

中華人民共和国
工場近代化計画フォローアップ調査
追加診断報告書
(蘇州医療機器工場)

1999年12月

JICA LIBRARY



J 1155323(7)

国際協力事業団
鉦工業開発調査部
工業開発調査課

JICA
105
635
MPI
LIBRARY

鉦調工
CR(3)
99-229

中華人民共和国
工場近代化計画フォローアップ調査
追加診断報告書
(蘇州医療機器工場)

1999年12月

国際協力事業団
鉦工業開発調査部
工業開発調査課



1155323 (7)

中華人民共和国
工場近代化計画フォローアップ調査
追加診断報告書
(蘇州医療機器工場)

1. 生産管理面について

蘇州医療器械は 1956 年に設立され、本格調査時 (1995 年) には売上高：3,609 万元、従業員：746 人、従業員 1 人当り売上高 4.8 万元という生産性の低い工場であった。主な製品は、眼科手術用顕微鏡 (対象製品)、スリットランプ、眼科手術用器具、水晶体レンズ、医療用冷凍機であり、この製品構成は現在でも変わっていない。

蘇州医療器械は、現在、中国では唯一の眼科手術用顕微鏡のメーカーである。1998 年の売上高は、前年より 23.4% 伸びており、6,582 万元に達した。これは、1995 年の売上高 3,600 万元と比較すると 1.8 倍である。しかし、中国では、この間年率 10% 程度の物価上昇があり、成長は 1.5 倍程度に割引いて考える必要がある。現在、蘇州医療器械の従業員一人当り売上高は約 8.3 万元になっており、中国では、平均的な生産性を達成したと言えよう。しかし、この従業員一人当り売上高 8.3 万元は、年間 125 万円/人にしか相当しない。これは日本の中小企業が達成している水準の 1/10 に達しない値であり、生産性の向上が強く望まれる。

蘇州医療器械では、眼科手術用の顕微鏡だけでなく、眼科診療用の機器を生産しており、特に、白内障の手術の時、取除いた眼球の代わりに挿入するレンズを生産している事に注目すべきである。中国の辺境地域は、強い紫外線の為、白内障が多く、目が見えなくなった老人が多い。これらの人は、このレンズによって可能になる手術で目が見える事を待ち望んでいる。また、アジア、アフリカにも同じ問題を抱えた国が多く、この工場が生産を拡大する事は、人道的見地から非常に意義がある。

工場は 3 工場あるが、いずれも蘇州市の中心にあるため通勤は便利である。従業員の内、現業職は中学卒を 30 名採用し、企業内の学校で 3 年間教育した後、職業高校卒の資格を与え、現場に配備している。しかし、訓練実習設備は貧弱で、旋盤、手仕上げの訓練などを入社年度で交互に行っており、先進的な技術に対応できる技能を養成しているとは言えない。

総資本は約 12,187 万元であるから、資本回転率は 0.54 であり、1995 年の状況：0.4 に比べると改善は見られるが依然として非常に悪い。すなわち、資本が生かされていない。この原因は適正な生産管理が行われていない事にある。早く、1.0 以上に改善する必要がある。

本格調査時に、M/C、N/C 機械の稼働率が低い、部品待ちが多い、部品運搬距離短縮の必要ある、標準工数が甘い、工程計画に一環した整合性がない、やたら伝票が多い、検査頼りの品質管理で品質向上の意欲に欠ける、などが指摘されているが、これらの状況は改善される事なく現在も続いている。

生産計画は実行計画である月次計画のみを行っており、季間計画は省略している。月次計画による見込み生産を行っており、受注時に在庫品を振替えている。この為、製品在庫がかなり多い。日程管理は全く行っていない。日程管理について、強い興味を示したので、その詳細を説明した。

本格調査報告書において、蘇州医療器械工場は、過大な製品在庫を生じている、稼働率が低い、差立てをししない、不良品統計がない、限度見本を作っていない、自主検査をしていないなどが問題点として指摘されている。これらの状況はほとんど解決しておらず、依然、そのまま、問題が残っている。

その他、同工場において

- ①在庫管理が全くの成行き管理であるため、在庫管理の方法を提言した、
- ②生産性について、理解させる必要があると考え、労働附加価値生産性について説明した、
- ③MRPに興味を示したので説明し、計算例のソフトを提供した、
- ④品質に関する考え方と管理図を説明し、管理図の計算例ソフトを提供した、
- ⑤標準工数は労務評価の為に作っており、生産管理の為の標準工数は別のものがある事を説明した。

<追加指導項目>

生産管理の指導をセミナー形式で実施し、以下の項目について指導を実施した。

(1) 統計的品質管理による品質の安定化

- 自主検査を推進、強化し、確実に検査データを集める。(しかし品質は検査では実現できない。)
- 検査データを管理図にする。コンピュータを使って管理図を作るソフトを供与したので活用する。
- 工程能力指数 (CP) を計算し、機械毎、作業員毎に 1.3 を達成する。
- TQC を実施して、幹部および一般従業員の統計的品質管理についての認識を高め TQC への協力体制を確立する。

(2) 日程管理の方法

現在、月次生産計画で、生産指示が行われている。この方法では、各作業員、各機械への作業指示は、現場の班長が考えて実施しなければならない。しかし、班長の能

力には限界がある為、適切な指示が出来ない。この問題を解決するために以下を指導した。

- 重要機械の作業研究を行い、段取り時間を短縮する。
- 続いて、代表的製品を選び、その製品について、工程分析を行う。
- 工程分析に基づいて、標準日程計画（ガントチャート）を作る。
- 標準日程計画に基づいて、製番毎の日程計画（ガントチャート）を作る。
- 日程計画によって、作業票を作り、出庫票、現品票を作成して、差立てを行う。
- この方法を順次製品を拡大して実施する。最初は班長に日程計画を示して日程計画による差立てを行ってもらう。
- 全製品について日程計画ができるようになれば、コンピュータを使って、工程毎（作業者または機械毎）に帳票を発行し、作業指示（差立て）を行う。
- 作業が終れば、作業指示書に実績結果を記入して報告する。
- 実績を指示内容と共にデータバンク化し、管理に活用する。

<参考> 中国工場近代化計画調査提言の実施状況（生産管理）

No.	項目	完全実施	一部実施	近く実施 予定	実施予定 なし
1	(調達管理)				
2	コストダウンのため、VEの推進			○	
3	(在庫管理)				
4	販売、生産、在庫計画の一元化		○		
5	小ロット生産方式の導入		○		
6	仕掛品倉庫スペースの縮小		○		
7	日程計画の充実：生産計画と資材計画のリンク		○		
8	在庫管理システムの確立		○		
9	設計変更処理の合理化				○
10	(工程管理)				
11	5Sの推進	○			
12	適切な標準時間に基づく工数の設定		○		
13	生産計画の数量計画から日程計画への展開				○
14	(教育訓練)				
15	階層別教育訓練体系の導入			○	
16	(設計管理)				
17	技術継承システムの構築			○	
18	工業デザイナーの養成		○		

19	(設備管理)				
20	ABC区分(重要度による管理)	○			
21	TPM活動と教育の推進			○	
22	合計	2	7	4	2

2. 財務管理面について

96年の工場近代化計画の提言を受け、眼科用顕微鏡の投資を拡大、光学現場と組立て現場の温度、湿度、防塵管理を施行し品質向上に努めた。設計部門に100万元を投じCAD/CAM導入、また98年には光学レンズ、手術用機具、人口水晶体製造工程改善に1500万元の投資を行った。ISO9001の認定を受け、新製品の人口水晶体についても、本年10月取得見込みである。

財務管理については計算センターを設け、製品毎に目標原価を設定し、実際原価との差異分析を試みたが、効果は良くない。

工場近代化計画調査提言の資金繰りについては、売上も増加し、昨年10百万元の短期借入れ実施等により改善されている。

収益性については、製品自体付加価値が比較的高く、新製品開発も含め収益性は良いが、まだ稼働率が低く利益率が96年8.5%、97年6.1%、98年5.9%と年々低下しており、使用総資本利益率が3.2%と低い。

棚卸品在庫は96年11.5ヶ月、97年10.8ヶ月、98年9.6ヶ月と年々減少させているものの、未だ水準が高く資金繰り圧迫の原因となっている。(現在の半分、5ヶ月に圧縮できれば15百万元の資金負担軽減になる)

原価管理は工場側も認めているように、改善効果は上がっていない。

しかし、前述のように、人口水晶体等新製品開発も進み、売上は年率約20%伸びており、市場開発とVEを指向するように管理体制改善に努めれば、今後に期待がもてる。

参考)	最近3年間 実績		単位 千元
	1996年	1997年	1998年
製品売上高	44,086	53,328	65,825
当期利益	3,767	3,266	3,905
売掛金・未収入金	17,345	16,225	22,043
棚卸在庫	22,707	26,992	30,407
固定資産	47,224	41,952	44,636
総資産	109,799	104,796	121,870
短期借入金	18,930	23,630	33,240

売上高増収率 (%)	122.2	121.0	113.4
当期利益率 (%)	8.5	6.1	5.9
総資産利益率 (%)	3.4	3.1	3.2
総資産回転率 (月)	29.9	23.6	22.2
売上債権滞留期間 (月)	4.7	3.7	4.0
棚卸資産滞留期間 (月)	11.5	10.8	9.6

- ① 売上高増収率 = 当年売上高 / 前年売上高
- ② 当期利益率 = 当期利益 / 当年売上高
- ③ 総資産利益率 = 当期利益 / 当年末総資産
- ④ 総資産回転率 = 当年末総資産 / 一ヶ月平均当年売上高
- ⑤ 売上債権滞留期間 = 当年末売掛金・未収入金 / 一ヶ月平均当年売上高
- ⑥ 棚卸資産滞留期間 = 当年末在庫 / 一ヶ月平均当年売上原価

今回調査時、工場から財務管理に関する要望事項として以下の2点が示された。

- 1) VE(Value Engineering)で製造原価をダウンさせる。
- 2) 資金の支払能力の予測と資金運営の管理方法を改善

1) VEについて

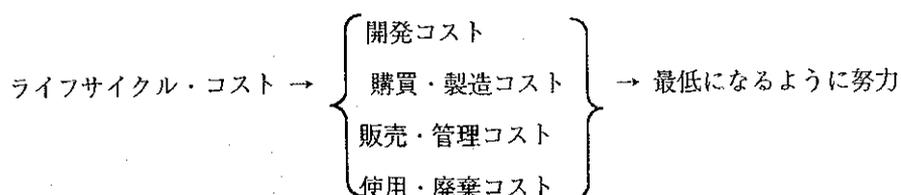
VEはコストダウンのために便利な技法だと思っている人がいるが、それは間違いであり、VEは製品、サービスについてその機能と原価の関係を分析的に研究し、より価値の高い製品、サービスを創り出す考え方や、技法の総称である。別の表現で言えば、「顧客の満足する製品を如何に提供する事が出来るか」を研究することである。

製造原価ダウンも大切なVEの一環であり、経営合理化の大切な技法である。については以下VEについてその概念と、要点について説明した。

1)-1. ライフサイクル・コスト

「VEとは最低のライフサイクル・コストで、必要な機能を確実に達成する為に製品、又はサービスの機能分析に注ぐ組織的努力である」(日本VE協会の定義)

ライフサイクル・コストの図



1) -2. VE 摘要の段階

VE はそれを摘要する時期がライフサイクルのどの段階かによって、「設計前段階の VE (0 look VE)」、「設計段階の VE (1st.look VE)」、「製造段階の VE (2nd. Look VE)」に分類される。この三つのタイプの VE は摘要する場が違うだけで考え方や方法は基本的に同じである。全てに共通する VE の原理、原則は以下の通り。

- ①価値向上の原則 (ユーザーにも、メーカーにも社会にも利益)
- ②使用者優先の原則 (ユーザーのニーズ、製品のコンセプトの明確化)
- ③機能思考の原則
- ④経済思考の原則 (原価思考、採算思考)
- ⑤創造性思考の原則
- ⑥情報活用の原則
- ⑦チーム・デザインの原則

1)-3. アイデア、発想の仕方

一つの問題についてアイデアを出すテクニック。

①ブレイン・ストーミング法 (集団でのアイデア発想法)

- ・良い、悪いの批判をしない。
- ・自由奔放なアイデア歓迎。
- ・アイデアの量を求める。
- ・他人のアイデアの改善結合を求める。

リーダーはブレイン・ストーミングに入る前に問題を十分検討し、知識をもっておくことが必要である。ブレイン・ストーミングで出されたアイデアは記録係が要点と簡単な構造を記録し、チームメンバーが良く見えるようにする。(この段階で評価、有効性を考えてはいけない。)

②ゴードン法 (集団でのアイデア発想法)

ブレイン・ストーミング法の変形。この特徴はアイデア発想の対象となる問題の本質を抽出しただけのものから始め、次第に具体化していくやり方である。従ってアイデア発想の原点は現状の具体的問題点ではなく、抽象化したものを対象にアイデアを求める。(抽象のはしご)

ゴードン法はリーダーだけが何のためにアイデアを出すかを知っており、当初メンバーにはアイデア発想の具体的な対象を教えなくてスタートする。従って思いもかけないアイデアが出る反面、アイデアが見当外れだったり、使いものにならないものだったりするものも増える。

③ チェックリスト法 (個人のアイデア発想を促進させる方法)

5W 1H 法。Why(何故)、Where (何所で)、When (何時)、Who (誰が)、What (何を)、How (どのように) を考えていく。

オズボーンのチェックリスト

1. 他に使い道はないか：現在のままでどうか、変えたらどうか、
2. 他からアイデアが借りられないか：過去に似たものはないか、
3. 形、色彩、音、運動などを変えたらどうか、
4. 大きくしたら：もっと時間をかけたら、回数を増したら、高くしたら、
5. 小さくしたら：取除いたら、低くしたら、短くしたら、軽くしたら、
6. 代用したらどうか：他の材料、部品、プロセス、動力、要素等、
7. 入替えたらどうか：材料、部品、プロセス、レイアウト、日程等、
8. 逆にしたらどうか：正と負、裏返しに、上下逆に、役割を逆に、
9. 組み合わせたらどうか：ブレンド、合金、掬ひ合せ、組合せ、組立て、
目的、アイデアを組み合わせたら、

1) -4. アイデアの分類、整理

アイデアの分類、整理の目的

- ①アイデア発想の観点を明らかにし、欠けている観点からのアイデア発想を求めため。
- ②アイデアの充実、拡大を容易にするため。
- ③アイデアの評価を容易にするため。
- ④設計発想のためのアイデア・リストとして活用するため。

アイデアの分類、整理は機能別、発想別一覧表 (アイデアの分類・整理表) にしておき、将来同じ機能について検討するときには、いつでも取出して使えるようにしておくべきである。

アイデアの分類整理を終えると、アイデアの発展、具体化を薦める。これはアイデアの洗練であり、改善案作りに使えるアイデアを具体化して育てることである。欠点を克服する調査やアイデア発想を行う。

1) -5. アイデアの評価

まとめた改善案を、A 即実施可能、B かなり詳細に検討をしてからでなければ採否が決められない、C 現状を抜本的に改善する必要がある、の3案に分類し、夫々に適した評価を行う。

この評価は提案する改善案を絞り込む為に行うものであり、必要な機能の達

成は可能か、原価の面で経済的か否かを評価する。この評価基準はVEチームの経験的基準、過去の実績資料、概算原価見積、市場調査資料が使われ、大まかではあるが、総合的判断が求められる。

B、Cタイプの案は試作品を作り、種々のテストをして更に詳細原価見積をして結論を出すようにする。

1) -6. 見積原価計算

財務会計上の原価計算（制度としての原価計算）では、製造原価を原材料費、労務費、経費に分けたり、直接材料費、直接労務費、直接経費、製造間接費に分類計算するのが普通である。見積原価計算では、このような分類をせず以下のように計算する。

製造原価 = 直接材料費 + 加工費 + 直接経費 + 工場管理費

直接材料費 = 直接材料主費 + 直接材料副費

製品の実態をなすもので、出来るだけ詳細にビス一本、ナット一個にいたるまで製品別に集計する。材料の購入、検収、保管等、原材料購入に関する直接費(変動費)は全て算入する。

加工費 = 機械率×機械時間 + 人件費率×工数（単位作業時間）

機械率 = 変動費率 + 固定費率

変動比率 = 電動力費率+消耗品費率

固定比率 = 償却+修繕+保険

機械率はその機械設備が一時間(一分間)稼動することにより発生する原価

人件費率 : 予算等で計上されている数値を用いる。

直接経費：その製品を作るためにかかる直接の経費、特許料、開発設計費、治工具費等できるだけ細かく拾う。

工場管理費：工場全般の管理にかかる共通費用。総務部門、経理部門、生計画部門、品質管理部門、生産技術部門等で発生する部門費用。

1) -7. 提案の実施とフォローアップ

実施されない改善提案は意味がない。又、実施された提案は随時その結果をフォローアップし、VE成果の可否を検証し、次の改善に役立てることが肝要である。(参考：VE, 田中康正著)

2) 資金繰り、資金計画については、「資金管理制度」、「売上債権管理」に基づいてその大要と、実施方法を説明した。

2) -1. 資金管理制度

資金管理は運転資金と設備資金に分けて管理されている。

①運転資金管理

運転資金の管理は財務部門が担当する。

利益計画をベースに財務収支計画表（表1）を作成し工場幹部会議で年間計画を決定する。年度経営計画には資金管理計画表（表2）を添付するが、この表には費用支出額、製品在庫資金、売掛金高、流動資金借入残高等の最高限度の目標値を示している。

月次ベースでは状況変化に応じ、月次財務収支計画表（表1月ベース）を作成し、月次資金分析会議、週一回資金バランス会議等で収支管理を実施する。

②設備資金管理

小口の設備資金は運転資金に含めて管理するが大口の設備資金については、個別のプロジェクト毎に資金管理担当を置き資金収支管理、銀行借入折衝を行う。

現在進行中のプロジェクトについても資金担当が常時立案に参画すべきである。

③資金実績管理

運転資金、設備資金を含めた全社ベースの資金実績については年度会計決算報告表及び月次財務報告表に財務状況変動表が添付され、廠務会議で至近収支及び調達、運用の状況が報告される。財務変動状況表の様式を（表3）に示す。

④月次資金繰り実績表（表4）

損益計算書の利益と収支計算書の収益現金とは期間的なずれが生ずる。決算は最終的に現金、又はそれに準ずるものによって行われねばならず、支払能力の維持は最重要経営課題の一つである。

本表は収支計算に基づく支払能力判定を行うもので、単に資金の余剰・過不足を求めるだけではなく、指標を作り易くするために、資金繰り分析が可能なように作成されている。本表は営業債権等の業務上の資金繰りだけではなく、納税資金準備に利用することも可能である。本表は表5とも併せて経営者、ならびに財務部門、資金調達要員、資金計画立案者の積極的活用が望まれる。

表1

財務収支計画表

(年 月)

単位 万元

収入項目	前期実績	当期計画	支出項目	前期実績	当期実績
1. 製品売上			1. 原材料費		
2. その他売上			2. 燃料費		
3. 投資収益			3. 動力費		
4. 営業外収入					
			4. 労務費		
5. 売掛金回収			5. 製造費用		
			6. 管理費用		
6. 銀行借入			7. 財務費用		
			8. 営業外支出		
7. 期初資金残高			9. 買掛金支払		
			10. 税金		
			11. 借入金返済		
			12. 期末資金残高		
合計			合計		

表2

資金管理計画表

指標名称	単位	年実績	年計画	
製品製造原価	万元			
管理費用	万元			
財務費用	万元			
販売費用	万元			
製品在庫資金	万元			
売掛金	万元			
減価償却	万元			
流動資金借入残高	万元			

表 3

財務状況変動表

単位 元

流動資金の源泉及び運用	金額	流動資金各項目の変動	金額
1. 流動資金の源泉		1. 流動資産増加	
(1) 利益		現預金	
純利益		売掛金	
減価償却費		棚卸資産	
		前払費用	
小計		その他未収入金	
(2) その他源泉			
固定資産整理収入			
長期負債増加		流動資産純増加額	
小計		2. 流動負債増加	
流動資金源泉合計		短期借入金	
2. 流動資金運用		支払手形	
(1) 利益分配		買掛金	
		その他未払金	
小計		未払費用	
(2) その他運用			
固定資産増加			
固定負債返済		流動負債純増加額	
小計			
流動資金運用合計			
流動資金純増加額		流動資金純増加額	

表 4

月次資金繰り実績表 (年 月)

単位 千元

		月 度		月 度		月 度		月 度	
		実 績	計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績	計 画
経 常 収 入	回 収	現金売上							
		売掛金入金							
		受取手形取立							
		その他							
	前受金入金								
	その他								
計									
経 常 支 出	現金仕入								
	買掛金仕入								
	支払手形決済								
	未払金未払費用支払								
	人件費								
	諸経費								
	その他								
計									
財 務 収 支	支 出	借入金返済							
		固定資産購入							
	その他								
	収 入	借入金							
その他									
月初手持資金									
月末手持資金									

表 5

資金繰り分析

経常収支比率	(経常収入/経常支出)×100	当月	%
		前月	%
		前々月	%
現金売上比率	(現金売上/売上高)×100	当月	%
		前月	%
		前々月	%
売掛金回収比率	(売掛金回収/売掛金残高)×100	当月	%
		前月	%
		前々月	%
売掛金現金回収 比率	(現金回収/売掛金回収)×100	当月	%
		前月	%
		前々月	%
売掛金手形回収 比率	(手形回収/売掛金残)×100	当月	%
		前月	%
		前々月	%

2) - 2. 売上債権管理

従来の中国経済体制の下では、長期未回収の債権もいずれ回収可能と評価され得たが、市場経済体制の下では国営企業といへども倒産がありえ、より細かい売上債権管理体制を構築する必要がある。

売掛金の管理は、売上高に対する回収実績を把握するだけでなく、販売先別長期滞留債権の把握等、売掛金残高の分析が必要である。

更に回収が遅れている債権については、財務の健全性から貸倒引当金の計上を検討する必要がある。貸倒引当金の計上は、売上債権の適正な資産価値及び健全性を把握・維持するために回収可能性の低い売上債権について回収不能見込額を早期に費用処理するものである。しかしこれは回収不能額が確定はしていないので債権自体を直接損失処理することは出来ず、引当金という科目に回収不能見積額を計上する。

販売先別に売上げ債権の滞留度合いを分析するために債権の年齢表による管理が有効である。更に、販売先の信用度を乗じチェックし、与信限度を設定しておくことが必要である。

売上げ債権管理においては、特に個別取引先毎に管理することが重要である。

①発生原因の分析

三角債等が発生する社会的、経済的事項により適格な財務管理の必要性の認識が少ない。又市場経済に適合した財務管理に対する経験不足も原因としてあげられる。

②売掛金の削減対策

資金的安定度を増加させるために回収不能売掛金の再発防止顧客状況を把握し、契約に前金・中途金・金利・保管料条項を盛り込む。

(a)契約期日回収の徹底

回収不徹底による長期債権化を防止する。

(b)長期売掛金の区分管理

正常売掛金の管理を強化する。

③改善の方法

債権回収の改善方法としては、売上高に対する回収状況を明確に把握し、常時、販売部門が取引先と接触し回収に努めることである。又、回収目標を指針として設けると良い。

債権管理のリスク回避のために、販売部門は取引先の信用状態を普段に

チェックし、債権の年齢管理や販売先に対する与信管理手続を実施する必要がある。以下、債権管理に関する日本での様式を見本として提供し、実施を促した。

<販売管理に関わる内部管理資料>

表 6 品種別販売先別売上総利益実績歯把握表

品 目	販売先	売上高	売上原価	粗利益	粗利益率	販売数量
合 計						

表 7 販売先別販売利益計画比較表

販売先	受 注			前 期 比 較		
	売上高	見積原価	見積利益	売上高 増減率	原 価 増減率	利 益 増減率
合 計						

表 8 受注高一覧表

販売先	受注単価	1 月 度 受 注 高		～	12 月 度 受 注 高		受 注 合 計	
		受注高	数量		受注高	数量	受注高	数量
合 計								

表 9

受注残高一覧表

販売先	契約日数	1 月度受注残高		～	12 月度受注残高		売上残合計	
		受注高	数量		受注高	数量	受注高	数量
合 計								

表 10

販売先別販売実績

販売先	受注数量	1 月度売上高		～	12 月度売上高		売上合計	
		金額	数量		金額	数量	金額	数量
合 計								

<与信管理に関わる内部管理資料>

表 11

販売先別販売・回収実績

販売先名： _____

年 月	売上高	売上累計	回 収	回収累計	未 回 収
98 年 1 月					
2 月					
3 月					
4 月					
5 月					
6 月					
7 月					
8 月					
9 月					
10 月					
11 月					
12 月					
合 計					

表 12

販売条件一覧表

販売先名	決済条件	代理回収の有無	其の他

表 13

債権年齢表

(工場全体)

区分	3月末	6月末	9月末	当期末	前期末
当期売上					
3ヶ月以内					
3ヶ月超					
6ヶ月超					
9ヶ月超					
計					
未回収率					
12ヶ月超					
1.5年以内					
2年以内					
2.5年以内					
3年以内					
合計					

(販売先：)

区分	3月末	6月末	9月末	当期末	前期末
当期売上					
3ヶ月以内					
3ヶ月超					
6ヶ月超					
9ヶ月超					
計					
未回収率					
12ヶ月超					
1.5年以内					
2年以内					
2.5年以内					
3年以内					
合計					

表 14

月別集計表

販売先名：_____

販売先明細（四半期単位）_____月末

月	売上高(金額)	売上高(金額)	回 収	未 回 収
月				
月				
月				
計				

工場合計（四半期単位）_____月末

月	売上高(金額)	売上高(金額)	回 収	未 回 収
月				
月				
月				
計				

表 15

販売先調査結果報告

販売先名 : _____

調査年月日 : _____ 調査担当者 : _____

調 査 項 目	調 査 結 果	備 考
1) 会社の種類	①国営企業 ②私営企業 ③その他	
2) 資金状況	①建物の概観 ②鉄道路線の有無 ③銀行借入等の有無	
3) 周辺の評判		
4) その他		

・担当者見解：

・営業部責任者見解：

・取引開始の有無：

・取引き限度額：

3. 生産工程面について

a) 近代化の目標とフォローアップ調査の結果は以下通りである。

● 生産台数の増加 (1995年：410台→1998年：726台(実績)→1999年：1000台→2000年：1750台)：1995年に410台の手術用顕微鏡の生産を行い、1998年は726台生産と77%の増加(年率平均21%増)となっている。このレベルで生産台数が増加すると仮定して、2000年には約1000台の生産台数となる。したがって、2000年に1750台の生産台数の達成は、市場の状況にもよるが、難しい。

● 生産技術の改善：生産工程の近代化提言27項目のうち、完全実施5件、一部実施15件とこの2項目で全体の74%を占め、初期の目的を達成していると言える。今後は一部実施を完全実施できるように努力すると共に、実施されていない項目の実施が必要である。

● 製品性能の改善：当工場は1998年にISO9001の認定を受けている。またドイツのCE認承も得ている。しかし総合的に見て、当工場の手術用顕微鏡は国際レベルに達しておらず、地方都市の病院への納入はできるが、大都市の病院へは納入できていない。組立・調整などノウハウに関する技術が劣っているのが大きな理由である。

● 増産計画に対応する設備計画：機械加工部品を殆ど外注に変更したので、設備の近代化の項目は8項目と少なくなっている。レンズを除いて外注主体の生産体制にしたので、外注管理を強化する必要があるが、増産には対応し易くなったといえる。設備の近代化提言8項目のうち、完全実施3件、一部実施2件で、この2項目で全体の63%を占めている。実施予定なしの超音波自動洗浄機については、小さな試作機で実験をしてその効果がない結論となった。残りの2項目は近く実施予定で、設備の近代化について真剣に取り組んでいる姿勢が見られる。

b) 上記のように近代化提言を検討し実行に移しているが、問題点もある。NC工作機械は制御システムに問題があり、稼働率が低い。今回の現場調査時に1台のNC工作機械の全面的オーバーホールを実施していた。

c) MCマシンは加工ロットが小さく、ロットチェンジの際の調整に時間がかかり稼働率が低い。できるだけ外段取りを行うと共に、調整時間を短縮する努力が必要である。

d) 高速研磨機は高精度が出ないので、中程度の精度のレンズ研磨に使用されている。大型部品加工工場の稼働率が低い。

e) 設計にCADを使用しているが、CAD/CAMはテスト中である。パソコンによる工程管理ではインプット量が増加する、インプットミス・インプット洩れが多い、という問題があり、工程管理システムの再検討が必要である。

<参考>中国工場近代化計画調査提言の実施状況

①生産工程

No.	項目	完全 実施	一部 実施	近く 実施 予定	実施 予定 なし
1	(製品開発)				
2	パラメータリダクション (VR) 手法による部品数減		○		
3	設計期間 1/2 化手法による開発期間短縮		○		
4	(生産計画)				
5	資材所要量計画 (MRP) の推進	○			
6	(工場計画)				
7	グループテクノロジー (GT) 手法の導入				○
8	(金属部品)				
9	部品の加工精度の向上		○		
10	加工工程での部品移動距離の短縮				○
11	実機稼働率の向上		○		
12	部品加工の進捗管理 (跛行管理)		○		
13	部品完成品の品質保証体制	○			
14	(光学部品)				
15	ダイヤモンドペレット皿の採用		○		
16	ポリウレタン磨きの採用		○		
17	はめ込み式レンズ保持法の採用		○		
18	高速レンズ研磨機の導入	○			
19	超音波洗浄装置の導入				○
20	工場の作業環境改善 (空気洗浄機等の導入)			○	
21	レーザー干渉計の導入			○	
22	工程管理技法の改善		○		
23	廃水処理の改善 (重金属の除去)	○			
24	(組立工程)				
25	モジュール型生産システムの採用		○		
26	工程管理の強化		○		
27	工場の作業環境、空気洗浄度の改善		○		
28	ビジュアル化した調整工具による光学調整			○	
29	互換性と総合精度の保証		○		
30	(表面処理)				
31	メッキ処理の品質試験の充実				○
32	塗装処理の品質試験の充実	○			
33	(検査)				
34	検査業務の役割分担の変更		○		
35	製品の信頼性試験、故障解析の充実		○		

36	合 計	5	15	3	4
----	-----	---	----	---	---

②設備の近代化の実施状況

No.	項 目	完全 実施	一部 実施	近く 実施 予定	実施 予定 なし
1	高速レンズ研磨機 (HHL2)	○			
2	高速レンズ研磨機 (HBL6)	○			
3	超音波自動洗浄機				○
4	多層真空蒸着装置 (BMC)	○			
5	レーザー干渉計			○	
6	プレス・フレキ (プレス部品外注)				
7	パンチ・プレス (プレス部品外注)				
8	球面成形機		○		
9	レンズ芯取機			○	
10	(工作機械：金属加工品は殆ど外注に変更したため、11～15は対象外)				
11	マシニングセンター				
12	NC旋盤				
13	汎用旋盤				
14	フライス盤				
15	研削盤				
16	生産管理用コンピューター		○		
17	合 計	3	2	2	1

追加診断結果レジメ

1. 工場名	蘇州医療器機工場 (PART1)				
2. 大分類	機械	3. 中分類	その他機械	4. 小分類	医療器械
5. 対象製品	顕微鏡部品				
6. 加工要素	機械加工				
7. 現在の問題点	<p>顕微鏡のズーム調節用アルミ製の筒加工を NC 旋盤で行っているが、機械に取り付けた状態での寸法測定と取り外した後の寸法測定の結果が違う。この状況は全体の 80%になっている。製品の温度上昇は少ないので、熱膨張による寸法の変化はほとんどないと考えられる。</p>				
8. 追加診断・指導内容	<p>考えられる原因は以下がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 測定者が違い、測定精度に差が出る。作業員と検査員の測定方法と測定誤差のチェックが必要である。 ● 異なった測定器で測定し、両者の間の測定結果が違う。同じ測定器で寸法を測定する。特に NC 旋盤による寸法測定は誤差が大きいため、精度のチェックが必要である。 ● 使用している測定器は測定精度が低く、図面で要求されている寸法精度の測定に適していない。ノギスで測定して要求された精度を測定できるか。マイクロメーターが必要ではないか。不適切な測定器を使用している場合は、適切な測定器を使用するように作業手順書などを改訂する。 ● 工作物を 2 回以上旋盤に取り付ける場合、2 回目の工作物の芯出し精度が悪く、加工後の肉厚に誤差が出る。芯出し精度のチェックが必要である。 <p>上記のような可能性の高い原因を調査し、作業手順書の整備などの必要な対策を取る。また、製品の品質安定のためには管理図を使用する事を指導した。</p>				
9. 期待される効果効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 顕微鏡の部品品質の向上 ● 顕微鏡の組立精度の向上 				
10. その他	<p>機械別、作業員別などの層別に分けて製品の寸法データを取り、管理図を作成し、測定寸法が管理範囲に入っているかどうかチェックする。管理範囲を逸脱した場合、その原因を究明する。</p>				

1. 工場名	蘇州医療器機工場 (PART2)				
2. 大分類	機械	3. 中分類	その他機械	4. 小分類	医療器械
5. 対象製品	顕微鏡部品				
6. 加工要素	機械加工				
7. 現在の問題点	顕微鏡部品 (アルミ、銅部品) の穴あけ精度 (位置寸法と真円度) が悪い。				
8. 追加診断・指導内容	<p>考えられる原因は以下がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 取り付け治具を使用していない、または治具が不備である。適切な治具設計を行う。 ● 工作機械への工作物の固定方法が悪い。固定方法をチェックする。 ● バイトが振れているので真円度が出ない。機械精度をチェックする。 <p>上記のような可能性の高い原因を調査し、作業手順書の整備などの必要な対策を取る。</p>				
9. 期待される効果効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 顕微鏡の部品品質の向上 ● 顕微鏡の組立精度の向上 				
10. その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 加工精度を高めるには MC による加工が有効であるので、MC 導入の検討を行う。 ● 機械別、作業員別などの層別に分けて製品の寸法データを取り、管理図を作成し、測定寸法が管理範囲に入っているかどうかチェックする。管理範囲を逸脱した場合、その原因を究明する。 				

JICA