

中華人民共和國  
工場(鉄鋼)近代化計画  
事前調査報告書

1985年10月

国際協力事業団



中華人民共和國  
工場(鉄鋼)近代化計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1034116[2]

1985年10月

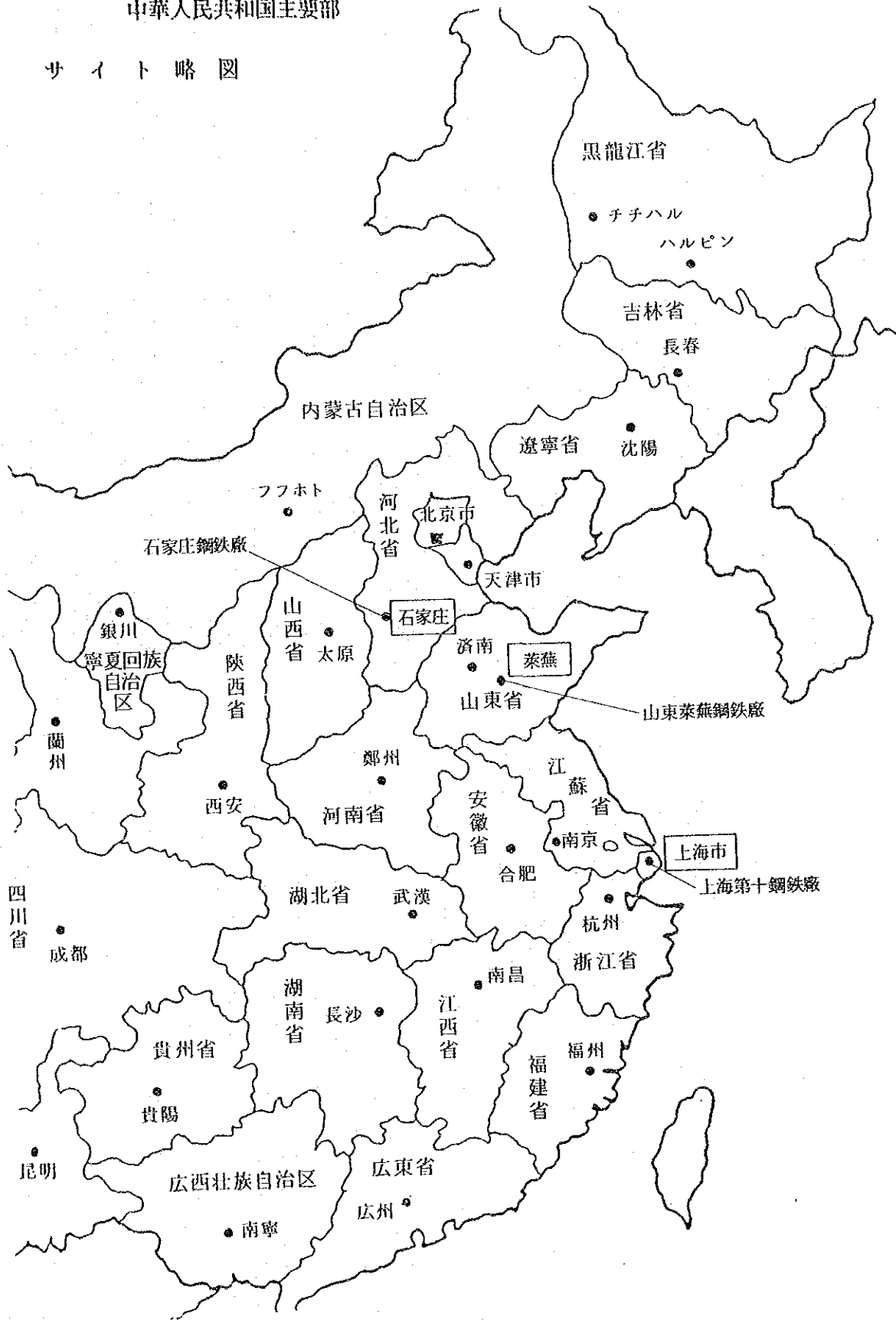
国際協力事業団

|                     |      |
|---------------------|------|
| 国際協力事業団             |      |
| 受入<br>月日 '86. 1. 22 | 105  |
| 登録No. 12343         | 66.4 |
|                     | MPI  |

マイクロ  
フィルム作成

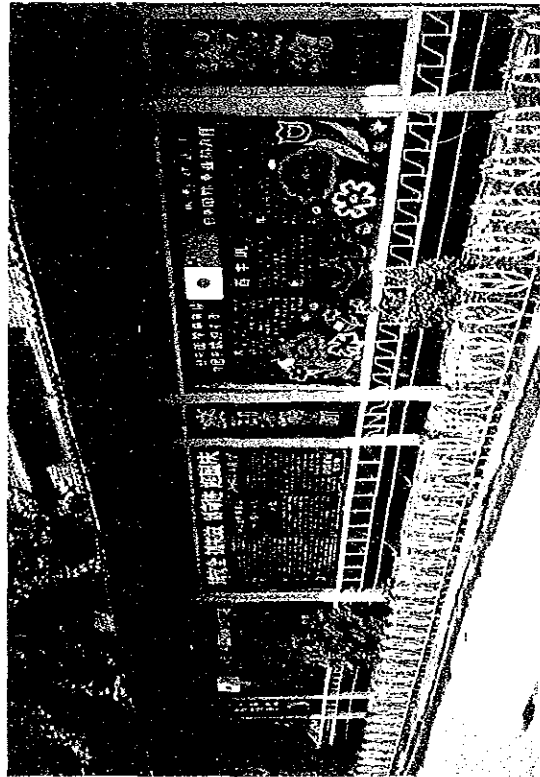
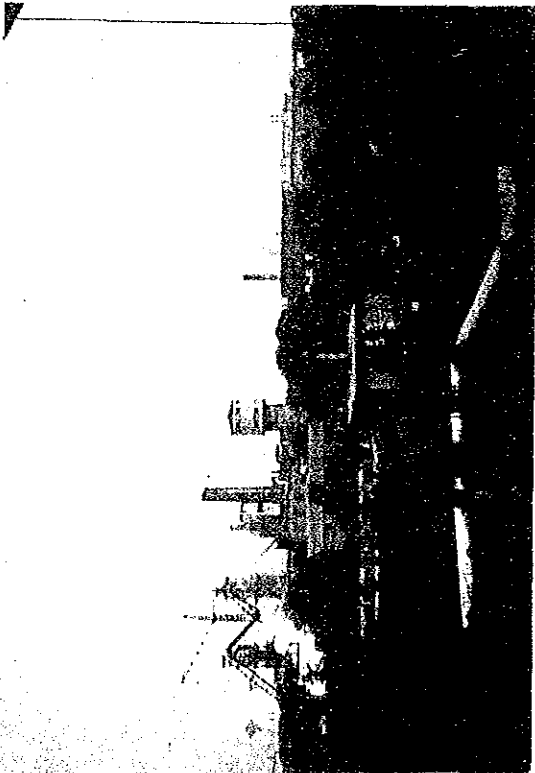
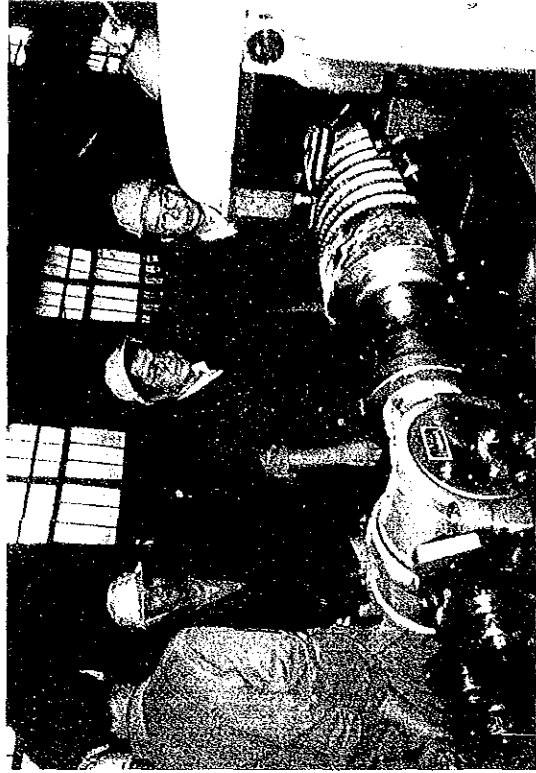
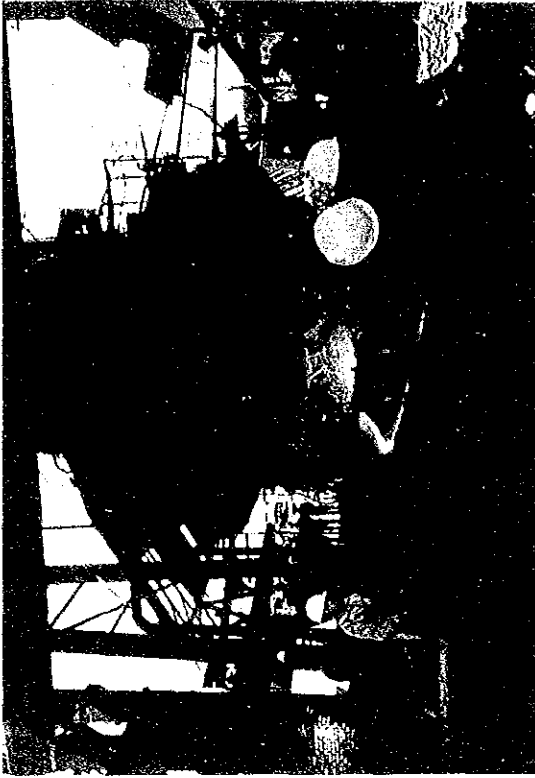
中華人民共和国主要部

サイト略図





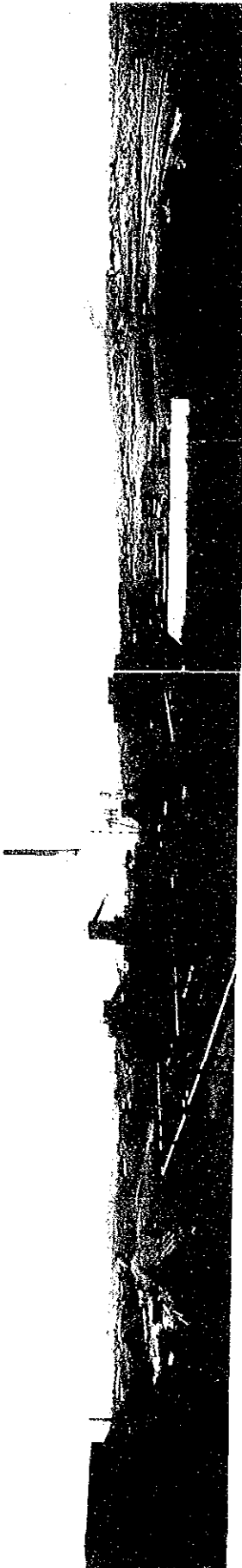
石家莊鋼鐵廠







山東萊蕪鋼鐵廠

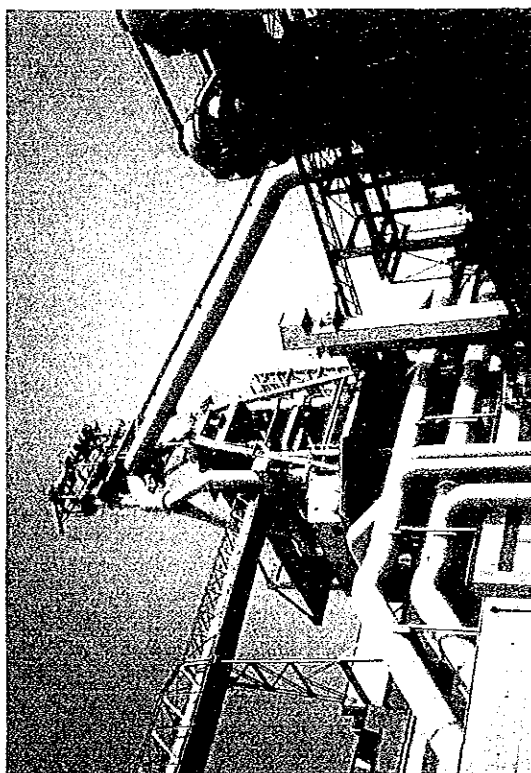
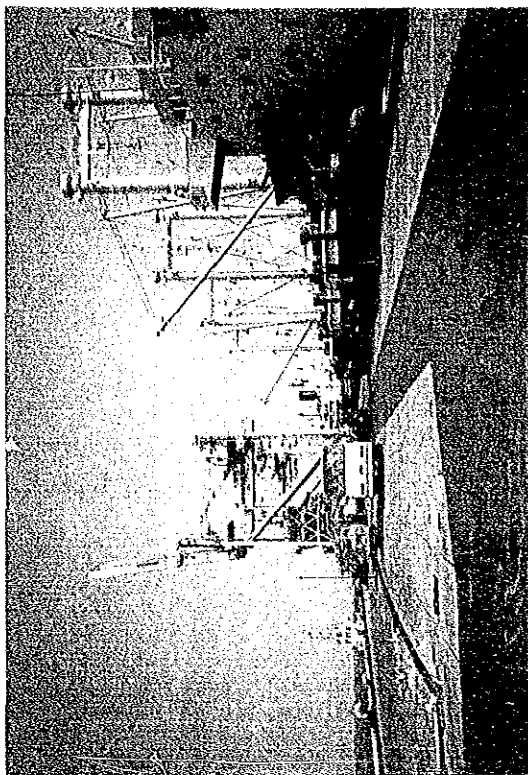




上海第十鋼鐵廠



山海宝山鋼鐵廠





# 目 次

|      |                     |    |
|------|---------------------|----|
| I.   | 事前調査の概要             | 1  |
| 1.   | 調査の背景, 経緯           | 1  |
| 2.   | プロジェクトの概要           | 1  |
| 3.   | 調査団の構成と日程           | 2  |
| 4.   | 主要面談者               | 4  |
| 5.   | 関連政府機関              | 6  |
| II.  | 交渉内容                | 7  |
| 1.   | 石家荘鋼鉄廠との協議          | 7  |
| 2.   | 山東萊蕪鋼鉄廠との協議         | 8  |
| 3.   | 上海第十鋼鉄廠との協議         | 10 |
| 4.   | 国家經濟委員會における協議内容     | 12 |
| 5.   | 冶金工業部との会談について       | 13 |
| 6.   | その他                 | 14 |
| 7.   | 対処方針                | 14 |
| III. | 中国の産業政策と鉄鋼業         | 17 |
| 1.   | 經濟發展の概要             | 17 |
| 2.   | 第7次5ヶ年計画            | 18 |
| 3.   | 最近の經濟事情             | 19 |
| 4.   | 經濟体制の改革             | 20 |
| 5.   | 鉄鋼業の概要              | 21 |
| 6.   | 中小製鉄所の状況            | 25 |
| IV.  | 石家荘鋼鉄廠              | 37 |
| 1.   | 工場概要                | 37 |
| 2.   | 工場の現状               | 42 |
| 3.   | 問題点と改善目標            | 59 |
| 4.   | その他関連事項             | 64 |
| 5.   | 本格調査の留意点と現在進行中の改善計画 | 66 |
| V.   | 山東萊蕪鋼鉄廠             | 69 |
| 1.   | 工場概要                | 69 |
| 2.   | 工場の現状               | 75 |
| 3.   | 問題点と改善目標            | 93 |

|      |                           |     |
|------|---------------------------|-----|
| 4.   | その他関連事項 .....             | 96  |
| 5.   | 本格調査の留意点と現在進行中の改善計画 ..... | 98  |
| VI.  | 上海第十鋼鉄廠 .....             | 101 |
| 1.   | 工場概要 .....                | 101 |
| 2.   | 従業員, 組織 .....             | 102 |
| 3.   | 工場の現有設備 .....             | 103 |
| 4.   | 電気ブリキ製品製造工程及び設備内容 .....   | 109 |
| 5.   | エネルギー状況 .....             | 112 |
| 6.   | 環境基準 .....                | 112 |
| 7.   | 現状の問題点 .....              | 113 |
| 8.   | 今後の改造目標 .....             | 115 |
| 9.   | 本格調査の留意点 .....            | 115 |
| VII. | 添付資料 .....                | 117 |
| 1.   | 実施細則 (石家荘鋼鉄廠) .....       | 119 |
|      | " (山東萊蕪鋼鉄廠) .....         | 139 |
|      | " (上海第十鋼鉄廠) .....         | 159 |
| 2.   | 要請書 .....                 | 179 |
| 3.   | 質問状 .....                 | 201 |
| 4.   | 当面の経済情勢と経済体制の改革について ..... | 221 |

# I 事前調査の概要





## I. 事前調査の概要

### 1. 調査の背景、経緯

中華人民共和国政府は、西暦2000年までに工場生産を現在の4倍に拡大する計画を発表し、計画達成の一環として既存工場の近代化を強力に進めているが、本件はこれら近代化計画の一つであり、昭和60年案件として中国政府より要請があった12工場のうち、鉄鋼に係る3工場につき事前調査を行った。

中国における工場近代化調査は昭和56年度より開始され現在までに28工場を実施したが、59年度より従来の小規模工場から中・大規模工場に診断対象工場が移行し始めている。鉄鋼関係については、前年度の無錫市鋼鉄廠（電炉メーカーで特殊鋼生産に重点化）、第一重機廠（中国最大級の重機工場で電炉、鍛造部門の改善）に続くものである。

本件三工場は小型ながらも高炉を有する一貫製鉄所と中国有数のブリキ板工場であり、我国からの鉄鋼製品輸入が300万トンに達する中国としては、これら素材産業の育成が急務とされている。

### 2. プロジェクトの概要

#### (1) 石家荘鋼鉄廠

所在地 河北省石家荘市（北京の南西約300km）

概要 1958年に設立された中規模の一貫製鉄所である。10生産工場で構成され主要設備としては高炉、焼結機、転炉、電炉、キューボラ、中形圧延、小形圧延機を有している。従業員約4500人、年産約12万トン

対象製品 棒鋼

診断内容 圧延工程の改善を重点とする。

近代化計画 省エネ、原単位の向上をはかるため連鑄を導入する他、製鋼、圧延能力のバランスをはかるため圧延設備を新設、年産30万トン体制とする。

#### (2) 山東萊蕪鋼鉄廠

所在地 山東省萊蕪市郊外（北京の南東約450km）

概要 1972年に4工場が合併し一貫製鉄所として設立された。第1、第2製鉄、第1、第2製鋼工場の他、コークス、鍛造、銅精錬、機械処理工場、鉄道部門、自動車部門、鉄鉱山、石炭及石灰石、専門学校、病院、商店などを保有し、従業員24000人、関係者7万人の山間地帯における工場都市を形成している。年産粗鋼ベース12万トン

対象製品 圧延鋼材

診断内容 普通鋼部門（第二製鉄、第二製鋼工場）を重点的に改善する。

近代化計画 粗鋼生産を年75万トンに引きあげ生産工程のバランスをはかると同時に連鑄を導入して省エネ、原単位の向上を行う。

(3) 上海第十鋼鉄廠

所在地 上海市

概要 1956年に設立された中国におけるブリキ板生産の主力工場である。9生産工場と1機械修理工場を有し、従業員約6500人、年産63.7万トン

対象製品 錫メッキ鋼板

診断内容 錫メッキ製造ライン(第6, 7工場)

近代化計画 食缶用として使用出来るレベルまで品質を向上させ、品種を拡大し、生産能力を可能な限り増加する(ブリキ板 年2~3万トン)

### 3. 調査団の構成と日程

(1) 構成

| 氏名   |       |                                 |
|------|-------|---------------------------------|
| 鈴木孝男 | 団長・総括 | 国際協力事業団<br>鉱工業計画調査部鉱工業計画課長      |
| 山宮修一 | 産業政策  | 通商産業省<br>通商政策局北アジア課市場専門官        |
| 井上直樹 | 鉄鋼政策  | 通商産業省<br>基礎産業局製鉄課技術班長           |
| 杉山敏  | 製鉄・製鋼 | 日本鉄鋼連盟(日本鋼管 製鉄エンジニアリング部<br>次長)  |
| 山崎忠  | ブリキ   | “(川崎製鉄 製鉄エンジニアリング技<br>術部主査, 部長) |
| 松田安弘 | 炭鋼圧延  | “(神戸製鋼 製鉄非鉄プロジェクト部<br>技術協力担当部長) |
| 黒川和俊 | 鋼板圧延  | “(新日本製鉄 八幡製鉄所ブリキ工場<br>長)        |
| 香川敬三 | 業務調整  | 国際協力事業団<br>鉱工業計画調査部工業調査課        |

(2) 調査日程

| 月 日 曜日    | 宿泊地   | 訪問先  | 調査内容等   |
|-----------|-------|--|---|
| 8月27日 (火) | 北 京   | 東京発 $\xrightarrow{\text{JL781}}$ 北京着<br>9:50 13:05               | (鈴木, 杉山, 松田, 黒川, 香川)<br>JICA北京事務所打合せ                |
| 28日 (水)   | "     |  | 国家経済委員会, 冶金工業部, 北京事務所打合せ                            |
| 29日 (木)   | 石 家 庄 | 北京発 $\xrightarrow{\text{305次快客}}$ 石 家 庄 着<br>13:12 17:36         | 大使館打合せ  |
| 30日 (金)   | "     |  | 石 家 庄 鋼 鉄 廠 工 場 概 要 説 明, 工 場 視 察, 河 北 省 經 濟 委 打 合 せ |
| 31日 (土)   | "     |  | 近代化案説明, 工程別質疑, 工場管理状況説明                             |
| 9月1日 (日)  | "     |  | 本格調査内容協議, 技術交流                                      |
| 2日 (月)    | 齊 南   | 石 家 庄 発 $\xrightarrow{\text{174次直快}}$ 濟 南 着<br>15:50 20:24       |   |
| 3日 (火)    | 萊 蕪   | 齊 南 発 $\xrightarrow{\text{車}}$ 萊 蕪 着<br>8:00 11:30               | 山東萊蕪鋼鐵廠, 工場概要説明, 山東省経済委打合せ                          |
| 4日 (水)    | "     |  | 第二製鉄, 第二製鋼, 第一製鋼, 第一製鉄, コークス工場視察                    |
| 5日 (木)    | "     |  | 工程別質疑, 近代化案説明, 本格調査内容協議                             |
| 6日 (金)    | 上 海   | 東京発 $\xrightarrow{\text{CA930}}$ 上海着 (山宮, 井上, 山崎)<br>16:45 18:45 |   |
|           |       | 萊 蕪 発 $\xrightarrow{\text{車}}$ 濟 南 着                             | 山東省冶金工業總公司打合せ                                       |
|           | (列 車) | 濟 南 発 $\xrightarrow{\text{21:38 234次直快}}$ 上 海 着<br>13:27         |   |
| 7日 (土)    | 上 海   |  | 上海第十鋼鐵廠, 上海市經濟委員会打合せ                                |
| 8日 (日)    | "     |  | 工場概要説明, 工場視察, 工程別質疑                                 |
| 9日 (月)    | "     |  | 本格調査内容協議, 上海宝山製鉄所視察                                 |
| 10日 (火)   | 北 京   | 上海発 $\xrightarrow{\text{CA5115}}$ 北京着<br>16:05 15:55             |   |
| 11日 (水)   | "     |  | 国家経済委実施細則協議, 北京事務所打合せ                               |
| 12日 (木)   | "     |  | " 冶金工業部打合せ, 有色冶金設計研究總院打合せ                           |
| 13日 (金)   | "     |  | 北京事務所打合せ  |
| 14日 (土)   | "     |  | 国家経済委打合せ, 北京事務所, 大使館報告, 実施細則署名                      |
| 15日 (日)   | "     |  | 国家経済委打合せ,<br>北京発, 帰国 (松田 JL784, 鈴木ほか JL782)         |

#### 4. 主要面談者

国家經濟委員會

外事局局長  
 輸出入局副局長  
 診斷弁公室主任 (副局長)  
 外事局並州所副所長  
 輸出入局引進所副所長  
 重工局鋼鐵所所長  
 診斷弁公室副所長  
 “ 工程師  
 “ 科長

徐 倪 紀  
 倪 根 仙  
 薛 光 中  
 許 珂 茂  
 王 珂 毅  
 李 增 義  
 姜 德 群  
 叶 雁 濱  
 馬 雁 鳴  
 錢 海 燕  
 張 張 穎  
 劉 劉 晶  
 劉 劉 雲  
 盛 桂 濃  
 張 富 民  
 陳 國 祥  
 黃 殿 文  
 湯 庶  
 譚 祖 舜  
 霍 英 杰  
 蔣 永 華  
 于 瀛 洪  
 董 石 民  
 楊 金 城  
 潘 蔭 華  
 何 永 吉  
 唐 壽 康  
 張 福 增  
 于 延 忠  
 黃 意 真  
 馬 仲 才  
 李 景 常  
 劉 景 培  
 王 朝 鈞  
 張 連 江  
 萬 瑞 生  
 尹 成 英  
 成 永

中国冶金輸出入公司  
 冶 金 工 業 部

外事局並州所  
 副總經理  
 鋼鐵司 總工程師  
 “ 工程師

北京有色冶金設計研究總院

金屬学会 “ (通訳)  
 技術顧問  
 外事弁公室主任工程師  
 外事弁公室

国家科学技術委員會  
 河北省經濟委員會  
 “ 冶金工業總公司  
 石家庄市經濟委員會  
 石家庄鋼鐵廠

副主任  
 副總經理  
 副主任  
 廠 長  
 副廠長

河北省石家庄通信研究所

“  
 總工程師  
 工程師 (通訳)

山東省經濟委員會

副主任

“ 对外經濟貿易委員會

“

“ 冶金工業總公司

副經理  
 總工程師

山東萊蕪鋼鐵廠

廠 長  
 副廠長

“  
 總工程師  
 副總工程師

濟南鋼鐵廠

“  
 通 訳

上海市經濟委員會

“ 冶金工業局

“ 企業管理協會

上海第十鋼鐵廠

上海宝山鋼鐵總廠

在中華人民共和國日本大使館

在上海日本國總領事館

JICA北京事務所

技術改造所副所長

外經所副所長

通 訊

副總工程師

弁公室副主任

廠 長

副廠長

副經理

通 訊

工程指揮部接待所

參事官

二等書記官

領 事

所 長

所 員

李 旭

凌 黎 明

姜 國 富

馬 貽 紳

張 明 華

張 奇 生

馮 培 德

胡 璞

宋 建 銘

王 金 英

德重辰之助

染川 弘文

黑田 哲平

八島 繼男

桑島 京子

## 5. 関連政府機関

### 国家経済委員会

北京市復興門外三里河西口 TEL 86-8521 (代)

日坛南街 38号 658541-2554

- 総合局
- 弁公庁
- 農業組
- 工業組
- 交通組
- 財政金融局
- 節約能源弁公室
- 機械工業調整弁公室
- 国防工業局
- 科学技術局
- エネルギー局
- 基本建設弁公室
- 生産弁公室
- 基層政治工作弁公室
- 政策研究室
- 企業管理局
- 技術改造局 (副局長) 薛光中
- 品質管理局
- 経済法規局
- 経済幹部教育局
- 外事局 (局長) 徐紀
- 人事局
- 行政事務局
- 機電工業局
- 輸出入局 (副局長) 倪根仙
- 輕工業局
- 調査研究室

### 直屬機構

- 国家專利局
- 国家標準局
- 国家計量局
- 国家医薬管理局

### 冶金工業部

北京市東四西大街 46号

TEL 557031-582

- 鋼鐵司 (總工程師) 劉勇晶
- 鋁山司
- 計画司
- 機動司
- 基建局
- 地質局
- 物供局
- 案环司
- 科技司
- 軍工弁
- 財務司
- 勞資司
- 教育司
- 幹部司
- 老幹部司
- 機關党委
- 紀檢組
- 政研室
- 保衛处
- 黄金局
- 輸出入公司 (副總經理) 張穎
- 冶建公司
- 規画院
- 設備公司
- 經研所
- 冶金技
- 電子站
- 鋼鐵公司
- 金属学会
- 弁公庁

## II 交涉内容





## II. 交渉内容

本事前調査は、60年度中国工場近代化調査のうち鉄鋼関係案件3工場、石家荘鋼鉄廠、山東萊蕪鋼鉄廠及び上海第十鋼鉄廠を対象としたものである。

これら3工場は、工場の改造及び診断内容に差異があるため、3本の実施細則とし、それを基に協議を行なった。以下、各工場の協議内容及び北京における国家経済委員会との協議内容について概略を述べることとする。

### 1. 石家荘鋼鉄廠における協議内容

- (1) 石家荘鋼鉄廠における中国側の工場診断要請内容は、省としての位置付けが重要で河北省には5つの鉄鋼工場があり、この石家荘鋼鉄廠をモデルとして、設備、技術の近代化を省内全工場に広げていきたい。
- (2) 石家荘鋼鉄廠は、最終的な目標として銑鉄年産30万トン体制を確立することにある。このため以下の拡張計画を有している。
  - ① 既存 150<sup>m</sup>高炉に加え、新たに 300<sup>m</sup>高炉 1基を増設し、製銑能力を年産30万トンとする。それに伴い焼結能力は現在の24万トン/年から60万トン/年へと拡大する必要があり、また銑石運搬施設等関連施設も拡充する必要がある。
  - ② 粗鋼生産は5トン電気炉1基に加え、30トン電気炉1基を増設する。  
転炉は空気横吹きから酸素上吹きに転換し、生産性及び製品品質の向上を図る。
  - ③ 圧延については、設備が旧式のものであり、製鋼能力とバランスが取れず、改造の必要に迫られている。
  - ④ その他、計量、検査設備、公用施設（用水、電気、エネルギー等）が十分に整備されておらず、これらを拡充する必要がある。
- (3) これらを実現するためには、以下の技術的・設備的改造を行なう必要がある。
  - ① 製銑関係
    - イ 50<sup>m</sup>焼結機及び関連設備の設置を行ない、焼結銑生産を年産60万トンにする。
    - ロ 原料ヤードを拡大させるとともに機械化を行い、焼結原料の品質の向上を図る。
    - ハ 焼結工程と高炉をコンベアーで連結させる。
    - ニ 高炉への石炭吹込みを実施する。
  - ② 製鋼関係
    - イ 電気炉工場に連続鑄造設備を導入する。
    - ロ 既存6トン転炉を20トン酸素上吹き転炉とする。
    - ハ 製銑能力30万トンに対応するため、20トン複合吹錬転炉2基及び600トン混銑炉1基建設する。
    - ニ 更に20トン酸素上吹き転炉及びピレット用連続鑄造機各1基を設置する。
    - ホ 酸素製造設備(3,200<sup>m</sup>³/時) 1基の設置

- ③ 圧延関係 30万トンの製鉄能力及び35万トンの製鋼能力に対応するため、圧延能力30万トンの棒鋼圧延機を設置する。
  - ④ 公用施設 用水システムの改善、電力供給の拡大、鉄道輸送の利用等効率的運用を行う。
  - ⑤ 品質管理 TQC活動を強化し、品質管理体制を充実させる。
- (4) これらの前提を踏まえ、工場を視察した後、工場側と実質的協議に入った。当方は、概略以下の見解を述べた。
- ① 小規模ながら一貫製鉄所であり、焼結から製品まで工程が長く、各工程のバランスが必要である。
  - ② 設備が小型かつ旧式であり、操業上多くの難点がある。
  - ③ 工程間特に高炉・転炉間に連続性がなく熱エネルギー上損失が大きい。
  - ④ 各工程における原単位をより一層低下させる必要がある。
  - ⑤ 改善すべき目標は、プロセス全てということではなく、早急に解決すべき工程設備に重点を置き、段階的に改善を図ることが必要と思われる。
- (5) 以上述べた視点を勘案し、両者協議を行なった結果、
- ① 工程の改善については、圧延工程の改造が最重点であり、新規設備の導入を含めた近代化を指向する。
  - ② 製鉄と製鋼工程間の連続プロセスの導入。
  - ③ 生産品目は、異形棒鋼を含む棒鋼とする。
- ことで合意を見た。
- また、当初要請のあった経営管理の向上は、その内容を協議した結果、TQCの強化ということであり、これは別項目を設定する必要はなく、生産管理調査の中で充分対応可能ということで経営管理調査の項目は削除することとした。

## 2. 山東萊蕪鋼鉄廠における協議内容

- (1) 山東萊蕪鋼鉄廠より、工場全体の現状及びその問題点について以下の説明があった。
- ① 工場敷地が 1,111万㎡と広大であり、かつ工場が分散して立地しており生産効率が低下している。
  - ② 当初、製鉄能力80万トン/年、転炉製鋼能力50万トン、電気炉製鋼能力5万トン、鋼材生産43万トンとして設計されたが、文化大革命等の影響を受け操業停止、建設中止があり生産工程はアンバランスとなっている。
  - ③ 70年代前半の設備であり、旧式かつ老朽化しており生産性が低い。
  - ④ エネルギー消費が大である。
  - ⑤ 一部設備が未完成のため、製鉄と製鋼能力がアンバランスである。
- (2) この現状を踏まえ、工場側としては、第1製鉄・製鋼工場と第2製鉄・製鋼工場のうち後者の改造に重点を置き、近代化を図ることとし、各工程においては、以下の改造計画を有している。

## 〈第2製鉄・製鋼工場〉

- ① 焼結工程
- イ 焼結鉱及び団鉱を有効的に利用する。
  - ロ 酸性及び塩基性鉱石を効果的にブレンドする。
  - ハ 焼結設備については50㎡から75㎡に拡大する。
  - ニ 団鉱を生産している豎型炉を改造する。
  - ホ ホットチャージ方式の採用
  - へ 改造後の生産を110万トン/年とする。(現状約56万トン/年)
- ② コークス工程
- イ 特に改造の計画は無い。
  - ロ 化成品工場の拡充を図りたい。
- ③ 製鉄工程
- イ 現状は620㎡高炉1基であるが、附帯設備は2基分建設してしまっている。このため、新たに750㎡高炉1基を1988年末までに建設する。
  - ロ 高圧操業を行うとともに、コンピュータ化を進めたい。
  - ハ 石炭及び酸素吹込みを行う。
  - ニ 乾式除塵装置を設置する。
  - ホ 既存620㎡高炉のブローア容量を拡大し、生産原単位を向上させる。
- ④ 製鋼工程
- イ 酸素上吹きを複合精錬化したい。
  - ロ 転炉の増設を図る。現状は25トン転炉1基稼動中であるが、更に25トン転炉1基を85年10月に完成させ、将来の構想としては3基設置2基稼動にする。この場合75万トン/年となる。
  - ハ 酸素製造装置は現状の3,200㎡/時から6,000㎡/時に拡大する。
  - ニ 連続鑄造ラインの新設
- ⑤ 圧延工程
- イ 500mmホット・ストリップ・ミルを来年未完成の予定で建設中である。
  - ロ このホット・ストリップ・ミルに続く工程として114φ電綫管製造設備、軽量形鋼用冷間成形機、冷延薄板用コールドストリップミルを導入する計画である。
  - ハ 中小型及び線材圧延用のピレットを製造するため連続鑄造装置を設置する。

## 〈第1製鉄・製鋼工場〉

第1製鉄・製鋼工場については、鉄鉄は全量外販しており、特段の改造は予定していない。製鋼工程については、特殊鋼生産を指向し、多品種化を図りたい。

また、圧延能力は現在の7万トンから14~15万トンに増産したい。

(3) これらの提案を受け、工場調査を行なったうえ、具体的な実施細則協議に入った。当方からの改造に関する見解は以下のとおりである。

- ① 萊蕪鋼鉄廠は、第1製鉄、製鋼工場と、第2製鉄、製鋼工場として区分して考えなければならぬ。

- ② これら2工場は第1が特殊鋼を指向し、第2が普通鋼生産を行うものと位置付けるべきであろう。
- ③ ここで早急に生産工程のアンバランスを解消し、生産能力の拡大を図るためには、第2工場の改善に重点を置くべきと考える。
- ④ すなわち、調査対象範囲は、第2製鉄・製鋼工場とし、その対象工程は、焼結、製鉄、製鋼、造塊、圧延及び検査工程とする。  
また、鉄鉱石鉱山、石炭鉱山及びコークス工程は除外する。

なお、萊蕪鋼鉄廠が有している鍛造部門、銅精錬部門については、同廠として近代化計画はないとのことでこれも対象外とした。

(4) 以上の議論を踏まえ、両者協議した結果、以下の結論が得られた。

- ① 萊蕪鋼鉄廠として、日本側の提案を受け入れる。
- ② 第2製鉄・製鋼工場においては、粗鋼生産75万トン/年に対応するバランスのとれた生産体制を確立することを目標とする。
- ③ 第2工場において、製鉄・製鋼工程のバランスが重要な問題となるがこれらの前後のプロセス（焼結、圧延等）も改造診断を行なう。
- ④ これらの場合、既存施設の改造が主であるが、新たな設備導入も考慮する必要がある。
- ⑤ 省エネルギーの観点から、連続鋳造化、排ガス回収等についても診断を行なう。
- ⑥ 実施細則案では萊蕪鋼鉄廠とあるが、これは山東省の所有になるものであることを明確にするため山東萊蕪鋼鉄廠と変更したい旨の発言が有り、これを了承した。
- ⑦ また、第1製鉄・製鋼工場について、工場の担当者より、特に特殊鋼精錬を行なっている電気炉の原単位削減及び脱酸についても診断して欲しいとの要望も出されたが、工場幹部等の意向もあり、第2製鉄・製鋼工場に重点を置くものとした。第1製鉄・製鋼工場は操業指導的な意味合いもあり、本格調査に参加する予定の製鋼技術コンサルタントが若干のアドバイスを行う、これら操業に関するデータ・論文等を提示することで両者合意した。

なお、第1製鋼工場は、岩山に囲まれた谷あいであり、拡張スペースもなく、技術的・経済的な観点より、全体的な近代化計画を策定することは困難と考えられる。

### 3. 上海第十鋼鉄廠

(1) 工場近代化要請の背景

- ① 本工場は、熱間圧延、冷間圧延、電気錫メッキ（中国で最初に建設されたもの）電綫鋼管製造を行なっているが、設立が1956年と各設備とも老朽化が著しくなっている。
- ② 錫メッキ製造設備については、700mm巾のものと350mm巾の2基設置されているが、製品の品質が悪くユーザーからの苦情もきている。
- ③ 更に需要の多い食缶用ブリキについては現在のところ生産できずにいる。
- ④ また、原料不足により、能力2.5万トン/年に対し現状は1.4万トン/年となっている。

- ⑤ 冷間圧延工程においては、現在は鞍山製鉄所より原板（ホット・ストリップ・コイル）が供給されているが、これが2.5 mm厚のため圧延機の負荷がオーバーとなり生産性が低くなっている。（以前は日本から輸入した2 mm厚のコイルを使用しており生産は比較的順調であった。）
- ⑥ いずれにしろ、電気錫メッキ製造ラインに重点を置き、その前工程である酸洗、冷間圧延を改造計画の内容としたい。
- (2) 工場近代化計画の内容は、工場側の要望としては、以下のとおりである。
- ① 錫メッキ鋼板の品質、形状精度の向上により国際水準に到達したい。
  - ② 製品歩留の向上
  - ③ 生産原単位の低下
  - ④ 生產品種の拡大
  - ⑤ 設備稼働率の向上
  - ⑥ 中国初の錫メッキ鋼板を製造した技術と歴史を重要視したい。（現在は武漢においてドイツの設備により生産が開始され、それを当工場としては、改造により同じレベルにしたい意向である。）
- (3) 具体的な目標としては工場側より次のとおり説明がなされた。
- ① 生產品種の拡大については、
    - イ 2次圧延可能な錫メッキ鋼板
    - ロ 差厚メッキ鋼板
    - ハ 井25メッキ鋼板
    - ニ クロム酸処理鋼板
    - ホ 0.2 mm以下の薄物メッキ鋼板
 について製造を行ないたいと考えている。
  - ② 原単位の減少、生産性の向上については、
    - イ ホット・ストリップ・コイルから錫メッキ鋼板の成材率を現状の75%から85%に向上させる。
    - ロ 電気メッキ鋼板の合格率を98%（一級品については95%）とする。
    - ハ 電気錫メッキ工程の電力原単位を500kw/トンとする。
    - ニ トン当りの錫消費原単位を6 kg/トンとする。
 を目標としたいとした。
  - ③ また、設備投資の規模については、出来る限り既存設備の活用を行ない、投資額を低く押さえたい旨の要望も出された。
- (4) これに対し当方より以下の指摘及び見解を示した。
- ① 要請書によると、導入を計画している設備が950mm巾の錫メッキ製造ラインとあるが、今までの説明では一切触れられていない理由は何か。
  - ② 可能な限り投資額を減らし、効果を上げたいとの希望であるが、設備が旧式であり、品種の拡大、品質の向上を目標とするならば行わなければならない設備投資はすべきものとする。

- ③ 供給される原板の品質が悪く、錫メッキ鋼板製造に悪影響を及ぼしている。鞍山製鉄所等各方面に品質の向上を要求すべきである。
- ④ 本工場における調査範囲は、原材料（原板、酸洗を含む）、錫メッキ製造ライン及び検査とし、熱処理工程は、錫メッキ製造ラインに含まれることから削除することとした。
- (5) これに対し中国側より以下の説明があった。
- ① (4)、①に対して、950mmとしたのは、当初案であり、現在は今まで説明したことにつきることを理解いただきたい。当初案では、宝山製鉄所からのホット・ストリップコイル巾は900～1900mm、武漢製鉄所からは900～1500mm巾の原板が供給されるという前提で作成した計画で巾広のコイルはスリットして使用するため950mm巾という提案を行った。
- ② 第5工場は、現在ホット・ストリップミルが設置されているが、これを廃止する計画もあり、この場所に巾広コイルを錫メッキするラインを設置することも可能である。これも、近代化計画の作成の際に加味してもらいたい要素である。
- (6) 両者協議の結果、以下の点について合意をみた。
- ① 調査対象範囲は、当方見解の(4)、④に述べた範囲とする。
- ② 既存設備の改善に重点は置くものの、品種の拡大、原単位の向上、巾広原板の処理等を勘案し、新規設備の導入も考慮する。
- ③ 350mm用錫メッキラインは、工場側の要望も有り、調査対象としない。
- (7) その他として、当工場の錫メッキ方式は、フェロスタン方式であり、既存設備の改造を行う場合、この点に十分留意する必要がある。

#### 4. 国家経済委員会における協議内容

- (1) 国家経済委員会とは、4回の協議を行なった。第1回協議（8月28日）においては、当方の考え方として、概略、
- ① 石家荘及び山東萊蕪鋼鉄廠は、一貫製鉄所であり、生産工程が長いとため重点を絞って近代化計画調査を行ないたい。
- ② 技術的な問題が多く存在すると思われるため、現地を訪れ、工場側と十分協議を行ない、調査範囲、改善内容を確定したい。
- と述べ、国家経委はこれを了承した。
- (2) 第2回協議（9月11日）においては、工場視察結果を踏まえ、石家荘、萊蕪、上海の順で当方の考え方及び工場側との合意内容（前述のとおり）を国家経委に報告した。
- この協議の場では、3工場の工場改善責任者が立会い、当方の実施細則に対する考え方について討議を行なった。

当方が提示した実施細則案については、工場側とも十分協議を行なっており、また、同行した国家経委（2名）、冶金工業部（1名）とも現地で考え方の主旨を説明していたため、当方の3工場における実施細則は了承された。

なお、日本語から中国語への主として技術用語の翻訳及び全体実施細則のワーディング

については翌9月12日に行なうこととした。

また、工場近代化計画調査終了後のフォローアップ及び中国側からの報告について、口頭により国家経委及び冶金工業部に対し当方より要請したところ、これに対し概ね了承が得られた。(在北京日本大使館の本件に対するコメントとして、日中経協との関係もあり実施細則に盛り込むことは困難と思われるので、口頭による要請で十分との承諾を得た。)

- (3) 第3回(9月12日)協議においては、先に述べたワーディングの作業が主体であったが、日本語から中国語の翻訳に若干の訂正する部分があり(日本文実施細則は変更せず)これを修正の上、日文、中文の実施細則を作成した。

調査スケジュールについては、現地調査は中国の春節(2月10日より1週間程度)前に終了することを前提とし、無修正で合意された。

中国側の署名者は、従来の国家経委、技術改造局から同輸出入局へ変更された。これは中国側の組織改革によるものであり、従来の技術改造局は、主として中国国内における産業技術改造を担当することとなり、それに替わり、海外との技術交流に対しては輸出入局が担当することとなった。

- (4) 3工場に対する実施細則の署名は、9月14日に行なわれた。

国家経委外事局長より、今年度の工場近代化に対する日本側の対応の早さ(8月に事前調査団が訪中したことを指す)に敬意を表する意の発言があった他、8工場ではなく更に対象工場を増やしてもらいたい旨の要望があった。

但し、科学技術委員会刘永翔氏からは本年度8件という発言があり中国側においても、部署において若干の意見の相違が見られる。

今回の3工場においては、冶金工業部劉総工程師、国家経委薛診断弁公室主任、王輸出入局副所長等が事前に工場を訪問し、工場診断に対する考え方等を現地側に説明しており、この意味で本事前調査は順調に行なわれたものと推察される。

## 5. 冶金工業部との会議について

北京において冶金工業部を表敬するとともに、中国冶金進出口会社の副總經理張穎氏と会談し、中国鉄鋼業の現状、将来の方向について意見を交換した。

この内容は、以下のとおりである。

中国の鉄鋼産業は、1984年4,300万トンの実績を示し、1985年には4,650万トンになる見込みである。また、1986年は5,000万トン以上の生産を計画している。ちなみに、1980年では3,700万トンであった。

将来の目標として2000年には8,000万トンの生産規模にしたいと考えているが、これでもまだ国内の需要からは遠く隔たりがあるのが現状である。現在でも1人当たり鉄鋼生産量が40kgであり、世界の水準から大きく立遅れている。

今後の方向としては、宝山製鉄所の様な大規模かつ新規投資は考えておらず、既存工場の改造に重点を置いていきたい。

例えば、鞍山製鉄所においては600万トン/年を700万トン/年に拡大する計画であり、中小鉄鋼工場については、各工場100万トン/年ベースに引き上げたい考えである。

但し、外国からの投資は大いに歓迎するところで、もし投資があるとすれば新規の工場建設も可能となる。現にヨーロッパ（英国）と商談を進めている。

この場合、生産される製品は中国国内向けとし、支払は外貨で行うことにしている。

今後目指すべき技術的動向としては、品質の向上、生産品種の増加、省エネルギー対策、環境対策である。特に省エネについては、生産は増加させても、エネルギー消費は増加させないという大方針があり、重要課題となっている。このためには転炉への転換、連続鋳造機（現在11基設置）の導入がある。

## 6. その他

(1) 河北省経委、省冶金工業総公司より、河北省としては初めての工場診断である。宣化、邯邢、邢台、石家庄、唐山の各鋼鉄廠のうち石家庄鋼鉄廠を選んだのは、工場の積極的な要望、河北省の省都に所在する、工場設備が古く改造の必要があり経済性も悪い、四つの近代化で鋼材の需要が増大しており生産増のモデル工場としたいとの説明がなされた。

(2) 山東省経委、省冶金工業総公司より、山東省には青島、済南、烟台、萊蕪の鋼鉄廠があるが、萊蕪鋼鉄廠は最大の規模を有し、エネルギー、原料、立地条件等将来性があるものの生産量は不十分である。

日本の各工場を見学したが、日本の経験に学びたいとの説明があった。なお、齊南鋼鉄廠は住友金属の民間ベースによる技術協力が開始されている。

(3) 上海市経委ではJICAで今迄7件の工場を対象に調査を行ったが、このうち5工場が既に商談に入っておりこれらの実績を高く評価していた。

(4) 北京において有色冶金設計総院により、専門家派遣受入準備状況につき説明を受けた。現在専門家用住居を建設中であり、5家族が居住可能である。完成は11月。研究所建屋については来春完工の予定。

## 7. 対処方針

本調査団の派遣に先だち8月15日に開催された各省会議において実施細則案及び次の対処方針を決定した。

### (1) 対象製品

石家庄鋼鉄廠、萊蕪鋼鉄廠については、圧延鋼材、上海第十鉄鋼廠は錫メッキ鋼板とするが、前2工場においては、生産される製品が多岐に亘っており、対象製品としての限定が困難な場合には中国側との協議結果を踏まえ生産工程別に限定することとする。

### (2) 経営管理

石家庄鋼鉄廠、萊蕪鋼鉄廠は、従来の設備診断の他経営管理に関する調査を要請しているが、内容が不明なこともあり、この意味するところを確認することとする。

なお、経営管理については、わが国と社会体制等の相違があるため、投下資本の回収など近代化計画を実施した場合の経済効果についての調査に重点を置くものとする。

また、上海第十鉄鋼廠についても同様に要望があった場合には調査項目に加えることと



する。

(59年度の案件において、中国側の要望に基づき一部これを実施している。)

(3) 調査機関

本格調査の実施にあたり、調査機関、日程について中国側と協議しつつ、日本側の対応の可能な範囲で弾力的に延長又は短縮できることとする。

(4) 工場近代化計画に基づく中国側における実施状況について、採集報告書受領後約3年後をめぐり、それを日本側に報告する旨の項目を、「5. 中国側のとるべき措置」に加えることについて協議を行なうこととするが、中国側がこれを了承する場合実施細則にその旨記載する。



### III 中国の産業政策と鉄鋼業



### III. 中国の産業政策と鉄鋼業

#### 1. 経済発展の概要

中国は、1949年に成立し、52年までを復興期（混乱を收拾、経済を復興）として53年（第1次5ヶ年計画）からソ連をモデルとした工業化政策を実施して経済の発展を図った。また、56年末までに農業共同化、商・工業の公社合営化を実現し、所有制度の社会主義改造を基本的に達成した。

一方58年（第2次5ヶ年計画）から開始した「大躍進」「人民公社」運動は、実情を無視した行きすぎ、自然災害、ソ連の援助打ち切り等によって経済建設が後退したため、61年（第2次5ヶ年計画の4年目から5年間）に農業を基盤とする経済調整政策を打ち出し、経済の建て直しを図り成果をあげた。

中央指導部内の対立から、66年（第3次5ヶ年計画）に文化大革命に発展し、政治的経済的混乱に陥った。文化大革命の混乱は、69年の第9回党大会で一応收拾され、71年（第4次5ヶ年計画）以降国内安定と経済発展を重視し現実政策を推し進め、前半は比較的順調な発展をしていたが、75年初め頃から四人組のイデオロギー重視の動きと反対勢力との対立が激化し、経済崩壊の危機に直面した。

76年9月（第5次5ヶ年計画）毛沢東の死亡により新たな展開を迎えることとなった。政治面では四人組の影響力の除去に努める一方、経済面では、今世紀内に農業、工業、国防、科学技術の現代化を達成する「四つの現代化」の長期目標を掲げた。

78年3月第5期全人代第11回会議は、「四つの現代化」を実現するため、「経済発展10ヶ年計画要領」を承認し、76年から85年（第5次5ヶ年計画、第6次5ヶ年計画）までの年平均成長率は、農業4～5%、工業10%以上とし、85年の生産指標として粗鋼6千万トン、原油2億5千万トン、穀物4億トン等とし、このため大型鉄鋼基地10、油田10などを含む120の大型プロジェクトを建設する高い目標を計画し、計画に従って外国からの設備導入を含む大規模な投資を行った。

しかしながら深刻な外貨不足と電力、鉄道輸送、資材供給等がネックとなり各部門間にアンバランスが増大したため、78年12月第11期三中全会において、以後の施策の重点を現代化建設におくとしつつ、「経済発展10ヶ年計画要領」の高指標が実状にそぐわないという観点から経済の総合的バランス等について調整方針を打ち出した。

79年第5期全人代第2回会議で「経済調整政策」が決定され、その基本方針としてはアンバランス是正と経済管理体制の改革を中心とした「調整改革、整頓、向上」を掲げた。その重点は調整の強化におかれ、79年後半から行われた経済調整は、基本建設投資の削減、農業、軽工業の重視、生活水準向上等で、その結果、一定の成果をあげることができた。

一方農産物の買上げ価格の引上げ、労働者のベースアップ等生活水準向上のための措置等によって79年、80年の財政が大幅な赤字となった。81年第5期全人代常務委員会の81年度予算では、基本建設投資、行政費の大幅な削減、赤字補填の国債発行等の措置を講じた。

82年9月、今後の経済建設の方針は引き続き一層の調整を行い、財政収支均衡と物価の抑

制を通じて国民経済の潜在的危機を取り除き安定を得ることとし、今世紀末までの20年間(1981年～2000年)に工農業総生産額を80年の4倍にする長期目標を掲げた。

81年～90年までの10年間を基礎固め、1991年～2000年までの10年間を振興期の2段階に分け、重要分野として、①農業、エネルギー、交通、科学、教育に力を入れる、②資金を重点プロジェクトに集中する、③対外開放政策を推進し、必要な外貨、外国の先進技術を導入すること等を挙げている。

2000年までの目標の第1段階として、第6次5ヶ年計画(1981年～1985年)を採択し、調整政策の継続と従来の成長率追求から経済効率の向上に重点を置いた。

調整政策の強化、投資の大幅削減等で成長率は鈍化したが、農業、軽工業、重工業間のバランス及び蓄積と消費間のバランスのとれた発展の施策として農業では、生産量連動請負責任制の導入、工業では、企業自主権の拡大、引き締め等の緩和等を行った。この結果、生産意欲も高まり、非常に高い成長率を記録し、工農業生産額及び主要産品33品目が計画よりも2年早く達成した。

順調な生産動向は84年に入って加速し、85年も持続している。

## 2. 第7次5ヶ年計画

(1) 第7次5ヶ年計画(1986～90)の主要点は、次の3つ

- ① 経済体制の改革のために好ましい経済環境と社会環境を生み出して改革を順調に進め、新しい経済体制の基礎を基本的に築きあげること。
- ② 重点建設、技術改造、頭脳開発を強化し、90年代の経済と社会の継続的発展のために物的技術条件の面から必要な後続力を準備すること。
- ③ 人民の生活をひきつづき改善すること。

これら3つの中で最も重要なのは①の点である。

これにより次の10年と次の世紀の前半50年のために経済の持続的安定成長の好ましい基礎を作るとしている。

(2) 第7次5ヶ年計画は都市を重点とする経済体制全般の改革を最優先し、生産と活力あふれた体制の基礎を築くことをめざし、目標実現のために

① 企業活力の増強：

企業、とくに全人民所有制大・中型企業の活力をより一層増強して、これを基に相対的に独立した、自主経営、損益自己負担の社会主義商品生産・販売者に育てあげる。

② 商品市場体制の形成：

社会主義の計画的な商品市場をより一層発展させて、市場体制を逐次完備していく。

③ 間接管理体制の完備：

企業に対する国の管理を直接管理中心から逐次間接管理中心に移し、主に経済的手段と法的手段を運用するとともに、必要な行政手段をとって経済を管理し調節する。

の3つの面に力を入れ互いに補完し合わなければならないとしている。

(3) 経済成長率は、国民総生産が年率7%、農業総生産が同6%、工業総生産が同7%である。また生産、建設の主な指標は、1990年までに発電量を約5500億KWHに、原炭生産量を

約10億トンに、原油生産量を約1.5億トンに、鋼材生産量を約4400万トンにし、各種貨物輸送量を1985年より約30%伸ばすとしている。

- (4) 今後5年間、必要な財源・物資と技術陣を集中して、エネルギー、交通、通信、原材料工業の重点施設を能率的に高い質で建設する。既存企業の技術改革に力を入れ、技術レベルを先進国の1970年代又は80年代の水準に引上げることとしている。

### 3. 最近の経済事情

- (1) 中国ではここ数年にわたる調整と改革が行われており、その特徴は、①農業と工業、軽工業と重工業のバランスが割合よくとれて、国民経済の基本的産業構造が合理的になってきていること、②消費と蓄積のバランスが割合よくとれて両者が促進しあい成長していることであり、このことは、経済の発展に重要な役割を果たしている。

- (2) 1984年は、工農総生産額で10,627億元と前年比14.2%増と連続の伸びを示した。

農業総生産額で見ると、1979年から1983年までの年平均伸び率は7.9%であったが、1984年は14.5%と大幅な伸びを示した。これは農産物買上価格の引上げ、生産量連動請負責任制の導入、自由市場の復活等によって労働意欲が向上し、その結果所得の増加・消費需要が拡大した。

これに伴い工業（特に消費財工業、生産財工業の発展に有利な条件が生み出された。軽工業総生産額は、1979年から1983年までの年平均伸び率は11.2%であったが、1984年には、13.9%となった。特に毛織物、TV、洗濯機、冷蔵庫などの中・高級品の生産量が急速に伸び、品種の増加、品質も向上して市場の供給を充実させている。一方経済調整のためにテンポの落ちた重工業総生産額も1979年から1983年までの年平均伸び率は、5.3%であったが、1984年には、14.2%にとり、製品構成と品質にも程度の差こそあれ改善がみられる。

- (3) 農業・軽工業・重工業のバランスのとれた発展によって、農業、労働者・職員の所得の増加、消費水準の向上が可能となった。1人当りの消費水準も1978年から1983年にかけて、175元から288元に、1984年には約320元に達した。

このような生産の発展と国民所得のたえまない増加に伴い資金の蓄積も次第に増え、消費・生産を促進する積極的な役割を果たし生活水準も著しく改善された。

- (4) 工農業総生産が非常に高い成長率を記録している反面軽視できない問題も残っている。現在各部門特にエネルギー、交通、原材料等の供給能力に限界があること、市場メカニズム条件が整わないままに企業の自主権利拡大を急速に進めたことによる固定資産投資の規模が大きすぎること、産業構造と製品構造が合理的でなかったことなどいけば経済改革の歪みが見られる。

- (5) 財政面では、基本建設投資の増加傾向にある反面、企業収入の伸びが工業総生産の伸びより低かったこともあって、1984年の財政赤字は、50億元に達した。

- (6) 貿易収支については、1984年の貿易総額は1,201億元で前年比39.7%増。このうち輸入額は620億元で同47%増、輸出額は、581億元で同32.5%増となっており入超傾向を示している。

1985年1月～6月の貿易総額は705億元で前年比27.2%増、このうち輸入額は427億元で同58.9%増、輸出額は278億元で2.5%減となり依然入超が続いている。

- (7) 1985年の中国経済動向は、経済改革の重点として賃金改革及び価格体系の改革が取り挙げられ、農業では、生産量連続請負責任制の充実、工業では既存企業の改造、技術革新と産業構造の改善、エネルギー、交通運輸部門の発展等の方針を打ち出しており、工・農業総生産はそれぞれ前年比6%、8%増とすること。建設基本投資も前年比8.8%増を計画している。

#### 4. 経済体制の改革

1985年の改革は、引き続き経済の活性化をはかり、各分野の経済効率の向上を行い、賃金制度と価格体系の改革に重要な一歩を踏み出すと同時にマクロ経済に対する効果的な統制と管理を確実に強化、改善し、今後の改革の基礎を築きよりよい条件を作りあげることにある。

- (1) 経済の活性化を一步進めるため、農村では生産量連動請負責任制等を整備改革し、産業構造の調整を積極的に行い、食糧の増産、食糧の各種用途の開発を行う。市場の需要に応じて、農林水産業、工業、運輸、商業といった総合的経営による産業構造を確立し、豊富な農林資源・労働力を活用して農業・副業生産物の卸売市場を開設し増大する需要に応えなければならないとしている。

都市では、小企業の活性化をはかるとともに、大・中型国営企業の活力増強の問題を解決し、一層の活性化を図るため企業自主権拡大の諸規定を実行に移す。

大企業は、内部の潜在力の発掘に力を入れて、コストを引き下げ、消耗を減らし、自己改造・発展の能力を強め、管理面で状況に応じて経済責任制を実施し、適宜採算単位を小さくする。経営面では、多角経営を行い、総合利用を積極的に進め、業種間、地区間の各種経済連合と協業を発展させる。

- (2) 賃金改革の重点は、労働に応じた配分の原則を具現した新たな賃金制度を初歩的に確立することにある。国家機関と事業体では、職務給を主として職務、責任および実績に結びつける。条件のある人民所有制企業は、賃金総額を企業の経営効率に連動させ、賃金、報奨金を経営効率、貢献度に結びつける。条件のない企業は、従来の方式を続け改善を図る。改革後は、生産の発展と国民所得の増大に伴って経営的かつ安定した成長を遂げることになる。国が賃上げの統制指標を決定し、賃金総額が国の規定幅を上回った企業には、累進制の賃金調節税の徴収、従来通りの企業には、限度額超過報奨金税の徴収、所得が一定水準を超えた者は、個人所得税の徴収をすることになっている。

- (3) 価格体系の改革は、国家財政の負担能力、企業の消化能力、大衆の受容能力等によって、価格の自由化と調整の結合、小きざみな前進という方針をとり、価格は、実情に応じて「上がりもすれば下がりもする」という原則とする。

その主な内容は、①農村では、契約による定量買付を実施し、その他の農業・副業生産物価格は次第に自由化して市場メカニズムに調整を行う。②鉄道の短距離輸送運賃を適宜引き上げ、道路輸送と水運を活用する。③品質と地域による価格差を適宜に拡大し商品の合理的な流通を促進する。④原材料、燃料などの重要な生産手段については、配給する部



分は基本的に動かさず、企業が自家販売する部分は、市場メカニズムによる。

- (4) 物価の大幅な変動を防ぐために、①1985年から貸金基金管理制度を復活させて、銀行が規定に基づいて支払いを監督する。②融資計画と金融政策を統一的に制定して、マクロ経済に対する中国人民銀行の抑制・調節機能の強化と同時に預金金利の適宜引き上げによる貸付けの資金源を増やす。③固定資産投資は、特に予算以外の投資の規模を厳しく抑制。限度を越えるものについては、重税を課す。④行政費の支出を引締め、高級耐久消費財購入の審査・承認制度の実施、⑤通貨供給の抑制及び良質ブランド商品等の市場への供給を増やし、第3次産業を育成し、通貨の回収を速める。
- (5) 供給が需要に応じきれない、ごく一部のカラーTV、冷蔵庫及び有名ブランドの洗濯機などは、国が予約販売により直接消費者に供給し、生活に密接なかかわりのある食糧、食用油（都市部住民用）は、従来通り定量供給を続け販売価格は変えない。また、食品の価格は、自由化したあと国が都市部の消費者に一定額の手当を支給し、消費者の利益を保護するとしている。

## 5. 鉄鋼業の概要

### (1) 鉄鋼需要

中国における鉄鋼需要は、ここ数年来、経済の高度成長に伴って急速に増大してきている。1985年に入り、景気の過熱により、エネルギー、輸送、原料供給の逼迫に加え、一部商品価格の高騰とインフレ傾向、財政赤字の拡大、外貨ポジションの悪化等が表面化し、金融・財政面での引締め、輸入抑制により、調整局面に入ったものの、中長期的には、中国の潜在成長力は大きく、鉄鋼需要は引き続き増大していくものと見込まれる。

因みに、中国の1984年の粗鋼生産量は4337万トンで世界第4位ではあるが、国民1人当たりでは約40キログラムであり、世界最低水準にとどまっている。このため、慢性的に鋼材が不足しており、早いテンポで増産を続けても需要の伸びに追いつかない状況にある。

需要部門別に見ると、自動車については、1984年の全国生産はトラックを中心として31.5万台と工業生産全体を大きく上回る伸びを示しており、また1985年の見込みについても40万台と大幅な増加を見込んでいる。しかしながら、需要との間には依然として大きなギャップがあり、今後とも自動車生産は経済開発の重点目標と考えられる。

造船については、これまで、中小造船を中心として順調に伸びてきた。しかし、特に輸出船は、国際マーケットの悪化もあり受注が思わしくなく、今後は全般的に伸び悩むものと見られる。

重電については、中国ではエネルギー開発を重点政策としており、発電量は年々着実に伸びているが、1983年、1984年の伸びが工業生産の伸びをかなり下回るなど、依然として電力供給不足が経済発展と国民生活向上の制約要因となっており、このため発電設備の需要が旺盛である。

家電については、生活水準の向上により需要が急増を続けている。テレビについては、生産は1983年 684万台、1984年 996万台、更に1985年1～6月期は対前年同期比80%強増と目覚ましい伸長を示しているが、それでも需要に追いつかず、輸入が急増した。今後は、

輸入をゼロにすべく、カラー化を中心に生産を拡大する方向にある。また、冷蔵庫についても、1984年に続き1985年も、対前年比3倍増が見込まれている。更に、洗濯機についても、1983年生産量366万台、1984年578万台、1985年1～6月期は対前年同期比約70%増と急増している。

土木・建築は、中国の鉄鋼需要の約6割を占めている。港湾、道路等インフラ整備のための土木事業が活発であることに加えて、従来立ち遅れていた居住環境の整備改善が徐々に進みつつある。

なお、現在、特に需給が逼迫している鋼材品種は、線材、鉄筋バー、Hビーム、コーティング・シート、シームレス・パイプである。

## (2) 鉄鋼生産

### ① 生産量の推移

中国の粗鋼生産量は、強い鋼材需要を反映して、1980年の3700万トンから1984年には4337万トンへと急増している。また1985年は4650万トンと見込まれており、更に1986年は5000万トン以上と予想されている。この間平均年7～8%の率で増加を続けている。

今後も経済の高度成長に伴い、年間200万トン以上の増産を継続し、2000年までに年産8000万トン以上の粗鋼生産を達成する計画である。

しかしながら、現状は、原料供給は製鉄能力を賄っておらず、製鉄量は製鉄能力に達せず、製鋼量は圧延能力を賄うに不十分であるというマテリアル・バランスの悪い状況である。このため、各鉄鋼生産整備の能力の増強に加え、原料供給の確保（スクラップの大量輸入、鉄鉱石の開発輸入）を進めている。

### ② 生産設備の現状

新中国の成立後、鉄鋼業は基盤産業として大いに力を注がれ、鞍山（推定粗鋼生産能力600万トン/年）、武漢（同300万トン/年）、包頭（同150万トン/年）、太原（同100万トン/年）、攀枝花（同150万トン/年）といった重点製鉄所が改造、拡張あるいは新設された。現在、粗鋼生産能力が100万トン/年を超える製鉄所が、上記の他に本溪（210万トン/年）、馬鞍山（187万トン/年）、首都（140万トン/年）、上海（300万トン/年）の5か所ある。

このうち、上海宝山製鉄所は、本年9月15日に第1高炉に火入れを行ったばかりの、世界最新鋭の一貫製鉄所である。この製鉄所は、我が国からの資金援助及び技術援助により、1979年から6年をかけて建設されたもので、現在進められている第1期計画においては、内容積4063立方メートルの第1高炉を中心とし、粗鋼年産300万トン、主製品はシームレスパイプ（50万トン/年）、また半成品であるスラブ（120万トン/年）を武漢に、ピレットを上海に供給するものである。

## (3) 鉄鋼政策

### ① 生産量の増大

前述のように、強い鉄鋼需要に対応するため、2000年に粗鋼年産8000万トンの鉄鋼生産を実現すべく設備増強計画が進められている。この際、資本面での制約もあり、既存工場の改造、拡張による生産能力増強に重点が置かれている。

上海宝山製鉄所については、現在第1期計画が進捗中であり、今後シームレスパイプ製造設備が建設される。更に1990年ごろの完成を目標に第2期計画が準備されており、この段階では、第2高炉、第2製鋼工場（スラブ連続）、熱延工場、冷延工場が建設され、粗鋼年産約600万トンとなる。更に第3期計画では、最終的に粗鋼年産約1000万トンを目指すこととなっている。

その他の大規模一貫製鉄所についても、改造・拡張計画が進められている。具体的には、鞍山の生産能力を700万トン/年、武漢を600万トン/年体制を目指す計画や攀枝花の100万トン/年増強計画がある。

更に、中小の製鉄所については、近年の増産のテンポは大規模製鉄所のそれより早く、今後の増産の鍵と考えられている。現在年産10万トン程度の規模の製鉄所を100万トン程度の規模に増強することを目指している。

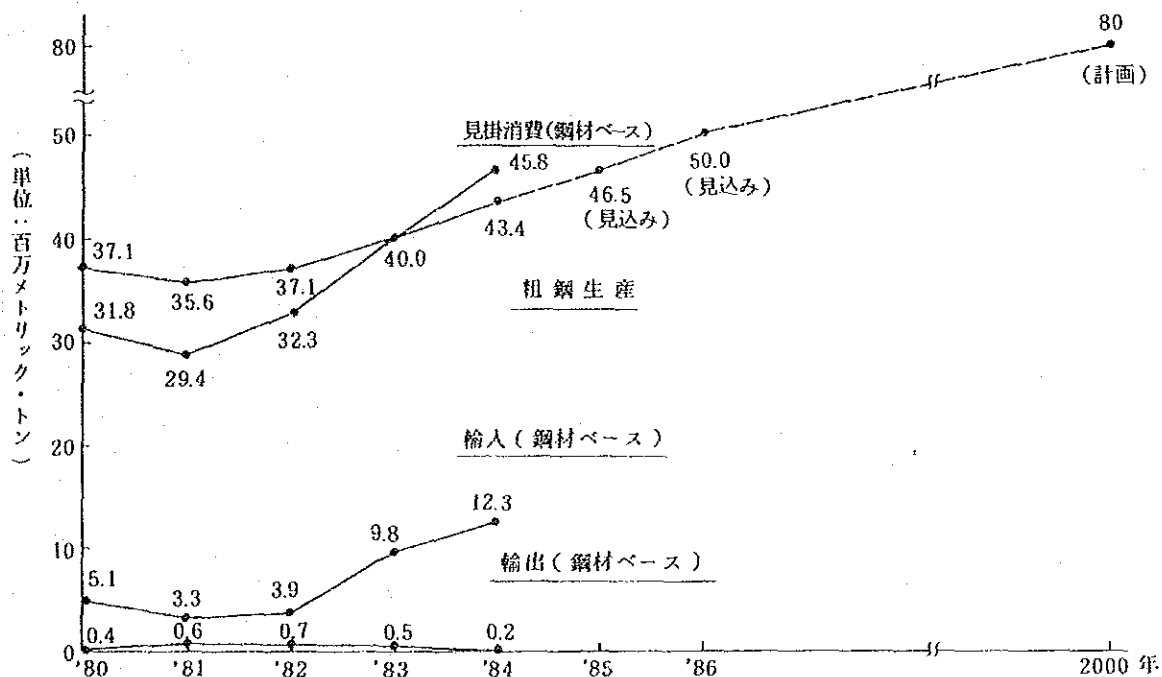
上海宝山製鉄所のような新製鉄所については、原則的には（海外からの投資なしには）行い得ないとされている。寧波に年産300万トン規模の新製鉄所を建設する計画について、外国（英、独）の高炉メーカーに打診しているほか天津についても同様の計画がある。

## ② その他

その他、以下の事項が鉄鋼政策の今後の方向としてあげられている。

- ・品質の向上と国際規格の導入
- ・国民経済の要請に対応した鋼材品種の導入
- ・エネルギー消費原単位の低減と国内炭の有効利用
- ・公害の防止
- ・先進生産技術の導入（平炉製鋼→転炉製鋼、連続化、圧延機の更新等）

第1図 中国の鉄鋼需給推移



鉄鉄・粗鋼・鋼材生産の推移

(単位：万トン)

| 年次   |                        | 鉄 鉄      | 粗 鋼               | 鋼 材   |
|------|------------------------|----------|-------------------|-------|
| 1953 |                        | 223.4    | 177.4             | 175.4 |
| 54   |                        | 311.4    | 222.5             | 196.5 |
| 55   | 第1次5カ年計画               | 387.2    | 285.3             | 250.5 |
| 56   |                        | 482.6    | 446.5             | 392.1 |
| 57   |                        | 593.6    | 535               | 447.8 |
| 58   |                        | 第2次5カ年計画 | 1,396             | 1,108 |
| 59   | 大躍進期                   | 2,050    | 1,335             | 810   |
| 60   |                        | 2,750    | 1,845             | 1,130 |
| 61   |                        | 880      | 1,100 ~ 1,200 (推) | 600   |
| 62   | 調 整 期                  | 880      | 1,800 ~ 1,000 (推) | 600   |
| 63   |                        | 990      | 1,000 ~ 1,100     | 680   |
| 64   |                        | 1,190    | 1,200 ~ 1,300     | 810   |
| 65   |                        | 1,380    | 1,300 ~ 1,400 (推) | 940   |
| 66   |                        | 第3次5カ年計画 | 1,660             | 1,600 |
| 67   | 1,320                  |          | 1,000             | 900   |
| 68   | 1,540                  |          | 1,200             | 1,050 |
| 69   | 1,760                  |          | 1,450             | 1,200 |
| 70   | 2,200                  |          | 1,780             | 1,340 |
| 71   | 第4次5カ年計画               | 2,710    | 2,100             | 1,540 |
| 72   |                        | 3,040    | 2,300             | 1,690 |
| 73   |                        | 3,370    | 2,300 以上          | 1,910 |
| 74   |                        | 3,140    | 2,640 ~ 2,904     | 1,780 |
| 75   |                        | ...      | ...               | ...   |
| 76   | 第5次5カ年計画<br>(79年から調整期) | ...      | 2,046             | ...   |
| 77   |                        | 2,505    | 2,374             | 1,633 |
| 78   |                        | 3,479    | 3,178             | 2,208 |
| 79   |                        | 3,669    | 3,448             | 2,497 |
| 80   |                        | 3,802    | 3,712             | 2,716 |
| 81   |                        | 3,417    | 3,560             | 2,670 |
| 82   | 第6次5カ年計画<br>(調 整 期)    | 3,551    | 3,716             | 2,902 |
| 83   |                        | 3,738    | 4,002             | 3,072 |
| 84   |                        | 3,998    | 4,337             | 3,371 |

出 所：1985年3月 中国経済の概況と投資環境（三井銀行）

## 6. 中小製鉄所の状況

1949年中国成立時には10㎡くらいの小高炉を有する中小製鉄所が各地に多数散在していた。1958年の大躍進政策（1958～60年）により中小高炉が3～1200㎡の11種に区分され大躍進規格とされた。この期間には、地方的中小企業の振興がかかげられ、1959年には銑鉄の50%以上、粗鋼の33%以上がこれら中小企業で生産された。更に“鉄づくり”の全国運動によって都市と農村まで伝統的在来技術を用いた土法による小高炉が無数に建設され、1㎡～100㎡の土法小高炉が70万炉くらい建設されたと推定されている。しかし、大部分の炉は冷風と石炭の直接使用だったため、銑鉄の品質は低いレベルにとどまった。1955年頃より、ソ連の技術援助により、鞍山、本溪、太原、馬鞍山、首都の各製鉄所の強化と、武漢、包頭兩製鉄所の新設が行われたが、1960年頃その完成を待たず、ソ連の援助は打ち切れ、以降、中国では独自に製鉄所建設が継続された。1959年末になると全国的に小高炉の再整備が行われ、立地条件、技術条件の優れたものを重点的に育成、改良が加えられ、1960年初めには、近代技術による小高炉プラス小転炉という小型製鉄所が全国で1300余生まれ、そのうち200前後は中小型の鉄鋼コンビナートの形をとった。年産50万～100万トンの製鉄所は重慶、貴陽、水城、湘潭、昆明、広州、梅山、唐山、天津、萊蕪、済南などがあげられる。更にこれらの中型工場を各省まで広げ、農村にも1万～5万トン級の小工場を多く建設することが意図され、全国で20万もの小型工場が建設された。

1961年には大躍進政策が事実上放棄され、その後1965年までの調整期並びに第3次5カ年計画期（1966年～1970年）には鉄鋼業においては、品質の工場と品種の多様化、操業成績の向上、中小工場の育成が図られた。この結果、第4次5カ年計画期（1971年～1975年）には上海地区、広東省などで中小型鉄鋼工場が建設され、生産量や品種が増大した。

1980年以降の鉄鋼業の近代化については、1980年人民日報で紹介された様に「三つの大きな塊」として①重点鉄鋼企業、②宝山製鉄所、③地方の中小鉄鋼企業をあげ、将来の粗鋼生産可能性として①は4,300万トン、②は600万トン、③は900万トンの計5,800万トンの生産可能性を示唆した。また、品種の増大、品質の向上、エネルギー消費の節約、鉱山建設の促進、環境保護、労働生産性の向上を実現することで近代化は可能としている。

現在、鉄鋼企業数については、中国側は年産能力100万トン以上の大型製鉄所は13カ所、年産能力10万～100万トンの中規模製鉄所は38カ所あると発表している。中小鉄鋼工場の設備内容、能力値については不明な点が多く正確な能力把握は困難だが、製鋼能力は約3,100万トン、粗鋼生産は2,000万トン程度と推定される（1984年）。これら中小製鉄所の管理は、集団所有制として中央の指導下に直轄市（北京など）、省、市によりなされている。このため中小製鉄所は分権的な性格を有していたが、開放政策の展開にともない、省レベルでの各省冶金工業総会社の構成企業として統合されることになった。

中・小鉄鋼企業一覽

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |     | 企 業 名   | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品   | 備 考  |          |                             |
|-------|-----|---|--|--|--|----------|-----------------------------|
| 省・直轄市 | 市・県 |   |  |  |  |          |                             |
| 北 京   |     | 北京市冶金工業局<br>北京鋼廠  | L.D.転炉<br>電 炉 9基<br>大型圧延機、小型圧延機                              | 鋼 20万t<br>鋼材 20万t/71.<br>鋼塊 11~12万<br>t/78.<br>コールド・コイル<br>線材、薄板<br>小口径薄板シーム<br>レス鋼管 | 高級鋼の製鋼・量産鋼で日本の技術協力計画   |          |                             |
|       |     | 北京第一軋鋼廠<br>北京第二軋鋼廠<br>北京第三軋鋼廠   | 8 ロール圧延機<br>16 ロール冷間圧延機                                      |  | 中型圧延工場   |          |                             |
|       |     | 北京紅冶鋼廠<br>北京鉄合金廠  |  | 形鋼 10万t/年<br>合金鋼・炭素工具<br>鋼・炭素鋼など10<br>万t/年、シームレ<br>ス鋼管 8万t/年                         | 日本の技術協力計画  |          |                             |
|       |     | 北京特殊鋼廠  | 15t 電炉×6基<br>650%大型圧延機<br>400%・350%圧延機<br>250%粗・中型・仕上圧延<br>機 | 高級合金鋼<br>10万t/78.  | ステンレス製品(主産品)   |          |                             |
|       |     | 北京建華鑄鋼廠<br>北京帶鋼廠<br>北京鋼絲廠<br>北京天橋粉末<br>冶金廠<br>北京伸線廠<br>北京鋼管廠<br>北京軋錘廠 |  | 帶 鋼<br>鋼 線<br>自動車用 ベアリン<br>グ   | 比較的後進企業<br>日本の技術協力計画(79)   |          |                             |
|       |     |   |  |  | 日本の技術協力計画(79)<br>[注] 北京鋼廠、特殊鋼廠、帶鋼廠、<br>伸線廠、鉄合金廠、鋼絲廠の6<br>廠の年産能力30万t以内。将来<br>70万tに増強の計画で高級鋼の<br>製鋼・量産鋼で日本に技術協力<br>要請(報告書の提出は終了) |          |                             |
|       |     | 河 北   | 張家口  | 宣化鋼鉄公司<br>宣化鋼鉄廠  | 推定<br>1号高炉 210m <sup>3</sup> 1<br>2号高炉 218m <sup>3</sup> 1   | 5~60万t/年 | ☆<br>もと「宣化煉鉄廠」。鉄鉄を主とする鉄鋼企業。 |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |                | 企 業 名                  | 主 要 設 備  | 規 格 品                                      | 備 考  |
|-------|----------------|------------------------|--|--|--|
| 省・直轄市 | 市・県            |                        |  |  |  |
|       |                |                        | 3号高炉 250m <sup>3</sup> 1<br>4号高炉 255m <sup>3</sup> 1<br>小型高炉 54m <sup>3</sup> 6  |  |  |
|       | 邯 鄲<br>邯 台     | 邯鄲冶金礦山<br>公司           | 高 炉 620m <sup>3</sup> 1基<br>300m <sup>3</sup> 2基<br>転 炉 8t 2基<br>20t 3基<br>コークス炉 | 鉄鉄 70万t<br>鋼 50万t<br>鋼材 50万t               | ☒<br>技術改造。   |
|       | 邯 台            | 邯 台 鋼 鉄 廠              | 高 炉 215m <sup>3</sup> 3基<br>コークス炉  | 鉄鉄 40万t                                    | 省の先進企業。  |
|       | 保 定<br>石 家 庄   | 保定四二八廠<br>石 家 庄 鋼 鉄 廠  | 高 炉 150m <sup>3</sup> 1基<br>電 炉 5t 1基<br>30t 1基                                  | 鉄鉄 12万t<br>鋼材 10万t                         | JICA工場診断対象   |
|       | 唐 山            | 唐 山 鋼 鉄 公 司            | 高 炉 100m <sup>3</sup> 4基<br>電 炉 6t 3基<br>転 炉 30t 3基<br>小型圧延機                     | 鉄鉄 32万t<br>鋼 120万t<br>鋼材<br>軋条, 1型鋼 24.5万t | ☆<br>河北省の製鋼・圧延の主力。中国<br>屈指の転炉・電炉工場。<br>76.8震災  |
|       | 承 德            | 承 德 鋼 廠                | 高 炉 255m <sup>3</sup> 1基<br>電 炉 5t 2基<br>転 炉 6t 1基                               | 鉄鉄 14万t<br>鋼 12万t                          | ☒  |
|       | 張 家 口<br>石 家 庄 | 宣 化 鉄 廠<br>石 家 庄 鉄 絲 廠 | 高 炉  | 鉄鉄 20万t                                    | 河北省の鉄鉄生産量は230万t/年<br>鋼195万t/年 鋼材150万t/年<br>同省、山東省などで40座近い中小<br>転炉はLD転炉方式採用、全省10<br>地区で90%の地区・県の小型鋼<br>廠・小型鉄廠の年産鉄鉄20万t、<br>全省総生産の20%<br>省内市・県28基の小高炉のうち原<br>料不足、消耗高、生産不正常的の10<br>基を停産 |
| 山 西   | 長 治            | 長 治 鋼 鉄 廠              | 高 炉 100m <sup>3</sup> 2基<br>255m <sup>3</sup> 2基<br>転 炉<br>継目無鋼管圧延機              | 鉄鉄 60万t                                    | ☒<br>中型鋼鉄生産のコンビナート<br>もと「故県鋼鉄廠」。47.解放区<br>にできた軍工場。   |
|       | 陽 泉            | 陽 泉 鋼 鉄 廠              | 高 炉 100m <sup>3</sup> 1基<br>小型高炉 150m <sup>3</sup> 1基<br>転 炉                     | 鉄鉄 100万t/年                                 | ☒<br>旧「陽泉煉鉄廠」 中型鉄鋼コン<br>ビナート太行山解放区に建設。60.<br>の歴史をもち中国で最も古い鉄鋼<br>企業。  |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |               | 企 業 名                        | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品  | 備 考  |
|-------|---------------|------------------------------|--|---|--|
| 省・直轄市 | 市・県           |                              |  |   |  |
|       | 昔 陽           | 昔 陽 鋼 鉄 廠                    | 高 炉  |   |  |
|       | 臨 汾           | 臨 汾 鋼 鉄 廠                    | 高 炉 100m <sup>3</sup> 2基<br>中 型 圧 延 機<br>継 目 無 鋼 管 圧 延 機                               | 鉄 鉄 100万 t / 年<br>鋼 50万 t / 年<br>鋼 材 16万 t / 年<br>能 力 (64迄) | ☒<br>中 型 鉄 鋼 コ ン ビ ナ ー ト                         |
| 内 蒙 古 | 呼 和 浩 特       | 呼 和 浩 特 鋼 廠<br>(内 蒙 古) 鋼 鉄 廠 | 高 炉  |   | ☒<br>重 点 企 業。                                    |
| 遼 寧   | 撫 順           | 撫 順 鋼 廠                      | 高 炉<br>電 炉 7基<br>圧 延 機   | 鋼・鋼材・耐火レンガ  | ☒<br>旧「満鉄撫順製鉄廠」を拡張。<br>重点企業                      |
|       | 旅 大           | 大 連 鋼 廠                      | 平 炉<br>電 炉<br>小 型 圧 延 機<br>中 型 圧 延 機 600%<br>分 塊 圧 延 機 650%<br>継 目 無 鋼 管 機             | 鋼, 鋼材, 鋼板, 鋼管, 中板, スチールワイヤー, 特殊鋼等                           | ☒<br>50年の歴史をもつ老廠の代表的電炉企業の1つ。特殊鋼材生産の大型工場<br>ソ連援助。 |
|       | 錦 州           | 錦 州 鉄 合 金 廠                  |  |   | 鑄鉄不足で生産停滞(78.)                                   |
|       | 沈 陽           | 沈 陽 鑄 造 廠                    |  |   | ポンプ製造  |
|       |               | 沈 陽 無 縫 鋼 管 廠                |  |   |  |
|       |               | 沈 陽 鋼 管 廠                    |  |   |  |
|       |               | 沈 陽 粉 末 冶 金 廠                |  |   |  |
|       |               | 沈 陽 煉 鉄 廠                    |  |   | 63. 資本主義的経営管理を毛主席に批判される                          |
|       |               | 沈 陽 搪 瓷 廠                    | 薄 板 圧 延  | 3,000 t / 年   |  |
|       |               | 沈 陽 煉 鋼 一 廠                  | L D 転 炉  |   |  |
|       | 遼 陽 鋼 管 廠     |                              |  |   |  |
|       | 遼 陽 鉄 合 金 廠   |                              |  |   |  |
|       | 旅 大           | 大 連 鉄 工 廠                    |  | 農 業 用 帶 鋼, 形 鋼  |  |
| 吉 林   | 通 化           | 通 化 鋼 鉄 公 司                  | 高 炉 225m <sup>3</sup> 6基<br>620m <sup>3</sup> 2基<br>小 型 高 炉 4基<br>転 炉<br>大 型 コ ー ク ス 炉 | 鉄 鉄 120万 t<br>鋼 塊 60万 t<br>鋼 材 50万 t                        |  |
|       |               | 紅 石 鋼 廠                      | 高 炉 2基   |   | ☒<br>小 型 鉄 鋼 コ ン ビ ナ ー ト。                        |
|       |               | 長 春 市 鋼 廠                    | 煉 鋼 炉  | 85t~100t/日  | ☒  |
|       |               | 烏 蘭 浩 特 鋼 鉄 廠                |  | 4万 t  | 鍛 鋼 車 間, 冷 拔 車 間                                 |
|       |               | 九 一 四 廠                      |  |   |  |
|       |               | 吉 林 鉄 合 金 廠                  |  |   |  |
|       | 遼 源 市 鉄 合 金 廠 |                              |  |   |  |



☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |             | 企 業 名                                 | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品  | 備 考  |
|-------|-------------|---------------------------------------|--|---|--|
| 省・直轄市 | 市・県         |                                       |  |   |  |
|       | 四 平         | 四 平 鋼 管 廠                             |  | 大型送油用パイプ  | <p>全省小高炉容積 541m<sup>3</sup>，設備能力 25万t/年，銑鉄，実績は最高で 12~3万t/年，原因，原料不足。全省14煉鉄廠のうち原料自給は 4 廠のみ。40%の原料省外から，小型高炉22基，小製鋼炉16，小型圧延機33個，3地区煉鉄，煉鋼軋鋼の小型鉄鋼コンビナート。</p> <p>77. 全省小高炉コークス比平均 1,100 kg，軋炉製鋼平均毎t消耗鉄料 1,561 kg，生鉄合格率 85%。国内先進水準より遙かに遅れており 71~78 年全省小鋼鉄廠の赤字 1 億 8,000 余万元。</p> |
| 黒龍江   | 牡丹江<br>哈爾濱  | 反 修 鉄 廠<br>牡丹江鋼鉄廠<br>哈爾濱軋鋼廠<br>齊齊哈爾鋼廠 | 高 炉    55m <sup>3</sup> 1 基<br>100m <sup>3</sup> 1 基 | 鋼塊，鋼材，鍛鋼，<br>圧延鋼材，冷間引抜<br>鋼材<br>計画 30万t/年<br>ドラムカン用薄板<br>特殊鋼                            | 旧「北滿鋼廠」<br><br>重点企業。   |
| (内蒙古) | 富拉爾基<br>海拉爾 | 富拉爾基<br>特殊鋼廠<br>海拉爾鋼鉄廠                |  |   |  |
| 陝 西   | 西 安         | 西 安 鋼 鉄 廠                             |  | 銑鉄 50~60万t/年<br>鋼塊 40~50万t/年<br>鋼材 35万t/年<br>鋼    1万t/年<br>鋼材 0.9万t/年<br>大口徑油送管，ガス<br>管 | ☒<br><br>近代的設備の小工場<br><br>☒<br>石油，天然ガス輸送用パイプ専門<br>生産工場。ソ連援助設備供与。中<br>国初の電気熔接管自動化工場を有<br>す。   |
|       | 延 安         | 延 安 鋼 鉄 廠                             |  |   |  |
|       | 宝 鷄         | 宝 鷄 鋼 管 廠                             |  |   |  |
| 甘 肅   | 酒 泉         | 酒 泉 鋼 鉄 公 司                           |  | 銑鉄  | ☒<br>包鋼とほぼ同規模の鉄鋼コンビナ<br>ートにする計画  |
|       | 蘭 州         | 蘭 州 鋼 鉄 一 廠<br>蘭 州 鋼 鉄 二 廠            | 軋 炉  |   | ☒<br>☒<br>重点工場<br>省11地区中9 地区に小鋼鉄廠建設。   |

◇ = コンビナート    □ = 中型工場

| 地 方   |                   | 企 業 名                     | 主 要 設 備   | 規 模 品                               | 備 考  |
|-------|-------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|--|
| 省・直轄市 | 市・県               |                           |   |                                     |  |
| 寧 夏   | 銀 川               | 銀川煉鉄廠<br>寧夏鋼鉄廠            |   | 鉄 鉄<br>鋼 線                          | 鋼線の品質国際先進水準  |
| 寧 夏   | 石咀山               | 石咀山煉鉄廠                    | 高 炉 100m <sup>3</sup><br>小高炉  |                                     | □<br>土洋結合炉   |
| 青 海   | 紫達木               | 青海鋼鉄廠                     | 高 炉   |                                     | 原料・都蘭鉄鉱(460km遠方)供給コスト高<br>鉄4.4万t 鋼材21万t 圧延したが、鉄石鋼塊の供給源未確保で累積赤字2,360万元。馬鋼の84m <sup>3</sup> 高炉2基譲りうけたが未完成、野ざらし |
|       | 格爾木<br>都 蘭<br>西 寧 | 格爾木煉鉄廠<br>都 蘭煉鉄廠<br>西寧鋼鉄廠 | 高 炉<br>小型圧延機  | 鋼・鋼材                                |  |
| 新 疆   | 烏魯木齊              | 新疆烏魯木齊                    | 1号高炉<br>高 炉 255m <sup>3</sup> 4基<br>高 炉 620m <sup>3</sup> 1基<br>高 転 炉 1.5~5t 15基<br>電 炉 6t 1基 | 鉄鉄80万t/年<br>鋼塊60万t/年<br>鋼材30~40万t/年 | □<br>もと八一鋼鉄廠<br>小型から中型鉄鋼コンビナートに切り替えた。同自治区最大の企業。  |
|       | 伊 寧<br>哈 密        | 尼勒克鋼鉄廠<br>哈密鋼鉄廠           | 高 炉 255m <sup>3</sup><br>620m <sup>3</sup> } 5基<br>ベセマー転炉 数基                                  | 軌条, シームレス鋼管, 形鋼                     | 綜合中型コンビナート<br>□<br>中型鉄鋼コンビナート  |
|       | 巴倫台<br>康 蘇        | 巴倫台鋼鉄廠<br>康蘇鋼鉄廠           |   |                                     | 中型コンビナート   |
| 山 東   | 濟 南               | 濟南鋼鉄廠                     | 高 炉<br>高 転 炉<br>電 炉<br>分塊圧延機<br>中板圧延機<br>継目無鋼管圧延機   | 鉄鉄 90万t/年<br>鋼 60万t/年<br>鋼材 50万t/年  | □<br>中型鉄鋼コンビナート, 鋼滓排出で公害問題   |
|       | 青 島               | 青 島 鋼 廠                   | 高 炉 255m <sup>3</sup> 4基<br>小高炉<br>電 炉<br>圧延機   | 鋼 55万t<br>シームレス鋼管                   | □  |
|       | “<br>烟 台          | 青島鋼絲繩廠<br>烟台鋼廠            | 小高炉 13m <sup>3</sup>  |                                     | 小型鉄鋼コンビナートの最先進工場   |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |           | 企 業 名                | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品                                | 備 考   |
|-------|-----------|----------------------|--|---|---|
| 省・直轄市 | 市・県       |                      |  |   |   |
|       | 萊 蕪       | 山東萊蕪鋼鐵廠              | 高 炉 100m <sup>3</sup> 4基<br>650m <sup>3</sup> 1基<br>電 炉 5t 3基<br>軋 炉 25t 1基<br>圧延機 | 銑鉄 14万t<br>鋼 21万t<br>鋼材 7万t               | ☆ JICA工場診断対象。<br><br>小型工場。  |
|       | "         | 萊 蕪 鋼 廠<br>林 県 煉 鉄 廠 |  |   |   |
| 江 蘇   | 南 京       | 南 京 鋼 鉄 廠            | 中型コンビナート<br>高 炉 3基<br>軋 炉 6基<br>コークス炉 2基<br>圧延機                                    | 銑鉄 27万t<br>鋼 10万t<br>鋼材 8万t               | ☒<br>同省最大の製鉄所。  |
|       | "         | 南 京 西 善 橋<br>鋼 鉄 廠   | 高 炉  |   | 鉄合金工場。  |
|       | "         | 南 京 鉄 合 金 廠          |  |   | JICA工場診断対象(59年度)  |
|       | "         | 南 京 粉 末 冶 金 廠        |  |   |   |
|       | 無 錫       | 無 錫 鋼 鉄 廠            | 電 炉 12t 1基<br>16t 2基<br>25t 2基<br>圧延機  | 鋼 12万t<br>線材 7万t<br>鋼管 2万t<br>棒鋼 7万t      |   |
|       | 南 京       | 梅 山 煉 鉄 廠            |  |   | ☒   |
|       | 蘇 州       | 蘇 州 鋼 鉄 廠            |  |   |   |
|       | 丹 陽       | 丹 陽 鋼 鉄 廠            |  |   |   |
|       | 徐 州       | 徐 州 鋼 鉄 廠            |  |   |   |
|       | 鎮 江       | 鎮 江 鋼 鉄 廠            |  |   |   |
| 江 寧   | 江 寧 鋼 鉄 廠 |                      |  |   |   |
| 常 州   | 常 州 軋 鋼 廠 | 帶 鋼                  |  | ☒   |   |
| "     | 常 州 鋼 鉄 廠 |                      |  |   |   |
| "     | 常 州 鍛 接 廠 |                      |  |   |   |
| 安 徽   | 合 肥       | 合 肥 鋼 廠              | 高 炉 8~28m <sup>3</sup> 50基<br>軋 炉 3t 4基<br>圧延機 250% 1基                             | 銑鉄 24万t<br>鋼 24万t<br>鋼材, 継目無鋼管,<br>冷間引抜鋼管 | ☒<br>旧「安徽省委員会機関鋼鉄廠」。<br>土法高炉1基から発展。製鋼, 圧延,<br>耐火材料など近代的工場へ発展。<br>計画能力年50万t。 |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |                      | 企 業 名                            | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品  | 備 考                                      |
|-------|----------------------|----------------------------------|--|---|--|
| 省・直轄市 | 市・県                  |                                  |  |   |  |
|       | 蕪湖                   | 蕪湖鋼鉄廠                            | 高 炉  | 鉄鉄 45万t<br>計画能力 60万t                                | ☒<br>中型鉄鋼コンビナート                          |
|       | 安慶<br>合肥             | 安慶鋼鉄廠<br>合肥精密鑄造廠                 | 高 炉  |   |  |
| 浙江    | 杭州                   | 杭州鋼鉄廠                            | 高 炉 82m <sup>3</sup> 1基<br>275m <sup>3</sup> 1基<br>255m <sup>3</sup> 2基<br>転 炉 4t 6基<br>圧延機<br>コークス炉 | 鋼 4万t<br>圧延材 12万t                                   | ☒<br>中型鉄鋼工場<br>旧「浙江半山鋼鉄廠」。同省最大の鉄鋼コンビナート。 |
|       | 紹興                   | 紹興鋼鉄廠                            | 高 炉 27.5m <sup>3</sup> 4基  | 鉄鉄 10万t/年   |  |
| 福建    | 三明                   | 三明鋼鉄廠                            | 高 炉 255m <sup>3</sup> 2基<br>転 炉 4t 3基<br>LD転炉 2基<br>電 炉<br>小型圧延機 350%<br>250%<br>継目無鋼管圧延機            | 鉄鉄 90万t/年<br>鋼 60万t/年<br>鋼材 40万t/年<br>引抜鋼管          | ☆<br>同省最大の中型鉄鋼コンビナート。                    |
| 江西    | 萍郷                   | 萍郷鋼鉄廠                            | コークス炉 2基<br>高 炉 255m <sup>3</sup> 2基<br>100m <sup>3</sup> 4基<br>82m <sup>3</sup> 1基<br>大型転炉 3基       | 鉄鉄生産量省の50%<br>占める                                   | ☒  |
|       | 南昌                   | 南昌鋼鉄廠                            |  | 鉄鉄 60万t/年<br>鋼 30万t/年                               | ☒  |
|       | 洪都<br>南昌             | 洪都鋼鉄廠<br>南昌粉末冶金廠                 |  |   |  |
|       | 永新                   | 永新鋼鉄廠                            |  | 鉄鉄 70万t/年<br>鋼 50万t/年<br>鋼材 30万t/年<br>合金鋼等鋼材        | ☒  |
|       | 新余<br>贛州<br>峡江<br>東郷 | 新余鋼鉄廠<br>贛州鋼鉄廠<br>峡江鋼鉄廠<br>東郷鋼鉄廠 |  | 70万t/年<br>80万t/年                                    | ☒  |
| 河南    | 安陽                   | 安陽鋼鉄廠                            | 中型現代化コンビナート<br>高 炉 255m <sup>3</sup> 1基<br>100m <sup>3</sup> 1基<br>小型高炉<br>転 炉 3~6t 4基<br>圧 延 機      | 鉄鉄 60万t/年<br>鋼 60万t/年<br>鋼材 50万t/年<br>継目無鋼管、ケイ素、鋼板等 | ☒<br>河南省最大の中型鉄鋼コンビナート<br>当初土法高炉その後大規模拡張。 |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |                       | 企 業 名  | 主 要 設 備  | 規 模<br>製 品  | 備 考   |
|-------|-----------------------|--|--|---|---|
| 省・直轄市 | 市・県                   |  |  |   |   |
|       | 信陽<br>新安              | 信陽鋼廠<br>新安鋼鐵廠                                      |  | 銑鉄 35万t/年<br>鋼 25万t/年   |   |
| 湖 北   | 黄 石                   | 湖 北 鋼 廠<br><br>大 冶 鋼 廠                             | L D 転 炉<br><br>小型高炉 5基<br>大型平炉 4基<br>平 炉 90t 3基<br>15t 2基<br>酸性転炉 1.5t 2基<br>電 炉 10t 4基<br>3基<br><br>分塊圧延機<br>中型連続圧延機<br>小型連続圧延機 | 銑鉄 20万t<br>鋼 10万t<br>鋼材 8万t<br>銑鉄 100万t/60.<br>粗鋼 70万t/60.<br>鋼材 50万t/60. | ☒<br><br>☒<br>「漢冶萍煤鉄公司」。(82.の歴史もつ旧中国初の鉄鋼工場)中国屈指の高級鋼・特殊鋼企業。        |
|       | 武 漢<br>" 鄂 城<br>邱 沙 市 | 漢 陽 鋼 廠<br>武 漢 鑄 造 廠<br>鄂 城 八 一 鋼 鉄 廠<br>沙 市 鋼 鉄 廠 | L D 転 炉  |   |   |
| 湖 南   | 澧 源<br><br>湘 潭        | 澧 源 鋼 鉄 廠<br><br>湘 潭 鋼 鉄 廠                         | 高 炉 100~835m <sup>3</sup> 3基<br>転 炉<br>650t圧延機<br>連続鑄造機<br>高 炉*<br>高 炉 750m <sup>3</sup> 1基<br>薄板圧延機*<br>線材圧延機<br>コークス炉          | 銑鉄 180万t/年<br>鋼 100~120万t/年<br>鋼材 50~90万t/年                               | ☒<br><br>☒<br>一貫体制の中型鉄鋼廠。<br>ハンガリーに発注した大径管用ビルガー圧延機1組は当廠に設置されたもよう。 |
|       | 株 州<br>衡 陽<br>長 沙     | 株 州 鋼 鉄 廠<br>衡 陽 素 鋼 片 廠<br>衡 陽 鋼 鉄 廠<br>長 沙 鋼 鉄 廠 |  | 銑鉄 180万t/年<br>鋼 100~120万t/年<br>鋼材 50~90万t/年<br><br>継目無鋼管                  | ☒<br>中南地区の電気系統へ必要な硅素鋼供給 給   |
| 広 東   | 広 州                   | 広 州 鋼 鉄 廠  | 高 炉 255m <sup>3</sup> 3~4基<br>小型高炉<br>転 炉 3t 8基<br>平 炉 6基<br>電 炉<br>線材圧延機<br>圧 延 機<br>継目無鋼管圧延機<br>コークス炉                          | 銑鉄 70万t/年<br>鋼 50万t/年<br>鋼材 35万t/年<br>継目無鋼管 7,000t                        | ☆<br>中型鉄鋼コンビナート   |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |            | 企 業 名                     | 主 要 設 備   | 規 模 製 品  | 備 考  |
|-------|------------|---------------------------|---|--|--|
| 省・直轄市 | 市・県        |                           |   |  |  |
|       | 広 州<br>韶 関 | 広州合金鉄廠<br>韶関鋼鉄廠<br>海南島鋼鉄廠 | 高 炉<br>転 炉<br>高 炉 100m <sup>3</sup> 2基<br>コークス炉                               | 鉄合金鋼<br>銑鉄 100万t/年<br><br>銑鉄 70万t<br>鋼 35万t<br>圧延鋼材 24万t | ☆<br>耐火材料工場の建設に力を集中。<br>☒<br>中型鉄鋼コンビナート。   |
|       | 江 門        | 江門市鋼鉄廠<br>北江鋼鉄廠           |   | 鋼, 鋼材<br>特殊鋼材  | ☒<br><br>〔全省〕<br>省鉄鋼業 76. 上期生産。75. 同期比鋼, 鉄, 鋼材, コークス各々9.4~21.5%増, 史上最高(大公76. 724)。省文革来急発展, 10年間で鉄鋼生産量 4.4倍(75)(大公76. 6. 7) 省・鉄鋼業土法中心で100余の中小高炉がある(人日71. 9. 30) |
| 広 西   | 柳 州        | 柳州鋼鉄廠                     | 高 炉 255m <sup>3</sup> 2基<br>転 炉 6t 4基   | 銑鉄 35万t<br>鋼錠 20万t<br>鋼材 10万t                            | ☆<br>自治区最大の鉄鋼コンビナート。   |
|       | 桂 林        | 桂林鑄造廠<br>桂林鋼鉄廠            | LD転炉<br>LD転炉  |  |  |
|       | 梧 州        | 梧州無縫鋼管廠                   |   | 鋼材 3万t<br>(シームレス鋼管<br>1~2万t)                             |  |
|       | 南 寧        | 吳川鋼廠<br>南寧鋼鉄廠             |   | 計画能力<br>銑鉄 50万t<br>鋼塊 30万t<br>鋼材 12万t                    | 有毒廃水汚染(79.)<br>☒   |
|       | 河 池        | 河池鋼鉄廠                     |   |  |  |
| 貴 州   | 貴 陽        | 貴陽鋼鉄廠                     | 高 炉 100m <sup>3</sup> 2基<br>小型高炉 55m <sup>3</sup> 2基<br>LD転炉*<br>電 炉<br>小型圧延機 | 計画能力<br>銑鉄 90万t/年<br>鋼 50万t/年<br>圧延材 4万t/年<br><br>フェロマンガ | ☒<br>同省に建設された5つの中型鉄鋼コンビナートの1つ。土法小高炉群を整理, 洋式小高炉群にまとめ, さらに発展させた。   |
|       | 水 城        | 貴州省鉄合金廠<br>都勻鋼鉄廠<br>水城鋼鉄廠 | 高 炉 ( ) 1基<br>高 炉 1,200m <sup>3</sup> 1基<br>コークス炉                             | 銑鉄<br>65万t/年 能力  | ☒  |

☆ = コンビナート    ☒ = 中型工場

| 地 方   |                      | 企 業 名                            | 主 要 設 備   | 規 模 品                              | 備 考   |
|-------|----------------------|----------------------------------|---|------------------------------------|---|
| 省・直轄市 | 市・県                  |                                  |   |                                    |   |
|       | 遵義<br>安順<br>凱里<br>畢節 | 遵義鋼鉄廠<br>安順鋼鉄廠<br>凱里鋼鉄廠<br>畢節鋼鉄廠 |   | 鋼 40万t<br>鋼 18万t<br>鋼 30万t         |   |
| 雲南    | 昆明                   | 昆明鋼鉄廠<br><br>昆明鑄管廠               | 高 炉    71m <sup>3</sup> 1基<br>210m <sup>3</sup> 2基<br>255m <sup>3</sup> 1基<br>(中型)    1基<br>L D転炉<br>電 炉       6基 | 鋼 50万t                             | ☆<br>同省最大の中型鉄鋼コンビナート。<br>操業プロセスの改革を行い、'82<br>年の歩留り78.67%を'83年に82.2<br>%にした。 |
| 四川    | 成都                   | 成都鋼鉄廠<br><br>成都無縫鋼管廠             | 鋼管圧延機*<br>130m <sup>3</sup><br>250m <sup>3</sup><br>320m <sup>3</sup>   | 鋼 管<br>10~11万t/年<br>継目無鋼管          | ☒<br>中型鉄鋼コンビナートを目標に製鉄<br>・製鋼部門の拡張に注力。<br>*ハンガリー製 各種口径パイプ生<br>産。             |
|       | 成都                   | 江油鋼鉄廠                            |   | 全工程完成後能力<br>鉄 150万t/年<br>鋼 150万t/年 | ☒<br>継目無鋼管  |
|       | 三江<br>泸州             | 三江鋼鉄廠<br>泸州鋼鉄廠                   |   | 鋼・鋼材 80万t                          | ☒   |
|       | 成都                   | 成都硅素鋼片廠                          |   |                                    | ☒   |
|       | 長城                   | 長城鋼鉄廠                            |   |                                    |   |
|       | 重慶                   | 重慶鋼 廠<br>重慶特殊鋼廠                  |   |                                    |   |
|       | 資陽                   | 資陽鋼管廠                            |   | 鋼 管                                | ☒<br>天然ガス・原油輸油管生産工場   |
|       | 峨眉                   | 峨眉鉄合金廠                           |   |                                    |   |

出所： 中国鉄工業企業総覧1980（富士ジャーナル）より作成

注）上海第十鋼鉄廠は大型企業として分類されるため本表には含まない。





#### IV. 石 家 庄 鋼 鐵 廠



## IV 石家荘鋼鉄廠

### 1. 工場概要

(1) 石家荘鋼鉄廠は1958年4月に設立された。粗鋼年産能力11万トンの高炉、製鋼、圧延設備を持つ銑鋼一貫製鉄所で、中型企業に分類されている。旧式で小規模の設備の悪条件下で粗鋼生産実績は12万トンに達して居り、管理体制面における努力がうかがわれる。

既に生産能力を粗鋼ベースで35万トンに拡大する近代化計画が作られ高炉の増強と、電気炉の容量拡大の工事は進行中で、生産鋼種の拡大と、生産能力増強を目標とする新技術を取り入れた効率よい設備計画を今回の近代化調査で確立することを望んでいる。

石家荘鋼鉄廠は華北の鉄道交通の要衝で、河北省の工業の1中心地である石家荘市の東郊にあり、河北省産の鉄鉱石、石炭をベースに立地した工場である。周辺は工場地帯で、北側にはコークス工場がありここからコークス、Cガスが供給されている。

敷地面積は692,653㎡あり、建屋面積は131,500㎡である。附帯設備として、フェロシリコン工場、耐火物工場及び石灰焼成炉を持っているが、何れも極めて小規模で、設備的にも旧式である。

資産状況は、固定資産4471万元(約36億円)、流動資金1926万元(約16億円)で工業生産投資は3921万元/年(約32億円)である。総売上額は6597万元/年(約53億円)が計上されている。

工場は河北省冶金工業総公司に直属しており、国の冶金工業部の管理下にある。工場の近代化計画推進は、国家経済委員会、河北省経済委員会及び石家荘市経済委員会の協力で行なわれている。その背景としては、今世紀末までに中国の粗鋼生産を8000万トンまで拡大する大方針があり、その中で中型企業の生産能力倍増が要求されている。この生産能力拡大計画に出来るだけ新技術を生かし、合理的な設備増強を進めることが今回の近代化調査の主な目的となる。

### (2) 生産状況の概要

石家荘鋼鉄廠は、焼結、高炉、転炉、電気炉、中形圧延、小形圧延の主要生産設備に、石灰焼成炉、ドロマイト煉瓦工場及び酸素工場を持つ、銑鋼一貫工場である。

特色は、高炉からの銑鉄はすべて鑄銑機で型銑となり、転炉への装入は冷銑をキューボラで溶解した溶銑が使用されている点である。製鋼炉からの溶鋼はすべて小型鋼塊に下注ぎ法で鑄込まれて居り、エネルギー消費及び歩留りの点で極めて不経済なプロセスが残されている。

近代化計画の第1歩として、300㎡の高炉建設と、30トン電気炉の建設が進行中であり、これに引続く、混銑炉新設、転炉の改造、焼結機の増設、造塊設備の合理化が必要であり、増大する鋼を成品化するために分塊、熱圧ラインの全面的な改造工事で年産30万トンの鋼材生産体制を具体化する計画がある。

現在生産されている年産約12万トンの鋼材はすべて丸鋼と異形棒鋼であり、鋼種は、炭素鋼と低合金鋼(Mn-Si鋼)で、大部分は建築用材で極く一部が機械構造用に用いられている。転炉の酸素上吹化と二次精錬方法を取り入れることにより、製造鋼種の拡大、高級鋼の生産に進むことも検討する必要がある。

高炉原料としての鉄鉱石は河北省産がベースとなっているが、海南島やオーストラリア鉱も配合され焼結鉱とされ、高炉へ装入されている。石灰石とコークスは購入している。コークスは工場北側に隣接しているコークス工場から供給されて居り、コークス炉ガスの使用も含めて実質的には同一工場内で生産されている形である。

転炉装入原料はほぼ 100%がキュボラ溶解の銑鉄であり、電気炉原料は購入スクラップと社内発生屑である。製鋼用石灰は社内の石灰焼成炉から供給されている。

原料、半成品の輸送は鉄道とトラックで行なわれているが、トラックの輸送能力はまだ弱体であり、今度の増産対策では輸送力の増強が大きな問題となろう。工場生産工程の概要を図Ⅳ-1-1に示す。

### (3) 工場組織と作業人員

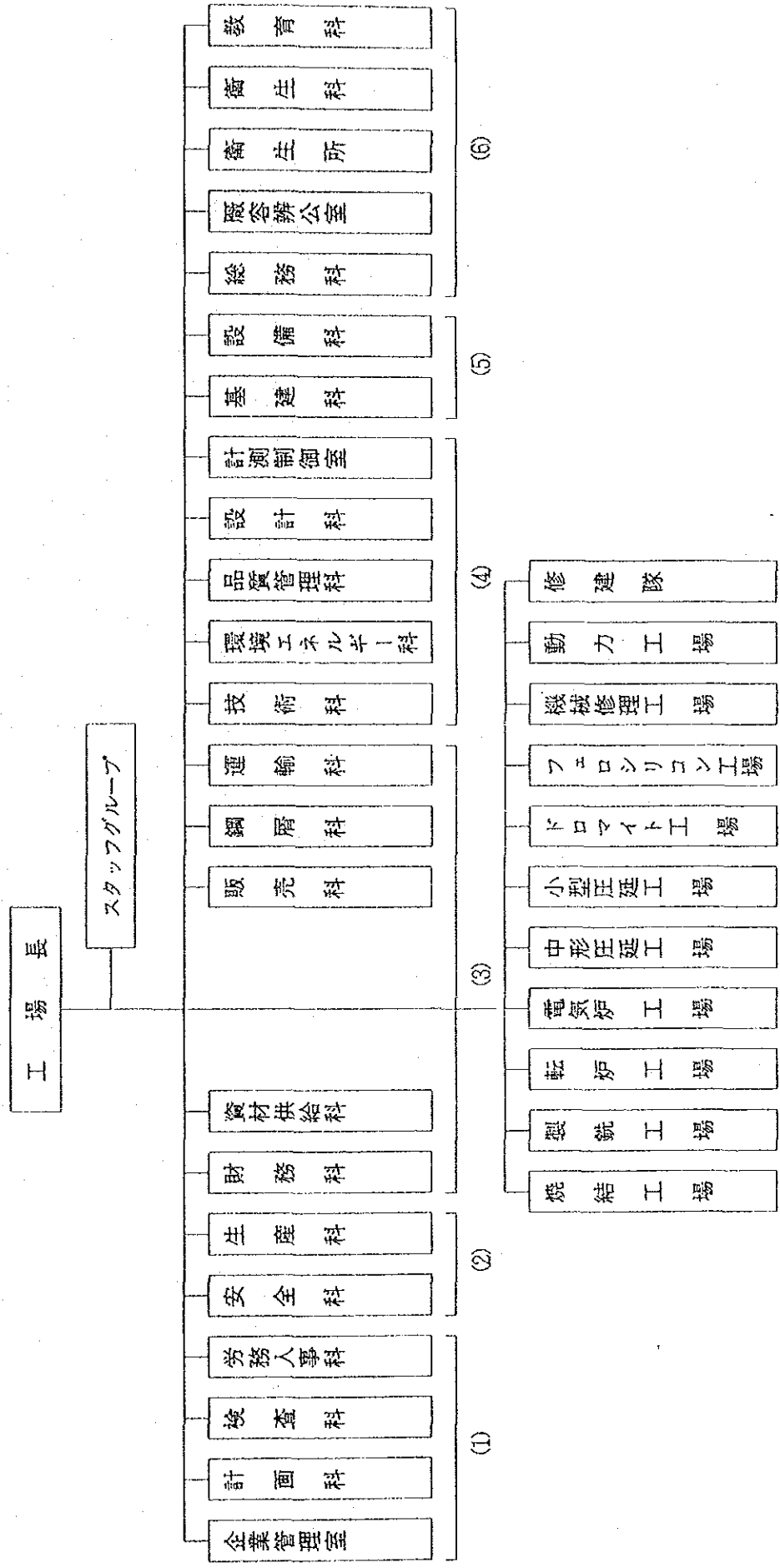
1984年末の従業員総数は4551名であり、管理者数は 189名、技術員は 330名となっている。

工場の管理組織は表Ⅳ-1-1の管理組織図に示す。所長、副所長、技師長及副技師長の幹部は 8名、管理部門の科長22名、副科長28名で工場部門の主任は10名、副主任25名である。組織機構はかなり細分化されているので有機的運営が十分になされているかどうか問題となろう。

現在の知識、技術レベルについては工場側の意見ではかなり不十分な面が多く、近代化を推進するためには、従業員教育を必要としている。既に、従業員教室を 4教室作り、初等教育、管理者教育及び、外国語教育が実施されている。この他1987年末までに、工場構内に学校を建設する計画が進められており、知識、技術水準の向上に対して積極的に施策を進めている。

工場内の人員構成及び、学歴構成を表Ⅳ-1-2、Ⅳ-1-3に示す。

表IV-1-1 石家庄鋼鐵廠 管理組織圖



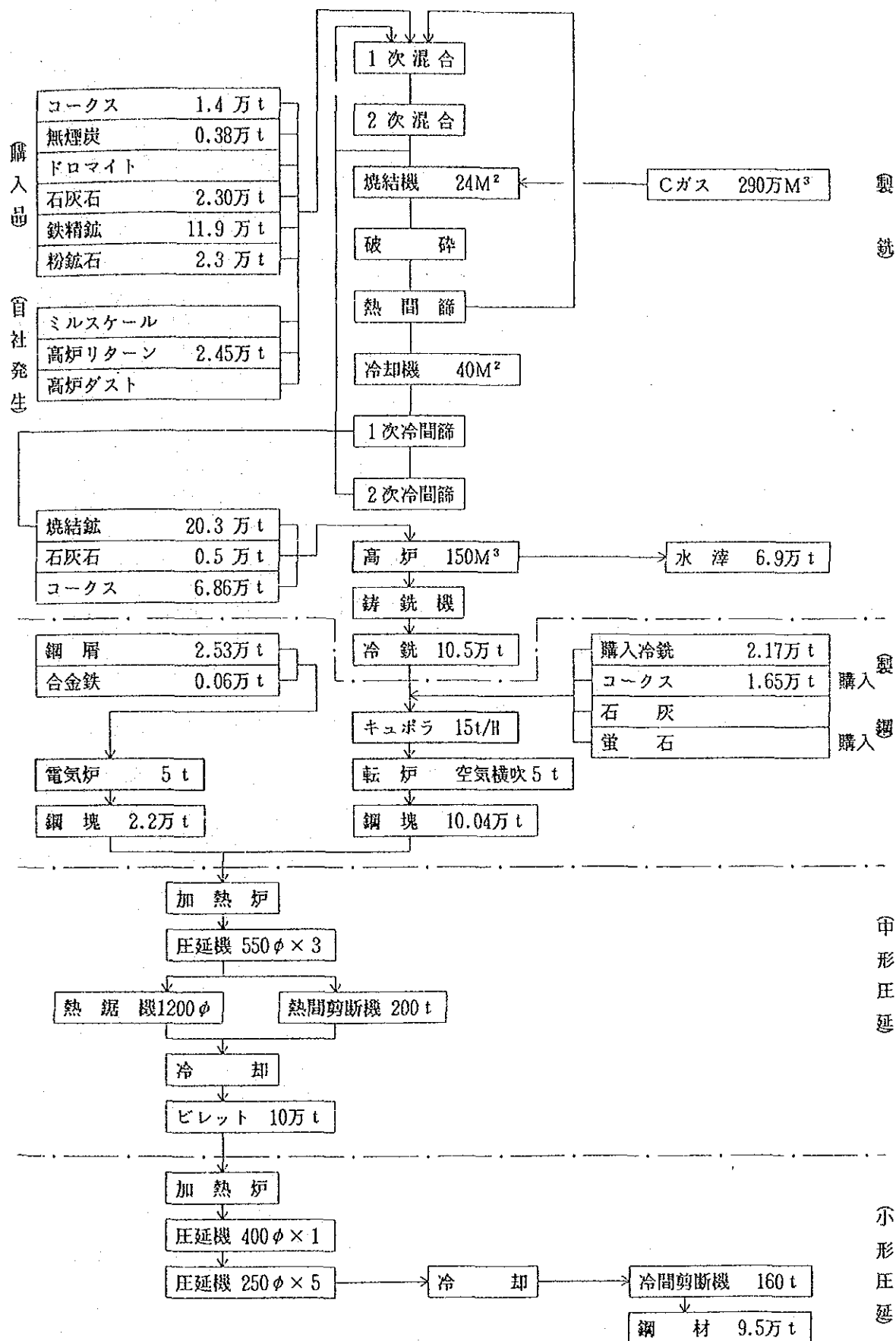
表IV-1-2 従業員状況

| 総 数     | 4 5 5 1 | 内 訳       |         |
|---------|---------|-----------|---------|
| 生 産 工 人 | 3 4 9 0 | 工 人       | 3 3 7 8 |
|         |         | 学 徒       | 1 1 2   |
| そ の 他   | 1 0 6 1 | 工 程 技 術 員 | 3 3 0   |
|         |         | 管 理 職 員   | 1 8 9   |
|         |         | 服 務 人 員   | 3 7 2   |
|         |         | そ の 他     | 1 7 0   |

表IV-1-3 従業員学歴構成

|           |        |
|-----------|--------|
| 大学, 短大卒相当 | 6.4%   |
| 高専卒相当     | 5.6%   |
| 高校卒相当     | 15.8%  |
| 中学卒相当     | 38.1%  |
| 小学卒相当     | 32.9%  |
| その他       | 1.2%   |
| 計         | 100.0% |

図IV-1-1 石家荘鋼鉄廠の生産工程



## 2. 工場の現状

### (1) 製鉄設備

| 設備名  | 基数 | 設備内容   |
|--|----|--|
| 焼結機  | 1  | 有効面積 : 24m <sup>2</sup><br>集塵機 : 電気集塵機<br>吸引能力 : 219300m <sup>3</sup> /hr.<br>冷却機 : 带式 40M <sup>2</sup><br>建設 : 1981年11月 |
| 高炉   | 1  | 内容積 : 150 m <sup>3</sup><br>羽口数 : 8ヶ<br>出銑口 : 1ヶ<br>出滓口 : 2ヶ<br>装入方式 : スキップ巻揚げ<br>旋回装入                                   |
|  | 3  | 熱風炉 : カウパー式  |
|  | 2  | ブロー能力 : 670 m <sup>3</sup> /min<br>鉍滓処理 : 樋噴流式水滓<br>エネルギー回収 : 無し<br>建設 : 1969年10月  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・設備はすべて中国製である。</li> <li>・コークスは隣接の別工場から購入しており自社設備ではない。</li> <li>・コークス炉ガスも購入使用している。</li> <li>・溶銑はすべて鑄銑機で型銑とし、ヤードに野積みされトラック、貨車で外販及び転炉工場のキュボラへ搬送されている。</li> </ul> |    |  |



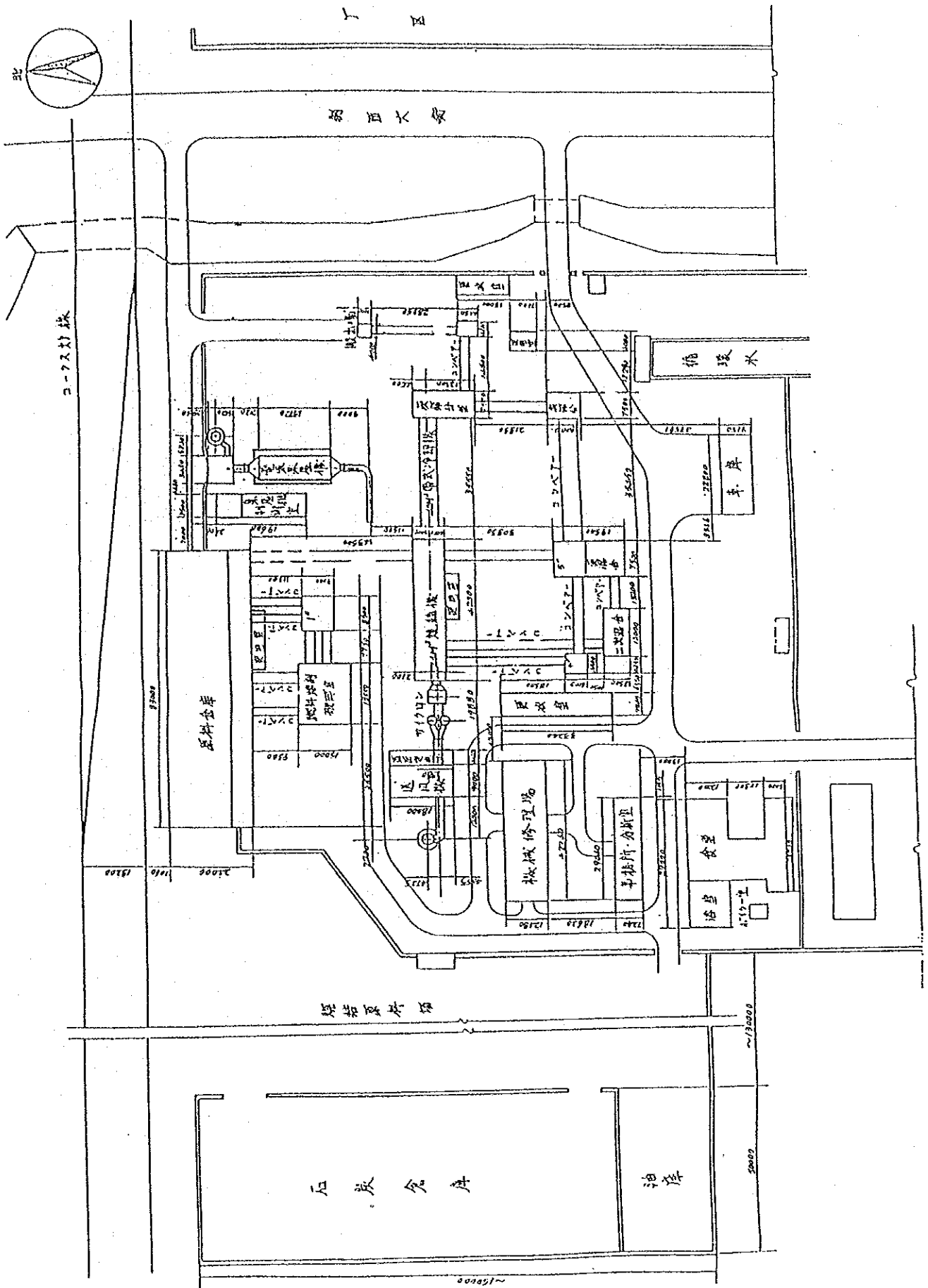
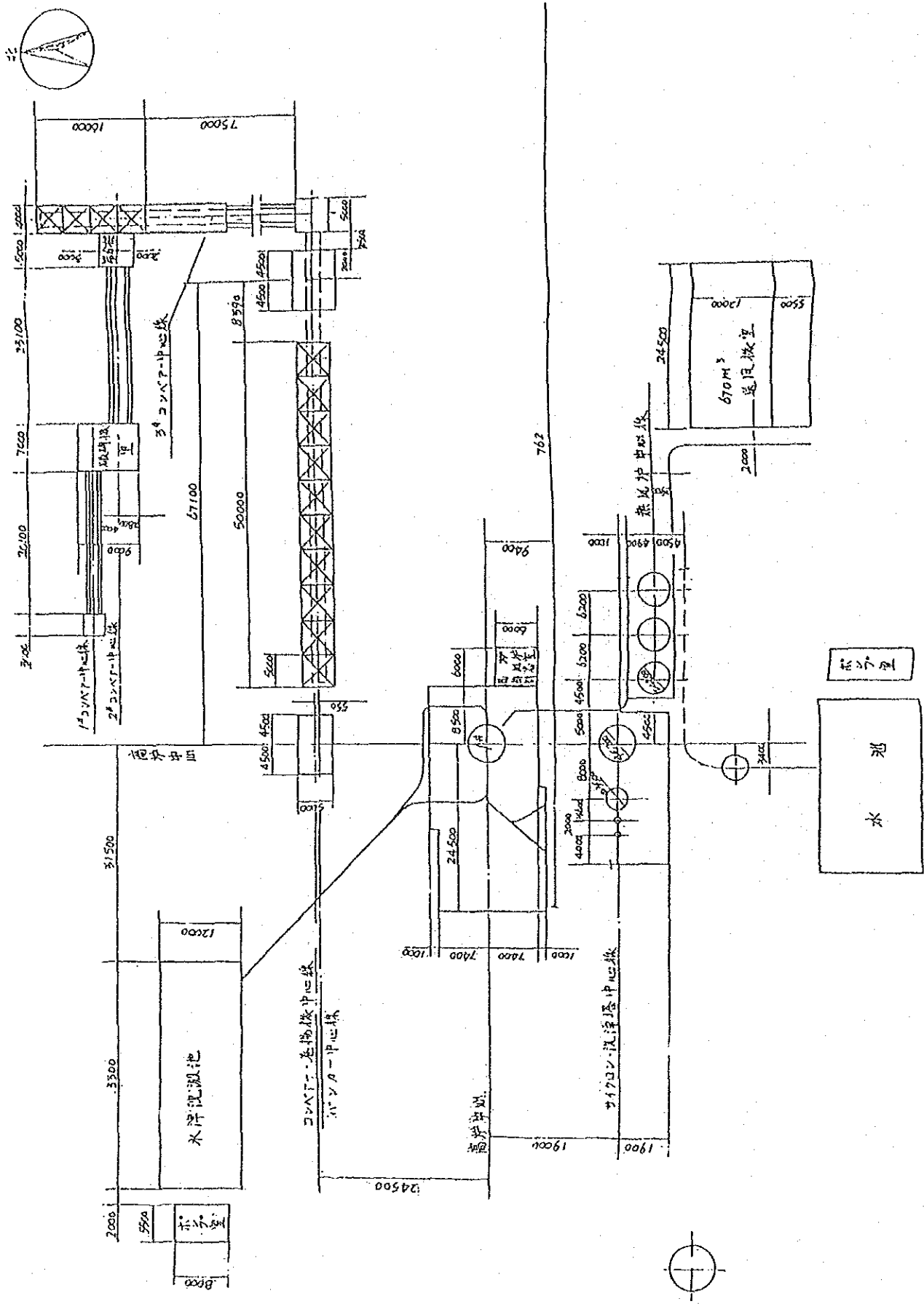


図 四 - 2 - 1 焼結工場平面配置図

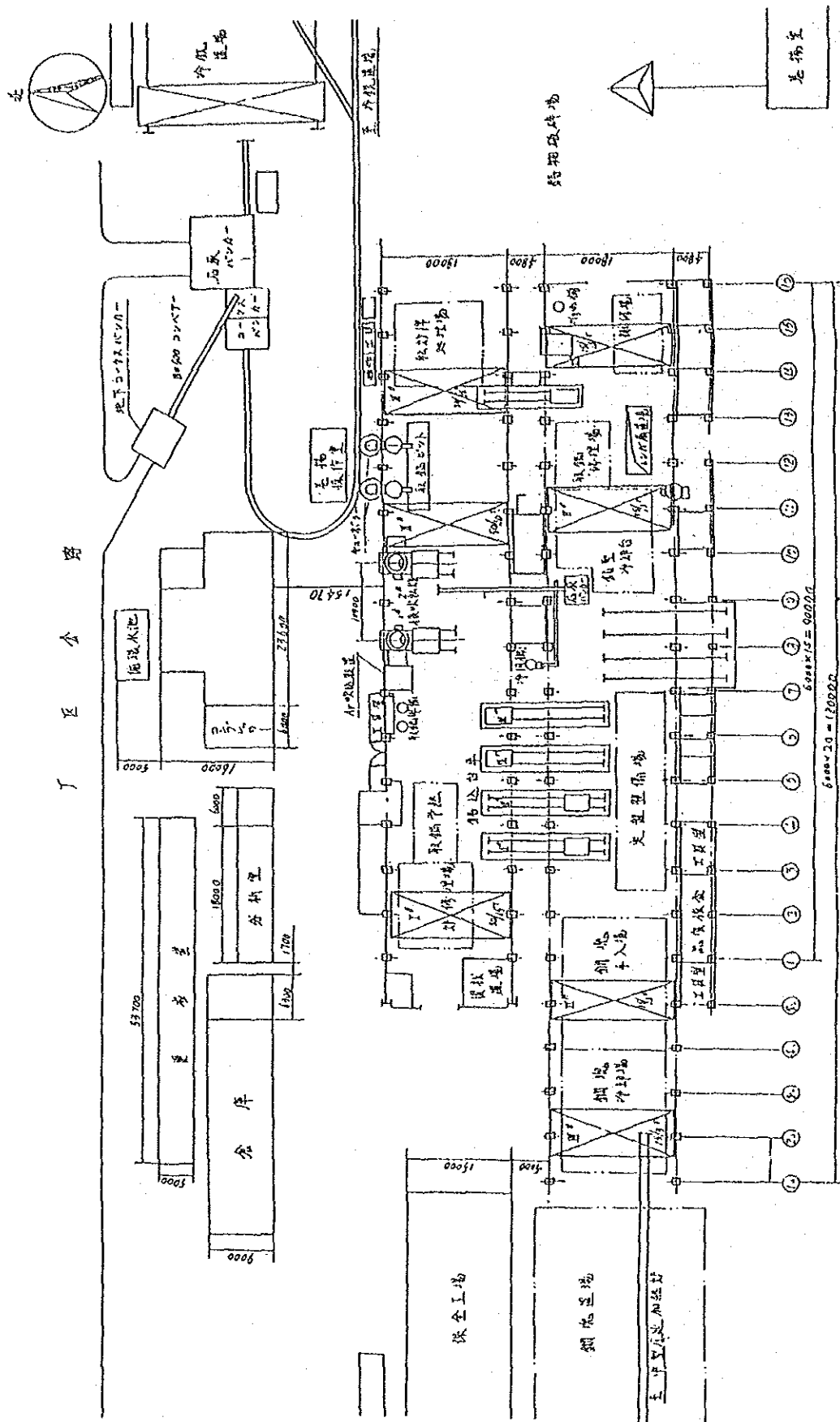


図IV-2-2 製鉄工場平面配置図

## (2) 製鋼設備

## 転炉工場

| 設備名     | 基数    | 設備内容   |
|---------|-------|--|
| 転 炉     | 2     | 方 式 : 空気機吹き式<br>容 量 : 5 t<br>内 容 積 : 4.684 m <sup>3</sup><br>送 風 方 法 : 羽口による空気吹込<br>羽口面積 52φ×8<br>50φ×3<br><br>傾 動 方 法 : 機械転動式 |
| キ ュ ボ ラ | 2     | 能 力 : 15 t/hr 冷銑溶解用  |
| 装 入 鍋   |       | 容 量 : 10 t   |
| 装入クレーン  | 2     | 能 力 : 30 t / 5 t   |
|         | 1     | 能 力 : 50 t / 10 t  |
| 集 塵 設 備 | ナ シ   |  |
| 造 塊 設 備 |       |  |
| 鑄 型     |       | 350 kg鋼塊用 8インチ角, 下広, 下注ぎ   |
| 定 盤     | 12    | 中央注入管方式 角形定盤   |
| 取 鍋     |       | 容 量 : 8 t, 10 t, 14 t 3種類  |
| クレーン    | 2     | 能 力 : 15 t / 3 t   |
|         | 2     | 能 力 : 20 t / 5 t   |
| Arガス吹込  | 1     | レール内吹込用  |
| ブロー     | 1     | 送 風 能 力 : 300 m <sup>3</sup> /hr 630kw   |
|         | 1     | 200 m <sup>3</sup> /hr 290kw   |
| 建 設     | 1958年 |  |



圖IV-2-3 鋼煉製鋼工場平面配置圖

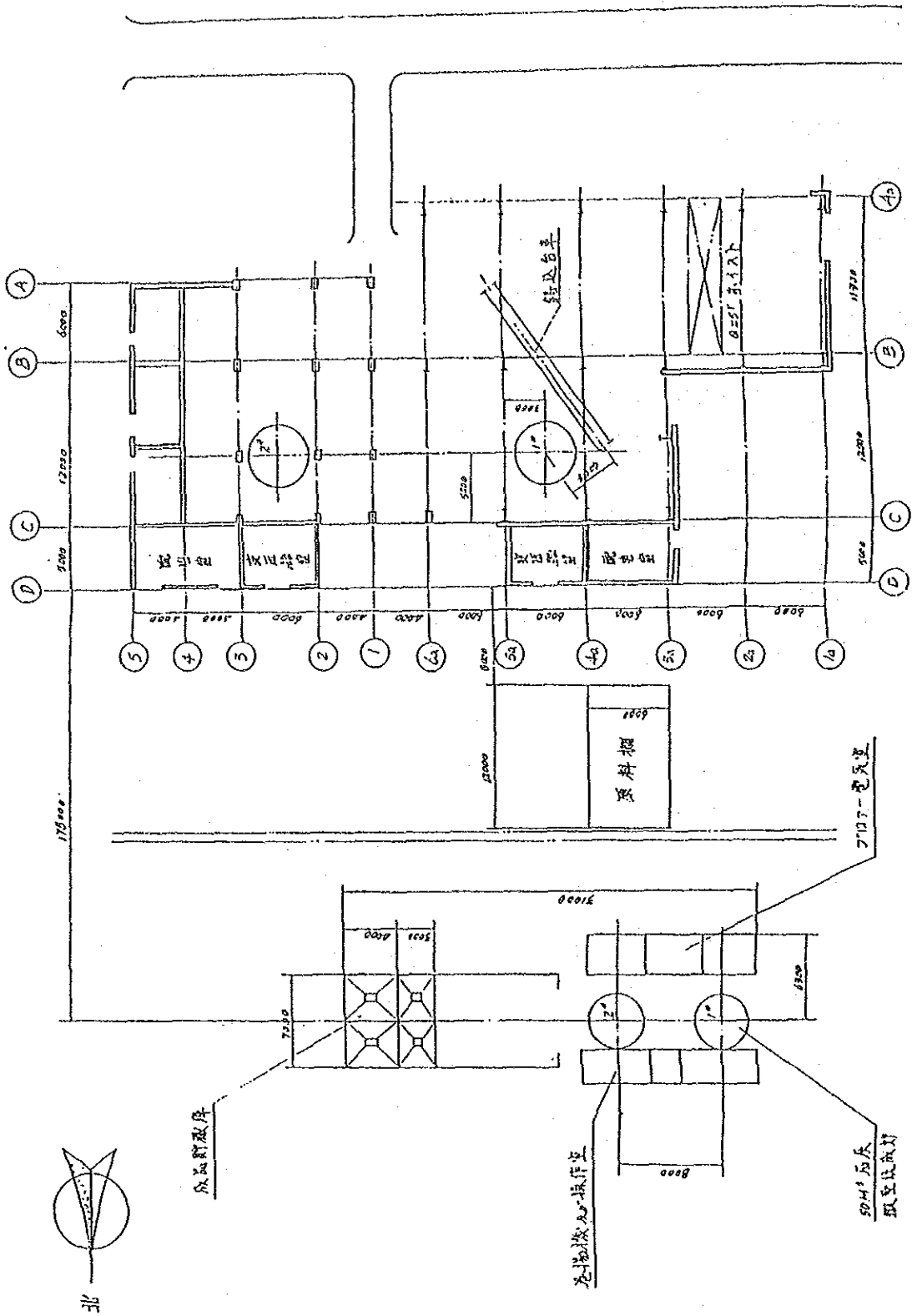
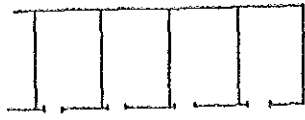
電気炉工場

| 設備名                           | 基数 | 設備内容   |
|-------------------------------|----|--|
| 電気炉                           | 1  | 容量 : 5 t (最大14 t)<br>炉殻内径 : 3.428 mm<br>変圧器 : 5000 KVA<br>電極径 : 300 mm<br>実装入量 : 13 t  |
| 集塵設備                          | ナシ |  |
| 合金鉄バンカー<br>装入バケット             | 1  | 容量 : 11 t  |
| クレーン                          | 1  | 能力 : 75 t / 20 t   |
|                               | 1  | 能力 : 20 t / 5 t  |
| 造塊設備<br>定盤<br>鑄型              | 10 | 下注ぎ用, 方型定盤<br>8インチ角型 下広 下注ぎ 340 kg鋼塊用  |
| 鑄込台車                          | 1  |  |
| 取鍋                            |    | 容量 : 15 t  |
| クレーン                          | 2  | 15 t / 3 t   |
|                               | 1  | 30 t / 5 t   |
| 1958年 5トン炉として, ソ連から購入した。      |    |  |
| 設備名                           | 基数 | 設備内容   |
| 電気炉<br>(1985年建設)<br>60000 t/年 |    | 容量 : 30 t (最大40 t)<br>炉殻内径 : 4600 mm<br>変圧器容量 : 12500 KVA<br>45トン取鍋, 合金鉄加熱炉, スクラップ予熱<br>電磁攪拌, 集塵機を建設中<br>100 tクレーン 30 tクレーンを増設 |



附帯設備

| 設備名   | 基数 | 設備内容   |
|---|----|--|
| 合金鉄炉<br>(1200t/年)   | 2  | 変圧器容量 : 1800 KVA<br>フェロシリコン製造用<br>ゼーダーベルク電極使用          |
| 石灰焼成炉   | 2  | 形式 : 豎型焼成炉<br>容積 : 50M <sup>3</sup> 炉径2.4 m            |
| ドロマイト焼成炉  | 1  | 形式 : 豎型炉 (25 t/day)<br>容積 : 20M <sup>3</sup><br>転炉耐火物用 |
| 酸素発生装置  | 1  | クラッシャー, プレス等有り<br>容量 : 150 m <sup>3</sup> /hr          |
| <p>注： 主要工場在籍人員</p> <p>高炉 352名</p> <p>転炉 1130名</p> <p>電気炉 1430名</p> <p>コークスは隣接のコークス工場から購入しているが、搬送はコンベアにより連結され、Cガスタンクも工場内に設置されて居り、位置的には構内生産とほぼ同様と考えてよい。</p> |    |  |



图IV-2-5 合金鉄電気炉工場平面配置图



(3) 圧延設備

圧延工場は、中形圧延工場と小形圧延工場がある。

① 中形圧延工場

1971年10月に稼動開始した圧延工場で、120,000t/年の圧延能力を有している。  
1984年の生産量は、111,815 tである。単重 340kg (寸法は上部 185mm角/下部 200mm角×長さ1200~1250mm) の小型鋼塊を使用して50~60mm角のビレットと直径50~60mmの丸棒を圧延している。(丸棒は1984年は8634 t)

他製鉄所でつくられた材料のビレットへの委託圧延も、スポット的に行なっている。  
(1985年6~7月 2500 t)

工場の設備配置図は、図IV-2-6に示すとおりである。

主な設備は以下に示すとおりである。

工場要員数は、353名である。

② 小形圧延工場

1965年に稼動開始した圧延工場で、90000t/年の圧延能力を有している。1984年の生産量は、94,892 tである。

中形圧延工場で圧延された50~60mm角、単重49~82kgのビレットを使って直径12~28mmの丸棒及び異形鉄筋棒鋼を圧延している。

工場の設備配置は、図IV-2-7に示すとおりである。

主な設備は以下に示すとおりである。

工場要員数は、310名である。

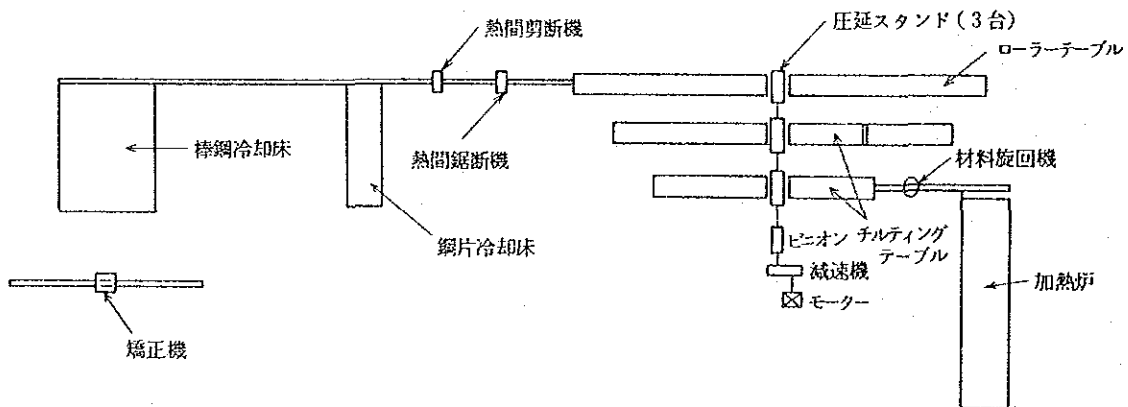
③ 製品品種

以上のような棒鋼が圧延されている。

| 鋼 種              | 直径(mm) | 成 分 (%)        |                |                | 1984年<br>販売量(t) |
|------------------|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |        | C              | Si             | Mn             |                 |
| 普通炭素鋼棒鋼 AJ2-3    | 12-28  |                |                |                | 60,220          |
|                  | 50-55  |                |                |                | 1,969           |
| 異形鉄筋棒鋼 20MnSi    | 12-28  | 0.17<br>/ 0.25 | 0.40<br>/ 0.80 | 1.20<br>/ 1.60 | 26,690          |
| 機械構造用炭素鋼棒鋼 No.45 | 14-28  | 0.42<br>/ 0.50 | 0.17<br>/ 0.37 | 0.50<br>/ 0.80 | 6,950           |
|                  | 50-60  |                |                |                | 8,447           |
| 計                |        |                |                |                | 104,276         |

中形圧延工場

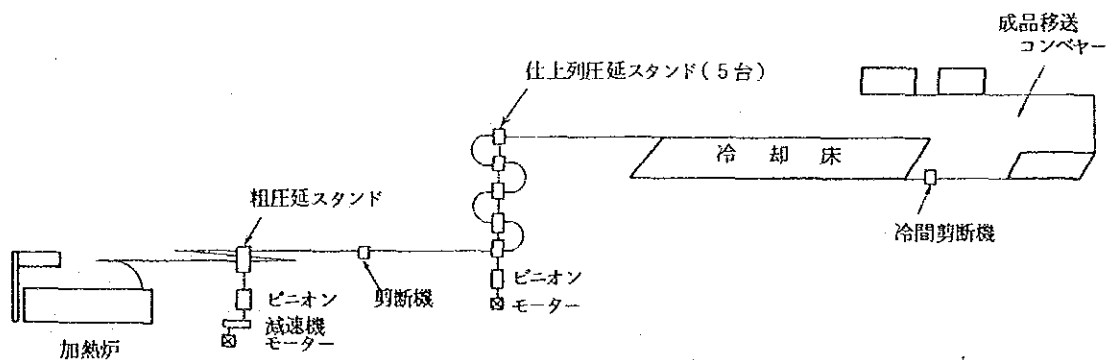
| 設備名   | 基数 | 設備内容   |
|-------|----|--|
| 加熱炉   | 1  | 加熱能力 : 30 t/hr<br>形式 : 二帯連続式プッシャータイプ<br>炉内幅 : 3,132 mm<br>有効炉長 : 22,962 mm<br>燃料 : 上部加熱帯, コークス炉ガス<br>下部加熱帯, 微粉炭<br>レキュペレータ : あり<br>自動燃焼制御装置 : なし   |
| 圧延機   | 3  | 型式 : 三重式<br>ロール寸法 : No.1 : 直径 530 <sup>mm</sup> × 胴長1750 <sup>mm</sup><br>No.2 : 直径 530 × 胴長1750<br>No.3 : 直径 530 × 胴長1500<br>主電動機 : AC1000kw → AC1600kw (1984年)<br>圧延速度 : 2.75m/sec<br>ロール軸受 : ベークライト製平軸受 |
| 熱間鋸断機 | 1  | 鋸の直径 : 1200 mm   |
| 熱間剪断機 | 1  | 剪断力 : 200 t  |
| 冷却床   | 1  | 面積 : 11.955 <sup>m</sup> × 2.4 <sup>m</sup><br>16.8 <sup>m</sup> × 7 <sup>m</sup>  |
| 矯正機   | 1  |  |
| ロール旋盤 | 2  |  |



図IV-2-6 中形圧延工場の設備配置の概要

小型圧延工場

| 設備名   | 基数 | 設備内容  |
|-------|----|---|
| 加熱炉   | 1  | 加熱能力： 20 t/hr<br>型式： 二帯連続式プッシャータイプ<br>炉内幅： 3,248 mm<br>有効炉長： 15,254 mm<br>燃料： コークス炉ガス<br>レキュペレータ（換熱器）： なし<br>自動燃焼制御装置： なし |
| 粗圧延機  | 1  | 型式： 三重式<br>ロール寸法： 直径 400 mm × 胴長 1,100 mm<br>主電動機： AC 800 kW<br>圧延速度： 2.08 m/sec<br>ロール軸受： ベークライト製平軸受                     |
| 仕上圧延機 | 5  | 型式： 交互二重スタンド並列式<br>ロール寸法： 直径 250 mm × 胴長 600 mm<br>主電動機： AC 1,000 kW<br>圧延速度： 6.45 m/sec<br>ロール軸受： ベークライト製平軸受             |
| 冷却床   | 1  | 面積： 63.4 m × 4.5 m<br>型式： スキューローラータイプ   |
| 冷間剪断機 | 1  | 剪断力： 160 t  |
| 起重機   | 4  | 5 t × 3, 3 t × 1  |



図IV-2-7 小形圧延工場の設備配置の概要

(4) 生産及管理状況

① 製鉄の生産状況

|       |          |                                |  |                   |
|-------|----------|--------------------------------|--|-------------------|
| ・ 焼結機 | 整備能力     |                                | 240,000 t/年 (1981年11月建設完)                |                   |
|       | 1984年実績  |                                | 204,333 t/年 (744.4 t/日)                  |                   |
|       | 焼結鉱歩留    |                                | 75.10%                                   |                   |
|       | 生産率      |                                | 31.15 t/m <sup>2</sup> /日                |                   |
|       | 原単位      | 石炭                             |  | 100 kg/t          |
|       |          | 電力                             |  | 29 kWh/t          |
|       | 焼結品質     | T, Fe                          |  | 54.19%            |
|       |          | FeO                            |  | 16.76%            |
|       |          | SiO <sub>2</sub>               |  | 8.70%             |
|       |          | CaO                            |  | 9.91%             |
|       |          | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |  | 不明                |
|       | 粒度       | - 5 mm                         |  | 10.3%             |
|       |          | + 50mm                         |  | 6.0%              |
|       | 強度       |                                |  | 不明                |
|       | 雑鉄源      |                                |  | 35 kg/t           |
| 石灰石   |          |                                | 123 kg/t                                 |                   |
| 原料構成  | 鉄鉱石精鉱    |                                | 659 kg/t                                 |                   |
|       | 粉鉄鉱石     |                                | 125 kg/t                                 |                   |
|       | 返り鉱      |                                | 152 kg/t                                 |                   |
| 点火剤   | Cガス      |                                | 16 m <sup>3</sup> /t                     |                   |
| ・ 高 炉 | 生産量      |                                | 104,658 t/年 (設備能力 90,000 t/年)<br>295 t/日 |                   |
|       | 燃料比      |                                | 575 kg/t (全量コークス)                        |                   |
|       | (コークス比)  |                                |  |                   |
|       | 送風温度     |                                | 967 °C                                   |                   |
|       | 炉頂圧      |                                | 0.2 kg/cm <sup>2</sup>                   |                   |
|       | 炉頂温度     |                                | 150 °C                                   |                   |
|       | 水蒸気添加    |                                | 無し                                       |                   |
|       | 酸素添加     |                                | 無し                                       |                   |
|       | 溶銑温度     |                                | 1330°C                                   |                   |
|       | 鉱石/コークス比 |                                | 2.959                                    |                   |
|       | 原料原単位    | 原料鉱                            |  | 1701kg/t Fe 53.6% |
|       |          | 雑鉄源                            |  | 84kg/t            |
|       |          | 石灰石                            |  | 48kg/t            |
|       | 焼結鉱使用比率  |                                |  | 99.3%             |

|           |                                |                       |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|
| 鋳滓比       |                                | 656 kg/t              |
| 棚吊りスリップ回数 |                                | 180回/年 15回/月 0.493回/日 |
| 溶銑成分      | Si                             | 1.09%                 |
|           | S                              | 0.027%                |
| 鋳滓成分      | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10.52%                |
|           | MgO                            | 12.75%                |
|           | 塩基度                            | 1.062                 |
| 炉頂ガス成分    | CO                             | 21.673%               |
|           | CO <sub>2</sub>                | 15.187%               |
| 稼働率       |                                | 97.52%                |
| 休風回数      |                                | 12回/年                 |
| 休風延時間     |                                | 217.78時間 (2.48%休風率)   |
| 購入コークス品質  |                                |                       |
| 灰分        |                                | 15.49%                |
| 全硫黄量      |                                | 0.923%                |
| 強度        |                                | M40≥80%               |
|           |                                | M10≤7~10%             |

## ② 製鋼の生産状況

・転炉 (5 t 空気横吹) 2 基整備 1 基稼働

|     |        |                              |
|-----|--------|------------------------------|
| 生産量 | キルド鋼   | 100,419 t/年 (設備能力 90000 t/年) |
|     | うち 炭素鋼 | 74,631 t/年                   |
|     | 低合金鋼   | 25,788 t/年 (Mn; Si 鋼-鉄筋用)    |

### 能率

|            |              |
|------------|--------------|
| 吹錬時間       | 21分48秒       |
| 非吹錬時間      | 6分           |
| 出鋼量        | 6.428 t/チャージ |
| 計画点検修理時間   | 21日/年        |
| その他休止時間    | 43日/年        |
| 1時間当り良鋼生産量 | 11.44 t/hr   |
| 月間吹錬回数     | 1301回/月      |
| 月間最高吹錬回数   | 1523回/月      |

### 操業

|        |                  |
|--------|------------------|
| 銑鉄配合率  | 溶銑 100% (キユボラ溶解) |
| 溶鋼歩留   | 92%              |
| 良塊歩留   | 98.91%           |
| 鋼種合格率  | 96.77%           |
| 炉体維持回数 | 160回             |

原単位

|        |            |                            |
|--------|------------|----------------------------|
| フェロアロイ | Fe-Si      | 7.99 kg/t                  |
|        | Fe-Mn      | 14.40 kg/t                 |
| 造滓剤    | 生石灰        | 117 kg/t                   |
|        | 蛍石         | 34 kg/t                    |
| 耐火物    | タールドロマイト煉瓦 | 99 kg/t                    |
|        | 熱間補修材      | 4 kg/t                     |
| 鑄型     |            | 23 kg/t                    |
| 酸素     |            | 0.78 m <sup>3</sup> /t     |
| 電力     |            | 30 kwh/t                   |
| Cガス    |            | 2.55 m <sup>3</sup> /t     |
| 空気     |            | 60 m <sup>3</sup> /t (吹錬用) |
| 水      |            | 17.5 m <sup>3</sup> /t     |

電気炉 (5トン)

|     |        |                              |
|-----|--------|------------------------------|
| 生産量 | キルド鋼   | 22,412 t/年 (設備能力 20,000 t/年) |
|     | うち 炭素鋼 | 15,850 t/年                   |
|     | 低合金鋼   | 6,562 t/年                    |

能率

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Tap to tap時間 | 3時間16分                |
| 溶解時間         | 2時間                   |
| 酸化精錬時間       | 16分                   |
| 還元精錬時間       | 1時間                   |
| 休止時間         | 不明                    |
| 月間出鋼回数       | 146 チャージ (最高 193チャージ) |
| 平均出鋼量        | 12.8 t/チャージ           |

操業

|           |        |
|-----------|--------|
| スクラップ装入回数 | 2~3回   |
| 溶鋼歩留      | 96.3%  |
| 対溶鋼良塊歩留   | 98.53% |
| 耐火物寿命     | 炉壁 93回 |
|           | 炉蓋 86回 |

原単位

|        |       |             |
|--------|-------|-------------|
| フェロアロイ | Fe-Si | 8.451 kg/t  |
|        | Fe-Mn | 12.883 kg/t |
|        | Si-Mn | 6.054 kg/t  |
| 造滓剤    | 生石灰   | 66.51 kg/t  |
|        | 蛍石    | 12.0 kg/t   |
| 耐火材料   | 耐火煉瓦  | 25.4 kg/t   |

|     |       |      |                   |
|-----|-------|------|-------------------|
|     | スタンプ材 | 15   | kg/t              |
|     | 熱間補修材 | 33   | kg/t              |
|     | 炉蓋煉瓦  | 8.6  | kg/t              |
| 電 極 |       | 6    | kg/t              |
| 酸 素 |       | 25   | m <sup>3</sup> /t |
| 電 力 |       | 648  | kwh/t             |
| 水   |       | 31.4 | m <sup>3</sup> /t |

(その他の生産状況)

合金鉄炉 (1800KVA × 2)

|     |     |                          |
|-----|-----|--------------------------|
| 生産量 |     | 1021 t/年 (設備能力 1200 t/年) |
| 原単位 | ケイ石 | 1758kg/t                 |
|     | 電 力 | 8667 kwh/t               |

石灰焼成炉 (50m<sup>3</sup>豎形炉)

|     |     |        |
|-----|-----|--------|
| 生産量 | 不 明 | 40 t/年 |
|-----|-----|--------|

無煙炭による焼成

③ 中形圧延工場の操業状況

1985年1月～6月 平均の操業成績は以下の通り

|        |                   |
|--------|-------------------|
| 燃料原単位  | : 127 kg (石炭) / t |
| ロール原単位 | : 2.006 kg / t    |
| 電力原単位  | : 46 kwh / t      |
| 作 業 率  | : 55.55 %         |
| 合 格 率  | : 99.47 %         |

④ 小形圧延工場の操業状況

1985年1月～6月 平均の操業成績は以下の通り

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 燃料原単位  | : 41.30 kg (石炭) / t |
| ロール原単位 | : 0.678 kg / t      |
| 電力原単位  | : 48 kwh / t        |
| 作 業 率  | : 66.16 %           |
| 合 格 率  | : 97.21 %           |

表IV-2-1 1984年 生産状況総括表

1 製鉄

|      |             |            |
|------|-------------|------------|
| 製鋼用鉄 | 89,992 t/年  | すべて鑄鉄による型鉄 |
| 鑄物用鉄 | 14,666 t/年  |            |
| 合計   | 104,658 t/年 |            |

2 製鋼, 鋼塊 8インチ角鋼塊 (簡易押湯付) (t/年)

|             | 転 炉    | 電気炉   | 合 計    |
|-------------|--------|-------|--------|
| 構造用炭素鋼      | —      | 15970 | 15970  |
| 低合金構造用鋼     | 25766  | 6360  | 32126  |
| (内) { 12 Mn | 103    | —     | 103    |
| 16 Mn       | 38     | 26    | 64     |
| 20 MnSi     | 25620  | 6334  | 31954  |
| 25 MnSi     | 5      | —     | 5      |
| 普通炭素鋼       | 74653  | 82    | 74735  |
| 合計          | 100419 | 22412 | 122831 |

3 圧延材 サイズ鋼種別製品 (t/年)

| φ/mm             | 構造用炭素鋼 | 低合金鋼  | 普通炭素鋼 | 合 計   |
|------------------|--------|-------|-------|-------|
| 棒<br>鋼           | 12     |       | 8428  |       |
|                  | 14     | 455   | 15623 |       |
|                  | 16     | 264   | 18019 |       |
|                  | 18     | 167   | 10848 |       |
|                  | 20     |       | 1036  |       |
|                  | 25     | 1027  | 4201  |       |
|                  | 28     | 4704  |       | 2253  |
| 異<br>形<br>棒<br>鋼 | 12     | 4728  | 8428  |       |
|                  | 14     | 6564  | 15623 |       |
|                  | 16     | 7641  | 18019 |       |
|                  | 18     | 3299  | 10848 |       |
|                  | 20     | 1422  |       |       |
|                  | 22     | 60    |       |       |
|                  | 25     | 4153  |       |       |
| 小形合計             | 6617   | 27867 | 60408 | 94892 |
| 棒<br>鋼           | 50     | 3690  | 504   |       |
|                  | 55     | 3569  | 374   |       |
|                  | 60     | 497   |       |       |
| 中形合計             | 7756   |       | 878   | 8634  |



### 3. 問題点と改善目標

(製鉄関係)

詳細は製鉄関係専門技師による本格調査で報告する。

概念的には

| 問題点           | 改善目標   |
|---------------|--|
| (1) 炉内状況判断の不足 | 羽口観察や炉内状況の把握を強化すべきである。<br>原料配合面での検討が必要<br>製鋼用鉄としては、Si%を低下させる方法を考える必要がある。 |
| (2) スラグ比が高い   |  |
| (3) 鉄中のSi%が高い |  |

等があげられる。

(製鋼関係)

| 問題点                              | 改善目標  |
|----------------------------------|---|
| (1) 冷鉄溶解使用は無駄である。                | 混鉄炉の設置が必要<br>純酸素上吹化が緊急に必要である。<br>連続铸造化による改善が望まれる。<br>最小連铸設備に対応できるだけの炉の容量の検討が必要。<br>炉体、炉蓋の水冷化で著しく原単位の低減が実現できる。<br>転炉も含め効率の良いレードル精錬を導入すれば生産能率が向上する。<br>スクラップの形状改善と操業改善で大巾に低減が可能 |
| (2) 空気吹転炉は製品品質上に大きな障害となる。        |   |
| (3) 造塊の現状では作業的にも歩留面でも非常に悪い状態である。 |   |
| (4) 製鋼炉容量が小さいので連続铸造機の選定が難しい。     |   |
| (5) 電炉の高効率溶解設備が不十分で耐火物原単位が高い。    |   |
| (6) 電炉の還元精錬時間が長すぎ能率が低い。          |   |
| (7) 電気炉の溶解エネルギー原単位が高い            |   |

この他に、製鋼では、耐火物の品質、電極品質等も含めて副原料の品質のチェックが必要であり、詳細は、本格調査で診断し明らかにしたい。

(中形圧延工場)

| 問 題 点  | 改 善 目 標  |
|--|--|
| <p>(1) 単重 340kgの小鋼塊が材料として使われており、生産性、歩留、品質の面で不利である。加熱炉への材料装入時と抽出後の方向替え作業の手間もかかっている。<br/>小鋼塊の端部切断手入れ作業が必要なため、一旦冷却しており、ホットチャージングは行われていない。</p> | <p>(1) ビレット連铸設備の設置がのぞましい。使用ビレットの単重は、もっと大きいものが、生産性、歩留の点で有利である。ビレット連铸設備と圧延設備を近接して設置し、鉄筋棒鋼等の圧延ではホットチャージを行ない、エネルギーの節約をはかることがのぞましい。</p> |
| <p>(2) 1ヒートでは50~60mmまでの棒鋼のみ圧延されており、それ以下のサイズの棒鋼については、一旦ビレットにして小形工場で圧延されている。</p>   | <p>(2) 1ヒートでもっと細いサイズの丸棒(直径10mmまで)を圧延できる設備の新設がのぞましい。</p>  |
| <p>(3) 加熱炉の燃料原単位が高い。<br/>1985年1~6月の平均<br/>127kg(石炭)/t<br/>(約 <math>860 \times 10^3</math> Kcal/t)<br/>自動燃焼制御装置がない。</p>                     | <p>(3) 自動燃焼制御装置、性能のよい換熱器等を備えた加熱炉を設置し、ホットチャージングを行なえば、燃料原単位は低減できると思われる。</p>  |
| <p>(4) 加熱炉(下部加熱帯)の燃料として微粉炭を使用しており、燃焼後灰の処理に手間がかかる。灰の飛散も問題となるであろう。</p>   | <p>(4) 燃料事情によってやむを得ないと思うが、ガス、液体燃料の方が取扱いが容易でありのぞましい。<br/>(日本では現在圧延工場に微粉炭を使用している例は非常に稀である。)</p>                                      |
| <p>(5) ロールスタンドは開頭式であり、スタンド剛性が小さいことにより圧延材の寸法精度があまりよくないこと、およびロール組替に長時間を要することの要因となっている。</p>   | <p>(5) 圧延設備新設の際には、剛性のすぐれた閉頭式のスタンドを採用し、ロール迅速組替方式を採用することがのぞましい。</p>  |

| 問 題 点  | 改 善 目 標   |
|--|---|
| <p>(6) ロール軸受としてベークライト製の平軸受が使用されており、圧延材の寸法精度、電力原単位の点で不利である。</p>                 | <p>(6) ローラーベヤリングを採用することが望ましいが、ロールネックの形状変更等も必要となるので、改造は容易ではない。新しい圧延工場との建設計画とのかねあい（現有設備の将来の存続の見通し）を考えて改造の可否を決めるべきである。</p>   |
| <p>(7) 圧延機入側にはローラーガイドは採用されていない。</p>  | <p>(7) 圧延材のすり疵発生防止、ミスロール（Cobble）の発生防止の点から、ローラーガイドを使用することがのぞましい。</p>   |
| <p>(8) 圧延機運転中のスピンドルカップリングの回転音（騒音）が高い。</p>                                      | <p>(8) ユニバーサル式のスピンドルカップリングの採用等により、回転音を低くすることがのぞましい。</p>   |
| <p>(9) 圧延速度がおそいこと、連続式圧延でないこと、材料の単重が小さいこと、ロール組替等による休止時間が長いこと等の理由により、生産性が低い。</p> | <p>(9) 現有設備の小規模の改造では、大幅な生産量増大はのぞめない。現在計画されている30万t/年の生産量を得るためには、最新技術を採用した連続式圧延設備を設置することがのぞましい。</p> <p>現有の中形圧延工場と小形圧延工場における全サイズの棒鋼（12-55mm）を一つの圧延工場で圧延できるようにすることがのぞましい。</p> <p>細かいサイズについては、スリット圧延も考慮した方がよい。</p> |
| <p>(10) 高級鋼の製造</p>   | <p>(10) 将来は直径10~50mmの棒鋼30万t/年を生産する計画となっており、その中には機械構造用の高級品種も含まれている。</p> <p>将来連鋳ビレットより圧延する場合には、これらの高級品種（加工条件のきびしいもの）で特にサイズの大きい棒鋼については圧延比（ビレットの断面積/棒鋼の断面積）を考慮して、製造可能な品種、サイズを慎重に確認する必要がある。</p>                    |

(小型圧延工場)

| 問 題 点  | 改 善 目 標  |
|--|--|
| (1) 50～65mm角，単重49～82kgの非常に小さなビレットが使われており，生産性，歩留の面で不利である。   | (1) 大きい断面，大きい単重の連铸ビレットを使うことがのぞましい。   |
| (2) 小断面のビレットを使用しているため，加熱炉の燃料原単位は高くないが，<br>(1985年1～6月の平均は石炭換算41.3kg/t，約 $280 \times 10^3$ Kcal/t)<br>自動燃焼装置，換熱器は設置されていない。 | (2) 燃料原単位を低減するには，自動燃焼制御装置，レキュペレータの設置がのぞましい。  |
| (3) ロールスタンドは開頭式であり，スタンド剛性が小さいことにより，圧延機の寸法精度があまりよくないこと，およびロール組替に長時間を要することの要因となっている。                                       | (3) 圧延設備新設の際には，剛性のすぐれた閉頭式のスタンドを採用し，ロール迅速組替方式を採用することがのぞましい。   |
| (4) ロール軸受として，ベークライト製の平軸受が使用されており，圧延機の寸法精度，電力原単位の面で不利である。   | (4) 圧延設備新設の際には，ローラーベヤリングを採用することがのぞましい。   |
| (5) 圧延機入側にローラーガイドは採用されていない。  | (5) 圧延機のすり疵発生防止，ミスロール(Cobble)の発生防止の点から，ローラーガイドを使用することがのぞましい。   |
| (6) 圧延速度がおそいこと，連続式圧延でないこと，材料の単重が小さいこと，ロール組替等による休止時間の長いこと等の理由により生産性が低い。   | (6) 現有設備の小規模の改造では，大幅な生産量増大はのぞめない。現在計画されている30万t/年の生産量を得るためには，最新技術を採用した連続式圧延設備を設置することがのぞましい。<br>現有の中形圧延工場と小形圧延工場における全サイズの棒鋼(12～55mm)を一つの圧延工場で圧延できるようにすることがのぞましい。 |

(2) 石家荘鋼鉄廠における技術に関する中国側からの質問事項

1) 操業技術的な内容

① 製鉄関係

- イ. 高炉の製鉄操業を安定させる制御方法
- ロ. 焼結鉄の生産, 品質向上と合理的な原料配合
- ハ. 製鉄の省エネルギー操業, 送風技術, コークス比低下方法
- ニ. 送風温度上昇技術と改善方針

② 製鋼関係

- イ. 製鋼炉用耐火物の使用, 材質, 内張りの寿命
- ロ. 転炉複合吹錬技術, 吹込ガス, ポーラス耐火物の材質寿命, 炉体寿命
- ハ. 連続技術: 現在の生産状況, 鑄造鋼種, 合金鋼鑄造, 電磁攪拌使用, タンディッシュ, 加熱, 保温技術, モールドレベルコントロール, モールドテーパー等
- ニ. 水平連続鑄造, 水平連続鑄造の生産状況, 設備の特長, モールドの材質, 潤滑, テーパー等, 引抜機構の内容, ブレーキングの材質寿命, 水平連続鑄造ビレットの断面, 品質, 鋼種
- ホ. スクラップ予熱技術の内容と使用状況

③ 圧延関係

- イ. 年産30万トン級の日本の小規模工場の生産状況
- ロ. 圧延製品の寸法の自動測定及びコントロール技術
- ハ. 加熱炉の燃焼技術
- ニ. 最新鋭の圧延機と予備品及び操業技術
- ホ. 棒鋼のカリバー状況

④ 小形圧延工場の企業管理と製品品質管理方法

2) 日本の実状紹介を望む項目

- ① 30トン以下の転炉の複合吹錬が経済的効果があるか, 使用ガス状況及びその役割について
- ② 日本における大量生産鋼の生産比率と今後の動向  
(少量生産鋼の代わりに, 量産鋼化できるようにするには)
- ③ 水平連続鑄造の現状と将来, どのような条件下で使用されているのか
- ④ 高炉原料配合の状況と種類, 経済性と将来の見通し
- ⑤ 直接還元鉄の技術の現状とその効果
- ⑥ 製鉄, 製鋼, 圧延のエネルギー综合利用方式とその効果
- ⑦ 日本における溶鉄炉外脱硫の現状とどのような脱硫剤が良いか。
- ⑧ シームレス (ピアシングミル) の現状とその背景, 日本におけるシームレスパイプの生産状況
- ⑨ 日本のワイヤーロープの生産プロセスと新技術

以上は, 石家荘鋼鉄廠から提出された質問項目で, 本格調査及び最終報告までの間に資料又は説明による返答を行なうこととした。

#### 4. その他関連事項

##### (1) 石家庄市の概要

河北省の省都で、人口 103万人 (1984年)、面積 284km<sup>2</sup>、北京より列車で約4時間半。河北地区の交通上の要衝のひとつで、京広線 (北京-広州)、石太線 (石家庄-太原)、石徳線 (石家庄-徳州) の交差点となっている。

省の西南部に位置し、西北には太行山脈がちなり、東、南、北には豊かな河北平原が広がっている。

河北省の綿花生産の中心として、中国最大の紡績工業の中心となっている。このほか、金属、機械、電力工業も発展し、新興工業都市でもある。温帯大陸性気候で、冬は平均-3℃、夏は25℃前後となる。



## 5. 本格調査の留意点と現在進行中の改造計画

### (1) 現在の工場改造計画

建設が実施されているもの

30トン電気炉の新設      本体完了      附帯設備建設中      86年完成

300㎡高炉の新設      本体建設中      86年完成予定

設備改善計画で決定されたもの

5 T空気横吹転炉を酸素上吹上転炉に更新する      1986年予定

### (2) 至急設備増強を要する設備で検討中のもの

#### (製 鉄)

- ① 焼結機      50㎡又は24㎡×2の新設
- ② 高炉原料ヤード増強
- ③ 焼結鉱搬送コンベア新設
- ④ 高炉石炭吹込み設備の新設
- ⑤ 輸送設備の増強

#### (製 鋼)

- ① 電気炉用スクラップ処理場      5400㎡  
600トンスクラッププレス  
1000トンスクラップシャー      の新設
- ② 電気炉スラグ処理設備の増強
- ③ 電気炉工場連続鋳造機新設
- ④ 転炉5 t上吹を20 t上吹複合吹錬転炉にする。  
600 tの混鉄炉の新設も必要
- ⑤ 同時に連続鋳造機を新設する。
- ⑥ 転炉用に3200㎡/hrの酸素工場新設

#### (圧 延)

製鉄製鋼の増強に伴い、年産30万t能力の120～150mm角の連铸ビレットを処理出来る圧延ラインを造る必要あり、そのために現圧延設備を全面的に更新する検討が要る。

#### (共通設備)

- ① 工業用水の循環使用を90%以上とする。
- ② 受電トランス31500KVA×2を40000KVA×2とする。
- ③ ボイラー能力不足
- ④ 貨車輸送能力強化      300万t/年
- ⑤ Cガスステーションの増強
- ⑥ 集塵、汚水処理設備の増強
- ⑦ 教育センター、総合事務所、技術研究所、病院、託児所、宿舎等の建設

以上の改善計画で期待している生産は

燃結鉱      60万t/年

鉄      30万t/年



粗鋼 35万t/年

鋼材 30万t/年

で鋼種は

建設用丸棒鋼 10φ~50φ

異形棒鋼 10φ~40φ

の他に、機械構造用鋼、ボルトナット用鋼、快削鋼、高級構造用炭素鋼、構造用合金鋼を10φ~50φで生産する。

操業改善値として

高炉コークス比 500kg/t

電気炉電力原単位 550KWH/t

転炉鉄源原単位 1120kg/t

総合製品歩留 88%

鋼材トン当りエネルギー量 0.95石炭t

が目標とされている。

### (3) 本格調査の留意点

石家荘鋼鉄廠からは、第一優先として圧延設、備改造計画の検討が要望され、次に製鉄、製鋼関係の進行中の改造計画のチェックが要望される。

本格調査で留意すべき問題としては、

- ① 中規模製鉄所近代化モデルとしての位置付け
- ② 生産量増大計画 (30万t/年) における、プロダクトミックスの詳細検討
- ③ 建設の為の所要敷地面積の確認とレイアウトの検討
- ④ 省エネルギー、歩留向上、品質向上に対する考慮
- ⑤ 環境管理に対する考慮
- ⑥ TQCの具体的実施方法
- ⑦ 改造工事による生産停止期間を最短とする場合の可能工事範囲とその予想効果推定

が必要であり、各工程分野の中での検討すべき項目として

#### (製 鉄)

- ① 高炉原料配合問題のチェック
- ② 高炉操業の計装制御と操業改善
- ③ 焼結鉄の品質改善

#### (製 鋼)

- ① 電炉用スクラップ処理設備の検討
- ② 転炉の改善工事の方法再検討
- ③ 炉用耐火物の品質改善対策
- ④ 製鋼操業改善
- ⑤ 電気炉水冷化の検討
- ⑥ 炉外精錬設備の検討
- ⑦ 連続鑄造設備の具体的検討

(圧 延)

- ① 最適ビレットサイズ, 単重の検討
- ② 棒鋼圧延設備の型式と主仕様決定

等が必要となる。現在既に行われている改造計画をベースにかなり広範囲の検討が必要である。

## V. 山 東 萊 蕪 鋼 鐵 廠



## V. 山東萊蕪鋼鐵廠

### 1. 工場概要

#### (1) 工場概要

山東萊蕪鋼鐵は山東省済南市の東南に広がる山岳地帯の中にある萊蕪市の東南約20kmに位置し、山東省の鉄鉱石、石炭鉱山の基地で原料立地で建設された工場である。

1970年以前この地域に4つの製鉄工場があったものが集約されて、1972年に一貫製鉄所の形が整えられた。工場敷地は非常に広大で1,111万㎡であるが、海拔250～300mの堅い岩盤から成る丘陵地帯で且つ以前の4ヶ所の工場が分散した形となっているため、一つの大きな工場に集中することはかなり困難のようである。

生産規模は粗鋼ベースで1984年実績11万t/年であり、中型規模の工場に分類されている。主要設備の状況は、

|          |                    |        |                   |
|----------|--------------------|--------|-------------------|
| 第1製鉄工場   | 100 m <sup>2</sup> | 高炉×4   | 鑄物鉄生産             |
| 第2製鉄工場   | 620 m <sup>2</sup> | 高炉×1   | 製鋼用鉄生産            |
| 第1製鋼圧延工場 | 5 t・2250 kVA×3     | 電炉     | 鋼片圧延、中形、小形等、特殊鋼生産 |
| 第2製鋼圧延工場 | 25 t               | 上吹転炉×1 | 転炉工場、分塊工場         |

で現在、第2製鉄工場ではもう1基の高炉750㎡の基礎を完成させて居り、25トン転炉を、今年10月に1基、来年末までにもう1基建設し、3基整備2基稼働体制に入る工事は進行中である。これにより将来的には粗鋼50万トンベースの工場まで拡大したい意向である。

圧延設備は第1製鋼工場と第2製鋼工場に所属しており、転炉、分塊圧延機が1977年、第1製鋼地区の鋼片圧延機は1980年、中形圧延機が1970年、小形圧延機が1977年の稼働開始となっている。

建屋総面積は109万㎡で製鉄製鋼の他に鉄鉱石処理、石灰、銅精錬、コークスその他小規模であるが広範囲の生産を行なっている。

資産状況は、固定資産41,223万元(約340億円)、流動資金は6,380万元(約53億円)、年間生産額は現単価で19,607万元(約160億円)の規模である。

山東省冶金工業総会社に直属しているが、今回の改造計画推進には国家経済委員会、及び国の冶金工業部の鉄鋼近代化計画の中で管理されているのは、石家荘鋼鐵廠と同様である。

#### (2) 従業員の状況

従業員の総数は、23,866名でその構成及び管理職状況は、別表に示すとおりである。

粗鋼生産ベースから考えると、非常に多い人数であるが、広い地域の中に、鉱山から製鉄、製鋼、銅精錬、その他の広範囲の生産活動を行ない、且つ学生や託児所、病院などすべて工場職員に属すること及び我国と異った雇傭事情からも生じたものであろう。鉄鋼に直接関連する職場の人員構成も別表に示した。

管理組織は非常に細分化された感じであり、各工場別に保全、運輸等の機能を持たせてあり、広い地域に分散された工場配置を反映した形となっている。

従業員の学歴及び知識レベルについて、所の幹部は全体的に低いと判断して居り、今後、近代化に伴う新技術導入の際の障害となるのを憂慮し教育を如何に行なうか苦心している。

現在、部課長コース、専門知識コース、一般の技術コース、教養コース、基礎教育コースで年間 1,200～1,300名の教育を実施しており、別表の如き教育計画案も準備されている。

### (3) 生産状況

原材料、萊蕪地区は山東省の鉄鉱石、石炭の生産地であり、石灰岩も産出する、極めて原料に恵まれた地域である。その反面、現地の原料に制約を受けていることも事実である。今後将来的には、現地産の鉱石と石炭を有効に使用できるプロセスの確立が大きな課題である。

製鉄工場は、100㎡の高炉群のある第1鉄廠で年間約14万tの鋳物鉄を作り、外販している。製鋼用鉄は第2鉄廠の650㎡の高炉で作られ、転炉25tの2基整備1基フル稼働体制に対応できる21万tの生産をあげている。

高炉溶鉄を使用している25t転炉のある第2鋼廠は、現状1基の炉で4万tの生産を行なっている。転炉工場は、3基整備2基稼働の体制を目指して建設され、2基目は今年10月完成、3基目は来年中に完成の予定である。現在は大部分リムド鋼の生産に向けられている。

5トン電気炉のある第1鋼廠は、特殊鋼工場として50%以上の合金鋼を生産して居り、実装入12～13tの操業をしている。旧式で小規模生産のため、操業成績はかなり悪い。炉容の規模拡大を含めた改善が必要と考えられる。

更に製鋼工場における造塊設備の弱さは注目すべき点である。小型鋼塊の下注ぎが第1、第2両製鋼工場で行なわれている。連続製造化が行なわれれば、圧延工程も含めて、大きな合理化になるであろう。

表V-1-1 従業員構成

(人)

|         |        |
|---------|--------|
| 作 業 員   | 14,698 |
| プロセス技師  | 1,151  |
| 管 理 職   | 2,728  |
| 職 務 人 員 | 3,660  |
| そ の 他   | 977    |
| 学 徒     | 652    |
| 合 計     | 23,866 |

表V-1-2 上級管理職構成

(人)

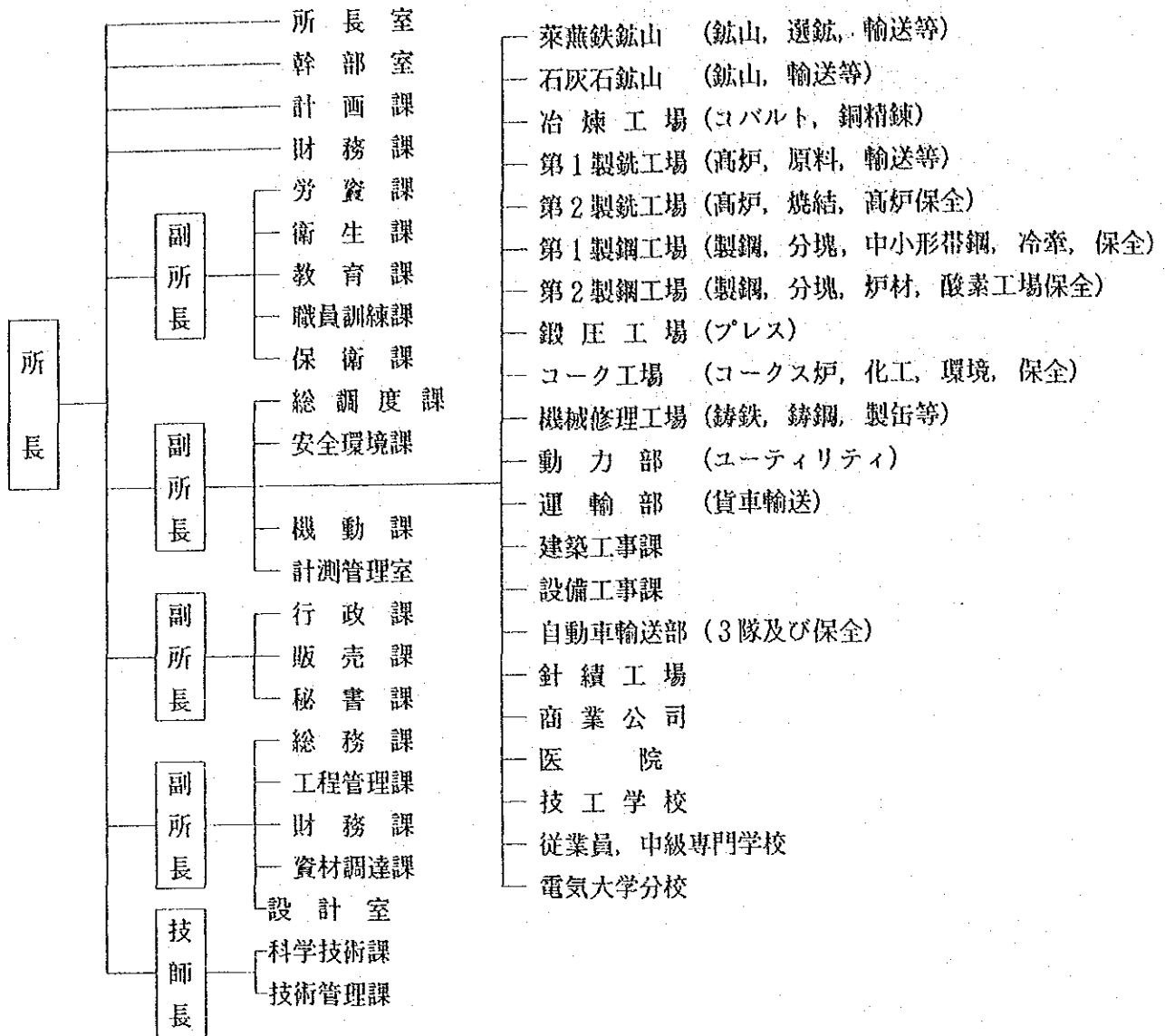
|          | 総 数 | 技 師 | 技術員 | その他 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 所 長, 正副級 | 6   | 5   | 1   | 0   |
| 工場長, 正副級 | 75  | 37  | 19  | 19  |
| 科 長, 正副級 | 58  | 36  | 5   | 17  |
|          | 139 | 78  | 25  | 36  |

表V-1-3 製鉄、製鋼関係工場人員構成 (85年8月現在)

(人)

|            | コークス炉 | 第1製鉄  | 第2製鉄  | 第1製鋼  | 第2製鋼  | 計     |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. 作 業 員   | 690   | 1,014 | 898   | 2,224 | 1,223 | 6,049 |
| 2. 技 術 員   | 38    | 61    | 78    | 101   | 87    | 365   |
| 3. 管 理 職   | 137   | 231   | 123   | 317   | 135   | 943   |
| 4. 服 務 人 員 | 82    | 177   | 178   | 441   | 258   | 1,136 |
| 5. そ の 他   | 64    | 42    | 44    | 87    | 63    | 300   |
| 6. 学 徒     | 8     | 13    | 73    | 53    | 244   | 391   |
| 7. 合 計     | 1,019 | 1,538 | 1,394 | 3,223 | 2,010 | 9,184 |

表V-1-4 萊蕪鋼鐵廠 組織分担表



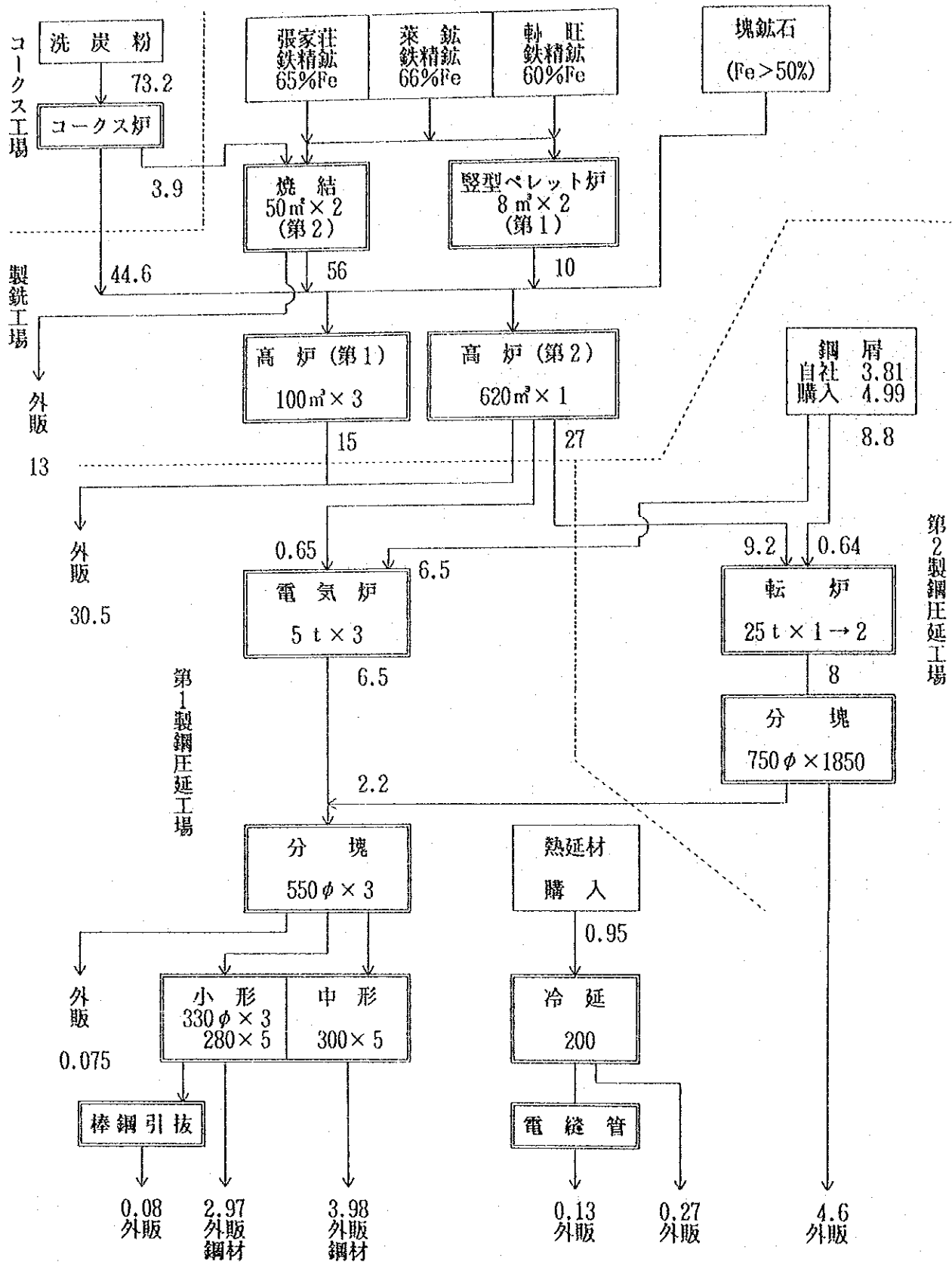


表V-1-5 従業員学歴構成

| 中級専門以上 | 技術学校  | 高 中    | 初 中    | 小 学    | 無学歴   | 計       |
|--------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
| 238 名  | 569名  | 2,271名 | 6,628名 | 8,766名 | 419名  | 18,891名 |
| 1.26 % | 3.01% | 12.02% | 35.09% | 46.40% | 2.22% | 100.0 % |

表V-1-6 1985～1990年の教育計画

|           | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 計     |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 所 長       |      |      |      |      |      |      |       |
| 副所長 級コース  | 36   | 44   | 35   | 35   | 35   | 35   | 220   |
| 技師長       |      |      |      |      |      |      |       |
| 科学技術コース   | 100  | 120  | 150  | 160  | 170  | 180  | 880   |
| 専門家養成コース  |      |      |      |      |      |      |       |
| 大学派遣      | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 60    |
| 企業訓練 (大学) | 90   | 150  | 150  | 150  | 150  | 150  | 840   |
| (中専)      | 140  | 60   | 60   | 200  | 200  | 200  | 860   |
| 中級技術コース   | 434  | 800  | 800  | 800  | 800  | 800  | 4,434 |
| 基 礎 教 育   |      |      |      |      |      |      |       |
| 高 中       | 325  | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  | 1,825 |
| 初 中       | 253  | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  | 1,753 |



棒外数字は、万t/年を示す

図V-1-1 萊蕪鋼鐵廠の生産工程 (1985年)

圧延設備は、分塊工場、鋼片圧延工場、中型圧延工場、小型圧延工場及び冷間帯鋼工場がある。

- ① 分塊工場：1977年に稼働した工場で、年産20万tの圧延能力がある。1985年の計画生産量は、鋼塊ベースで18万t（内10万tは他製鉄所の鋼塊）である。  
 転炉工場で作られた2.1～2.4tの鋼塊(440mm角)を受入れ、鋼片工場向22,350tと他製鉄所向45,850tの150角ビレットを圧延している（1985年ベース）。この他他製鉄所ビレットの委託圧延も実施している。
- ② 鋼片圧延工場：1980年に稼働した工場で、年産8万tの能力がある。1985年の計画生産量は、ビレットベースで87,350tである。分塊からの150角ビレットと電気炉からの425kg上広下注鋼塊(235角)を受入れ、中型圧延及び小型圧延工場向け60～110角ビレットを圧延している。又、95mm丸棒も、1984年に1,340t生産している。
- ③ 中形圧延工場：1970年に稼働した工場で年産3万tの能力を持つ。1984年の生産量は、33,856tで、鋼片圧延工場からの60～150角ビレットから25～75mmの丸棒鋼を生産している。鋼種は炭素鋼と軸受鋼である。
- ④ 小形圧延工場：1977年に稼働した工場で、年産3万tの能力を有している。1984年の生産量は29,783tである。鋼片圧延工場の60mm角ビレットから12～23mm径の丸棒鋼を圧延している。
- ⑤ 冷間帯鋼工場：他製鉄所からの材料を受入れ（年間9,500t）、4基の冷間圧延機により、0.6～3mm厚、幅80～150mmの帯鋼を生産している。このうち2,700tは外販され、残りは電綫管(1,300t)に加工される。1972年の稼働である。
- ⑥ 棒鋼引抜工場：1970年の稼働で、小型圧延工場からの軸受鋼の棒鋼を9～30mm径に引抜き加工している。年産1,500tの能力があるが、1985年の計画は800tである。

## 2. 工場の現状

### (1) 生産設備

#### コークス工場

| 設備名   | 基数 | 設備内容   |
|-------|----|--|
| コークス炉 | 2  | 型式：58Ⅱ型<br>Ⅱ1 42門（1981年稼働）<br>Ⅱ2 42門（1972年稼働）<br>能力 年産 55,900t<br>化工設備付<br>炉内容積 23.9 m <sup>3</sup><br>炭化室平均幅 450 mm<br>メーカー：<br>Ⅱ1 山東省安裝公司<br>Ⅱ2 萊蕪鋼鐵廠造工处 |

在籍人員 1,019名

作業員 690名

(第1製鉄工場)

| 設備名   | 基数 | 設備内容                         |                    |
|-------|----|------------------------------|--------------------|
| 高炉    | 4  | 井1                           | 1961年稼働            |
|       |    | 井2                           | 1966年稼働            |
|       |    | 井3                           | 1971年稼働(休止中)       |
|       |    | 井4                           | 1971年稼働            |
|       |    | 容量                           | 100 m <sup>3</sup> |
|       |    | 設備能力                         | 年産 50,000 t × 4    |
|       |    | 羽口数                          | 8ヶ …… 2基           |
|       |    |                              | 6ヶ …… 2基           |
|       |    | 出銑口                          | 1ヶ                 |
|       |    | 出滓口                          | 2ヶ                 |
|       |    | 炉頂装入方式 二重ベル, スキップ<br>旋回ホッパー式 |                    |
|       |    | 熱風炉 カウパー式 3基/炉               |                    |
| ペレット炉 | 2  | 型式                           | 豎形(1973年稼働)        |
|       |    | 容量                           | 8 m <sup>3</sup>   |
|       |    | 設備能力                         | 年産 30万 t           |

その他, 原料置場, 原料バンカー, 巻揚スキップ, 鑄銑機等がある。

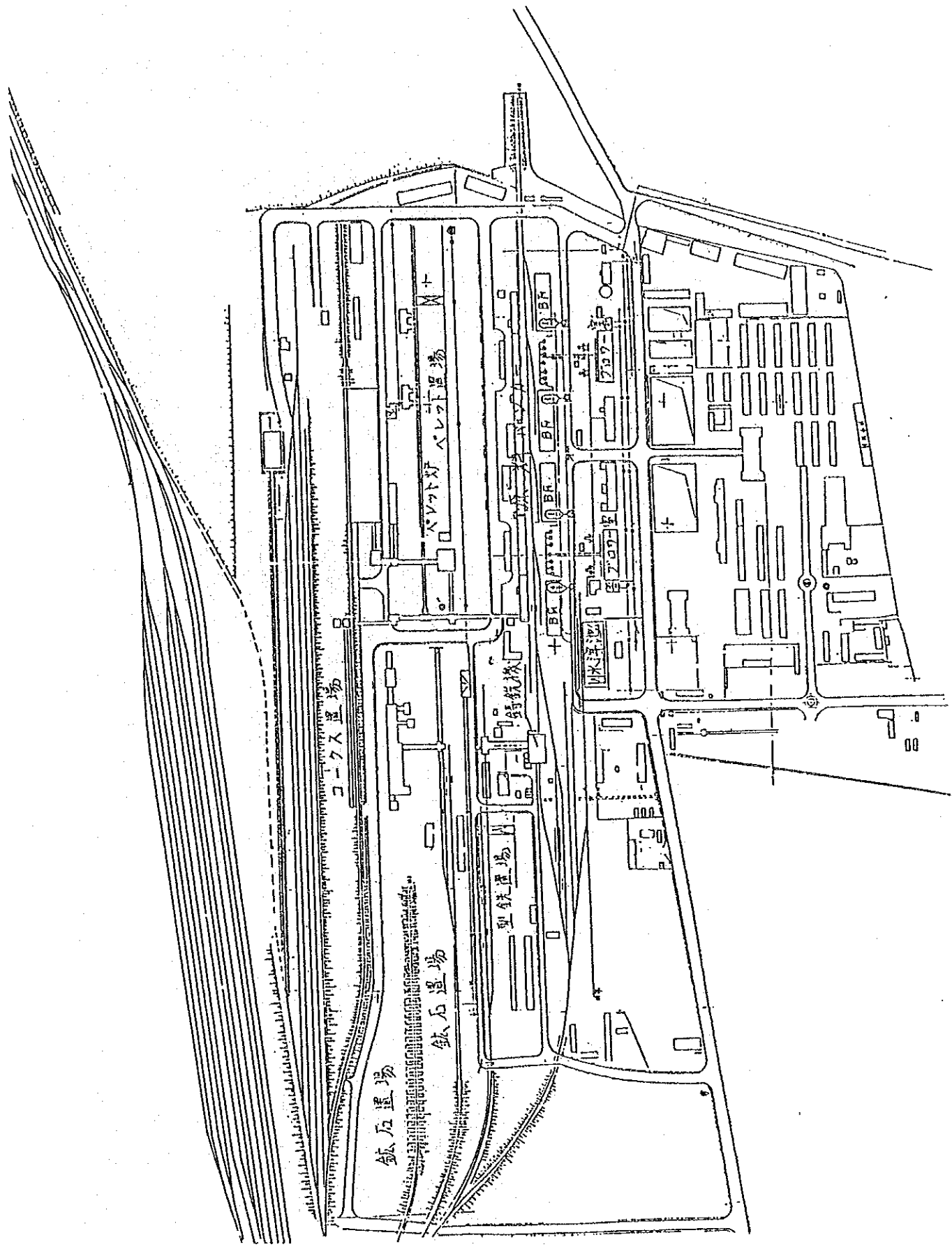
工場在籍人員は 1,538名, うち, 作業人員は 1,014名

(第2製鉄工場)

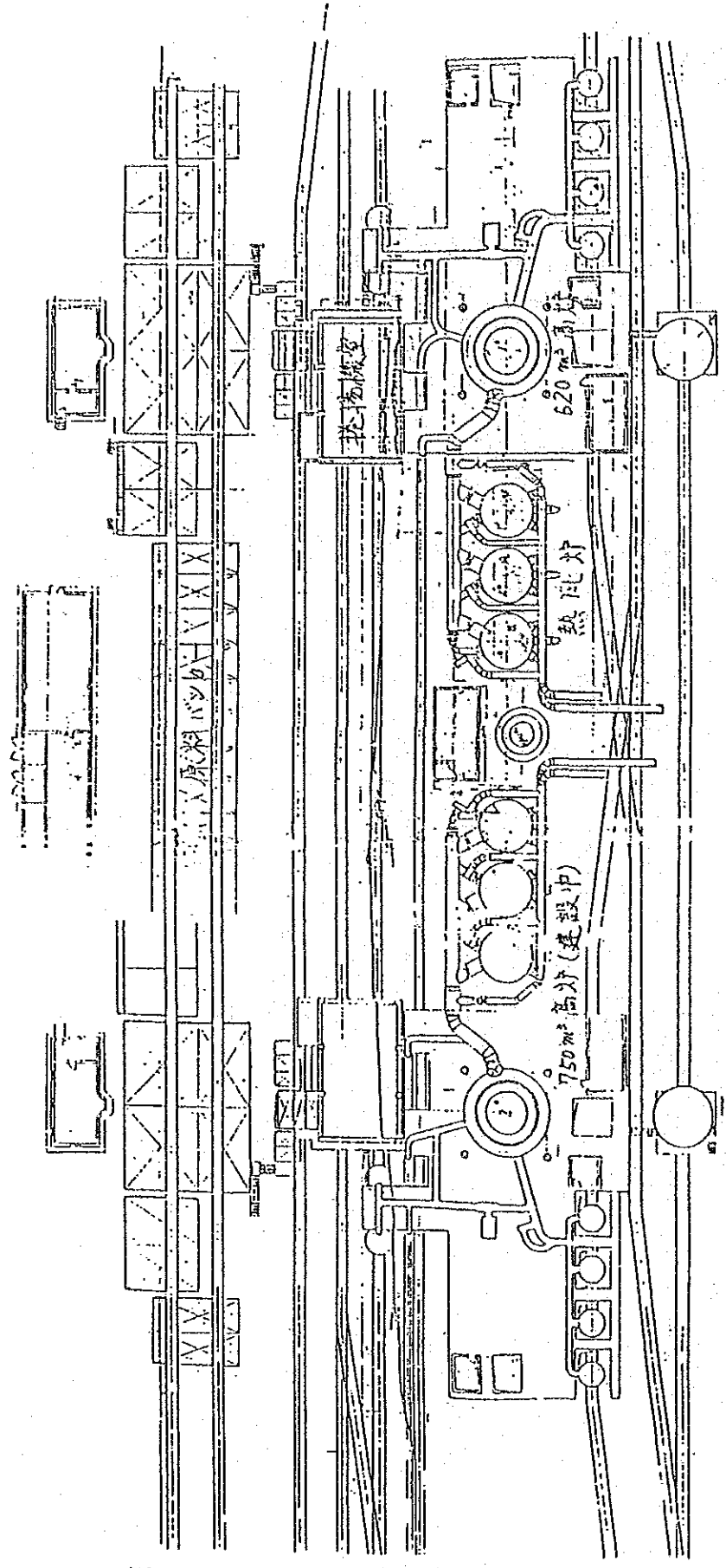
| 設備名 | 基数 | 設備内容   |                              |
|-----|----|--------|------------------------------|
| 高炉  | 1基 | 内容積    | 620 m <sup>3</sup> (1975年稼働) |
|     |    | 羽口数    | 12ヶ                          |
|     |    | 出銑口    | 1ヶ                           |
|     |    | 出滓口    | 2ヶ                           |
|     |    | 炉頂装入方式 | スキップ, 二重ベル<br>マッキー式旋回装入り方式   |
|     |    | 熱風炉    | カウパー式 3基                     |
|     |    | 設備能力   | 年産 30万 t                     |
| 焼結機 | 2  | 有効面積   | 50 m <sup>2</sup> (1975年稼働)  |
|     |    | 集塵機能力  | 6,500 m <sup>3</sup> /分      |
|     |    | メーカー   | 中国 501廠                      |
|     |    | 設備能力   | 年産 1,100,000 t               |

原料置場, バンカー, 巻揚スキップ, 鑄銑機, 水滓設備がある。

工場在籍人員 1,394名, うち, 作業人員は 898名である。



図V-2-1 第一製鉄工場平面図



圖V-2-2 第二製銑工場平面圖

(第1製鋼圧延工場)

| 設備名      | 基数 | 設備内容  |
|----------|----|---|
| 電気炉      | 3  | 容量 5 t<br>井1 1967年 稼働開始<br>井2 1968年 "<br>井3 1970年 "<br>設備能力 年産 3基計 50,000 t<br>炉殻内径×KVA 1.5M×2,250<br>二次最高電圧 240V<br>二次最大電流 10,000A<br>電極直径 300mm<br>装入バケット 10 t (オレンジピール式) |
| クレーン     | 3  | 装入用 30 t  |
|          | 1  | サービス 20 t   |
| スクラップ処理場 | 1  | 面積 10 万㎡<br>プレス, シャー建設中   |
| 集塵機      | ナシ |   |
| 造塊       |    |   |
| 鑄込台車     | 3  | 4定盤用 3ライン   |
| 鑄型       |    | 425kg角鋼塊用, 上広下注ぎ  |
| 取鍋       |    | 18 t (3.05㎡)  |
| クレーン     | 3  | 作業用 10 t  |
|          | 1  | 鑄込用 20 t  |
| 鋼片圧延工場   |    |   |
| 加熱炉      | 1  | 型式 : 三帯連続式 プッシャータイプ<br>加熱能力 : 25 t/hr<br>炉内幅 : 3,596mm<br>有効炉長 : 22,968mm<br>燃料 : 重油 (9,800~10,000kcal/kg)<br>レキュペレーター付   |
| 圧延機      | 2  | 型式 : 2重式<br>ロール寸法 : 550mm径×1,500mm<br>主電動機 : AC 1,900 kW<br>ロール軸受 : ベークライト製平軸受  |
| 剪断機      | 2  | 剪断力 : 250 t   |
| 鋼片移送積載装置 | 1  | 回転式クロー付   |
| クレーン     | 2  | 10 t  |

| 設 備 名    | 基数 | 設 備 内 容   |
|----------|----|---|
| 中 形 圧 延  |    |   |
| 加 熱 炉    | 1  | 型 式 : 三帯連続式<br>加熱能力 : 15 t/hr<br>炉内幅 : 2,668 mm<br>有効炉長 : 17,748mm<br>燃 料 : コークス炉ガス<br>レキュペレーター なし                    |
| 圧 延 機    | 5  | 型 式 : 交互, 二重スタンド並列式<br>ロール寸法 : 300 mm径×900 mm<br>300 mm径×750 mm<br>主モーター : AC 800 kW                                  |
| 熱間鋸切断機   | 1  | 熱鋸刃径 : 1,000 mm   |
| 冷 却 床    | 1  | 面 積 : 126 m <sup>2</sup>  |
| 冷間剪断機    | 1  | 剪断力 : 160 t   |
| ク レ ーン   | 4  | 10 t×1, 5 t×3   |
| 小 形 圧 延  |    |   |
| 加 熱 炉    | 1  | 型 式 : 二帯連続式<br>加熱能力 : 8 t/hr<br>炉内幅 : 2,550mm<br>有効炉長 : 14,000mm<br>燃 料 : コークス炉ガス<br>レキュペレーター あり                      |
| 粗 圧 延 機  | 3  | 型 式 : 三重式<br>ロール寸法 : 330 mm径×700 mm<br>主モーター : 800 kW 150 RPM<br>ロール軸受 : ベークライト製平軸受                                   |
| 仕上 圧 延 機 | 5  | 型 式 : 交互二重スタンド並列式<br>ロール寸法 : 280 mm径×600 mm<br>主モーター : 800 kW 200~375 RPM<br>圧延速度 : 最大 5.5m/sec<br>ロール軸受 : ベークライト製平軸受 |
| 冷 却 床    | 1  | 型 式 : レッヘンタイプ<br>面 積 : 55m×5 m  |
| 冷間剪断機    | 1  | 剪断力 : 160 t   |
| ク レ ーン   | 3  | 10 t×1, 5 t×1   |

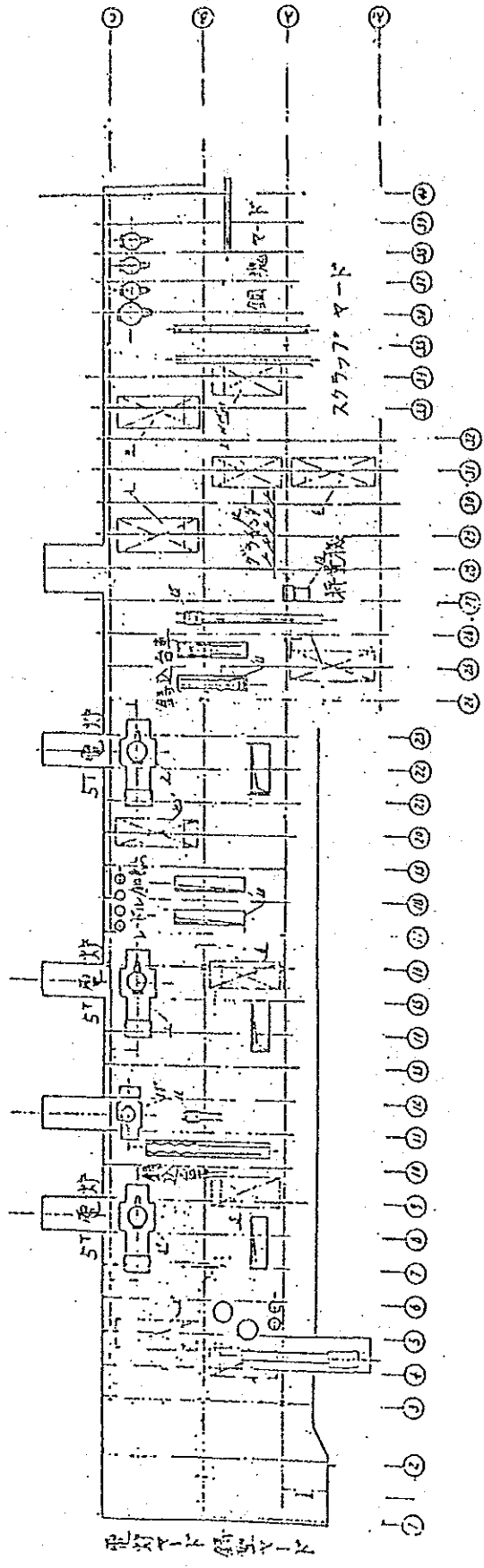


| 設備名        | 基数 | 設備内容 |         |        |      |
|------------|----|------|---------|--------|------|
| 冷間帯鋼       |    |      |         |        |      |
| 冷間圧延機      | 4  | 井1   | 井2      | 井3     | 井4   |
| (型式)       |    | 二重式  | 四重式     | 四重式    | 二重式  |
| (ロール径) mm  |    | 200  | 140/320 | 90/240 | 150  |
| (ロール胴長) mm |    | 250  | 300     | 300    | 300  |
| (主モーター) kW |    | 40   | 40      | 40     | 28   |
| (設備能力) t/年 |    | 2000 | 2000    | 2000   | 2000 |

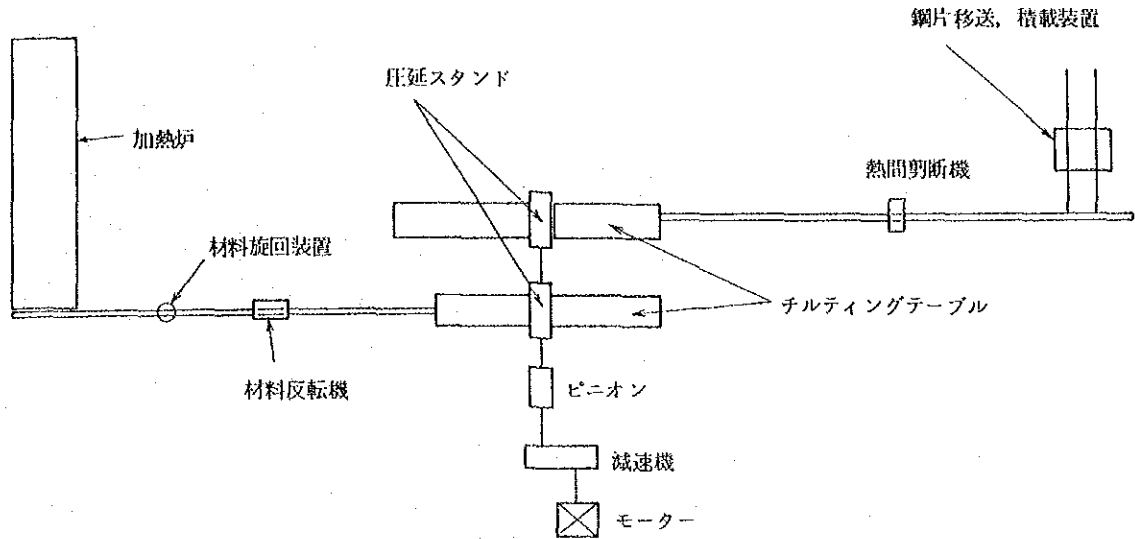
(注) 圧延工場の見学状況

中形圧延工場及び小形圧延工場は、材料不足で休止中であった。

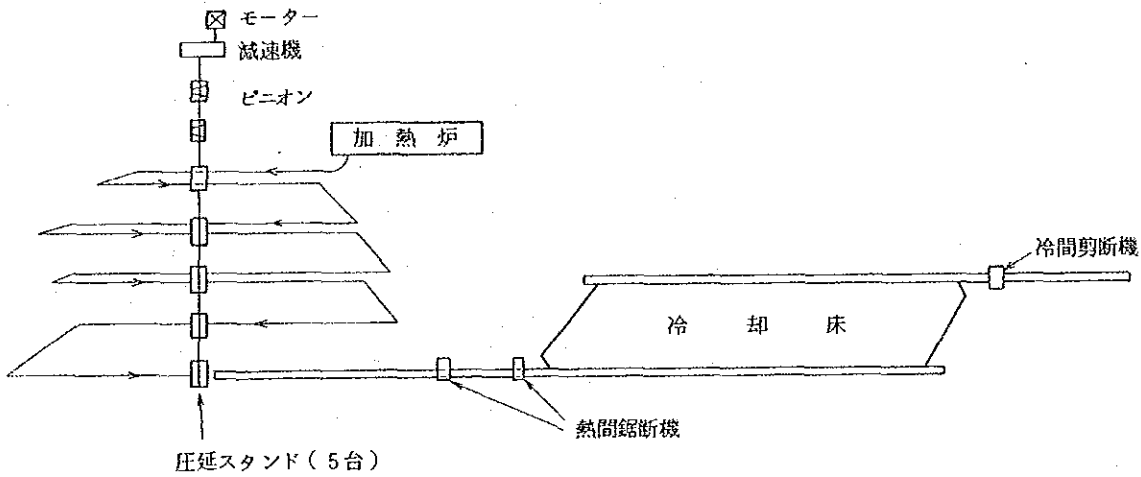
又、冷間帯鋼、棒鋼引抜工場は、工場を見る機会がなかった。



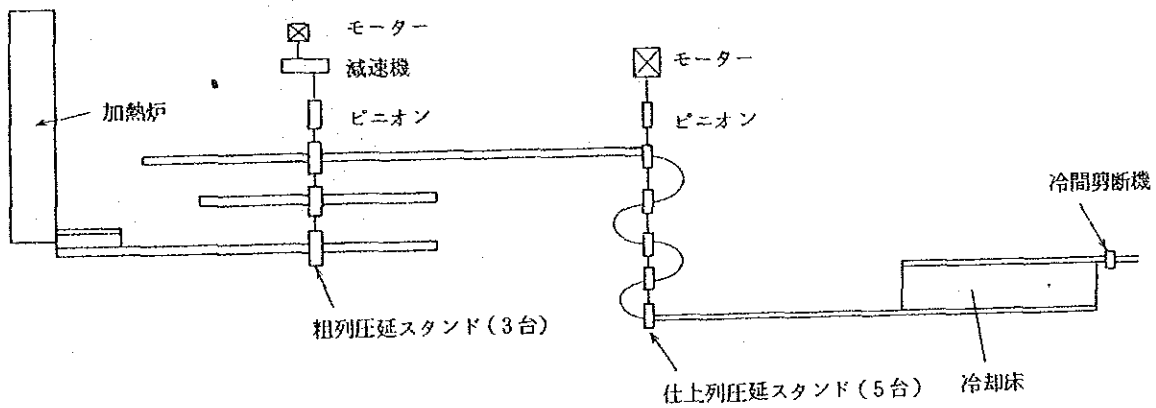
第一製鋼工場平面図



図V-2-4 鋼片圧延工場の設備配置の概要



図V-2-5 中形圧延工場の設備配置の概要



図V-2-6 小形圧延工場の設備配置の概要

(第2製鋼圧延工場)

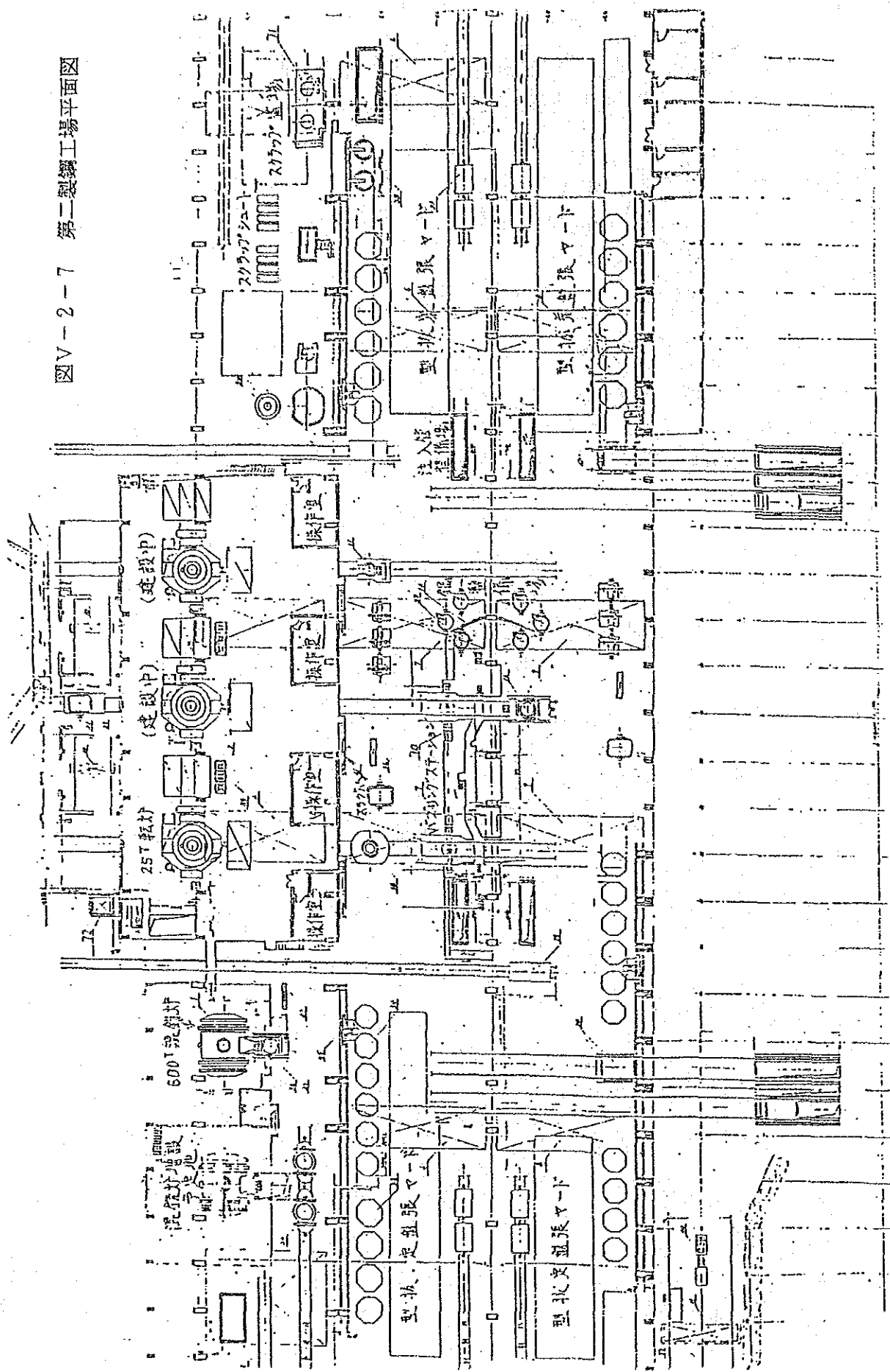
| 設備名     | 基数          | 設備内容  |
|---------|-------------|---|
| 製鋼工場    |             |   |
| 転  炉    | 1           | 容  量  : 25 t (2基建設中)<br>方  式  : 純酸素上吹<br>設備能力 : 150,000 t/年<br>傾動方式 : トラニオン, 電動式<br>溶銑輸送 : 65 tレール台車による<br>溶銑鍋   : 35 t                               |
|         | 1基          | 混銑炉   : 600 t<br>スクラップシュート : 3.2 m <sup>2</sup>   |
| 集塵装置    | 1           | 排ガス処理 : 2段湿式<br>排風処理能力 : 700 m <sup>3</sup> /分  |
|         | 0           | エネルギー回収 : ナシ  |
| クレーン    | 1           | 100 t / 30 t  |
|         | 1           | 50 t / 10 t   |
|         | 1           | 15 t / 3 t リフマグ付  |
| 造  塊    |             | 8本立定盤による下注造塊  |
|         | 32          | 定盤 (湯道8本) 19基使用中<br>鑄型 2.13 t 角型, 下広下注<br>鑄鍋   35 t   |
| クレーン    | 2           | 50 t / 10 t   |
|         | 2           | 20 t / 5 t  |
| 分塊工場    |             |   |
| 均  熱  炉 | 4<br>(8ホール) | 型  式  : 上部一方焚<br>加熱能力 : 50, 100 t / ホール・年<br>炉室寸法 : 6,000 × 2,320 × 3,960 (mm)<br>燃  料  : コークス炉ガス (4,200 kcal / m <sup>3</sup> )<br>レキュペレーター 有り       |
| 分塊圧延機   | 1           | 型  式  : 二重逆転式<br>ロール寸法 : 750 mm 径 × 1,850 mm<br>リフト   : 600 mm<br>主モーター : DC 2,800 kW<br>ロール回転数 : 0-62-100 RPM<br>バス回数  : 15~19<br>ロール軸受 : ベークライト製平軸受 |
| 熱間剪断機   | 1           | 剪断力   : 400 t   |

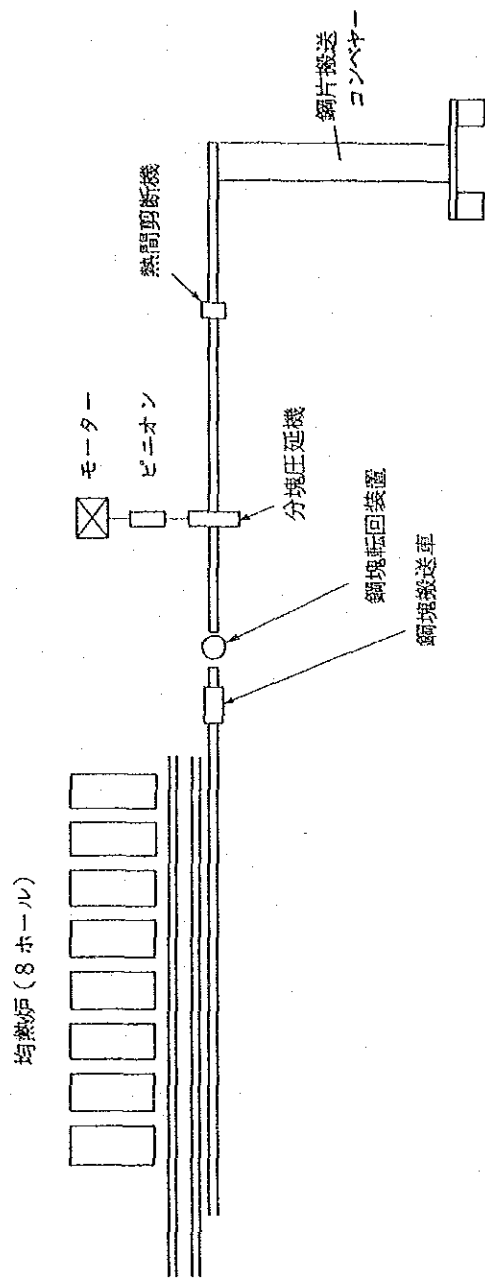
| 設備名    | 基数 | 設備内容  |
|--------|----|---|
| クレーン   | 8  | 10t/5t×2, 30t/5t×1, 20t/5t×1<br>10t ×3, 50t/10t×1   |
| 酸素プラント | 5  | 3,200 m <sup>3</sup> /hr 1基 1983年稼働<br>上吹転炉用<br>150 m <sup>3</sup> /hr 2基<br>電気炉用<br>50 m <sup>3</sup> /hr 2基 |

この他、製鋼関連ではドロマイト焼成炉16m<sup>3</sup>とレンガ成形プレスがある。

他部門では、機械修理工場に電気炉、スチームハンマー、プレス、キューボラ等があり、鉬山には破碎、選鉬設備、銅精錬工場には電解設備等の多くの工場設備を保有している。

図V-2-7 第二製鋼工場平面図





図V-2-8 分塊工場の設備配置の概要

(2) 生産及び管理状況

① 製鉄関係

・ コークス炉

|         |                      |                 |
|---------|----------------------|-----------------|
| 生産量     | 456,685 t/年          | 1,254 t/日       |
| 総装入炭量   | 632,002 t/年          | 1,732 t/日       |
| 稼働率     | 82.79 %              | (炉内滞留時間 21時40分) |
| コークス炉温度 | 820 °C               | (炉頂空間)          |
| 乾留熱量    | 688,500 kcal/ton     | (石炭)            |
| 装入炭品質   |                      |                 |
| 水分      | 12.1 %               |                 |
| 揮発分     | 31.6 %               |                 |
| 粒度      | 74.6 %               | - 3 mm以下        |
| コークス品質  |                      |                 |
| 灰分      | 13.3 %               |                 |
| 全硫黄     | 0.83 %               |                 |
| 粒度      | 92.54 %              | (+25mm)         |
| 平均粒度    | 56 mm                |                 |
| 強度      | M <sub>40</sub> 77.7 |                 |
|         | M <sub>10</sub> 8.0  |                 |

・ 焼結機

|          |                                |            |
|----------|--------------------------------|------------|
| 生産量      | 560,325 t/年                    | 1,759 t/日  |
| コークス原単位  | 85 kg/t                        | うち50%無煙炭使用 |
| 電力原単位    | 30.2 kWh/T                     |            |
| 焼結鉱歩留    | 60 %                           |            |
| 原料品質     |                                |            |
| 平均粒度     | 測定値ナシ                          |            |
| -125ミクロン | 45 %                           |            |
| 成分FeO    | 15.54 %                        | 硫酸滓も利用している |
| 焼結品質     |                                |            |
| 化学成分     | T. Fe                          | 47.81 %    |
|          | FeO                            | 15.54 %    |
|          | SiO <sub>2</sub>               | 11.92 %    |
|          | CaO                            | 15.58 %    |
|          | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 分析せず       |
| 粒度       | - 5 mm                         | 15~20%     |
|          | +50mm                          | 20 %       |
| 強度       | 常温                             | 75.63 %    |
|          | 還元後                            | 測定値ナシ      |



|     |          |
|-----|----------|
| 雑鉄源 | ナシ       |
| 石灰石 | 255 kg/t |
| 返り鉄 | 124 kg/t |
| 点火剤 | Cガス      |

高 炉

| 項 目             |                                  | 第 1 製鉄 (100 m <sup>3</sup> ) | 第 2 製鉄 (620 m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 生産量             | t/年                              | 142,983.8                    | 264,669.3                    |
|                 | t/日                              | 406.2                        | 722.2                        |
| 最高生産量           | t/年                              | 155,362                      |                              |
| 燃料比 (コークス比)     | kg/t                             | 600                          | 638                          |
| 送風温度            | °C                               | 914                          | 856                          |
| 炉頂圧力            | kg/cm <sup>2</sup>               | 0.21                         | 0.192                        |
| 水、酸素添加          |                                  | ナシ                           | ナシ                           |
| 溶鉄温度            | °C                               |                              | 1,300                        |
| 鉄石/コークス比        |                                  | 2.50                         | 3.12                         |
| 塊成鉄比            | %                                | 焼結 41.8<br>ペレット 36.5         | 焼結 93.46                     |
| 鉄滓比             | kg/t                             | 439                          | 709                          |
| 棚吊り             | 回                                | 26.9 回/炉月<br>0.92 回/炉日       | 184 回/年                      |
| スリップ            | 回                                | 24.8 回/炉月<br>0.85 回/炉日       | —                            |
| 溶鉄成分            | %                                | Si = 2.056<br>S = 0.030      | Si = 0.993<br>S = 0.030      |
| 鉄滓成分            | MgO %                            | 9.78                         | 6.61                         |
|                 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | 12.97                        | 10.50                        |
|                 | CaO/SiO <sub>2</sub>             | 1.15                         | 1.17                         |
| 稼働率             | %                                | 98.22                        | 98.2                         |
| 炉頂ガス成分          | %                                |                              |                              |
| CO              |                                  | 11.8                         | 23.08                        |
| CO <sub>2</sub> |                                  | 26.2                         | 13.13                        |
| 休風回数            | 回/年                              | —                            | 63                           |
| 休風延時間           | hr/年                             | 452.63                       | 158                          |

② 製鋼関係

| 項目            |                   | 第1製鋼 (電気炉)  | 第2製鋼 (転炉)                               |
|---------------|-------------------|---|---|
| 生産量           | t/年               | 68,471  | 41,388                                  |
| 内訳            |                   |   | 40,008                                  |
| リムド鋼          | "                 | —   |   |
| キルド鋼          | "                 | 68,471  | 1,380                                   |
| 炭素鋼           | "                 | 33,549  | 41,388                                  |
| 合金鋼           | "                 | 34,922  | —                                       |
| 能率            |                   |   |   |
| 製鋼時間          |                   | Tap-Tap 4時23分<br>溶解 2時15分<br>酸化期 1時10分<br>還元期 58分 | 吹錬サイクル26分49秒<br>吹錬時間 18分<br>非吹錬時間 8分49秒 |
| 炉体修理時間        |                   | 25日/年   | 72~120時間/回                              |
| 1時間当り生産量      |                   | —   | 12,231 t/時                              |
| 月間チャージ数       |                   | 460 (3炉計)<br>最高 472                               | 186.78<br>最高 365 チャージ                   |
| 装入            |                   | 装入回数 2~3回   | 銑鉄使用 1,236kg/t                          |
| 鋼塊歩留<br>(対溶鋼) | %                 | 98.5  | 89.34                                   |
| 炉体寿命          | 回                 | 炉体 59.6 (炉床込)<br>炉蓋 84                            | 192                                     |
| 原単位           |                   |   |   |
| フェロアロイ        | kg/t              | FeSi 8.5<br>ReMn 10.0                             | 12.3<br>ミルカール 12.67                     |
| 石灰石           | kg/t              | FeMn 68.6   | 155.59                                  |
| 蛍石            |                   | —   | 7.49                                    |
| 耐火材, 煉瓦       | kg/t              | 炉体 51.04<br>炉蓋 8.53                               | 炉体 27.04<br>吹付 11.21<br>スラック 33.91      |
| 鑄型            | kg/t              | —   | 19.6                                    |
| 電極            | kg/t              | 8.65  | —                                       |
| 酸素            | m <sup>3</sup> /t | 31.3  | 65                                      |
| 電力            | kWh/t             | 電気炉 719.6<br>補機分込 869                             | 43.64                                   |
| Cガス           | m <sup>3</sup> /t | —   | 110.66                                  |
| 石炭            |                   | 20.1  | —                                       |
| 用水            |                   | 18.1  | 21.39                                   |

③ 圧延関係

|        | 第 1 製鋼圧延工場  | 第 2 製鋼圧延工場  |
|--------|---|---|
| 生産量    | 71,336 t  | 109,320 t   |
| 製品合格率  | 99.27 %   | 99.86 %   |
| 燃料原単位  | 鋼片圧延<br>67.03 ~ 90.25 kg oil / t<br>中, 小形圧延<br>35.4t ~ 54.88 kg oil / t   | 分塊 178.18 m <sup>3</sup> Cガス / t  |
| 電力原単位  | 不明  | 58.96 kWh / t   |
| ロール原単位 | 鋼片圧延 2.0~3.22kg / t<br>中小形圧延等<br>2.92~3.44kg / t  | 0.25 kg / t   |
| 移動率    | 39.08 %<br>(材料待ちが大きな原因)   | 24 %<br>(温度待ちが主要原因)   |
| 鋼種構成   | φ25~75 中形材<br>構造用低合金鋼<br>構造用炭素鋼<br>炭素工具鋼, 軸受鋼<br><br>φ12~23 小形材<br>普通炭素鋼<br>高級炭素鋼<br>合金鋼<br>φ10~25 棒鋼冷間引抜<br>軸受鋼<br>0.65~3 mm × 100~150 mm<br>冷間圧延帯鋼<br>普通炭素鋼<br>(外部購入材による) | 120角~220角<br><br>普通炭素鋼<br>普通低合金鋼<br>高級炭素鋼<br><br>(他製鉄所からの鋼塊圧延も<br>行なっている) |

④ 管理状況

今回は、環境保全標準、製品標準（国家規格及び社内標準）製造技術標準、エネルギー管理規則及び設備の保全標準等が既に制定されていることを知らされたのみでそれらの内容をチェックするに至らなかった。

工場の製品の置かれた状況及び設備の計測状況から判断してみると、管理の体制は国家規格等により一応整備したが、実質的に工場内で集積される実績データを管理に応用し得る段階に至っていないのではないかと考えられる。日々、ユーザーからの要求と同業他社との競争により、技術標準の改訂に追われている日本の現状から見ると、管理の内容は、全般にわたり、実操業の内容把握といった基本的な内容から始まり改善の余地が大きいようである。

表V-2-1 萊蕪鋼鐵廠生産状況（1984年分）

① 銑鉄

(t)

|      |         |   |
|------|---------|---|
| 製鋼用銑 | 211,667 | t |
| 鑄物用銑 | 195,648 | t |
| 合計   | 407,315 | t |

② 鋼塊

(t)

|     |               |         |
|-----|---------------|---------|
| 炉別  | 転炉鋼           | 41,388  |
|     | 電気炉鋼          | 68,406  |
| 鋼種別 | リムド鋼 — 転炉     | 40,008  |
|     | キルド鋼 電炉<br>転炉 | 69,786  |
| 合計  |               | 109,794 |

③ 鋼材

(t)

| 形状寸法      | 太丸<br>95φ | 中丸<br>25~75φ | 小丸<br>12~23φ | 帯鋼<br>パイプ | 計      |
|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------|
| 1. 構造用炭素鋼 | 122       | 16,805       | 1,088        |           | 18,015 |
| 2. 普通炭素鋼  | 12        |              | 20,517       | 6,286     | 26,815 |
| 3. 構造用合金鋼 | 1,206     | 11,199       | 228          |           | 12,633 |
| 4. 低合金鋼   |           | 840          | 7,424        |           | 8,264  |
| 5. 特殊鋼    |           | 5,012        | 526          | 71        | 5,609  |
| 計         | 1,340     | 33,856       | 29,783       | 6,357     | 71,336 |