

国際協力事業団  
中華人民共和国  
国家経済貿易委員会

中華人民共和国  
工場（鞍山第一圧延）  
近代化計画調査  
報告書

JICA LIBRARY



J1151976(6)

1999年8月

神鋼リサーチ株式会社

鉦調工

CR (3)

99 - 156

15  
6  
PI  
ARY







**中華人民共和国**  
**工場（鞍山第一圧延）**  
**近代化計画調査**  
**報告書**

**1999年8月**

**神鋼リサーチ株式会社**



1151976 (6)

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（鞍山第一圧延）近代化計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は 1998 年 11 月から 1999 年 7 月まで 3 回にわたり神鋼リサーチ株式会社の小野田 文夫氏を団長とし、同社の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

1999 年 8 月

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎

藤田 公郎





1999年8月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

### 伝 達 状

中華人民共和国工場（鞍山第一圧延）近代化計画に関する調査結果につき報告書を提出致します。

本報告書は、遼寧省 鞍山第一圧延工場の H 形鋼製造に関する生産工程・生産管理の改善及び工場近代化計画に重点をおいて調査し提言致すものであります。加えて企業経営と財務管理に関し、工場近代化に必要な財務会計制度に対する改善方策についても詳細に検討致しております。

本件の現地調査は 1998 年 11 月から 1999 年 7 月に至る間 3 次に亘って実施しました。第 1 次現地調査時においては、工場管理を全般に調査分析し、その結果を工場の各担当幹部及び最高責任者と協議して、次回の重点調査事項と工場の近代化目標等重要事項を確認しました。

第 2 次現地調査では、前回抽出した重要問題点を調査団員が、直接現場指揮し工場の従業員と協同して作業診断測定と解析を実施、また各種の改善指導を行い技術移転を実施致しました。また経営と財務管理及び市場調査のために、調達元・販売先に出向いて調査し、更に管理技術の移転を目的として、生産管理手法・H 形鋼製造技術と技術管理手法・財務管理の基本について現場でセミナーを開催致しました。

これらの調査結果により、当工場が将来目標に掲げる月産 2.5 万 t 体制の構築に必須の条件である生産工程、生産管理、財務管理に関する詳細な工場近代化計画を具体的に本報告書で提言致しました。当工場で、ここに提言しました近代化計画を真剣に実行に移せば工場近代化が実現し、中国市場に良品質の H 形鋼製品が安定供給できるようになって、中国産業発展の牽引力となることが可能であると確信しております。

本調査を実施するにあたり、日本政府、国際協力事業団各位のご指導・ご支援に厚く御礼申し上げます。また、中華人民共和国・国家経済貿易委員会及び遼寧省、鞍山市の関係各位と、鞍山第一圧延工場の皆さまから現地調査にご協力頂きましたことを深謝致します。

国際協力事業団 中華人民共和国工場  
（鞍山第一圧延）近代化計画調査  
団長 神鋼リサーチ株式会社  
小野田 文夫

小野田 文夫



## はじめに

### I. H形鋼の重要性と当工場近代化の意義

H形鋼は従来の形鋼に比して一段と優れた高機能の鋼材で、現在世界各国では、工場・都市・流通の建設に欠くことのできない資材であって、いわば国家産業の「米」と言える。

産業近代化のための製品鋼材として前途洋々の将来があるにも関わらず、最近まで中国ではH形鋼の製造工場は存在せず、製造設備技術・製造技術・使用工法・製品市場が未開拓の状況にあった。鞍山第一圧延工場は、H形鋼の製造工場として中国国内で初めての建設である。

この卓越した未来を秘めた当工場の近代化計画調査を目的として、日本国・国際協力事業団は、今回1998年11月12日から本調査団を3次に亘り派遣・調査した。

本調査報告は中国・遼寧省鞍山第一圧延工場の近代化計画調査に関する総合的報告であるが、単に当工場の近代化のみならず、その製品の供給の円滑化実現は、中国の産業近代化に資する効果甚だ大と確信するものである。

本調査団が真の日中友好確立のため、中国産業の早期近代化を願って調査し、把握した諸般の現状・問題点指摘を中国側が真摯に受け止め、同時に本調査団が誠心誠意調査努力して企画提示した実行可能な近代化対策を着実に且つ早期に実施して、中国国産と産業の発展に資することを切望する。

### II. 現在の問題点の概要

H形鋼市場の高い将来性に鑑みて、早期に工場の正常生産体勢の確立を要するが、現在は余りにも問題が多い。

これまで、中国国内にH形鋼の市場が存在せず、鉄鋼産業にもこの製造技術が皆無であったから、当工場の建設と操業の基本計画と設計に問題が発生した。

これに加え、建設資金を極端に圧縮して海外の技術導入・設備購入は行わず、国内鉄鋼設計院が独力で設計と製作及び建設を実施した結果、各工程に重大な欠陥をもつ設備となっている。

心臓部の重要設備は、国内自製と米国の閉鎖した製鉄所の中古設備を選択して移設し、非常に安価に調達し、組み合わせて据えつけたが、各設備の性能と機能に重大な

問題がある。

更に資金不足により精製設備は未完成のままで、圧延主要部も未完成部が多い。

設備の悪条件に加えて、H形鋼製造の基本技術・操業技術が基本的に不足しているために、製造上の重要問題が多く、試験圧延に留まったままで、未だ生産は軌道に乗っていない。試作中の製品品質にも問題がある。

本調査団の第一次現地調査期間においては、大修繕工事と重油配管凍結で工場は休止中であり、第二次現地調査時も生産操業期間が短期ではあったが、以下の5分野での主要な問題点は把握出来た。

- ① 設備の問題点
- ② 製造技術の問題点
- ③ 設備保全の問題点
- ④ 工場管理の問題点
- ⑤ 工場経営の問題点

本工場は上記の諸問題によって生産能力が出ず、品質問題と市場開発不足のために生産量の確保が不可能であり、収益性は不良な状態にある。

### III. 鞍山第一圧延工場近代化対策が優位な点

当工場は多くの問題があるが、その近代化対策を企画するに当たって優位な点は以下のとおりである。

#### (1) 投資額が少ない（米国中古設備の導入活用）

H形鋼圧延工場を建設するには甚だしく多大な資金を必要とする。工場の関連付帯設備を除いても、大型 Size(Max. H 900×400)用で約 400 億円、当工場生産の Size Level 規模で最低 250 億円程度の資金が、通常の国際価格で必要とされる。

鞍山第一圧延工場は工事未完成ではあるものの、今まで H形鋼工場建設に使用した投資は 50 億円程度に過ぎず、例え現在から 100 億円程度追加投資しても、世界における各新設圧延工場に比較して大幅な Cost 競争力を保有する事になる。

#### (2) 市場（需要）の発展に応じて設備増強の体勢がとれる

現在、中国では H形鋼の市場開発の活動を開始したが、当分の間は需要が少なく、生産も過少であると予想される。

最初から本格的な大量生産圧延設備を建設しても、投資償却と金利負担が大きくなり、

数年は大幅な赤字経営となる。

この観点では、当工場は現在までの投資額が少なく、赤字幅が小さいので、全面新設備建設の工場に比して経営は非常に有利である。

市場開発期の工場建設のあり方としては正しい選択であると判断される。

日本でも H 形鋼の黎明期（1961 年生産開始）には、設備能力を満たす需要になるまでに長期間を必要とし、その間工場は赤字であった。

勿論、日本では H 形鋼市場の発展によって数年後には大幅な累積赤字を解消したが、初期の設備投資は民間企業として過大であったから、国家的支援を必要とした。中国でも現在は同様な環境と経営条件にあると考察する。

この様に当工場は、初期投資が少なく市場と生産の成長に合わせて段階的に設備投資を拡大する体勢が取れる点で非常に有利で、無駄な投資を無くして国家に貢献できる。

同時に市場開発のためには、製造技術を早期に習得して製品の品質を高め、生産を安定させる事が必要である。

現在、当工場は設備設計技術不足と製造技術不在に起因した正常操業困難な設備問題が多い。この困難な現状を、製造技術を向上させる事により、努力と工夫で克服し、出来る限り早期に適正な品質の製品を安定生産し、赤字を圧縮する対策が必要である。今回提示する、製造標準の修正改善も必須である。

更に、将来予測をされる H 形鋼市場成長期に対応出来る様に生産能力を高め、製品品質を向上させ、Cost Minimum にするためには、一部の極端に不良な設計の欠陥設備及び不適合設備を廃棄して、国際的に競争力ある水準の新鋭設備に据え変える対策の実行が必要であろう。

### (3) 中古輸入 Universal Mill が堅牢設計で不慣れ使用に有利

Universal 圧延機は、1950 年代で世界で最も堅牢で信頼度の高い MESTA 社製であるため、不慣れな設備使用でも故障が発生し難いという有利さがある。

### (4) 経営指導者が優秀

また当工場の優れた点として、現在の廠長および党書記が優秀な人材であり、経営

能力と統率力に富み、更に工場改善への強い情熱を保有しており、設備技術および市場の問題を十分認識し、当調査団の指摘を柔軟にかつ積極的に取り入れる姿勢がある事である。

#### (5) 現場作業者が優秀

現場の作業者も作業意欲が高く、調査団員による作業現場での実作業指摘にも柔軟に反応し、改善案を直ちに理解し、受け入れる能力がある。

### IV. 近代化対策の概要

前述の様に、設備・作業・技術共に現状は問題が多く困難な状況にあるが、本調査団が今回提示する方案を実行し、実現に努力すれば、工場近代化、経営と収益改善は可能と判断出来る。

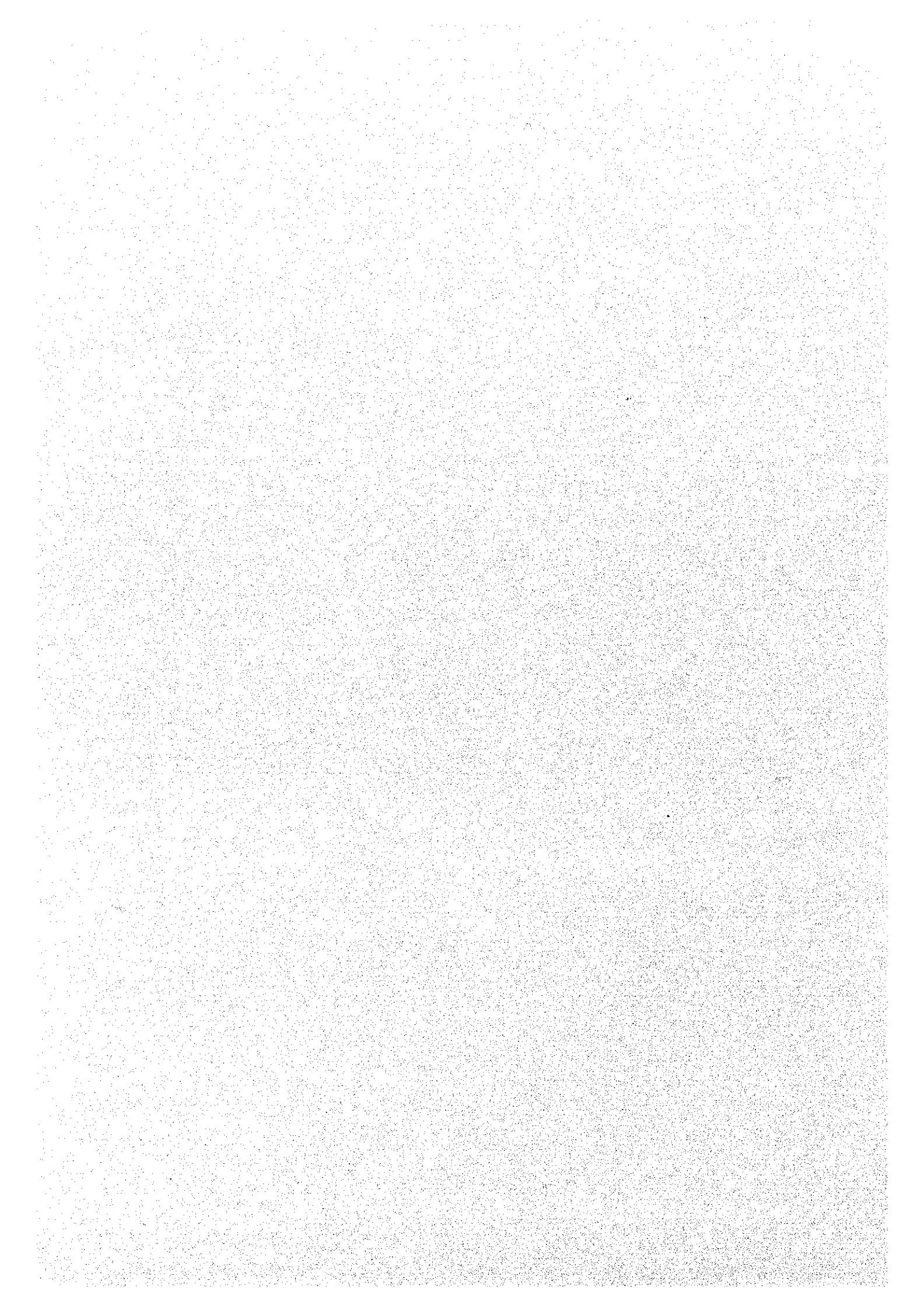
対策は二段階対応とし、第一段階では多額の投資をせず、早期に残工事を完了させ、現状の主要設備の問題は、小額改善で先ず操業と品質を正常化する事に重点を置くものである。その方策は、効果的技術指導の導入と基本技術の教育による技術水準の適正化である。同時に設備に見合った工程設計と技術標準の修正も必要である。

第二段階では、欠陥設備の中、特に最重要な設備を日本等から輸入して新鋭化する事が主方策である。この近代化対策によって工場は蘇り、中国経済に大きく貢献する事が可能となる。但し、今回提示の対策実施にあたっては、自力更生にこだわらず、日本の先進技術の導入に専心する事が肝要であり、再び今回建設時の失敗の轍を踏まない様に注意されたい。

近代化工事（第二段階）の着手は、第一段階を先ず着手して、その目標達成の成果を中間で確認し、達成見込みが出来た時期とする。

今回の提言が採用・実行されて、中国国家経済に大きく貢献されることを切に願うものである。

## (要 約)





中華人民共和国工場（鞍山第一圧延）近代化計画  
調査報告書 要約目次

	(頁)
序章 本件調査の概況 .....	0-1
0.1 調査の背景及び調査範囲 .....	0-1
0.2 調査の目的 .....	0-1
0.3 調査の方法 .....	0-2
第1章 中国経済の概況と鉄鋼業の現状 .....	1-1
1.1 中国経済の概況 .....	1-1
1.2 中国鉄鋼業の現状 .....	1-2
1.2.1 中国鉄鋼業の「九五」計画の要点 .....	1-2
1.2.2 中国鉄鋼業の現況 .....	1-2
第2章 調査対象工場の概況 .....	2-1
2.1 調査対象工場の概況 .....	2-1
2.1.1 建物・敷地 .....	2-1
2.1.2 製品 .....	2-1
2.1.3 製造設備 .....	2-1
2.1.4 組織及び人員 .....	2-2
2.1.5 調達元関係 .....	2-4
2.1.6 販売先関係 .....	2-5
2.2 生産計画及び生産実績 .....	2-5
第3章 本調査の目標と調査の重点項目 .....	3-1
3.1 本調査の目標確認 .....	3-1
3.1.1 本調査の目標 .....	3-1
3.1.2 調査団としての基本方針 .....	3-1

	(頁)
3.2 調査の重点項目 .....	3-2
3.2.1 生産工程の重点項目 .....	3-3
3.2.2 生産管理の重点項目 .....	3-4
3.2.3 財務管理の重点項目 .....	3-6
第4章 生産工程の現状と問題点 .....	4-1
4.1 生産工程の現状 .....	4-1
4.1.1 工場設備の概要 .....	4-1
4.1.2 製造設備の概要 .....	4-1
4.2 生産工程の現状と問題点のまとめ .....	4-3
第5章 生産管理の現状と問題点 .....	5-1
5.1 生産管理の現状と問題点のまとめ .....	5-1
第6章 経営・財務管理の現状と問題点 .....	6-1
6.1 経営・財務管理の現状 .....	6-1
6.1.1 貸借対照表 .....	6-1
6.1.2 損益計算書 .....	6-2
6.1.3 原価計算関係 .....	6-3
6.1.4 採用している計算基準・分別基準 .....	6-4
6.2 管理会計制度の現状 .....	6-5
6.3 財務諸資料作成の効率化の現状 .....	6-6
6.4 財務諸表分析 .....	6-6
6.5 経営・財務管理関連の問題点 .....	6-7
6.5.1 財務諸表の実績把握の適正性、適切性の問題 .....	6-7
6.5.2 不十分な原価情報の問題 .....	6-7
6.5.3 有効な原価管理・経営管理制度の欠如の問題 .....	6-8
6.5.4 高コストの問題 .....	6-8
6.5.5 財務資料作成の効率性の問題 .....	6-8

	(頁)
6.5.6 財務体質の脆弱性の問題 .....	6-8
6.6 調達元、販売先の現状と問題点 .....	6-10
6.6.1 調達元の現状と問題点 .....	6-10
6.6.2 販売先関係の現状と問題点 .....	6-11
第7章 工場近代化計画のあり方 .....	7-1
7.1 工場近代化計画の基本的な考え方 .....	7-1
7.1.1 本件の特殊性と重要性 .....	7-1
7.1.2 工場近代化の可能性 .....	7-1
7.1.3 本件の工場近代化計画の基本的考え方 .....	7-1
7.2 工場経営の近代化に対する提言 .....	7-2
7.2.1 提言内容の骨子 .....	7-2
7.2.2 工場近代化対策の概要 .....	7-2
7.2.3 工場近代化対策の段階的進め方 .....	7-3
7.2.4 近代化第一段階 (STEP-1) .....	7-4
7.2.5 近代化第二段階 (STEP-2) .....	7-4
7.3 近代化計画推進の留意点 .....	7-5
第8章 生産工程の近代化 .....	8-1
8.1 生産工程における近代化計画 (STEP-1) .....	8-2
8.1.1 生産性に関わる対策 .....	8-2
8.1.2 製品品質に関わる対策 .....	8-3
8.1.3 技術協力 Team の受け入れ .....	8-3
8.1.4 STEP-1 における問題点と対策のまとめ .....	8-3
8.2 生産工程における近代化計画 (STEP-2) .....	8-7
8.2.1 重点項目 (設備投資) .....	8-7
8.2.2 STEP-2 における設備施工方法 .....	8-13
8.2.3 STEP-2 における問題点と対策のまとめ .....	8-15

	(頁)
第 9 章 生産管理に関する近代化計画	9-1
9.1 生産管理の近代化計画 (STEP-1)	9-1
9.1.1 重点項目 (品質管理)	9-1
9.1.2 重点項目 (設計/販売管理)	9-1
9.1.3 その他の一般改善項目	9-3
9.2 生産管理の近代化計画 (STEP-2)	9-4
9.2.1 重点項目 (設計/販売管理)	9-4
9.2.2 その他の一般改善項目	9-6
9.3 生産管理の近代化計画のまとめ	9-6
第 10 章 経営・財務管理の近代化計画	10-1
10.1 損益分岐点分析を中核とした財務体質の脆弱性克服策提示	10-1
10.1.1 損益分岐点分析	10-1
10.1.2 STEP-2 での会社損益と投資効果	10-6
10.2 調達元、販売先への対策	10-10
10.2.1 調達元への対策	10-10
10.2.2 販売先への対策	10-10
10.3 財務会計制度の適正性と適切性の確保	10-11
10.4 財務資料作成の効率化	10-11
10.5 有効な管理会計制度の構築	10-11
10.6 管理会計制度の概要	10-11
第 11 章 製造技術及び操業教育	11-1
11.1 製造技術及び操業教育の目的と教育対象	11-1
11.1.1 教育の目的	11-1
11.1.2 現状の問題点	11-1
11.1.3 教育の対象	11-1

	(頁)
11.2 教育の方針 .....	11-1
11.2.1 一般的国際的事例 .....	11-1
11.2.2 本件で効果的な教育方式 .....	11-2
11.3 教育の主題と内容 .....	11-2
11.4 教育方法 .....	11-2
11.4.1 教育対象者 .....	11-2
11.4.2 教育方法と内容 .....	11-3
11.4.3 教育指導員配置 .....	11-3
11.5 教育指導及び講師技術者の必要な資格 .....	11-3
11.6 教育スケジュール .....	11-3
第 12 章 本工場近代化のための見積積算 .....	12-1
12.1 STEP-1 における費用積算 .....	12-1
12.2 STEP-2 における費用積算 .....	12-3
第 13 章 結論と勧告 .....	13-1
13.1 本工場存立の可能性 .....	13-1
13.2 STEP-1 の提案 .....	13-2
13.3 STEP-2 への移行のための経営判断 .....	13-2
13.4 STEP-2 における提案 .....	13-3
13.5 実行計画 .....	13-3
13.6 本報告書での提言 .....	13-3
13.7 謝辞 .....	13-4



## 序章 本件調査の概要

### 0.1 調査の背景

中華人民共和国は、1979 年以來「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに、新しい社会主義経済体制の下での経済開発のため、工業の活性化に取り組み、1992 年の党大会では、「社会主義市場経済」の建設を目指すこととなった。それに伴い、「全民所有制工業企業経営メカニズム轉換条例」を發布し、従来の国営企業を具体的経営自主権を持った国有企業と規定した。「社会主義市場経済」が進展する中で、郷鎮企業、外資を導入した民間企業等の非国有部門の生産が伸長し、生産額で、1985 年の 65% から 1995 年には 31% までにその比率を著しく低下させている。このため、1996 年の全国人民代表大会の第 9 次 5 カ年計画と 2010 年長期目標要綱の中でも、国有企業改革の中心とする旨述べられている。

以上の様な工業分野の経済改革の進展に伴い、同国政府は投資効果の高い既存工場を近代化することを目指し、わが国に対して国有企業工場の近代化について協力を継続して要請してきた。これを受けて「国際協力事業団（以下 JICA という）」は、平成 10 年 7 月 1 日から 15 日まで予備調査団を派遣した。予備調査の結果、「鞍山第一圧延工場」について近代化計画の策定を目的とする本格調査を実施することとなり、同年 9 月に本格調査実施に関する実施細則（S/W）が署名された。

### 0.2 調査の目的及び調査範囲

鞍山第一圧延工場の現地調査及び調査結果の分析に基づき、既存工場の有効利用に重点を置いた生産工程技術、生産管理及び財務管理の向上、改善に関する近代化計画を提案することを目的とする。また本調査の期間中、調査に参画する中国側関係者に対し、現地調査業務を通じ、工場近代化調査に関する技術の移転を行う。具体的な診断対象製品や対象地域、調査業務の範囲は次のとおりである。

#### (1) 調査対象製品及び調査対象地域

- －調査対象製品：熱延 H 形鋼及び熱延 T 形鋼
- －調査対象地域：遼寧省（主に鞍山市）

## (2) 調査業務の範囲

本件調査は 1998 年 8 月に合意された実施細則 (S/W) に基づき実施されるものであり、その調査業務結果を包括する本文の内容は、次のとおりである。

- －工場の概要
- －工場近代化計画の目標
- －生産工程の現状と問題点
- －生産管理の現状と問題点
- －財務管理の現状と問題点
- －工場近代化計画
  - ア．生産工程の近代化計画
  - イ．生産管理の近代化計画
  - ウ．財務管理の近代化計画
  - エ．近代化計画実施スケジュール
  - オ．近代化に要する経費
  - カ．近代化計画実施上の留意点 (環境配慮含む)
  - キ．結論と勧告

## 0.3 調査の方法

### (1) 調査の進め方

本件調査は 2 年次に亘り実施し、第 1 年次 (平成 10 年度) は国内準備作業から第 2 年次現地調査までを行い、第 2 年次 (平成 11 年次) は第 2 次国内作業から最終報告書の提出までを行った。

### (2) 現地派遣期間

JICA は 1998 年 11 月 12 日～12 月 5 日と 1999 年 2 月 23 日～3 月 25 日及び同年 7 月 22 日～30 日の 3 回に亘り、小野田 文夫を団長とする調査団を組織し、中国の調査対象工場へ派遣した。



# 第1章 中国経済の概況と鉄鋼業の現状

## 1.1 中国経済の概況

### (1) 中国のマクロ経済

中国の98年第1四半期GDPは、前年同期比7.2%増加であったが、97年の同時期では9.4%、また97年通年においても8.8%の数字より鈍化しており、東南アジアやアジアNIEsの通貨・金融危機によってマイナス影響を受けている。

輸出についてはアジアの経済混乱により、アジアや日本向けの輸出が減少し、対米輸出が増加傾向にある。またアジア通貨と比較して、人民元の割高感が輸出品の価格面での優位性を失う。一方、輸入については97年10月に実施された関税率の引き下げ効果により、97年の前年比2.5%を上回る8%の増加が見込まれている。

輸出の低迷による中国経済の成長鈍化は、人民元の人為的切り下げの可能性を示唆することとなったが、中国政府は否定的な見解を示した。これは政治的な判断と同時に、切り下げに伴う対外債務の返済負担増大を懸念したと思われる。このため切り下げの可能性は小さいと考えられていたが、国内経済がさらに悪化した場合を想定すると、事態はなお流動的である。

表 1.1 マクロ経済指標

	(単位)	1993	1994	1995	1996	1997
*人口	万人	118,517	119,850	121,121	122,389	123,626
名目GDP	億元	34,634	46,622	58,261	67,800	74,772
GDP成長率	%	13.5	12.6	10.5	9.7	8.8
一人当たりGDP	US\$/PPP	507	451	576	664	—
消費者物価	%	13.2	21.7	14.8	6.1	2.2
財政収支	億元	-199.2	-574.5	-581.5	-529.6	-555.6
歳出	億元	5,287.4	5,792.6	6,823.7	7,937.6	9,197.6
歳入	億元	5,088.2	5,218.1	6,242.2	7,408.0	8,642.0
国際収支						
経常収支	百万ドル	-119.02	76.57	16.18	72.42	—
貿易収支	百万ドル	-12,200	5,345	16,692	12,228	40,336
輸出(fob)	百万ドル	91,800	121,038	148,770	151,066	182,697
輸入(fob)	百万ドル	104,000	115,693	132,078	138,838	142,361
外貨準備高	億ドル		516	736	1,050	1,399
長期債務	百万ドル	70,632	85,137	106,600		118,600
為替レート (対US\$)	元/US\$	5.7620	8.6187	8.3507	8.3142	8.2890

(出所：中国統計年鑑、中国の鉄鋼関連情報 IMF資料ほか)

## (2) 中国の「九五」計画

中国は第九次国民経済・社会発展五カ年計画期（1996年～2000年）において、1996年3月に全国人民代表大会で採択された「九五」計画と2010年までの長期目標要綱で指導方針、目標と任務が定められた。

計画の目標としては、2000年までに人口を13億人以内に抑え、一人当たりGNPを1980年の四倍（2000年までにGNPを5兆7600億元から8兆5000億元に増加）にし、貧困を基本的になくし、人民の生活レベルを向上（都市部住民の一人当たり可処分所得を実質的に年平均5%、農民の一人当たり純収入を実質的に年平均4%に伸長）し、近代的企業制度作りを行い、社会主義市場経済を確立することとしている。

## 1.2 中国鉄鋼業の現状

### 1.2.1 中国鉄鋼業の「九五」計画の要点

鉄鋼業の「九五」計画の要点は、図1.1に取りまとめたとおりである。

### 1.2.2 中国鉄鋼業の現況

#### (1) 中国の鉄鋼生産量

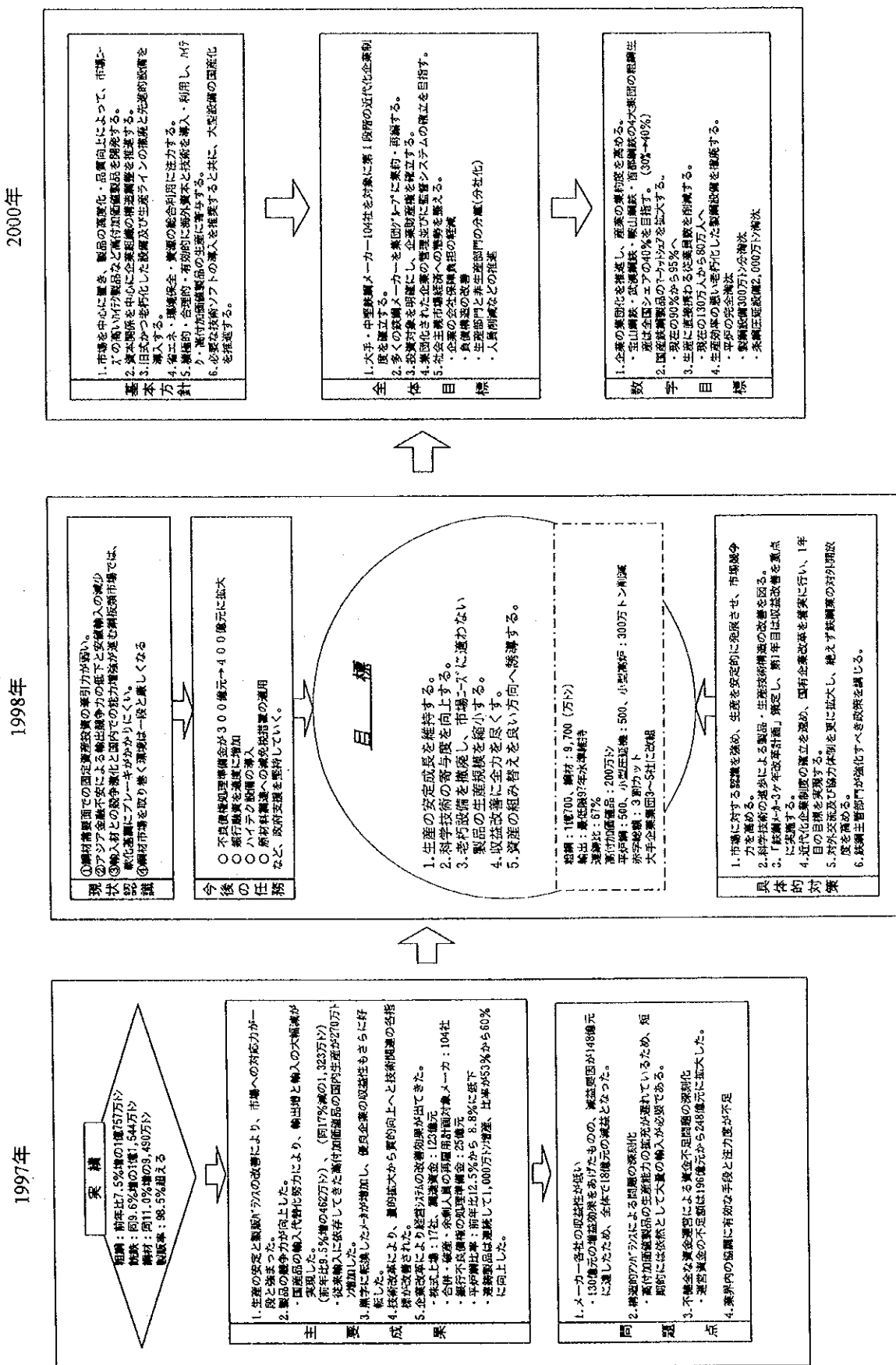
1996年、中国の粗鋼生産量は初めて1億tを突破し世界一の粗鋼生産量となった。97年の生産量は粗鋼が1億757万t、鋼材の生産量は9,700万tである。

#### (2) 中国鉄鋼業の現状

中国の鉄鋼生産状況については、粗鋼・鋼材とも順調に増加している。一方、品種構成面においては、一部の厚板や冷延薄板、自動車用メッキ鋼板、石油採掘用鋼管などの生産量は国内需要を満たすことができていない。但し、鋼材輸入は減少傾向にある。

中国では国有企業改革が九五計画の目玉ともなっているが、鉄鋼業においても、同様であり、合併・提携による大型グループ化の進展が注目されており、本件対象地域に立地する鞍山鋼鉄も本溪鋼鉄公司との提携を進めている。

図1.1 冶金工業部による鉄鋼産業の改革方針 (1998年)



出所：1998年2月25日付日本鉄鋼輸出組合雑誌より神鋼リサーチが整理。尚、98年度より冶金工業部は、冶金業同となった。

一方、中小鉄鋼企業については整理が進められ、97年には国内鉄鋼企業16社が破産し、38社が吸収合併された。同時に鉄鋼業に従事する人員を現在の330万人から260万人に削減し労働生産性を上げるよう打ち出され、削減人員は多角経営化によって吸収される計画である。

### (3) 本件調査対象製品（H形鋼）のマーケットニーズ

本件調査対象製品のH形鋼及びT形鋼の需要は、一般的に土木向けと建築向けといわれている。日本においては、建築関係（木造、鉄骨鉄筋コンクリート、鉄筋コンクリート、鉄骨造）の需要が圧倒的に多いが、中でも鉄骨造が形鋼のうちの88%を、H形鋼のうちの90%を占める。これは高層ビルへの使用が大きいことによる。高層ビル以外では柱間のスパンの長さを必要とする工場建屋へのニーズがかなり含まれる。

一方、中国では土木関係の需要が比較的多く、国内インフラ整備事業が、今後も活発化すると予想され、特に道路を利用した輸送手段の少なさが目立ち、今後道路整備に関わるインフラ整備は、産業振興にとって重要な課題である。従って、道路整備の潜在的なニーズが大きく、橋梁などH形鋼の市場ニーズは多く、現時点で100~200万tの需要があると見込まれている。但し、H/T形鋼を大量に必要とする高層ビルへの利用は、現在のところ限定的であるが、日本や欧米諸外国の過去の事例から、今後期待できる市場といえる。

以上のことから、調査対象製品の市場ニーズは大きいと予想されるが、それらの発掘と市場開拓など需要開拓調査が必要となる。

## 第2章 調査対象工場の概況

### 2.1 調査対象工場の概況

#### 2.1.1 建物・敷地

鞍山第一圧延工場は、遼寧省と鞍山市によって1994年に設立された国有企業である。

本工場は環境に配慮して鞍山駅から約10kmの郊外に立地され、敷地面積は21万km<sup>2</sup>である。同敷地内に、棒鋼、線材等を製造する第一分工場（出資比率：鞍山鋼鉄側55%、鞍山第一圧延工場側45%の合弁会社、現在休止中）と、H形鋼を製造する第二分工場の2つの工場があり、H形鋼工場の建築面積は2.7万m<sup>2</sup>である。

H形鋼の製造は、将来、中国で大きく伸長する市場であるとの経営判断から、米国のInland Steel社の遊休設備であったH形鋼圧延機（45年前の設備）を購入、1995年に工場を着工、1998年1月にH形鋼圧延を開始した。

#### 2.1.2 製品

本工場の主要製品は、前述のとおりH形鋼やT形鋼（H形鋼の切断材）である。1998年1月以降、1999年3月迄に累計約1.64万tを圧延したが、試作段階でもあり試験材、Miss Roll材等が多く発生している。製造品は、中国国家基準（ICS 77.140.70 H44）に準じた規格品が主体である。生産を開始した1998年に、25品種開発目標を掲げ、12月迄に中国規格12品種と、Germany規格7品種の合計19品種を開発した。

#### 2.1.3 製造設備

本工場の主要設備は、米国の閉鎖製鉄所Inland Steel社から各種のH形鋼製造設備を選択、Pick Upして移設したものである。設備性能は、年数を経ており甚だ良くないが、非常に安価な設備であった。このため製品品種市場が皆無の段階での投資計画としては、投資金額償却上有効な方法ともいえる。これまでのH形鋼関連総投資額は、約3.2億元（約50億円）であり、通常、同等の最新設備を導入すると最低約250億円の投資が必要とされる。

### (1) 既存の主要設備

第二分工場は、公称・年産 30 万 t の H 形鋼生産 Line を保有している。主要な設備名と設置時期を以下に示す。

#### <主要設備>

－加熱炉 (4m 巾×31m 長さ、Pusher Type)	1 台	1993 年設置
－再加熱炉 (Miss Roll 材再熱用に新設、現在休止中)	1 台	1995 年設置
－φ910 Break Down Mill (Two High Reversing Type)	1 台	1993 年設置
－φ1120 Roughing Universal Mill	1 台	1993 年設置
－φ860 Edging Mill	1 台	1993 年設置
－φ1020 Finishing Universal Mill	1 台	1993 年設置
－熱間鋸断機 (熱鋸)	3 台	1993 年設置
－冷却床 (35m×37.5m)	1 台	1993 年設置
－Roller Straightener (8 Rolls)	1 台	1993 年設置
－冷間鋸断機 (冷鋸)	1 台	未完成
－Gag Press Straightener	1 台	1993 年設置
－精整設備 (H 形鋼移動架台、検査台、置場等)	1 式	未完成
－その他建屋、起重機等	1 式	1993 年設置

### 2.1.4 組織及び人員

組織構成、人員、組織図と幹部氏名等は、次のとおりである。

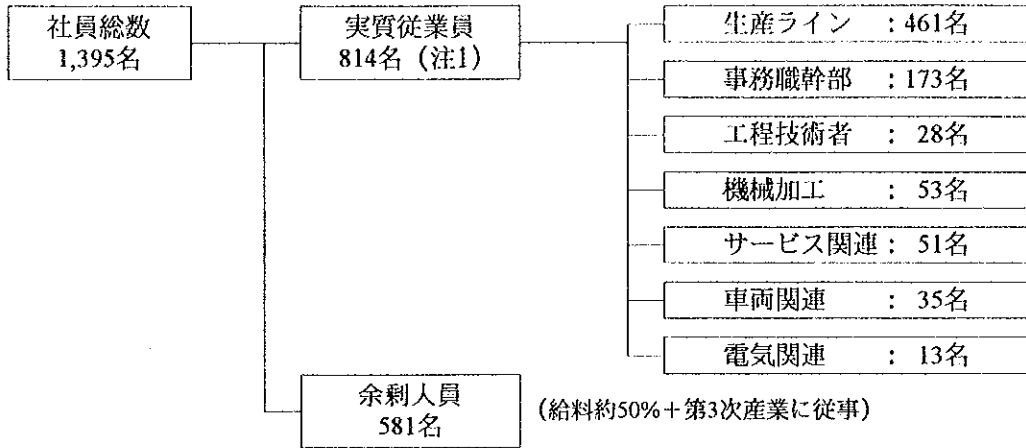
#### －実質従業員 814 名の学歴構成

Master : 3 名、大学 : 31 名、短期大学 : 47 名、中等専門学校以下 : 733 名

#### －勤務形態

勤務形態は、4 組 3 交替 (24 時間稼働、9 人体制で、一人当たり 8 時間/日、21 日/月) という中国の基準に準拠し、例外的に残業を認めている。

<社員総数と内訳>

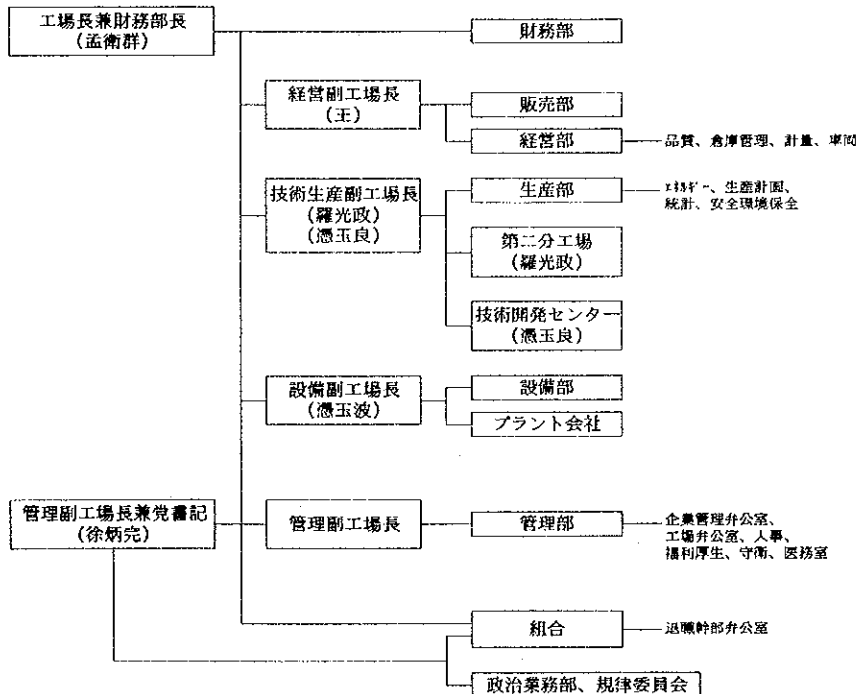


(注1) 内100名は、敷地内棒鋼合併会社(鞍鋼 55%・鞍山第一圧延工場 45%)と共用(現在休止中)。

内100名は、Plant会社(別会社)と共用。内30名は、販売会社(別会社)と共用。

(注2) 上記社員総数以外に、329名の定年退職者に給与(退職時80%)を支給中。

<鞍山第一圧延工場組織図>



(注) ( )内は幹部氏名/尚、工場近代化に向けて現在組織の全面的な見直しを検討中

### 2.1.5 調達元関係

鞍山市は正に鉄都であり、基本的には素材・材料・部品・補助材料・燃料ともに充分に集積があり、短納期に調達が可能で、後述する素材の粗形鋼片の調達以外、殆ど問題は無い。従って、余分に在庫を持つ必要のある品目は無い。調達元の訪問調査でも、このことは裏付けられたが、鞍山鋼鉄から調達が難しい粗形鋼片の問題への対応策については課題が残った。また、決済条件が結構厳しいので、運転資金に余裕が無いとその分では苦しい面がある

#### (1) 素材 (Slab、Bloom)

鞍山鋼鉄に近接し、極めて有利な位置にある。本溪鋼鉄からも以前は多少購入していたが、現在はほぼ 100%鞍山鋼鉄から連铸鋼片と分塊鋼片を購入している。

#### (2) 重油

鞍山台安より 87%、残りは鞍山化工より購入。安定供給については全く問題ない。この二社の重油は、燃焼値が良い、価格も多少安い (955 元/t)、支払条件が緩い (前払い無し、納入後 2 ヶ月以内現金払い) 等の理由で購入している。

#### (3) 圧延 Roll

鞍山市 Roll 工場、鞍山市鑄鉄 Roll 工場、鞍山市冶金鑄造工場の 3 ヶ所から購入し、価格は二ヶ所の競争見積りを基に交渉により決定していた。

最近、河北省の XING TAI 冶金機械 Roll 有限公司より購入・使用したところ結果が良く、今後は全量ここより調達することにした。価格その他の購入条件は、全て他と同一である。支払条件は、前払い無し、納入後 2~3 ヶ月以内現金払い。但し、重要な特殊 Roll については、これより厳しい。納期についても、短納期であり問題ない。なお、設備と共に米国より持って来た中古 Roll も活用している。

#### (4) その他の電気部品、補助材料

供給の安定性、価格、品質ともに殆ど問題はない。



## (5) 電気部品・大型機械修理関係

鞍鋼集団電気製造工程公司、鞍鋼機械公司が候補会社として適当である。

### 2.1.6 販売先関係

鉄鋼業の「九五」計画で冶金工業部が重点施策とした、国産品輸入代替化指向品目に、H形鋼は登録されており、初の国内生産を同社と馬鞍山鋼鉄との二社だけで担うという、有利な状況にある。その後、萊蕪製鉄がH形鋼市場に参入したが、これを含めても三社のみで、その年産能力は、馬鞍山鋼鉄60万t、萊蕪製鉄若干量、当社15万tの合計100万t程度である。中国・冶金工業局の予測によると、2000年の需要規模予測値は、140万tであり、国内供給量を上回っている。

このため、基本的には売り手市場であり、販売部門では、月産1万t位迄の販売は、特に問題は無い、とみている。現在、すでに80,000tの購入意向書を受け取っている。

なお、鞍山第一圧延工場鋼材販売処（社員30人）を別会社で持っている。

## 2.2 生産計画及び生産実績

1998年1月製造開始以降、未だ試運転試作期間であり、正式の生産計画が立てられていない。

1998年1月～12月の生産高は13,014t、販売高は12,560tであるが、この中には格落ち品を割安で販売した物も多く含まれている。また、1～10月迄の販売単価は、3,322元/t、12月は在庫品を大量に販売したため、平均単価は、3,090元/tに下がった。

また1998年1月～12月の平均製造原価は、2,962元/t、平均製品歩留りは、83.6%である。1998年12月～1999年2月は、圧延設備磨耗部修理を主体の工事期間、3月は受注量不足により合計約2,800tの圧延に留まっている。



## 第3章 本調査の目標と調査の重点項目

### 3.1 本調査の目標確認

#### 3.1.1 本調査の目標

本調査にあたり、調査対象工場である鞍山第一圧延工場側から示された経営目標指標は、生産量と製品製造寸法に関して表 3.1 のとおりである。

表 3.1 経営目標指標

≡ 月間生産量 ≡
目 標： 13,000 t/M
将来目標： 25,000 t/M
≡ 製品開発品種 ≡
最大製品寸法： H500×300

これに対して、第1次現地調査、第1次国内調査、第2次現地調査及び第2次国内調査の結果を総合的に検討し、調査団として以下に基本方針を提示する。

#### 3.1.2 調査団としての基本方針

本件調査対象製品である H 形鋼の製造は、中国国内では全く未経験分野である。

このため、鞍山第一圧延工場は専門の製造技術を必要とする H 形鋼製造に関する重要な基本的技術と実行技術を当然保有していない。また、これらに起因する設備の不適合問題も存在する。

これらの諸問題により、本工場では製品の生産が殆どなされておらず、経営・財務環境は、不安定な状況下にある。この状況を打開するには、早急に製品をマーケットインさせる必要があり、改善方策を立て早期に生産を正常にし、近い将来に設備更新を推進する事が現在の急務である。

そのため本調査団は、次に述べる項目を基本方針として、調査に望んだ。

#### (1) 工場近代化目標に対する調査団の基本方針

##### 1) 生産能力向上

既存設備の有効活用を基本とした、月産 12,000t 体制への移行、また将来的には

月産 25,000t 安定生産体制を構築できる方策を策定する。

2) 製造可能品種の拡大 (大型 Size の生産)

製品のラインナップ増による販売競争力の強化と、製品開発能力の向上に必要な方策を策定する。

(2) 本調査の基本方針に対する留意点

1) 本工場の経営安定化について

前述のとおり、本工場の経営環境は日毎に厳しくなっている。これらを鑑み、前述の工場近代化の基本方針は、早急に工場の経営が安定できることを主眼とした。

2) 工場側と調査団の目標生産量の相違について

工場側の目標値 (13,000t/M) 設定の根拠について不明瞭であるのに対し、調査団側の目標値 (12,000t/M) は、損益分岐点分析の結果、同数値以上を生産することにより、黒字化が図れることを反映して設定している。このため、本報告書では、同数値をベースに近代化計画を策定し、工場側も了承している。

### 3.2 調査の重点項目

現地調査を実施するにあたり、第1次現地調査時は、工場が修理中のため全く稼働しておらず、工場見学及び工場幹部・技術者からのヒアリングによる調査を行った。

第2次現地調査では、工場の稼働実態を調査する事が出来、前回明らかになった問題点の確認及び新しい問題点の抽出に重点を置いた調査を行った。特に、工場側との共同作業による操業実態調査により、問題点の共通認識に努め、今後の対策を双方で協議出来る共通基盤を作る事を配慮した。

また現地調査期間中に、鉄鋼業とりわけ H 形鋼製造に欠かせない生産技術・生産管理技術に関する基礎的な知識教育を図るため、OJT (On the Job Training) や改善提案を積極的に実施すると共にセミナー方式による基礎教育講座も開催した。

一方、経営・財務管理面においては、財務会計制度の適正性と適切性、さらには透明性確保・有効な管理会計制度の構築、高コスト解消問題、損益分岐点分析を中核とする財務体質脆弱性克服策提示の課題等を調査の狙いとした。また、原価管理の導入

に関して技術セミナーで詳細な講義を行うと共に OJT による改善提案を行った。

このほか、本工場の操業に必要な Slab、Bloom 等の素材、重油、圧延 Roll 等の調達品は、生産費用の大きなウエイトを占め、また、販売量拡大のための市場動向調査は極めて重要である。これらの項目については、特に重点をおき、第 1 次・第 2 次現地調査を通じて出来るだけ多くの企業を訪問調査するべく計画・実施し、調達元として鞍山鋼鉄公司、鞍鋼電気公司、鞍鋼機械公司、販売先として鞍鋼設計院、鞍鋼建設公司を訪問し有効な情報の入手に努めた。

また中国における H 形鋼市場開拓の一助に資するべく、日本における H 形鋼の歴史と発展に関する講演（本文巻末：講演資料参照）を行うと共に、H 形鋼建設設計に関する日本の Manual を調査対象工場へ 2 種類提供した。

生産工程、生産管理及び財務管理の調査重点項目は、次のとおりである。

### 3.2.1 生産工程の重点項目

生産工程全般を網羅するため、以下の事項について、現状と問題点の調査及び各主要な問題点に対する近代化計画の提案を行った。

- ① 受入鋼材の検査手入れ工程
- ② 加熱炉装入工程と圧延 Pitch 工程調整
- ③ 圧延工程の一貫性ある工程（圧延鋼材の長さや Stand 間隔長さの調整）
- ④ 圧延後の H・T の精整（定寸鋸断、冷却、曲がり矯正）工程
- ⑤ 流通加工センターへの系統的な送り込み工程
- ⑥ 工場一貫圧延のための自動化工程

この中での、重点実施項目は、下記のとおりである。

#### (1) 受入素材の条件に関する調査

- －Slab、Bloom
- －素材の形状、寸法、品質
- －Caliber 設計

(2) 加熱炉設備及び操作に関する調査

- －所要温度制御の確認
- －設備機能の調査

(3) 圧延 Line Balance の調査

- －時間測定・温度測定の実施
- －Pass 回数
- －圧延時間の同調、操作、制御

(4) 製品の品質レベルの調査

- －圧延された製品の品質レベルを調査（形状・寸法不良等の発生原因を調査）
- －仕上げ圧延温度正常化のための調査

(5) BD Mill の設備及び操作の調査

- －Pass 回数
- －Slab 使用条件の確認
- －大型 Size の製造条件
- －設備稼働状況

3.2.2 生産管理の重点項目

生産管理全般を網羅するため以下の事項について、現状と問題点の調査及び各主要な問題点に対する近代化計画の提案を行った。

- |       |          |        |
|-------|----------|--------|
| ①設計管理 | ⑤品質管理    | ⑨運転管理  |
| ②調達管理 | ⑥安全管理    | ⑩販売管理  |
| ③在庫管理 | ⑦設備管理    | ⑪教育・訓練 |
| ④工程管理 | ⑧エネルギー管理 | ⑫環境対策  |

その中で、重点実施事項は下記のとおりである。

(1) 生産初期段階において利益に貢献出来る生産管理重点事項調査

- －技術力を確保し、歩留りを向上させる為の品質の管理

- －標準作業の設定と遂行のための作業の管理
- －設備保全、精度維持、将来の効率的設備投資の為の設備の管理

(2) 工程管理実態調査

- －注文書－製作指示書－検査記録（化学成分、機械的性質）－工場証明書（Mill Sheet）

(3) 溶鋼番号の工程中における識別管理実態調査

- －国際基準の材料特性保証製造 Lot 単位である溶解番号の現品・帳票識別状況

(4) 生産管理実施状況調査票（改善確認用）提案と実施

- －日本企業 Level との対比と問題点の抽出

(5) 主要設備の操業実態調査（工場と調査団共同作業）

- －加熱炉－Break Down Mill－Roughing Universal Mill－Edging Mill－Finishing Universal Mill まで

(6) 技術 Seminar による「H 形鋼工場の TQC（総合的品質管理）」に関する基礎講座実施

- －ISO9002 と TQC との関係、生産管理体系事例、H 形鋼操業諸元事例、QC の七つ道具等

(7) 調達元、販売先調査

- －調達元として、鞍鋼 Slab 工場・分塊工場（素材）、鞍鋼集団電気製造工程公司（電気部品）、鞍鋼機械公司（加工）、XING TAI 冶金機械圧延 Roll 公司、瓦房店軸受廠（Roll）
- －販売先として、鞍鋼設計院、鞍鋼建設公司

### 3.2.3 財務管理の重点項目

財務管理に関する調査の重点は、次の4点であり、財務会計制度の適正性と適切性、さらには透明性確保の問題、有効な管理会計制度の構築の問題、高コスト解消の問題、損益分岐点分析を中核とした財務体質の脆弱性克服策提示の課題等を調査の狙いとする。

- (1) 財務管理の基本は、企業の基幹情報である財務諸表が適正かつ適切に作成され、社の収益性と財政状態が実態に即して正しく表示されているかである。これにより、社内・社外の関係者へ誤りなき経営情報を発信し、その情報をこれら利害関係集団と共有することにより、信頼性の醸成、経営上の実態と課題への理解と支援、経営問題への早期対応と解決、正当な業績評価、等が可能となる。
- (2) 原価管理・予算管理・利益計画等の管理会計分野が未整備であるし、原価計算制度も初歩的段階にあるので、利益増進に役立つ有効な経営管理制度を構築する必要がある。この構築に向けての充分なる経営実態調査である。
- (3) 高コスト問題への対応に関する調査である。
- (4) 財務体質の脆弱性の実態認識と克服策に関する調査である。このうち、損益分岐点分析等により、黒字化する条件を明らかにし、そのための方策を探ることに力点を置く。次いで、黒字化後の展開方向を検討する。なお、当問題解決には、上記(3)の対応策とも密接不可分である。

これらにより、鞍山第一圧延工場が黒字化し、所要資金を円滑に調達し得ることを含めて、持続的発展を可能にしていく方向性と方策を示すと共に、それを支援する財務管理面での制度設計を試みた。

以上第3章3.2で指摘した調査重点項目については、第4～6章において、工場の現状を整理すると共に各問題点を抽出・列挙した。



## 第4章 生産工程の現状と問題点

### 4.1 生産工程の現状

#### 4.1.1 工場設備の概要

本調査対象工場は、1994年に米国 Inland Steel 社から休止している H 形鋼圧延設備と分塊圧延機を移設した。1997年には、日本の鉄鋼企業に孔型設計を発注すると同時に、操業技術も導入して、最近では月産 1,000~2,000t の生産能力に達している。

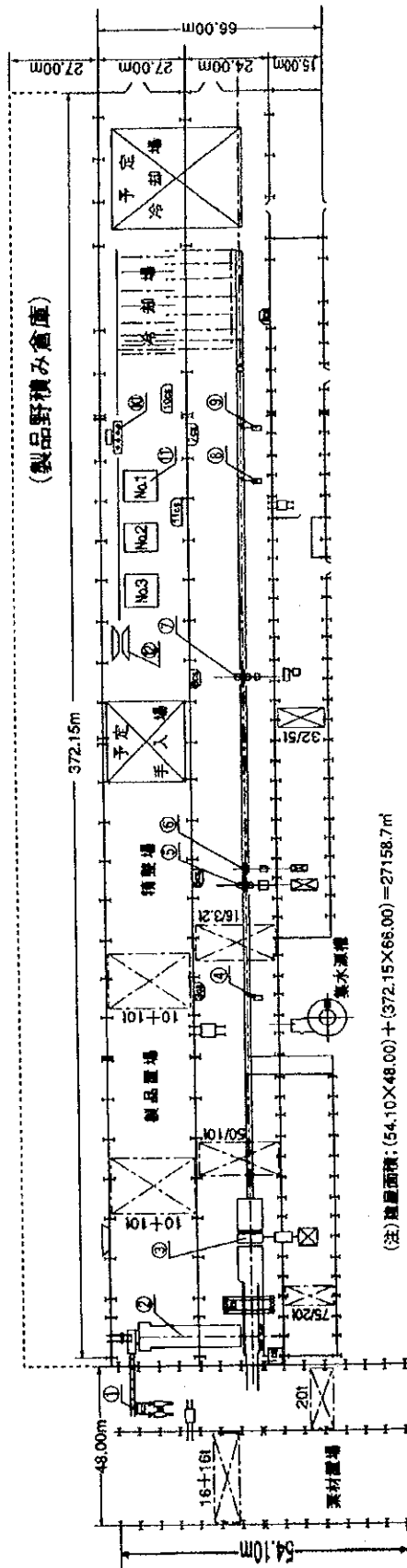
図 4.1 に鞍山第一圧延工場 H 形鋼製造工場 Layout 図を示す。

#### 4.1.2 製造設備の概要

本工場の主要生産設備の仕様を表 4.1 に示す。

表 4.1 主要生産設備仕様

主要設備名	仕様項目	仕様
加熱炉	形式	Pusher Type
	能力	50t/H
	炉幅	4.06M
	炉長	31.88M
	燃料	重油
BD 圧延機 ( $\phi 910$ Break Down Mill)	胴長	2,018 mm
	Roll 径	880~1,000 mm
	Motor	DC4,410kW, 50/120rpm
RU 圧延機 ( $\phi 1120$ Roughing Universal Mill)	水平 Roll 径	1,040~1,120 mm
	縦 Roll 径	687~864 mm
	Motor	DC2,573kW $\times 2$ , 80/160rpm
E 圧延機 ( $\phi 860$ Edging Mill)	Roll 径	787~864 mm
	Motor	DC515kW $\times 2$ , 90/300rpm
FU 圧延機 ( $\phi 1020$ Finishing Universal Mill)	水平 Roll 径	940~1,020 mm
	縦 Roll 径	787~864 mm
	Motor	AC2,670kW, 297.5rpm
Roller 矯正機	形式	8 Roll
	Motor	AC400kW



- ① 原料移動架台
  - ② 加熱炉 (Reheating Furnace)
  - ③  $\Phi$  910粗圧延機 (Break Down Mill)
  - ④ 熱鋸 (No.1) (Hot Saw)
  - ⑤  $\Phi$  1120粗ユニバーサル圧延機 (Roughing Universal Mill)
  - ⑥  $\Phi$  860エッジングミル (Edging Mill)
  - ⑦  $\Phi$  1020仕上げユニバーサル圧延機 (Finishing Universal Mill)
  - ⑧ 熱鋸 (No.2)
  - ⑨ 熱鋸 (No.3)
  - ⑩ ローラー矯正機 (Roller Straightener)
  - ⑪ 検査台 (No.1,2,3) (Inspection Table)
  - ⑫ プレス矯正機 (Gag Press)
- (注) 図中のCSIはControl Shop (操作室) を示す。

図 4.1 鞍山第一圧延工場 日形鋼製造ライン

## 4.2 生産工程の現状と問題点のまとめ

生産工程の現状と問題点をまとめて表 4.2 に示す。

表 4.2 では、重要度の高い問題点と一般的な問題点を区別しているが、特に設備面については、加熱炉、BD Mill、圧延ラインに重要な問題がある。一方、操業面においては、素材、圧延ライン、製品構成、製品寸法、形状に関するものに重要な問題がある。

表 4.2 生産工程における現状と問題点のまとめ

項目	現状	問題点
<p>1. 工場ライン 圧延ライン 精製ライン</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caliber 設計を日本のメーカーに依頼している。</li> <li>1955 年製 Inland Steel 社の UM が導入された初期のもので粗圧延機がない。</li> <li>正常品質の系統だった操業運転ができていない。</li> <li>Roller 矯正機以降のラインでは単式 Press が 1 基あるのみである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備全体が 45 年ほど以前の設備であり、現状で稼働しているものはない。自動制御できる設備ではない。</li> <li>連続操業運転の基本技術が把握できていない。</li> <li>冷鋼鋸断機、再矯正ラインがない。</li> </ul>
<p>2. 主要設備 加熱炉</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pusher type で、炉幅 4 m と短く、且つ炉長が長い。</li> <li>燃焼管理用の計器類が計装されていない。</li> <li>抽出口の扉の隙間及び覗き窓から外気の侵入が著しい</li> <li>加熱能力 50t/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉幅が短いため、素材の断面積が大きくなり、圧延工程に大きな影響を及ぼす。</li> <li>炉内での素材の立ち上がり、溶着等のトラブルが発生し易い。</li> <li>手探りの状況で運転しており、温度管理・制御が困難である。</li> <li>外気の侵入により加熱温度の低下(1100~1180°C)を来たし圧延加工に重大な影響を及ぼしている。</li> <li>加熱能力が低く、生産能力に対応していない。</li> </ul>
<p>BD Mill</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roll 径が小さい。</li> <li>Roll 胴長が短い。</li> <li>圧下 Screw の Gap が最大 3.0mm である。</li> <li>Mill Motor が古く定格出力を抑えている。</li> <li>圧延機前後面に Guide がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roll 圧下力を十分取れず Pass 回数が大となる。</li> <li>必要な孔型数を確保できない。Open 孔型しか設けられず、Flange の幅出しが難しい。</li> <li>摩耗などの進展のため Gap が大きく、寸法精度のばらつきが大きい。</li> <li>圧延時に大きな圧力を加えたと Motor が停止</li> <li>Manipulator による孔合わせに時間が掛かる(温度低下を招く)。</li> </ul>

表 4.2 生産工程における現状と問題点のまとめ (つづき)

項目	現状	問題点
RU-E Mill	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Mill Motor の回転数の制御が不安定で、圧延機間の速度の微調整ができないため、RU-E 間で圧縮・引張り現象が発生する。</li> <li>・ Pass ことの圧下 Motor の速度が遅い。</li> <li>・ Roller Table と Roll 回転数の速度が同調しない。</li> <li>・ Roll 回転数が低いレベルにあり圧延速度が遅い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Flange 幅のばらつきの原因となっている。</li> <li>・ Roll Set ごとに時間が掛かり、圧延材の温度低下を招く</li> <li>・ 製品品質にばらつきが生ずる。</li> <li>・ 圧延材の温度低下を招く。</li> </ul>
FU 圧延機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Roll 圧下用の Motor がなく、手動で操作。</li> <li>・ 出口 Guide の Set が良くない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間が掛かるため圧延材の温度低下を招く。</li> <li>・ 圧延材の曲がり、Flange 外側のすり疵が発生する。</li> </ul>
熱間鋸断機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Clamp 装置が設置されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋸刃の進行方向に鋼材が曲がり直角に切断できない。</li> <li>・ 破損事故が起き易い。</li> </ul>
Roller 矯正機	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Roller 矯正機へのかみ込みが悪く、あまり利用していない。</li> <li>・ 低温圧延のため降伏点が高く矯正効果が小さい。</li> <li>・ Roller Table でつながっておらず、起重機による搬送を実施している。</li> <li>・ 潤滑回路に保温装置がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不良品の発生が多くなる。</li> <li>・ 再矯正ラインがない。</li> <li>・ 生産性及び歩留りが低下する。</li> <li>・ 量産時に問題が発生する。</li> <li>・ 冬期に潤滑油が凍結し、操業停止になる。</li> </ul>
精整設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単式 Press 1 台のみ設置されている。</li> <li>・ 冷鋼鋸断機が設置されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 増産時には精整設備の拡充を必要とする</li> <li>・ 将来圧延量の増加に対応できない。</li> </ul>
電機関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一部の Mill Motor の整流子・ブラシにカバーがない。</li> <li>・ 電気室出入口・開口部に Seal がなく、Dust が多い。</li> <li>・ Mill Motor の出力の劣化</li> <li>・ Mill Motor の回転数の制御不良</li> <li>・ 保護回路の電流制限器と自動遮断機は低レベルに設定されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Flash over して大事故の原因となる。</li> <li>・ 定格最大出力の低下により、圧延中の Mill 停止を招く。</li> <li>・ 定格最大出力が低くなっており圧延中の Mill 停止が起こる可能性がある。</li> </ul>

表 4.2 生産工程における現状と問題点のまとめ(つづき)

項目	現状	問題点
<p>3. 操業関係 素材 故障時間</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前年の平均生産量は1000t/mで、試験操業段階。</li> <li>・素材断面の集約がなされている。</li> <li>・分塊鋼片80%を使用</li> <li>・1ヵ月の故障時間は約240~250時間で、ラインの停止時間が長い。</li> <li>・再熱材の使用が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備 (BD 圧延機の胴長、Mill Motor のパワー等) の十分な検討を行わずに素材断面の集約を実施</li> <li>・CC 鋳片の Gas 切断の際に介在物による割れ発生</li> <li>・CC 鋳片の使用技術ができていない。</li> <li>・加熱炉の事故による休止時間は2ヵ月で221時間に相当する。</li> <li>・加熱炉での再熱材の立ち上がり事故が発生。</li> </ul>
Roll 組替時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Roll 組替時間の実績は30~34時間/型である。</li> <li>・Roll の取外しは部品1個づつで時間を要す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生産性確保のためRoll 組替時間の短縮を要す。</li> <li>・Roll 組替時間10時間以内の対応を要す。</li> </ul>
圧延 Line の 温度・時間 測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実測圧延時間は11~15分以上要している。</li> <li>・圧延温度はFU 圧延機入口で800°C以下である。</li> <li>・加熱炉抽出温度は1,000~1,180°Cの低い温度にはらついている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧延鋼材の温度低下が著しい。</li> <li>・赤肌製品の発生原因となっている。</li> </ul>
製品構成  製品の寸法・ 形状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発された品種は12 Size である。開発目標品種はH500×300である。</li> <li>・保有圧延 Roll の構成は中型 H300~400 が半数以上存在する。</li> <li>・生産された製品には、次の項目が発生している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①角度不良</li> <li>②Web 偏り</li> <li>③寸法精度不良</li> <li>④Web・Flange に赤肌の発生</li> <li>⑤先端曲がり等</li> </ul> </li> <li>・Flange の外側にすり疵が発生している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造し易い品種が明確でない。</li> <li>・大型品種の生産増加が課題である。</li> <li>・開発された品種は中~小型が多く、大型 Size の開発を要す。</li> <li>・低温圧延、Roller 矯正機の効果小さい。Roll 及び Guide Set が悪い。</li> <li>・圧延機間の速度調整ができていないため Flange 寸法のばらつきにつながる。</li> <li>・Guide Set の不良</li> </ul>

## 第5章 生産管理の現状と問題点

### 5.1 生産管理の現状と問題点のまとめ

次頁表 5.1 に、下記に示す生産管理項目の現状と問題点を一覧表に取りまとめた。

- －設計管理
- －調達管理
- －在庫管理
- －工程管理
- －品質管理
- －安全管理
- －設備管理
- －エネルギー管理
- －運転管理
- －販売管理
- －教育・訓練
- －環境対策

表 5.1 生産管理の現状と問題点一覧

項目	現 状	問 題 点
1. 設計管理	<p>人材育成は社内・現場・工場毎に研修制度が運用されており、市場ニーズの取り込みについては技術開発センターと営業部が協力して国家規格品種の試作拡大に力を入れている段階にあり、初期段階としては妥当な体制である。</p> <p>しかし、H形鋼製造経験の不足もあり、納期を重視するあまり基準幅の素材を使用しなかつたり、Miss Roll 材を無理に再圧延する等の不合理な品質設計・工程設計を行っている。また、Inland 社操業時に比して圧延機の Pass 回数が多すぎる工程設計も、圧延機の過負荷、低熱圧延の原因になっている。</p>	<p>①品質設計、工程設計に関する体系が不明確である。</p> <p>②販売計画と生産計画との整合性が十分取れていない</p> <p>③不合理な工程設計が多く、操業、設備、品質上の問題が多い。 (例：適正寸法素材在庫無く類似材流用、Miss Roll 材再利用等)</p> <p>④BD Mill、RU Mill の Pass 回数が多すぎる。</p> <p>⑤新製品開発用実験設備が不十分である。</p>
2. 調達管理	<p>鞍山市は素材、重要電気部品、重油とも十分に集積しており、短期で調達が可能である。従って余分に在庫を持つ必要のある品目は少ないが、決済条件が比較的厳しいので運転資金に余裕がないと苦しい。素材 (Slab、Bloom) はほぼ 100%鞍山鋼鉄から購入しているが、素材品質に不安定さがある。</p>	<p>①素材 (Slab、Bloom) 品質が依然として不安定である。(曲り、表面疵、内面欠陥)</p> <p>②Slab 厚が 230 mm に決められており、製品寸法によって適正厚さの素材が選べず、製品形状不良、圧延 Pass 回数増加によって圧延温度低下による事故が起こっている。</p>
3. 在庫管理	<p>現状は試作段階であるため、注文生産単位毎に発生する Miss Roll 材、中間仕掛材、製品が未整理の状態に積載されており、定常的な現品管理の状態にない。</p>	<p>①素材置き場と Miss Roll 材置場の区分が無く、置き方も乱雑である (選別、引き出しが困難且つ危険)</p> <p>②中間仕掛材と製品の置場の区分が不明確で置き方も乱雑であり、識別も明確でない。</p> <p>③現物に鞍鋼の浴鐮番号が識別表示されていない。</p> <p>④適正在庫量が設定されていない。</p>



(つづき)

項目	現 状	問 題 点
4. 工程管理	現状では、全て契約日程に合わせた工程計画が組まれており、ほぼ顧客要求どおりに納入されている。生産量は98年合計13千1と公称能力の20分の1以下で、標準生産日程を設定した上での生産状態ではなく、主要設備の問題点を加味した受注試作形式である。	①工程管理用帳票に手書きが多く、判読困難、Missが起き易い、能率が悪い、複数製作困難等の欠点が多い。 ②溶鋼番号単位の製造Lot構成が出来ていない。 ③圧延以降の製品の流れが悪く、処理待ち材料が滞留している。
5. 品質管理	H形鋼製造経験が浅く目つ加熱・圧延等の重要製造工程に関する技術標準、作業手順書の整備が不十分であるため、設備精度、操業、製品品質が不安定で、当初公称能力が全く発揮されていない。また、作業記録の分析、解析が不十分で適切な対策が取られていない。	①社内標準分類体系が不明確で、製造関連標準の区別が明確でない。 ②溶鋼番号による製造lot識別管理が出来ていない ③工程別品質管理項目が不明確。 ④ISO 9002品質Manualと現場作業標準との整合性が十分とられていない。品質Manual要求項目毎の責任者が明確になっていない。 ⑤実際の作業記録の整理、分析、解析が不十分である。 ⑥品質不良対策が不十分である。 ⑦検査用機器の不調等 ・引張試験機の力量不足 ・温度計不調 ・光高温計、深さ測定Gaugeが無い ⑧過度の低温圧延(A <sub>1</sub> 変態点：727℃以下)による赤肌、低靱性、Mill Motor、圧延機の劣化促進
6. 安全管理	工場全体での安全教育制度は出来ている。鞍山市企業の平均以下の休業災害発生率であり、重大事故は発生していない。しかし、全体的に安全に関する認識が甘く、随所に不安全行動、不安全事故が見られる。無投資で改善できる項目は、直ちに実施すべきである。	①安全環境作りが不十分である。 ・作業足場と階段が滑り、作業が出来ない。 ・安全通路区分線不鮮明 ・熱鋸切断時前面接近 ・素材、Miss Roll材、中間仕掛材、合格品、不合格品の不安定積載 ・圧延機足場強度不足 ・溶接台不十分(起重機部品、搬送 Roller 部架台取付部)

(つづき)

項目	現 状	問 題 点
7. 設備管理	<p>加熱炉、圧延機、矯正機等の主要設備が公称能力を全く発揮しておらず、その原因が設備上か操業上かが分析されていない。また詳細な設備点検基準がなく、作業に個人差がある。特に加熱炉への重油搬送極寒冷地対策が不十分による操業停止、温度制御不良・冷風吸引での偏熱による品質不良、圧延機 Gap・Alignment 不適正による故障と品質不良、電気系統の清掃不十分等が大きな問題点である。また、Break Down Mill の Pass 回数が多過ぎることによる低温圧延は設備稼働に重大な悪影響を及ぼしており、鞍鋼 Slab 厚 230mm を変更出来ない現状から見ても、内作による粗形鋼片の利用も考慮する必要がある。</p>	<p>①詳細な設備点検基準が無く、作業に個人差がある。 ②加熱炉用重油輸送 Line に対する極寒冷地対策が不徹底 ③加熱炉温度制御系が不備である。 (炉内圧力計無し、制御 System なし) ④Motor、電気室の塵埃等電気系統の清掃、精度維持管理が不十分である。 ⑤圧延機の Gap、Alignment 不適、潤滑管理不良等圧延設備全体の精度維持管理が不十分である。 ⑥鞍山第一圧延工場設備改造に関する将来計画が決まっていない。</p>
8. エネルギー管理	<p>加熱炉の実態把握に必要な計器、分析技術が不備であり、現状の燃料原単位も 118 万 kcal/t と他社水準の 2 倍以上である。電力原単位も他社の 2 倍以上と高い。一方、工業用水は敷地内地下水の循環使用になっており、経済性に配慮が見られる。</p>	<p>①加熱炉の実態把握に必要な計器、分析技術が不備である。 ②燃料・電力原単位ともに、現状では他社水準の 2 倍以上と高い。</p>
9. 運転管理	<p>運転作業標準と作業手順書が設備毎に整備されておらず、作業に個人差があり、且つ技能作業者の習熟度が低い。 また圧延能率、作業率の推移図がなく、且つ発生した事故内容と対策との対応関係に判り難い。 また操業の基本的諸元である圧延能率 (t/h)、作業率 (%) は、それぞれ 26t/h, 42% と日本の 1/3 程度であり著しく低水準である。</p>	<p>①運転作業標準と作業手順書が設備毎に整備されていない。 ②圧延能率、作業率の推移 Graph がなく且つ重要な対策が不明である。 ③技能作業者の習熟度が低い。</p>

(つづき)

項目	現 状	問 題 点
10. 販売管理	販売計画は、全国の設計院、国家計画委員会、鞍鋼からの販売情報と工場の設備状況を対比して決定している。H形鋼は「九五」計画で国産輸入代替品目に登録されており、2000年時点の需要規模は他の馬鞍山、萊蕪を含む3社の計画生産量約105万t/年を相当上回ると見られている。現状では、鞍山第一圧延工場の寸法範囲は、馬鞍山と萊蕪の中間に位置している。引き続き競合他社の動向調査を行う必要がある。	①中期計画書の作成、管理体制がない。 ②H形鋼市場開拓のための建築設計関連技術資料が不十分である。 ③専門知識を持った販売員がない ④現有工場 Catalogue に当面は製造出来ない寸法範囲、寸法精度等が記載されている。
11. 教育・訓練	現在、品質管理に重点を置いた従業員（技術者、現場作業員）教育・訓練が実施されているが、工場に若くて意欲のある従業員が多く見受けられ今後に期待が持てる。今後は更に幹部社員による現場自主管理活動の指導と現場作業員の方が発揮できる職場環境の整備が重要になる。特にQC七つ道具を使いこなす必要がある。	①各部署において適正な技術標準、作業標準、作業手順書が出来ていない。 ②問題解決のためのQC的取り組みが不十分である。 ③H形鋼製造技術が浅く、事故に対する対応が不適切である
12. 環境対策	生活用排水の水質は良好であるが、加熱炉排ガス中の汚染物質分析、工業用排水の水分析が実施されておらず、実績値がない。これは生産量が少な過ぎるためである。また圧延機冷却水を循環利用している。このほか圧延時に赤煙が多く発生している。	①量産段階でない為、汚染物質分析値、水質分析値に実績が未知である。 ②圧延時に赤煙が多く発生している。 ③加熱炉排 Gas 中の粉塵に対する抜本的対策がとられていない



## 第6章 経営・財務管理の現状と問題点

### 6.1 経営・財務管理の現状

#### 6.1.1 貸借対照表

1998年度決算期末の貸借対照表は、表6.1のとおりである。

表6.1 貸借対照表 (1998年12月31日/単位:千元)

借方	期首 1998/1/1	期末 1998/12/31	貸方	期首 1998/1/1	期末 1998/12/31
(流動資産)			(流動負債)		
現金	931	2,133	短期借入金	99,613	175,383
売掛金(総額)	(20,994)	(27,446)	買掛金	32,384	36,194
(貸倒引当)	(-16)	(-53)	前受金		
売掛金(純額)	20,978	27,393	未払金	159	25,891
貸付金	1,985	7,366	未払賃金	5,026	2,401
仮払金・未収入金	8,563	40,023	未払福利費	-357	-167
棚卸資産	52,739	60,821	未払税金	4,427	1,814
(原材料)	(45,940)	(48,556)	未払負担金	471	555
(製品他)	(6,799)	(12,265)	未払費用	16,922	25,606
仮勘定	2,290	9,590			
(流動資産合計)	87,486	147,326	(流動負債合計)	158,645	267,677
長期投資	194	194	(固定負債)		
(固定資産)			長期借入金	203,793	223,630
固定資産(取得価格)	(105,755)	(129,316)	その他固定負債	298	376
減価償却累計額	(-3,189)	(-3,229)	(固定負債合計)	204,091	224,006
固定資産(簿価)	102,566	126,087	(負債合計)	362,736	491,683
固定資産整理		2,122	(資本)		
建設仮勘定	252,645	331,756	資本金	4,423	4,423
(固定資産合計)	(355,211)	(459,965)	資本剰余金	57,302	122,415
			利益剰余金	21,500	0
無形固定資産	1,300	6,240	未分配利潤	-1,770	-4,796
			(資本合計)	81,455	122,042
資産合計	444,191	613,725	負債・資本合計	444,191	613,725

## 6.1.2 損益計算書

1998年度（1998年1月～12月）の損益計算書は、表6.2のとおりである。

本年度の売上高は、39,353千元である。本年度累計のH形鋼生産高13,014tに対し、売上数量は12,560tで、t当たり売上単価は3,090元であった。1～10月迄の売上単価は、3,322元であったが、期末に在庫品を大量に販売したため、平均単価は上記数値に低下した。売上総利益は2,747千元である。

当工場は、試運転期間ということで11月までは、これとその他収益の範囲で一般管理費を費用化し、一般管理費の残余分と上記の支払金利を建設仮勘定に振替え、期間損益を零としていた。12月よりこの経理処理を変更し、一般管理費と支払金利の一部を費用化することにしたため、税引き前利益は3,022千元の赤字となった。

表6.2 損益計算書（1998年1～12月／単位：元）

	年間計	うちH形鋼	H形鋼トン当り*1
売上高	39,353,069	38,806,943	*3 3,090
売上原価	35,954,728	35,409,994	2,819
販売費他	651,018	651,018	52
(売上総利益)	(2,747,323)	(2,745,931)	(219)
その他収益	-193,280		
一般管理費 *2	2,997,959		
財務費用 *2	2,576,070		
(金利後営業利益)	(-3,019,986)		
営業外収益	0		
営業外費用	2,000		
特別損益	0		
(税引き前利益) *2	(-3,021,986)		
税金引当額	3,600		
当期純利益	-3,025,586		

注) \*1：H形鋼の販売高は12,560t（生産高は13,014t）

\*2：1～11月迄は試運転期間であるとして、税引き利益が零になるよう一般管理費及び財務費用で調整し、未吸収分は建設仮勘定に振替え。12月よりこの経理処理を変更し、両者の一部を費用化し、その分が赤字となった

\*3：1～10月迄の販売単価は、3,322元、12月に在庫品を大量に販売したため、平均単価は、3,090元に下落した。

### 6.1.3 原価計算関係

本年度累計（1998年1月～12月）の製造費明細表は表6.3、月別生産推移は表6.4のとおりである。

表6.3 製造費明細表（1998年1～12月累計）

	製造原価総額			同左 t 当たり		10月度 t 当たり*	
	投入量	単 価 (元)	金 額 (千元)	原単位	原 価 (元)	原単位	原 価 (元)
生産高 (t)	13,014 t					生産高 1,240 t	
主原料 (鋼片) (t)	15,563	1,854	28,857	1.196	2,217.39	1.186	2,069.90
鋼屑控除 (t)	-1,499	2,000	-2,996	0.115	-230.19	0.081	-162.26
(製品歩留り:%)	(83.62%)					(84.33%)	
直接労務費・福利費			2,821		216.77		142.59
重 油 (t)	2,782	1,039	2,892	0.214	222.19	0.211	203.81
用 水 (m <sup>3</sup> )	86,381	1.057	91	6.638	7.01	4.098	4.33
電 力 (1,000kw/h)	4,791	0.60	2,875	368	220.90	253	152.09
補助材料							
石 炭			515		39.57		28.74
工 具			34		2.61		0.25
安全用具			23		1.77		3.49
Maintenance 部品			80		6.15		—
黒色金属			150		11.53		0.73
標準部品			12		0.92		0.08
Roll・設備部品			2,108		161.98		137.84
電気材料			123		9.45		12.37
油脂類			102		7.84		12.08
Carbide			145		11.14		12.75
酸 素			72		5.53		5.25
Guide 予備品			728		55.94		—
そ の 他			235		18.05		3.83
(補助材料計)			(4,327)		(332.48)		(217.41)
その他労務費・福利費			283		21.75		2.68
保 健 費			87		6.69		—
修 理 費			4		0.31		—
出 張 費			5		0.38		—
そ の 他			30		2.30		10.24
原価 補正			735		-56.48		-15.83
計			38,541		2,961.50		2,624.96

(\*注: 至近時で Cost が比較的安かった 10 月度を参考として示す)

表 6.4 月別生産推移

	生産高 (t)	T 当たり原価 (元)	製品歩留り (%)
1 月	800	3,020.05	88.00
2 月	--	--	--
3 月	--	--	--
4 月	480	4,156.76	80.00
5 月	770	3,761.45	79.86
6 月	2,000	2,658.72	83.46
7 月	1,667	2,661.41	83.42
8 月	1,639	2,516.16	83.62
9 月	2,383	2,452.42	83.71
10 月	1,240	2,624.96	84.33
11 月	1,429	3,546.01*1	84.33
12 月	606	3,384.57*2	80.38
累 計	13,014	2,961.50	(83.62)

(注\*1) 補助材料関係が支払い base で費用化しているため、支払いが集中し、費用化されたため。

(注\*2) 再熟材を使用したため、Cost-up となった。

H 形鋼関連の現 STEP-1 での投資額がどの程度に収まるかは、現状では明確ではないが、既計上分だけで 332 百万元になっており、全体として約 350 ~400 百万元の間と想定される。その減価償却費は、次のような分類で計算される。

表 6.5 償却費内訳

区 分	取得価格	償却額 (年間)	耐用年数	年間償却率 (定額)
建 物			10~20 年	9~4.5 %
機械設備			10 年	9%
車両・運搬具			8 年	11.25%
その他				
合 計	350~400 百万元			
		31,500~36,000 千元		

これに金利負担も毎年 40 百万元加わるので、これら負担を吸収し、黒字化を実現するには、最小限で月産 1 万 t 以上の生産・販売が必要であり、そのための対策を早急に具体化すべきである。(詳細は、第 10 章 10.1 損益分岐点の項で後述する)

#### 6.1.4 採用している計算基準・分別基準

同社が財務会計制度で採用している計算基準・分別基準に関しては、高級会計士を責任者としている。担当者は、財務会計分野は原価計算関係を除き、実務を比較的良



く知っている。改善すべき点は以下のとおりである。

- (1) 棚卸資産の評価方法について
- (2) 前払費用・未払費用の処理など期間計算の正確性。
- (3) 繰り延費用・繰り延資産の処理方法
- (4) 製造原価、販売費、一般管理費等の分別の基準について
- (5) 償却資産の償却方法、耐用年数について。
- (6) 費用・収益の、営業活動とそれ以外の活動（営業外活動）との分別把握の状況。

## 6.2 管理会計制度の現状

同社は現在、建設・試運転期間にあるということもあり、経営の根幹をなす管理会計制度は殆ど手つかずの状態にある。

同社の財務分析については、鞍山市及び遼寧省の定められた方式により、部分的に行っている。しかし、単圧メーカーの同種企業などと比較して、自社の強みや弱みを知り、経営改善への推進力（Driving Force）として活用していく仕組みになっていない。

設備投資の是非を判断するために必要な投資効果計算は通常行なわれていない。

先に H 形鋼へ進出を決めるとき、国および関係先へ提出した資料「中型形鋼建設実施可能性調査：1993 年 2 月鞍鋼設計研究院」の提出を受け、検討した概要は次のとおりである。

### <検討結果>

この中で、建設費が当初の 129,790 千元から現時点の推計では 350,000～400,000 千元へと大幅な増加が見込まれており、大きな齟齬をきたしている。

売上面を見ると、建設期間終了後の 3 年目の年間生産・販売量で 10.5 万 t、4 年目以降の定常生産時で、15 万 t の計画である。販売価格は、梁材・柱材で 3,200 元、軽型形材 3,000 元、平均 3,133 元で折り込まれている。生産・販売量についても、ある程度の改造を加えれば、実現可能であるし、販売価格も堅実にみている。

建設費で大幅な計画差異を出しており、この面での原因究明と対応策の樹立が望まれるが、全体として、ある程度の水準のものと評価しうる。

### 6.3 財務諸資料作成の効率化の現状

現在、財務会計を中心に実務が行われているが、この担当は財務部 10 人で行っている。その担当は次のとおりである（（ ）内の数値は人数を示す）。

- －高級会計士 1 人（全体の指揮・監督、対外部門との折衝）
- －財務部長 1 人（財務全般の check、調整）
- －担当者 8 人（各科目のまとめ、固定資産会計、貸借対照表、銀行借入：1）  
（販売および購買会計、棚卸資産会計、財務損益表：1）  
（材料会計、買掛金、未払金：1）  
（売掛金、前受金、前払金などの会計：2）  
（現金出納および現金日計表、預金管理：1）  
（原価計算、給料、経費会計：1）（建設会計：1）

### 6.4 財務諸表分析

同社の 1998 年度決算期末（1998 年 12 月 31 日）の資産負債表を基にした財務諸表分析の結果は表 6.6 のとおりである。

表 6.6 1998 年度決算期末の資産負債表を基にした財務諸表分析

財務指標	算出方法	鞍山工場 算出結果	評価基準	<参考値> 日本の平均
①流動比率	流動資産／流動負債 147,326 / 267,677 千元	55.0%	少なくとも 100% 以上が望ましい。	112.8% (130.0)
②当座比率	当座資産／流動負債 29,526 / 267,677 千元	7.3%	100% 以上が望ましいが、70% 位迄可。	67.2% (93.2%)
③固定比率	固定資産／自己資本 466,205 / 122,042 千元	382.0%	100% 以下が望ましい。	196.1% (115.7%)
④負債比率	負債／自己資本 491,683 / 122,042 千元	402.9%	100% 以下が望ましい。	234.5% (143.0%)
⑤自己資本比率	自己資本／総資本 122,042 / 613,725 千元	19.9%	50% 以上が望ましい。	29.9% (41.1%)
⑥固定長期適合率	固定資産／（自己資本＋固定負債） 466,205 / 346,048 千元	134.7%	100% 以下が望ましい。	92.5% (79.7%)

（注：参考値において（ ）内は高炉 Maker を除く平均値である）

損益表では、1～11月迄は税前利益を0とし、これを超える費用を建設費に振り替えていたため、収益性の分析は出来なかった。したがって、企業の安全性・健全性の分析のみに止まっている。表6.6に示している参考としての日本鉄鋼業の値は、1997年3月期決算数値で、高炉 Maker を含む鉄鋼業全体の平均値である。

表6.6の分析結果については、試運転期間中という資金的に最も苦しい時期にあること、中国の公営の会社であることを考慮する必要があるが、財務体質の脆弱性の問題は大きく、企業の健全な運営に必要な許容限界を超える段階にある。第10章損益分岐点分析の項等で後述するように、早急に対応策を具体化する必要がある。

## 6.5 経営・財務管理関連の問題点

経営・財務管理関連の現状は、以上のとおりであり、各項目における問題点について以下の通り整理した。

### 6.5.1 財務諸表の実績把握の適正性、適切性の問題

同社の財務諸表は、鞍山市および遼寧省による統一様式と勘定科目・項目に基づいて作成され、内容についての check と指導を同時に受けている。特に問題になるのが、設備稼働後1年以上経過しているにもかかわらず未だ試運転期間として取り扱われている点である。このため、一般管理費や支払金利の多くが費用化されず、建設仮勘定に振替られている。また、固定資産に振り替えるべき費用の一部が棚卸資産、仮払金や建設仮勘定に残されたままになっている点や償却不足という問題がある。

さらに、前払費用・未払費用の処理問題、製造原価・販売費・一般管理費の分別の正確性にも問題があることから、期間損益が大きく歪められてしまうという可能性を抱えている。

### 6.5.2 不十分な原価情報の問題

現在は、原価発生費用の工程別・原価部門別の把握や、規格・Size別の計算は出来ていない。本文第10章の10.5および10.6の構想の中に対応策を折り込んだ。

### 6.5.3 有効な原価管理・経営管理制度の欠如の問題

同社は、原価管理、予算管理、利益計画など、企業利益の増進に対して、その有効性を広く認められている管理会計制度を全く実施していない。第 10 章の 10.5 および 10.6 に示す基本構想と具体的概要を提示した。

### 6.5.4 高 Cost の問題

同社は試運転期間中として、1998 年 11 月度までは損益を零とし、それを超える費用を建設費に振り替えていた。したがって、高 Cost の問題は殆ど意識されていないが、潜在的には大きな問題を含んでいる。抜本的解決には、本文第 10 章の 10.1 で詳述するとおり、現行の設備隘路を解消して実現する近代化中・長期計画（STEP-2）への移行を待たねばならない。

### 6.5.5 財務資料作成の効率性の問題

同社は財務資料作成に係わる分野で、現在 Computer 化しているのは、給与計算と一般会計の総勘定元帳の勘定科目別集計業務のみである。本文第 10 章の 10.5 および 10.6 に管理会計制度の基本構想と具体的概要を提示した。

### 6.5.6 財務体質の脆弱性の問題

財務体質の脆弱性問題は、財務管理関係で最大の問題である。特に、長短の借入金は昨年度末で 4 億元に達し、担保物件も限度にきている。また、借入金のうち 99 百万元について鞍山市が保証を入れている他、市及び省が 60 百万元を融資するなどの資金的支援を行っており、更なる追加融資は容易ではない状況にある。

以上、要約説明してきた同社の経営・財務管理面の現状と問題点を表 6.7 に整理した。

表 6.7 経営・財務管理の現状と問題点

項目	現状	問題点
<p>1. 経営・財務体質状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経営面や財務面の体質が極めて脆弱</li> <li>資金不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>稼働初年度（98年）の生産実績は月平均1,000t強の低操業</li> <li>良品が安定的に製造できる定常操業体制が確立されていない。</li> <li>稼働後1年半経過するも、試運転期間としての会計処理を継続。</li> <li>借入金は長・短期合わせて約4億円。更に増加傾向にあるが、担保余力に欠ける。</li> <li>既設固定資産の償却不足。</li> </ul>
<p>2. 財務・会計・原価管理状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>財務会計・管理会計の体制（制度・組織）の整備が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>販売管理、原価管理、予算管理、利益管理等一体化した管理会計制度がない。</li> <li>財務会計制度の適切性、適正性に不透明さを抱えている</li> <li>財務会計主体の人員配置で、原価管理部門が手薄。</li> <li>事務処理へのComputer化が遅れている。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>原価計算・管理面の体制（制度・処理基準・組織等）の整備が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部門別、製品別等の原価把握・計算が出来ていない。</li> <li>製造原価・一般管理費・販売費の分別が不明確。</li> <li>未払金・未払費用が急増。</li> <li>仮払金・未収入金が急増。</li> <li>棚卸資産や建設仮勘定が過大。</li> <li>製品歩留が低い。</li> <li>操業度が極端に低く、変動コストが割高なうえ、固定費負担が過大。</li> <li>補助材料費を支払いベースで費用化。</li> <li>前払費用・未払費用の経理処理が支払いベースで費用化。</li> </ul>

## 6.6 調達元、販売先の現状と問題点

### 6.6.1 調達元の現状と問題点

#### (1) 素材 (Slab、Bloom)

鞍山鋼鉄に近接し、極めて有利な位置にある。本溪鋼鉄からも以前は多少購入していたが、現在はほぼ 100%鞍山鋼鉄から連铸鋼片と分塊鋼片を購入している。今後、鞍山鋼鉄からの粗形鋼片調達は難しくなる。

##### 1) 安定供給の問題

供給保証条項の入った基本契約書ないしは長期契約書はとり交わしていない。但し、主原料の安定供給については、定められた決済条件を遵守する限り、殆ど問題はない。

##### 2) 価格問題

鞍山鋼鉄が一方的に決めており、交渉の余地は無い。但し、全国の大製鉄所の価格と工場渡してほぼ同一であり、着値段では鞍山鋼鉄に近接している分だけ有利である。支払条件は、契約時 30%前払い、受入検査終了時より 1ヶ月以内現金払い、と厳しい。過去に、資金不足から購入出来ない時もあった。

##### 3) 品質問題

中国の水準からみて特に問題なし。Claim 処理についても、正規の手続きを踏めば、応じてくれる。

#### (2) 重油

鞍山台安より 87%、残りは鞍山化工より購入している。安定供給については全く問題はない。この 2社の重油は、燃焼値が良い、価格も多少安い (955 元/t)、支払条件が緩い (前払い無し、納入後 2ヶ月以内現金払い) ので購入している。

#### (3) Roll (ロール)

鞍山市 Roll 工場、鞍山市鑄鉄 Roll 工場、鞍山市冶金鑄造工場の 3カ所から購入し、価格は 2カ所の競争見積りを基に交渉により決定していたが、価格、品質面を見た結果、今後は河北省の Xingtai 冶金機械 Roll 有限公司より全量調達することになった。

価格その他の購入条件は全て他と同一である。支払条件は、前払い無し、納入後 2～3 ヶ月以内現金払い。但し、重要な特殊 Roll については、これより厳しい。納期についても、短納期であり問題ない。

#### (4) その他の部品・補助材料

供給の安定性、価格、品質ともに問題はない。

#### 6.6.2 販売先関係の現状と問題点

鉄鋼業の「九五」計画の重点施策の一つである国産品輸入代替化指向品目に、H 形鋼は nominate されている。国内 Maker は同社と馬鞍山鋼鉄・萊蕪製鉄の 3 社のみで、その 3 社の合計年産能力は 105 万 t である。これは、後述の 2000 年の需要規模 140 万 t を下回る水準にあり、基本的には売り手市場である。販売部門では、月産 10,000t 位迄の販売は、特に問題はないと見ている。

価格設定の基本的な考え方については、H 形鋼はこれまで以前は全量輸入であったため、まず輸入価格を base とし、競合材である溶接 H 形鋼の価格、需要家 Needs 等を勘案して決定している。価格は工場置き場渡しで統一、これに契約によって需要家までの輸送費が加算される。1998 年 10 月迄の平均販売価格 (FOB) は、3,322 元/t である。価格体系は概ね、小型 Size が安く、大型化するに応じて少しずつ高く設定している。その範囲は、3,200～3,589 元/t である。

Size の品揃えについては、全部を生産せず、Lot (ロット) の纏まらないものないしは生産不能のものは、輸入販売して対応することを考えている。これらの機能を含めて、鞍山第一圧延工場鋼材販売処 (社員 30 人) を別会社で持っている。納期は Size が多く、Roll Chance から見て、2～3 ヶ月位と考えている。決済条件は、契約時 15～30% 前受、納入後 20～30 日後現金であるが、この通り払ってこないところもあり、苦慮している。

次に、H 形鋼の中国における需要規模をみると、現在 (1996 年) は年間で 80 万 t である。今後の需要については、冶金局の予測によると、2000 年には現在の 1.75 倍の 140 万 t に達すると想定される。このことから、需要面での H 形鋼の前途は極めて明るい。





## 第7章 工場近代化計画のあり方

### 7.1 工場近代化計画の基本的な考え方

#### 7.1.1 本件の特殊性と重要性

第3章で概略述べたように鞍山第一圧延工場設備・技術・作業の現状は、新設直後にしては考えられない程の低い水準と環境にある。

しかしながら、製造製品である H 形鋼は、中国産業の近代化と発展にとって「産業の米」となるほど重要で高性能の鋼材であり、その市場性は前途洋々たる品種である。もし、多くの困難な問題を克服して、当工場の近代化に成功すれば、当工場のみならず中国國家にとっては多大な成果を得ることになるであろう。

現状で改善努力を怠り、放置するか誤った対策を採用することは、工場の将来を潰す事になって国家的損失となる。即ち、当工場の効率化・近代化は必ず達成すべき使命を課せられている。

#### 7.1.2 工場近代化の可能性

今回の調査により計画した対策を着実に実行すれば、必ず製品品質は正常化し、工場生産能力は向上して、工場経営は好転し高収益工場に飛躍し近代化が成功する。

近代化達成の可能性は 100%あるが、実行如何にかかっている。

#### 7.1.3 本件の工場近代化計画の基本的考え方

一般に工場近代化と言えば、その対策は管理の改善による近代化或いは先進性ある設備の設置と理解されている。

本件については、近代化は「管理」よりも先ず、「技術」に係る問題点の克服にある。

その基本的考え方は、問題を起こした原因を排除して対策を採ることが重点であって、これは「管理」以前の問題であり、工場運営の基礎となる重要な必要業務である。

問題発生の原因が国内に H 形鋼の製造実績と経験がなく、製造設備と作業に関する技術が不在であったまま建設と試運転を実行したことにある。

従って、建設した現設備に欠陥が多くあり、現在の作業中の操業も適正でない、加えて少なくとも、厚板及び大型形鋼圧延技術を経験し習得した技術者も不在であるから、熱間鋼材圧延加工の基礎技術が不在の状態である。

## 7.2 工場経営の近代化に対する提言

### 7.2.1 提言内容の骨子

工場経営の近代化をなすべき経営管理改善の対象範囲は、一般的には原材料購入から製品市場に至る各工程業務の他、労務・財務等、甚だ広範囲に亘る。

今回の提言は、まず経営の基本である生産量の達成と安定化及び製品品質の正常化と信頼度維持向上のみを対象とし重点を置く事にする。

当然、広範囲の管理に関連するが、対象をまず「製品を作る」ことに標的を絞った。

「製品を作る」とは「売れる正常な品質の製品を作る」ことを意味する。正常な品質を作るためには、「加熱圧延加工を正常にする」ことが必要で、これを実現すれば、自動的に「生産能力が正常」となる。即ち、提言内容の骨子は図 7.1 のとおりである。

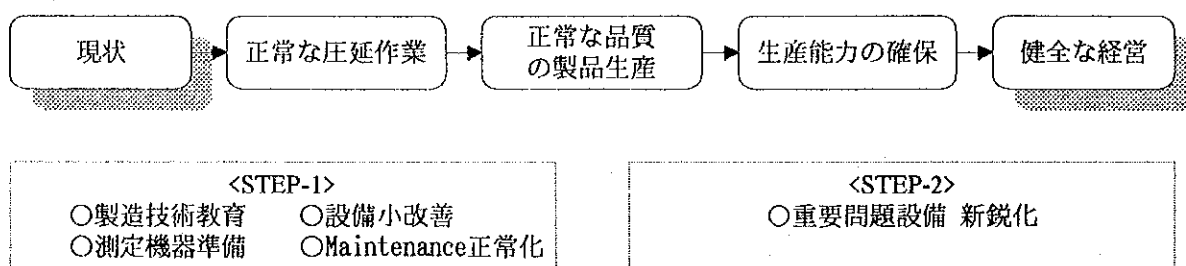


図 7.1 提言内容の骨子

### 7.2.2 工場近代化対策の概要

前述の問題解決のためには、まず H 形鋼製造技術と圧延加工基本知識の導入を行い、操業方法を改善し、生産作業を正常化することが基本である。

次に建設の失敗による欠陥設備を正常な新鋭設備に置き換えることである。現在、建設未完成で建設途上の部分（製品倉庫、精整）完成・遂行は当然で、論外とする。

### 7.2.3 工場近代化対策の段階的進め方

本報告書内で述べてきたように、当工場の現状は市場の量的推移に対応した投資の形態とすることが可能な有利性があるから、コスト競争力を維持しつつ、その形態を有利に活用することが可能である。

従って、本件近代化対策実行の進め方を近代化第一段階と近代化第二段階の二つに分けて段階的に実施する。

近代化第一段階（STEP-1）は、現状設備（当然未完成の建設計画工事は継続し完成）の活用で経営採算がとれる状態に近づけることを狙う。STEP-1 開始から約 1 年間で達成する。

近代化第二段階（STEP-2）は、技術改善と向上によっても、経営計画の生産量達成と品質向上に問題があるので、主要設備の中で最も欠陥の大きい設備を新鋭に置き換えるとする。

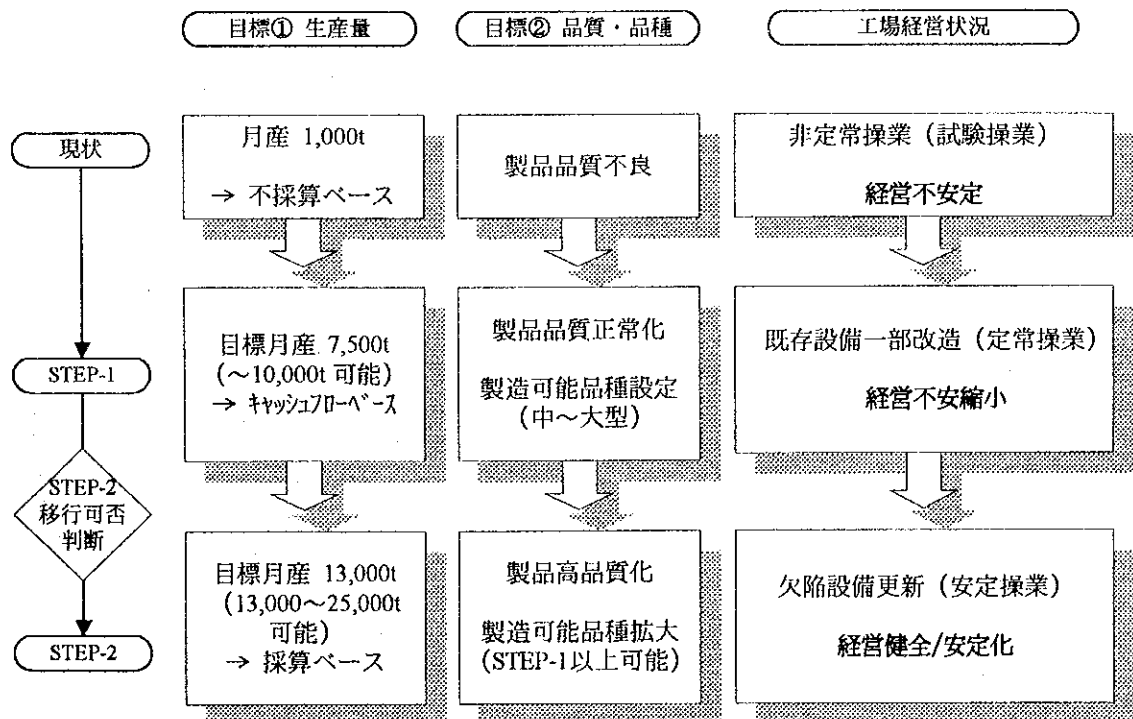


図 7.2 工場近代化対策の段階的進め方

#### 7.2.4 近代化第一段階 (STEP-1)

STEP-1 実施の考え方は、最初から欠陥設備の Replace に走らず、差し当たりは大規模な投資は行わず、既存の設備の最大限活用・工夫を図ることを主眼とする。

主要設備は現状のまま据え置き、それぞれの各項目毎に本報告書内に記載した改善方策によって、問題点を解消する。それと同時に日本の技術者を受け入れ、技術導入及び実務教育の徹底により、現状の技術不在を解消する。

また、現設備と Lay Out に対する製造工程設計 (Mill Procedure) の乖離も修正改善することで、工場の生産量と製品品質を改善し、採算がとれる経営に近づける。

また、現在建設未完成で建設途上の部分 (製品倉庫、精整) 完成遂行は当然継続すると共に、加熱～圧延～精整の現状設備の問題箇所についての小改造改善工事と残工事も実施することが前提である。

上記について STEP-1 期間内 (約 1 年程度) に実施する。

しかし、STEP-1 が完遂した場合においても、目標生産量の 13,000t/M 達成には無理がある。もし STEP-2 に移行した場合、設備工事完成までの約 2 年間にさらなる技術吸収と作業熟練化が行えると共に、市場開拓もできる。

尚、STEP-1 実施後、近代化第 2 段階 (STEP-2) に移行すべきどうかの評価・判断も必要である (STEP-2 移行への前提条件については、後述 7.3 参照)。

#### 7.2.5 近代化第二段階 (STEP-2)

第一段階で如何に各技術の改善と技術教育による吸収熟練を図っても、現在の主要な欠陥設備ままでは、経営目標の 13,000t/M 達成と安定生産に無理があるし、生産能率の向上安定と製品品質の高度化及び製造コスト低減に限界がある。

中国産業の近代化のための大型鋼構造物に使用し、国際的水準品質の H 形鋼を製造するためには、最大の設計欠陥がある鋼片加熱炉と BD Mill に流用している機能不足欠陥が大きい。中古分塊圧延設備だけでも早期に、H 形鋼製造に適した新鋭設備に Replace する必要がある。

以上の近代化対策については、第 8～11 章の生産工程、生産管理、財務管理、教育内において、それぞれの方策・提言を詳述した。

### 7.3 近代化計画推進の留意点 (STEP-2に移行するための前提条件)

STEP-1において比較的容易に実施できる対策を第8章～第10章において、それぞれ提言している。これらの提言の中から重要度の高いものについて実施することによってSTEP1の目標とする生産性と製品品質を確保できる可能性が生じる。

STEP-1において緊急を要する項目は以下のようにまとめることができる。このねらいは、製造技術の習得及び特定品種の量産体制を確立することである。

STEP-1において緊急を要する対策は以下のとおりである。

- ① 加熱炉の計測装置の設置を早急に着工する。
- ② 熱鋸の Clamp (Stopper) は絶対に必要である。
- ③ 検査台設置・増強工事、圧延材の冷却床からの矯正機、検査台、製品置き場への搬送 Line は整備しなければ生産段階に入れない。
- ④ Roughing Universal Mill と Edging Mill との速度調整は緊急を要する。
- ⑤ 粗形鋼片の確保と作成：粗形鋼片の確保に努めるが、不可能であれば自社の BD Mill で製造を行なうこと。
- ⑥ 現有設備と Lay-out で生産能力を Full に発揮させるためには、
  - ・最終圧延温度を上げる (Web 温度 800°C以上) ことにより、良好な品質の製品でかつ圧延設備に適した Pass Schedule を完成させることである。すなわち、Pass 回数を減ずるために適正な材料寸法 (例えば 250mm 厚、粗形鋼片)、Caliber Design を設定する必要がある。
  - ・Break Down Mill に誘導装置を取り付け、圧延直前の材料の倒れ込みを低減させる必要がある。
- ⑦ 基本技術と操業知識を早期に習得するために、日本からの設備、電機、機械、操業に関する経験者 (この種の古い設備向けには数少ない) を現場に張り付けて指導を受けることが重要である。

STEP-1 における生産活動の結果を見極めることによって、次段階へ進むかどうかの経営的判断を必要とする。そのための分析及び評価は次の順序で検討する必要がある。まず、①生産体制、②教育、③市場分析、④資金・財務分析、などを十分に検討

する。具体的な項目は以下に示す。

<STEP-1での効果見極め>

① 生産体制

- ・7500t/M以上をコンスタントに生産できること
- ・粗形鋼片の確保ができること
- ・市場に適合する製品品質を生産できること
- ・残工事を完了すること
- ・設備管理（maintenance）体制が確立されること

② 教育

- ・日本側技術者による教育・操業指導を受け入れること
- ・幹部、技術者、操業者への教育と技術習得
- ・技術レベルの評価

③ 市場分析

- ・市場の開拓
- ・受注量確保

④ 資金・財務分析

- ・素材の確保（原材料調達）
- ・キャッシュフローおよび損益に関する分析・見通し

これらの結果を踏まえて、経営レベルの評価により STEP-2 へ進むかどうかの判断を行なう。その内容はつぎの通りである。

<経営レベルでの評価>

- ① 生産能力に対する評価
- ② 市場分析：営業による注文の確保と開拓の可能性に対する評価
- ③ 資金・財務分析による評価
- ④ 融資先の確保の可能性
- ⑤ 品質の評価
- ⑥ 生産能力、管理能力に対する評価

- ⑦ 技術レベルに対する評価
- ⑧ 税制などの優遇措置に対する可能性

したがって、STEP-1 から STEP-2 へ進むかどうかは STEP-2 が大きな投資を伴うことから経営的判断を必要とするが、少なくとも STEP-1 においてキャッシュフローを成立させるための条件、すなわち 7500t/M 以上の生産がコンスタントに可能であることが必須であり、とくに財務関係、融資関係の見通しが立てられるかどうかにかかっている。

これらの条件を満たし、経営的に STEP-2 へ進むことの判断ができれば、第 8 章において詳述する設備投資への展開が可能となり、ひいては経営的に黒字への転換、負債の償却の可能性が高くなる。

