

問題点

- (1) 工場としての総合調達計画の立案組織が明確でない。
- (2) 調達管理業務が生産計画科と資材料に分かれ総合的管理ができない。
- (3) 計画作成に当って基礎データが乏しいため経験と勘によって作成され、欠品・滞留が多発している。(棚卸資産の増大)
- (4) 生産計画立案の基礎データが乏しいため調達計画の精度も粗くなっている。
- (5) 素材(金属材料)の発注時期、発注量が上級機関の制約を受けるため生産の諸計画と整合性が少なくなり長期滞留を発生させている。
- (6) 計画の単位が月単位もしくは3か月単位で立てられ長期的な管理がされていない。
- (7) 電子部品・標準品に関しては品質・リードタイムなど市場の安定性と情報が少ないために欠品・納期遅れが発生している。
- (8) 納期直前の確認を行うため納期遅れを容認せざるを得ない状態である。
- (9) 実態把握・データ蓄積が行われていないために次期計画にフィードバックできない。
- (10) 進捗報告・業務報告がルール化されておらず上司の質問があれば口頭で答えるのが通常の方法である。

2.2.2 情報収集

現状分析

- (1) 購買情報収集の担当組織は専任化されておらず、次のような入手ルートで収集している。
 - (a) 局・公司より与えられる情報
 - (b) 工場総務係の得る情報
 - (c) 設計担当者の収集活動による情報
 - (d) 生産計画科・資材料の担当者の収集活動による情報
- (2) 情報の分類・整理・保管・伝達・活用など管理基準は定められていない。したがって担当者の個人的な保管となっており資料化・共用化が図られていないため、情報の種類・件数・活用状況など把握できない。

問題点

- (1) 設計担当者・購買担当者が自から調査し、入手した情報が私物化されて共用化されない。

- (2) 購買情報収集担当組織及び入手窓口が明確でなく機能が分散している。
- (3) 情報管理基準が無い。
- (4) 業務で知り得た情報・知識は共有の財産であるとの意識が少ない。

2.2.3 購買管理

現状分析

- (1) 購買管理業務は経営（行政）副工場長の統括下の資材科が担当し人員は27名が業務を行っている。
- (2) 購買業務の流れ
 - (a) 国家より示される生産計画に従って品目・量・納期を決定する。
(金属材料については品目・量・発注先・コストは生産計画に示されている)
 - (b) 発注手続を取る。
 - (c) 納期確認を納期直前に行う。
 - (d) 納 入
 - (e) 品質管理科による受入検査
 - (f) 検収・在庫
- (注) ほとんどの購入品は品目・数量・発注先・コストが決められており、資材科の判断で決定する要素はほとんど無い。
- (3) 購入品の仕様等の資料化（購入品仕様図）は全く行われておらず設計者および購買担当者の記憶に頼っている。
- (4) 遅延対策とデータ蓄積とフィードバック
計画段階の納期設定が大幅な余裕を持っているため納期確認はほとんど行われておらず納期直前の電話確認程度である。したがって、その時点で遅れが出れば納期延長を認めざるを得ない状態である。また、納期遅延の原因分析・データ蓄積・フィードバック機能は無い。
- (5) 関連部署との情報伝達
決められた帳票とその流れは忠実に運用されているが会議における議事録・記録などは見当らない。

問題点

- (1) 購入量・納期の設定が粗い
- (2) リードタイム・遅延データの蓄積が少なく次期計画に反映しない。
- (3) 購入品仕様書など資料化されていないために標準化・共用化が実施できない。

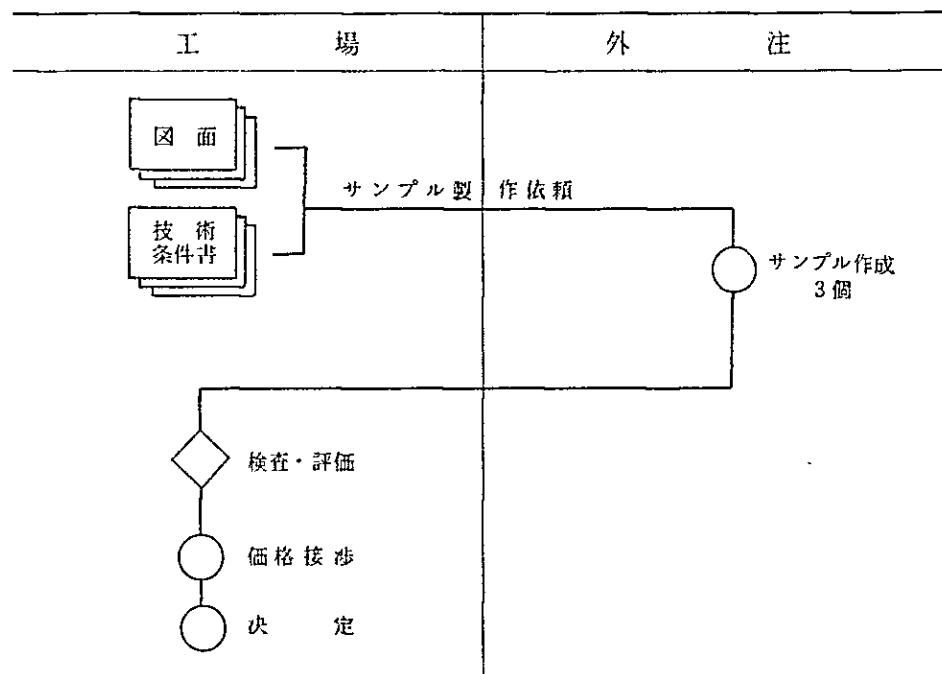
(4) 電子部品の品質が悪く、工場内で無駄な作業が発生しているが、特にメーカーに品質向上の要求を強く出していない。

(5) 情報伝達の方法がルール化されておらず特に会議などの記録などを作る習慣が無い。

2.2.4 外注管理

現状分析

- (1) 外注管理業務は生産副工場長の統括する生産計画科が担当し人員は2名が業務を行っている。管理対象外注は16工場である。
- (2) 外注化の基準は国家が持っており、工場内の技術・人材・設備を考慮して決定される。
- (3) 外注能力の把握・評価・データの蓄積は行われておらず、外注担当者に任されている。
- (4) 外注品目・発注先・コストの決定
新規発注時は次の流れになっている。



(5) 外注の指導育成

育成方針・計画などは持っておらず、発注品に対する技術的要求・説明以外の行為は工場として行っていない。

(6) 進度管理

購買管理における進度管理と同様に設定納期の余裕が大きく、納期直前の確認程度であり、その時点での遅れは納期延長を何日認めるかを定めるのみである。

(7) 関連部署への情報伝達方法

決められた帳票とその流れは忠実に運用されているが会議における議事録・確認手段の習慣が全く無く、言い放し、聞き放しが普通となっている。

問題点

- (1) 加工部品の受入検査を行っているが外注の自主検査が可能になるよう指導を強化する必要がある。
- (2) 外注指導を設計者が行うことが多くなっている。
- (3) 電子回路部品の指導・検査が弱く、今後製品付加価値が電子部分に移行することを考えると強化を促進させる必要がある。
- (4) 外注育成が図面の技術的要求に限定されている。
- (5) 能力把握・評価などデータ蓄積がない。

2.3 在庫管理

現状分析

- (1) 在庫管理業務は次のように各科が担当している。
 - 資 材 科 — 金属・樹脂等素材・標準部品・電気部品・工具
 - 生産計画科 — 外注加工部品・自製加工部品（加工完了品）
 - 機械加工職場 — 加工仕掛品（加工手順の1ステップ完了ごとに倉庫へ入庫する）
 - 光学加工職場 — 同 上
 - 製品組立職場 — 部分組立完了品を職場内ストッカで在庫
 - 販売サービス科 — 商品倉庫
- (2) 生産計画と在庫計画の整合性
購買計画と生産計画の整合性が遊離しているため必然的に在庫計画と生産計画との整合性も無くなっている。傾向としてはすべての品目にわたって長期滞留しており在庫品の品質低下が発生している。
- (3) 在庫量は棚札に入出庫量を記載するのみでデータの集計及び定期棚卸の制度は無い。
- (4) 関連部署への情報伝達方法及び業務報告
購買管理・外注管理業務と同様決められた帳票とその流れは忠実に運用されているが会議・打合せの記録の習慣がない、また上司への報告は上司より報告を求められたとき（1回/月）に口頭で報告するのが一般的方法である。

問題点

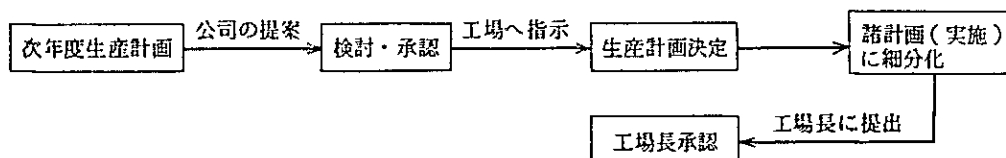
- (1) 調達計画が粗いため長期滞留が生じている。
- (2) 倉庫が分散し総合的管理ができない。
- (3) 生産の日程・手順・工程などの計画が粗いために中間仕掛倉庫が必要となり、さび・きずなどが生じ品質の低下と無駄な作業が発生している。
- (4) 定期・不定期の棚卸を行っていないため在庫実数が把握できない。
- (5) 生産計画・購買計画へのデータフィードバックが無いために常に受け身の管理となっている。

2.4 工程管理

2.4.1 生産計画

現状分析

- (1) 需要予測と生産計画・販売計画の整合性
 - 国家より当工場へ示される生産計画は指導計画と呼ばれ、全中国の製品必要量を決め、参考数値として示される。これに基づき工場が判断して生産計画案を作り、素材等の購入量・時期について希望を上級局へ提出し承認を受ける。
 - 計画段階では生産計画・販売計画・調達計画は調整されているが実績については裏づけをとることができなかった。
- (2) 計画の種類と精度
 - 計画は長期・短期・製品別・工程別・職場別など一応の計画が立てられているが、計画立案の基礎データが充実しておらず、経験と勘によって作られている。
 - 生産形態が受注生産タイプではなく見込生産的な傾向が強く計画の立て方に厳しさが無い。
- (3) 計画立案の手順
 - 前年度の10～11月に示される年間生産計画に基づき調達計画・生産計画など諸計画を細分化して立案する。



(4) 計画衆知の方法

- 工場幹部は計画内容を検討段階から熟知しているが計画推進者には実行命令によって知らされる。

問題点

- (1) 過去のデータ・フィードバックが無く生産計画が経験と勘に依り精度が粗い。
- (2) 計画立案に当って各科（関連する組織）の参画度合が少ない。仮に参画しても各々が基礎データを持っていないため計画自体が粗くなる。
- (3) 設備計画・工程変更・レイアウト変更などが生産計画に読込まれていない。
- (4) 計画の内容は数量・納期・手順のみを示すだけで他の要素は現場責任者に任せている。
- (5) 生産計画科は生産計画を作成するのみで加工職場・組立職場への実行の指揮権を持っていない。（製造の管理は生産副工場長直轄となっている）
- (6) 諸計画がすべて数値表になっており、ガントチャート、パート図などを使っていないため、計画の食違いなどが見つけにくいと共に進捗管理を困難にしている。
- (7) 計画の短縮については考慮されていない。
- (8) 機械設備能力・人的能力の把握が不十分なためにロット数の適正化、平準化などが考慮されていない。

2.4.2 手順計画

現状分析

- (1) 手順計画作成組織
 - (a) 設計科より出図された図面によって生産技術科が部品ごとに加工手順を決め作業手順書を作成する。
 - (b) 同じく生産技術科が組立手順書を作成する。
 - (c) この加工手順書及び組立手順書を基に生産計画科が作業計画を作成する。
- (2) 作業工程の順序と作業内容・時間の把握
 - (a) 作業工程の順序と作業内容は生産技術科が把握している。ただし組立手順については、設計科の古参労働者または主担当技術者の指導を受けて決めている。
 - (b) 作業時間は標準時間として記入しているが経験と勘に頼っており傾向としては大きめに決められている。
 - (c) 実績値の把握は全く行われておらずデータ・フィードバックは無い。
- (3) 必要人員数・機械設備・工具の把握
 - (a) 機械設備・人員・工具は職場の組長に任せている。

(b) 治具については生産技術科で設計・製作している。

問題点

- (1) 手順計画は加工部品ごとに組立手順を作成しているのみで製品単位・生産ロット単位の手順計画が無い。
- (2) 品質管理水準が低く、自主検査の導入が遅れているために検査・中間在庫が頻発する手順を組んでいる。
- (3) 実績値の把握と蓄積、手順計画の再検討がされていない。
- (4) ロットの適正化・機械化・手順改善など改善意識が低い。
- (5) 改善のための情報・知識など本来生産技術科の持つべき管理技術の導入が行われておらず、過去の経験のみに依って業務を行っている。

2.4.3 日程計画

現状分析

- (1) 日程計画立案組織
 - (a) 加工部品（自製・外注）・組立は生産計画科が担当している。
 - (b) 購入等の調達には資材科が担当している。
 - (c) 総合的な日程計画を立案する組織が無く計画が立てられていない。
- (2) 日程計画の種類
 - (a) 中日程・(b) 小日程・(c) 製品別・(d) 職場別、などがあるが、それぞれ立案部署が異なる部分があり総合的なコントロールができない。
- (3) 計画立案の際考慮されるべき項目の確認
 - (a) 生産期間の短縮 ————— 考えられていない（仕掛品増大）
 - (b) 作業余裕の適正化 ————— ”
 - (c) 生産の同期化（均衡化と分割） ————— ” （部品の長期停滞が多い）
 - (d) 納期の確実化 ————— 設定に余裕を持たせている
 - (e) 過去の実績集計の活用 ————— 集計されていない

現状分析

- (1) 基礎データが無いために実行不可能な部分や冗長な部分が見られる。
- (2) 全般的に計画のための計画が作られている。
- (3) 期間短縮・余裕の適正化・同期化など改善の努力が少ない。
- (4) 計画が数値表になっており進行統制が困難である。

- (5) 総合的に把握できる計画が無い。
- (6) 実行に当たってのチェックが無く、結果の集計のみ行っている。

2.4.4 工数計画

現状分析

- (1) 作業標準 ————— 手順を決めているだけである
- (2) 作業者への手順・時間の指示 ————— 作業手順書に記載している
- (3) 標準時間の決め方 ————— 経験と勘による決め方をしている
- (4) 人的能力の把握と計画への活用 ————— 把握していない(計画担当者)
- (5) 機械設備の能力把握と計画への活用 ————— 把握していない
- (6) 余裕率は決められているか ————— 決めていない
- (7) 基準負荷計画の有無 ————— 立てられていない
- (8) 基準能力計画の有無 ————— 立てられていない
- (9) 総合負荷計画の有無 ————— 立てられていない
- (10) 分配計画の有無 ————— 立てられていない
- (11) 負荷と能力の調整は ————— 立てられていない
- (12) 習熟逡減など負荷分布を把握しているか — 立てられていない

問題点

- (1) 経験と勘の重視(実績データの把握・蓄積・活用の考え方が低い)
- (2) 時間の観念が低い。
- (3) 生産技術者・生産管理者に管理技術の知識・情報が与えられていない。
- (4) 工数計画の数値の累積が予定(目標)原価の中の工数を大幅に上回っている。
- (5) 財務科が実績集計を行っているが、生産計画科はそのデータを活用するアクションを起こしていない。

2.4.5 材料計画

現状分析

- (1) 材料計画の担当組織と人員
経営(行政)副工場長が統括する資材科が担当し人員数は27名である。
- (2) 総合材料計画
購入品・金属素材・標準部品など個別に立案され総合的な計画は立案されない。実績数値のみ財務科に集計される。

(3) 材料計画の種類

直接材料・間接材料・購入品・素材など製品別計画が作成されている。

(4) 基準材料

製作図面から生産技術科が払出寸法を判断して作成（製作図面には材料寸法が記載されていない）。（部品単位に算出し総合的には把握しにくい。）

(5) 個別材料見積り

金額的な計画・見積りは財務科が担当し、しかも実績集計のみで計画段階での金額把握は行っていない。

(6) 関連部署への徹底

定められた伝票類とその流れは忠実に実行されている。

問題点

- (1) 1 部品ごと及び製品 1 台分として材料基準表が作られていない。したがって 1 台当たり材料費が算出しにくい。
- (2) ロットごとの総合材料計画が立案されていない。

2.4.6 外注計画

現状分析

(1) 外注工場の数と種類

外注工場は 16 工場使用しており種類は主にプリント基板・銘板・熱処理である。

(2) 外注品目・発注先の決定

- (a) 外注品目の決定は、自工場に設備・人材・技術の無い加工部品を生産計画科が判断し、工場長の承認を得て決定される。
- (b) 外注品の自工場取り込みの決定は工場長が判断・決定する。
- (c) 発注先の決定は初回品の場合、サンプル試作（3 個）によって判断する。

(3) 外注負荷の把握

全く把握されていない。

(4) 手配の方法と材料の支給

- (a) 手配は図面・作業指導書・伝票の発行によって行い生産計画科が生産計画に基づいて行う。
- (b) プリント基板以外の部品加工については材料支給をしている。

(5) 技術指導

発注した部品加工に関する技術要求・説明が中心で外注の技術レベル向上を目的とし

た計画的技術指導は行っていない。また、技術指導の担当は生産技術科が行うことになっているが実際には設計科の設計者が行っている。

(6) 納期設定と生産計画

生産計画で決められた納期に従っているが計画そのものが甘いため停滞が慢性化している。

問題点

- (1) 電子回路部品に関する技術レベルが低いため今後、加工付加価値の電子分野への移行に対応できる対策が必要である。
- (2) 自製部品の管理レベルが低い状態では外注への指導についても十分な管理ができない。
- (3) 生産技術者のレベル向上が達成できなければ設計部門の負担が軽減できない。
- (4) 外注工場の技術レベル・負荷など外注の情報が少なく限られた範囲で選択して外注化している。これは当工場だけで解決できる問題ではないが常に積極的に要望を出し、可能な範囲で技術指導を心掛ける努力が必要である。

2.4.7 進 度 管 理

現状分析

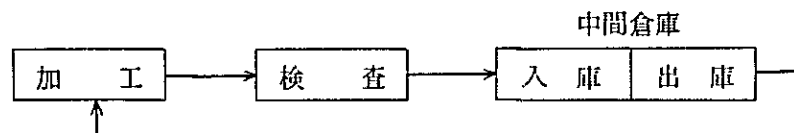
進捗把握・分析・対策の組織・ルールは決められているが、これらは遅れが発生して工場としてかなり重要な問題として顕在化・表面化したときに始めて活動しているのが実態である。

(1) 遅延対策検討組織

- (a) 職場調度会 —— 職場の組長・経験者が集まって検討する。
- (b) 工場調度会 —— 各科・加工職場の科長・主任・組長が集まって検討する。
遅延原因分析後工場専門会議へ移す。
- (c) 工場専門会議 —— 設計・生産技術・検査など科長及び関係主任・技術者が技術面・品質面・生産面から検討し対策を決定する。

(2) 進捗把握の方法

工程の流れが下記のように定形化されているため進捗把握ができない。



このサイクルが繰返される。

- (a) 中間倉庫での入出庫記録（台帳）を管理者が生産計画と対比して確認するため遅延発生前に把握することができない。
 - (b) 把握は数量把握を行っている。
 - (c) 進捗状況把握は一覧性のない複雑な状況である。
 - (d) 遅延原因は数量把握であることと発見時期が遅れるため分析できない。
- (3) 遅延データなどの蓄積と活用
- 日報・実績表などの投入・完了の日付と数量の記載は忠実に行われているが、それらは一過性のものとして処理され次計画への反映は無い。また、遅延原因が仮に把握できたとしても次計画や再発防止へのフィードバックは行われていない。
- (4) 余力把握と配分
- 保有工数に対して生産量が極端に少ないため常に遊休工数があり、このことは工場長以下末端従業員に至るまで認識しているが、これが恒常化して危機感のあるのは工場長及び上級管理者のみである。

問題点

- (1) 計画を立て、命令すれば計画通り進行するという考え方が定着している。
- (2) 計画を守り常に進行状態を見守る実態把握が行われていない。
- (3) 管理が遅れているという意識は工場幹部にはあるが中間管理者層が管理の意味を理解していない。
- (4) 問題が顕在化しない管理方法であると同時に管理者が現場を歩いていない。
（職場責任者に任せ切っている。）
- (5) 業務報告のルールが確立されていない。
- (6) 職場レイアウト（職場の分散・小部屋化）が悪く管理不能の状態である。
- (7) 遅延対策のタイミングが遅すぎる。（遅延が起きてから議論を展開している）
- (8) 上意下達で下からの改善提案が受け入れられていない。
- (9) フィードバック機能が無く次期生産で再発を繰り返している。

2.4.8 現品管理

現状分析

- (1) 現品保管場所・容器・収納個数などの基準
 - (a) 現品保管場所
 - 金属材料倉庫・購入品・標準部品倉庫・完成部品倉庫・部組（部分組立）完成品・工具については保管場所は統一した方法で決められている。

- 中間仕掛品倉庫は一部保管建屋が決められているのみで保管場所・方法については決められていない。
 - 加工途中の職場内の仕掛品置場・金型・大形板金部品・機械アタッチメントなどは全く考慮されておらず、床への直置、積重ねなどが行われている。
- (b) 容器・収納回数などの基準
- 購入品・標準部品倉庫は木製容器及びダンボール容器を標準化して使用している。
 - 中間仕掛品の工程間移動及び保管については一定の容器が無く活性度ゼロの状態である。
 - 収納個数については一部定めている部品もあるが90%以上は定めていない。したがって入出庫の都度計数作業が発生している。
- (2) 保管責任の明確化
- (a) 保管責任はそれぞれの倉庫の組長が持っている。
- (b) 購入品標準部品倉庫・部組完成品・測定工具などは異常な程神経を使い、すべての棚に施錠するなど不必要とも思える作業を行っている。
- (3) 台帳・伝票
- 各倉庫とも棚札出庫と台帳記入は正確に行っている。
- (4) 不良・紛失などの事故処理
- 担当科長（資材科・生産計画科）に報告し指示を受ける。
 - 担当科長に処理できない重要な事故は工場長に報告し指示を受ける。
- ただし、重要な事故の基準は明確でない。
- (5) 受渡しの確認の確度
- 数量確認後移動伝票（ワンライテング）と共に入出庫処理し、台帳に転記している。

問題点

- (1) 金属素材の管理状態が悪くきず・さびに対する配慮が無い。
- (2) 工程間渡りの運搬活性度が低い。
- (3) 計数作業の繰返しが多い。（基準単位・梱包・収納で解消できる。）
- (4) 中間仕掛品倉庫の管理状態が悪い（さび・きずの発生）。
- (5) 塗装・メッキ等表面処理完了品の手あつかいが悪い。
- (6) 棚・引出し等の施錠の徹底による無駄な作業や待時間の発生がある。
- (7) 現品保管規準が未制定でまちまちの管理を行っている。
- (8) 加工部品の1品ごとの包装など部品調達・整備上、無駄作業が発生している。（外から見える状態に変える。）

2.4.9 資料管理

現状分析

(1) 資料管理業務の組織

各科の事務担当が管理し工場として統括した組織は無い。

(2) 資料管理基準

管理基準は上級組織である局・会社の基準が適用される。内容としては書類等の保管年限などが定められている。

問題点

(1) 帳票のサイズ・紙質に基準が無く各科ばらばらである。

(2) 工場としての統括組織と管理基準が制定されず各科に任せている。

(3) 複写設備が無いため転写（書写し）作業が多い。

(4) 全般に情報の資料化・共用化の習慣が無い。

(5) 重複・類似帳票が多い。

(6) 関係者が必要に応じて自由に資料が使える状態になっていない。

（各人が私物化して取り込んでしまう習慣がある。）

2.4.10 原価管理

現状分析

(1) 原価管理担当組織と人員数

経営（行政）副工場長の統括する財務科が担当し人員数は8名である。

(2) 原価管理基準

原価管理基準は国家の定める統一管理基準に従っている。

(3) 工程管理の各項目と原価管理の関係

各業務で使用される帳票は原価集計上問題は無くリンクしている。

(4) 予定（計画）原価と実績原価との比較と分析

予定原価と実績原価は一致せず実績原価が常に上回っている。

しかしながら差異の分析と修正（原価低減努力）は不十分である。

問題点

(1) 原価管理は実績集計が中心であり予定・実績の差異検討・原価低減検討が行われていない。（生産量が少ないために1台当り労務費が変動する。したがって生産量が増加すれば1台当り労務費が低下する。）

2.5.2 規格・標準化

現状分析

(1) 品質管理面の規格標準の現状

工場技術標準31規格及び上級組織，国家規準に定められた範囲で運用され品質管理科の主体性によって定めた規格・標準は少ない。また，内容はすべて定性的表現になっている。

(2) 規格・標準の推進部署

技術管理科の要請によって品質管理科が原案作成・検討を行い技術管理科へ回答し標準化のフローに従って規格化されるため，推進の主体は技術管理科にある。

(3) 規格・標準の活用の実態

規格・標準を具体的に作業標準や指導書に反映していないために実業者は規格・標準と異なる作業をする結果となる。（作業者に具体的な基準を与えていない。）

問題点

(1) 規格・標準類が必要な時に誰でも活用できる状態になっていない。

（事務所の保管庫に施錠されている。）

(2) 規格・標準の内容が具体的・定量的に表現されておらず，守らせる工夫がされていない。

2.5.3 検査

現状分析

(1) 検査業務は光学部品を除き，すべて品質管理科が担当しており，作業者の自主検査は全く行っていない。

(2) 検査の種類

(a) 機械加工部品の検査は生産技術科の作成した手順書に従って行う。

主に寸法検査を行い，全数，抜取りなどの判断は現場の班長が行っている。

(b) 電気部品の検査は受入検査を入庫前に行い，全数，抜取りなどの判断は機械加工と同様に現場の班長が行っている。

(c) 製品の最終検査は組立職場へ出向いて製品検査基準によって行っている。製品検査については全数検査を行っている。

(3) 検査結果の活用

機械加工部品については移動伝票の個数欄に合格数・不合格数を記載するのみで不良の部位・傾向などフィードバックに必要なデータの記録を行っていない。

問題点

- (1) 検査業務の主体性は生産技術科の判断によって行われており、品質管理科としては持っていない。（工程手順書作成時に生産技術科が記入する。）
- (2) 品質管理科だけの問題では無いが公差概念が低い。
- (3) 検査作業の重要度の認識・測定方法の最適化検討などを行わず一率的検査を行っている。
- (4) 測定治具の検討が充分でない。
- (5) 自主検査への移行が全く考えられていない。
- (6) 職場が分散し測定具・工数などの効率運用ができていない。
- (7) 美的外観検査の判定基準が定性的である。

2.6 製造設備の管理

現状分析

- (1) 設備管理の担当組織と人員数
 - (a) 設備・動力科 ——— 6名
 - (b) 設備保全職場 ——— 57名
 - (c) 営繕科 ——— 10名 ——— 経営（行政）副工場長統括
- (2) 設備・動力科の業務内容
 - (a) 入手価格800元以上の設備の固定資産管理（800元以下は各使用部署の管理）
 - (b) 動力設備・ボイラー・変電設備の維持管理
 - (c) 電気・ガス・水道の管理
 - (d) 電気工事・保全
- (3) 設備保全職場の業務内容
 - (a) 設備の修理
 - (b) 設備の定期点検・注油（2回／年）
 - (c) 修理部品の製作・購入
- (4) 営繕科の業務内容
建造物の維持管理
- (5) 管理計画・管理基準（作業標準・評価基準など）
 - (a) 予算を伴う計画は財務科が担当している。
 - (b) すべての計画は国家から示される計画に従って日常業務を行う。

- (c) 日常保全・定期点検などは固定資産台帳に基づいて各科で立案，実行する。
- (d) 作業標準・評価基準は職場担当者に任せている。資料化された共用資料は無い。
- (6) 設備個々の精度などデータ記録と検証
固定資産台帳と共に各設備カルテは作成されている。
- (7) その他
 - (a) 遊休設備は工場内に放置されており保管状態は良くない。
 - (b) 新設備購入及び不用設備売却について設備動力科は計画グループに参画して情報提供と意見を出す。

問題点

- (1) 設備動力科・設備保全職場・営繕科の3組織の連携が充分でない。
- (2) 遊休設備の管理が悪い（保管状態・場所）
- (3) 日常保全を各科の現場責任者に任せており，手順書も未整備であるため，管理状況は非常に悪い。
- (4) 業務実態から判断して設備保全職場の人員が多い。（57名）

2.7 教育・訓練

現状分析

- (1) 教育・訓練担当組織と人員
技術副工場長の統括する教育科が担当し，人員は6名が業務を行っている。
- (2) 教育・訓練の内容
工場内に学校を持っており（調査時は工場外に建屋を借りていた）文化面・技術面・技術幹部教育を行っている。

	教育内容	備考
文化面の教育	①対象-労働者 ②レベル-中学校教育レベル ③内容-国語・数学・物理・化学 ④形態-集合教育・全脱・3年間 ⑤教師-工場に在籍する国家統一資格を有する人 ⑥教材-国家統一教材	<ul style="list-style-type: none"> ・過去134人卒業 ・全脱=終日仕事を離れる
技術面の教育	①対象-初級労働者(1~2級) ②レベル-中級労働者レベル向上 ③内容-電気・旋盤・板金・研磨 ④形態-集合教育・全脱・半天・短期 ⑤教師-工場内の職場の技師 ⑥教材-国家統一教材	<ul style="list-style-type: none"> ・労働者の技能レベルを国家基準として8級に分類している。 ・半天=半日仕事を離れる ・技師=熟練技術者 ・過去293人卒業
技術幹部教育	①対象-技術幹部 ②内容-語学(日本語・英語・ロシア語)管理技術・国際的先進管理技術 ③形態-集合教育・週1回半天 ④教師-招へい	

その他計画中の教育は次のとおり。

- ①文化補助 ②機械基礎 ③工程管理 ④数学 ⑤電気知識
 ⑥トランジスタ ⑦組立修理 ⑧品質管理 ⑨TQC ⑩企業管理
 ⑪製品構造 ⑫新国家標準

(3) 教育・訓練効果の測定と人事管理との関係

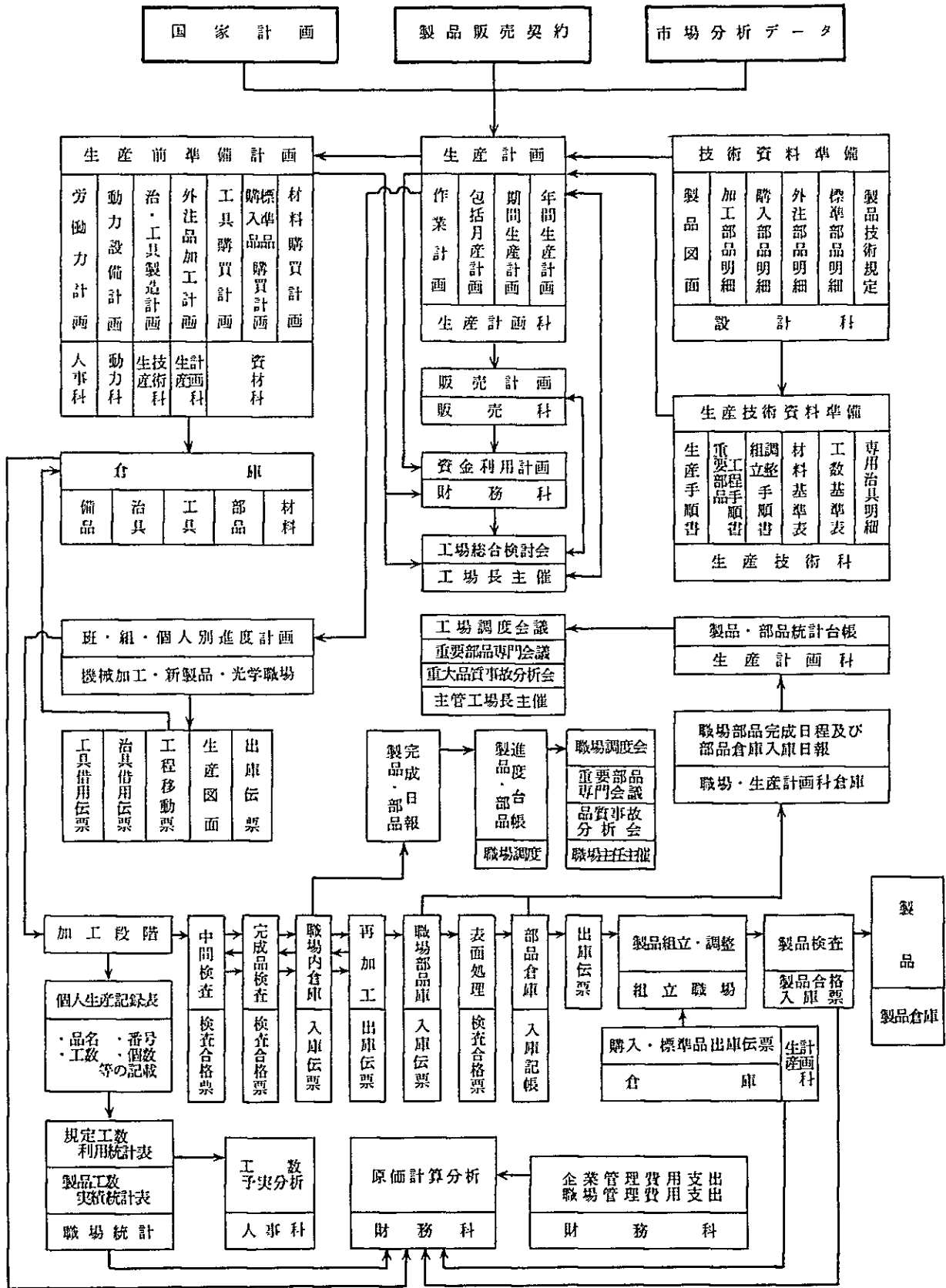
(a) 効果測定 — 教育終了後の試験による合否判定は行っているが生産活動における効果測定は行っていない。

(b) 人事管理との関係 — 昇任・賃金との関係は無い。

問題点

- (1) 教育内容が国家の予定した計画に限られ、企業内特有のプログラムがない。
 (2) 教育科の役割が企業活動全般にわたるものとしての認識が少ない。
 (3) 工場幹部及び教育担当者の教育ニーズに関する問題意識がうすい。

経営・生産組織フローチャート



2.8 生産管理の問題点

① 生産管理の問題点

組織管理上の問題

工場組織の編成に当っては各組織の持つ機能（役割）を最も関連性の高いまとまりに編成するべきであるが、現状の組織は管理部門と技術・生産の役割が不明確であり総合・個別の機能を効果的に発揮し難い編成になっており、そのために下記のような問題が発生している。

今回の工場近代化を機に根本的な検討を行い改善する必要がある。

- 業務対象範囲が全工場に及ぶ管理機能が技術・生産副工場長統括組織に編成され総合的視野で管理されていない。
- そのために承認経路が複雑になり意志決定に時間がかかる。
- 副工場長が末端組織を直接管理しており細かな管理ができない。
（現場責任者任せになりがちである）
- 技術副工場長が教育・生産技術などを統括しているために研究・開発に傾注し難い状態になり、開発期間の長期化・品質の低下などを引き起している。

職場配置上の問題

職場配置は工場組織と同様に機能の関連性に立脚したまとまりある配置が重要であるが現状においては、職場が分散し、かつ小部屋化しており、人・設備・情報の管理を困難にしている。また、総合力の発揮をも妨げている。

情報管理上の問題

業務上収集した情報・知識は公の財産であり、その活用は関係者が共用できるように管理されることが管理の基本である。しかし現状は工場としての情報管理基準も定められておらず情報・資料は各個人が取り込んで私物化している。

- 情報管理基準が制定されていない。
- 情報の管理基準が制定されておらず、また、資料化の習慣が無い。
- 情報・資料の共用化の考え方が低く私物化している。（規格化・標準化された資料すら管理者が戸棚・引出しに施錠して保管している）。
- 情報伝達効率が低い。

設計管理上の問題

設計管理上の問題点を要約すると下記のとおりとなる。

- 職場の分散化及び機種別組織編成により設計科としての総合力発揮ができない。

- 開発プロジェクト活動の運営をプロジェクト責任担当者に任せ、バックアップ体制が弱い
ため開発期間の長期化が生じている。
- 日程計画が粗く進捗管理も不十分である。
- 情報の資料化・共用化が不十分のため責任担当者の情報収集業務にかかる負担が大きい。
- 開発業務の分業化が進んでおらず責任担当者が調査・研究・設計・製図・試作品の組立
・調整まですべての作業を行っている。
- 複写設備が弱体なために墨入れ製図を行い無駄な時間を費している。
- 開発段階の検討が性能面に偏向しており生産（量産）面の検討が不十分のため、本格生
産段階で不良・遅れが発生し再発防止のフィードバックも行われていない。
- 設計基準・図面管理基準が不十分のため図面記載情報量不足・記載ミスが多く、部品の
標準化が遅れている。
- 規格・標準化の取組みが形式化しており、ニーズの掘起し及び使う立場を考慮した取組
みが行われていない。

調達管理上の問題

- 過去のデータ・フィードバックが無い
ため調達の諸計画の精度が良くない。
- 電子部品に関する情報が少ない
ため品質・納期に問題が生じている。
- 納期・量の計画が粗く長期滞留や欠品
などが生じている。
- 購買情報収集業務について組織・管理
基準が明確でなく資料化もされていない。
- 電子回路部品の指導・検査体制が弱く
今後のマイクロコンピュータ化などの技術
変化に対応できない。

在庫管理上の問題

- 在庫管理業務が資材・生産計画・各職
場に分散しており総合的な在庫管理が
できない。
- 中間仕掛倉庫での滞留が多い
ためさび・きずなどの品質低下を
生じている。
- 金属材料の調達計画が国家計画に
制約されるため生産計画とマッチン
グしないため長期滞留している。

工程管理上の問題

- 生産計画立案に際し過去のデータ・
フィードバックが無く精度が粗い。
- 生産計画に機械設備能力・人的能力
の把握・ロットの適正化などが考
慮されておらず実行段階の管理は
現場責任者任せである。
- 工程改善・手順改善などの改善意
識が低い。
- 日程計画の精度が粗く、また進行
統制も不十分である。

- 工数計画の基礎となる標準時間が経験によっている。
- 外注指導が技術的要求のみで設計者の負担を増している。
- 目で見える管理が実行されていない。（問題が顕在化しにくい生産形態が行われている。）
- 遅延対策のタイミングが遅い。（問題が大きくなってから検討している）
- 現品管理・運搬管理の基準が不十分で現場作業者に任せている。
- 資料管理基準が不十分で帳票の類似・重複・サイズのばらつき、数値の転写（書き写し）など無駄が多い。
- 原価の予実対比・分析・低減などの活動が十分でない。

品質管理上の問題

- 検査及び測定工具管理が主な業務になっている。
- 品質管理基準が未整備である。
- 品質を作り込む工夫・改善努力が足りない。

製造設備管理上の問題

- 設備動力科・設備保全職場の組織上の連携が充分でない。
- 日常保全を現場任せにしているため特に遊休設備の管理状態が悪い。

教育・訓練上の問題

- 教育担当者が企業内教育の重要性と役割に関する認識が希薄である。

第 3 章 生 産 工 程

3. 1	部 品 受 入	-----	97
3. 2	部 品 保 管	-----	100
3. 3	組 立 調 整 作 業	-----	101
3. 4	檢 査	-----	119
3. 5	梱 包 ・ 出 荷	-----	121

第 3 章 生 産 工 程

3.1 部品受入れ

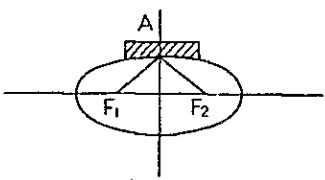
(1) 現状分析

- 赤外分光光度計 WFD-11 形に使用する購入部品は次のとおりである。

No	品 名	件数	備 考
1	記 録 紙	1	駆動用穴位置の精度不良あり，組立調整時トラブルが発生している。
2	ゴ ム 類	1	
3	銘 板	1	
4	ビニール製品	1	
5	工 具 製 品	1	
6	記 録 イ ン ク	1	
7	コンデンサー類	76	
8	抵 抗 類	135	保管中にリード線に錆が発生し，組立職場で錆おとしを実施している。
9	可変抵抗器類	14	
10	トランジスタ類	66	全数受入れ検査を実施している。
11	変 圧 器 類	1	前置増幅器用変圧器は内製している。
12	ス イ ヲ チ 類	23	
13	プリント基板	3	
14	コネクタ類	19	
15	端 子 類	2	
16	赤 外 検 出 器	1	日本より輸入（島津・日立），北京より購入
17	放 熱 器	3	
18	ポテンショメータ	14	
19	モ ー タ 類	7	
合 計		370	

- トランジスタの受入れではスクリーニング試験として，恒温槽内で100℃，48時間加熱，-55℃，48時間冷却を実施している。その後，1個ずつ各種特性チェックを行い，良品，不良品を選別している。担当課は品質管理科である。

- 受取り検査は重要部品については全数検査，一般部品については抜取り検査を実施している。担当は品質管理課である。
不良が発生した場合は，外製品についてはメーカーに連絡して部品を交換している。内製品については前工程にて再加工している。
- 組立工程でも作業者が作業着手前に自分で部品検査を実施している。
- 部品の調達期間
 - 電子部品 : 3～6か月
 - 機械加工部品 : 3～6か月
 - 内製機械加工部品 : 3か月
- 受入れ荷姿は重要部品を除いて，紙包である。
- 重要部品の仕様及び検査方法は下記のとおりである。

部品名	製造元	仕 様	検査方法
平面鏡	内 製	<ul style="list-style-type: none"> ・ニュートンNR = 2本以内 ・反射率 95%以上 (0.5 μm) ・外径公差 ±0.2 mm 	研磨終了時，蒸着前にニュートン原器にて，平面度を測定している。
球面鏡	内 製	<ul style="list-style-type: none"> ・曲率半径公差 ±0.05 mm ・外径公差 0 ~ +0.2 mm ・反 射 率 95%以上 (0.5 μm) ・ニュートンNR = 3本以内 	研磨終了時，蒸着前にニュートン原器にて，球面度を測定している。
放物面鏡	内 製	<ul style="list-style-type: none"> ・放物面 $y^2 = 1100x$ ・軸外し角 $19^{\circ} 6'$ ・焦 点 275^{+2}_{-1} mm ・反 射 率 95%以上 (0.5 μm) ・焦点像径 0.01 mm 	<ul style="list-style-type: none"> ・原器製作時，面精度をフーコーテストで測定している。 ・転写後は測定していない。
楕円面鏡 (M ₀)	内 製	<ul style="list-style-type: none"> ・楕円面 $\frac{x^2}{340^2} + \frac{y^2}{336.691^2} = 1$  <ul style="list-style-type: none"> ・ $AF_1 = 340 \pm 15 \text{ mm}$ ・ $AF_2 = 94.64 \pm 0.5 \text{ mm}$ ・焦点像径 0.05 mm ・反 射 率 95%以上 (0.5 μm) ・外径公差 0 ~ 0.5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> ・面精度をフーコーテストで測定している。

部品名	製造元	仕 様	検 査 方 法																						
楕円面鏡 (M ₁₅)	内 製	<ul style="list-style-type: none"> 楕円面 $\frac{x^2}{143.4^2} + \frac{y^2}{90.17^2} = 1$ AF₁ = 31.87 ± 0.2 mm AF₂ = 255 ± 1.5 mm 焦点像径 0.05 mm 反 射 率 95%以上 (0.5 μm) 外径公差 0 ~ 0.5 mm 	同 上																						
光 源	外 製 (中国内)	<ul style="list-style-type: none"> 抵 抗 35 ± 0.5 Ω 表面は滑らかで凹凸がないこと 端子部に導電のAl粉末が表面にあること 寸法は図面指示 	特に検査せず																						
フィルタ	内 製	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種 類</th> <th rowspan="2">短波長 透過率</th> <th colspan="2">使 用 域</th> </tr> <tr> <th>波 数</th> <th>透過率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F₁</td> <td>0.02% 以下</td> <td>4000 ~ 2250 cm⁻¹ 2.5 ~ 4.44 μm</td> <td>80% 以上</td> </tr> <tr> <td>F₂</td> <td>0.02% 以下</td> <td>2250 ~ 1250 cm⁻¹ 4.44 ~ 8 μm</td> <td>80% 以上</td> </tr> <tr> <td>F₃</td> <td>0.02% 以下</td> <td>1250 ~ 700 cm⁻¹ 8 ~ 14.3 μm</td> <td>80% 以上</td> </tr> <tr> <td>F₄</td> <td>0.05% 以下</td> <td>700 ~ 400 cm⁻¹ 14.3 ~ 25 μm</td> <td>60% 以上</td> </tr> </tbody> </table>	種 類	短波長 透過率	使 用 域		波 数	透過率	F ₁	0.02% 以下	4000 ~ 2250 cm ⁻¹ 2.5 ~ 4.44 μm	80% 以上	F ₂	0.02% 以下	2250 ~ 1250 cm ⁻¹ 4.44 ~ 8 μm	80% 以上	F ₃	0.02% 以下	1250 ~ 700 cm ⁻¹ 8 ~ 14.3 μm	80% 以上	F ₄	0.05% 以下	700 ~ 400 cm ⁻¹ 14.3 ~ 25 μm	60% 以上	赤外分光光度計にて透過率特性を測定している。
種 類	短波長 透過率	使 用 域																							
		波 数	透過率																						
F ₁	0.02% 以下	4000 ~ 2250 cm ⁻¹ 2.5 ~ 4.44 μm	80% 以上																						
F ₂	0.02% 以下	2250 ~ 1250 cm ⁻¹ 4.44 ~ 8 μm	80% 以上																						
F ₃	0.02% 以下	1250 ~ 700 cm ⁻¹ 8 ~ 14.3 μm	80% 以上																						
F ₄	0.05% 以下	700 ~ 400 cm ⁻¹ 14.3 ~ 25 μm	60% 以上																						
回折格子 (G ₁)	内 製 (原器は Baush Lomb製)	<ul style="list-style-type: none"> 溝本数 150 l/mm ブレース波長 4 μm 効 率 80% (4 μm) (Alとの相対) 外 径 64 × 64 mm 平面精度 3本以内 迷 光 0.2%以内 	<ul style="list-style-type: none"> 組立時分解能が出ないときその都度干渉計にて回折波面を測定している。 効率 は原器を北京にて測定している。 																						
回折格子 (G ₂)	内 製 (同上)	<ul style="list-style-type: none"> 溝本数 50 l/mm ブレース波長 12 μm 効 率 80% (12 μm) (Alとの相対) 外 径 64 × 64 mm 平面精度 3本以内 迷 光 0.2%以内 	同 上																						

部品名	製造元	仕 様	検 査 方 法
波数カム	外 製 (北京 第4機械 工場)	・使用域 4000~1400 cm^{-1} (G ₁) 1400~ 400 cm^{-1} (G ₂) ・精 度 ±0.01 mm R ・不使用面精度 7 級	

(2) **問題点**

- ・トランジスタの部品受入れ検査は確実に実施されているが、その他の部品については受入れ規準が不明確であり、不良品が組立現場まで行く可能性がある。
- ・重要部品に対する検査が部品加工終了時点で実施されていない。
- ・購入部品の調達期間が3~6か月と長く、納期に対するフォローアップ体制が弱い。
- ・鏡の反射率仕様はあるが測定器がない。
- ・回折格子の回折波面測定は現有の干渉計では困難である。
- ・外製品は資材科の外製品倉庫、内製品は生産計画科の内製品倉庫に、それぞれ入庫され、製品をまとめる場合の管理が分散されている。
- ・入荷状況が明確化されておらず、欠品に対するフォローアップも弱い。

3.2 部 品 保 管

(1) **現状分析**

- ・部品倉庫の種類
 - 機械加工小物部品倉庫
 - 機械加工大物部品倉庫
 - 購入部品倉庫
 - 半製品倉庫
- ・倉庫内の部品滞留期間は3か月~1年である。
- ・保管中の部品に錆が発生している。
- ・部組別に保管されている。
- ・組立への配膳はロット一括で部組別に配膳する。配膳は不特定の作業者が伝票を持って倉庫まで受取りに行く方法である。配膳された部品は組立職場横の保管棚に組長責任で保管される。
- ・組立への配膳荷姿は、紙包で、通い木箱に入れた状態である。

(2) 問題点

- 各種倉庫が分散し、製品とりまとめに管理が複雑になっている。
- 表面処理が不完全なため、保管中、錆が発生している。
- 不特定の作業者が配膳をするため、ロットの部品取りまとめに対し、責任が不明確であり、欠品に対するフォローアップも弱い。
- 紙包のまま組立職場に配膳されるため、組立職場の初工程では開梱した紙の山ができる。これは無座化と逆行する。
- 配膳の運搬は手持（大物は手押し車）であり、能率が悪く、安全上もよくない。

3.3 組立調整作業

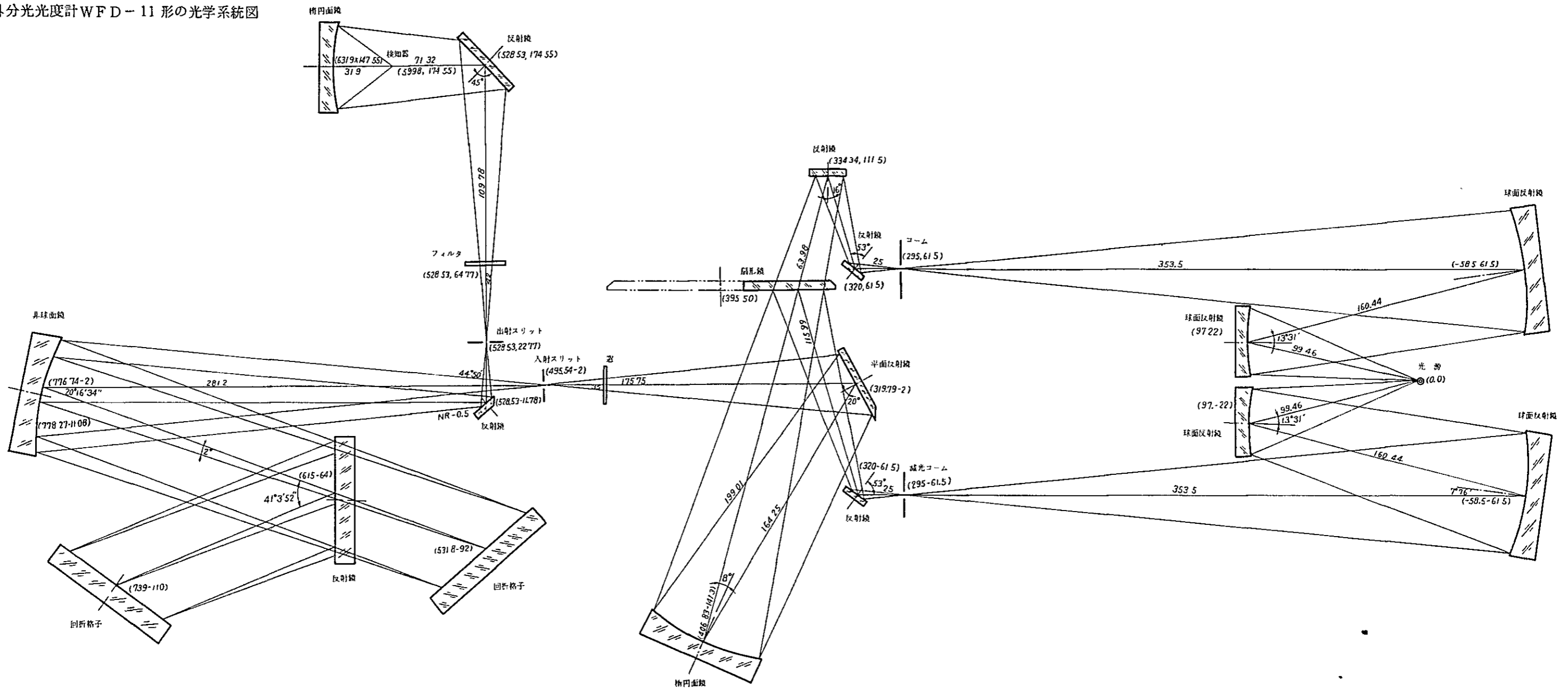
(1) 現状分析

① 赤外分光光度計WFD-11形の概要

② 仕様

No	項目	仕様
1	波数範囲	4000 - 400 cm^{-1} (2.5 - 25 μm)
2	分解能	1.5 cm^{-1} / 1000 cm^{-1}
3	波数精度	$\pm 8 cm^{-1}$ / 4000 - 2000 cm^{-1} $\pm 2 cm^{-1}$ / 2000 - 400 cm^{-1}
4	波数再現性	4 cm^{-1} / 4000 - 2000 cm^{-1} 1 cm^{-1} / 2000 - 400 cm^{-1}
5	透過率精度 透過率再現性	$\pm 1\%$ H ₂ O, CO ₂ 帯を除く 1%
6	100%平坦度	$\pm 2\%$
7	迷光	1%以下 noise < 0.75%
8	重量	100 kg
9	外形	1040W × 460D × 530H

① 赤外分光光度計WFD-11形の光学系統図



◎ 製品構成概況

・1台当り : 54部組 840図面 1142部品

・図面分類

総組図 : 10枚
部組図 : 47枚
付属品図 : 7枚
部品加工図 : 776枚
合計 : 840枚

・内外製分類

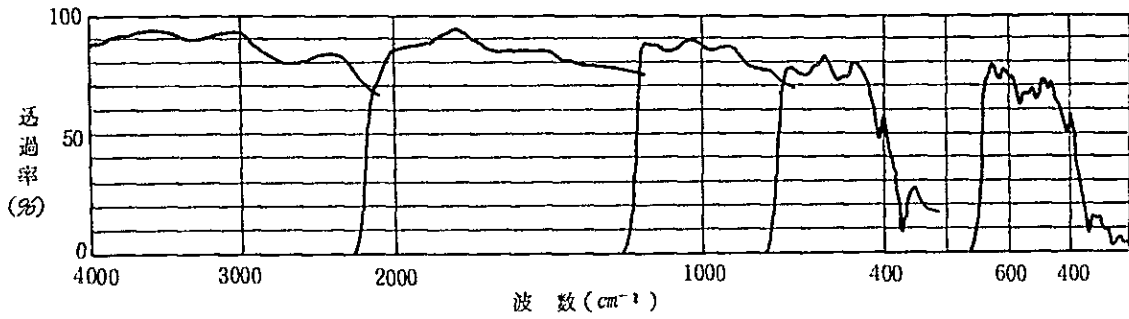
内製部品 : 772件(68%)
外製部品 : 370件(32%)
合計 : 1142件(100%)

・部品内訳

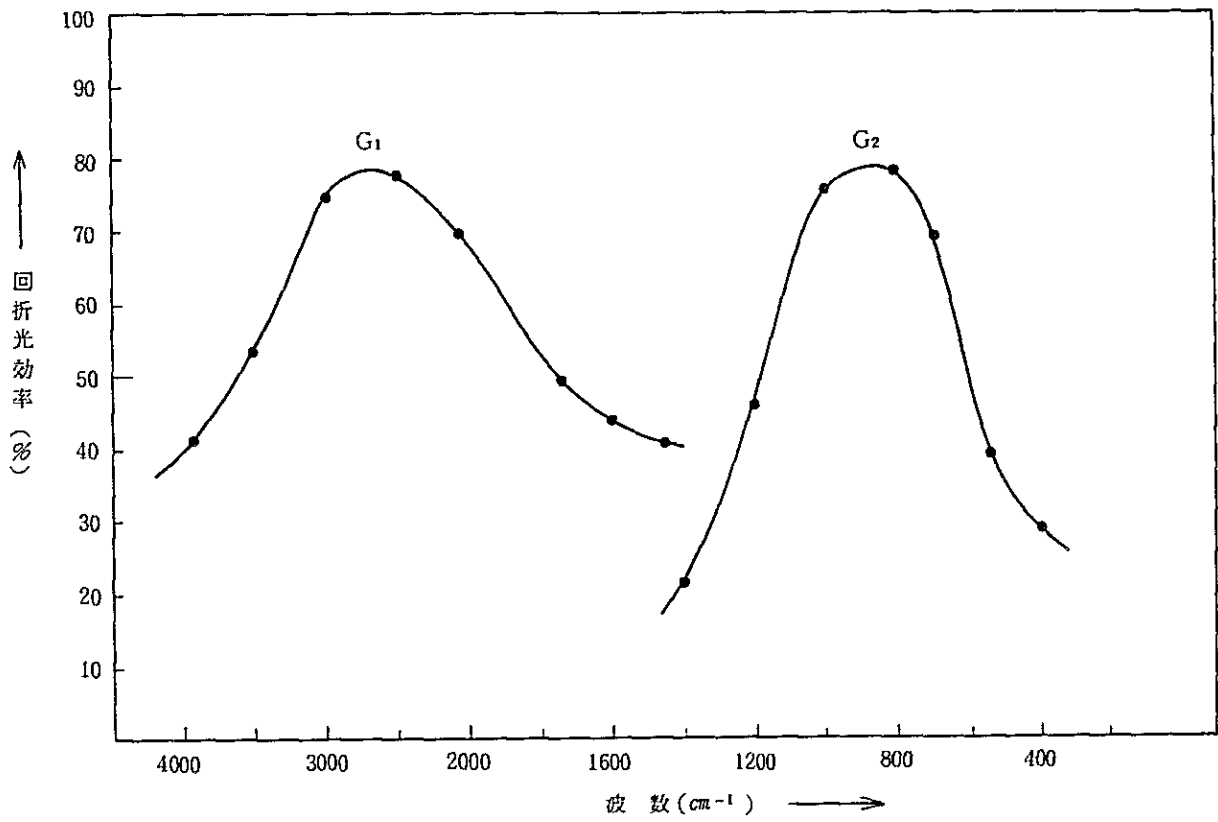
金属加工部品 : 617件
光学部品 : 21件
小部組品 : 53件
外注歯車 : 39件
加工外注品 : 42件
購入品 : 4件
標準部品 : 150件
(購入品)
電気部品 : 180件
その他 : 36件
合計 : 1142件

① 各種部品の分光特性

- 赤外短波長除去フィルタの分光透過特性



- 回折格子 (G₁, G₂) の回折光効率分光特性



② 組立調整用設備

No	設 備 名	形 式	数 量	製造会社名	購入年月
1	オシロスコープ	SBD-6	9	天津電気機器	79 6
2	オシロスコープ	ST -3	1	濟 寧 市	72 11
3	"	ST -9	1	鎮 江 産	80 12
4	信号発生器	XD -1	2	天 津	79 4
5	"	XD -2	1	"	80. 12
6	"	XFD-8	1	"	76 11
7	テ ス タ	W05	1	広 東 産	79 3
8	交流電圧計	G13-9	17	上 海	79 3
9	オシロスコープ	S13T-5	1	天 津	78 11
10	デジタルボルトメータ	PZ -8	10	上 海	79 4
11	トランジスタテスタ	JT1	1	"	79 8
12	トランジスタパラメータ測定器	JS6B	2	北 京	"
13	交流電圧安定器	VR-305	10	天 津	80 5
14	デジタル抵抗測定器	CR1	1	"	78 6
15	直 流 電 源	QL -32	1	上 海	74 4
16	トランジスタ直流電源	WYJ-45V	10	天 津	79 7
17	WFD-11形用調整治具	—	10	自 家 製	83. 8
18	10倍顕微鏡	—	7	外 製	"
19	T形測定装置	—	7	自 家 製	"
20	拡大器測定装置	—	4	"	83 10
21	インプットトランス用巻線機	—	1	"	80 10
22	フィルタ切換調整装置	—	1	"	"
23	減速器測定器	—	1	"	"
24	記録計測定装置	—	1	"	"

③ 作業管理

(a) 生産機種と標準作業時間

当該職場で組立調整作業をされている製品は5機種であり、それらの標準時間については下記のとおりである。

No	製 品 名	標準作業時間(時間/台)		
		部 組	総組・調整	合 計
1	赤外分光光度計WFD-11形	520	266	786
2	赤外分光光度計WFD-7G形	656	400	1056
3	紫外分光光度計WFD-8B形	355	72	427
4	分 光 器 WDS-4形	100	55	155
5	アーク発生器 WPF-20形	106	32	138

⑩ 多能工化

分光光度計 3 機種の調整可能な作業者の人員は下記のとおりである。

製品名 \ 作業者	A B C D E F G H I J K L M N	調整可能人員
赤外分光光度計 WFD-11 形	○○○××××××××××××	3
赤外分光光度計 WFD-7G 形	×××○○○○○○○○○○○○	11
紫外分光光度計 WFD-8B 形	××××○××××○×○○○	5

○印：調整可能 ×印：調整不可

⑪ 作業段取り

月々の生産台数は工場長より指示されている。部品の入荷状況により、組長が作業者に指示する。部品については、組長が任意の作業者に対して指示し、所定の部品一覧表を持って、部品倉庫へ取りに行く。

⑫ ねじ締め作業

ねじ締めの作業に関して、下記 3 つの規制がある（天津市光学機器企業標準）。

- ・ねじ山が傷つかないこと。
- ・使用するドライバーは次表による。

プラスチックの柄	—	2"	3"	4"	5"	6"	8"
芯の長さ (mm)	80	50	75	100	125	150	200
先端の厚さ (mm)	0.5	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4
先端の巾 (mm)	32	5.2	5.2	6.0	6.3	7.4	8.5
ねじ径 (mm)	M2, M2.5	—	M3	M4	M5	M6	M8

- ・ $M(\text{トルク}) = K P_0 d \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}$
 $d = \text{ねじ直径 (mm)}$ $K = \text{常数}$ 油を付けないとき $0.18 \sim 0.21$
 $P_0 = \text{圧力 kg}$

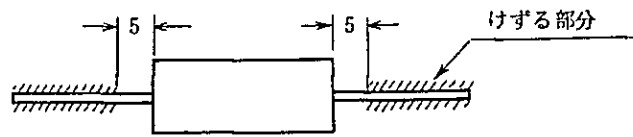
⑬ 電気製品組立基本規定

- 内 容
- ・抵抗リード線の前処理
 - ・トランス端子の端末処理
 - ・束線作業
 - ・プリント基板はんだ付け
 - ・部品はんだ付け
 - ・単線成形処理
 - ・電気組立
 - ・電気部品の組立

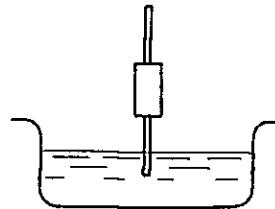
① 電気部品の組立工程規程（抜粋）（1982年6月制定）

- 抵抗リード線のけずり方について

小刀でけずる方法



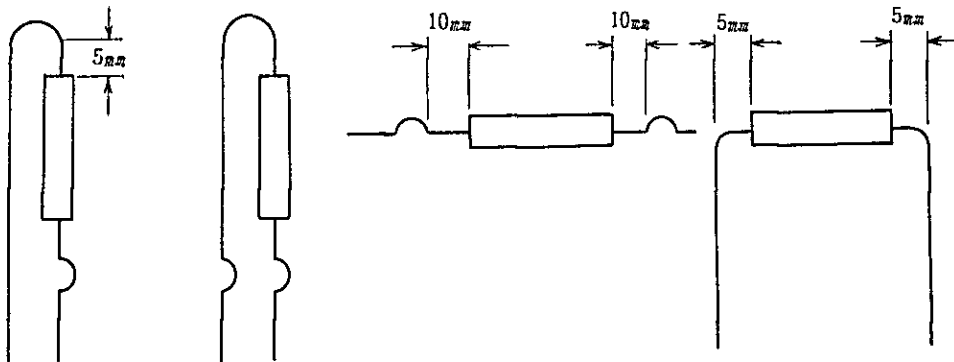
- はんだ付け



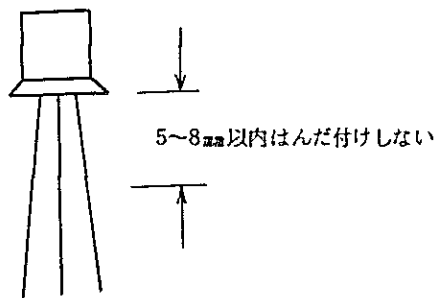
リード線の予備はんだ
ディップ作業

- 束線方法 絵入りで束線方法を説明している。

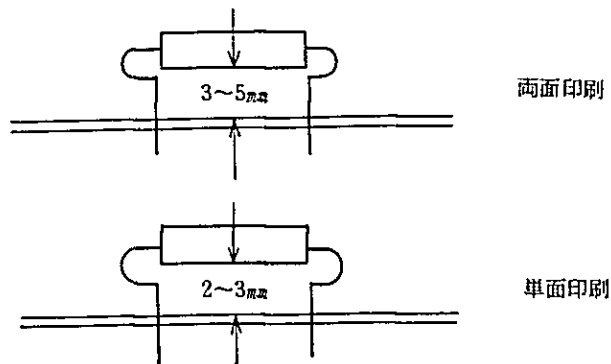
- 抵抗リード線の曲げ方



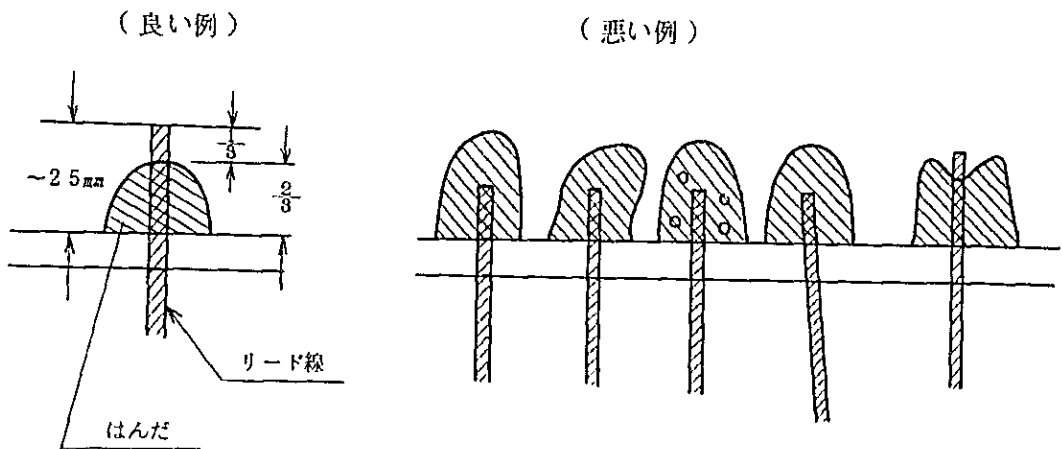
- トランジスタ



- プリント基板



- はんだ付け

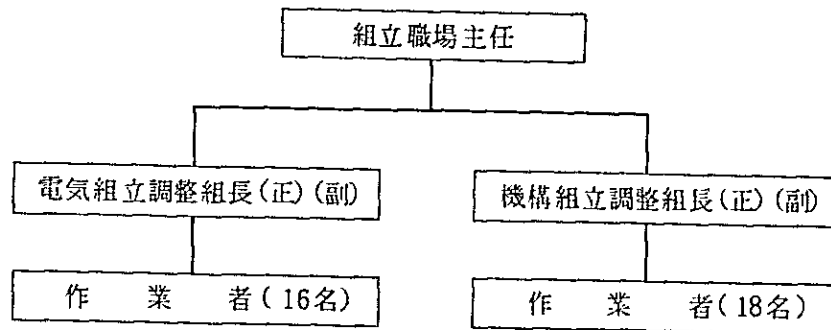


- 端子への接続 絵入り説明をしている。

以上のように電気部品の組立については具体的に絵入りで説明されている。

④ 組立調整作業

① 組立調整作業職制表と人員

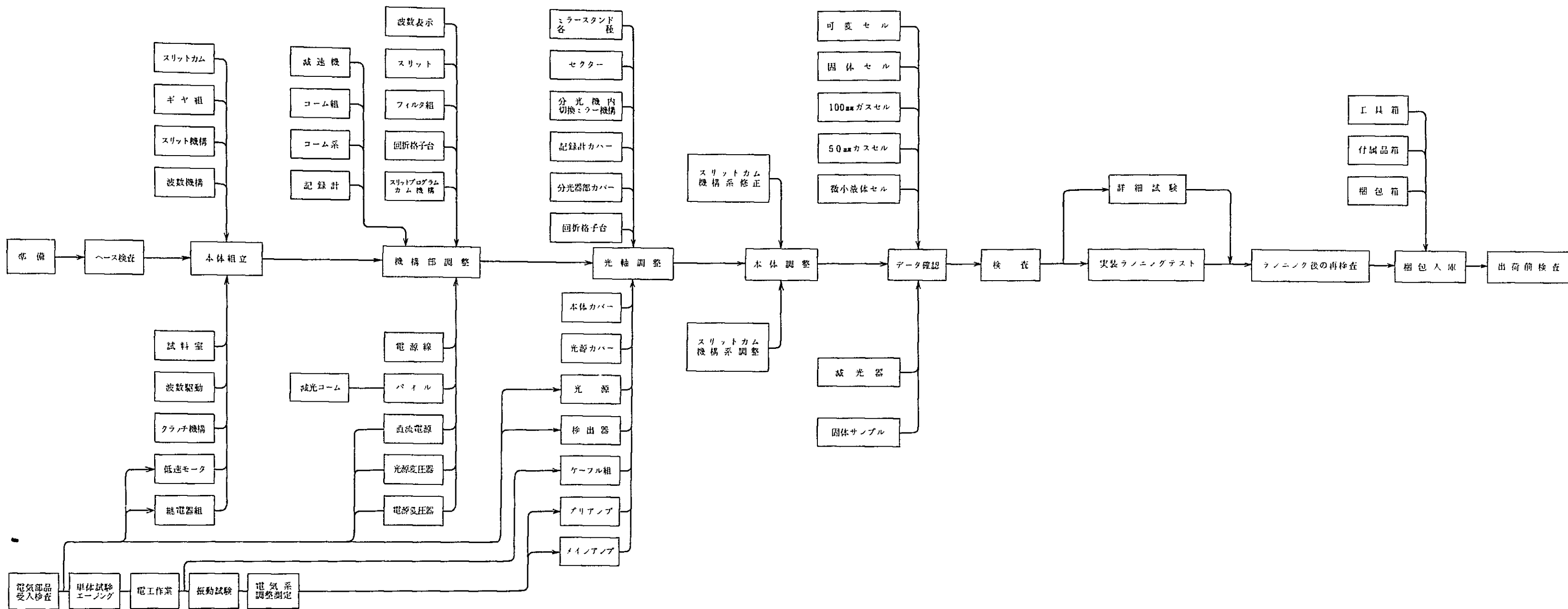


② 部 組(部分組立)

- 透過率精度を左右するコーム単品は、工具顕微鏡にて拡大して検査している。
- ミラースタンド、セクターミラーの倒れは、オートコリメータを用いて部組単体で調整している。
- はんだごては、220V、30Wを使用している。
- 部組単体調整化の思想は設備者に行届いており、旧形の赤外分光光度計WFD-7G形では、下記の部組単体調整装置を完備している。

フィルタ切換調整装置	1 台
セクターミラーの位相調整装置	1 台
記録計駆動部機構調整装置	1 台
機構部変速機調整装置	1 台

◎ 赤外分光光度計WFD-11形の作業工程図



④ 調 整

主要調整項目の内容は下記のとおりである。

• 波数調整

Hg 5461 輝線を使用して、粗調整を行い、フィルタ F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , 及び回折格子 G_1 , G_2 の切換位置を求める。

次に Polystyrene フィルムを用いて下記波数を調整する。

調 整 波 数	公 差
3027	± 0.3
2924	± 2
2850.7	± 0.3
1944	± 1
1801.6	± 0.3
1601.4	± 0.3
1583.1	± 0.3
1154.3	± 0.3
1069.1	± 0.3
1028	± 0.3
906.7	± 0.3

次にインデン液を用いて、下記波数を調整する。

調 整 波 数	公 差
3926.5	± 1
3139.5	± 1
2771	± 0.5
1915	± 0.3
1553.3	± 0.5
1361.5	± 0.5
1205.2	± 0.2
1018.6	± 0.2
830.5	± 0.2
590.8	± 0.2

次に $H_2O + CO_2$ を用いて、詳細波数を確認する。特に 667.3 cm^{-1} を確認する。

以上の作業はカム機構、波数目盛の各位置調整により行う。

• 100% line 調整

光源～入射スリット間のミラー10個及び光源の位置，方向を微調整して，下記仕様に入るまで追い込む。

平坦度	±2%以内
フィルタ切替段付	1%以内
ノイズレベル	0.75%以内

• 透過率精度（%T）

下記9種類の扇形羽根を用いて，サンプル側光束に置き，2700rpmの回転で実測し，不良の場合はコーンを交換し，±1%以内に追い込む。

扇形羽根の種類：	10%	20%	30%	40%	50%
	60%	70%	80%	90%	

• 記録再現性

全波数域をPolystyreneフィルムを用いて測定し，透過率再現性，1%以内を確認する。波数再現性はピーク位置のずれを見て，線幅（0.35mm）以内に納める。

• 迷光

下記，各サンプルを測定して，不透明波数域の透過率が0%であることを確認する。不良の場合は各光学素子の交換，及び光学系の再調整を行う。

ガラス板	6 mm 板厚
水晶板	12 mm 板厚
CaF ₂ 板	12 mm 板厚
NaCl板	11 mm 板厚

• 分解能

測定試料としてPolystyreneフィルム，ガス状NH₃を測定する。

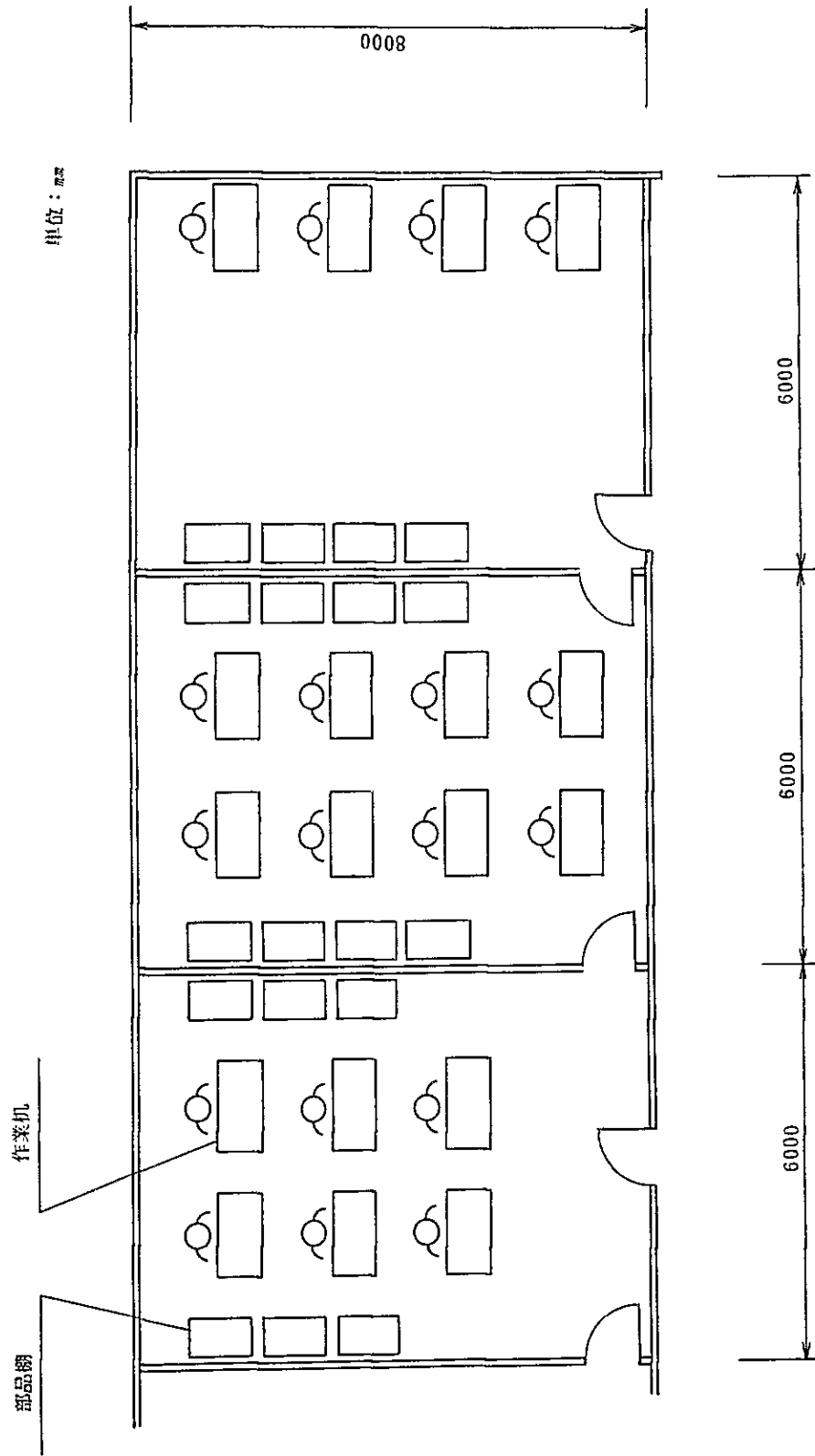
分解能が出ない場合は

- ・ 検出器の交換
- ・ 顕微鏡でのぞきながら分光器の再調整
- ・ 回折格子の交換
- ・ スリット幅の検討

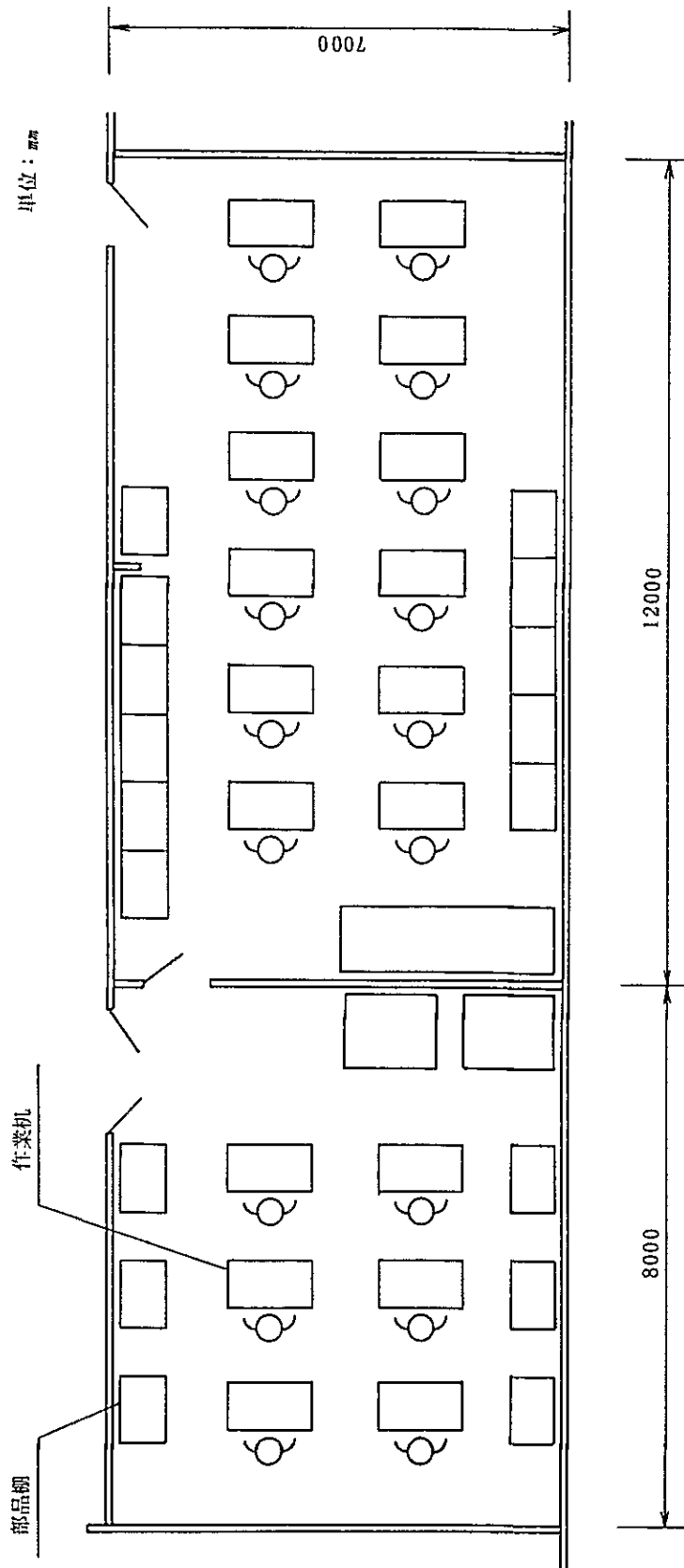
を行い，分解能を追い込む。

以上，調整作業者の熟練した技能と勤を頼りに性能を出している。

◎ 組立調整職場のレイアウト



① 電子回路部分組立職場のレイアウト



(2) **問題点**

• 標準作業

標準作業基準が明確化されておらず、作業員個人に任せているため、個人差のある品質となっている。例えばねじ締め付けのトルクは個人差があり、またねじ山がつぶれた状態で組立てられている。また作業指導書もなく、作業手順は作業員の頭の中にあり、明確化されていない。

• 見える管理

各職場が小部屋になっており、製品の進行状況が全く見えない。

備品・治工具を誰でも簡単にとれるようになっていない。

職場内の物の動きが見えるようになっていない。

作業量が多いのか少ないのかはっきり見えない。

良品・不良品についても明確に分けられていない。

• 進捗管理

職場内で進捗管理がされていない。

進捗に対して、管理者・作業員ともに関心がうすく、内容についても詳細に把握せず、フォローアップもしていない。

職場内に進捗管理板もなく、進行状況が不明確である。

• 標準化生産

作業の全然ないときがあり、その間作業員は遊んでいる状態である。また、忙しい人と暇な人がはっきりしていて、作業の標準化が、時間的にも、人員的にもされていない。

• 備付図面管理

組立職場内に誰でも、簡単に図面が見られるように、備え付けられていない。

• ねじ締め付け作業

ねじ締め付けトルクの管理がされていない。締め付けトルクに関して作業員の関心が薄い。そのため、ねじ山をつぶしたものが散見される。

また、ねじ締め付け作業に関して教育を実施した形跡がない。

• はんだ付け作業

はんだごてのこて先の温度管理がされておらず、はんだ付け条件が一定でない。また、220V、30Wのはんだごてを使用しているが、プリント基板上のトランジスタ、抵抗、コンデンサーのはんだ付けとしては容量が大きすぎる。

はんだ付け作業の仕上がり状態を見ると、つやが悪い、突起があるはんだ量が一定でないなど、作業員の技能がよくない。技能レベルアップのための訓練が必要である。

- 異物混入防止

総合組立中に製品の中に線くず、切粉、ねじなど異物が混入している。作業終了後、清掃してそれらを排除することになっているが、最終の作業だけではとり切れない。作業中にも異物が混入しないようにする工夫が必要である。

- 公差意識

設計者から作業員まで公差意識がうすく、組立現場で合わせ作業をしている。例えばベアリングと軸について、それぞれ公差を考えて、設計、製作、購入すればよいのであるが、組立現場ではこれらを適当に選び合わせている。

- 後戻り作業

治工具、雇（やとい）などの使用が少なく、次工程に不完全なものを送っているため、総合組立中に再度はずして前工程で手直しするなどの後戻り作業をしている。

- 表面処理不完全

組立途中で金属部品の表面処理不完全なため錆が発生している。

- 分業化

組立作業が分業化されておらず、同一人が初工程から最終工程まで一貫して作業をしている。このため作業員まかせの品質、進捗管理がされ、問題点も明確に摘出されていない。

- 記録紙の寸法精度不良

赤外分光光度計用記録紙の駆動用穴と波数印刷線の寸法にばらつきがあり記録時の不良原因となっている。

- 不良統計

組立調整作業中の不良が明確に摘出されていない。

月別の不良統計推移とその目標がない。

作業員に対して不良低減を訴えるものが職場にない。

- 4S

職場内の整理、整頓、清潔、清掃が悪い。

- 作業意欲

作業員の生産に対する意欲、作業改善に対する意欲、品質向上に対する意欲などの作業意欲が感じられない。

- レイアウト

物流を考えたレイアウトになっていない。各ショップが分散しており、進捗状況が把握しにくい。

3.4 検 査

(1) 現状分析

・赤外分光光度計WFD-11形の最終性能検査の主要項目は下記のとおりである。

検査項目	規 格		測 定 条 件
波数精度	波数範囲 (cm^{-1})	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・試料: Polystyreneフィルム0.05mm ・scanning speed: 21分 ・Gain: 1 or 2 ・Slit program: 2(N)
	4000 - 2000 2000 - 400	$\pm 8cm^{-1}$ 以内 ± 2 "	
100%Line	項 目	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・scanning speed: 7分 ・Gain: 1 or 2 ・Slit program: 2(N) ・pen位置: 95%T
	平坦度 フィルタ切換段付	$\pm 2\%$ 以内 1% 以内	
ノイズレベル	0.75% 以内		<ul style="list-style-type: none"> ・測定波数: $1000cm^{-1}$ ・time drive: 2分 ・pen位置: 95%T ・Slit program: 2(N)
透過率精度	% 範囲	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・測定波数: $1000cm^{-1}$ ・測定法: 扇形羽根の回転数 ・回転速度: 2700 rpm ・測定時間: 1分間
	0 - 100%	$\pm 1\%$ 以内	
エネルギーレベル	項 目	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・Scanning speed: 21分 ・Gain: 1 or 2 ・Slit program: 2(N) ・Test Signal: $0.1\mu V(10\%)$ ・Sample beam shutter closed ・Single beam operation
	検出器出力 プログラム平坦度	$\leq 20\%T$ ($3000cm^{-1}$) 最大/最小 ≤ 2	
記録再現性	項 目	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・測定試料: Polystyrene ・Scanning speed: 21分 ・Gain: 1 or 2 ・Slit program: 2(N)
	波数軸 %T軸	$4cm^{-1}/4000-2000cm^{-1}$ $1cm^{-1}/2000-400cm^{-1}$ 1% 以内	
送 光	波数範囲	仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・測定試料: Glass 6mm 水晶板 12mm CaF₂ 12mm NaCl 11mm ・Scanning speed: 21分 ・Gain: 1 or 2 ・Slit program: 2(N)
	4000 - 5000 cm^{-1} 450 - 400 cm^{-1}	$< 1\%$ $< 2\%$	

検査項目	規 格	測 定 条 件						
分 解 能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1.5cm^{-1} (1000cm^{-1}) ・ 1053.1 と 1051.5cm^{-1} を分解できること ・ 1074.1 と 1072.6cm^{-1} を分解できること 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 測定試料: NH_3 100mm GasCell ・ Slit program: 4 (N/2) ・ Scanning speed: 80 or 240分 						
Pen Response	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">項 目</th> <th style="width: 50%;">仕 様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Response time</td> <td>< 1 秒 (pen 0-98 移動)</td> </tr> <tr> <td>Overshoot</td> <td>< 3%T</td> </tr> </tbody> </table>	項 目	仕 様	Response time	< 1 秒 (pen 0-98 移動)	Overshoot	< 3%T	<ul style="list-style-type: none"> ・ 波数位置: 4000cm^{-1} or 1000cm^{-1}
	項 目	仕 様						
	Response time	< 1 秒 (pen 0-98 移動)						
Overshoot	< 3%T							
絶 縁 抵 抗	20M Ω 以上							
		室内温度 : $20 \pm 2^\circ\text{C}$ " 湿度 : 70%以下						

- ・ 次の場合、詳細試験を実施している。

新 製 品

設計・材料の変更をしたとき

大量生産時、抜き取り試験

生産の間隔が2年以上あいたとき

製品の競合試験時

試験内容としては下記である。

一 般 機 能, 性 能 試 験

温 度 試 験

湿 度 試 験

振 動 試 験

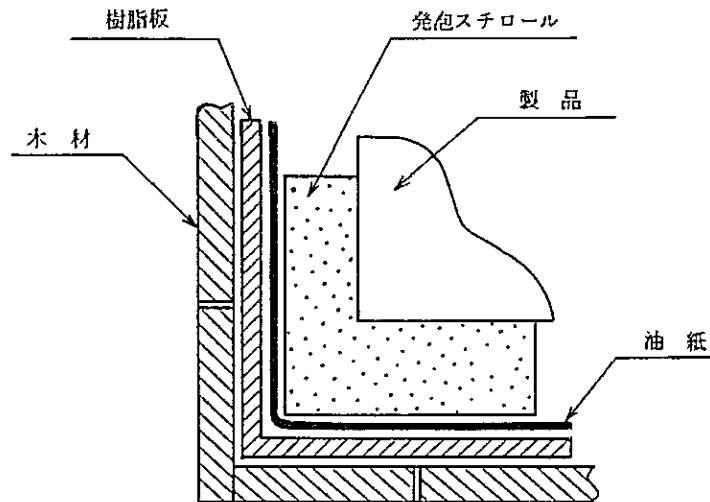
(2) 問 題 点

- ・ 組立調整作業中の中間工程不良摘出、及びそれに対するフィードバック、再発防止対策がされていない。
- ・ 検査手順が明確にされていない。
- ・ 不良に関して、月別統計の推移がなく、不良分析も行われていない。

3.5 梱包・出荷

(1) 現状分析

- 梱包・出荷の管理責任は販売サービス科となっている。
- 梱包状態は、振動・衝撃に対しては発泡スチロールを用い、防水用として油紙で包んで、その外側を樹脂板及び木材で固めている。



- 新製品の梱包・発送時、第1ロットは振動試験を実施後、製品の性能を確認し、梱包状態を試験している。
- 梱包～発送間の運搬は、人力で持ち上げ手押し車で行っている。
- 梱包仕様については図面化されている。
- 製品倉庫内で標準付属品を保管し、出荷時に製品本体とドッキングし、とりまとめている。
- 送り先は、販売サービス科事務室で伝票を書き、発送職場でこの指示により、荷札を書いて貼り付ける。
- 発送後は工場専用トラックで、駅まで運搬する。

(2) 問題点

- 物流が流れ化になっていない。
- 発送職場に修理返送品が混在し、また製品を積重ねている。
- 整理・整頓・清潔・清掃（4S）が悪い。
- 人力による持ち上げを行い、不安全である。

第4章 中国側の近代化構想

4. 1	管理の近代化	125
4. 2	技術の近代化	125
4. 3	職場の改造	126
4. 4	赤外分光光度計の生産計画	126
4. 5	中国側の近代化構想の問題点	128

第4章 中国側の近代化構想

天津市光学儀器廠の倪工場長より中国側で考えている工場近代化の構想について説明があり、今後5年間の赤外分光光度計の生産計画についても提案があった。その内容は次のとおりである。

4.1 管理の近代化

- (1) 経営管理の近代化により、生産状況を改造し、手作業を改善し、生産力を高める。
- (2) 全面計画管理、全面品質管理、全面資金管理の三全管理の推進。
PERT, TQC, VEなどを導入する。

4.2 技術の近代化

- (1) 赤外分光光度計WF D-11形の診断を通じて、性能仕様の向上、生産能力の増大、競争力の高揚を図り、赤外分光光度計の生産を5年後の1987年に年間200台に拡大する。
- (2) 重要部品の検査仕様を決め、検査設備を整備する。
重要部品として、光源、熱電対、回折格子、非球面鏡などがある。また、組立、調整に必要な治工具も整備する。
- (3) GT化、製品構成の改造、共用化、加工設備を高精度化して生産サイクルを短縮する。
- (4) 生産工程を流れ作業化し、マイクロコンピュータ技術の導入を行って製品仕様、機能、品質、原価を世界の1980年代の製品レベルに近づくよう努力する。
- (5) 光学特殊技術の研究のために必要な設備を輸入し、中国で最高レベルの技術を持ち、光学特殊部品の輸出をする。
- (6) 新しい赤外分光光度計の開発設備、実験設備を設置する。特にマイクロプロセッサの開発設備が必要である。
- (7) 技術情報室を充実し、国の内外の技術情報を収集する。ユーザの要求を把握し、市場動向を掌握する。
- (8) 赤外分光光度計の応用研究を行う。
このため応用技術研究室を設置し、ユーザの使用動向や新製品開発の指針としても役立てたい。
- (9) 教育・訓練
幹部の管理水準の向上、技術者及び技能者の技術水準向上のための教育・訓練を行う。

(10) サービス

ユーザに対して技術サービスを提供し、操作法を教育し、製品の正しい運用を指導し、企業の名声を挽回し、製品の販路を拡大する。

4.3 職場の改造

- (1) 光学職場の配置を見直し、生産能力を高揚する。
- (2) 赤外分光光度計の組立職場を改造し、手作業を改善し、生産の近代化を行う。
- (3) 電気組立配線職場を改造し、生産水準を高める。
- (4) 光学職場を新しく建設中である。

光学特殊部品職場を統合し、基礎部品の製造力を強化し、生産能力を上げる。

4.4 赤外分光光度計の生産計画

生産計画は、

- (1) 国家儀表総局がユーザとメーカーを集めて年2回開催する注文会議の国家指導計画と受注件数
- (2) 工場が販売活動をして、ユーザから直接受注する件数
- (3) 工場が販売活動を行うために必要な見本機の件数の統計によって立案する。

4.4.1 赤外分光光度計の5か年生産計画

製 品	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
WFD-11形(2.5~25 μ m)	20台	15台	—台	—台	—台
WFD-14形(2.5~15 μ m)	18	30	60	—	—
WFD-13形(2~33 μ m)	—	2	30	30	
新製品A(2.5~25 μ m)	—	—	30	50	100
新製品B(2.5~50 μ m)	—	—	—	20	50
新製品C(2.5~15 μ m)	—	—	—	50	50
	38	47	120	150	200

本計画では新製品がWFD-14形、WFD-13形、新製品A、B、Cと5機種もあり、計画達成のためにはこれら5機種の新製品開発が工場側の考えている計画どおりに完成し、生産を軌道に乗せることが前提となる。これは極めて困難な事業であり、特にマイクロコンピュータの導入をいかにスムーズに行うことができるかが大きな鍵となる。

4.4.2 1983年の赤外分光光度計生産計画

(1) 月別生産計画

製 品		6月	7 月	8月	9月	10月	11月	12月
WFD-11形	台数	0	7/3 ¹⁵ 7/3 ³¹	3	4	3	4	0
	機番		1~3 4~6	7~9	10~13	14~16	17~20	
WFD-14形	台数	0	3	0	0	5	6	5
	機番		試1~3			1~5	6~10	11~15

(2) 赤外分光光度計WFD-14形の工程別生産計画

製 品 名	台 数	完 成 予 定 日	出 発 注	納 期											
				材 料	購 部 入 品	機 工 機 部 加 品	表 処 面 理	電 部 気 品	光 部 学 品	部 組 分 立	総 組 合 立	調 整	検 査		
赤外分光光度計 WFD-14形	試1-3 3台	31/7	完	完	完	完	完	完	完	完	完	完	完	20/7	31/7
"	1-5 5台	31/10	10/7	9月	31/7	15/9	30/8	15/9	10/10	31/8	10/10	16/10	25/10	31/10	31/10
"	6-10 5台	30/11	10/7	9月	31/7	15/9	30/8	15/9	10/11	31/8	10/11	16/11	25/11	30/11	30/11
"	11-15 5台	31/12	10/7	9月	31/7	15/9	30/8	15/9	10/12	31/8	10/12	16/12	25/12	31/12	31/12

生産計画における問題点

- ① 技術・工程資料は未だ不完全である。
- ② 必要なステップモータ，検出器の契約は未だ決定していない。

(3) 赤外分光光度計WFD-11形の工程別生産計画

製 品 名	台 数	完 成 予 定 日	出 発 注	納 期											
				材 料	購 部 入 品	機 工 機 部 加 品	表 処 面 理	電 部 気 品	光 部 学 品	部 組 分 立	総 組 合 立	調 整	検 査		
赤外分光光度計 WFD-11形	1-3 3台	15/7	4月	5月	完	完	完	完	完	4/7	完	30/6	7/7	15/7	15/7
"	4-6 3台	31/7	4月	6月	完	10/7	8/7	10/7	15/7	10/7	15/7	20/7	26/7	31/7	31/7
"	7-9 3台	31/8	4月	6月	完	10/7	8/7	10/7	15/8	10/8	15/8	20/8	26/8	31/8	31/8
"	10-13 4台	30/9	4月	6月	完	10/7	20/8	25/8	15/9	10/9	15/9	20/9	26/9	30/9	30/9
"	14-16 3台	16/10	4月	9月	完	15/9	5/9	15/9	30/9	25/9	30/9	5/10	10/10	10/10	10/10
"	17-20 4台	16/11	4月	9月	完	15/9	5/9	15/9	30/10	25/10	30/10	5/11	10/11	16/11	16/11

生産計画における問題点

- ① 光学部品中4枚組フィルタの生産技術が確立していない。
- ② 購入部品の検出器は外購先を決定していない。
- ③ 組立職場で新製品を生産しているので、技術教育を行う必要がある。
- ④ 生産技術は不完全であるので、必要な調整設備、検査方法は組立中に追加して行く必要がある。

4.5 中国側の近代化構想の問題点

項 目	内 容	問 題 点
1 管理の近代化	管理手法の導入	<ul style="list-style-type: none"> ・工場組織に不合理な点がある。 ・職務分掌と職務権限に不明確な点がある。 ・工場配置が不合理である。 ・命令、指示系統が不明確である。 ・情報の正確な伝達手段がない。 ・問題が顕在化しない。 ・管理に対する意欲が低い。 ・標準化、共用化の意識が低い。 ・目標管理がない。 ・管理技術レベルが低い。 ・管理できない職場構造になっている。
2. 技術の近代化	赤外分光光度計の生産 5年後200台/年重要 部品の検査設備の整備 組立調整用治工具の整 備 生産サイクルの短縮	<ul style="list-style-type: none"> ・開発計画の達成が困難である。 ・生産設備の増設が必要である。 ・設備の新規購入が必要である。 ・治工具の新規購入が必要である。 ・GT化、共用化設計ができていない。 ・生産サイクル短縮の意欲が職場にない。 ・生産量が少なく、職場に活気がない。 ・現物合わせ作業が多すぎる。 ・外部購入工業部品の技術レベルが低く、品質不良が多いため、生産サイクルの短縮を阻害している。 ・重要部品の品質が不良である。 ・生産の同期化がされていない。 ・作業管理が不十分である。 ・作業技術レベルが未熟である。 ・品質保証体制が不十分である。
	技術レベルの向上	<ul style="list-style-type: none"> ・作業管理が不十分である。 ・作業技術レベルが未熟である。 ・品質保証体制が不十分である。

項 目	内 容	問 題 点
3 職場の近代化	開発設備, 実験設備の設置 流れ作業化 技術情報の収集 応 用 研 究 教 育 サ ー ビ ス	<ul style="list-style-type: none"> • 新技術を導入するための設備が必要である。 • 職場の配置が不適當である。 • 外国技術文献がない。 • 日本, 欧米の学会, 展示会への参加の機会がない。 • 付属品が少ない。 • 分析ソフトウェアを開発していない。 • 場所と設備がない。 • 工場管理の教育をできる人がいない。 • ユーザ教育のための応用研究室がない。 • 工場から派遣されるので時間がかかることがある。 • サービス部品が常備されていない。 • 1人ではサービスできない。通常, 光学・機械担当者と電気担当者がペアで出張する。
	配置の見直し	<ul style="list-style-type: none"> • 集約化ができていない。 • 流れ作業になっていない。 • 平準化生産されていない。 • 目でわかるラインになっていない。 • 作業意欲が低い。 • 事実からの学習ができていない。
4. 生産計画		<ul style="list-style-type: none"> • 新製品の開発計画が過密すぎて, 実現は非常に困難である。 • 特にマイクロコンピュータの搭載については2～3年の期間が必要となろう。

第 5 章 工場近代化計画

5. 1	近代化計画の内容 -----	133
5. 2	近代化計画実施スケジュール -----	141
5. 3	所要資金計画 -----	143
5. 4	近代化計画の詳細 -----	146
5. 5	近代化計画実施上の留意点 -----	176

第 5 章 工場近代化計画

5.1 近代化計画の内容

5.1.1 近代化計画立案の考え方

(1) 生産管理

工場経営の目的は、社会的必需品である商品・サービスを良質・低廉・迅速に生産し、市場に豊富に提供することを通して工場の存続・成長・発展を図り、積極的に社会的責任をはたすことである。

生産活動、あるいは販売まで含めた工場の活動は、多種多様な活動部分から成立っており、それらがそれぞれ勝手に働いているのではなく共同して行動して始めて効率的な活動が行われ、目的を達成することができる。

したがって、効率的な工場経営活動を行うためには、トップを始めとして、管理者・全従業員が活動目的を良く理解して役割をはたし、一致協力して総合力を発揮するとともに、生産管理システムを確立・運用して、計画・実行・統制の管理サイクルを効果的に回転させることが最も重要である。

しかしながら現状においては、残念ながら十分な活動が行われているとは言い難い状態である。特に効率的生産管理システムの確立、運用の基礎となるべき情報の迅速かつ正確な伝達など情報管理面において物心両面に遅れが感じられ、フィードバックのかかる管理サイクルの円滑な運用を妨げている。また、活動を支える実務者レベルにおいても職場の活性化の面から遅れが感じられる。

以上のような状況から生産管理面での近代化計画として

- ① 業務分担と組織の検討
- ② 職場配置計画の検討
- ③ 情報管理の強化
- ④ 管理の改善と強化
- ⑤ 職場の活性化

の5項目を改善することを提案する。

(2) 生産工程

分光光度計の組立職場は多品種生産であるため、職場内に組立中仕掛け品が滞りがちである。当職場も組立中仕掛け品が多く、合理性を欠いた生産職場となっている。

生産職場は付加価値を生むのが使命であり、品質のよいものを、タイムリーに安く供給

できるような生産体制を確立せねばならない。そのためには、徹底した無駄排除の思想に基づいた、物の作り方の合理性追求が必要である。

この考え方を日常の生産活動のすべてに適用して、その狙いとするところは、現有の設備を有効活用して市場変動などあらゆる環境変化に弾力的に対応できる生産体制の確立である。

生産職場は生き物であり、日々、改善されていく職場でなければならない。改善活動が止った時点で、その職場は死んだ職場となる。生きた職場とするためには、次から次へと新しく生まれる問題点を解決して、一步一步、常に前進する必要がある。そのためには生産職場の作業進行状況、問題点が、誰が見てもわかるようになっていなければならない。作業関係者のみがわかる方式では、問題点の顕在化、すなわち見える管理方式ではない。組立職場内の全員だけでなく、工場内の誰でも、一見してわかる管理方式となるよう工夫改善すべきである。この眼で見てわかる管理方式にすることにより、問題点を誰もが認識し、改善に対してベクトルも一致して、改善活動が日常生活と直結し、一段と効率よく実施される。

以上のような観点に立ち、当該職場の近代化計画として、現場体質の強化と組立作業工程の改善の両面から推進していくことを提案する。

5.1.2 生産管理の近代化計画

(1) 業務分担と組織の検討（機能中心の組織編成）

現状の組織と業務は、工場長・技術副工場長・生産副工場長・経営（行政）副工場長の各々統括する組織が機能的に作用し難い面があり特に情報の迅速な伝達を妨げている。したがって工場組織全体の見直しを行い機能的に関連性の高い機能中心組織を作り総合力の発揮・人材・設備の有効活用・情報及び意志伝達の迅速化をはかることを提案する。

(2) 職場配置計画の検討（工場レイアウト）

現状の職場配置と建屋構造は同種機能の分散及び小部屋化（密室化）しており情報管理を始めとして人事・設備など工場に必要なすべての管理を困難にしている。したがって、これらを効率化するために次の2点について提案する。

- ① 業務分担と組織の検討結果に基づいて各副工場長統括機能の集約
- ② 建屋改造による大部屋化

(3) 情報管理の強化

生産管理の基礎として重要な情報管理について次の4点について提案する。

- ① 情報管理基準の設定
- ② 情報の資料化と共用化

③ 情報伝達手段の迅速化と確実化（・構内放送設備の設置・複写設備の強化）

(4) 事務の簡素化

(4) 管理の改善と強化

現状の生産管理状況はフィードバック機能が無く成行管理が行われており、計画・実行・統制の管理サイクルが円滑に回っていない。また、今後生産管理に必要なデータを迅速に活用することがますます必要となる。

これらを改善するために次の2点を提案する。

① 管理技術の導入

② 管理サイクル（P・D・C・A）の改善（Plan, Do, Check, Action）

さらに長期的見地からは近代的生産管理にはコンピュータ管理が必要となろう。

(5) 職場の活性化

生産活動を支える各職場の活性化は近代化の必須事項である。現状においては残念ながら職場の活性化は非常に低い状態である。

近代化推進の原動力となる職場の活性化のために次の3点を提案する。

① 自主管理活動の実施

② 改善提案制度と表彰制度の実施

③ 職場活性化の教育実施

5 1 3 生産工程の近代化計画

(1) 現場体質の強化

多品種少量生産の工場では品質、生産性ともに管理者、及び作業者の人的要素に左右されるため、現場体質を強化する必要がある。その施策として、次の6項目を計画的に導入し、実施していくことを提案する。

① 目標管理の導入

② 作業管理技術のレベルアップ

③ 作業技能のレベルアップ

④ 品質保証体制の確立

⑤ 見える管理方式の導入

⑥ 作業意欲の向上

以上の基本方針のもとに立案した近代化計画を137頁に示す。

(2) 組立作業工程の改善

組立工程における作業の生産性向上、及び品質向上のためには、同種作業を集約化して、流れ化による変化に対応したラインを構築する必要がある。そのためには、次の8項目を

計画的に導入し、実施していくことを提案する。

① 集約化

従来は各種倉庫，作業場所が分散していたが，これらを集約化して作業の能率を上げる。

② 流れ化一貫ライン

部品倉庫から組立，発送までを流れ化したレイアウトとして，工程に応じた直線的進行径路とする。

③ 5台ロット生産

流れ化ラインを守って行くためには小ロット生産が望ましい。当工場の生産規模では，5台ロットがよい。

④ 平準化生産

作業量の粗密がないようにして常に一定量の作業が流れるように作業管理に気をくばり，平準化生産を行う。

⑤ 全天候型ライン

生産量の増減，工程内でのトラブル，市場のニーズの変化，設計変更など，どのような変更にも追従できるような，安定したラインにする。

⑥ 多機種混合生産

流れ化一貫ラインで5台ロットずつ多機種を混合生産する。これにより建屋の有効活用はもちろん，組立途中の仕掛りを低減することができる。

⑦ 目で見てわかるライン

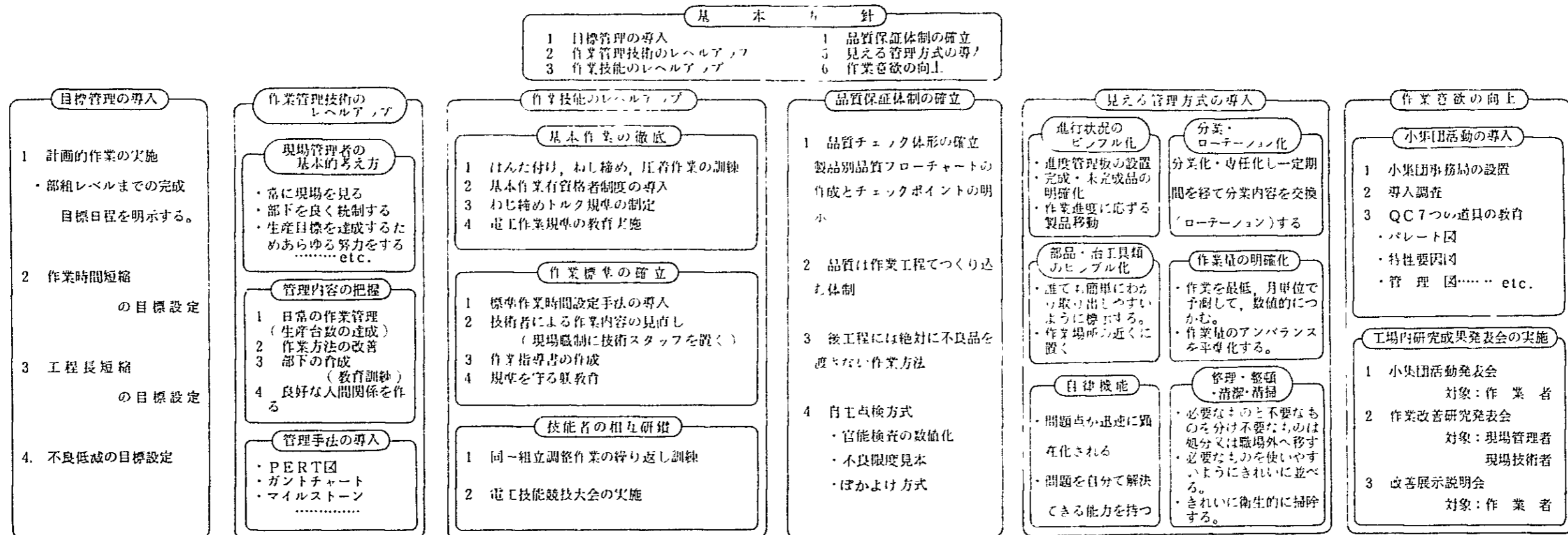
組立途中で発生した問題点，作業の進行状況が誰が見ても明確にわかる現場とする。

⑧ μ -CPU技術の導入

市場のニーズにあった製品を生産するために， μ -CPU技術に関する知識，技術，技能，設備を導入する。

以上の基本方針をもとに立案した近代化計画を139頁に示す。

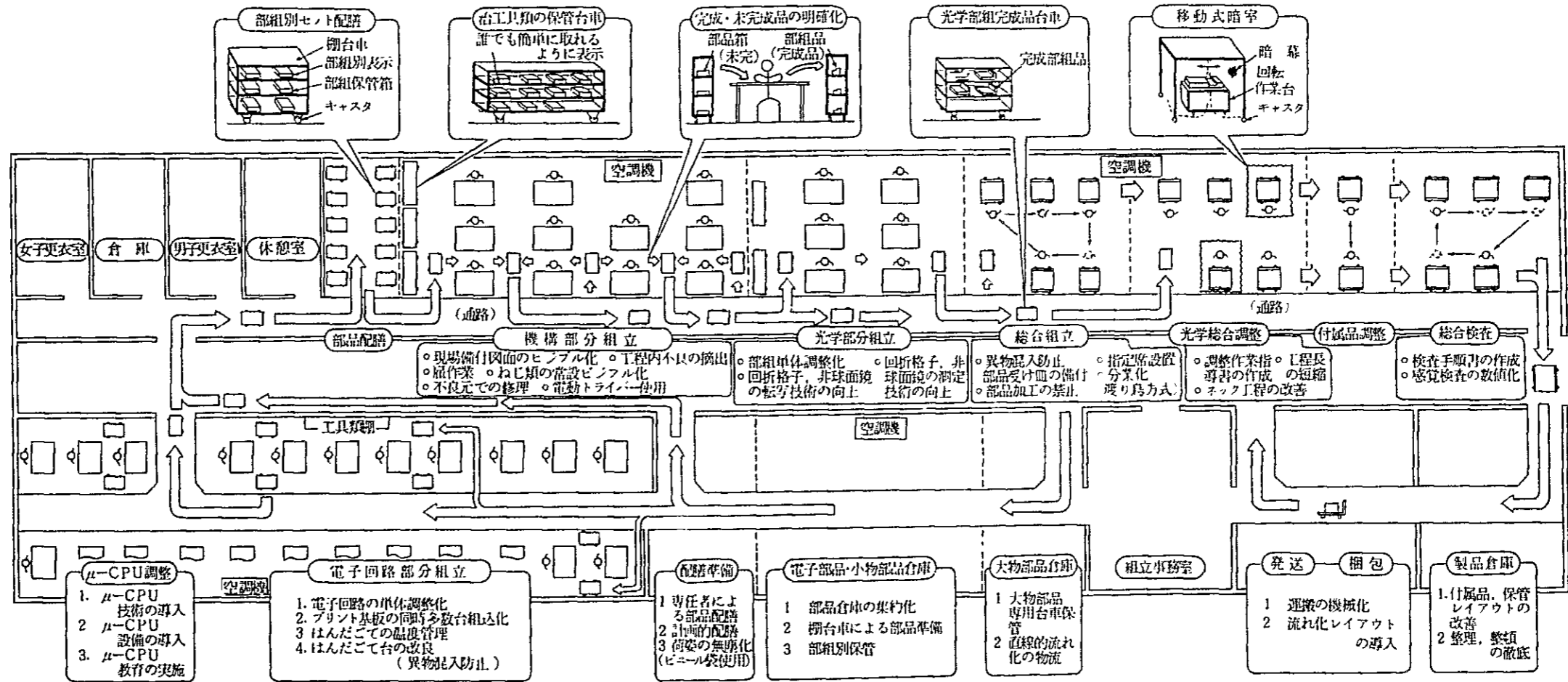
現場体質の強化



組立作業工程の改善

基本方針

1. 集約化
2. 流れ化一貫ライン
工程に応ずる直線的進行経路
3. 5台ロット生産
4. 平準化生産
5. 全天候形ライン
変化に対応可能
6. 多機種混合生産
7. 目で見てわかるライン
8. μ -CPU技術の導入



5.2 近代化計画実施スケジュール

本書で提案する近代化計画の内容を実施に移すためのスケジュールは次頁の近代化計画の実施スケジュールによる。概要は次のとおりである。

(1) 生産管理

- ① 業務分担と組織の検討を1984年の前半に十分な検討を行い結論を得る。引き続き新組織への移行と不具合改善を1984年中に終える。
- ② 職場配置計画の検討は新組織移行と並行して行い、1985年より建屋改造に着手し半年間で移転を完了する。
- ③ 情報管理の強化の内、管理基準の設定・資料化と共用化・事務の簡素化については1984年後半に新組織の編成を前提として検討を終え、1985年以後実施に移し試行錯誤を繰返して充実してゆく。
- ④ 情報伝達手段の迅速化と確実化については、複写設備の導入を機種検討を含めて1984年中に終える。放送設備導入については建屋改造と並行して実施する。
- ⑤ 管理の改善と強化の内、管理技術の導入を1984年後半に終え、以後中国側の体質に合った管理システムを試行錯誤を繰返しながら作り上げてゆく。
- ⑥ 管理サイクルの改善は⑤の管理技術導入と並行して検討を進め息長く改善・充実してゆく。
- ⑦ 職場の活性化については1984年後半に基本的事項の検討を終え、1985年から実施する。

(2) 生産工程

- ① 組立工程の改善は現場体質の改善と並行して実施する。
- ② 目標管理を導入した(1984年)後、作業管理技術のレベルアップに取り組む(1985~1986年)。
- ③ 作業技能のレベルアップを図った後(1984年)、品質保証体制の確立に取り組む(1985年)。
- ④ 小集団活動を2年間(1984~1985年)にかけて地道に導入する。小集団活動は作業改善を中心に実施するが、この活動が定着しつつある頃から見える管理方式を導入(1985~1986年)すれば加速度的に改善が進む。
- ⑤ レイアウト変更と作業改善設備の導入は並行して実施する(1984年)。
レイアウト変更後に各職場の改善を小集団活動と合わせて実施する(1985~1986年)。
- ⑥ 重要部品測定技術の向上は前半(1984年)は設備の準備、後半(1985年)はそれを使いこなして測定技術向上を図る。
- ⑦ μ -CPU技術については、前半(1984~1985年)で海外との技術提携による μ -CPU内蔵製品の導入、
 μ -CPU関連設備の導入
 μ -CPU技術者の養成
を実施し、後半(1986~1987年)で機器制御技術の導入を図る。

近代化計画実施スケジュール

日程		1984	1985	1986	1987	
生産管理	業務分担と組織の検討	検討	移行	実施とフォローアップ		
	職場配置計画の検討		検討	建屋改造	フォローアップと不具合修正	
	情報管理の強化		情報管理 基準の設定 情報の資料 化と共用化 検討	実施と内容の充実		
			複写設備 導入	放送設備 導入		
	管理の改善と強化		事務の簡 素化検討	実施とフォローアップ		
		管理技術 の導入				
			管理サイクルの改善 検討・試行	実施とフォローアップ		
生産	職場の活性化	自主管理活動の実施 検討	実施と内容の充実			
		改善提案制度と 表彰制度の実施検討				
		職場活性化の教育実施 検討				
生産工程	現場体質の改善	目標管理の導入	作業管理技術のレベルアップ			
		作業技能の レベルアップ	品質保証体制の確立			
		小集団活動の導入				
			見える管理方式の導入			
組立工程の改善	レイアウトの変更	部品倉庫・組立・発送各職場の改善				
	作業改善設備の導入					
	重要部品測定技術の向上					
	海外との技術提携によるμ-CPU 内蔵製品の導入					
	μ-CPU関連設備の導入		μ-CPUによる機器制御技術の導入			
	μ-CPU技術者の養成					

5.3 所要資金計画

5.3.1 見積り範囲

見積り範囲は近代化に必要な総費用のうち

- 輸入の必要があると思われる設備費
- 中国側で製作可能と思われる設備費
- 中国側で実施する建屋改造費（生産工程の近代化計画分のみ）
- μ -CPU内蔵製品を生産するための最少限の設備
- 組立作業技能レベルアップのため、海外からの技術者受入費
- 小集団活動を導入するため、海外からの講師受入費
- 管理技術を導入するため、海外からの講師受入費

5.3.2 見積り条件

見積りは次の条件で試算した。

- 輸入品は日本での最近の定価をベースに見積りした。
- 中国で製作する設備及び建屋改造は日本での製作費をベースに推定して概算した。ただし、生産管理の近代化計画に含まれる建屋改造費は工事規模が不明のため見積りから除外した。
- μ -CPU用設備は日本側メーカーにより差異があるが、標準的な概算をした。
- 海外技術者及び講師の受入費は、中国受入期間分を70千円/日で見積り、往復航空費、滞在費、その他、実費は中国側の別途負担分として見積りから除外した。
- 海外からの製品技術導入時に発生する費用は日本側メーカーの営業機密にかかわり、算出困難なため除外した。
- μ -CPU技術を導入するための費用は見積りから除外した。

5.3.3 見積り結果

技術名称	品名	金額(日本円, 単位千円)		備考
		中国製	輸入	
①主要光学 部品検査	回折効率測定器(1台)	6,000		赤外分光光度計を改造し回折格子の回折効率測定をする。
	ザイゴの万能型レーザー干渉計システム(1式)		73,970	回折格子の波面, 平面鏡, 球面鏡, 放物面鏡, レンズ, プリズムの測定をする。
	赤外検出器 エネルギー測定器(1台)	6,000		赤外分光光度計を改造し検出器測定専用器とする。
	小計	12,000	73,970	

技術名称	品名	金額(日本円, 単位千円)		備考
		中国製	輸入	
②部品倉庫の改善	整理棚	1,000		25千円/個×40個=1,000千円
	保管箱 大物品台車	1,000 1,000		1×1,000個=1,000 40×25台=1,000
	小計	3,000		
③運搬の改善	棚台車(小)	1,500		30千円/台×50台=1,500千円
	棚台車(大)	1,000		50×20台=1,000
	小計	2,500		
④組立・調整作業の改善	函面置棚	500		100千円/個×5個=500千円
	ねじ保管箱 移動式暗室 電動ドライバー	200 300	600	100×2個=200 100×3個=300 60×10個=600
	小計	1,000	600	
⑤電気調整作業の改善	オシロスコープ (形式:CS-1566A)		120	メーカー:トリオ電子 住所:東京都目黒区青葉台3-6-17 電話:(03)413-2191
	デジタルストレージオシロ (形式:DSS6520)		587	メーカー:菊水電子 住所:神奈川県川崎市中原区 新丸子東3-1175 電話:(044)411-0111
	デジタルストレージオシロ インターフェイス (形式:IF01-DSS)		120	
	周波数特性分析器 (形式:S-5720)		5,000	メーカー:エヌエフ 住所:神奈川県横浜市港北区 綱島東6-3-20 電話:(045)542-0411
	デジタルロジックプローブ (形式:LDP-076)		17	メーカー:リーダ電子
	デジタルマルチメータ (形式:LDM-853A) ACアダプタ付(LPS-166A)		33	住所:神奈川県横浜市港北区 綱島東2-6-33
	デジタルフリケンシカウンタ (形式:LDC-823A)		99	電話:(045)541-2121
	小計		5,976	

技術名称	品名	金額(日本円, 単位千円)		備考
		中国製	輸入	
⑥レイアウト変更	建屋工事	5,000		壁破壊50㎡×13個= 650㎡ 壁新設200 × 4 = 800 床面仕上4㎡/㎡×580=2,320 その他 1,230 3600×4台=14,400 (工事費 1,000㎡/台含む) 日立 RP-10RH型)
	電気工事機 空調機	2,000	14,400	
	小計	7,000	14,400	
⑦μ-CPU製品の製造設備	ROM書込設備		5,000	
	プリント基板調整設備 総合検査設備		5,000 4,000	
小計			14,000	
⑧組立作業技能のレベルアップ	技術者受入費		2,100	海外より指導者を呼んで訓練する 70㎡/日×30日=2,100㎡
⑨小集団活動の導入	講師受入費		2,100	海外より講師を呼んで小集団活動のすすめ方と指導を受ける 70㎡/日×30日=2,100㎡
⑩複写設備の導入	電子式複写機本体及び保守部品一式		5,000	原稿サイズ 最大A3 用紙サイズ A3~B6 複写倍率 1:1 1:0.81 1:0.70 複写スピード 40枚/分 上記程度の機能を有するもの 複写幅 A1サイズ(660mm)
	ジアゾ式複写機本体及び保守部品一式		500	
	小計		5,500	
⑪放送設備の導入	放送設備機材及びケーブル等副資材一式	2,000		アンプ・カセットデッキ・タイマ・チャイム・マイクロホン・スピーカケーブルなど
	工場内設置工事	3,000		
小計		5,000		
⑫管理技術の導入	講師受入費		18,900	海外より講師を呼んで管理技術の指導を受ける 70㎡/日×90日×3人=18,900㎡
合 計		30,500	137,546	
			168,046	

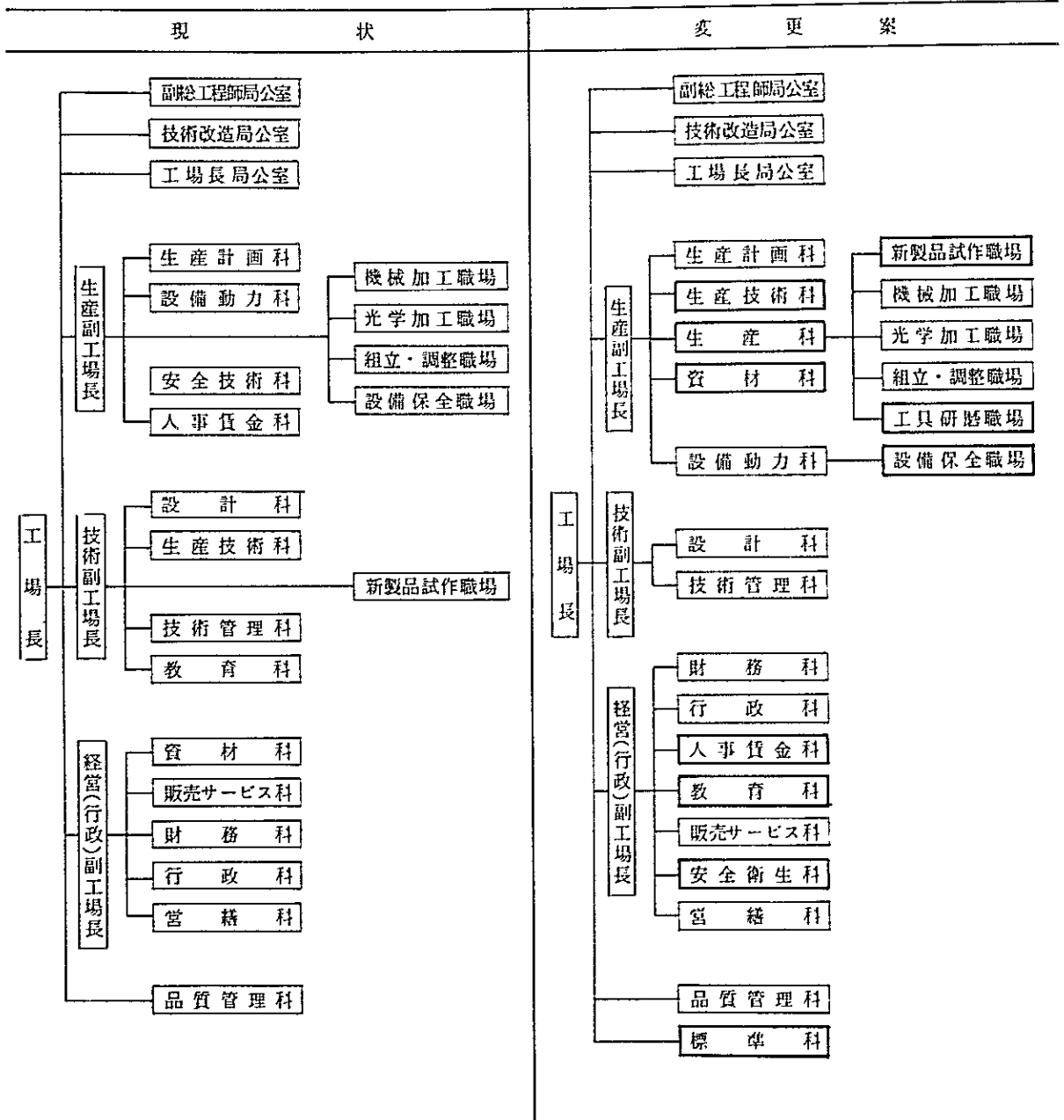
5.4 近代化計画の詳細

5.4.1 生産管理

業務分担と組織の検討（機能中心の組織編成）

(a) 組織変更の提案

工場組織の変更案を下記に示す。



註： 太枠部は変更組織を示す。

(b) 業務内容と変更の目的（概要）

統括者	組織名	業務内容	変更の目的	
工場長	副総工務局 副総工務局 工場長 局 公 室	従来どおり		
	生産副工場長	生産計画科	生産に関する諸計画立案・進行統制・外注指導・生産統計業務	仕掛品在庫など不用業務の廃止と計画の基礎データ収集・蓄積によって計画精度の向上と進行統制によってフィードバックのかかる生産管理システムを作り実行する。
		生産技術科	作業標準・指導書の作成・標準時間の設定等 I E・V Eの実施と治工具設計	作業標準・指導書の作成によって均質な作業を行い品質の安定向上をはかる。I E・V E等改善技術の導入実行によって経験と勘からの脱却と改善の活性化をはかる。
		生産科	新製品試作・機械加工・光学加工・組立調整・工具研磨職場の管理運営	各職場を統括する科を新設し、きめの細かな管理を行い人と設備の有効利用をはかる。工具研磨職場を新設しバイト・カッタの研磨作業を集中・専門化し切削精度の向上をはかる。
		資材科	購入品・金属材料・外注加工品の調達・在庫管理と購買情報の収集	調達・在庫管理業務を一本化し重複業務を廃止し効率化をはかる。（中間仕掛品倉庫廃止）購入品情報の収集と資料化・共用化の推進により設計・調達業務の効率化をはかる。
		設備動力科	従来業務に加え設備保全職場の管理運営を行う	固定資産管理のみでなく設備の維持をも含めた総合的設備管理を行い無駄をなくす。生産副工場長直轄でなく設備動力科の支配下によってきめ細かな管理ができる。
	技術副工場長	設計科	従来どおり	技術副工場長の統括業務の内、生産技術科・新製品試作職場・教育科を他に移し、開発業務に傾注することによって開発効率を向上させる。特に新規開発品の動向がCPU内蔵など電子分野の比重が高まる中で情報収集の効率化・開発技術者育成など課題が山積しその対応が急務である。
		技術管理科	従来業務に加え技術情報の資料化と共用化を推進する	
	経営（行政）副工場長	財務科	従来どおり	業務内容は従来どおりであるが、従来の企業経営の結果集計にととまることなく予実対比・分析など守りの姿勢から攻めの財務管理に転換が必要である。
		行政科	従来どおり	
人事賃金科		従来どおり	人事管理の性格から生産部門に置くよりも企業管理の面から経営（行政）副工場長統括に移す。	
教育科		従来業務に加え改善提案制度の推進及び職場の活性化教育	工場全体を対象とした教育訓練業務としてとらえ、人事賃金科と同じく経営（行政）副工場長統括下に移し工場全体の教育ニーズに対応し効果を上げる。	
販売サービス科		従来どおり		
安全衛生科		工場全体の安全衛生管理を行う	安全と衛生問題は生産部門のみでなく全従業員を対象として考えなければならぬため生産副工場長統括から移し衛生管理を追加する。	
営繕科		従来どおり		
品質管理科	品質管理科	従来業務に加え、本来の品質管理業務を推進する	現状の業務は検査科の域を出ていない。組織的には業務の中立を維持するために工場長直轄とする。何の付加価値も生まない検査作業を無くして品質向上をはかる方策を立てる。	
	標準科	工場全体の情報の資料化と共用化・使う立場に立った標準化推進	品質管理と同様に中立を維持するために工場長直轄とする。規格化・標準化のための標準化から使う立場に立ったきめの細かい標準化を行う。	

職場配置計画（工場レイアウト）の検討

業務の関連性の高い組織を集約し、組織間の連携を強めて、人・設備の有効活用と総合力を発揮できる協力体制を作り上げる必要がある。

また、事務所・職場の大部屋化によってマネジメントの強化をはかる。

(a) 工場長直括機能の集約

（ ・工場長 ・工場長局 ・副総工務局 ・技術改造局 ）

(b) 生産副工場長統括機能の集約

{ ・生産副工場長 ・生産計画科 ・生産技術科 }
{ ・生産科 ・資材科 ・設備動力科 }

なお、機械加工・光学加工・組立・調整・設備保全等の職場は現状もしくは改造計画進行中のおりとする。ただし次の職場は統合又は担当を変更する。

- ・資材科扱いの外購部品・標準品・加工完了部品は製品組立職場建屋内に設置する部品倉庫に移す。
- ・生産計画科の管理する仕掛品・外注加工品倉庫は廃止する。
- ・新製品試作職場内に試作品組立・調整職場を設置する。

(c) 技術副工場長統括機能の集約

（ ・技術副工場長 ・設計科 ・技術管理科 ）

- ・なお、赤外・紫外・単色器・複光束・蛍光などの分散独立した設計室を統合するなど次のとおり変更する。
- ・設計科事務所の設置→設計科庶務・研究・設計を行う事務所
- ・実験室の設置→特別な理由が無い限り独立した実験室を作らず総合的な共同実験室とする。
- ・技術資料室の設置→設計科事務所内に技術情報・文献などを集約した技術資料室を設ける。

(d) 経営（行政）副工場長統括機能の集約

{ ・経営副工場長 ・財務科 ・行政科 ・人事賃金科 ・教育科 }
{ ・販売サービス科 ・安全衛生科 ・営繕科 }

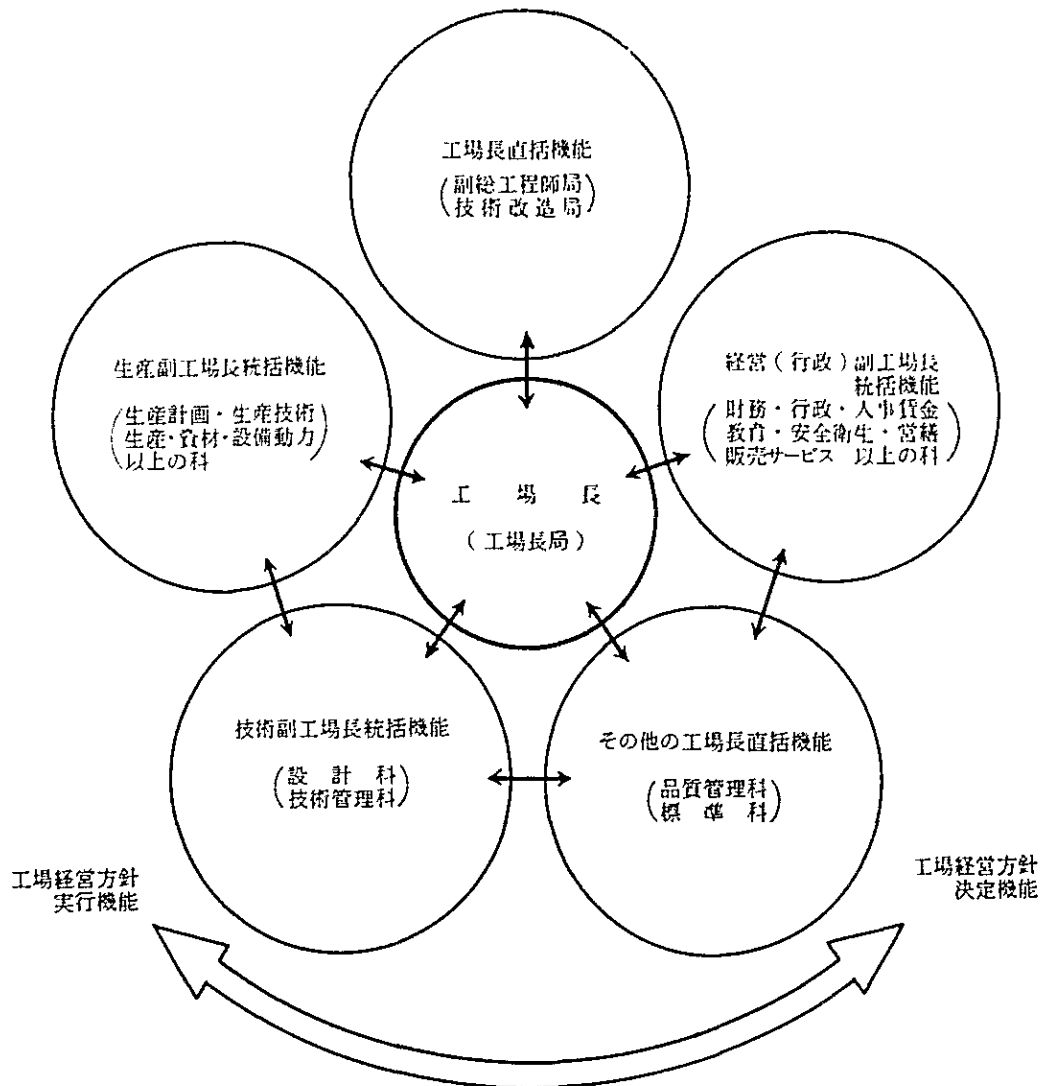
(e) その他の工場長直括機能の集約

（ ・品質管理科 ・標準科 ）

- ・品質管理科統括の化驗室・計器室・製品検査員事務所等は集約する。

(f) 集約した機能（組織）間の関連

下記に示す概念を十分に検討し工場レイアウト（建屋改造を含む）を変更する。



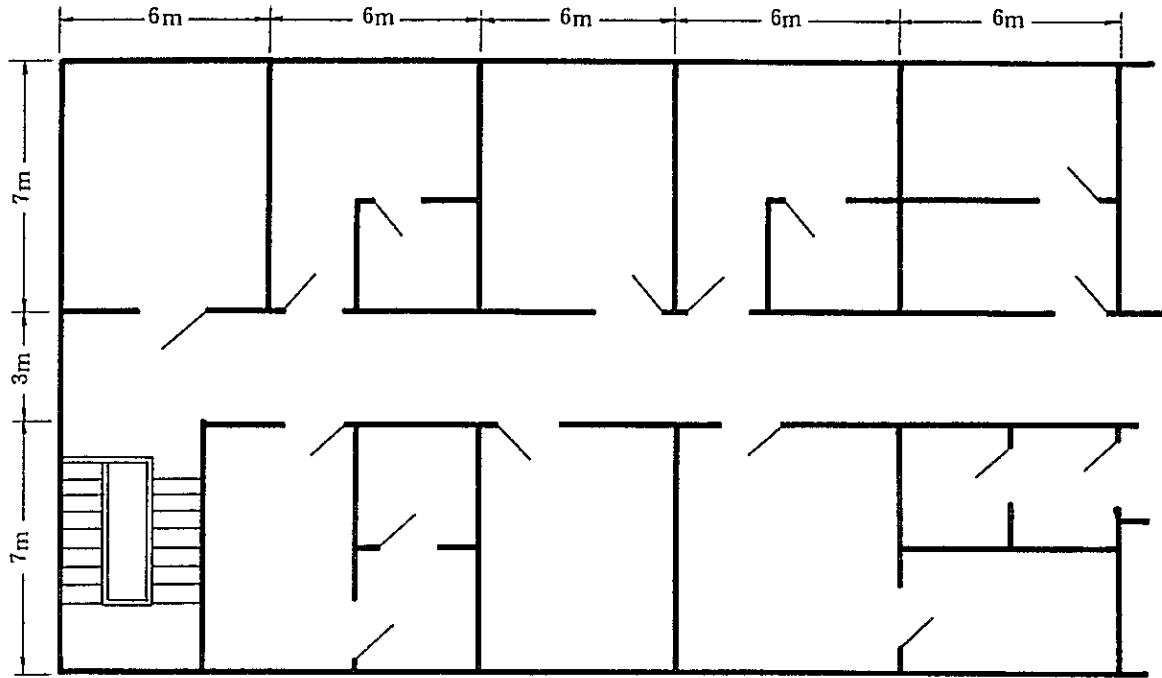
(g) レイアウト変更に伴う建屋改造

下記に示す事項を充分考慮して建屋間仕切の撤去を行い大部屋化をはかる。

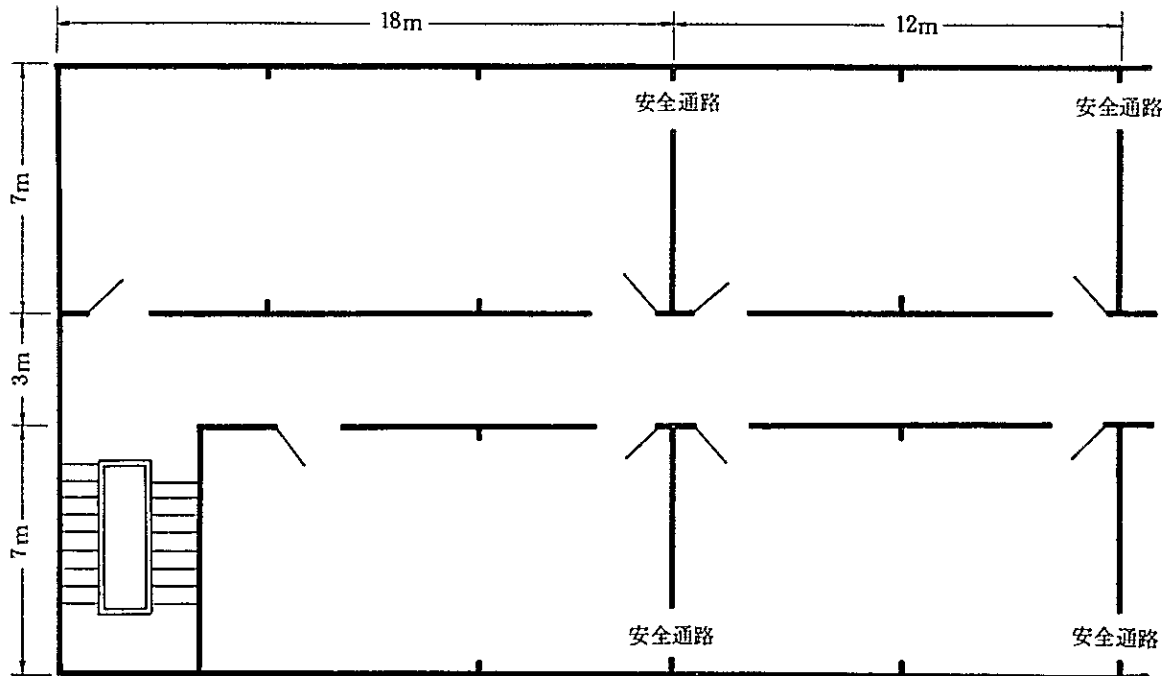
- ・防災（耐震，火災など）面の配慮を充分に行う。
- ・将来のレイアウト変更に耐えうるフレキシビリティを持たせる。
- ・可能な限り大部屋化を考慮する（見通しのきく職場作り）。
- ・エネルギー効率を考慮する（空調・照明）。
- ・更衣室等の共用機能を集約する。
- ・部屋の出入口は必ず2箇所設置する。

建屋改造例を下記に示す。

現 状



改 造 例



情報管理の強化

(a) 情報管理基準の設定

情報の管理基準（目的・時期・場所・担当・主題・方法）を明確に定め運営する。

(b) 情報の資料化と共用化

現状と問題点で繰返し指摘した情報の私物化は従来からの習慣として強固に定着しているが工場近代化を達成するためには大きな障害となる。業務上入手した情報は共通の財産であるとの認識を持ち、資料化・共用化することが管理の近代化の基本となる。

したがって、情報の資料化と共用化のための方策としてつぎの項目を実施する。

- ㉑ 工場長の強力な指導とスタッフ・管理職の協力による意識改革
- ㉒ (a)の情報管理基準の設定と資料管理基準の設定と実行・フォロー
- ㉓ 材料・購入品情報の資料化と共用化
- ㉔ 技術・製造情報の資料化と共用化

(c) 情報伝達手段の迅速化と確実化

現状の伝達手段は設備機能の低さに起因し伝達精度・速度の点で満足できる状態でなく、無駄な作業が発生している。次の項目を実施することによって精度向上とスピードアップをはかる。

- ㉕ 構内（工場）放送設備の設置
全従業員への一斉連絡・呼び出し・非常時の連絡など伝達速度の向上をはかる。
- ㉖ 複写設備の強化 — 電子式複写機 1 台 — ジアソ式複写機 1 台の設置
設備強化によって次の項目を改善する。
 - ・ 墨入れ製図の廃止による設計期間短縮
 - ・ 文献・図面からの複写を可能にし転記作業を廃止し資料化を促進
 - ・ 伝票・書類の転記作業減少と転記ミス減少
- ㉗ 議事録作成基準の設定（配布・回覧基準を含む）

現状では議事録作成の習慣が無いために会議参加者が記録することに懸命になり議論に傾注できていない、また記録された個人メモは先に述べた情報の私物化につながっている。したがって複写設備の強化と合わせ議事録作成基準を作り会議の質と効率を向上させる。

(d) 事務の簡素化

事務簡素化委員会の設置による検討と実施を行う、特に次の項目については早急に実施する。

- ㉘ 重複・類似帳票の整理・統合
- ㉙ 紙質・サイズの整理・統合

管理の改善と強化

(a) 管理技術の導入 — 海外技術指導員の受入

生産管理全般と特に工程管理について海外技術者を中国に招へいし指導を受けて導入・実施する。

なお、管理技術の導入に当り次の点に留意する必要がある。

- ㉔ 先進管理技術を良く理解し中国側の体質に合ったシステムを作りあげること。
- ㉕ そのためには試行錯誤を繰り返すこと。

(b) 管理サイクル（P・D・C・A）の改善 —（Plan, Do, Check, Action）

㉖ 基礎データの蓄積と維持向上

- ・ I E 技法の駆使による現状分析と問題抽出
- ・ 加工・組立等の標準時間の設定
- ・ 購入品リードタイムの把握
- ・ 人的能力（負荷）の把握
- ・ 機械設備能力の把握

㉗ 基礎データに基づく生産の諸計画作成と実行

㉘ 問題点の顕在化する生産の流れ作りと目で見える管理の実施

- ・ 部品検査システムの変更→自主検査体制の確立
- ・ 運搬及び現品管理・在庫システムの変更→中間仕掛在庫の廃止
- ・ 問題意識の涵養と生産管理ツールのビジュアル化
- ・ 職場改善専任組織の編成

㉙ フィードバック・システムの確立

- ・ 命令・報告手段の改善
- ・ 改善の迅速化と確実化の実施
- ・ データの蓄積と次期計画への反映の徹底

職場の活性化

(a) 自主管理活動の実施（小集団活動の実施）

(b) 改善提案制度と表彰制度の実施

(c) 職場活性化の教育実施

5.4.2 生産工程

5.4.2.1 現場体質の強化

(1) 目標管理の導入

工場現場では、どのような目標をもって、どれだけの仕事をやったかに対して、常にフォローアップし、活性化を図らなければならない。それを一定期間内で達成するためには、具体的な計画を立てて、それに基づいて推進する。

① 目標設定

組立現場で持たなければならない第1の目標は、生産量の確保である。すなわち、当月は何台出荷するか、その生産を確保するためのあらゆる努力をしなければならない。しかし、その製品が品質、原価、納期の面から見て問題があってはならない。すなわち、良いものを安く、早く、顧客に届けることである。したがって、第2、第3、第4の目標は、それぞれ不良低減、原価低減、工程長短縮である。

② 不良低減

不良件数に対して、工場を出荷後に発生した場外不良、及び工場内で発生した場内不良に分けて、それぞれ、毎月詳細データを取り、その内容を分析して原因を追求し、二度と同様な不良が発生しないように再発防止対策を行う。その毎月の不良件数に対する目標を定め、それを守るための各種施策を立案し、実行することである。

③ 作業時間短縮（原価低減）

製品別作業時間のロット別の推移を取り、常に短縮するように目標を定め低減する。これは組立、調整に分割して作業時間を決める。

④ 工程長短縮

組立を開始してから納送するまでの期間のデータを取り目標管理する。この場合、どの工程に最も時間を要しているか調査して、その原因を追求し、対策して工程長短縮を図る。工程長短縮に最も効果があるのは、小ロット生産である。当工場の生産規模では5台ロットの組立が最もよい。5台ロットで部分組立から検査まで作業する。

(2) 作業管理技術のレベルアップ

① 現場管理者の基本的考え方

③ 役割

- ・必要な物と時間を確保する。
- ・品質の保証をする。
- ・作業改善をする。

⑥ 主な仕事

・良い作業環境づくり

特に異常が発生したとき，すぐわかるように4S（整理，整頓，清潔，清掃）を徹底する。

- ・標準作業を設定し，これを遵守させる。
- ・適正な作業配分を行う。
- ・未熟練者を指導し評価してやる。
- ・異常発生時には素早く適切な処置を行う。

⑦ 心構え

- ・自分の担当職場に対してオールマイティーである。またオールマイティーになるように努力する。
- ・常に現場をよく見る。作業管理者は現場を離れてはならない。
- ・良く部下を統制指導する。
- ・広い視野に立って全体的な判断を下す。
- ・標準を整備し，異常のみを管理する。
- ・同じ作業をじっと見ていると改善項目がわかる。

⑧ 管理内容の把握

管理者は組織の目標を達成するために，人，物，金，時間，情報，技術システム，市場など経営上のあらゆる資源を経済的・効果的に活用することを心掛けなければならない。そのために管理者は，

- ・工場の方針・目標を作業管理活動に反映させるように積極的に努力する。
- ・作業の進捗状況を上役が正しく把握できるように報告する。
- ・他の部門，又は他の管理者と常に連絡・協調を保つ。
- ・進んでスタッフ機関に対し助言・助力を求める。
- ・能力の不足している作業者の育成をする。
- ・作業者が自らの能力を高めることに意義を感じ得るような環境をつくる。
- ・作業者が意欲をもって働くような人的環境をつくる。
- ・組織全体としての総合能力を高めるようにする。

このように管理の特徴は多面性ということであるが，これを4つの面に分類し，それぞれの面から，管理の基礎としてよく把握する必要がある。すなわち，日常の作業管理，作業の改善，部下の育成，人間関係の4つの面に対して手落のないように管理活動を進めるべきである。

⑧ 日常の作業管理

管理を効果的に進めるために、計画→指令→統制（Plan→Do→See）のデミングサークルを確実に実施しなければならない。

計画の段階で注意すべき事項は次の4つのステップである。

• 目的を明らかにする。

組立職場で生産活動を行う場合、いつまでに何を何台完成しなければならないのか、明確にしておくことである。このとき何が問題で何が問題でないか、具体的に明らかにする。

• 事実をつかむ

計画を立てる場合、目的に照して適切な事実を詳細につかむことである。例えば、部品の入荷状況はどうか、不良部品はないか、設計的問題は解決されているか、作業人員は適切かなど、事実を落ちなく、無駄なく、整然とつかむことである。

• 事実について考える

つかんだ事実に対して、作業を進める際に問題が起きないか、考えることである。問題発生が予想される場合は手を打って、前もって解決するようにする。

• 計画案を立てる

計画を立案する場合は必ず誰がいつまでにやるか、作業分担を明確にする。分光光度計の組立作業の場合、製品個々についてはPERT図にまとめるのが最も適している。各製品の全体計画としてはガントチャートが適している。

赤外分光光度計WFD-11形の作業計画をPERT図に表した例を157頁に、また各種分光光度計の生産計画をガントチャートにわたした例を159頁に示している。これらはいずれも担当する作業名は省略した。また、製品の工程表、生産台数などについては仮定である。

• 指令する。

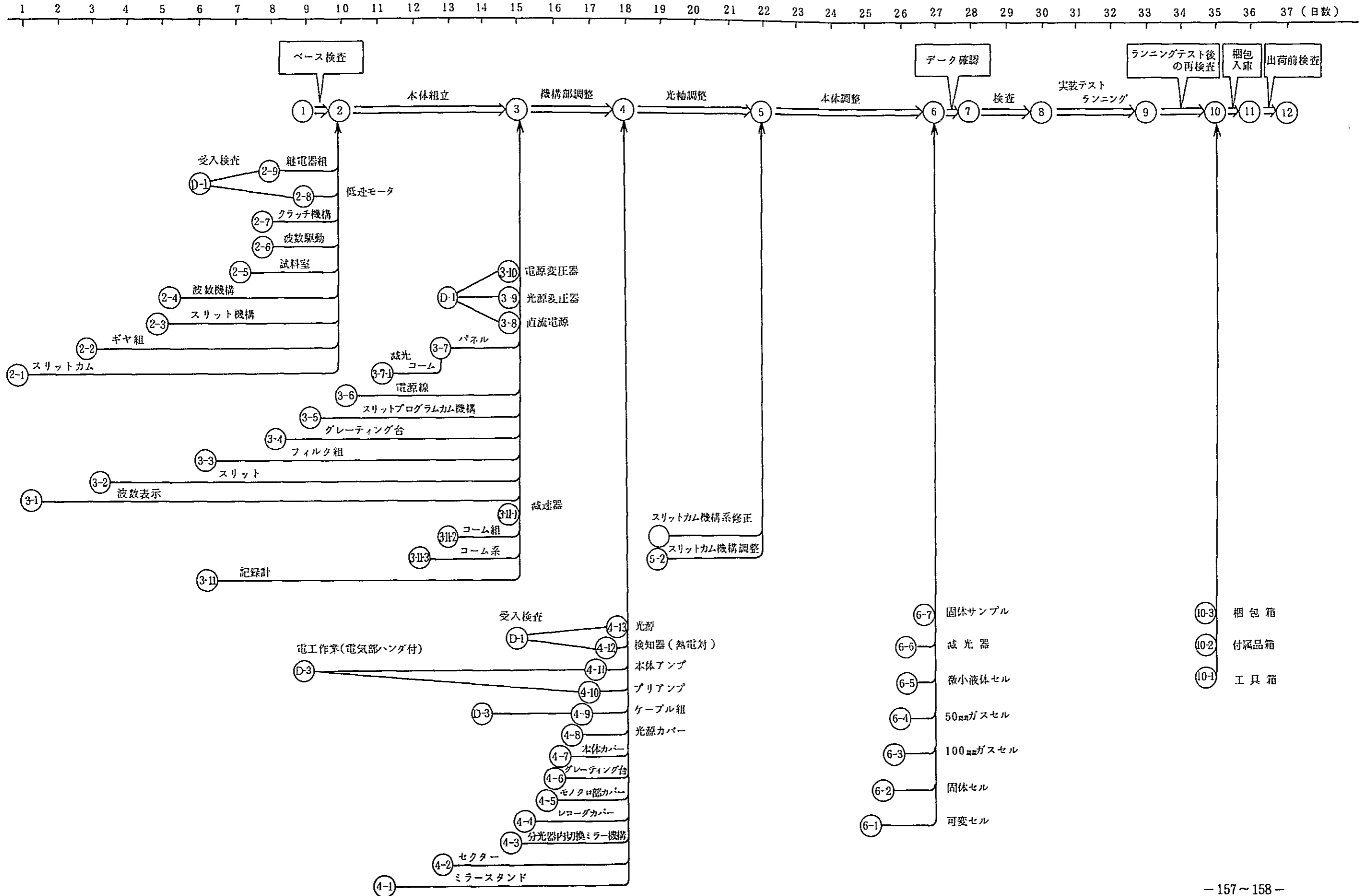
作業者がよく理解し、意欲をもって作業するように心掛けることが大切である。そのためにも計画表を作成し、これに基づいて作業者に説明することは理解を深めるのに役に立つ。誰にどの作業を割当てるか、過去の経験、今後の育成方向、作業熟練度などをよく考えて割当てる。

作業を割当てる際は必ずいつまでに完成させなければならないか、期限を明らかにして、相互理解のもとに命令する。忘れてはならないことは作業者が実行意欲をそえられるような与え方をすることである。

• 最後に必ず実施しなければならないのが統制である。

計画と実績には必ず差がでてくる。この差を縮めて、目標を達成するように手を

赤外分光光度計WF D-11形組立調整作業のPERT図



1

2

3

4

5

6

7

8

組立作業計画表（ガントチャートの例）

製品名	作業項目	日											
		1	5	10	15	20	25	30	1	5			
赤外分光光度計 WFD-11形 (5台)	部組												
	電子組												
	総組												
	調整												
	検査												
紫外分光光度計 WFD-8B形 (5台)	部組												
	電子組												
	総組												
	調整												
	検査												
赤外分光光度計 WFD-7G形 (5台)	部組												
	電子組												
	総組												
	調整												
	検査												

打つ。これが統制である。適切な統制を行うために管理者は常に現場を見て事実をつかむことが最も重要である。また部下から毎日報告を聞くことである。

⑩ 作業の改善

不良低減，作業時間短縮，工程長短縮の各面から，現在の作業状態を見つめて，それぞれ10%低減あるいは20%低減などの目標を決め，その達成のためには何を改善すべきかを考えて実施する。作業改善こそが現場体質を強くする。

- ・現場では組立調整，検査，運搬，停滞という4つの現象を経過して最後に完成品となっていく。このうち組立，調整だけが製品の付加価値の向上に貢献する現象であり，残りの検査，運搬，停滞は直接的には，原価のみの増大につながる現象である。したがって，検査，運搬，停滞を排除して組立，調整のみで生産活動が行われるようにする。検査を排除することによりかなりの抵抗を感じるが，最終工程で検査するのはやめて，中間工程で作業者が自主点検するようにして，品質は作業中に作り込むという考え方である。したがって不良が発生しないような組立調整方法に改善することである。
- ・作業時間，工程長の短縮に対しては徹底的に治具化，雇化作業を進めることである。

⑪ 部下の育成

職場の能力を上げるためには部下の育成が不可欠の課題である。

育成の内容としては，

- ・作業改善能力を養成する。
- ・作業各人の守備範囲を拡大し，分業化したときどんな作業でもこなせるようにする。
- ・小集団活動を導入し，集団としての改善の仕方，討論の仕方，アイデア発想の活性化を育成するとともに，グループ長に対してはリーダーとしての役割を認識させる。
- ・各種作業の訓練を実施する。

いずれの場合も，管理者の側から見ても，部下自身から見ても，組織全体から見ても，役に立つ人材に育成する。

⑫ 人間関係

仕事をするのは人であり，その人と人との関係がうまくいっているといかないとでは仕事の成果に雲泥の差がある。

部下も人であり，機械のように操作できるものではない。その部下の行動の原因を，しかも核心的原因をつかみ，扱う必要がある。原因をつかまずに一律に扱ったり，軽率な判断を行ったりするならば，決して望ましい結果は期待できない。

部下の欲求は何かをはっきりつかんだ上で仕事を与えていく。そして組織の進む方

向と部下の欲求が合うように指導し、常に人の和が生まれるような職場雰囲気を作り出す。そのための努力を惜んではならない。そして職場の士気を上げるのである。

そのためには、

- ・問題に当面して、問題解決の提言ができる者に、最も敬意が払われる雰囲気である。
 - ・役割を分担しあい、組織目標を達成するなかで、本人が活き、かつ活かされている。
 - ・お互いがパートナーとして同一のテーブルにあり、変化に対して柔軟性がある。
- などの職場雰囲気を作り出すことである。

(3) 作業技能のレベルアップ

① 基本作業の徹底

㉑ はんだ付け、ねじ締め付け、圧着作業の訓練

はんだ付け、ねじ締め付け、圧着作業は機器の組立てに欠かせない重要な作業である。これらに関しては練習用機器を準備し、定期的に訓練する必要がある。その訓練の仕方としては、入社時に一定期間訓練するほか、入社後も定期的に訓練する。多品種、少量生産工場での品質は、作業者の基本作業技能によって大きく左右される。したがって適当な指導員がいない場合は海外から講師を招いて教育訓練を徹底させる必要がある。この技能が工場の大きな財産となる。

㉒ 基本作業有資格者制度の導入

基本作業について認定試験を実施し、それに合格した作業者だけがその作業ができるようにする。

例えば、ねじ締め付け作業では、ねじ締め付け板を準備して、M4、M3、ワッシャ、スプリングワッシャを一定の時間内に、一定の数だけ取り付ける実技試験とねじ締め付け作業に関する基本的な学科試験を実施する。いずれも基準点以上とれた者をねじ締め付け作業の有資格者とする。

はんだ付け、圧着作業についても同様である。

㉓ ねじ締め付けトルク規準の制定

ねじ締め付け作業については下記のように、ねじの材質により締め付トルクを決めて規準として制定する。

単位：kg-cm

ねじ呼び径	ねじ材質の締め付けトルク	
	黄銅	鉄
M2	1.2～2.0	1.5～2.5
M3	4.5～6.5	6～8
M4	1.0～1.5	1.3～2.0
M5	2.1～3.0	2.7～3.8
M6	3.6～5.2	4.5～6.5

① 電工作業基準の教育実施

電気部品の組立工程規程（1982年6月制定）は作成されているがこれについての作業員への教育が徹底されていない。これについて定期的に教育を実施し、作業員全員が熟知するようにする。

② 作業標準の確立

① 代表的な作業測定法として

- 直接時間研究法
- P T S法
- 標準資料法
- ワーク・サンプリング法

などがある。いずれかの方法を用いて作業標準時間を科学的に決める必要がある。

当工場では過去の経験だけで作業標準時間を決めている。

• 直接時間研究法

この方法は作業測定手法のもっとも伝統的で代表的な方法である。

次のような手順により、標準時間を決める。

作業方法を標準化する。

作業内容を分析し記録する。

各作業内容ごとの経過時間を記録する。

作業員の仕事を設定する。

実測経過時間を設定値で修正し、標準の作業員の作業の速さになおす。

• P T S法（Predetermined Time Standard, 既定時間法）

人間の行う動作をいくつかの基本動作に分解し、それぞれの基本動作について、その性質や型に応じてあらかじめ時間値を決めておけば後はどんな作業でもこの基本動作に分解し、決められた時間値を適用すれば標準時間を決めることができる。

その特徴は、

標準時間の設定が早い

評定を必要としない

作業着手前の標準設定ができる

作業改善に役立つ

適用範囲が広い

などがあげられる。

• 標準資料法

一連の類似の仕事について基本時間をきめて、机上でそれらを合成することによ

り、ある特定の仕事の標準時間をきめる。

・ワーク・サンプリング

ランダムな時間間隔で作業者を観察し、統計的な考え方を導入して標準時間を決める。

⑤ 技術者による作業内容の見直し

作業者の技能だけを頼りにした作業をせず、作業内容を技術者がよく観察し、作業方法を改善する。そのためには、組立職場の職制（課長、又は主任）に技術スタッフを2～3名置くことが望ましい。

⑥ 作業指導書の作成

作業手順と内容が作業者個人の頭の中にあるだけで、文書として表されていないのでは、技術の伝承がされず、作業の成果についても個人差がありすぎる。これらの欠点をなくすため、作業指導書を作成する必要がある。特に調整作業については必ず作業指導書を作成する。できるだけ作業者個人が持っているノウハウを引き出してそれらを作業指導書に明記する。

⑦ 規準を守る躰教育

規準を制定しても各人がこれを守らなければ意味がない。これを守るための躰教育を実施する。

⑧ 技能者の相互研鑽

① 同一組立・調整作業の繰返し訓練

作業者各人に同一組立・調整作業を繰返しやらせ、正確な作業が短時間でできるように訓練する。

② 電工技能競技大会の実施

電子回路組立て作業者を対象に下記内容を織り込んだ課題の実技競技大会を実施し、技能に対して相互研鑽を図るようにする。

ねじ締め付け作業

プリント配線基板組立作業

パネル、シャーシ組立作業

配線の結束作業

圧着作業

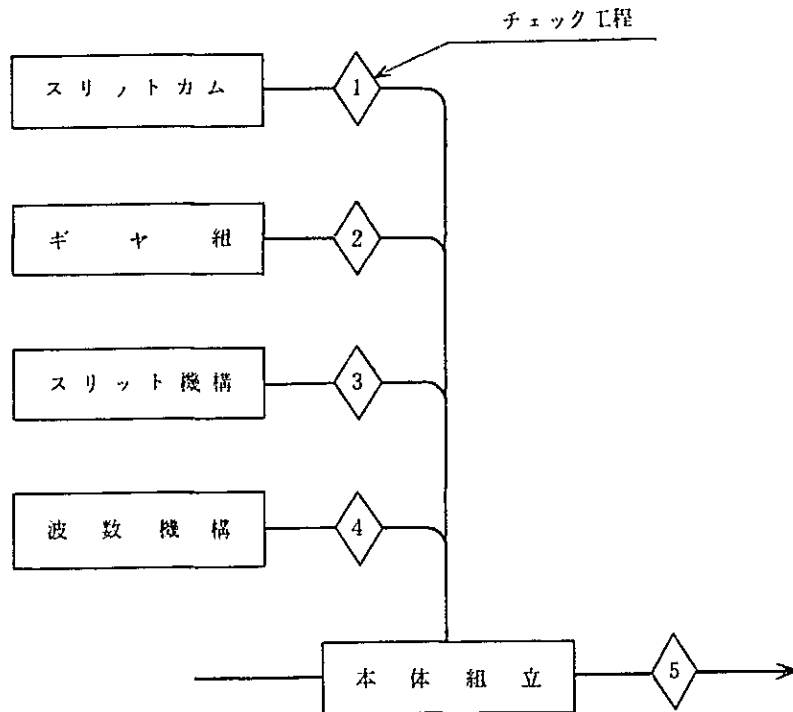
図面の見方

一定時間内に完成するようにし、減点法で採点し順位を競う。これにより作業者が技能についての認識を高め、品質の高い製品が生産されるようになる。

(4) 品質保証体制の確立

① 品質チェック体形の確立

製品別に作業工程図を作成し、その中に各工程終了後チェックするポイントを明示する。例えば、赤外分光光度計WFD-11形の作業工程図で下記のようにチェック工程を設け、何をチェックするかを作業指導書又はチェックシートに明示する。



これらのチェックはすべて作業員自身が自主点検するのが最もよい。

② 品質は作業工程で作り込む体制

不良は作業員が作るものであって、検査はそれを発見するにすぎない。したがって不良が発生しない予防策を講じることが最も重要なことである。したがって、工程中の不良はできるだけ摘出して、分析し、再発防止策をする。工程中不良の摘出に関しては作業員に統一用紙を配布しておけば摘出が容易になる。これにより、品質を製造工程で作り込むようにする。

③ 後工程には絶対に不良品を渡さない作業方法

部品単体、部分組単体でその性能、精度、又は機能を完全チェックできるようなチェックカを製作し、これによって測定、チェックして、後工程には不良品は絶対に渡さないようにする。また誰が作業したかわかるようにして、作業員の責任を明確にする。これにより後工程から、不良手直して返却される後戻り作業がないようにする。

④ 自主点検方式

各作業工程ごとに点検表を作成し、点検のポイントを明示する。これらはできるだけ、絵を多くつかって、漫画的に表現すれば、作業者も見やすく、見落としがない。また合否の判定を客観的に明確にするため、感覚的に重い、軽いとか、強い、弱いなどの表現でなく、これらを数値化して表すようにする。また数値化不可能の場合は不良、良の合否になる限度見本を作っておく。さらにこれを使って作業すれば誰がやっても不良は出ないという、ほかよけ雇（やとい）を製作し採用する。

(5) 見える管理方式の導入

① 進行状況のヒシブル化

④ 進捗管理板の設置

組立職場内に誰でも作業計画、及び進捗状況がわかるように管理板を設置する。管理板としてはガントチャート方式、PERT図方式などを工夫改善して、職場に合ったものとする。これにより、全員が進行状況、問題点を理解でき、ベクトルが合って生産効率がよくなる。

⑤ 完成・未完成品の明確化

作業着手前、又は作業中途の未完成品と、作業完了した完成品が明確にわかるように分離する。そのためには未完成品を載せる棚台車と完成品を載せる棚台車を明示して、それらの上に載せるようにする。

⑥ 作業進度に応ずる製品移動

作業進度に応じて製品の置く場所を移動する。例えば、総合組立職場、調整・検査職場では、それぞれ5台ずつ作業する所に白線で明示して、作業進度に応じて製品を移動し、指定の場所で、指定の作業をするようにする。

② 部品・治工具類のヒシブル化

部品・治工具類・チェッカ類は棚台車上に、品名を明示して、誰でもわかるようにして置く。また、作業場所の近くに置くようにする。

③ 自律機能

組立・調整作業中に問題が起った場合、その問題点が誰にでもわかるように明示し、迅速に解決するようにする。またそれらの問題が自分の職場内で解決できるように、作業能力をあげて行く。また、設計的問題・部品加工上の問題、メーカー側の問題の場合でも即座に対策打合せができるよう日頃からその体制を作っておく。

④ 分業・ローテーション化

作業はできる限り、分業化・専任化するようにする。これにより品質のばらつきを少なくなるようにする。分業化・専任化が進むと、作業者が仕事にあきてくるので、一定

期間を経て、分業の内容を交換（ローテーション）する。

⑤ 作業量の明確化

生産計画に基づいた作業量を最低月単位で予測して、数値的につかむ。

作業能力と比較して、バランスを取り、毎日の作業が平均化するように作業量の平準化を図る。

⑥ 整理・整頓・清潔・清掃（4S）

職場内の進行状況が見えるようにするためには、4Sをきちんとすることが不可欠である。そのためには

- ・必要なものと不必要なものを区別し、不要なものは捨てる、又は職場外へ出す。
- ・必要なものを使いやすいように美的に並べる。
- ・きれいに衛生的に掃除をする。

これらのことを全員に周知徹底して、全員で掃除して、全員が守るようにする。決して一部の者だけで掃除してはならない。

(6) 作業意欲の向上

① 小集団活動の導入

小集団活動を工場全員の運動として取り上げ、これを導入する。これにより工場の活性化を図る。

小集団活動の主旨、内容などについては添付資料 6.16 で説明する。

② 工場内研究成果発表会の実施

・小集団活動発表会

発表者は小集団員で、成果の上がった小集団がその活動内容について工場幹部の前で発表する。その内容について幹部と小集団で討論し、さらに活動内容の質を向上させる。

・作業改善研究発表会

発表者は現場管理者、現場技術者で、作業改善した内容について工場幹部の前で発表する。

・改善展示説明会

小集団で作業改善した雇、チェッカ、治工具類を展示・説明し、全員で相互研鑽を図る。

5.4.2.2 組立作業工程の改善

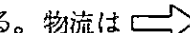
(1) 組立各部屋のレイアウト

従来分散していた部品倉庫，組立職場などを集約して，部品倉庫～部分組立～電工職場～総合組立～調整～検査～梱包～発送の各職場を現在の製品組立職場棟の1階に設置する。現在の各小部屋は小部屋に仕切られているため，各部屋間の壁を取除き，大部屋とし，新たに必要な壁だけを新設する。各工程と部屋の配置を169頁に示す。

- ・部品倉庫の壁は部品の入出庫管理を確実にするために設けた。
- ・電子回路部分組立職場は将来， μ -CPU技術を導入することを考慮して広くした。
- ・部品配膳から検査までは直線的流れ化を実現するために同一部屋とした。
- ・製品倉庫，発送梱包はそれぞれ製品の出入りを明確にするため壁を設けた。
- ・組立事務室は周囲と異質の業務内容であるため壁を設けた。

以上の理由で各部屋の仕切を考えている。これらの部屋のうち，電子回路，部分組立，及び部品配膳～検査の各部屋は，ごみやほこりの発生しにくい部屋とする必要がある。そのため床面，壁面はそれらを考慮した材質のものとする。実際の作業では従来と同様，上ばき制を実施する。

(2) 組立レイアウト

組立職場のレイアウトを171頁に示す。従来，分散していた各職場を集約化し，作業工程に応じた直線的進行経路を主眼とした流れ化ラインである。部品配膳～出荷の各職場が一貫ラインとなっているため，工程途中の作業仕掛りを少なくすることができる。このレイアウトの物流について説明する。物流はで示すとおりである。

- ・部品倉庫で部組別に保管された部品は配膳台車に専任者が配り，それらは部品配膳場所，又は電子回路部分組立職場へ送られる。
- ・各部組職場では，その配膳台車から必要量だけ部品を取り組立をする。
- ・部組をされた完成部組品はそれ専用の棚台車に載せ，総合組立職場へ送る。
- ・総合組立職場では5台ずつ組立て，完成次第，調整職場へ送る。同様に完成次第，検査，梱包，発送へと流れて行く。
- ・組立事務室は物流の入口と出口の中間にあり，物の出入の管理が容易なようにした。

以上のように作業工程に応じた直線的進行経路となっているため，製品組立の進捗状況が目で見えてわかる。また停滞が生じたときは問題が発生したときであるので，どの工程で問題が発生したか目で見えて容易にわかり，問題点の摘出とその対策に対して迅速に手を打つことができる。

このレイアウト変更の効果として下記が予想される。

- ・製品の進捗状況が誰が見てもわかる。
- ・問題点が見えるようになる。

- ・進捗に応じて製品が動くので、作業者のスピードも自然と速くなる。
- ・一つのラインで多機種の生産ができる。
- ・職場面積の有効活用が図れる。
- ・無駄が除かれ生産性が向上する。

(3) 部品倉庫

部品倉庫は従来分散していたものを一箇所に集約する。

① 大物部品倉庫

大物部品は持運びが困難であるため、専用の台車を準備してその中に保管する。組立への配膳もそのままの状態で行う。

また、物流の初工程であるので直線的流れ化となるように台車の置き方を工夫する。

② 電子部品・小物部品倉庫

小物部品は部組別に固定棚内に保管し、組立への配膳は棚台車で行う。

いずれの場合も保管はコンテナ(プラスチック箱)内とする。

③ 配膳準備

配膳は専任者を決めてその人が行う。また、配膳日は前もって計画的に決めておき、予定日通りに部品を集めて、配膳する。

現在部品の荷姿は紙包となっているが、これをビニール袋に入れ替える。

これにより、組立職場でのほこり・ごみの発生を防ぐ。

④ 配膳用コンテナ

部品保管及び配膳に使用するコンテナは173頁に示すように、塩化ビニール製のものが、防塵の面から見て、便利である。

⑤ 配膳用棚台車

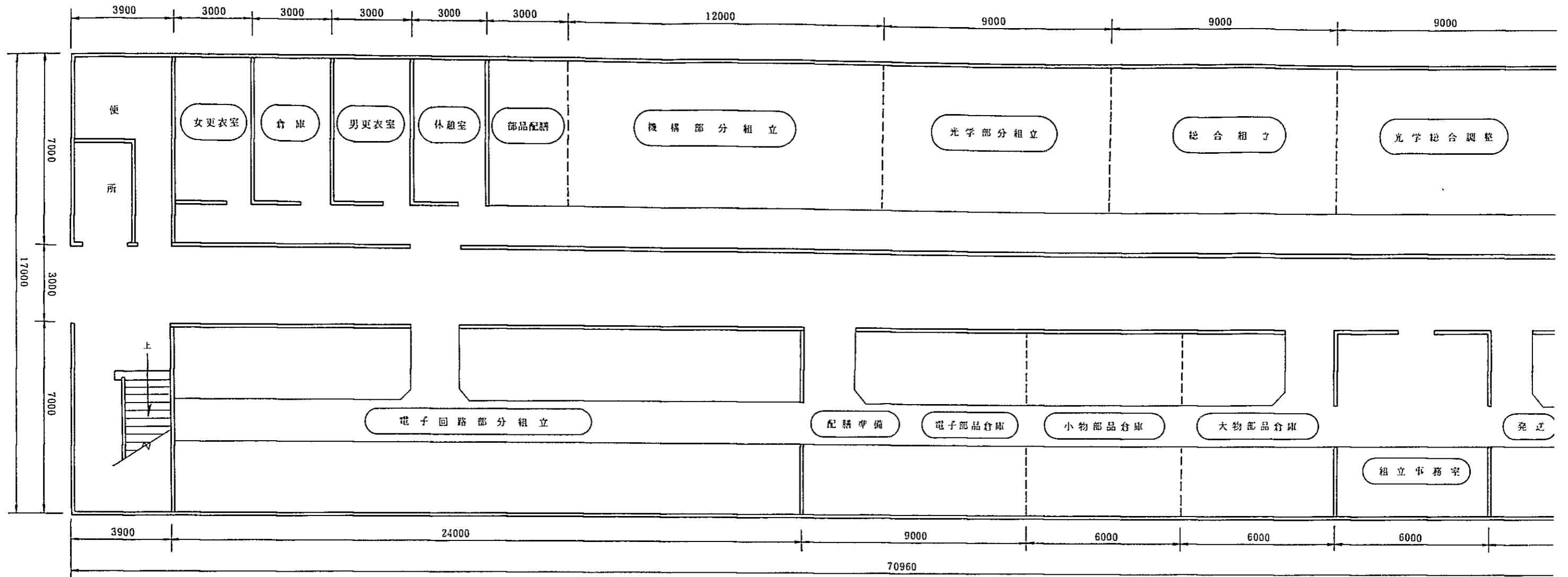
組立職場への部品配膳及び組立職場内で使用する棚台車を173頁に示す。

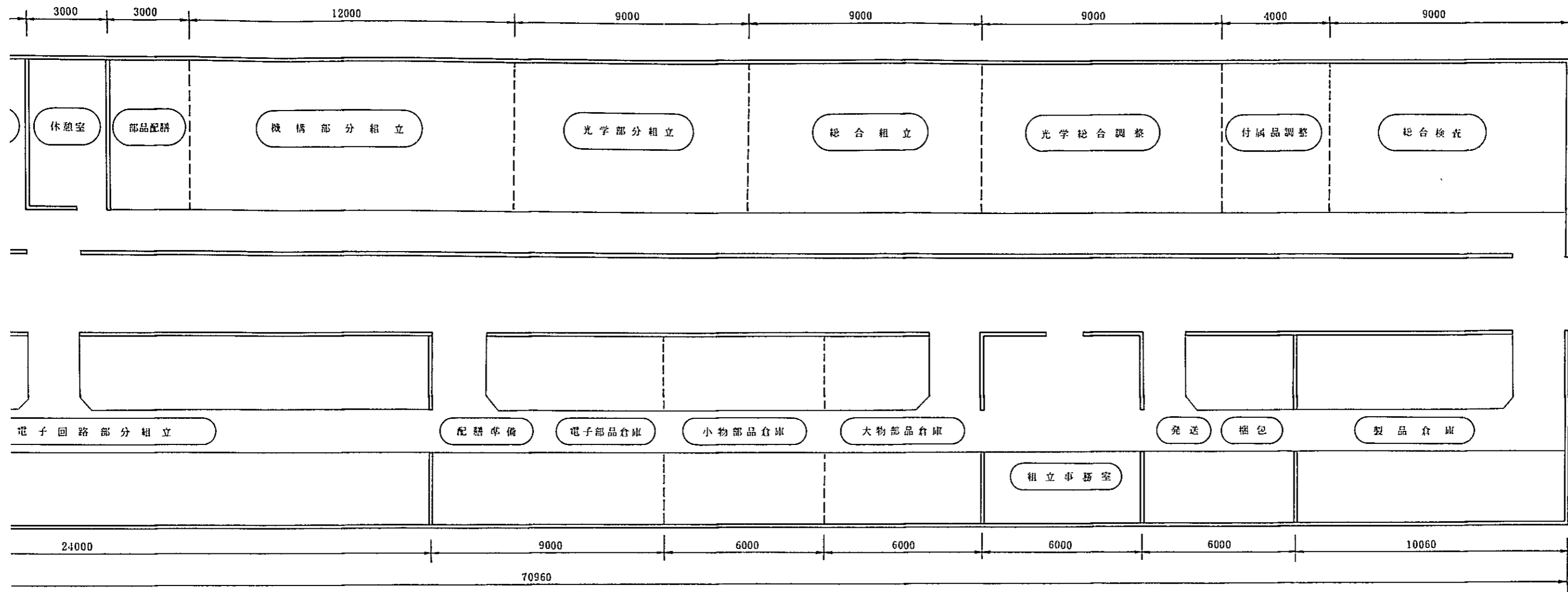
(4) 組立・調整作業

① 電子回路部分組立

- ・プリント基板組込み作業は同時に多数台組込めるように雇を設備する。
- ・はんだ付け作業が能率よくでき、異物混入防止を考慮したはんだごて台を工夫改良する。
- ・はんだごての温度管理を確実にするため、こて先温度の測定を1回/週以上実施する。
- ・はんだ付け作業の訓練を実施し、技能レベルを上げる。
- ・電子回路は単体調整化をさらに進め、本体組込後に調整する必要のないようにする。そのため調整用設備を充実する。

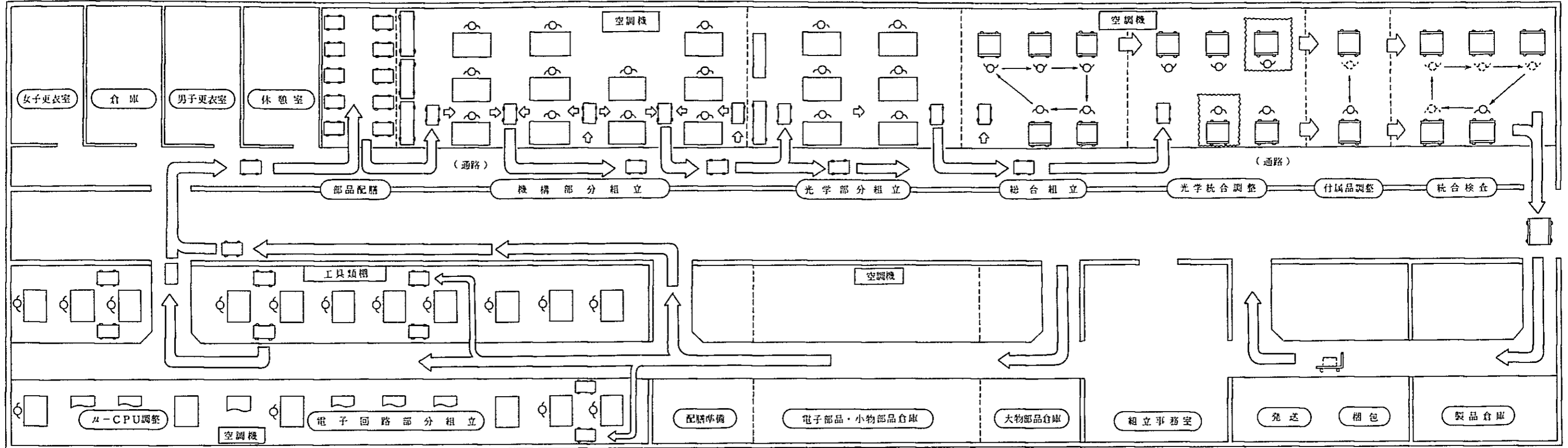
組立部屋のレイアウト

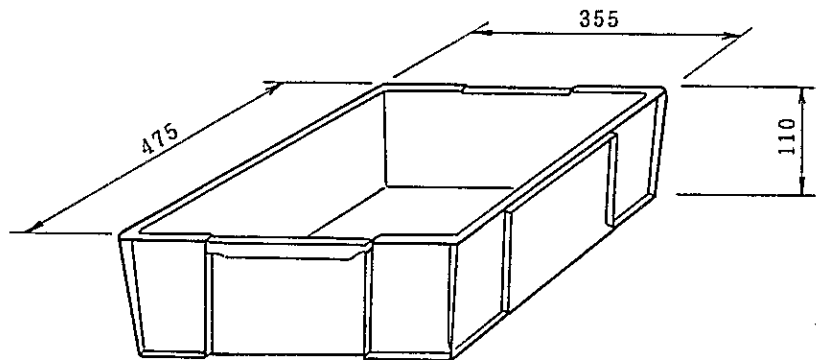




單位：mm
注：高 4000

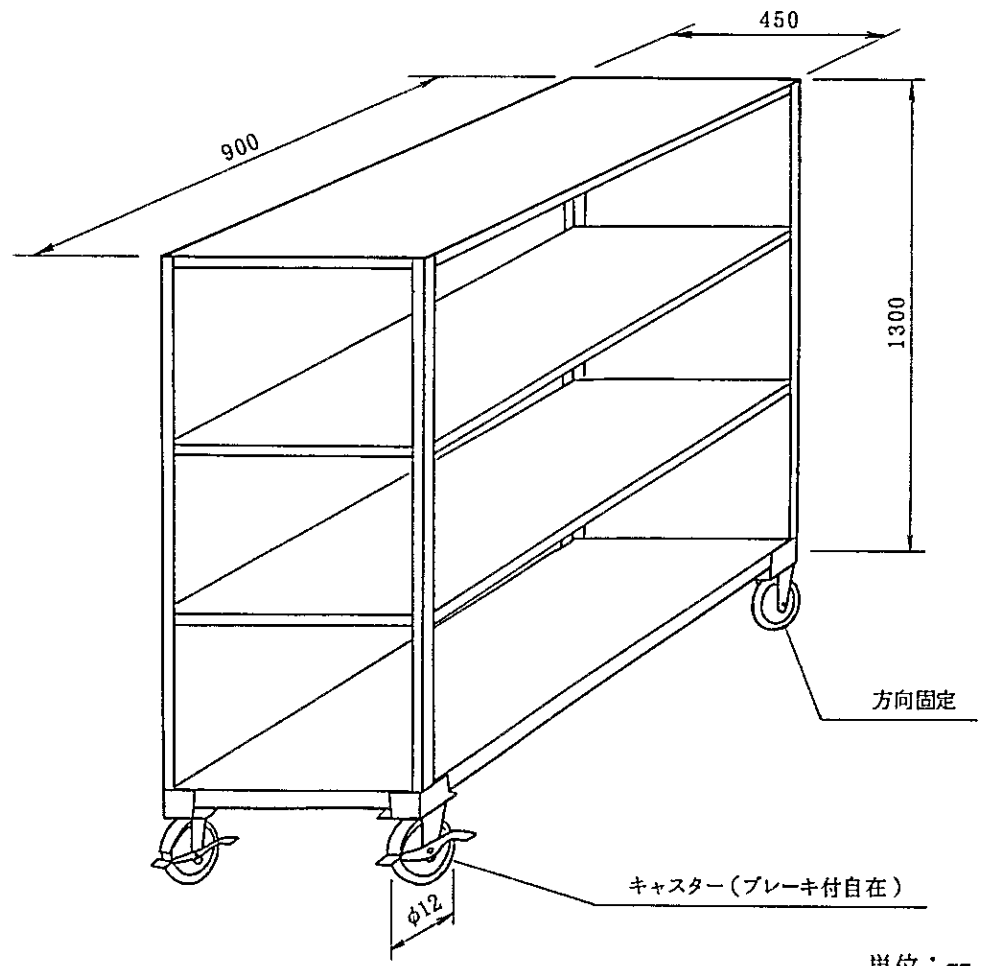
組立レイアウト図





単位：mm

部 品 コ ン テ ナ



単位：mm

棚 台 車

② 主要光学部品の検査

・回折格子

回折格子のエネルギー効率測定器として、赤外分光光度計の測定室部を改造し、アルミニウム反射鏡との比較測定が容易にできるようにする。回折格子のエネルギー効率は、レプリカにより変化することはほとんどないのでこの測定は抜き取り検査でよい。回折格子の回折波面測定器として干渉計を用いる。使用の便利さ、作業性を考慮するとサイゴ製の干渉計がよい。資料 6-2 に干渉計の詳細を説明する。

・非球面鏡

非球面鏡の面精度測定器として専用器は市販されていないが、サイゴ製干渉計の付属品として放物面測定器が市販されている。

・赤外検出器

赤外検出器の出力測定器として赤外分光光度計の受光部を改造して検出器測定専用器とする。この場合、検出器の取付けと位置調整は簡単にできるように改造する。

③ 機構部分組立

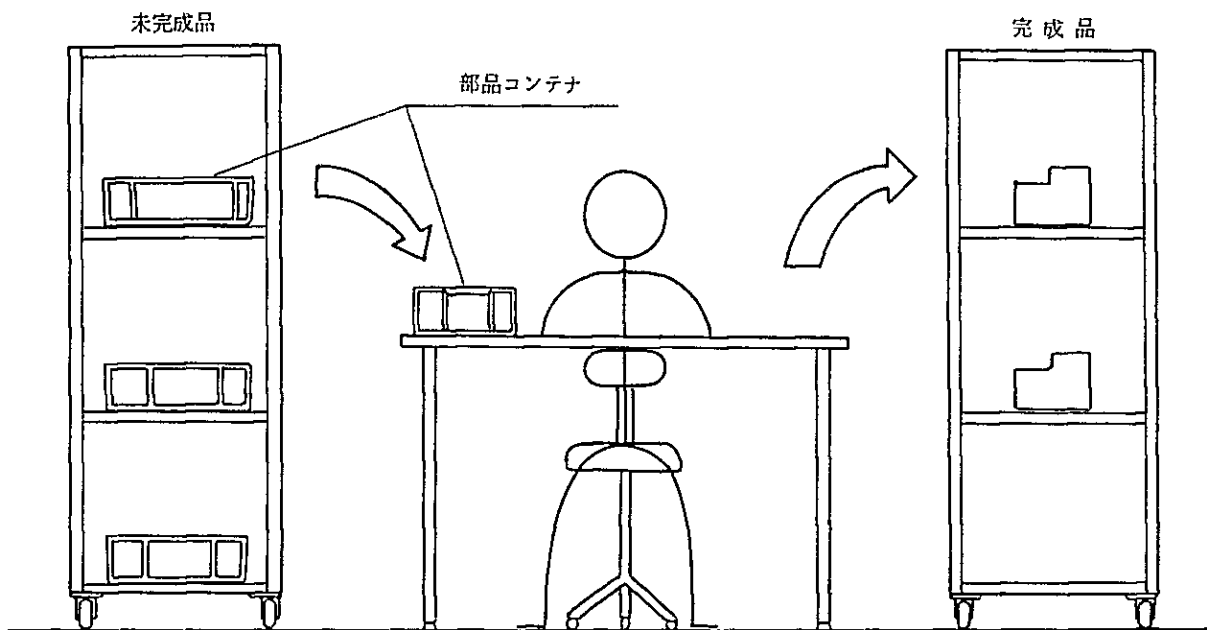
- ・組立職場内に作業者がいつでも見ることができるよう備付図面を置く。
- ・ねじ類は、組立職場内に常時放置しておく、これは簡単に誰でも取れるようにする。
- ・作業工程中の不良が摘出できるようにし、その月別統計をとり、同一の不良が再度発生しないように再発防止策を実施して製品の安定化を図る。
- ・作業中、不良を発見した場合、不良責任元で修理する。不良責任元では再発防止対策を実施する。
- ・作業はできるだけ雇を用いて作業して、能率を上げる。
- ・電動ドライバーを導入し、使用して能率を上げる。

④ 光学部分組立

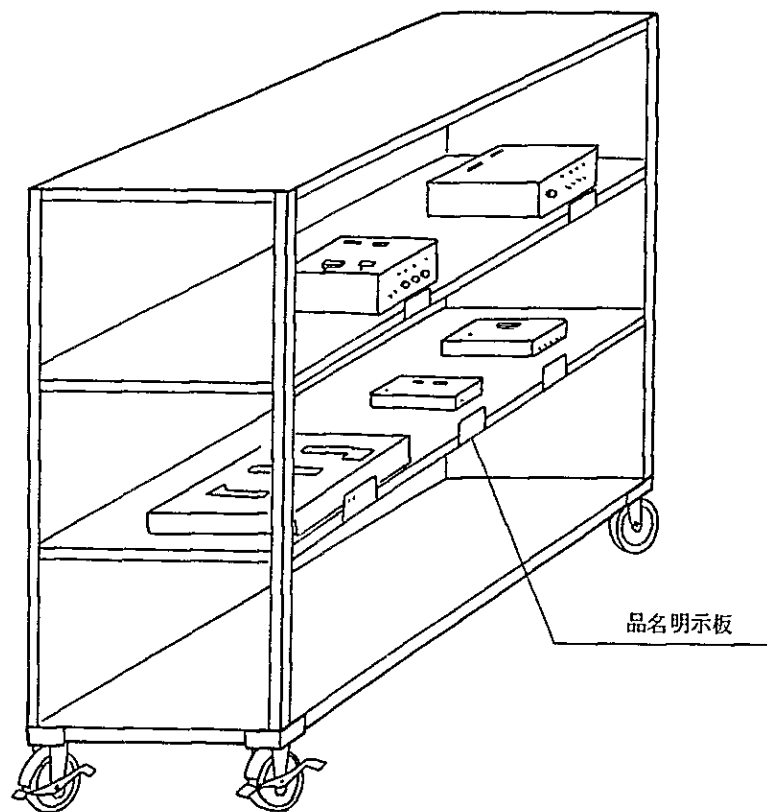
- ・部組単体で調整できるようにする。
- ・回折格子、非球面鏡の転写技術を向上させ、組立職場と光学部品加工職場間の後戻り作業をなくす。
- ・部組作業をする場合、未完成品と完成品を明確にするため、次頁のように棚台車を両脇に置き、一方は未完成品、一方は完成品をそれぞれ置く棚台車とする。
- ・治工具類、雇を置く棚台車は175頁に示すように品名を明示し、見える管理を徹底する。

⑤ 総合組立

- ・総合組立中に線くずなどの異物が入らないようにする作業方法を身につける。ねじ類を入れる受け皿を備えつける。



未成品と完成品を明確にして作業する



治工具類，雇の品名を明示した棚台車

- ・総合組立中に部品加工はせず、必ず前工程へ持って行ってそこで加工する。
- ・回転作業台に製品を載せて作業するが、その回転作業台の置き場所を指定しておく。
- ・5台ロットで組立てるが、作業を分業化して、2～3人で後を追いながら順次作業して行く（渡り鳥方式）。

⑥ 光学調整

- ・光学調整の作業指導書を作成して、現在作業者の頭の中にある調整手順を文書化する。すなわち、各個人の頭脳の中にある財産を共有化する。
- ・調整作業の標準時間を各工程別に詳細に分割して、時間を多く要している工程から順次改善を図る。
- ・ネック工程の問題をつぶして工程長を短縮する。
- ・177頁に示すような移動式暗室を設置して、光学調整作業を容易にする。

(5) 検 査

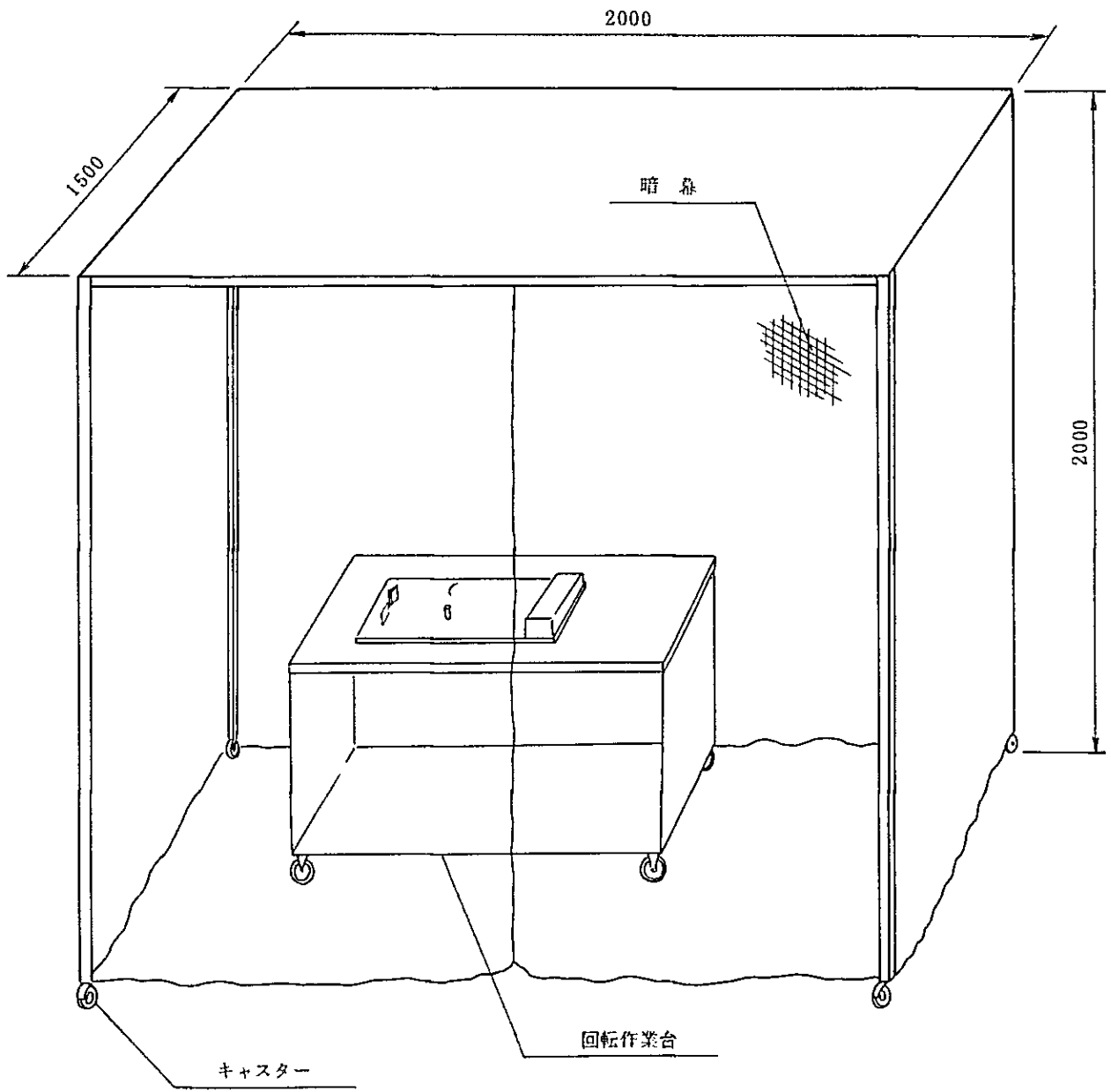
- ・検査手順書を作成する。この手順書は検査員の動作に従ってできるだけ具体的に絵入りにする。
- ・検査内容は感覚的表現を使わず、できるだけ数値化する。
- ・一人で多数台の検査を同時に行う。

(8) 梱包・発送

- ・付属品の保管レイアウトを改善する。
- ・運搬は機械化する。
- ・整理、整頓、清潔、清掃を徹底する。

5.5 近代化計画実施上の留意点

- (1) 本近代化計画は、中国側近代化構想の説明を受け、実状を調査し、中国側と再三にわたり意見交換を行った上でまとめたので、できるだけ具体的な提案を行い、実行可能な内容にまとめることができたと考えている。しかし詳細にわたっては、中国側の実状に合わせた修正を必要とする部分もあると考えるので、その場合は修正の上、実行に移して成果を上げられるよう念願し、近代化計画実施の主体は中国側にあることを強調しておきたい。
- (2) 工場近代化計画の実施に当って、工場幹部は近代化計画の内容について工場従業員全員によく理解させて、全員の協力が得られるように総力を結集し、自らが卒先・垂範して計画を推進させることが必要である。
- (3) 工場経営の体質改善には生産量の拡大が最も重要であり、その意味で生産5か年計画は重要である。しかしながら、この生産5か年計画の内容は、新製品が5機種も含まれ、開



単位：mm

移動式暗室

発計画が過密すぎるので、実行は非常に困難と思われ、計画の見直しが必要である。特にマイクロコンピュータ搭載製品の開発には、従来製品よりも時間がかかるので注意が必要である。

- (4) 近代化計画を実施するに当り、管理者教育を実施して、管理面の改善と合わせて近代化計画を実施されることを要望する。
- (5) 管理教育は理論を知るのではなく、実用効果の出る実地教育が必要である。
- (6) 製品品質は材料部品品質が基礎となり、それらの集積されたものであるから、中国全体の材料部品品質の向上なしには製品品質の向上はあり得ないことを強調しておく。
- (7) 部品加工については調査対象外であるが特に注意すべき点を指摘しておく。
 - ・光学基台の加工は高精度を要求されるので数値制御工作機械の使用が必要である。
 - ・板金加工・表面処理の技術改造が必要である。
 - ・赤外干渉フィルタの製造技術は高水準にあるが、製造設備が古いため、生産性が低く、公害問題もあり、高性能多層膜蒸着装置の導入と、健康管理のための排気処理設備の完備が必要である。

第6章 添付資料

6.1	μ-CPU技術の導入	181
6.2	ザイゴの万能型レーザ干渉計システム	181
6.3	管理技術導入に関する実施スケジュールと教育内容の概要	187
6.4	近代化に関する導入設備リスト	188
6.5	複写設備資料の関係企業名及び所在地	189
6.6	電子式複写機カタログ抜粋	190
6.7	ジアゾ式複写機カタログ抜粋	216
6.8	生産の流れと管理のしくみ例	239
6.9	工場内標準化の主なプロセスと担当部門	240
6.10	工場内標準の分類体系例	241
6.11	購入品仕様図制度の実施について	242
6.12	設備保全業務のフローチャート例	245
6.13	改善提案・表彰制度の実施について	246
6.14	工場内教育のプログラム例	248
6.15	天津市光学儀器廠における生産管理の問題点分析表	253
6.16	生きがいのある職場作り	255

第6章 添付資料

6.1 μ -CPU技術の導入

μ -CPU技術導入に対しては、従来の製品技術とは全く異質の技術を要するため、新たな技術開発体制を整える必要がある。そのステップとして下記の提案をする。

- (1) μ -CPUに関する技術者を養成する。

ハードウェア技術者 5名以上

ソフトウェア技術者 5名以上

- (2) 海外との技術提携により、 μ -CPU内蔵製品を導入する。

この際、 μ -CPUユニットとして提携先より購入し、 μ -CPU付き製品として生産する。

- (3) μ -CPUによる機器制御技術を導入する。

- (4) μ -CPU関連設備を購入し、生産体制を整える。

6.2 ザイゴの万能型レーザ干渉計システム

- (1) 主要能力

- ① ・平面 ・凸球面 ・凹球面 ・放物面 の表面の不規則性の測定
② ・窓 ・プリズム ・レンズ ・レンズ系 ・光学系の透過波面の測定
③ ・凸球面 ・凹球面 の曲率半径の測定

- (2) 特徴

- ① 本体に取り付けられるアクセサリによって万能性が発揮できる。
② 電子式自動干渉図形処理装置と連動できる。

- (3) 購入先

キャノン販売株式会社光機販売三課

東京都港区三田3-11-28

電話 03-455-9565

- (4) ザイゴ干渉計システム定価の代表例(1983年8月現在)

付属品との組合せにより各種測定が可能であるが、下記に全システムを示す。詳細はメーカーに問い合わせカタログの内容を検討して、使用頻度を考慮して、代表的なものを選ぶ必要がある。

・マークII本体(9型ビデオモニター付)	7,940千円
・写真装置 VC-2	1,330
小計	9,270

• 透過型平板 (口径)	33 mm	(反射率)	4%又は90%	280千円
	102		"	600
	152		"	1,010
			小計	1,890
• 参照平板	33		4%又は90%	220
	102			480
	152			700
			小計	1,400
• 透過型球面レンズ (寸法)	33	(f/No.)	1	1,580
	"		2	1,260
	"		4	850
	"		8	760
	"		16	630
	102		0.75	3,150
	"		1.5	2,650
	"		3.3	1,580
	"		7.2	1,580
	"		11	1,580
	"		15 (発散)	1,330
	"		15 (収束)	1,330
	"		25 (発散)	1,330
	"		25 (収束)	1,330
	"		35 (発散)	1,330
	"		35 (収束)	1,330
	"		45 (発散)	1,330
	"		45 (収束)	1,330
	"		±50 (ズーム)	7,560
	152		2.2	4,040
	"		3.2	3,150
	"		5.3	2,970
	"		10.4	2,650
			小計	4,1550
• 参照球面 (口径)	37	(反射率)	4%又は90%	320
• アパーチャーコンバーター	102 mm	→	33 mm	1,890

	102 mm	—————>	152 mm	2,650千円
			小 計	4,860
• 曲率半径測定	スケール(450 mm)			410
	延長スケール(900 mmごと)			190
	デジタルカウンター付スケール(1,000 mm)			2,650
			小 計	3,250
• 調整マウント	102 mm	2軸		280
	〃	3軸		630
	〃	3軸(マイクロメータ付)		890
	〃	5軸		760
	〃	5軸(マイクロメータ付)		1,010
	152 mm	2軸		450
			小 計	4,020
• 試料ホルダー	102 mm	自動軸出し		140
	〃	汎用		220
			小 計	360
• 減衰板	51 mm	保護マウント付, スタンド付		320
	102	〃 〃		510
	152	〃 〃		820
			小 計	1,650
• 除震装置	ハニカム定盤, エアテーブル(1 m × 2 m)			1,890
	石定盤, エアテーブル			2,500
				90
			小 計	4,480
• マークII予備部品	102 mm	33 mmアダプタープレート		90
		交換テレビカメラ, CCTV--MK		380
		交換ビデオモーター, VM-1-MK		240
		レーザー管, 138--MK		160
		レーザー電源, 138PS--MK		110
		ビデオカメラ用35mmカメラアタッチメント		260
			小 計	1,240
			合 計	73,970

上記設備のうち、工場内での必要測定項目を決めて選択して購入する。

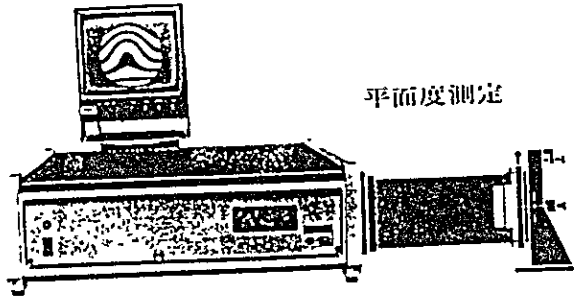
(6) 代表的設置例

測定項目	付属品例
平面度測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4%反射率の透過型平面板 ○ 2軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー
平面の透過波面測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4%反射率の透過平面板 ○ 4%反射率の参照平面板 ○ 2軸の調整マウント
平行度（楔）測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー
凹面形状測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 透過型球面レンズ ○ 3軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー
凸面形状測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 透過型球面レンズ ○ 3軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー
非接触球面計 （曲率半径と面形状の測定）	<ul style="list-style-type: none"> ○ 透過型球面レンズ ○ 3軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー ○ 曲率半径測定用スケール又はデジタルカウンター
レンズ又はレンズ系の 性能検査	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4%反射率の透過型平面板 ○ 2軸の調整マウント ○ 3軸の調整マウント ○ 参照球面 ○ 自動軸出しホルダー（2台）
放射面形状測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 透過型球面レンズ ○ 2軸の調整マウント ○ 開口付き参照平面板 ○ 3軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー（2台）

測 定 項 目	付 属 品 例
ゆるい凹面又は凸面の形状測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 発散タイプの透過型球面レンズ （凹面の場合） ○ 収束タイプの透過型球面レンズ ○ 3軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー
プリズム検査	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4%反射率の透過型平板 ○ 減衰板 ○ 2軸の調整マウント ○ 自動軸出しホルダー

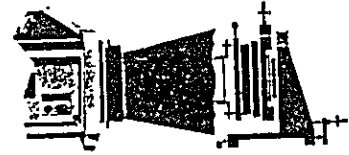
上記の組合わせを絵で表したものを次頁に示す。

代表的な設置例



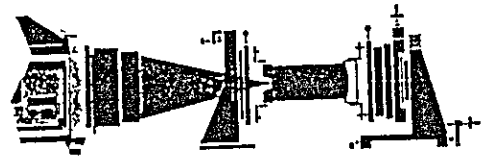
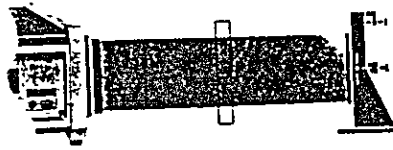
平面度測定

ゆるい凹面の形状測定(曲率半径が比較的大きい凹面)



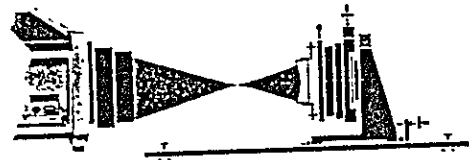
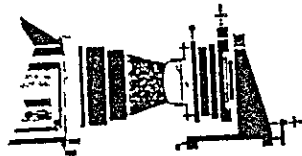
平面の透過波面測定

放物面形状測定



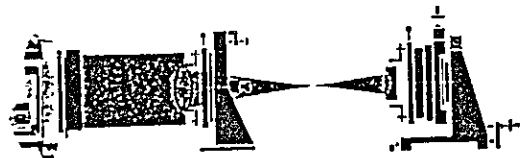
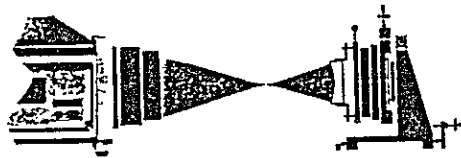
凸面形状測定

非接触球面計として



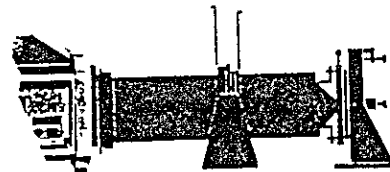
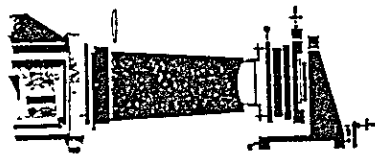
凹面形状測定

レンズまたはレンズ系の性能検査、



ゆるい凸面の形状測定(曲率半径が比較的大きい凸面)

プリズム検査



6.3 管理技術導入に関する実施スケジュールと教育内容の概要（参考資料）

1. 導入教育の期間

管理技術の諸理論の講座と実習を含めて約3か月とする。

2. 海外技術者の人員

総括及び各論担当・実習担当を含めて3名程度

3. 教育の形態

- ① 工場幹部・管理者対象教育（座学）
- ② 改善実務者対象教育（座学・実習）

4. 教育内容の概要

- ① 工場幹部・管理者対象教育
 - a) 管理技術概論 b) 生産管理システム c) 情報管理 d) 設計管理
 - e) 調達管理 f) 在庫管理 g) 工程管理 h) 原価管理 i) 品質管理
 - j) 製造・検査設備管理 k) 教育・訓練
- ② 改善実務者対象教育
 - A. 生産技術教育（I E）
 - a) 生産技術概論 b) 工程分析 c) 連合作業分析 d) 動作研究
 - e) 時間研究 f) 稼働分析 g) 標準時間 h) 配置計画と運搬管理
 - i) 経済性評価 j) 問題解決の方法
 - B. 品質管理
 - a) 品質管理 b) 問題点整理の手法 c) 小集団活動の進め方
 - C. 実習
 - a) I E手法に基づく改善実習
 - b) 1機種をモデルにした生産準備作業実習

5. 教育スケジュール

教育区分	1か月目	2か月目	3か月目
工場幹部・管理者対象	←————→		
改善実務者対象(座学)	←————→		
“ (実習)		←————→	

6.4 近代化に関する導入設備リスト(参考資料)

区分	品名	数量	仕様の概要	参考金額 (日本円)
複 写 設 備	1. 電子式複写機本体	1台	XEROX4800相当品 原稿サイズ：最大A3 用紙サイズ：A3～B6 複写倍率：1対1 1対0.811 1対0.707 複写スピード：40枚/分 上記程度の機能を有するもの	2,500千円
	2. コピー用紙・トナーなど 消耗品及び保守部品	必要量		2,500千円
	3. シアノ式複写機本体	1台	JIM CD-200W相当品 複写幅：A1サイズ(660mm) 給紙方式：手動	200千円
	4. コピー用紙・現像液など 消耗品及び保守部品	必要量		300千円
放 送 設 備	1. 放送設備機械及びケーブル 等の副資材	1式	・アンプ ・カセットデッキ ・タイマー ・エレクトロチャイム ・マイクロホン ・スピーカ ・ケーブル など	2,000千円
	2. 工場内設置工事	1式		3,000千円

注記：1. 電子式複写機は日本国内においては通常リース方式がとられており上表については日本国内における一括買取り方式の場合の見積りを引用した。

なお、消耗品及び保守部品については現状の実績値が無い為に運転開始に最低限用意すべき金額を見積った。

2. シアノ式複写機は日本国内においても買取り方式が通常とられているためその金額を引用した、なおコピー用紙等消耗品については電子式複写機の場合と同様の考え方をした。

3 放送設備については、天津市光学儀器廠と同規模の日本国内の工場に設置するとして見積った。

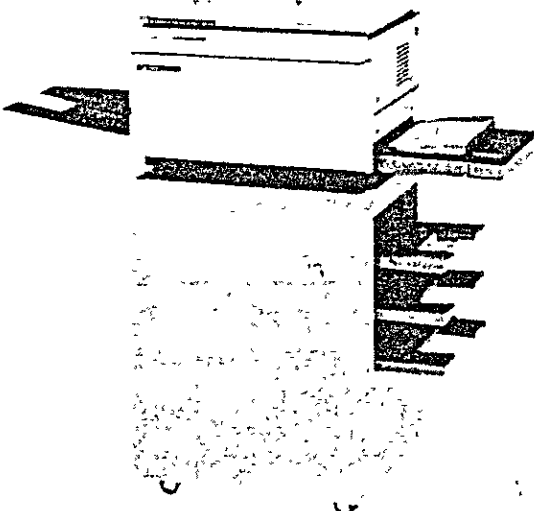
6.5 複写設備資料の関係企業名及び所在地(参考資料)

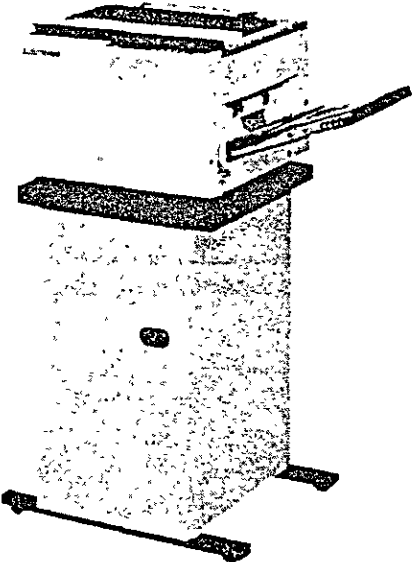
区 分	企 業 名	所 在 地	電 話 番 号	掲 載 機 種 形 式
電子式複写機	富士ゼロックス(株)	東京都港区赤坂3-3-5	03-585-3211	2000 2100 2370 2670 2830 2970 3970 4130 4150 4370 4600 4800
	キヤノン販売(株)	東京都港区三田3-11-28	03-455-9602	NP-120RE NP-122 NP-122RE NP-211 NP-270RE NP-300RE NP-401RE NP-500RE PC-10 PC-20 LD-10 SC-120 SELEX-A1R
シアソ式複写機	コピア販売(株)	東京都港区三田3-9-7	03-452-7111	CD-10 CD-100 CD-200 CD-200W CD-201A CD-401 CD-401A F-1II MG-1800N MG-2200W MG-3500IV MG-5000XIII
	(株) リ コ ー	東京都港区南青山1-15-5 (リコービル)	03-479-3111	SD100 SD105 SD205II SD255 SD405 SD455 SD700

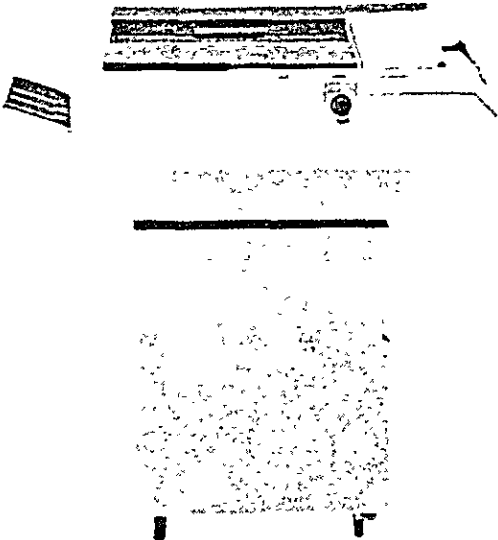
その他の日本国内の複写設備取扱企業名及び所在地

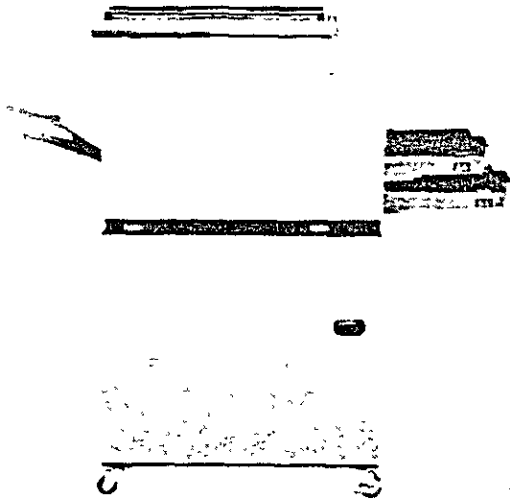
企 業 名	所 在 地	電 話 番 号	取 扱 機 種
シャープビジネス(株)	大阪市阿倍野区長池町 22-22	06-621-1221	電子式複写機
ミノルタ事務機 販 光 (株)	東京都港区芝5-29-12	03-455-6421	シアソ式複写機 電子式複写機

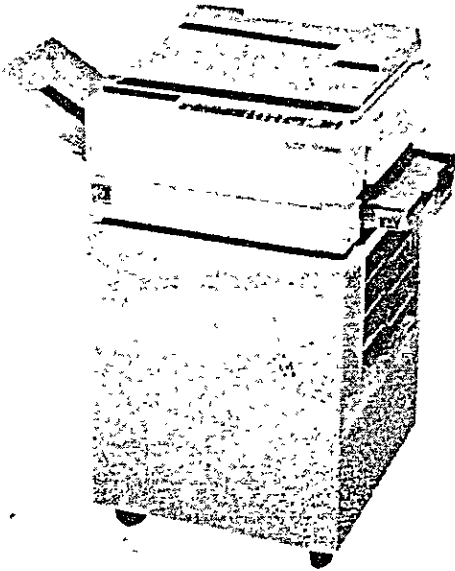
6.6 電子式複写機カタログ抜粋

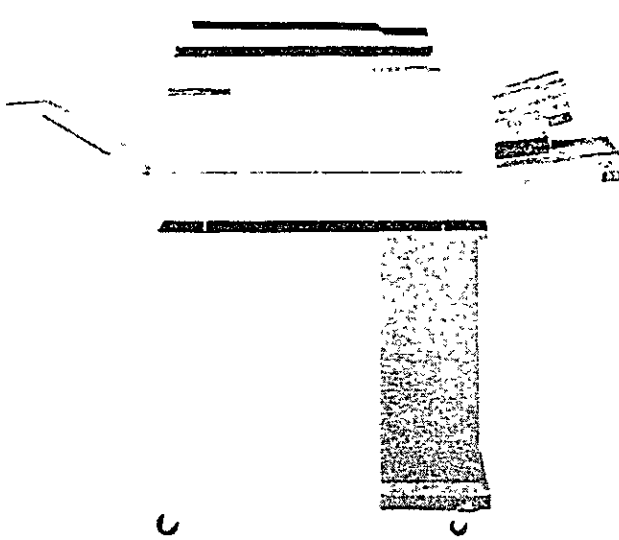
分類	電子式複写機
形名	JUJI XEROX 2000
概要	デスクサイドにおけるコンパクト形・ウォームアップタイム不要の省エネタイプ
原稿サイズ	最大B4
用紙サイズ	B4・A4 (B5・A5はオプションセットにより可能)
複写倍率	1:1
コピースピード	8枚/分
連続コピー	1~99 (LED表示による減算方式)
給紙方式(量)	カセット方式 (250枚)
使用電源	AC100V15A (50/60Hz)
最大消費電力	0.51kW
機械の大きさ	幅50cm×奥行43.5cm×高さ33cm (本体のみ)
機械の重さ	50kg (本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-583-3211
外観	 <p>キャビネットはオプションです</p>

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 2100
概 要	B4からA6まで自動連続コピー 5段階のコピー濃度選択
原稿サイズ	シート ブック共に最大B4
用紙サイズ	B4・A4・B5・A5
複写倍率	1:1
コピースピード	11枚/分(B4・A4)
連続コピー	1~99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	カセット方式(100枚)
使用電源	AC100V15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.4kW
機械の大きさ	幅43cm×奥行43cm×高さ28cm(本体のみ)
機械の重さ	31kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>キャビネットはオプションです</p>

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 2370
概 要	縮小・拡大コピー機能を取り入れたコンパクトタイプ
原稿サイズ	最大A3
用紙サイズ	B4・A4・B5
複写倍率	1:1, 1:1.222, 1:0.796
コピースピード	1:1の場合 10枚/分(B4・A4) 20枚/分(B5) 縮小・拡大の場合 10枚/分
連続コピー	1～15(ダイヤル方式)
給紙方式(量)	カセット方式(230枚)手差し機構付
使用電源	AC100V15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.1kW
機械の大きさ	幅80cm×奥行55cm×高さ33cm(本体のみ)
機械の重さ	71kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>キャビネットはオプションです</p>

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 2670
概 要	縮小・拡大コピー機能，2段用紙カセットを装備したオールラウンドタイプ
原稿サイズ	最大A3
用紙サイズ	B4・A4・B5
複写倍率	1：1.218，1：1，1：0.813，1：0.705
コピースピード	1：1の場合 14枚/分(A4・B5)，12枚/分(B4)
連続コピー	1～99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	2段カセット方式(上・下段各250枚)手差しトレイはオプションにより可能
使用電源	AC100V15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.1kW
機械の大きさ	幅65cm×奥行55cm×高さ38cm(本体のみ)
機械の重さ	68kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>キ+ビネットはオプションです</p>

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 2830
概 要	A3～A6サイズまでとれるコンパクトサイズ
原稿サイズ	最大A3
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5(A5・B6・A6はオプションカセットにより可能)
複写倍率	1:1
コピースピード	18枚/分(A4・B5) 11枚/分(A3・B4)
連続コピー	1～99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	カセット方式(250枚)手差し機構付
使用電源	AC100V15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.31kW
機械の大きさ	幅51.5cm×奥行54cm×高さ26cm(本体のみ)
機械の重さ	67.6kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL.03-585-3211
外 観	 <p>キャビネットはオプションです</p>

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 2970
概 要	2種類拡大・4種類縮小・等倍コピーが可能
原稿サイズ	シート・ブック共に最大A3
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5 (オプションによりA4<ヨコ送り>B5<ヨコ送り>A5・B6・A6が可能)
複写倍率	1:1.414, 1:1.225, 1:1, 1:0.950, 1:0.865, 1:0.816, 1:0.707
コピースピード	17枚/分(B5) 16枚/分(A4) 13枚/分(B4) 12枚/分(A3)
連続コピー	1～99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	2段カセット(上・下段とも250枚)
使用電源	AC100V 15A(50/60Hz共用)
最大消費電力	1.32kW
機械の大きさ	幅67.5cm×奥行61cm×高さ33cm(本体のみ)
機械の重さ	約75.8kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>キャビネットはオプションです</p>

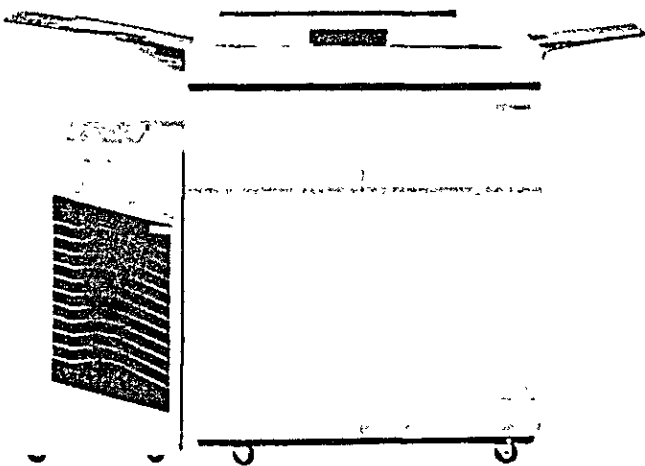
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 3970
概 要	8種類の複写倍率をもつコンパクトタイプ
原 稿 サ イ ズ	シートブック共に最大A3
用 紙 サ イ ズ	A3・B4・A4・B5 (A4<ヨコ送り>・B5<ヨコ送り>・A5・B6・A6はオプションにより可能)
複 写 倍 率	1:1.414, 1:1.224, 1:1.156, 1:1, 1:0.950, 1:0.865, 1:0.817, 1:0.707
コ ピ ー ス ピ ード	20枚/分(B5・A4), 17枚/分(B4), 15枚/分(A3)オプションにより 28枚/分(B5) 27枚/分(A4)
連 続 コ ピ ー	1～99枚(テンキー方式)
給 紙 方 式(量)	2段カセット方式(上・下段共250枚)
使 用 電 源	AC100V 15A(50/60Hz)
最 大 消 費 電 力	1.15 kW
機 械 の 大 き さ	幅75cm×奥行61cm×高さ47cm(本体のみ)
機 械 の 重 さ	90kg(本体のみ)
取 扱 会 社・所 在 地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211

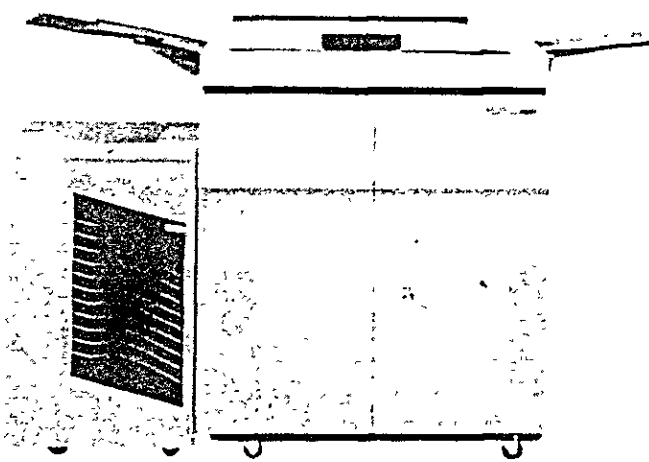
外

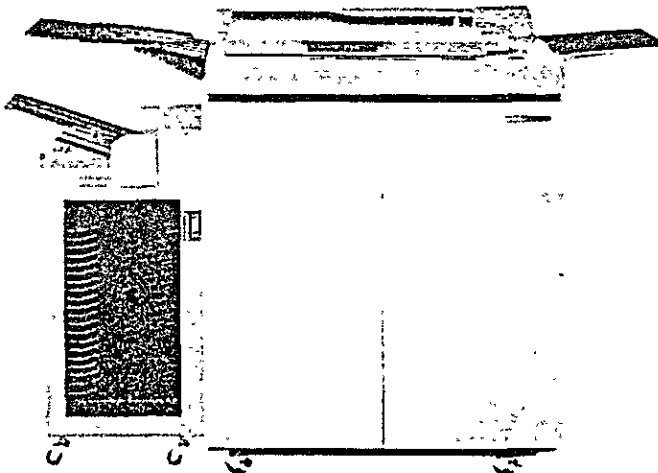
観

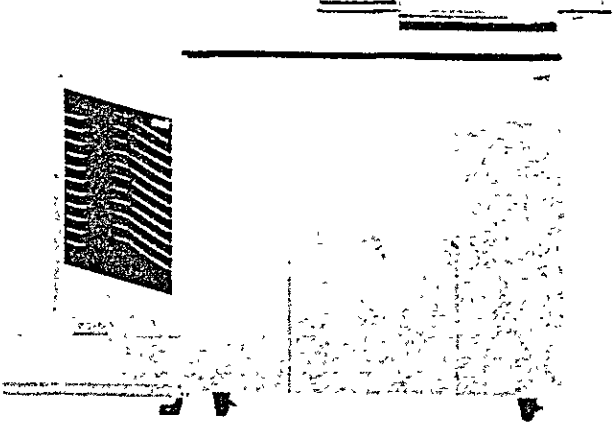


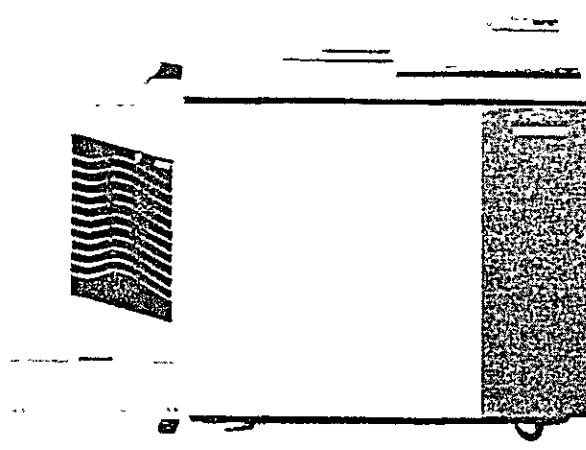
ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです

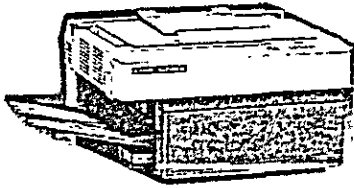
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 4130
概 要	A3～A6まで自由自在にコピーでき、毎分31枚の高速複写が可能
原稿サイズ	最大A3（オプションによりB3シート可能）
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5（B3・A5・B6はオプションにより可能）
複写倍率	1：1
コピースピード	31枚/分（A4・B5） 27枚/分（B4） 18枚/分（A3）
連続コピー	1～99枚（テンキー方式）
給紙方式(量)	2段カセット方式（上・下段共250枚）
使用電源	AC100V 15A（50/60Hz）
最大消費電力	1.5 kW
機械の大きさ	幅81cm×奥行69cm×高さ98cm（本体のみ）
機械の重さ	195kg（本体のみ）
取扱会社・所在地	富士ゼロックス(株) 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです</p>

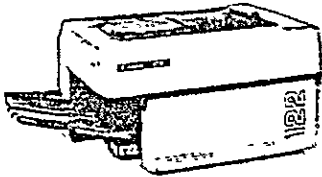
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 4150
概 要	A3～A6までコピー，2種類の縮小コピー
原稿サイズ	最大A3（オプションによりB3シート可能）
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5（B3・A5・B6・A6はオプションにより可能）
複写倍率	1：1，1：0.811，1：0.707
コピースピード	31枚/分（A4・B5），27枚/分（B4），18枚/分（A3）
連続コピー	1～99枚（テンキー方式）
給紙方式(量)	2段カセット方式（上・下段共250枚）
使用電源	AC100V 15A（50/60Hz）
最大消費電力	1.5kW
機械の大きさ	幅81cm×奥行69cm×高さ98cm（本体のみ）
機械の重さ	195kg（本体のみ）
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです</p>

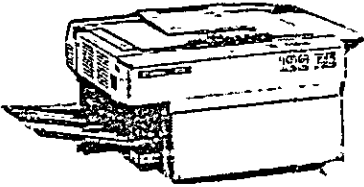
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 4370
概 要	拡大・縮小それぞれ3種類・給紙容量1,500枚の多彩な機能のコピー
原稿サイズ	シート・ブック共に最大A3(オプションによりA2・B3シート可能)
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5(B3・A5・B6・A6はオプションにより可能)
複写倍率	1:1.414, 1:1.228, 1:1.147, 1:1, 1:0.871, 1:0.813, 1:0.709
コピースピード	40枚/分(B5), 37枚/分(A4), 30枚/分(B4), 20枚/分(A3)
連続コピー	1~99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	2段カセット+トレイ方式(上・下段各250枚, トレイ 1,000枚)
使用電源	AC100V 15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.24kW
機械の大きさ	幅81cm×奥行69cm×高さ98cm(本体のみ)
機械の重さ	220kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです</p>


分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 4600
概 要	2種類の縮小コピー、用紙のワンタッチ選択、コピースピード40枚/分
原稿サイズ	最大A3
用紙サイズ	B4・A4・B5
複写倍率	1:1, 1:0.816, 1:0.696
コピースピード	40枚/分(B4・A4・B5)
連続コピー	1～99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	2段トレイ方式(上・下段各500枚)
使用電源	AC100V 15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.47kW
機械の大きさ	幅89cm×奥行73cm×高さ98cm(本体のみ)
機械の重さ	275kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです</p>

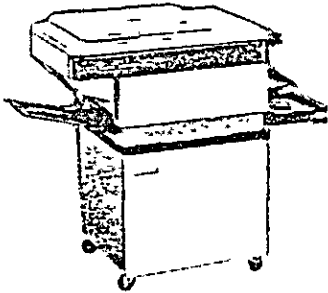
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	FUJI XEROX 4800
概 要	A3～B6までのコピー、自動両面コピー、2種類の縮小コピー
原稿サイズ	最大A3
用紙サイズ	A3・B4・A4・B5(A5・B6はオプション)
複写倍率	1:1, 1:0.811, 1:0.707
コピースピード	40枚/分(A4・B5以下), 34枚/分(B4), 23枚/分(A3)
連続コピー	1～99枚(テンキー方式)
給紙方式(量)	上段カセット下段トレイ{上段300枚(A3 250枚)・下段1,000枚}
使用電源	AC100V 15A(50/60Hz)
最大消費電力	1.47kW
機械の大きさ	幅104cm×奥行74.2cm×高さ99cm(本体のみ)
機械の重さ	320kg(本体のみ)
取扱会社・所在地	富士ゼロックス㈱ 東京都港区赤坂3-3-5 TEL 03-585-3211
外 観	 <p>ドキュメント・フィーダー/ソーターはオプションです</p>

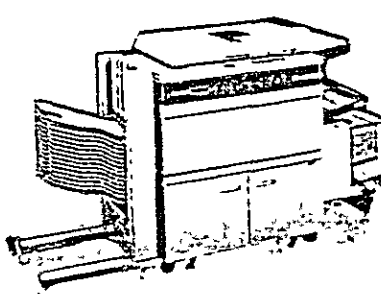
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	N P - 1 2 0 R E
概 要	拡大・縮小機能3種類を備えた省エネ・コンパクトタイプ
複 写 方 式	N P ドライ (ジャンピング現像) 方式
複 写 サ イ ズ	最大A3
複 写 倍 率	1 : 1, 1 : 0.78, 1 : 0.67, 1 : 1.20
コピースピード	各サイズ12枚/分(等倍時B5 18枚/分)
給紙方式(量)	カセット方式(250枚)・手差し機構付
電 源	AC100V・0.55kW
機械の大きさ	幅65cm×奥行56cm×高さ37.5cm
取扱会社・所在地	キャノン販売(株) 東京都港区三田3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

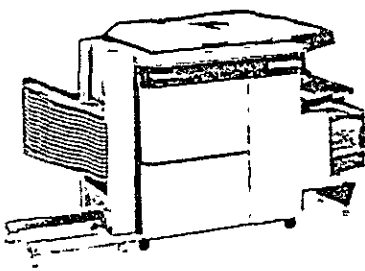
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	N P - 1 2 2
概 要	ウォームアップ・タイムゼロの省エネ・コンパクトタイプ
複 写 方 式	N P ドライ (ジャンピング現像) 方式
複 写 サ イ ズ	最大 B 4
複 写 倍 率	1 : 1 (等倍)
コピースピード	各サイズ 12 枚/分
給紙方式 (量)	カセット方式 (250枚) 手差し機構付
電 源	A C 100 V 0.31 kW
機械の大きさ	幅 65 cm × 奥行 56 cm × 高さ 38 cm
取扱会社・所在地	キャノン販売(株) 東京都港区三田 3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	


分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	N P - 1 2 2 R E
概 要	縮小・拡大にかかわらず全サイズ12枚/分・両面コピー可能
複 写 方 式	N P ドライ (ジャンピング現像) 方式
複 写 サ イ ズ	最大 A 3
複 写 倍 率	1 : 1, 1 : 0.79, 1 : 0.67, 1 : 1.2
コ ピー ス ピード	各サイズ12枚/分 等倍時18枚/分
給 紙 方 式 (量)	カセット方式 (250 枚) ・手差し機構付
電 源	AC100V 0.31 kW
機 械 の 大 き さ	幅 65 cm × 奥行 56 cm × 高さ 38 cm
取扱会社・所在地	キヤノン販売(株) 東京都港区三田 3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

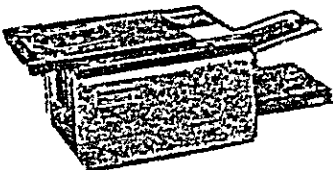
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	NP-211
概 要	ハガキ大からA3まで用途の広いコンパクトサイズ
複 写 方 式	NPドライ(ジャンピング現像)方式
複 写 サ イ ズ	最大A3
複 写 倍 率	1:1
コピーサービス	各サイズ12枚/分 等倍時18枚/分
給紙方式(量)	カセット方式(250枚)
電 源	AC100V 0.55kW
機 械 の 大 き さ	幅65cm×奥行56cm×高さ37.5cm
取扱会社・所在地	キヤノン販売㈱ 東京都港区三田3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

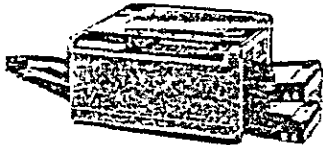
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	N P - 3 0 0 R E
概 要	2 種 類 の 縮 小 と 3 0 枚 / 分 (A 4) の コ ピ ー ス ピ ード
複 写 方 式	N P ド ラ イ (ジ ャ ン ピ ン グ 現 像) 方 式
複 写 サ イ ズ	最 大 A 3
複 写 倍 率	1 : 1 , 1 : 0.67 , 1 : 0.79
コ ピ ー ス ピ ード	3 0 枚 / 分 (A 4)
給 紙 方 式 (量)	ダ ブ ル カ セ ッ ト 方 式 (上 ・ 下 段 共 2 5 0 枚) 手 差 し 機 構 オ プ シ ョ ン
電 源	A C 1 0 0 V 1.5 k W
機 械 の 大 き さ	幅 7 8 c m × 奥 行 5 7 c m × 高 さ 4 2.2 c m
取 扱 会 社 ・ 所 在 地	キ ャ ノ ン 販 売 株 東 京 都 港 区 三 田 3 - 1 1 - 2 8 T E L . 0 3 - 4 5 5 - 9 6 0 2
外 観	

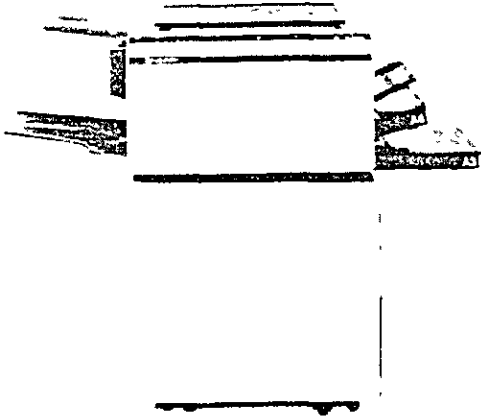
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	NP-401RE
概 要	拡大・2段階縮小・A3等倍機能・毎分40枚(A4)のスピード
複 写 方 式	NPDライ(ジャンピング現像)方式
複 写 サ イ ズ	最大A3
複 写 倍 率	1:1, 1:0.79, 1:0.67, 1:1.22
コピースピード	40枚/分(A4)
給紙方式(量)	ダブルカセット方式(上段250枚 下段500枚)
電 源	AC100V 1.5kW
機械の大きさ	幅84cm×奥行59cm×高さ52cm
取扱会社・所在地	キャノン販売(株) 東京都港区三田3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	NP-500RE
概 要	黒とセピアのコピーカラー・毎分50枚の高速コピー
複 写 方 式	NPドライ(ジャンピング現像)方式
複 写 サ イ ズ	最大A3
複 写 倍 率	1:1, 1:0.79, 1:0.67, 1:1.22
コピースピード	50枚/分(A4)
給紙方式(量)	ダブルカセット方式(上段250枚 下段500枚)
電 源	AC100V 1.5kW
機械の大きさ	幅84cm×奥行59cm×高さ93cm
取扱会社・所在地	キヤノン販売㈱ 東京都港区三田3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

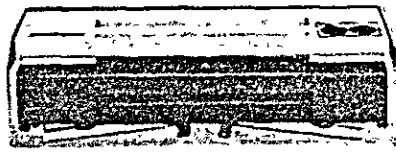
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	P C - 2 0
概 要	
複 写 方 式	乾式間接静電転写方式
複 写 サ イ ズ	最大 A 4
複 写 倍 率	1 : 1
コピースピード	1 枚目 11 秒 (A 4) 連続 8 枚 / 分
給紙方式 (量)	カセット方式 (約 100 枚) ・手差し機構付
電 源	A C 100 V 1.15 kW
機械の大きさ	幅 41 cm × 奥行 48.5 cm × 高さ 23.3 cm
取扱会社・所在地	キヤノン販売(株) 東京都港区三田 3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

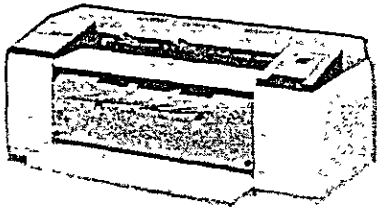
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	L D - 1 0
概 要	
複 写 方 式	湿式間接静電転写方式
複 写 サ イ ズ	最大 B 4
複 写 倍 率	1 : 1
コピースピード	11 枚/分(A4)
給紙方式(量)	自動カセット方式(250 枚)
電 源	AC100V 1.0 kW
機械の大きさ	幅 51 cm × 奥行 48.3 cm × 高さ 35.4 cm
取扱会社・所在地	キャノン販売(株) 東京都港区三田 3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

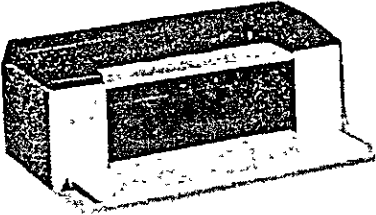
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	S C - 1 2 0
概 要	ウォームアップ0秒・純黒調のシャープな仕上り
複 写 方 式	一成分乾式間接静電転写方式
複 写 サ イ ズ	最大 B 4
複 写 倍 率	1 : 1
コピースピード	12枚/分(A4)
給紙方式(量)	自動カセット方式(2段)・手差し機構付
電 源	AC100V 1.0kW
機械の大きさ	幅 61.5cm × 奥行 35.5cm × 高さ 54cm
取扱会社・所在地	キヤノン販売㈱ 東京都港区三田 3-11-28 TEL 03-455-9602
外 観	

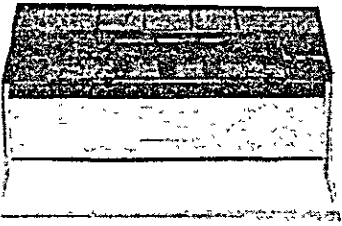
分 類	電 子 式 複 写 機
形 名	シャープSF-900
概 要	
原 稿 サ イ ズ	最大A3
用 紙 サ イ ズ	A3・B4・A4・B5(カセット給紙) A3~B6(手差し給紙)
複 写 倍 率	1:1, 1:0.9, 1:0.8, 1:0.7, 1:1.22
コ ピ ー ス ピ ード	等倍, 1:0.9=40枚/分(A4以下) 縮小=27枚/分(全サイズ), 拡大=23枚/分(全サイズ)
連 続 コ ピ ー	1~99枚 減算式
給 紙 方 式(量)	ダブルカセット自動給紙及び手差し給紙
使 用 電 源	AC100V±10V(50/60Hz)
最 大 消 費 電 力	最大1.5kW
機 械 の 大 き さ	幅70.5cm×奥行54cm×高さ
機 械 の 重 さ	84kg(本体のみ)
取 扱 会 社・所 在 地	シャープビジネス(株) 大阪市阿倍野区長池町22-22 TEL 06-621-1221
外 観	

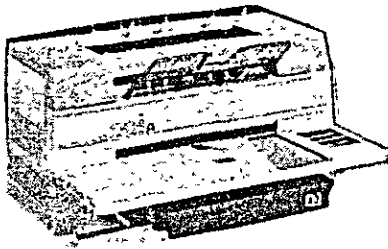
6.7 ジアゾ式複写機カタログ抜粋

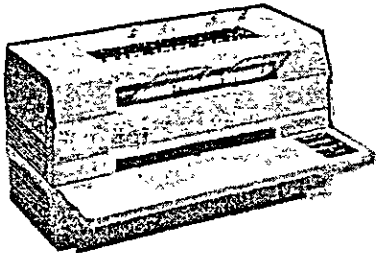
分 類	ジ ア ゾ 式 複 写 機
形 名	C D - 1 0
概 要	
複 写 幅	450 mm
現 像 方 式	ブレード付ロール転写
原稿分離方式	手 動
給 紙 方 式	手 動
光 源	高出力特殊蛍光灯 85 W × 1
電 源	A C 100 V 180 W
機 械 の 大 き さ	幅 81.4 cm × 奥行 23.8 cm × 高さ 21 cm
取扱会社・所在地	コピー販売㈱ 東京都港区三田 3 - 9 - 7 TEL 03-452-7111
外 観	

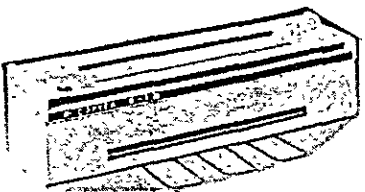
分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	C D - 1 0 0
概 要	
複 写 幅	450 mm
現 像 方 式	ブレード付ロール転写
原稿分離方式	自動(エアークッション)
給紙方式	手動
光 源	高出力特殊蛍光灯 85 W × 1
電 源	A C 100 V ・ A C 200 V
機械の大きさ	幅 79 cm × 奥行 46.9 cm × 高さ 32 cm
取扱会社・所在地	コピー販売(株) 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	

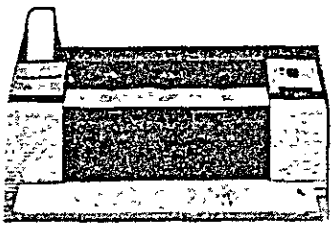
分 類	ジ ア ゾ 式 複 写 機
形 名	C D - 2 0 0
概 要	
複 写 幅	450 mm
現 像 方 式	ブレード付ロール転写
原稿分離方式	自動(エアークッション)
給紙方式	手動
光 源	高出力特殊蛍光灯 85 W × 2
電 源	A C 100 V ・ 300 W
機械の大きさ	幅 79 cm × 奥行 52 cm × 高さ 31.5 cm
取扱会社・所在地	コピー販売㈱ 東京都港区三田 3 - 9 - 7 TEL 03-452-7111
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	C D - 2 0 0 W
概 要	
複 写 幅	660 mm
現 像 方 式	ブレード付ロール転写
原稿分離方式	自動(エアークッション)
給紙方式	手動
光 源	高出力特殊蛍光灯 100 W × 2
電 源	A C 100 V 300 W
機械の大きさ	幅 97.2 cm × 奥行 67.5 cm × 高さ 39.2 cm
取扱会社・所在地	コピー販売(株) 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	C D - 2 0 1 A
概 要	
複 写 幅	450 mm
現 像 方 式	クリーンドライ方式
原 稿 分 離 方 式	自動 (スパ ー ダ ブ ル エ ア ー サ ク シ ョ ン)
給 紙 方 式	自動 (250 枚 カセ ッ ト)
光 源	高出力特殊蛍光灯 80 W × 2
電 源	A C 100 V 350 W
機 械 の 大 き さ	幅 79.8 cm × 奥行 59.7 cm × 高 さ 43 cm
取扱会社・所在地	コピー販売㈱ 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	C D - 4 0 1
概 要	
複 写 幅	4 5 0 mm
現 像 方 式	ク リ ー ン ド ラ イ 方 式
原 稿 分 離 方 式	自 動 (ス パ ー ダ ブ ル エ ア ー サ ク シ ョ ン)
給 紙 方 式	手 動
光 源	高 出 力 特 殊 蛍 光 灯 8 0 W × 4
電 源	A C 1 0 0 V 5 0 0 W
機 械 の 大 き さ	幅 7 9 . 8 c m × 奥 行 5 4 . 7 c m × 高 さ 4 3 c m
取 扱 会 社 ・ 所 在 地	コ ピ ア 販 売 株 東 京 都 港 区 三 田 3 - 9 - 7 T E L . 0 3 - 4 5 2 - 7 1 1 1
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	F-1 II
概 要	
複 写 幅	460 mm
現 像 方 式	ロール転写方式
原稿分離方式	手 動
給 紙 方 式	手 動
光 源	高出力特殊蛍光灯 90 W
電 源	A C 100 V 160 W
機械の大きさ	幅 73 cm × 奥行 20.5 cm × 高さ 21 cm
取扱会社・所在地	コピア販売株式会社 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	F-200
概 要	
複 写 幅	450 mm
現 像 方 式	ロール転写方式
原稿分離方式	自動(エアークッション)
給 紙 方 式	手動
光 源	高出力特殊蛍光灯 85 W × 2
電 源	AC 100 V 310 W
機械の大きさ	幅 79 cm × 奥行 46.9 cm × 高さ 32 cm
取扱会社・所在地	コピー販売㈱ 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	

分 類	ジ ア ソ 式 複 写 機
形 名	F-200W
概 要	
複 写 幅	660 mm
現 像 方 式	ロール転写方式
原稿分離方式	自動(エアークッション)
給紙方式	手動
光 源	高出力特殊蛍光灯 100 W × 2
電 源	A C 100 V 300 W
機械の大きさ	幅 97.2 cm × 奥行 67.5 cm × 高さ 39.2 cm
取扱会社・所在地	コピー販売㈱ 東京都港区三田 3-9-7 TEL 03-452-7111
外 観	