉鋼およびベッセマー転炉鋼

酸性平炉法は発明された直後スウェーデンに導入され、初期の頃から広く採り入れられた。この方法は一般に認められた高品質の鋼、とくに鋭い刃のついた工具、高疲労強度を持ったパネ鋼、後にはボールベアリング鋼に適した鋼の製造の基礎を作った。高品位の鋼は酸性ベッセマー転炉でも作られていたが、およそ 10 年前までに漸次減産していった。酸性ベッセマー転炉鋼は次第にとくに電気製鋼法にとって代わられた。酸性平炉鋼はその基礎を維持していたのでこの 10 年間に復興した。1966 年の生産高は 450,000 t である。

酸性平炉法では炉の大型化、酸素の使用などの技術が開発された。能力 150 t の Maerz 炉が現在

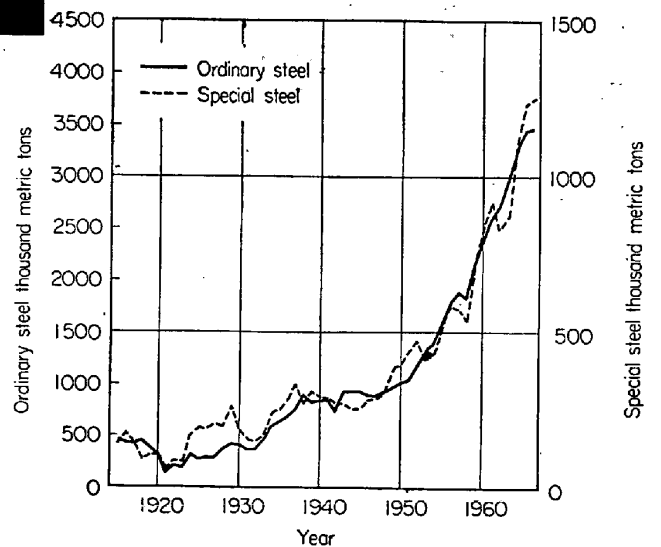


Fig. 2. Swedish production of ordinary steel and of special steel in ingot tons, 1915~1966.

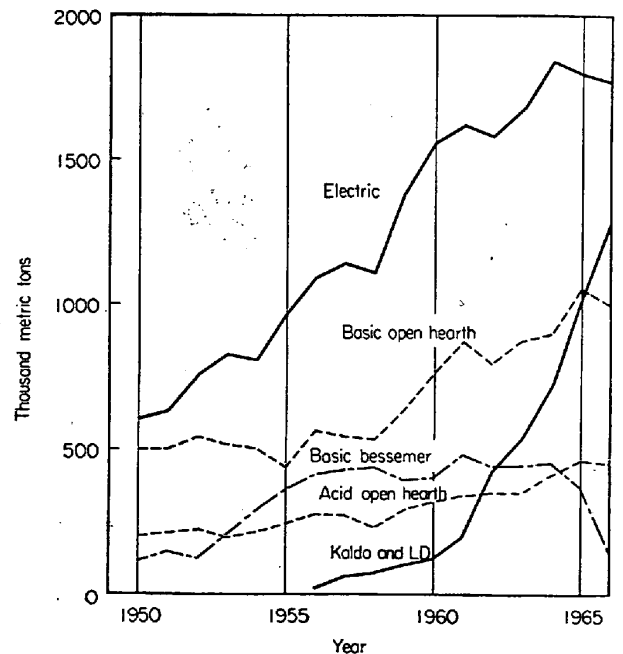


Fig. 3. Swedish steel production according to process, 1950~1966.

建設中である。初期の作業法とは違い現在は購入スクラップもある程度使用されている。現在は装入鉄鉱石は高品位のペレットの形で製錬に使用されている。

**電気炉鋼**

H F 炉はスウェーデンでは技術的に大変発達している。炉は大型化の傾向にあり、最近スウェーデンには能力 21.5 t の世界最大の製鋼炉が設置された。しかしながら誘導式電気炉鋼の生産は最近増えておらず、およそ 170,000 t である。誘導式電気炉の基数も幾分減り 1966 年現在 35 基が稼動している。

電弧式電気炉鋼の生産は絶えず伸びており、1966 年の生産高は 1.6 百万 t に達した。多分スウェーデンは現在世界一の電気炉鋼生産国であろう。戦後生産率は年平均 10% ずつ伸びている。炉の基数は 1950 年以降 43 から 65 へと増えている。120 t 1 基と 3 基の 50 t ASEA 炉が 1966 年に建設の申請その他を完了し目下建設にとりかかっている。電弧炉ではステンレス、高および低合金工具鋼合金の構造用鋼などの特殊鋼、また溶接性、降伏点および最高引張り強度の点で要求度の厳しい非合金低炭素鋼が相当量製造される。

**塩基性平炉鋼**

最近塩基性平炉鋼の総生産高に占める割合は約 20% に減り、1966 年の生産高は 1 万 t である。

平炉は次第に大型化され、最新のは 175 t である。しかしながら炉の基数はいくらか減少し、現在は 20 基ある。年平均の能力は酸性平炉の 28,000 t に対し 60,000 t と上回っている。スクラップ配合率は 50~60% から 90~95% とバラツキがある。銑鉄配合率はスクラップの不足と採算に合う銑鉄とスクラップの量的関係が価格の点で変化したためにわずかに高くなっている。スウェーデンの鉄鋼総生産をみると、銑鉄とスクラップ

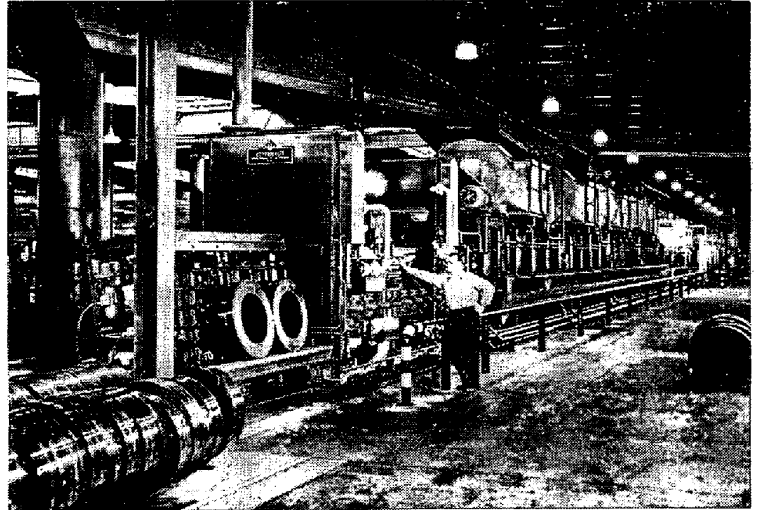


Photo. 7. Cold-rolled strip entering the 96m long annealing furnace.

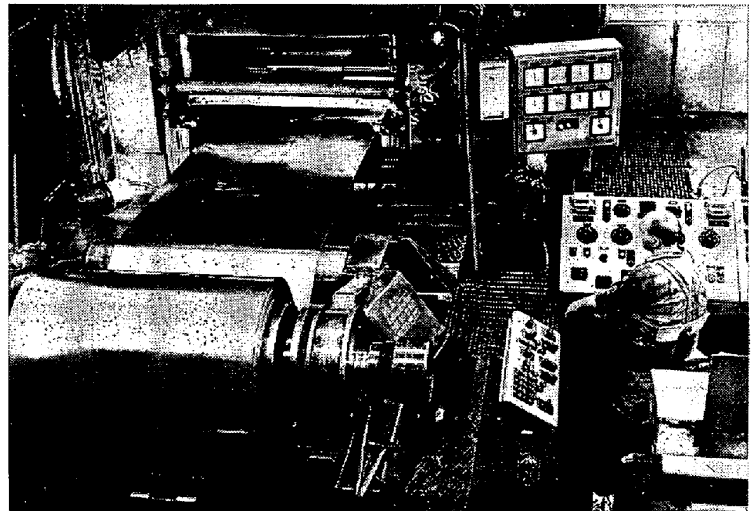


Photo. 8. Cold rolling of stainless strip.

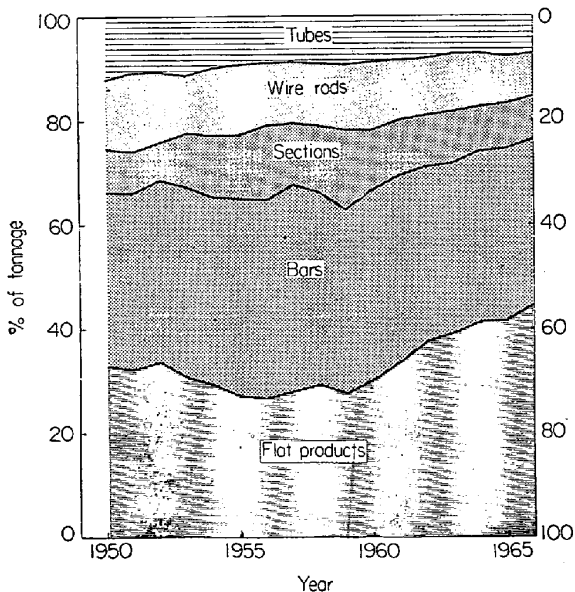


Fig. 4. Swedish production of finished steel according to product, 1950~1966.



Photo. 9. Inspection of stainless-steel tubing.

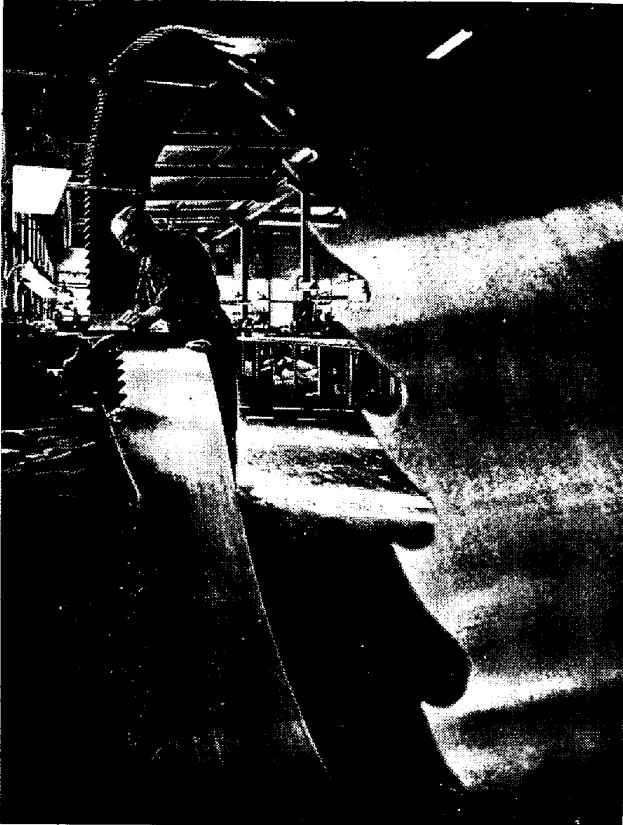


Fig. 10. Finishing the joint of wide band-saw blades.

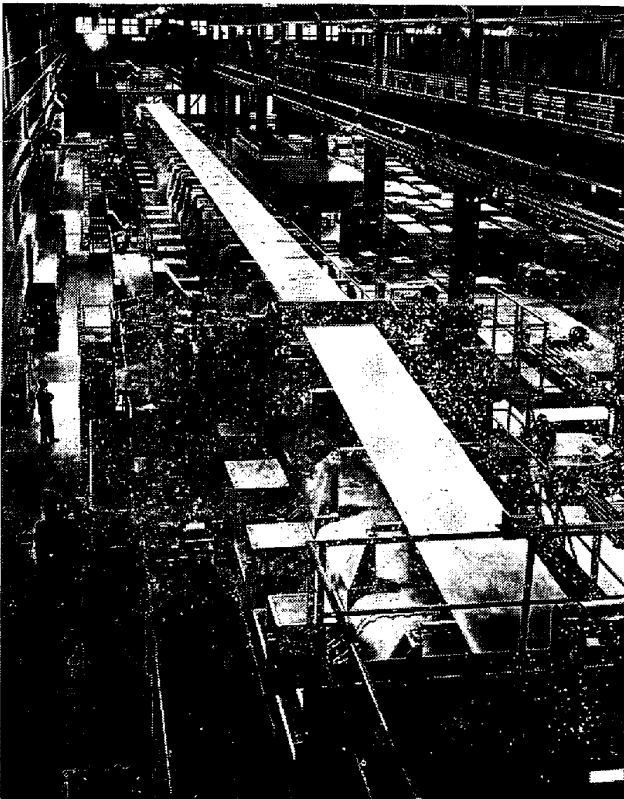


Photo. 11. Galvanizing plant.

の配合率はだいたい1対1である。しかし転炉鋼が急速に増産されているので、この割合は大きくなるだろう。

#### 純酸素転炉鋼

純酸素転炉法は 1956 年にスウェーデンに導入され

た。カルド法は 3ヶ所の工場で採り入れられている。この方法では熱経済性が高く、正確に目標成分に到達でき高燐および低燐含有の銑鉄のどちらをも製錬することができる。またこの方法では高炭素鋼を作る可能性も非常に大きい。LD法はスウェーデンでは1つの製鉄所で採り入れられており、1966年の生産高は1.4百万tであり電弧炉鋼に次いでいる。詳細はFig. 3に示されている。

#### 鋼の種類別による総生産の内訳

普通炭素鋼は現在総生産の73%を占めている。しかしながら、新しいより高品位のものが相当の割合を占めまた先の数字には低合金高張力鋼が含まれていることに注目されたい。合金鋼の割合はおよそ23%である。ステンレス鋼は絶えず増加しており、およそ300,000tである。非合金高炭素鋼(0.6%またはそれ以上の炭素を含む)はこの10年間比較的高い5%を占め、およそ220,000tである。

#### 最終鋼製品

熱延製品、押出し鋼および鍛造物の生産高はスウェーデンの製鉄所以外の消費者に売られた半成品を含め、1966年は3,370,000tであつた。造塊やピレットの在庫の変化を度外視すると、この数字は特殊鋼および普通鋼の平均歩止り78%に相当する。

Fig. 4に示されるように製品品目の分類は次のとおりである。

1. 帯鋼を含む鋼板類
2. 棒鋼
3. 形鋼およびビーム
4. 線材
5. 鋼管

鉄道用材(レール、台板および継目板)は第3項目に入る。

鋼板類は年々増加しており、43%を占め現在支配的である。棒鋼は漸次減少してきている。厚さ80mmまたはそれ以上の厚手のビームの生産高は70,000tであり、ほかの形鋼は130,000tである。この両者を合計しても最終製品の生産高の6%以上にはならない。

#### 冷延製品

熱延鋼および熱間引き抜き鋼は圧延工場ですらに加工され、薄板や帯鋼は冷間圧延され、また棒鋼、線材および鋼管は冷間引き抜きされる。冷間圧延では普通鋼と同様、高品位鋼も製造し、生産工程の中で重要な段階である。冷間加工された高品位鋼は伝統的に、また現在も大量に輸出にふり向けられている。

冷延鋼板の生産は1960年までは大した規模には達していなかったが、それ以後急速に生長した。現在は生産高226,000tであり、その大部分は広幅帯鋼である。この内およそ40,000tはステンレス鋼板である。

製鉄所で生産されるほかの冷延製品の生産高は次のとおりである。

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1. 冷延帯鋼     | 80,000 t |
| 2. 冷間引き抜き線材 | 60,000 t |
| 3. 冷間引き抜き棒鋼 | 60,000 t |
| 4. 冷延鋼管     | 50,000 t |

製鉄所における冷延製品の現在の総生産高はおよそ500,000tである。

## 他の鉄鋼製品

鍛造品および鋳造品はそれぞれ9および7つの企業で専門的に製造されている。この内2つはステンレス鋼をまた別の2つは精密鋳造品のみを製造している。

製鉄所はその他広範囲の鉄鋼製品を製造しており、1つまたはそれ以上のものを専門に製造している。最も重要なものは炭化物サーメット工具や炭化物サーメットのドリル付さく岩機の製造である。これらは4つの会社に属する5つの工場で大規模に生産されている。以下に述べるように大量に輸出されている。

その他の製品では大型ボイラー、パルプ工業や化学工業および原子炉用のタンク（ステンレス鋼板張りのも含む）ガスおよび石油の輸送管用の溶接鋼管、原子力発電

所や航空工業および化学工業用の管類、車輪のわく、車輪および車輪一式などがある。もつと軽い製品では鋸、全種類のバネ鋼および外科用またはほかの目的の精密器具などが重要である。その他バルブ、ステンレス鋼の器械、通行人および物品の運搬ベルト、容器およびパレットなどがある。直ちに使用できる補強鋼材が重要な品目になり、このために建築現場でより合理的に使用できるようになった。最近2基の電気メッキ設備が設置され、また2基の被覆ラインが建設中である。製品についても熱心な研究や開発が続けられており、新しい製品やデザインを生み出している。

## 輸出

鉄鋼輸出はスウェーデンの貿易における重要な項目と



Photo.12. Tool-steel stock.

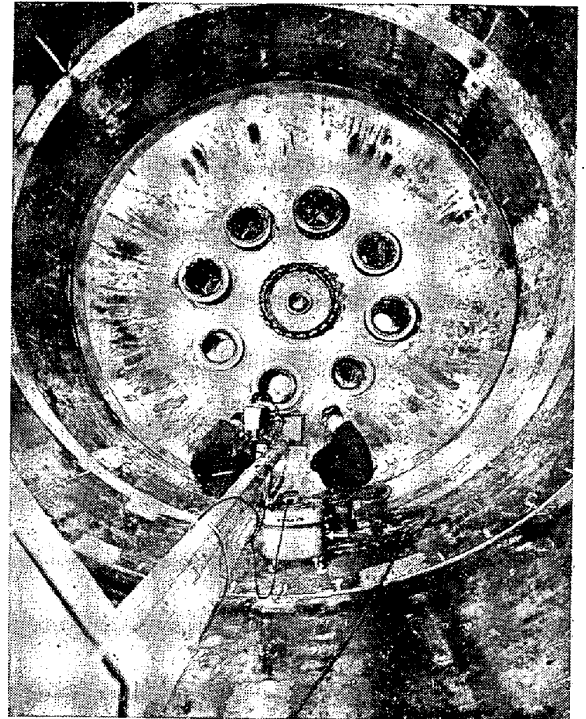


Photo.14. Welding of nuclear reactor shell.



Photo.13. Stainless-steel tube stock.

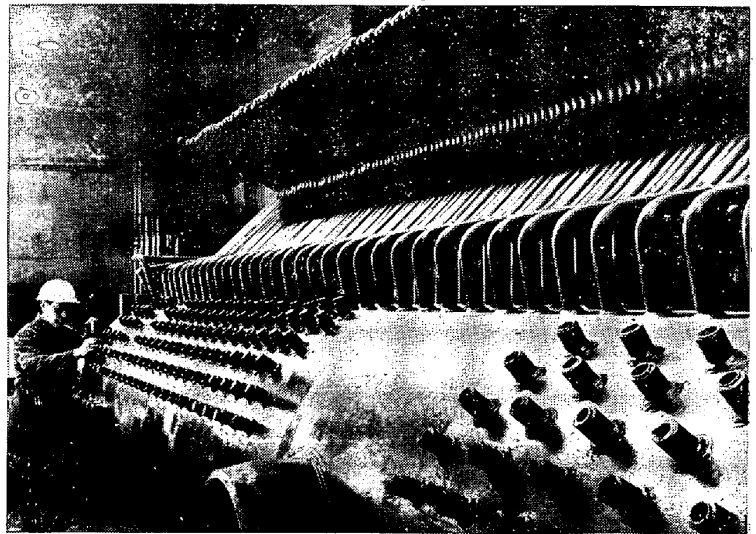


Photo.15. Boiler drum. Biameter 1100 mm, thickness 47 mm, length 15300 mm, Weight 24t, working pressure 178 atmospheres.



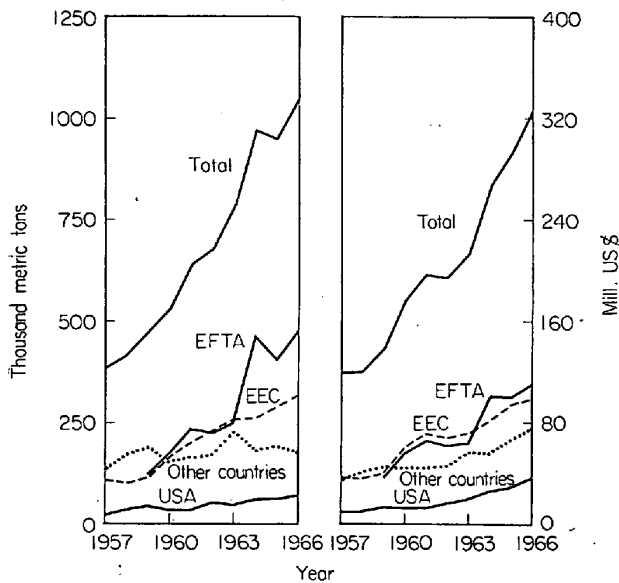


Fig. 5. Swedish steel exports to different areas in the period 1957~1966, expressed in tonnage (left) and value (right).

なっている。第1次大戦前はスウェーデンの総輸出のおよそ10%を占めていた。第2次大戦後は5%に減少したが、その後は8%に上昇している。生産量のうち輸出の割合はトン数の上では依然として相当多い。最終製品の輸出は世紀の変わり目には60%であつたが、その後徐々に減り、1950年には13%となり、それ以後は漸次上昇し32%となつている。

古くから普通鋼、合金鋼、冷延帯鋼、冷間引き抜き線材および鋼管などの特殊鋼がもつぱら輸出されている。普通鋼部門が拡大されてからはその輸出も伸びている。輸出は普通鋼業者よりも特殊鋼業者にとってより重要な問題である。後者に属するいくつかの業者はその生産高の60から70%も、またある場合には80%以上も輸出している。普通鋼業者は通常特殊鋼業者よりは、輸出する割合が少ないが、時には40から45%になることもある。

スウェーデンの特殊鋼業者は内外の需要にすぐに応じられるように、一定の需要がある品種と寸法（主に工具鋼やステンレス鋼）の在庫をかなり多くとり揃えてある。在庫品は製鉄所や大きな得意先の国々の子会社および代理業者に置かれている。

1966年には総輸出高は初めて百万tを突破した。特殊鋼の輸出額は1230百万クローナを占めている。生産高の上では別であるが、総輸出高には冷延製品も含まれている。普通鋼の輸出額はおよそ450百万クローナである。

輸血量および額の概略の地域的内訳はFig. 5に示すとおりである。

#### 特殊鋼の輸出

特殊鋼の1966年に於る輸出高はおよそ400,000tであつた。古くから特殊鋼の輸出が強調されていることは特殊鋼工場で生産される総最終製品の半分以上ステンレス鋼の $\frac{2}{3}$ 、合金鋼の $\frac{1}{3}$ および非合金高炭素鋼のおよそ80%一が外国に輸出

されていることから説明される。

ステンレス鋼は特殊鋼の輸出高のおよそ40%にのぼる輸出額650百万クローナの主要な輸出品目である。

高炭素鋼はもう1つの重要な品目で、かなり独特な品質のもので他所では大規模には生産されていない。輸出される特殊鋼の3番目はステンレス以外の合金鋼である。この中ではボールベアリング鋼と高速度鋼が重要である。

スウェーデンの特殊鋼の輸出先はほとんど西欧の先進工業国である。主な国々はEEC諸国、次いでEFTA諸国およびアメリカである。個々の得意先の国の中では西ドイツが断然ほかを抜いており、かなり下つてアメリカが2位である。その他重要な輸出先はイギリス、スカンジナビア諸国およびその他の加盟国である。

#### 普通鋼の輸出

スウェーデンの普通鋼の輸出はこの10年間に伸びており、1966年の輸出高は640,000tに達した。まず第1は半成品である。その他厚板、コンクリート用棒鋼および厚手の溶接管などが後に加えられた。主な輸出先はスカンジナビア諸国、次いで西ドイツおよびイギリスである。しかしながら輸出高には高張力構造用鋼、冷間すえ込み鋼、溶接用芯線、船舶および輸送管用の極低合金鋼板などのかなり良質の製品が重要な割合を占めていることが注目される。

#### 将来の傾向

1965年に政府により指示された長期計画委員会の依頼により経済および社会研究のためのスウェーデン工業協会はスウェーデンの工業の開発傾向を調査した。これには1970年までの個々の会社の拡張計画や1980年までの工業発展の見通しの分析なども含まれている。いくつかの部門については特別に、徹底的な分析がなされ、その中の鉄鋼業についてはJernkontoretの専門家に意見をただした。またJernkontoretは1970年までの製鉄所の拡張計画の調査も委託された。これらの研究の概略は以下のとおりである。

スウェーデンの鉄鋼消費量は年間3%以上の増加が見込まれる。現在よりも国内市場の割合がかなり上回るのので、スウェーデンの普通鋼の売上げは年間4.5%位増加

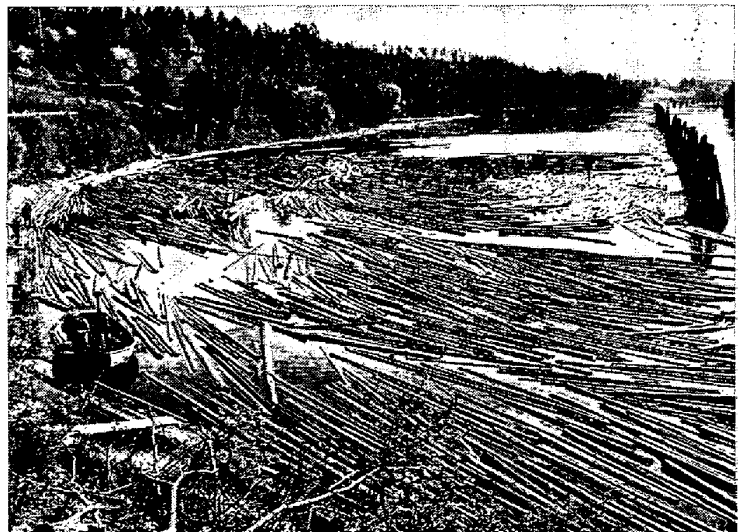


Photo.16. Floating of timber in a river in Central Sweden.

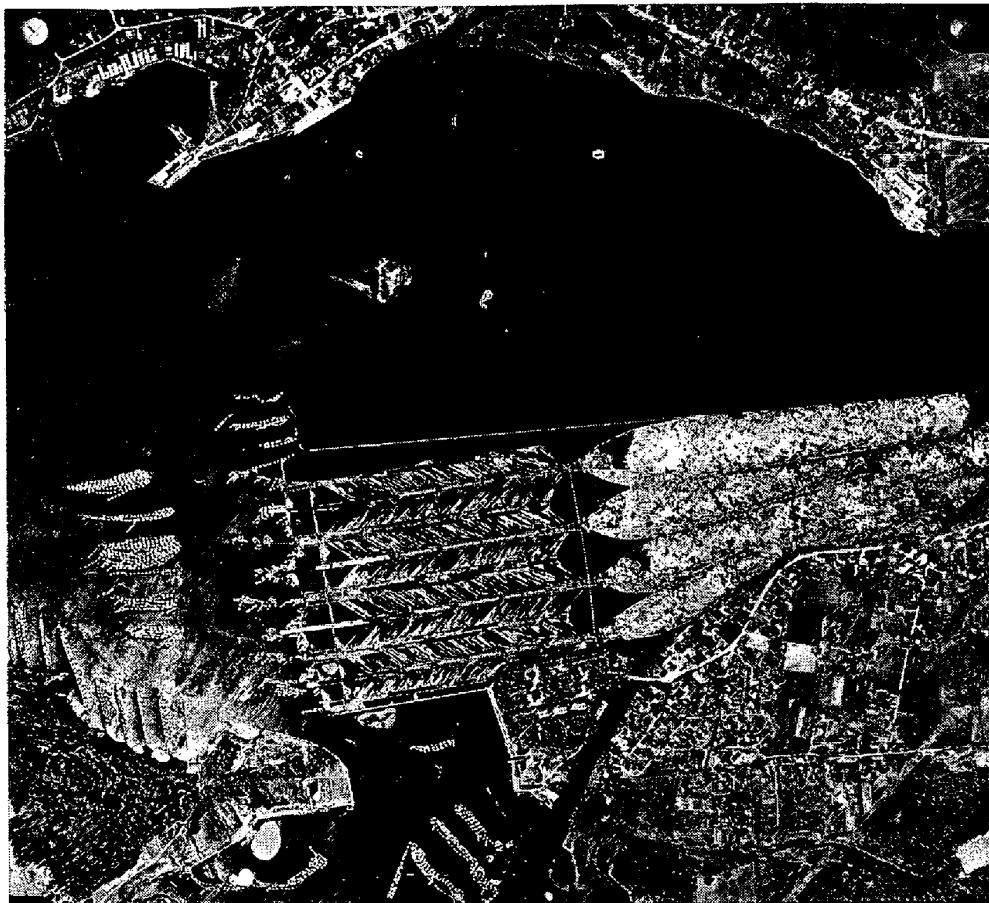


Photo. 17. Timber sorting station in North Sweden. The station accommodates 3,500,000 logs.

するものと予想される。いくつかの鉄鋼製品の需要はなお少ないであろうから、スウェーデンで製造しても採算がとれないであろう。将来は内外の製鉄所でさらに専門化が進むために今よりもより多くの製品についてこのような事態が起こると考えても差し支えない。スウェーデンの特殊鋼の輸出は国内消費と同程度で増加することが予想され、特殊鋼の国内消費は普通鋼よりも急速に伸びつつある。生産高の伸び率は年間およそ 6% と推定される。また外国貿易も同じく年 6% の伸びが予想される。この数字は 1965 年から 1970 年までの計画増加率年間 5.5% とする拡張計画の調査とよく一致している。このように予想が正確である条件は現在の組織化された体制が内外の鉄鋼市場で継続することである。

スウェーデンの国内市場が狭いので、普通鋼が大量生産できるように個々の工場を拡張する可能性はほとんどない。それゆえ、高炉、製鋼工場、連続鑄造機および分塊圧延機を有し、均一な品質の普通鋼を供給する共同工場の形で一体となることが考えられる最良の解決策と思われる。スウェーデンの普通鋼工場は次第に專業化、合理化の方向に進むことが期待される。さらにこの点に関する研究は最近 Jernkontoret を中心に始められた。

スウェーデンの特殊鋼工場はこれまでほかの競争国に比べ大量生産の有利さに頼ることができた。外国での開発によりこの有利さはある製品に関しては多分なくなると思われるが、スウェーデンの製鉄所は小さな特殊鋼製品や新しく開発された製品では依然として有利である

Table 1. Sweden's apparent consumption (production + import - export) of finished steel, including semis, in 1000s of tons.

Year	Production	Export	Import	Apparent consumption
1950	956.0	117.4	583.4	1422.0
1951	990.6	156.1	751.2	1585.7
1952	1093.0	154.0	789.5	1728.5
1953	1157.6	175.0	577.0	1559.6
1954	1260.4	178.8	707.8	1789.4
1955	1483.2	263.1	845.7	2065.9
1956	1660.0	384.2	664.4	1940.2
1957	1734.0	382.4	814.7	2166.2
1958	1699.7	413.6	765.0	2051.2
1959	1931.3	473.3	858.2	2316.2
1960	2162.9	530.3	1153.3	2785.9
1961	2406.5	639.9	1012.1	2778.7
1962	2503.4	677.1	948.7	2775.0
1963	2723.2	787.1	951.1	2887.2
1964	3076.3	968.7	1180.3	3287.9
1965	3275.0	946.9	1339.0	3667.1
1966	3369.6	1040.2	1249.3	3578.7

う。

スウェーデンの生産の増加率は過去 15 年間におけるよりも低いであろうが、国際水準に比べれば断然高いと思われる。不況その他の理由により、もし工場がこれまでと同程度に稼働されないなら、当然生長率は低下する

だろう。

### 総 括

これまでの概説で示されたようにスウェーデンは高度に発達した近代的製鉄業を持っている。鉄鋼業は戦後の時期に急速に発達し、この間 10 年位多額の投資がなされた。1950 年以来生産成長率の総平均は年 7.7% である。普通鋼は 8% であり、特殊鋼は 7.4% である。最新の製鋼法である純酸素転炉製鋼法は採用されて以来大変高い成長率を示し 1966 年は総鉄鋼生産の 29% に達した。

最終製品の 70% は国内向けで 30% が輸出されてい

る。スウェーデンの製鉄所は最近国内市場の割合を少しずつ伸ばしている。1950 年は 60% であつたが、その後 65% に伸びた (Table 1)。この数字は大鉄鋼生産国に比べると依然として大変低い。もし石炭と鉄鋼共同体を 1 つの単位としてみれば、その自給自足度はほとんど 100% である。同様のことがイギリスや日本にも該当する。スウェーデンの自給自足度が低い主要な理由は前述の国々よりも鉄鋼の関税率が大変低いという自由貿易政策をとっているからである。伝統的な特殊鋼の輸出に加え、最近の投資により普通鋼の輸出も量的に大変増加した。