

第 10 章 結論と勧告

第 10 章 結論と勧告

10-1 結論

当工場の近代化計画調査を通して本調査団の得た結論を下記に要約する。

1) 現在の当社の課題・問題点

今回の近代化計画調査の全工程を通じて当社を取り巻く環境としての全般的トレンド、業界の現状と将来、予測される課題・問題点と当社の現状と将来予測される課題・問題点を整理し、その上で当社の課題・問題点の位置づけを行った。

これらは図 10-1-1 「近代化計画のまとめ」として示している。

問題点は以下の 4 項目に要約出来る。

- ①低い製造良品率
- ②製品品質が不均一
- ③設備の老朽化
- ④不十分な管理体制

2) 結論（当社のなすべきこと）

（1）設備の改善・更新と測定装置の導入

当社の設備はガラス溶融炉、ガラスバルブ製造機、フィラメント製造工程設備以外は老朽化が進み問題である。燃料ガス製造設備、材料廠の導入線設備、一廠、二廠の殆どの設備や試験検査設備などがその対象である。特に製造工程の機械は自動機であり、製品は自動機の作業条件によってその品質が支配されているので設備の改善・更新を実施する。またガラスバルブ製造機は国際水準のものであるが、作業条件を数値的に再現する測定機器が不十分のため最適作業条件の実現が困難である。設備の改善・更新と測定装置の導入を進めるべきである。

（2）不良の低減、品質の向上

不良の低減は先ず第 1 段階で実施する。我々の提案した改善案を徹底して実現すると共に、自ら改善を進めてほしい。不良の低減、品質の向上は製造損益の改善にも大きく寄与するものであり、当工場の緊急のテーマである。

（3）天然ガスの導入・切り替え

現在の水性ガスは熱量が不十分であること、ガスの供給容量が不十分のため工程の作業条件を十分整えることが出来ない。天然ガスの導入は基本的製造条件の確立に欠かすこと

条件を十分整えることが出来ない。天然ガスの導入は基本的製造条件の確立に欠かすことが出来ない。天然ガスへの切り替えには一時混乱も予想されるから生産計画にも注意を払って混乱を出来るだけ少なくする必要がある。

(4) 売上の拡大・具体案の策定

市場経済化によって国民総生産は年15%の速度で伸びてゆく予想である。従って当社の売上高も年15%で伸長しなければ社会の発展から取り残される恐れがある。また人件費の伸びは生産性と大きく乖離する傾向があり企業の健全な発展のため売上高は年15%の伸長が必要である。この目標を実現するため具体的計画を策定し全社一丸となって目標達成に努力する。

(5) 経営分析指標の設定

経営は営業、技術、生産、財務など全社の力が総合して結果を出すものである。従って一部の問題だけに偏って努力しても効果的は出ない。そのため当然管理すべき事柄について常に状況が分かることが必要である。全方位のレーダとしての経営分析指標の設定を進め常時管理出来る体制を作るべきである。

(6) 個別原価計算と製造合理化の推進

製品グループは白熱電球、蛍光灯、自動車用電球、その他特殊ランプの4分野に分かれている。少なくとも各製品分野別の損益が計算出来れば製品別の機種戦略が検討可能となる。我々の売上損益の試算では白熱電球は15%の黒字、その他特殊ランプでは3%の黒字であるが自動車用電球では▲9%（赤字）、蛍光灯では▲24%（赤字）である。

当社は2000年に向かって、各製品分野別の売上計画を持っているが、試算通りの損益状態が続けば2000年までに問題発生の可能性が予測される。従って合理化を織り込んだ経営計画を作り、その計画を忠実に推進する必要がある。

(7) 生産管理体制の近代化

受注から出荷までの生産管理の業務では殆ど全て帳票は手書きが主体である。また技術部門でも検査帳票、品質管理用帳票など手書き帳票が主体である。

これらの情報は必要な時に必要な部門、担当者に送られ処理されるが、この間多くの転記や手計算が行われる。管理の強化は管理の周期を短縮する必要性が生まれ、また多くの情報の必要性が増大する。手書きでは対応が難しい。生産管理業務にコンピュータを導入し、複写機の活用も必要である。

業界の状況	全般的なトレンド	業界の将来																												
1) 自動車用電球需要 約4億7500万個 (95年) 2) 自動車用電球メーカー 約80社 3) 新車市場と補修市場比 1:3 4) H4ハロゲンランプなどは輸入品に依存	1) モーターゼーションの進展による自動車生産の増加 2) 海外有力企業との合併会社の増加 3) 市場経済の発展による競争の激化 4) 技術進歩によるランプ需要の変化 5) 品質要求の高まり	1) 自動車用電球需要 約1.5億個 (2010年) 2) 海外企業との競争激化 3) 品質・価格競争の激化 4) 品質向上による補修品市場の伸びの低下 5) S-25指示灯の楔型灯への移行, 新型前照灯の出現																												
宝鷄北方照明電器工場 自動車用電球																														
現在の当社の課題・問題点 1) 低い製造良品率 2) 製成品質の不均一 3) 設備の老朽化 4) 不十分な管理体制 (生産・財務)	将来予測される課題・問題点 1) 技術力の強化、新製品開発体制の整備 2) 人件費の上昇 3) 環境問題への配慮 4) 工場再開発 (設備・レイアウト)	当社の現状 <table border="1"> <tr> <td>従業員</td> <td>2909名</td> <td>2000年</td> <td>2010年</td> </tr> <tr> <td>売上高</td> <td>9942万円 (96年度)</td> <td>1億5600万円</td> <td>4億1000万円</td> </tr> <tr> <td>利益総額</td> <td>200万円 (96年度)</td> <td>972万円</td> <td>4000万円</td> </tr> <tr> <td>製品歩留り</td> <td>75%</td> <td>80%</td> <td>93%</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>自動車用電球 生産個数</td> <td>1936万個 (96年度)</td> <td>3000万個</td> <td>4000万個</td> </tr> <tr> <td>売上高</td> <td>2231万円 (96年度)</td> <td>4100万円</td> <td>8200万円</td> </tr> <tr> <td>業界占有率</td> <td>2.6%</td> <td>3.4%</td> <td>2.6%</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">(個数)</p>	従業員	2909名	2000年	2010年	売上高	9942万円 (96年度)	1億5600万円	4億1000万円	利益総額	200万円 (96年度)	972万円	4000万円	製品歩留り	75%	80%	93%	自動車用電球 生産個数	1936万個 (96年度)	3000万個	4000万個	売上高	2231万円 (96年度)	4100万円	8200万円	業界占有率	2.6%	3.4%	2.6%
従業員	2909名	2000年	2010年																											
売上高	9942万円 (96年度)	1億5600万円	4億1000万円																											
利益総額	200万円 (96年度)	972万円	4000万円																											
製品歩留り	75%	80%	93%																											
自動車用電球 生産個数	1936万個 (96年度)	3000万個	4000万個																											
売上高	2231万円 (96年度)	4100万円	8200万円																											
業界占有率	2.6%	3.4%	2.6%																											
当社のなすべきこと 1) 設備の改善・更新と測定装置導入 (第1~第4段階に分割) 2) 不良の低減、品質の向上 3) 天然ガスの導入・切替 4) 売上の拡大・具体案の策定 5) 経営分析指標の設定 6) 個別原価計算と製造合理化の推進 7) 生産管理体制の近代化																														

図10-1-1 近代化計画のまとめ

10-2 勸告

近代化計画を効率的に進めるため、下記の課題を合わせて実施して頂きたい。

1) 技術者の育成について

当社は優れた技工学校を持っている。電光源業界で技工学校を持っているのは当社だけのことである。教育内容で特徴的なことは技術応用の教科書は、内容の非常に濃いものである。光源材料、真空、電光源工程について、専門的技術が教えられている。

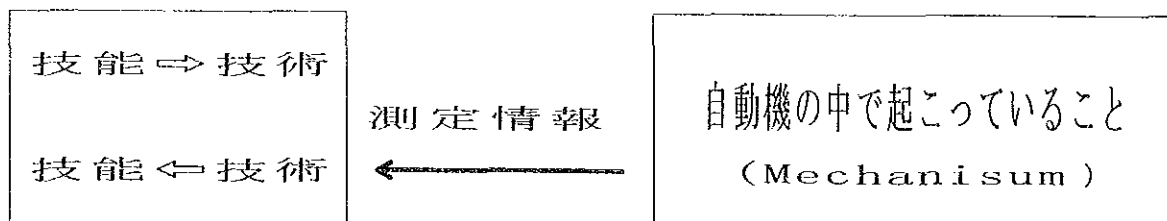
この工学的知識が作業現場で活用されれば大きな力を発揮すると思われる。今回近代化計画において数々の提言を行っているが、これらを現場で実施して、効果を上げるためには技術者や技能者の能力、特に工場の工程の中で、問題を解決する実行能力を高めることが必要である。是非、教科書の知識を現場の問題のメカニズムを理論的に検討し、解決に到達出来るように、現場で実際に知識が使えるように訓練すべきである。

その力は当社の方々全員持っているのである。ただ活用方法に未だ熟練していないだけである。失敗を恐れず、基本に忠実に、理論的に、問題に取り組む訓練を実施すべきである。必ず大きな成果が得られる筈である。そして必ずデータは残し、グループで検討することを勧める。

2) 技術の進歩は測定から

現場と技術の結びつきが、当社では良いとは言えない。別の言い方をすれば技能と技術の結びつきが悪い。工程の中で働いている物理的作用は、自動機の場合は良く見えない。作業者は結果としての「もの」だけを見ている。工程の中で働いている物理的作用 (Mechanism) を見ることが出来なければ、理論が働く場所がない。

科学は今まで、人間に見えなかったものを、見えるようにして呉れた。自動機の中で起こっているメカニズムを、何らかの方法で測定すれば自動機の中で起こっていることを記録出来るようになるのである。それが出来ることは、人に物理的現象を伝えることが出来ることである。



このことは、非常に大きいことである。我々が数々の測定機器の購入をお勧めする意味は今上で述べた理由からである。自動機の中で起こっていることが分かれば、問題が見えてきて理論的な検討が可能となり、解析が出来ることになる。測定機器の活用は、不良の原因究明にも作業条件の設定にも大いに役立つはずである。

3) 不良撲滅と改善

不良の発現は、例えば或る品質特性の場合、その品質特性が測定可能の場合は、測定値の平均の変動と測定値の標準偏差 σ （ばらつき）の大きさによって発生する。平均の変動は第一に対策せねばならない。次に重要なのは、いかにして σ を小さく出来るかである。当社の製造工程は殆ど自動機によるから、自動機の状態によって左右される。自動機の状態が悪ければ σ は大きくなり、許容限度を超え不良が発生する。自動機の状態が一定でなければ、製造条件を変動させ製品の品質を落とすことになる。これらを徹底的に分析して改善すれば不良の低減は必ず出来る。不具合には妥協してはならない。不良の原因は許容することなく徹底的に撲滅しなければならない。

技術と管理を結び付け、継続的に体系的に推進してほしい。

4) コストダウン活動の組織的推進

製品の競争力は品質とコストである。当社の製品のコスト構成を見ると
原材料費・燃料動力費=52.0%、直接工給料・福利費=14.8%、管理費=8.3%などで、
原材料費・燃料動力費が半分を占めている。中国経済の高度成長による物価上昇は激しく
経営に与える影響は非常に大きい。これらは、外に現金として支払うものでコストダウン
の対象として優先的に取り上げねばならない。原価低減はコストダウンチームを組んで実
施するのが効果的である。組織的運用を心がけるべきである。

5) 責任体制の確立

当社は管理の強化を目指しているが、経営管理の強化においては、その関連する職制の
幅も大きく、組織的、体系的に活動することが、非常に合理的である。組織の上下の関係
や組織の横の関係など、責任体制を明確にして、目標達成に相互に強力し易く、またその
貢献度が分かるようにするのがコツである。大きく成果を上げた組織は褒め、動機づけ
(Motivation)を忘れてはならない。

添付資料

図・表一覧

- 図2-1-1 陕西省地図
- 図2-2-1 宝鶏北方照明電器工場の上部組織
- 図2-2-2 生産高、売上高、実現利税の推移
- 図2-2-3 工場配置図
- 図2-3-1 宝鶏北方照明電器工場全体組織
- 図2-4-1 機種別ランプ生産高の推移
- 図2-5-1 生産フロー
- 図2-7-1 自動車用電球生産高と売上高の推移
- 図2-7-2 95年度 自動車用電球納入先
- 図2-7-3 自動車用電球売上高の構成
- 図2-8-1 売上高実績と長期計画
- 図3-1-1 G-40 バルブ肉厚分布
- 図3-1-2 S-25 バルブ肉厚分布
- 図3-1-3 RP-35 バルブ肉厚分布
- 図3-1-4 分光透過率測定結果
- 図3-2-1 $\Phi 1.1 \times 13$ mm 導入線外観
- 図3-2-2 $\Phi 1.0 \times 18$ mm 導入線外観
- 図3-2-3 折曲げ試験法
- 図3-3-1 タングステン線探傷試験結果
- 図3-3-2 化学分析報告書(1)
- 図3-3-2 化学分析報告書(2)
- 図3-3-3 熱処理による結晶組織の差
- 図3-3-4 コイル外観 (その1)
- 図3-3-4 コイル外観 (その2)
- 図3-3-5 コイル亀裂 (その1)
- 図3-3-5 コイル亀裂 (その2)
- 図4-2-1 中国の二輪車、四輪車の生産実績
- 図4-3-1 S25ランプとT20楔灯の形状
- 図5-1-1 受入検査の組織図
- 図5-1-2 タングステン線MG測定状況
- 図5-1-3 タングステン線検査記録例
- 図5-1-4 ガラス原料分析結果記録用紙
- 図5-1-5 口金検査治具
- 図5-1-6 G-40バルブ図面
- 図5-2-1 導入線製造の組織
- 図5-2-3 導入線製造過程
- 図5-2-4 導入線工場機械配置図
- 図5-2-5 ボビン水平配置

- 図5-2-6 ボビン垂直配置
- 図5-2-7 ローラー型ストレーナー
- 図5-2-8 樹脂製ストレーナー
- 図5-2-12 横型バルブ成形機
- 図5-3-1 フィラメント製造の組織
- 図5-3-2 連続巻きと断続巻き
- 図5-3-3 芯線なし捲線工程
- 図5-3-4 フィラメント捲線工場
- 図5-3-5 中国製フィラメント捲線機
- 図5-3-6 連続還元炉
- 図5-4-1 光源ガラス廠組織図
- 図5-4-2 ソーダガラス工場図面
- 図5-4-3 鉛ガラス工場図面
- 図5-4-4 24ヘッドバルブブロー機
- 図5-4-5 18ヘッドバルブブロー機
- 図5-4-6 バルブブローの状態(1)、(2)
- 図5-4-7 ダンナー法によるガラス管製造
- 図5-4-8 ガラス管引出し部
- 図5-4-9 管引機
- 図5-4-10 汽車灯二廠 チューブブロー機配置図
- 図5-4-11 縦型バルブ成形機
- 図5-4-13 徐冷炉（アニール炉）の配置
- 図5-5-1 自動車用電球の構造
- 図5-5-2 汽車灯一廠組織図
- 図5-5-3 汽車灯二廠組織図
- 図5-5-4 汽車灯三廠組織図
- 図5-5-5 汽車灯一廠工場配置図
- 図5-5-6 汽車灯二廠工場配置図
- 図5-5-7 汽車灯三廠工場配置図
- 図5-5-8 R2電球製造順序
- 図5-5-9 R2フレア製造工程
- 図5-5-10 R2フレア製造機
- 図5-5-11 ステム製造工程
- 図5-5-12 R2ステム製造機
- 図5-5-13 マウント溶接機
- 図5-5-14 コンベア還元炉
- 図5-5-15 R2封口機
- 図5-5-16 R2排気機
- 図5-5-17 口金装着機
- 図5-5-18 自動はんだ付機

- 図5-5-19 焦点合わ機
- 図5-5-20 焦点寸度検査機
- 図5-5-21 R2電球不良パレート図
- 図5-5-22 QT24-55/50不良パレート図
- 図5-5-23 指示灯製造工程図
- 図5-5-24 排気機
- 図5-5-25 口金焼付け機
- 図5-5-26 指示灯不良項目パレート図
- 図5-5-27 バルブホルダー
- 図5-5-28 ホルダー改善案
- 図5-5-29 ホルダーの水平度とバルブの振れ
- 図5-5-30 ゴムホースによる配管の例
- 図5-5-31 楔型灯製造工程図
- 図5-5-32 楔型灯機械配置図
- 図5-5-33 楔型灯の不良パレート図(1997/3/3 ~ 7)
- 図5-5-34 H4ランプ製造工程図
- 図5-5-35 G11計器灯製造工程
- 図5-5-36 G11計器灯封止機
- 図5-5-37 G11計器不良パレート図
- 図5-5-37 両口金形車内灯製造工程
- 図5-5-38 両口金形車内灯不良パレート図
- 図5-5-39 両口金車内灯ガラス管加工
- 図5-5-40 フレアの冷却法
- 図5-5-41 フレア試験治具
- 図5-5-42 フレア切断面の管理
- 図5-5-43 ランプ洗浄
- 図5-5-44 ステムの保管状況
- 図5-5-45 自動車灯二廠良品率推移
- 図5-6-1 光束測定器
- 図5-6-2 寿命試験の状況
- 図5-6-3 光源包装廠の組織
- 図5-6-4 検査記録一覧
- 図5-6-5 光源包装廠の検査状況
- 図5-6-6 日本での自動車用電球検査例
- 図5-6-7 自動車用電球サージ試験回路原理図
- 図5-6-8 自動車用電球サージ試験 タイムチャート
- 図5-7-1 水性ガス発生炉 頂部
- 図5-7-2 水素ガス電解設備
- 図6-1-1 営業部の組織図
- 図6-1-2 電球の生産分布図

- 図 6-1-3 特殊営業部の組織図
- 図 6-1-4 公司弁公室の組織図
- 図 6-1-5 新製品開発提案用紙 (例)
- 図 6-1-6 台車に積んだ普通電球の段ボール箱の状態
- 図 6-1-7 台車に積んだ蛍光灯の段ボール箱の状態
- 図 6-1-8 製品の積み込み作業
- 図 6-1-9 日本の会社の倉庫内の格納状態
- 図 6-1-10 日本の会社の倉庫内の格納状態
- 図 6-1-11 日本の会社のフォークリフトによる荷扱いの状況
- 図 6-1-12 運輸会社の組織図
- 図 6-1-13 製品をトラックに積み込んだ状態
- 図 6-1-14 日本で多く使用されている有蓋車
- 図 6-2-1 研究所の組織図
- 図 6-2-2 設計文件と工芸文件
- 図 6-2-3 図書保管棚
- 図 6-2-4 初期流動管理の運営
- 図 6-3-1 物資購買部の組織図
- 図 6-3-2 調達先企業調査表
- 図 6-3-3 工磁産品購買契約
- 図 6-4-1 日々の入出庫記録用紙
- 図 6-4-2 化学原材料倉庫
- 図 6-4-3 金属材料 (タングステンワイヤー) 倉庫
- 図 6-4-4 金属材料 (口金類) 倉庫
- 図 6-4-5 梱包材料倉庫
- 図 6-4-6 ガラスバルブの保管状況
- 図 6-4-7 タングステンフィラメントと導入線の保管状況
- 図 6-5-1 生産協調部の組織図
- 図 6-5-2 ○月生産計画表
- 図 6-5-3 日々生産台帳
- 図 6-5-4 コンピュータシステム
- 図 6-5-5 検査過程カードの項目
- 図 6-5-6 汽車灯二廠 4 号ラインの掲示
- 図 6-6-1 技術品質部の組織図
- 図 6-6-2 品質管理委員会の構成
- 図 6-6-3 I S O 9002 推進プロジェクトの構成
- 図 6-6-4 特殊電球操作指導書
- 図 6-6-5 電気計測器の校正試験台
- 図 6-6-6 計測器の校正記録
- 図 6-6-7 製品賠償記録 (様式)
- 図 6-6-8 品質情報フィードバックカード

- 図 6-6-9 秦字牌電光源産品品質追跡カード
- 図 6-6-10 原材料検査記録表
- 図 6-6-11 品質情報フィードバック票
- 図 6-6-12 化学検査報告書
- 図 6-6-13 バルブ成形後の寸法・重量検査治具
- 図 6-6-14 バルブ成形工程の外観検査
- 図 6-6-15 バルブ完成品合格証
- 図 6-6-16 ガラス管の管径自動選別機
- 図 6-6-17 化学検査報告書
- 図 6-6-18 導入線加工機とバリ取り修正作業の状況
- 図 6-6-19 フィラメントの全数検査と計数
- 図 6-6-20 フィラメントの抜取検査
- 図 6-6-21 フィラメント工程の相互検査記録（様式）
- 図 6-6-22 全数検査の記録表
- 図 6-6-23 抜取検査の記録表
- 図 6-6-24 芯柱組立室
- 図 6-6-25 導入線バリ不良手直し作業
- 図 6-6-26 口金取り付け前の点灯検査
- 図 6-6-27 リード線はんだ付け後の点灯検査
- 図 6-6-28 完成品検査合格品
- 図 6-6-29 成品入庫伝票
- 図 6-6-30 振動試験装置
- 図 6-6-31 寿命試験用タイマー
- 図 6-6-32 性能・寿命試験結果の総括表
- 図 6-6-33 振動試験報告
- 図 6-6-34 入庫検査待ちの完成品
- 図 6-6-35 入庫検査状況
- 図 6-6-36 日本における自動車会社向け電球の検査状況
- 図 6-6-37 包装検査カード
- 図 6-6-38 成品検査台帳
- 図 6-6-39 日検査品総括表
- 図 6-7-1 安全委員会の構成及びサブグループ
- 図 6-7-2 安全責任書
- 図 6-7-3 賞罰処法
- 図 6-7-4 駆動部にカバー(Cover)の無いガラスパイプ駆動機
- 図 6-7-5 駆動部にカバーの無いフィラメント切断機
- 図 6-7-6 高温部に安全ガードの無い電球製造機
- 図 6-7-7 高電圧部に安全ガードの無い変圧器
- 図 6-7-8 隙間が広すぎる床の穴の柵
- 図 6-7-9 鎖では不安なエレベーターの穴

- 図6-7-10 不安定な置き方のガラスパイプ
- 図6-7-11 転倒防止が施されていないガスボンベ
- 図6-7-12 露天で雨ざらしの化学原材料
- 図6-7-13 乱雑に放置されるバルブの不良品
- 図6-8-1 通用設備点検カード
- 図6-8-2 設備修理記録カード
- 図6-8-3 設備維修限班記録表
- 図6-8-4 設備完好／利用率統計報表
- 図6-9-1 技工学校の教科書
- 図6-9-2 技工学校の教室における座学風景
- 図6-11-1 四輪車・二輪車の生産分布
- 図6-11-2 コストダウン成果の図示例
- 図6-11-3 市販のコンピュータ生産管理システムの例
- 図6-11-4 13mm導入線折曲げ試験データのワイブル解析
- 図6-11-5 13mm導入線折曲げ寿命の特性要因図
- 図7-1-1 北方照明電器の売上高（決算値）と計画
- 図7-1-2 北方照明電器の売上高（含増値税）と計画
- 図7-1-3 各種ランプの生産個数
- 図7-1-4 自動車用電球の生産高推移
- 図7-1-5 自動車用電球の生産個数推移
- 図7-1-6 各種経営指標の推移（1）
- 図7-1-7 各種経営指標の推移（2）
- 図7-1-8 従業員数・人件費の推移
- 図7-2-1 工場全体売上高の原価構成割合
- 図7-2-2 売上高・原価構成の年度推移
- 図7-2-3 機種別原価構成と売上高
- 図7-2-4 自動車用電球の原価構成
- 図7-2-5 製品・原材料・人件費 上昇率比較
- 図7-2-6 生産高と製造損失費用の割合
- 図7-3-1 中期企業計画・売上高・利益総額推移表
- 図8-1-1 近代化実施スケジュール
- 図8-2-1 自動車用電球の生産計画（個数）
- 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と能力
- 図8-2-4 楔型灯生産計画と能力
- 図8-2-5 ビデオセンサによるパリのソンの計測
- 図8-2-6 ビデオセンサ構成図
- 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
- 図8-2-9 設備投資計画

- 図8-3-1 投資回収の累積効果
- 図9-1-1 光源製造企業における経営管理のあり方
- 図9-1-2 ISO9002セミナー
- 図9-1-3 排気技術の基礎セミナー
- 図9-1-4 T8、H4電球製造ラインのVTRによる紹介
- 図9-1-5 日本のH4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）
- 図10-1-1 近代化計画のまとめ

- 表2-3-1 交代勤務実施工場の状況
- 表2-6-1 工場別主要機械配置（その1）
- 表2-6-1 工場別主要機械配置（その2）
- 表2-7-1 自動車用電球品種別生産高の推移
- 表2-7-2 自動車用電球品種別生産高個数の推移
- 表2-8-1 2010年までの生産・販売計画
- 表2-8-2 2010年までの自動車用ランプの生産計画
- 表3-1-1 宝鷄製ガラス諸特性測定結果
- 表3-1-2 宝鷄製ガラスの成分分析結果
- 表3-2-1 折曲げ試験結果
- 表3-3-1 タングステン線の特性
- 表3-3-2 コイル重量測定結果
- 表3-3-3 コイルセグメント長測定結果
- 表3-4-1 QT12-20/8 ランプ初期特性試験結果
- 表3-4-2 QT12-45/40P ランプ初期特性試験結果
- 表3-4-3 QT12-20/8 寸法測定結果
- 表3-4-4 QT12-45/40P 寸法測定結果
- 表3-4-5 QT12-20/8 寿命試験結果
- 表3-4-6 QT12-45/40P 寿命試験結果
- 表3-4-7 H4ハロゲン電球 初期特性試験結果
- 表3-4-8 H4ハロゲン電球 寸法測定結果
- 表3-4-9 H4ハロゲン電球 寿命試験結果
- 表3-5-1 東風汽車公司への自動車用電球納入実績
- 表3-5-2 東風汽車公司の生産車種と生産実績
- 表4-2-1 自動車用電球総量想定需要と生産計画
- 表4-2-2 前照灯想定需要と生産計画
- 表4-3-1 前照灯の特性比較

表5-2-1	各種導入線材料
表5-3-1	フィラメント工場設備一覧
表5-5-1	自動車用電球の種類
表5-5-2	自動車用電球の生産分担
表5-5-3	自動車灯一廠 設備一覧
表5-5-4	自動車灯二廠 設備一覧
表5-6-1	通電試験電圧
表6-1-1	普通電球と蛍光灯の販売拠点別の売上高比率
表6-1-2	自動車用電球の二次販売網の数
表6-1-3	当社製品を採用している自動車メーカー等
表6-1-4	ガラス製品の外販比率
表6-2-1	長期・大型開発計画
表6-2-2	技術品質部における設計図面の審査項目
表6-3-1	主要材料使用量と購入先
表6-3-2	原材料単価推移
表6-4-1	在庫金額・月数状況(1995年12月)
表6-5-1	自動車灯一廠、二廠の各ラインの労働定額標準(1997年)
表6-5-2	労働定額の推移(自動車灯二廠)
表6-6-1	当社の計量室で校正される主な計量器
表6-6-2	社外の機関で校正される主な計量器
表6-6-3	製品賠償数量
表6-6-4	主要製品の不良率(97年2月)
表6-6-5	各ラインの不良率(97年11月)
表6-6-6	性能・寿命試験の試験項目・試験方法
表6-7-1	労働災害統計
表6-7-2	安全管理に関する有資格作業
表6-7-3	安全保護具配備標準
表6-8-1	自動車用電球関係各廠の設備管理、保全要員
表6-9-1	技工学校学年別人員
表6-9-2	技工学校座学教育内容
表6-9-3	技術応用に使う教科書
表6-11-1	電球製造設備の設置年代の分布
表6-11-2	13mm導入線折曲げ試験データの不信頼度
表7-1-1	北方照明電器 業績推移と今後の計画
表7-1-2	北方照明電器 業績推移(1)(売上高・損益)
表7-1-3	北方照明電器 業績推移(2)(生産高・生産量)
表7-1-4	貸借対照表(借方)(1)
表7-1-5	貸借対照表(貸方)(2)
表7-1-6	損益表(3)
表7-1-7	北方照明電器 企業経営分析(1)

表7-1-8	北方照明電器	企業経営分析(2)
表7-1-9	北方照明電器	企業経営分析(3)
表7-1-10	付加価値	分配状況
表7-1-11	借入金状況	と用途関連
表7-1-12	税体系	分析
表7-1-13	人員・人件費・賃金上昇・状況	
表7-2-1	企業損益	と原価管理の関連解析
表7-2-2	企業損益	と製品売上原価分析
表7-2-3	製品原価分析	(独立採算制 検討資料) 1 (試算)
表7-2-4	製品原価分析	2 (試算)
表7-2-5	製品原価分析	3 (試算)
表7-2-6	製品原価分析	4 (試算)
表7-2-7	製品・販売価額・製造原価表	
表7-2-8	製品直接原価分析表	1
表7-2-9	製品直接原価分析表	2
表7-2-10	製品販売価額変動状況	
表7-2-11	製品販売価格・原材料・人件費・変動状況比較	
表7-2-12	製品・製造損失費用	試算
表7-2-13	製品・製造損失費用	(白熱電球)
表7-2-14	製品・製造損失費用	(蛍光灯)
表7-2-15	製品・製造損失費用	(自動車用電球)
表7-3-1	宝鷄北方照明電器	中期企業計画 *成り行き試算
表7-3-2	宝鷄北方照明電器	中期企業計画 *合理化対策折込み試算
表7-4-1	中国・新企業経済効益評価指標	(財務与会計1995年)
表8-3-1	段階別・年度別投資金額	
表8-3-2	投資回収計算結果	
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	



添付資料 2

宝鶏北方照明電器 現地調査入手資料

N o	名 称	版	ページ	内 容 概 要
001	宝鶏北方照明電器有限公司調査活動程序	A3A4	3, 11	工場概況 (工場挨拶時の資料)
002	宝鶏北方照明電器有限公司組織結構示図	A 4	1	工場全体組織図
003	宝鶏北照公司 組織人員、職務、姓名調査表	B 5	2	工場組織別人員と責任者名
004	付図1 組織・人員・職務調査表	A 4	1	Q 3回答 職場別職務内容・自動車ランプ関連人数
005	汽車灯一廠職能管理網絡図	B 4	1	汽車灯一廠 組織と人員
006	汽車灯二廠職能管理網絡図	B 4	1	汽車灯二廠 組織と人員
007	工場全体配置図	A 0	1	Q 6回答 工場全体図
008	光源材料廠設備配置図	A 2	1	Q 7回答 光源材料廠設備配置図
009	特灯一廠二層工藝平面図	A2変	2	汽車灯一廠、二廠 工場配置 (予定) 図
010	91-96 年工資増長及人員情況	A 4	1	Q30-10回答 91~95年 職工・管理人員推移、工資推移
011	北照公司 1 9 9 0 ~ 2 0 0 0 年 生産統計	B 5	1	Q 4回答 1990~2000年 機種別産量、工業総産値
012	付図2 機種別 生産高/売上高	A 4	1	Q 4回答 1991~1995 機種別生産高/売上高
013	付図3 自動車ランプ型式別生産高	A 4	1	Q 5回答 1991~1995自動車ランプ 型式別生産高/生産個数
014	主要設備清單	A 4	7	Q 7回答 主要設備一覧
015	工業企業能源消耗月報表	B 5	2	Q 8回答 1995年12月、1996年11月 各種エネルギー消費月報
016	Q9, Q19, Q25, Q27	A 4	2	ハガケライン、新製品開発・改造計画手順、品質管理標準、クレーム
017	材料消耗量調査表	A 4	2	Q 1 1回答 材料使用量 1995, 1996 全体/自動車ランプ
018	北照公司 96/11分 主要原材料消耗資料	A 4	5	Q 1 1回答 工場単位材料使用量 (副資材?)
019	北照公司 96/11分 定額発料單	A 4	2 3	Q 1 1回答 産品計画と定額材料払出し記録
020	汽車灯二廠各線工時表	A 4	1	Q 1 3回答 汽車灯二廠ライン別生産能力
021	自動車ランプ型式別顧客別売上高	A 4	1	Q 1 6回答 主要顧客別売上データ
022	産品の需求予測・市場占有率、市場競争力	A 4	2	Q 1 7回答 需要予測、占有率、競争力
023	本公司的銷售体制	A 4	2	Q 1 8回答 営業体制、特約店
024	業務規定	A 4	1	Q 2 0回答 受注から出荷までの手順の説明
025	付図7 在庫金額・月数 調査表	A 4	1	Q 2 1回答 1 9 9 5 年 1 2 月 末 の 工 場 全 体 、 自 動 車 ラ ン プ 在 庫
026	生産能力	A 4	1	Q 2 2回答 生産能力と各ラインシフト数
027	有關故障原因、設備運轉率・・・	A 4	1	Q 2 4回答 故障原因分析データなし

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
028	廃品分析表 (西一～五班)	B 4	5	Q 2 6 回答 自動車灯二廠各ラインの不良原因統計 ルート図
029	九六年度“三包”損失状況統計表	B 5	1	Q 2 7 回答 96/1～96/11 の機種別不良代品納入統計
030	有資格操作	A 4	1	Q 2 8 回答 有資格業務のみ 有資格作業は含まず
031	労働保護及び環境保護	A 4	2	Q 2 9 回答 工場別保護対策一覧
032	貸借対照表	A 3	2	Q30-3 回答 93-95 年貸借対照表 一覧
033	損益計算書	A 3	1	Q30-4 回答 93-95 年損益計算書 一覧
034	生産コスト核算表	A 3	1	Q30-6 回答 自動車灯二廠 96-10 月分 原価構成表
035	産品销售价格変動趨勢表	B 5	1	Q30-7 回答 94-96 主要製品価格変動状況
036	産品コスト計算表	B 4	1	Q30-6 回答 自動車灯二廠 主要9品 原価構成表
037	北照 1996 固定資産計提折旧變動明細表	A 3	1	Q30-13回答 各工場毎固定資産原価償却額 95年対96年
038	1996年固定資産計提折旧明細表	A 4	1	Q30-14回答 96年度各工場毎固定資産原価償却額
039	現行税収体系及各种税率和税支付状況	A 4	1	Q 3 1 回答 94-96 年の各種税納付状況
040	設備投資和核算性	A 4	1	Q 3 2 回答 設備投資の採算計算法について
041	在庫品処理	A 4	1	Q 3 6 回答 92-96 年の生産/ 販売 率推移
042	産品コスト構成体系	B 5	1	Q 3 7 回答 コスト計算の分類
043	標準コスト 片	B 5	1	Q 3 7 回答 QT 6V/8W 1 万個製作時のコスト内訳
044	物価上昇の影響	A 4	1	Q 4 0 回答 原材料・燃料、給料は上昇。売値は部分的に低下
045	北照公司生産経営管理資料目録	B 5	1	北照公司の管理標準規定の目録のみ
046	産品銷售利潤明細表	A 3	1	營業利益明細表様式
047	商品産品コスト表	A 3	1	製品原価計算表様式
048	製造費用明細表	A 3	1	製造費用計算表様式
049	主要産品単位製造コスト表	A 3	1	主要機種製品の原価計算表様式
050	産品生産コスト表	A 3	1	月別生産原価集計表様式
051	宝鷄灯泡廠化驗報告	A 5	1	硅酸鉛分析結果
052	宝鷄灯泡廠化驗報告	A 5	1	低鉛分析結果
053	光電性能与寿命試驗報告	B 5	1	12V 55/50W の寿命試験結果
054	本班工作記錄	A 5	1	試験室作業記録様式
055	試験報告	A 5	1	試験センター振動試験記録様式

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
056	限額領料単	B 5	1	日々の払出しを記録用紙様式
057	吹泡機、退火炉操作記録	B 4	1	ガラス工場運転状況記録用紙様式
058	宝鶏灯泡廠設備修理記録票	B 5	1	設備修理記録例
059	宝鶏灯泡廠設備維修跟班記録	B 5	1	ガラス工場設備修理記録 94/7～96/2
060	宝鶏灯泡廠 産品合格証	特	1	検査合格品に貼付する票
061	特灯過程検査記録	B 5	1	自動車ランプ内容別不良内容記録例
062	原材料検査記録表	B 5	1	タングステン線検査記録
063	宝鶏灯泡廠原材料 外購件質量信息反饋單	B 5	1	タングステン線受入れ検査記録
064	図面用紙	A 4	1	図面用紙 チェッカー階層
065	四車間96年10月灯絲投入産出統計分析表	B 4	2	フィラメントの不良統計 96/9, 96/10
066	国家標準 道路機動車輛灯泡性能要求	A 4	9	中国 自動車ランプ国家標準 GB/T 15766. 2-1995
067	陝西省 企業會計報表	A 3	1 1	1996/11 宝鶏市輕工業局へ提出した會計資料
068	宝鶏北方照明電器 1 9 9 6 年度總合計画	B 5		
069	表紙・前文		1 1	9 6 年度總合方針
070	表一		2	工業總生産高計画
071	表二		2	工業生産個数計画
072	表三		1	營業收入計画
073	表四		1	輸出計画
074	表五		4	製品品質計画
075	表六		1	資材・エネルギー消費計画
076	表七		1	資金使用計画
077	表十		1	主要技術改造と基本建設項目計画表
078	表十二		1	設備・安全計画表
079	表十三		1	總合經濟指標計画表
080	工場別生産計画表		3 9	主要機種別生産計画表
081	96/7～96/11 灯絲, 導線検査情况	B 5	8	各月別灯絲, 導線の検査結果まとめ
082	96/11 分導絲検査記録表	B 5	9	機械別、品番別検査記録
083	96年決算数值、貸借対照表	A4B4	3, 1	96年度決算数值、貸借対照表

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
84	第二次現地調査質問回答目次	A ₄	31	第二次現地調査質問に対する回答の目次
84-1	Q ₃ 組織関連			法律顧問、検測中心、鉛殻、玻殻車間、合資公司、党等
- 2	Q ₅ 自動車ランプ・普通灯の品種構成別生産			品種別生産量
- 3	Q ₆ レイアウト			動力廠、材料廠、ガラス廠、ガス配管等
- 4	Q ₇ 主要設備	A ₄	3	主要設備一覧
- 5	Q ₈ エネルギー消費量			動力廠の供給能力根圧力変動等
-6	Q ₁₁ 材料購入先の選定基準			選定基準
- 7	Q ₁₆ 主要顧客別売上			主要顧客別売上
- 8	Q ₁₈ 販売体制			法人の数、店舗の数、店舗の数等
- 9	Q ₁₉ 新製品開発			新製品開発の各フェーズの手順
-10	Q ₂₀ 業務規定			特に無し
-11	Q ₂₄ 定額生産量			前回資料をみよ
-12	Q ₂₅ 管理基準			管理基準はISO9000で見直す
-13	Q ₂₆ 不良原因別統計	A ₄	6	汽車1廠の統計
-14	Q ₂₇ クレーム処理	A ₄	1	三包損失資料
-15	Q ₂₈ 有資格作業	A ₄	3	一覧表あり
-16	Q ₃₀ 財務諸表	A ₄	7	T-18, T-41, T-45, T-46, T-47, T-48, T-49,
-17	Q ₃₃ 品質保証の為の試験内容	A ₄	2	原材料、フィラメント、抜き取り検査
-18	Q ₃₄ ガラス溶解炉の温度制御			答え無し
85	東風汽車に関する質問の回答	A ₄	4	売上比率、型式別納入量、クレーム、電灯の品質等
86	組織図	B ₄	1	汽車3廠記述あり
87	光源ガラス廠2車間レイアウト	B ₄	1	鉛ガラス工場設備配置図
88	光源ガラス廠3車間レイアウト	B ₄	1	ソーダガラス工場設備配置図
89	廠区動力管道平面図	A ₃	1	工場内配管系統図
90	1995年1月～12月(周教授資料)	B ₆	2	中国1995年度電球生産統計
91	ハロゲン電灯寿命試験、外観試験標準	B5B4	2,1	ハロゲン電球寿命試験、外観試験標準
92	QT12-20/8、QT12-45/40P 仕様	B ₅	1	QT12-20/8、QT12-45/40P 社内仕様
93	三包損失通知	B ₆	1	クレーム通知シート

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
94	汽車二廠質量統計月報	B ₅	25	96年1月～97年2月二次検査統計
95	汽車二廠綜合指標及走勢圖	B ₄	1	汽車二廠良品率推移
96	北照公司計算機利用計画	B ₅	1	電算機利用計画
97	赴第二汽車制造廠現場調查有關事項	B ₅	1	第二汽車現地訪問日程計画
98	東風汽車各車型灯泡一覽	B ₄	1	東風汽車各車車型電灯一覽
99	製品入庫伝票	小	1	製品検査入庫伝票
101	宝鷄北方照明電器產品理賠記錄	B ₅	1	クレーム記錄
102	宝鷄北方照明電器“秦”字牌電光源產品・・	B ₆	1	顧客アンケートカード
103	質量信息反饋票	B ₅	1	品質フィードバックカード
104	包装車間包装檢驗票	小	1	包装廠検査カード
105	包装車間日檢產品彙總表	B ₅	1	包装廠検査日報
106	六車間成品檢驗台帳	B ₅	1	包装廠製品検査台帳
107	工藝控制抽檢票	B ₄	1	汽車一廠新樣式 工程管理抜き取り検査カード
108	大綫品質分析日報、	B ₄	1	汽車一廠 品質分析日報、大綫組
109	小綫組廢品分析表、	B ₅	1	汽車一廠 品質分析日報、小綫組
110	工程互檢記錄 フィラメント溶接	B ₆	1	汽車一廠
111	楔灯品質分析日報	B ₅	1	汽車一廠 品質分析日報
112	微灯組廢品分析表	B ₅	1	汽車一廠 品質分析日報
113	特殊灯泡操作指導書	A ₄	2	光源包装廠 特殊灯作業指示書
114	汽車二廠からの質問状	B ₅	1	汽車二廠からの質問状
115	金属原材料購入価格 (95年～97年)	B ₅	2	金属原材料購入価格 (95年～97年)
116	化学原材料購入価格 (95年～97年)	B ₄	1	化学原材料購入価格 (95年～97年)
117	工磁產品購買契約	B ₄	1	
118	小組概要	B ₅	7	QCサークル報告 (Q ₁₂ 灯泡光中心)
119	年度安全責任書	B ₅	2	安全規定と事故に対する個人賠償規定
120	灯泡二廠職工劳保用品配備標準	B ₆	3	安全保護具支給基準
121	光電性能と寿命試験報告書	B ₅	1	光電性能と寿命試験報告書の様式
122	気体放電灯性能試験報告 (様式)	B ₅	1	蛍光灯性能試験報告の様式

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
123	光電性能と寿命試験報告書	B ₅	1	24V21W試験報告
124	気体放電灯性能試験報告	B ₅	1	220V40W蛍光灯試験報告
125	光電性能と寿命試験報告書 (様式)	B ₅	1	12V60/55W試験報告
126	産品流程図	A ₄	2	生産フロー図
127	設備完好/利用率統計報表 (様式)	B ₅	1	同左
128	主要技術経済指標 (様式)	B ₅	1	同左
129	通用設備点検カード (様式)	B ₅	1	同左
130	生産産品流通カード (様式)	小	1	同左
131	生産車間斑組日報表 (様式)	B ₅	1	同左
132	月 生産計画表 (様式)	B ₅	1	同左
133	車間製品日報表 (様式)	B ₅	1	同左
134	日生産台帳 (様式)	B ₄	1	同左
135	均均度測定記録 (様式)	変形	1	同左
136	膨張係数測定記録 (様式)	変形	1	同左
137	(振動、温度) 試験報告 (様式)	変形	1	同左
138	化検報告 (様式)	変形	1	ガラス成分分析報告 (様式)
139	外観検査表 (様式)	B ₅	1	同左
140	気体放電性能試験報告 (様式)	B ₅	1	蛍光灯性能試験報告 (様式)
141	博瑞特公司生産記録カード (様式)	小	1	汽車灯三廠生産記録カード (様式)
142	博瑞特公司工程廃品分析表 (様式)	小	1	汽車灯三廠不良分析表 (様式)
143	斑廃品分析彙総表 (様式)	A ₄	1	汽車灯二廠不良分析統計表 (様式)
144	中灯品質分析日報 (様式)	B ₅	1	汽車灯二廠 中灯不良分析統計表 (様式)
145	大灯品質分析日報 (様式)	B ₄	1	汽車灯二廠 大灯不良分析統計表 (様式)
146	動力廠重点生産設備目録	A4	2	動力廠の設備・変圧器、ガス設備、電解装置
147	検測儀器、設備一覧表	B ₄	7	中心試験室の設備一覧表
148	日本専門家提案改善項目実施状況まとめ	A4	4	改善提案項目の実施状況
149	汽車灯一廠整改意見の実施状況	B5	3	汽車灯一廠の改善提案項目の実施状況
150	汽車灯一廠汽車灯産品質量情況	B5	11	汽車灯一廠の各ランプの二次検査合格率 97年2月～97年6月

No	名 称	版	ページ	内 容 概 要
151	自動車灯二廠合格率推移	B ₅	1	自動車灯二廠の一次、二次合格率推移 97年1月～6月
152	自動車灯二廠廃品分析表	A4	10	自動車灯二廠パレット図 97年6月
153	自動車灯二廠廃品分析表	B ₅	1	自動車灯二廠R2ライン パレット図 97年6月
154	自動車灯一廠パレット図	A4	2	自動車灯一廠パレット図 前照灯、楔灯 97年6月

添付資料 3

光源製造企業における経営活動の管理のありかた（第1次調査時）

第1次調査で訪問の際先方の強い要望により、事前準備なしで黒板を用いて講義方式で行った。内容要旨は次のとおりである。（参加人員 約100名）

1) 日本における光源産業の規模

1995年度の統計資料に基づく日本の光源産業の規模について説明。

日本全体で27億3075万円（出荷ベース）

数量は減少しているが、高付加価値の高効率光源の拡販により販売金額と利益を確保

2) 日本における光源製造企業の組織と機能

松下電子工業照明事業本部の組織を例にとり、それぞれの部署の機能と任務について説明

3) 製造企業の使命

市場経済下における製造企業の使命は、顧客に満足を与える製品を開発、生産し販売すること。平たくいえば品質、価格、新規性の他で他社との競争に勝つこと。特に品質が最優先する。日本では価格が安くても品質の悪い商品は売れない。中国でも高品質のフィリップス社の蛍光灯は良く売れている。

4) 総合的な品質管理

製造企業の品質管理は、新製品の開発から販売後のフォローにいたるすべての活動に係わっている。開発－製造－販売－評価（市場情報の把握）のサイクルをうまく回転させることが総合的な品質管理であり、最高経営者、部門責任者の役割は大きい。

5) 狭義の品質管理

品質は製造工程で作られるもので、決して検査で作られるものではない。良い材料、適切な製造条件、整備された製造機械と教育された作業員によってのみ良い品質の製品が作られる。これらが何時もそうになっているか確認し、もしそうになっていなければ処置するのが品質管理である。しかし一旦決められたことを遵守するのが目的ではなく、遵守すべき標準は絶えず高度化していかなければならない。

6) 検査と管理

全数検査は検査ではなく、選別作業である。これは製造工程の一部であり、最近の進んだ機械では官能的基準による外観検査を除いてその機能が殆ど機械に組み込まれている。『全数検査をしたから残りはすべて良品である』という考えは全くの間違いである。全数検査により良品に選別された製品は、その不良率が低ければ抜き取り検査を行って合格すれば市場に出してもよいが、全数検査時の不良率が高ければ時間をおいて再度全数検査するか、厳しい条件での抜き取り検査を行う必要がある。電球の場合全数検査による良品の中には、全数検査時の不良率の1/10の不良品が良品中に含まれていることが経験的に知られている。日本の自動車メーカーは10ppm以下の不良率を要求し

ており、100ppmを越えれば納入停止になる。したがって自動車用電球メーカーにおける最終の選別不良率は少なくとも0.1%以下でなければならず、これ以上の場合には時間をおいて再度全数選別する。3回目の検査でも0.1%を越えるようなら、その製造ロットは廃棄している。

抜き取り検査は出荷品質の保証のために行うもので、製造部門から独立した品質管理部門が担当するのが普通である。抜き取り検査には計数検査と計量検査があるが、計量検査から得られる情報は多いので、出来るだけ計量検査を行うべきである。

7) 工程管理

工程管理は製造部門の責任で行われるべきである。特別の装置を用いなければ出来ない測定は技術部門に依頼しなければならないが、あくまで依頼であって測定結果についての責任はあくまで製造部門である。工程管理の近代化は、稼動時間中のすべての時間帯でデータがとられていることから始まる。自記記録装置や測定記録のコンピューターへの取り込みがその第一歩である。種々な管理手法があるが、工程管理の目的には、管理図と特性要因図があれば十分である。トラブルシュート (trouble shooting) や品質向上を担当する技術者には、実験計画法の手法を理解しておくことが必要である。

8) その他

製造工程上の種々な質問があった。可能な限り回答したが、一部は次回に繰り越した。内容は省略する。

添付資料 4

中国宝鶏北方照明電器株式会社セミナー資料

国 際 品 質 保 証 規 格

I S O 9 0 0 0

1 9 9 7 年 3 月

富士テクノサーベイ株式会社

目 次

1. 国際品質保証規格 I S O 9 0 0 0 の構成	1
2. I S O 9 0 0 1 の重要ポイント	2
3. I S O 9 0 0 0 認証取得の目的	3
4. I S O 9 0 0 0 認証取得の手順	4
5. 標準類の整備	5
6. 内部品質監査	7
7. 認証審査	9
8. I S O 9 0 0 0 認証取得の効果	11

1. 国際品質保証規格 ISO9000 の構成

ISO9000 シリーズの主要規格

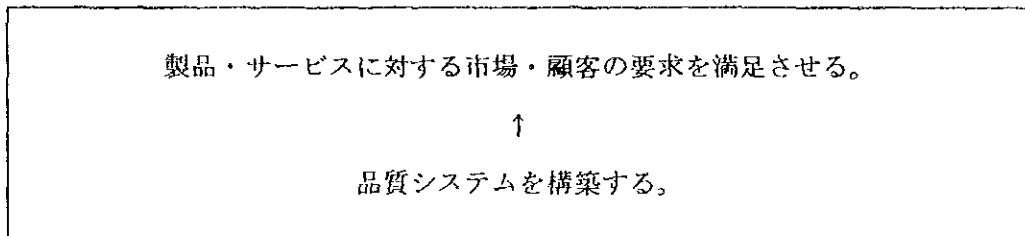
- ・ ISO8402
品質管理及び品質保証—用語
- ・ ISO9000-1
品質管理及び品質保証の規格—第1部：選択及び使用の指針
- ・ ISO9001
品質システム—設計、製造、据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル
- ・ ISO9002
品質システム—製造、据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル
- ・ ISO9003
品質システム—最終検査・試験における品質保証モデル
- ・ ISO9004-1
品質管理及び品質システムの要素—第1部：指針
- ・ ISO10011-1
品質システムの監査の指針—第1部：監査
- ・ ISO10011-2
品質システムの監査の指針—第2部：品質システム監査員の資格基準
- ・ ISO10011-3
品質システムの監査の指針—第3部：監査プログラムの管理

2. ISO9001の重要ポイント

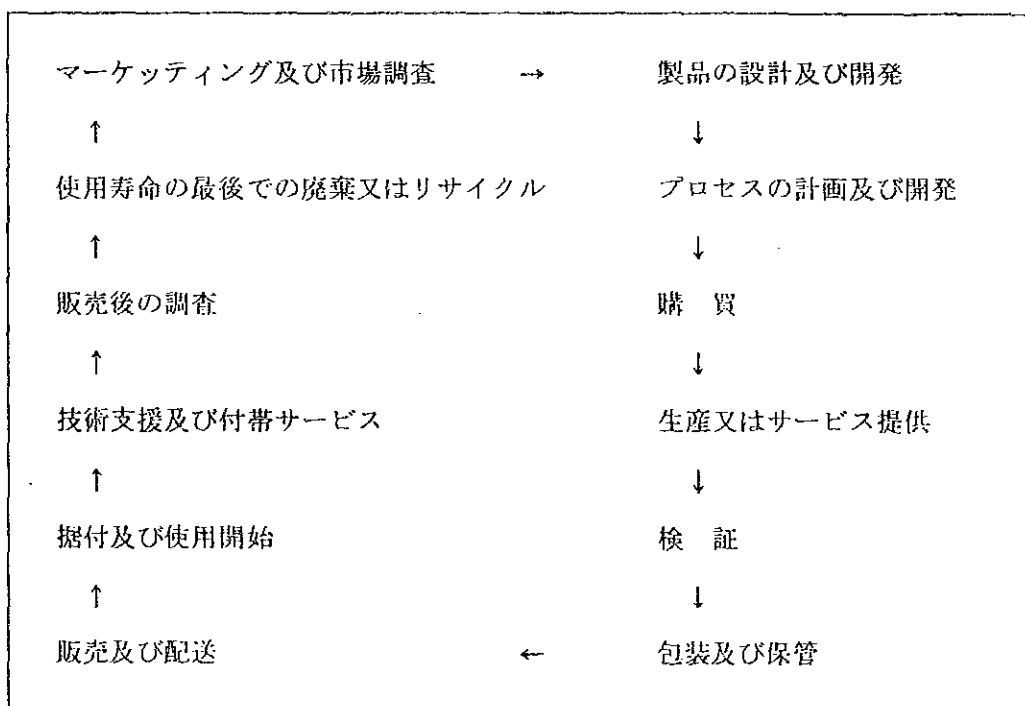
()はISO9001の項目No.

- (1) 供給者の経営者は、品質に関する会社（組織）の方針を文書に定め、組織の全ての階層に理解させ、実行させなければならない。{4.1}
- (2) 供給者はISO規格の要求事項を満足する「品質マニュアル」を作成する。{4.2}
- (3) 供給者は受注に先立って購入者の要求事項を確認し、調整し、文書化し、記録しなければならない。{4.3}
- (4) 設計は有資格者によって行われなければならない。また設計の過程で「設計審査」「設計検証」「設計の妥当性確認」が行われなければならない。{4.4}
- (5) 供給者は、ISO規格の要求事項に関連する全ての文書、データを管理する手順を文書に定め、必要な文書を供給し無効な文書の使用を防がなければならない。{4.5}
- (6) 部材の購入に際しては、下請負契約者を評価して選定する。発注に際しては、購入物品の仕様、工程、検査等の要求を文書で明確にする。{4.6}
- (7) 製品は製造の全段階において適切な手段で識別する。また追跡性が必要な場合は、手順を文書に定めて実施し記録する。{4.8}
- (8) 品質に重要な影響を及ぼす工程については手順書を制定し、工程の条件、出来映え基準等を明確にする。また、作業者や設備の認定、環境整備等を行う。{4.9}
- (9) 製品が規定要求事項を満足していることを検証するため、購入検査、工程内検査、最終検査を行い、結果を記録し、手続の完了しない製品の出荷を防止する。{4.10}
- (10) 測定器は規定の周期ごとに校正し識別・記録する。校正外れが発見された場合は、過去の検査結果の妥当性を再評価し記録する。{4.11}
- (12) 不適合品は識別、記録、評価、隔離、処置、関係部門への通知等に関する手順を定めて処理する。{4.12} {4.13} また、顧客の苦情も含めて、是正処置、予防処置を行い、経営者による再審のための資料として提出する。{4.14}
- (13) 保管中の製品の状態を適切な間隔で再評価する。{4.15}
- (14) 品質システムの有効性を判定するために、内部品質監査及びフォローアップ監査を行う。監査は監査される組織の直接責任者以外の独立した者が行い、結果は経営者による再審の資料として提出する。{4.17}
- (15) 品質に影響する活動に従事する全ての要員に、教育訓練及び必要に応じて資格認定を行い記録する。{4.18}

3. ISO9000 認定取得の目的



製品の典型的なライフサイクルの段階 (ISO9004-1 より)



品質システムの構築

品質システムの構築とは、製品のライフサイクルの各段階において、品質に影響する活動を明確にし、ISOの要求事項等を満足するよう手順を定めて管理することである。

4. ISO9000 認定取得の手順

手順1. 方針・目標決定

- ・何を・・・ISO9001 品質システムの認証を
- ・どの程度・・・完全に取得する
- ・何時までに・・・1997年末までに

手順2. 組織整備

全体委員会・・・委員長：工場長、委員：各部門長、幹事：品質管理部門長

定期的に召集し進捗状況を管理する。問題の早期解決に当たる。

部門分科会・・・必要に応じて各部門長が組織し運営する。

手順3. 教育啓蒙

ISO9001の理解が基本。繰り返し精読することによって理解を深める。

特定部門の専管事項ではなく、全員が関わりある問題であることを徹底する。

手順4. 標準類の整備

品質マニュアルを頂点とした品質標準体系を確立し、標準類を早期に整備する。

多くの場合、最後まで標準類の整備に追われ、最もエネルギーを使う。

手順5. 標準に基づく実施

ISOの要求事項を満足しない状態を早期に明確にし、計画的に手を打つ。

実績の記録が必要なものは、優先して進める必要がある。(例、内部品質監査等)

手順6. 内部品質監査

ISO9000の最大の特徴であり、品質システムを維持する有力な手段である。

過去に監査経験の無い組織、課題の多い組織は早期に着手する必要がある。

手順7. 認証機関の選定・申請・受審

国や企業によってやり方が異なるので、その国のやり方に従う必要がある。

輸出比率の高い企業は、自国の認証機関より外国の認証機関を選ぶことが多い。

認証機関によって得意、不得意の分野があり、日本では業種が登録されている。

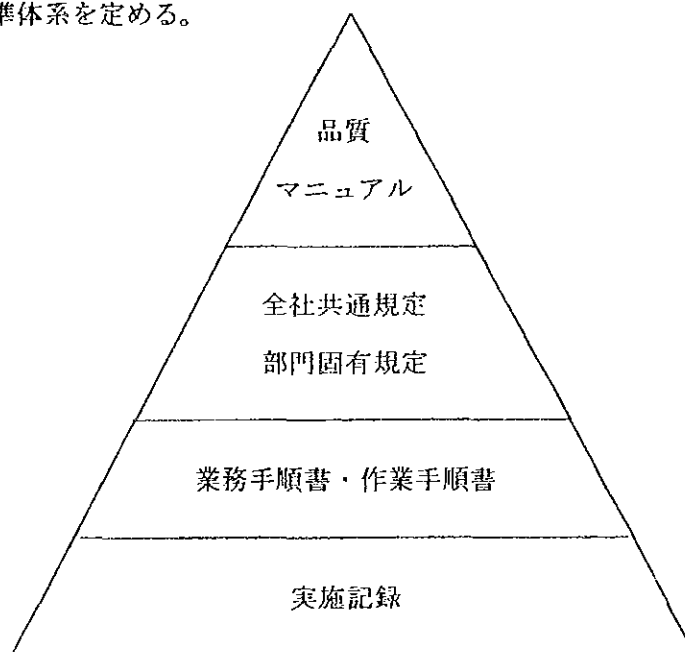
以前は認証機関によって厳しさに差があったが、最近はかなり是正されてきた。

かかる費用も認証機関によって差がある。認証取得後の維持審査も考慮する。

5. 標準類の整備

原則：全ての業務や作業は承認された標準類に則って実施されなければならない。

手順1. 品質標準体系を定める。



品質標準体系の例

手順2. 品質マニュアルを作成する。

品質マニュアルは会社（組織）の品質システムを記述した文書で、ISOの認証を取得するためには、必ずなければならない。

品質マニュアルは、組織の品質システムがISO規格の要求を満足していることを文書で説明するものである。

まず、ISO規格を適用する組織の範囲及び適合するISOの規格を明確にする。
以下、品質方針、品質目標、組織の構造、責任と権限等、品質システムの要素毎に基本的な手順を述べ、詳細については社内規定、手順書等の関連文書が引用出来るように記述する。

手順3. 品質計画書を整備する。

品質計画書は製品の品質に関する規定や、品質を実現するための業務の管理方法や作業の手順を指示する文書を言う。

ISO規格の中で具体的な業務について「文書化された手順」を要求している項目は、例えば「4.3 契約内容の確認」等、以下、殆どの項目で要求されている。

ISO規格で要求されているものについては、必ず「文書化された手順」がなければならない。

これらの文書（標準類）は使いやすく分類され、登録番号が付され、常に最新版が供給される仕組みがなければならない。

品質計画書を整備するときの手順

- ①現在の業務管理方法や作業の手順を業務規定や作業手順書に書く。
- ②業務規定や作業手順書がISOの要求を満足していることを確認する。
- ③実際の業務や作業が業務規定や作業手順書通り行われていることを確認する。

手順4. 記録を維持する。

ISOの認証を取得するためには、まず品質マニュアルを頂点とした標準類が必要であるが、標準どおり作業が行われたことを実証するために、記録が必要である。

ISO規格の中で「記録を維持する」ことが要求されている項目としては、例えば「4.1.3 経営者による見直し」をはじめとして、多くの項目にわたっている。

実際、組織の中で収集・保管されている記録は多岐にわたるが、ISO規格で要求されているものについては、必ず記録が維持されていなければならない。

6. 内部品質監査

(1) 内部監査員の養成

内部品質監査は訓練された要員によって行われなければならない。(4.1.2.2)

ISO10011-2では監査員は「実務経験4年及び品質保証活動2年」と規定されている。

(2) 監査チェックリストの整備

監査を客観的、計画的に行うため、監査チェックリストを整備する必要がある。

次頁に例を示す。

(3) 監査の実施

内部品質監査はISO規格の重要な要求事項である。あらかじめ計画を立て、最低年1回以上実施し、記録を残す必要がある。

(4) 不適合の抽出

規定要求事項を満足しない不適合を発見し、改善することによって品質システムを充実させる。不適合は客観的証拠に基づいて指摘し、被監査側に理解させること。

(5) 改善計画の作成と実施

不適合の原因を解析し、改善計画を作成して実施する。その経過を記録に残して、品質保証活動が適正に運用されていることを証明すること。

(6) 対策状況の確認

不適合を指摘し、改善計画が作成されても、対策が行われなければ品質は安定せず品質システムは確立しない。対策状況の確認は品質管理上きわめて重要である。

内部品質監査と外部品質監査の相違点

外部品質監査	認証機関による監査	ISOの要求
	購入者による監査	ISO+購入者の要求
内部品質監査	供給者による自主監査	ISO+購入者の要求+自社の自主的要求

内部品質監査チェックリスト (例)

項目	監査内容	判定	特記事項
4.1.1	品質に対する方針・目標が文書化されているか。		
4.1.1	品質に対する方針・目標が組織の末端まで実施されているか。		
4.1.2.1	組織図があり、品質に関する職務内容が明確になっているか。		
社内規定	品質管理委員会が規定どおり開催されているか。		
4.1.2.2	検証活動に携わる要員の教育訓練は行われているか。		
4.2.2.3	ISO9001品質システムを維持管理する責任者は明確か。		
	・・・ 中 略 ・・・		
4.20.2	工程能力の維持管理のために統計的手法が活用されているか。		

7. 認証審査

7. 1 認証審査の流れ

(1) 予備審査（文書審査）

現地審査に入る前に、品質マニュアル等の文書等による予備審査が行われる。

(2) 本審査（現地審査）

・初回会議

審査の対象範囲（部門等）の確認、審査の進め方（時間割、担当等）の説明。

・調査

観察、聞き取り等による調査と証拠の収集。

・審査員会議

調査結果の整理、情報交換、追加調査の決定、不適合の判定等を行う。

・まとめ会議

不適合の指摘、被審査側による確認と是正活動又は是正計画作成。

・最終会議

監査報告書の説明、推薦可否の説明等。

(3) 合否判定結果の通知

7. 2 維持審査

ISOの規定要求事項が認証後も引き続き維持されていることを確認する。

年に1回の部分監査と3年に1回の全面監査又は半年毎の部分監査の繰り返し。

7. 3 留意事項

- ・幹部の熱意：会社がISOの認証を必要としていることを幹部が訴える。
- ・従業員の教育・訓練：その業務に携わる当事者が的確に説明する。
- ・資料準備：資料に基づく分かりやすい説明をする。
- ・時間管理：審査が時間内に終わるよう協力する。
- ・不適合の指摘を率直に認め、積極的に改善する姿勢を示す。

不適合報告書の例

不適合報告書	
部 門 ○ ○ 係	監 査 ○年 ○月 ○日
規格条項 4. 9 C)	監査員 ○ ○
<p>不適合内容 (重大・軽微)</p> <p>作業手順書の規定どおり作業が行われていない。</p> <p>理 由</p> <p>作業手順書には自動検査機で検査を行うように規定されているが、自動検査機の調子が悪いので、以前に使っていたゲージで全数検査を行っている。</p>	
<p>是正処置</p> <p>(1) 暫定的に作業手順書を以前の方法に戻す。</p> <p>(2) ゲージの校正状態の確認を行う。</p> <p>(3) 自動検査機の不具合状況を調査し整備する。</p> <p>(4) 他の職場の自動検査機による作業等、類似作業の作業状態を確認する。</p> <p>(5) 作業手順書どおり作業が出来ない場合は、連絡させることを再徹底する。</p>	承認者 ○ ○
<p>是正処置確認</p> <p>(1) 自動検査機は一部の構造を設計変更する必要があり、 改造に約1ヶ月を要する。<u>工事完了後再確認する。</u></p> <p>(2) ゲージの校正の有効期限が切れていたため、臨時に校正を行った。</p> <p>(3) その他の是正処置は決定どおり行われていた。</p>	承認者 ○ ○

8. ISO9000 認証取得の効果

- (1) 従来の業務の不明確な点が明確になり、無駄な打ち合わせ等が少なくなる。
- (2) 責任や権限が明確になり、仕事がやりやすくなる。
- (3) 不良が低減し、能率が向上し、納期が短縮する。結果としてコストが下がる。
- (4) 全従業員が一つの目的に勢力を注ぎ込むことにより、協力体制がよくなる。
- (5) 企業の顧客に対する信用や社会的信用が増大する。

問題点としては次のようなことが考えられるので、対策が必要である。

- (1) 認証準備のために一時的に仕事が停滞する。
- (2) 従来、存在しなかった新しい仕事のため、負荷が増大したり経費が発生する。

しかし、メリットがデメリットを補って余りあると考えられる。

以 上



添付資料 5

ランプ排気の基礎知識（第2次調査時）

排気工程はすべてのランプの製造において品質を左右する最も重要な工程である。すべての工程には、何故そうするかという基礎理論があるが、今回は排気工程についてその基礎となる理論を実際の工程条件と結びつけて、ランプ排気の基礎知識という演題で講演した。今回の講演は英語で行い、通訳は復旦大学電光源研究所の周太明教授にお願いした。OHPの資料は英文を予め周教授に中国語に翻訳して用意して頂いたので、聴講者は理解し易かったと思う。講演内容の要旨は次のとおりである。（参加人員 約60名）

1) 排気の目的

電球、高木戸輝度放電灯：不純ガスの除去

蛍光灯：不純ガスの除去と電極の活性化

2) 不純ガス除去の方法

真空排気：真空ポンプの種類とポンプ容量による排気能力

排気中のバルブ温度 350℃以上

高純度ガスによる洗浄：ガスまたは蒸気の種類（Ar, N₂, Hgなど）

Getter：化学的Getter 化学反応により不純ガスを固定

物理的Getter 物理的な吸着により不純ガスを固定

3) 真空度と不純ガス濃度

真空度と不純ガス濃度は同意ではない。適切な洗浄により到達真空度は低くても不純ガスの濃度は下げられる。真空度と不純ガス濃度は区別して考えることが必要。

電球の排気方法を例にして説明

4) Getter反応

よく使われているGetter材料についてその反応機構と使用上の注意を説明

化学的Getter：赤燐、窒化バリウム

物理的Getter：ジルコン、ジルコン-アルミ合金

5) 不純ガスは電球、後期度放電灯の性能にどんな悪い影響を与えるか

(1) 電球

電灯中の黒化と短寿命

最も悪質な不純ガスは水蒸気

排気の到達真空度は問題でなく不純ガス濃度が問題

熱排気と高純度窒素ガスによる洗浄および適切なGetterの選択により、不純ガス濃度を低くすることが可能

(2) 高輝度放電灯

始動困難、不安定放電、電気特性不良、低光出力、点灯中の黒化と光出力の減退洗浄ができないメタルハイドランプなどには、分子ターボポンプなど高性能ポンプが必要

6) 蛍光灯の排気

蛍光灯は排気工程で不純ガスを除去するだけでなく電極の活性化を行わなければならないので複雑である。電極の活性化には次のような過程があり、それぞれに適した真空度がある。

- (1) エミッターのバインダー成分の焼去 酸素が必要－低真空
- (2) エミッターの分解 分解を行う時の真空度により酸化物の結晶状況やタンゲステン酸メタルの厚みが変わり、蛍光灯の性能に大きな影響を与える。
- (3) 電極の活性化 電極の表面状況は排気工程中にフィラメントに通電する電流と真空度によって大きく影響される。

これらの反応の詳細について説明した。蛍光灯の排気においても残存不純ガス濃度を減少させることも重要であるが、同時に排気工程の真空度カーブの設定が重要である。

7) 最新の排気機

蛍光灯では従来洗浄ガスに水銀蒸気が使われてきた。水銀蒸気は高い洗浄効果をもつが環境対策上好ましくない。アルゴンガスを従来方式の排気機に採用すると製造のスピードを遅くしなければならず、生産効率の低下を招く。最新技術による排気機ではアルゴンガスのフロー洗浄方式を採用し横型排気で1時間に7000本の製造スピードを実現している。この機械の原理について説明した。

添付資料 6

H 4 ランプと蛍光灯の最新鋭機械の紹介（第 2 次調査時）

北方照明電器では昨年韓国から H 4 ランプの製造設備一式を導入した。半自動機で中国の現状にはふさわしい機械と思われるが世界の標準からはかなり遅れている。中国の自動車産業の拡大は必須なので将来はより高速の機械が必要になるであろう。世界の水準を知っておくことは、自社の状況と比較しながら事業を進めていくことができ、有益であろうと考えて紹介した。また蛍光灯は T 8 ランプの生産が計画されているので、参考になると考えた。ともに VTR による紹介で必要な説明を加えた。（参加人員 約 30 名）

1) H 4 製造ライン

1 時間 1 5 0 0 個の生産能力をもつ、硬質ガラスタイプの H 4 ランプの完全自動機械である（韓国製半自動機は、7 5 0 個/時）。ただ完全自動機と言うだけでなく韓国機械とは方式的にも違いがあり、その理由について説明した。大きな違いはバルブ成形方法、封止バルブのアニール方法、排気機の真空ポンプである。

2) T 8 ランプ製造可能な蛍光灯製造ライン

1 時間 1 5 0 0 本の生産能力をもつ縦形中速機と 3 6 0 0 本の横形高速機を紹介した。縦形機の現在日本の蛍光灯製造メーカーでなお数多く使用されており、タイやインドネシアでは標準機である。基本構成は合弁企業である宝力亜公司以て稼働中の台湾製の機械と同じだが、T 8 ランプが生産できるように細かい多くの改良が施されている。これは日本の蛍光灯製造メーカーと製造機械メーカーの技術交流の結果である。また横形高速機は最新鋭機であり、現在台湾で 2 台稼働中である。日本、USA ではこの機械と同じ構想で作られたより大形の 7 0 0 0 / 時の機械が稼働している。ともに次世代の標準機である。

添付資料 7

自動車用電球の技術動向（第2次調査時）

企業経営を進めて行く上で、製品戦略を確立しておくことが必要なのは言う迄もない。製品戦略は、その製品分野の技術動向の把握が基本となる。現在の中国では先進国の状況を知ることが参考になる。このセミナーでは各種のランプの実物を提示して説明を行った。今回の通訳も復旦大学の周太明教授にお願いした。講演要旨は次のとおりである。（参加人員約30名）

1) 前照灯

(1) 前照灯の変遷と将来動向

欧州では約25年前迄は、R2電球のような従来形の白熱電球を前照灯器具に装着する方式が主流であったが、自動車用ハロゲン電球が開発されると、いち早く採用され急速に旧型電球に置き換った。現在主として使用されている電球は、H4およびH7ランプである。米国および日本では事情が異なり、反射鏡と一体化されたオールガラスシールドビーム電球（all glass sealed beam lamp）が15年位前までは主流であった。H4ランプは自動車の配光規格上の制約もあって当初の普及は遅かったが、国際的な規格の歩みよりが実現してから急速に普及し、日本では現在ほぼ100%がハロゲン電球になっている。ハロゲン電球への移行は高効率と長寿命によるものである。次世代の前照灯としては超小形のメタルハライド放電灯が期待されており、既に一部の車種に採用されている。R2電球、H4、H7ランプおよび新放電灯（D1、D2ランプ）の特性比較を下表に示す。

ランプ種別	電力 (W)	フィラメント配列	光出力 (lm)	寿命 (時間)
R2	65/60	C8/C8	1000/760	75/150
H4 H7	65/55 58	C8/C8 C8	1650/1000 1500	150/300(実力 200/800) 930
D2	35 (42)	C8	3200	1500 (目標 3000)

D2の電力（ ）内は回路電力を含む

新放電灯の新車装着率が50%を越えるのは2010年頃と予測されている。

(2) H4ランプ

H4ランプの定格寿命の規格は主灯150、副灯300時間であるが、技術改良の結果、現在では主灯200時間、副灯に至っては800時間の長寿命ランプが市場に供給されている。国際規格を満足しているというだけでは輸入品と競争して行けない。

・石英製ランプの特徴

耐振性に優れた構造をとり易い。

封止後のアニールが不要なので高速度生産（3000個/時）に適している。

・硬質ガラス製ランプの特徴

溶接点の数が少ないので導通不良に対する信頼性が高い。

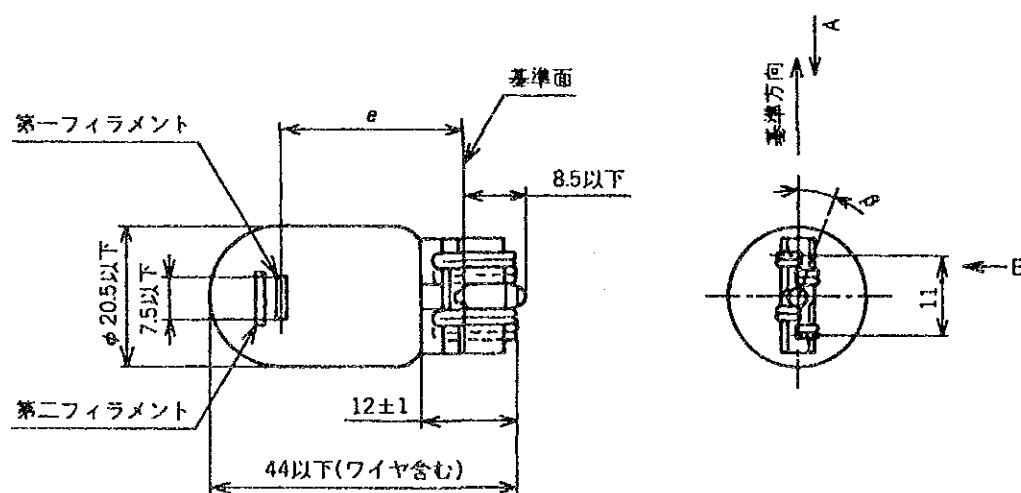
当初はすべて石英製であったが、現在はほぼ50/50である。

オートバイ用には石英製が用いられている。

2) 指示灯

(1) 指示灯の変遷と将来動向

制動灯などの指示灯はS25電球が主流であるが、日本では新車への装置は既にT20楔灯に切り替っている。



米国ではT25楔灯が用いられたが、口金構造が複雑であり、これまであまり普及していなかったが、最近T20楔灯が法規的に認められたので今後は急速に普及して行くものと思われる。欧州でも使用が認められた。

北方照明電器としては、自動車メーカーの動向を絶えず把握しておくことが必要である。またT20楔灯はT10楔灯よりもはるかに製造は難しいので、将来に備えて、先ずT10楔灯の製造技術を確立しておくことが必要である。

(2) 電球以外の光源の制動灯への採用

電球と併用して、発光ダイオード（LED）を多数ライン状に並べた光源がハイマウント制動灯（high mounted stop lamp）として用いることは、既に広く普及している。LEDの出力が更に向上すれば単独使用も可能になる。米国においては、既に一部商品化の動きがある。

最近低圧ネオン放電灯を制動灯に用いる研究開発が活発に行われている。これらの光源は、フィラメントがないから耐振性にすぐれ、長寿命で電力消費も少ない。

北方照明電器の自動車用電球の中でS25電球の生産量は圧倒的に多い。指示灯のこれからの動向は、会社の将来にとって極めて重要であり、世界の動向に常に目を向けておく必要がある。



JICA