

4. 近代化計画実施プログラム

ここまで、当工場の近代化の2大目標である「生産性向上（増産）」と「製品品質向上」に関し、それぞれについて技術的側面と管理機能的な側面とからその向上策について述べてきた。これらの向上策は単独で実行してもかなりの効果をあげ得るものもあるが、大部分のものはお互いに関連しあっているものもあるし、工場全体で取り上げた方がより効果が大きいものが多い。

ここではそれぞれの項で取り上げられた諸近代化計画を全工場的な視点で整理し、より効率的に実施するための時系列な実施プログラム（Action Plan）を策定する。基本的には第IV-1章で述べたように、今後2000年までの約6年間に3つの期間に分けて実施することには変わりはない。それぞれの期間は、基本的に次のような点に重点を置いて実施される。

第1期（1995～1996）：

これまで何度も述べてきたように、現在当工場は工場自ら策定した技術改造計画を、全工場を挙げて急ピッチで実施中である。したがって、今我々の策定した近代化計画の実施をさらに追加すれば、資金面ばかりでなく工場の生産機能を混乱させるような事態が起きることは明らかである。このような観点から、この期間は、工場側の技術改造計画の実現を第一の目標とし、我々の策定した近代化計画については、次の視点で実施項目を限定する。

① 技術改造計画に関連して、予め検討し実施しなければならないもの。

- （例）・総組立工程のライン化案の検討
- ・組立ライン化に伴う組立設計図面の見直し
 - ・現状機種別の工程別工数把握

② 技術改造計画をあまり乱すことなく実行できるものの中で、緊急を要するもの。

- （例）・重要品質問題の解決
- ・5S運動の展開
 - ・各種教育訓練の強化

- ③ 技術改造計画と同時に進めないと、技術改造計画の効果があまり上がらないと思われるもの。

(例) ・一次プライマー処理設備の導入

- ・導入設備に関する操作、メンテナンスの教育訓練

第2期(1997～1998) :

この時期には既存工場の技術改造計画は一段落し、新工場の建設期間に当たる。我々の近代化計画は基本的に既存工場を対象にしているので、新工場建設に対してはあまり影響を与えずに実施できる。この時期の近代化計画の重点は技術改造計画によって導入された設備や移設された車間を十分に活用して効率を上げることである。

① 工数削減のための諸活動

(例) ・組立工程のサイクルタイム短縮

- ・最終検査の実験試験の廃止
- ・機械加工段取り時間短縮
- ・溶接方法・治工具の改善

② 品質を改善するための諸活動

(例) ・品質管理・保証体系の見直しと改善

- ・各種品質工程表の作成と実行

③ 設備・治工具の補強

(例) ・各種運搬設備の導入と改善

- ・金属切削設備の追加
- ・各車間の治工具、道具類の充実

第3期(1999～2000) :

この期間は、新設工場も完成し当工場がいよいよ増産計画に向けてフル稼働する時期であり、また、急ピッチで推進してきた技術改造計画や近代化計画の結果に諸々の不具合点や歪みが現われてくる時期でもある。さらにこの期間の終盤には、2000年以降の長期的な経営計画の策定と具体的な実施計画を作り上げて行かなければならない時期である。そのような意味で次のような項目に重点が置かれる。

① 技術改造と近代化計画の見直し・修正・改善

- (例) ・各工程の工数見直しと短縮
- ・品質トラブル対策体制の確立
 - ・工場災害撲滅

② 近代化計画の推進

- (例) ・諸作業基準、マニュアルの完備
- ・管理業務、設計部門の電算化推進
 - ・作業員の多能工化実施

③ 2000年以降の発展に対しての諸準備

- (例) ・市場拡大への諸準備
- ・生産機種拡大の準備
 - ・世界に通用する製品品質の実現 (ISO-9001 認証獲得)

以上の基本的な考えを基にさらに具体化したものを表Ⅳ-4-01「期別実施プログラム」および図Ⅳ-4-01「近代化実施スケジュール」に示す。

表IV-4-01 期別実施プログラム

(1/5)

	第1期 (1995～1998)	第2期 (1997～1998)	第3期 (1999～2000)
工場技術改造計画	<p>* 増産計画 ・既存工場：800台(95)、1,000台(96) ・新設工場：1,000台(96)</p> <p>* 既存工場の新設移設計画 ・薄板加工車間分工場に移設(94/2) ・構造物車間新設(94/6) ・組立車間新設(94/12) ・塗装ラインおよび立体倉庫新設 ・分工場熱処理設備新設(95/6) ・分工場薄板加工車間新設(95/10) ・分工場酸洗い・下塗車間新設(96/12)</p> <p>* 新設工場：第1期、第2期工事</p>	<p>* 増産計画 ・既存工場：1,200台(97)、1,500台(98) ・新設工場：2,000台(97)、2,500台(98)</p> <p>* 新設工場：第3期工事</p>	<p>* 増産計画 ・既存工場：1,500台(99)、1,500台(2000) ・新設工場：3,000台(99)、3,500台(2000)</p>
生産性向上のための近代化計画(続く)	<p><技術水準の向上策> * 組立工程：工場側案の見直し ・生産工数、工程数、ライン長さ、サイクルタイムなど全体的に見直し ・サブ組立ライン配置の見直し * 完成検査：検査方法の技術的検討 * 材料準備：仮組み・溶接工程 ・カッティング方法の技術的検討・実験 ・分割溶接、開先寸法の技術的検討・実験 ・分組溶接、開先寸法の技術的検討・実験 * 塗装工程： ・原板処理方法の検討と1次ブライマー塗布装置導入 ・部品塗装方法／治具と環境の改善 * 機械加工工程： ・工具集中研削方式の検討 ・段取時間短縮の検討 ・多能工化の検討と教育訓練 * 設計開発： ・組立ライイン化に伴う組立図面の見直し ・加工の自動化に伴う加工図面の見直し</p>	<p><技術水準の向上策> * 組立工程 ・サイクルタイム短縮への検討 1,500台生産体制確立 * 完成検査 ・実掘削テストの廃止と代替方法実施 * 材料準備・仮組み・溶接工程 ・実験結果に基づく溶接方案の全面的見直し ・治工具検討と製作 * 機械加工工程 ・G, T方式加工ラインの検討 ・工具集中研削方式の実施 ・段取時間短縮の検討 ・多能工化の教育訓練と一部実施 * 運搬作業工程 ・全工場運搬作業の検討・見直し * 設計開発： ・薄板構造物のプレス加工検討と試作 ・生産機械種拡大の検討(油圧シヨベル)シリーズ化</p>	<p><技術水準の向上策> * 組立工程 ・サイクルタイム短縮への検討 先進国並の生産性樹立への挑戦 * 材料準備・仮組み・溶接工程 ・溶接構造物の変形防止実験結果に基づく製作マニュアル作成 ・新機種に対する治具の開発 * 塗装工程 ・新塗装方法導入の検討 静電塗装、電着塗装などの検討 * 機械加工工程 ・多能工化の実施 ・新機種に対する加工方法開発 * 運搬作業工程： ・全工場運搬作業改善実施 * 設計開発： ・生産機種種拡大の検討(油圧シヨベル以外) ・土木建設、農業機械などの検討 ・技術提携などの検討 ・単純部品のC A D化</p>

第3期 (1999~2000)	第2期 (1997~1998)	第1期 (1995~1996)
<p><管理水準の向上策></p> <ul style="list-style-type: none"> *工場全体 <ul style="list-style-type: none"> ・事務管理電算化への検討 ・電算機購入およびテストラン ・購買手配票・作業指示書への適用 ・原価管理などへの適用検討 ・小ロット生産体制の実施 ・新機種を含めた混流生産体制の検討 ・5S運動の継続・強化 ・10.5技術改造計画の目標と実行プログラムの策定 <p>*調達管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外からの原材料・部品調達の見直し <p>*在庫管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・在庫量削減検討・実施 (在庫総額の半減目標) <p>*工程・日程、工数管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・在庫量削減のための原材料、購入部品の見直しと改善 ・工程・日程管理の電算化の検討 <p>*設備管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LCAおよびROIの技術的検討と実施 ・不使用設備機械廃棄処分 <p>*安全衛生/環境管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職場災害ゼロ運動展開 ・工場美化・緑化運動展開 	<p><管理水準の向上策></p> <ul style="list-style-type: none"> *工場全体 <ul style="list-style-type: none"> ・小ロット生産体制の実施 ・事務管理電算化への検討 ・部門および業務のコード化 ・帳票類の整理・改善 ・材料表マスター、購買マスター、工程マスターの整備 ・電算機購入検討・購入 ・5S運動推進 ・運動開始の宣言・実施 ・教育啓蒙の実施 <p>*調達管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期的生産計画に基づき調達計画、外注計画の策定準備 ・注文仕様および外注仕様に基づく相手との協議、合意、発注開始 <p>*在庫管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保管品の倉庫内運搬設備検討導入 ・在庫量削減への検討 <p>*工程・日程、工数管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工数のABC分析と工数削減の実施 ・基準工数の削減改善 ・工程間バランスの実測、修正、改良 ・総組立日程計画を基準とする各工程の基準日程計画策定実施、修正 <p>*設備管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LCAおよびROIの技術的検討 ・導入先進設備機械の保全修理教育訓練 ・予防保全・予知保全の研究と実施 <p>*安全衛生/環境管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家族定期検診制度の検討導入 ・安全教育体制の実施 ・職場災害ゼロ運動展開 	<p><管理水準の向上策></p> <ul style="list-style-type: none"> *工場全体 <ul style="list-style-type: none"> ・小ロット生産体制の検討 ・電算化プロジェクトチームの編成 ・工場組織と業務内容の見直し ・製品、部品類のコード化 ・機種別材料表の整備 ・5S運動推進開始 ・5S推進体制・組織の確立 ・計画の立案と教育啓蒙体制の検討 <p>*調達管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長期的生産計画に基づく調達計画、外注計画の策定準備 ・現状の実態整理、調達外注市場調査 <p>*在庫管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋内倉庫、屋外置場の整理整頓清掃 ・保管場所計画、保管管理 <p>*工程・日程、工数管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状機種の部品別・工程別工数把握 ・基準(定額)工数との比較 ・組立ライン作業標準書案の作成 ・代表機種の選定とバルクジョブの作成 ・ライン工程数の決定とCT決定、工程間バランス調整、実施 ・総組立日程計画を基準とする各工程の基準日程計画策定案の作成 <p>*設備管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各設備ごとの日常点検マニュアルの見直し、改正 ・導入先進設備機械の保全修理教育訓練 <p>*安全衛生/環境管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職場の整理整頓 ・安全教育体制の再検討
生産性向上のための近代化計画 (続く)		

<p>生産性向上近代化</p>	<p>第1期 (1995～1996)</p>	<p>第2期 (1997～1998)</p>	<p>第3期 (1999～2000)</p>
<p>生産性向上近代化</p>	<p><管理水準の向上策(続き)> *人材管理(教育訓練) ・長期生産計画に対応する長期人材育成計画の策定 ・技能訓練設備の充実 ・新技術教育訓練計画策定と部分実施 ・多能工教育訓練計画策定 ・語学教育計画策定(特に英語) ・電算化技術訓練計画</p>	<p><管理水準の向上策> *人材管理(教育訓練) ・新技術教育訓練計画策定と実施 ・多能工教育訓練の実施 ・統計手法に基づく管理手法教育講座の実施 ・職場ローテーション配置の検討・計画 ・語学教育実施 ・電算化技術訓練計画実施</p>	<p><管理水準の向上策> *人材管理(教育訓練) ・職場ローテーション配置の実施 ・新技術教育訓練計画策定と実施 ・語学教育実施 ・電算化技術訓練計画実施継続</p>
<p>製品品質向上のための近代化計画(続く)</p>	<p><技術水準の向上策> *材料準備・仮組・溶接工程 ・野書き、切断寸法確保の訓練 ・酸素純度向上、切断レール精度確認 ・治具検討 ・開先精度向上 ・仮組治具の検討・製作 ・溶接治具の検討・製作 ・運轉実習訓練 *熱処理工程 ・熱処理作業基準の見直しと徹底 ・とくに、投入量の規制 ・熱処理技術者、作業員増強・育成計画 *機械加工工程 ・切削工具の集中研削の実施 ・自動化機械に対する教育訓練 *組立工程 ・組立品質工程表の作成 ・組立工程の現物合せ作業の廃止検討 ・図面見直しと前工程精度向上 ・組立治具の充足 ・油管理の改善</p>	<p><技術水準の向上策> *材料準備・仮組み・溶接工程 ・仮組ジグの検討製作 ・適切な溶接棒、ワイヤ、フラックス、シールドガスの調査と選定 ・溶接作業基準の全面的な見直し *熱処理工程 ・実績に基づく工場独自の熱処理作業基準の策定(部品別) *機械加工工程 ・スロアウェアチップの検討と一部導入 ・中ぐり加工における工具取付改善検討 ・先進測定機器類の導入 ・測定技術の教育訓練と自主検査の推進 *組立工程 ・メイン組立ライン品質工程表に準じた品質検査の実施 ・サブ組立ユニットの品質工程表作成と実施 ・屋外貯蔵タンクの設置と自動給油装置の導入 ・フライング装置・方法、油検査方法の改善</p>	<p><技術水準の向上策> *材料準備・仮組み・溶接工程 ・溶接構造物の変形防止実験結果に基づく溶接品質工程表作成 検査基準、標準サンプルの充実 *熱処理工程 ・新製品開発に伴う新技術の導入検討(軟窒化、浸炭、真空窒化処理など) *機械加工工程 ・超硬チップ、セラミックチップ導入の検討 ・超硬チップ、セラミックチップの実験による切削条件設定と作業基準の策定 *組立工程 ・新機種開発・生産に伴う組立ライン、サブ組立ラインの検討</p>

	<p>第1期 (1995~1996)</p> <p>* 塗装工程 ・ 部品塗装作業の環境改善 ・ 下地処理治具の検討・製作 ・ 塗装作業条件の設定と順守 ・ 塗装作業訓練 * 運搬作業 ・ 全工場の見地からの運搬手段の検討 ・ 標準パレットの多用 ・ 社内通い箱の検討・実施</p>	<p>第2期 (1997~1998)</p> <p>* 塗装工程 ・ 検査測定器具の充足と検査基準・標準の設定 ・ 検査要員の養成 * 運搬作業 ・ 外注先との通い箱検討・実施 ・ クレーンの無線化、ボタン操作化</p>	<p>第3期 (1999~2000)</p> <p>* 塗装工程 ・ 輸出品に対する塗料・塗装方法の見直し</p>
<p>製品品質向上のための近代化計画 (続く)</p>			
<p>< 管理水準の向上策 > * 品質管理/品質保証 ・ 重要品質問題の解決 (50%削減目標) 過去の未解決問題データの収集 問題分析、層別、パレート分析、要因分析、主要因の抽出、対策案の検討一部実施 ・ 社内製部品重要工程の品質工程表作成・実施 ・ 購入品・外注品に対する品質協定書の見直しと厳守 ・ 購入・外注先に対する品質工程表作成の依頼と監査システムの確立 * 調達管理 ・ 油圧機器の不良・故障撲滅運動の展開 ・ チェックリストによる不良と原因の関連調査、故障対策用諸表の作成 ・ 品質監査についてメーカーとの協議、体制作り * 在庫管理 ・ 保管基準の見直しと修正 ・ 保管設備の改善 ・ 入出庫時の作業方法の改善</p>	<p>< 管理水準の向上策 > * 品質管理/品質保証 ・ 重要品質問題の解決 (30%削減目標) 対策案の実施と基準化・標準化 ・ 他のトラブルへの水平展開 ・ 社内製部品他の工程の品質工程表作成・実施 ・ 購入・外注先に対する品質工程表作成の依頼と監査システムの実行 ・ 全工場品質保証体系の見直しと改善 ・ ISO-9001認証受験の準備開始 準備グループ発足、情報収集、推進組織の結成、品質方針の策定 文書管理整備体系化 * 調達管理 ・ 不良多発部品の品質監査実施 * 在庫管理 ・ 帳票の見直し(ワラフラインシステムの類) ・ 保管設備の改善 ・ 屋外材料置場の保管方法の改善</p>	<p>< 管理水準の向上策 > * 品質管理/品質保証 ・ 重要品質問題の解決 (30%削減目標、93年発生件数の1/4に削減) ・ 全工場品質保証体系の有機的展開 ・ ISO-9001 認証受験の準備開始 文書管理整備体系化、品質マニユアル作成、機器の点検・校正、内部品質監査の実施、作業条件の文書化と作業指示書の完備、予備審査受験 ・ PL問題に対する対応検討 * 在庫管理 ・ 在庫品削減による保管品質の改善</p>	

	<p>第1期 (1995～1996)</p> <p>*設備管理 ・空気、水、ガス、蒸気などの漏れの再点検、修繕 ・空気・ガス圧力の変動防止策の検討と実施 *人材管理 ・従業員の品質意識変革 教育訓練制度の充実 *販売／アフターサービス ・営業調査企画部の設置と活動開始 国内外の同業メーカーの情報調査 ・サービス要員によるトランプル情報収集 体制作りと実施</p>	<p>第2期 (1997～1998)</p> <p>*設備管理 ・精度測定機器の充足と設備精度の再チェック ・ガス純度の向上対策 液体酸素、LPGガスの使用検討 *人材管理 ・自主検査制度向上の教育 ・事務管理部門の業務見直し *販売／アフターサービス ・営業調査企画部の活動推進 国内外市場調査、国内販売促進企画 ・国内アフターサービス体制強化</p>	<p>第3期 (1999～2000)</p> <p>*設備管理 ・精度測定機器および精密加工設備の温度・湿度管理(恒温室)、メンテナンス方法の検討 *人材管理 ・次期長期経営計画に基づく人材雇用、育成計画の策定 ・技能等級制度の見直し *販売／アフターサービス ・海外市場調査強化 ・海外輸出体制作り ・製品企画と開発への主導 ・海外アフターサービス体制作り</p>
<p>製品品質向上のための近代化計画</p>			

図IV-4-01 近代化計画実施スケジュール

(1/10)

項目	第1期		第2期		第3期	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
技術改造計画	*増産計画	800 台達成	1,000 台達成	1,200 台達成	1,500 台達成	1,500 台生産
	・既存工場		1,000 台達成	2,000 台達成	2,500 台達成	3,000 台達成
	・新設工場	-				
	*既存工場の新設移設計画	↑	↑			
計画	*分工場諸車間新設	↑	↑			
	*新工場建設 第1、2期工事	↑	↑			
	第3期工事		↑			
生産性向上の近代化計画(続く)	*組立工程	↑	↑	ライン	生産稼働	↑
	・工場側ライン化案見直し	↑	↑	ライン	生産稼働	↑
	・サブ組立ライン検討	↑	↑			
	・サイクルタイム短縮への検討					
	・1,500 台生産体制確立					
	*完成検査工程					
	・代替検査方法技術的検討	↑				
	・実据前試験との比較実験	↑				
	・代替検査方法の採用	↑				
	技術水準の向上策(続く)					

項目	期別年度		第1期		第2期		第3期	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
技術水準の向上策(続く)	*材料準備・仮組・溶接 ・カッティングプラン、ケガキ方法の技 術的検討、実験	↑						
	・分組溶接、開孔法の技術的検討と実験	↑						
	・治工具の検討と導入	↑	↑					
	・類似に基づく方案の見直し			↑				
	・溶接変形防止実験・類似による製作マニピュレーター				↑			
	・新機種用の治具の開発						↑	
	*塗装工程	↑						
	・1次ワイヤー塗布装置導入						↑	
	・電圧塗法/治具と職教育	↑						
	・新塗装方法の検討と導入						↑	
生産性向上のための近代化計画(続く)	*機械加工工程 ・工具集中研削方式検討実施	↑						
	・多能工化の訓練と実施				継続			
	・段取り時間短縮検討と実施					↑		
	・新機種部品の加工方法開発						↑	
	*運搬作業 ・全工場運搬作業の検討			↑				
	・改善実施						↑	

項目	年度	第1期 1995	第2期 1996	第3期 1997	第4期 1998	第5期 1999	第6期 2000	
生産性向上のための近代化計画(続く)	技術水準の向上策	*設計開発 ・組立ライン化に伴う組立図面の見直し	↑					
		・自動化に伴う加工図面の見直し	↑					
		・薄板構造のプレス加工 検討試作		↑				
		・生産設備拡大の検討・シリーズ化(組立ジョーブル)			↑			
		・生産設備拡大の検討(土木機械、塗装機械など)				↑		
		・技術提携などの検討					↑	
		・単純部品のCAD化					↑	
		*工場全体 ・小ロット生産体制の検討	検討	↑	↑	↑	↑	↑
		・事務管理電算化 : プロシエクトチーム編成	↑					
		・工場組織と業務内容見直し	↑					
管理水準の向上策(続く)	管理水準の向上策(続く)	: 製品部品のコード化	↑	↑	↑	↑	↑	
		: 機種別材料表の整備	↑	↑	↑	↑	↑	
		: 部門及び業務のコード化			↑	↑	↑	
		: 帳票類の整理改善				↑	↑	
		: 株マスター、顧客マスター、工程マスター整備					↑	
		: 電算機購入検討・購入					↑	
		: 顧客在庫(在庫管理)への活用					↑	
		: 原価管理などへの適用					↑	
								↑
								↑

項 目	期 別		第 1 期		第 2 期		第 3 期	
	年 度	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
*工場全体(続き) ・5S活動 : 推進体制・組織の確立 : 計立案と教育訓練機材 : 開始宣言、実施 : 教育訓練の実施・継続・強化 ・10.5枚組製造計画日課設定と実施計画確定		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
*調達管理 ・長期調達に基づく調達先指定 : 現状実態整理 : 調達・外注市場調査 : 相手先と協議、発注開始 : 海外調達調査		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
*在庫管理 ・屋内外倉庫の整理整頓 : 保管場所計画、基準見直し : 倉庫内運搬設備検討 : 在庫量削減検討実施		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
*工程、日程、工数管理 ・貯蔵機の部品工程別工数整理及び完成工数との比較 ・組立ライン作業標準書作成		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
管理水準の向上策(続く)								
生産性向上のための近代化計画(続く)								

期別 年度	第 1 期		第 2 期		第 3 期	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
項目						
生産性向上の近代化計画 (続く)						
管理水準の向上策 (続く)						
* 工程、日程、工数管理 (検討) ・代表機種種別リソース作成		↑				
・工程間バランス調整		↑				
・組立を基準とする各工程の 基準日程計画		↑	↑			
・工数削減検討実施			↑			
・工程間バランスの実測修正				↑		
・在庫削減のためのリードタイム短縮・改善					↑	
・工程日程管理電算化検討						↑

項目	期別年度		第1期	第2期	第3期
	1995	1996	1997	1998	1999
*設備管理 ・各設備日常点検マニュアルの見直し、修正 ・先進設備の保守研修教育訓練 ・LCAおよびロボット化の技術的検討と実施 ・予防予知保全研究と実行	↑	継続	検討 → 実施	→	→
	↑		実施 →	導入	実施
*安全管理(教育訓練) ・長期人材育成計画の策定 ・技能訓練設備の充実 ・継続講習計画策定と実施 ・先立研修講習の策定と実施 ・語学教育計画策定と実施 ・専任技術講習の策定と実施 ・職場ローテーション制度の検討・計画・実施	↑	検討 →	実施 →	→	→
	↑				
	↑				
	↑				

生産性向上のための近代化計画

項目	第1期		第2期		第3期	
	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度
<ul style="list-style-type: none"> * 材料準備・仮組・溶接 ・ 熟処理工程 (管、板、継) 			継	統		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 仮組溶接治具の検討製作 ・ 酸素純度向上 ・ 自動切断レール精度確認 ・ 開先精度改善 		↑	↑			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼板溶接、ワイヤ、フラックス、シールド ・ ガスの調整と安定 ・ 溶接作業基準の全面見直し ・ 彫削工機具に基づく溶接工程設備 ・ 検査標準リストの充実 			↑	↑	↑	↑
<ul style="list-style-type: none"> * 熟処理工程 ・ 熟処理作業基準の見直し ・ 技術者・作業員増強育成 ・ 実績による作業基準策定 ・ 新技術導入検討 		↑	↑	↑	↑	↑
<ul style="list-style-type: none"> * 機械加工工程 ・ 切削工具集中研削の実施 ・ 自動化機械の操作訓練 ・ 超チップ、セラミックチップ導入検討、切削 ・ 検査、作機機 ・ 自主検査技術向上 		↑	継	統		↑
技術水準の向上策 (続く)						
製品品質向上のための近代化計画 (続く)						

項目	期別		第1期		第2期		第3期	
	年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
技術水準の向上策								
製品品質向上のための近代化計画(続く)								
* 組立工程 ・組立品質工程表作成と実行		↑						
・組立ラインにおける取物合せ加工の廃止(図面検討と前工程精査向上)			↑					
・組立治工具の充足		↑						
・油管理改善		↑						
・サブ組立ラインの品質工程表作成と実行				↑				
・屋外貯蔵タンク設置と自動給油装置導入				↑				
・フラッシング装置、方法、点検方法の改善				↑				
・新機種の生産に伴う組立ライン、サブ組立ラインの増設				↑				↑
* 塗装工程 ・部品塗装作業の環境改善		↑						
・塗装作業標準の設定と順守			↑					
・塗装作業訓練、検査員養成			↑	↑	↑	↑	↑	↑
・検査測定器具の充足、検査基準・標準の設定				↑	↑	↑	↑	↑
・輸出品用塗料塗装方法見直し								↑
* 運搬作業 ・全工納品からの運搬手段の検討		↑						
・機材パレット、工機搬入機の検討・実働			↑					
・外注先との通い箱検討実施				↑				
・クレーンの無線化、ボタン操作化				↑				↑

項目	期別		第1期		第2期		第3期		
	年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
*品質管理/品質保証 重要品質問題の解決 :過去の故障データ収集 :原因分析 :対策策定 :対策の標準化、標準化 :他への水平展開 ・重要部品の品質工程表作成 ・輸入品、仕品の品質検査の見直しと厳守 ・購入、外注に対する品質工程表作成依頼と監査システムの確立・新 ・全工場の品質保証体系の見直しと改善 ・ISO-9001認証取得 :推進組織結成 :情報収集 :品質方針の策定 :文書管理整備体系化 :品質マニュアル作成 :内品品質検査実施、作業計画書化、作業指示書 :受検準備と受検 ・P.L問題に対する検討		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
	製品品質向上のための近代化計画 (続く)								
	管理水準の向上策 (続く)								
			↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
				協議		実	行		

項目	期別		第1期		第2期		第3期		
	年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
* 調達管理 ・ 組立機の不具合・故障・故障原因の調査 ・ 組立機の不具合・故障原因の調査 ・ チェックリストによる不良と原因の調査 ・ 品質検査についてメーカーとの協議、体制作り ・ 不良多発部品品質監査実施 * 在庫管理 ・ 保管基準見直しと修正 ・ 保管改善と入庫時の作業方法改善 ・ 在庫量削減による品質改善 ・ 屋外材料置場保管方法改善 * 設備改善 ・ 空、水、ガス、蒸気など漏れ再点検・修繕 ・ ガス類の純度、圧力変動改善 ・ 精密測定機器、精密機器の精度保全、温度湿度管理 * 人材管理 ・ 長期計画に基づき教育訓練制度の見直し ・ 事務管理部門の業務見直しと意識改革 ・ 技能等級制度の見直し * 販売/アフターサービス ・ 営業推進本部設置と同業メーカーの情報収集 ・ 国内販売促進企画 ・ 海外輸出体制作り ・ 製品企画と開発促進		↑	↑	↑					
	管理水準の向上策								
	製品品質向上のための近代化計画								
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				
			↑	↑	↑				

5. 近代化に要する費用

5-1 見積範囲および見積条件

近代化に伴う設備の投入計画を策定し、その概略予算を下記のような条件の下に見積を行った。

(1) 見積範囲

- ① 設備・機械本体とその付帯設備機器
輸入品（予定）については、輸出防錆、輸出梱包を含む。

(2) 下記は見積範囲外とする。

- ① 設備・機械据付に伴う工場用地整備費、土木工事費、建屋建築改造費
- ② 機械据付費、電気配線費、動力エネルギー設備費
- ③ 設備機械据付指導派遣費、試験運転調整費

(3) 見積価格

- ① 中国国産品（予定）の場合
当工場の技術改造計画の設備投資の計画予算に基づいている。
- ② 輸入予定設備の場合
1994年 8月現在の日本における標準価格とする。
発注年次による物価上昇は考慮していない。

(4) 見積条件

- ① 輸入品の場合、FOB日本港とし、海上輸送費、中国国内輸送費および付帯する損害保険費用などは購入者側負担とし、見積り金額には含まれていない。

(5) その他

輸入品の中には発注してからFOBまでに10ヵ月ぐらいの製作期間を要するものがあるので設備計画に際しては十分留意すること。

5-2 設備費用見積

今回の場合、工場の近代化計画の実現のために必要とする費用は2種類に分けて行った。ひとつは、工場側がすでに計画している当工場の技術改造計画のための費用であり、すでにこの予算で実行に移している部分もあり、これをいまさら我々が修正したり新しく作り直すことはいたずらに混乱を招くだけであるので工場案通りそのままに引用してある。

この工場案は、近代化計画期間の第1期でほとんど消化されるものである。

ふたつめは、我々コンサルタントが工場側の案とは全く別に選んだ必要な設備機械に就いての見積りであり、すべて日本で購入した場合のFOB価格である。これについては第1、2、3期に分けて概算費用を積算してある。

(1) 工場側技術改造費用

当工場の技術改造のために必要な費用で、すべて第1期に導入する設備費である。

購入予定の設備・機械は表IV-5-2-01のとおりである。

総額は次の通りである。

			単位：千元
部 門	中国国産品分	輸入品分	合 計
運輸関連	410.6	—	410.6
鉄構車間	6,195.0	6,598.0	12,793.0
組立車間	2,906.6	—	2,906.6
塗装車間	551.5	4.0	555.5
倉 庫	858.0	—	858.0
試 験 場	18.0	—	18.0
合 計	10,975.7	6,602.0	17,577.7

(2) 近代化計画費用

近代化計画に必要な費用は下記のとおりである。設備に関しては表IV-5-2-02に示すとおりである。

単位：千元

部 門	第1期	第2期	第3期	合 計
運搬・倉庫関連	1,389.1	6,024.7	2,083.0	9,496.8
鉄構車間関連	6,124.9	5,000.0	5,000.0	16,124.9
組立車間関連	10,545.8	—	—	10,545.8
完成試験関連	166.7	625.0	—	791.7
塗装車間関連	—	—	50.0	50.0
金属加工関連	—	20,425.0	1,250.0	21,675.0
ユーチリティー	—	—	308.3	308.3
	18,226.5	32,074.7	8,691.0	58,992.5

注：1. 外貨換算率を下記のように設定した。

1 US\$ = 100 円

1 US\$ = 8.3 元

1 元 = 12円

2. コンピューター・システムは不確定要素が大きく、それによって価格は大巾に変わってくるので上記の費用には含まれていない。
3. 組立車間については工場の技術改造計画のライン化に伴う設備として工場側案とは別途に計画見積もったものである。
4. 組立車間以外は工場側計画設備に追加補充する設備である。
5. 価格はすべて、日本製品のFOB価格で示したが、ほとんどのものは中国産品で代替できるものと推定できるので、全体費用としては上記の約1/2～1/3程度で導入できるものと思われる。

表IV-5-2-01 技術改造計画の設備導入案(第1期)

(1/6)

番号	設備名称	主仕様	台数	合計(千円)	備考
(1)	<運輸関連>		(2)	(410.6)	
1	トレーラー	50トン	1	367.5	国産
2	工具車		1	43.1	
(2)	<鉄構物第一車間>		(30)	(2,061.0)	
3	スラグ除去機		1	50.0	
4	開先加工機		1	40.0	
5	板材曲げプレス		1	700.0	国産
6	鋼板矯正機	4-16×2,500	1	750.0	国産
7	鋼板剪断機	20×1,500	1	80.0	国産
8	タンブラー仕上機		1	25.0	国産
9	溶接用反転機		2	120.0	自社製
10	キリダテ架台溶接機		1	50.0	自社製
11	円弧溶接機	数回用台座(レース)溶接	1	60.0	国産
12	交流溶接機		7	28.0	国産
13	CO ₂ 溶接機		4	68.0	国産
14	柱型高強度ブームクレーン	0.5t×4.5m	9	90.0	国産
(3)	<鉄構物第二車間>		(71)	(10,732.0)	
15	NCビット型中ぐりフライス盤	φ160	1	3,550.0	輸入
16	ラム型ラジアルボール盤	φ100	1	150.0	国産
17	作動装置両面中ぐり専用機	φ80	1	980.0	国産
18	検査定盤	2m×5m	1	20.0	
19	複式ガーダ両フック天井クレーン	20/5t、22.5m幅	1	190.0	

番号	設備名称	主仕様	台数	合計(千円)	備考
	<鉄構物第二車間> 脱き				
20	倣いCO ₂ 溶接機	一体7-ム用溶接機	1	250.0	自社製
21	溶接フレーム		1	2.0	自社製
22	一体7-ム用溶接反転機	7×1.5m	2	200.0	自社製
23	バケット7-ム溶接用反転機	門	2	140.0	自社製
24	型油圧矯正機	W45-350/2500×5000	1	500.0	国産
25	桁架台組立溶接治具		1	50.0	自社製
26	中間架台組立溶接治具		1	20.0	自社製
27	潜弧溶接機		1	43.0	国産
28	キリペラ-架台反転機		1	70.0	自社製
29	帯鋸盤		1	70.0	国産
30	中部フラットホ-ム溶接治具		1	50.0	自社製
31	溶接ロボット		1	3,048.0	西独製
32	交流電気溶接機		5	20.0	国産
33	整流溶接機		2	12.0	国産
34	CO ₂ 電気溶接機		20	340.0	国産
35	グラインダー		5	10.0	国産
36	溶接棒乾燥箱		1	7.0	国産
37	天井クレーン	10t、22.5m幅	2	240.0	国産
38	天井クレーン	10t、16.5m幅	2	200.0	国産
39	台車	10t	1	10.0	自社製
40	低圧電動台車		3	90.0	国産
41	コラム型クレーン	0.5t×5m	11	110.0	国産

表IV-5-2-01

(3/6)

番号	設備名称	主仕様	台数	合計(千円)	備考
(4)	<組立車間>		(226)	(2,906.6)	
42	総組立ライン	ライン長さ=120m 組立架台を含む	1	650.0	国産
43	新装ライン	4ステーション、L=32m	1	16.0	自社製
44	オイルタンク	D1400 × L 3400 × H1710	2	10.0	自社製
45	オイルボックス	1.32m ³ , 1,200 × 1,100 × 1,000	3	4.5	自社製
46	渦流ポンプ		3	7.5	国産
47	パイラインシステム		3	7.5	自社製
48	油濾過器	100 ltr / min	3	18.0	国産
49	電動計量給油機	55~65 ltr/min	2	8.0	国産
50	電動給油ポンプ	1 MPa, 200 ltr/min	2	4.0	国産
51	電動オイルポンプ	30 MPa, 6 ltr/min	1	7.0	国産
52	下吊り式油圧プレス	40 t、専用機	1	3.0	自社製
53	キャタピラー巻上機	5 t、専用機	1	10.0	自社製
54	電動台車	10 t, L = 32 m	1	30.0	国産
55	電動複式ガーダ天井クレーン	30/5 t, 28.5m巾, 14m高	1	274.1	国産
56	電動複式ガーダ天井クレーン	10/3 t, 28.5m巾, 14m高	1	187.2	国産
57	電動複式ガーダ天井クレーン	15/3 t, 28.5m巾, 14m高	1	203.2	国産
58	電動単式ガーダ天井クレーン	2 t, 11m巾, 8m高	1	17.1	国産
59	電動単式ガーダ天井クレーン	1 t, 11m巾, 8m高	1	16.1	国産
60	電動単式ガーダ天井クレーン	3 t, 11m巾, 8m高	1	18.9	国産
61	電動単式ガーダ天井クレーン	5 t, 11m巾, 8m高	2	409.8	国産
62	組立ライン 作業用踏台	巾 1,500 × 長 6,000	26	13.0	自社製

番号	設備名称	主仕様	台数	合計(円)	備考
	＜組立車間＞続き				
63	組立用固定踏台	巾 1,500×長7,500	10	6.0	自社製
64	作動装置組立用調節可能サポート	巾1,500×長4,000	5	35.0	自社製
65	標準組立用仕上台	巾900×長1,200	25	20.0	自社製
66	高速回転エアレンチ	4種仕様	10	14.6	国産
67	定トルクエアレンチ	2種仕様	6	7.0	国産
68	エアレンチ	2種仕様	12	7.2	国産
69	NCパイプ曲げ機	φ76×3	1	690.0	国産
70	単柱補正挿入プレス	160t	1	30.0	国産
71	低温箱	-80℃	1	15.0	国産
72	バルトコンバ7式連続洗浄器	850×700	1	83.0	国産
		ガス収集と洗浄液2級濾過増設			
73	洗浄油ボックス		2	7.0	自社製
74	電動試圧ポンプ	60MPa	2	10.0	国産
75	パイプ洗浄装置		1	7.5	自社製
76	電動機式ガーダー天井クレーン	5t, 16.5m巾×8m長	1	101.3	国産
77	電動機式ガーダー天井クレーン	10t, 16.5m巾×8m長	1	117.3	国産
78	電動台車	10t, L=32m	2	60.0	国産
79	前方移動式	1t	1	30.0	国産
	バッテリーフォークリフト				
80	一体ブーム用調節可能組立台	1,000×3,000	2	1.6	自社製
81	バケットブーム用調節可能組立台	1,000×2,000	2	1.6	自社製
82	バケット組立定盤	1,500×2,000	2	1.0	自社製

表IV-5-2-01

(5/6)

番号	設備名称	主仕様	台数	合計(千円)	備考
	<組立車間>続き				
83	クワークウイト組立定盤	1,500×4,000	2	1.0	自社製
84	運転室組立定盤	2,000×3,000	2	1.0	自社製
85	旋回架台組立台	4,000×6,000	1	1.3	自社製
86	ディザルエンジン部組立台	1,500×3,000	1	1.0	自社製
87	標準組立仕上げ台		16	16.0	自社製
88	鋼管保管棚		5	2.5	自社製
89	組立用ローラベッド	巾 1,000 ×長 150,000	1	75.0	自社製
90	高速回転エアレンチ		16	20.8	国産
91	定トルクエアレンチ		12	14.0	国産
92	エアレンチ		24	14.4	国産
(5)	<塗装車間>		(8)	(555.5)	
93	水旋回噴射塗装室	14m×7m×7.5m	1	450.0	自社製
94	ホータブル式静電スプレーガン	仕様未定	2	4.0	輸入予定
95	表面処理剤「二合」槽	5m×1m×1m	1	50.0	自社製
96	水洗槽	5m×1m×1m	1	10.0	自社製
97	燐化处理槽	5m×1m×1m	1	30.0	自社製
98	ウォールジブクレーン	0.5t×7m	1	10.0	国産
99	手押車		1	1.5	自社製

No	設備名称	主仕様	台数	合計(千円)	備考
(6)	<外注購入品倉庫>			(858.0)	
100	軌道キャリア-スッカ-	0.5t×8.5m	3	330.0	国産
101	高架棚	39.9m×10.6m×8.5m	1	320.0	国産
102	出入庫ローラベッド	0.5t×3.5m	6	48.0	国産
103	貨物ボックス	1,000m×800m	500	160.0	国産
(7)	<完成品掘削試験場>				
104	高温高圧洗浄機	2~13MPa, 常圧~140℃ 300~900	2	18.0	自社製 国産
	設備計画総合計		348	17,577.8	

表IV-5-2-02 近代化計画設備導入計画

(1/4)

	台数	費用 (千元)				
		第1期	第2期	第3期	合計	
運搬倉庫	1. 天井クレーン無線化改造					
	・第一鉄構車間 (現)	10	—	—	1,833.0	1,833.0
	・第二鉄構車間 (新)	4	—	733.0	—	733.0
	・総組立車間 (現)	3	550.0	—	—	550.0
	・総組立車間 (新)	4	—	733.0	—	733.0
	・分工場	4	—	733.0	—	733.0
	小計	25	550.0	2,199.0	1,833.0	4,582.0
	2. クレーンのペンダント化改造					
	・金属加工車間 (現)	3	250.0	—	—	250.0
	・第二金属車間 (新)	2	—	166.7	—	166.7
・分工場	4	—	333.3	—	333.3	
小計	9	250.0	500.0	—	750.0	
連設備	3. 腕クレーン及びランナー設置					
	・金属加工車間 (現) 0.5t腕クレーン	5	—	—	250.0	250.0
	・第二金属車間 (新) 0.5t腕クレーン 0.25tランナー	5 5	— —	250.0 500.0	— —	250.0 500.0
	・分工場 0.5t腕クレーン	5	—	250.0	—	250.0
	小計		—	1,000.0	250.0	1,250.0
(続く)	4. バッテリ式運搬車 (1.5t)					
	・金属加工車間 (現)	2	—	183.3	—	183.3
	・第二金属車間 (新)	2	183.3	—	—	183.3
	・分工場	2	—	183.3	—	183.3
	小計		183.3	366.6	—	549.9
	5. 金網パレット					
	・金属加工車間 (現)	50	—	155.8	—	155.8
	・第二金属車間 (新)	50	155.8	—	—	155.8
	・組立車間および倉庫	50	—	155.8	—	155.8
	・分工場	50	—	155.8	—	155.8
小計		155.8	467.4	—	623.2	
	6. 自動シャッター (4m × 5m)					
	・倉庫および金属車間	3	—	325.0	—	325.0
小計		—	325.0	—	325.0	

表IV-5-2-02

(2/4)

		台数	費用 (千元)			
			第1期	第2期	第3期	合計
運搬・倉庫関連設備	7. フォークリフト					
	・倉庫用	5	—	416.7	—	416.7
	小計		—	416.7	—	416.7
	8. その他					
	・屋内舗装 (800 m ²)		250.0	—	—	250.0
	・屋外倉庫舗装 (2400 m ²)		—	750.0	—	750.0
小計		250.0	750.0	—	1,000.0	
運搬・倉庫関連設備合計			1,389.1	6,024.7	2,083.0	9,496.8
鉄構物車間関連設備	1. 材料準備関連					
	・プライマー自動塗布装置 (挿入搬出装置を除く)	1	5,833.3	—	—	5,833.3
	・シュー素材切断用プレス	1	—	—	5,000.0	5,000.0
	小計	2	5,833.3	—	5,000.0	10,833.3
	2. 仮組み・溶接関連					
	・エアーツール ディスクグラインダ、パワーブラシなど	1	83.3	—	—	83.3
	・移動式空気圧縮機	5	125.0	—	—	125.0
	・油圧工具 小形オイルパッキ など	1	83.3	—	—	83.3
	・溶接ロボット	6	—	5,000.0	—	5,000.0
	小計	13	291.6	5,000.0	—	5,291.6
鉄構物車間関連合計			6,124.9	5,000.0	5,000.0	16,124.9
組立車間関連設備 (続く)	1. U/Mライン					
	・レール: 約80m×2	1	83.3	—	—	83.3
	・台車	15	312.5	—	—	312.5
	・チェーンコンベア: 約80m		2,500.0	—	—	2,500.0
	・台車回送レール: 約80m		83.3	—	—	83.3
	・台車回送バッテリーカー	1	250.0	—	—	250.0
	・手動式クレーン 1トン	8	666.7	—	—	666.7
	・天井クレーン: 10t×30m	1	833.3	—	—	833.3
小計		4,729.1	—	—	4,729.1	

表IV-5-2-02

(3/4)

		台数	費用 (千元)			
			第1期	第2期	第3期	合計
組立車間 関連設備	2. 上下結合、ATT装着					
	・L/F用レール		166.7	—	—	166.7
	・上下結合体牽引装置		83.3	—	—	83.3
	・シュー巻用油圧リフター		500.0	—	—	500.0
	・作動油、燃料油の屋外貯蔵タンクおよび配管		833.3	—	—	833.3
	・天井クレーン: 10t×30m		833.3	—	—	833.3
	・作動油、燃料油給油装置		250.0	—	—	250.0
	小計		2,666.6	—	—	2,666.6
	3. サブ組立ライン					
	・エンジン組立用ローコンバア		41.7	—	—	41.7
	・コントロールバルブ組立用キールコンバア		25.0	—	—	25.0
	・L/Fサブ組立用反転装置台車及びレール		2,500.0	—	—	2,500.0
	・その他サブ組立用コンバア		166.7	—	—	166.7
	・手動式クレーン		416.7	—	—	416.7
小計		3,150.1	—	—	3,150.1	
組立車間関連設備合計			10,545.8	—	—	10,545.8
完成試験関連設備	1. フラッシング装置		166.7	—	—	166.7
	2. 加圧テスト用ウェイト 25t		—	125.0	—	125.0
	3. 性能テスト用油圧装置		—	500.0	—	500.0
	小計		166.7	625.0	—	791.7
完成試験関連設備合計			166.7	625.0	—	791.7
塗装関連設備	1. エアースプレー	3	—	—	50.0	50.0
	小計		—	—	50.0	50.0
塗装関連設備合計			—	—	50.0	50.0
ユーチリティ	1. 各種ガス集合装置 配管 500m	12	—	—	308.3	308.3
	小計		—	—	308.3	308.3
ユーチリティ関連合計			—	—	308.3	308.3

表IV-5-2-02

(4/4)

		台数	費用 (千元)			
			第1期	第2期	第3期	合計
金属加工設備	1. NC旋盤、600 × 1,500	4	—	1,250.0	1,250.0	2,500.0
	2. NC立旋盤、φ1,600	2	—	5,508.0	—	5,508.0
	3. 単刃歯切盤、内径1,500 モジュール 12~14	1	—	7,917.0	—	7,917.0
	4. ドリルセンター、加工範囲 300~1,500 最大径φ1,700	1	—	5,750.0	—	5,750.0
金属加工設備合計			—	20,425.0	1,250.0	21,675.0
近代化計画必要経費総合計			18,226.5	32,074.7	8,691.3	58,992.5

6. 近代化計画達成後の効果

当工場が現在進めている技術改造計画と当コンサルタントが提言した近代化計画が実施され実現した場合、設備投資、工程改善および管理機能の改善によって大幅な製品品質向上および生産性向上が実現されるものと確信する。

製品品質向上についてその効果を定量的に推定することは難しいが、現在の製品や部品に起きている不良件数やトラブル件数は大幅に減少し、製品の外観品質は確実に改善されると思われる。また、製品品質ばかりでなく工場の中は整理・整頓が行き届き、作業環境も良くなり、安全で働きやすい美しい職場が実現することも期待できる。

これらに加えてもっと大きな収穫は、工場全体にわたるいろいろな運動や活動を通じて全従業員の連帯意識や一体感が浸透し、工場の発展、従業員の生活水準の向上に向けて大きな同じベクトルに沿っての向上意識、自己啓発、改善意識および協調精神などが生まれることが期待される。

生産能力の増加については次のようなことが期待できる。

① 塗装および下地処理

- ・ 塗装ラインの増設に加え、既存塗装ラインの改善をすることにより少なくとも現在の2.5倍の能力となると推定される。
- ・ プライマー自動装置を導入することによって、塗装前の下地処理工数は約1/5に減少され、下塗り塗装工数は約1/2に減少するものと推定される。（推定処理能力は28トン/日）
- ・ エアレススプレーによる部品塗装は刷毛塗りに比べて塗装工数が約1/4に減少する。ただし、塗料の消費量は約30%の増加となる。

② 材料準備および溶接工程

- ・ フレーム、アーム、ブーム類の溶接に溶接ロボットを導入することによって溶接時間は約1/3に減少する。生産能力としては4台分/日が可能となろう。
- ・ ポシショナーなどを使用することで、作業能率は向上する。
- ・ ガス類の集合装置および配管供給などの改善により、準備のための工数などが作

業員一人当たり、約30分/日の削減が期待でき、冬季の凍結などを避けることができ作業に支障がなくなる。

- ・ シューの素材をプレスで打ち抜くことによって、現在のガス切断に比べて約1/5に工数が削減される。

③ 組立工程および完成試験

- ・ 総組立工程をライン化し、さらにサブ組立工程を合理的に組み合わせることによって、5台/日の能力は十分に達成できるようになる。
- ・ 屋外の実掘削試験を、屋内の代替方法に代えることで、試験工数が大幅に減少できるだけでなく、雨天時の試験も可能となる。さらに試験後の清浄作業を省くことができ、大幅な工数削減が予測される。

④ 機械加工工程

- ・ 段取時間の短縮、NC旋盤類の導入によってその分の生産能力が増えるのは当然であるが、現在の設備ごと、部品ごとの工数・能力などが個別に把握されていないので定量的に能力の増加を把握することは難しい。
- ・ 従来の汎用機械による加工の多くはNC機械にシフトが可能であり、さらにオーバーフローする部分は外注加工で消化するのが常套手段である。

⑤ その他の工程

- ・ 当工場の熱処理の大きな部分を占めるシュー、旋回ベアリングなどの熱処理は分工場に新設される設備で処理されるようになるので、既存設備はかなりの余裕が生じるものと思われる。
- ・ 運搬設備の改良、運搬方法の改善によって待ち時間が大幅に削減される。
- ・ 倉庫などの物品置場の整理・整頓、在庫量の削減、さらには手作業から機械作業化することによって、入出庫作業の負担、工数は削減される。

以上、技術改造計画および近代化計画による効果の主なものを列挙したが、我々の策定した近代化計画を実行に移し諸目標を達成した場合、当工場の生産性、品質、技術、管理を含めた総合的な水準が現状の世界の同種企業と比較してどの程度のものとなるのかという関心が生ずるのは当然であるが、これを一言で表現するのは非常に難しい。なぜならこれまで何度も述べたように中国の工業環境、つまり原材料市場、部品工業や外注協力工場などの裾野産業、労働市場、インフラストラクチャー、ユーザーの使用条件などに広く関

わるものであるからである。ただ言えることは我々は中国の市場開放化によって海外からの製品が参入してきても価格や品質の面で十分に競争ができるような製品を生産する体制作りを提言してきたということである。

V. 勧告と結論

V. 勸告と結論

第8次5ヵ年計画期間もわずか1年を残すだけになった今も、中国の経済発展の速度は著しいものがあり、初期の計画成長率を上方修正するほどの勢いを示している。1991年3月に8・5計画と同時に第7期全国人民代表大会において採択された2000年に向けての10ヵ年目標もこのまま順調に進めば達成は確実なものとなろう。1982年に確認された「2000年までに農工業の生産を1980年の水準の4倍にする」という国家の大きな目標もこのまま推移すれば、農業生産には若干の不安材料があるものの、工業分野においては2000年を待たずに達成できることは確実となっている。

また、経済体制改革の深化にともない、さらには1992年10月には社会主義市場経済の方針が打ち出され、従来の国営企業と所有形態や経営形態を異にする集団所有制企業（郷鎮企業）、外国との合弁企業、私有制企業、さらに多業種、多部門を包括する集団企業などの増加により従来の会計制度によって、これらすべての企業の会計財務情報を把握するのは困難となり、昨年(1993)7月には、国際慣例に基づく新企業会計制度を施行するに及んでいる。また、中国のガットへの加盟は時間の問題となっており、いよいよ中国も国際的な自由主義経済体制の枠の中に組み込まれつつある。

このような社会経済環境のなかにあって、中国経済の発展は加熱気味に加速されつつあり、輸入増加による外貨保有量の減少や原材料不足などの歪みが出てきており、国は固定資産に対する設備投資を抑制するなど、金融引締め策を講じているほどである。また、ここに来て農村と都市部の所得格差、内陸部と東部沿海都市との発展の大きな格差、それに伴う都市部への人口の流入とスラム化、石油などのエネルギー不足、環境問題など、多くの先進国や発展途上国が経験してきた問題点も生じ始めている。

一方、合肥鉅山機器工場は1951年の設立以来、国家建設の重要な担い手の一翼として順調な発展をとげてきた。そして現在、中国の大中規模の多くの国営企業が採算不振で低迷しているなか、当工場は設立以来常に黒字経営を維持してきたという輝かしい歴史をも有している。さらに、経済開放政策の波に乗り、80年代の後半から今日まで油圧ショベルの国内需要は止まることを知らず、売り手市場の恩恵を享受してきた。

しかしながら、長年にわたる国家指導による生産体制は、自立的な経営活動、管理体制に適合しないものもあり、これからの市場経済に向けて、内外の競合他社との市場競争に対応していくためにはこれまで以上に、企業体質の強化を推し進めていく必要がある。

これまで、当工場の概要、現状と問題点について第Ⅱ、Ⅲ章において記述し、第Ⅳ章においては、生産性向上と製品品質向上を達成するための技術力および管理機能の改善など、近代化計画の主要課題について具体的な方策を説明してきた。

以下には、これまで述べてきた中で、とくに重要な点や、触れられていないもので、近代化を推進していくうえで是非考慮して欲しい点について述べ、近代化の一助としたい。

1. 増産計画について

当工場はすでに何度も触れてきたように、2000年までの生産計画を策定しており、既存工場（本工場と分工場）で、現在生産量の約3倍にあたる1,500台の生産を計画しているほかに、合肥市が造成を予定している経済技術開発区に、既存工場の約3倍の敷地を有する新工場の建設を予定し、3,500台の生産を図っており、両工場を合わせた生産量は現在の約10倍の5,000台となる。

現在の中国の土木建設ブームによる土木建設機械の需要量と国内メーカーによる供給量を天秤にかけ、さらに、これから21世紀に向けた中国の発展計画をマクロ的に考察すれば、このような大幅な増産計画も、需給関係だけの視点で見ると、あながち無理なものとは思われないし、我々コンサルタントとしても否定するものではない。

一方、ここでもう一度原点に戻って冷静にこの増産計画を再検討してみるのも決して無駄ではないと思われる。上述のように、これまでの当工場はたしかに順風満帆であったかもしれない。これまでは国家がお膳立てをする計画経済体制の下で生産量が決定され、生産した量は供給先がほぼ確約されているという、いわば計画された需給バランスの枠組みのなかでの、恵まれた経営環境の中に置かれた場合はそれでよかった。

しかしながら、これまで述べたように、市場経済体制に移行し、しかもガット加盟に

よって、国内産業保護政策が従来のようにはままならない国際市場環境に移行しつつある中において、国内需要の伸びが、そのまま当工場の供給量を確保してくれるという保証は何もないわけである。

次に、現在の当工場従業員の資質・人数、国内材料・部品供給市場、輸送機関および電力量などのインフラストラクチャーの状況を見てみると、増産計画の前提条件として解決しておかなければならない問題は数多く存在することは第Ⅲ章および第Ⅳ章をとおして述べてきたとおりである。当工場の増産計画に関連して、上記諸条件について若干の補足をする。

① 従業員数・能力

増産計画については2000年までの生産計画と設備投資計画については、まだ十分に具体化されたものではないが、構想的な計画は持っていることが分かる。しかし、これを裏打ちする上記諸条件についてはほとんど検討されていないように見受けられる。

その中でも、人員計画はもっとも重要であり時間が掛かるものである。設備機械のように、金さえ出せばいつでも補充できるというものではない。直接作業員数は現状の生産性のままであると仮定すれば、生産増加量に比例的に増えてくる。現在の当工場の油圧ショベル生産に従事する生産人員は、約1,500名である。これが将来、生産量に比例して増加するとは考えにくいだが、それでもかなりの増加を想定しておく必要がある。これに加えて、たんに人数だけ増やせばよいというわけではなく、少なくとも現状以上の技術・技能を持つものでなければならない。

今のうちから、長期生産計画を念頭に置いた組織と人員配置計画を策定し、雇用および教育・訓練計画を検討する必要がある。

② トラブル件数の削減

当工場の製品納入後の故障件数統計をみると異常に多いことは第Ⅲ章で述べたとおりであるが、今後の増産計画に向けて非常に重大な問題であり、もう一度ここで繰り返してその削減について提言したい。

過去3年間のトラブル件数は合計約 3,600件にのぼり、1日平均3件強の割合で発生していることになる。このままの状態では増産が進み、もしも生産量が計画通り10倍になったとすれば、トラブル件数は1日平均30件以上となり、想像するだけでも恐ろしい数字となる。

補償サービス費用は、約0.3%（対売上額）と幸いにして小さいものの、これを解決するために従事した係員の工数・費用、諸経費を加算すれば、こんな数値では済まないはずであるし、今後の問題として、もし、欧米など先進国へ輸出した製品については、製造者責任（PL：PRODUCT LIABILITY）問題を引き起こし、国際訴訟問題にまで発展しないとも限らない。こうなったら、企業としての存続すら危ぶまれる状態となろう。

とにかく、このトラブル撲滅のためには、増産や設備投資に注力する以上に真剣な努力を惜しまないでほしい。まず、すぐにでも、工場長、またはこれに相当する権限を与えられた幹部を責任者とする「トラブル撲滅委員会」のようなプロジェクト・チームを発足させて検討には行って欲しい。ある段階からは、工場のメンバーだけでなく、ユーザーや機器メーカーからも委員として参加してもらう必要があるだろう。

③ 協力外注工場利用拡大と育成

現在、当工場は増産計画に向けて、急速なピッチで生産ラインの改造や設備投資を推進している。しかし、現生産量の10倍に相当する生産量をすべて当工場の内作だけで達成するとすれば、現在の数倍の人員と、更なる設備投資が必要になる。これを解決する手段としては、本報告書の主テーマである現在の生産性を上げることに加えて、外注加工を大幅に増やすことである。

従来、中国の国営機械工業企業は、原材料や電気品などを除き、できるだけ自工場内で製作するというのが基本的考えであったために、使用頻度の非常に低い高額設備機械を導入したり、そのための人員を抱え、企業としての採算を悪化させていた。今後、当工場のような重機械工業は、基本的には、購入品と外注加工品とを組立てて付加価値製品とする、極言すれば、組立産業としての道を目指すべきであろう。

とはいえ、現在の中国の工業環境は、サブ・ティンク・インダストリー（裾野産業）としての下請工業制度はまだ十分に発達しておらず、国や地域全体として取り上げるべき将来の重

要な課題であろう。とくに、労働集約型産業である中小金属加工工業の健全な発展は、雇用機会の創出に役立ち、機械工業だけでなくすべての工業の発展の基礎となるものである。

これと関連し、一つの解決策として専門化された関連企業の創設と育成ということを検討してみるのも無駄ではない。例えば、陸上運輸会社、ファイナンスをも含むリース会社、鋼材表面処理会社などである。もちろんこれらの企業は当工場を相手にするだけではなく外部企業からの受注も行うことになる。

④ 調達先の拡大と育成

当工場製品の製造原価の80～90%は原材料を含む調達品の購入費用であることはすでに述べたとおりであり、これからの調達活動は当工場の重要な課題である。今後の増産計画に備えて、購入先の拡大と育成が必要である。まだ、中国の場合、原材料やほとんどの部品類はメーカーが少ないために売り手市場であり、その力関係はどちらかと言えばメーカーの方が強いと言える。しかし、当工場に限らず他のユーザーもこれらのメーカーに非があれば、言うべきことはきちんということが必要である。もし、黙っていれば、メーカー側は問題はないものと判断し改善を行うことをしないであろうからいつまでも向上しないことになり、お互いに不幸である。

また、現在購入しているメーカーのほかにも同じようなものを作っているところがあれば、そこからの購入も検討する必要がある。もし、現在のメーカーよりも性能や品質に劣ることがあったら、一緒に協力してそれを改善し、新しい購入先を育成していくという姿勢が大切である。

⑤ 新設予定の工場について

当工場は、市が造成する経済技術開発区に、現在の2倍以上の能力を持つ新しい工場を建設する計画を持っている。これを慎重に進めるべきということについては上述したとおりであるが、もし実施が決まったとした場合、次のようなことを念頭に置いて計画を進めてほしい。

内外作区分の検討は慎重に行う必要がある。基本的には、将来この新しい工場は、組立専門工場にするということを念頭に置いて、できるだけ購入品と外注加工品を使用する。外注工場の力が量的にも質的にも不足しているようであればこれを育成する

という姿勢でのぞむ。

また、2000年までの生産計画によれば、この工場の生産機種はWY100 とこれから開発される比較的大型の4機種が投入されることになる。多品種少量生産体制とならざるを得ないが、その場合も総組立ラインとサブ組立ラインの工程管理、部品投入管理などを工夫することによって、混流ラインとすることが必要である。

⑥ 経営環境悪化にそなえて

来たる2000年の中国国内の油圧ショベル需要は30,000台が見込まれており、当工場もそれを根拠に増産計画を進めている。しかし、前にものべたように土木建設業は、国家の経済開発計画の変更や景気変動に大きく左右され、当然それに使用される油圧ショベルなど建設機械もその影響を受けるのは明らかである。このような事態に備えて、長期的な対応策を講じておくのも無駄ではない。一つの対策としては製品輸出であり、もう一つは製品の多様化である。

製品輸出については、本報告書のなかでも触れたように、販売部門の中に調査・企画部門を設け、今のうちから輸出戦略を研究しても決して早すぎるということはない。また、それに備えた従業員教育研修についてもすでに述べたとおりである。しかし、最も重要なことは海外の製品と競争して、性能・品質、納期、価格の面で、互角に戦える製品を作れるかどうかである。

製品の多様化という点について言えば、当企業に全く技術がない製品を生産するのは非常に難しいばかりで無く、リスクを伴う。まず、第一段階として、現在生産している油圧ショベルの性能の多様化を図るべきであろう。第二段階として、現在保有している技術やノウハウ、例えば油圧技術を応用した土木建設、建築、運輸運搬、農業機械などが考えられる。また、自己開発に時間が掛かるようであれば、技術提携なども検討する必要がある。

2. 従業員の意欲および意識改革について

工場の幹部はもちろんであるが、従業員一人ひとりの改善意識と意欲が近代化の成功と失敗の鍵を握る。たとえ、どんなに高価な先進的設備機械を導入し、生産管理体制を整備したとしても、改善意識と意欲がなければ、その努力は十分な効果を上げることは

難しい。

- * まず、それぞれの従業員が自分のために自分の職場を見渡し、少しでも働きやすい明るい職場にしようとする意識・意欲を持つことである。自分の担当する仕事を少しでも楽にやりやすく、自分の受け持つ機械や設備、またその回りを清潔に保つことを考え、実行すること。
- * 次にそれを自分だけでなく職場内に広げることである。職場の仲間が少しでも仕事がやりやすくなるように、職場の整理整頓を行い清潔に保つよう上司を通じたグループ活動に広げることである。

このような、各従業員の小さな行動が、実はTQC活動、5S活動、生産性向上、原価低減運動の原点である。これらの運動は初めから組織的に全工場的にトップダウン方式でやるのがいいか、従業員からの提案でボトムアップ方式でやるのがいいか意見は分かれるが、いずれにしても基本は各人の意欲と改善意識がないと失敗に終わる。

3. 従業員個人や職場に対する賞罰主義に関して

当工場に限らず、中国のほとんどの企業は請負制が基本になっているようである。工場は国家との請負契約、各車間は工場との請負契約、さらに班、組、グループ、従業員個人とノルマ制で、割当てを越える業績を上げればボーナスが与えられ、割当てを下回れば罰金を徴収されるという仕組みになっている。

このシステムは確かに個人や車間単位の業績を数量的に把握し、客観的に評価するには分かりやすく、便利であるという長所があると思うが、次のようなことが懸念される。

- * 従業員ひいては各車間はどうしても自己本位的な考えや行動を取るようになり、職場全体のことや、自分の作業分担の前工程と後工程への配慮などが軽視されるような風潮が出やすいのではないか。つまり、各個人は自分のノルマを、班長は自分の班のノルマを、車間主任は自分の車間のノルマだけを達成すれば良いと考え、他人や他の職場のことはどうでも良いし関心もない。もっと悪いのは、他人から、また他の職場からの意見や提言には耳も傾けないし、むしろ迷惑であると

考える。こんな風潮が工場内に漂っていないだろうか。もしこれが現実にあるとすれば、品質向上や生産性向上運動などもその効果はほとんど期待できない事になる。

つまり、各職場や各個人は自分のノルマだけを上げるために多少品質が悪いものでも次の工程に送り、次工程は、そのまま使用するか、それを手入れ修復するために非常な時間を掛けている。さらに悪く推測すれば、自分のところで発生した不良を隠すようなことはないか。このような風潮が工場全体に蔓延すれば、製造企業としては最悪の状態であり、こんなことは、コンサルタントの単なる杞憂であってほしい。

* 従業員の個人本位の風潮は結果として、組織の硬直化やセクショナリズムを生み出す。つまり、各部署は自分の部署の成果だけにこだわるあまり、他の職場からの意見や提言を受け付けず、そのかわり自分も他の部署のことについては口を出さない。その結果、よその部との連帯作業はうまくいかないし、工場全体の状況が分からず、独り善がりな考え方しかできなくなる。当工場のような製造業においては縦割りの命令組織だけではカバーできない業務や問題が必ず発生するものである。そのような場合、硬直化した縦割りの組織では対応できないし、最善の結果を出すことが困難である。組織間のチームワークが必要になるし、人材の交流も必要となる。このような意味からも従業員の職場ローテーション制度は視野を広め、各部署に友人を作り、円滑、かつフレキシブルな組織を形成するうえで有効であると思われる。

* 従業員間の連帯感が損なわれ協調的な仕事ができないばかりでなく、職場の規律や風紀が乱れるようなことはないか。各従業員は自分のノルマさえ達成すれば、他の仲間がまだ仕事にもかかわらず、回りでぶらぶらしていたり、さっさと退社したりすることはないか。

現在の当工場の賞罰主義的な評価方法のために、上に述べたような現象が少しでも現れているようであれば、これは当工場の近代化・活性化にとっては重大な阻害要因であり、我われがこれまで述べてきた近代化計画の実現はかなり困難なものとなる。我われ

が提案している近代化計画のほとんどは当初にも述べたように、従業員全体が一致協力して、同じベクトルを合わせてやるべきことがほとんどであるからである。

今回の調査対象でもないので報告書の中ではほとんど上記のような事柄については触れていないが、実は企業にとっては最も重要なテーマであり、もしこのような現象が発生していたら、工場幹部を中心に、人事・労務、教育、党・組合など関連部署の英知を寄せ合って解決に取り組んでほしい。業務分担・権限委譲体制、各組織の業績評価の方法、従業員能力評価方法、教育訓練内容、昇格・昇級制度、就業規則、職場のローテーション制度など多角的な見直しと改善策が必要である。

4. 管理業務の電算化にむけて

当工場のように組織が大きくなり、市場経済化に向かって顧客の要求が多様化し、さらに今後製品の種類が増えてくるにつれて、管理、事務業務も増え複雑になって間接部門人員の比率がますます増えてくるのが十分に予測される。近い将来、事務・管理業務の近代化にとって電算化は不可欠の手段となることはすでに述べたとおりである。

事務・管理業務の電算化は一朝一夕にして出来るものではなく、用意周到な準備が必要となるし、日常業務の片手間にできるものではない。したがって、今からでもその準備にとりかかっても早すぎると言うことはない。

まず、とりあえず“事務管理電算化小委員会”を発足させることも一つの考えである。当初は2～3名を専従させ、国内、国外の類似企業での電算化の実態を勉強してもらい、当工場としての電算化のコンセプトを作成することが必要であろう。このコンセプトはこれから進める電算化の、あらゆる基本方針となるものであるから、工場長をはじめ工場幹部、各部門の責任者も含め十分に検討し、合意を得て決定する必要がある。

5. コストダウン（原価低減）について

本報告書では、原価管理改善についての提言はとくにテーマとして取り上げていない。テーマとしては挙げてないがコストダウンが市場経済体制の中の企業にとって、企業が

続く限り普遍的に重要な課題であることは言うまでもない。近代化計画の目標テーマとしては取りあげてはいない理由は、現在、当工場として大きな問題として挙げられていないということもあるが、これは、これまでに説明してきた近代化計画を実施し、うまくいけば、その結果として必然的に原価低減に結びつくという確信があるためである。

つまり、生産性向上のための計画は、そっくりそのまま原価低減のための計画といっても差支えないし、品質向上計画は、その過程で、あるいはその結果として原価低減に結びつくものである。技術向上や管理機能の改善も言うまでもなく、原価低減対策の一環である。

6. 正確なデータに基づく管理

生産性向上および製品品質向上という大きな課題に向けて、一丸となって努力していく必要があるが、何を基準としてその効果を評価するかが問題となる。たんに生産台数が増えたとか、故障が少なくなったとか漠然と評価するのではなく定量的に目に見える形で評価したいものである。

その時評価の基礎となるのは、現状の正確な定量的な数値である。つまり、現在の数値に対してどれだけ向上（低減）したかという比較検討が、進める過程においても結果の評価においても拠り所となるから、現状のデータが正しい加減なものであれば、その結果の評価もなにを評価しているのか分からなくなる。

まず、正確なデータを取るためには言葉の定義を明確にすることが必要である。

例を挙げれば、不良率と言う言葉の定義は、廃却率、返品率、特別採用品を不良品とするかどうかなど明確にしておく必要がある。また、企業会計制度の改正による諸経費費目や原価項目の定義も財務関係者だけでなく、少なくとも車間の管理担当者や工段長クラスまでは徹底しておく必要があるだろう。

7. 不良品再発防止に関して

生産活動において、ミス完全に無くすという事は不可能なことである。品質管理の本質は、この避けられないミスをいかに最小限にするかということである。つまり、性能のよい検査・測定器具を備えて不良品を絶対に見逃さないということが品質管理の本筋ではない。品質管理とは不良品を未然に防ぐ、万一不良品やトラブルが発生したら、徹底的に原因を究明し対策を立て、それを実行に移し、2度と同じ不良品やトラブルは繰り返さないということが肝心である。

不良品や事故を起こした場合、個人の責任を追及して減給などの手段で終わったとしたら、その人は一時的には注意深くなりミスは減るかもしれないが、根本的には何も解決してないし、このような事が重なると心が萎縮してのびのびとした仕事ができなくなり、かえって、本人のためにも工場のためにもマイナスとなる。

不良品や事故を起こした場合、個人の責任を追及するのではなく、原因の追究をしなければならない。事故やミスを起こした本人には懲罰のための追究ではなく、事故を起こした時の状況、操作など、原因を把握するための追究はおおいにやるべきであり、本人はすべて隠すこと無く原因究明のために協力しなければならないことは言うまでもない。

8. 技術力向上に関する事

人間の頭脳を良くするための薬など無いと同じように、工場の技術力を向上させるための特別な方法などあるはずはない。従業員一人一人が常に自己啓発意欲と問題意識をもって日常の業務を行っているかどうかである。そして工場幹部の役目は、従業員の意欲と問題意識をうまく引き出して組織化していくことである。

(1) 技術・知識の共有化について

当工場では、新入社員に対する教育訓練のほかにも中堅技術者や職員に対しても社外での教育の機会を与えたり、学会参加の機会が与えられている。また、今後は国内だけでなく海外での研修や市場調査などの機会が頻繁に出てくると思われる。このようなチャンス

を与えられて参加した従業員はそこで得た知識・技術・資料などは個人の財産としてしま
い込むのではなく、レポートとしてまとめ、所属する職場だけでなく関連する部署にも配
り、必要があれば報告会などを開き、多くの人に分け与えることが重要である。

また、これらの資料の中で重要なものや、国内外の文献や論文などを入手した場合には
関係者が集まって、定期的な勉強会を開くなどしてお互いに研鑽し合うことも必要である。

(2) 技術の伝承・蓄積について

これまで約40年間の生産活動の中で培ってきた当工場特有の技術やノウハウは膨大な
ものとなっているはずである。これらのノウハウや技術は企業の財産であり、企業の実力
である。これらは単に国家が決める基準や規格でもないし、技能訓練や技術セミナーなど
から学べる一般的な知識や技術でもない。当工場の製造過程で工夫した技術、問題が発生
した時に解決した手法、納品後の製品のトラブル解決の過程で習得したノウハウなどであ
る。これらの技術やノウハウは単にそれに関係した人だけの知識や技術として持っていて
は工場としての実力や財産にはならない。その人が工場にいる間はまだいいが退職したり、
他企業に移れば、その技術やノウハウは当工場から消えてしまうことになる。

また、現在何気なく適用している技術や製造方法、作業工程などが永年の過程で修正さ
れつつ完成されたものであるかもしれない。もう一度工場の生産技術・工程・作業を見つ
め直し整理してみることも無駄な作業ではない。これらを記録に残し、工場として、マニ
ュアル化、基準化を進めるとともに体験者はそれを後輩や同僚に伝承することが義務であ
る。

9. 結び

これまで、合肥鉦山機器工場を調査した結果から問題点を抽出し、それを踏まえた近代
化計画を策定し、それを詳細に提言してきた。われわれコンサルタントは、工場側から出
された4つの課題を尊重するために、問題点の分析の過程でこれらの4つの課題が近代化

のテーマとして妥当なものかどうかを検証し、これらの課題を解決することで、現在当工場に現れている、また潜在する問題が解決されることを確認したうえで近代化計画の策定に入った。

我々の提言した諸々の計画は、工場調査の際に収集、聴取した諸資料や国内で収集した資料に基づき、可能な限り現在の中国の経済環境や工場経営環境などを考慮したつもりではあるが、子細な点にわたる調査は時間的に不可能であり、必ずしも中国の現状にそぐわないところもあるかと思う。

当然なことではあるが、我々の提言は一つの案であってこれが近代化の全てでないことは言うまでもない。工場側はこれらの案を一つのヒントとして自分たちの実行計画 (ACTION PLAN) を策定して実行に移されることを希望する。8・5計画期間も残すところあと1年余りであるが、この計画期間にこだわることなく、長期的視点にたったの計画を立てじっくりとステップを踏んで着実に実施して欲しいと願っている。

当工場の近代化計画は必ず成功すると確信する。これは、工場幹部をはじめ従業員に近代化計画に対する非常な熱意が感じられること、さらに国家経済貿易委員会、安徽省、合肥市当局などの力強い支持が約束されていることなどから判断した結果である。

しかしながら、工場改善運動や合理化活動などはこれで終了したとか完結したと言えるような性質のものではなく、一つの目標を達成したら直ぐに次のステップに向かって進まなければならないということも忘れてはならない。“人事を尽くして天命を待つて”はいられないのである。企業は常に競争にさらされており、常に前進していないととり残されることになる。

最後に、本調査に多大なご協力をいただいた合肥鉍山機器工場をはじめ、国家経済貿易委員会、安徽省経済委員会、合肥市経済委員会の関係各位に心からの謝意を表するとともに、我々の提言が当工場の近代化の成功と発展に少しでも資することができれば幸いである。

VI. 附属資料

VI 付属資料

1. 参考・引用資料（図書、定期刊行物など）

本報告書を作成するにあたり、下記の図書や資料を参考にし、一部引用した。

全 般

- | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|
| * 中華人民共和国工場（韶関ショベル）
近代化計画調査報告書 | 国際協力事業団 | 1988/11 |
| * 中華人民共和国工場（湘潭圧縮機）
近代化計画調査報告書 | 国際協力事業団 | 1991/3 |
| * 中華人民共和国工場（鞍山紅旗トラクター）
近代化計画調査報告書 | 国際協力事業団 | 1992/2 |
| * 中華人民共和国工場（瀋陽建築機械）
近代化計画調査報告書 | 国際協力事業団 | 1993/11 |

社会・経済関連

- | | | |
|--|--------------------------|--------|
| * 1990年度国民経済・社会発展に関する統計公報
（北京週報別冊付録） | 中華人民共和国
国家統計局 | 1991/3 |
| * 1991年度国民経済・社会発展に関する統計広報
（北京週報別冊付録） | 中華人民共和国
国家統計局 | 1992/3 |
| * 1992年度国民経済・社会発展に関する統計広報
（北京週報別冊付録） | 中華人民共和国
国家統計局 | 1993/3 |
| * 1993年度国民経済・社会発展に関する統計広報
（北京週報別冊付録） | 中華人民共和国
国家統計局 | 1994/3 |
| * 国民経済社会発展10ヵ年計画と「8・5」計画
の策定に関する中国共産党中央委員会の提案
（北京週報別冊付録） | 第13回大会総会
採択(90.12.30) | 1991/2 |
| * 企業における経営メカニズムの転換 | 北京週報 NO.24 | 1992/6 |
| * 企業管理に参加する職員労働者代表大会制度 | 北京週報 NO.25 | 1992/6 |

* 統一税制へ大きく踏み出す	北京週報 NO. 25	1993/6
* 国際慣行に沿った財務・会計制度の改革	北京週報 NO. 49	1993/12
* 合肥市の新市街区建設	北京週報 NO. 39	1993/9
* 世界に進出する安徽省	北京週報 NO. 44	1993/11
* 発展する安徽省の対外経済貿易	北京週報 NO. 44	1993/11
* 高成長を続ける中国経済	北京週報 NO. 1	1994/1
* 今年の中国経済体制改革の要点	北京週報 NO. 2	1994/1
* 税制を大幅に改革	北京週報 NO. 4	1994/1
* 長江流域の対外開放をリードする江蘇省	北京週報 NO. 6, 7	1994/2
* 輸出入銀行と知的所有権法廷を設立	北京週報 NO. 8	1994/2
* 第8期全人代第2回会議—今年度の目標—	北京週報 NO. 12	1994/3
* 政府活動報告（北京週報別冊付録）	北京週報 NO. 14	1994/4
* 安徽省の工業（安徽省経済委員会）	中国工業年鑑	1992
* 合肥市の工業（合肥市経済委員会）	中国工業年鑑	1992
* 図説中国経済工業化—Ⅰ、Ⅱ	経済セミナー	1992/1/2
* 中国の経済体制改革 第8章「整理整頓期の国有企業改革」	東大出版会	1992/4
* 「加速」下の中国経済（ジェットロ中国経済研究会）	日本経済新聞	1993/3, 4
* 中華人民共和国財政法規集—上巻 （企業財務会計制度特集）	中国財政経済出版社 （財政部情報司編）	
* 中国投資の実務	東洋経済新報社	1994/5
* 中国の会計と監査	中央経済社	1988/12
* 中国の会計	燎原	1987/9
* 実用会計法規精選	中国法律出版社	1993/9
* 中国の企業会計の構造と分析	九州大学出版会	1989/2
* 中日経済法律辞典	日中経済協会	1987/9
* 中国情報ハンドブック [1993年版]	三菱総研編	1994/4
* 長江流域の経済発展	アジア経済研究所	1993/5
* 地域研究シリーズ：中国；経済	アジア経済研究所	1992/6

技術・生産管理関連

* 中小企業の経営指標（平成4年度調査）	中小企業庁編	1993/4
* 中小企業の経営指標（平成5年度調査）	中小企業庁編	1994/4
* 溶接便覧	丸善	1982/9
* 金属の塗装	地人書館	1990/4
* 塗装の事典	朝倉書店	1985/12
* J I Sハンドブック：金属の表面処理	日本規格協会	1989/4
* J I Sハンドブック：塗料	日本規格協会	1989/4
* J I Sハンドブック：溶接	日本規格協会	1989/4
* 建設機械用油圧機器ハンドブック	日本建設機械化協会	1975/8
* 経営実務大百科	ダイヤモンド社	1982/12
* 経営工学概論	日本規格協会	1983/4
* 生産管理入門	理工学社	1989/4
* 生産管理	日本規格協会	1983/4
* 生産管理	日刊工業新聞社	1987/1
* 工場コストダウン事典	日刊工業新聞社	1992/11
* 工場を合理化する事典	日刊工業新聞社	1991/1
* 工程管理と生産期間の短縮	日刊工業新聞社	1991/11
* 実践工程管理	日刊工業新聞社	1992/9
* 商品開発	日刊工業新聞社	1992/9
* 品質業務のチェックリスト	税務経理協会	1984/10
* 品質管理の実際	工業調査会	1991/9
* I S O - 9 0 0 0 のすべて	日経 B P 社	1992/8
* 品質保証	日科技連	1977/5
* 品質管理の導入と推進	日科技連	1977/5
* 現場管理者のための「7つ道具」集	日刊工業新聞社	1991/9
* 生産管理が分かる事典	日本実業出版社	1992/8
* 5 S テクニク	日刊工業新聞社	1992/9
* 日本企業の競争力	東洋経済新報	1992/9
* 労働安全衛生入門	経営書院	1991/10

2. 図表一覧表

本報告書に使用した図、表、参考資料を下記のように章ごとにまとめた。

図表・資料番号	図表・資料名称	ページ
【I章】 序		
図I-4-01	近代化計画作成のプロセス	1-19
表I-2-01	主要工業製品の生産量	1-10
表I-5-01	本報告書に使用される用語—組織、役職、資格	1-22
表I-5-02	カタカナ語と英語の対比	1-24
【II章】 工場の概要		
図II-1-01	合肥市街と工場の位置	2-5
図II-1-02	本工場建屋配置図	2-6
図II-1-03	分工場建屋配置図	2-7
図II-4-01	合肥鞍山機器工場組織図	2-28
図II-4-02	第一分工場組織図	2-29
図II-6-01	方針目標管理フローチャート	2-48
図II-6-02	年度総合計画作成手順	2-49
図II-6-03	生産作業計画作成手順	2-50
図II-7-01	技術改造計画実施スケジュール	2-55
図II-7-02	本工場技術改造計画図	2-56
図II-7-03	分工場技術改造計画図	2-57
表II-2-01	代表機種の主仕様	2-11
表II-2-02	販売額と生産台数 (1990~1993)	2-12
表II-3-01	主要車間および分工場概要	2-17
表II-3-02	車間設備と稼働年数 (1/4)~(4/4)	2-18
表II-4-01	部門別従業員数 (1/2)~(2/2)	2-30
表II-4-02	年齢別従業員数 (1/2)~(2/2)	2-32
表II-4-03	勤続年数別従業員数 (1/2)~(2/2)	2-34
表II-4-04	学歴別従業員数 (1/2)~(2/2)	2-36
表II-4-05	職種別直接作業員	2-38
表II-5-01	過去3年の輸出状況	2-42
表II-5-02	中国6大同種企業の比較	2-43
表II-5-03	従業員一人当たり販売額	2-43
表II-7-01	2000年までの生産計画	2-58

表Ⅱ-7-02	設備計画明細表 (1/7) ~ (7/7)	2-59
表Ⅱ-7-03	技術改造資金借入計画	2-66
表Ⅱ-7-04	技術改造資金返済計画	2-66

[Ⅲ章] 工場の現状と問題点

図Ⅲ-1-1-01	車間基本組織図	3-10
図Ⅲ-1-1-02	材料から出荷までの標準プロセス	3-11
図Ⅲ-1-1-03	主要工程の流れ	3-12
図Ⅲ-1-1-04	生産計画に対する工程別負荷と現状の能力線	3-13
図Ⅲ-1-2-01	貴陽航空油圧部品工場の位置	3-45
図Ⅲ-1-2-02	変量ダブルポンプの形状・仕様 (1/3) ~ (3/3)	3-46
図Ⅲ-1-2-03	定量ポンプ/モータの形状・仕様 (1/2) ~ (2/2)	3-49
図Ⅲ-1-2-04	貴陽航空油圧部品工場組織図	3-51
図Ⅲ-1-2-05	楓陽航空油圧部品工場組織図	3-52
図Ⅲ-1-2-06	楓陽航空油圧部品工場品質管理体系	3-53
図Ⅲ-1-3-01	材料準備・溶接関連組織	3-68
図Ⅲ-1-3-02	酸素集合装置 (写真)	3-69
図Ⅲ-1-3-03	ガス切断面不良の例 (写真)	3-69
図Ⅲ-1-3-04	ガス切断面不良の例 (写真)	3-70
図Ⅲ-1-3-05	仮付組立治具 (写真)	3-70
図Ⅲ-1-3-06	肌合せ不良の例 (写真)	3-71
図Ⅲ-1-3-07	溶接工程作業基準および検査基準の一部 (1/4) ~ (4/4)	3-72
図Ⅲ-1-3-08	溶接ロボット (写真)	3-76
図Ⅲ-1-3-09	ハンマーによる矯正作業 (写真)	3-76
図Ⅲ-1-4-01	薄板に使用されている上下プレス金型 (写真)	3-79
図Ⅲ-1-6-01	鋳鍛造素材形状寸法の不揃い (写真)	3-85
図Ⅲ-1-7-01	塗装工程作業指示表	3-94
図Ⅲ-1-7-02	サンドブラスト後の部品 (写真)	3-95
図Ⅲ-1-7-03	塗装ブース内の様子 (写真)	3-95
図Ⅲ-1-7-04	刷毛塗り塗装作業 (写真)	3-96
図Ⅲ-1-8-01	総組立車間の様子 (写真)	3-100
図Ⅲ-1-8-02	作動油沈殿タンク (写真)	3-101
図Ⅲ-1-8-03	組立車間に持込まれたドラム缶 (写真)	3-101
図Ⅲ-1-8-04	作動油タンク給油口付近 (写真)	3-102
図Ⅲ-1-8-05	コントロールバルブ組立品 (写真)	3-102
図Ⅲ-1-8-06	倉庫保管の油圧ホース (写真)	3-103
図Ⅲ-1-8-07	旋回モーターピニオン組立品 (写真)	3-103
図Ⅲ-1-9-01	完成品の野外実掘削試験 (写真)	3-105

図Ⅲ-2-2-01	外注管理フローチャート	3-121
図Ⅲ-2-6-01	製品品質監督組織機構図	3-158
図Ⅲ-2-6-02	品質管理組織図	3-159
図Ⅲ-2-7-01	機器設備修理任務表	3-169
図Ⅲ-2-7-02	設備大規模修理工程案	3-170
図Ⅲ-2-7-03	設備修理明細表 (1/2) ~ (2/2)	3-171
図Ⅲ-2-7-04	大規模修理精度検査記録カード	3-173
図Ⅲ-2-7-05	材料明細表	3-175
図Ⅲ-2-7-06	設備検査依頼結果報告書	3-176
図Ⅲ-2-7-07	設備修理完了引渡し票	3-177
図Ⅲ-2-7-08	二級保全検収票	3-178
図Ⅲ-2-8-01	安全生産管理委員会組織図	3-183
図Ⅲ-2-8-02	安全保護具の不使用 (写真)	3-184
図Ⅲ-2-8-03	切屑の散乱 (写真) (1/2) ~ (2/2)	3-184
図Ⅲ-2-8-04	材料の乱雑な積置き (写真)	3-185
図Ⅲ-2-8-05	加工品の乱雑な放置 (写真)	3-186
図Ⅲ-3-01	問題分析のプロセス	3-202
図Ⅲ-3-02	問題点の原因評価 (パレート図)	3-203
図Ⅲ-3-03	問題点の影響評価 (円グラフ)	3-203
表Ⅲ-1-1-01	工程別設備および直接作業員の 年間能力時間と実働時間 (1/2) ~ (2/2)	3-14
表Ⅲ-1-1-02	機種別・部品別工数 (1/6) ~ (6/6)	3-16
表Ⅲ-1-1-03	機種別所要総工数 (作業員工数)	3-22
表Ⅲ-1-1-04	生産計画と主要工程能力	3-23
表Ⅲ-1-2-01	主要購入品と購入金額	3-54
表Ⅲ-1-2-02	原材料と補助材料の購入先と発注・納入方法	3-54
表Ⅲ-1-2-03	機種別主要鑄造部品と歩留り	3-55
表Ⅲ-1-2-04	機種別主要鍛造部品と歩留り	3-56
表Ⅲ-1-2-05	主要油圧機器のトラブル	3-57
表Ⅲ-1-4-01	プレス関連設備と稼働年数	3-79
表Ⅲ-1-6-01	機種別機械加工主要部品と加工時間	3-86
表Ⅲ-2-2-01	機種別製品重量/価格と製造原価構成など	3-122
表Ⅲ-2-2-02	主要購入品と購入金額	3-123
表Ⅲ-2-5-01	工業企業固定資産の減価償却年限表	3-141
表Ⅲ-2-5-02	機種別製造原価計画と実績の比較 (1/2) ~ (2/2)	3-142
表Ⅲ-2-5-03	機械費用単価と直接作業単価の推移 (1/2) ~ (2/2)	3-144
表Ⅲ-2-5-04	新旧会計制度の比較	3-146

表Ⅲ-2-5-05	改定前の貸借対照表の枠組	3-147
表Ⅲ-2-5-06	改定前の損益計算書の枠組	3-147
表Ⅲ-2-5-07	改定後の貸借対照表の枠組	3-148
表Ⅲ-2-5-08	改定後の損益計算書の枠組	3-148
表Ⅲ-2-5-09	当工場の損益計算書(1/2)～(2/2)	3-149
表Ⅲ-2-5-10	当工場の貸借対照表(1/2)～(2/2)	3-150
表Ⅲ-2-6-01	品質分析会議(93年度)	3-160
表Ⅲ-2-6-02	メーカーとの品質分析会議(93年度)(1/2)～(2/2)	3-161
表Ⅲ-2-6-03	製品納入後の故障件数と保証・サービス費用	3-163
表Ⅲ-2-6-04	主要油圧部品とその不良内容	3-164
表Ⅲ-2-9-01	従業員教育訓練実施計画(94年度)(1/4)～(4/4)	3-191
表Ⅲ-3-01	問題点の分類と分析(1/9)～(9/9)	3-204
表Ⅲ-3-02	問題点の原因評価(重み付け)	3-212
表Ⅲ-3-03	問題点の影響評価(重み付け)	3-213

[IV章] 近代化計画

図Ⅳ-2-2-1-01	総組立ライン案	4-22
図Ⅳ-2-2-1-02	K社のU/Mライン(写真)	4-23
図Ⅳ-2-2-1-03	K社のL/Mライン(写真)	4-23
図Ⅳ-2-2-1-04	K社のL/Mライン;L/F反転装置(写真)	4-24
図Ⅳ-2-2-1-05	K社;U/MとL/Fの組立完了(写真)	4-24
図Ⅳ-2-2-1-06	K社;アタッチメント(ATT)装着ライン (1/2)(写真)	4-25
図Ⅳ-2-2-1-07	K社;ATT装着ライン(2/2)(写真)	4-25
図Ⅳ-2-2-2-01	K社のエンジンサブ組立ライン(写真)	4-28
図Ⅳ-2-2-2-02	K社のコトローががサブ組立ライン(写真)	4-28
図Ⅳ-2-2-2-03	K社の作動油タンクサブ組立(写真)	4-29
図Ⅳ-2-2-2-04	K社の操作レバーサブ組立(写真)	4-29
図Ⅳ-2-2-2-05	K社のロータリージョイントサブ組立(写真)	4-30
図Ⅳ-2-2-2-06	K社のアタッチメント(ATT)サブ組立(写真)	4-30
図Ⅳ-2-2-5-01	带状電極肉盛溶接の例	4-45
図Ⅳ-2-2-5-02	歪発生抑制・防止(1/2)～(2/2)	4-46
図Ⅳ-2-2-7-01	K社のLCA実施例	4-72
図Ⅳ-2-2-7-02	K社のレトロフィット化実施例(写真)	4-72
図Ⅳ-2-2-7-03	K社の治具の共用化実施例(写真)	4-73
図Ⅳ-2-2-7-04	K社の外段取り実施例(写真)	4-74
図Ⅳ-2-2-9-01	天井クレーン無線操縦化の様子(写真)	4-87
図Ⅳ-2-2-9-02	天井クレーンのペンダント操作(写真)	4-88
図Ⅳ-2-2-9-03	腕クレーンの使用例(写真)	4-88
図Ⅳ-2-2-9-04	エア-式バルンサーの使用例(写真)	4-89

図IV-2-2-9-05	倉庫内のスタッカークレーンの使用例(写真) …	4-89
図IV-2-2-9-06	バッテリー式運搬車の利用(写真) ……………	4-90
図IV-2-2-9-07	専用吊り具の使用(写真) ……………	4-90
図IV-2-2-9-08	総合運搬システムの例 ……………	4-91
図IV-2-3-1-01	生産指示書から手配管理表の作成 ……………	4-106
図IV-2-3-1-02	手配管理表から購買票へ ……………	4-107
図IV-2-3-1-03	手配管理表から作業指示表へ ……………	4-107
図IV-2-3-1-04	生産指示書(インプット)の例 ……………	4-108
図IV-2-3-1-05	手配管理表(アウトプット)の例 ……………	4-109
図IV-2-3-1-06	購買マスター(データファイル)の例 ……………	4-110
図IV-2-3-1-07	注文書(アウトプット)の例 ……………	4-111
図IV-2-3-1-08	5S推進体制の例 ……………	4-112
図IV-2-3-1-09	5S導入手順 ……………	4-112
図IV-2-3-4-01	ラインバランスの例 ……………	4-129
図IV-2-3-6-01	設備保全カルテの例 ……………	4-149
図IV-2-3-6-02	ゴミの侵入・発生経路 ……………	4-150
図IV-2-3-6-03	整理・整頓・清掃による 設備有効稼働率向上の例…………	4-151
図IV-2-3-6-04	設備給油表の例 ……………	4-153
表IV-1-3-01	近代化計画策定基本方針 ……………	4-12
表IV-2-1-01	生産性を阻害する要因 ……………	4-16
表IV-2-3-4-01	オペレーションリストの例 ……………	4-130
表IV-2-3-5-01	工数測定表の例 ……………	4-140
表IV-2-3-6-01	固定資産棚卸し資産表の例 ……………	4-154
表IV-2-3-6-02	設備のABC分類例 ……………	4-155
図IV-3-2-4-01	カートリッジ式ボーリングバーの例(写真) ……	4-200
図IV-3-2-4-02	ツールプリセッターの例(写真) ……………	4-201
図IV-3-2-4-03	ダイヤルゲージ付きノギスと デジタル表示付きノギスの例(写真) ……………	4-201
図IV-3-2-4-04	内径用シリンダゲージの例(写真) ……………	4-202
図IV-3-2-4-05	外径用マイクロメーターの例(写真) ……………	4-202
図IV-3-2-5-01	K社屋外貯蔵タンク(写真) ……………	4-205
図IV-3-2-5-02	K社1000サブ組立ラインの防塵対策(写真) ……	4-205
図IV-3-2-7-01	パレットの種類 ……………	4-214
図IV-3-2-7-02	枕木を敷いたメッシュパレット(写真) ……………	4-215
図IV-3-2-7-03	仕切りを入れたメッシュパレット(写真) ……	4-215
図IV-3-3-1-01	特性要因図「組立上のミス」 ……………	4-233
図IV-3-3-1-02	特性要因図「見栄えの品質」 ……………	4-234

図IV-3-3-1-03	特性要因図「輸送」	4-235
図IV-3-3-1-04	5ナゼ解析シート	4-236
図IV-3-3-2-01	製品納入後の故障件数と保証費-以費用の推移	4-262
図IV-3-3-2-02	鋳造品の品質工程図	4-263
図IV-3-3-4-01	エア-吐出口3点セット	4-284
図IV-4-01	近代化計画実施スケジュール	4-301
表IV-3-1-01	製品品質を阻害する要因	4-181
表IV-3-3-1-01	品質工程表「ボルト生産工程」	4-237
表IV-3-3-1-02	品質工程表「総組立工程」	4-239
表IV-3-3-1-03	目で見える管理チェックリスト	4-243
表IV-3-3-2-01	油圧機器のチェックリスト (1/2)~(2/2)	4-264
表IV-3-3-2-02	不良品処理票	4-266
表IV-3-3-2-03	不良品処理票リストおよびデータベース化	4-267
表IV-4-01	期別実施プログラム	4-296
表IV-5-2-01	技術改造計画の設備導入案(第1期)	4-314
表IV-5-2-02	近代化計画設備導入計画	4-320
参考資料IV-2-2-6-01	自動プライマー塗装装置仕様書の例	4-58
参考資料IV-2-2-6-02	プライマーと塗料の組合せ例	4-60
参考資料IV-2-2-7-01	スローアウェ-バイトの経済性	4-75
参考資料IV-2-2-9-01	自動シャッター仕様書の例	4-92
参考資料IV-2-3-7-01	危険予知訓練の進め方	4-163
参考資料IV-3-2-3-01	熱処理欠陥とその対策(鋼)	4-193
参考資料IV-3-2-7-01	箱型メッシュパレット(カタログ)	4-216
参考資料IV-3-3-1-01	ISO-9000シリーズによる品質システム要求事項	4-244
参考資料IV-3-3-2-01	外注工場品質監査諸文書	4-268
参考資料IV-3-3-2-02	溶解作業標準	4-274

JICA