

第 8 章 近代化実施計画

第 8 章 近代化実施計画

8-1 近代化実施スケジュール

この近代化計画は中国の増大し変化しつつある自動車用電灯の需要に対応し、向上する要求品質を満足するため、且つ市場経済の浸透によるコスト競争力に対応するため、生産工程、生産管理、財務・経理の近代化を進めるものである。

本調査団は、調査のプロセスにおいても極力技術移転に努めて来たが、ここでは 2004 年迄を視野に入れて近代化実施のスケジュールについて述べる。

1) 第 1 段階 (1998 年)

(1) 生産工程

現有設備を不良率低減のため改善し、不良率を最低 20% 減少

導入線機の更新と導入線の外部購入

工程監視用測定機器の導入

(2) 生産管理

ISO 9002 の認証取得

新製品開発体制の整備

原価低減活動の組織化

5S 運動の展開

ISO 14000 の調査研究

販売戦略の検討

(3) 財務・経理

売上拡大策の具体的計画 (1997 年計画の上積み、1998 年以降の目標設定)

製造諸要素の合理化計画の策定

独立採算制の導入準備

個別原価計算の導入準備

経営分析指標の設定

中期企業計画の作成

(4) 1998 年度設備投資

設備改善、計測機器、パレット、フォークリフトなど

2) 第 2 段階 (1999 年)

(1) 生産工程

天然ガスへの切替えと製造確立

H4 ライン増速

(2) 生産管理

ISO 9002 システムの浸透

工場再開発（設備の改善とレイアウトの改善）

運輸会社の業務拡大

TQMの展開

新製品開発体制の展開

(3) 財務・経理 下記項目の第2年次計画の実施

売上拡大策の具体的計画と推進

製造諸要素の合理化計画の策定と実行

独立採算制の導入

個別原価計算の導入

経営分析指標の設定と運用管理

中期企業計画の作成と実施

(4) 1999年度設備投資（天然ガスの導入）

3) 第3段階（2004年頃）

(1) 生産工程

S25ライン設置

生産量の増大

(2) 生産管理

CADシステムの導入

工場再開発（設備の改善とレイアウトの改善）継続

TQMの展開 継続

(3) 財務・経理 下記項目の第2段階計画推進

売上拡大策の具体的展開

製造諸要素の合理化計画の実施

独立採算制の運用

個別原価計算の導入・機種戦略導入

経営分析指標の設定と運用管理継続

中期企業計画の作成とローリング

(4) 1999年度設備投資（天然ガスの導入）

4) 第4段階（2010年頃）

T20ライン設置、H4ライン増設

生産管理、財務・経理の近代化

以上に基づき図8-1-1にその実施スケジュールを示す。

| 段階 | 第1段階 | 第2段階 | 第3段階 | 第4段階 |
|--------|--|---|--|--|
| 項目 | 1998年 | 1999年 | 2004年頃 | 2010年頃 |
| 設備投資計画 | 導入線機の改造 導入線機の更新 デジタル温度計 ピダオセンサ 真空測定装置 排気機改造 寿命試験装置 その他の改造 | 天然ガス導入 H4ライン増速 | S25ライン設置 | T20ライン設置 H4ライン増設 |
| | 不良率年10%減少推進 現有設備の不良低減のための改造 導入線機の更新と改造、導入線の外部購入 H4ライン機械の安定化 工程監視用測定機器の導入と製造案件の数値化 | 天然ガスへの切替えと製造確立 R2ラインの増速(2000年) H4ライン増速 その他継続 | S25新鋭ライン設置 その他継続 | T20機灯導入 H4用高性能機械導入 その他継続 |
| 生産工程 | 新製品開発体制の整備 販売戦略の検討 ISO9002の認証取得 原価低減活動の組織化 5S運動の展開 TQMの再活性化 | 新製品開発体制の展開 TQMの展開 ISO9002システムの消化 工場再開発(設備・レイアウト改善) 運輸会社の業務拡大 その他継続 | CADシステムの導入 新製品開発体制の展開 TQMの展開 ISO9002システムの浸透 工場再開発(設備・レイアウト改善) その他継続 | CADシステムの導入 新製品開発体制の展開 TQMの展開 ISO9002システムの浸透 工場再開発(設備・レイアウト改善) その他継続 |
| | 売上拡大策の具体的計画 (1997年計画の上積み) 製造諸要素の合理化計画 独立採算制の導入準備 個別原価計算の導入準備 経営分析指標の設定 中期企業計画の作成 | 売上拡大策の具体的計画と推進 製造諸要素の合理化計画と推進 独立採算制の導入と運用 個別原価計算の導入と運用 経営分析指標の設定と運用 中期企業計画の作成と実施 | 売上拡大策の具体的展開推進 製造諸要素の合理化計画の実施 独立採算制の運用と継続 個別原価計算と機種戦略運用 経営分析指標の設定と運用管理継続 中期企業計画の作成とローリング | 売上拡大策推進 製造諸要素の合理化推進 独立採算制の運用 個別原価計算と機種戦略運用 経営分析指標の運用管理 中期企業計画ローリング |
| 財務管理 | 売上拡大策の具体的計画 (1997年計画の上積み) 製造諸要素の合理化計画 独立採算制の導入準備 個別原価計算の導入準備 経営分析指標の設定 中期企業計画の作成 | 売上拡大策の具体的計画と推進 製造諸要素の合理化計画と推進 独立採算制の導入と運用 個別原価計算の導入と運用 経営分析指標の設定と運用 中期企業計画の作成と実施 | 売上拡大策の具体的展開推進 製造諸要素の合理化計画の実施 独立採算制の運用と継続 個別原価計算と機種戦略運用 経営分析指標の設定と運用管理継続 中期企業計画の作成とローリング | 売上拡大策推進 製造諸要素の合理化推進 独立採算制の運用 個別原価計算と機種戦略運用 経営分析指標の運用管理 中期企業計画ローリング |

図8-1-1 近代化実施スケジュール

8-2 設備の近代化

近代化計画により設備の近代化を図る前提として先ず現有設備の能力と工場の考えている生産計画を比較し、それを踏まえた上で設備の近代化を検討する。

8-2-1 現有設備の生産能力

既に第5章で宝鶏北方照明電器工場が有している製造設備について述べた。第2次現地調査においてこれらの機械の運転状況から電球製造の各ラインの製造能力を次に述べる方法で推定した。

- ① 個別機械の運転速度を測定し、ライン中で最も遅い機械を基準に時間当たりの製作個数を計算する。
- ② 機械の稼働効率を推定し、1直当たりの生産個数を計算する。
ここでは工場の能力設定の実態と合わせ稼働率を65%と仮定した。
- ③ 1直当たりの生産個数に製品の総合合格率を乗じ、1直当たりの製品数とする。
- ④ 以上で得られた製品数に実際の勤務直数を考慮し、生産能力とする。

工場の長期生産計画は図8-2-1に示す如く自動車用電球は前照灯、ジェネラルランプ、楔型灯に分類されているので、この区分に従って検討するが、前照灯と楔型灯以外を全てジェネラルランプとした。

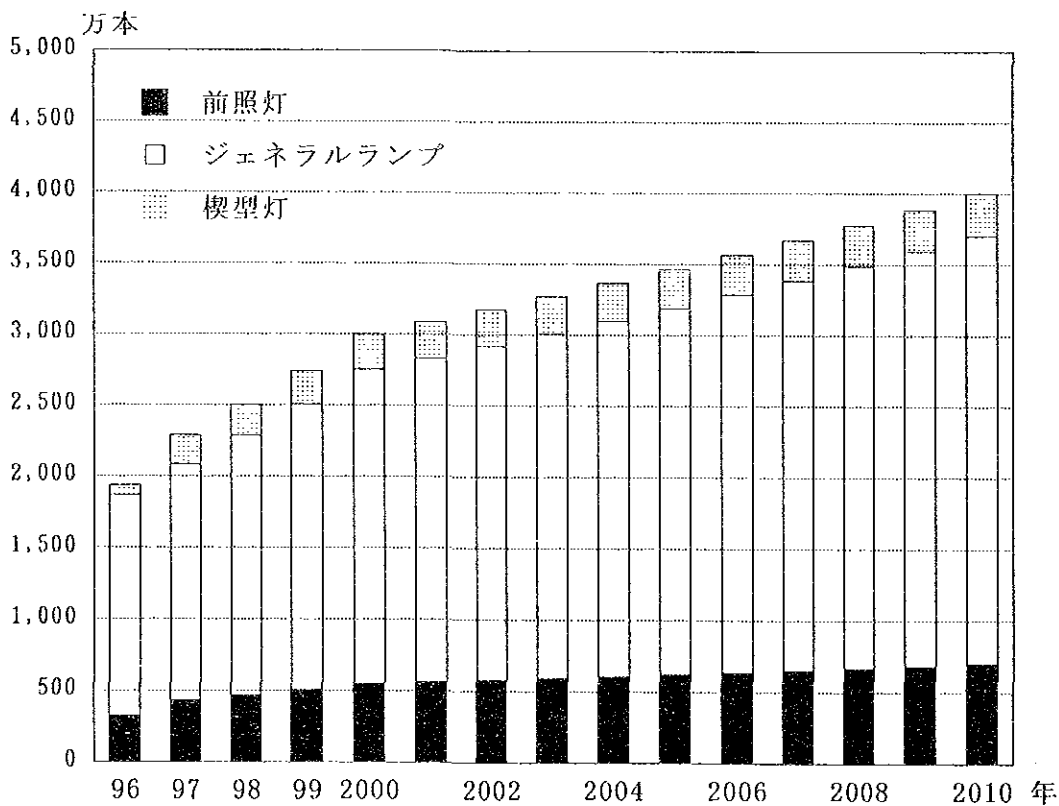


図8-2-1 自動車用電球の生産計画 (個数)

1) 前照灯

汽車灯二廠の第4ラインと汽車灯三廠のH4ラインははっきりと区別されているが、汽車灯一廠は明確に区分されていないので2台の排気機の中の遅い方の1台を前照灯専用として計算した。

| | | 汽車灯一廠 | 汽車灯二廠 | 汽車灯三廠 |
|-------|--------|-------|-------|-------|
| 機械速度 | 個/時 | 818 | 1285 | 750 |
| 封口能力 | 個/直 | 4250 | 6680 | 3900 |
| 総合合格率 | % | 75 | 75 | 80 |
| 製品能力 | 個/直 | 3200 | 5000 | 3100 |
| 製品能力 | 万个/年・直 | 80 | 125 | 77 |

(年間稼働日数は250日とした)

96年度の実績では生産個数は322万个であるが、汽車灯一廠が1直、汽車灯二廠が2直で三廠は未完成であった事を考えれば能力は330万个で能力一杯の生産が行われた事になる。

2) ジェネラルランプ

ジェネラルランプは汽車灯一廠の前記ラインと楔型ライン以外のライン、汽車灯二廠は第1～第3および第5ラインが製作しているとした。

| ライン | 汽車灯一廠 | | | | 汽車灯二廠 | | | | |
|-------|--------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | 信号 | 共通 | 計器 | 車内 | ① | ② | ③ | ⑤ | |
| 機械速度 | 個/時 | 1000 | 1100 | 1000 | 1000 | 1400 | 1500 | 1600 | 1300 |
| 封口能力 | 個/直 | 5200 | 5800 | 5200 | 5200 | 7400 | 7800 | 8500 | 7800 |
| 総合合格率 | % | 75 | | | | 75 | | | |
| 製品能力 | 個/直 | 3900 | 4300 | 3900 | 3900 | 5500 | 5850 | 6300 | 5850 |
| 製品能力 | 万个/年・直 | 98 | 108 | 98 | 98 | 138 | 146 | 157 | 146 |

(年間稼働日数は250日とした)

一廠が1直、二廠が2直とした場合の能力は1576万个/年でこれも96年の実績に良く一致している。

3) 楔型電球

楔型電球は汽車灯一廠の専用ラインで製作されている。

| | | 自動車灯一廠 |
|-------|--------|--------|
| 機械速度 | 個/時 | 1300 |
| 封口能力 | 個/直 | 6700 |
| 総合合格率 | % | 40 |
| 製品能力 | 個/直 | 2600 |
| 製品能力 | 万個/年・直 | 65 |

96年度の楔型電球の合格率は非常に低く、能力も65万個程度であったが、現在はかなり改善されており、能力は100万個程度に達している。さらに今年度はT5の楔型電球のラインが増設予定との事で、能力は略倍増すると思われる。

8-2-2 生産計画と設備能力

現状の設備の能力は前述した通りであるが、第5章で指摘した各種の改善項目を98年度に実施することにより、99年度から製品の不良率が毎年10%ずつ改善されることにより製品能力が増加することや99年度に天然ガスを導入し、1年経過した2001年度よりR2ラインの速度を20%増加するなどによる能力増などを考慮し、さらに勤務の直数により生産能力を増減することにより生産計画と設備能力を比較し、設備増強時期を検討した。

1) 前照灯

前照灯は一般白熱電球型とH4ハロゲン電球型とでは価格も大きく異なる。長期計画ではその内訳までは明示されていないが、2000年では約160万個、2010年では約330万個と想定し、残りが現在の白熱電球型とすれば図8-2-2に太実線で示す如くその個数はここ2~3年をピークにあとは減少するものと見られ、天然ガス導入による増速の効果のするまでは例えば自動車灯一廠の直数を2直に増加することで対応し、生産個数が減少すれば一廠は特殊なもののみで限定し、主体はR2ラインの2直のみで生産することも考えられる。

一方、ハロゲン電球は太点線に示す生産計画とすれば2000年までは現状設備の2直体制で対応できるが、それ以降は時間当たり1000本の改造を行い、3直まで考慮すれば2010年までは対応でき、それ以降は能力不足で新しい設備の導入が必要となる。

2) ジェネラルランプ

ジェネラルランプの現在の生産能力は全廠合わせ1直当たり約1000万個である。図8-2-3に太実線で示す如き現在の生産計画(1)であれば、全て2直勤務とし、設備

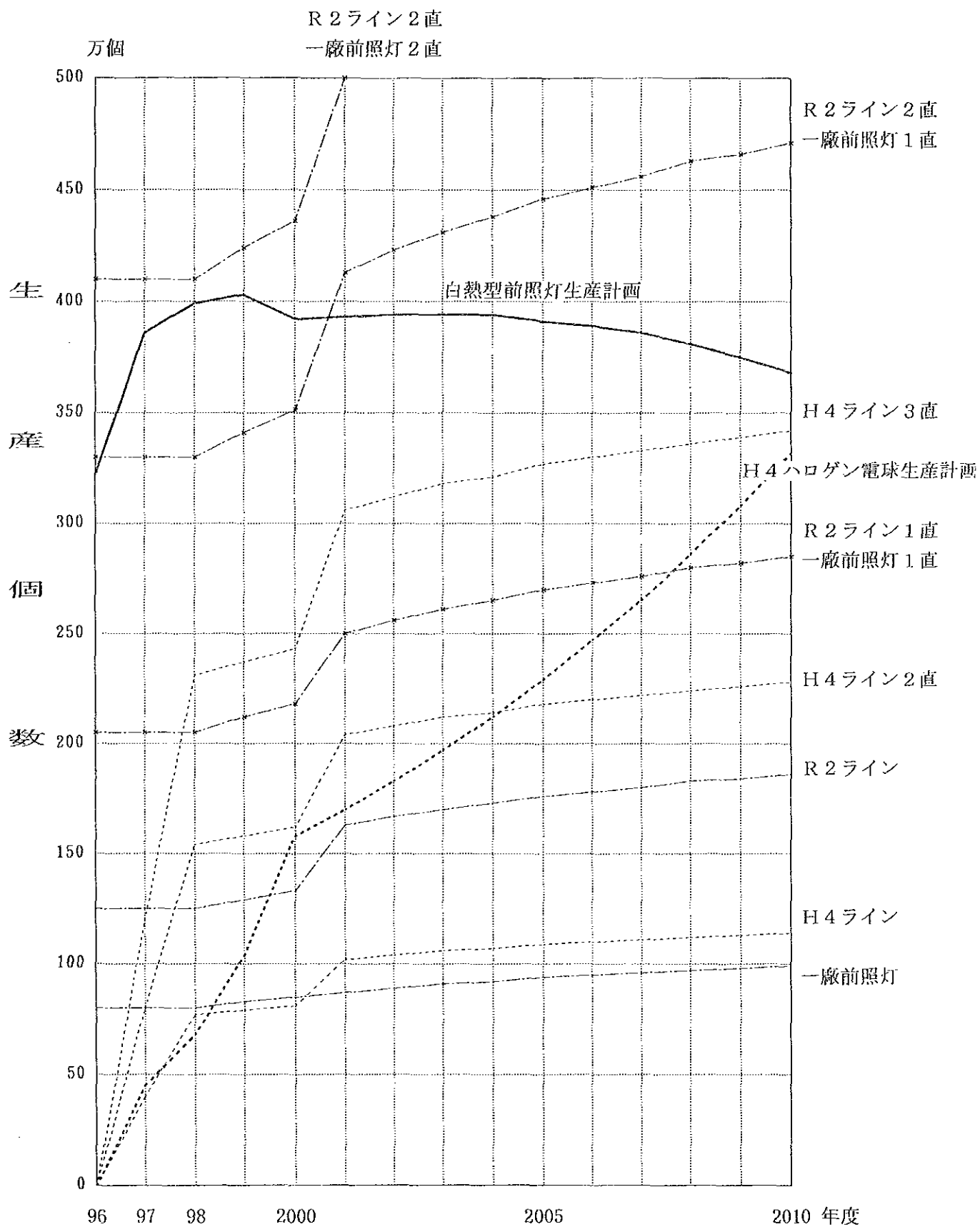


図 8 - 2 - 2 前照灯生産計画と能力

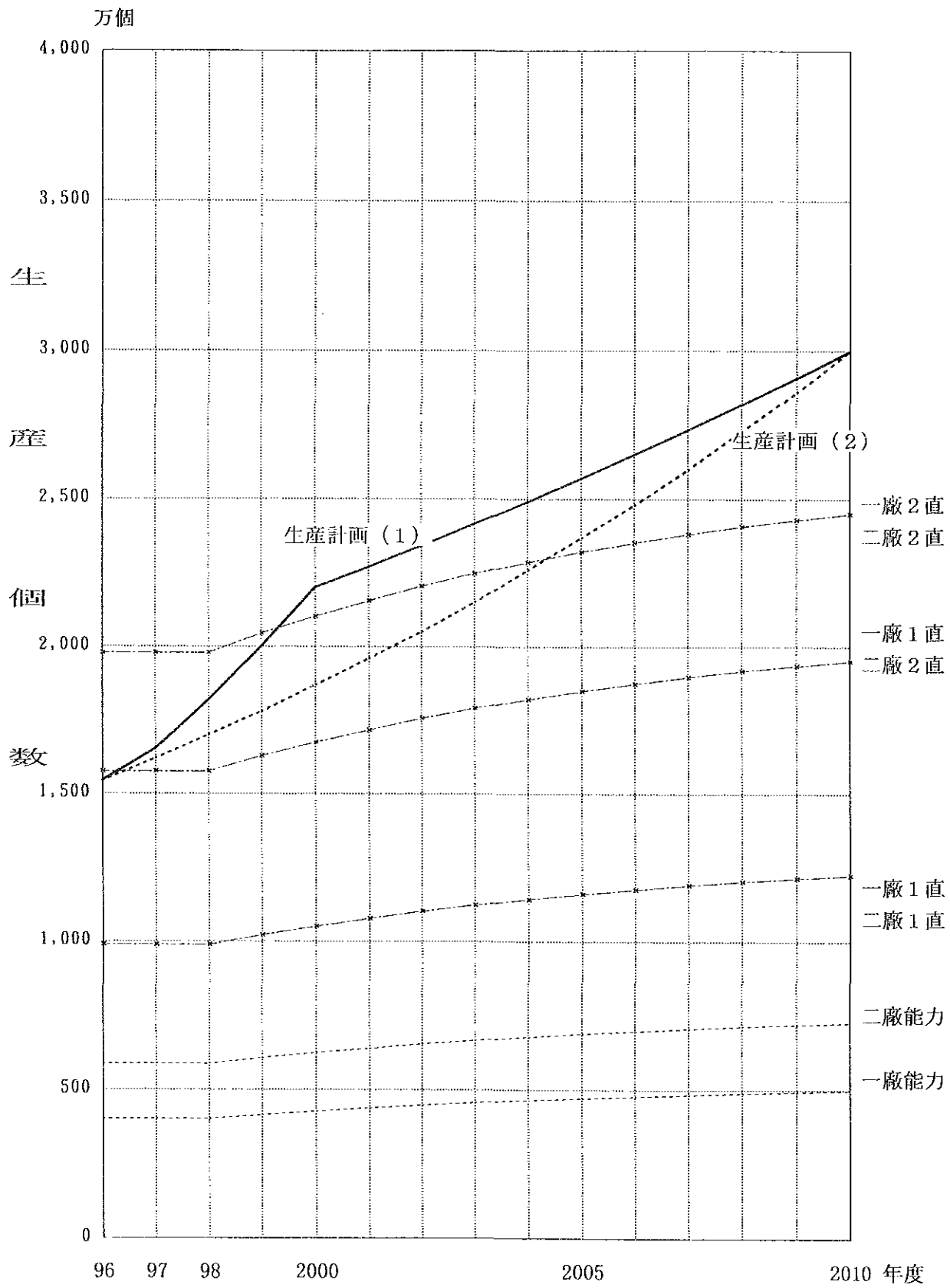


図8-2-3 ジェネラルランプ生産計画と能力

の改善により不良率が低減できても2000年には能力不足となる。仮に図に太点線で示す如く96年から2010年までを一定の伸び率の生産計画(2)としても2005年には能力は足りなくなる。現有設備の状況を考えると3直勤務は無理と考えられるし、白熱型前照灯の減少による汽車灯一廠の設備の転用も能力的な点であまり期待できないので、新規設備の導入が必要となる。

3) 楔型電球

楔型電球は現有設備の2直勤務に加え、本年度導入のT5ライン設備があれば図8-2-4に示す如く個数的には充分であるが、ジェネラルランプのT20楔型への移行の時期による新しい設備の導入が必要である。

8-2-3 導入設備

既に8-1で述べた如く宝鷄北方照明電器工場の近代化計画は

第1段階：現有設備を不良率低減のために改善し、不良率を毎年10%減少

第2段階：燃料ガスを天然ガスに切替え、品質のばらつきを低減

第3段階：生産量の増加

第4段階：T20楔型灯設備の導入

となっているが、各段階毎の導入設備とその概要は以下の通りである。

1) 第1段階(特記以外は1998年1年間に実施)

(1) 生産設備

現有の設備に若干の装置、計測器を付加し、製造条件の管理を行いやすくし、品質の安定化を図る。

① 導入線製造工程

(a) 導入線溶接機の改造(5-2-4参照)

導入線の線材送り出し装置で線の振じれや曲がりを矯正するためのストレナー(Straightner)が樹脂製で不十分のため世界で一般的に使われているものに交換する。台湾製の機械と休止中の1台を除く20台の線材の送り出し装置のストレナーを図5-2-7に示すローラー型に変更する。

改造費は1台 15000円として20台で30万円

(b) 導入線溶接機の更新(5-2-5参照)

現有の中国製導入線機は老朽化しているものが多く、能力も低い。導入線の外部よりの購入計画にも関連するが、先ず5台程度の導入線機を能力の高い新鋭機械に更新する事を推奨する。能力を現有のもの2倍以上とすることにより5台の更新で実質的には半分以上を更新したと同じ効果が期待できる。

電気溶接式導入線機 1台 500万円

98年度 2台 1000万円

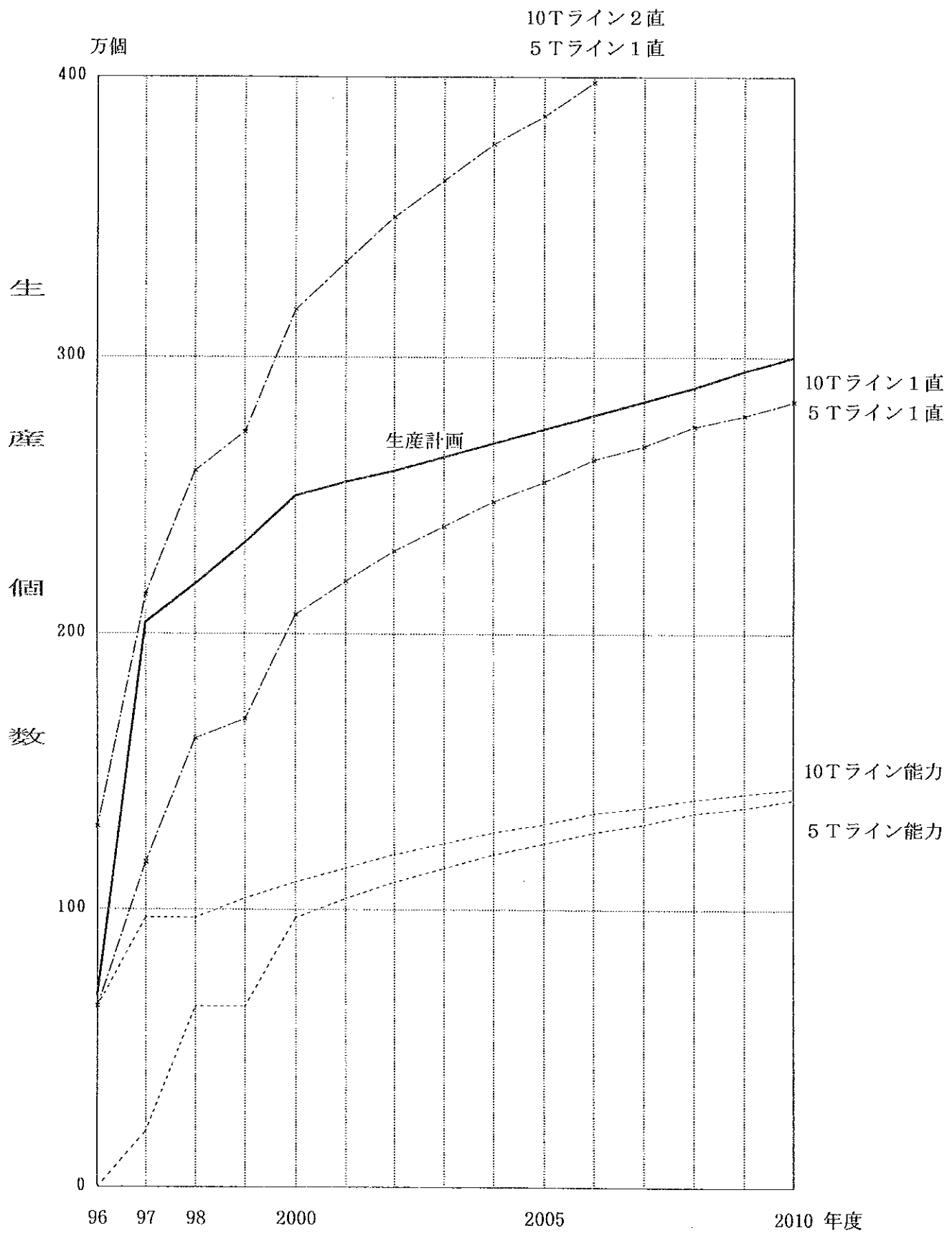


図 8 - 2 - 4 楔型灯生産計画と能力

99年度 3台 1500万円

② フィラメント生産工程（5-3-4 参照）

コイル巻線機は特にないが、フィラメントの二次還元炉の温度計放射型の温度計で較正しているが、精度のよいデジタル型の計器に変更する。

1台 20万円 6台計 120万円

③ ガラスバルブブロー工程（5-4-6 参照）

ガラスバルブの寸法のばらつきが大きいため電球の封口が安定せず不良率の多い原因となっている。特にバルブの製造品種の切替え時の製造条件の確立に苦勞をしているため、溶融ガラスがモールド(Mould)に入る前のパリソン(Parison)の状態を観察し、形状の再現性を確立するための工業テレビ(ビデオセンサ)を使用し、ガラス温度、吹込み空気の風量、マシンの回転速度などの条件と形状の関係を記録し、製造最適条件に到達する迄の時間を短縮する。これによりガラスバルブの不良が減少すると共に、電球製造工程の不良の低減も期待される。

ビデオセンサはパリソン1個ずつの長さ、幅、色調を瞬時に計測することが出来基準寸法との良否を判別する。更に進めばガラス温度、マシンの回転速度、吹込み空気の風量などを調節してパリソン形状を制御する事も可能であるが、当面は図8-2-5による計測法により基準寸法との差のみを記録するに止める。

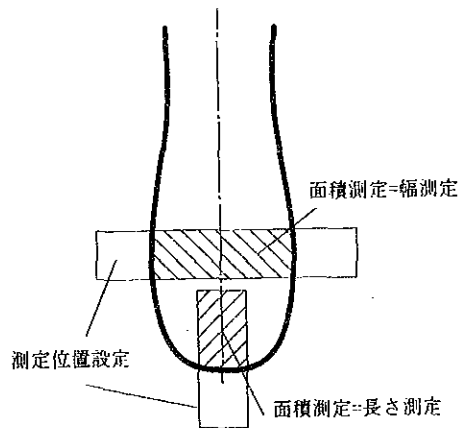


図8-2-5 ビデオセンサによるパリソンの計測

ビデオセンサーの仕様と構成を図8-2-6に示す。

| | | | | |
|--------|-----------|------|-------|--|
| カメラ部 | 1/2 in | CCD | | |
| モニタテレビ | 9 in | 白黒 | | |
| 処理画素数 | 254 × 239 | | | |
| 判定時間 | 0.1秒/シーン | | | |
| 単価 | 80万円 | | | |
| 適用台数 | 3台 | 価格小計 | 240万円 | |

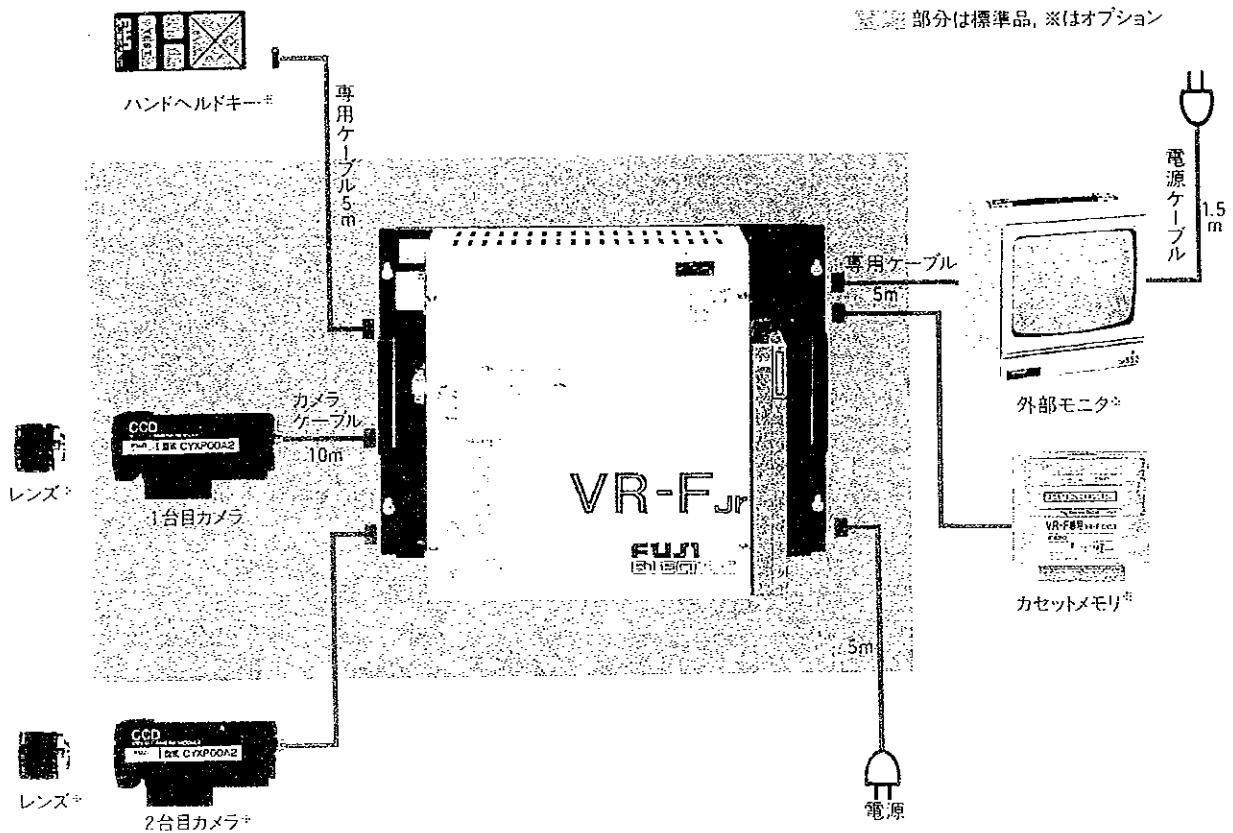


図 8 - 2 - 6 ビデオセンサ構成図

④ 電球製造工程 (5 - 5 - 5 参照)

電球製造工程の改善点として第 1 次現地調査時点で指摘したアニーラの改善についてはすでに実行段階にあるのでここには記載しない。

ここでは排気工程における排気・洗浄の過程が不十分であるので、それらが実際にどのようになっているのかを測定する真空計と記録装置、ホース配管を銅管配管に変更する改造費と 3 号ラインの芯柱機のピンチ機増設費用を見込む。

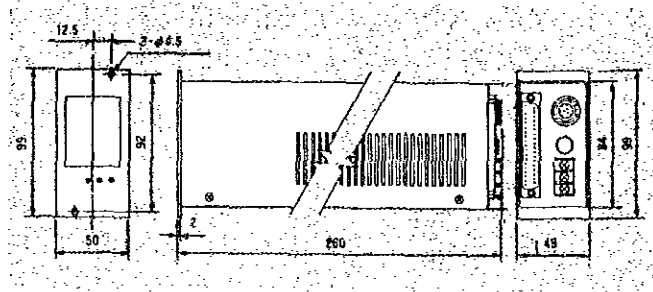
(i) GP-1100 型ピラニ真空計

圧力測定範囲 $1.0 \times 10^{-4} \sim 10$ Torr
 価格 500,000 円
 台数 1 台

(ii) 記録装置

デジタルオシロレコーダ RT3303
 チャンネル数 4 CH
 記録速度 $10 \text{ m/s} \sim 1 \text{ mm/s}$
 記録方式 サーマルヘッドによる感熱記録
 紙幅 219.5 mm
 価格 498,000 円
 台数 1 台

■コントロール外形寸法図



■センサ図

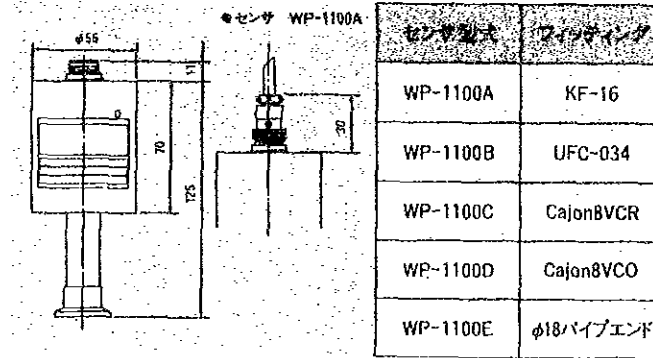


図 8 - 2 - 7 ピラニ形真空計

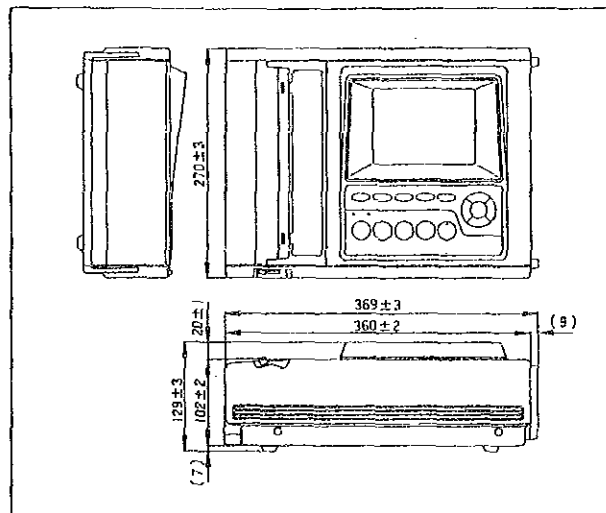


図 8 - 2 - 8 デジタルオシロレコーダ

尚、この記録装置は 5 - 7 で述べたサージ耐量試験にも使用できるなど、汎用性が高い。

(iii) 改造・増設費

真空排気系の配管をゴムホースから金属配管に変更し、ステム機のピンチを増設する費用として 50 万円を見込む。

⑤ 検査工程 (5 - 6 - 5 参照)

品質確認用寿命試験装置

製品の品質、特に寿命の確認には断線するまでの寿命試験データの積重ねによる統計的取扱いが重要である。現在、寿命試験は技術品質部の試験センターで行われているが、ルーチン（Routin）の製品試験で手一杯で異常で断線するのを除けば最後まで電圧を印加する試験は殆ど行われていない。品質の確認と開発製品用に新鋭の寿命試験装置1台の設置が望ましい。

価格 150万円

⑥ その他の改造・測定器類（5-5-5参照）

封止工程の改善や排気炉の熱電対温度計などは通常の補修費用としても計上できる範囲であり、自社で実施することもできるので見積もりは難しいが、一括して560万円を計上する。

(2) 管理設備

運搬の合理化（6-1-6参照）

製品出荷時の荷物の積み込みは手で行われているが、特に蛍光灯において取扱いの不備による破損が多い。段ボールに詰められた電球の荷積みはバッテリーリフト（Battery lift）とパレット（Pallet）の活用によりかなり合理化される。

| | | |
|----------|-----------------|----------|
| バッテリーリフト | SHP-45-25 | |
| 積載能力 | 400kg | |
| 荷重中心 | 400mm | |
| 揚高 | 50~2500mm | |
| 単価 | 142万円 | |
| 適用台数 | 5台 | 小計 710万円 |
| パレット | FD-1111 | |
| 寸法 | 1100×1100×120mm | |
| 動荷重 | 250kg | |
| 単価 | 12800円 | |
| 適用枚数 | 200枚 | 小計 256万円 |
| | 合計 | 966万円 |

但し、フォークリフトによる運搬では積荷の落下を防止するため、道路は平坦に整備すると共に建屋の入口は吊り扉にして路面の段差をなくし、扉の開閉は電動化して作業の円滑化を図ることが前提であり、その費用は別途計上する必要がある。

2) 第2段階

(1) 天然ガスの導入（1999年に実施）（5-8-4参照）

自動車用電球の製造に関する問題点の幾つかは燃料として使用されている水性ガスの

カロリーの低さと圧力変動によって生じている。これをカロリーが高く、供給の安定した天然ガスに切り換える事が出来れば生産は安定する。幸い、陝西省北部で産出する天然ガスのパイプラインが97年末には宝鶏市まで延長されるとの事であるので、今後の当工場の発展のために是非これを導入し、老朽化した水性ガス発生装置は廃却すべきである。

天然ガスのカロリーは8000～9000kcal/m³で現在の水性ガス（2420kcal/m³）に比べて非常に高い。

天然ガスの導入に際し宝鶏市から工場に引き込むのに900万元の負担金が必要で、更に工場内の配管とバーナーの改造に200万元必要である。天然ガスの値段は1元/m³で現在のガス（0.5元/m³）より高い。しかし、カロリー当たりでは約1/2となる。

現在の水性ガスから天然ガスへの切替えに当たっては製造に相当の混乱が生ずる事を覚悟しなければならないが、周到な事前準備と綿密な生産工程の管理により乗り切らなければならない。

(2) H4ラインのスピードアップ（2000年実施）（5-8-4参照）

現在750個/時の速度を生産コスト低減のために当初計画の1000個/時に上げるには封止機にアニーラを付設する必要がある。それにより100万個/年・直の体制が整う。これに要する費用はおおよそ5000万円となる。

3) 第3段階（2004年頃）（5-8-4参照）

(1) 新鋭S25ラインの設置

現在の自動車灯二廠の設備は旧式であり、中国市場に出現しつつある外国企業との合弁企業との価格、品質面での競争で苦しい立場に立つ事が予想される。このクラスの電球のT20楔型灯への転換が中国では何時かにもよるが、この頃には少なくとも1800個/時の能力の新鋭機を導入し、現在の第1、第2、第5ラインは廃却または特殊球の生産に転用する。新鋭ラインの価格は凡そ1.5億円である。

4) 第4段階（2010年頃）（5-8-4参照）

(1) T20楔型灯ラインの設置

2010年頃には中国でもT20楔型灯の使用が本格化するものと予測される。市場の情報を絶えず収集し、投資時期を間違えない事が重要である。

(2) H4ハロゲンラインの増設

2010年頃にはH4バルブの増産が必要となると思われるが、その際には口金付け以降の工程は現在と同じ手作業とした1500個/時の機械を導入するのが得策と思われる。この速度の機械は現在インドでも稼働している。

第4段階の投資金額は内容も流動的のため未定とする。

図8-2-9に投資の状況を示す。

() 内は投資額 (万円)

| 段階 | 第 1 段階 | 第 2 段階 | 第 3 段階 | 第 4 段階 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 開始年度 | 1998年 | 1999年 | 2004年頃 | 2010年頃 |

- ① 導入線機の改造 (30)
- ② 導入線機の更新 (2500)
- ③ デジタル温度計 (120)
- ④ ビデオセンサ (240)
- ⑤ 真空測定装置 (100)
- ⑥ 排気機改造 (50)
- ⑦ 寿命試験装置 (150)
- ⑧ その他の改造計 (560)

- ⑨ 天然ガス導入 (16500)
- ⑩ H4ライン増速 (5000)

第1階総額 3750万円
(250万円)

⑪ S25ライン設置 (15000)

第2階総額 21500万円
(1435万円)

- ⑫ T20ライン設置
- ⑬ H4ライン増設

第3階総額 15000万円
(10000万円)

第4段階 金額未定

* リフト・パレット (966)
(主目的が自動車用電球以外のため別枠とする。)

年度毎 投資額

| 年 度 | 1998 | 1999 | 2000 | 2004 | 2010 |
|-------------|------|-------|------|-------|------|
| (万円) | 3216 | 18000 | 5000 | 15000 | 未定 |
| 投資額 (万円) | 215 | 1200 | 333 | 1000 | 未定 |

(15円/円で換算)

図 8 - 2 - 9 設備投資計画

8-3 投資採算計算

8-2に述べた如く近代化は表8-3-1に示4段階で提案したが、各段階に対する採算の検討を行った。

8-3-1 投資金額

各段階毎の実施目的と年度別投資金額を表8-3-1に示す。

表8-3-1 段階別・年度別投資金額

| | | 投資金額 (万円) | | | | |
|----|---------------------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| 段階 | 投資内容 | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 2004年 | 2010年 |
| 1 | 導入線機改造 | 30 | | | | |
| | 導入線機更新 | 1,000 | 1,500 | | | |
| | デジタル温度計追加 | 120 | | | | |
| | ビデオセンサ購入 | 240 | | | | |
| | 真空測定装置追加 | 100 | | | | |
| | 排気機改造 | 60 | | | | |
| | 寿命試験装置追加 | 150 | | | | |
| | その他改造 | 560 | | | | |
| | 小計 | 2,250 | 1,500 | | | |
| 2 | 天然ガスの導入 | | 16,500 | | | |
| | H4ラインの増速 | | 5,000 | | | |
| 小計 | | 21,500 | | | | |
| 3 | S25ライン増設 | | | | 15,000 | |
| 4 | T20ライン設置 H4ライン増設 | | | | | 未定 |
| 合計 | | 2,250 | 23,000 | | 15,000 | |
| 累計 | | 2,250 | 25,250 | | 40,250 | |

投資の内容はいずれも中国国内で調達可能であるが、日本国内での見積価格で示した。

8-3-2 採算計算の前提

中国の税法では設備の償却年数は12年の定額法と決められているので、第2段階の天然ガスの導入およびS25ラインの増設は償却年数を12年とし、その他の改造・更新は

6年で償却するものとした。

投資金額は全て借入金で賄い、利率は15%、返済は償却年数に応じ、元金を均等返済すると同時に、借入残に対する金利を毎年支払うこととした。

投資の効果の算定に当たっては次の仮定を行った。

1) 第1段階投資に対する効果

投資の目的が不良の低減であり、毎年10%の不良の減少とした。金額は7章における不良原価の計算を基に、99年度の電球製造個数をベースに毎年10%づつの不良削減を継続し、効果金額は毎年積算して行くものとして計算する。

2) 第2段階投資に対する効果

天然ガスの導入の効果はカロリー当たりの価格の低下による効果とカロリーの高いことからR2ラインの増速による能力アップが期待される。

現在工場で使用している水性ガスは30000m³/日、0.5元/m³の前提で工場全体のランプ生産個数に比例してガス使用量も変動するとして天然ガスの使用量をカロリー比で算出、天然ガスは1元/m³の計算で水性ガスに対する効果を算定した。現有の水性ガス発生装置は老朽化しており、ランプの増産計画に対しては設備の更新・増強が必要と判断され、それに対する費用とも対比する必要があるが、将来を見ると水性ガス設備の更新・増強は考えられないので無視した。

一方、天然ガスの導入によりガス圧力の変動も安定し、カロリーの高いことと相まってR2ラインでは約20%の増速が可能となる。この効果は1日当たり2000本の増産効果をもたらし、増産分に対する粗利（販売価格－製造直接原価）を以て効果とする。

H4ラインにアニーラーを付加することにより20%増速することにより2直で年間約50万本の増産が可能である。R2ラインの計算と同様、増産分に対する粗利を以て効果金額とする。

3) 第3段階投資に対する効果

導入を計画している設備は現在使用されている機械よりも自動化の進んだものであり、この時点では各部品の品質も改善されていて順調に稼働できると推定される。従ってこの機械は1直当たり年間250万個を現在の運転人員の半分以下で生産できる。また、高価な機械であるので1日3直のフル稼働で生産を行うものとして生産個数に粗利を乗じた金額を効果として算定する。

8-3-3 採算計算の結果

表8-3-2に採算計算の結果を、図8-3-1に効果の状況を示す。

投資項目により回収期間は異なるが、償却の早い改造項目は設備稼働の当年か翌年から既に効果が経費を上回るのに比べ、償却の長い新設設備では導入から数年後の金利負担の

軽減後に効果金額が経費を上回り、償却期間内には累積効果は黒字になる。特に天然ガスの導入では前述した如く現有設備の老朽の程度と能力増強の必要性を考慮すれば9年程度で累積効果が黒字に転換できることはメリットとしては大きい。

これらの投資を総合した累積効果は2001年より黒字となる。

表 8 - 3 - 2 投資回収計算結果

| 償却年数 | 投資額 (万円) | 1998年 | 1999年 | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 ~2011年 | 2011年 ~2016年 | 累 計 | | |
|----------------------|---------------|-------------|--------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|--------|
| 第1段階 設備改造 ・更新 | 6年 3,750 | 投資金額 | 2,250 | 1,500 | | | | | | | | | | | | |
| | | 減価償却費 金利 | | 375 337 | 625 506 | 625 412 | 625 319 | 625 225 | 625 131 | 250 38 | | | | | 3,750 1,968 | |
| | | 経費計 | | 712 | 1,131 | 1,037 | 944 | 850 | 756 | 288 | | | | | 5,718 | |
| | | 借入残高 | | 2,250 | 3,375 | 2,750 | 2,125 | 1,500 | 875 | 250 | | | | | | |
| | | 投資効果金額 | | 675 | 1,280 | 1,830 | 2,320 | 2,765 | 3,182 | 3,520 | | | | | | 15,552 |
| 累積効果 | | △ 37 | 112 | 905 | 1,791 | 3,706 | 6,112 | 9,344 | | | | | | | | |
| 第2段階 天然ガス 導入 | 12年 16,500 | 投資金額 | | 16,500 | | | | | | | | | | | | |
| | | 減価償却費 金利 | | | 1,375 2,475 | 1,375 2,063 | 1,375 2,063 | 1,375 1,856 | 1,375 1,650 | 1,375 1,444 | 1,375 1,238 | 1,375 1,031 | 5,500 2,063 | | 16,500 16,089 | |
| | | 経費計 | | | 3,850 | 3,644 | 3,438 | 3,231 | 3,025 | 2,819 | 2,737 | 2,531 | 7,563 | | 32,569 | |
| | | 借入残高 | | | 16,500 | 15,125 | 13,750 | 12,375 | 11,000 | 9,625 | 8,250 | 6,875 | 1,375 | | | |
| | | 投資効果金額 | | | 2,423 | 3,033 | 3,097 | 3,163 | 3,231 | 3,301 | 3,372 | 3,445 | 12,368 | | | 37,433 |
| 累積効果 | | | △1,427 | △2,038 | △2,379 | △2,447 | △2,241 | △1,759 | △1,124 | △ 210 | 4,595 | | | | | |
| H4ライ ン増設 | 6年 5,000 | 投資金額 | | 5,000 | | | | | | | | | | | | |
| | | 減価償却費 金利 | | | 833 750 | 833 625 | 833 500 | 833 375 | 833 250 | 833 125 | | | | | 4,998 2,625 | |
| | | 経費計 | | | 1,583 | 1,458 | 1,333 | 1,208 | 1,083 | 958 | | | | | 7,623 | |
| | | 借入残高 | | | 5,000 | 4,167 | 3,334 | 2,501 | 1,668 | 833 | | | | | | |
| | | 投資効果金額 | | | 2,475 | 2,475 | 2,475 | 2,475 | 2,475 | 2,475 | 2,475 | | | | 14,850 | |
| 累積効果 | | | 892 | 1,909 | 3,051 | 4,318 | 5,710 | 7,227 | | | | | | | | |
| 第3段階 S25ラ イン増設 | 12年 15,000 | 投資金額 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 減価償却費 金利 | | | 2,833 3,731 | 2,833 3,306 | 2,833 2,882 | 2,833 2,456 | 2,833 2,031 | 2,833 3,857 | 2,833 3,425 | 2,833 2,906 | 5,000 5,626 | 6,250 2,814 | 15,000 14,628 | |
| | | 経費計 | | | | | | | | 3,500 | 3,313 | 3,125 | 10,626 | 9,064 | 29,628 | |
| | | 借入残高 | | | | | | | | 13,750 | 12,500 | 11,250 | 6,250 | | | |
| | | 投資効果金額 | | | | | | | | 2,768 | 2,768 | 2,768 | 11,072 | 13,840 | 33,216 | |
| 累積効果 | | | | | | | | △ 732 | △1,277 | △1,634 | △1,188 | 3,588 | | | | |
| まとめ | | 投資金額 | 2,250 | 23,000 | | | | | 15,000 | | | | | | 40,250 | |
| | | 減価償却費 金利 | | 375 337 | 2,833 3,306 | 2,833 2,882 | 2,833 2,456 | 2,833 2,031 | 2,833 3,857 | 3,708 3,857 | 2,625 3,425 | 2,625 2,906 | 10,500 7,689 | 6,250 2,814 | 40,248 33,434 | |
| | | 経費計 | | 712 | 6,864 | 6,139 | 5,715 | 5,289 | 4,864 | 7,565 | 6,050 | 5,531 | 18,189 | 9,064 | 75,682 | |
| | | 借入残高 | | 2,250 | 24,875 | 22,042 | 19,209 | 16,376 | 13,543 | 24,458 | 20,750 | 18,125 | 7,625 | | | |
| | | 投資効果金額 | | 675 | 6,178 | 7,338 | 7,892 | 8,403 | 8,868 | 12,064 | 6,140 | 6,213 | 23,440 | 13,840 | 101,051 | |
| 累積効果 | | △ 37 | △ 423 | 776 | 2,953 | 6,067 | 10,071 | 14,570 | 14,660 | 15,342 | 20,593 | 25,369 | | | | |

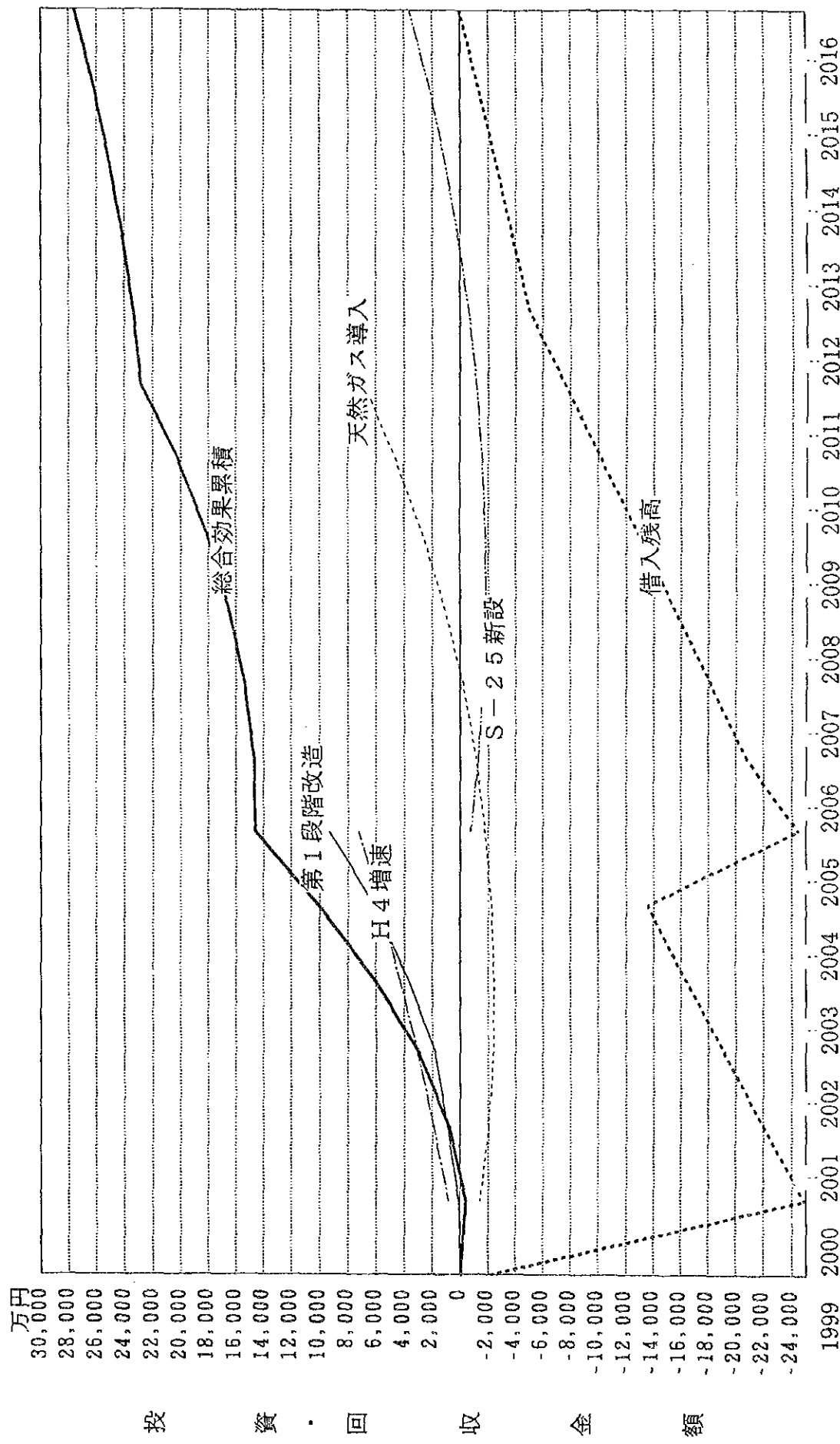


図 8 - 3 - 1 投資回収の累積効果

8-4 近代化計画の留意点

近代化計画の当面の最大のテーマは良品率を上げることに尽きる。良品率を上げることによってブランドの名声を高め販売力を強め売上の成長を年15%以上確保する。良品率を上げることによってコストを大幅に低減する。この2つによって経営の基盤を先ず安定させる。そして長中期的目標の達成に企業の資源を集中し社会主義的市場経済の中で成長発展を確保することである。その達成のための具体的な数々の提案や技術移転を既に行ってきた。ここでは近代化計画を進めるためのスタンスについて述べたい。

1) 近代化計画の成功要因

近代化を成功させるために、その成功要因を先ず考えたい。

下の図に示すようにそれを3つに要約する。

第1は人の力(MAN POWER)である。一言でいえばそれはやる気である。それは現状に妥協しない意識の力(危機意識、問題意識)であり、どんな困難にも負けずに目標を達成しようとする感情の力(情熱、執念、願望)即ち、近代化を達成した暁の素晴らしい姿を描き得る強い願望であり、目標達成の情熱と執念であり、明日の成功を信じて疑問や疑いを持つことなく今日の仕事に全力を尽くす信ずる力(未来に賭け、今燃える)である。そして最後に近代化・改善の仕事は片手間で成果を上げることが出来るものではなく、必要な時間・工数を確保して投入する努力が重要である。

第2は技術力である。技術力は固有技術と管理技術がありこれが車の両輪である。固有技術は製品を製造するに必要な基本的な工学・技術を意味し、管理技術とは経営管理・品質管理・原価管理等の基本的技術を意味している。2つの技術は相乗効果を発揮するもので固有技術は成功の要であり、管理技術は固有技術の効果を最大限に発揮させる。

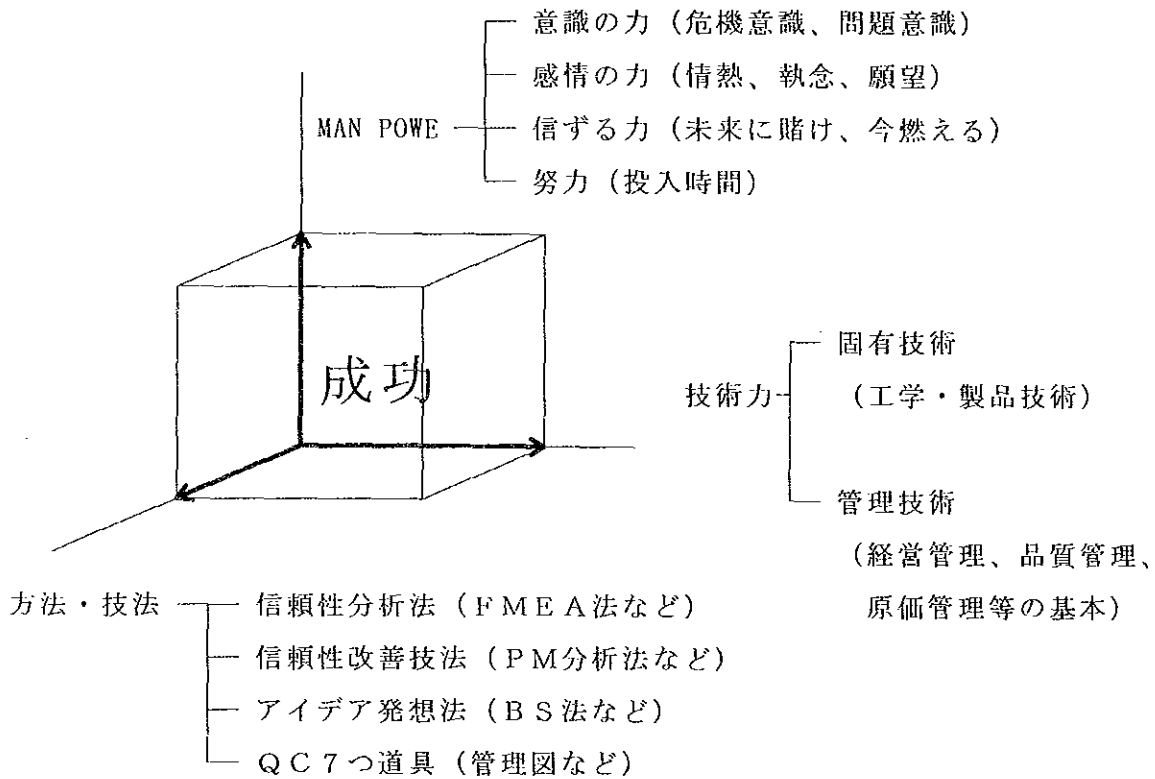
第3は方法・技法が必要である。折角持っている第1、第2の力もそれを活用する方法・技法即ちQC7つ道具、改善アイデアの創造技法、信頼性を分析する方法、不良・障害を改善する方法等に精通し、習熟していなければ発揮することができない。

$$\text{成功} = \text{MAN POWER} \times \text{技術力} \times \text{方法}$$

成功は MAN POWER と 技術力 と 方法 の 体積で示される。これらの成功の3要素は足し算で効くのではなくその積に支配される。どれひとつでもゼロのものがあれば掛け算ではゼロとなる。

以上の関係は「成功の3要素」に示す。

成功の3要素



2) 日常業務と近代化・改善業務

今回の様な大きなプロジェクトで近代化・改善を進める時に、はっきり認識しておきたい事がある。日常業務と近代化・改善業務の違いである。その違いを下表のごとく対比してみると分かりやすい。

| 日常業務 | 近代化・改善業務 |
|--------------------|----------------------|
| 共通の認識 共通のやり方を守る | 共通の認識 共通のやり方を破壊する |
| 判断を基準で行う | 判断を多面的に行う |
| 結果を重んじる | 結果+プロセスを重んじる |
| 基準を守る | 基準を疑う |
| 制約を守る | 制約を疑う |
| 習慣化する | 習慣化を見直し再構築する |
| 細心 | 大胆 |
| 失敗を恐れる (リスクを避ける) | 冒険に挑戦する (リスクを厭わない) |

ここに対比して示す如く**日常業務**と**近代化・改善業務**とでは仕事の進め方に大きな違いがある。端的に言えば殆ど正反対の姿勢が必要である。日常業務はいちいち考えながらやるのではなく習慣化し自然に手足が動くまで熟練させなければならない。しかし近代化・改善業務は現状を否定し、基準を疑い、制約を疑い大胆に冒険に挑戦しなければならない。従って近代化・改善業務は日常業務とは一線を画して進めることが大切である。

3) 罪を憎んで人を憎まず

近代化の主要テーマは不良を減らし良品率を大幅に向上することである。そのためには製品の不良や機械・設備の障害の原因を追求しなければならない。

その原因究明のプロセスでの課題は冷静な科学的分析のプロセスで、安直に不良の原因を人にしわ寄せしてはならない。その原因をあいつが悪いとか、こいつのためだ等といって人を責めることは本当の原因追求には役立たない。

我々の製造工程は物理的なものであり、複雑なマン・マシンシステムを構成している。勿論「人」も重要な構成要素ではあるが、説明は必ずしも簡単ではないが、人もシステムを構成するひとつの要素として科学的な対象と考えなければならない。

製品の不良や機械・設備の障害の原因究明のプロセスで人を責める方向へ向かうと職場では合理的な原因解析の作業は続行できなくなる。これは是非とも避けたいことである。

ここで必要なことは冷静な科学的・工学的な分析的態度である。

製造工程の中には沢山の暗黙知（人に伝えることが難しい知識、智慧）があり一筋縄では扱えないことがあるが、技術は暗黙知の伝達可能性を高めることに役立つ筈である。

我々が製品の不良や機械・設備の障害の原因を追究するのは、その原因を知ることによってその原因を取り除く対策を取らんが為である。

従って不良や機械の障害の原因を追求するにあたり冷静な科学的・工学的な分析的態度で望む必要がある。

「罪（不良や障害の原因）を憎んで（追求して）、人を憎まず（人を大切にする）」
と言う格言は中国のものといわれているが、是非このような高い哲学、高いモラルをもって原因追求に当たって欲しい。

4) 肉体的労働の尊重と知的労働（科学・技術的労働）の尊重と結合

技術は本来「もの作り」の手段と考えらる。その手段は時の経過につれて発達を遂げ、道具→機械→機械システムと姿を変えてきた。その昔人が「もの作り」に関して特定の目標を達成するために、道具を工夫し、熟練を積んだ。全くと言ってよいほど技能の世界であった。しかし機械が発明されると、人は機械とともに生きることを学んだ。しかしその機械も当初は熟練工によってのみその能力が引き出された。それもやがて人の工夫によってどの機械も性能が安定して引き出せるようになった。それは肉体労働が知的労働と結合した結果である。

設備や機械や自動機が物理的なメカニズムによって製品を作るプロセスでは人の作業は材料・部品の取り付け取り外し及び調整作業が主要なものとなる。そして良品を作るためには製造工程の物理的条件を科学的・工学的に緻密に条件を設定しなければならない。そのためには現場の労働の質を高める技術的な追求、技術的研究などの知的作業が不可欠である。それがあって始めて魂のある作業となるのである。

近代化の進展によって更にこの傾向は進み技術的な知的労働の重要性は増大してくるであろう。不良や設備・機械・自動機の障害による良品率の低下に歯止めをかけるための技術的解析作業・原因追求の解析作業が極めて重要な労働になるであろう。従って知的労働と肉体労働は共に尊重され相互に助け合わねばならない。

5) 改善発表会の奨励

近代化・改善を進める過程で沢山の成功事例が生まれるであろう。しかし必ずしも成功事例だけとは限らない。成功事例も失敗事例も合わせて沢山の事例が報告されることになる。前述したように、これらの改善事例は白熱電球、蛍光灯、自動車用電球にも共通するところが多い筈である。例えば、日常業務の中で常に機械の状態を安定させるため調整をしているのを沢山見掛けたが、何故調整が必要か、どんな調整をどれくらいの頻度で行っているか、調整の結果は人によってどれだけ異なるか、製品の切替えの為の段取り作業はどの位の時間が掛かるか、調整作業を進める時に何か根拠があるか、何処を基準として測定しているか、どんな方法で測定したか、など現場には沢山のテーマがある。これらは全工場共通テーマとしての性質を持っており、それらは共通の技術に基づく工程の改善の手掛かりを与えるであろう。このような事例を積極的に集め、報告する事にすれば役立つ情報が沢山集まるのではないか。また、その報告会で衆知を集めるために討議、検討を行えば、いろいろなアイデアが出てきて問題の解決に役立つ情報が沢山得られるのではないだろうか。その報告会では、勿論共通の部品たとえばフレアを取り上げて良いし、それぞれ独自の問題を取り上げ調べた結果を報告しても良い。それらは全て書類にして何時でも誰でも見る事が出来るように運営するのである。そして出来の良いものは幹部が褒めることが大切である。

このような発表会を年に2回程度やりながら科学的方法を洗練し、情報の共有化を進める。これは自分たちの生きた情報で、すぐ活用できるものとなる。技術は個人或いはグループが発見し、企業全体が活用出来る知識になったものである。必ずやこの報告会は全社の技術の向上に役立つであろう。

6) 統計的方法の活用

東風汽車会社の宝鶏北方照明電器の品質に対する要望は電球の信頼性の向上、一致性の向上、配光特性の向上である。

品質や信頼性を把握するためには1個、1個テストして基準に照らし合わせて、これは良品これは不良品と区分けするだけではその製品や部品の品質や信頼性を把握したことに

はならない。自動車用電球の場合は1種類1個の生産ということはある得ない。数百個～数万個以上の生産は普通であろう。この様な多数の製品や部品の群としての性質は統計を用いないと十分に把握することは出来ない。例えば良品数何個、不良品数何個だけでは製品の品質の状況把握としては不十分である。品質の許容限度の内外に何個あるかだけでは不十分である。何故ならその製品や部品品質をもっと高めたいと考えても、どんな対策が必要か分からないからである。即ち品質の特性値の平均値が狙いに対して偏っているのが問題なのか、バラツキ（ σ ）が大き過ぎるのか、それともその両方が外れているのかを掴まねばならない。また、製造工程の性質も工程能力（C_p 値）を掴んで初めてその製造工程のバラツキがどの程度あるか分かるのである。

是非統計的方法を多用して品質のバラツキを少なくし、平均値が狙い通りであるか、またバラツキは許容限度にあるのかを明確にし、その原因を技術的に把握し改善をはかる必要がある。

品質の改善は1個1個の物に対して対策を取るのではなく群に対して対策を取らねばならない。

例えばフィラメントの材質を変えた場合信頼性がどれだけ改善されたかは、統計的に信頼性を把握して初めて検証出来るのである。

フィラメントコイルの基準からの高さは配光特性に影響する一つの要因であるが、これを少なくするには統計的方法は有力な手懸かりを与えてくれる。その他同様の課題は至る所に見出すことが出来る。統計的方法の活用を是非お勧めしたい。

7) 企業経営分析について

経営分析の性格は一国の企業間でも千差万別であり、日本と中国など国別には大きな条件差がある。（金利、税、社会貢献度などの差）

基準による判断は難しく、基準はひとつの目安であり、種々のデータを参考に、自社に当てはめ設定するのが良い。自社独自の目標値を決めるべきものである。

最も正しく判断できるのは自社の時系列分析である。それにより個々の項目の良否判断と年度での推移変化を把握し問題を抽出し、独自の目標値を設定し挑戦すべきである。

今回の財務資料も傾向判断の材料としての提示である。今回の分析を参考に独自で管理項目を決定し、継続的に管理すべきである。

基準値はすべて自社独自の判断で設定し、目標とするのが良い。

8) 本報告書の取り扱いについて

これまで各章にわたって近代化計画について述べてきた。しかし、この報告書は現状および将来の予測に基づく計画である。現代は非常に変化が激しいものであるから、今後状況の変化によって再検討の必要が出てくる可能性がある。従ってこの計画を金科玉条の如く取り扱ってはならない。

第 9 章 技術移転と改善・近代化のまとめ

第9章 技術移転と改善・近代化のまとめ

9-1 技術移転とセミナー

近代化計画調査ではその過程において、出来るだけ技術移転を行うことが求められている。我々はこれを実現すべく下記の如く努力した。

- ① 工場に役立つ技術的テーマを設定してセミナーを実施する。
- ② 現地調査において蒐集した材料・製品を日本で調査し、その調査結果を報告する際に技術的意味や、原因について討議し技術移転を行う。
- ③ 現場で調査診断中に指摘した問題点について指導すると同時に、管理者や現場の技術者の質疑に丁寧に答える。

セミナーの内容は付属資料に添付している。

この技術移転の会合の参加人員は延べ400名を超えた。

1) セミナーの状況

(1) 光源製造企業における経営管理のありかた(1996-12-12)

日本企業の規模、その組織と機能、企業の使命とは何か、総合的品質管理及び製造の仲での工程をどのように管理すべきか、など進んだ企業の姿を実例を交えて説明した。多くの質問もよせられ関心の高さが現れていた。(参加人員100名)(図9-1-1)

(2) ISO9000のセミナー(1997-3-11、3-21)

当工場では1997年後半にISO9002の認証を取得する計画で、第2次見地調査において、その受審準備のセミナー開催の要請があった。その詳細は付録に示されている通りである。図9-1-2にはその当日の様子が紹介されている。大変熱心で前後2回開催された。事前にセミナー開催のPRを行い総工師はじめ技術品質部長、プロジェクト要員、工場の管理者、技術者などの出席があった。(参加人員100名)(図9-1-2)

(3) ランプ排気の基礎知識(1997-3-14)

ランプ排気は電球製造の基本技術であり、今回の対象である自動車用電球ばかりでなく白熱灯、蛍光灯にも共通する技術である。そのため全工場の関係者を出来るだけ多く集まって貰い熱心なセミナーが行われた。特に高度な技術的学術的述語が沢山使用されるためこれを正確に中国語に翻訳することがひつによる。復旦大学の周教授が通訳し目的を充分果たすことが出来た。その様子は図9-1-3に示す。(参加人員60名)

(4) H4ランプと蛍光灯の最新鋭機械の紹介(1997-3-17)

H4ランプは既に開発製造開始しているが未だ初歩の段階であり、蛍光灯のT8は生産が計画されている。ともにVTRにより紹介した。(参加人員30名)(図9-1-4)



図9-1-1 光源製造企業における経営管理のありかた

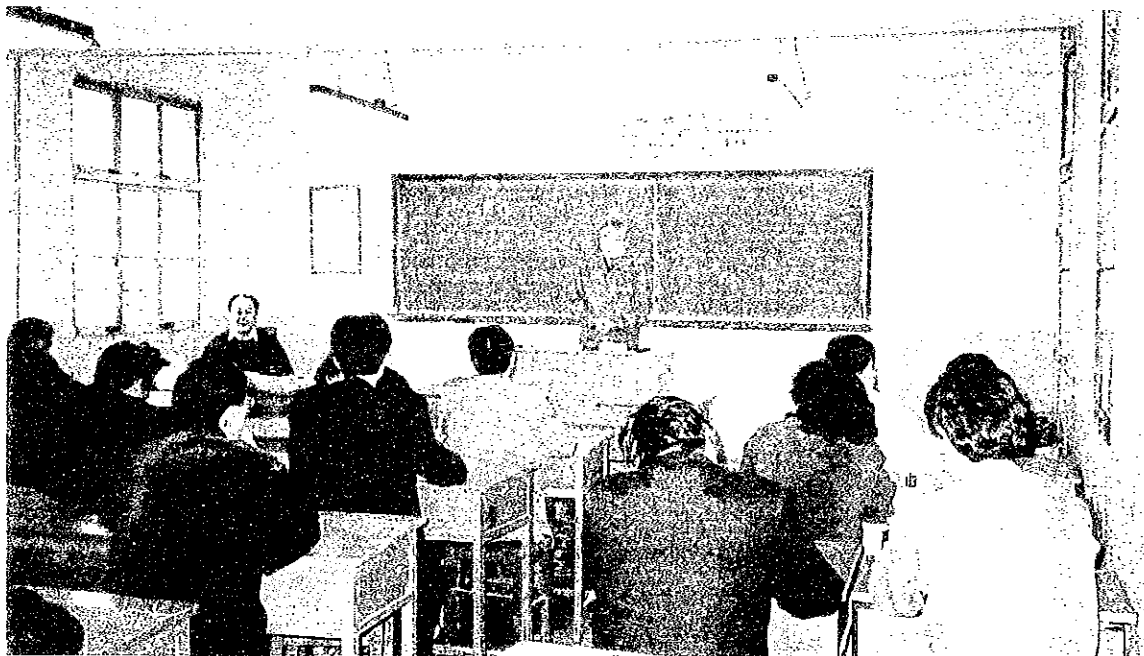


図9-1-2 ISO9002セミナー



図 9 - 1 - 3 排気技術の基礎知識
(神谷団員・復旦大学の周教授の姿が見える)

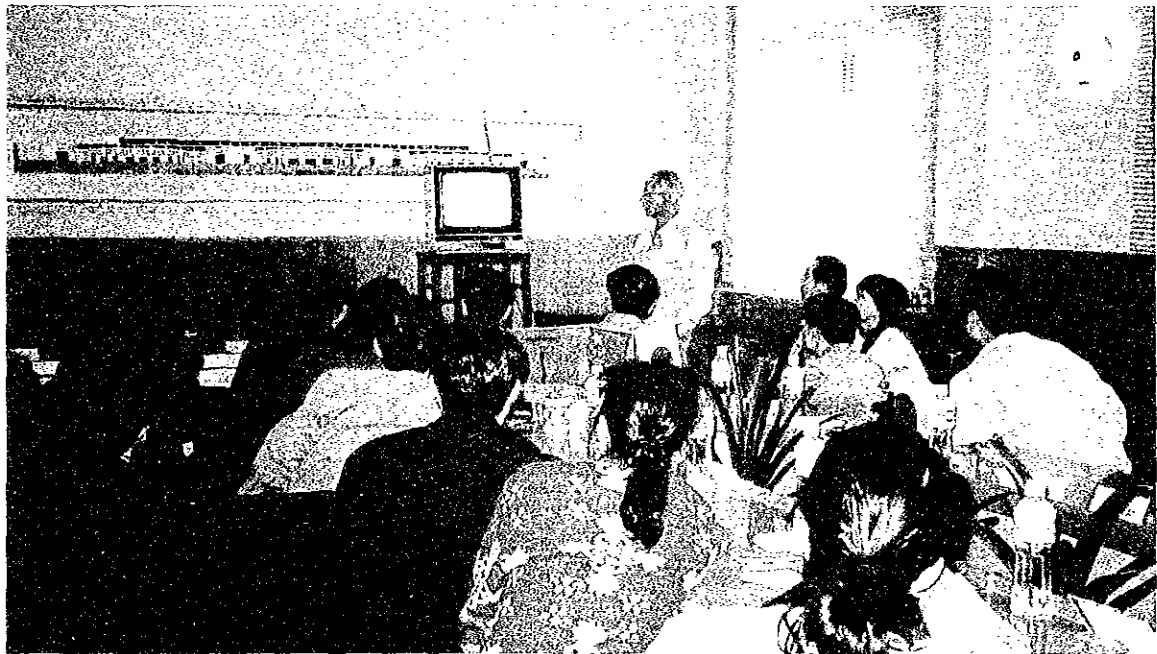


図 9 - 1 - 4 H4ランプと蛍光灯の最新鋭機械の紹介

(5) 自動車用電球の技術動向 (1997-3-20)

製品戦略は非常に重要な課題である。日本及び世界の技術動向を製品別に、各種のランプの実物を示しながら説明を行った。このセミナーも復旦大学の周教授に通訳をおねがいをした。非常に好評であった。(参加人員 30名)

2) 製品、部品の試験検査報告と討議

(1) 日本の某社のH4電球の検査(1997-3-10)

ビデオでH4電球の検査の現場の情景を紹介し検査内容について討議した。ここには総エンジニアが中心となっている。図9-1-5にその状況を示す。(参加人員 5名)

(2) ガラスのサンプル試験結果報告(1997-3-12)

第3章に資料試験結果が報告されているが、ガラスチューブやガラスバルブのサンプルについて我々が調査した内容を報告するとともに、それらの持つべき物理、化学、機械的特性の意味やガラス溶融炉について討議した。このセミナーには当社の温董事長が出席すると同時に復旦大学の周教授も神谷団員のセミナーの内容を正確に伝えるため通訳として活躍した。勿論総エンジニア以下工場関係者50名が参加し盛大であった。討議には温董事長総エンジニア、一般参加者も参画し有意義であった。その状況は図9-1-6に示す。

(3) 導入線、タグステン線フィラメントセミナー(1997-3-13)

関係工場である材料廠の管理者、技術品質部の技術部長、関係技術者が総エンジニアの応接室に集まり午前中は導入線、午後はタグステン線フィラメントについて分析結果の報告や日本のサンプル、中国のサンプルや情報が提供された。更に導入線の製造工程上の問題について改善方法が提言され討議された。ここでも周教授が中国の進んだ沿海地方の情報も紹介され好評であった。タグステン線フィラメントの顕微鏡写真に写っているフィラメントコイルの縦の深い傷は参加者に強い印象を与えた。その模様は図9-1-7に示す。

(参加人員 20名)

4) 現場診断中の指導

(1) 汽車灯一廠及び二廠の現場指導(1997-3-14、3-18)

幾つかの不良現象について、例えば焼鈍工程の温度調整の関係とか「白もえ」を防ぐためにガラスと導入線の圧着の条件などが指導された。その状況を図9-1-8及び図9-1-9に示す。(参加人員 10名)

(2) 財務管理の診断調査において財務分析方法、それに使用すべきワークシート、基本的考え方など懇切な技術移転を行った。



図 9 - 1 - 5 日本の H 4 電球検査基準の説明と Q & A



図 9 - 1 - 6 ガラスについてのセミナー



図 9 - 1 - 7 導入線・タングステン線フィラメントセミナー



図 9 - 1 - 8 製造現場における指導（一廠）



図 9 - 1 - 9 製造現場における指導 (二廠)

9-2 改善・近代化の纏め

第5章生産工程、第6章生産管理、第7章財務管理について問題点と改善・近代化についてのべてきた。

各章について以下の如く表にまとめた。

- 表9-2-1 生産工程の問題点と改善・近代化のまとめ
- 表9-2-2 生産管理の問題点と改善・近代化のまとめ
- 表9-2-3 財務管理の問題点と改善・近代化のまとめ

として示す。

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----|--|---|
| 5-1 | タグステン線の品質が著しく悪い。 (傷の存在が確認されている) | 信用できる製造会社から購入する。また定期的技術交流を行う。購入会社以外の線材との比較を定期的を実施する。外部機関を利用すべきである |
| | タグステン線の品質の確認が充分でない | T S、探傷試験データを購入先に提出させる |
| | 複数の製造会社から購入される材料特にジュメット線は品質が十分監視されていない | 電球製造工程での不良発生状況が追跡できるようにする定期的に同一機械で平行生産して比較することを推奨する |
| | 許容限度を外れた部品を使用している | 不良品は返却する。特別採用基準を作る |
| 5-2 | 導入線の直線性が悪い | 樹脂製櫛型straightner をroller型に変更する |
| | ボビンが垂直に置かれ振れが生ずる | ボビンの軸を水平にする |
| | cutter刃の材質の耐摩耗が小さい | cutter刃の材質の耐摩耗性を大きくする |
| | 導入線に使っている銅線は価格が高い | 鉄線、軟鉄線、Cuメッキ鉄線、monel 線等を使用する |
| | 歩留りが収益に大きく影響する製品には(例えば前照灯)旧型導入線溶接機の導入線は使わない(R2) | 台湾製導入線溶接機で作ったものか、品質の良い外部購入品を限定して平行使用する |
| | 導入線溶接機が老朽化し導入線の品質を悪くしている(中心軸ずれ) | 新鋭機械に更新する |
| 5-3 | タグステン線の品質が不十分である | 前照灯、ハロゲン電球等には輸入材料を使用する |
| | 2重コイルのピッチばらつき大きい | 高精度の機械を導入する |
| | G-40バルブの品質が極めて悪い、品種切替えの作業条件が確立していない。品種切替えの条件出しは現時点では2~3日でも不足である。 | 現在24ヘッド機で4日間で作っているが18ヘッド機での製造に切替え必要製造期間を5日程度確保する。この間最適条件を掴みそれを数値化し次の生産に利用するこれを繰り返せば品種切替えの時間は次第に短縮し製造条件を安定させる事が出来る |
| | G-40バルブの品種切替えの最適作業条件が確立していない | ガラスの温度、ブロー空気圧、機械の回転数などの条件を測定し工業TVでガラスの状況を観察し、これらの関係を記録最適条件を再現可能とする |
| 5-4 | 泡切り剤にAs ₂ O ₃ を使用している | 毒性の無いSb ₂ O ₃ に変更する(Sb ₂ O ₃ の増加は蛍光灯の光束維持率を改善し、チューブブローイングでのS25バルブの黒ずみ減少にも効果がある) |
| | ガラスバルブの歪みが15°でやや大きくバルブ割れにつながる。アニール不足である(汽車2廠) | ブロー機からアニール炉に入る時にバルブがシュート上に停滞している。ブローした直後にアニール炉に入るように配置を改造する |
| | 鉛ガラス管引き工程で管に反りが発生し汽車2廠で手直ししている | 2廠から光源ガラス廠に返し不良対策をさせる |
| | バルブ歪み15度でやや大きく割れの原因になる | アニールを十分行う |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----|--|---|
| 5-4 | 鉛ガラス管引き工程で管に反りが発生し 自動車2廠で手直ししている | 2廠から光源ガラス廠に返し不良対策をさせる |
| | バルブ歪み15度でやや大きく割れの原因になる | アニールを十分行う |
| | バルブの黒ずみ | 高カロリーガスを使用する。或いは酸素ガスを多量に混入し還元焰がガラスバルブに当たらないようにする |
| | バルブの黒ずみ (自動車2廠) | As ₂ O ₃ の代わりにSb ₂ O ₃ を増量する。またバーナに酸素を増量すれば若干改善する。高カロリーガスを使うと容易に解決出来る |
| | チューブブロー機械の損耗が早い。特に回転部のカーボンの損耗が早い 熱量が低い ため多量のガスを噴射するため回転部にまで炎が広がるからである。 | 天然ガスのような高カロリーガスを導入し炎の形を鋭利にすることにより、必要な部分にのみ熱を加える |
| 5-5 | フレア拡大後の冷却空気の当て方が適切でない。左右下方から斜めに冷却している。 | 真横、真下から冷却空気を当てるように改善する |
| | フレアの内部応力を監視していない | 強度判定用の試験機を作り適時試験を行い判定する |
| | フレアの切断面の形状が水平でないため、真円から外れる。封止穴、肩曲がり、封止はね不良が発生している | 切断面が水平になるように機械を整備する。切断面を監視し悪くなればカッターの交換、調整を実施する |
| | 排気工程のバルブの温度を左右する炉の温度が十分に管理されていないため不純ガスが残留する | 熱電対温度計により350°～500°で出来るだけ高い温度に炉の温度を管理する |
| | タグステン線を繊維状に結晶させるための再結晶工程が組み込まれていない 静止寿命試験で規格値を満足しても実用上短寿命になる | 現在当工場で使用しているタグステン線では1600°Cで10秒、その後2300°Cで10秒間の加熱を行う。口金セメント硬化工程に数ヘッドの通電装置取り付ければ容易に実施出来る |
| | ガラスカレットが回転テーブル上に散乱している機械の磨耗を早める | 定期的な清掃、散乱防止の工夫必要 |
| | 組立後の部品の取扱が悪い | 丁寧に扱うよう徹底する |
| | 楔型電球のガラスの鉛含有率は12%で加工温度が高く適切でない。 | 20%以上の鉛含有率のガラス材料を用いるべきである もしそれが困難ならば自社生産を検討すべきである |
| | 低カロリーの水性ガスでは加工部に鋭利な焰を当てる事が出来ず楔型電球の封口工程の繊細な作業には不適切である | 天然ガスを導入する。それまで時間がかかる場合には楔灯の封口工程のガス使用量は少ないので過渡的に気化石油ガスを使用する |
| | 排気細管とガラスバルブ間の気密不良が主原因でリーク不良が64%に達している | 排気細管潰れ不良が多少発生しても(現在4%)気密不良を低減する |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 | |
|---------------|---|--|--------------------------------------|
| 5-5 自動車灯2廠 | 鉄道信号用電球の寿命信頼性をもっと向上しなければならない タグステン線フィラメントの再結晶が不十分である | 最適の通電加熱処理が必要である 第1段階 フィラメント温度1600° C 10秒 第2段階 フィラメント温度2300° C 10秒 第2段階 定格電圧の120%電圧 2~3秒 | |
| | 行方不明(誤差)が不良の1位、原因不明(無法判別)を合わせると不良の30%を占める | 員数管理と解析を徹底する | |
| | 排気管折れ、導入線切れ、白もえ、満漏、不良が多い | R2ランプのように太い導入線を3本使用するシステムでは特に2回ピンチ方式に改善する | |
| | ゲッターを導入線の2本と遮蔽カップの裏に塗っているが効果がない。 | ゲッターは3本の線に塗布する | |
| | 口金端子と導入線のはんだ付けで、手直しが多い | はんだ液の供給を均一にする | |
| | 排気機の真空/ガス封入配管に長いゴム管を使用している。圧力損失を生じ不純物の混入が増大する | 清浄な銅管を最短距離で配管する | |
| | はんだ液の蒸気が多く作業者に有害である | 局所排気のダクトを設置する | |
| | 手はんだによる線の腐食を防ぐため後で洗浄を行っているが工程が複雑であり不良を多発している | 手はんだの作業手順を下記の如く改善する (現行) ベーシング→サイド線カット→トップ、サイドはんだ付け (改善) ベーシング→トップはんだ付け→サイド線カット→サイドはんだ付け | |
| 1号ライン | フレア機、ステム機、封止・排気機など回転テーブル上に割れたガラス屑が散乱している。回転部分の磨耗を早める | 定期的な清掃と同時に、カレットが散乱しないように工夫する | |
| | チューブブローで作ったガラスバルブの端部の品質が悪い。封止工程の不良の原因となる | やすり或いはダイヤモンドカッターで傷をつけてからヒータで切るようにする | |
| | 2号ライン | ステム機のピンチ回数は1回だが歩留りが良くない | ピンチを2回にする或いはアニーラを1号機のケース入り方式と同じに改善する |
| | 封止機の上でバルブが回転時に揺れていることがある。バルブホルダーが水平でない | 常に水平になるように調整する | |
| 3号ライン | バルブホルダーがリング状になっており上下でバルブに温度差が生ずる | 3方チャックの方式でバルブを支える | |
| | ステム機のピンチを1回でやっているが排気細管折れ、漏れ、ピンチ部破損の原因になっている | 配置を検討し2回にすべきである | |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|--------|---|--|
| 5-5 | 封止機の上でバルブが回転時に揺れていることがある。バルブホルダーが水平でない | 常に水平になるように調整する |
| 4号ライン | STEM工程で排気細管折れが多い 現在ピンチは1回でやっている | 配置を検討し2回ピンチに改善する (実施済) |
| | 現在使っている導入線は4号ラインには不適切である。稼働率、歩留りをもっと向上すべきである(前照灯) | 台湾製導入線溶接機で作ったもの或いは品質の良い外部購入品を指定して使う |
| | はんだ付け装置の調整不十分 | 3本の供給棒の水平を確保すると手直し率が減少する |
| | はんだリングの機械周辺への飛散が多い | 別の場所に移し材料利用率を向上する |
| | バルブの品質悪く歩留りが悪い | バルブの封止部の肉厚を均一にする |
| | ゲッターを導入線の2本と遮蔽カップの裏側に塗布している。カップに塗布されたZrゲッターは温度上昇するためゲッター効果が無い | 3本の導入線に導入線に塗布すべきである。現在使用しているゲッターが線材に塗着しにくいものであれば供給者を変更すべきである |
| | 排気細管の取り出しタイミングが早く細管が飛び散る | 速度タイミングを調整する |
| 自動車灯3廠 | 封入ガスにアルゴンを使用しているため試験生産品の光束値、寿命は国際規格を満足していない | 高価だがKrガスを使用する。特に寿命に大きな差を生ずる。 |
| | 排気機にバルブの加熱装置が付いていない。黒化、短寿命になる恐れがある | ガスバーナによる簡単な加熱装置を4~5ヶ所に設置する |
| | 封入ガスの容器が小さ過ぎる | 出来る限り大きな容器を使用すべきである。連続生産で安定した品質が得られる |
| | フィラメントを国産品に切り換える場合は十分な試験を行うべきである | フィラメントの裂け、傷の状態、結晶組織、器具中の振動条件下での寿命試験、フィラメントの変形など |
| | 機械の速度を上げる場合は慎重に行うべきである | アニール時間を十分確保するように検討すべきである |
| 5-6 | 完成品検査は抜き取り検査以外は外観検査と点灯検査でデジタル(digital)な測定がなされていない。 | 規定項目についてデジタル(digital)な測定を実施する |
| | 全数検査項目が不十分である | 日本の例を参考に全数検査項目を決める |
| | 長時間の点灯検査と電流測定用の専用測定装置がない | 専用測定装置を設置する |

| 章-節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----------------|---|---|
| 5-6 | 抜き取り検査項目が不良発生状況に見合っていない | 不良発生の少ない項目は毎直の製品の検査は行わず、例えば週に1回、品質が安定すれば1か月に1回の抜き取り検査で十分である。このように不良発生を睨みながら抜き取り検査を実施する |
| | 現在の寿命試験は試験電圧で試験している | 20個程度の数の電球で複数の電圧において断線するまでの時間を測定し、累積寿命曲線を取得することにより品質のバラツキ、電圧による加速倍率の確認を行う |
| | 現在サージ試験が行われていない | 自動車用電球がIEC規格値などに示されている回路電圧条件に支障なく耐えるか検証するため必要に応じてサージ試験を行うことを推奨する |
| 5-7-4 | 燃料ガス製造設備は老朽化が進み、工場の使用量に比して設備容量が不足している。供給量が不足している。そのため供給圧力が変動しカロリーが不足し品質に悪い影響がある | 近く導入される天然ガスに全面的に切り換える 短期的には例えば楔型電球T5ランプでは過渡的に気化石油ガスの使用を推奨する |
| 5-8 生産工程の近代化 | 導入線工程の近代化 | 老朽化した機械は設備更新する(所要量の約半分) 残り半分は外部購入をする |
| | フィラメント工程の近代化 | コイリング後水素雰囲気での通電加熱による再結晶工程を準備する 熱処理工程の温度計測装置を準備する フィラメント材料の高品質化を計る(軽工総会光源技術研究所などの援助を積極的に求める) |
| | ガラスバルブの近代化 | 製造技術の蓄積必要 工程管理用の計測機器の充実 炉の状態を監視する装置を導入する 泡きり剤のAs ₂ O ₃ は毒性があるので有害度の少ないSb ₂ O ₃ に逐次切り替える S25バルブ(チューブブローイング)は天然ガス導入時にオーバーホールと機械配置の変更を実施する |
| | 電球組立工程の近代化 (R2など前照灯、指示灯、楔灯) (H4) | 第1段階 不良率の低減(目標1年間、天然ガス導入まで) 第2段階 天然ガスへの切り替えと製造確立(目標1年) 第3段階 生産量の増加 第4段階 T20楔灯(2010年頃) 第1段階 現在の機械の安定運転 第2段階 機械のスピードアップ 第3段階 高性能機械グループの導入 |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----|--|---|
| 6-1 | 新製品開発提案は現在所定の様式がなく便箋などで提出している | 「新製品開発提案用紙」を制定し必要事項を漏れなく記載し審査・決定のプロセスを管理する |
| | 製品を倉庫からトラックに運搬する台車には床板が張られていない。ダンボール箱が台枠に食い込み製品を破損する恐れがある | 台車に床板を張る |
| | 製品をトラックに積み込む作業は人力に依存し、製品のダンボール箱の上を踏んでいる。破損し易い製品を取り扱う配慮が足りない | 作業員の管理・監督を徹底する 根本的にはパレットを導入し、格納・払出しにフォークリフトを使い労力や注意力を軽減する |
| 6-2 | 図面は1枚毎に図番が取られていない | 1枚毎に図番をとり、1つの製品を構成する図面の一覧表を作って管理する 機能別の図面体系を作り標準化に備えるのが良い |
| | 図面室にはどの図面を何処の部署に配布したか記録がない | 配布先は図面室で記録する。また配布先にはコピーを禁止する。外注先に配布するときは借用書をとる |
| | 設計変更が必要なときは、設計担当者が現場に配布されている図面に加筆訂正する。改定の履歴はない | この方式はISO9002の要求を満足しない。ISOでは文書の変更の承認は、最初に承認した者と同じ機能・職位の者が承認することを要求している。また適用する文書の版数を明確にした台帳を整備することも要求している |
| 6-3 | タグステン線の発注先切替えに際し技術品質部で評価試験を行ったが物資調達部に試験報告書が届いていない | 原価低減を進める場合には技術品質部と物資調達部が協力し品質、納期、コストを充分勘案して発注先を変更すべきである |
| | 個別部材の発注は毎月生産協調部と各廠が行うが注文書は発行せず電話連絡で納入させる | ISO9000では取引先との契約は承認された文書で行うことを要求しているので、ISOに則る方法で業務を進めるように改善する |
| | 個別資材の発注方法は、年1回、購入側の企業集団と供給側の企業集団が集まり所要量と単価の調整が行われ契約される。当社の生産量、価格が同業他社にも明らかになり企業秘密が守られない。 | 直ちにこのような制度から脱却するには未だ障害があるかも知れないが、機会を捕らえてこのような制度の廃止を提案し、自由な取引制度を確立する努力を行う |
| | 国営企業から調達する資材は見掛け上高い価格で発注し実勢価格に見合うようバックマージンを受け取る習慣が残っている | このような習慣を解消して購入価格の適正化を計るべきである |
| | タグステン線をコイルに巻いてエッチングすると表面が裂けることは今回の調査以前に工場では知られていたが対策は殆ど行われなかった。調達部門は技術的なことは分からないとし、技術部門は調達部門の問題であるとして中々解決が進まなかった | 相互に協力しタグステン線メーカーと一緒に当たって当たるべきである |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|---------------------------|--|--|
| 6-3 | 特灯金具で不良が発生し品質調度会で協議した結果現品には会社名が刻印され悪用を警戒して現品の返却を止め5%の値引きを決定したが議事録に記載されなかったため値引きが実現されたか確認されなかった | 会議で決めたことは必ず議事録に記載し実施を確認できるようにする |
| 6-4 | 自動車用電球の製品在庫が多いのは自動車会社に製品を納入しても代金を支払って貰えないからである | 自動車会社に製品を納入しても代金を支払って貰えないものは売掛け金として扱うべきである |
| 6-5 | 検査過程カードが整備されているが活用し難い状態である | 活用し易くするため見やすい場所に保管する |
| | 管理点資料は作業の要点が詳細に書かれているが、図解が少なく分かり難い | 現場の誰でもわかるように、目で見ても直ぐわかるようにする。 |
| | 潜在不良の顕在化 | 不良低減には先ず隠れている不良を明らかにし、それを問題として取り上げ解決する |
| | 3現主義 | 不良原因は「現場」で「現物」を「現実」に見ることにより把握し解決する |
| | ばらつきに注目 | 製品は群として把握し、対策は4Mのばらつきを管理して解決する |
| | 自主検査の徹底 | 品質は製造工程で作り込む |
| 6-6 | 技術品質部の業務範囲は非常に広いが1つ1つの業務について見ると担当者の人員は1~2名と少なく業務内容は希薄である。担当業務を細分化し過ぎているように思われる | 他部門と業務が重複していないかなどの見直しを行い、業務内容の充実を計る |
| | 品質管理委員会の規定は未だ定められていない | 会社の重要な委員会や法令で定められた会議等について規定を定めて目的、メンバー、開催時期などを明らかにして運営すべきである |
| | 品質マニュアルを頂点とした標準類が未整備である | ISOの要求を満足する標準類を整備する |
| | 内部品質監査員が任命されているが未だ実施されていない | 速やかに実施し不適合を指摘し改善計画を立て、確実に改善を実施する |
| | ISO9002では顧客の要求を満足させるため「品質計画書」の整備を要求している。当社では「企業管理制度規定集上下」及び「工作標準規定集上下」があるが見直しされていない | ISOの要求を満足するよう見直しする。多くの規定が1冊に纏められているため、それだけ改定するのが困難である。1件1件を独立のファイルとし個別に改定、配布出来るようにする |
| 中心試験室で不合格になったロットが隔離されていない | 不合格の通知があったら直ちに隔離する | |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----|---|---|
| 6-6 | 自動車用電球の出荷検査基準書として「特殊電球操作指導書」が発行されているが図がないため不良内容が具体的にどんなものか容易に判断出来ない また技術品質部の承認がなく登録番号もない | 標準書類は必ず承認されたものでなければならず、登録され、番号が付与され、適用する標準書類の版数が明確でなければならない |
| | 光源包装廠の入庫検査場で点灯試験に使用される電圧計は校正周期がC級のため購入時に校正されるだけでその後校正されていない | 製品の品質保証に直接係わる計量器は、定期的に校正する必要がある |
| | 社内不良の対策状況を見ると原因追求が不十分のことが多い | 不良解析を徹底して行い、原因を明確化し確実に対策を実施しなければならない |
| | 検査の場合、未検査品、検査合格品、不良品どうの置き場が明確に区別されていない。また状態を明確に表示していない | ISO9002の規定では製品の「識別」を要求している。改善が必要である |
| | 電球組立工場で導入線のバリ取りを行っている。 | 次工程はお客様と考え導入線のバリ取りを電球組立工場で行うのはISOの趣旨に反する。材料廠は自工程で完全にバリを取って次工程に送らねばならない |
| | 寿命試験では保証寿命時間に達したら試験を打ち切るため平均寿命や標準偏差が計算出来ず寿命の実力が把握出来ない。 | 通常のロット合否判定では定時打ち切りでよいが、例えば年1回等、時期を決めて寿命に到達するまで試験を継続し、その製品の正確な実力を把握し、信頼性に影響する要素を明確化し品質の適正化に努力する |
| 6-7 | 保護具の種類も多く配布対象職種も細かく決められていて会社側の配慮は行き届いているが現場の着用率は低い | 管理者がもっと積極的に指導し、本人のためであることを徹底する。良いと決めたことは、必ず守る習慣をつける。これも管理者の仕事である |
| | 蛍光塗布の職場環境は問題がある 化学検査の劇毒物や蛍光灯の有機溶剤の取扱は有資格作業になっていない | 安全面から正しい知識と技能が必要で有資格作業に指定するのが望ましい |
| | 機械設備の安全ガードが不備である。 駆動部、高温部、高電圧部、高熱部など安全カバー、安全柵が無いところや不備な所がある | 危険部には人を保護するためカバー、柵など付ける |
| | ガラス管やガスボンベなど重量物が不安定な状態で置かれている | ガラス管は丈夫な柵に水平に置く ガスボンベは鎖で止める |
| | 職場によって整理整頓の状況がまちまちである | 整理整頓は生産性向上に貢献するから、これを徹底する |
| 6-8 | 機械、設備の日常点検は行われているがその記録が少ない。 | 記録を残し機械設備の故障現象が分かるように整理する |
| | 機械設備の故障の現象、原因について分析したデータがない | 機械設備の故障や不備は不良やバラツキの要因になるから、その原因を把握する努力を積み重ねるべきである 解析方法としてFMEA FTA PM分析などを現場の問題に応用できるように教育訓練を実施する |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|------------------------------|------------------------------------|---|
| 6-10 | 環境測定を市に依存している | 粉塵、騒音は自社で測定できるのか望ましい |
| | ISO14000の導入 | 輸出商品は今後ISO14000の導入が必要である。 |
| 6-11 生産管理の近代化 販売戦略の近代化 | 1) 製品戦略の転換 | 高品質への転換方針を明確に打ち出し強力で推進する |
| | 2) 新車搭載率の拡大 | 営業部門は自動車メーカーの新車開発の情報を早く掴み取り込みを行う |
| 新製品開発の近代化 | 3) H4ハロゲンランプの売り込み | H4ハロゲンランプの品質を更に向上し新車搭載用に売り込む |
| | 1) 設計部門の集約 | 設計技術を向上し新製品開発を迅速化するため各廠に分散している設計要員を集約して設計部を作る |
| | 2) CVDシステムの導入 | 設計の方法の標準化、設計技術の向上を実現する |
| 原価低減 | 3) 新製品開発体制の整備 | 市場調査、顧客の要求に基づく開発テーマの決定から新製品を迅速に世に送り出す開発管理を強化する |
| | 原価低減活動の組織的展開 | 企業競争が激しくなり価格競争は重要な課題である、組織的な取組が必要である |
| レイアウトと運搬の近代化 | 1) 工場レイアウトの見直し | 工場と倉庫の位置関係は出来るだけ近い方がよい。長期的な展望を作り逐次実行する |
| | 2) パレットの導入と運搬の動力化 | 製品はパレット積載、運搬・荷扱いはフォークリフトとし製品の破損を防ぐ |
| | 3) 道路の整備と建屋入り口の開閉自動化 | 運搬の動力化のために道路は平坦に建屋の扉は自動化する |
| コンピュータの活用 | コンピュータを利用した生産管理システムの構築 | 注文書、社内政策指示書、工程進捗管理、在庫管理、販売管理など多岐にわたり活用する |
| TQMの再活性化 | TQMの再活性化 | ISO9002の認証取得を契機に高品質、高信頼性生産への転換を計る |
| 5S運動の展開 | 5S運動の展開 | 安全管理の基本行動として整理、整頓、清潔、清掃、躰をキーワードとする働き易い、明るい高生産性の職場の実現を狙う |
| 設備管理 | 機械設備の老朽化で多くの保全要員を必要としている。不良多く能率も悪い | 生産技術部門を設置し、自動機設計、製作技術を育成する。 |
| | | |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|----------------|-----------------------|--|
| ISO 14000 への対応 | 国際環境規格 ISO 14000 への対応 | ISO 14000 は地球環境保護に積極的に取り組んでいる国や企業の製品を購入し、そうでないものは購入しないことを目的とする規格である。この導入を研究し将来に備える |
| 運輸会社の業務拡大 | 運輸会社の業務拡大 | 企業内の運輸部門は自社の製品輸送だけでは効率的でない。一般の貨物も輸送して収益を上げる事を計画する |

| 章一節 | 問題点 | 改善提案 |
|-----|--|---|
| 7-1 | 売上高・対前年伸長率が低い 1996年実績=107% 1997年計画=103% | 1997年計画値を110%前後に早急に、再検討する |
| | 製品群別売上高の年平均伸長率は十分検討されていない 自動車用電球=121%、 蛍光灯=160%、白熱灯=93% | 市場動向、企業販売力、機種採算性など加味し機種毎に具体的に再検討を要す |
| | 管理資料として増値税込売上高、税込損益、生産高が使われているが不適當である | 経営管理を適切に進めるため決算値と連動する売上高（増値税を除く）損益総額を基準に管理する 生産高は製品原価基準又は売上高基準にする |
| | 売掛金=大幅増大、棚卸資産=増加 固定資産簿価=過去3年で3倍 長短期借入金=急増 製品売上高の70%を占める製品売上高 原価率が過去3年間微増 | 売掛金、棚卸資産=上限目標値設定、責任者を決め月次管理する 固定資産簿価=投資採算性検討、金利負担を計画時点で管理する |
| | 売上高伸長率=管理不十分 損益分岐点=毎年上昇し変動費化 総資産利益率=低い | 独自の管理項目を決め各職制で継続管理する そのため責任、権限を分権化する |
| | 損益分岐点が毎年上昇し変動費化している | 設備投資、売掛金、棚卸資産増加を抑制する。削減すべきところを明確にし責任体制を作り管理を強化する |
| | 賃金上昇率と生産性向上が乖離している | 合理化目標を作りそれぞれの職制で合理化を実施する |
| 7-2 | 製品群の損益が計算されていないので製品機種戦略が立てられない | 製品群損益を計算し独立採算制損益管理を導入する |
| | 試算によれば製品群で大きな損益の差がある | 詳細資料整備し機種別採算を計算する |
| | 販売価格と製造原価比較による、原価比率の変動が大きく、販売価格と連動した管理が不十分である | 機種別に販売価格と製造原価の関連付けを明確にし個別の採算性を把握、合理化に結び付ける |
| | 販売価格が変動する 白熱灯=25%、蛍光灯=13.9% 自動車用電球=-4.4% | 製品価格動向は機種戦略上最重要課題である。当社の原価水準を十分考慮して機種戦略を立てる |
| | 主要原価要素の価格変動が大きい 全製品加重平均=16.8% 原材料加重平均=11.5% 人件費=35.4% | 常に変動を監視し製品価格と相互調整をとる必要がある 特に人件費の上昇率は非常に高く生産性の向上を強力に推進する必要がある |
| | 製品の製造損失費用の原価への影響が大きい 原材料使用率損失=6.8% 製品不良率損失=15.8% 計 22.0% (1996年実績19,186千元) | 不良率削減を強力に進める そのうち10~20%の削減で1,918~3,836万円となり、現在の年間利益に匹敵する 関係者全員が取り組むべき最大の課題のひとつである |

| 章-節 | 問題点 | 改善提案 |
|---------------------|----------------------------------|---|
| 7-3 財務管理の 近代化 | 1) 売上拡大策の具体的展開 2) 製造諸要素の合理化推進 | 1997年計画の上積み、1998年移行の目標 年平均 15 % 総合合理化の強力な推進 合理化計画 —— 試算 原材料 3% = 1, 281 千元 人件費 5% = 912 材料使用率 5% = 279 製品不良率 10% = 1, 324 金融費 1% = 76 その他費用 1% = 187 <hr/> 計 5% = 4, 077 千元 |
| | 3) 独立採算性 損益管理手法導入 | 少なくとも大分類としての製品群別の損益把握し責任分 担制の独立採算性の導入 |
| | 4) 個別原価計算の精度向上 | 単位別、個別、個別原価管理手法の導入 |
| | 5) 経営分析指標の管理 | 各項目についての目標値と管理責任者を決め、年間2回 程度の間隔で資料作成し問題項目について対策する |
| | 6) 具体的管理項目を折り込んだ中期 企業計画の作成 | 表7-3-3 中期企業計画、売上高、利益総額推移表 参照のこと (成行き試算と合理化織込み後試算比較) |