

(4) 改善策

作業指導書や検査基準書は作業の手順や不良の判定に人による差が出ないように、図画等に描いて経験の浅いものにも容易に判断できるようにする必要がある。

標準書類は必ず承認し、登録し、番号を付与し、版数が明確でなければならない。

日本の会社の電球の検査基準の例を参考に提供した。

6-6-5 計測器管理

当社の計測器管理は技術品質部の計量室で行われている。計量室は工場西北端の研究所棟の3階にある。当社の計量室で校正される主な計量器は表6-6-1に示す。

表6-6-1 当社の計量室で校正される主な計量器

分類	計 測 器
測長器	マイクロメータ、ノギス、スケール、ダイヤルゲージ等
秤	上皿天秤、ばね秤、化学天秤等
電気計測器	電流計、電圧計、テスター等
温度計	熱伝対温度計、デジタル表示温度計等
圧力計等	圧力計、真空計、酸素計、アセチレン計等

社外の機関で校正される主な計量器は表6-6-2に示す。

表6-6-2 社外の機関で校正される主な計量器

分類	計 量 器
測長器	ブロックゲージ、ハイトゲージ、角度計、レベル計等
秤	基準分銅
電気計測器	力率計、電力量計、標準抵抗、熱電比較儀
温度計	デジタルブリッジ
圧力計等	標準圧力計、精密真空計、血圧計

計測器の校正に必要な基準器は国家標準とのトレーサビリティ(Traceability)が維持されている。計測器の校正用設備の例を図6-6-5に示す。計測器の校正結果は計測器1台毎に記録用紙に記録して保管されている。校正記録の例を図6-6-6に示す。

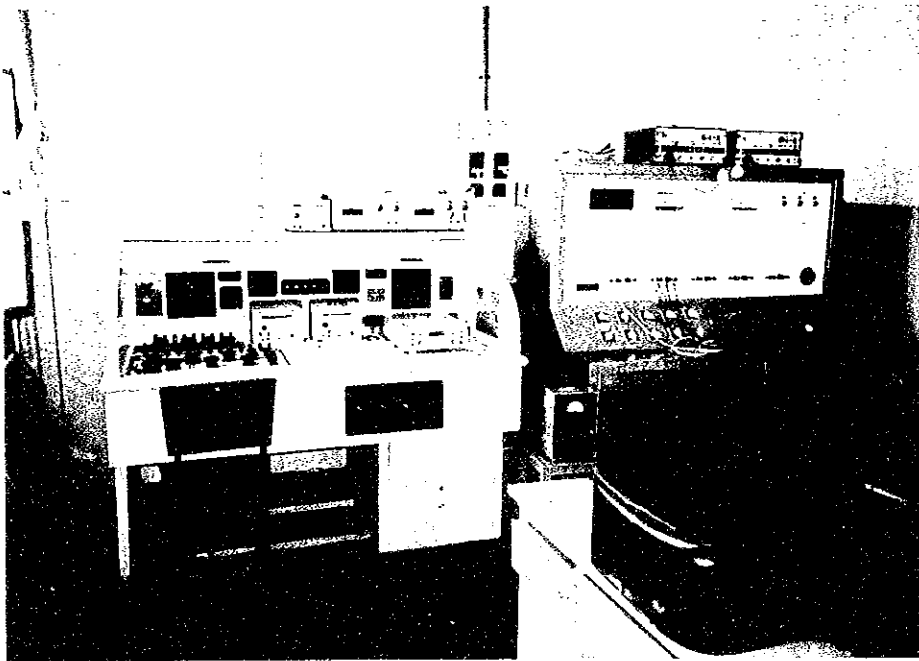


図 6 - 6 - 5 電気計測器の校正試験台

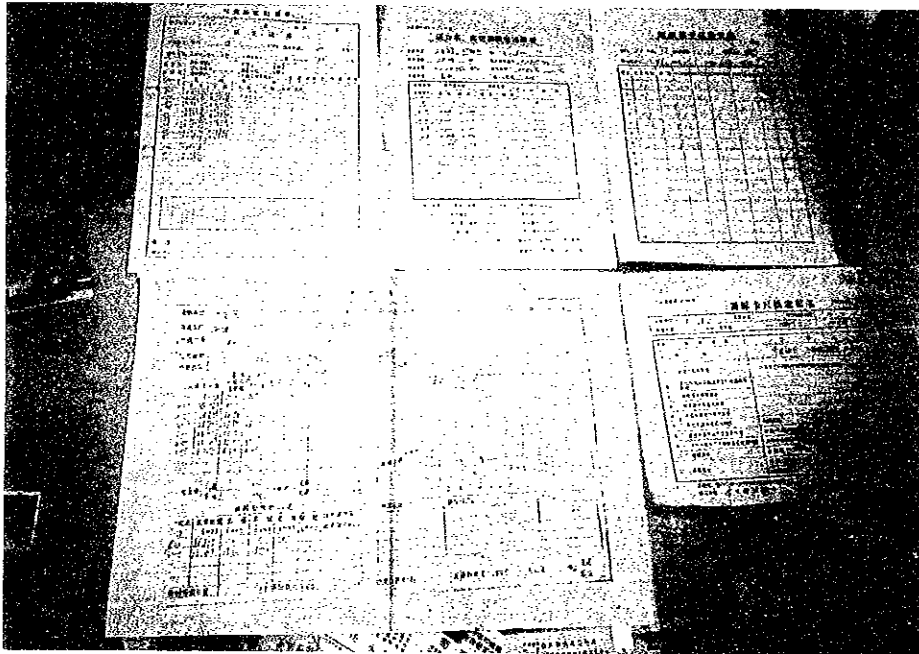


図 6 - 6 - 6 計測器の校正記録

計測器の校正周期は用途によってA、B、Cの3種類に区分され、A、Bは1年に1回校正する。Aは取引証明及び安全衛生に関係する計量器で強制的に検査するが、Bは生産状況により校正時期が遅れることが許される。Cは購入時のみ校正され以後は校正されない。この他、特にノギス、マイクロメータで精密測定に使用するものは6か月に1回の周期で校正するものがある。計測器の校正受検率は約98%、合格率は約90%である。

(1) 問題点 (検査用計測器の校正)

光源包装廠の入庫検査場で点灯試験の電源電圧調整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ただけで、その後校正されていない。

(2) 改善策

製品の品質保証に直接係わる計測器は定期的に校正する必要がある。

第3次現地調査で確認の結果、工場全体で43台中1台を除いて全て有効期限の表示が行われた。

6-6-6 社内不良対策、得意先クレーム処理及びアフターサービス(After service)

当社では社内不良対策や得意先クレーム処理は、日常業務の中でいろいろ行われているが、重大な問題が発生したときには「品質調度会」が招集され、関係者が協議して問題解決に当たっている。

1) 社内不良対策

外部調達品の不良については6-3-8項で、社内加工品の不良については6-5-7項で述べたが、不良対策については原因の追求や対策の徹底の点で不十分なものが多い。

(1) 問題点 (不良対策の徹底)

1994年のISO 9000の改正で「是正処置及び予防処置」を含めて更に徹底した管理を要求しているが、当社の現状はISOの要求を満足できない。

(2) 改善策

不良発生時の関係部門への通知、処置結果の確認と記録、データの活用、予防措置等について更に充実させる必要がある。

2) 得意先クレーム処理

顧客に納入した製品で不良が発見されると、ロットアウトで返却される場合と、客先で選別する場合がある。選別した不良品は代替品を出荷する。1996年(1月～12月)に賠償した製品の数量と金額を表6-6-3に示す。

表6-6-3 製品賠償数量 (金額は元)

普通灯	蛍光灯	自動車灯	金額
128,920 個	21,068 個	41,930 個	276,367.41
0.19 %	0.35 %	0.22 %	0.24 %

顧客から技術的な問題等が提起されたときは人を派遣して対応する。このときは図6-6-8品質情報フィードバックカードに記録する。

賠償した製品の不良内容の分析は、過去には行われていなかったが、本調査団の第1次現地調査で指摘した結果、専用の記録用紙が新たに作成され、記録されるようになった。図6-6-7に製品賠償記録(様式)を示す。

3) アフターサービス

当社では毎年1、4、7、10月の4回、当社製品の品質に関する顧客の評価を追跡調査するために、図9-6-9に示す「秦字牌電光源産品品質追跡カード」を製品梱包に入れて送っている。回収率は悪いが、製品の寿命に不満があることを把握している。

6-6-7 小集団活動の運用状況

当社の小集団活動は技術品質部が事務局となっていて行われている。1988年にTQCを導入したときは各工場に推進員を置いて小集団活動を行い、最近まで活動したが現在は中断している。当時の記録を見ると小集団活動は活発に行われていたことが想像出来る。

小集団活動の再活性化については6-11-6項の中で述べる。

ここでは一例であるが「12車間 Q12攻関小組、1995年度の活動記録」について検討したので解説する。

まず小組メンバー(Member)はリーダー(leader)1名しか書いてないが、本文から7名いることが読み取れる。このメンバー数は全員が役割分担して効率的に活動出来る適正な人員である。

テーマ(Theme)は「光中心高さの不良率低減」で、職場の品質問題の中から最も重要で効果の期待できるテーマを選定しているようである。

目標値の「達成率 95 %」は現状の「達成率 35 ~ 40 %」に対して非常に高い値である。結果的に目標は未達成に終わった。

活動の進め方は全員が役割を分担して調査・解析し対策を行った。休憩時間を利用して治具を全部取り替えるなど、目標達成のため全員が協力して取り組んだ経過がよく説明されていて、素晴らしい内容である。

データ(Data)をヒストグラム(Histogramm)に描いて判断するなど、統計的手法の活用レベルも良い。

しかし残念ながら達成率は 90 %に止まり、目標は達成できなかった。現状の達成率が 35 ~ 40 %と低いのになぜ 95 %という高い目標値を決めたのか。目標値は達成可能なレベル(level)であることが望ましい。

この活動記録を見れば誰でも分かるように、小集団活動は工程の安定化に非常に貢献する有効な方法であり、当社のような生産形態の企業には受け入れやすい。

今後のために検討してもらいたいことを述べると、

- ① どうしてこのテーマを選んだのか、テーマ選定の背景を説明してほしい。つまり職場にどんな問題点があって、小組メンバーがどう話し合っこのテーマに決めたのかなど。
- ② 特性要因図をどのようにして作成したのか、検討経過を説明してほしい。6つの要因はどうやって見つけたのか。だれが指摘したのかなど。
- ③ 「フィラメントが高すぎる」の着想を得てから、治具を作ればよいという対策に至るまでの検討過程を説明してほしい。その過程を特性要因図に描き表せないか。
- ④ 特性要因図で抽出した6つの要因のうち「フィラメントが高すぎる」だけしか具体的に調査していないが、残り5つの要因についても調査すれば、更に不良率を下げられる方法が見つかったかも知れない。これは技術顧問が指導すべき問題である。
- ⑤ 目標が達成出来なかった原因が何かを、技術顧問も入って検討し、今後の活動に反映させなければならない。

当社の現場には工程内不良が非常に多い。機械の調整不良、治工具や運搬箱の整備不十分、作業方法をきめ細かく指導し改善するなど、不良を低減出来る余地は大きい。不良が低減すれば能率も向上し、コストも低減するであろう。職場の問題を小集団に投げかけ、小集団活動を活発化すれば、不良が減って企業の業績も向上する。

小集団活動を活発化するには、職場の責任者が常に高い関心を持ち、テーマの進行状況を確認し、推進員にテーマ解決の指導をさせることが必要である。事務局と推進員に任せ放しにしてはならない。

小集団活動を積極的に行っている会社と行わない会社では、長年のうちには会社の業績に影響するほど大きな開きが出来てしまう。他社との競争力をつけるために小集団活動を再活性化し積極的に推進することを期待する。

宝鸡北方照明电器(集团)股份有限公司产品理赔记录

年 月 日

索赔单位	三包	包	理	赔	处	理	结	果	生产班组	生产日期	造成质量问题的原因分析	改进	建议	议
松														
掉														
断														
漏														
搭														
绞														
爆														
冒														
白														
烟														
破														
合														
计														
实际三包总														
数														

三包人员
销售部门
负责人
生产单位
负责人

102

图 6-6-7 製品賠償記錄(樣式)

质量信息反馈卡

编号 104

产品名称	规格型号	批 量
生产日期	生产单位	
主要质量问题		
原因分析		
处理意见		
处理结果		
质管部门 技术人员	生产单位 技 术 员	质量监督 检 验 员
质管部门 负责人	生产单位 负 责 人	

图 6-6-8 品质信息反馈卡

宝鸡北方照明电器(集团)股份有限公司
“秦”字牌电光源产品质量跟踪卡

Product No.

产品规格型号

103

用户单位名称					
通讯地址					
邮编		电话		联系人	
的对产 品质 量 价	评价项目	满 意	基本满意	不 满 意	
	光 亮 度				
	使用寿命				
	包装及外观				
	售后服务				
建 议 及 要 求 见					

- 说明：1.本卡填好后及时返回本公司技术部，以便对产品
质量进行改进。 通讯地址：陕西省宝鸡市川陕
路17号，邮编721006；
2.在评价栏中，只需您划“√”“×”即可；
3.谢谢您的指导与合作。

图 6 - 6 - 9 秦字牌电光源产品质量跟踪卡

6-6-8 製品品質と検査システム

当社では製品の製造過程の要所毎に検査工程を設定して品質保証を行っている。当社の最大の問題点は工程中の不良が多いことと納入後の品質に顧客の不満があることである。

そこで当社の検査が製品の品質要求や製造工程の品質水準に対してどのように行われているかを調査、検討した。

1) 受入検査

外部から調達する原材料・部品・梱包材料等は、技術品質部の納入検査班が受入検査を行って受け入れる。

(1) 金属原材料

金属材料のうち、タングステン線の受入検査は金属材料倉庫の3階の金属・金具担当で行われる。

タングステン線の線径は重量を代用特性として検査される。タングステン線の受入検査の状況は図5-1-2に示す。検査結果は所定の記録用紙に記録して保管される。タングステン線の検査記録の例を図6-6-10に示す。受入検査合格品は隣接する金属材料倉庫に保管される。

口金等の金具類の受入検査は金属材料倉庫3階で行われる。抜取基準に従って規定の試料を抜取り、寸法・外観検査を行う。ねじ部等の測定にはねじゲージ(Gauge)が用意されている。検査後は隣接する金属材料倉庫に保管される。

タングステン線の受入検査は、最近6か月間に約120ロット(Lot)行われており、25件の不良、即ち不合格率が20%の高い率である。不良内容は重量(線径の代用特性)の公差外が殆どで残りは表面酸化、混入、リール(Reel)破損等である。

不良発見時は品質情報フィードバック(Feedback)票が発行され関係部門へ連絡される。品質情報フィードバック票の例を、図6-6-11に示す。

タングステン線は製造業者の検査成績表が購買部あて送付されているので、不良発見時は当社の測定値と照合するが、成績表の数値に疑問がある場合は立会いで真偽を確認しなければならない。

(a) 問題点(受入検査不良の処置)

タングステン線は受入検査で不良が発見されると、納入ロット全体を返却するのではなく不良の分だけ返却するが、これでは選別作業を納入者に代わって購入者がやっている事になり不合理である。

(b) 改善策

選別が必要な製品は工程能力が不足しているので、本来好ましくないが止むを得ない場合は納入者が行うべきである。タングステン線は電球の材料の中で最も重要な材料であるが、慢性的に不良が出るのは何としても解決しなければならない。調達部門を通じて納入者に強く改善を申し入れなければならない。

原材料检查记录表

项目 检查日期	材料名称	规格	单位	数量	产地	检验结果	处理意见
10.18	钢筋	1.8	m	206300	7457	合格	1540
4	3	1.79	3	433460	3	3	1539
7	3	3	3	666760	3	3	1539
4	3	1.25	3	128950	3	3	2031
3	3	2.82	3	468270	3	3	1526
4	3	5.76	3	683390	3	3	1525
4	3	1.01	3	83500	3	3	1538
10.22	4	5.76	3	44930	西庄	3	2744
10.22	7	1.59	3	29250	3	3	2747
4	3	5.76	3	267360	3	3	2746
7	3	1.29	3	403710	3	3	2745
10.23	3	3	3	159000	四平	3	1574
3	3	1.8	3	261200	3	3	1152

062

46574.0

图 6-6-10 原材料检查记录表

宝鸡灯泡厂原材料、外购件质量信息反馈单

编号:




产品名称	铸钢	制造工厂	郑州地区铸钢
来料(件)日期	96年10月15日	本厂检验日期	年10月18日
产品规格型号	发货数量	退货数量	备注
1.29 m ³ / _{200mm}	1018480#	172630#	
14.59 m ³ / _{200mm}	712040#	138610#	
5.76 m ³ / _{200mm}	752080#	33100#	
质量内容:			
<p>合格</p> 			
处理意见:			
建议和要求:			
主送: 物资部		抄送: 郑州地区铸钢	
技监科长: 	检验员: 	1996年10月18日	

图6-6-11 品质情报フィードバック票

(2) 化学原材料

化学原材料の受入検査は、工場の西北端にある研究棟3階の化学検査室で行われる。

硝酸ナトリウム(Natrium)、珪酸鉛、長石粉、石英砂、硼砂等の受入検査は過去1年間に約180件行われている。化学原材料の受入検査結果は所定の用紙に記録し、関係部門へ報告される。図6-6-12に化学検査報告書の例を示す。

化学原材料担当では、社外から調達する化学原材料の受入検査のほか、社内で製造するガラス部品の化学成分の検査も行う。

(3) 梱包材料

梱包材料の受入検査は梱包材料倉庫の入口で行う。過去約6か月間に25件の受入検査が行われている。検査項目は外観、寸法、表示等である。

中国製の段ボールは原料に麦藁等が使われているため、日本のものと比較して圧縮強度が弱いようである。製品倉庫に積み上げたとき変形しているものが見受けられるが、強度について検討する必要があるのではないかと。成形や印刷も強度に影響する。

(a) 問題点 (識別管理)

ISO 9002の規定では工程の全体にわたって製品の「識別管理」を要求しているが当社の場合、梱包材料の受入検査に限らず製造、検査全般にわたって識別管理が不十分である。

(b) 改善策

検査の場合、未検査品、検査合格品、不良品等の製品の状態を明確に表示し、また置場所を明確に区分しなければならない。

第3次現地調査で確認の結果、光源包装廠の自動車用電球の出荷検査場では、隠定品、一等品、隔離品等の識別管理が実施されていた。

2) 部品加工工程の工程内検査

社内の部品加工工程では、工程内の検査は製造各廠の作業員又は検査員が、全数検査又は抜取検査を行い、技術品質部の完成品検査班が抜取検査を行うという2段階の検査が行われている。技術品質部の検査結果は給料時の報奨金に影響する。

(1) ソーダガラス工場のガラスバルブ

光源ガラス廠にはソーダガラス工場と鉛ガラス工場がある。ソーダガラス工場のバルブ成形工程では作業員がラインから一定個数の試料を抜取り図6-6-13に示すダイヤルゲージ(Dial-gauge)と秤を使って寸法検査と重量検査を行う。

本調査団が当社の製品を日本で検査した結果ではガラスバルブの肉厚が不均一で不良があることを第3章で指摘しているため、製造方法と検査方法を改善する必要がある。

適正に検査を行っておれば、かなりのロットアウト(Lot out)が出て、成形機が停止するなど現場がかなり混乱すると想像するが、そのような状態は見られなかった。

バルブは焼鈍後、図6-6-14に示すように全数外観検査を行い、良品は竹の籠に入

宝鸡灯泡厂化验报告

报告日期： 96年12月5日 编号 材-180

送 验 部 门	供 应 科	送 验 日 期	12.3
试 样 名 称	硅 酸 盐	性 状	
产 地 来 源	张 家 港	送 验 编 号	
化 验 结 果			
PbO 85.35% Fe ₂ O ₃ 0.02% SiO ₂ 14.63% 粒度 8目全通			
化 验 室 意 见	合 格		
检 验 科 长	化 验 室 负 责 人	化 验 员	检-45

1.50

图 6-6-12 化学检查报告書

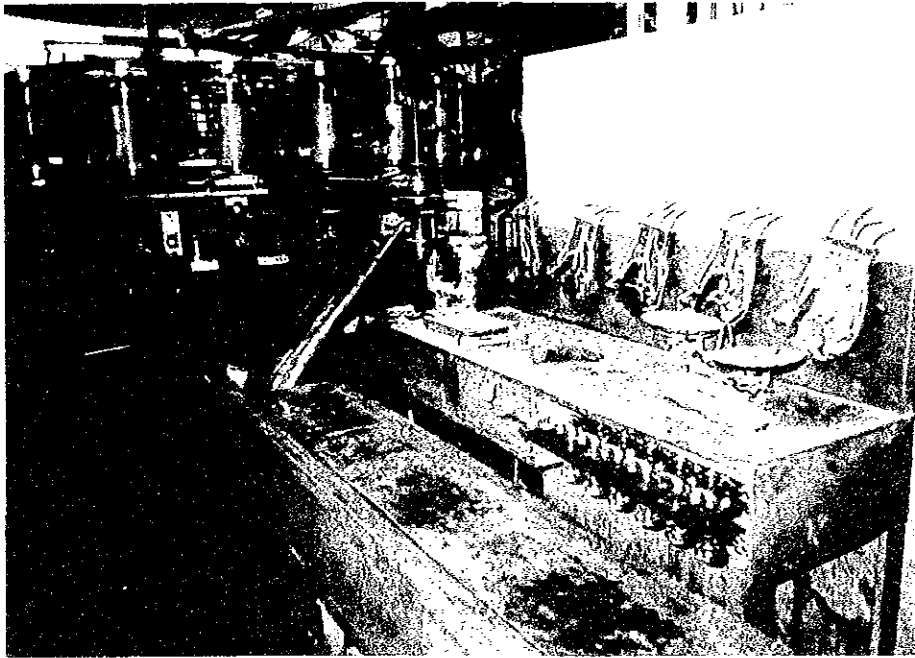


図6-6-13 バルブ成形後の寸法・重量検査治具

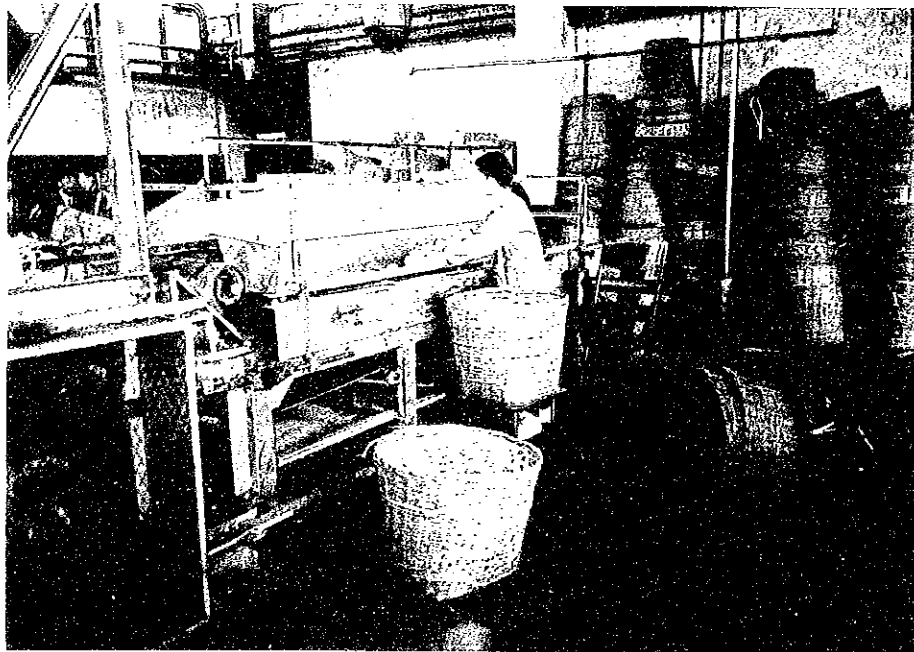


図6-6-14 バルブ成形工程の外観検査

れて次工程へ送る。籠には図6-6-15に示す合格証が添付される。

不良品は床の穴に投入しカレットとして再溶解される。

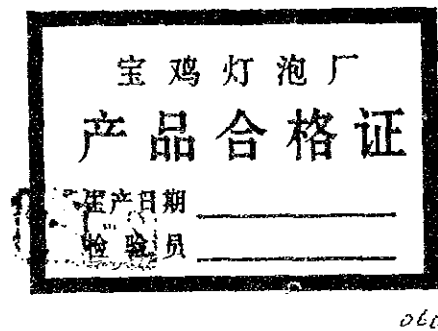


図6-6-15 バルブ完成品合格証

(a) 問題点 (外観検査の見逃し)

バルブの外観不良は後の工程でも多数発見されている。外観不良の見逃しが無いよう検査作業の見直しが必要である。

(b) 改善策

不良判定基準に相違があれば関係者で調整する必要がある。

当社に限らず一般的傾向として顧客に近い下流工程ほど基準が厳しく、上流工程ほど基準が甘くなる傾向がある。顧客の品質に対する要求が上流工程まで届かないためと考えられる。

(c) 問題点 (部品容器)

竹の籠の運搬容器は運搬工程で外観不良を発生させる可能性がないか。中間倉庫で積み重ねたときに下積みの製品に大きな荷重が掛かって外観不良を発生させる可能性はないか。

(d) 改善策

樹脂製の箱に切り換えて運搬中の摩擦で傷が付かないようにする。中間倉庫で積み重ねたとき大きな荷重がかかって傷が付かないようにするなど検討すること。

(2) 鉛ガラス工場のガラスパイプ

鉛ガラス工場のパイプ(Pipe)引抜き工程では、図6-6-16に示す自動検査機で連続的に寸法検査し不良品は自動選別機で排除される。不良品はかなりの頻度で出る。選別された不良品はカレットとして再溶解される。

技術品質部の完成品検査班のガラス担当は、1名で鉛ガラス工場とソーダガラス工場の製品を抜取りにより検査する。

ガラス製品の化学成分は、技術品質部の化学原材料担当が、溶解炉毎に1か月に1回、分析検査を行う。図6-6-17に化学検査報告書の例を示す。

宝鸡灯泡厂化验报告

报告日期: 76年11月11日 编号 玻-34

送验部门	二车间	送验日期	11.5
试样名称	低碱	分析项目	全分析
产地来源	二车间	化验结果	(以%计)
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 照 </div>			
一. SiO ₂ :	66.34	八. Al ₂ O ₃ :	1.01
二. B ₂ O ₃ :	1.19	九. Fe ₂ O ₃ :	0.28
三. PbO:	11.46	十. Li ₂ O:	—
四. BaO:	—	十一. Na ₂ O:	12.80
五. CaO:	2.28	十二. K ₂ O:	3.16
六. MgO:	1.16	十三. r = 30.51 × 10 ⁻⁷	
七. ZnO:	—	软点	641℃
化验室意见			
检验科长	化验室负责人	检-45	化验员 杨 42

052

图 6-6-17 化学检查报告书



図6-6-16 ガラス管の管径自動選別機

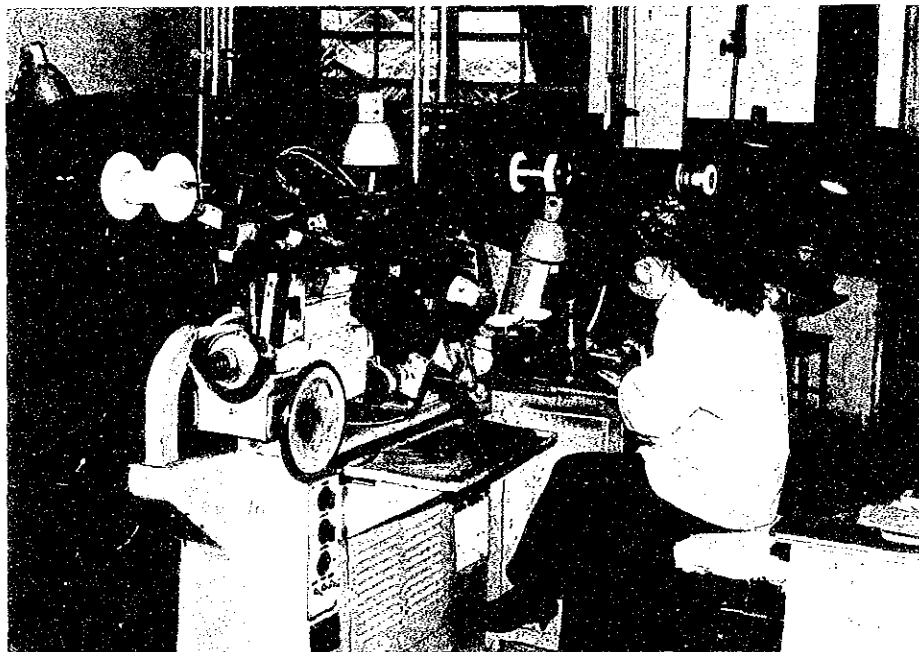


図6-6-18 導入線加工機とバリ取り修正作業の状況

(3) 導入線

光源材料廠には導入線加工工程とフィラメントのコイル(Coil)巻き工程がある。

導入線加工工程では作業者が一定間隔毎に抜き取りで寸法を測定し、溶接強度を折り曲げ往復2回行う。製作個数は上皿天秤で計数し、紙の袋に入れて次工程へ送る。

導入線は溶接部のバリ(Burr)取りを行う。導入線加工機とバリ取り作業の状況を図6-6-18に示す。

(a) 問題点 (導入線のバリ取り)

導入線のバリ取り不完全なものが後の電球組立工程で挿入障害を起こすので組立工程でもバリ取り修正を行っている。

(b) 改善策

導入線のバリは組立工程の要求を満足させるよう自工程で完全に除去して、組立工程へ送らなければならない。ガラスバルブの外観検査と同様に、ここでも後工程より前工程の方が不良判定基準が甘い。

(c) 問題点 (運搬容器)

紙の袋が導入線変形の原因となっている可能性がある。

(d) 改善策

運搬容器の改善を促進する必要がある。

(4) フィラメント

フィラメントのコイル巻き工程は約130台の機械を8~10人の作業で運転している。各機械には顕微鏡が付いており作業者が巡回しながらコイルの巻き具合を調節する。機械1台ごとに生産記録を採る。

フィラメントはロット毎に少数の試料で先行試作を行い、電球に組み込んで品質確認を行い合格後量産に入る。

フィラメントは加工後、別室で全数検査及び抜取検査を行う。別室はガラスの間仕切りで防塵・空調がされ、図6-6-19及び図6-11-20に示すように作業者は白衣を着用する。作業台は曇りガラスが張られ下から照明されており、その上で検査を行う。計数は台秤を使用する。

全数検査の不良率は5~8%である。不良品は修正出来ないので所定の箱に回収し、材料メーカー(Maker)に売却される。

抜取検査で不良率2%以上のロットは、不良ロットとして全数検査に戻される。ロットの不合格率は3~5%である。

製造の2回の検査で合格したフィラメントは、最後に技術品質部の検査を受ける。

全数検査の見逃がしを0%にすることは難しい課題であるが、人によって見逃がし率に差がないか、時間帯や曜日によって差が無いかなど、いろいろな観点から調査して見る必要がある。抜取検査より全数検査に熟練者を配置する方がよい。



図6-6-19 フィラメントの全数検査と計数

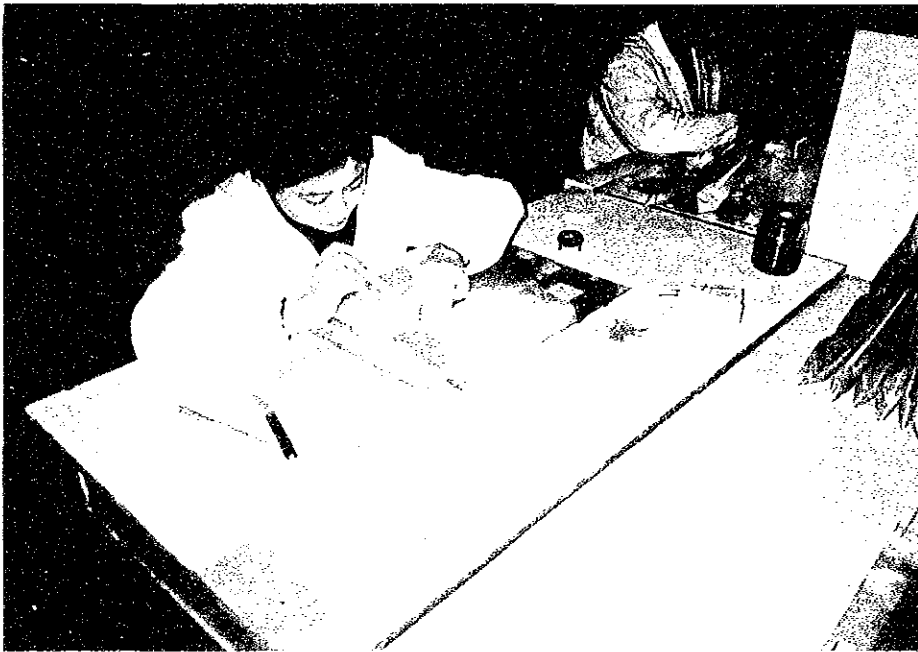


図6-6-20 フィラメントの抜取検査

3) 電球組立工程の工程内検査

自動車用電球の組立工程は自動車灯一廠と自動車灯二廠がある。

自動車灯一廠は多品種少量生産で一連のラインを構成していない。前工程のフィラメント付けは別室で簡易防塵室になっている。フィラメントの溶接強度は作業者が相互に検査し合う方法で行われ、個人別の不良記録が採られている。24V級のフィラメントに不良発生が多い。この問題に関する検討は6-5-7項で述べた。

図6-6-21にフィラメント工程の相互検査記録の様式を示す。

自動車灯一廠では本調査団の第1次現地調査の指摘により、全製品の検査記録表の様式を更新された。

電球組立工程では前半の工程と後半の工程を、それぞれ1名の検査員が全数工程内検査し、更にもう1名の検査員が、全工程を総合して抜取で完成品検査する。全数検査の記録表を図6-6-22に、抜取検査の記録表を図6-6-23に示す。楔灯等は別の記録用紙に記録する。

検査は2時間間隔で行う。抜取検査の場合、検査個数は100個、問題があれば更に100個抜取って不良率が3%以下なら合格とする。

1997年2月度の主要製品の不良率を表6-6-4に示す。

表6-6-4 主要製品の不良率 (97年2月度)

型 式	良品	不良	不良率%
Q 1 1	130,525	1,605	1.21
Q 1 4	31,300	1,093	3.37
24V55/50H	21,400	1,764	7.62
12V15/15	8,300	1,177	12.42
12V5W	36,950	1,139	2.99

自動車灯二廠は自動車灯一廠と対照的に量産ラインで構成されている。前工程の芯柱組立は簡易防塵室になっており、図6-6-24に示すようなフィラメント付け工程等がある。この工程は導入線不足等の前工程不良も含めて、不良が多いにも拘わらず不良統計が採られていなかったが、本調査団の指摘によりその後、自動車灯一廠と同様に不良統計が採られるようになった。

電球組立工程は封口工程以降が開放室で、製品別に5本のラインに分かれている。各工程は殆ど半自動機で、工程間はコンベア(Conveyer)で繋がっている。

機械に部品を挿入するときには、例えばガラスバルブは衝撃を与えて全数強度を確かめ

111

工序互检记录

月份 工序 机台或个人 汽车灯一厂—004

日期	产 品		合格率	主 要 废 品			备 注

厂长: 技术员: 记录:

图 6-6-21 filament 工程の相互検査記録 (様式)

大 线 质 量 分 析 日 报

汽车灯一厂—002

年 月 日 厂长 技术员 (甲) 记录 (乙) 记录

项目		芯										头					聚					光						
		剥乳炸	压扁炸	漏导线	烧生	断登	无眼	机颈	炸壳	成型变形	断排气管	焊管变形	松头	袋头	袋头	新丝	冒烟	冒烟	发黑	丝不亮	冒烟	炸图	人损					
时间	项目	芯										头					聚					光						
8~10	8~10	剥乳炸	压扁炸	漏导线	烧生	断登	无眼	机颈	炸壳	成型变形	断排气管	焊管变形	松头	袋头	袋头	新丝	冒烟	冒烟	发黑	丝不亮	冒烟	炸图	人损					
10~12	10~12																											
12~14	12~14																											
14~16	14~16																											
16~18	16~18																											
18~20	18~20																											
20~22	20~22																											
22~24	22~24																											
合计	合计																											
		芯										头					聚					光						
		筒口炸	筒口带眼	封帽炸	歪扁	碰丝	脱丝	包皮炸	断导线	压扁炸	粗管炸	新排气管	瓷尖坏	排刺炸	脱部	机颈	人为	冒烟	丝不亮	炸图	其它							
8~10	8~10																											
10~12	10~12																											
12~14	12~14																											
14~16	14~16																											
16~18	16~18																											
18~20	18~20																											
20~22	20~22																											
22~24	22~24																											
合计	合计																											
		芯										头					聚					光						
		总	源	漏	炸	图	断	丝	焊	封	排	上	头	聚	光	分	校	总	校	口	致	成	品	品	品	合格		
8~10	8~10																											
10~12	10~12																											
12~14	12~14																											
14~16	14~16																											
16~18	16~18																											
18~20	18~20																											
20~22	20~22																											
22~24	22~24																											
合计	合计																											
		芯										头					聚					光						
		项目	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率	投料数	废品率		
8~10	8~10																											
10~12	10~12																											
12~14	12~14																											
14~16	14~16																											
16~18	16~18																											
18~20	18~20																											
20~22	20~22																											
22~24	22~24																											
合计	合计																											
		芯										头					聚					光						
		项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	注	项目	其他	
8~10	8~10																											
10~12	10~12																											
12~14	12~14																											
14~16	14~16																											
16~18	16~18																											
18~20	18~20																											
20~22	20~22																											
22~24	22~24																											
合计	合计																											

图 6-6-22 全数检查的记录表

工艺控制抽检卡

汽车灯一厂—001

年 月 日 厂长 技术人员 记录 班组

项目			原材料				喇叭		芯 注		
时间			导线	玻璃	灯丝	玻璃管	尺寸	毛刺	漏检	鼓肚风	打眼风
白班 ()	8~10	夜班 ()	18~20								
	10~12		20~22								
	14~16		22~24								
	16~18		24~2								
	合计		合计								
	打分	打分									
项目			焊 丝				上 头				
时间			压 螺 旋	灯 丝 污 染	灯 芯 变 形	灯 芯 尺 寸	灯 头 错 方 向	流 焊 范	松 头	歪 头	
白班 ()	8~10	夜班 ()	18~20								
	10~12		20~22								
	14~16		22~24								
	16~18		24~2								
	合计		合计								
	打分	打分									
项目			焊 铅			聚 光					
时间			焊 铅 大 小	顶 铅 高 低	铅 点 不 光	光 中 心	成 象 位 置	歪 斜			
白班 ()	8~10	夜班 ()	18~20								
	10~12		20~22								
	14~16		22~24								
	16~18		24~2								
	合计		合计								
	打分	打分									
项目			封 口			排 气					
时间			封 口 长 度	歪 芯	歪 扇	冷 却 风	激 活 率	烧 尖 长 度	充 气 压 力	表 头 0~0.01	
白班 ()	8~10	夜班 ()	18~20								
	10~12		20~22								
	14~16		22~24								
	16~18		24~2								
	合计		合计								
	打分	打分									
备 注	1、每次每批抽样数50只。										

80

图 6-6-23 拔取检查的记录表

てから挿入する。この時点でガラスバルブはかなりの量が破損し不良として排除される。前工程でガラスバルブの強度が完全に保証されていない。

また導入線のバリ等、前工程の不良が図6-6-25に示すように工程内で手直しされている。

電球は封止、排気後、口金取付け前及び導入線はんだ付け後に点灯検査が行われる。その他の工程でも作業員によって部品不良、作業不良が排除される。口金取り付け前の点灯検査は図6-6-26に示すように作業員2名で行い、不良品は内容別に層別して前工程へフィードバック(Feedback)し記録される。

導入線はんだ付け後の点灯と配光性検査は、図6-6-27に示すように1名で行う。口金取り付け前に点灯検査を行っているにも係わらず、ここでも若干の点灯不良が出る。

製品洗浄後、全数完成品検査を行う。このあと中心試験室で性能と寿命試験に合格したものは、光源包装廠で入庫検査を行うが、この時点でも完成品検査で見逃した外観不良が出る。この問題については、6-5-7項で述べた。

合格品は内装紙に嵌めて図6-6-28に示す運搬箱に収める。運搬箱には品名、数量等を記入し検査員がサイン(Sign)した成品入庫伝票を添付する。図6-6-29に成品入庫伝票を示す。

1996年11月度の各ラインの不良率を表6-6-5に示す。但し、No1~3ラインの数量は1週間分である。

表6-6-5 各ラインの不良率(96年11月度)

ライン	良品	不良	不良率%
No 1	37,600	12,400	24.80
No 2	37,888	9,963	20.46
No 3	42,100	7,900	15.80
No 4	223,384	29,193	11.12
No 5	134,230	20,435	12.77

自動車灯一廠、自動車灯二廠共に不良率が非常に高いが、これに関しては6-5-7項で述べた。



図 6 - 6 - 2 4 芯柱組立室

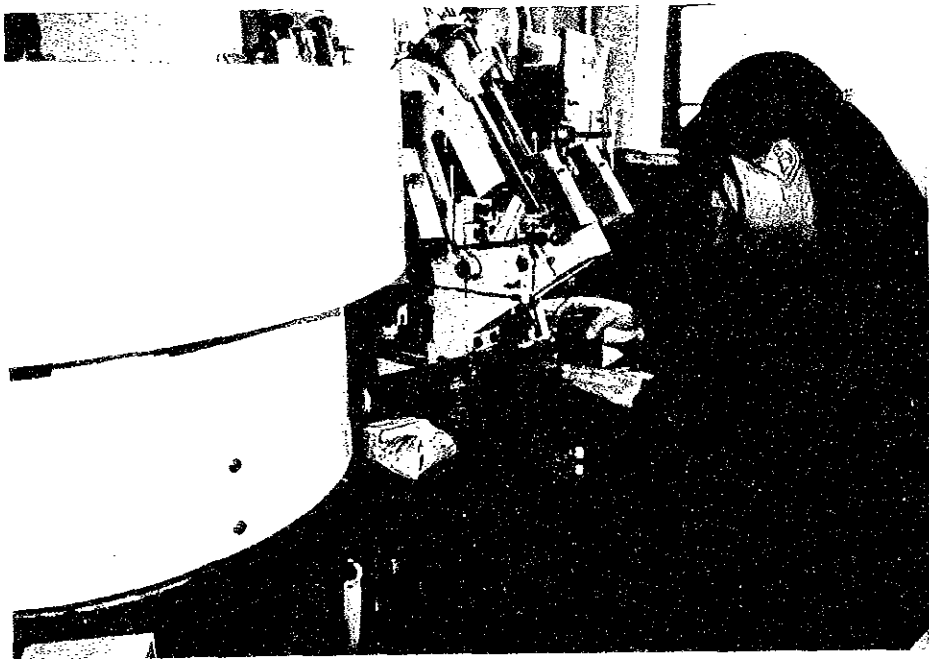


図 6 - 6 - 2 5 導入線バリ不良手直し作業



図6-6-26 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

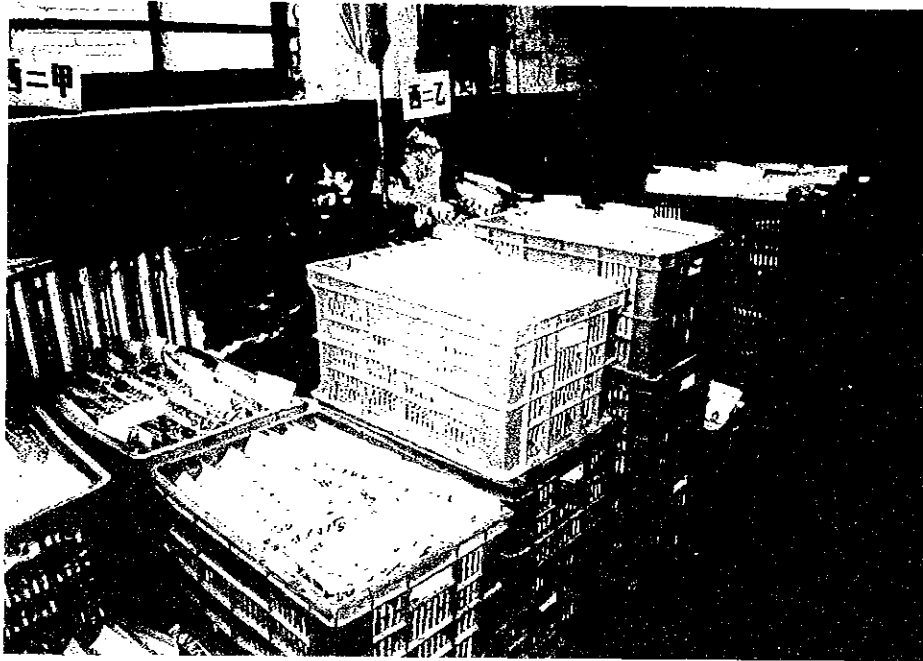


图6-6-28 完成品检查合格品

3255 (10)

西三乙班 成品入库传票 12月13日入库

规格	12V21W	废品合计		
灯头型号	BA15.5/19 S25	冒烟	6	玻璃
入库数量	1200只	断丝	10	红光
商品数量		打碎		黑勾
二次合格率		三歪	↑	返修
检验日期		丝型	工序控制?	次品
检验人员	苏静芳			

产品检查合格

图6-6-29 成品入库传票

4) 入庫検査 (出荷検査)

各ラインで完成した製品は製品規格に適合するかどうかの検査を中心試験室で行い、これに合格したものは更に入庫検査を行い、技術品質部の承認を得て出荷される。

(1) 中心試験室の性能・寿命試験

製品の電氣的性能、機械的性能、明るさ、寿命等の特性が、製品規格を満足することを保証するために、中心試験室にて性能・寿命試験が行われる。試験項目と試験方法概要を表6-6-6に示す。

表6-6-6 性能・寿命試験の試験項目・試験方法

試験項目	試験方法
・電氣的性能	・定格電圧時の電流と消費電力
・機械的性能	・振動試験機で試験したときの破損
・明るさ	・光束試験機で試験したときの全光束
・寿命	・110%電圧で試験したときの規定寿命

中心試験室の試験設備を図6-6-30～図6-6-31に示す。

試験電圧の調整はスライダック(Slidac)で行い電圧測定は0.5級の電圧計で測定する。

光束試験機には1台毎に3～5 KVAの定電圧電源装置が付属している。ルクスメータ(Lux-meter)は使用の都度、標準ランプ(Lamp)で校正する。標準ランプは3か月に1回の周期で、陝西省電光源検定所の検査を受ける。

寿命試験は加速試験で行われる。自動車用電球は規定により110%の電圧で行われる。図6-6-31に示す寿命試験用タイマー(Timer)は、左が時間計、右が加速時間計である。

この職場では性能・寿命試験の充実と業務の能率向上のために、過去に小集団活動を活発に行い、多くの改善により表彰されている。図6-6-31にその表彰状が見える。

試験用試料の抜取りは中国規格GB2828に準拠して行われる。自動車用前照灯については各ラインから直毎に6個の試料を抜取り、主フィラメント3個、補助フィラメント3個に分けて試験を行う。

自動車用電球の寿命の判定は、規定寿命時間の70%未満のものを不良とし、不良が発生した場合、更に追加試料を6個抜取り、全数良品のときに限りロットを合格とする。

普通電球や蛍光灯等については抜取個数が5個になったり、2次抜取個数が10個になる場合もあるが、基本的な方式はほぼ共通している。

性能・寿命試験の判定が出るまで、元のロットは3～6日間移動出来ない。

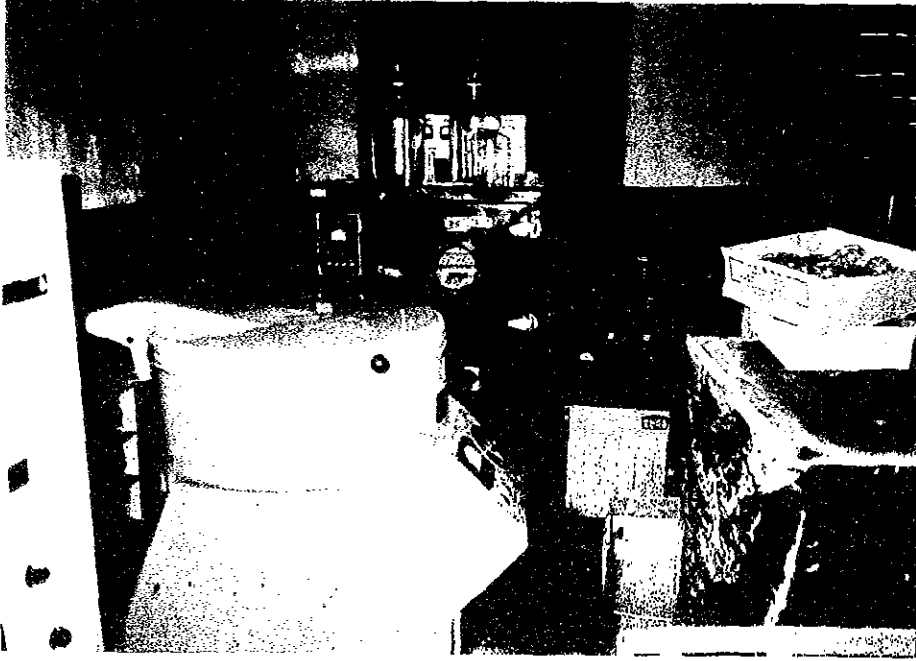


図6-6-30 振動試験装置

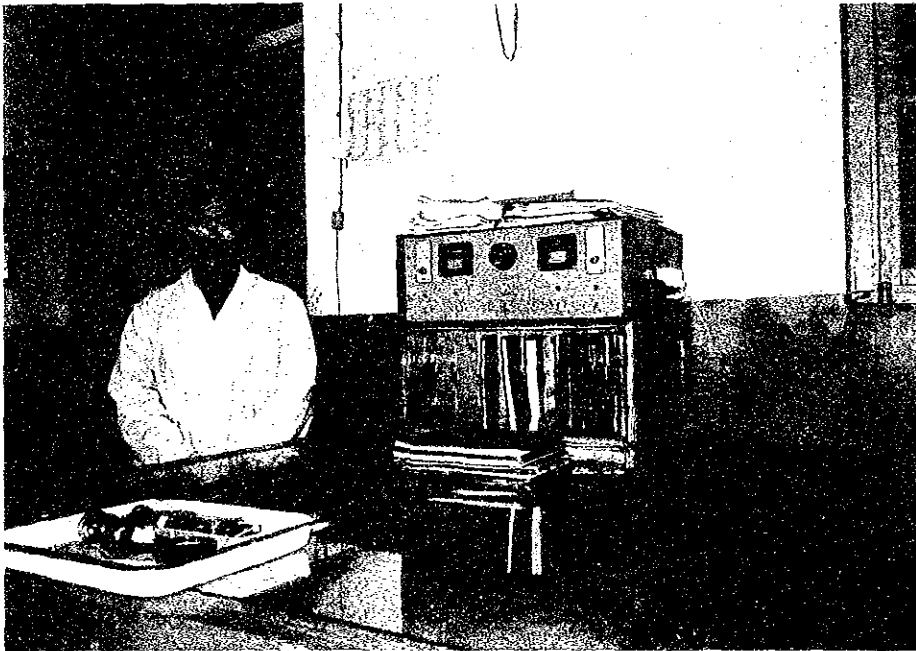


図6-6-31 寿命試験用タイマー

性能・寿命試験の結果は製造工場の完成品検査へ通知され、該当ロットの成品入庫伝票に検査員が捺印して製品を入庫検査・梱包工場へ送る。実際は製品は先に送られている。性能・寿命試験結果の例を図6-6-32に、振動試験報告書を図6-6-33に示す。

(a) 問題点（寿命試験の定時打ち切り）

寿命試験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できない。

(b) 改善策

通常のロット合否判定は定時打ち切りでよいが、例えば年に1回等、時期を決めて寿命に到達するまで試験を継続するような試験を行い、その製品の正確な実力を把握し、過少品質があれば改良して品質保証を完全にすると共に、過剰品質があればチェックしてコストダウン出来る余地を見つけるなど、品質改善の資料を収集することを推奨する。

(c) 問題点（試験設備の保全）

寿命試験用の架台が破損して試料を取り付けられない箇所が多く見受けられる。

(d) 改善策

架台の破損箇所は常に修理・保全して能率的な作業が出来るようにすること。

(2) 入庫検査（出荷検査）

製造工場で完成品検査に合格した電球は入庫検査・梱包工場へ送られ、安定化のため3～6日間放置される。その間に中心試験室で性能と寿命試験が行われ、合格したロットから入庫検査が行われる。図6-6-34に入庫検査待ちの完成品を示す。

入庫検査は光源包装廠の検査員によって外観検査と点灯試験が行われる。点灯試験の電圧は定格電圧の115%である。入庫検査の状況を図6-6-35に示す。

製品はA、B、Cの3段階に選別され、A、Bは全く問題ないものとして梱包し出荷する。Cはやや問題ある製品として特定の自動車修理工場等へ出荷される。

自動車会社向けの電球は一般市場向けよりも検査項目が多い。日本においても同様で、そのために詳細に図解した特別の検査基準が用意されている。日本に於ける自動車会社向けの電球の検査の状況を図6-6-36に示す。

入庫検査に合格した製品は10個づつ内装箱に包装し、所定の段ボール箱に詰められる。

入庫検査の記録は、ロット毎には図6-6-37に示す包装検査カードに記入し、不良品の内訳は図6-6-38に示す成品検査台帳に記録する。また技術品質部へは正式記録として図6-6-39に示す日検産品総括表を提出する。

(a) 問題点（不合格ロットの隔離）

性能・寿命試験の結果ロット不合格が出た場合は「産品隔離通知書」が発行され、製造工場を通じて入庫検査へ通知される。入庫検査では直ちに不合格ロットを区別する必要があるが、現場確認の結果区別されていないものがあった。

(b) 改善策

当社製品は顧客から寿命が短い等の指摘を受けている。中心試験室の性能・寿命試験結果の処置は確実にを行い不合格品が誤って出荷されることを防止しなければならない。

(c) 問題点（自動車会社向け電球の検査基準）

自動車会社向けの電球は一般市場向けよりも検査項目が多いが、当社ではこれを間違いない実施するための検査基準は用意されていない。

(d) 改善策

具体的に図解した判定基準等を与えて完全な検査が出来るようにすること。

5) 完全な品質保証のための纏め事項

製品品質と検査の実態についての調査結果と問題点について述べてきたが、不良低減と品質向上のために改革しなければならない基本事項について纏める。

(1) 自工程で完全に品質保証する・・・「次工程に不良品を流出させない」

ガラスバルブの成形不良や導入線のバリ不良など部品不良が組立工程に流出している。組立の外観不良が入庫検査に流出している。品質は自工程で完全に保証して次工程に迷惑を掛けないようにしなければならない。

(2) 前工程の品質基準を厳しくする・・・「買う身になって検査する」

検査の判定基準が後工程ほど厳しくなる場合が多い。前工程ほど顧客の要求がよく伝わっていないためである。品質基準を明確に具体的に示すこと。判定誤差を考慮して前工程ほど品質基準を厳しくしないと不良が出る。

(3) 確実な検査を行う・・・「あなたが最後の検査員」

工程内では作業者による自主検査、製造に所属する検査員による検査、技術品質部員による検査等、300%の検査が行われているにも係わらず不良が流出する。不確実な検査はいくら繰り返しても完全な品質保証が出来ない。

(4) 権限を委譲する・・・「異常があったら直ぐ工程を止める」

今機械を止めたら生産目標が達成出来ない。今工程を止めたら出荷が間に合わない。これを不良にしたら〇元の損失になる。こういう理由が優先して不良が流出していないか。作業者には工程を止める権限を与える。検査員には出荷を止める権限を与えること。

光电性能与寿命试验报告

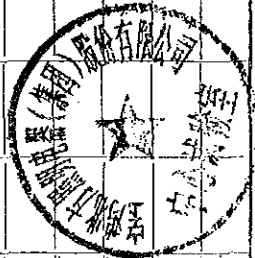
中心试验室

96年12月9日

商标:

灯头:

送验者	型号规格	钨丝规范 W A Cd	实际切长 mm	试验目的
报告编号	计划寿命	芯线规范 mm	检查长度 mm	
编号	功率 (W)	光通量 (lm)	试压 (V)	试验寿命 (分)
12-07-2	57.36	666	19.2	5780
1	57.36	666	19.2	5730
2	57.60	603	1	5260
3	50.64	606		
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
R				
0				
又				



注: 寿命试验电压 _____ 伏, 开始时间 _____ 分钟相当于1000小时寿命。

试验室: 光源 技术质登部: _____
 测试: 李建华 2002
 试验: 李建华 2002

图6-6-3-2 性能·寿命试验结果的总括表

试 验 报 告

送验者： _____ 年 月 日 编号 _____

型 号		规 格	V WA
转 速	转/分	半 径	MM
振 幅	mm 频率	HZ	加速度 G
通 电	V HM	断 电	HM 共 HM
温 度	℃± ℃	湿 度	%
序 号	时 间	情 况 记 录	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
说 明			

计量测试站： _____ 试验室： _____ 试验员： _____

550

图 6 - 6 - 3 3 振 动 试 验 报 告

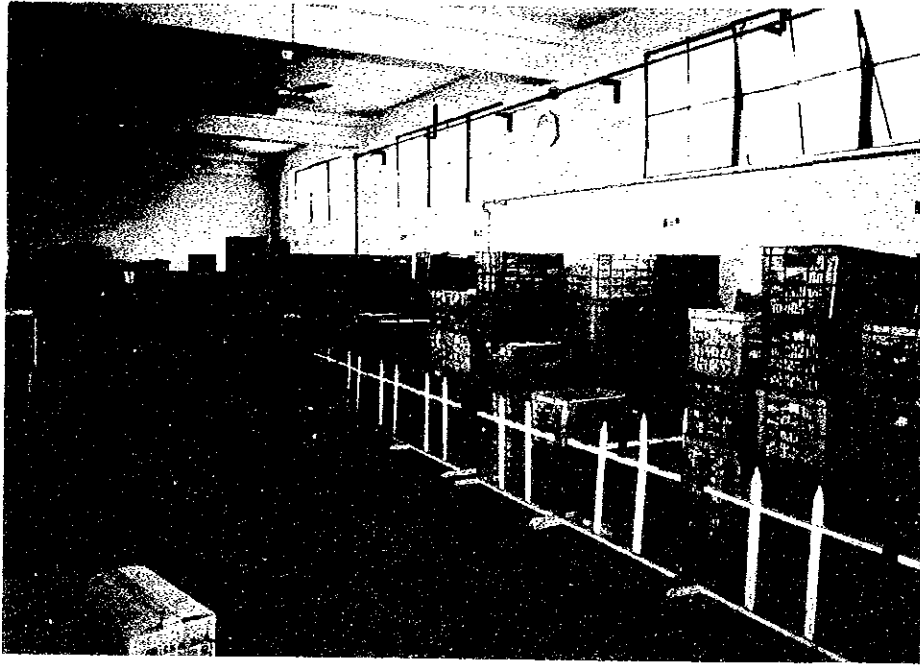


図 6 - 6 - 3 4 入庫検査待ちの完成品



図 6 - 6 - 3 5 入庫検査の状況

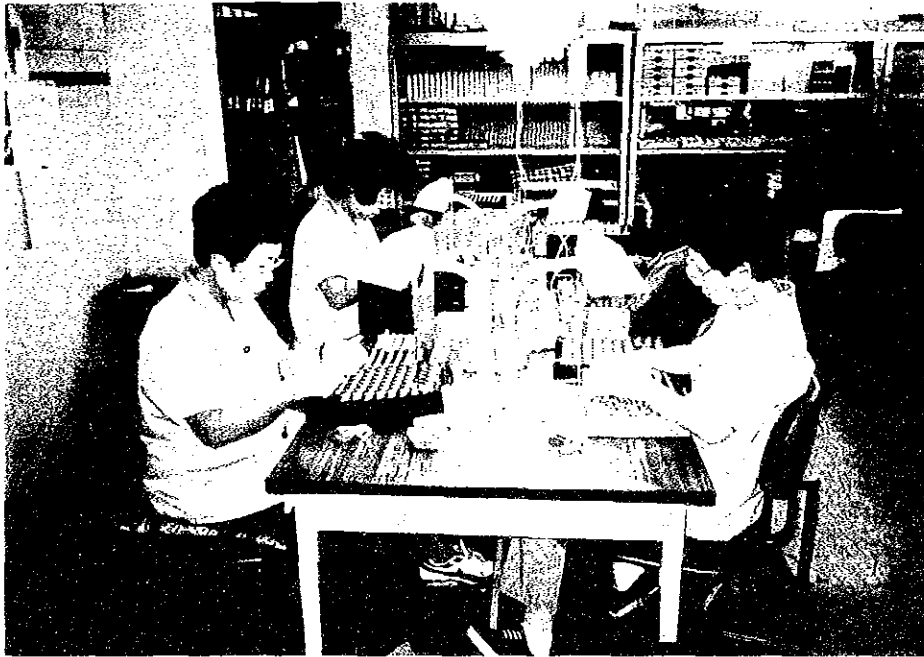


图 6-6-36 日本における自動車会社向け電球の検査状況

包装车间包装检验卡

105

产 品 规 格	班 组	成 品 数	商 品 数	装 箱 数	结 余 数	反 修 数	废 品 数
QJ12-10	西-乙	3500	西套 3920 -12 40			12	

检验员

包装员

36号

97年 1 月 2 日

图 6-6-37 包装检查卡一

六车间成品检验台帐

107
~~106~~

产 规	品 格	商 品 数 量	实 际 检 验 数	返 修 数	次 品 数	废 品 数	废 品 分 析							二 次 合 格 率
							冒 烟	断 线	红 光	不 亮	绞 丝	玻 壳 炸	玻 壳 脏	

图 6-6-38 成品检查台帐

包装车间日检产品汇总表

106

年 月 日 计量单位：

班 组	规 格	卡 罗	成品数	商品数		检验工	包装工

填报人：

图 6 - 6 - 3 9 日 检 产 品 总 括 表

6-7 安全管理

当社の安全管理は生産協調部が主管部門となっていて行われている。

6-7-1 組織、人員、業務内容

生産協調部の組織図は図6-5-1に示す。会社全体の安全管理の推進は労働安全担当1名で行っている。生産協調部は労働安全のほか環境管理、生産計画、生産準備、労働人事・給料を担当している。

6-7-2 安全委員会、サブグループ(Sub-group) とその活動

当社には会社全体の安全管理の推進機関として安全委員会及びそのサブグループが設置されている。安全委員会の構成及びサブグループを図6-7-1に示す。

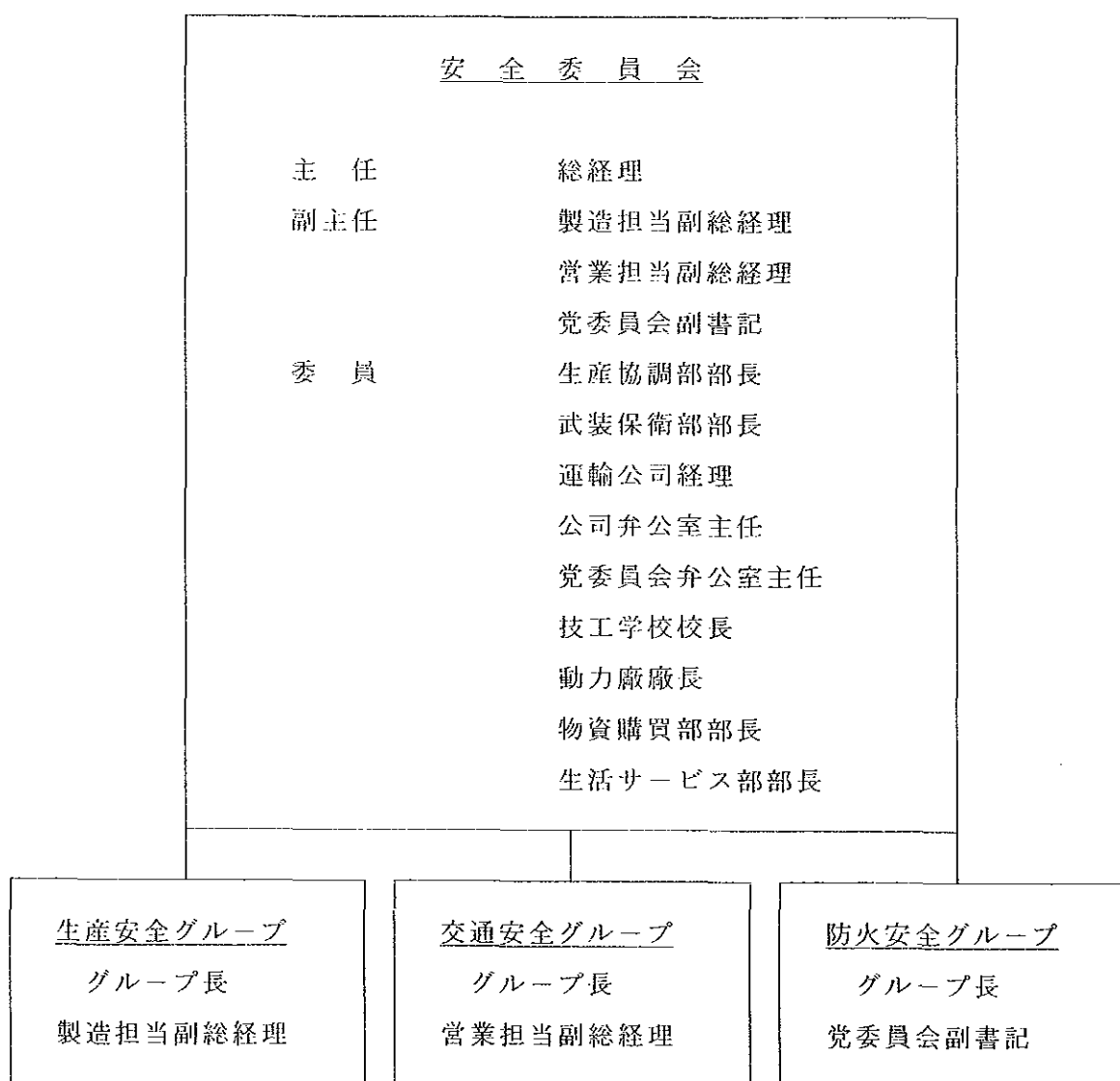


図6-7-1 安全委員会の構成及びサブグループ

安全委員会は1978年1月9日に重油倉庫で火災が発生したことの反省から、毎年1回、1月9日に開催される。

サブグループは生産安全、交通安全、防火安全の目的別に設置されており、毎月1回、巡回点検を行っている。巡回点検の記録によると、指摘事項は保護具の着用に関するものが多い。マスク(Mask)と眼鏡の着用状況が悪いが、決められたことは守らせなければならない。

巡回点検表には改善後の確認結果を記録する欄が設けられているが、記録がなされてなかった。本調査団の第1次現地調査で指摘したが、現在対策結果の報告を促進するための帳票の見直しが行われている。

(1) 問題点 (安全委員会の活動)

当社は死亡災害は無いものの、後述する通り昨年と今年の2年連続で休業災害を発生させている。本調査団の診断でも安全管理にはいろいろ問題があるので、安全委員会の積極的な活動が必要である。開催回数が年1回では少ない。

(2) 改善策

安全委員会は少なくとも年4回、春夏秋冬の季節の変わり目に開催して環境の変化に対応した安全対策を検討する。また機械設備・建屋等の改修を促進して不安全状態を解消し、労働者の生命と健康の保護にリーダーシップを示す必要がある。

6-7-3 安全衛生に関する法令・基準と労働災害実績

安全衛生に関する国の標準としては「労働安全衛生国家標準」がある。また業界の基準としては「宝鷄市軽工業局労働安全保護条例」がある。

条例に基づく立入検査は、年に1～2回、生産安全、交通安全、防火安全等の目的別に行われる。

労働災害の発生を防止するために当社では総経理が各廠長、管理部門の部長と安全契約を交わす。契約内容は図6-7-2「安全責任書」に示す。また目標達成に対する報奨と事故発生に対する罰則を決めた付属書がある。賞罰内容は図6-7-3「賞罰処法」に示す。

当社の1994年以降の労働災害発生件数は表6-7-1の通りである。

表6-7-1 労働災害統計

	1994年	1995年	1996年	1997年
死亡災害	0	0	0	0
休業災害	0	0	1 注①	1 注②

北方利源铝业(集团)股份有限公司九、年安全责任书

单位	职工人数
	其中：固定工
	计划外用工
事故控制指数	1. 无死亡事故。
	2. 无重伤事故。
	3. 轻伤年频率 < 4 ‰。
	4. 无重大火灾事故。
	5. 无一般火灾事故。
	6. 无交通事故。
	7. 无设备事故。
	8. 无其它重大经济损失事故。
安全教育指标	1. 职工三级安全教育、防火教育率 100%。
	2. 特殊工种持证率 100%。
	3. 经常性安全教育：职工换岗、新工上岗、重要检修施工、每月布置生产任务时，有安全、防火教育。
安全管理要求	1. 安全生产，防火机构健全，分工明确，责任落实。
	2. 安全生产，防火规章制度完善并上墙，且能认真执行。
	3. 实行安全生产、防火与经济奖惩挂钩，并按月考评。
	4. 严格工伤、火灾等事故报告制度，不隐瞒，不弄虚作假。
日常安全要求	1. 坚持班组每班自查，领导每日巡查，单位周六开展安全日活动，发现隐患及时整改。
	2. 坚持正确使用防护用品，不出现违章操作。
	3. 坚持重大危险施工实行安全论证，动火办理许可证。
生产现场要求	1. 坚持定置管理，物件及消防器材摆放整齐有序，道路畅通。
	2. 电气设备、线路符合安全要求，不老化，不超负荷，无临时线和临时管道。
	3. 危险处有防护措施，安全标志清晰醒目。
	4. 安全防护设施完好，并不中断使用。
	5. 无违章吸烟及用火现象。

单位安全第一责任人：

公司安全委员会主任：

图 6-7-2 安全责任书

九 年执行安全责任书奖惩办法

项目	事故类别	奖 惩 对 象			事故责任者
		安全第一责任人	其他领导	单 位	
当 月 处 理	死亡 1人	100元	每人 50元	免奖承担上级 罚款	下浮一级工资, 半年 免奖。
	重伤 1人	50元	每人 25元	同 上	下浮一级工资一年, 免奖3个月。
	轻伤 1人			扣奖5~10%	免 奖
	重大 火灾	追究行政或 法律责任	追究责任 全年免奖	免奖承担上级 罚款的40%	追究法律责任
	一般 火灾	50元	每人 25元	免奖承担上级 罚款的30%	下浮工资3个月以上, 免奖3~6个月。
	火警			扣奖2~10%	免 奖
	其它 事故	视情节轻重, 事故大小, 决定对领导、单位及事故 责任者进行处罚。			
年 终 处 罚	死亡 1人次	50元	每人 25元	扣工资总额 1500元	
	重伤 1人次	20元	每人 10元	扣工资总额 500元	
	轻伤 1人次	20元	每人 10元		
年 终 奖 励	不 死 火 灾	30元	每人 15元		
	无 事 故 单 位	50元	每人 25元	人均3元义务 消防员10元	
	安全 先 进 单 位	70元	每人 35元	人均5元义务 消防员10元	
备 注	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安全生产先进单位从无事故单位中评选2~3名。 2. 不接受安全责任书者只罚不奖。 3. 隐瞒事故者加罚20%。 4. 工伤事故本人在休假期免奖。 5. 防火先进单位奖励300~500元。 				

图6-7-3 赏罚办法

死亡災害は無いものの1996年と1997年の2年連続で重大な労働災害を発生させている。1996年はガラス原材料の袋が落下して臨時工が脱臼し4か月休業したものの、(注①)1997年は蛍光灯一廠のエレベーター(Elevator)の扉が開いて、作業員が落下したものである。(注②)

6-7-4 有資格作業、指名業務者

当社の安全管理に関する有資格作業の一覧を表6-7-2に示す。

表6-7-2 安全管理に関する有資格作業

有資格作業	必要数	実際数	充足率	備 考
ボイラー運転	28人	26人	93%	動力廠、物資購買部
ボイラー水処理	5	5	100	動力廠、物資購買部
電弧溶接	5	5	100	動力廠、機械廠、普灯2廠、蛍光3廠
電 工	38	36	95	全廠及び技術部、研究部、宝力亜その他
昇降機運転	5	4	80	蛍光1廠、蛍光3廠、普灯2廠、包装廠
自動車運転	48	48	100	運輸公司、弁公室、特営部、宝力亜、他

有資格作業職種は、法律に基づくもののみで会社独自に決めているものはない。会社として必要あれば有資格作業を追加しなければならない。

(1) 問題点 (有資格作業者の充足率)

ボイラー運転、電工、昇降機運転は充足率が100%に満たない。

(2) 改善策

有資格作業者の人数は本来、必要人数より実際人数の方が多くなければならない。少なくとも3職種は早急に充足する必要がある。

(3) 問題点 (当社固有の有資格者)

例えば有機溶剤や劇毒物の取扱は法律で決められていないようであるが、本調査団の第2次現地調査改善指摘事項で述べたように、蛍光塗料の塗布職場の環境は安全衛生上問題がある。また化学検査室においても劇毒物を取り扱っている。

(4) 改善策

上記の作業については安全衛生の面から正しい知識と技能が必要と考えられるので、有資格作業に指定することを提案する。

6-7-5 安全保護具配備標準

当社の保護具配備標準の概要を表6-7-3に示す。

表 6 - 7 - 3 安全保護具配備標準

保護具の種類		配 布 職 種
広 く 配 布 す る	作業衣	喇叭加工、芯柱加工・調整、フィラメント加工・調整、 封口、封口看火、排気、点灯試験、金具接着、はんだ付け 検査、包装、ガラスチューブ切断、機械修理、補修部品、 電工、モリブデン線加工、ガス純化、封止ガス洩れ修理、 ゲッター塗布、倉庫管理、玉掛け、材料、清掃、揚貨機、 班組長、機械運転・修理、管理
	革靴	
	タオル(Towel)	
	編み手袋	
	石鹸	
粉石鹸		
職 種 を 限 定 し て 配 布 す る	絶縁靴	電工
	眼鏡	検査、封口看火、点灯試験
	防寒靴	材料
	雨衣	材料
	雨靴	材料、清掃
	帽子	材料、清掃
	ますく	ガラスチューブ切断、ガス純化、ゲッター塗布
		フィラメントの加工と調整、はんだ付け、清掃
	縫製手袋	機械修理
	細糸手袋	フィラメントの加工
厚布手袋	補修部品、玉掛け、入庫、材料、清掃	

安全保護具配備標準には 16 種類の安全保護具が決められている。保護具は作業者に広く配布するものと職種を限定して配布するものがある。配布の周期は 0.5 か月から 5 年まで細かく決められている。

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、日常の生活習慣と合わないため着用率が良くない。

(1) 問題点 (安全保護具の着用)

巡回点検等で繰り返し指摘されているにも係わらず、はんだ付けのマスクや検査の眼鏡の着用率が悪い。本調査団の診断では安全靴の着用もよくなかった。

(2) 改善策

保護具は安全衛生上の必要性から定められたものであるから、着用されないのは管理者の責任である。繰り返し徹底する必要がある。

また日常生活で着用する習慣がないため不快を伴うので、保護具の着用が必要無くなるよう設備を充実する等、積極的に環境を改善することが望ま必要である。

第 3 次現地調査で確認の結果、汽船一廠のはんだ付け作業場は排気ダクトの性能が

良いことから、マスクの着用が解除された。

6-7-6 安全管理実施状況

安全管理に関する本調査団の指摘事項は「第1～2次現地調査改善指摘事項」にも記述したので併せて検討されたい。

(1) 問題点（危険な機械設備）

ベルト(Belt)やチェーン(Chain)が露出して手や足や衣服の裾が巻き込まれる危険な機械装置が多い。また炉などの高温部や変圧器の高電圧部が露出して火傷や感電の恐れがある危険な機械装置も見受けられる。図6-7-4～図6-7-7に示す。

(2) 改善策

駆動部や高温部や高電圧部が露出した機械装置を洗い出し、危険度の高いものから順次安全ガード(Guard)を取り付け、危険表示を行うこと。

(3) 問題点（危険な建屋構造）

建屋の床に開けた穴の周囲に安全柵が無い、又は不完全な箇所が多い。高温のガラスバルブが流れる床面コンベアに蓋が無いなど危険な建屋や設備がある。図6-7-8～図6-7-11に示す。

(4) 改善策

危険箇所の整備は「柵の間隔は30cm以下」などの基準を定めて整備し、表示を行うこと。

(5) 問題点（材料の置き方）

ガラスパイプ(Glass pipe)やガスボンベ(Gas bomb)など重量物や危険物が不安定な状態で置かれている。またガスボンベが消火器の前に置かれている。

(6) 改善策

ガラスパイプは丈夫な柵に水平に置く。ガスボンベは鎖で止める。消火器の前は物を置かないように床に注意表示をするなどの配慮が必要である。

(7) 問題点（整理整頓）

図6-7-12、13に示すように化学原材料が露天に保管され雨ざらしになって流失していたり、ガラスバルブの不良品が乱雑に放置されている。

(8) 改善策

整理整頓は安全管理の基本であるが、職場によってばらつきがある。5S運動を会社全体で展開することを推奨する。6-11-7項を参照されたい。

第3次現地調査で確認の結果、図6-7-13に示す場所の問題は解決されていた。

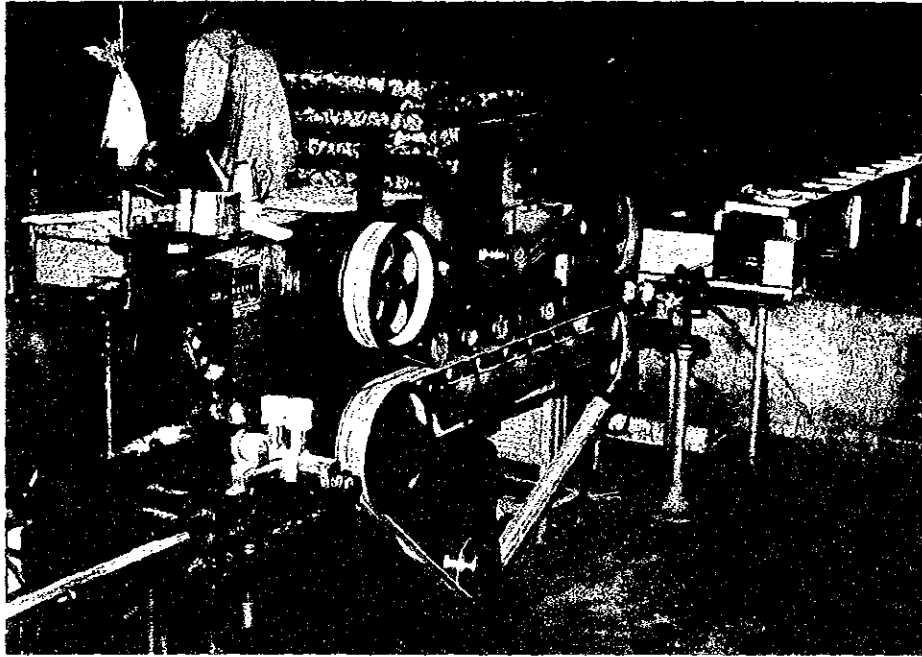


図 6 - 7 - 4 駆動部にカバー(Cover)の無いガラスパイプ駆動機

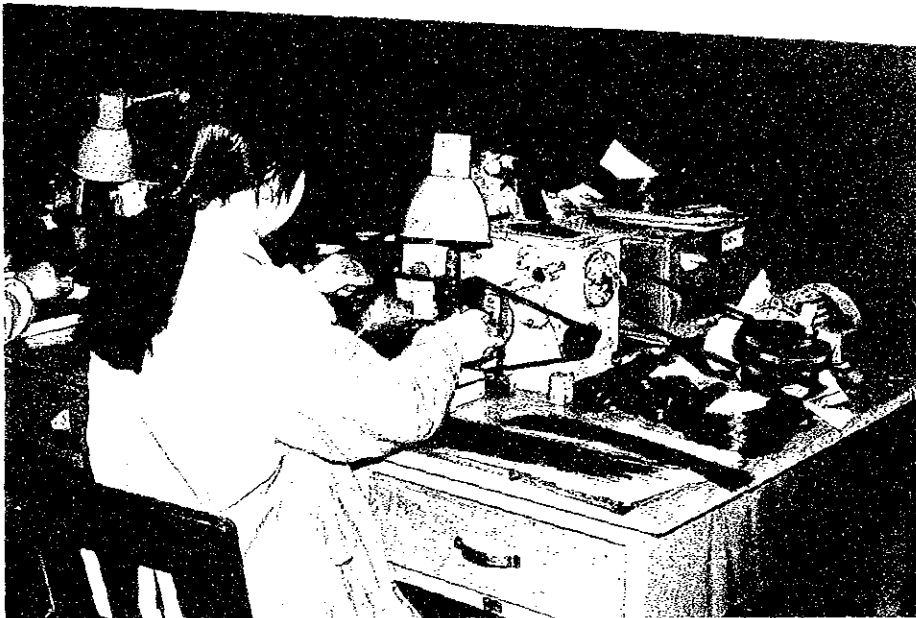


図 6 - 7 - 5 駆動部にカバーの無いフィラメント切断機

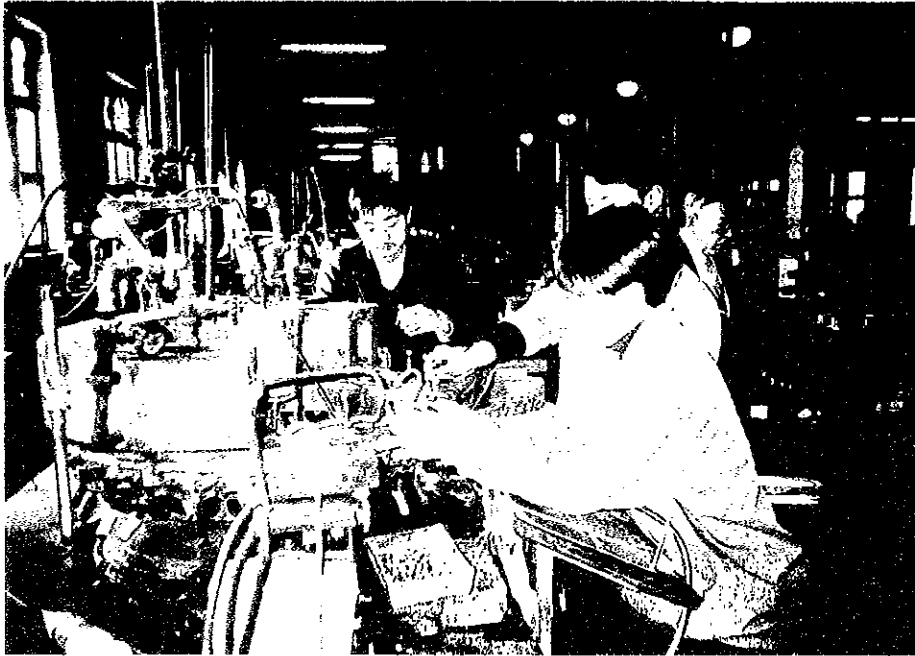


図 6 - 7 - 6 高温部に安全ガードの無い電球製造機

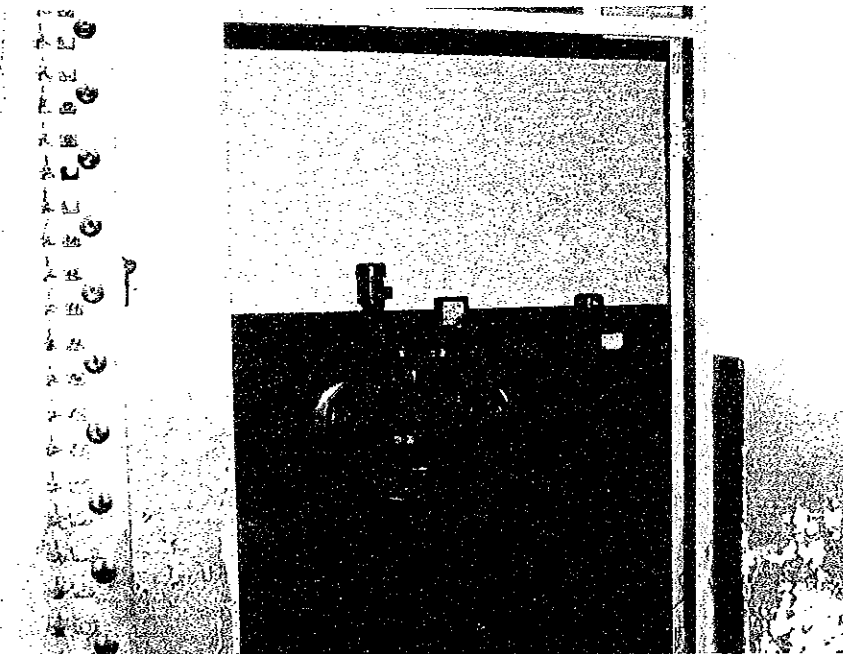


図 6 - 7 - 7 高電圧部に安全ガードの無い変圧器

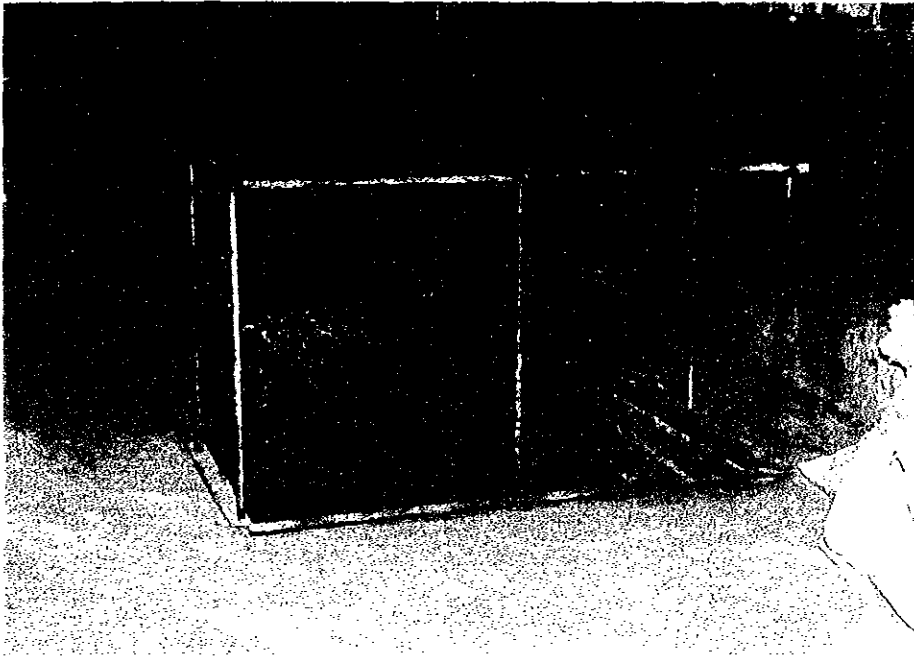


図 6 - 7 - 8 隙間が広すぎる床の穴の柵

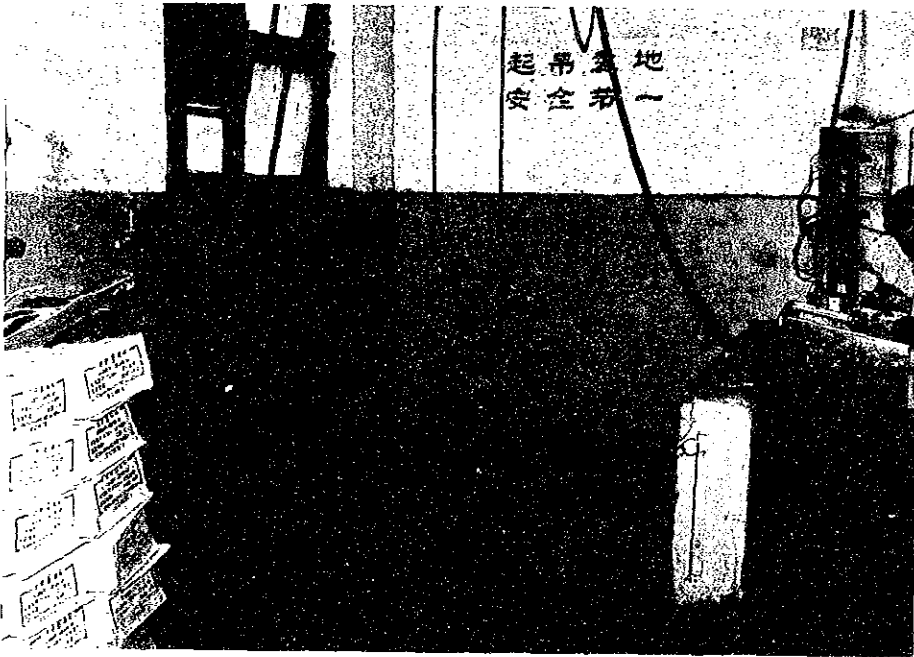


図 6 - 7 - 9 鎖では不安なエレベーターの穴

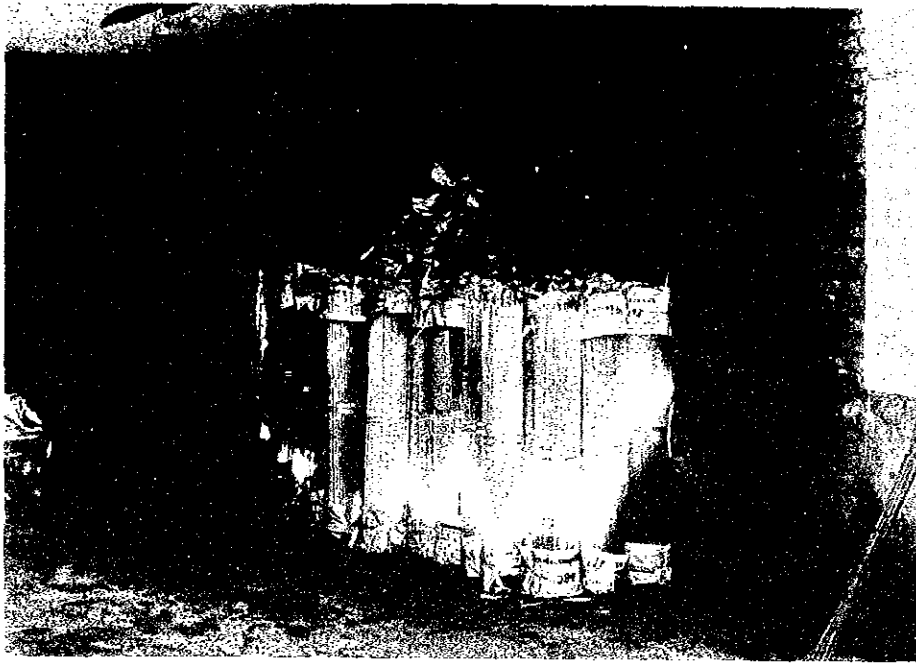


図6-7-10 不安定な置き方のガラスパイプ



図6-7-11 転倒防止が施されていないガスボンベ

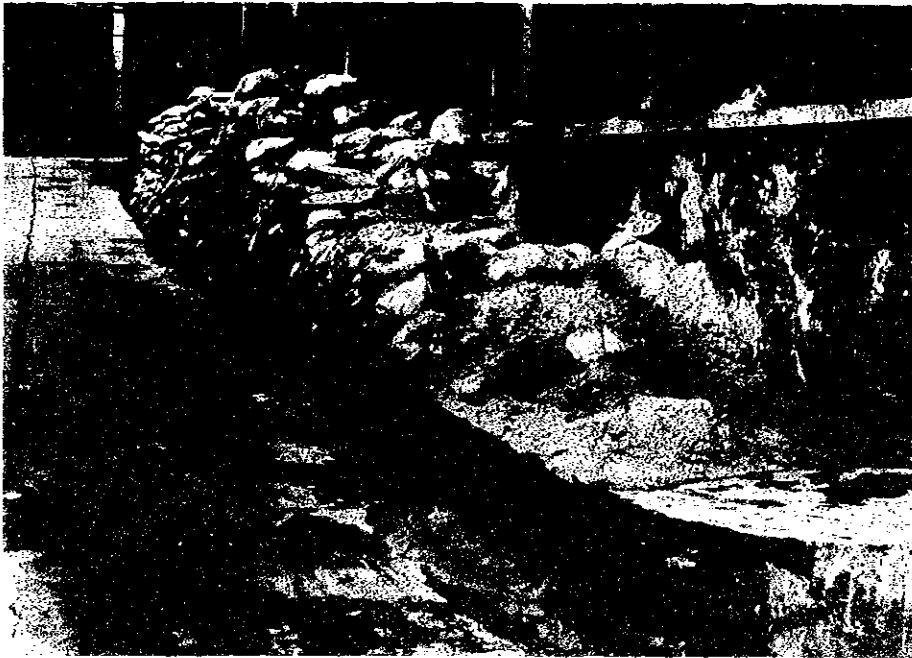


図6-7-12 露天で雨ざらしの化学原材料

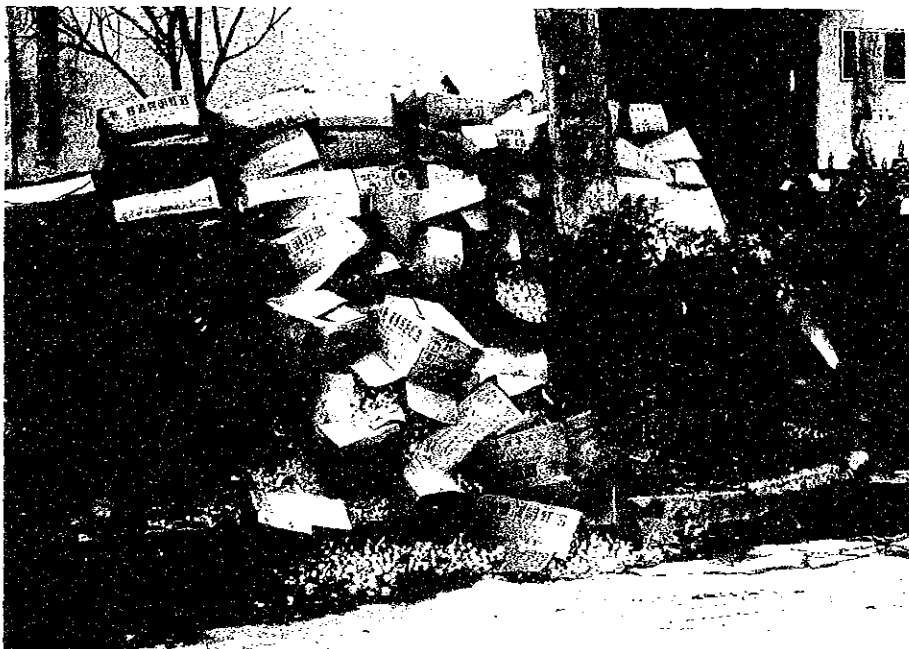


図6-7-13 乱雑に放置されるパルプの不良品

6-8 設備管理

当社の設備管理は技術品質部が主管部門となっていて行われている。

6-8-1 組織、人員、業務内容

技術品質部の組織図は図6-6-1に示す。設備管理は技術品質部の設備管理グループが担当する。

新鋭設備は総工師、副総経理らによるプロジェクトチーム(Project team)が調査、選定し導入する。

技術品質部、設備管理グループの設備調達担当は既設設備の更新を主として担当する。その他設備用スペアパーツ(Spare parts)の調達、外注加工、在庫管理、図面管理等の担当が置かれている。

また各廠にも設備管理と保全要員が配置されている。自動車用電球の製造に関係する各廠の設備管理・保全要員を表6-8-1に示す。

表6-8-1 自動車用電球関係各廠の設備管理、保全要員

部 門	工 場	設備管理	設備保全
光源ガラス廠	鉛ガラス工場	1名	4名
	ソーダガラス工場	1名	2名
光源材料廠		1名	5名
汽車灯1廠		1名	7名
汽車灯2廠		1名	8名

各廠の保全要員は機械修理、電気修理、スペアパーツ、治工具等の担当に分かれ、機械修理、電気修理は昼・夜勤務に分かれる。

6-8-2 主要設備の保有状況、配置状況

当社の主要設備は表2-6-1に示す。主要設備は約400台保有しており、1台毎に性能、仕様等を記入した機械設備記録票がある。

会社全体の建屋配置図は図2-2-3に示す。自動車用電球の製造に係わる職場の建屋内の機械設備の配置図は、第5章、生産工程の各項に示す。

6-8-3 新設備の導入

新鋭設備の導入はプロジェクトチームを編成して、調査、選定、発注、据付け、試運転等の一切の業務を行う。

最近の事例として、1996年に韓国から導入した自動車用ハロゲンヘッドランプ（H4）の設備導入経過を次に示す。

自動車用ハロゲンヘッドランプ（H4）の設備導入

- ① プロジェクトチームの編成：
 - ・プロジェクトマネージャー：研究担当副総経理
 - ・プロジェクトメンバー：
 - 製品設計、工程設計、機械、電気、土木建築、設備調達の各担当
- ② 設備・技術導入契約：韓国企業と契約
- ③ 開発品の品質評価：軽工業部電光源品質監督検測中心で測定
 - ・寸法、消費電力、全光束等
 - n = 10、不合格 = 3 個、合格率 = 70%
 - ・初期品質（合格率）及び能力：下表の通り

H4 ライン 合格率及び能力

設 備	合格 率	能 力	
単 機	ステム	91.2%	730個/Hr
	接合	93.7%	1187個/Hr
ライン	R 1	91.7%	—
	R 2	97.0%	—

- ④ 製造設備（単機及びライン）の検収：
 - ・機械の障害、図面、工具、スペアパーツ等

合格率、能力の数值は新規導入設備の検収のために調べられたものであるが、通常新設備の量産可否の判定値としては総合合格率が 95 % 以上になるよう訓練・調整し、量産開始後更に改良を重ね向上するよう努力する必要がある。

6-8-4 既存設備の維持・更新

既存設備で修理が必要な場合は、各廠から技術品質部へ申請し必要と判断されれば、技術品質部の設備管理グループが設計や部品の製作手配等を行う。

既存設備の維持管理は更新、大修理、技術対策の3通りに分かれる。生産維持のために使う予算は毎年約 300 万円である。これは売上の約 3 % に相当する。

1996年度の大修理の実績は次の通りである。

①	5000 m ³ ガスタンク	44 万元
②	ガス発生装置ブロー	
③	重油倉庫タンク、ポンプ	21 万元
④	重油倉庫ボイラー	17 万元
⑤	普通灯 2 廠エレベーター	
⑥	トラック (2 台)	
⑦	普通灯 1 廠ライン (2 本)	
⑧	普通灯 2 廠ライン (1 本)	5 万元
⑨	蛍光灯 1 廠排気機 (1 台)	

1997年度の設備更新等の予算は 228 万元、うち大修理は88万元である。汽車灯関連のものは次の通りである。

①	鉛ガラス溶解炉の容量増大 芯柱、ラッパ、排気管対応
②	汽車灯 1 廠、鉄道信号灯用 封口、排気、接着他
③	汽車灯 1 廠、増産対応 点溶接機 3 台

中国の元国営企業は技術革新の遅れから販売不振に陥り、設備の更新が殆ど不可能な状態に追い込まれているところがあるが、当社は毎年設備の更新が行われている。

しかし1996年の実績を見ると大型設備の修理に予算の大部分が使われ、各廠の小型製造設備の更新まで手が回っていない。

6-8-5 設備の点検、修理、稼働率管理

1) 日常点検、月例点検、定期検査

設備の日常点検は毎日作業開始前に行うことになっている。点検表はガラス工場用、電球組立用、蛍光灯組立用の3種類ある。電球組立用の設備点検表は図6-8-1に示す。

通用设备点检卡

设备05

分 项	名 称	机 器 名 称	设 备 编 号	班 次	操 作 人 员	机 修 负 责 人	车	回	月 份
	日 期								
传 动 系 统	润 滑 系 统								
	振 动 冲 击 声								
	手 柄 震 荡								
	联 轴								
	变 速 到 位								
操 作 部 分	导 轨 研 伤								
	传 动 杠 弯 曲								
	空 程 量 $1/10$ 转								
	油 孔 畅 通								
	标 准 锥 孔 拉 伤								
	月 检								
	滑 洗 滤 油 器								
	黄 油 杯 加 油								
	电 器 仪 表 继 电 器								

备注 1. 正常 ✓
2. 出现异常 ×

130

图 6-8-1 通用设备点检卡

月例点検は同じ用紙の下段に記録する。この点検表は現場ではあまり使われていない。

定期検査は3か月に1回の周期で行われる。

点検記録は3か月に1回、技術品質部の設備管理グループが確認する取決めになっているが、記録は毎月1枚採られているので、問題を早く把握するためには毎月確認する方がよい。

(1) 問題点（点検表）

同じ職場内では機械が異なっても同じ点検表を使う。

(2) 改善策

作業指導書や検査基準書も個別製品毎の標準が必要であることを指摘したが、設備点検表も共通のものでは実際あまり役に立たない。重要な設備については必ず点検しなければならない項目を機械毎に個別に決めて効果的な点検を行うことが必要である。

効果的な点検箇所とは、「そこに異常があると怪我をする」とか「生産が止まる」とか「不良が発生する」というような重要な箇所である。重要箇所を見つけるには過去の故障修理記録等を参考にするとよい。

過去の記録が無い新設備などは「FMEA」「FTA」等の手法を利用して重要箇所を見つけることを勧める。

(注) FMEA=Failure Mode Effect Analysis「故障モード影響解析」

FTA=Fault Tree Analysis「故障の木解析」

2) 応急修理：事後保全から予防保全へ

機械設備が故障したときは各廠の保全要員が修理に当たる。そのため機械修理、電気修理の担当は昼・夜に分かれて勤務する。

重要な故障内容は設備修理記録カードに記録する。光源ガラス廠のバルブ成形機の修理記録の例を図6-8-2に示す。

職場の修理履歴として20分以上の機械停止及び部品交換の実績を設備維修限班記録表に記録する。光源ガラス廠のバルブ成形職場の記録の例を図6-8-3に示す。

光源材料廠では修理記録はノートに記録されており所定の記録用紙は使われていない。記録によると光源材料廠ではフィラメントコイル機のベアリングの磨耗が多い。

機械設備の修理に必要な部品は、技術品質部の設備管理グループが経験に基づいて毎年計画を立てて設計し、光源機械廠が加工して在庫し、予防保全の体制をとっている。機械が故障時には直ちに現場に供給する。在庫部品は金額で管理している。

機械設備の故障の現象、原因等について集計、分析したデータは無い。どんな機械でも故障しない機械は無いが、要は故障したときに原因を調査して再発防止対策を確実に行うことが、将来起きる故障を予防し、工程を安定させ、これらの努力が蓄積されて会社の業績が向上するのである。

摘录 1-1 3.24记录

058

设备科： 单位： 宝鸡灯泡厂设备修理记录卡

设备名称		设备型号		维修记录及几何精度检查 (包括更换零件情况)	
使用单位	使用动力	操作者			
修理类别					
检修内容及预检记录		检修时间：8.30 Z 10.30 梁新生 1966年3月24日 维修负责人：梁新生		1. 更换泥碗 (407mm) 2. 更换压头块 3. 修泥碗托架 4. 更换1#、17#模托架、粉沫套。	
技术人员意见		签字：_____ 年 月 日		维修班负责人：宋玉 1966年3月24日 操作工试车及接收意见：李永彪 签字 1966年3月24日	
车间(科)主任意见		签字：_____ 年 月 日		技术人员意见：_____ 签字：_____ 年 月 日	
		签字：_____ 年 月 日		设备科：_____ 签字：_____ 年 月 日	

图 6-8-2 設備修理記錄卡一

宝鸡灯泡厂设备维修跟班记录

维修工

1976年12月12日

设备编号	设备名称	班次	操作者	维修内容	备注
	18-1 主机	丙班	赵文春	更换12#平台及瓦板	94.7.10
	18-2 主机	丁班	陈俊华	换止环管稳压阀	94.8.2
	24 头 主机	丁班	李成林	倒油 更换滑料槽	94.8.3
	18-2 控灯机	丙班	白立春	更换提升机钢丝绳	94.8.23
	18-1 控灯器	甲班	杨建	传送带链条更换	95.10.1
	24头 主机	乙班	于成林	更换18.19号吹制风管	95.11.2
	18-2 主机	丙班	李殿斌	位吸头软管更换	95.11.13
	18-1 备件架	丙班	赵文春	更换炉内软管	95.11.24
	24头 主机	丙班	李成林	更换19号吹制杆	95.12.3
	18-2 主机	丁班	陈俊华	更换挡料器	95.12.24
	18-2 退火炉	乙班	黄晋夏	更换炉内传动轴	96.1.3
	24头 主机	丁班	李成林	更换15号吹制杆	96.2.5
		以上	为摘要	维修跟班记录	

- 说明：
1. 设备停机20分钟内恢复生产者属调整范围不填写本记录。
 2. 停机修理在20分钟（不含20分）以上或更换配件等修理内容的必须填写。
 3. 填报时应写明设备维修部位另件名称数量。
 4. 如属没有备件或需彻底检修的设备请记入备注栏内。

图 6-8-3 設備維修跟班記錄表

(1) 問題点（故障原因の調査）

本調査団の第2次現地調査期間中に光源ガラス廠のガラスチューブ製造工程で停電がありガラスチューブのロスが発生した。停電の原因は電圧低下してスイッチ(Switch)が開路したためというが、何故電圧が低下したのか等、それ以上の調査結果を聞くことは出来なかった。

(2) 改善策

電圧低下は元からか末端だけであったのか、電気回路の絶縁は異常無いか、スイッチは電圧が何ボルト(Volt)まで下がったら開放する仕様のものか、普段どの程度の電圧変動があるのか等について十分調査をして再発防止対策を取ることが必要である。

3) 稼働率管理

機械設備の稼働率は各廠から毎月1回、図6-8-4に示す設備完好/利用率統計報表で技術品質部、設備管理グループへ報告する。

設備の完全率及び利用率の計算式は次の通りである。

設備完全率	=	$\frac{\text{重点生産設備完全台数}}{\text{重点生産設備保有台数}}$	(%)
設備利用率	=	$\frac{\text{重点生産設備実際運転延べ時間}}{\text{重点生産設備運転可能延べ時間}}$	
設備有効利用率	=	$\frac{\text{重点生産設備実際運転延べ時間}}{\text{実際運転時間} + \text{機械停止時間}}$	

宝鸡灯泡厂设备完好率统计报表

报表02

填报日期

填报单位

年 月 日

重点设备拥有量(台)	完好设备(台)	完好率(%)	重点生产设备应开动总台	实际开动台时	设备利用率(%)	
		0				
封存设备(台)	带病运转(台)	本月维修保养完成情况				设备故障停机时 (h)
		内容	单位	数量	完成率(%)	
		一保				
		二保				
		中修				
配备维修钳工(名)	配备维修电工(名)	填 报 说 明				
备		1. 设备完好率: $\frac{\text{重点生产设备完好台数(台)}}{\text{重点生产设备拥有量(台)}} \times 100\%$ 2. 设备利用率: $\frac{\text{重点生产设备实际开动台时}}{\text{重点生产设备应开动台时}} \times 100\%$ 3. 设备有效利用率: $\frac{\text{重点生产设备实际开动台时}}{\text{实际开动台时} + \text{停机台时}} \times 100\%$ 4. 本报表于每月5日前报设备科。				
注						

128

设备使用单位负责人:

填报人员:

图 6-8-4 設備完好/利用率統計報表

6-9 教育・訓練

当社の教育・訓練は技工学校在主管部門となつて行われている。技工学校は工場敷地外の西側、社宅群の一角にある。

6-9-1 組織、人員、業務内容

技工学校の組織図を図6-9-1に示す。技工学校は校長、学校弁公室主任、及び18名の教師によつて運営されており、生徒の教育及び社員教育の双方を担当している。

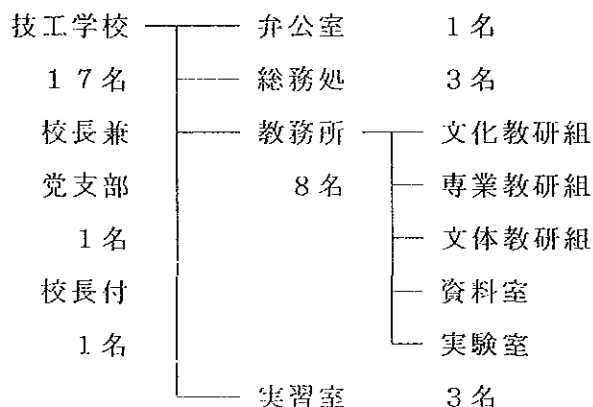


図6-9-1 技工学校の組織図

6-9-2 教育・訓練体系

宝鷄北方照明電器は従業員2,700人中2,000人が、会社敷地と隣接する社宅に居住している。当地区には子弟学校、技工学校、病院から娯楽施設まであり、一つのコミュニティ(Community)を構成している。

1) 技工学校

技工学校は当社が経営しており、宝鷄市とは無関係の独立した教育機関である。また、電光源業界で技工学校を持っているのは当社だけである。最近は受益者負担の方針に則り生徒から授業料を徴収するようになったので、個人負担が増大している。

(1) 教育課程

教育の方針は将来の管理・監督者の養成である。「一專多能」即ち、一つの優れた専門技術と幅広い知識能力の人材育成を目的としている。技工学校の課程は3学年あり、現在生徒は194名、学年別人員は表6-9-1の通りである。

表 6 - 9 - 1 技工学校学年別人員

学 年	生徒数	他社、内数	教 育 内 容
1 学年	97 名	注 47 名	教室で座学
2 学年	49 名	-	前半座学、後半実習（普通灯）
3 学年	45 名	6 名	実習（蛍光灯、汽車灯）
合 計	194 名	学年の合計 191名との差は退学又は入学拒否	

1 学年は 2 組あり蛍光灯と汽車灯組立 50 名、普通灯組立 47 名に分かれている。

注：他社の 47 名は四川省天星照明公司＝宝鷄北方照明電器のグループ(Group) 会社の生徒である。

(2) 教育内容

(a) 知識教育（座学）

座学の教育内容は表 6 - 9 - 2 の通りである。教科書は表 6 - 9 - 3 及び図 6 - 9 - 2 に示す通り、内容のよく充実したものが整備されている。

教室における座学の状況を図 6 - 9 - 3 に示す。

表 6 - 9 - 2 技工学校座学教育内容

知識教育	教 育 内 容
一般教養	国語、数学
技術基礎	機械、電気、製図
技術応用	光源材料、真空、電光源工程

表 6 - 9 - 3 技術応用に使う教科書

教科書名	ページ数
電光源	147
電光源原理概論	466
電光源材料と工程	419
真空技術基礎	128
電光源製造工程	643
工業企業管理	216

(b) 技能訓練（実習）

実習の段階は次の3段階で行われる。

1 学年	認識実習
2 学年	生産実習
3 学年	卒業実習

実習は技工学校の教師と工場の技術者が指導する。実習の方針は「三懂四会」即ち、原理、性能、構造の3つが分かり、作業、保全、調整、修理の4つが出来る、である。

また実習の目標は「5・1・2」即ち、喇叭、芯柱、フィラメント溶接、封止、排気の5つの操作と1は機械修理、2はガラスとフィラメントを意味する。誰でも容易に理解できるようにいろいろな工夫がなされている。

2) 社員教育

(1) 現場作業者

技工学校の卒業生は既に1000人に上る。最盛期は生徒も300人在籍した。現在は技工学校の卒業生は殆ど組立職場へ配属される。以前はガラスやフィラメントの職場も技工学校の卒業生を配属したが、現在は余剰人員があるので技工学校の卒業生は配属していない。機械職場へ配属する人は他の職業学校の卒業生を採用する。1次検査、2次検査、中心試験室へ配属する人は大卒又は勤続年数の長い人である。

(2) 管理部門

営業、購買、経理等の教育は宝鶏市軽工業局等で取り扱う学習班に自費で参加する。成績が良ければ表彰する。優秀な人材は会社が推薦して派遣し費用は会社が負担する。

科目は財務会計、営業、電気自動化、応用電子技術、機器製造、秘書及び渉外、法律、工業管理、経済管理等広範囲に及ぶ。

1996年の実績は西安交通大学へ1名、西安財經学院へ1名派遣した。今年は通信教育の計画がある。機電課程20～30名の社内募集を行う。

当社の教育・訓練に特に問題点は見当たらない。強いて言えば知識は十分あるが、実行力、応用力の面が不足している。6-11-9項を参照願いたい。

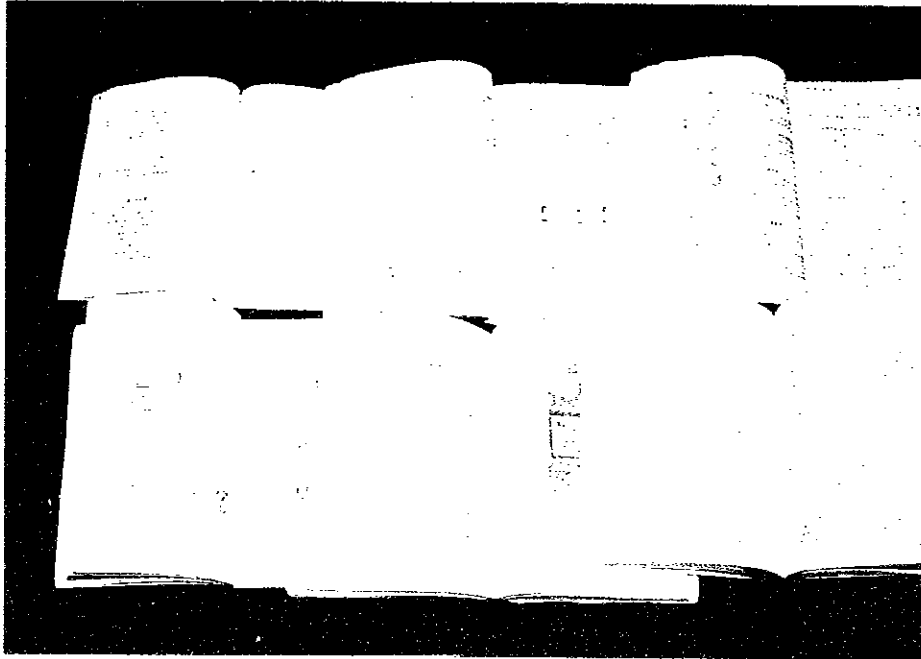


図 6 - 9 - 2 技工学校の教科書

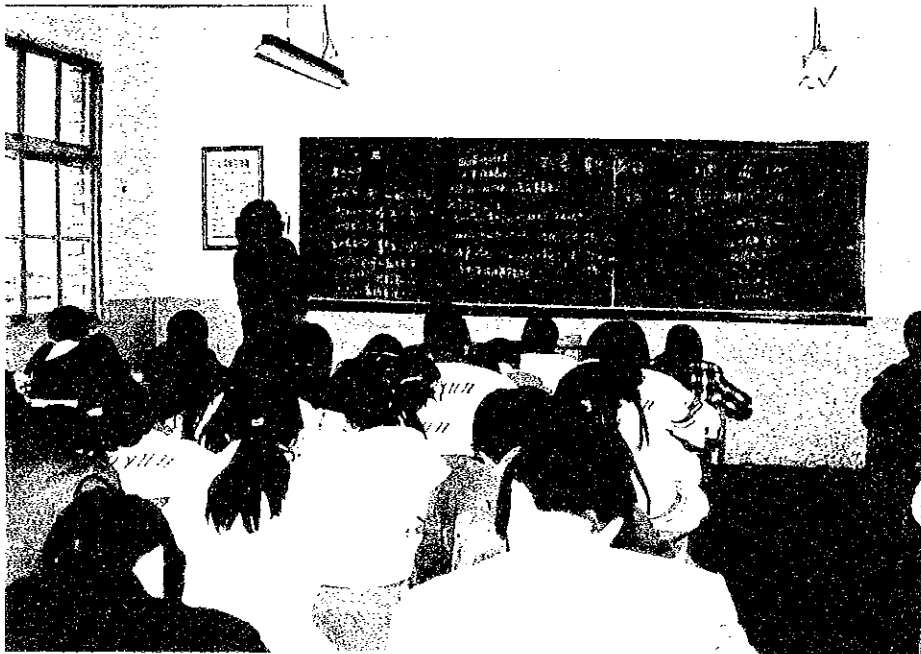


図 6 - 9 - 3 技工学校の教室における座学風景

6-10 環境対策

当社の環境対策は生産協調部が主管部門となって行われている。

6-10-1 組織、人員、業務内容

生産協調部の組織図は図6-5-1に示す。会社全体の環境対策の推進は環境管理担当1名で行っている。生産協調部は環境管理のほか労働安全、生産計画、生産準備、労働人事・給料を担当している。

当社は環境管理を全社的に推進するための委員会組織等は持っていない。国際環境規格ISO 14000が1996年10月に制定公布されたことを会社幹部まだ認識していない。

中国は国際品質保証規格ISO 9000をいち早く導入した。ISO 14000についても近い将来取り組まなければならないと考えられる。ISO 14000については6-11-10項で述べる。

6-10-2 環境管理に関する法令・基準と遵守状況

当社は中国の「環境保護法」に基づき、宝鶏市軽工業局の監督・指導の下で環境管理が行われている。市当局の立入検査が年に1回行われ、その結果によって汚染税が決まる。

当社が受ける環境規制は今のところ排ガス、粉塵、排水、騒音の4項目である。各項目に関する現状の問題点と対策は次の通りである。

- | |
|---|
| <p>① 排ガス：ボイラー(Boiler)からの亜硫酸ガスは問題ない。
硫黄分の少ない石炭を使っている。</p> <p>② 粉塵：ボイラーからの粉塵が規制を外れる。
水膜式除塵器を取り付ける計画である。投資決裁は未定。</p> <p>③ 排水：固形物が規制を外れる。
工場と社宅の排水を分離する。工場は循環水を使っている。</p> <p>④ 騒音：工場周辺7か所中3か所が夜間規制を外れる。
対策未定。</p> |
|---|

市当局からは2000年までに問題を100%解決するよう指示されている。環境対策は大きな投資を必要とするが、商品の増産や品質向上に直接結びつかない投資が多い。中国の多くの企業は環境に対する投資を後回しにしてきた。しかし中国も国際化に向けて、環境問題を遅らせることは出来ない。ISO 14000は地球環境保護の立場から、幅広い課題を要求している。現状の課題は2000年までに解決しなければならない。

第3次現地調査で確認の結果、②項の粉塵対策として水膜式除塵器が設置された。

6-10-3 当社固有の課題

1) ガラス溶解工程における砒素化合物

5-4-2項で指摘したように、当社のガラスは溶解工程では泡切り剤に亜砒酸が使われている。砒素は熔融中に蒸発するが人体に有害であるために日本では使用が禁止されている。他の材料に切り換えることを検討する必要がある。

2) 蛍光灯に使用する水銀

蛍光灯の製造工程では液体水銀又は固体水銀（化合物）が多量に使われている。今後、蛍光灯を増産する計画があるがその処理については一層の注意が必要である。

6-10-4 環境測定機器

(1) 問題点（環境測定）

当社は環境測定機器を自社で所有しておらず、市環境保護局の測定に依存している。

(2) 改善策

環境測定設備は稼働率が低く高価であるため投資が躊躇されるが、今後環境改善に対する要求が強化せれることは明確である。

環境管理は環境測定が基本であり企業の自主的測定による管理を欠かすことが出来ない。まず、安全衛生環境の測定にも共通して使える粉塵測定器や騒音測定器等から自社で保有することを検討されたい。