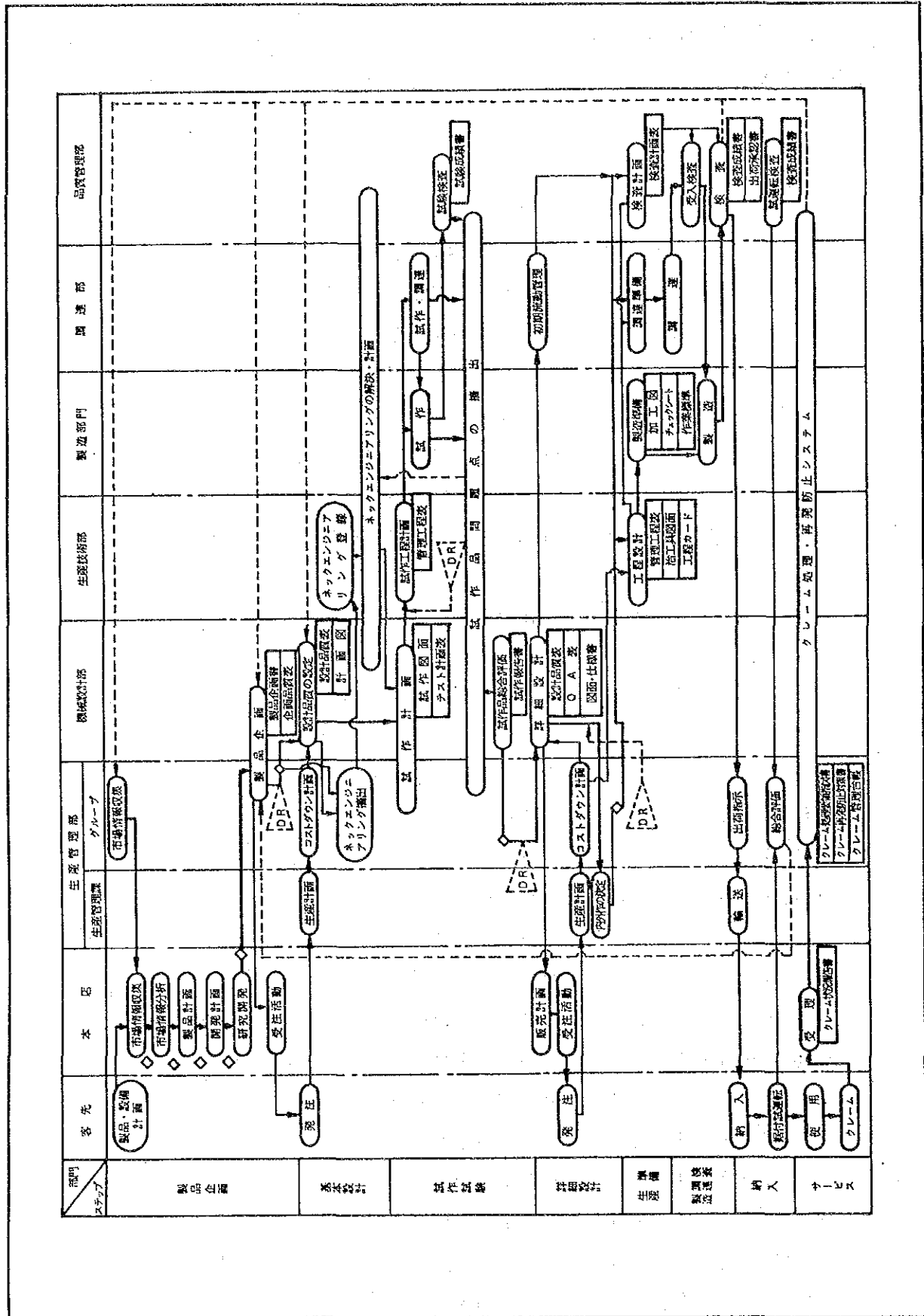


3-4 品質管理関連資料

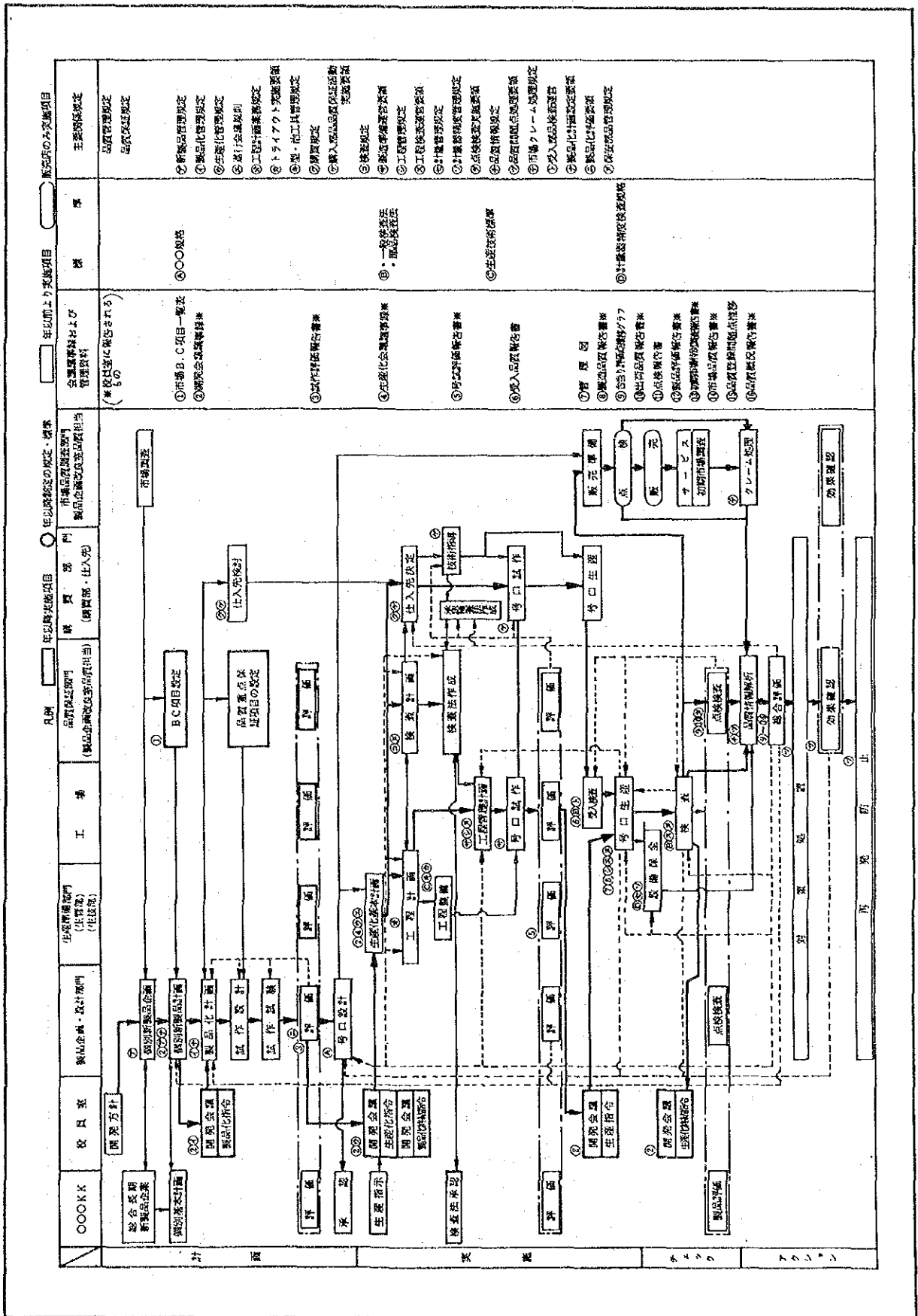
これまで品質管理改善について述べてきたが、文章だけでは理解しにくいと思われるので、下記のような「目に見える」参考資料を付すので実際の活動を展開するときの参考にされたい。

資料IV-3-4-01	品質保証体系図参考例(1)
資料IV-3-4-02	品質保証体系図参考例(2)
資料IV-3-4-03	品質保証体系図参考例(3)
資料IV-3-4-04	品質保証体系図参考例(4)
資料IV-3-4-05	品質保証体系図参考例(5)
資料IV-3-4-06	品質機能と組織ごとの責任参考例
資料IV-3-4-07	ISO9000シリーズによる品質システム
資料IV-3-4-08	仕損推移グラフ参考例
資料IV-3-4-09	補償・サービス費用推移グラフ参考例
資料IV-3-4-10	不良品処理統計の参考例
資料IV-3-4-11	市場品質の情報収集・解析・フィードバックの 体系参考例
資料IV-3-4-12	情報システムの参考例
資料IV-3-4-13	QCサークル活動10の心得
資料IV-3-4-14	QCサークル活動と運営のステップ
資料IV-3-4-15	熱処理欠陥とその対策(綱)
資料IV-3-4-16	統計処理を容易にした不良品処理票参考例
資料IV-3-4-17	工程管理のフローチャート参考例
資料IV-3-4-18	不具合処理フローチャート参考例
資料IV-3-4-19	フィードバックシート参考例
資料IV-3-4-20	設計部門の損傷撲滅活動運営システム参考例
資料IV-3-4-21	計量器検査フローチャート参考例
資料IV-3-4-22	計量器台帳参考例
資料IV-3-4-23	QC工程表参考例
資料IV-3-4-24	作業基準参考例
資料IV-3-4-25	QC7つ道具の種類と作り方
資料IV-3-4-26	QC7つ道具の活用による問題解決のステップ
資料IV-3-4-27	特性要因図参考例

資料IV-3-4-01 品質保証体系図の参考例(1)

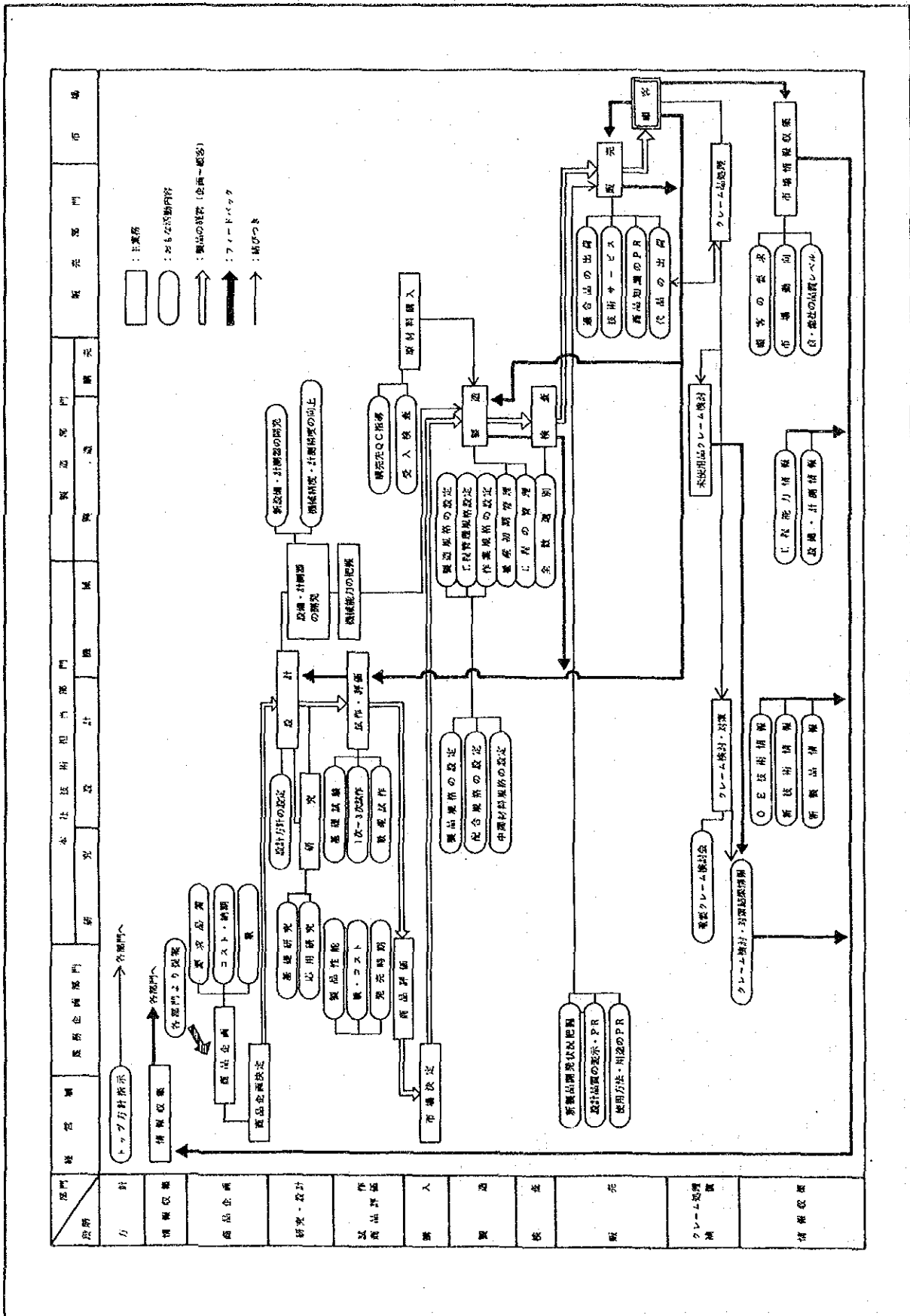


資料IV-3-4-02 品質保証体系図の参考例(2)

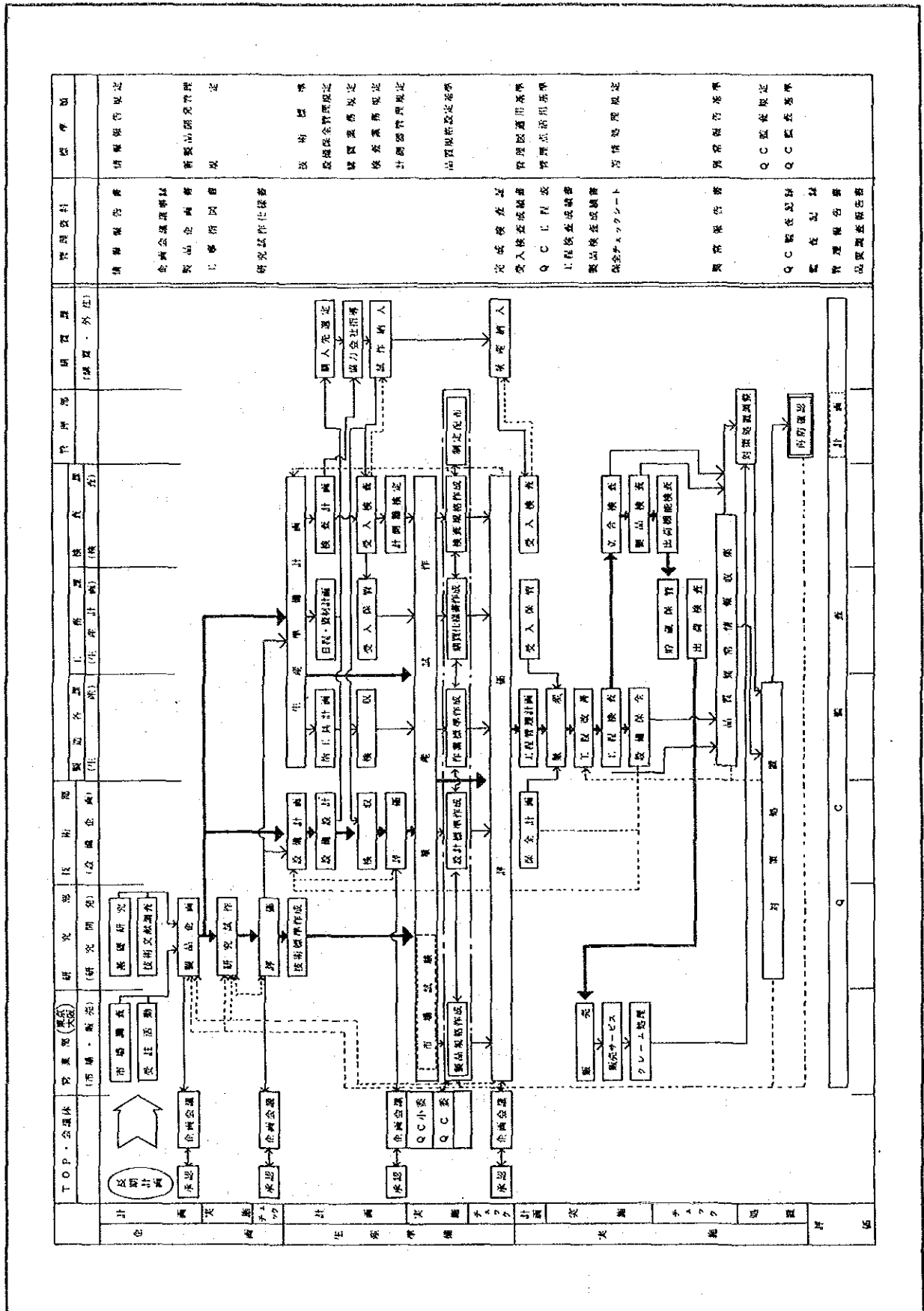


凡例	年以降実施項目	年以降新設の決定・標準	品質保証部門 (製品企画・設計・試作)	購買・部門 (購買部・仕入先)	年以前より実施項目	標準	品質保証規定
			品質保証部門 (製品企画・設計・試作)	品質保証部門 (製品企画・設計・試作)	全通管理規程および 管理資料 (※収録に添着されるもの)	①〇〇規程	品質管理規定 品質保証規定 ①新製品管理規定 ②生産化管理規定 ③生産化管理規程 ④進行基準規程 ⑤工程・作業管理規定 ⑥トライアウト管理規定 ⑦型・治具管理規定 ⑧納入部品管理規定 ⑨検査規定 ⑩製造管理規定 ⑪工程検査規程 ⑫計量管理規定 ⑬計量器具管理規定 ⑭点検検査規程 ⑮品質管理規定 ⑯品質管理規程 ⑰市場クレーム処理規定 ⑱購入部品検査規程 ⑲製造管理規定 ⑳検査管理規定
					①市場B、C項目一覧表 ②研究企画管理規程*	③一般検査規程 ④生産化企画管理規程	
					③試作管理規程*	⑤品質管理規程	
					④生産化企画管理規程	⑥一般検査規程 ⑦品質管理規程	
					⑤品質管理規程*	⑧生産管理規程	
					⑥購入部品検査規程	⑨品質管理規程	
					⑦管理規程 ⑧製造管理規程 ⑨品質管理規程 ⑩品質管理規程 ⑪品質管理規程 ⑫品質管理規程 ⑬品質管理規程 ⑭品質管理規程 ⑮品質管理規程 ⑯品質管理規程 ⑰品質管理規程	⑩品質管理規程	

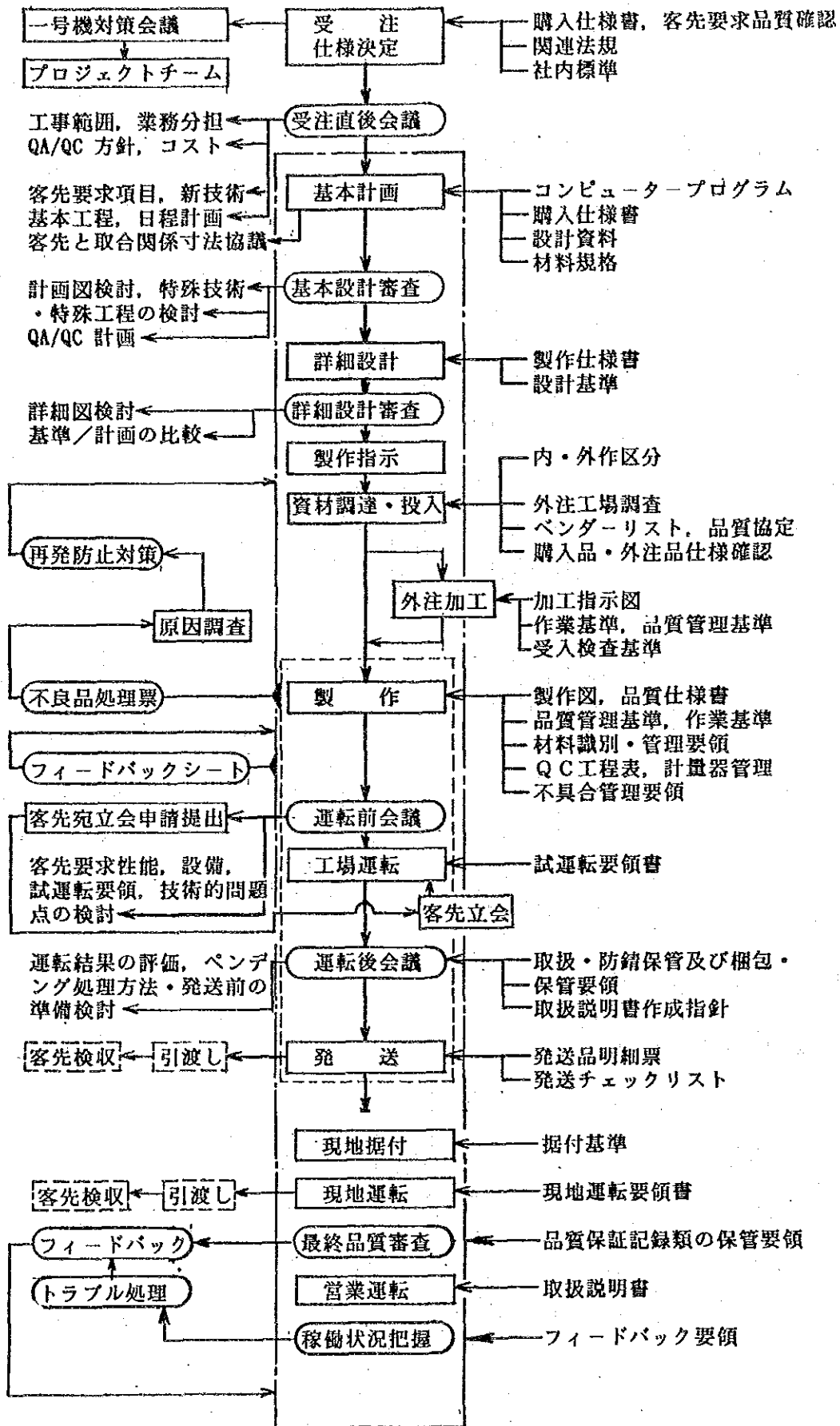
資料IV-3-4-03 品質保証体系図の参考例(3)



資料IV-3-4-04 品質保証体系図の参考例(4)



受注工事の品質保証体系図の例



資料IV-3-4-06 品質機能と組織ごとの責任参考例

機能	部門	品質保証課	製造管理課	検査課	グループ技術サービス	総務部門	工程部門	システム部門	製造部門	設備・部門
組織		△				◎				
品質マニュアル		◎	△							
教育・資格		○		◎		◎	△		◎	○
受注管理		△	◎	△	○		△		△	
設計管理		○	◎	○	△			◎	○	
文書管理		○	◎	◎	△			△	◎	△
調達管理		○	○	◎			○		◎	○
識別管理		△	○	◎			○		◎	○
製造工程管理		○	○	△			◎		◎	
試験検査管理		△	○	◎					◎	
計測機器管理		△	△	◎					○	◎
不適合管理		○	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
是正処置		○	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
製造後諸業務		○		△			◎		○	
品質記録		○	◎	◎	△	◎	○	○	◎	◎
苦情処理		○	◎		◎					
内部監査		◎	△							

◎○△
 ……係部門
 ……協力部門
 ……責任部門
 ……部門

下記はISO9001 (JIS Z9001) の“4. 品質システム要求事項”を示す。

項 目	内 容
<p>4.1 経営者の責任</p> <p>4.1.1 品質方針</p>	<p>供給者の経営者は、品質に対する方針及び目標並びに品質についての責務を明確にし、かつ、文書化する。供給者は、この方針が組織のすべての階層で理解され、実施され、維持されることを確実にする。</p>
<p>4.1.2 組織</p> <p>4.1.2.1 責任及び権限</p>	<p>品質に影響する業務を管理し、実行し、検証するすべての人々の責任、権限及び相互関係を明確にする。次の事項に関して組織上の自由及び権限を必要とする人々に対しては、これらを特に明確にすることが必要である。</p> <p>a) 製品の不適合が発生することを防止する行動を起こすこと。</p> <p>b) すべての製品品質問題を明確にし、記録すること。</p> <p>c) 決められた経路を通じて、解決策を提起し、勧告し、又は提供すること。</p> <p>d) 解決策の実施を検証すること。</p> <p>e) 不具合又は不満足な状態が是正されるまで、不適合品の次工程への進行、引渡し又は据付を管理すること。</p>
<p>4.1.2.2 検証の手段及び人員</p>	<p>供給者は、内部での検証に関する要求事項を明確にし、検証活動に対して適切な手段を準備し、訓練された人員を割り当てる。</p> <p>検証活動には、設計、製造、据付及び付帯サービスの各工程及び、又は製品の検査、試験及び監視を含む。設計審査及び品質システム、工程、及び/又は製品の監査は、対象業務の直接責任者以外の独立した者が行う。</p>
<p>4.1.2.3 管理責任者</p>	<p>供給者は、他の責任とかかわりなく、この規格の要求事項が確実に履行・維持されるようにするための明確な権限及び責任をもつ管理責任者を専任する。</p>

項 目	内 容
<p>4.1.3 <u>経営者による見直し</u></p>	<p>供給側の経営者は、この規格の要求事項を満足するために採用した品質システムが、継続的に適切かつ効果的に運営されることを確実にするために、適切な間隔で見直しを行う。この見直しの記録を保管する。(4.16参照)</p> <p>備考：経営者による見直しは、通常は内部品質監査の結果による評価を含むが、これはシステムに対して直接責任をもつ経営者又はその代行者が行う(4.17参照)</p>
<p>4.2 <u>品質システム</u></p>	<p>供給者は、製品が規程要求事項に確実に適合するようにする手段として、文書化した品質システムを確立し、維持する。この品質システムには、次の事項を含む。</p> <p>a) この規格の要求事項に従った品質システムの手順書及び指示書の作成。</p> <p>b) この品質システムの手順書及び指示書の効果的な実行。</p> <p>備考：規定要求事項を満たすためには、次の活動に対する時宜を得た配慮が必要である。</p> <p>a) 規定要求事項に従った品質計画及び品質マニュアルを作成すること。</p> <p>b) 要求事項を達成するために必要と考えられるすべての管理手段、工程、検査装置、取付具、全製造資源及び技能を明確にし、確保すること。</p> <p>c) 新しい計測手段の開発を含めて、品質管理、検査及び試験の技法を、必要に応じて更新すること。</p> <p>d) 必要な能力の開発には時間がかかり過ぎるという意味で、現在の技術水準を超えた能力を必要とする測定に関する要求事項を明確にすること。</p> <p>e) 主観的な要素を含むものを含めて、すべての特徴及び要求事項に対する受入れ基準を明確にすること。</p> <p>f) 設計、製造工程、据付け、検査及び試験の手順、並びに関連文書に矛盾がないこと。</p> <p>g) 品質記録を明確にし、作成すること。</p> <p style="text-align: right;">(4.16参照)</p>

項 目	内 容
<p><u>4.3 契約内容の見直し</u></p>	<p>供給者は、契約内容を見直しするため、及びこれらの活動を調整するための手順を確立し、維持する。</p> <p>供給者は、各契約内容を見直しして次の事項を確実にする。</p> <p>a) 要求事項は適切に定められ、文書化されていること。</p> <p>b) 見積仕様書と異なる要求事項は、すべて解決されていること。</p> <p>c) 供給者が契約上の要求事項を満たす能力を保有していること。</p> <p>このような契約内容の見直しの記録は、保管する。</p> <p style="text-align: right;">(4.16参照)</p> <p>備考：供給側の組織内における、契約内容の見直し活動、相互関連及び情報伝達は、適宜、購入側の組織と連絡して行うのがよい。</p>
<p><u>4.4 設計管理</u> <u>4.4.1 一般</u></p>	<p>供給者は、規定要求事項に確実に適合させるために、製品の設計を管理し、検証する手段を設定し、維持する。</p>
<p><u>4.4.2 設計及び開発の計画</u></p>	<p>供給者は、設計及び開発の各活動における責任を明確にする計画書を作成する。この計画書は、これらの活動について記述又は引用し、かつ、設計の進展に応じて更新する。</p>
<p>4.4.2.1 活動の割当て</p>	<p>設計及び検証の活動について、計画し、適切な手段を与えられた有資格者に割り当てる。</p>
<p>4.4.2.2 組織及び技術上の相互関連</p>	<p>異なったグループ間の組織上及び技術上の相互関連を明確にし、必要な情報は文書化し、伝達し、かつ、定期的に再確認する。</p>
<p><u>4.4.3 設計へのインプット</u></p>	<p>製品に関して設計にインプットする要求事項を明確にし、文書化し、かつ、それらの選択の適切性について供給者が再確認する。</p> <p>不完全、不明確又は矛盾する要求事項は、これらの要求事項の作成責任者の間で解決する。</p>

項 目	内 容
<p>4.4.4 <u>設計からのアウトプット</u></p>	<p>設計からのアウトプットは文書化し、要求事項、計算書及び解析書によって表す。設計からのアウトプットは、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 設計にインプットされた要求事項を満たしていること。 b) 合格判定基準を含むか又は引用していること。 c) 設計へのインプット情報に述べてあるかないかにかかわらず、該当する法規の要求事項に適合していること。 d) 製品の安全性及びその固有の機能を決定付ける設計上の特性を明確にしていること。
<p>4.4.5 <u>設計検証</u></p>	<p>供給者は、設計を検証する機能を計画し、確立し、文書化し、かつ、有能な者に割り当てる。</p> <p>設計検証は、次のような設計管理手段によって、設計からのアウトプットが、設計にインプットした要求事項（4.4.4 参照）を満たすことを確実にしなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 設計審査を実施し、記録する。（4.16参照） b) 認定試験及び立証を実施する。 c) 別法による計算を実施する。 d) 新しい設計に対応する類似の証明された設計があれば、それと比較評価する。
<p>4.4.6 <u>設計変更</u></p>	<p>供給者は、すべての変更及び修正を明確にし、文書化し、適切に審査・承認するための手順を確立し、維持する。</p>
<p>4.5 <u>文書管理</u> 4.5.1 <u>文書の承認及び発行</u></p>	<p>供給者は、この規格の要求事項に関連するすべての文書及びデータを管理する手順を設定し、維持する。これらの文書は、その発行に先立ち、権限を与えられた者がその適切性について審査し、承認する。この管理は、次の事項を確実にするために行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 品質システムが効果的に機能するために不可欠な活動を行うすべての部門において、適切な文書の適正な版が利用できる。 b) 廃止された文書は、速やかに発行及び使用のすべての部門から撤去する。

項 目	内 容
<p>4.5.2 文書の変更・改訂</p>	<p>文書の変更は、特に他に規定がない限り、最初に審査及び承認をした同一の機能・組織が審査し、承認する。指定された組織は、審査及び承認の根拠となる関係裏付け情報を利用できなければならない。</p> <p>可能な場合には、変更の性質をその文書中で、又は適切な添付文書で明確にする。</p> <p>適用するべきでない文書の使用を防ぐために、最新版の文書を明確にするように、台帳またはそれと同等の文書の管理手順を確立する。</p> <p>相当回数の変更が行われた後には、文書を発行する。</p>
<p>4.6 購買</p> <p>4.6.1 一般</p>	<p>供給者は、購買品が規定要求事項に確実に適合するようにななければならない。</p>
<p>4.6.2 下請負契約者の評価</p>	<p>供給者は、品質要求事項を含み、下請負契約要求事項を満たし得る能力に基づいて、下請負契約者を選定する。供給者は、容認できる下請負契約者の記録を作成し、維持する。(4.16参照)</p> <p>下請負契約者の選定、並びに供給者が行う管理の方式及び範囲は、製品の種類によって、また、適切な場合には、下請負契約者のこれまでに立証された能力及び実績の記録によって定める。</p> <p>供給者は、品質システムの管理が確実に効果的であるようにする。</p>
<p>4.6.3 購買データ</p>	<p>購買文書には、該当する場合には次の事項を含めて、発注物品を明確に記述したデータを述べる。</p> <p>a) 形式、種類、スタイル、等級又はその他の明確な識別。</p> <p>b) 仕様書、図面、工程要求書、検査指示書及びその他の関連技術データの表題又はその他の確実な識別、及び適用する版。これには、製品、手順、工程設備及び要員の承認又は資格認定に関する要求事項を含む。</p>

項 目	内 容
	<p>c) その製品に適用される品質システムの規格の名称、番号及び版。</p> <p>供給者は、発行に先立ち、購買文書の規定要求事項の適切性について再確認し、承認する。</p>
<p><u>4.6.4 購買品の検証</u></p>	<p>契約に定められている場合、購入者又はその代行者は、立ち入りによって又は受入れのときに、購買品が規定要求事項に適合していることを検証する権利を与えられる。購入者による検証は、受入れ可能な製品を提供しなければならないという、供給者の責任を免除するものでなく、また、事後に不合格にしないということでもない。</p> <p>購入者又はその代行者が、供給者の下請負工場で検証を実施するとしても、供給者は、このような検証の結果を、その下請負契約者が効果的な品質の管理を行っている証拠として用いてはならない。</p>
<p><u>4.7 購入者による支給品</u></p>	<p>供給者は、納入製品に組み込むために購入者が支給した物品の検証、保管及び維持について、手順を設定し、維持する。紛失、損傷又はその他使用に適さない支給品については、記録し、購入者に報告する。(4.16参照)</p> <p>備考：供給者が行う検証は、良品を支給するという購入者の責任を免除するものではない。</p>
<p><u>4.8 製品の識別及びトレーサビリティ</u></p>	<p>適切な場合には、供給者は、製造、引渡し及び据付けの全段階において、適用する図面、仕様書又はその他の文書に基づいて、製品の識別に必要な手順を確立し、維持する。</p> <p>トレーサビリティが規定要求事項である場合、その範囲内で個々の製品又はロットには固有の識別を付ける。この識別は記録する。(4.16参照)</p>
<p><u>4.9 工程管理</u> <u>4.9.1 一般</u></p>	<p>供給者は、品質に直接影響する製造工程及び該当する場合には据付け工程を明確にし計画する。また供給者は、これらの工程が管理された状態のもとで行われることを確実にする。</p>

項 目	内 容
	<p>この管理された状態には、次の事項を含む。</p> <p>a) 製造及び据付けの方法を明確にした作業指示書（それがなければ品質に有害な影響を及ぼす場合）、製造及び据付けのための適切な設備の使用、適切な設備の作業環境、引用された規格・基準の遵守、及び品質計画書。</p> <p>b) 製造及び据付け中における、適切な工程及び製品特性の監視並びにこれらの管理。</p> <p>c) 必要に応じて、工程及び設備の承認。</p> <p>d) 作業のできばえの基準。これは、できるだけ実際的に、規格書に又は標準見本で規定すること。</p>
<p>4.9.2 特殊工程</p>	<p>特殊工程とは、事後の製品の検査及び試験では、その結果が十分に検証できない、また、例えば製造の欠陥が製品の使用段階においてしか現れないような工程のことである。したがって、規定要求事項を満たすことを確保するには、連続的な監視及び／又は手順書の遵守が要求される。これらの工程は、特殊工程として認定し、また、4.9.1の要求事項に従う。認定された工程、設備、作業者については、適宜、記録を維持する。</p>
<p>4.10 検査及び試験</p> <p>4.10.1 購入検査及び試験</p> <p>4.10.1.1</p>	<p>供給者は、搬入製品が規定要求事項に適合していることを、検査又は他の方法で検証し終わるまでは、使用又は加工を行わないことを確実にする。（4.10.1.2に示す状況の場合を除く） 検証は、品質計画書又は手順書に基づく。</p>
<p>4.10.1.2</p>	<p>緊急に製造するために搬入製品を直ちに使用する場合には、その製品を明確に識別して記録し（4.16参照）、規定要求事項に対して不適合のときには、早急に回収及び交換が可能なようにする。</p> <p>備考：購入検査の量及び内容を決めるにあたっては、納入元における管理の実態及び品質の適合を示す証拠文書に考慮を払うのがよい。</p>

項 目	内 容
<p>4.10.2 <u>工程内の検査及び試験</u></p>	<p>供給者は、次のようにする。</p> <p>a) 品質計画書又は手順書の要求どおりに製品の検査、試験及び識別を行う。</p> <p>b) 工程監視及び管理方法を用いて、規定要求事項に対する製品の適合を立証する。</p> <p>c) 要求された検査及び試験を完了するか、又は、必要な報告書を受領し、検証するまでは、製品を保留する。ただし、明確な回収手順のもとに、その製品を使用する場合を除く。(4.10.1参照) 明確な回収手順のもとに使用する場合でも、4.10.2 a) に示す活動を妨げてはならない。</p> <p>d) 不適合品を識別する。</p>
<p>4.10.3 <u>最終検査及び試験</u></p>	<p>最終検査及び最終試験に関する品質計画書又は手順書によって、製品の受入れ時又は工程中に規定されたものを含めて、規定されたすべての検査及び試験を実施し、そのデータが規定要求事項を満たしていることを要求しなければならない。供給者は、完成品が規定要求事項に適合していることの証拠を完全にするために、品質計画書又は手順書に従って、すべての最終検査及び最終試験を実施する。</p> <p>品質計画書又は手順書に規定しているすべての活動を問題なく完了し、関連データ及び文書を作成し、承認するまでは、どのような製品も出荷してはならない。</p>
<p>4.10.4 <u>検査及び試験の記録</u></p>	<p>供給者は、製品が、明確に定められた受入基準による検査及び/又は試験に合格していることの証拠となる記録を作成し、維持する。(4.16参照)</p>
<p>4.11 <u>検査、測定及び試験の装置</u></p>	<p>供給者は、製品が規定要求事項に適合していることを実証するために、供給者が保有、又は借用しているものでも、購入者から提供されているものでも、検査、測定、試験の装置を管理し、校正し、維持する。これらの装置は、測定の不確かさがわかっており、必要な測定能力に合致していることを確保する方法で使用する。</p>

項 目	内 容
	<p>供給者は、次のようにする。</p> <p>a) 測定項目及び必要精度を明らかにし、適切な検査、測定及び試験の装置を選定する。</p> <p>b) 製品の品質に影響を与えるすべての検査、測定及び試験のための装置・機器を、規定の間隔で、又は使用前に、識別し、国家標準との間に法的に有効な関係をもつ認定された装置を用いて校正し、調整する。このような標準がない場合には、校正に用いた基準を文書化しておく。</p> <p>c) 装置の形式、識別番号、配置場所、点検頻度、点検方法、判定基準、及び結果が不満足の場合の処置方法の詳細を含めて、校正手順を設定し、文書化し、維持する。</p> <p>d) 検査、測定及び試験の装置が、正確さ及び精密さの必要な性能をもつことを確実にする。</p> <p>e) 検査、測定及び試験の装置には、適切な標識又は承認識別記録を付けて校正状態を表示する。</p> <p>f) 検査、測定及び試験の装置の校正記録を維持する。 (4.16参照)</p> <p>g) 検査、測定及び試験の装置の校正基準からの外れが発見された場合には、過去の検査及び試験の結果の有効性を評価し、文書化する。</p> <p>h) 校正、検査、測定及び試験の実施には、適切な環境条件を確保する。</p> <p>i) 検査、測定及び試験の装置の取扱い、保存処理及び保管には、正確さ及び使用適合性が確実に維持されるようにする。</p> <p>j) 試験用のハードウェア及びソフトウェアを含み、検査、測定及び試験の設備は、校正の設定を無効にするような調節ができないように保護手段を講じる。</p> <p>試験用ハードウェア（例えば、治具、取付具、型板、型）又は試験用ソフトウェアを検査の適切な方式として用いる場合には、製品が合格品であることを検証する能力をそれがもつことを立証するために、それらを製造及び据付けで使用する前に点検し、また、規定の期間ごとに再点検する。供給者はこれらの点検の範囲及び頻度を確立し、また、管理の証拠としての記録を維持する。（4.16参照）</p>

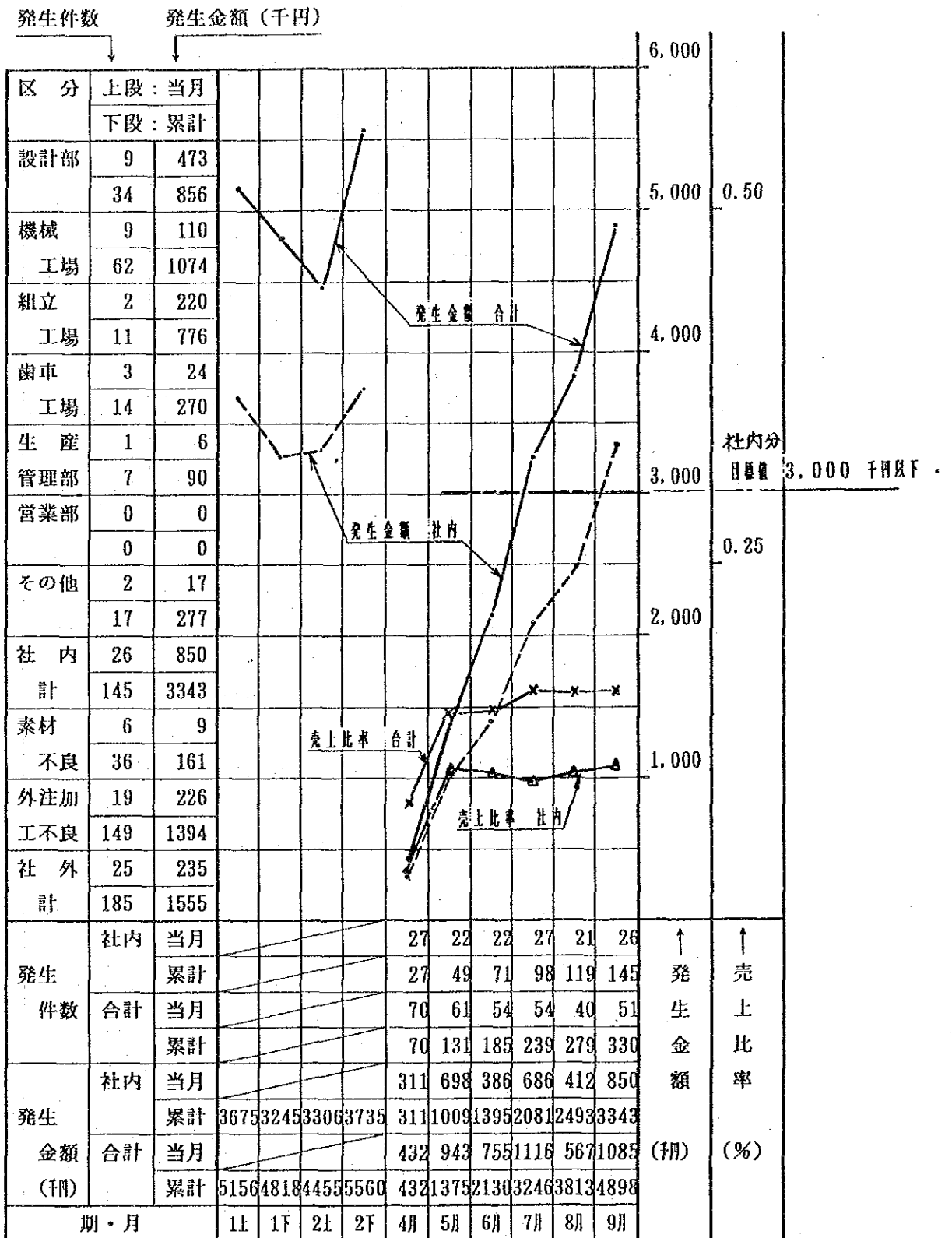
項 目	内 容
	測定計画データは、測定が機能的に適切なものであることを検証するために、購入者又はその代行者から要求された場合には、いつでも利用できなければならない。
4.12 <u>検査及び試験の状態</u>	製品の検査及び試験の状態は、実施した検査、試験に関しての製品の適合、不適合を示すマーキング、正式のスタンプ、札、ラベル、移動カード、検査記録、試験用ソフトウェア、置き場所、その他の適切な手段によって識別する。検査及び試験の状態の識別は、要求された検査及び試験に合格した製品だけを出荷し、使用し、据え付けることを確実にするために、製造及び据付けの全過程にわたって、適宜、維持する。記録には、適合製品の出荷に責任をもつ検査員を明確にしておく。(4.16参照)
4.13 <u>不適合品の管理</u>	供給者は、規定要求事項に適合しない製品が、不注意に使用又は据え付けられるのを防ぐことを確実にする手順を確立し維持する。この管理は、不適合品の識別、文書化、評価、隔離(可能な場合)、処置及び関係部門への通知を図るために行わなければならない。
4.13.1 <u>不適合品の再審及び処置</u>	<p>不適合品の再審責任、及びその処置の権限は、明確に規定する。</p> <p>不適合品は、手順書に従って再審する。その手順は、次のいずれでもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 規定要求事項を満たすように再加工する。 b) 補修して採用、又は補修しないで特別採用とする。 c) 用途変更のめに再格付けする。 d) 不採用又は廃棄とする。 <p>契約で要求されている場合、規定要求事項に適合しない製品の使用又は補修の提案は [4.13.1b) 参照]、その特別採用について、購入者又はその代理人に報告する。合格とされた不適合及び補修の内容に付いては、実際の状況を示すために記録しておく。(4.16参照)</p> <p>補修又は再加工した製品は、手順書に従って再検査する。</p>

項 目	内 容
<u>4.14 是正処置</u>	<p>供給者は、次の事項に対し、手順を確立し、文書化し、維持する。</p> <p>a) 不合格品の原因の調査及び再発防止に必要な是正処置</p> <p>b) 不適合品の潜在的原因を検出し、除去するための、すべての工程、作業操作、特別採用、品質記録、サービス報告及び顧客の苦情の分析。</p> <p>c) 遭遇したリスクに応じた水準で問題を処理するための予防処置の開始。</p> <p>d) 是正処置を取り、かつ、それらが効果をあげるものであることを確実にするための管理の適用。</p> <p>e) 是正処置に伴う手順の変更の実施及びその記録。</p>
<u>4.15 取扱い、保管、包装及び引渡し</u> <u>4.15.1 一般</u>	<p>供給者は、製品の取扱い、保管、包装及び引渡しの手順を確立し、文書化し、維持する。</p>
<u>4.15.2 取扱い</u>	<p>供給者は、損傷又は劣化を防ぐ取扱いの方法及び手段を設ける。</p>
<u>4.15.3 保管</u>	<p>供給者は、使用又は出荷待ちの製品の損傷又は劣化を防ぐための確実な保管区域又は貯蔵室を設ける。このような区域での搬入、搬出を承認するための適切な方法を規定する。劣化を検出するために、保管中の製品の状態を、適切な間隔で評価する。</p>
<u>4.15.4 包装</u>	<p>供給者は、規定要求事項に確実に適合させるために必要な範囲で、包装、保存処理及び表示の方法（使用材料を含めて）を管理し、また受入れ時点から供給者の責任が終わるまでの間、全製品の識別、保存処理、区分けを行う。</p>
<u>4.15.5 引渡し</u>	<p>供給者は、最終検査及び最終試験の完了後の製品の品質保護の対策を講じる。契約上要求されている場合には、この保護は納入先への引渡しまで継続する。</p>

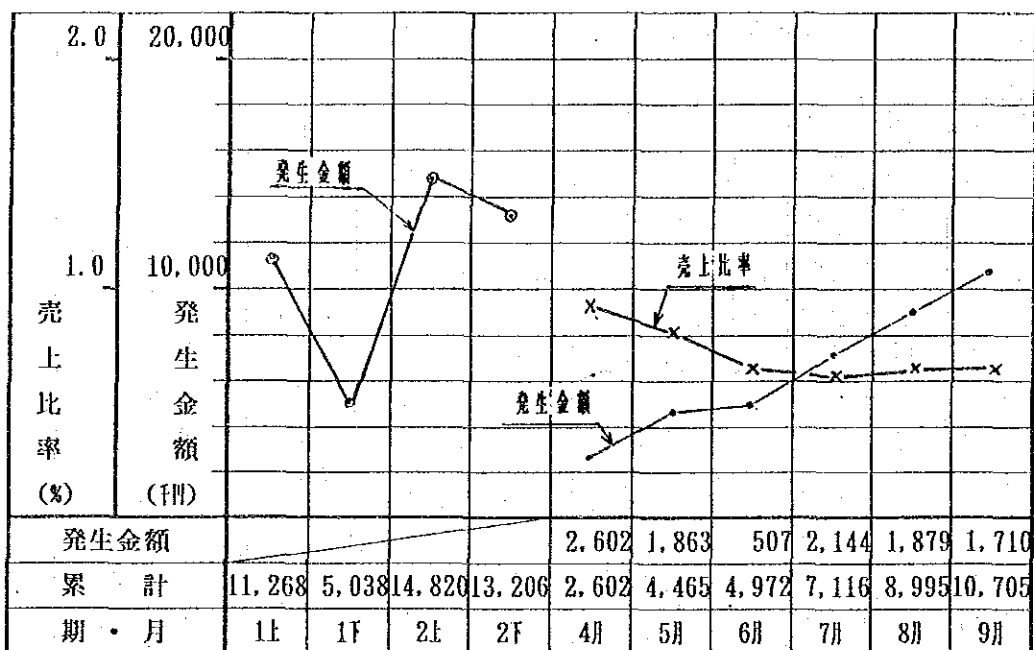
項 目	内 容
<p><u>4.16 品質記録</u></p>	<p>供給者は、品質記録の識別、収集、見出し付け、ファイリング、保管、維持及び廃棄のための手順を確立し、維持する。品質記録は、要求品質の達成及び品質システムの効果的な運用を立証するために維持する。関係する下請負契約者の品質記録は、このデータの一要素とする。</p> <p>すべての品質記録は、読みやすく、関連する製品との対応が識別できなければならない。品質記録は、劣化又は損傷を最少にし、紛失を防ぐのに適した環境を備えた施設内で、即座に検索できる方法によって保管し、維持する。品質記録の保管期間を確立し、記録する。契約上の合意がある場合には、品質記録は、合意された期間、購入者又はその代行者が評価のために利用できるようにしておく。</p>
<p><u>4.17 内部品質監査</u></p>	<p>供給者は、品質活動が計画された取決めに従っているかどうかを検証するため、及び品質システムの有効性を判定するために、計画し、文書化し内部品質監査の包括的なシステムを運用する。</p> <p>a) 監査は活動の状況及び重要性に基づいて予定を立てる。</p> <p>b) 監査及びフォローアップ活動は、文書化された手順に基づいて実施する。</p> <p>c) 監査の結果は、文書化し、被監査区域の責任者の注意を喚起しなければならない。</p> <p>その区域の責任をもつ管理者は、監査によって明らかになった不備について、時宜を得た是正処置をとる。(4.1.3参照)</p>
<p><u>4.18 教育・訓練</u></p>	<p>供給者は、必要な教育・訓練を明確にする手順を確立し、維持するとともに、品質に影響する活動に従事するすべての要因の教育・訓練を行う。特に定められた業務に従事する者は、要求に応じた適切な教育・訓練、及び／又は経験に基づいて資格認定されなければならない。教育・訓練の適切な記録は維持する。(4.16参照)</p>

項 目	内 容
<u>4.19 付帯サービス</u>	<p>契約に付帯サービスが規定されている場合には、供給者は、付帯サービスを実施し、かつ、付帯サービスが規定要求事項を満たしていることを検証する手順を確立し、維持する。</p>
<u>4.20 統計的手法</u>	<p>適切な場合、供給者は、工程能力及び製品特性が受入れ可能であることを検証するために必要な、適当な統計的手法を明確にする手順を確立する。</p> <p>〔解説〕</p> <p>統計的方法の使用は、データの収集、解析及び応用など、広範囲の状況において、供給者に役立つ。</p> <p>統計的方法は、製品、サービス及び工程の設計に、工程管理不適合の回避、問題の解析、危険性の判定、根本原因の発見などに有用である。</p> <p>統計的手法を適用して得られた文書は、品質についての要求事項への適合を証明する有効な方法であり、また、品質記録の一つの書式として用いることができる。</p>

資料IV-3-4-08 仕損費推移グラフ参考例



資料Ⅳ-3-4-09 補償・サービス費用推移グラフ参考例



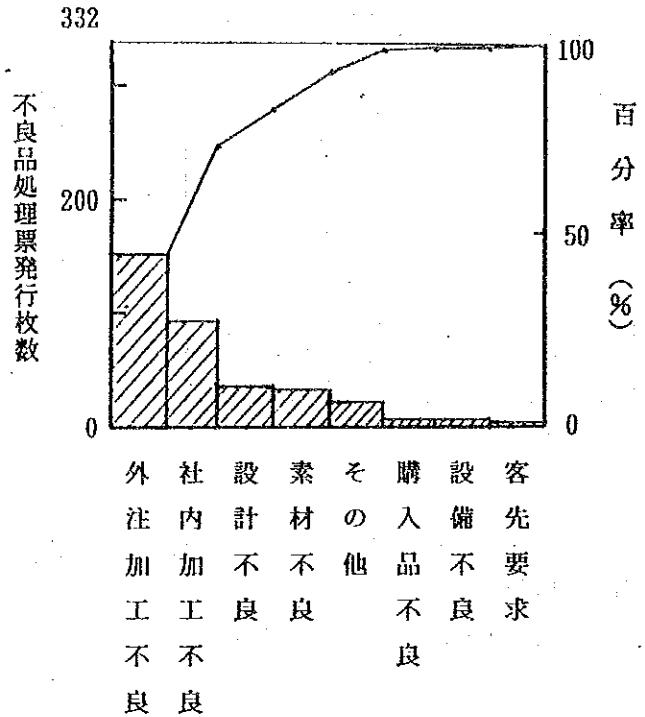
奥理番号	製作番号	注文主	形式	状況・原因・処置等	当月掛高
61003	15849	十条石巻	KU3-980	スプライン部損傷対策 (詳細は別紙報告書参照)	128
61005	11034	IHI名古屋	SP-8A	D/C 用減速機の潤滑油汚濁・金属分発生 トラブル防止対策 (詳細は別報告書参照)	853
62006	11035	パークテック	TP-30H	エアブリーザー取付のため、改良品 支給	22
66003	16095	大阪セメント	SDP-1340	潤滑油ポンプ・ヒーターの電圧220Vを 440Vに設計誤記のため、両手配と 現地交換工事	330
77001	12733	三泉瓦町	TP-30H	遊星減速機長期使用品の状態詳細調査 (開放点検を含む)	377

当月掛高合計(千円) 1,710

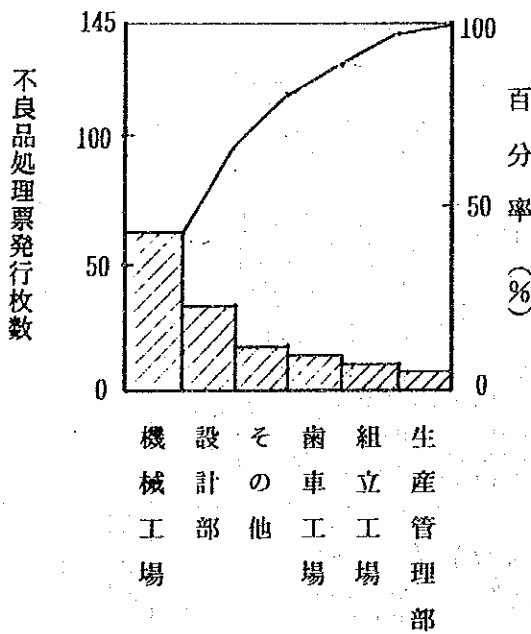
資料Ⅳ-3-4-10 不良品処理統計の参考例

平成3年/上期 不良品処理票発行枚数	
項目	枚数(比率)
客先要求	2(0.6%)
設計不良	34(10.2%)
素材不良	33(9.9%)
加工不良	91(27.5%)
外注加工不良	148(44.6%)
購入品不良	2(0.6%)
設備不良	1(0.3%)
その他	21(6.3%)
合計	332(100%)

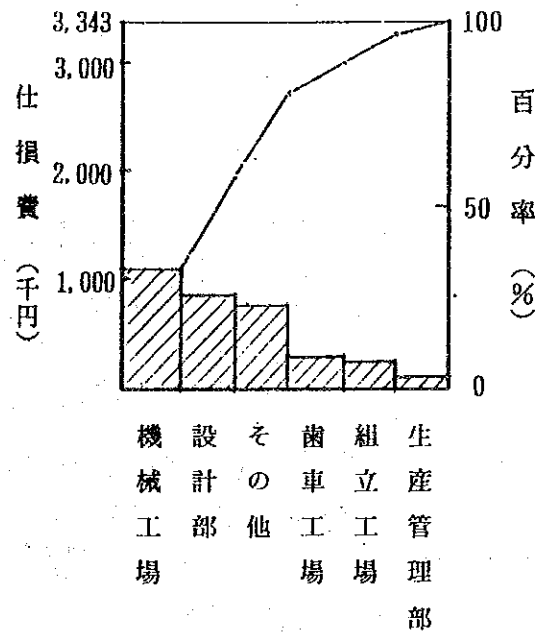
不良品処理票項目パレート図



平成3年上期 部門別不良品処理票パレート図

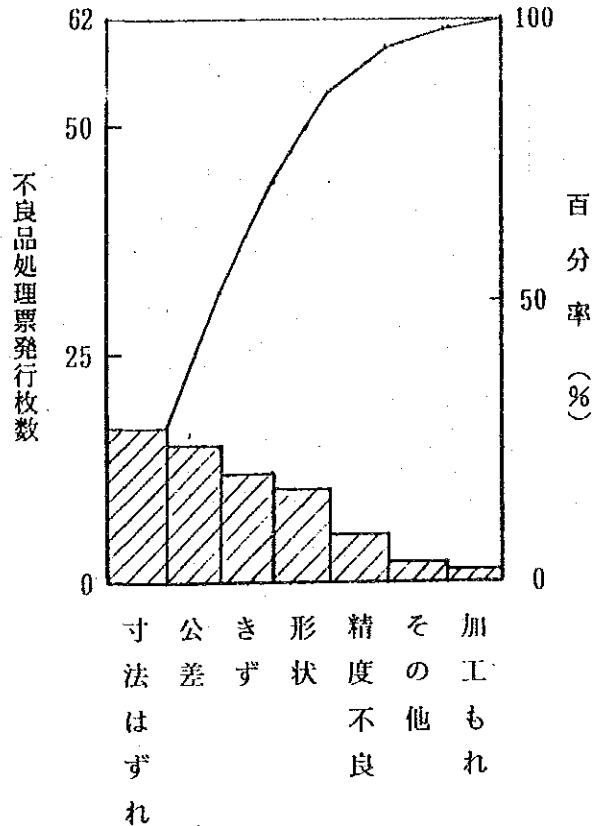


平成3年上期 部門別仕損費パレート図



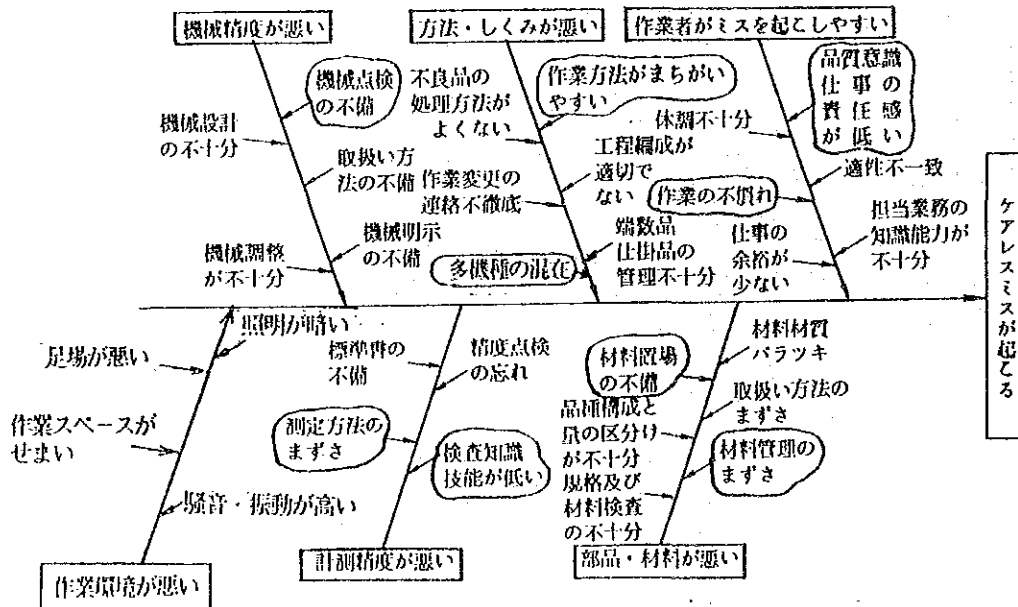
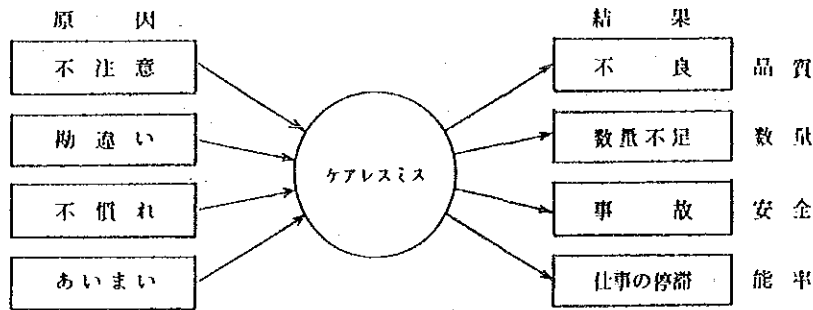
平成3年上期 社内機械加工不良状態バレート図

平成3年上期 社内機械加工不良分類	
不良状態	不良票枚数 (比率)
寸法	17 (27.4)
公差はずれ	15 (24.2)
きず	10 (16.1)
形状	12 (19.4)
精度不良	5 (8.1)
その他	2 (3.2)
加工もれ	1 (1.6)
合計	62 (100%)



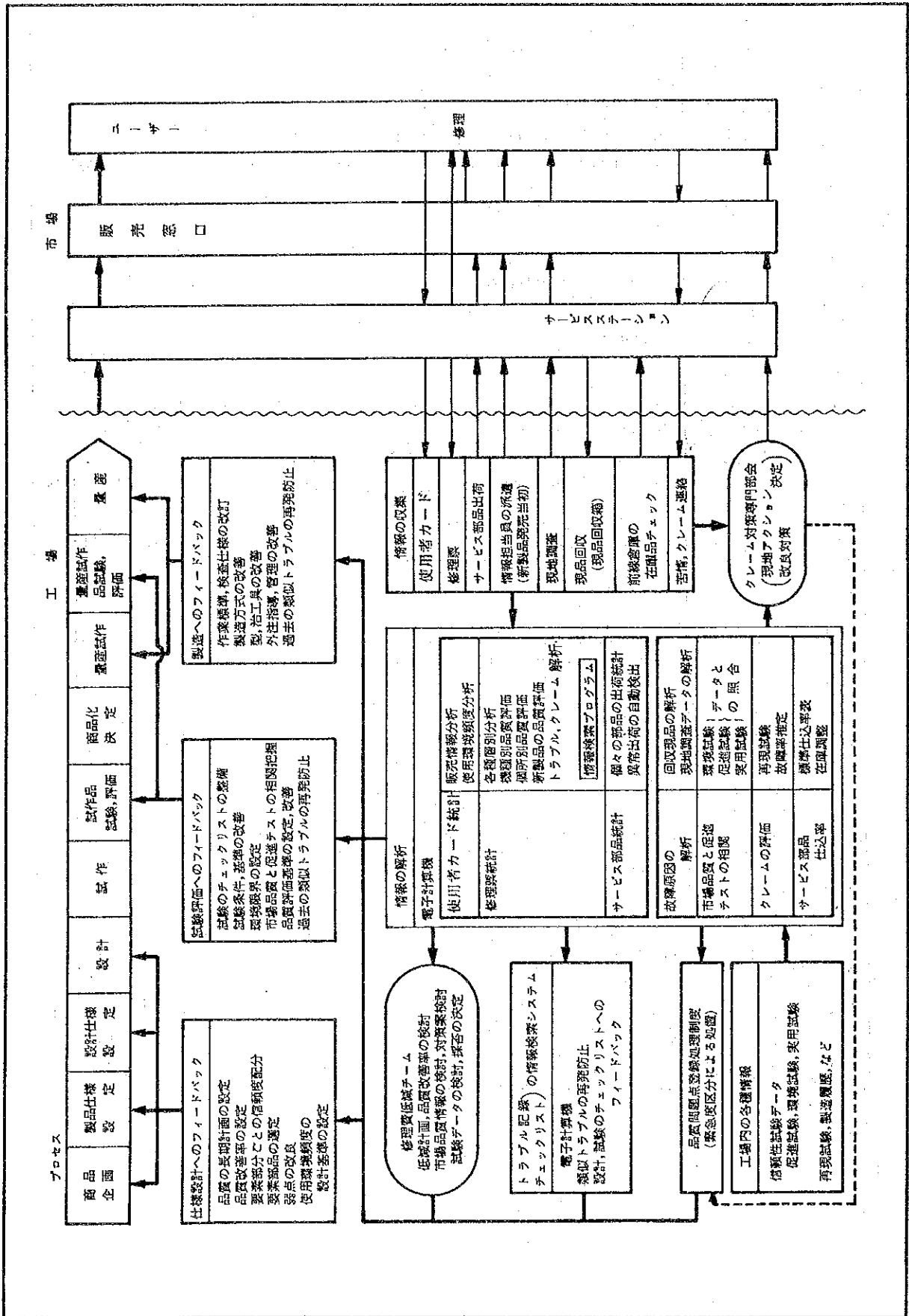
ケアレスミス (不注意による不良) 発生の特性要因図

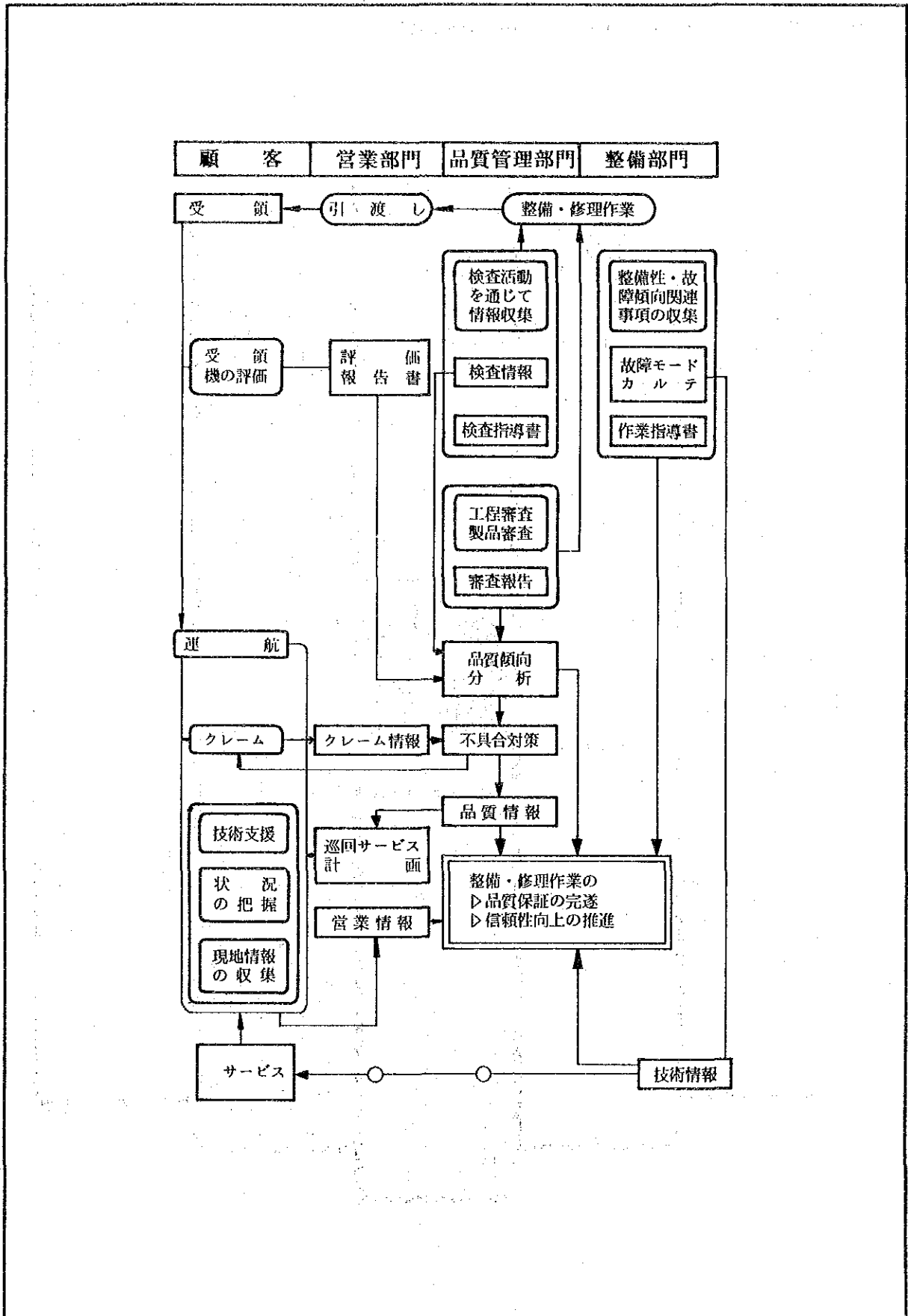
線で囲った項目について特に改善をはかる。



外注加工
H3/上期 不良品処理票統計 参考例

項目		不良件数	合計
発注内容分類	1 素材不良	0000000000 0000000000 0000000000 000	33(18.0%)
	2 加工不良	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000	148(80.9%)
	3 その他	00	2(1.1%)
素材不良分類	1 鋳鉄	0000000000 0000000000 000	23(69.7%)
	2 鋳鋼	0	1(3.0%)
	3 鍛造	00000000	8(24.2%)
	4 その他	0	1(3.0%)
加工不良分類	1 切削・溶接	0000000000 00000000	17(11.5%)
	2 機械加工	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 000	103(69.6%)
	3 歯切・歯研	0000000000 00000000	18(12.2%)
	4 熱処理	00000000	7(4.7%)
	5 その他	000	3(2.0%)
加工不良状態	1 寸法	0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 0000000000 00	52(35.1%)
	2 形状	0000000000 00000000	16(10.8%)
	3 加工もれ	0000000000 00	12(8.1%)
	4 精度不良	00000000	7(4.7%)
	5 公差はずれ	0000000000 0000000000 0000000000	28(18.9%)
	6 きず	0000000000 0000000000 000000	25(16.9%)
	7 その他	00000000	8(5.4%)
素材不良状態	1 鋳巣	0000000000 0000000000	20(60.6%)
	2 寸法	000000	6(18.2%)
	3 形状	0000	4(12.1%)
	4 きず	0	1(3.0%)
	5 その他	00	2(6.1%)







創意工夫

創意工夫を行なって改善を行ない、管理の定着を行なってゆくのがQCサークル活動の1つの大きな目的です。みんなが問題意識を持ち、よく考えて知恵を出さなければ創意工夫はできません。実力を持ったQCサークルに育たないでしょう。

- 1)仕事を愛し、仕事に興味、喜び、誇りを持つこと。
- 2)仕事に熱中すること。
- 3)改善の必要性を持つこと。
- 4)失敗を恐れず、失敗してもがっかりしない開拓者精神を持つこと。
- 5)QCサークル活動の活発化をはかること。

品質意識 問題意識 改善意識

QCサークルは、つねに3つの意識を持ち、職場環境や上司の刺激を受けながら、職場の良くなって活動を進めるようにします。

- 1)問題はどこにもある、つねに問題を捜すつもりであること。
- 2)つねに疑問を持つこと。
- 3)素直に物事をみること。
- 4)好奇心を持つこと。
- 5)困った時こそよく考えてみる。
- 6)経営者意識を持つこと。
- 7)品質を第一と考えること。

自己啓発

自分のために、自分で必要性を感じ、自己の新しい面を開発し、能力を高め、自己の可能性を自分で引き出すのが自己啓発です。

- 1)自分からやる気が出て勉強するの身につくし、長続きする。
- 2)1つを勉強すると、また次への意欲が湧く。
- 3)強制だと形式に流れてしまいがち。
- 4)自分でやったという満足感と自信がつく。
- 5)応用がさくようになる。

自主性

強制されなくても自らの方向を定め、アクションをとり、結果として管理者の意図に同調し、その行動が管理者への問題提起につながるくらいの効果を出すものであってこそ本当の自主性といえます。すなわち、

- 1)人は、任せておけばチャンスやる。(そのための教育、育成はもちろん必要)
- 2)人は、労働するだけでなく、自分で自分のやっていることをさらによくしていくことができる頻度を持っている。
- 3)人は、自己啓発、相互啓発し、教育・訓練することによって、その能力を十分に発揮しうるものである。

グループ活動

グループ活動が個人の成長に結びついたとき、グループ活動はいつも活発化し発展します。そのために、次の4つの条件を満足させることです。

- 1)メンバーが互いに顔つき合わせて、自主的に運営する。
- 2)メンバーが互いに十分な働きかけを持ち、影響を与えあう。
- 3)メンバーが互いによく知り合い、自己励発して、自由な雰囲気でお話しあう。
- 4)メンバーは同一の目的を持つ。一人の集まりである。

活発化と継続性

活発で、しかも長続きするQCサークル活動は、強制とQCサークルが協力して育てていくことが大切です。

- 1)QCサークル活動の背景を正しく理解する。
- 2)QCサークル活動の本質を正しく理解する。
- 3)広い視野でQCサークル活動の位置づけを考えてみる。それは「品質意識、問題意識、改善意識」や「QCサークルの喜び」を持ち「教育・訓練」に力を入れ、「上司の関心と指導」を上手に受けて、運営していくことにはなりません。

相互啓発

QCサークル活動は、全員の協力によってはじめて生き生きとした活動ができるのです。また自分たちの活動がそれによいのか、レベルほどの位か、新しいやり方、上手なやり方はないのかなど、自分たちだけの評価はしにくいもので、そこに相互啓発の意義があります。

- 1)QCサークルという小集団のグループ内の相互啓発。
- 2)QCサークル大会、交流会での相互啓発。
- 3)FQC長などの活用。

職場に密着した活動

QCサークル活動は企業内活動であり、強制と切り離して考えることも、運営することもできません。強制の考え方や、指導の仕方いかんが、QCサークル活動とその成果に大きく影響してきます。

- 1)QCサークル活動と強制の関係を明確にする。
- 2)上司はQCサークル活動についての方針をハッキリさせる。
- 3)能力に適した負荷、必要な教育・訓練を行なう。
- 4)上司のチェックポイントとチェックタイムを定める。
- 5)QCサークル活動のきらんとした評価と表彰を行なう。
- 6)例会、発表会、討論会などを職場で行なう。

QC手法の活用

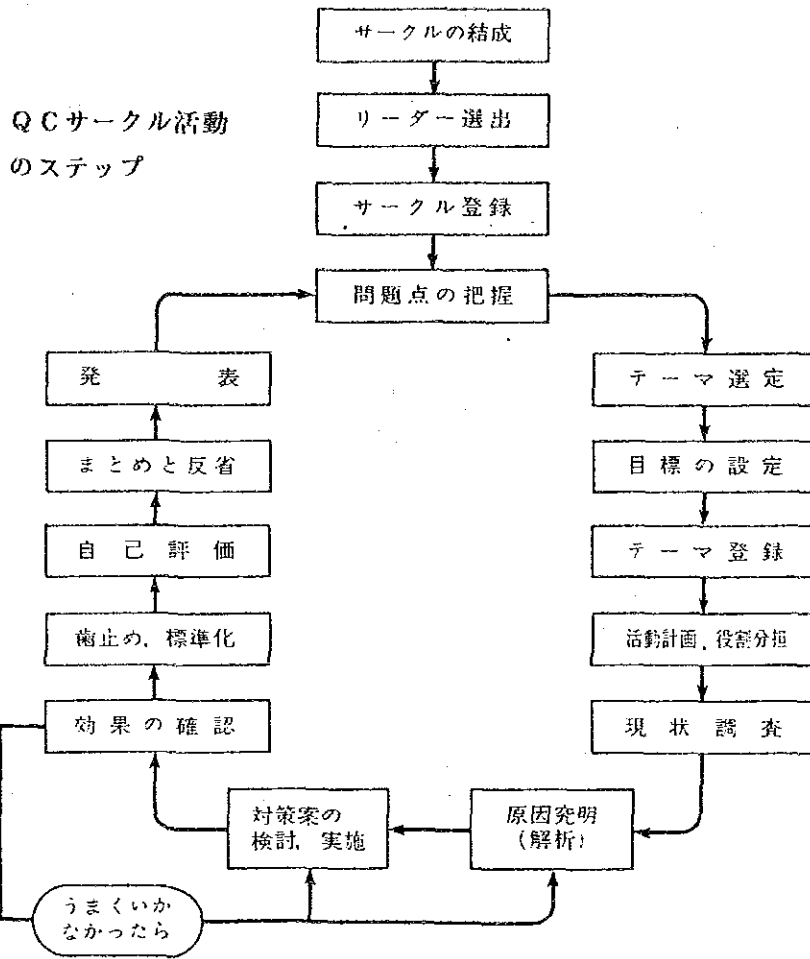
QCサークルは問題点を見つけ出し、解析し、再発防止、管理の定着に進んでいきます。そのためには、手法の習得だけでなく、手法の実践活動までやってゆかなければいけません。

- 1)だくさんの手法を1度にとらずに、1つ1つ学び、実践して面白味を知る。
- 2)職場では単純なものばかりではない。もっと幅広く考える力を勉強する(二項確率法・検定・推定・管理図など)
- 3)自分たちで、実力に見合ったものを自主的にやれるようテキストや資料を調べる。
- 4)むずかしいことや、むづかしい教え方は失敗のもとになる。学びたい気持、やる気を起こさせる工夫が大切。

全員参加

職場の全員がQCサークルメンバーになり、会合に参加し、みんなが考えみんなが話し、アクションを取るのを全員参加といえます。

- 1)全員のようになり自分と引きあわせよう。
- 2)これらの職場は業務目的が要求される(ワークの多様性への対応)



レベルに合わせたサークル編成

職制の姿勢	指 示	指 導	協 力
自主性のレベル ↑			
サークルのレベル	導入期	発展期	定着期
サークルの編成方法	職制指導型 	ミニサークル型 	スタッフ協力型
		リーダー育成型 	連合サークル型

熱処理欠陥とその対策(鋼)

欠陥の名称	状況・検出	原因	対策	除去・回復	備考
硬化	(1)スケール (2)肌あれ	(1)酸化雰囲気中での加熱 (特に900℃以上)	(1)炉内調整 (過熱、中熱、真空加熱)……光輝鏡なまし	(1)酸洗……酸洗、フクレに注意 (2)ショットブラスト、サンドブラスト	鋼材の延延、外観不良の他に、焼むら、焼割れの原因になる。
	脱炭	(1)顕微鏡組織検査 (2)火花検査 (3)破面検査(白色組織面) (4)かたき検査	(1)酸化速度<炭素の拡散速度 (特に900℃以上) (2)脱炭性、酸化性雰囲気中での加熱	(1)復炭または比較	脱炭層の利用 (1)炭質外皮の特徴(脱炭性)を利用して、ドライブピン、陽極鋼板などに使用 (2)オーバーペーストレーションなどによる脱炭層の厚さを向上させる。
硬化不十分		(1)焼なまし温度の低すぎ (2)冷却速度の不調	(1)焼なまし温度の適正化 (2)徐冷の励行 (3)二段焼なまし、恒温変態焼なまし、水焼の利用		
	セメンタイトの黒過化	(1)顕微鏡組織検査 (2)破面検査(黒色)	(1)焼なまし温度での長時間加熱	(1)焼なまし温度の適正化 (2)保持時間の適正化	
過熱	(1)顕微鏡組織検査(クイッドマンステッチン組織) (2)破面検査(キラキラ光沢、粗粒) (3)アニー肌	(1)1100℃以上に加熱(特にNi, Co, Moを含有しているものに生じやすい)	(1)焼なまし温度の適正化	(1)焼なまし温度の適正化 (2)過熱温度から火色消失温度(約500℃)まで徐冷し所望の焼なまし温度に加熱	
	焼割(焼鋼)	(1)加熱中に鋼材から火花が出る (2)断面検査(粗粒、炭素形跡があり時には空隙を生ずる) (3)打てば簡単に粗粒を生じタカサとなる	(1)酸化雰囲気中で1200℃以上に加熱(特にNi, Co, Moを含むものに生じやすい)		
焼入れ	(1)破面が梨地でわずかに赤錆の割れ (2)粗粒で鋭い破面、一文字または十字の割れ (3)6>dのときは、長手方向に割れ (4)叩音法……にごった音 (5)油浸法 (6)エッチング (7)磁粉探傷などの非破壊検査	(1)形状の不調 (2)冷めたくなくなるまで冷やききったとき (3)焼入れ後すぐ焼もどしをしななかった (4)焼入れ温度の高すぎ (5)肌あれ (6)焼なましなしでの焼入れのくりかえし	(1)形状変更 注1 (2)温水焼入れ、噴水焼入れの利用(熱応力の利用) (3)マルクエンチ・タイムクエンチの利用 (4)焼入れ直後に焼もどし (5)焼入れ温度を低くする (6)比容加熱焼入れの利用	1.割れ発生時期 (1)200℃以下に冷えてきたとき (2)焼入れ液から引上げた後 (3)焼入れた後日など 2.生ずる場所 肉厚急変部、シャープコーナー、穴の部分など 注1. 肉厚急変部、急変をさける 注2. 穴をつける、戻取りをする。 穴に石綿などをめめる。	

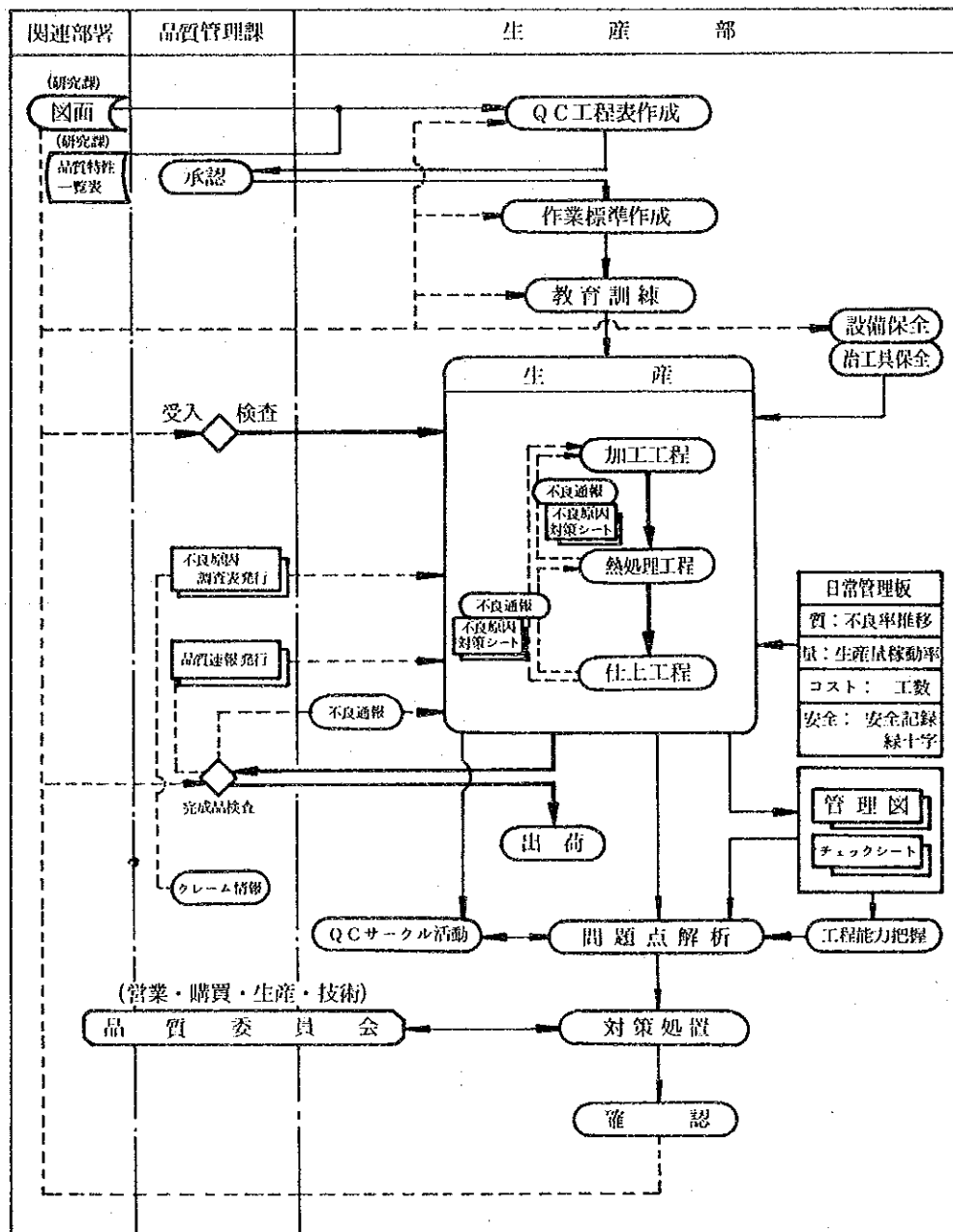
欠陥の名称	状態・検出	原因	対策	除去・回復	備考
焼き曲り		(1)不均一加熱、急加熱 (2)不均一冷却 (3)不適当な支え方 (4)加工応力の現れ	(1)焼入れ前の焼なましの確実化 (2)支え方改善、 $f \leq 3d$ (3)マルクエエンチ、熱前焼入れの利 用 (4)アレンスクエエンチなどの利用 (5)細径焼入れの利用 (6)逆ざりを与えておく (7)品物の均内化 (8)力管をしぼりつけておく (9)垂直加熱→垂直焼入れ、または 水平回転焼入れ	(1)アレンクエエンチ、ヒートセット リング………塑性流動の利用 (2)焼もどし加熱中に力を加える	焼き曲りを起こす時期 (1)高温部が塑性域(約500℃)に入ったとき (2)加熱保持中 (3)焼入れした瞬間 (4)Ms 変態を起したとき
焼き歪み		(1)熱的ひずみ(球形成)と変態ひず み(鉄素形成)との競争結果 (2)太り、細り、形の狂い (3)伸び、縮み 焼留オーステナイト………収縮	(1)マルセサイトに固溶される C 量を少なくする (2)逆溶カーババイトを多くする (Cv, W, V の添加が有効) (3)マルセサイト以外の組織で硬 くする(ベイナイトの利用) (4)焼もどしを行なう 案1 (5)Ms 区線を除く 案2 (6)焼入れ前の焼なましの確実化 (7)マルクエエンチ、油焼入れ	(1)ひずみ量を見込んだ前加工の設 定 (2)焼入れ後の仕上げ加工	案1 焼もどしによるひずみの変化 (1)マルセサイトの分解→Fe ₃ Cの析出→ トルースタイト、ソルバイト化………収縮 (2)残留オーステナイトの分解→ベイナイト 化………膨張 案2 置き狂いで大きくなる
置き狂い		(1)組織の安定化による場合 ・残留オーステナイトのマルチ ンサイト、ベイナイト化 ・マルセサイトのトルース タイト化微粒炭化物析出 (2)状態の安定化による場合 ・熱応力の解放………収縮 ・変態応力の解放………膨張	(1)残留オーステナイトを少なくする (サブゼロ処理、オーステナイト ストレッチング、Ms 区線の急 冷) (2)焼入組織の安定化(焼もどし、 時効処理) (3)内部応力の除去(ひずみどり焼 なまし、サブゼロ急熱法)		
焼もどし割れ	(1)叩音法 (2)油浸法 (3)磁粉探傷などの非破壊検査	(1)焼もどしの急加熱 (2)焼もどし温度からの急冷(焼も どし硬化する材質のもの) (3)脆化層のある場合 (ハイスなど)	(1)除加熱 (2)ハイスなどについては、脆化層 の除去を余命		

火傷の名称	状況・検出	原因	対策	除去・回復	備考
300℃ 脆性 第1次 焼もどし脆性		(1)300℃に焼もどしたことによる	(1)300℃での焼もどしをさける		
		(1)450～525℃の焼もどしによっ て生ずる	(1)Mo, Wの添加, 焼もどし温度 からの急冷		
第2次 焼もどし脆性		(1)525～600℃の焼もどし温度か らの徐冷によって生ずる (特にNi-Cr鋼)	(1)焼もどし温度からの急冷 (2)Mo, Wの添加		※1. ハイス類は焼もどし割れを生ずるので徐 冷(徐冷しても脆性は現れない)
研削割れ(熱電裂)		(1)研削割れの形状は鋭いときは研削方向 と直角な平行線で、鋭いときは亀甲 状となる (2)エッチング (3)磁粉探傷検査	(1)焼もどしの実施 (2)研削条件の適正化 (3)砥石の選定, ドレッシング (4)研削後の焼もどし	(1)120～150℃で焼もどししてから研削割れの種類 ら研削などで除去	(1)第1種研削割れ……研削熱で表面が100～ 120℃に加熱されたとき (2)第2種研削割れ……研削熱で表面が約 300℃に加熱されたとき
		(1)研削面にテンパーカラー (2)エッチングすると着色する (3)組織がトルースタイトまたはソルマルバ イト化	(1)研削条件の適正化 (2)砥石の選定, ドレッシング		
研 磨 や け		(1)かたさ勾配が急激なとき (2)かたさ勾配が不連続なとき (3)転返し焼入れ, 転返し焼戻	(1)変化勾配(かたさ, C量)をゆる やかにする (2)予熱の利用 (3)前処理実施(応力除去, 球状化) (4)転返し焼入れの適正化		
割 離 (表面酸化部品)					

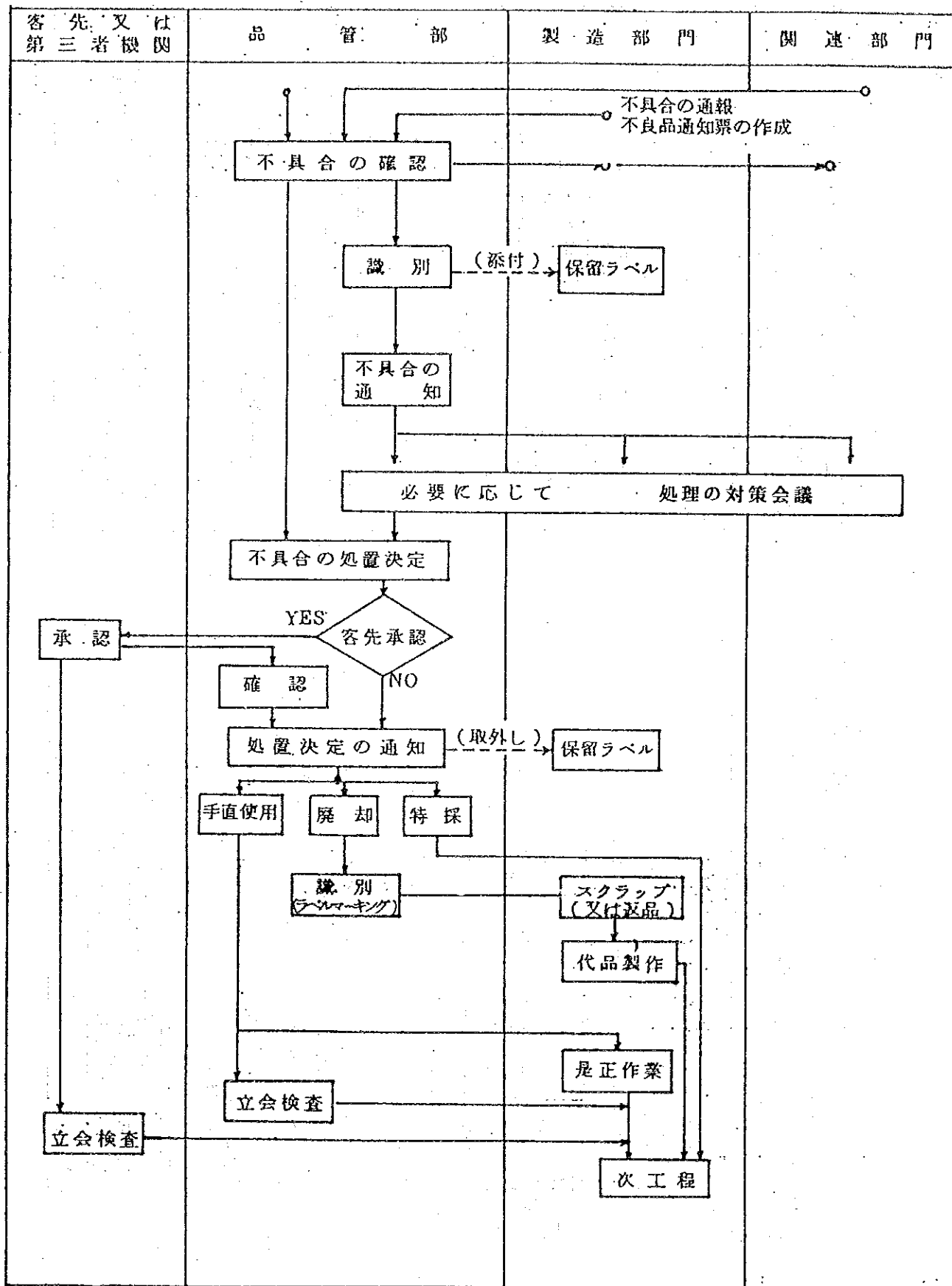
不良品処理票

送付先	該当項目を○で囲む				昭和 年 月 日							
	検査課		課		検査課		発行課					
	課長	担当	課長	担当	課長	担当	課長	担当				
発注先												
発見作業場所・班名		進上り機		不良品分類		不良状態		不良原因				
(不良状態および原因詳細)		1 (○) 素材不良		1 鋳鉄 2 鋳鋼 3 鍛鋼 4 鋁合金・軽合金 9 その他		10 材質 53 不良		10 方法 (長期受取) (連絡など)				
		2 (○) 外注素材不良		1 鋳鉄 2 鋳鋼 3 鍛鋼 4 鋁合金・軽合金 5 板材 6 管材 9 その他		11 形状 56 不良 20 形状 57 振動		20 技能 (熟練経験) (知識など)				
		3 (○) 加工不良		1 ケガキ切断 2 機械加工 3 溶接 4 組立・仕上 5 振付運転 6 塗装・鍍金 7 運搬熱処理 9 その他		22 曲り 23 力 60 性能		30 管理 (基準指示) (教育など)				
		4 (○) 外注加工不良		1 ケガキ切断 2 機械加工 3 溶接 4 組立・仕上 5 振付運転 6 塗装・鍍金 7 運搬熱処理 9 その他		31 公差 62 容量 40 表面 内 41 凹み 70 欠部		40 設備				
		5 (○) 購入品不良		1 機械装置 2 機械部品 3 電機機器 4 工具・用具 5 装飾品 9 その他		42 長さ 71 結果 43 傷 72 砂く		50 環境 (湿度塵埃) (天候など)				
		6 (○) 設備不良		1 機械装置 2 車輛運搬具 3 治具・工具 4 計測機器 5 試験機 9 その他		44 色彩 45 腐蝕 90 その他		46 付着 91 数量				
		7 (○) 設計不良		1 計画 2 図面 3 打合 4 規格 5 外注 9 その他		50 機能 92 形式 51 強度 93 異物		52 重量 94 公差				
		8 (○) 客先要求		1 仕様 2 素材 3 工作 9 その他		53 も丸		99 その他				
		9 (○) その他		1 保管 2 管理 9 その他		54 つり						
		処置決定 予備品使用・手直使用・代品製作・廃却・特採										
(試験片番号)					入材 昭和 年 月 日		完成 昭和 年 月 日					
処置					実施年月日 昭和 年 月 日		実施工番 から					
					特記事項		数量		金額			
防止対策 <input type="checkbox"/> 図面改訂 (図番) <input type="checkbox"/> 標準改訂 (A6) <input type="checkbox"/> 木型改造手直 <input type="checkbox"/> 治工具 <input type="checkbox"/> 設備・改造・修理					材						円	
					料						円	
					費						円	
					経						円	
					合						円	
工番		分番		不良分類		不良責任部門コード		発注先コード		合計金額		
工事名称		部品名称		不良責任課		発注先名		発注課・注番				
架数行号		材質		製作数		不良数						

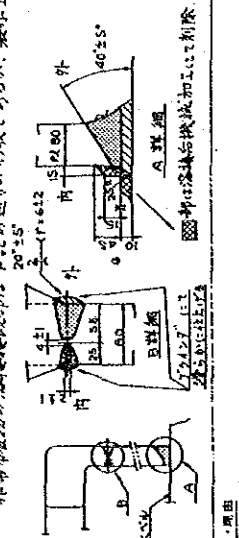
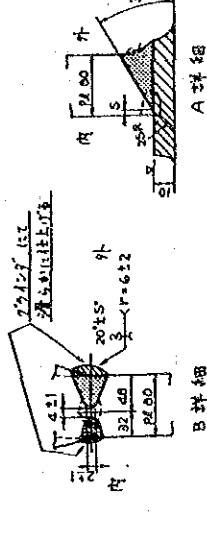
資料IV-3-4-17 工程管理のフローチャート参考例



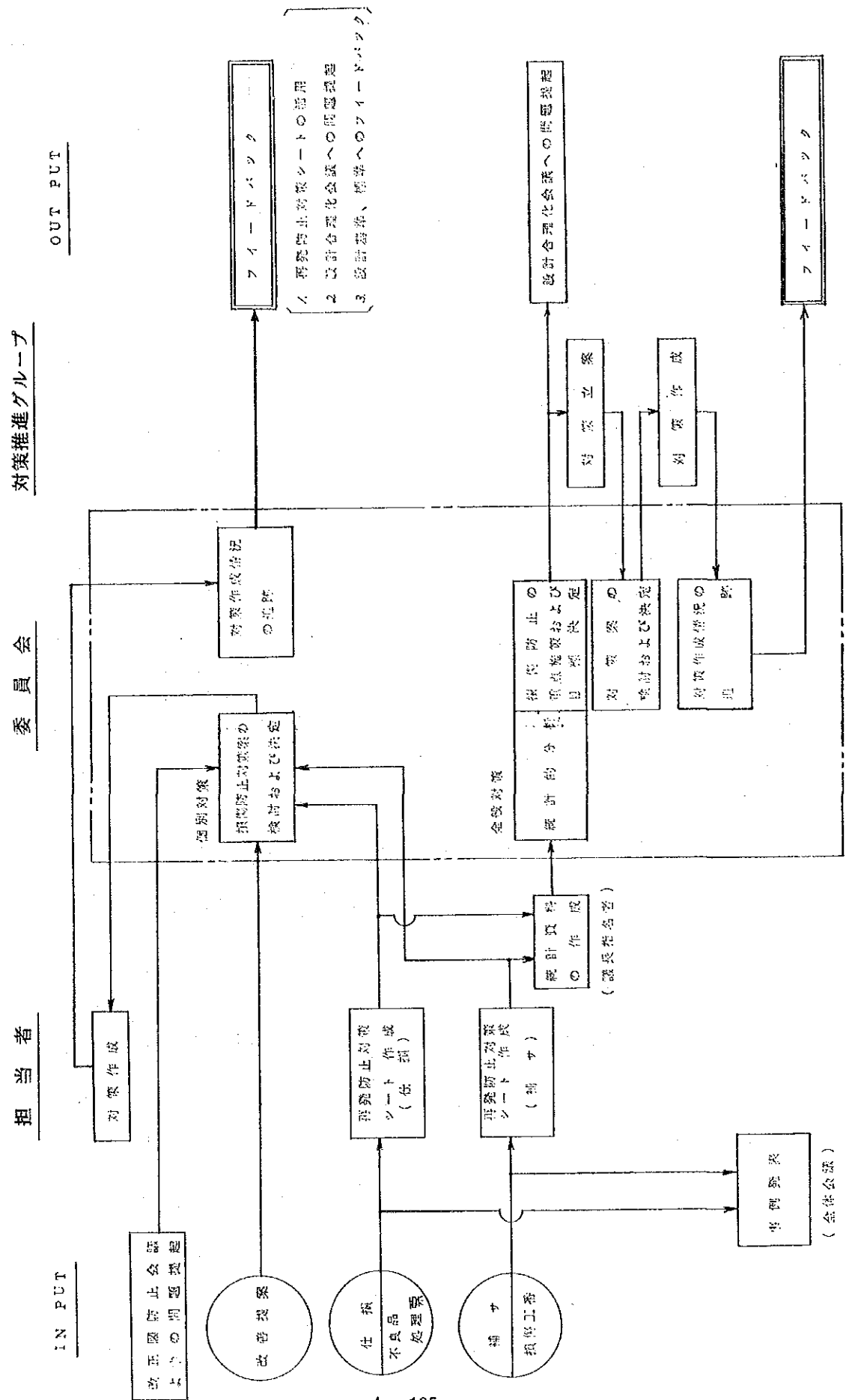
資料IV-3-4-18 不具合処理フローチャート参考例



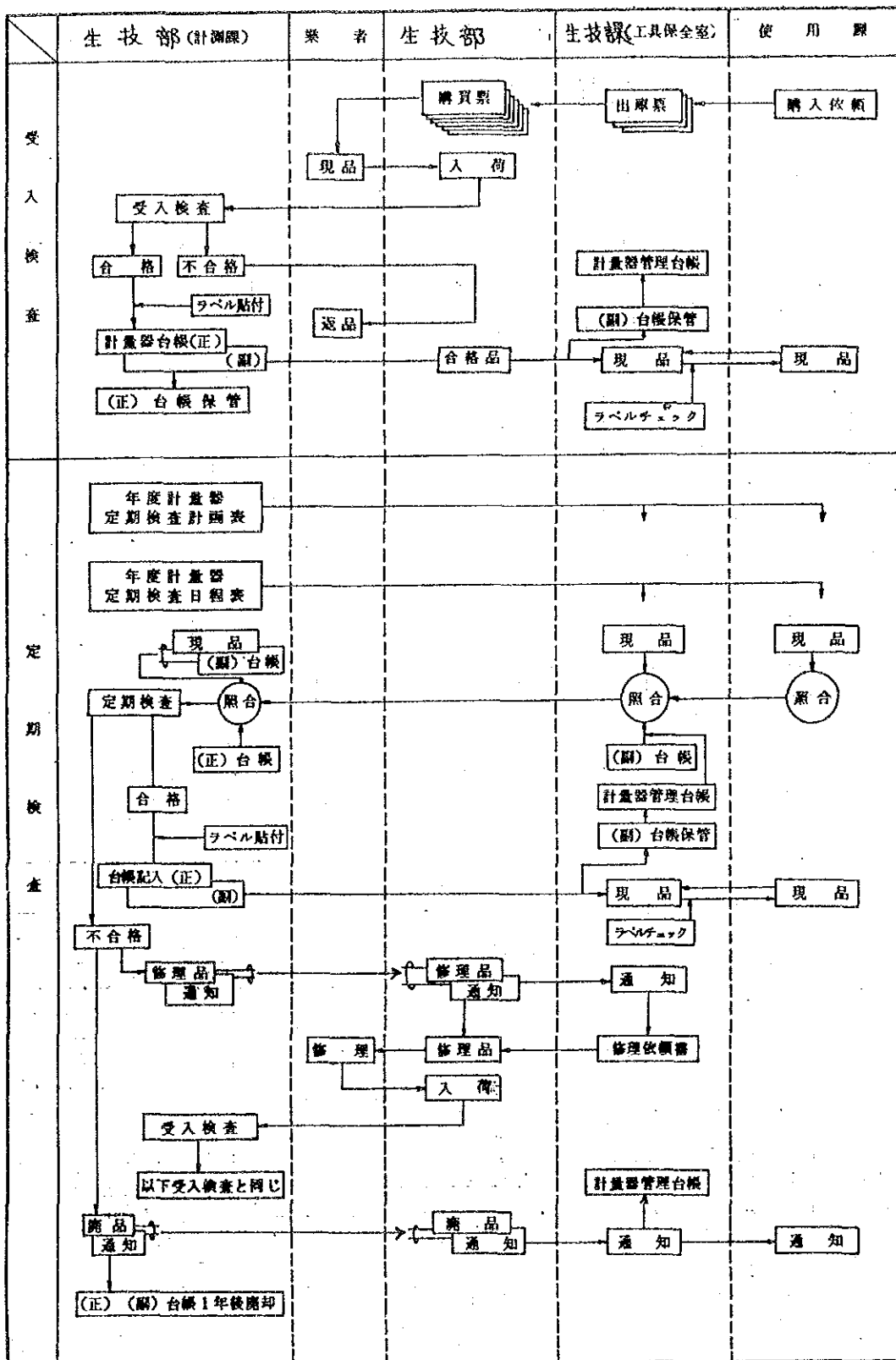
2/1750	(選定) 未解決・改善・記録	バックシート	MTK-00016	1/2
氏名	職名	所属	期日	期日
3101-208	800kW 対向型圧縮機	東京地区	1977年6月10日	1977年6月10日
製造	東京地区	豊洲カンパニー		
送付	1977年6月10日	1977年6月10日		
担当者				
子部門				
<p>5/5 2線 A 送調弁スピンドルのネジ部分の焼付が認められる。スピンドル新築とは異に加工機械にてさらいかたにした。2線 B、1線 B 基多少短縮が認められる傾向があるため、全ネジを造り直した。再び 2 線 B のスピンドルの焼付が発生。焼付いたままにて運転している。</p> <p>スピンドル枝 (枝数 SUS 403) とカバ (カバ部) 枝 (枝数 BC 2) の熱膨張係数の違いが原因で、ガス温度によりネジとカバが変形するため焼付を起す。</p> <p>スピンドルの枝数変更 SUS 403 —— SUS 304 送調弁カバの枝数変更 BC 2 —— BC 3 カバのネジ部を短かくする 改造取替予定 2,000 台 築城時 (10/初) に改造取替工事を施行する</p>				
<p>過去についてはいまはスピンドル枝 SUS 206、カバ (カバ部) 枝数 BC 3 (初) の問題が起っていないため、解決を考慮する。</p>				
実施日	2.15	2.15	2.15	2.15
1977年6月10日	1977年6月10日	1977年6月10日	1977年6月10日	1977年6月10日
<p>送調弁カバ部 往復圧縮機 本体停止部分 送調調整機構 計画不良 焼損 SUS 403 カバ部 焼損 0626 87</p>				

2/1750	課題・不良・問題点・改善	フィードバックシート	FOK-00032	1/2
氏名	職名	所属	期日	期日
5561-024	N03 BF (1次) 炉頂	住金・機務	1976年10月5日	1976年10月9日
製造	住金・機務	住金・機務		
送付	1976年7月10日	1976年7月10日		
担当者				
子部門				
<p>非常用吊金物溶接用光</p> <p>非常用吊金物の溶接接続部は下記の通りの形状であるが、製作工数が多いから、</p>  <p>A 詳細 B 詳細 C 詳細 D 詳細</p> <p>製作工数を削減するため、溶接用光を改良。</p> <p>製造部の要求となり、(下面角部)に改良することに決定した。</p>  <p>A 詳細 B 詳細</p>				
実施日	1976年7月10日	1976年7月10日	1976年7月10日	1976年7月10日
<p>非常用吊金物 ベロリッド 製作 G 材料 SS41</p>				

損傷撲滅活動の運営



資料IV-3-4-21 計量器検査フローチャート参考例



(正) 計量器台帳		類別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1								
		名	称	能力(容量)			製造所			購入年月日			個有番号										
型式		購入価格	¥				使用工場課			担当工具室													
能力																							
目盛範囲																							
一目盛の値		製造番号																					
修理経過																							
委託先		搬出月日	搬入(完成)月日	修理の理由			修理価格																
		・	・																				
		・	・																				
		・	・																				
検査・試験記録																							
年月日	標準の量											判定	不合格内容				計量士	計測者					
		不良状態		不良原因		処置判定																	
・													精度不良	機架不全	使用不能	取換不良	構造欠陥	正常劣化	社内修理	社外修理	廃却		
・																							
・																							

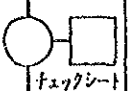
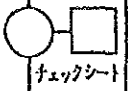
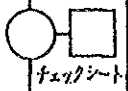




共 0018-011 050

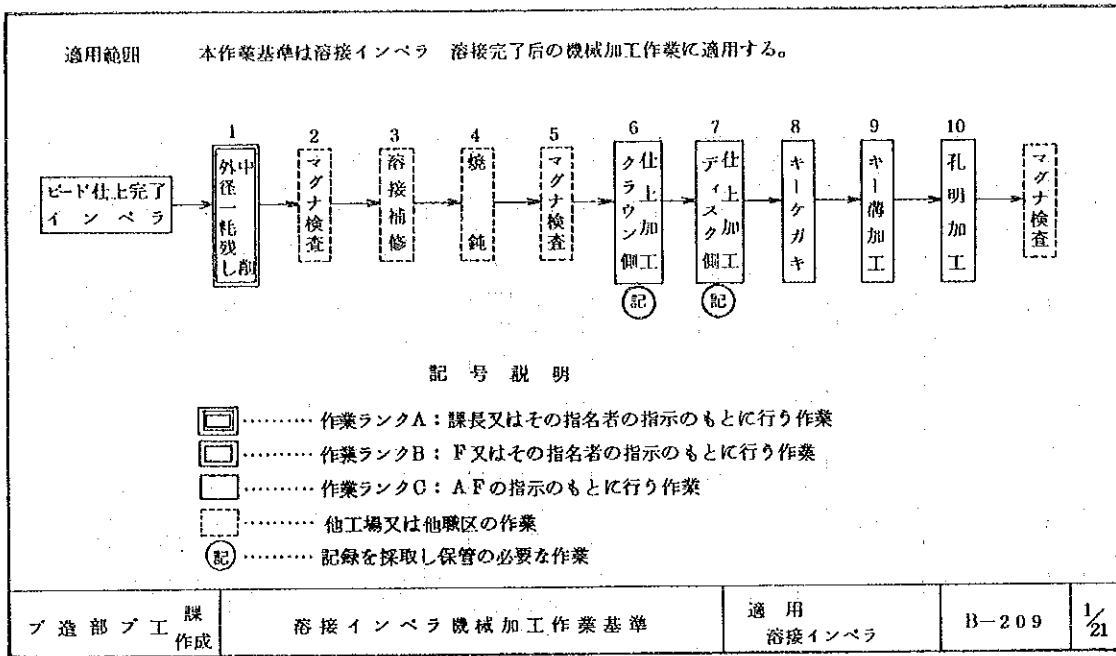
名		称	製造番号			能力(容量)			個有番号														
検査・試験記録																							
年月日	標準の量											判定	不合格内容				計量士	計測者					
		不良状態		不良原因		処置判定																	
・													精度不良	機架不全	使用不能	取換不良	構造欠陥	正常劣化	社内修理	社外修理	廃却		
・																							
・																							
・																							
・																							
・																							
・																							

類別 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

資料IV-3-4-23 QC工程表参考例

工程 番号	工 程 図	管 理 点		管 理 方 式					
		管理項目	品質特性	担当	時期	場所	試験・計測機	方 式	処置先
1	材料受入検査 (S45C伸線)		外線 引伸 強さ び	検査係	入荷時	材料 倉庫 試験室	目 視 マイクロメータ 引張試験機	全 数 検 査 抜取検査(AQL4%) } チェック検査 } 1入荷ロット、1個番 毎にn=1	1.外注係→仲卸 製造業者 2.社内加工係 3.工場管理担当
2	材料倉庫	ロットの区分 在 庫 量	防 さ び	倉庫係	入庫時 在庫中	材 料 倉 庫	識 別 表 示 目 視	入庫ロット毎	1.担当係長 2.工場管理担当
3	頭部圧造	治工具の取付状態 加工速度 治工具の交換時期	外 観 軸 部 径 寸 軸 部 長 寸 軸 部 高 寸 頭 部 径 寸 頭 部 の 偏 心 座 面 の 傾 き 首 下 丸 み	作業員	作業開始時 治工具交換時 および 作 業 中	作 業 場	目視・限度見本 マイクロメータ ノギス ダイヤルゲージ 目視・限度見本	下記品質特性の チェックによる 機 械 別 初物n=2 および 30分毎にn=1 チェック (チェックシート)	1.社内加工係長 2.設備管理担当 3.工場管理担当
4	六角頭打抜	治工具の取付状態 加工速度 治工具の交換時期	外 観 二 面 傾 斜 側 面 の 傾 き 頭 部 の 偏 心	作業員	作業開始時 治工具交換時 および 作 業 中	作 業 場	目視・限度見本 マイクロメータ ダイヤルゲージ ノギス	下記品質特性の チェックによる 機 械 別 初物n=2 および 30分毎にn=1 チェック (チェックシート)	同 上
5	座面・ ねじ先切削	治工具の取付状態 加工速度 治工具の交換時期	外 観 頭 部 高 寸 軸 部 長 寸 座 面 の 傾 き ねじ端部形状 (面取り角度)	作業員	作業開始時 治工具交換時 および 作 業 中	作 業 場	目視・限度見本 マイクロメータ ノギス ダイヤルゲージ ノギス	下記品質特性の チェックによる 機 械 別 初物n=2 および 30分毎にn=1 チェック (チェックシート)	同 上
6	ねじ転造	治工具の取付状態 加工速度 加工圧力 治工具の交換時期	外 観 ね じ 外 径 ね じ 繰 合 有 効 径 ね じ 単 独 有 効 径 有 効 ね じ 部 長 寸	作業員	作業開始時 治工具交換時 および 作 業 中	作 業 場	目視・限度見本 マイクロメータ 通りねじリングゲージ 工作用止りねじリング ゲージおよびねじ コンパレータ もしくはねじ測定用 三針とマイクロメータ ノギス	下記品質特性の チェックによる 機 械 別 初物n=2 および 30分毎にn=1 チェック (チェックシート)	同 上

工程 番号	工 程 図	管 理 点		管 理 方 式					
		管理項目	品質特性	担当	時期	場所	試験・計測機	方 式	処 置 先
7	焼 入  チェックシート	炉内温度 温度保持時間 冷却油温度	かたさ	作業員	ロット毎 作業開始時 および 作業中	作業場	温度自動記録計 時計・目視 温度計・目視 ロックウェルかたさ 試験機	30分毎にチェック が別・ロット毎n=10 チェック (チェックシート)	1.社内加工係長 2.設備管理担当 3.工場管理担当
8	焼もどし  チェックシート	炉内温度 温度保持時間 冷却水温度	かたさ	作業員	ロット毎 作業開始時 および 作業中	作業場	温度自動記録計 時計計 温度計 ロックウェルかたさ 試験機	30分毎にチェック が別・ロット毎n=10 チェック (チェックシート)	同 上
9	表面処理  チェックシート	処理液の組成とpH 処理液の温度 電流密度 電圧 処理時間	外 視 めっき厚さ	試験員 作業員	試験開始時 および 薬品補充時 試験開始時 および 薬品補充時	試験室 作業場 試験室	分析装置 温度計 電流計 電圧計 時計 めっき厚計	毎日1回以上 チェック 30分毎にチェック ロット毎 初物 n=2 チェック (チェックシート)	同 上
10	製品検査 		外 視 二 面 頭 部 高 さ 円 筒 部 径 首 下 九 分 頭 部 の 傾 き 座 面 の 傾 き 脚 部 の 長 さ ね じ 外 径 ね じ 繰 合 有 効 径 ね じ 単 核 有 効 径 引 張 強 さ 伸 び さ か た さ 脆 性	検査員 検査員	検査毎 検 査 毎	検査場 検査場 試験室	目視・限度見本 マイクロメータ ノギス マイクロメータ 目 視 ダイヤルゲージ ノギス マイクロメータ 通りおしりリングゲージ 検査用止りリング ゲージ 引張試験機 ロックウェル かたさ試験機 硬気探傷機	ロット別 採取検査 (AQL4%) ロット別 採取検査 (AQL2%)	1.工場管理担当 2.社内加工係長
11	包 装 		数 量 表 示	作業員	作業開始時 および 作業中	検査場	検 量 機 目 視	全数チェック	同 上
12	製品倉庫 	ロットの区分 在庫量	防 さ び	倉庫係	入 庫 中	製品倉庫	識別表示	入庫ロット毎 目 視	1.担当係長 2.工場管理担当
13	出 荷 	現品と出荷 指示票との照合		発 送 係	出 荷 時	製品倉庫	目 視	出荷ロット毎	同 上

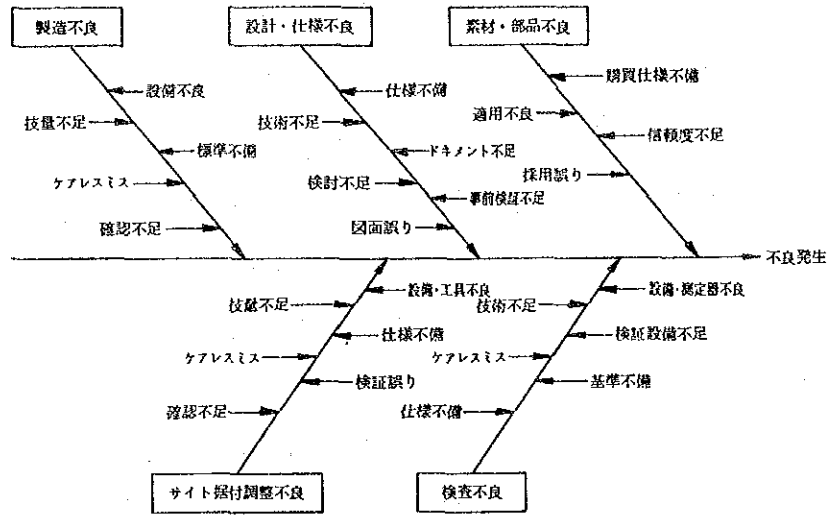


作業ランク	工程No.	作業の手順	技術上のポイント	安全上のポイント	使用器具、工具	チェック者	参考資料
B	1	<p>溶接インペラ外径1mm残し加工</p> <p>1. 取付、仮取</p> <ul style="list-style-type: none"> インペラのディスク外側の内径をスケールで測り、同寸法に四方爪をセットし、正直台は内径上の側面に当てる位置に締めつける。 <p>2. 取付</p> <ul style="list-style-type: none"> ディスクプレート側の内径を四方爪に入れ中締ボルトで締めつける。 	<p>1-1</p> <p>1-2</p> <p>• 正直台の高さは、四方爪より1~2mm高くする。</p>	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> 高速回転レバーをはずす。 電動ボタンを押す(すと1000回転)になるため 正直台の締めつけは回転中に業飛ばないように再度締めつけを確認する。 <p>• 玉指のときはボロ手袋をする。</p>	<p>(旋盤)</p> <p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> 正直台(4ヶ) スパナ スケール(300mm) <p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> 締め板 中締ボルト ボロ手袋 	A F	2/21

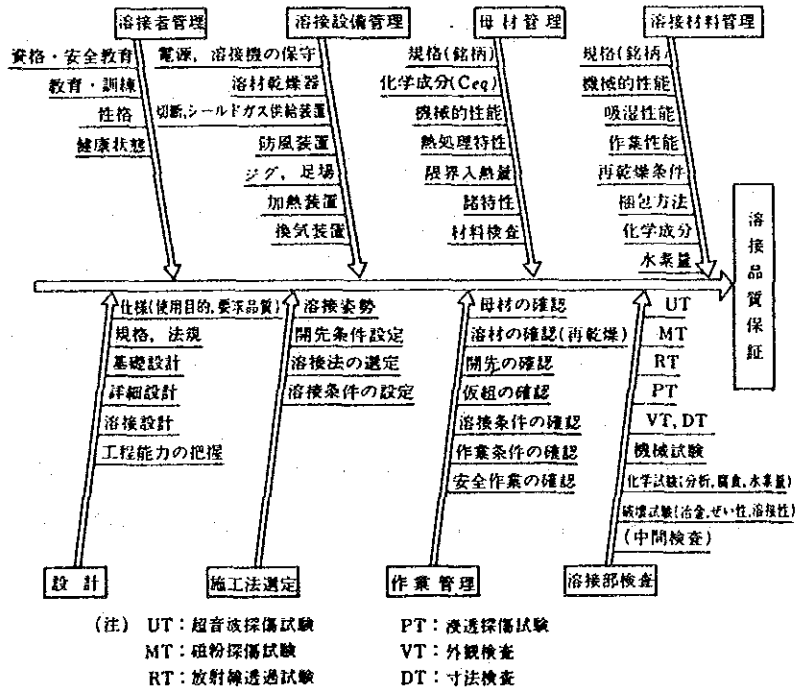
B	1	<p>3. 芯出し</p> <ul style="list-style-type: none"> インペラの外径にダイヤルゲージを当て四方爪をひらき締めながらフラットを手で廻して芯を出す。 <p>4. 側面の芯出し</p> <ul style="list-style-type: none"> インペラ側面にダイヤルゲージを当て、振れを調べる。 <p>5. 中削</p> <ul style="list-style-type: none"> インペラの外径を外測マイクロで計測して削り代を確かめ仕上げ削りをする。 	<p>1-3</p> <p>• 芯出しはクラウンの外径とする(誤れ0.2mm以内)</p> <p>1-4</p> <p>ディスク側面部の0.1~0.2mmの振れは溶接による変位である。</p> <p>1-5</p> <ul style="list-style-type: none"> 外径は図面寸法(Dφ)+1mmとする。 切削速度: 75 m/min 送り: 0.15mm 切込: 1回目削り: 3mm, 2回目: 1.5mm, 3回目: 0.5mm 削り代を確認しながら行う。 	<p>1-5</p> <ul style="list-style-type: none"> 保護眼鏡を着用する 外径両面に0.5cの糸面を取る。 <p>• バイト</p>	<p>1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> ダイヤルゲージ <p>1-5</p> <ul style="list-style-type: none"> 外測マイクロ (標準形) バイト 41-4型 T×20 	A F	3/21
---	---	---	--	---	---	-----	------

NO	手法名	手法の説明	形	作り方・事項	用途
1	層別	1つの集団を何らかの特徴に基づいて、いくつかの部分に分けること。分けた部分ごと検討し、比較することによって問題解決の手がかりを得る。		(層別の項目) 職場 職名・販売店・グループ 製品 品目・部品・ロット 時間 昼夜・直・曜日 作業者 技能・経験・年齢 機械 機番・用具・型	<ul style="list-style-type: none"> ●不良減少 ●機械故障 ●売上高分析 ●費用分析
2	特性要因図	職場で起こる問題を特性(製品品質、コスト)と要因との関係を体系的に図示したもの。		<ol style="list-style-type: none"> ①何が特性か定める ②ブレインストーミングで要因を出す ③要因を4~5に分類(大骨) ④中骨、小骨へと分類 ⑤ブレインストーミングを続け補充 ⑥結果に大きく影響していると思われる要因を選び○で囲む 	<ul style="list-style-type: none"> ●不良減少 ●災害減少 ●工期遅れ ●教育訓練のとき
3	パレート図	職場の問題をそれぞれ原因別、現象別に分類し、その件数や金額を大きさの順に並べた棒グラフと、累積の折れ線グラフを組み合わせたもの		<ol style="list-style-type: none"> ①データを集め項目別に集計する ②各項目を大きさの順に並べ累積和、累積比率を求めて計算表をつくる ③棒グラフを作成する ④累積曲線を記入する ⑤ABC分析する 	<ul style="list-style-type: none"> ●不良分析 ●売上高分析 ●部品数分析 ●管理・改善の攻撃目標の決定 ●効果の確認
4	ヒストグラム	データが多数あるとき、その最小と最大の間をいくつかに区分し、各区分の発生度数を棒グラフに示したもの		<ol style="list-style-type: none"> ①データを集める (n=100以上) ②最大値(L)と最小値(S)を探し範囲(L-S)計算する ③級巾(L-S/n)を決める(測定単位の整数倍にまとめる) ④境界値を決める 最下位境界値=S-1/2測定単位 ⑤度数表を作りヒストグラムをつくる 	<ul style="list-style-type: none"> ●品質特性の解析 ●納期分析 ●工程能力の調査 ●効果の確認
5	散布図	対になった2種類のデータをグラフ用紙にプロットしたもので、対応したデータの関係がわかる。		<ol style="list-style-type: none"> ①データを集める(対になったデータ50~100) ②x, yそれぞれの最大値、最小値を求める ③よこ軸、たて軸に目盛る ④データを一対ずつプロットし散布図を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●品質特性の解析 ●相関関係を調べるとき ●管理のための最適範囲を求めるとき
6	管理図	毎日の仕事のできばえを管理して、工程が安定な状態にあるか、または工程を安定な状態に保持するための一種の折れ線グラフである		<ol style="list-style-type: none"> ①データを群に分ける (n=3~6) ②群毎の平均(\bar{x})と範囲(R)を求める ③総平均($\bar{\bar{x}}$) 範囲の平均(\bar{R})を求める ④管理線を計算する $CL = \bar{\bar{x}}$ $U(L) CL = \bar{\bar{x}} \pm (-) A_2 \bar{R}$ (A₂はnによって決まる係数で数値表より求める) ⑤グラフ表紙上に$\bar{\bar{x}}, \bar{R}$を記入 	<ul style="list-style-type: none"> ●不良解析 ●生産高解析 ●工程を管理したいとき ●工程を解析したいとき
7	チェックシート	作業の結果や製品を基準と照合し、その結果を簡単な記号で記入することより、確認、データをとる図表をいう		(チェックシートの事項) <ol style="list-style-type: none"> ①チェックの目的 ②チェックの対象・項目 ③チェックの方法 ④チェックの日時、時間 ⑤チェック者 ⑥チェックの結果 ⑦回覧ルート 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査項目 ●日常点検 ●職場5S点検 ●記録するとき ●調査するとき

手順	基本ステップ	ステップ説明	実施事項・ポイント	QC手法
1	テーマの選定	現状の問題点をあげ、これらを検討して、取り組むにふさわしいテーマを選びます。	① 問題を整理してみる ② 重要な問題は何か ③ 工程に異常が起こっていないか ④ 工程能力に問題はないか (テーマ選定ポイント) ◎会社・上司の方針にそっているか ◎グループの力で解決できるか ◎期待される効果は大きいか	● (親和図法) ● バレート図 ● 管理図 ● ヒストグラム
2	現状の把握と目標の設定	取り上げたテーマに関し、現状がどのようにわっているかをデータで把握し、目標と期限を設定します	① 日常の管理の状態を調べる ② 新しくデータをとってみる ③ データから変化をつかみとる ④ 分布の状態をつかむ ⑤ 目標をどの水準にするか決める ◎努力すれば達せられる水準に ⑥ 目標到達の期限を決める	● 管理図 ● チェックシート ● 層別 ● ヒストグラム ● 散布図
3	活動計画の作成	期限までに目標を達成できるように計画を立てます。計画に基づいて、進捗管理します。	① 5W1Hで明確にします What (何をするのか) Why (なぜするのか) Who (誰がするのか) When (いつするのか) Where (どこでするのか) How to (どのようにするのか)	● (ガントチャート)
4	要因の解析	現状把握の段階でとらえた問題の実態の原因を探るため、考えられる要因を挙げ、特性値との因果関係を調べ、対策の対象となる要因を確認します	① 問題の原因を探り、大きな要因を特定する ② 新たにデータをとる ③ データの持つ情報を目で見えるようにする ◎相互の関係はどうか ◎層別したらどうか ◎時間的変化はどうか ④ 原因と結果の関係をデータで確かめる ⑤ 異常が起こっているかどうか確かめる	● 特性要因図 ● チェックリスト ● グラフ ● 散布図 ● 層別 ● 管理図
5	対策の検討と実施	解析で判明した要因を取り除く計画を立て、実施します。どの要因を、どのように取り除くか明確にし実施します	① もれなく対策を立てる ② 対策の波及効果を調べる ③ 対策のランクづけ評価、役割設定	● (系統図法) ● (連関図法) ● 特性要因図
6	効果の確認	対策を実施した結果としての効果を、データで確認します。 ◎目標と比べどうか ◎波及効果は ◎他部署への影響は	① 目標値に比べてどうか ② 平均値やバラツキは変わったか ③ 狙った項目の不良は減少したか	● グラフ ● 管理図 ● バレート図 ● ヒストグラム
7	標準化と管理の定着	対策の結果、効果が認められた項目を標準化し、作業標準書の改訂や新しい管理方法を決めます。 これにより、管理を定着させ、再び改善前の状態に戻らないようにする。	① 作業手順と各作業の標準時間を決める ② 点検の仕方を決める ③ 今後の作業分担を明確にする ④ 今後の管理の方向を決める	● (アロー・ダイアグラム) ● チェックシート ● 管理図



不良発生の特性要因図



溶接品質保証の特性要因図

4. 技術力を高めるための近代化計画

4-1 開発・設計能力向上のための近代化計画

4-1-1 概 要

社会主義経済下では基本設計はもちろんのこと、製品設計、生産設計の基本図と設計基準は国家基準や業界基準に則った規格に基づいた図面、仕様が与えられている。しかし、市場経済下では夫々自社設計で、製品の機能は充分果しながら、競合他社の製品に較べて、見た目がよくて、使用する人が使い易く、メンテナンスがやり易く、出来ればメンテナンスフリーの製品設計を行い、一方では生産設計段階で自社または外注先企業が所有している設備を使って、作り易い設計であることが要求される。もちろん国際基準、国家基準は守らなければならないことは言うまでもなく、また、技術導入製品については導入先の国の基準を基本としなければならない。

一般的な言い方をすると競合他社よりも1台でも多く販売して、1元でも多く利益が得られる製品を設計する能力を持ち続けることが強く望まれるということである。

設計業務を分類すると、開発設計、製品設計、生産設計、工程設計（治具設計を含む）の4部門がある。

また、開発設計に関連する技術革新の内容としては新製品・新素材・新工法に分類され、その内新製品は同種系列の新製品と異種系列の新製品に分けることが出来る。同種系列の新製品の開発設計は既存の設計技術の延長あるいは組合せの多様化などで対処出来るが、異種の場合は基本となる設計技術が異なるので異種設計技術が別途必要になる。

国内及び外国の浮沈のサイクルを考える場合、同種製品と併せて、異種製品を企業として販売出来る体制を持っているのが、総販売高の平準化が出来るメリットに結びつくことになる。なお、日本の企業における研究開発費の目安は機械産業では売上高の約3%であり、参考として素材産業は1%、電子・電機産業は3~6%である。

4-1-2 開発体制の確立

何度も同じようなことを繰り返し、次第に改善して効率を高めてゆく性格の「定常管理」に較べて、開発は一本勝負の繰り返しの利かない「創造管理」である。

従って、定常管理の考え方で研究・開発を管理しようとする、最も大切な創造性が殺されてしまって、成果が得られなくなるおそれがある。しかし、創造管理なるが故に、開発体制はそのときどき対応すればよいというものではなく、常に整えておく必要がある。

開発体制とは、既存機種モデルチェンジはもちろんのこと、同機種の新製品も異機種の新製品の開発も、ユーザーの製品に対する機能・性能・操作性・使用時の安全性・メンテナンス等への要求・希望などのいわゆる「客先ニーズ」と同業他社及び外国製の競合機種製品の機能・性能・品質及び耐久性などの情報収集を、販売部門が主体となって行い（調査項目は予め技術処と協議して定めておくこと）、その収集された情報の分析を技術処・調達処が実施して、経営計画処が主体の開発委員会に情報を供し、協議して開発製品を選定する。ここまでが開発体制の前段階である。

開発委員会のメンバーは特定しないが、次の部署の参加を推奨する。

販売処・対外販売処、品質検査処、技術処、生産処、調達処・財務会計処、さらに、選定が終った段階で、学会、業界、協会からの意見を聞く機会を持つことが望ましい。開発は企業秘密であるので、不特定個人からの意見聴取は出来ないが、技術顧問形式で契約した個人と接触出来るような体制・コネクションの取付けも一つの方法である。

開発開始に当っては、規模・難易度によってメンバーの質・人員を考慮したチーム編成とする。開発には有能な人物があてられ、かつ、試作する場合などは莫大な費用も発生するので開発日程、開発予算を編成し、進捗及び開発進行中の問題解決手順報告なども定期的実施するシステムも決定しておく必要がある。

開発項目の規模によって、参加者を専任とするか、兼任でよいかなども決めておくことも大切である。

開発新製品の稼働後のフォローアップは次の製品開発業務あるいは定常業務に追われてなおざりになり勝ちになる。努力して造り出した新製品がユーザーの満足を得ているか、故障はないかと安定稼働を見届けるまで、定期的に決めた人が巡回訪問するシステムと、必ず報告書に記入して関係部門と開発に従事した関係者に配布することを忘れてはならない。

4-1-3 開発設計業務の迅速化

開発の成功条件として次の3つの項目があげられる。

- ・ アイデアが斬新である
- ・ ユーザーの潜在的要求に適應している
- ・ タイミングがよい

タイミングがよいということは、競合他社にさきがけて開発・販売するという意味と、もう一面は例えば建築ラッシュが終盤に向っている時期にタワークレーンの新製品を開発するのではなくラッシュが始まる前あるいはラッシュが始ったときという意味がある。

他社より早く一番乗りの新製品を販売すれば先発メーカーの優位性が得られ、開発者利益とも言える販売利益が競合社の製品が自社製品に追いついた後でも得られるメリットがある。

また、製品のライフサイクルを考え、予測されるライフサイクルの最盛期までに次の設計を終っておくことも必要となる。

以上述べた内容から、開発設計業務は開発日程に合わせてではなくて早ければ早い程よいことになる。

開発設計迅速化の手法として設計着手前に

- | | | |
|---------------|----|-----------------------------|
| 新製品の適用規格の調査確認 | …… | 構造規格・材料規格・安全法規、
環境保全規制など |
| 特許関係調査 | …… | 構造・使用法など |

などを実施しておいて、具体的な開発作業に入ってから構想の変更や、開発の一時中断などの事態が起きないようにしておくこと。特に外国への輸出製品については慎重に実施の必要がある。

開発設計進行中に留意すべき点は、設計担当分野が構造・機械・電気・油圧・配管と専門が夫々分かれていて、ややもすると一番遅れている担当部署の進行度に合わせる結果となり易い。開発設計チームのリーダーは進度計画に対するチェックを行って日々の調整を行うことが必要である。

開発設計進行中には大小様々の問題が発生する。個人の担当範囲内で発生することもあれば、複数の担当者にまたがる問題もある。問題を認識した設計者自身が認識した時点で問題をオープンにして、他人の知識と経験を相互に利用して、時間損失をなくすと同時に、最良案を選定出来るようにすることも、チームメンバーが心掛けるべき点である。

4-1-4 人材育成

4-1-1 項で述べたように、市場経済下では自主設計によって、製品の独自性を発揮して、ユーザーの好意を得るとともに、一方では社内に対して、大は応力解析による材料サイズの検討から小は残材発生率の縮少を行って、材料の有効使用や、作り易い作業が出来る設計が望まれている。

また、設計のグレードとしてはコンピュータによる応力解析は着手済みであるが、今後平面及び立体作図、機能のシミュレーション、あるいはNC工作機械使用のための設計ソフトの開発、鋼板ガス切断のCAD/CAMシステムの採用など、数年の間に消化しなければならない高いグレード業務が待ちうけている。

現状の製品設計要員は主任エンジニアを含めて23人、工程設計要員の38名を加えても不足しているので、設計要員の増員と育成は急務であると考えます。

一般的に設計部門で育成された技術者は将来計画部門、管理部門、生産部門に配置変更を行っても十分に業務を果していけるので、先づ入社直後は設計に配属することが多い。従って設計人員は定員より多く採用することもよくある。

設計者の育成には時間が多く必要で、OJTも加えると3～5年の育成期間を予測して、年度毎の新人採用及び中途有経験者採用計画のもとで、個人育成カリキュラムを組んで養成・育成計画を立てておくことが肝要である。

育成の方法としては、個人育成計画書の作成から始って、具体的な養成項目と時間の設定、定期的個人レポートの様式及び内容の選定と準備、レポート点検指導者の指名などを、予め整えておくことが大切である。

基礎集合教育期間（2～3ヵ月）を終了後OJTをMAN TO MANで、最短2年間実施して指導育成する。

工場長及び総エンジニアへの個人レポートの回覧を定期的に行うことは、指導を受ける側、指導する側双方にとって有効である。

4-1-5 情報収集システム

後述する5-1-5 項①目標市場選択の項に記してあるように、対象市場はタワー・クレールに限定した市場だけでも非常に広範囲にわたっている。

各分野のユーザーの要求項目に対し、先進技術を必要とするか、改善技術を適用するかを解析することが必要であるし、一方同業他社の同一分野の技術動向や諸外国の技術動向を把握して、自社設計能力のレベルの判断をするとともに、開発対象製品の選定の是非も検討しなければならない。

製品開発及びその設計を実行に移す前の情報は多ければよいというものではなく、的確な判断を下すには正確な情報が定期的に入手出来ると同時に、その入手した情報の解析が行える設計技術情報の収集システムの構築が必要である。

どのような情報を、誰が、いつ、どのようにして、どこ（誰）から収集し、それらをどのように収録して、どのような方法で情報を必要とする人、あるいは部署に提供するかも明確にしておくことも大切である。

コンピュータを利用した情報の検索や、情報の保管要領も考慮した全体システムの構築は今から初めても早くはない。

必要と思われる情報のソース（技術書・技術雑誌・業界紙などの書籍の場合もある）の選定と提供契約も期間を定めて実施しておくことも必要だし、集まった情報解析・分類する技術者の選定も忘れてはならない。

4-1-6 技術導入

企業の合併・吸収は別として、新製品を市場に出そうとする場合、技術導入という一つの方法があることは、既に経験済みのことであるが、技術導入は自力開発による場合よりも、技術的・市場的なリスクが小さく、開発への投資を短期間で済ませる即効性がある。しかし必要なときに必要な技術が導入出来ないことがあること、及び結果的に陳腐な二番煎じの技術しか導入出来ないことがあるなどの問題がある。けれども、市場経済下の厳しい外部環境の変化に耐えて、発展して行こうとする企業は、自力で研究開発を進めなければならないが、関連するすべての分野に自力で立ち向うことは現実には不可能なことが多く、技術導入による企業の製品開発も必要な場合がある。

しかし、一方的導入だけでなく、お互いに必要な技術を交換する、いわゆるクロ

スライセス方式とすることが望ましいが、供与する技術を既に持ち合せているか、または自力で開発して対等交換が出来るよう、自力開発がますます重要になることも承知していなければならない。

4-1-7 CAD/CAMシステム導入の準備

鉄構物の原材料の加工切断、自動電弧溶接ロボット、マシニングセンター機械加工などCAD/CAMシステムを利用することによって、材料の供給装置さえ完備すれば、人がいなくて、1日24時連続稼働して、精度は最上の製品が出来上る。

世界の機械生産業界のすう勢はこのシステムの採用の方向に向っていると見てよい。当工場の産出製品は多様化することも考えられるのですべての製品の製造過程に適用出来るとは思えないが、2000年代には一部の構成部品はCAD/CAMシステムで生産するように準備を進める必要がある。

設計はもちろん、生産技術面でも工程の標準化、基準化、溶接、機械加工の装置の動力源の安定供給など整備しなければならない問題が山積しているが、2000年まであと6年しか残されていないことを考えれば、出きるだけ早めに検討していくことが必要である。

まず、製図、作図、生産部門の工作に関する項目の基準化・標準化・統一化などを進めると共に、人材を育成することから始めていく必要がある。

4-2 生産技術及び技能の向上のための近代化計画

4-2-1 全 般

生産に於ける近代化計画は、生産技術の質と、生産に関与する作業者の技能の質を高め、品質の確保・向上と、生産能率を高めて生産量の増大をもたらすと共に、生産に要する作業単位時間を短縮し、製品納期を早めることにより、生産設備及び生産空間（生産場所）の回転率を向上させることが目的である。

基本的には、必要な機能・性能を備えた、生産し易い設計から始まって、従来の生産工程の中から省略出来る工程を見出し、あるいは人が行っていた作業を機械に、それも自動化して、品質レベルの高い製品を作ることが目標である。しかし、加工の自動化は設備さえ整えば出来るというものではなく、基本的工程理論と技術力及び高度な技能を持ち合せないと簡単に出来るものではない。

生産技術の近代化案として、地道に自己開発する方法と、他のひとつは、国内他企業あるいは外国企業から生産技術導入する方法がある。生産技術導入は自己開発する場合よりも、技術的、経済的なリスクが小さく、投資を短期間に回収出来る即効性があるが、必要なときに、必要な技術が導入出来ないことがあるし、二番煎じの技術しか導入出来ないことがあるなどの問題もある。

以下に業務及び作業ステージ別の改善方法を述べるが、各項目の近代化計画の共通点として、次のステップは必要な手順である。

- ・現状を把握する …… 現場の作業の準備段階（被加工品・工具・器具・治具）
作業工程、作業内容
完成状況と保管、次の工程への搬送方法
作業時間（実働時間・間接時間）
- ・現状と基準あるいは標準とを比較する
- ・問題点を摘出する …… 作業員と一緒に共同で
- ・問題解決の順位を決める …… 設計技術・工作技術・設備・技能に分離して
順位を決める

4-2-2 材料受入れ

材料加工（郵書・切断）及び機械加工工程の前の原材料・半成品の置場に素材が山積みになり、また、各組立溶接及び機械組立場にも仕掛け品が必要以上に多く置いてあることは既に何度も述べてきた。

工場内各作業ステージには「必要なものだけ」が必要な時に、必要な場所に準備されているのが基本である。

(1) 材料表の発行とそれによる一貫した管理

ロット別製造番号毎に材料表（主資材・補助材料・副資材・塗料・購入品）が発行され、次にその材料表に調達処で納期（入庫日）予定を記入して生産処及び技術処、運輸処、品質検査処に配布する。生産処では半期生産予定計画に照して月間生産計画に分解して出庫予定日を設定し、調達処倉庫担当者に通知する。生産処は材料表を受領した時点で材料の過不足のチェックと納期（入庫日）の適否を判断し調達処に通知する。通知の方法は書類だけでなく、材料表発行後1週間後に技術・調達・生産・運輸・品質検査などの部署が「基本材料会議」を開催して確認しあうことが望ましい。

(2) 材料・部品・その他の入出庫

入出庫伝票がその都度発行されているのが現状であるが、材料表上のチェックがなされていない。極端な表現をすると出庫伝票に記入された数量は無制限に払い出されることになる。

図面変更・追加工事発生など、材料表に示された材料予定量に変更がある場合は、材料表発行責任部署で材料表の見直し、追加量記入再発行することを原則とする。一方、不良品・不具合発生のための材料追加出庫については品質検査処が不良品、損傷品発生通知書の承認後に、再度出庫を許可するという制度を実施することが必要である。

(3) 車間内各作業ステージ間の仕掛り品の数量調整

各車間では、それぞれ計画調度組を配して工程・日程・進捗計画と調整業務を実施する。主として旬間日程計画時に各作業ステージ、各工作機械別に前作業ステージからの受入量、後作業ステージへの引渡し量を1日単位で予定量を記入、発行し（旬間作業日程表を利用）、作業現場から実績を記入したものを返却してもらう。こうすることにより、予定と実績の差異の現状が把握出来、計画が悪かったのか、現場の作業中に何らかのトラブルが発生したかなどの原因の追求が可能であると同時に、仕掛り品の山積みの状況が解消される。

(4) 原価把握の早期確実化と電算化への道

上記の各項を確実に実施することにより、予想原価と実績原価を早期に把握出来、将来、生産面の電算化に向けて素材・部品コードを設定し、出庫・払出しを現場でインプットすれば財務会計処で旬毎の機種ロット別の原価が把握出来、予算との対比分析も短時間で可能となる。

4-2-3 原材料からの板取り

鉄構車間の第一工段の担当する作業と調達処鋸盤加工班の担当する作業について述べることにする。即ち、現図・野書・シャリング・鋸切断・ガス切断・エッジブレンナー加工・プレス・矯正機による素材矯正・加熱曲げ加工・ドリル穿孔の各項についての改善、自動化、NC化、CAD/CAM化について記す。

(1) 現図・野書へカッティングプランの導入

現在、当工場では、出庫されて地上に置かれた鋼板の上で、作業員が切断部材配置を考えながら野書き作業を行っている。

これをまず、設計部門から発行されるカッティングプランを適用することである。こうすれば、スクラップ発生が最少の原材料寸法が購入契約の時点で確認されるし、作業員個人はカッティングプラン通りに即刻野書き作業に取り掛かれることになる。

近代化の目標として、最終的には、人手による現図・野書き作業を削除する方向で進める。つまり、3次元設計コンピュータを駆使して、設計段階で鋸などカッ

ターの歯巾あるいはガス切断の溶融代（幅）を見込んだ被加工物の寸法表示を行って、切断位置の決定を行い、鋸切断するNC鋸盤（送り装置付）や、CAD/CAMシステムによって設計部門から転送したデータによる指令で直接自動ガス切断が可能なシステムを導入していく。（ソフトウェアがすでに市販されている）

(2) シャリング

各種切断方法の中で、能率的で、投資額も少なく、付帯設備も僅少で重宝な工程として、剪断機を所有している。特に薄板、中板（0.2 mm～9.0 mm）に対しての切断には利用度が高く、直線切断ばかりでなく、打抜き方式曲線切断にも利用している。しかし、剪断した部材は反りやかえりが発生して修正作業をしなければならないこともしばしばある。

次のような近代化方策を提言する。

- a) 部材精度（そり、かえり）に問題のある成品の切断は剪断方式からガスあるいはプラズマ切断に切り替える。IV-2-6-3(2)を参照。

成品精度上修正作業を行っているか、行わなければならない場合は、一見して剪断の方が作業が早くかつ、コストが安いように見えても実際は高速プラズマあるいはガス切断の方が優れている場合が多いので検討し実施する。

- b) 精度向上のための方策

被剪断加工物のクランプ方法、押し刃と受け刃のクリアランスの精度など技術的に検討し、その結果をマニュアル化し作業基準とする。

- c) 外注あるいは関連企業（分工場）へ運営を切り替える。

シャリング作業工程をすべて外注に転換する方法である。設備、人員とも移籍運営して分工場で独立採算制度の下で運営する方法もある。

理由は技術及び技能上の問題は少なく、外注先企業数も多数あり、加工費単価も低く、残材再利用、処理などの煩しさがなくなるからである。

(3) 鋸切断

丸鋸・ディスクカッターで型钢・軽量型钢・鋼管などの切断を行っているが、各機械のエプロンへの供給方法及び加工物の取り出し方法とスクラップの収集方

法に近代化の余地が残されている。

人間工学的見地から作業床面の高さの調整・改善と労力を余り必要としない供給装置の設置を検討する。また、被加工物の切断位置の位置決め治具の製作使用を検討実施する。

(4) ガス切断

(1)項で述べたように、CAD/CAMシステムが最も早く適用されやすい工程である。しかし、一足飛びに安易に実用化が出来るものではなく、現状の技術力及び技能を基本から見直し、作業面での安定を得ておく必要がある。

a) 切断面精度の改善と歪抑制

ガス切断機（手動・半自動・自動共）のチップのサイズと高圧酸素の圧力、切断速度が切断面の良否を決定する。チップを板厚に応じて取り替えること、及び高圧酸素ノズルの清掃は欠かさないようにする。また、歪抑制は急速水冷却によって殆ど抑止出来る。

b) 酸素・アセチレン・CO₂ガスの切断機への供給方法の改善

ガスボンベから直接切断機にホースで供給している方法を、10本前後のガスボンベを共用する、いわゆる集合装置を通して供給する方法に転換する。

こうすることによって、ボンベ取替の時間損失と使用後の空ボンベの残留ガス量を均一にすることができる。

c) 切断面清掃補修用電導工具・空気工具の整備

切断面のノロ、スラッグの除去、ドラッグ及び傷の補修を簡易・容易に実施するために、電動工具、空気工具を整備する。

d) 切断標準時間の設定

作業内容（手動・半自動・自動）別、板厚別、開先別、時間当たり切断長の基準、単位時間当たり切断長さ（m/Hr）を設定のこと。作業量の基準が明かになり、作業日程の作成にも必要である。

e) CAD/CAMシステムの導入

将来のCAD/CAM導入へ向けてa)項及びd)項の実績値を参考にしたソフトウェアの準備を技術処と生産処及び車間作業者との協議で進めておく必要がある。

(5) エッジプレナー加工（縁端平削加工）

単材加工から半成品加工に至るまで、加工工程がたとえ増加しても製品精度を確保するために実施している加工工程の一つである。

近代化方策の基本としては、この工程を廃止するという目標で検討することである。シャリング切断、ガス切断、プラズマ切断、鋸切断の結果が夫々次の工程の作業をするうえで、また、半成品・成品・製品となった時点での品質及び精度に問題がないということであればエッジプレナー加工は必要がなくなる。

しかし、現状ではエッジプレナー加工対象材の数量を減らすことは出来ても、工程を廃止することは出来ないのが現状であり、次善策としての近代化案を検討する。

a) 作業時間の点検と作業人員削減案の作成

機械台数の割に作業人員が22名と多い。準備作業・正味切削作業及び手待ち時間に分けてタイムスタディを実施して、先づ実態を把握し、改善項目を抽出した後人員削減案を作成する。

b) 被加工材の機械へのセット方式の改善

特に複数以上の重ね加工材の位置決めに時間を要している。位置決め用治工具即ち簡易ストッパー、小容量油圧ジャッキなど取付・整備が必要である。

c) エッジプレナーの老朽化及び能力不足等の理由で更新の計画をもっているが、設備導入に際しての検討項目でものべたように再度十分に検討してみようことを提言したい。

(6) プレス作業

鍛造車間の500T水圧・プレスで行っている油圧・トラッククレーンのブーム本体のプレス曲げ加工は、長尺のため3回に分けてのプレス作業を行っているが、部材の精度が確保出来ず、単材として曲がりが発生し、矯正が必要となっている。また、フランジ部分のフリーエッジに凸凹が出来、腹板（ウエブプレート）との組立溶接時に隙き間が出来て溶接作業に支障が起きるとともに、完成品に歪が発生しその矯正に莫大な時間を消費するなどの問題が生じている。

合理化・近代化方策として考えられる項目は次の通りである。

a) 押し回数を減らすための雌雄型の適否の見直し

- b) 作業時のデーライトの最短距離の設定（安全作業が可能な範囲で）
- c) 長尺押し上型を有するプレスの新設（IV-2-6-3(4) 参照）
- d) ストロークの短い高速プレス（油圧）に更新

(7) 矯正作業

鉄構溶接車間の製品1台当り工数時間実績表によると、トラッククレーン、タワークレーンとも全工数の1/3を越えている。

矯正方法としては、ガス加熱して応力を加える手作業方法と板・型鋼、パイプ等の素材と車間で組立溶接したビルトアップH及びT（溶接構造のH型鋼とT型鋼）を機械装置で平滑に、または直線にする方法がある。矯正作業を近代化する最終的目標は矯正作業をなくすことである。言いかえれば歪が出ないように設計段階で構造を検討し、材料加工段階で仕上り寸法精度の許容差を0に近づけ、板付け組立、溶接では歪が出ないように方法で作業し、拘束による歪抑制や逆歪を歪発生予測量に応じて予め付けておくなど、手段をつくしておくことが肝要なこととは言うまでもない。

当工場では製品の製作段階初期から完成までの中間作業段階で歪に対して非常な注意を払っているが、このため消費している労働時間が莫大であり、どうしても半減しなければならない。

矯正機械装置について近代化方策を述べると次のようなことが挙げられる。

- a) アダプター（ローラー、ジャッキなど）の位置設定、移動の自動化
- b) 修正・矯正値の表示デジタル化
- c) 被矯正材の投入・取り出し装置による省力化

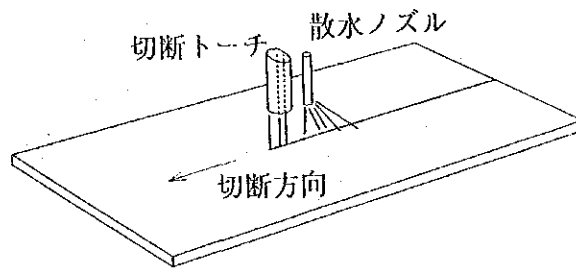
次に、歪の発生を出きるだけ抑える方法について述べる。

a) ガス切断時の歪防止方法

1) 急速冷却ガス切断法

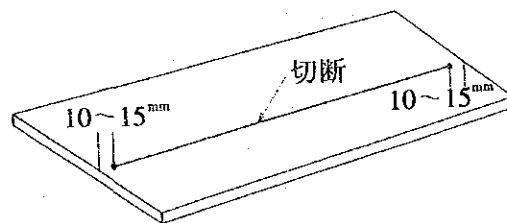
ガス切断焰の後部に水を散布しながら切断する方法で、直線切断の場合の歪発生量は1/3以下になる。合金鋼の場合は金属組織上の問題が発生するので、この方法は使用出来ないが、60kg/mm² 高張力鋼までの構造用鋼には適用

出来る。



2) 切断始終点を固定して切断する方法

切断線の始終点を固定して（切断しない部分を残す）切断し、鋼板が室温近くまで冷却してから切り離す。鉄構溶接車間でこの方法を既に適用している。



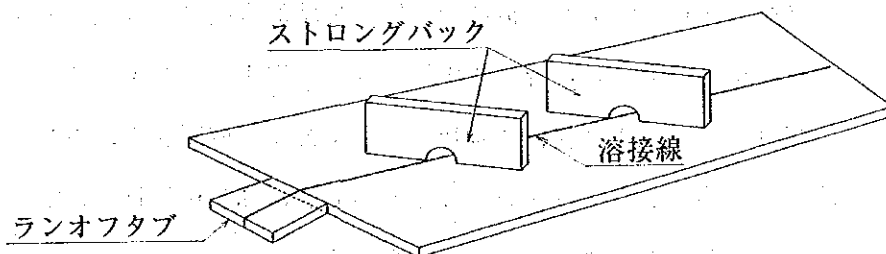
b) 溶接時の歪防止方法

1) 拘束による方法

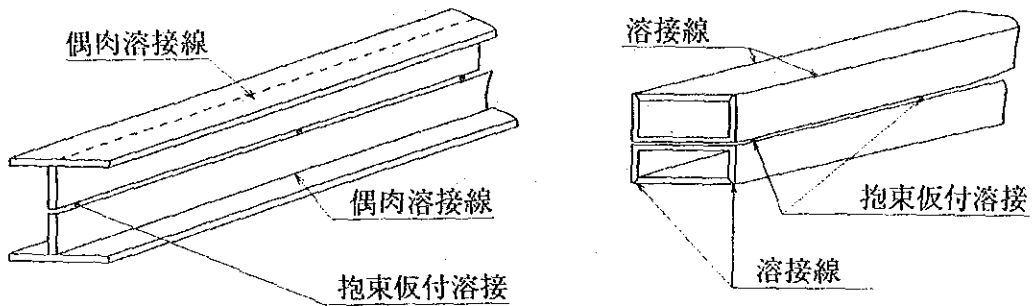
① 治具で被溶接物を拘束し変形を防止する。

剛構造の治具あるいは定盤にボルトまたは馬などで拘束し、溶接が終了して被溶接物が常温になってから拘束を除去する。

② ストロングバックを取り付け平面度保持及び折れの防止

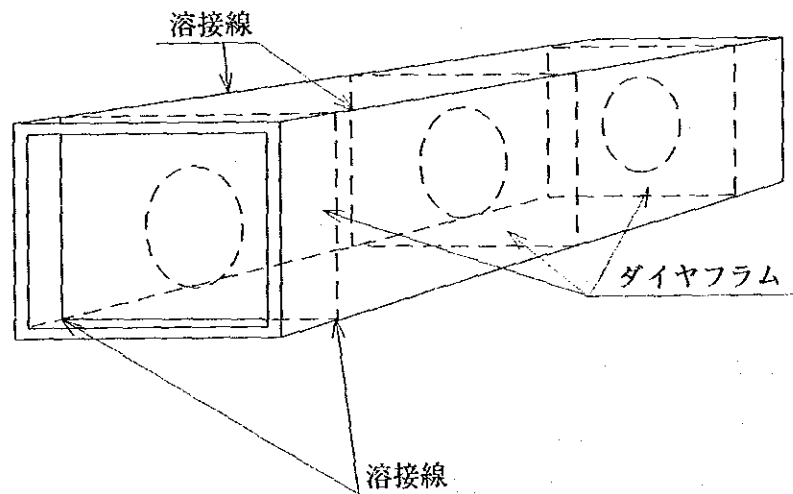


③ 抱き合わせて溶接を行い、主として振れ、反りを防止する。



④ ダイヤフラム仮付け

箱型構造物あるいは円筒型構造物の振れを防止する。

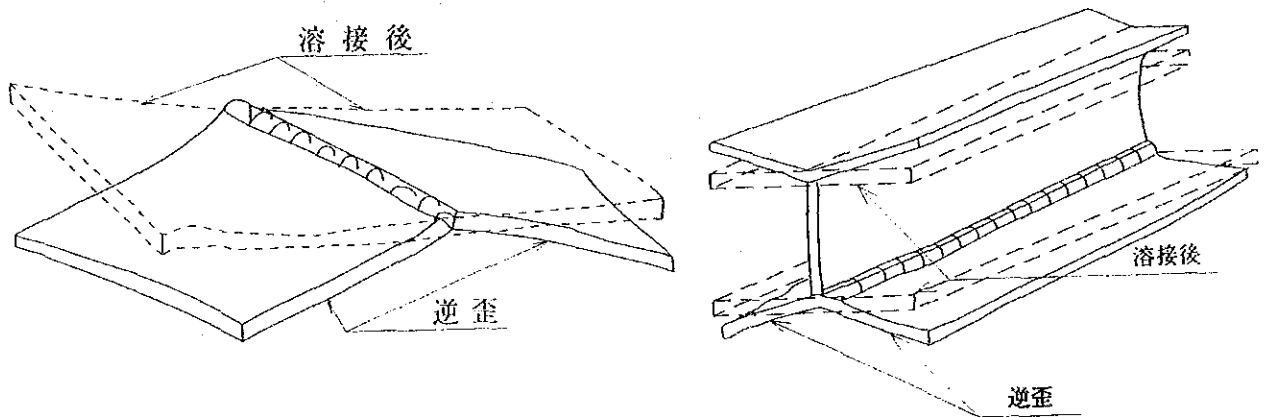


2) 逆歪付与による方法

溶接が終了して被溶接物が室温に近くなった時に歪がないように、予め歪発生量を予見して溶接前に折れや、反りを反対方向に付与する方法で、繰り返し試作品及び実物による計測を実施しながら逆歪量を設定することになる。

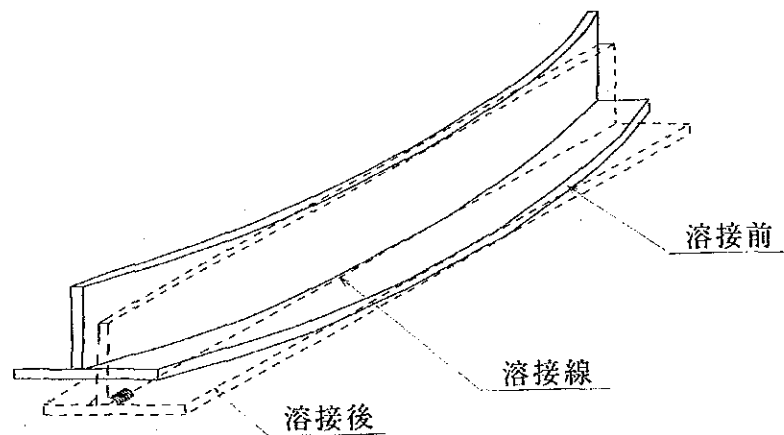
鋼材の製造方法（特に圧延比）、切断方法（剪断、鋸、ガス切断）、溶接方法（手溶接、CO₂ガスシールド半自動、潜弧自動溶接）によっても異なるので、他企業のデータはそのまま利用出来ない。

① 逆折れの例



② 逆反りの例

逆歪法と同じであるが、この場合はウェブプレートは前以ってR加工しておくことになる。

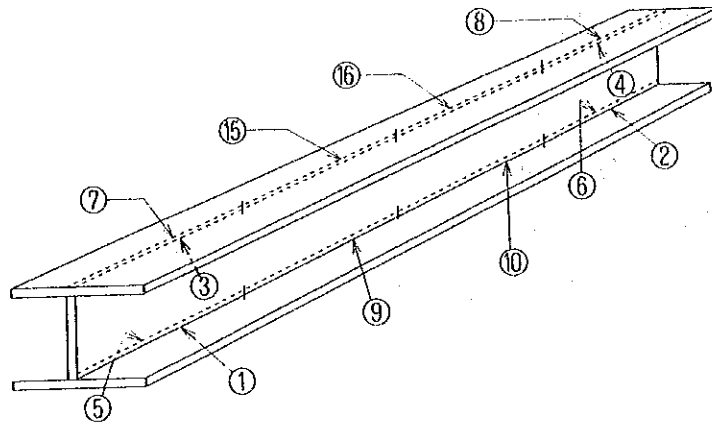


3) 溶接順序による方法

① 対称法

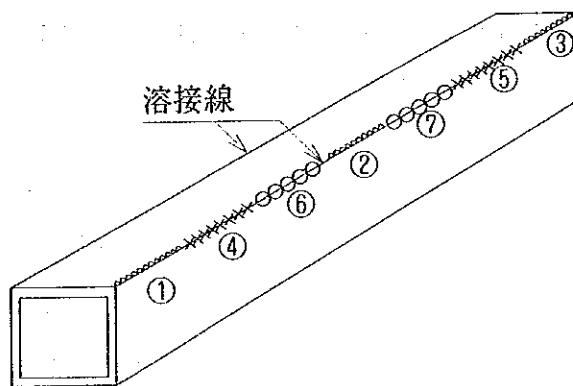
長軸方向及び上下・左右対称に溶接を行う方法で、1人作業より偶数人数で同時作業を行うのが望ましい。下図の番号は溶接順序を示し、2人作業の場合は①②③④……を同時に施工する。

つき合せ溶接、重ね溶接、隅肉溶接の場合も同様である。



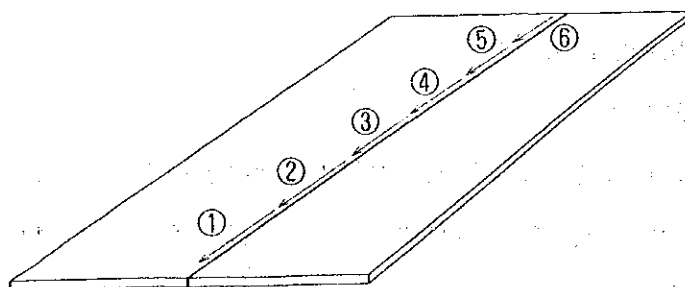
② 飛石法

連続溶接を行わず、図示の番号のような順序で溶接を行う。この方法ではビート接ぎ目に欠陥が残り易いので注意を要する。



③ ステップバック法

溶接方向を図示のように溶接長さ300mm～500mm 毎にアークを戻して溶接する。隅肉溶接にも適用するとよい。



(8) 加熱焼き曲げ加工

作業工程の中で、最も作業基準、作業マニュアルの作成が困難な工程の一つである。勘・こつ・経験で作業が進行する場合が多い。しかし、作業員の技能にまかせきりでは進歩は遅いので、次の項目について近代化を推進したい。

- a) 作業標準と指導要領書の作成
- b) 使用する定盤（蜂の巣定盤・抜定盤）と治工具（万力・ジャッキ・チェンブロックなど）の整備

(9) ドリル穿孔

手動の電気ドリル、マグネット付半自動可搬式ドリル、竪形ドリル、ラジアルドリル、多軸ドリル、NCドリルなどの機械を使って、個々に孔位置を定めて、あるいは種板を利用して孔明けする。可搬式ドリルは別として、他の種々のドリルは、孔の形状・寸法・ピッチに適應する設備を有効に使用して、要求される精度を確保し、能率を上げることが必要である。

近代化方策は次の通りである。

- a) 設備と作業の集中管理
鉄構・クレーン・トラッククレーン各車間及び設備処等全工場のドリル穿孔に携わる設備（除手動ドリル）と作業員を集中管理する部署を新設する。
- b) 工具の集中研磨
切削工具はすべて歯面の形状の良否で作業速度、仕上り精度が決まる。穿孔工具も手動ドリル用を含め集中研磨が望ましい。
- c) 孔形状の種類及び孔ピッチの種類の縮少統一
種板使用の時及び多軸ドリル使用の時は、その使用頻度を高め、穿孔能率をよくするために孔の形状寸法及び孔ピッチは種類が少ないほど効果がある。設計段階の検討を要する。
- d) 先き孔方式の採用
先き孔方式とは、立体構造に組み立ててから穿孔するのではなく、組立て前の単材の時点で前もって穿孔しておくことである。ただし、この方法を採用するには組立溶接の時の収縮による孔位置の移動など溶接精度が高いことが条件であり、縮み代を予測（実物計測で平均値を確認しておく）して先き孔の位置

を決める。

e) 多軸ドリル、NCドリルの導入

新機種生産及び増産態勢計画が明かになった時点で導入を計画する。

4-2-4 鉄構物組立

鉄構物の組立、溶接仮付け、歪防止と矯正に消費している工数時間は鉄構溶接車間で発生する全消費時間の1/3に達している。現在の工数時間を半減し、かつ品質の向上を目指す方策について述べる。

組立工程は、機械装置を使用して行う鉄構素材加工や機械部品を製作する機械加工とは異なって、手作業によるチーム作業であるので、地道な動作の積み重ねと、共同作業者の意思疎通がよくできるかどうかが要点となる。従って、未熟練者でも作業準備及び組立が可能な手法を採用することが望ましい。下記項目は一部は実施中であるが、適用範囲の拡大を望むものである。

(1) 小物部材の準備

1日間に使用する小物部材のみをパレットに入れて、定められた組立定盤に配送する。配送は前日までに行い、使用が終了時点でパレットは回収する。混用と紛失を防ぐために、余分な部材・部品・副資材は組立定盤周辺には置かない。

(2) 被組立構造物の種類毎に専用組立定盤を設ける。

組立溶接開始の構造物と組立中のもの、溶接中のもの、歪矯正中のものを定盤上に置くように、作業サイクルを考慮して定盤面積を算定する。

出来れば構造物を移動せずに組立・溶接・歪矯正・検査が実施可能とすることが望ましい。

(3) 構造物の種類毎の組立専用治具（位置決め・拘束用）の多用

組立・解体・移動に便利な治具の開発及び整備を積極的に推進のこと。

(4) 工具・器具・治具補助材の整備

エア工具、電動工具、ジャッキ、チェンブロック、ラチェット式スパナ、マグネット、万力、金矢などが作業者が手軽に使用出来るように整える。

(5) 自主検査用定規・型の準備

製作する部材及び製品は定格寸法のものが多い。巻尺による読み違いなどを防止すること、図面あるいは組立工程指示書を見なくても計測出来る専用定規及び型の使用を推奨する。

4-2-5 溶 接

手溶接、半自動溶接、潜弧自動溶接を駆使して製作に取り組んでいる。

前項の組立治具の開発利用と平行して、一部の溶接作業のロボット化を近代化の最終的目標として計画する。

現状の溶接ビード外観は良いとは言い難い。特に炭酸ガス溶接は良くない。内部の欠陥の有無は別として、ビード外観は塗装仕上状況と同じく外観的に製品の商品価値を低くする。

CO₂ ガスシールド溶接機のアーク特性、ワイヤー供給機構とCO₂ ガスの純度、使用中のワイヤーロッドがソリッドタイプであることなどにビード外観がよくない原因が認められるが、より良い溶接ビード外観が得られる方策を下記するとともに、近代化方策について述べる。

(i) ビード外観をよくするための方策

a) 溶接作業は下向姿勢で行うことを原則とする。

隅肉溶接の場合、水平隅肉ではなく完全な下向で行うこと、そのためには回転治具（例ターニングローラー、マニプレーター）で溶接構造物本体を回転させ溶接部を下向で溶接可能とすること。

b) 運棒についての技能訓練を行うこと

特にビードの始点（スタート）、終点（クレーター）の運棒処理技能の習熟を心掛けることと、半年毎に定期的に未熟練者対象に実施する。

c) 溶接条件の再検討

CO₂電弧溶接は深溶け込みと溶着量の増大を狙って、電弧電圧及び電弧電流を大きくする傾向がある。ビード外観を満足させる適正電流・電圧値の条件を実験によって再検討することが必要と考える。

d) 手溶接棒の種類を選定

溶接部強度が設計の許容応力を満足させる値でなければならないことは言うまでもないが、例えば二次強度部材の溶接にはチタニア系溶接棒を使用することでビード外観は格段によくなる。国産溶接棒が市販されておればチタニア系溶接棒の使用を推奨する。

(2) 近代化方策

a) 作業標準時間の設定

板厚別、溶接姿勢（下・縦、横・上向）別単位時間当り（ m/hr ）溶接長の設定とアークタイム（実作業時間即ちアークを出している時間）を理論と実績から算出する。

自工場の溶接条件、溶接環境によって他社とは異なるので調査設定することも必要である。

b) 溶接作業者の作業範囲の見直し

本溶接作業を担当することはもちろんであるが、溶接開先の清掃、除錆、スラグ除去、スパッター除去は誰が責任を持って実施するかを明確にしておく。

c) 組立構造別ロボットによる溶接作業計画と実施

構造が比較的単純な鉄構物が多いので、溶接ロボットの使用はタワークレーン、油圧トラッククレーン共適用範囲が広いと考える。前項(1)-a)で述べたターニングローラーまたはマニプレータによる溶接姿勢変換装置と組み合わせて近い将来実用に供することも検討する必要がある。

4-2-6 機械加工

当工場における機械加工工程では高品質を要求される部品の加工と、専用の精密部品の大量加工に対して、加工技術・技能を高める必要がある。

機械加工部品の良否は、使用する工作機械と切削工具及び切削要領、切削条件に左右されるので、設備の更新とともに工具の選定及び技術者・技能者の確保と教育訓練に力を注ぐ必要がある。

市場経済の進行に伴う関連産業の発展をみながら、利益面及び技術面から見て、付加価値の低い部品、あるいは高度な技術や専門的な技能を必要としない成品の機械加工は、外注で消化することを検討することが必要である。さらに、切削工具類も今後多くの専門メーカーが出てくることも考慮に入れて、工具処で切削工具を作成するのが妥当かどうかの検討も必要がある。

工作機械、工具研磨機の台数は休止中のものも含めて、例えば旋盤は全工場で総数84台、同じく研磨盤は40台、フライス盤29台、歯切り盤20台などを保有している。組織が製品機種毎の縦割り構造のためもあるが、作業量に対してバランスが取れていない感じがする。

機械台数が多いということは、作業床面積の占有度合が高く、メンテナンス費用と時間も大きくなる。

工作機械設備と切削工具、機械加工技術・技能の3つの項目に分けて、近代化方策を述べる。

(1) 工作機械設備

ほとんどが旧式機械で、設置後25年前後経過したものが多く、作業者の技能に頼った工作が行われている。また、機械精度も良くないものもあり、故障修理中、休止中の機械も多く見受けられる。

これらの問題解決のために、容量の大きい工作機械及び最新の専用自動工作機、NC化された工作機、マシニングセンターなどに転換することも必要であるが、その計画前に実施すべき項目も含め近代化方策を述べる。

a) 各工作機械の種類・容量（被加工物の最大寸法）別の稼働率調査

廃棄、増設台数検討のために必要である。

- b) 製品機種別車間・工具処・設備処から独立した機械工場運営の検討
工作機械の稼働率の向上はもちろん、機械専門技術者の有効活用、設備の保全、技能者の融通、技能の伝達などの面でメリットがある。
- c) 新鋭工作機械の導入
NC工作機械は部品の標準化、共通化が進んでいる加工に適しているので、まず、生産量の多い標準部品を対象にNC工作機械の導入を行う。
- d) NC工作機械に適合するよう部品の標準・基準の見直し
技術処で見直しをNC機械導入前に実施。
- e) 野書き定盤の設置とレイアウトマシンの使用
切削加工位置野書等は正規の野書定盤上で作業を行わないと精密な位置出しは出来ない。大型加工物にはレイアウトマシンの設備も必要と考える。

(2) 切削工具

独立した工具処（工具製作工場）を持ち、旋盤用、平削用、座ぐり、中ぐり用バイトは自社製で、ホブ用、エンドミル、リーマー、ドリル、タップ等いわゆる姿バイトは国内メーカーから調達している。

現在使用中の切削工具の諸性質を把握していないので、性能上の問題があるかどうかは不明であるが、市場経済進行過程で、コスト面から検討して自社製を続けるか、外部の専門メーカーから購入品として調達するか検討の必要がある。

(3) 機械加工技術と技能

機械加工の作業標準（工程規定）があり、ほとんどの主要な部品の工程資料は完備しているものの、機械加工部門の熟練工の不足で若年従業員が多く、技能レベルが比較的低いのが現状である。また、工数定格（切削と準備を合せた作業標準時間）も1分単位で設定してあるなど技能管理面でも充実してるが、切削及び測定のための治具設計、治工具製作などの技術が不足している面もある。

近代化方策として考えられ項目は次の通りである。

- a) 作業標準の見直し
特に準備作業の標準の見直しを実施する。

b) NC機械操作技能者の教育

熟練者を教育するより、若年者の方が適応性が高い。

c) 切削位置決め治具及び測定用治具などの使用推進

部品の形状が小さいものが多いが、小型加工品に対しても、例えば並列連続加工治具などを検討する必要がある。

4-2-7 機械組立

各種減速装置、旋回テーブル廻りの歯車・駆動装置の組み込み、トロリー、油圧装置の組立とタワークレーン、トラッククレーンの部分組立あるいは総組立等に要する総組立工数は製品全所要工数に対しタワークレーンで約12.7%、油圧クレーンで約13.0%を占めている。

機械加工に対しては、工数定格をはじめ、工程基準、作業標準も詳細に決められており、作業指示書に表示され作業に反映しているが、機械組立作業では作業基準も工程規定と汎用技術条件などが文書化されている程度で作業内容別の作業マニュアルも持ち合わせていないのが現状である。

また、機械組立は仕上げ場とはいえない作業床の上で実施している。

作業しやすい作業環境下で、精度のより高い製品を作るために作業床の整備と組立用治具の充実が近代化の第一歩と言える。

近代化方策として考えられる項目は次の通りである。

a) 組立作業定盤の設置

耐荷重強度さえあれば、水平度はライナー、シム、ジャッキなどで調整する程度の鋼製または、鋳鉄製定盤で十分であり、必ずしも精密定盤でなくてよい。ロット毎の作業期間を考慮して面積及び個数を決定する。

b) 片持梁ホイストの設定

上記定盤上での定位置までの運搬用及び組立作業用として小型ホイストが便利である。

c) 組立作業用治・工具の整備充足

嵌合作業に使用する油圧ジャッキ付治具、小型チェンブロックなど作業用と部品に損傷を与えないための道具類を整備する。

d) 作業要領書（作業マニュアル）の作成

仕事の教え方の手法による作業ステップ毎の解説を折り込んだものが望ましい。

4-2-8 鍛造・プレス

鍛造作業は老朽化した単能型鍛造用エアハンマー3台、スチームハンマー2台を使用して自由鍛造を行っているため、人手も多くかかり、余肉も大量についているのが現状である。

また、プレス作業にはフリクションプレス(315トン)1台、水圧プレス(500トン)1台を使用しているが、いずれも旧式で、容量は小さくはないが、機能の面では劣っている。水圧プレスは油圧トラッククレーンのブームの構成鋼板のフランジ曲げ加工に使用しているが、押し型の長さが短いため3度押しを行って1回目の全長のプレス作業が終るという状況である。

近代化方策としては、将来鍛造についても鋳鉄・鋳鋼・鍍金などの作業工程同様内作をやめて、外注または関連企業で賄う方向で検討し、設備投資も行わないのが最良策と考えるが、内作を継続するとして近代化案を示すと次のようである。

a) 単能型鍛造用ハンマーを全工程金型鍛造用ハンマーに更新

数個の金型を連続使用して同一ハンマーで作業を終了する。被鍛造品を複数のハンマー間を移動する必要はなくなる。また、成品余肉の減少が可能となる。

b) 鍛造用金型の設計・製作技術の開発

上記a)の型鍛造用の金型準備の必要がある。

c) 重切削・荒加工の実施

余肉が多いことも理由の一つではあるが、一般に仕上機械加工前に余肉を除去し、仕上加工時間の短縮をするのが常識であるが、当工場では実施されていない。このため、重切削に適した工作機械や切削工具の導入を検討する。

d) 加熱炉の燃料の転換 重油→プロパンガスまたは、軽重油

環境対策（煤塵・粉塵対策）の一環として実施。

4-2-9 熱処理

熱処理を担当しているグループとして、専門技術者3名、熱処理作業員18名、その他運搬・設備保全修理などを担当する作業員21名から成り立っている。

瀋陽市には熱処理専門工場があるが、外注は一切していない。

成品の部品類の熱処理の外に、硬度を必要とするゲージ類・金型・バイト及び治工具類の熱処理も実施している。

炉の稼働は、バッチ式炉が1日8時間、ピット式炉は2回/週、高・中周波炉は不定期となっている。

近代化方策として次の項目が考えられる。

a) 加熱炉内規定温度保持のための修理・改造

特に炉門付近の温度が不安定であるので、構造の改善や、耐火煉瓦の積み方の技術的検討を行う必要がある。

b) 加熱炉への投入量の適正化

1回の投入量が多いとか製品の炉内位置が熱容量上不均一となっている場合などが理由で、炉温度が規定より低温、あるいは炉内の温度分布ムラが生ずることがある。作業日程の調整を炉の消化量の面からも行う必要がある。

c) 熱処理条件及び作業容量の見直し

焼き入れ層・浸炭層の深さが不均一、あるいは不足が発生している現状から現在利用している熱処理条件・作業マニュアルの見直しを早急に実施する必要がある。なお、熱処理については、IV-3-4参考資料「資料IV-3-4-15 : 熱処理欠陥とその対策」を参考とされたい。

d) 未熟練作業者の教育・訓練

焼き入れ、浸炭のメカニズムと焼き入れ層及び境界部の金属顕微鏡写真や焼き入れ層の不具合による事故例など、目で見える教育を折り込んで繰り返し教育・訓練を実施する。

なお、当工場の熱処理設備は、稼働率はバッチ式炉を除くと、不安定で低く、設備・作業員共遊休時間が長く、技能職作業員がたとえ各形式炉を兼任するとしても、ロスが生じる。外注先の技術及び消化能力の詳細は不明であるが、近隣に専門工場が存在すれば、早い時点で外注調達に切り替えることも検討する。また、熱処理工場の独立を検討し、受託加工を増やすことも考えてよい。

4-2-10 メッキ

部品のメッキはタワークレーンでは亜鉛メッキのみで、1台分の種類はQTK-25で85種、FO/23Bでは117種で、トラッククレーンQY20ではクロムメッキ23種、亜鉛メッキ34種で、すべて電気メッキである。

電気メッキ専門の工程技術者が不在で、電気メッキ知識のある専門検査員もいないのが現状である。

酸洗槽及びメッキ槽の排液処理を行う処理装置の新設工事のため、メッキ作業は1年前から休止中で、すべて外注調達を行っていて、メッキ作業の状況とメッキ前後の部品の状態を見ることが出来なかった。工程説明から判断した近代化方策を記すことにする。

a) 不良品の撲滅

当工場のメッキの不良率は3~4%であり、その原因は前工程のずさんさに起因するものが多い。つまり、メッキ面に鍛造後の黒皮が残っていたり、溶接スパッターやスラグの付着、さらには、運搬中に傷をつけたままメッキを行ったりしているものが非常に多いということである。これらは、技術・技能以前の問題であり、品質向上とか技術向上とかを論じる前の心の問題である。つまり、少しでも自分の仕事に責任を持ち、良いものを作ろうという意識があるならこんな問題は直ぐに解決できるものであり、逆にそういう気持がなければ、どんなに良い設備を使い、高度な品質管理を行っても解決できるものではない。

メッキの品質は前処理が非常に重要であることは、メッキ工程に従事している技術者や作業者にあらためて説明する必要はないと思うが、上記の問題は前処理技術がどうかなどという次元の問題として扱えるものでない。

b) メッキ工程外注化の検討

前にも述べたように、当工場のメッキ工程は、現在1年以上にわたり外注に委託している。つまり、当工場としては、メッキ設備がなくてもなんとかやっけて行けると考えても差支えない。また、メッキ電流の不安定、部品吊り下げ金具の電導性の問題、品質検査の問題、専門技術者の不在、廃水公害の問題など問題は非常に多い。

このような実情を考えると、メッキ工程はすべて外注に委託するということ

も検討に値する課題である。もちろんそれには検討しなければならないこと、つまり、社内加工と外注委託の場合のコストの比較、外注先企業の設備・技術力と品質、長期的に安定した契約関係、当工場の増産計画に対応できる能力などを十分に外注先（1社よりも複数社が望ましい）も加えて検討する必要がある。

4-2-11 運輸・運搬

運搬業務は車間内、車間間、構内、構外運搬に分けられるが、ここでは物の運搬に限って述べることとする。

運搬は物を移動する用具としての車だけではなく、各種クレーンによる運搬及び外部から搬入物の貨車・トレーラー・トラックなどの卸し作業を含め車・台車への積卸し作業も運搬の範疇に入る。

当工場全体で運搬台車が21台、天井クレーン、門型クレーン、タワークレーンが53台、トラッククレーン5台が現存するが、これらの稼働率は明かでない。

生産工程中手待ち時間を発生させずに、必要なものだけを、必要とする場所へ輸送し、工程作業が完了したら直ちに移動して作業場を空けるのが輸送の任務であるが、果して効率よく運搬業務を遂行するシステムが確立しているだろうか。

運輸作業の生産コストに占める割合は当工場と同業種の日本の企業では6～8%と言われている。運輸設備の近代化とともに、輸送システムについても近代化・合理化が望まれる。

近代化方策を示すと次のようである。

a) クレーン、車輛の稼働率の実施調査

四半期を通じて調査を行い、稼働率が10%以下のものは廃棄、60%を超えるものは新型と更新または増設する。

因みに、クレーンの有効使用範囲は走行距離で50m以上で、50m以内に複数のクレーンの設置は互いに干渉して作業を妨げるので避けること。

b) 吊り具を専用として開発する。

鋼材置場で使用するリフマグ（マグネット式吊り上げ装置）、天秤及び部材、部品、立体ブロックを運搬する時に使用するパレットと専用天秤の開発・使用を推進する。

c) 老朽クレーンの更新

鋼材置場や製品車間の門型クレーンは老朽化しており、故障発生率も高いので更新が必要と考えるが、a) 項の調査完了後、工場全体のクレーン配置の見直しを行い、設置することが望ましい。

d) クレーン、車輛の前日時間予約制の検討

輸送業務の運営が円滑に行われるのが目的であるが、その前提として各車間の作業ステージの日程管理が日度 (DAY) 単位から時間 (HOUR) 単位に精密化するメリットもある。

5. 管理機能改善のための近代化計画

5-1 概要

5-1-1 市場経済における製造企業の存在意義

企業経営者はもちろんのこと、管理者・監督者はそれぞれの立場で、企業存在の意義を充分承知したうえで業務を推進することによって、国家・社会に貢献すると共に従業員個人それぞれの幸福につながる。

経営理念としては下記のような項目が考えられるが、それらを具現するために、緻密でかつ、横のつながりを持つ経営管理、生産管理の組織・機能・手法を運用駆使して、早期にその成果を企業従業員全員が手にすることが可能となる。

製造企業の経営理念

対 象	具 体 的 成 果
国 家 ・ 社 会	多額納税と製品を通じて地域社会への貢献
株 主	高 配 当
顧 客 (ユーザー)	高性能・高品質の廉価供給
従 業 員	高賃金・高福祉
企 業	企業の存続・規模の拡大

経営理念実現のための実施項目

- ① 適正利潤（利益）の確保
- ② 設備合理化・近代化及び環境整備
- ③ 研究開発
- ④ 人材教育と後継者の育成

5-1-2 企業経営管理と生産管理

製造業における管理機能としては、企業経営管理機能とその中に包含される生産管理機能とに分けて考えたほうが理解しやすい。

企業管理とは、前述の経営理念を実現するための管理活動、例えば経営目標とそれを遂行する過程における管理、利益計画の設定とそれを実現するための利益計画管理、受注計画とその管理、企業を効率的に運営するための組織・人事管理、新製品研究開発、品質保証体制管理、それに受注から製品の製造、発送、アフターサー

ピスに至る生産活動をコントロールする広義の生産管理である。

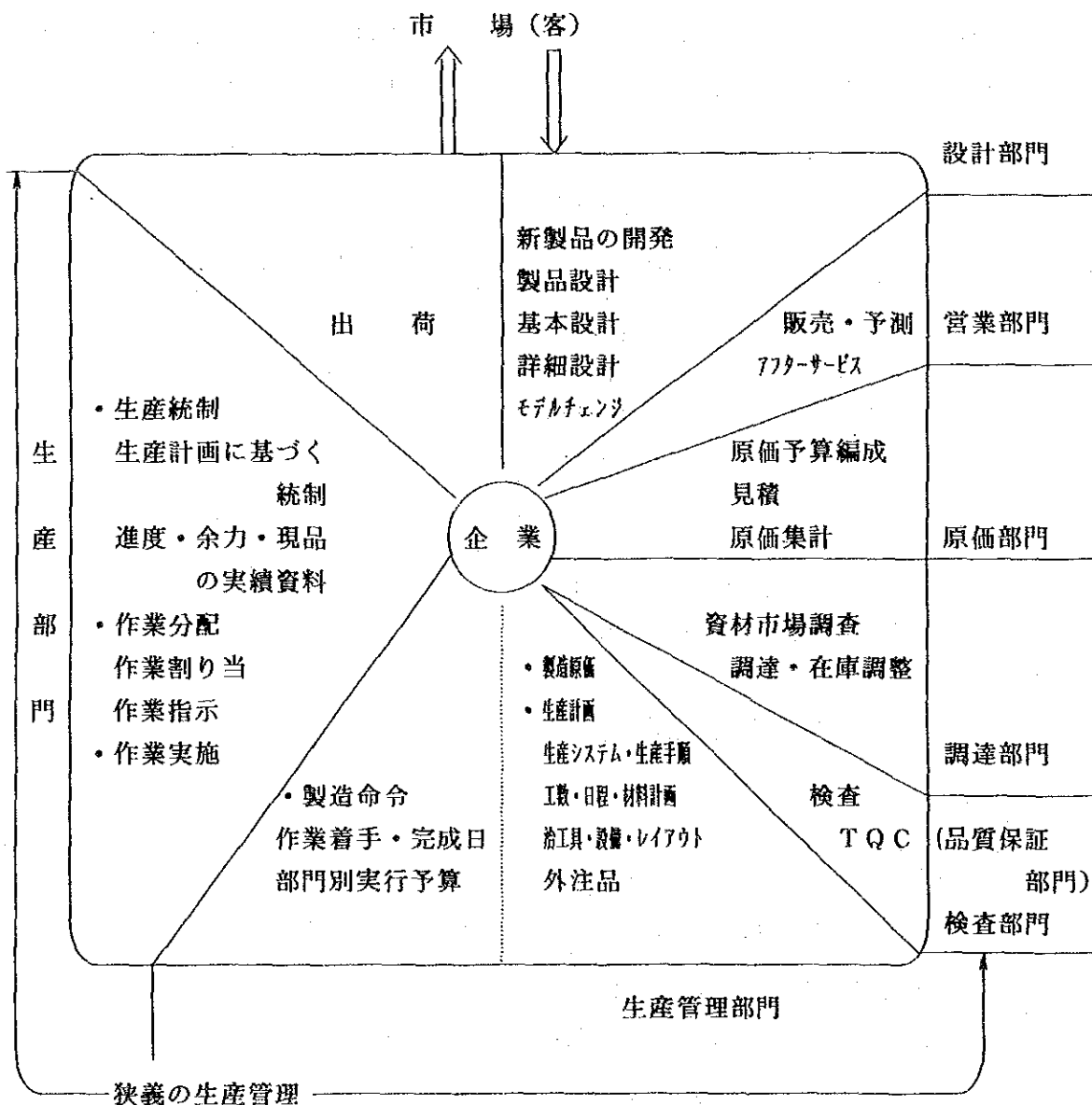
狭義の生産管理としては、次の3つの基本的管理がある。

工程管理：生産計画、投入人員計画、日程計画、手配、作業配分、運搬などの
計画と管理

製造管理：設備管理、型・治工具製作管理、工具管理、作業基準、図面管理、
品質管理

資材管理：資材手配計画、外注計画、在庫管理、倉庫管理、購買管理、資材市
場調査など

これら生産管理（広義）の内容を図示する。



5-1-3 経営情報の管理・運営体制

企業経営上必要な情報を正確にタイムリーに入手して企業の置かれている環境と現状を把握し、その情報をあらゆる角度から分析して、企業の将来像を独自に、あるいは同業他企業との比較の中で見出し、企業内部の体質の改善、外部環境変化への対応、新製品開発等の着手及び推進を速やかに行うことによって、企業の優位性を保つことが出来る。

個々の経営情報をシステム化し、これらのO/P（アウトプット）をたえずそして、定期的に点検・分析し、経営情報として企業の戦略的意思決定に寄与させることが望まれる。

これらの経営情報の管理の概略の内容と情報の流れを図示すると、図IV-5-1-01のようである。

5-1-4 問題解決の手順

計画経済から市場経済への移行の中で工場の近代化を推進するための問題は数え切れない程に大小種々の多数のものがあり、かつそれらの問題に対する責任者・担当者それぞれの認識とその度合いに差異があることも否定できない。

一般的な企業に於ける問題解決の手順について述べる。

第1ステップ：問題の発見・創造・把握

企業内には新規計画や現状改善を必要としている経営管理上の問題が多い。問題の発見が遅れると、大きな損失に結びつくことや競争から脱落することなどが多々ある。

ある仕事の当事者は長年行っている方法に慣れているためにかえって改善を要する問題が存在しているにもかかわらず気づかないことがある。経験は優れた知恵を生み出す母体になることもあるが、逆に進歩を阻む壁になることもある。

企業としては、質・量・コスト・利益・納期その他の面で問題点をシステムティックに、迅速かつ的確に把握出来る管理システムを整備しておくことが大切である。

生産管理・品質管理・原価管理などは、そのために多くの手法とデータを提供しているが、もっと長期的視野から問題の先取りをするためには、高度の数学的、統計学的解析手法を理解し、駆使することが必要である。

企業内の現状の問題点を取り上げ、かつ、一步進めて他企業と比較して劣る点を問題とするだけでなく、企業運営の責を負う者は、自分の画く高い理想と現実の間のギャップそのものを問題視して、問題を創り出し先取りしていくことが重要である。

第2ステップ：解決課題の選定

企業内の抱える問題点は限りなく多い。しかし、一方ではそれら問題の解決に要する人手も時間も資金にも限度がある。従って数多くある問題の中から優先順位を決めて重点的に解決に当らなければならない。

解決課題を選定するに当っては、解決に成功した後にはどれだけの効果が期待出来るかについて、マクロ的でもよいから事前に効果を推定評価しておく必要がある。

経済性の面からの効果を推定するのが一般的で、例えば製品原価低減によって販売価格を下げる事が可能になった場合に、自社製品の販売量、マーケットシェアがどの程度伸び、それによる量産効果が生み出す利益がどの程度のものかというような複雑な因果関係をもつ改善効果を推定するためには、高度な調査・分析技術と膨大なデータ処理の技術が必要となってくる。

第3ステップ：実情の把握

実情の把握は解決課題の選定の前にも行うことも必要である。理由は改善効果の推定を誤ることがあるからである。第2ステップの前と後の双方にこのステップが出てくることが多い。

生産・販売に関する自社の数量・品質・コスト、競争企業の動向、マーケットの状況などの把握に便利な代表的データ（例：タワークレーンQTK25、FO/23B、H3/36Bについての標準納期、最短納期、最大生産台数、自作・外注・購入品別成品の品質レベル、原材料・副資材・機械・部品・電機品などの原価、人件費・減価償却費・工場経費・販売管理費などの固定費用及び管理費用など企業の経済的動向を知るとともに、同業他企業との比較検討を常時行う基礎データ）は常に記録しておき、必要なときに、必要なデータがすぐに収集・解析できる体制を整

える必要がある。

第4ステップ：解決方策の工夫

解決課題に取り組んでいる人、またはグループが持っている知識・経験・アイデアなどを総動員することが必要なことはいうまでもないが、それ以外の人々からもできるだけ多くの提言、助言が集まるような体制を工夫して作っておくことが不可欠である。

この段階でとくに重要なことは、必ず複数の代案を考えるということである。

解決方策を探索・案出するに当っては、自由な発想が大切であることはいうまでもないが、法律法令（国及び省市が定めた）による規制は無視することは出来ないことは承知しておく必要がある。

第5ステップ：問題解決案（代替案）の評価・決定

問題解決の案がいくつか纏まったところで、相互の比較・検討を行って、どれか一つを決める。その際、所要時間が最短なもの、コストが最低のもの、作業上危険がないものなどのように、ただ一つの角度からみて評価・決定出来るものもあるが、影響の範囲が広く、その程度が大きい重要問題の場合には八方を睨んで決める必要があるので、評価決定は簡単ではない。

多数の部門あるいは個人から提出される多くの案件の中から、総合的な効果を最大にするような代替案の一つを選ぶにはOR手法（オペレーションズリサーチ）が役立つ場合がある。OR手法の循環手順を図IV-5-1-02に示す。

第6ステップ：テスト及び適用とフォローアップ

解決案が決まれば、ただちに実施に移ることが出来る場合もあるが、解決案が果して支障なく実施出来るものか、期待通りに役立つものであるかどうか、などについてテストを行った後にはじめて本格的実施に踏み切る場合が多い。最近ではコンピュータによるシミュレーション方法でテストを幅広く行うことが可能である。

5-1-5 マーケティング

市場経済と計画経済との間の企業管理面での差異が種々ある中で最も大きい違いのある項目はマーケティングであると考えられる。計画経済では予め決められた生産機種を決められた数量製作することが基本であるが、市場経済下では、どのような機種を何台製作するかは企業の販売計画によって決まる。

(1) 目標市場の選択

設定された企業目標（年度別売上高）を達成するために、どのような市場を狙うかを明らかにすることが必要である。

タワークレーンを例にとると、市場を細分化して土木、運搬荷役、建築、プラント架設などの分野が想定される。

さらにこれらの分野を分類すると、

土 木：一般土木、臨海土木、河川土木

運搬荷役：鉄道、港湾、倉庫

建 築：低層・高層住宅、工場、倉庫、遊戯施設

プラント：機械・装置類の架設据付

などに分かれ、また別の分類方法として、地域別・監督官庁別・ユーザーの所属・業種別等に分類することも出来る。

それぞれの分野のユーザーの行動をさまざまな角度から分析することが必要となってくる。例を上の場合と同じようにタワークレーンにとると、購入する客は直接使用稼働させる企業か、全工事を一括請負ったいわゆる元請企業か、使用する企業に賃貸するいわゆるリース企業かなどが考えられる。

また、客が購入するに当って、工事発注企業あるいは元請企業などが型式・メーカー企業を直接購入者である客に対して推薦する場合などもあり得る。

(2) マーケティング戦略

目標市場が明らかになった後、その市場に対しどのような戦略でアプローチするかを分析する。その戦略類型として、

製品サービス：質・機種その他（標準仕様に対して）

価格戦略：大量・長期取引と単発物と差をどうするか、また
支払条件はどうか、など

プロモーション戦略：広告やセールス活動
業界・協会が活動運動するための援助など

流通戦略：流通企業（商社・販売サービス店など）を通じて販売するか利用する場合の管理方法
製品・サービス部品の運搬・配送方法など

が考えられる。

(3) フィードバック及び評価

マーケティングプランが実行に移されたとき、販売管理者は実行の結果、目標市場がどのような反応を示したかを見きわめ、的確に評価しなければならない。

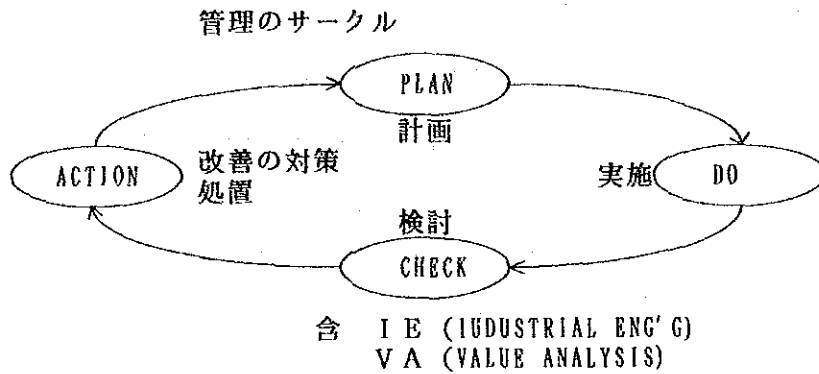
目標達成率から判断して不満足なものであれば、以下のような処置が必要である。

- a) 目標市場を変えずに、マーケティング戦略を見直す。即ち、いままでとは異なった角度から戦略を見直し分析して戦略及びプランを修正する。
- b) 目標市場を変えるために市場機会分析（ユーザー、購入者、発注元、業界等のいわゆる買い手の行動分析）からやり直し、新たな目標市場を設定して新戦略と新プランを作成する。

このようなフィードバックと処置が円滑に行われるためには、マーケティングリサーチを含むマーケティング情報システムを十分に整備することが必要である。

5-1-6 管理のサークル

経営上の基本方針に基づいて、それを実現するために行う活動・管理であり、下図のように計画から始まって実施、結果の検討、改善のための行動の4つの働きが順序に従って行われ、この管理のサークルは回転の数を重ねることによって、計画は改善され、他の働きも整備されて、生産性は次第に向上する。



注) 計画のポイント : 5 W 1 H

WHEN …… 時間 (時期)

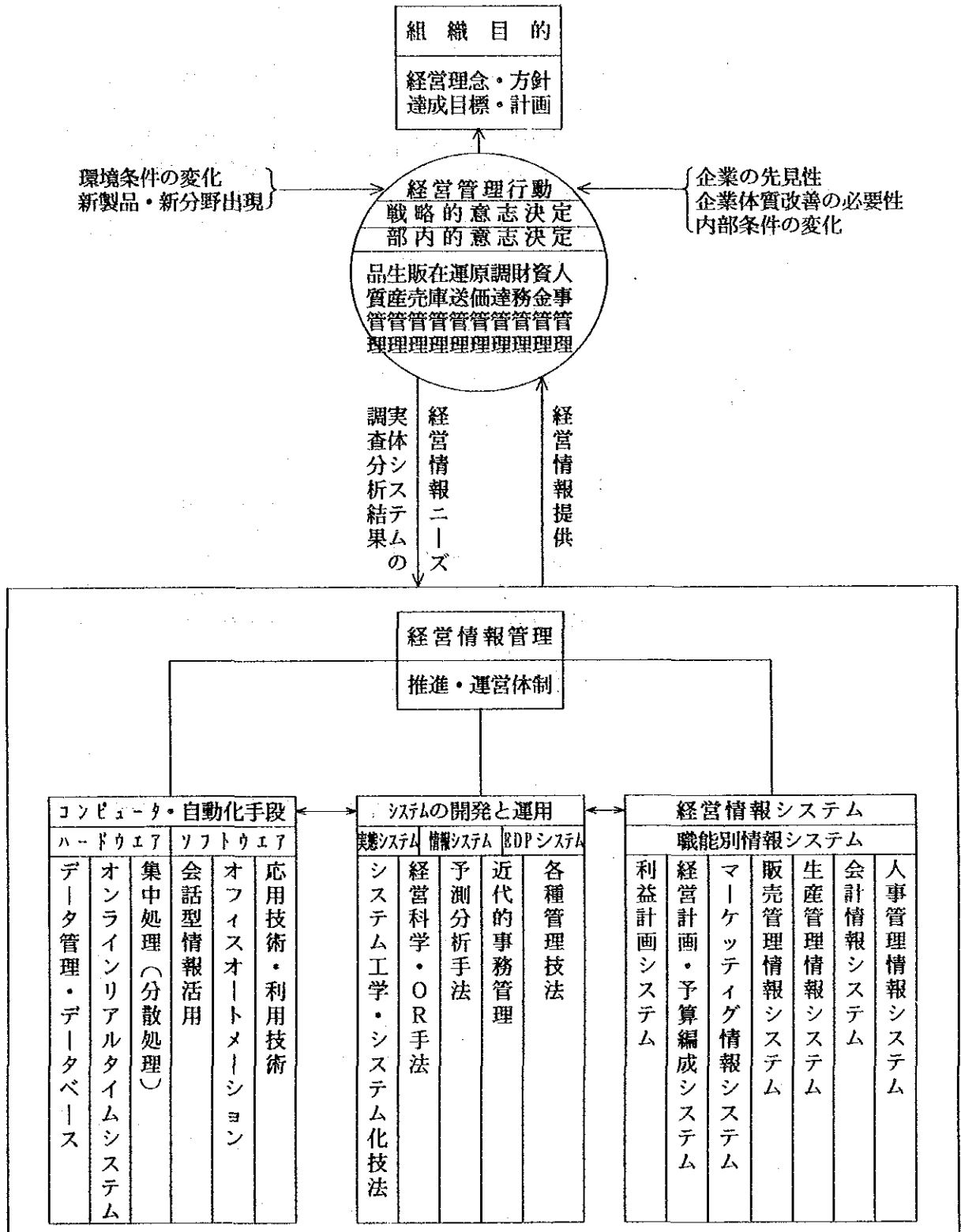
WHERE …… 場所・位置

WHO …… 人・機械

WHAT …… 生産対象 (資材・製品)

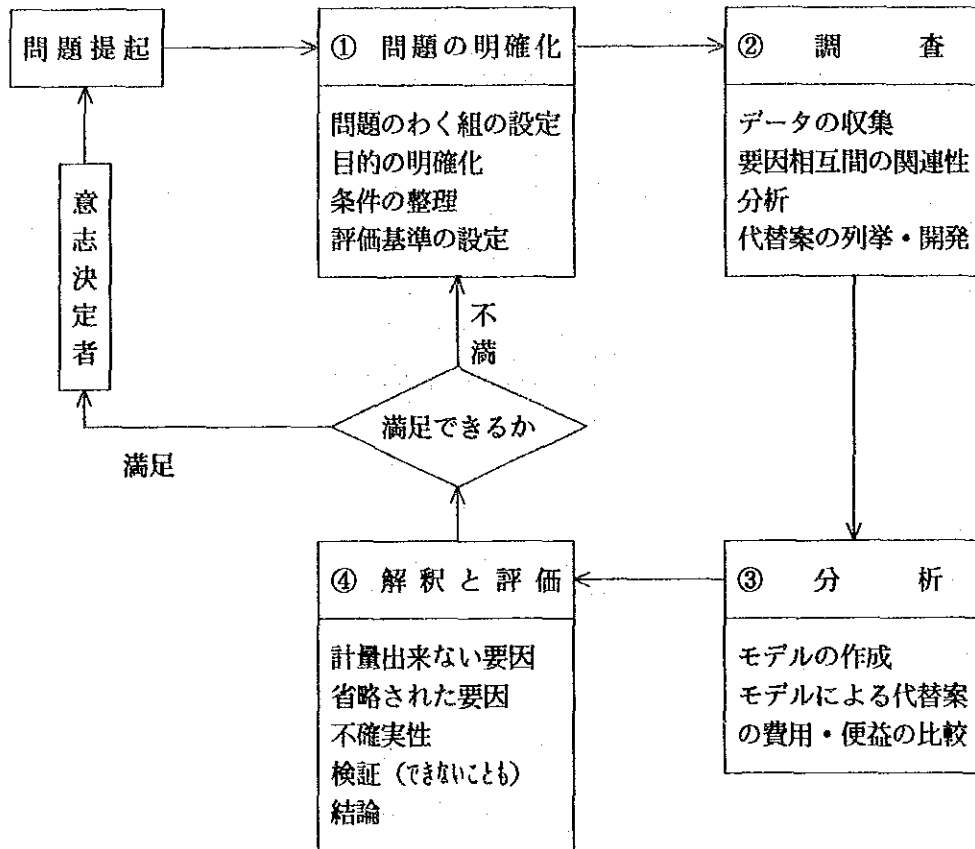
WHY …… 目的 (生産方針)

HOW …… 方法 (作業・工程)



注) OR手法 : OPERATION RESERCH EDP : ELECTRONIC DATA PROCESSING

図IV-5-1-01 経営情報の管理・運営体制



図IV-5-1-02 OR (オペレーションズ リサーチ) 循環的手順

5-2 管理項目別近代化計画

5-2-1 工場全般に関する項目

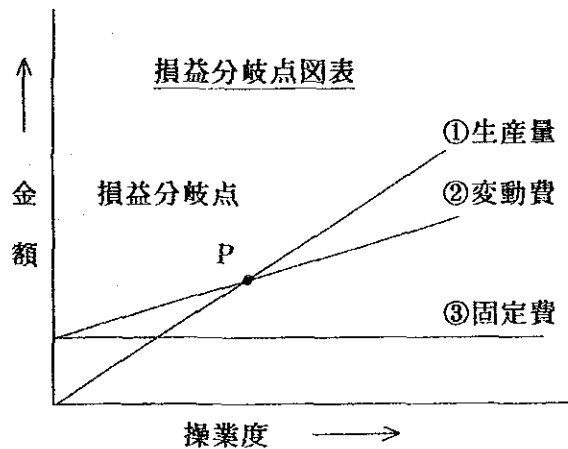
(1) 市場経済移行時の企業管理

市場経済以前には、企業経営に対する種々の条件、すなわち資金の枠組、納めるべき税金、生産機種生産量、設備投資額などの数値は概算値で与えられ、外部環境が予想と異なって、与えられた計画値が達成出来なかった場合も、あるいは赤字経営が続いても、企業は倒産しないで済むことが多かった。

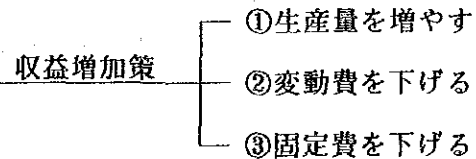
固定費+変動費と生産額で表示される損益分岐点から推測して、生産量を増す必要がある場合でも、需要を掘り起す手段を実行することは、企業単独では困難が伴うところがあったのではないかと考える。

市場経済移行に当っては、与えられた計画から脱して、企業幹部は創造する計画へ移行する必要がある。

計画を実行可能な条件に近づけるには多様な正確な情報が必要になる。5-1-3 に述べた経営情報管理・運営体制を早急に確立し、戦略的意志決定を行い、企業幹部の意志統一が出来た時点で、細目の戦術の展開を行うことになる。



図IV-5-1-01 経営情報システムに、7項目のシステムを列記してある。



いずれの項目も、必要かつ大切な情報、あるいは編成・計画システムではあるが、マーケティング情報・販売管理情報による販売製品の種類及び販売量と販売額を、年度別、期別に確実に推定出来るかどうか、経営理念に合致した企業経営が出来るかどうかの分岐点になる。

(2) 工場内環境整備

安全で、明るく、仕事や作業がやり易い職場で働く従業員は自然に能率が向上し、事務・技術・技能を問わず、間違い・故障・不良が減少するものである。

Ⅲ章「工場の現状と問題点」で述べられている項目の中で、共通の問題点として、事務所・車間とも暗い、粉塵が多い、加工品の置き方が悪いのが目立つ、通路の確保が不徹底で歩きにくい、不要品が放置されているのを見受けるなどがある。現在の環境に慣れていると、問題点と感じない、あるいは感じる度合が低いため、苦痛または不便・不安全と思わないで仕事をしているものも事実であろう。

照度を例にとると、日本では労働安全衛生規則で精密な作業は 360ルクス以上、普通の作業場は 150ルクス以上と最低照度の規制があり、一般的に事務所・工場とも 500～750ルクスの照度が保たれている。

省エネルギー運動で時間帯によって消灯も必要であるが、カラーコンディショニング（色彩調和）などの手法と組合わせて健康で明るい職場作りを実施に移す。

表Ⅳ-5-2-01 は日本工業規格に定めている工場の照度基準を示す。また表Ⅳ-5-2-02 には、産業合理化審議会が推奨する照度を示した。

適正な照度は作業者の健康や安全のために必要であるのはいうまでもないが、その結果として生産性も上がることが実証されている。図Ⅳ-5-2-01 には適正な採光や照明が生産能率向上に役立つメカニズムを示し、表Ⅳ-5-2-03 には照明を明るくしたために生産性が向上した例を示す。

なお、作業がやり易い環境作りは、人間工学的思考で、作業する人の立場で、作業内容を熟知した上で、技術者が行うのが望ましい。また、若干の設備投資が必要となる場合があるので、問題を洗い出し、緩急順序を決め、予定をたてて実施するのがよい。

(3) 管理の電算システム化のための準備

経営管理・生産管理に使用する情報と数値の電算化システムと運営体制については図Ⅳ-5-1-01 に示した通りであるが、システムの開発の前に準備・実施しておく必要のある項目として6つの項目を挙げ、実施内容について述べる。

帳票委員会、事務電算化委員会などを編成して、企業内部はもちろん、将来は代理店、主たる調達品のメーカー、外注先等ともオンライン・リアルタイムシステムの運用時情報交換も考慮して対応できる準備をしておくことが効果的である。

1) 帳票の統一：寸法と様式（記入項目と記入位置）及び記入方法

（ONE-WRITING SYSTEM用紙使用）など

2) 帳票の流れ：起票・追記・集票の流れと電算 I / P 項目と時点の明示

3) 事務処理の方法とスピード：

例えば、鋼材の価格は平均移動単価が毎月末、翌月分単価表として発行されているか、製品原価の把握は 1 ロット完成時点でしか把握できないが、毎月の進捗に応じた原価実績が材料費、購入品、副資材、動力費、労務費などに分割して把握できるようにするにはどうすればよいか、把握できれば 1 ロット生産途中でも問題を分析・解明し、担当車間で作戦がたてられる。

4) O / P 項目の明確化：

効率のよい企業経営を行い、高い生産性を達成するための管理、人と物と金と時間を有効に合理的に運用することを目的とし、そのために必要な情報の項目は何か、どの時点で入手を希望するかを明かにしておくこと。

5) 年度別開発計画：

O / P データの内容で I / P データの種類・必要時期が決まり、I / P データは管理手法が確立されないと整わないなどの関連があるので、開発計画を綿密に行い、開発途中で中止するような事態が起らないよう心掛ける必要がある。

6) S E（システムエンジニア）の養成：

S E は外部から臨時的に雇用することも出来るが、企業内の組織、生産の流れ、帳票の流れを知っているエンジニアがシステムを開発する方が開発が早く進むこと、関係者との連絡が密にできること及びシステム完成・電算実施後に、システムの変更・追加をしたい場合に、企業内 S E がいることはなにかにつけて都合がよい。早急にシステムエンジニアの育成計画を作成し実施する必要がある。

(4) 工場全体レイアウト

製品の生産工程から見た現在の工場の全体配置は製品機種別、すなわちタワークレーン、トラッククレーンの2つの機械加工・組立車間と両者に共有の鉄構造物溶接組立車間とを持ち、それぞれが専門工場として、流れ方式の工程順序で作業を行っている。作業工程・技術内容を異にする圧力容器工場は別途独立した生産ラインを有し、また附属工程である鍛造、プレス、熱処理、メッキ、工具、設備保全改善などの工場はそれぞれ独立した運営方式を採用している。

塗装工程に於ける技術的問題点解決のために、近代化計画の最優先課題として、図Ⅱ-7-01に示したように、材料前処理場(1,872㎡)、塗装場(2,880㎡)、製品置場(2,880㎡)を設けて、鋼材の加工前原材料での防錆処理すなわち、ショットブラスト及びプライマー自動塗装工程で下地処理を行い、鉄構溶接組立や機械組立、電気品の装備を終ったブロックやパーツなどのタッチアップ、下塗りから上塗り、仕上げ塗りなどの塗装工程を、天候に左右されないで消化可能な設備を設け、さらに現状では不足勝ちな、発送引渡し前の大型製品の置場を配置するという、工場側から提示のあった工場全体レイアウトは的を得た計画である。製品置場の面積は増加したものの、増産による製品の待機自然増分を考えると、3,000㎡程度が不足するのではないかと考える。

長期的展望として、タワークレーン及びトラッククレーンの増産、あるいは類似機種の生産で企業利益が確保できる期間が過ぎて、技術開発または技術導入による新機種の生産を行う場合には、グループテクノロジーの発想をとり入れ丸物、角物のマシニングセンターを導入するなど、機種別専門工場の流れ工程の考え方を改めて、加工工程専門工場への構想に転換することも考えていく必要がある。