

第9章 生産管理に関する近代化計画

本工場においては、第5章で指摘したとおり、H形鋼に関する基本的な製造技術のみならず、生産技術、管理技術に不十分な点が多い。しかし、将来の有望市場に一日も早く高品質のH形鋼を提供して市場の信用を獲得する必要があると思われる。

そのためには、まず現有設備による基本作業と管理の改善を図り、現有設備能力を十分に発揮させる方策を検討し、同時に品質の安定化を図り、更に基本的機能に重大な欠陥のある重要設備を新鋭設備に更新し、将来的経営目標を達成するための準備を推進する必要がある。

この観点から、各管理項目に対する近代化計画の考え方と各問題点に対する近代化計画を提案する。

9.1 生産管理の近代化計画（STEP-1）

9.1.1 重点項目（品質管理）

□ 試験片採取方法の変更

本工場には、30t引張試験機と簡単な分析装置があるが、同機では力量が小さ過ぎるため、正規の短冊型試験片ではなく、肉厚中央部からの切り出し丸棒による簡便法によっている。この試験では、全肉厚の代表的な値が得られておらず、不良製品であっても良品として扱われる。その結果、本工場の製品精度の信頼度が損なわれ、企業イメージは失墜する。従って、早急に試験片の採取方法を改めると同時に、少なくとも100t以上の引張試験機や、その他の試験器具等を導入して、不良製品の一扫に努める必要がある。下記に試験片の採取方法を説明する。

（試験片の採取方法の説明）

H形鋼断面の顕微鏡組織は、一般的に表面から2~3mm部はRoll接触と外気による冷却効果により肉厚中央部より微細であり、さらにWeb部はより微細である。

H形鋼の機械的性質の測定には、Flange中央部全断面から短冊型試験片を採取する

事を義務づけ、試験片測定部位の厚さ T は、元の厚さのままと規程している。

従って、引張試験機の力量不足から、肉厚中央部からの切り出し丸棒試験片では合格判定となっても、正規の短冊型板状試験片（全肉厚）による結果では不合格であることが起こり得る。一方、比較的低温で圧延する場合、肉厚中央部の組織は保熱効果で比較的正常に保たれているが、外周部、Web 部はさらに微細組織となり、特に温度が低下する Web 部は熱間加工性劣化危険温度域（ A_1 変態点 727°C 以下）で圧延されるため、低靱性で欠陥のある H 形鋼が製造されることになる。

以下の問題を解決するためには、適正圧延温度（Web 圧延温度を 800°C 以上目標）の確保及び Flange 部中央から採取した正規の短冊型板状試験片による機械的性質試験を実施することが必須条件である。

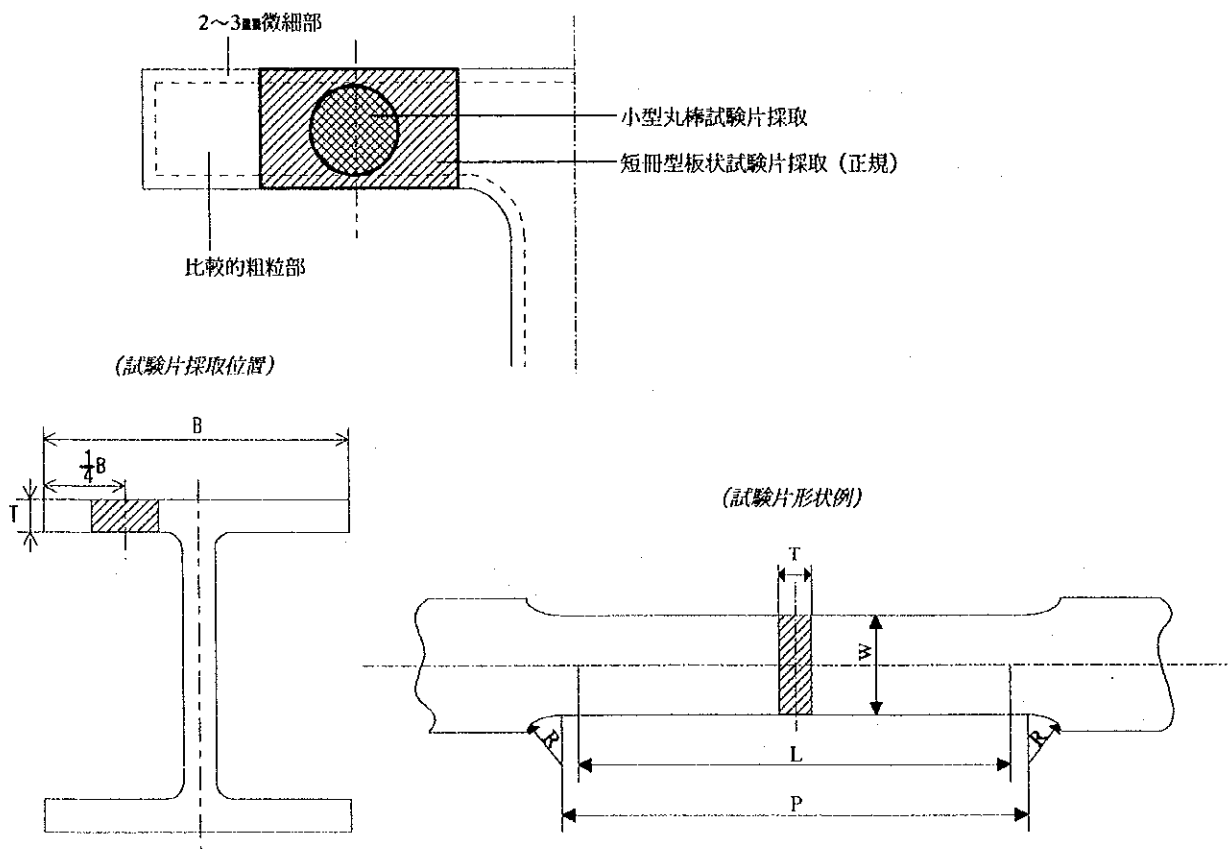


図 9.1 試験片採取

9.1.2 重点項目（設計/販売管理）

□ 製造品種の設定

製造可能品種の品揃えは、工場の販売戦略やプロダクトミックスの観点から極めて重要であるが、現在の工場 Catalogue に記述されている製造可能寸法範囲、保証寸法精度には、設備能力・性能上の関係から現時点では製造不可能と思われる内容も含まれている。

このため、早期に製品品種の製造可能寸法範囲等を拡大することが肝要であるが、既存設備能力や現在の製造技術力では、近代化目標である H500×300 Size の製造も含めて、製品品種の拡大は容易ではない。

従って、STEP-1 においては市場ニーズを睨みながら、製造品種を絞り込み、製造技術の習得と特定品種の量産体制確立を優先させるべきである。

製造品種を絞り込むにあたり、本工場の開発品種を図 9.2 「H 形鋼寸法の集約図」上に示した。同図のとおり、本工場では、広幅・中幅を中心に Middle Size の開発をターゲットにしていることが判る。この製品開発戦略としては正しく、セオリーどおりと言える。

しかし、本近代化計画の目的達成の観点と工場の現状（既存設備能力と操業/製品開発技術等）を鑑みれば、現時点において最も量産効果と販売成果が出る品種として図中の楕円内に示した Size を中心に生産を行うほうが Better である。特に Flange 幅が大きな製品を生産することは既存設備の能力や仕様面（現在、Open 孔型を採用）からみて、難しい。一方、Web 部については、同設備でも Flange 部と比較して Size が大きなものが製造し易い。

当工場では、原材料の面からみて小型 Size である H175×150 Size の製品が作りやすいと思われるが、市場ニーズ面も考慮して、Web 幅は 250～300 mm を基点とし、Flange 幅を 200～250 mm Size 以下の製品 2～3 品種の量産化に注力すべきであろう。

また、当然ながら製品品質の保持と向上には常時留意し、前項 9.1.1 や後述 9.1.3 する改善策を早急に実施することが肝要である。

尚、製品品種の設定において量産体制を図るためには、生産工程面との連携が重要となるが、生産（操業）体制の変更提案についての詳細は前章において触れている。

生産体制の変更に品種設定（製品品種の限定生産による生産性向上と生産/操業技術の習熟化）を加えることにより、近代化目標の達成は容易になると思われる。

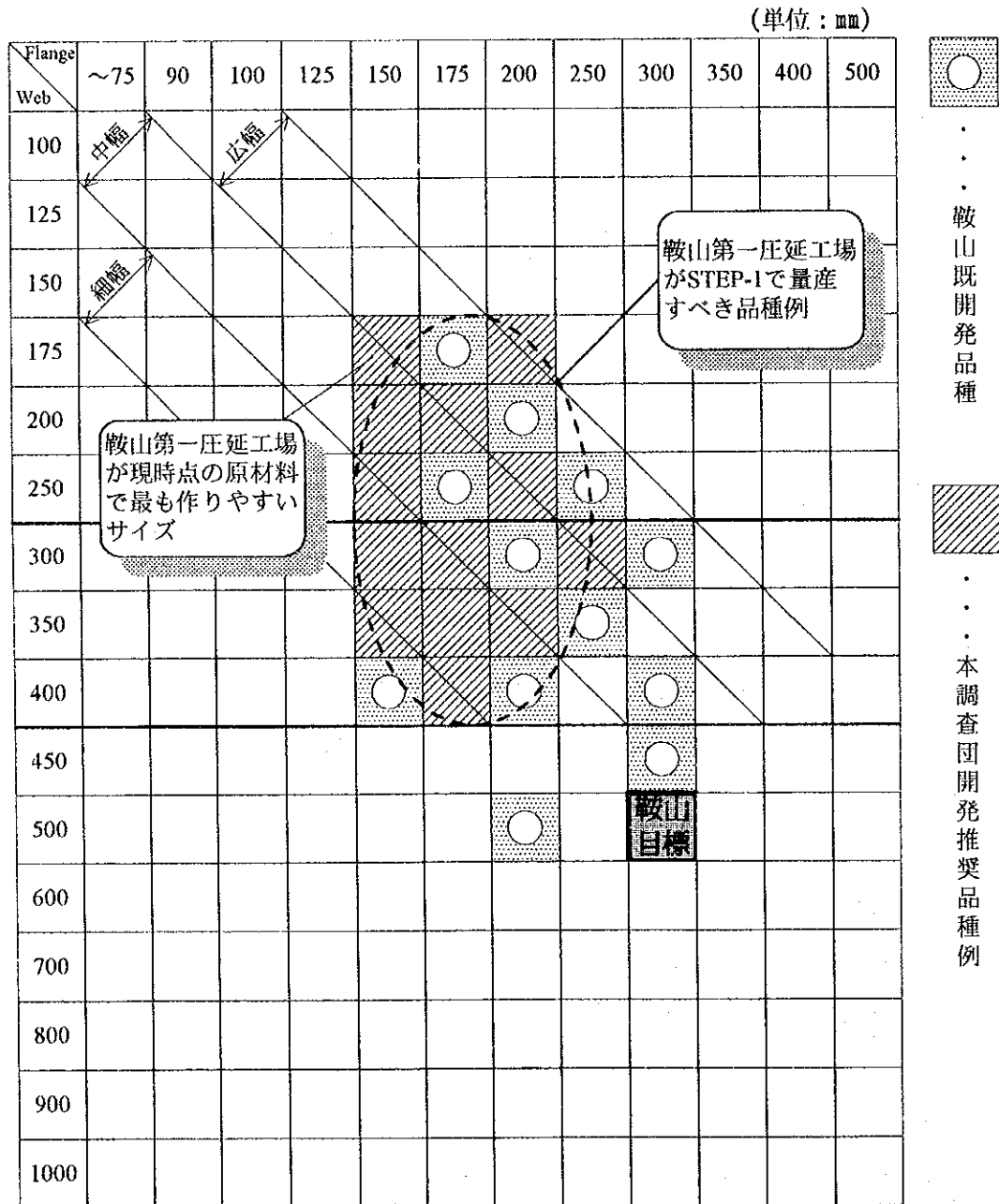


図 9.2 H形鋼寸法の集約図と鞍山開発品種の状況

尚、製品品種の設定において量産体制を図るためには、生産工程面との連携が重要となるが、生産（操業）体制の変更提案についての詳細は前章において触れている。

生産体制の変更に品種設定（製品品種の限定生産による生産性向上と生産/操業技術の習熟化）を加えることにより、近代化目標の達成は容易になると思われる。

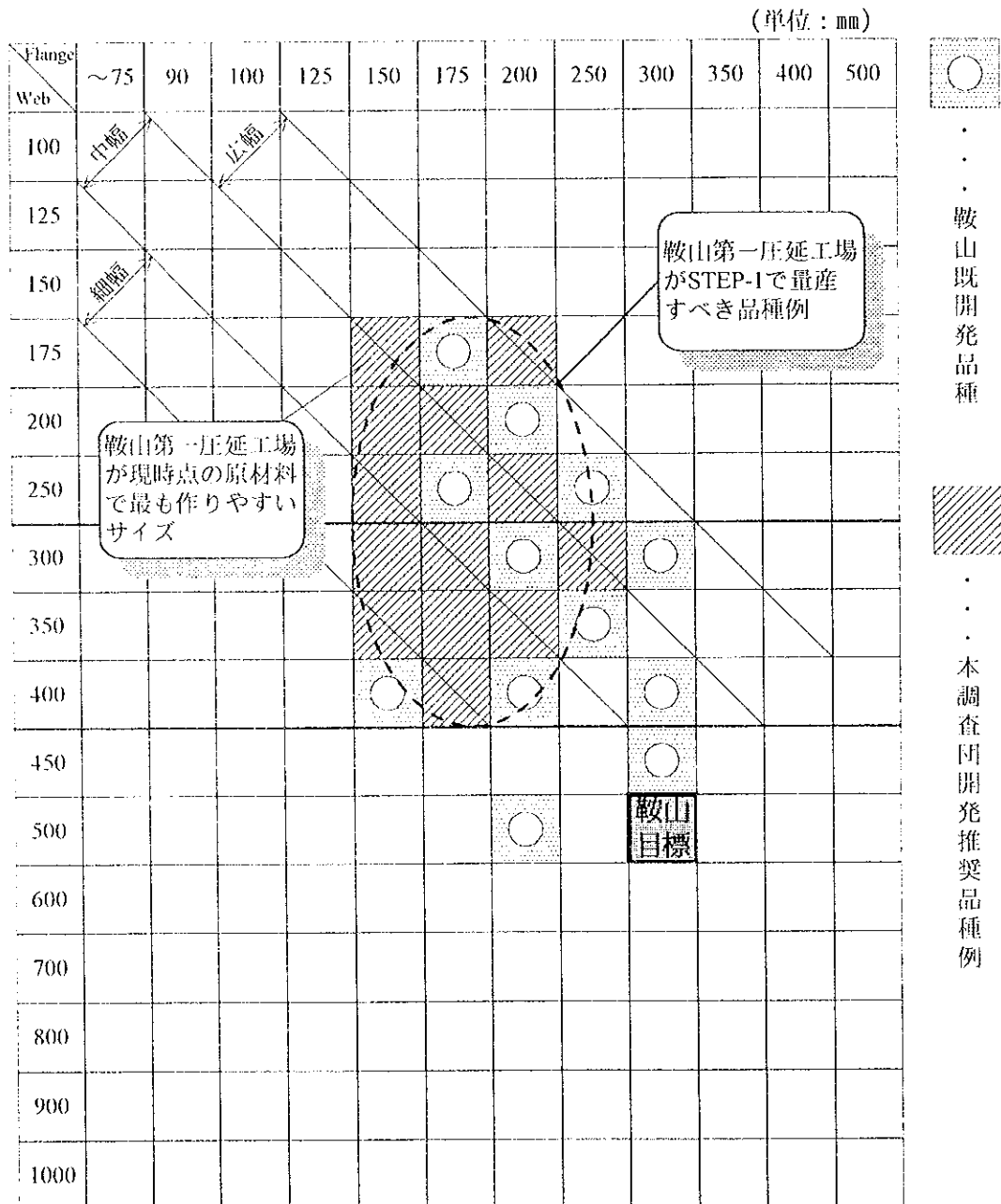


図 9.2 H 形鋼寸法の集約図と鞍山開発品種の状況

9.1.3 その他の一般改善項目

現在、生産管理面からみて、本工場には改善すべき項目が多数ある。これらの改善項目は、STEP-1 や STEP-2 で実施される近代化方策を行う前から、改善されるべき項目であり、早急に問題点を解決する必要がある。管理項目毎に、改善すべき点を列挙した。

(1) 設計管理

品種拡大と試作段階から量産段階への順調な移行、技術開発力の強化、新製品の設計管理と品質評価、現有設備の能力に合った適正な品質設計・工程設計等非常に重要な部門であり、経営の根幹をなす管理項目である。工場幹部、他部門との機能的な融合体系の整備が最も重要である。

1) 品質設計委員会（仮称）の設置

品質設計委員会（仮称）（工場内全部門で構成）を設置し、顧客の要求品質に経済的に答えるための対策検討に総合能力を発揮させる場が不可欠である。

また、確実に機能させるための品質保証体系図（仮称）を作成し、重要規程として工場長決裁にすべきであろう。

2) 販売計画と生産計画の整合性

販売計画と生産計画とを合体させ、生産能力を最高に発揮させるためには、本目の細かい調整会議が必要である。これには、生産会議（仮称）を設置し、中期計画（2～3年先）、1年計画、期計画、月計画を作成して各々に対する実績対比を行い、発展のための対策を販売／工場合同で検討する。この仕組みが確実に機能するためには、生産量管理体系図（仮称）（工場長決裁）を規程化しておく必要がある。

(2) 調達管理

Slab、Bloom 等の素材、重油、圧延用 Roll、重要電気部品等は、生産費用の内大きな比重を占める。購入品の受入れ基準、購入品の品質、価格、調達元の認定方法等は重要な管理項目である。

1) コストの約 60%を占める素材の品質、価格、納期への適正な対策は、極めて重要である。品質問題の早期解決のためにも、素材調達元（鞍鋼）との定期的技術交流会議（仮称）を主催し、使用者（顧客）としての要求事項を遠慮なく出し、解決促進を図ることが重要である。また資金不足による素材購入の遅れについては、経営者自身の問題であり善処されたい。素材が手に入らないため生産中断という事態にならないよう配慮が大切である。

2) 製造費用のみならず操業、品質への影響の大きい重要部品として、Roll、軸受、電気部品の調達先とは密接な関係を保持し、Roll 材質、軸受特性、電気部品メンテナンス等に関する詳細な知識を習得する事が望ましい。

(3) 在庫管理

原材料（主として素材）・中間仕掛材・製品の保管、履歴管理、在庫量の適正化、棚卸方法等が重要である。

1) 原材料、Miss Roll 材、中間材、製品各々の置場を明確に区別し、現品を溶鋼番号によって識別管理する体制を早急に構築しなければならない。溶鋼番号毎の製造 Lot 管理と、異材混入は企業の命取りであり、近代化の基本である。

2) 圧延以降の製品滞留があり、搬送、置場、検査場設置工事を急ぐ必要がある。

3) 適正在庫量の設定は、量産時の実態を見て決めるべきであろう。

(4) 工程管理

Roll 組み替え日程、受注以降の工程管理に関する基本経路、工程管理状況、工程中に発生した不具合品管理状況、Computer 等電算機の利用状況等が重要調査事項である。

1) 現状の試作段階では主として手作業による工程管理であり、現段階では大きな問題は起こっていないが、今後の量産段階での System 及び帳票作りを急ぐ必要が

ある。

2) 国際基準である「溶鋼番号単位による製造 Lot 毎品質保証体制」が出来ていないために、他社との競争に負けるという事になる。

素材から製品出荷までの System の再構築は必要不可欠である。

3) 圧延以降の製品の停滞原因になっている精整 Line 工事を早急に完成させることが重要である。

4) 現在工程進捗を大きく妨げているのが、加熱炉、圧延機、矯正機等主要設備の故障であり、工程管理以前の大きな問題として早急に解決されるべきである。

(5) 品質管理

品質標準の整備状況、試験検査体制、品質保証体系、外部からの品質情報連絡状況、工場内品質管理活動、品質異常と対策への取り組み状況等が重要な点である。

1) 製品規格、技術標準、作業標準、作業手順書の区別を明確にし、標準体系を規程化し工場長決裁にする事。作業の個人差を無くし、安定した生産により利益を確保することは経営の基本である。

2) 製造 Lot 単位（現在は複数の溶鋼番号材を統合）を溶鋼番号単位に変える必要がある。工程中も溶鋼番号単位で帳票・現品管理を行うこと。日本、米国等の近代的企業では全て実施しており、現状では競合他社に市場を奪われると同時に輸出は出来ないことになる。

3) 工程別品質管理項目表を規程化し工場長決裁にし、重要管理項目の抜けを防ぐことが重要である。

4) 品質管理情報を生産に反映させるための統計的手法の活用を活発に指導推進すること。特に作業者同志の小集団活動の活発化は、近代化工場の鍵を握ると言っている。

も過言ではない。

5) ISO9002 要求事項～作業標準の整合性を重視した標準体系を完成する必要がある。

6) 重要な操業実績値を月別に推移 Graph で整理し、これを基準に各職位で実施項目を明確に認識する事。(T/H、作業率、稼働率、休止時間、故障時間、圧延歩留、検定歩留)

7) 現有 30t 引張試験機では大型 H 形鋼の正規の短冊型試験片による引張試験が出来ない。量産時期に合わせて大型引張試験機に更新する必要がある(9.1.1 重点項目に詳細記載)。また試験を外部に委託することで、品質改善に必要な内部品質情報が得られなくなる。従って、出来る限り本工場内で品質試験を実施できる体制を早期に構築する。

8) 設備精度、加工性、品質を阻害する低温圧延に対する材料設計・設備改造等の対策を早期に実施すべきである。

9) TQC (Total Quality Control= 総合的品質管理) の考え方を理解、実践して工場管理の改善に努力する必要がある。

(6) 安全管理

加工品が高温かつ重量物であるため、死亡等の大災害になりやすい。このための日常的な安全教育はもとより、実際に無意識に行っている危険作業、安全上不適切な確設備等を摘出し、改善指導する事も重要である。

1) 各階層での安全教育の継続実施と成果の確認は、根気良く実施しなければならない。

2) まず設備投資無しで改善出来る事を直ちに実行すべきである（安全防具、SS 運動等）。

3) 騒音中での連絡手段として、Inter-Phone は必須品であり、直ちに整備すべきである。

(7) 設備管理

保安全管理組織と体系、各部門の故障頻度と休止時間率、定期修理の周期と必要期間、修理部品の保管管理、現状と将来を見据えた設備の最適化等が重要な調査事項である。

1) 現有設備、Lay-out で能力を Full に発揮するためには、Roll Gap・磨耗等設備点検の徹底、電気設備系統の徹底した清掃、極寒冷時期の燃料輸送の確保、圧延以降の精整検査の Line を予定通り完成させる等の設備管理上の基本課題を早急に解決する事である。

2) 現状不備である点検作業標準と作業手順書を早急に整備する必要がある。

3) 設備故障の主原因である低温圧延対策として、Pass 回数を減らす為の粗形鋼片の活用と適正素材寸法及び適合した Caliber Design は極めて重要である。

4) 技術の早期習得に、日本から設備、電気の経験者を短期間派遣する事も考えられる。

5) 今後、基本技術、具体的知識を文献、OJT 等で習得するためには、H 形鋼に関する技術用語を英語－日本語－中国語対比で熟知しておく事も必要であろう。

(8) エネルギー管理

電力、重油、工業用水等の節約のための管理は重要である。中でも、使用燃料の種

類、炉温・排 Gas 測定 Sensor の設置、Recuperater の運転状況等は重要な点である。

- 1) まず加熱炉の実態把握に必要な計測器、Gas 分析技術を整備する工事を急がねばならない。実態を把握した上で燃料原単位低減、排 Gas 低減等に取り組む必要がある。
- 2) 燃料・電力原単位共に、順調な操業状態に於ける数値を掴む事が先決である。現状では他社水準の2倍以上の原単位であり、この値は生産量の増加によって減少する。しかし、燃料原単位低減に関しては、新鋭炉更新が無ければ高水準達成は困難であろう。

(9) 運転管理

運転標準、操業状況記録（圧延能率、作業率、稼働率）とその推移状況を把握する事により、操業上の問題点を正しく知ることは、生産量確保の上で重要である。

- 1) 現状は運転管理上の問題よりも設備仕様と設備精度の問題が大きい。まず現有設備による最新の作業手順書を作成・実行し、操業の安定化を図らねばならない。
- 2) 技能作業者の教育は継続実施は当然であるが、経験者による Know-how を含む運転技術と管理の指導が必要であろう。

(10) 販売管理

販売量拡大のための活動、市場動向調査と同時に中国政府の動向と政府（冶金局）への働きかけが重要である。

- 1) 販売部門は販売中期計画（2～3年先）を作成し、年間計画と共に生産会議（仮称）において製造部門と十分な調整を行い、より利益の上がる実行計画書に改善する必要がある。中期実行計画書を工場自身が作り責任を持つ事は当然である。

2) 販売促進策としては、政府（冶金局）に依頼して建築需要のある所に H 形鋼の使用を働きかけてもらう事、販売促進部 30 名が各地の建設会社、金属会社、設計院を訪問し、PR する事が基本である。

また市場ニーズの多く且つ作りやすい H300~400×150~300 を量産品種として販売拡大するのも一法であろう（重点項目 9.1.2、9.2.1 に詳細を記載）。

3) 技術的に対応しながら販売促進出来る専門家の養成が重要である。

4) 当面は、自社の製品品質水準を超えない範囲での技術仕様で契約する事が肝要である。そのために、現有工場案内書を現状能力に則して改訂する必要がある（不可能寸法範囲・寸法精度、設備的に製造出来ない外法一定 H 形鋼の施工説明図の削除等）。

(11) 教育・訓練

今後、H 形鋼製造技術の習熟・品質管理手法の活用を中心とした従業員の教育・訓練の強化が益々重要になってくると考えられる。尚、本工場に係る教育・訓練についてのあり方と改善方策は、第 11 章に別途記載している。

1) 品質管理に重点を置いた従業員（技術者、現場作業員）の教育・訓練を継続する一方、現場自主管理活動の指導とその力を発揮出来る職場環境を整備する必要がある。工場には若い意欲のある従業員が多く十分な実績が期待出来る。特に QC 七つ道具（Pareto 図、特性要因図、Graph、Check Sheet、Histogram、散布図、管理図、層別）を使いこなす必要がある。

2) 経験の浅い H 形鋼製造技術を早期に習熟する為に、設備、電気系統、操業に関する部外経験者による集中的教育訓練が有効であると思われる。

(12) 環境対策

鋼片加熱炉排 Gas、圧延 Roll 冷却水、圧延材 Scale 除去用工業用水及び生活用排水が対象になる。今後、環境改善に対する要求は益々厳しくなる。

- 1) 量産段階に入った後、実績値の推移を調査・解析し国家基準と対比し合格基準を維持する努力が必要である。対象は、汚染物質分析（粉塵、CO、SO_x、NO_x等）、水質分析値（BOD、COD、pH、油脂等）である。
- 2) 将来的には加熱炉の排煙系に集塵装置を取り付ける必要が生じるかもしれない。
- 3) 環境緑化運動推進も効果的な方法であると思われる。

9.2 生産管理の近代化計画（STEP-2）

生産管理の近代化計画（STEP-2）時においては、STEP-1 で提言した項目を忠実に実行・継続することが最も重要なことである。但し、STEP-2 に移行すると生産工程面において新規設備が導入される。このことにより、生産管理面においても、新たな方策を実行する必要がある。STEP-2 の提言は次のとおりである。

9.2.1 重点項目（設計/販売管理）

□ 製品品種の拡大方策

STEP-1 では「製造品種の設定」を行い、品種の絞り込みにより、製造技術の習得と量産体制の構築を図った。STEP-2 では、STEP-1 で実施してきた経験と習得した技術力と新たに導入される設備によって、近代化目標値である H500×300 の品種も含めた、製品品種の拡大を図る。

理想的な進め方としては、図 9.3 のとおり、小型 Size である H175×150 Size を基点として製造を始め、①から矢印方向（右斜め）に進む。H175×150 Size の製造は、本工場が使用している CC（230 mm厚み）鋼材から、最も製造しやすい品種であるため、ここを基点として品種開発を実施するとよい。

但し、STEP-1 以前に既に中型 Size の開発を行い、STEP-1 実行時点で、中型 Size の生産にも習熟しているとの前提から、ここでは市場ニーズが高いと思われる、H300～400×200～300Size あたりから、②の矢印方向に開発・生産を行い、徐々に近代化目標値に近づけて、最終的には H500×300 Size の製造を行う。

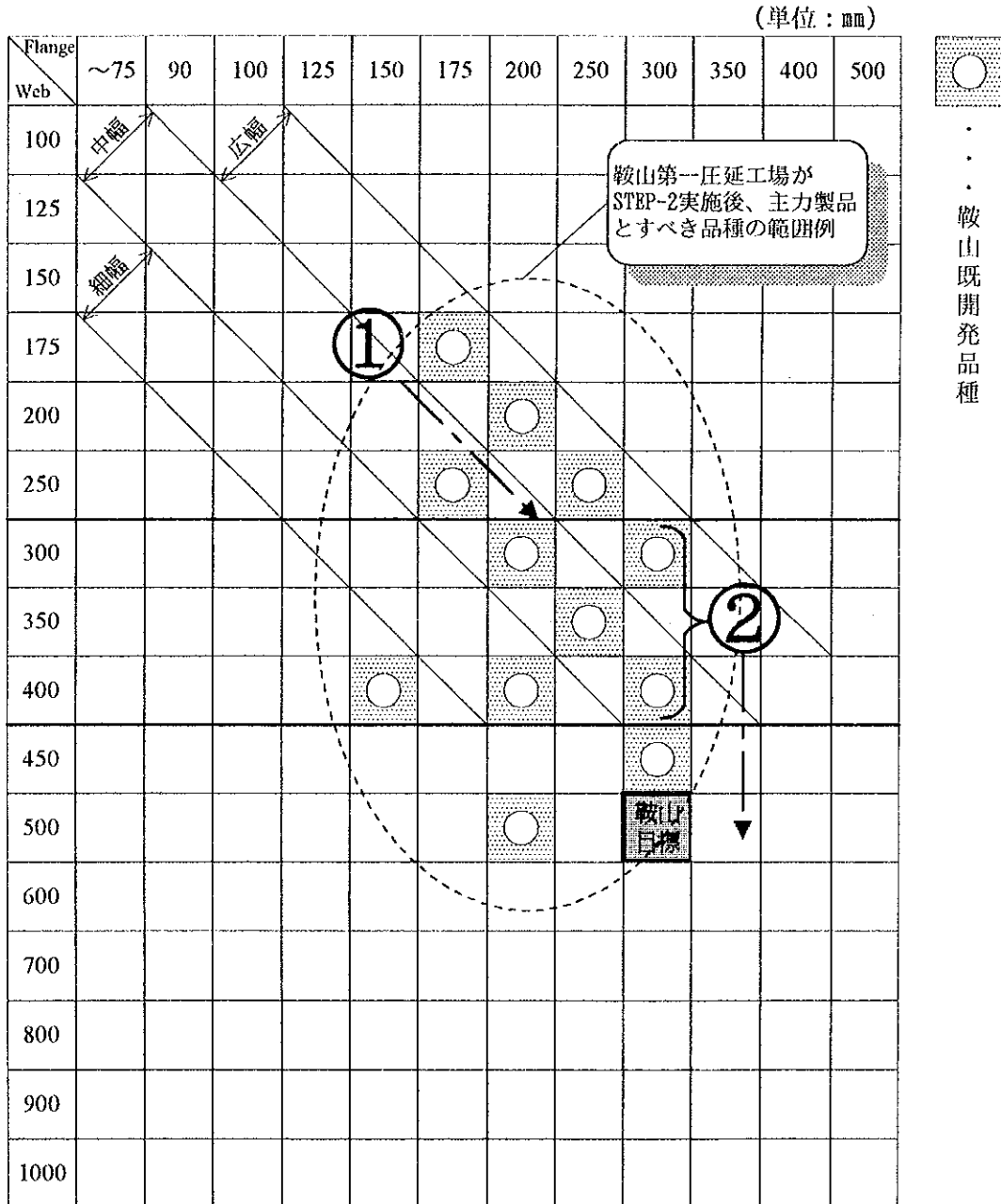


図 9.3 H 形鋼寸法の簡易集約図上による Size 拡大の進め方

但し、STEP-1 以前に既に中型 Size の開発を行い、STEP-1 実行時点で、中型 Size の生産にも習熟しているとの前提から、ここでは市場ニーズが高いと思われる、H300～400×200～300Size あたりから、②の矢印方向に開発・生産を行い、徐々に近代化目標値に近づけて、最終的には H500×300 Size の製造を行う。

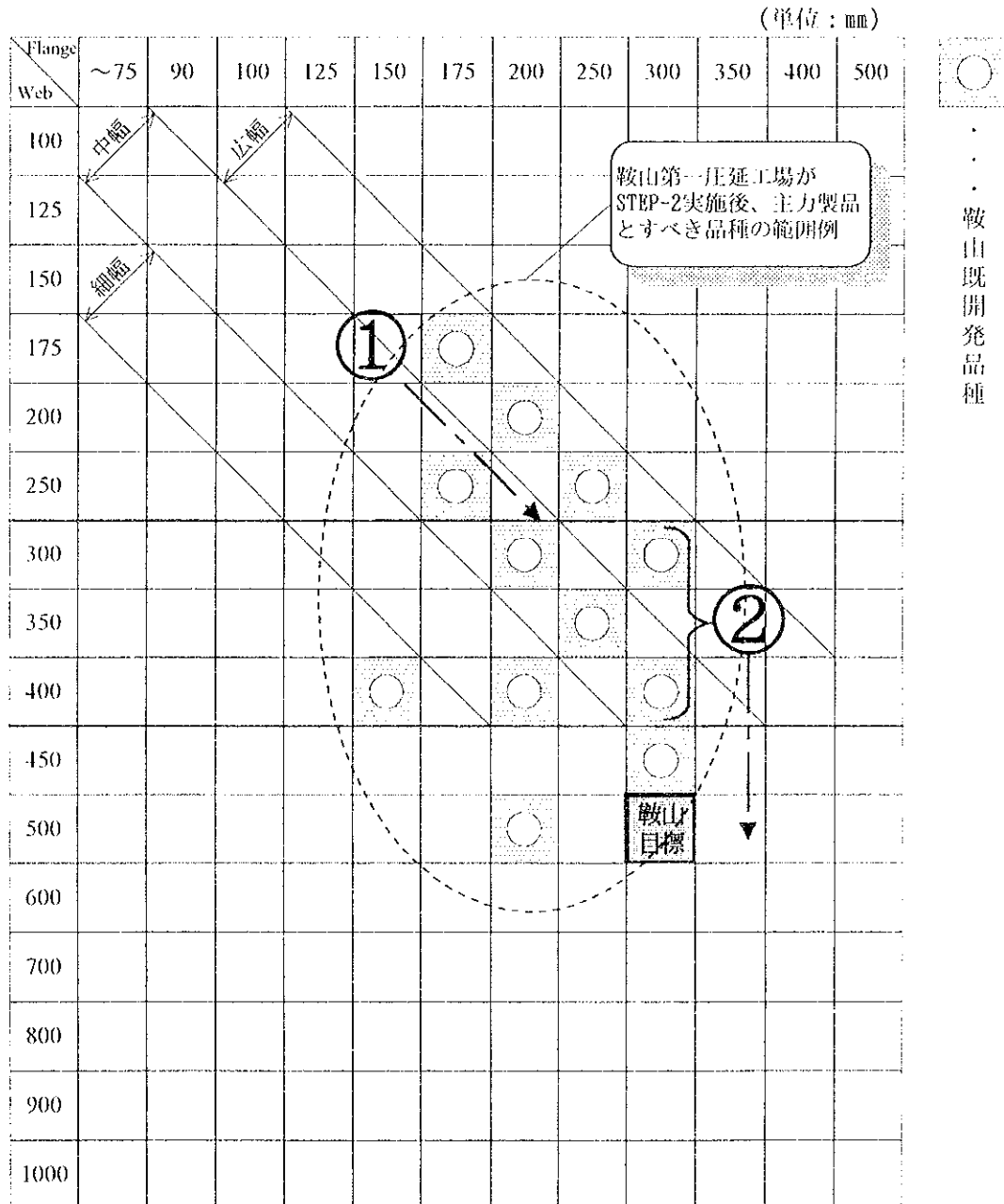


図 9.3 H 形鋼寸法の簡易集約図上による Size 拡大の進め方

9.2.2 その他の一般改善項目

(1) 設計管理（実験設備の再整備）

利益が出る様になった時点で実験設備を再整備し、改めて顧客要望に沿った新製品開発を重点的に推進する必要がある。

(2) 設備管理

将来的経営目標達成のためには、設備設計に重大な欠陥のある主要設備（加熱炉と Break Down Mill）を新鋭設備に更新する準備を推進する必要がある。詳細は生産工程の近代化計画（STEP-2）に記載している。

(3) 環境対策

STEP-1 で実施した環境対策をさらに推進する。また環境基準に照らし合わせて、加熱炉の排煙系に集塵装置を取り付ける必要があるかを検討する。

9.3 生産管理の近代化計画のまとめ

表 9.1 に生産管理の近代化提言を取りまとめた。

表 9.1 生産管理の近代化提案一覽

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化計画提案
1	1 設計管理	品質設計、工程設計に関する体系が不明確である。	○	新製品、量産品品質保証体系を規格化・運用。各体系事例を参考資料 9.1 に示す
1		販売計画と生産計画との整合性が十分取れていない。	◎	中期計画、年計画の策定と生産会議（仮称）での総合検討の実施。生産量管理体系事例を参考資料 に示す。
1		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：適正寸法素材在庫なく、類似材利用、Miss Roll 材再利用等）	◎	当面は、現有設備に適合した製造を優先させた生産に徹する。 ・適正寸法素材使用 ・Miss Roll 材再利用基準設定
1	2 調達管理	BD, Mill, R.U. Mill Pass 回数が多すぎる。	◎	粗形鋼片を BD Mill で作り、各 Mill の Pass 回数を減少させる工程設計を行う。
2		新製品開発に必要な実験設備が不十分である	○	実験設備の再整備（例：衝撃試験機）
1		素材（Slab, Bloom）品質が依然として不安定である（曲がり、表面キズ、内面欠陥）	○	鞍鋼との定期的技術交流を開催する。 素材受入検査時、素材断面の Macro 組織試験、Sulfur Print 試験を抜き取り実施し、品質確認を行うこと（JIS G0553, 0560 を参照）。また、素材欠陥のH形鋼製品品質への影響を正しく理解すること。技術交流会、素材欠陥と製品品質を参考資料 9.2 に示す。
1	3 在庫管理	Slab 厚が 230mm に決められており、製品寸法によっては適正厚の素材が選べず、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っている。	○	鞍鋼との定例的技術交流会議で、十分協議し対策を決定する。
1		素材置き場と Miss Roll 材置き場の区分がなく、置き場方も乱雑である。 （選別、引き出しが困難且つ危険）	◎	場所の設定と整理整頓の徹底。
1		中間仕掛け材と製品の置き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。	◎ ○	置場区分決定と識別表示基準の設定。 製品倉庫の拡充、休止中の棒鋼工場建屋の作用（ドララ搬送による）などによる場所の確保。

(つづき)

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化計画提案
1	3. 在庫管理	現場に鉄鋼の溶鋼番号が識別表示されていない。	○	溶鋼番号による製造 Lot 管理体制への改正と識別表示基準の改定。
1		適正在庫量が設定されていない。	○	量産時の実態把握と適正在庫設定。
1	4. 工程管理	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、複数製作困難などの欠点が多い。	○	工場内帳票の再設計と対外用工場証明書 (Mill Sheet) の再設計。工場証明書事例を参考資料 9.3 に示す。
1		溶鋼番号単位の製造 Lot 構成が出来ていない。	○	素材調達元の溶鋼番号を、素材から製品出荷までの全ての帳票、現品に明記するように System 全体を抜本的に改定する。
1	5. 品質管理	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。	◎	Roll 矯正以降の搬送 Line、検査台、倉庫、梱包出荷場など未完成工事の早急な実施。
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。	○	再整備。社内標準分類体系と製造関連各標準の区分を参考資料 9.4 に示す。
1		溶鋼番号による製造 Lot 識別管理が出来てない	○	工程管理近代化計画提案に同じ。
1		工程別品質管理項目が不明確。	○	工程別品質管理項目の規定化。(参考資料 9.5 参照)
1		ISO 9002 品質 Manual と現場作業標準との整合性が十分取られていない。品質 Manual 要求項目毎の責任者が明確になっていない。	○	ISO 9002 要求事項に整合させた各種標準の整備。改善確認用「生産管理実施状況調査票」表 5.6 に示す。また ISO 9001 System 要求事項を参考資料 9.6 に示す。(ISO 9002 では 4.品質設計は対象外である)
1		実際の作業記録の整理、分析、解析が不十分である。	◎	重要な操業実績値の月別推移 Graph を作成し現場近傍に掲示する。(圧延能率、作業率、休止時間、故障時間、圧延歩留、検定歩留)
1		品質不良対策が不十分である。	○	技術、操業の早期習得(経験者による OJT)。統計的手法(QC七つ道具)を使った Data の層別と分析による原因の追求。QC circle 活動、小集団活動の活性化指導。
1		検査用機器が不適正である。	○	30ton 引張試験機の更新(例:100ton)。
1		・引張試験機の力量不足	◎	外注による正規の短冊試験片引張試験を行い、実態把握を行う。
1		・温度計不調	◎	計測器検定基準の規定化と実施。
1		・光高温計、深さ測定 Gauge が無い。	◎	不足計測器の購入。

(つづき)

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化計画提案
1,2	品質管理 (つづき)	過度の低温圧延 (A ₁ 変態点 727°C 以下) による、加工性劣化、Mill Motor、圧延機の損傷	◎	Pass 回数減少のための素材設計、孔型設計の見直し実施。
2			◎	Break Down Mill の新鋭設備更新。
1			○	加熱炉による偏熱防止対策実施。
2			◎	加熱炉の新鋭設備更新。
1	6. 安全管理	安全環境作りが不十分である。 ・鉄製 Deck が滑り作業ができない。 ・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、不合格品の荷姿不安定 ・圧延機足場強度不足 ・溶接接合不十分 (起重機部品、搬送 Roller 部架台取付部)	◎	Deck の滑り防止対策。(例：縞網板)
1			○	安全通路黄色線の定期的引直し。
1			○	SS 教育の徹底実施。
1			○	始業時体操、3 分間 Meeting 実施。
1			◎	素材、製品などの積み方改善。
1			○	圧延機足場の堅牢化及び実用化。
1			○	溶接接合基準の改善。
1			7. 設備管理	詳細な設備点検基準なく、作業に個人差あり 加熱炉用重油輸送 Line に対する極寒冷地対策が不徹底である。 加熱炉温度制御系が不備である。 (炉内圧力計なし、制御 System 不完全等) Motor、電気室の塵埃など電気系統の清掃、整備維持管理が不十分である。 圧延機の Gap、Alignment 不備、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。
1	◎	保温の改善、保温蒸気の水抜き徹底等		
2	◎	重油貯蓄槽を加熱炉に接近させる。		
1	◎	計画工事の早期完成		
1	○	出口扉設計修正、炉内圧調整 Damper 制御実施。		
1	○	清掃の徹底による清浄度維持。		
1	○	Motor 摺動部に防塵 Cover を設置する。		
1	○	電気室と Mill Yard 間の Sealing。		
1	○	空気吹込み Fan に Filter を設置。		
1	○	Motor Dust の Air Blow off。点検作業手順書の見直し。		
1	○	基礎的知識、技術の学習 (経験者による OJT)。 技術用語の英日中対比一覧表を別添する。		
1	◎	設備管理強化。		
2	◎	調査団提案による重要設備新鋭化更新工事完工 (加熱炉、Break Down Mill)。		

(つづき)

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化計画提案
1	8. エネルギー管理	加熱炉の実態把握に必要な計器、分析技術が不備である。	○	炉内圧力計、排ガス試料採取口設置、ガス中酸素分析、空気/燃料比制御等を整備し、実態を把握する。
1		燃料・電力原単位共に、現状では日本の水準より2倍以上高い。	○	量産後、原単位低減に関する課題に取り組み、加熱原単位低減 Map を参考資料 9.7 に示す。
1	9. 運転管理	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。	◎	作業標準、作業手順書の整備。
1		圧延能率、作業率の推移 Graph がなく且つ重要な対策が不明確である。	◎	幹部の指導による推移 Graph 作成と管理及び他社水準以上の達成。
1		技能作業者の習熟度が低い。	○	経験者による運転技術・管理の指導。
1	10. 販売管理	中期計画書の作成/管理体制がない。	○	System の作成と実行。
1		H 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。	○	今回持参の日本の建築設計参考 Manual (2 種) を参考に、軟鋼設計院等への PR 活動を積極的に展開する。
1		専門知識を持った販売員がいない。	○	専門家の養成、経験者の活用。
1,2		現有工場案内書に当面は製造できない寸法範囲、寸法精度などが記載されている。	◎	工程能力に合わせた工場 Catalogue に改定する。
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。	◎	幹部に対する集中教育と各部責任者分担制による作成、整備。
1	11. 教育・訓練	問題解決のための QC 的取り組みが不十分である。	○	幹部による QC 七つ道具活用に関する教育と、自主管理活動の指導による実践。QC 七つ道具説明事例を参考資料 9.8 に示す。
1		H 形鋼製造技術が不足、事故に対する対応が不適切である。	○	設備、電気系統、操業に関する部外経験者による集中的教育訓練の実施。教育内容を第 11 章に示す。
1		量産段階でないため、汚染物質分析水質分析値に実績が未知である。	○	実績値の蓄積と必要に応じた対策の実施。
1	12. 環境対策	圧延時に赤煙が多く発生している。	○	Roughing Universal Mill と Edging Mill との圧延速度を修正する事で Roll Slip を軽減させる。
2		加熱炉 Gas 中の粉塵に対する抜本的対策が取られていない。	○	加熱炉集塵装置の新設。

第10章 経営・財務管理の近代化計画

第6章で鞍山第一庄延工場の経営・財務管理に関する現状と問題点を整理した。その要点は、次のとおりである。

その一は、財務会計制度の適正性と適切性の問題である。

その二は、不十分な原価情報の問題である。

その三は、有効な原価管理など経営管理制度の欠如の問題である。

その四は、高コストの問題である。

その五は、財務資料作成の効率性の問題である。

その六は、財務体質の脆弱性の問題である。

これらは、同社にとって喫緊の課題であるが、それぞれが関係し合い、絡みあっている。すなわち、二と三は有効な管理会計制度の構築の問題として集約できるし、それをうまく制度化することで、五の問題の半分強は解決可能である。また、その運用により四と六の一部にも応えることができる。さらに、これらにより、収益性が高まれば、自然と一の問題の適正性・適切性・透明性も意識的に促進されることが期待出来ることになる。

六の財務体質の脆弱性の問題への対応は、特に重要な課題でかつ緊急を要するが、個別の小さな課題の解消を積み上げても、解決には至らない可能性が高い。

固定費が特に割高である四の問題を含めて、早急に試運転期間を脱し、本格生産に移行するとともに、損益分岐点を上回る生産水準を実現することが、当問題に対する唯一と言っていい対応策である。その点を明らかにすると共に、問題設備の一部改造を含めて、当社が発展して行く方向を示すことにする。

経営・財務管理への対策と近代化計画の考え方を、以下の項目に整理して詳述する。

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
2. 調達元・販売先への対策
3. 財務会計制度の適正性と適切性の確保
4. 財務資料作成の効率化

5. 有効な管理会計制度の構築（基本構想）

6. 管理会計制度の概要

特に、損益分岐点分析を中核とした検討により、財務体質の脆弱性を克服し、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、それを強力に支援する財務管理面での制度設計を試み、詳述した。

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

財務体質の脆弱性の問題は、財務管理関係で最大の問題である。第 6 章で述べた通り、同社の借入金残高は既に 4 億元近くに達し、担保能力も限度に来ている。この問題は、その内容・規模からして部分的な改善では克服できない。基本的には、試運転期間を早急に脱し得るような有効な設備改善を実施し、生産・販売数量を損益分岐点以上に引き上げる以外に、有効な対応策は無い。他の、Cost 低減策や利益増加策、更には、それを支えて有効に機能させる各種制度は、財務基盤の土台が構築された後、これに加算されることによって、十分に効果が発揮されるのである。その逆に、土台がぐらついているのに、部分的な対応策をいくら講じてもその効果は限られていることを先ず強調したい。

財務管理担当団員としては、団長をはじめとする技術者と連絡を密にし、設備の部分改造から本格改造までを Case Study し、経済的かつ現実的な投資改造計画を総合的に検討した。以下の諸分析と経済性評価およびこれに基づく有効なる対応策の提示は、この検討結果の結論に沿ったものである。

10.1.1 損益分岐点分析

現状の財務体質の脆弱性を改善して行くには、何にもまして、操業度を高めることで、高い金利・償却費を吸収し、先ずは黒字化を計らねばならない。その目処として第一次現地調査で行った粗い試算は、次のとおりである。なお、この試算は、調査団員の指導の下に、技術移転と数値の相互確認の意味を込めて、双方が共同して行った。

この場合、最も影響の大きい販売価格については、1998 年 1～10 月の実績平均 3,322 元に対し、馬鞍山との競争を考慮して、3,200～3,300 元と想定する。その上で、3,200

元を Case-1、3,300 元 Case-2 とし、両者の幅の中で考える。

変動費については、設備に部分改造を加え、操業が軌道に乗った時の想定値を折り込んだ。また、素材は全量連鋳 Slab と分塊 Slab の使用を前提とした。

次に、現状での実際的に可能な生産能力は、定かではないが、2,000t/月程度と見られる。これを大幅に上回る生産を実現するには、設備の問題部分を一部改造せざるを得ない。その設備部分を、どこを対象とし、どの程度の改造費で収まるかは、その段階では不明であったが、一つの目処を求めるため、取り敢えず 50,000 千円と置いた。

以上の前提と数値を基に、損益分岐点を算出すると次のとおりである。

$$\text{— Case-1 (売値 3,200 円)} \quad 8,335 \text{ 千円} \div 730 \text{ 円/t} = 11,418\text{t/月}$$

$$\text{— Case-2 (売値 3,300 円)} \quad 8,335 \text{ 千円} \div 828 \text{ 円/t} = 10,066\text{t/月}$$

(注) ・限界利益額及び月間固定費の算出根拠は資料 に示す。

$$\text{・損益分岐点生産 t/月} = \text{月間固定費} \div \text{限界利益/t}$$

すなわち、月間 10,000t から 11,500t 位の間が当工場の損益分岐点と推定される。(なお、上記改造費が折り込み額の 2 倍の 1 億円を要する場合には、更に月産で 1,000t 前後の上乗せを要する。)

しかし、その後の検討で、生産増大への最大の隘路は加熱炉と BD Mill で、この両者は部分改造が難しく、いずれ将来には全面改造を要し、その改造費は上記試算で予定した 5 千万元～1 億元では収まらない。その代わり、これによると良好な製品品質が確保でき、かつ能力的には月産 25,000t は生産しうることが判明した。

そこで、この案を STEP-2 として、出来る限り早期に具体化することを検討するが、

STEP-2 の着工には月産 10,000t の生産体制の構築と操業技術習得並びに良品質製品の提供が着実に実現できていることが重要な前提条件となる。このため STEP-1 を、現有設備への改造を必要最小限に止め、加熱炉と BD Mill の隘路に対しては、比較的大きな製品の素材として粗形鋼片を使用する等、素材と断面形状を現状から変えることで、月産 10,000 t 前後の生産体制構築と操業技術習得による正常操業体制確立を図る重要な期間と位置付ける案とした。ただし、第 10 章の 10.2 で詳述の通り、粗形鋼片の鞍山鋼鉄よりの調達が困難であるので、自社の BD Mill で粗形鋼片を生産し、300×300 以上の製品素材にはそれを再熱して使用することとする。以下に、上記前提で STEP-1、STEP-2 の損益分岐点を検討する。

(1) STEP-1（現有設備で素材の一部変更）での損益分岐点

1) 前提条件

- ① 現有設備への改造を必要最小限に止め、月産 10,000t 前後の生産に必要な精整設備等に 25 百萬元の追加投資を行う。追加投資の設備・工事内容と概算投資金額内訳は表 10.1 のとおり。

表 10.1 STEP-1 追加工事概要 (単位：千元)

設備・工事名	投資金額 (概算)
・圧延 Line 残工事	9,000
・精整 Line 残工事	11,000
・品質管理・生産管理用 試験装置、器具・備品等	5,000
計	25,000

(注) 投資金額は 15 元/円 rate で換算。

- ② H 形製品 Size で 300×300 以上の素材は粗形鋼片とし、その構成比は 50% と仮定する。それ未満の Size の素材については連铸鋼片または圧延鋼片とし、BD Mill の Pass 回数を出来るだけ減らせるよう Slab 断面 Size を工夫する。粗形鋼片は、連铸鋼片を素材として自社の BD Mill で生産する。これによる製品生産能力の減少を極力少なくする為に、UV Mill 以下の Line の Roll 組替えや修理時を可能な限り活用して、粗形鋼片を生産する。
- ③ 製品生産能力は、少なくとも月産 10,000t 前後を目指す。
- ④ ③を円滑に実現するために、日本より数人の技術者・技能者の 6ヶ月程度の現地指導を必要とする。
- ⑤ 鋼片の使用単価は、連铸鋼片と圧延鋼片の平均で 1,850 円で折り込む。
自社の BD Mill で生産する粗形鋼片の追加変動費は、t 当たり 150 元（重油 84 元、電力・Roll・補助材料等 66 元）と想定する。
従って、素材単価は、連铸鋼片と圧延鋼片の平均 1,850 元、粗形鋼片 2,000 元、全平均 1,925 円で折り込む。
- ⑥ 変動費については、操業が軌道に乗った時の想定値で折り込む。
- ⑦ 販売価格については、前回試算と同じく、3,200 元を Case-1、3,300 元を Case-2 とし、両者の幅の中で考える。

以上の前提での、Case別限界利益を算定すると、表 10.2 のとおり、また、これに対応する期間費用（固定費）明細表は、表 10.3 のとおりである。

これらに基づく前提と数値で、損益分岐点を算出すると次のとおりである。

-Case-1（売値 3,200 元）： $7,855 \text{ 千元} \div 604 \text{ 元/t} = 13,005 \text{ t/月}$

-Case-2（売値 3,300 元）： $7,855 \text{ 千元} \div 702 \text{ 元/t} = 11,189 \text{ t/月}$

すなわち、月間 11,000t から 13,000t 位の間が当工場の損益分岐点と推定される。

しかし、基本的には現状設備のままでこの損益分岐点に達するのは無理である。

そこで、まず設備への支出を除いて経営的に現金収支が均衡する状態（Cash Flow で Balance する点：金利後減価償却前利益でゼロ）を求めると、次のとおりである。

-Case-1（売値 3,200 元） $4,854 \text{ 千元} \div 604 \text{ 元/t} = 8,036 \text{ t/月}$

-Case-2（売値 3,300 元） $4,854 \text{ 千元} \div 702 \text{ 元/t} = 6,915 \text{ t/月}$

表 10.2 Case 別限界利益算定表 (単位：元/t)

	Case- 1	Case- 2	算 定 根 拠
販売価格(A)	3,200	3,300	
変 動 費			
原材料費	2,320	2,320	製品歩留 83.0%、屑率 12.0%、Loss5.0%、 $1 \text{ t} \div 0.83=1.205 \text{ t}$ 、 $1.205 \text{ t} \times 1,925 \text{ 元}$ 、
鉄 屑	- 174	- 174	$0.12 \div 0.83=0.1446$ 、 $0.1446 \times 1,200 \text{ 元}$ 、
重 油	105	105	$100 \text{ kg} \times 1.049 \text{ 元}$ 、
用 水	3	3	$2.5 \text{ m}^3 \times 1.06 \text{ 元}$ 、
電 力	90	90	$150 \text{ kwh} \times 0.6 \text{ 元}$ 、
補助材料	199	199	332 元（1～12月の実績平均）の 40%減、
(小 計)	(2,543)	(2,543)	
増加運転資金金利	53	55	売掛債権・棚卸資産増加必要額 2ヶ月分 $3,200 \text{ 元} \times 2/12 \times 10\%=53$ $3,300 \text{ 元} \times 2/12 \times 10\%=55$
変動費計(B)	2,596	2,598	
限界利益(A-B)	604	702	

表 10.3 期間費用（固定費）明細表

（単位：千元）

要素	年間	月間	算定根拠
減価償却費	33,750	2,813	H形設備投資累計が3.5～4億元とした場合の償却費は31,500～36,000千元、その中間値
労務費	5,910	492	
福利費	775	65	
退職者負担金	1,404	117	
その他経費	5,500	458	
支払金利	42,173	3,514	長借 243,630×11.04%+短借 175,383×8.71%
（小計）	(89,512)	(7,459)	
改造費			とりあえず設備改造費 25,000 千元と仮定
減価償却費	2,250	188	25,000 千元×9%として
支払金利	2,500	208	25,000 千元×10% として
（小計）	(4,750)	(396)	
合計	94,262	7,855	
償却費除固定費	(58,262)	(4,854)	

これによると、月間 7,000t から 8,000t 位の間生産数量を達成すると、資金の借増なしで経営的に運営出来るので、取り敢えずこれを目標とし、可及的速やかに達成しうる体制を整えるべきである。

すなわち、STEP-1 の前半では、月産 7,000t から 8,000t の生産を目標として、資金的な出血を止め、これが達成された後半では月間 10,000t 前後の生産を目標とし、もう一步で黒字化を狙えるよう段階を踏んで Level up を図っていくべきである。

しかし、現状設備のままでは生産能力の制約から黒字化は難しいので、Cash Flow が均衡し、STEP-1 で達成できた条件を前提に STEP-2 を推進する判断を行う。その後に同時平行的に STEP-2 の計画を推進し、現有設備の潜在力を Full に生かして黒字化の達成と優良企業への発展を目指すべきと考える。

以上の前提となる国内の H 形鋼需給 Balance をみると、中国に於ける需要規模は 1996 年が年間 80 万 t で、今後について冶金局の予測によると 2000 年の予測値は 140 万 t である。供給は年産能力で、馬鞍山鋼鉄 60 万 t、萊蕪製鉄 30 万 t、同社 15 万 t の三社だけで 105 万 t であり、当社が 30 万 t 体制を敷いても需給 Balance はとれている。

(2) STEP-2 (現有設備の一部改造) での損益分岐点

1) 前提条件

- ① 現有設備で生産増大と品質確保への最大の隘路である加熱炉と BD Mill を現原料 Yard 先に全面更新すると共に、これによる建屋と精整設備を一部増強する。これらに要する建設予算は約 2 億 3 千万元とする。加熱炉と BD Mill の設計は日本、設備製作は基本的には日本として一部を日中合作とする。増強工事の設備・工事内容と概算投資金額内訳は表 10.4 のとおり。

表 10.4 STEP-2 増強工事概要 (単位：千元)

設備・工事名	投資金額 (概算)
・新設加熱炉本体	70,000
・新設 BD Mill 本体	135,000
・新設設備付帯工事 基礎工事 据付工事 電装工事	18,000
・建屋増設	7,000
計	230,000

(注) 投資金額は 15 元/円 rate で換算。

- ② 設計開始から生産開始迄の必要期間は 2 年間とし、STEP-1 の 2000 年度に Cash Flow 的に均衡する生産実績を達成した後に本計画を start させる。その後、現行生産 line とは平行作業を継続する。
- ③ 生産能力は、月産 25,000t とする。
- ④ ③を円滑に実現するために、日本より数人の技術者・技能者の 6ヶ月程度の現地指導を必要とする。
- ⑤ 素材は連铸鋼片と一部圧延鋼片とする。鋼片の使用単価は 1,850 円で折り込む。
- ⑥ 変動費については、操業が軌道に乗った時の想定値で折り込む。
- ⑦ 生産要員については、生産性の向上で対処可能で、現有人員とする。
- ⑧ 販売価格については、STEP-1 と同じく、3,200 元を Case-1、3,300 元を Case-2 とし、両者の幅の中で考える。

この、Case 別限界利益を算定すると、表 10.5 のとおりである。

また、これに対応する期間費用（固定費）明細は、表 10.6 のとおりである。

以上の前提と数値を基に、損益分岐点を算出すると次の通りである。

-Case-1 (売値 3,200 元) $11,497 \text{ 千元} \div 889 \text{ 元/t} = 12,933 \text{ t/月}$

-Case-2 (売値 3,300 元) $11,497 \text{ 千元} \div 987 \text{ 元/t} = 11,648 \text{ t/月}$

表 10.5 Case 別限界利益算定表 (単位：元/t)

	Case-1	Case-2	算定根拠
販売価格(A)	3,200	3,300	
変動費			製品歩留 88.0%、屑率 8.5%、Loss3.5%、
原材料費	2,102	2,102	1t \div 0.88=1.136、1.136t 1,850 元、
鉄屑	- 116	- 116	0.085 \div 0.88=0.0966、0.0966 \times 1,200 元、
重油	63	63	60 kg \times 1.049 元、
用水	2	2	1.8 m ³ \times 1.06 元、
電力	48	48	80kwh \times 0.6 元、
補助材料 (小計)	159 (2,258)	159 (2,258)	199 元 (STEP-1 予定) の 20%減、
増加運転資金金利	53	55	売掛債権・棚卸資産増加必要額 2ヶ月分 3,200 元 \times 2/12 \times 10%=53 3,300 元 \times 2/12 \times 10%=55
変動費計(B)	2,311	2,313	
限界利益(A-B)	889	987	

表 10.6 期間費用（固定費）明細表

（単位：千元）

	年 間	月 間	算 定 根 拠
減価償却費	33,750	2,813	H形設備投資累計が 3.5～4 億元とした場合 の償却費は 31,500～36,000 千元、その中間値
労 務 費	5,910	492	
福 利 費	775	65	
退職者負担金	1,404	117	
その他経費	5,500	458	
支払 金利	42,173	3,514	
(小 計)	(89,512)	(7,459)	
改造費 (NO 1)	(4,750)	(396)	設備改造費 25,000 千元 (STEP-1 分)
改造費 (NO 2)			設備改造費 2.3 億元と想定 (STEP-2 分)
減価償却費	20,700	1,725	230,000 千元×9%として
支払 金利	23,000	1,917	230,000 千元×10% として
(小 計)	(43,700)	(3,642)	
合 計	137,962	11,497	
償却費除固定費	(81,262)	(6,772)	

すなわち、月間 11,600t から 12,900t 位の間が当工場の損益分岐点と推定される。（なお、現金収支が均衡する生産量は、6,900t から 7,600t の間である。）

（ $6,772 \div 987 \text{ 元/t} = 6,861 \text{ t/月}$ ）～（ $6,772 \div 889 \text{ 元/t} = 7,618 \text{ t/月}$ ）

これを見ると、設備隘路への効果的な改造投資により、2.3 億元と少なからぬ追加投資にも拘わらず、STEP-1 と比して損益分岐点は殆ど上昇していない。

この損益分岐点を上回ると、減価償却部分（年間 56,700 千元）の資金が毎年回収され、再投資原資として活用しうる。また、投資せずに借入金返済に充当すると、年間で 5,670 千元の支払金利が上記折り込みから軽減され、損益分岐点を月産で 530t 程度、毎年下方に Shift し得ることとなる。これらの措置により、経営が好循環過程に入ることが、はじめて可能となる。

10.1.2 STEP-2 での会社損益と投資効果（売値は 3,200 元の Casc-1 を前提）

(1) 以上の改造投資の完成稼働後、順調に推移すれば、7ヶ月目から月産 13,000t の実生産が可能となり、2年目からは年産 30 万 t の生産販売が期待出来る。

その 2 年目の予想損益は、次のとおりである。

－売上数量	300,000	t	t 当たり	
－売上高	960,000	千元	3,200 元	(売上高経常利益率 13.4%)
－変動費	693,300	千元	2,311 元	
－限界利益	266,700	千元	889 元	(年間現金創出額：142,954 千元)
－固定費	137,962	千元	460 元	=減価償却費+税引き後利益
－経常利益	128,738	千元	429 元	=56,700+86,254=142,954 千元)
－税引後利益	86,254	*1 千元	288 元	

(注*1) 過去の累積損との相殺の税効果で、実際の2年目の税引後利益は104,417千元である。

これによると、経常利益額は128,738千元、売上高経常利益率は13.4%、年間現金創出額は142,954千元となる。3年目からは前年までの現金創出額での返済ないしは活用効果で、経常利益の更なる増大が期待しうる。また、既存を含めた投資累計額6.3億円は4.4年で完済出来るし、財務体質の脆弱性は問題なく克服可能である。

因みに、2.3億円の追加投資に対する投資効果を計算すると、次の通りである。

□ 投資効果額 (年間 正常操業時)

① 変動費の Cost Down	:	85,500 千元	= $(2,596-2,311) \times 300,000t$
② 限界利益の増加	:	108,720 千元	= $604 \times (300,000t-120,000t)$
③ 減価償却費の増加	:	-20,700 千元	= $230,000 \times 0.09$
④ 支払金利の増加*1	:	-13,800 千元	= $230,000 \times 0.1 \times 0.6$
投資効果額計	:	159,720 千元	

(注*1) 減価償却費による返済効果を折込んだ年平均金利=金利利率×減債基金係数

(2) 各 STEP の原価比較

STEP-1 の月間生産高を10,000t、STEP-2 を25,000tとし、各STEPの原価を比較すると、表10.7のとおりである。

表 10.7 各 STEP の原価比較 (単位：元/t)

	STEP-1	STEP-2	差 異	備 考
月産数量t	10,000	25,000	+15,000	
原材料費	2,320	2,102	- 218	製品歩留 83→88%、素材単価 -75 元 100→60kg 2.5→1.8 m ³ 150→80kwh
鉄 屑	- 174	- 116	+ 58	
重 油	105	63	- 42	
用 水	3	2	- 1	
電 力	90	48	- 42	
補助材料	199	159	- 40	
増加資金金利 (変動費計)	53 (2,596)	53 (2,311)	0 (- 285)	
減価償却費	300	189	- 111	耐用年数 10 年、定額法
労 務 費	49	20	- 29	
福 利 費	7	3	- 4	
退職者負担金	12	5	- 7	
その他経費	46	18	- 28	
支払 金利	372	225	- 134	
(固定費計)	(786)	(460)	(- 326)	
金利込総原価	3,382	2,771	- 611	日本 2,400 元
経常利益/t	-182	+429	+611	売値 3,200 元の Case
(コハ-ジョコスト)	(1,532)	(921)	(- 611)	(総原価-素材単価)、日本 667 元

(注) STEP-2 の原価の日本 Maker との比較：素材単価で 117 元、その他で 254 元の割高

これによると、STEP-1 の 3,382 元から STEP-2 では 2,771 元と 611 元の Cost Down が期待出来る。

Cost Down 611 元の内訳は変動費で 285 元、固定費で 326 元である。変動費では、製品歩留の 5%向上と粗形鋼片の製造過程が不要となることで 160 元、生産性向上に伴う重油、電力などの諸原単位低減で 125 元の引下げである。固定費では、追加投資 2.3 億円の減価償却費・支払金利負担増を吸収して、減価償却費で 111 元、支払金利で 147 元、労務費・福利費等で 40 元、その他経費で 28 元の Cost Down で、いずれも操業度上昇の効果である。

この STEP-2 の段階で競争力は格段に高まるが、これを国際競争力の最も強いとみられる日本 Mill と比較すると、371 元 (素材単価で 117 元、それを除く Conversion Cost で 254 元) の割高である。後者については、歩留、変動原単位、減価償却費、支払金利で割高であり、これが労務費、管理費の割安分を上回っているためである。

このような原価構造は発展途上国の一般的な特徴であり、減価償却の進捗に応じた返

済による支払金利の軽減等により、逐年 Cost Down が期待出来る利点がある。

したがって、その格差がこの程度まで縮小すると、更なる生産性の向上や歩留向上、原価償却費や支払金利負担の軽減等により、数年後には日本 Mill Cost を射程圏内に捕らえることは不可能ではない。

(3) 追加投資に対する投資効果計算

2.3 億円の追加投資に対する正常操業時の投資効果を計算すると、投資利益率（金利後）は 69.4%、投資回収期間は 1.3 年と極めて良好である。

$$\text{— 投資利益率（金利後）} = \text{投資効果額} / \text{追加投資額} = 69.4\% = 159,720 / 230,000$$

$$\begin{aligned} \text{— 投資回収期間} &= \text{追加投資額} / (\text{投資効果額} + \text{減価償却費}) = 1.3 \text{ 年} \\ &= 230,000 / (159,720 + 20,700) \end{aligned}$$

以上の通り、STEP-2 の追加投資効果は極めて高い。この段階に可及的速やかに展開されることが望まれる。この高い投資効果は、問題の多い既存設備の潜在力を充分に引き出した結果である。中古設備を活用して資本効率を高めるべく苦勞したことが生きて来るのである。これまでのなされてきた方向は決して間違っていない。方法に一部問題があったのである。そして、それを修正し可能にする条件は、隘路設備を解消し得る経験豊富な日本 Maker の高度な設計と製作並びに指導である。建設費は多少高くついても、以上の通り、一気に回収可能である。この選択を間違うと、現状の苦難が解消されない恐れが強い。

この選択が正しくなされた場合、次の最大の問題は 2.3 億円の資金調達である。種々の方策を検討していかなければならない。しかし、当投資に関する採算性維持の見通しは、強い追い風になる。その説得の為にも、当工場の持つ可能性を着実に実現する方向を選択すべきである。

同社の財務体質脆弱性の問題は、以上の通り STEP-2 が確実に達成されることで急速に克服される。既存を含めた投資累計額 6.3 億元は 4.4 年で完済し、この時点での必要運転資金（1.6 億元）もその後 1 年強で完済できる。

STEP-2 稼働後 7 カ月目から正常操業に入り、不良資産となっている棒鋼部門の設備回収を含めても、6 年目の期央には無借金経営の優良会社への道がひらける。

上述の通り、経営・財務管理の近代化への施策は、財務体質の脆弱性が克服され経営基盤がしっかり構築された上にこそ有効に機能するのである。その基盤構築への設備的対応等が早急に求められている。当調査団も、このことへの助力が最大の使命と認識している。

以上が鞍山第一圧延工場を財務管理面より調査し、近代化計画に向けた諸方策の概要である。その総括を全体像に纏めると、表 10.8 の通りである。

表 10.8 各 STEP での生産目標総括

想定年次	STEP-1		STEP-2	
	2,000年	2,001年	2,002年	2,003年
損益分岐点 (売値 3,200 元) (売値 3,300 元)		13,000t 11,000t	12,900t 11,600t	12,900t 11,600t
資金均衡点 (売値 3,200 元) (売値 3,300 元)	8,000t 7,000t	8,000t 7,000t	7,600t 6,900t	7,600t 6,900t
月次生産・販売目標 (t/月)	7,500t	10,000t	13,000t	25,000t
売上高*1 (年換算)	293 百万元	390 百万元	499 百万元	960 百万元
経常利益 (年換算)	-35 百万元	-16 百万元	1 百万元	129 百万元
必要追加設備投資額	25 百万元		230 百万元	
経営目標	資金的自立	損益的自立への準備	損益的自立	収益企業

(注*1) 売値は、STEP-1 3,250 元、STEP-2 3,200 元とした場合。

STEP-1 を 2000 年からとし、月間生産高で 7,500t を達成することで、先ず資金的に経営が回転するように自立し、次年度の 2001 年にはこの段階での損益分岐点に近い月産 10,000t を実現し、赤字幅圧縮を目指す。同時に、STEP-2 への計画を上述の通り誤り無く選択し、STEP-1 と同時平行的に進める。そして、2002 年から STEP-2 に移行し、これを 6 ヶ月で立ち上げる。2003 年からは月産 25,000t の本格生産とこれに伴う収益化を実現し、財務体質の脆弱性を早期に克服し、優良企業への軌道に乗る。

その過程の諸条件と諸方策については既に明示した通りであるが、それらを折り込んで具現化し、長期損益予測表に集約すると、表 10.9 の通りである。

表 10.9 長期損益予測表

(単位：千元)

年次	第1ステップ		第2ステップ					
	2000年 1年目	2001年 2年目	2002年 1年目	2003年 2年目	2004年 3年目	2005年 4年目	2006年 5年目	2007年 6年目
売上数量(TON/年)	90,000	120,000	156,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
売上単価(元/TON)	3,250	3,250	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
売上金額(1)	292,500	390,000	499,200	960,000	960,000	960,000	960,000	960,000
変動費計(2)	233,730	311,640	360,516	693,300	693,300	693,300	693,300	693,300
限界利益(3=1-2)	58,770	78,360	138,684	266,700	266,700	266,700	266,700	266,700
減価償却費	36,000	36,000	56,700	56,700	56,700	56,700	56,700	56,700
支払金利	44,673	44,673	67,673	67,673	52,718	37,421	21,099	3,683
労務費	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910
福利費他	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
その他経費	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500
(固定費計)(4)	94,262	94,262	137,962	137,972	123,007	107,710	91,388	73,972
経常利益(5=3-4)	-35,492	-15,902	722	128,738	143,693	158,990	175,312	192,728
所得税(6)	0	0	0	24,321	47,419	52,467	57,853	63,600
税引後利益(7=5-6)	-35,492	-15,902	722	104,417	96,274	106,523	117,459	129,128
借入残	419,013							
増産運転資金準備	48,600							
(期首借入残)(7)	467,613	492,105	488,257	679,035	594,718	441,744	278,521	104,362
資金所要								
設備投資(8)	25,000		230,000					
運転借入(9)		16,250	18,200	76,800				
減価償却費(10)	-36,000	-36,000	-56,700	-56,700	-56,700	-56,700	-56,700	-56,700
税引後利益(11)	35,492	15,902	-722	-104,417	-96,274	-106,523	-117,459	-129,128
計(12=8+9+10+11)	24,492	-3,848	190,778	-84,317	-152,974	-163,223	-174,159	-185,828
期末借残(13=7+12)	492,105	488,257	679,035	594,718	441,744	278,521	104,362	-81,466
付加価値額	58,630	78,840	141,952	277,600	277,600	277,600	277,600	277,600
労務費・福利費他	8,089	8,089	8,089	8,089	8,089	8,089	8,089	8,089
労働分配率	13.8%	10.1%	5.7%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%

これによると、STEP-1 は経営的には損益面は現状より改善するが生産能力的に見て月産 10,000t が限度であるため、損益分岐点に達するまでには至らない。その経常利益は、1 年目 35 百万元の赤字、2 年目 16 百万元の赤字である。

しかし、次の飛躍のための基礎固めに当たる時期となる。また、この段階が資金的にも最も苦しい時期に当たる。

これらの障壁を克服して、STEP-2 へ移行した時には、1 年目で経常利益で損益ゼロとなり、2 年目には 129 百万元の黒字となる。

それ以後は純利益と減価償却費を原資とする返済で割高な支払金利が逡減し、経常利益は 3 年目 144 百万元、4 年目 159 百万元、5 年目 175 百万元、6 年目 193 百万元と逐年向上する。6 年目の売上高経常利益率は 20.1%に達する。

また、付加価値生産額と労働分配率の長期予想推移を、表 10.9 の下段に示した。これを見ると、付加価値生産額が増加し、労働分配率が低下するという競争力強化の典型的な動向を示している。

資金面を見ると、設備投資資金として、STEP-1 で 25 百万元、STEP-2 で 230 百万元を所要するため、STEP-2 の 1 年目末の借入残高は 679 百万元に達する。

これを Peak として以後は、純利益と減価償却費を原資とする返済により、借入残高は逐年着実に減少し、H 形鋼の設備資金、運転資金のみならず棒鋼関連を含めて、STEP-2 の 6 年目の期央には、同社の借入金の返済が完了し、無借金の優良会社に脱皮しうる。

先達の優良企業と失敗企業を分析すると、その明暗を分けた岐路は僅かな選択の差である場合が多い。優良企業への処方箋は以上の通りであり、それに基づいた正しい選択と実行が望まれる。

10.2 調達元、販売先への対策

10.2.1 調達元への対策

鞍山市では、資材素材・材料・部品・補助材料・燃料等基本的素資材の集積は充分であり、短納期かつ有利な調達が可能で、素材の粗形鋼片の調達以外、殆ど問題は無い。

したがって、調達対策については粗形鋼片問題に限定して述べる。

圧延素材については、現在ほぼ 100%鞍山鋼鉄から連铸鋼片と分塊鋼片を購入し、この面ではとりあえず問題はない。しかし、第二次現地調査で当面の STEP-1 では現行設備を改造せず、300 以上の製品素材には粗形鋼片を使うことで検討を進めてきた。当初鞍山第一圧延工場側の話から、この調達には問題はないとしてきたが、3月16日の鞍山鋼鉄での Interview 調査の結果、粗形鋼片の購入は極めて困難となることが判明した。

粗形鋼片の調達に関する対策としては、次の 5 つの選択肢が考えられる。

- ① 国内の他の製鉄所から調達する。
- ② 韓国等から輸入する。
- ③ 粗形鋼片の使用を断念し、450 以上の製品の製造を断念すると共に、300~400 用の製品素材は 250mm 厚の分塊鋼片（現行は 230mm 連铸鋼片と分塊鋼片）を使用する。
- ④ 鞍山第一圧延工場の現行の BD Mill で粗形鋼片を製造し、300 以上の製品素材にはこれを再加熱し使用する。
- ⑤ 加熱炉と BD Mill を更新する STEP-2 への移行を早期化する（自動的に現行 230mm 連铸鋼片で対応可能）。

このうち、①については適当な調達元が見つければよいが、連铸化の流れの中で不安定さを残すことは否めない。また、引き取り運賃が負担増になる。

②による調達は確実であるが、外貨による支払問題と CIF 原価の検討を要する。

③は当面の素材調達面では問題ないが、量的には少ないものの 450 以上の製品の製造を断念することと、Roll 孔型設計の検討を要する。また、これによると生産での月産能力は 10,000t 前後に止まり、設備資金借入れを除いて資金的に均衡する操業度を

上回り得るものの、黒字化する損益分岐点には若干届かない公算が強い。更に、中期的には鞍山鋼鉄の分塊 Mill の全面停止の可能性をも考慮に入れておく必要がある。

④については、粗形鋼片を自社で内製するという意味で最も問題が少ない案である。ただし、BD Mill で粗形鋼片を製造する間、UV Mill 以下の Line が遊びとなることで、全体の製品生産能力が圧縮されることは避けられない。粗形鋼片の圧延をUV Mill 以下の Roll 組替え時に行う等の措置により、その Loss を極力少なくする必要がある。

⑤については、10.1 でその必要性と高い収益性を期待し得ることを詳述した。早期実現を切望されるが、資金問題の解決とその実現までの繋ぎの対策が要る。

当調査団は以上の各案を総合的に検討の結果、STEP-1 では④を採用し、Cash Flow が均衡した後、可能な限り早期に STEP-2 の⑤に移行することを提案し、この案を Base として全体報告の取纏めを行った。

10.2.2 販売先への対策

鞍山第一圧延工場が現在行っている販売促進策としては、次の 2 つである。まず、政府（冶金局）当局に要請して、建築需要のある処に H 形鋼の使用について働きかけてもらっている。つぎに、販売促進部 30 名が各地の建設会社、金属会社、設計院を訪問し、PR している。

この Approach は、基本的には間違っていない。さらに、今回調査で明らかになった様に、H 形鋼の使用を設計に組み込む機能を担う設計院は、建設 Cost 削減と工期短縮効果が期待出来る H 形鋼に強い関心をもっている。しかし、使用経験に乏しく、日本に於ける多様な使用実例や設計上の使用方法、接続部分の問題、加工方法などについて強い関心を抱いている。今回持参した日本の設計参考 Manual の事例はこれら関心への対応策の一つとして役立つものである。

中国に於ける H 形鋼の強い潜在需要を顕在化する仕掛けとそれを担う人材が求められている。技術的な相談に答えながら販売促進を図る専門家を増強することが、何よりも必要であり、その人材育成が急がれるが、このつなぎとしてその道の経験豊かな日本人中高齢者を活用するのも一案である。これらの努力である程度の実績が蓄積出来れば、そこからの波及効果と相乗効果で、後は自動的に急拡大することは、日本の先例からも明らかである。そこまでの牽引が今必要とされている。

10.3 財務会計制度の適正性と適切性の確保

同社の財務諸表は、鞍山市および遼寧省の統一された様式と勘定科目・項目に基づいて作成され、その内容についても check と指導をうけている。従って、その Level は十分に達成している。また、担当者も管理会計分野を除いて相応の知識・経験を有していると評価する。また、第一次現地調査で改善を要請した幾つかはその直後に改正された。残された解決を要する問題は次の通りである。

第 6 章 6.1.1 貸借対照表の項で指摘した通り、固定資産に振り替えるべき費用の一部が、棚卸資産や仮払金・仮勘定に残っている。近い将来には振り替え処理を行い、正常化することが望まれる。

同じく、前払費用、未払費用の正しい処理を省略し、支払い Base で費用化している。金額的に小額であれば問題ないが、支払金利等は巨額であり、期間損益を歪める可能性がある。これに対し財務責任者は、現在は試運転期間であり省略しているが、正常生産に入ったら正しく経理処理を行うと約束した。

製造原価、販売費、一般管理費の分別が正確に行われておらず、前二者が過少に、後者が過大になっている。適正な製造原価の認識や一般管理費の許容範囲等を検討するには、問題も残るが、この種の企業規模で分別把握する手数も考えれば、当面はこれでも特に問題ないと考える。予算管理実施時に、正しい分別をすれば良いと判断する。

製造原価中の補助材料費については購入時に即費用化しており、現場での会計上での在庫管理は行われていない。少なくとも、Roll など Cost に占める割合の大きい費目については、6.1.3 に示す通り、消耗原単位方式で費用化と管理をすべき旨を提言・指導した。

財務会計制度の適正性と適切性の面で特に問題として指摘したいのは、1999 年 6 月現在で設備稼働後既に 18 カ月を経過しているにもかかわらず、未だに試運転期間と位置づけていることである。この認識により 1998 年 11 月迄は支払金利の全部と一般管理費の大部分を建設仮勘定に振り替え、損益を Zero としていた。これにより、建設費がどんどん膨らむ要因になっていた。一時も早く、本格生産に移行することが基本であり、この点については損益分岐点分析の項で前述した。しかし、経理の適正性の観点から言えば、試運転期間はせいぜい 1 年位とし、その後は、生産期間と位置づけ、新品種生産に伴う Cost-up 分は繰り延べ資産の開発費として処理し、低操業に伴う

Cost-up 分は、異常原価として繰り延べ費用として経理処理するのが基本である。建設費への計上は、何もかも一緒くたにせず、もっと純化して、建設予算による管理を徹底して行うべきである。

以上の点は第一次調査時に特に強く指摘したが、これに対して、1998年12月度より試運転期間という大前提に変更は無いものの、一般管理費については生産に係わる費用や時間配分相当額を建設費へ計上せずに費用化されている。また、支払金利についても、生産活動に対応した運転金利は建設費でなく費用化することに変更された。これで、当問題の半分弱は改善され、財務諸表の適正性と透明性はある程度向上をみたと評価する。

この様に、部分的に改善はみられるものの、更なる前進が期待される。

10.4 財務資料作成の効率化

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。管理会計分野を含めて経理関係業務が拡大するので、これらを合理的に設計し、Computer 化により効率的運営が可能ないように図らねばならない。

ただ、管理会計分野が全くの手つかずの現状であるので、まずは後述の 10.5 及び 10.6 で提案した管理会計制度を手作業で部分的に実施し、同社の実情に合致した制度を確認して、その枠組みで本格的な Computer 化を実施すべきである。上記提案はそのことをも先取りしている。

以上の同社の経営・財務管理面の問題点と近代化のための提案を表 10.10 に整理要約した。

また、同社の実情に見合った管理会計制度設計の基本方針や基本構想および管理会計制度の概要については 10.5、10.6 で記述する。

表 10.10 財務管理の近代化提案一覧

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化提案
1	1. 財務管理制度の適正性・適切性の不備	<p>① 稼働後1年半経過した現在も試運転期間として認識。一般管理費と金利の大部分を建設仮勘定に振替。</p> <p>② 固定資産に振替えるべき費用の一部が棚卸資産や仮勘定に滞留したまま。(償却不足)</p> <p>③ 前払費用・未払費用の正しい処理を省略。支払い base で費用化。</p> <p>④ 補助材料費を支払い base で費用化。</p> <p>⑤ 製造原価・一般管理費の分別が不充分。</p>	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 操業を軌道に載せるのが先決。 ・ 適正性の面からは、現在を生産期間と認識し、一般管理費と金利を費用化し、新製品開発分を開発費へ、低操業の異常原価は繰延費用への計上が基本。現地調査での指摘後一部が改善された。 ・ 早期振替の実施。
2	2. 不十分な原価情報	<p>① 原価発生費用の工程別・原価部門別の把握や、規格・Size別の計算が出来ていない。</p>	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 正常生産時には発生 base で費用化することを確認。 ・ Roll 等重要費目は消耗原単位方式への変更を指導。 ・ 予算管理実施時に正常化。
2	3. 有効な経営管理・原価管理制度の欠如	<p>① 原価管理、予算管理、利益管理等一体となった管理会計制度の未実施。</p>	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2、3の項目に対しては、同社に有効な管理会計制度(原価管理・原価計算・利益計画・予算管理を体系的に包含したもの)の基本構想と具体的概要を纏めたものを提示、指導。
2	4. 財務資料作成の効率化	<p>① 部門別・製品別原価計算や管理会計を担う人材が不備。</p> <p>② 事務処理への Computer 化の遅れ。</p>	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記管理会計制度実施定着後、早期 Computer 化が必要。これを踏まえた制度構築を上記基本構想と概要に織り込み。

表 10.10 財務管理の近代化提案一覧 (つづき)

Step	管理項目	問題点	優先順位	近代化提案
1,2	5. 高 Cost の問題	① 操業度が極端に低い。 ② 製品歩留が低く、変動費が割高。 ③ 減価償却費や金利負担が過大。	◎ ◎ ◎	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5、6の解消のため、損益分岐点分析を行い財務体質の脆弱性克服対策を提示。 ・ 今後の展開を2段階のSTEPに分ける。 STEP-1では、現有設備への改造を最小限に止め、Cash-Flow的にbalanceする月産7,500t体制の早期実現を目指す。 ・ この基礎固めを経て、STEP-2では隘路設備を更新し、月産25,000t体制を目指す。この所要投資額は2.3億円、投資回収期間は1.3年、投資利益率は69.4%と良好。
1,2	6. 財務体質の脆弱性	① 長期・短期借入金は、98年度末で4億元に達し、担保物権も限度。	◎	<ul style="list-style-type: none"> この段階で投資累計額は4.4年で完済。6年目で無借金の優良企業へ転身可能。 そのため具体的な対応策とその条件を提示。

10.5 有効な管理会計制度の構築（基本構想）

10.5.1 管理会計の現状

鞍山第一圧延工場は、現在、H形鋼の試運転期間でもあり、管理会計分野については、実質的には殆ど手付かずの状態にある。原価計算については、財務会計の要請を充たす最低限度の水準にあり、管理目的から見ると極めて不十分である。その他の管理会計分野は未着手である。しかも、管理目的から見ての必要 Data の収集体制もその多くは、これから構築していかなければならない。

このような状況下で、必要不可欠な管理情報を発信すると共に、かつ事務負荷の面でも最も効率的なように、原価計算制度とそれに連なる原価管理制度、予算管理制度、利益計画などの管理会計諸制度を、体系的・合理的・合目的的に設計しなければならない。

10.5.2 管理会計制度設計の基本方針

前記の現状を踏まえて、鞍山第一圧延工場の管理会計制度を次の基本方針で設計する。

- 第一 Stage としては、管理会計として有効で必要不可欠な部分を中心に制度設計する。但し、将来つぎの Stage に展開も可能な様に、拡張性を考慮しておく。
- 優れた管理会計制度を立ち上げるには、必要とする諸 Data の収集に膨大な手数がかかる。従って、管理会計周辺の Computer 化が必要である。同社の現状はそれをただちに可能にする状況にはないので、必要 Data 収集の負荷が可能な限り少なくて済むよう設計する。
- 原価計算、原価管理、予算管理、利益計画などの管理会計分野の計算負荷も大きく、将来的には Computer 化が必要である。しかし、当面は手作業で行わざるを得ない。この面の計算負荷も余り多くならないように設計する。

10.5.3 管理会計制度の基本構想

以上の現状と基本方針から、同社の管理会計制度を次の通り設計する。

- 原価計算、原価管理、予算管理、利益計画などの管理会計分野での諸機能が、体系的に一体となって運用されるよう設計する。

—そのためには、下図のとおり、利益計画を中核に据え、管理会計分野の全体を統合すると共に、その利益計画を軸に財務会計とも接合を図っていく。

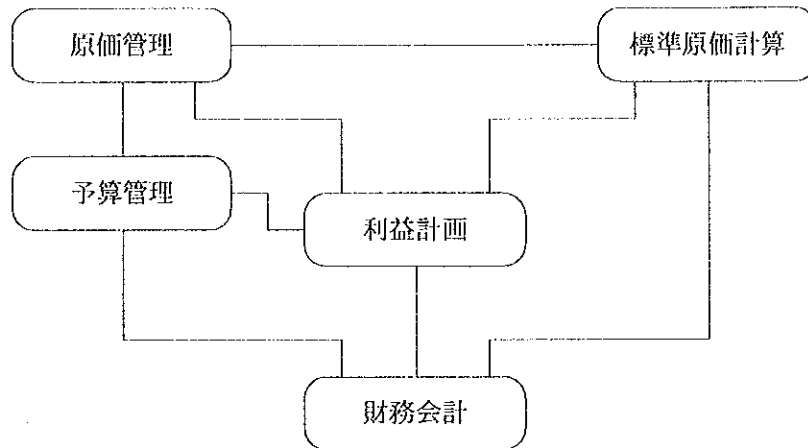


図 10.1 管理会計制度全体体系の関係図

- 原価計算制度としては、実績原価計算では無く、標準原価計算を採用する。この標準原価としては、利益計画原価を適用する。また、修繕費、Roll 費、各種配賦費用などの各種予定率とか予定単価については、利益計画の計算結果である値を使用する。標準原価と実績原価との差異については、原価管理の差異分析と連動していく。
- 原価管理の目標値は利益計画の変動費、固定費別の決定数値とする。変動費については部門別に、この目標原単位・原単価に実績生産高を乗じて月次の目標値とする。これと実績変動費とを対比して差異分析を行う。固定費については、利益計画決定数値を月割りした目標値と実績とを対比して差異分析を行う。
- 固定費のうち、特に重要な費目については、予算管理の対象とする。その場合の目標値も利益計画決定数値の月割である。両者の管理は重複するが、原価管理では実績との差異分析の要因分析とそれに基づく修正行動を重視するのに対して、予算管理では実績差異を含む予算残額を重視し、期中に予算残額を使い切った場合には、以後の予算執行停止等を含む強制措置をとることもあり得る点などで、それぞれが異なった機能を担っている。この他、予算管理では原価管理の対象外である建設費を重要な分野としている。

10.6 管理会計制度の概要

10.6.1 管理会計制度の共通事項

① 対象期間

- ・利益計画 : 財務会計期間に合わせて1年とし、6ヶ月終了後に見直す。
- ・原価管理 : 目標値については、利益計画会計期間に合わせて1年とし、6ヶ月終了後に見直す。目標実績の差異分析と対応策の検討は毎月行う。
- ・予算管理 : 予算については、利益計画会計期間に合わせて1年とし、予算による実績の check は毎月行う。
- ・標準原価計算 : 標準原価の適用については、利益計画会計期間に合わせて1年とし6ヶ月終了後に見直す。標準原価計算と損益計算、原価差額の把握は毎月行う。

② 管理会計制度運営の組織

管理会計制度運営の事務局および共通事務処理担当部門は、財務部とする。その運営については、次の三階層で運営する

一原価管理委員会 :

上部組織、構成（工場長、副工場長、各原価部門の責任者、営業、管理、財務部門の責任者）、開催頻度と審議内容（目標設定方針・全体目標の策定、部門目標設定の審議、部門目標による利益計画の審議・目標予算予算の決定、期中の状況審査、期末の決算予想と対策検討等、必要に応じて年5~6回開催）、事務局（財務部）。

一原価検討会と原価低減 Theme 別検討班 : 原価管理委員会の下部組織として、各原価部門別の原価低減状況・問題点の把握と対策の促進を図るための定期的機関として最少必要 Member による原価検討会と必要に応じた組織横断的な原価低減 Theme 別検討班を設ける。

一各現場の QC Circle での原価低減活動 : 実践面では極めて重要性を担う。

10.6.2 利益計画の概要

利益計画は、原価・売上高（生産高）・利益の関係（Cost-Volume-Profit-Relationships）を基本構造として、売上計画（生産計画）に対応した変動費・固定費目標を策定し、全体利益を算定し、目標利益と相互 check を経て、利益増進諸対策を折り込みの上決定する。その全体 Flow は次頁図 10.2 のとおりである。

全体の構成は、目標設定方針・全社目標の提示、目標設定、その目標による損益計算、損益計算結果の目標利益による check、損益見直しと各種 Cost 削減割り当て、確定計画値の原価管理・標準原価計算等での活用、実績原価・損益の follow-up である。その各々の概要は、次のとおりである。

(1) 目標設定方針の徹底・全体目標の提示

まず初めに、経営 Top より来期の経営環境を踏まえた目標設定方針と全体目標を提示し、全社員に徹底する。

同社の全体目標としては、今後の展開の各 Step に対応して、次の通り設定する。

- ・ 試運転期間からの早期脱却
- ・ 本格生産への移行（STEP-1）：黒字化/Cash Flow の均衡化と定常生産体制の確立
- ・ 黒字化後（STEP-2）：会社にとって最も重要な会社利益の増進と資本効率の向上を図るため、資本利益率による利益目標を設定する。

具体的には、目標総資本営業利益率を 10% から start し、逐年 1~2% ずつ引き上げ、安定的に 15%~20% を目標とする。

これらの全体目標を、具体的な利益額や部門原価に Break down して提示し、全社員に徹底する。

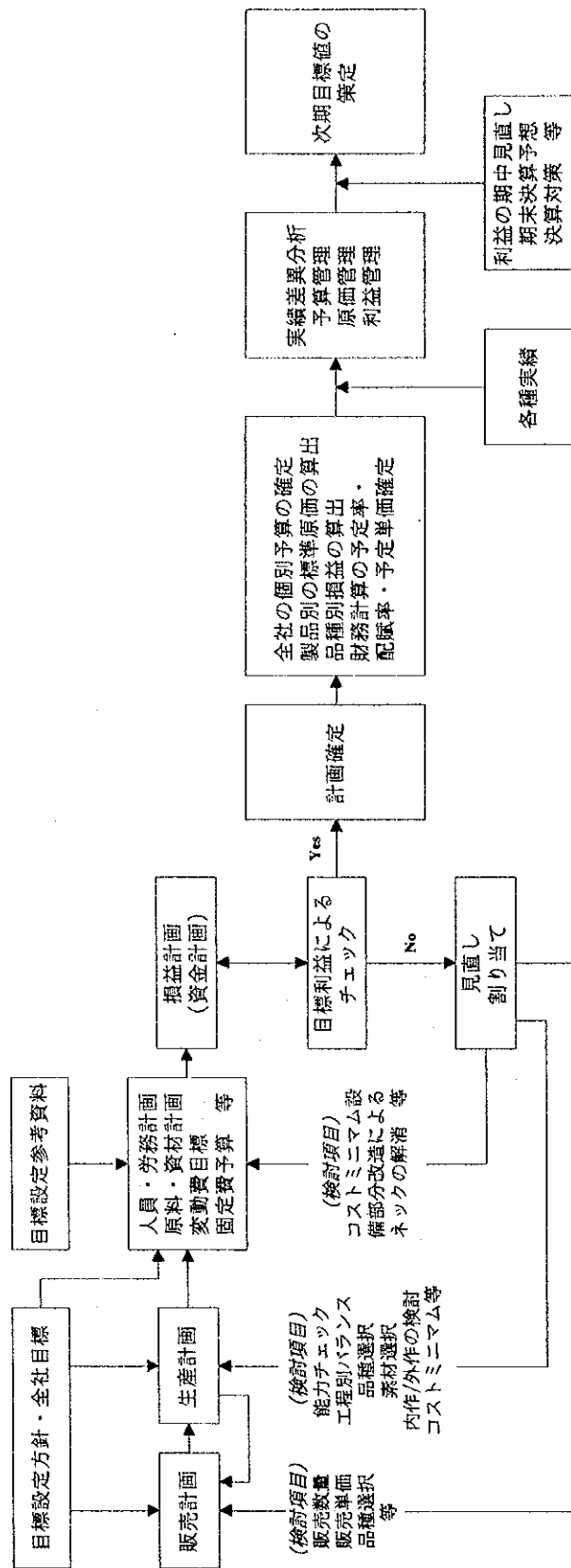


図10.2 原価管理・利益計画の全体フロー

(2) 目標設定

効果的な目標設定は、会社の全体目標と部門管理者・担当者全員参加による自発的な個別目標とを如何に納得のうえ調和させるかにある。その Step は次の通りである。

① 販売計画案の作成

目標設定方針・全体目標の提示を受け、これと販売環境を踏まえて、販売担当部門は次期の販売計画案を作成する。その内容は、品種・規格・Size 別の販売数量、販売単価、販売金額である。利益増大につながるような販売数量、販売単価、品種構成を、実現可能で且つ努力目標を折り込んで検討する。月別に販売数量が相当程度変動する場合は、月別に販売計画案を作成する。至近時の実績と乖離した販売計画案については、その要因と対策を明記すること。

② 生産計画案の検討

販売計画案に基づいて、社内生産と外部購入との振り分けを行う。次に、社内生産分については、月別に生産能力検討を行い、在庫調整で吸収し切れない能力超過分と逆に非効率な低操業度の部分を、販売部門に差し戻し、再検討する。そこでの販売計画再検討結果を折り込んで、生産計画案を確定する。

③ 各原価責任部門への目標設定参考資料の提示

事務局より全体目標に折り込まれた基本数値と目標設定参考資料を各原価責任部門へ提示する。その内容は、②の生産計画案と歩留り・原単位・費目別固定費等の至近時の実績（平均、最大、最小）で、各原価責任部門の適切な目標設定を支援するものとする。

その目標設定参考資料の一例は、次頁表 10.11 の通りである。

表 10.11 原価目標設定資料 (例)

***期 原価目標設定資料

** 原価部門

責任者 ****課長

要素	全体目標 折込数値	前期目標	過去 6 カ月			部門別	決定
			実績平均	最高	最低		
変動費							
製品歩留り%	85.00	84.00	83.72	84.3	79.9		
鉄屑回収率%	10.00	10.50	10.53	10.7	13.2		
重油 kg	100.0	150.0	210.0	185	233		
電力 kw/h	150	250	353	235	430		
酸素 m3*@	4.3	5.0	5.7	4.8	7.6		
Carbide 元	8.2	10.0	10.9	9.6	12.2		
**** 元	***	***	***	***	***		
**** kg	***	***	***	***	***		
固定費							
労務費 人	***	***	***	***	***		
修繕費 千元	**	**	**	**	**		
固定補助材料	***	***	***	***	***		
外注費 千元	***	***	***	***	***		
****千元	**	**	**	**	**		
****千元	***	***	***	***	***		

④ 責任部門による目標案設定

各原価責任部門は、③の目標設定参考資料に基づいて、責任者と担当者との全員参加で自部門の原価目標を検討する。過去の実績変動の要因分析を徹底的に行い、これを踏まえて来期はどのような効果的な対策をとるかを明確にし、それを目標化していくこと。特に、原価低減効果の大きい、歩留り、良品合格率、加熱重油、圧延電力、Roll 原単位等については、重点をおいて検討すること。

このように、利益増大につながる諸対策に裏付けられた実現可能な努力目標を折り込んで設定する。歩留り、主要原単位および固定費については、目標値の設定理由を明記すること。

⑤ 原価管理委員会での目標の審議

各原価責任部門による目標案を原価管理委員会で審議決定する。

(3) 損益計画の作成と全体目標利益による check

以上の各諸元を基に、財務部門で損益計画を作成し、その結果を会社目標利益による check を行い、利益増進上の諸問題点を検討する。それを原価管理委員会に上程し、審議の上、決定する。もし、目標利益に大幅に未達の場合は、再検討となる。その場合、原価削減割り当て、販売増強割り当て等を検討項目に含む。

(4) 利益計画の確定と目標値の活用

以上の利益増進への検討を経て利益計画は確定する。確定目標値は、販売・生産・原価のそれぞれの責任部門での目標値として、次の通り、それぞれの局面で管理統制に活用される。

- ・原価管理 : 各原価責任部門別の変動費、固定費目標として。
- ・予算管理 : 各責任部門別の予算として。
- ・標準原価計算 : 標準原価、各種配賦費用などの予定率・予定額・予定単価として。

(5) 月次 Follow と期中見直し・決算予想

月次は、実績損益を目標利益で follow して行く。その状況を踏まえて、期中に見直しを行う。さらに、期末には決算予想に活用し、決算対策に役立てる。

以上の如く、利益計画が管理会計の中軸となって、全体を体系化すると共に効率化し、財務会計とも関係を取りながら、利益増進に寄与していく。

10.6.3 原価管理

原価管理の構成要素としては、次の4点である。

- ① 原価目標の設定
- ② その目標達成に向けての諸改善策の実行
- ③ その結果としての実績原価と目標原価との比較、差異の要因分析

④ 差異要因の改善行動

広義の原価管理では、原価－生産・販売数量－利益の関係の最適化を利益計画で策定し、その計画折り込み原価諸元を管理目標として、上記②以下④迄を促進して行く仕組みと定義される。

従って、上記①の「原価目標の設定」は、利益計画の目標設定そのものであり、目標設定面での原価管理は利益計画の重要な一部を構成しているという位置づけになる。

次に、原価管理の固有の分野である②以下について述べる。

(1) 目標達成に向けての諸改善策の実行

原価目標が決定されると、各原価責任部門はその達成に向けて、各費目・項目毎の担当者と責任者を定めて、対応策の検討・実施を推進する。これが、現場の QC サークルでの原価低減活動と結びつくのが望ましい。また、原価低減は他の担当者とか他の部門との連携を要する Theme も多いので、そこを上位者は充分調整すること。そのうち特に重要な Theme については、組織横断的な Theme 別検討班を設置して強力に原価低減を推進する。

(2) 実績原価と目標原価との比較、差異の要因分析

目標達成に向けての諸改善策の実行結果としての実績原価と目標原価との比較、差異の要因分析を、財務担当課は毎月行い、各原価責任部門に提示する。そのうち、原価差異の大きい費目・項目については、原価責任部門に説明を求め、その早期改善を勧告する。

原価管理委員会の下部組織として、原価検討会を 2~3 ヶ月に 1 回開催し、原価に関する情報交換と改善策について討議する。その資料の一例は次頁の表 10.12 の通りである。

表 10.12 原価差異分析表 (例)

*** 原価部門 ***期***月 原価差異分析表

責任者 ***課長

[計画生産高(a) 10,500t、実績生産高 (b) 10,100t、差異(b-a) -400t]

	当期目標		*月実績	差異			備考
	原単位	単価 元	原単位	原単位	金額	差異累計	
変動費							
製品歩留り%	85.00	1,850	84.00	-1.00	-262,700	- ****	*1
鉄屑回収率%	10.00	1,200	10.50	0.50	90,000	***	*2
重油 kg	100.0	1.049	150.0	- 50.0	- 52,975	- ****	*3
電力 kw/h	150	0.6	250	-100	-606,000	- *****	*4
酸素 m ³ ×@	4.3	—	5.0	- 0.7	- 7,070	- **	*5
Carbide 元	8.2	—	10.0	- 1.8	- 18,180	- ***	*6
**** 元	***	—	***	***	**	**	*7
**** kg	***	**	***	***	**	**	*8
(変動費計)					- ****	- *****	
固定費	金額(c)		金額(d)		金額(c-d)		
労務費 千元	***		***		***	***	*9
修繕費 千元	**		**		**	**	*9
固定補助材料	***		***		***	***	*9
外注費 千元	***		***		***	***	*9
****千元	**		**		**	**	*9
****千元	***		***		***	***	*9
(固定費計)	****		****		****	****	*9
合計					- ***	****	

(備考) *1 (10,100t/0.85-10,100t/0.84)×1,850 元=-262,700 元

*2 (10,100 t /0.85×0.1-10,100t/0.84×0.105) ×1,200 元=90,000 元

*3 -50 kg×10,100 t ×1.049 元=-52,975 元

*4 -100kw/h×10,100t×0.6 元=-606,000 元

*5 -0.7m³ ×元×10,100 t =-7,070 元

*6 -1.8 元×10,100 t =-18,180 元

*7 原単価方式で計算は*5 および*6 に同じ。

*8 原単位方式で計算は*3 および*4 に同じ。

*9 固定費関係は全て(c-d) で計算。

以上、操業度差〔計算式は、（実績生産高－計画生産高）×計画も当たり固定費〕と歩留り・原単位の単価差〔計算式は、（計画単価－実績単価）×実績消費量〕とを加算すると、当原価部門全体の目標に対する原価差異（計画に対する利益増減）となる。

（参考） 操業度差＝ $(10,100-10,500) \times 794 = -317,600$ 元。

原材料単価差 30 元低下の場合＝ $(10,100/0.84 \times (1,850-1,820)) = 360,720$ 元。

このように分析された、原価差異のうち上表の変動費・固定費の差と操業度差とを管理成果として評価し、原単位の単価差は管理成果外として区分することも有効である。これらを通して、各現場の責任ある Action が会社の損益に直結し、その自己責任での貢献度を示すことで、全社員の参加意識を高揚し、原価意識の向上や公正な業績評価にも役立ち得る。

(3) 差異要因の改善行動

このように目標原価に対する実績差異が要因別に明らかになると、各担当者と責任者は有効な改善行動を取ることを求められる。特に、Minus 差異が累増している場合は、早急な対応策が必要である。原価低減活動は、一つ一つはさほど大きくない事柄の集積である。しかし、その小さいことがらの集積が競争力の源泉の一つとなる。問題は自己の作業要因を超えて、設備問題や素材要因に起因する場合である。それらを含めて、問題を早期に上層部や関係先に提起し、機会損失を可能な限り少なくしていく事が肝要である。

以上の一連の Cycle の対応の成果を、次の目標設定に活かして行くことで、原価低減は更に促進される。

最後に、この原価管理制度が有効に機能していくためには、全社員の強い原価意識の裏付けが不可欠である、ことを強調しておきたい。そのためにも、経営上層部の当制度への高い関心と指導性が緊要である。

10.6.4 標準原価計算

標準原価計算の構成要素としては、次の四点であり、その概要は以下の通りである。

- ① 標準原価の設定
- ② 標準原価による月次損益計算
- ③ 原価差額の把握と月次実績損益計算
- ④ 標準原価の活用

(1) 標準原価の設定

標準原価は、年初に決定された利益計画の諸数値を用いて設定する。通常、利益計画は6ヶ月経過後に見直すので、標準原価についてもそれに合わせて見直す。

利益計画には、販売数量、販売金額、生産高、在庫変動、費目別製造原価、管理費、販売費、金利等の標準原価を設定するために必要な全ての諸数値が網羅されている。これを用いて原価計算を行い、標準原価を確定する。

その場合の、原価計算単位を品種別・規格別、Size 別等にどの程度細分化するかが問題である。通常は、販売価格体系と工程別生産性でのそれぞれの較差を基準にして、細分化する。その細分化した原価情報を、販売価格体系の改定や、どの品種・規格・Size が有利か不利か等を判断する品種選択 (Sales Mix ないしは Product Mix) に活用するか、等の管理目的にも依存する。

その原価計算単位別への原価配分は、加熱、圧延、剪断・精整等の各工程の発生費用を、その工程での原価計算単位別生産性の逆比係数で按分するのが原則である。

(2) 標準原価による月次損益計算

標準原価による月次損益計算は、次の算式で行う。

$$\text{月次損益} = \Sigma \text{実績売上高} - \Sigma (\text{原価計算単位別実績売上数量} \times \text{標準原価}) - \Sigma (\text{原価計算単位別実績売上数量} \times \text{標準販売費}) - \text{一般管理費標準月額} - \text{支払金利標準月額}$$

このうち、一般管理費標準月額と支払金利標準月額は、利益計画数値の1/12である。

ここで算出される月次損益は、売上高が実績値である以外は全て利益計画値であるので、計画利益と実績利益との差異は全て販売部門の要因によるものである。それは、

売上数量、売上単価、品種構成の差に起因し、販売部門の成果と責任を示すものである。

(3) 原価差額の把握と月次実績損益計算

原価差額は、次の順序に従って計算する。

① 製造部門標準原価の把握

$$\text{製造部門標準原価} = \Sigma (\text{原価計算単位別実績生産数量} \times \text{標準原価})$$

② 製造部門費用実費総額の集計

次の算出額を集計する。

$$\text{原材料費} = \Sigma (\text{規格別実績使用数量} \times \text{利益計画単価})$$

$$\text{副産物控除} = \text{発生量} \times \text{評価単価}$$

$$\text{用役費} = \text{実績使用量} \times \text{利益計画単価}$$

$$\text{補助材料} = \Sigma (\text{品名別実績使用量} \times \text{利益計画単価又は実績払出単価})$$

$$\text{労務費} = \text{賃金} \cdot \text{給料} \cdot \text{福利費の実績}$$

$$\text{外注費} = \text{実績使用量} \times \text{利益計画単価、又は利益計画の月割り額}$$

$$\text{修繕費} = \text{利益計画の月割り額}$$

$$\text{減価償却費} = \text{利益計画の月割り額}$$

$$\text{その他経費} = \text{製造部門の実費}$$

③ 製造部門の原価差額の把握

次の6項目を集計する。

$$(a) \text{ 製造部門原価差額} = \text{部門標準原価} [①] - \text{部門費用実費総額} [②]$$

$$(b) \text{ 材料単価払出差額} = \Sigma \{ \text{規格別} \cdot \text{品名別実績使用量} \times (\text{利益計画単価} - \text{実績払出単価}) \}$$

$$(c) \text{ 用役費差額} = \Sigma (\text{実績使用量} \times \text{利益計画単価} - \text{用役費の実費})$$

$$(d) \text{ 修繕費等補助部門費差額} = \text{利益計画の月割り額} - \text{修繕費等補助部門費の実費}$$

$$(e) \text{ 外注費} = \Sigma (\text{実績使用量} \times \text{利益計画単価、又は利益計画の月割り額} - \text{外注実費})$$

(f) その他標準原価に含めない費用の実費

上記 (a)の製造部門原価差額は、原材料費、用役費、外注費等の単価は全て利益計画単価であるので、その差異は全て自部門の要因によるものである。それは、生産性、歩留り、原単位、労務費、経費の差に起因し、自部門の成果と責任を示すものである。これは、原価管理上の管理成果（変動費・固定費の差と操業度差）とも対応している。

④ 販売費・一般管理費・支払金利差額の把握

次の3項目を集計する。

- (a) 販売費差額＝原価計算単位別実績売上数量×標準販売費－販売費実費
- (b) 一般管理費差額＝一般管理費標準月額－一般管理費実費
- (c) 支払金利差額＝支払金利標準月額－支払金利実費

⑤ 月次実績損益計算

10.6.4 (2)の標準原価による月次損益計算の数値に、10.6.4 (3)の③の製造費原価差額と④の販売費・一般管理費・支払金利差額とを加えて、月次実績損益を算出する。

その構成内容は、利益計画で予定した月次損益に販売部門と製造部門の成果および販売費・一般管理費・支払金利等の差額を加算したものからなっている。このように、標準原価計算によると、利益計画から乖離した損益を責任部門別、要因別に把握出来ることから、更なる Action と業績評価に有効である。

なお、上記の販売費・一般管理費・支払金利差額の把握を毎月行わず、6ヶ月経過後の期中と期末決算時のみに止めておくことも、差額が特に多くない場合は、可能である。

⑥ 期末決算時の調整

期末決算時には、月次実績損益計算結果の年間集計の他、次の諸点の業務を要する。

- (a) 製造部門の原価差額年間累計額の仕掛品・半製品・製品在庫増分への配賦
- (b) これを含む、仕掛品・半製品・製品の受払表の確定
- (c) 材料関係の受払表の確定

- (d) 減価償却費等の利益計画額（月次投入額）と実費との会計差額の確定
- (e) 支払金利以外の営業外損益など月次実績損益計算対象外項目の確定

(4) 標準原価の活用

以上の機能の他に、標準原価は、原価計算単位を品種別・規格別、Size 別等に細分化することによって、その採算性を詳細に知ることが出来る。また、販売価格体系や Ex の妥当性や有利・不利の判断、有利品種の選択（Sales Mix ないしは Product Mix）にも活用し得る。この点で実績原価によると、毎月の操業度変動等に伴い原価が安定せず、妥当な判断がなされ難いことと原価計算単位の細分化により毎月の計算負荷が大きくなる等の問題がある。

さらに、標準原価は、固定費込みの Full Cost を通常は意味するが、固定費を含まない直接原価（Direct Cost）を品種別・規格別、Size 別等に算出しておき、限界利益を明示することで、上記有利品種の判断を複合的に検討することも有効である。その場合の直接原価および限界利益の定義は、次の通りである。

直接原価＝固定費除きの標準原価＋販売直接費＋直接金利（与信金利＋在庫金利）

限界利益＝販売価格－直接原価

10.6.5 予算管理制度

固定費のうち、特に重要な費目については、予算管理の対象とする。日本では、交際費、出張旅費を予算管理の対象としている企業が多い。その場合の目標値も利益計画決定数値の月割である。両者の管理は重複するが、原価管理では実績との差異の要因分析とそれに基づく修正行動を重視するのに対して、予算管理では実績差異を含む予算残額を重視し、期中に予算残額を使い切った場合には、以後の予算執行停止等を含む強制措置をとることもあり得る点などで、それぞれが異なった機能を担っている。この他、予算管理では原価管理の対象外である建設費を重要な分野としている。

現在、鞍山第一圧延工場では、建設予算管理を行っていないが、建設費は大幅な予算超過となっているにもかかわらず、それに問題意識が必ずしも対応してないように感じる。このことが資金計画を混乱させている。早急に、建設予算管理を実施しうるよう体制整備が求められている。

建設予算管理は、つぎの Step で行う。

- ・建設予算決定の Rule 化
- ・決定予算の勘定科目別・建設番号別分類と関係先への通知
- ・勘定科目別・建設番号別予算に対応した機械装置等材料費、据え付け・運搬等の労務費、経費等実績の把握
- ・予算から実績を差し引くことによる予算残額の把握と関係先への通知
- ・今後の実績計上予想と予算余裕度の推計、それによる対応策の検討

10.6.6 管理会計制度の共通事項の補足

(1) 原価部門 (Cost Department) と原価集計点 (Cost Center) の設定

原価部門とは、原価を集計・計算・配分する上での基本となる場所を意味する。それは、発生費用を集計する小単位である原価集計点を包括する上位区分である。

原価集計点は、製造部門にあつては工程に対応する。利益計画・原価管理・予算管理・原価計算の体系的統一性の確保と責任体制の明確化のために、製造部門以外については、原価部門ないしは原価集計点を、担当職制上の課ないし係に対応させて設定することが望ましい。

その標準的構成は、次頁の表 10.13 の通りである。その設定された原価部門と原価集計点をコード番号体系化する。

(2) 原価の要素別仕訳と原価部門・原価集計点別集計

発生費用を製造費、販売費、一般管理費等の勘定科目別と材料費、労務費、経費の費目別に分類すると共に原価部門・原価集計点別に分類し、集計する。

材料費、労務費、経費の費目別分類案は、表 10.14 の通りである。

表 10.13 原価部門・原価集計点の粗案

勘定科目	原 価 部 門		原 価 集 計 点
製 造 費	製造部門	形鋼製造	鋼片処理、加熱、圧延、精整
	補助部門	修 繕 Roll 整理 運 搬 検 査 電 力 用 水 その他用役 その他	修繕発生原価部門別 運搬発生原価部門別
	工場管理部門	工場管理	品質、倉庫管理、生産計画、統計、 安全・環境保全、技術開発
販 売 費	販売部門	販売直接費 販売間接費	販売部
一般管理費	本社部門	本 社	工場長室、財務部、管理部*1、組合、
建設仮勘定	原価外部部門	建 設	勘定科目別・建設番号別
その他勘定	原価外部部門	原 価 外	他社請求費用、社員請求費用等

(注*1) 管理部は必要に応じて企業管理弁公室、工場弁公室、人事、福利厚生等に分割する。

表 10.14 材料費、労務費、経費の費目別分類案

原価要素	原 価 費 目
材料費	主原料（鋼片）、発生屑、部品、補助材料、修繕・整備材料、Roll、 消耗品、重油、石炭
労務費	工賃、福利費
経 費	支払電力料、支払用水料、支払修繕料、支払運搬料、外注費、賃借料、 減価償却費、公租公課、保険料、組合経費、退職者年金、旅費交通費、 接待費、事務用消耗品、雑費、支払利息

第 11 章 製造技術及び操業教育

11.1 製造技術及び操業教育の目的と教育対象

11.1.1 教育の目的

製造技術及び操業技術の教育により、鞍山第一圧延工場の生産能力・製品品質を改善・向上させ、本工場の経営を正常にし、近代化することを目的とする。同時に、当工場近代化方策 STEP-2 の着工時期は、本教育の実施成果が生産に現れる見通しを得た後に決定することにする。

11.1.2 現状の問題点

本工場は近代化以前の状態にあるが、建設設備設計技術の問題の他に本工場関係者の操業に関する知識と技術が不足していることが主たる原因である。

まず、一般の他鋼材も含めて、熱間圧延加工に関する基礎知識と操業経験がない。H 形鋼圧延加工製造に関する基礎知識と技術知識・実務知識が不足し、操業技術不足と操業経験不足の程度が大き過ぎる。そのために第 3 章～6 章に記述した各種の問題点が挙げられ、工場経営が不調となっている。独自に欠陥設備を工夫して使用し、生産に繋げることも大事だが、元々技術と経験がないことから、成果を挙げることは困難である。

11.1.3 教育の対象

- 1) 技術及び生産部門の上層指導幹部
- 2) 技術及び生産担当の中堅幹部と操業員全員

11.2 教育の方針

11.2.1 一般的国際的实例

国内で未経験の新製品の製造工場を建設し操業する時は、外国の該当工場と提携契約し、操業及び技術生産担当幹部の他に作業員幹部を多数、半年または一年間派遣し

て実習し教育するのが、世界的にみても共通の方法であり、一般的である。

更に、直ちに使用できる操業標準技術を導入し、少なくとも試験運転中は外国人の技術者が工場に滞在して訓練指導を行うのが常識である。近代化に成功した宝山鋼鉄は同方法であった。

11.2.2 本件で効果的な教育方式

本件の場合、多数の人員を今から外国に派遣するのは莫大な経費がかかるし、時間的にも余裕はない。指導契約と派遣費用も多額であるので、実行が困難である。

また少数の有能な廠員幹部を短期間派遣しても、見学程度で実務教育の効果はない。

従って、派遣教育の代わりに、世界で最も技術水準の高い日本の大手企業の H 形鋼製造工場に最短でも 15 年以上勤務経験のある優秀な熟練技術者（管理者経験者・専門家）と、工程毎の作業熟練技術者、設備管理の技術者（設計及び Maintenance）の数名を、操業指導員として受け入れる方法が最も望ましく、費用的にみても有利である。

11.3 教育の主題と内容

表 11.1 教育の主題と内容の一覧

主 題	No.	教 育 内 容	教育対象	教育期間
基礎理論と 基礎技術 (講義)	1) 鋼材の特性と加工方法 2) 鋼の熱間塑性加工、 (Roll, Pass Design) 3) 加熱炉設計と熱管理 4) H 形鋼製造法	部長以上	1999 年 11 月～12 月 2 カ月間 3H/D 勤務時間外含む	
実務体験 (市内派遣)	1) 厚板工場 & 大型工場 (鞍鋼) で の現場三交代責任者付きとして実 務研修	部長以上	1999 年 8 月～3 カ月間	
操業技術	1) 第一圧延工場での指導員常駐実 務指導	部長以上	2000 年 3～8 月	
操業技術 (指導員は現 場に常駐)	1) 材料・加熱・圧延・精製作業の OJT 2) Roll 組立調整、Roll Shop の OJT 3) 電気設備の Maintenance 作業 OJT 4) 機械設備の Maintenance 作業 OJT	作業者 及び 現場管理 者	2000 年 3～8 月	
設備診断設計	主に電気回路の改善方法診断と対策企 画	設備計画	2000 年 3～4 月	

11.4 教育方法

11.4.1 教育対象者

鞍山第一圧延工場 H 形分工場関係の技術者（エンジニア）及び作業員全員を対象とする。

11.4.2 教育方法と内容

1) 指導者幹部の教育

① まず、熱間鋼材の圧延工場作業の一般的な基礎知識と実務知識の教育実施を市内にある鞍鋼に派遣して、大型工場または厚板工場で最低3ヵ月配属実習する。

この場合、三交代勤務とし、責任者の補佐の立場に配置して総合的知識を得ること。

② さらに、工場での教育は、経営計画を立案し実行指示をする幹部に対し、熱間鋼材の圧延加工に関する基礎知識と実務知識の実施が最も必要である。

これは、当圧延工場向けに特に準備した Text Book を作成して座学で講義を行う。

③ 別途、計画・調達・操業の実務について、熟達した指導員を工場に常駐させて、幹部はその指導とチェックを受けて業務を実施することにして実務教育を行う。(OJT)

2) 実行担当幹部の教育：同上の方式とする。

3) 現場作業員の教育

永年の経験のある熟年した複数の指導員を、工場の各現場に常駐させて、常時作業の直接指導を行い、実務を通じて教育する。(OJT)

11.4.3 教育指導員配置

指導者幹部と担当幹部教育の指導員は副工場長室配置、作業指導員は各現場に配置し、常駐する（昼間）。

11.5 教育指導及び講師技術者の必要な資格（必要経歴）

(1) 指導者幹部と担当幹部教育の指導員（2名）

－職歴：日本の大手製鉄企業 H 形鋼工場の上級幹部経験者とする。

H 形鋼工場操業・管理経験 15 年以上。

－学歴：大学 工学部卒工学士、修士・博士を除く。

－健康：優良者

－必要職務知識：

<学術知識>

- | | | | |
|---------|--------|-----------|---------|
| ①機械工学 | ②鉄冶金工学 | ③金相学 | ④電気工学概論 |
| ⑤塑性加工理論 | ⑥計測工学 | ⑦燃焼・熱伝導理論 | ⑧数理統計論 |
| ⑨実験計画法 | ⑩工場計画法 | ⑪工場診断 | ⑫能率診断 |
| ⑬機械設計 | ⑭電気制御 | ⑮人間工学 | ⑯原価管理 |

<実務知識>

- | | | | |
|-----------|------------|---------------|-------------------|
| ①H形鋼製造法一般 | ②Roll 管理 | ③Roll 孔型設計 | ④Pass schedule 設計 |
| ⑤材料鋼片設計 | ⑥材料加熱法 | ⑦圧延法 | ⑧冷却法 |
| ⑨矯正法 | ⑩Roll 組替え法 | ⑪Roll Shop 管理 | ⑫潤滑管理 |
| ⑬設備保全 | ⑭設備修理 | ⑮設備診断 | ⑯予備品管理 |
| ⑰機械設計 | ⑱品質管理 | ⑲能率管理 | ⑳安全管理 |
| (21)生産管理 | (22)工程管理 | (23) Cost 管理 | (24)組織及び労務管理 |

(2) 現場作業 OJT 指導員（5名）

－職歴：

材料・加熱炉・圧延・精製・Roll Shop、電気・機械保全、の日本の大手製鉄企業 H 形鋼工場の各現場で、実作業経験 20 年以上従事し、管理職経験者。

－学歴：

工業高校卒以上、但し設備診断・設備設計担当は前項 (1) に準ずる。

－健康：優良者

－必要職務知識： 該当職場実務知識

(3) 必要条件

(1)、(2)各指導員は原則として、当工場と同水準の設備（1960年代）での操業の経験を有する者とし、1980年代の新鋭工場の経験も保有する技術者とする。

1970年以降の作業経験のみでは当工場での指導は不可能である。

11.6 教育スケジュール

各教育内容毎に、表 11.1 内に記載した時間数が必要になると思われる。尚、本近代化STEP-1で現地技術指導を受ける場合の教育スケジュールの一例を表 11.2 に示す。

表 11.2 STEP-1における現地指導スケジュール（例）

派遣専門家	担当分野	国内準備作業	1か月	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月
リーダー	経営・生産管理・経営幹部への指導							→
H形鋼操業・管理	孔型設計、Pass Schedule設計			技術標準 作業標準 etc.				→
現場操業・技術指導	(1) 材料・加熱				→			
	(2) 圧延							→
	(3) 精整作業							→
	(4) Roll Shop、Roll組立、調整							→
	(5) 機械診断改善設計				→			
	(6) 電機診断改善設計							→
Text Book作成				→				
孔型設計、Pass Schedule設計		→						

