

第7章 結論と勧告

本調査団が陝西機床廠を初めて訪問した1996年12月には、次に示すような問題点があった。

(1) 概況

1) 経営全般・財務・営業について

- ①販売不振による操業度の低下
- ②従業員の積極性が発揮されていない
- ③財務状況が良くない
- ④過剰在庫
- ⑤資金不足

2) 生産、製品、技術について

- ①生産管理、品質管理等管理水準の低さ
- ②仕掛品過剰
- ③製品競争力の後退（陳腐化、開発の遅れ）

等であるが、それらの要因としては、改革・解放政策に対する追従の遅れであり、計画経済から市場経済への移行の立ち後れにほかならない。

これらのことは市幹部、企業幹部、管理者層がいち早く自覚し問題視しているところである。しかしながら当該者らは新経済システムの体験も日がまだ浅く、その具体策を求めることが当調査の主たる眼目であった。

調査は以上の観点から進められ、現状の問題点の指摘とその対応策についての助言を行ったものである。

(2) 改善活動の実施

調査団の指摘と提言を受けて直ちに改善活動が実施された。主な要点は以下のとおりであるが、即時に実行に移した積極性には工場幹部の改革に取り組む努力と決意の表現とみることができ、今後の改造と発展に大いに期待できるところである。

- 1) 工場トップは直ちに出来る改善に反応して、春節前に全従業員に訴えた。その結果、春節休暇中にも関わらず、多くの社員は出勤して自分の業務を

果たした。

- 2) 同様に既存旋盤の改造をし NC 化を成功させ加工の工程能力を向上させ、製品の精度に好影響をもたらし、従業員の積極性も引き出した。
- 3) 販売並びに開発について諸種の報奨制度を設け、意欲の活性化を図った。
- 4) その他従業員の合理的意見を出させる場を設け、きめ細かな対応をした。
- 5) 賃金制度における横並び主義の排除、技術者の待遇改善、表彰制度の充実を図った。
- 6) 福利厚生面の充実、人材育成等を即、実行した。

(3) 近代化の目標

次の施策は近代化目標の見直しと策定である。現状と目標は一挙に先進製品への参入を目指しているが、現在との接点が明確でない。即ち実現性が乏しい。まず足場を強固にして、その上に制御技術などを載せるべきである。脆弱な基礎に先進技術を組み入れても、かえって評価を落とすだけになる。

また周辺部品産業のレベルも低く、信頼性に欠けているので性急に作ろうとすれば、輸入品に頼らざるを得ない。そうなれば原価が上がり、競争力を失ってしまうであろう。

従って国内部品産業の早急なレベルアップを望むところであるが、ある程度、期間を要するであろう。

以上のような理由により、近代化の目標は短絡的なものでなく、短期と中長期に分けて策定した方がより実践的になる。短期目標の主題は「企業体質の強化」である。次なる中長期の目標は「発展と繁栄」であろう。

(4) 短期の目標：「企業体質の強化」

1) 管理技術の改善

現状の問題点は管理の未熟さによるところが大きく、企業内関係者が自ら

認めている。財務管理、生産計画、工程計画、日程管理、品質管理等全てに亘って見直し、改善を必要とする。できれば専門家の指導が望ましいが、それ以前に当社は三菱重工のOEM生産を行っており、品質、日程、納期、検査方法などで具体的な要求や指導を受けている。これを絶好の機会と捉え、積極的に指導を請うべきである。それにより計りしれない効果が期待できる。

現在は、三菱という厳しい客先の要求を満たすために、特別に丁寧な管理を行っており、負荷も大きく、コストも高いものと区別して考えられているようであるが、むしろそれが標準であって、社内全般に亘って一般化してはならない。障害になる高負荷、高コストを如何に減らすかといった問題意識を持ち、はじめてそこに改善活動が生まれる。

2) 財務状況の改善

現在の資金不足を如何にして克服するかが最大の眼目である。外部からの支援が必要であり、当事者は種々手段を講じていると思われる。また此処に至った原因の除去が重要である。

- ①洗濯機部門との完全な分離
- ②製品在庫、仕掛品の抑制
- ③未回収金の回収率アップ
- ④不要資産の処分と活用
- ⑤慎重な設備投資
- ⑥無駄の徹底的な排除

3) 市場重視の徹底

市場経済は競争社会である。もし顧客から見放されてしまえば、企業は衰退し、倒産を招く。残念ながら、現状は顧客の存在を忘れていているようである。

製造途中で発生する品質不具合も仲間同士で判定し、妥協してしまっている。評価は顧客がするのであって仲間が決めるものではない。しかも顧客の目は厳しい。ISO9000はそこから生まれたものである。当社は目下受審活動に取り組んでいるが、急速な改善が望まれる。

顧客に喜ばれ、顧客を満足させる品質、納期、価格の製品を作り出す意識を全員で持つよう徹底を図るべきである。販売活動も国の内外を問わず当社の製品に合った顧客層の発掘から始まるであろう。

4) 製品技術の向上

研削盤は精密工作機械の部類に属し、その技術も安易ではない。特にクラックシャフト、カムシャフトの研削盤は高級である。自動車産業やエンジン部品の関連の先進産業の市場での競合では、海外製品には一步譲ることになる。なぜならば周辺基礎部品が国内では未だ成熟していないからである。よって現製品の品質を完全なものにし、それに合致した顧客層を国内外に求め、短期計画は機の熟すのを待つ時期と位置づける方がよい。但し顧客の要望があれば、色々な専用機に取り組むことはやぶさかでない。

一方では要素技術の向上を着々と推し進めなければならない。

(5) 中長期の目標：「発展と繁栄」

1) 経営・財務・営業

短期目標を遂行した後は、全員が意欲に燃え、問題点の解決は進み、内部管理技術は先進国際水準に到達し、財務状態も改善の兆しが現れた状態になる。その時は販売戦略を全世界に向けて展開する。ISO9000は当然認証されていなくてはならない。管理レベルはそれに合致していなくてはならない。

2) 生産・製品・技術

製品の品質、価格、納期は顧客を満足させ、競争力も強くなった時点で電子制御技術を駆使した先進技術の開発を進めなくてはならない。先進企業の提携、合弁も視野に入れる必要がある。

設備投資も慎重でありながらも積極的に推し進めるべきであろう。

本件調査である近代化計画の総括は、表 7-1 のとおりである。また調査期間を通じて行った調査団からの指摘や提案に対し、工場側が実施した改善や実施中の改善項目についてまとめたものを表 7-2 に示した。

以上、今次調査をまとめてみたが国際協力事業団の後方支援、国家経済貿易委員会、宝鶏市関係者、訪問先、当事者等の終始好意ある応対と協力、それにも増して改革改造に対する熱意を痛切に感じ、宝鶏市機械工業セクターと陝西機床廠の発展、成長を強く期待し、また信じてやまない次第である。

表 7-1 陝西機床廠の現状と近代化の方向

	現状の問題点	対策	近代化の方向
経営・財務	<ul style="list-style-type: none"> ・企業全体の危機感が薄い ・市場経済への対応の遅れ ・変化に追従出来ていない ・9.5計画の具体的手段が不明確 ・財務の計数管理ができていない ・過剰在庫と資金不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・方針の策定と全員への徹底 ・意識改革の急速な推進 ・9.5計画の下方修正と短、中、長期への分離 ・洗濯機との管理の分離 ・個別原価管理の実施 ・在庫の販売による資金不足の補填 	<ul style="list-style-type: none"> ・実質的な経営計画の策定 ・市場重視の方針の明示 ・計数、事実を基にした管理への転換 ・製品の育成と販売戦略 ・在庫の圧縮 ・開発と競争力強化 ・遊休固定資産の整理 ・金利負担の低減計画
営業	<ul style="list-style-type: none"> ・市場への対応未熟 ・海外販売ルートが弱い ・販売店の過剰在庫 ・情報収集、分析力不足 ・営業体制弱体、営業部員の育成不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ・自立した営業戦略の策定 ・体制の整備 ・販売責任制の改良 ・営業部員教育 ・得意先サービスと技術の啓発 ・海外販売ルートの開拓 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的視野での販売戦略の策定 ・海外営業体制の整備 ・情報収集体制の整備
生産	<ul style="list-style-type: none"> ・QC手法を使ったデータの解析がない ・生産リードタイムが長く納期遅れが出ている ・仕掛品が過剰である ・加工ネック工程がある ・一般に品質意識が薄い自工程の不具合の始末を後工程に依存している。 ・安いものは品質が落ちてても良いと思っている節がある。 ・設備の老朽化が進んでいる ・精度の維持管理も悪い ・顧客志向の基本に欠け、社内同士で安易な妥協に安んじている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実践的な品質管理活動への転換 ・生産期間の短縮計画策定と責任体制の確立 ・不良を出さないという厳しさを植え付け余分な数を作らない ・加工前準備時間を徹底的に短縮する工夫をして実稼働時間を増やしネック解消を図る ・品質意識の向上を対策として階層別に教育を行う(労働者のみでなく) ・自社内での機械精度復元化を積極的に推進する ・定期的な精度検査を確実に実行し設備台帳を常に整備する ・市場軽視は企業の滅亡になることを繰り返し教え込む 	<ul style="list-style-type: none"> ・「品質は企業の命」を定着させる ・部品加工精度の向上 ・組立効率と部品互換性の向上 ・小ロット生産への移行 ・自社でのNC化改造を推進する ・平準化生産 ・パソコン利用による生産管理 ・不要在庫の一掃 ・部品の標準化・共通化 ・各種標準類、指導書など品質文書の整備と忠実な履行。品質保証記録整備 ・現場改善の奨励と定着
技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・開発体制が不十分 ・砥石軸受の基本構造に遅れがある ・先進技術との開きが大きく海外製品に比べて評価が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ・要素技術の研究 ・実験設備の整備 ・実機を使つての研究実験 ・研削加工技術の蓄積 ・外部研究機関の利用計画 ・標準化・共通化設計 	<ul style="list-style-type: none"> ・先進技術の開発 ・高速化、制御技術 ・海外企業との連携も考慮 ・CADのレベル向上 ・信頼性設計の採り入れ ・保有性設計を活用して新規製品の開発

表 7-2 実施済み・実施中の主な改善提案

	改善提案	改善の要点・結果
1	企業の体制改革を全面的に押し進め、市場経済体制下における競争メカニズムを強化する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇全従業員に対し、定期的に経営状況を公開し、一般従業員と管理職間のコミュニケーションと理解を図り、企業経営においては「社員が主人公である」との意識を十分に発揮させる。 ◇各管理制度を整備し、小さな単位に区分し、競争メカニズムを導入して、“やってもやらなくても同じ”という横並び主義をなくす。既に5つの分工場に区分した。
2	製品の国内外への販売機構を強化し、販売奨励制度を整備する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇製品販売全額請負制度を導入し、実施し、販売収入請負控除比率（過去の1%を2%へアップ）を高め、上限がなく、下も最低限の請負額の規定がないものにする。 ◇全社員による販売を推進し、販売要員以外のものが製品を販売した場合に得た収入について、販売員に適用する控除比率と同様に現金に引き替える。
3	在庫を減らし、資金繰り改善に努める	<ul style="list-style-type: none"> ◇97年6月末に工場内の製品について、全面的に棚卸しを行い「長期に亘り未使用のもの」または「不要のもの」に仕掛品を分類し、その処分について上司に意見を出した。 ◇在庫品販売に努めた結果、研削盤の在庫は過去には600台余りあったが、現在は100台以下になった。
4	製品品質・管理体制を整備し、全社員の品質意識を高める	<ul style="list-style-type: none"> ◇研削盤に関する10大部品品質検査記録を取り、定期的に製品品質分析会を開催し品質の改善を強化し、品質管理レベルを向上させる。 ◇全製品に対し、三菱重工の品質管理経験を普及させて、研削盤の品質向上に努める。 ◇“製品品質管理知識養成グループ”を組織し、全社員の品質に対する意識を強化する。
5	科学技術者奨励体制を整え、新製品開発奨励制度を完全にする。	<ul style="list-style-type: none"> ◇科学技術者奨励体制を整備して、新製品開発奨励制度を完全なものとした。また技術者の賃金、福利厚生についても待遇を向上させるように図っている。
6	技術、旧式設備の立ち後れについて投資・改造を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ◇中長期計画の中で投資を推進し、技術改造を行うもの以外に、現有の旧式の設備にNC化の改造を行う。既に97年3月には汎用旋盤のNC化に成功した。この経験は他の設備へのNC化改造に生かせる。
7	実働労働ノルマ制度を採用する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇作業者の基準労働量収益を下げないという前提で重要設備である精密加工機械（横中ぐり盤）に対し実働労働量ノルマ制を採用した。 ◇その結果、設備の稼働率が向上し、ネック工程の設備能力不足の現状が解決した。 （従来の加工標準時間は基準労働量算出に使う約束事の数値であり、実際の作業時間とは異なっていて、稼働率を高める意欲の刺激に欠けていた）
8	企業近代化管理目標の再検討を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ◇企業近代化管理目標を真剣に検討、制定し、企業の短期計画と中長期計画の修正に着手する。
9	企業近代化に関して新規の目標を設定する。	<ul style="list-style-type: none"> ◇CAD/CAMについてのコンピュータ補助管理に関して、新しい目標を提出し、中長期改造計画の中に組み込んだ。

参 考 资 料

参 考 資 料 目 次

1 . 小ロット生産	(1)
2 . NC化改造旋盤の効果	(13)
3 . 段取り改善	(18)
4 . 5 Sについて	(21)
5 . 最近の研削盤	(22)
6 . フラン自硬性砂処理装置	(26)

参考資料 1 小ロット生産

1. 多種少量生産の背景

		市場環境の変化	
生産志向	1940年代以降	生産が絶対的に不足 需要>供給	作れば売れた時代
販売志向	1955年代以降	技術革新 近代的な多量生産方式	
顧客志向	1965年代以降	企業間競争の激化 貿易の自由化 資本の自由化	買手市場
	1980年以降	経済の国際化 国際分業 経済の地球規模化	価格の低下 品質、性能等競争の 激化 企業の淘汰

2. 陝西机床廠の現状

	生産管理	設計・開発力	
売上の低下	○	○	顧客のニーズに 対応していない
価格が高い	○	○	
汎用機が売れない	○	○	生産者サイドの 都合で生産活動している
専用機の納期が長い	○	○	
不良が多い	○	○	
海外製品に勝てない	○	○	
性能が劣る/信頼性がない	○	○	

買手の要請	生産サイドの要請
必要なものを必要なときに必要なだけ買う	なるべく生産量は纏めたい
納期は短縮したい	納期を長くしたい
価格を安く買いたい	生産に見合ったコストで売りたい
多くの品種を揃えて欲しい	品種を少なくし標準品の生産をしたい
良い品質	設計変更は出来るだけしたくない

生産活動の目標

- ① 顧客の要求する製品を決められた納期で提供出来る
 - ② 所定の品質水準を守ること
 - ③ 納期、生産期間を短縮すること
 - ④ 材料、仕掛品、製品在庫の削減
 - ⑤ 人、機械設備を最大限に活用すること
- 材料の効果的活用、節約を図ること

3. 多種少量生産の生産体制

限られた資源で、この二律背反の関係を解決しなければ生き残れない

小ロット生産体制の確立

小ロット生産体制の条件

小ロット生産で

納期

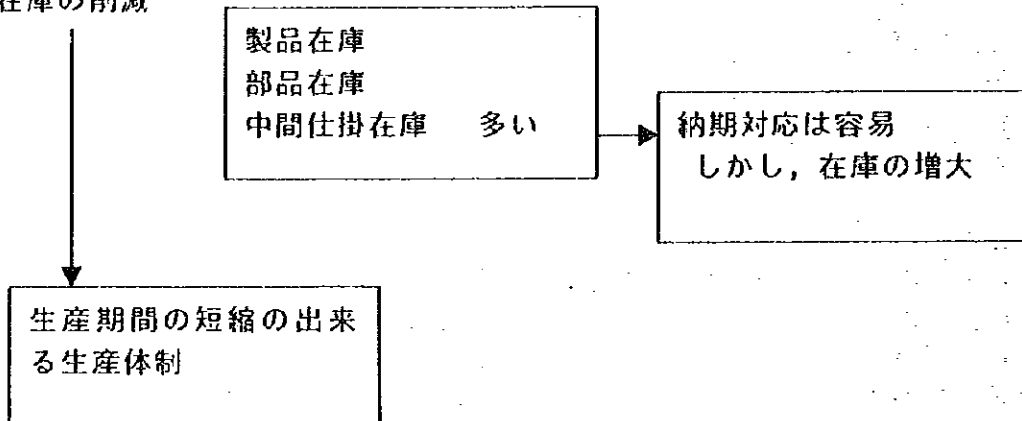
品質

価格 の顧客ニーズに対応する生産体制

- ★多品種少量生産の生産計画は非常に難しい
- ★顧客指向を全社内に徹底
- ★生産現場と計画部門の協力無しでは実現しない

4. 納期短縮と在庫 (顧客の納期に対応するため)

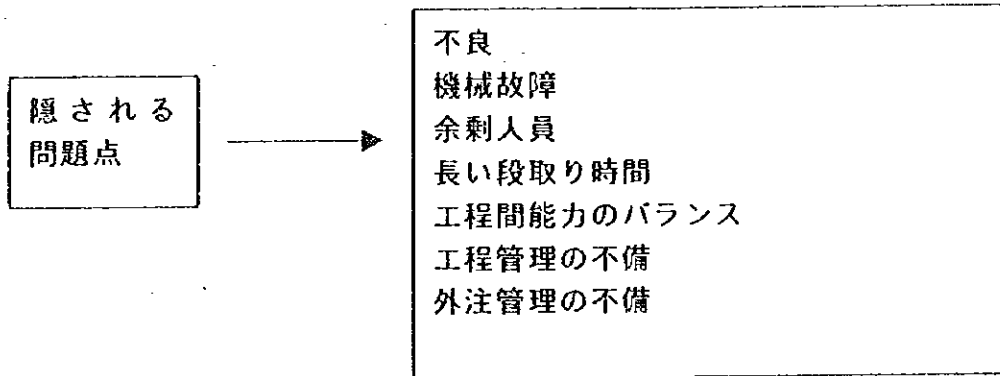
納期短縮/在庫の削減



在庫が多いことによる企業のデメリット

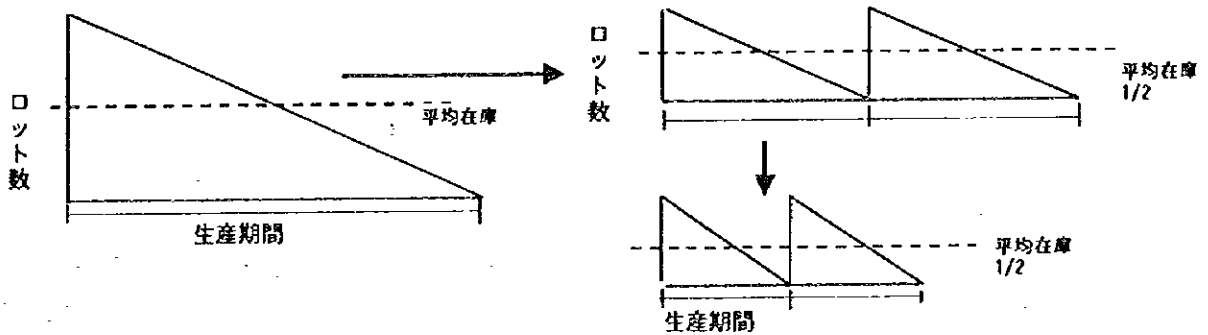
- 運転資金が増大し資金繰りが悪化
- 在庫費用が増大し、企業の収益性を悪化させる
- 市場の変化に対応出来なく、機会の損失が起こる

★ 問題点が隠され、改善対策が行われない



5. 小ロット生産方式の利点

5-1. 在庫の削減 (在庫が削減し生産期間の短縮が図れる)

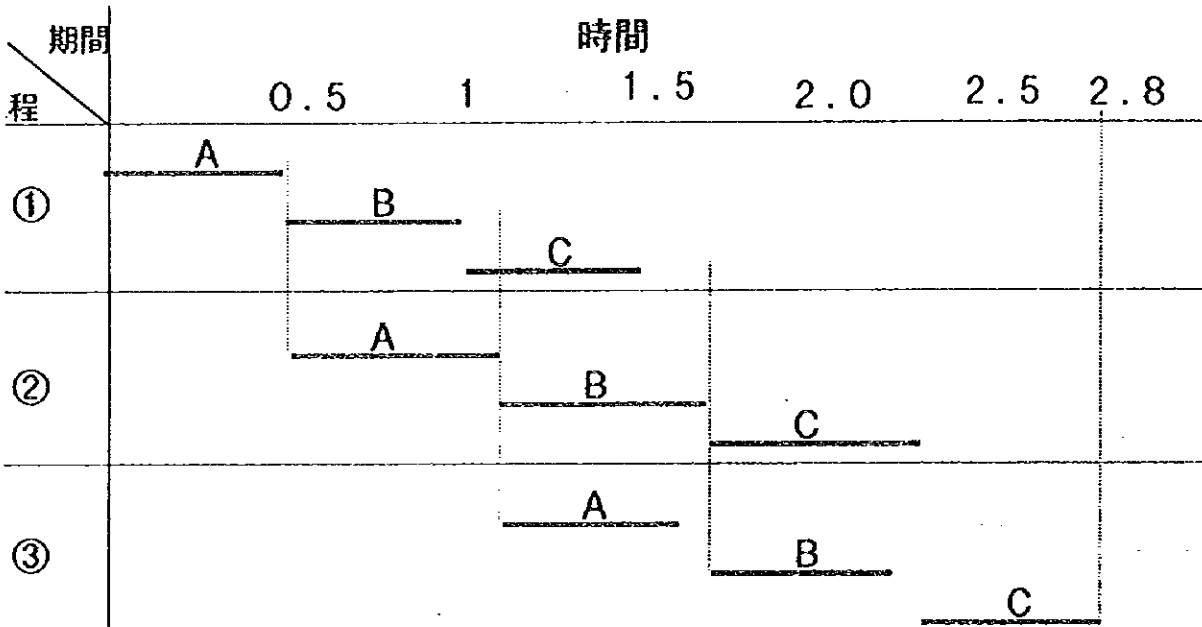


<p>小ロット生産を実現する為の指針</p>	<p>生産期間の短縮に焦点を絞る 段取り時間の短縮 工程管理の精度向上 部門間の情報の一元化と連絡の迅速化 事務処理手続の迅速化 設計の標準化・共通化</p>
------------------------	--

5-2. 生産期間の短縮

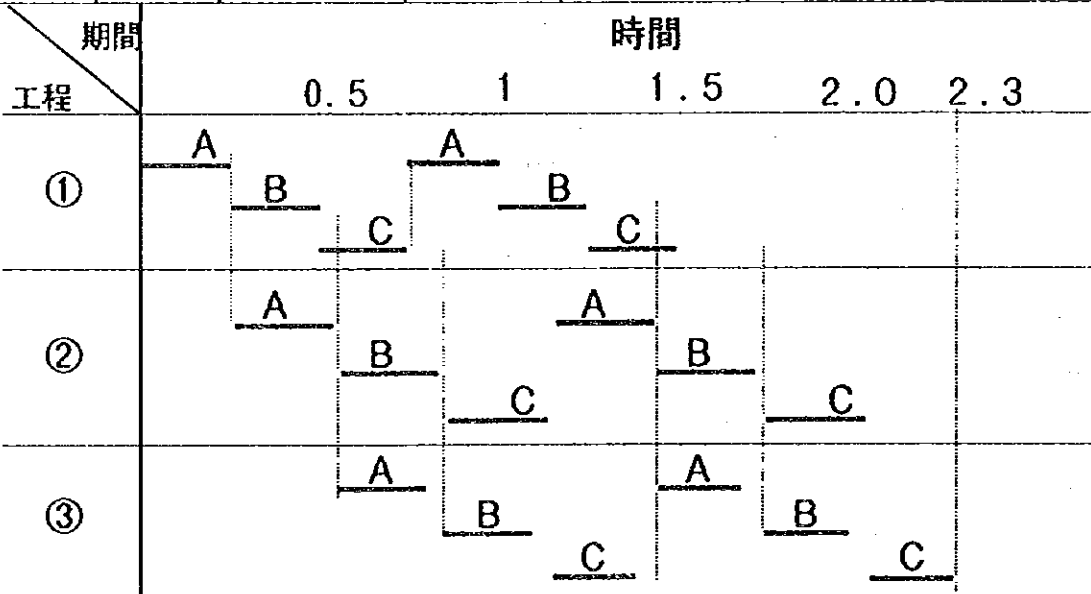
生産ロット100の場合

部品	生産ロット	①工程加工時間		②工程加工時間		③工程加工時間	
		(時間/1ヶ)	(合計)	(時間/1ヶ)	(合計)	(時間/1ヶ)	(合計)
A	10	3min	30min	3.6min	36min	3min	30min
B	10	3min	30min	3.6min	36min	3min	30min
C	10	3min	30min	3.6min	36min	3min	30min



生産ロット50の場合

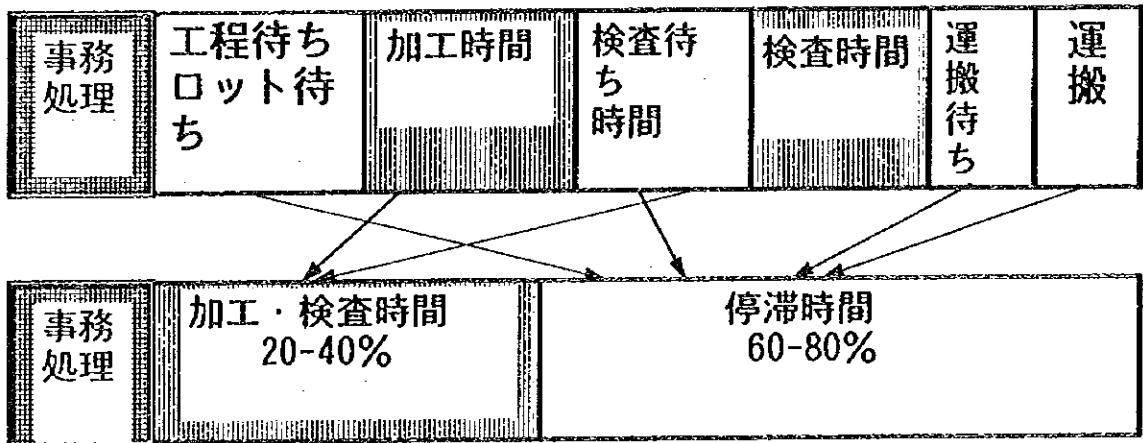
部品	生産ロット	①工程加工時間		②工程加工時間		③工程加工時間	
		(時間/1ヶ)	(合計)	(時間/1ヶ)	(合計)	(時間/1ヶ)	(合計)
A	5	3min	15min	3.6min	18min	3min	15min
B	5	3min	15min	3.6min	18min	3min	15min
C	5	3min	15min	3.6min	18min	3min	15min



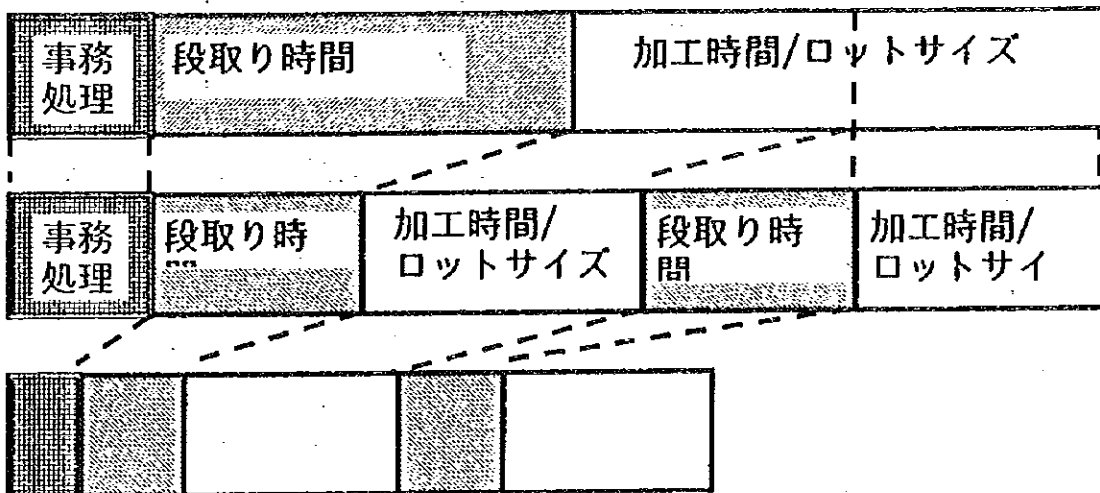
小ロット生産を実現するには段取り時間の改善が条件となる

シングル段取り・ゼロ段取りの実現
 生産期間の短縮は事務処理も重要
 管理体制・コンピュータの採用

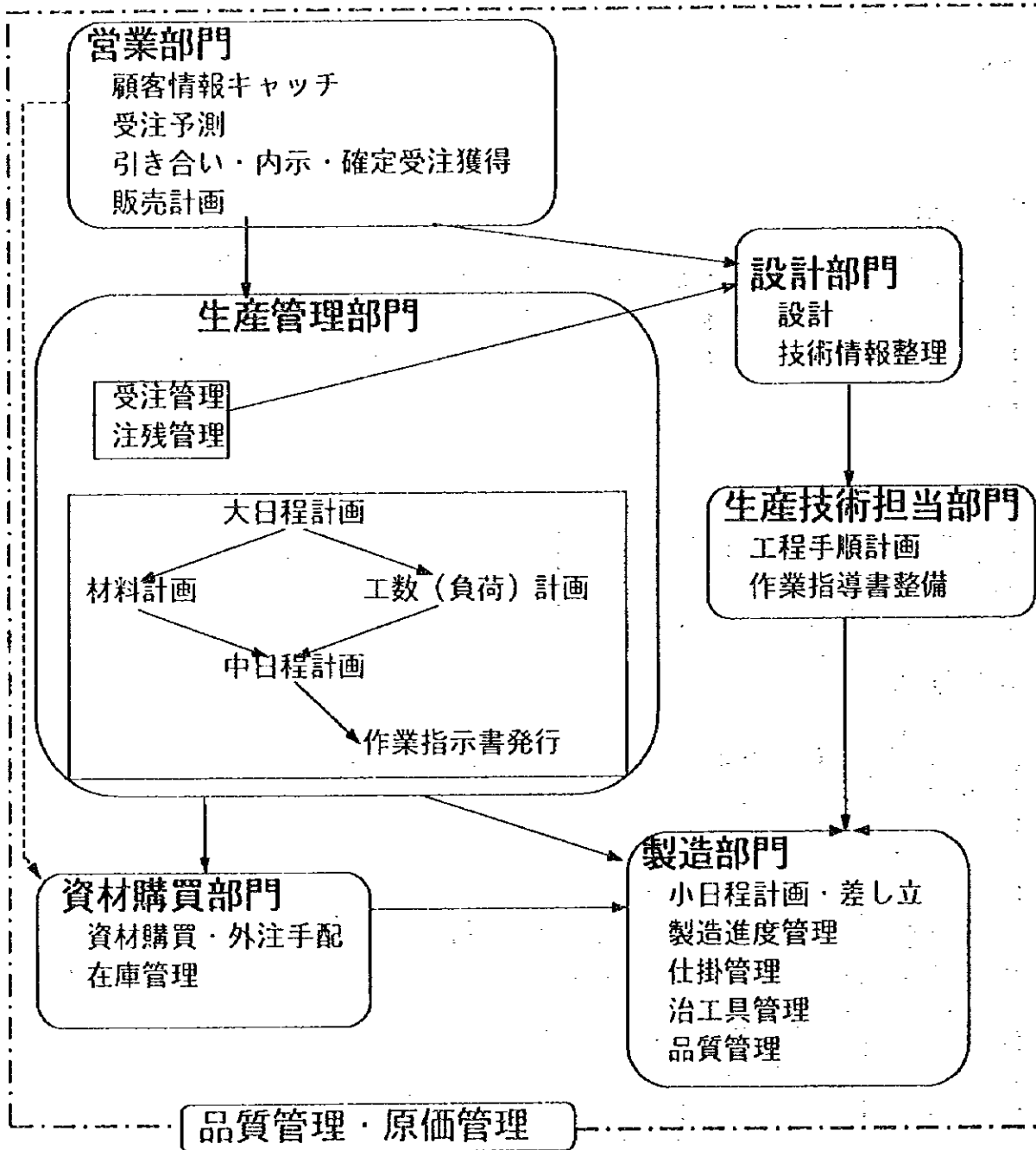
生産期間

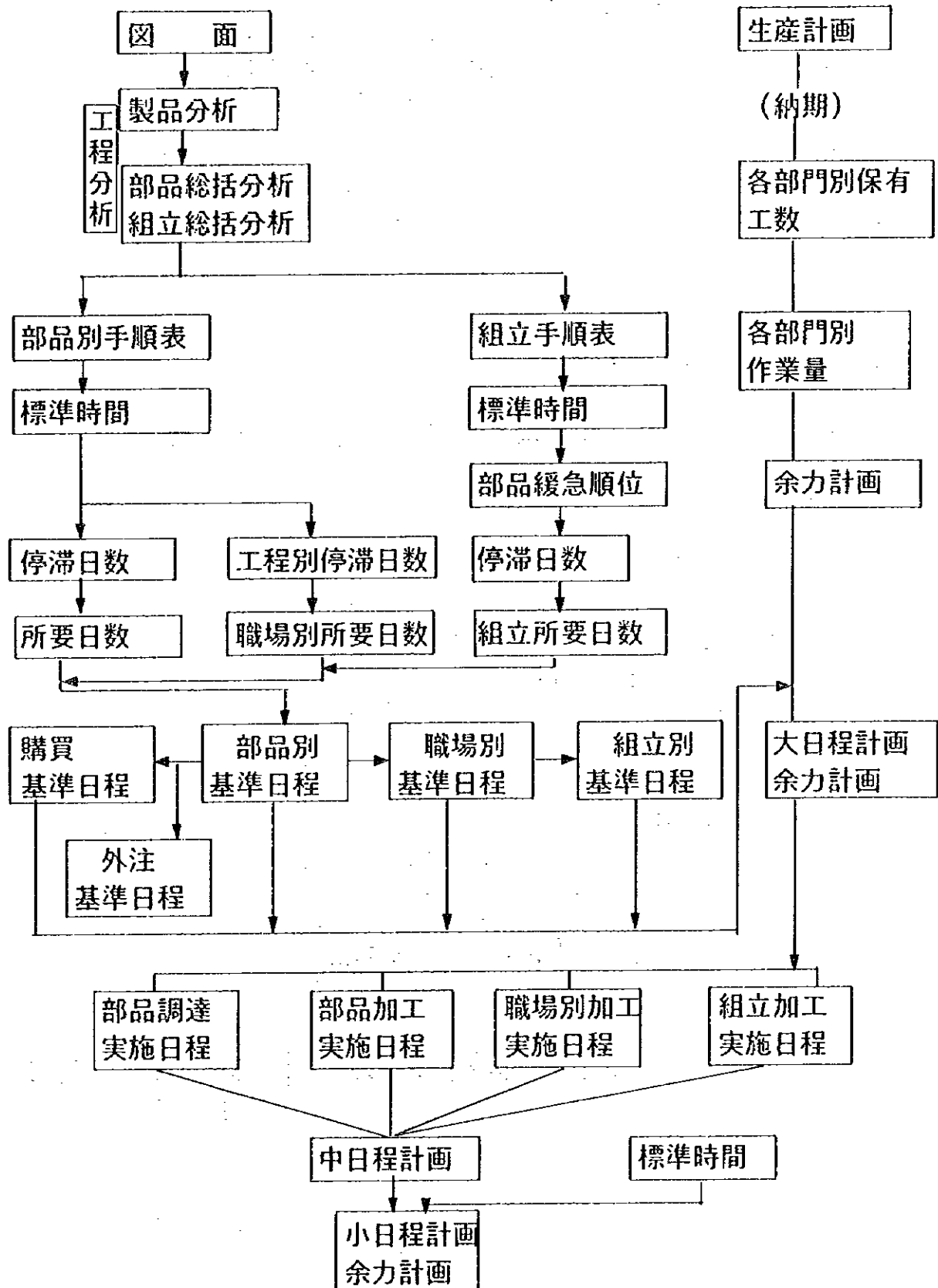


段取り時



6. 生産管理の情報の流れ

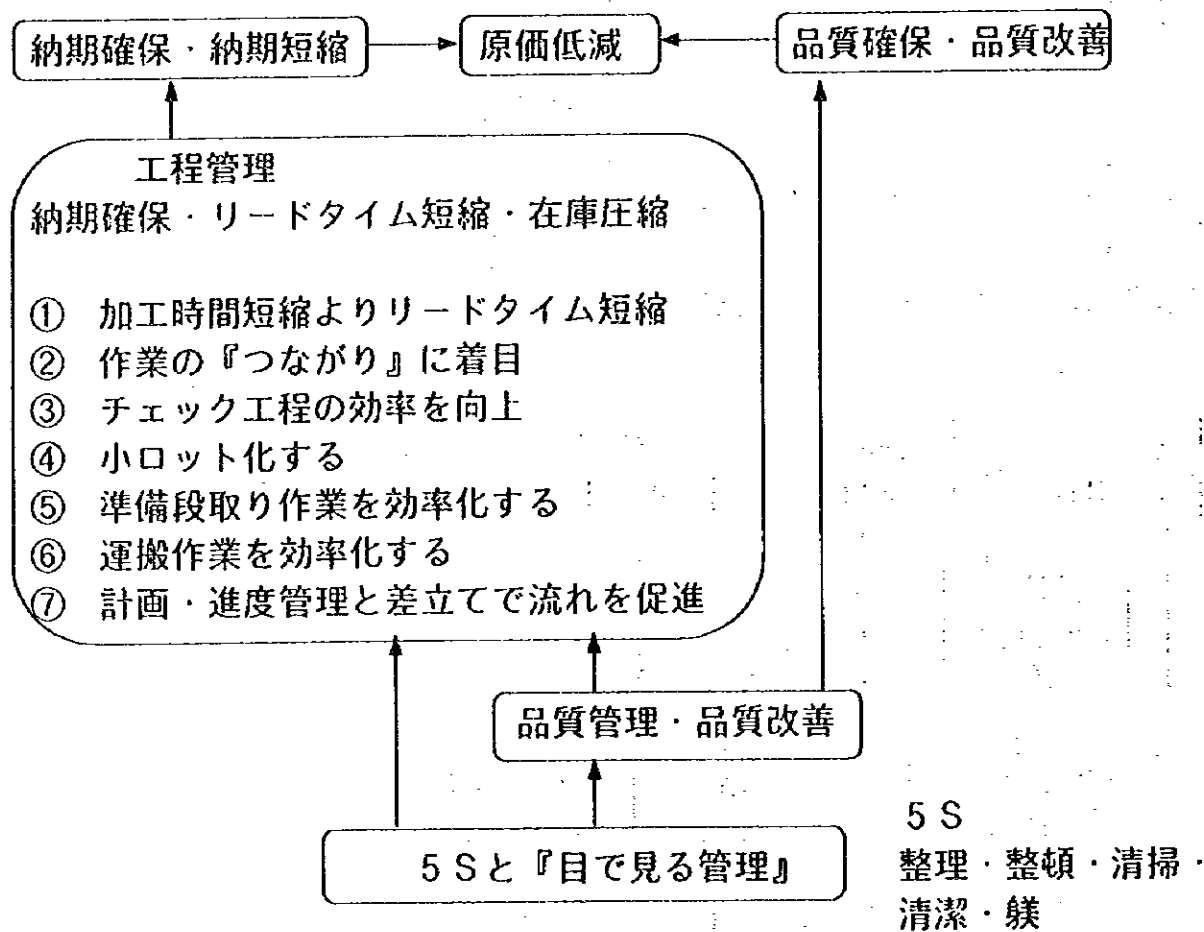




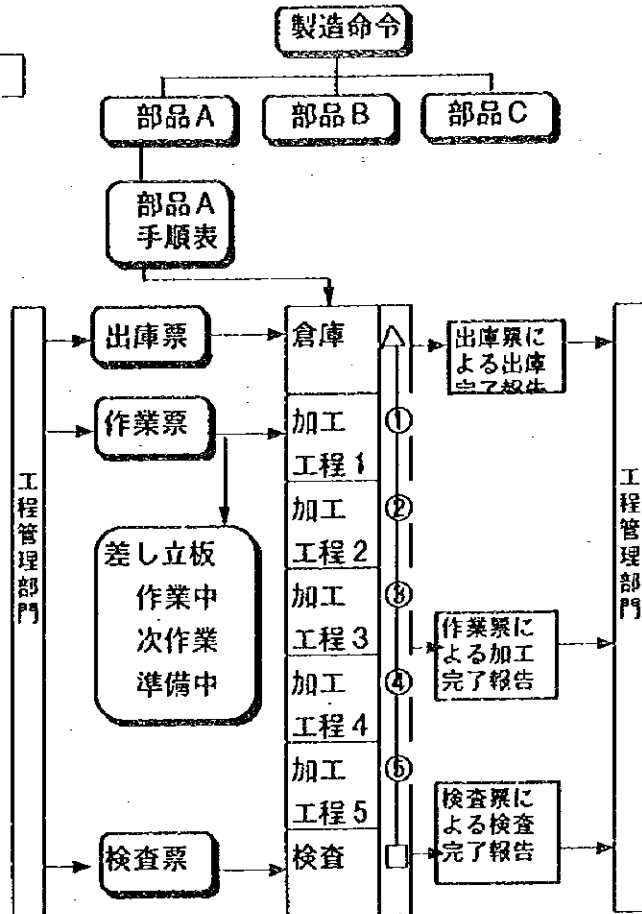
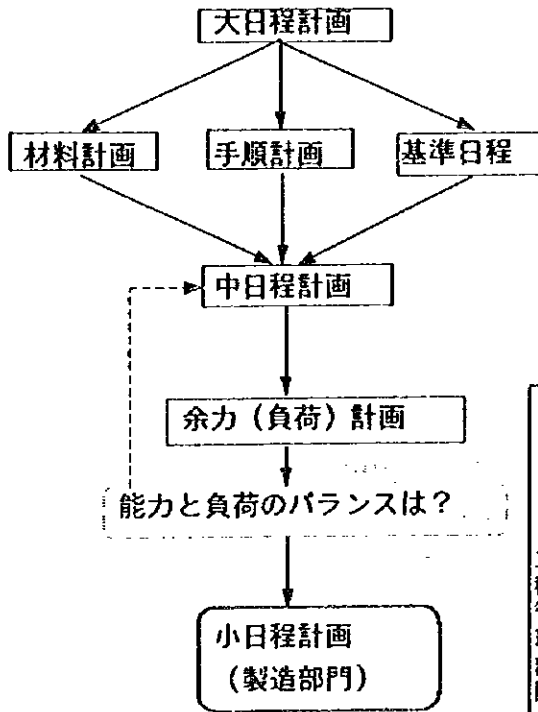
7. 小ロット生産を行うための必要条件

<p>☆情報の一元化 ☆段取り時間の短縮 ☆生産計画サイクルの短縮 ☆生産工程能力の平準化 ☆不良を出さない ☆設備の整備</p>	<p>【陕西机床で改善の必要な事項】 情報のルール化と情報管理機能の強化 現場を含めた作業改善の推進 生産管理体制・機能の見直し 設備の見直し・工程管理機能の見直し 品質管理体制の見直し、強化 設備の見直しと修繕計画</p>
--	--

工程管理のポイント



日程計画のポイント



8. 生産管理へのコンピュータの導入について

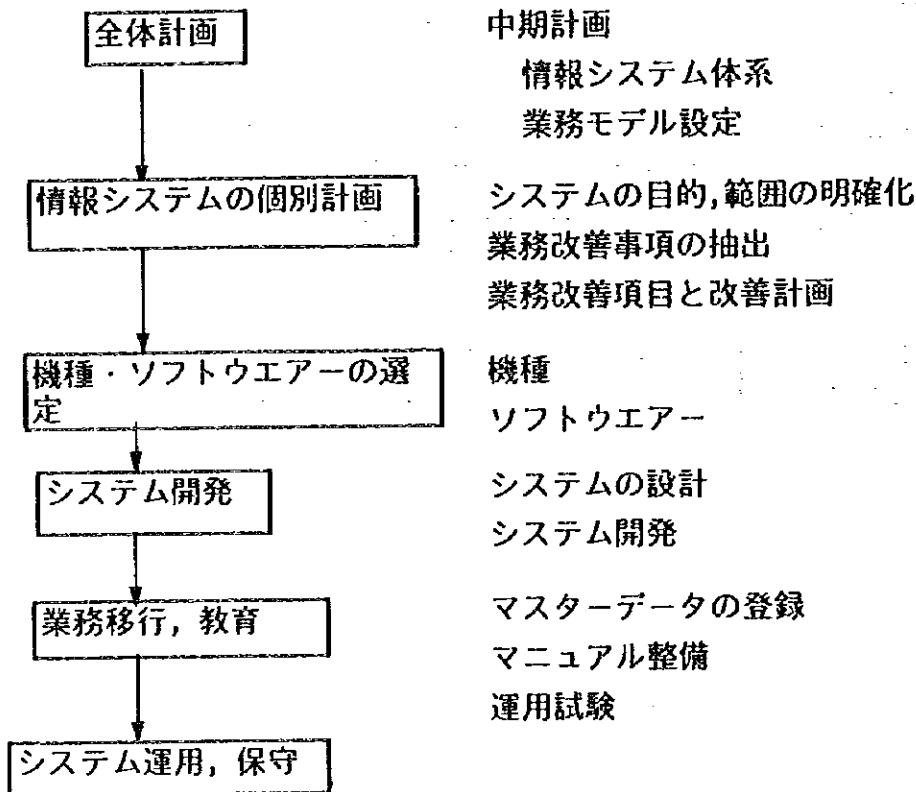
導入に成功した日本の事例

生産の分野でコンピュータの役割の重要性を経営トップが認識し自ら推進する。

十分な事前準備が必要である。

導入による目標とその効果を設定する。

情報システムの導入手順



9. 生産管理の今後の進め方

I. 生産の基本の見直し

1. 品質・原価・納期の現状の見直し

2. 仕事のスピードを向上

迅速な対応

迅速な判断と指示伝達

すぐ実行

3. 顧客指向へ頭の切替

4. ビジネスプロセスを根本から再見直し

目標の設定（リードタイム50%削減，仕掛在庫の半減，コストダウン40%）

受注，設計から計画，進捗管理等の一連の業務の方法の見直し

5. コンピュータを積極的に利用する

II. ムリ・ムダ・ムラの追放の計画

1. 職場の問題を徹底的に洗いだす

各部署の連携，職場診断とアクションのテーマの発表と実行

2. ムダの排除

過大な人，設備，在庫

作り過ぎのムダ

過剰在庫のムダ

3. ムリ・ムラの排除

営業情報の迅速な入手と生産部門に伝達

日程計画の正確な指示と変更に対する迅速な伝達

生産の平準化を指向する

III. 生産管理の向上

1. 整理・整頓・清掃・清潔・躰の徹底

2. 目で見える管理で工場の見通しをよくする

3. 受注管理で仕事の入り口と出口を押さえる

4. 手配と差立てで工場の流れを改善する

部品，治具，作業指示書等の準備

作業員，機械の手すきが出ないように仕事を与える

納期達成を目標に作業手順の指示

段取り替えのロスが最少になる様にロットの投入順序の指示

5. 日程計画（現場に信頼される）と進捗・仕掛管理で納期の確保

6. 品質管理で不良の絶滅

7. 原価管理で原価の低減
8. 作業改善から工程改善
9. 資材購買・在庫管理で欠品と過剰在庫の削減
10. 外注管理で納期遅れを無くす
11. コンピュータ利用
POP・LANの導入

IV. コンピュータによる生産管理

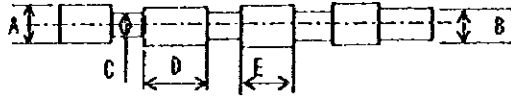
社員の前向きな努力を引き出す管理体制に改善
個別評価の出来る管理体制と奨励制度

参考資料2 NC改造旋盤の効果

下表はNC改造後の試験切削データである。各特性値は寸法中央値の狙いが外れているため、公差の外にはみ出し寸法不良を出している。しかし狙い値を公差中央値に移動すれば、工程能力指数は十分であるので全数合格する。バラツキは工程能力指数やグラフからも分かるように手動加工機に比べると、はるかに改善されている。また加工時間についても同様である。

		内 容	NC加工機	手動加工機
旋削加工	準 備	プログラム	必要	不要
		工具・加工調整	必要	必要
		プログラム補完	必要	不要
加工	切削加工	加工時間	10分	40分
加工結果	A 寸法	寸法公差	0.10	
		寸法公差中央値	20.35	
		加工精度範囲	0.03	0.31
		加工平均値	20.42	20.48
		工程能力係数	1.317	0.199
		寸法不良	8ヶ	10ヶ
	B 寸法	寸法公差	0.10	
		寸法公差中央値	18.35	
		加工精度範囲	0.03	0.22
		加工平均値	18.52	18.40
		工程能力係数	1.317	0.216
		寸法不良	10ヶ	6ヶ
	C 寸法	寸法公差	0.42	
		寸法公差中央値	13.00	
		加工精度範囲	0.12	0.20
		加工平均値	13.12	13.02
		工程能力係数	1.202	1.227
		寸法不良	0	0
	D 寸法	寸法公差	0.52	
		寸法公差中央値	19.50	
		加工精度範囲	0.05	0.17
		加工平均値	19.62	19.51
		工程能力係数	4.426	1.557
		寸法不良	0	0
E 寸法	寸法公差	0.52		
	寸法公差中央値	19.50		
	加工精度範囲	0.04	0.28	
	加工平均値	19.69	19.46	
	工程能力係数	6.061	1.072	
	寸法不良	0	0	

NC改造旋盤加工評価



NC改造旋盤の加工データ

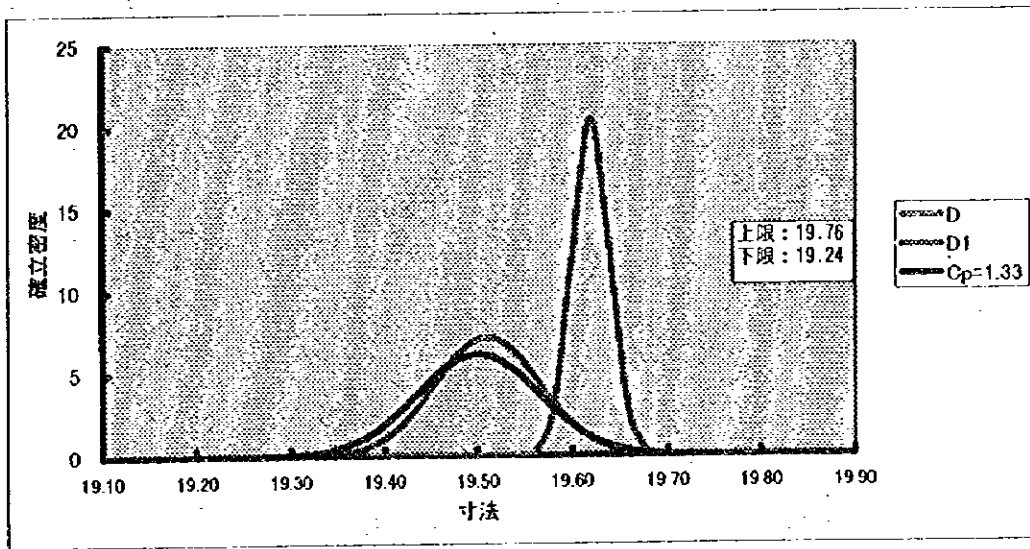
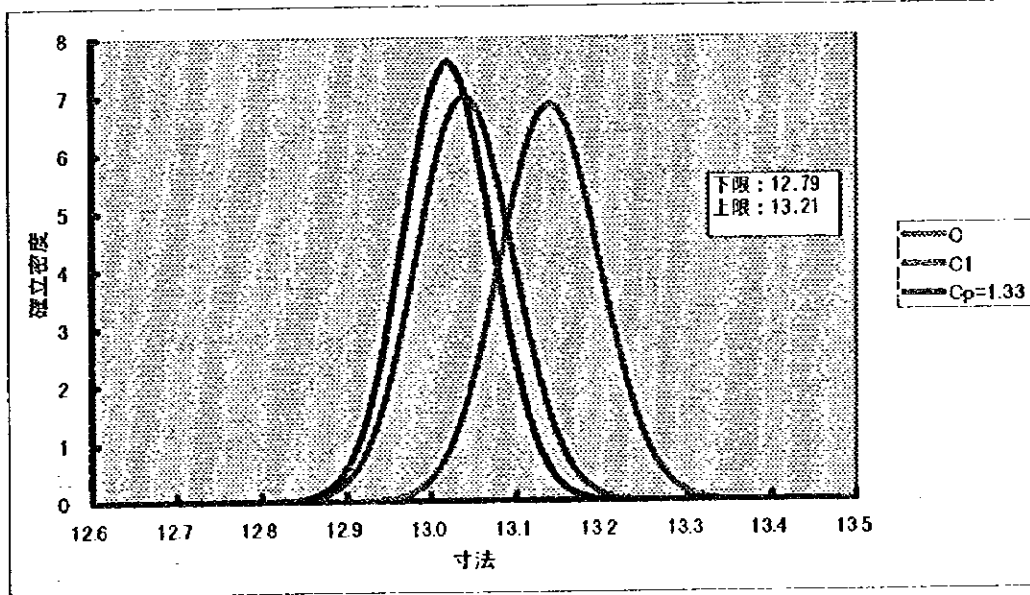
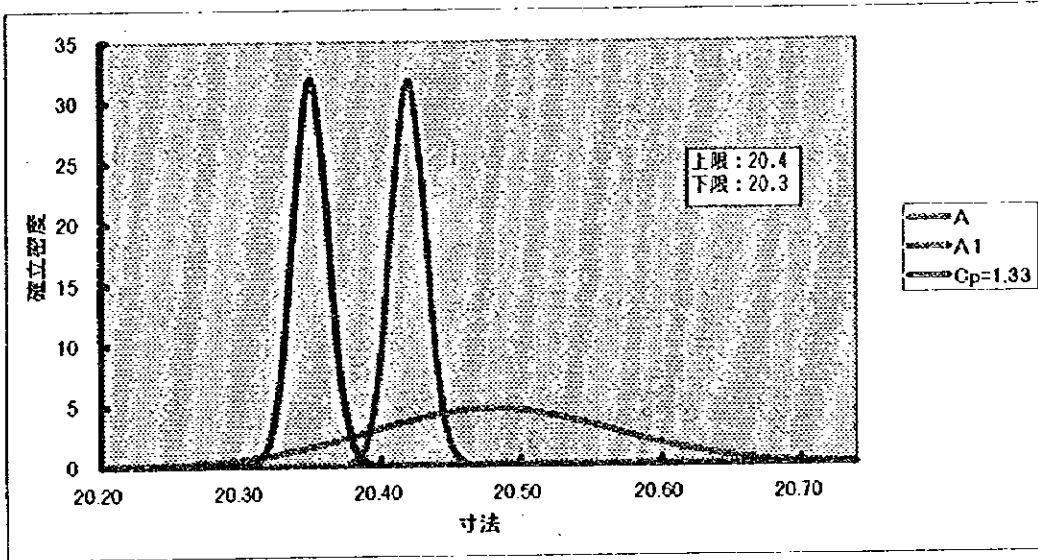
NO	A	B	C	D	E
	20 ^{+0.4*} _{0.3}	18 ^{+0.4*} _{0.3}	13 ±0.21	19.5 ±0.26	19.5 ±0.26
1	20.40	18.50	13.18	19.64	19.71
2	20.40	18.50	13.17	19.64	19.71
3	20.41	18.51	13.18	19.64	19.71
4	20.41	18.51	13.17	19.59	19.69
5	20.41	18.51	13.18	19.59	19.69
6	20.41	18.51	13.07	19.60	19.70
7	20.43	18.53	13.06	19.61	19.70
8	20.43	18.53	13.07	19.61	19.68
9	20.43	18.53	13.07	19.61	19.68
10	20.43	18.53	13.06	19.62	19.67
11	20.61	18.50	12.97	19.50	19.40
12	20.54	18.31	13.02	19.42	19.40

設定変更のため層別

平均値	20.42	18.52	13.12	19.62	19.69
最大値	20.43	18.53	13.18	19.64	19.71
最小値	20.40	18.50	13.06	19.59	19.67
範囲 (R)	0.03	0.03	0.12	0.05	0.04
標準偏差 (±σ (68.27%))	0.0126	0.0126	0.0582	0.0196	0.0143
(±1.96σ (95.00%))	0.024792	0.024792	0.114081	0.038375	0.028025
(±3σ (99.73%))	0.037947	0.037947	0.174614	0.058737	0.042895
工程能力係数 (Cp=(最大値-最小値)/6σ)	1.317616	1.317616	1.202654	4.426534	6.061281
標準偏差 (Cp=1.33)	0.01253	0.01253	0.05263	0.06516	0.06516

手動旋盤加工データ

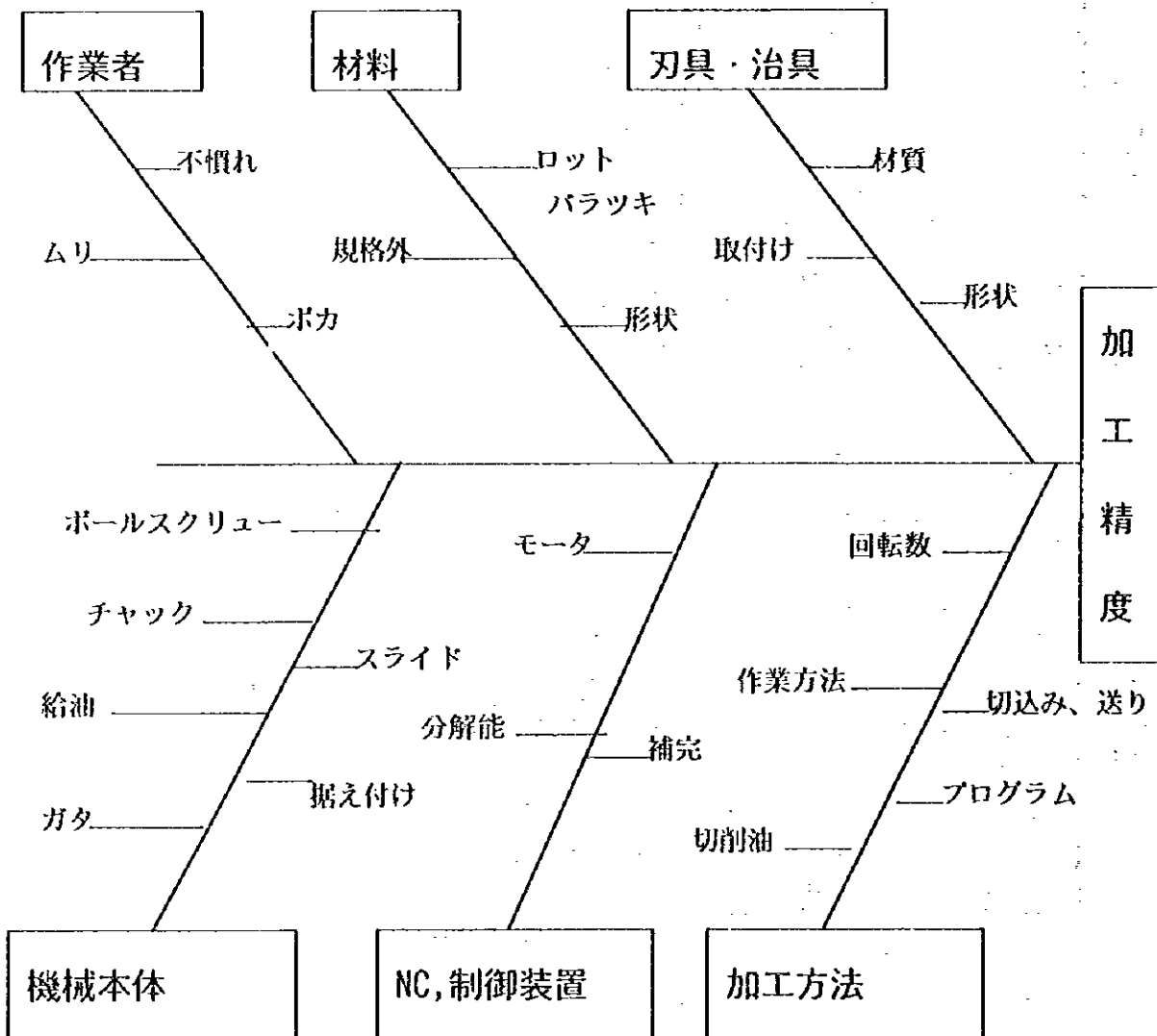
	A1	B1	C1	D1	E1
	20 ^{+0.4*} _{0.3}	18 ^{+0.4*} _{0.3}	13 ±0.21	19.5 ±0.26	19.5
	20.50	18.29	13.06	19.56	19.54
	20.30	18.43	13.04	19.52	19.40
	20.42	18.35	13.04	19.54	19.38
	20.61	18.51	13.02	19.58	19.60
	20.46	18.47	13.08	19.52	19.48
	20.50	18.42	13.02	19.47	19.54
	20.46	18.38	13.06	19.41	19.50
	20.50	18.46	13.10	19.58	19.43
	20.40	18.40	12.95	19.52	19.47
	20.48	18.30	12.90	19.54	19.32
	20.61	18.50	12.97	19.50	19.40
	20.54	18.31	13.02	19.42	19.40
	20.48	18.40	13.02	19.51	19.46
	20.61	18.51	13.10	19.58	19.60
	20.30	18.29	12.90	19.41	19.32
	0.31	0.22	0.20	0.17	0.28
	0.0862	0.0769	0.0570	0.0557	0.0808
	0.1690	0.150628	0.1118	0.1091	0.15846
	0.25865	0.230553	0.1711	0.1670	0.24254
	0.193311	0.21687	1.2276	1.5573	1.0720



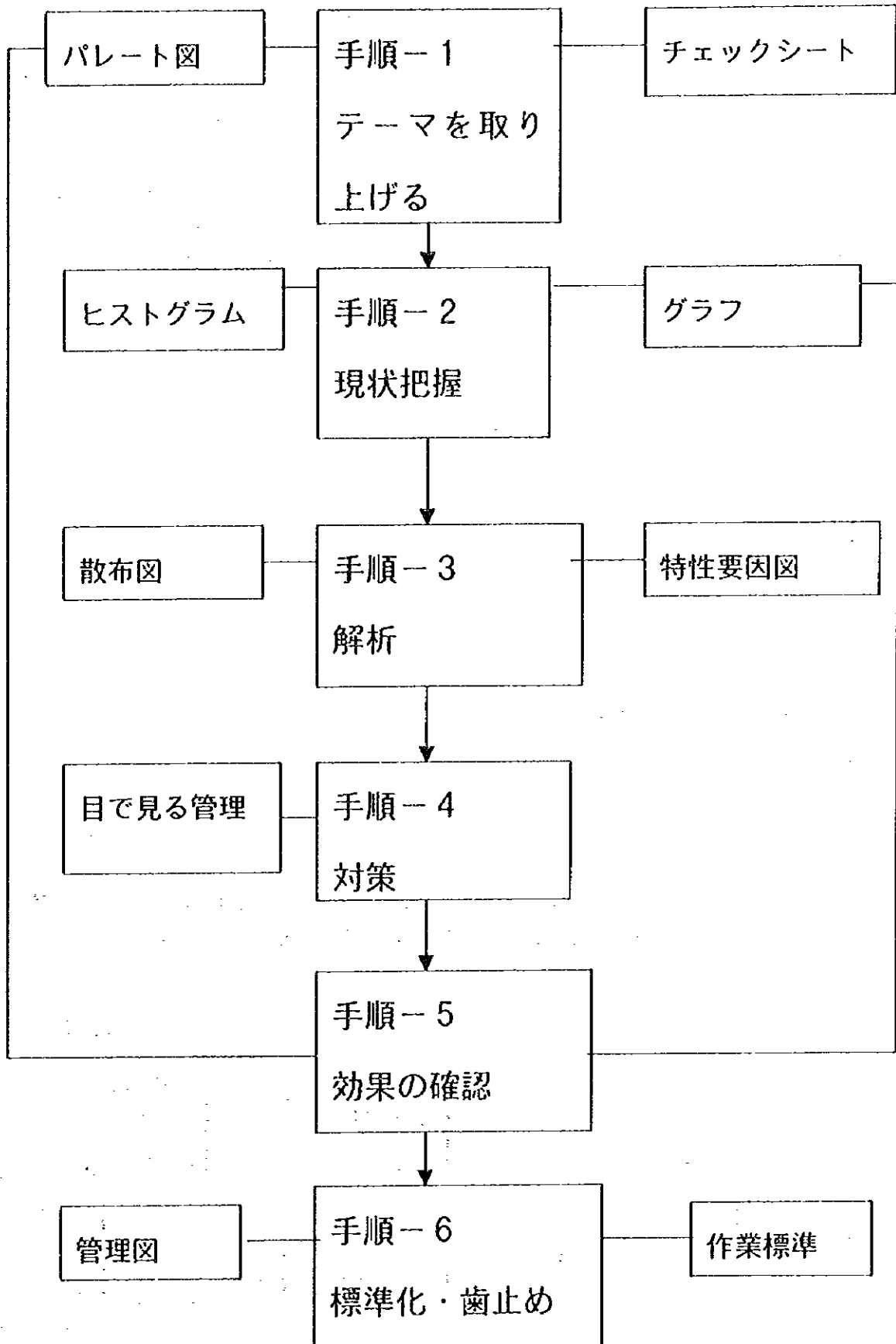
加工結果

1. 軸径 (C) の工程能力は長さ方向 (D, E) より劣る。
2. 改造NC旋盤の工程能力係数は手動旋盤に比べ有利である。
3. 平均値は寸法公差の中央値よりのズレによりA及びB加工精度は公差外の結果と成っている。

● 改善目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加工精度の確保 2. 工程能力係数は1.33以上にする。 3. 加工寸法平均値を公差の中央値に近づける。
● 加工工数・操作性の向上	<ol style="list-style-type: none"> 1. プログラムおよび補正方法 2. 刃具の調整 3. 刃具の選定・集中研磨 4. 加工条件の選定
● 標準化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業標準・手順書の作成

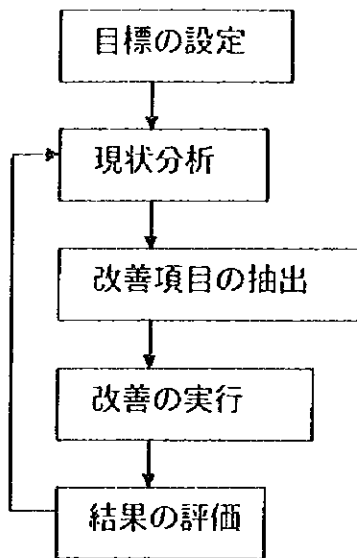


改善手順の基本



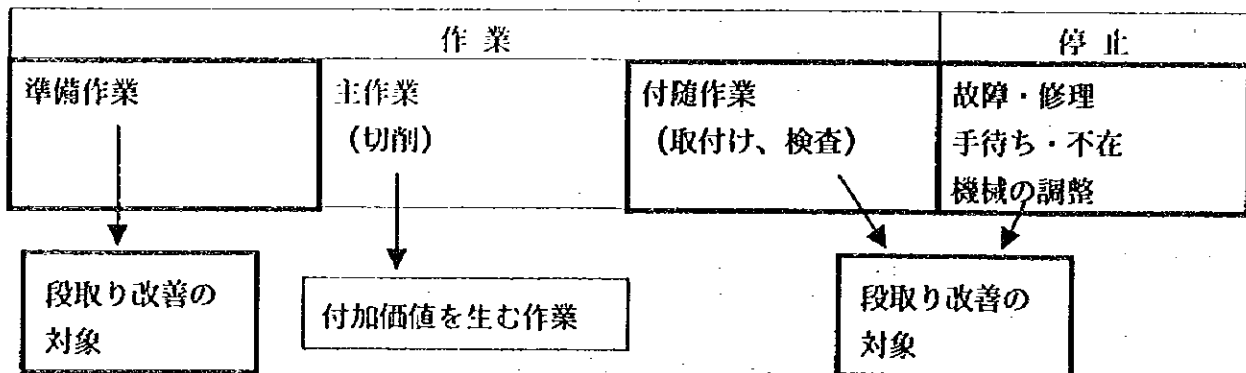
参考資料 3 段取り改善 (横型ボーリングマシン)

工程時間短縮等の作業改善の基本的な考え方は下記の通りの管理サイクルを行う事が必用です。



作業内容と作業時間の改善により目標設定に到達するまで繰り返し行う。
 第一目標は30分以内
 第二段階：目標は10分以内（最終目標は5分以内）とし必用な設備（治具、運搬方法、等）の改善も行う。

- 【STEP-1】. 現状作業の分析（段取り替え時間の把握）・・・時間研究を行う
 - ・ 無駄作業： 治工具等の探し時間等準備時間の削減
 - ・ 内段取り： 機械を停止しないと出来ない作業
 - ・ 外段取り： 機械を停止しないで機械の外で行う段取り時間
- 【STEP-2】. ムダな作業の排除
 整理, 整頓, 保管方法の改善
- 【STEP-3】. 内段取りの外段取り化
- 【STEP-4】. 内段取りの改善
 治具の共通化, 仲介治具の採用, 機能的標準化, 機能的締め付け具, 二人作業等
- 【STEP-5】. 外段取りの改善
 準備のムダ取り改善, 運搬のムダ, 準備不足のムダ, 機能の不完全によるムダ等
- 【STEP-6】. 繰り返し改善を行いゼロ段取りを目標に改善を行う。



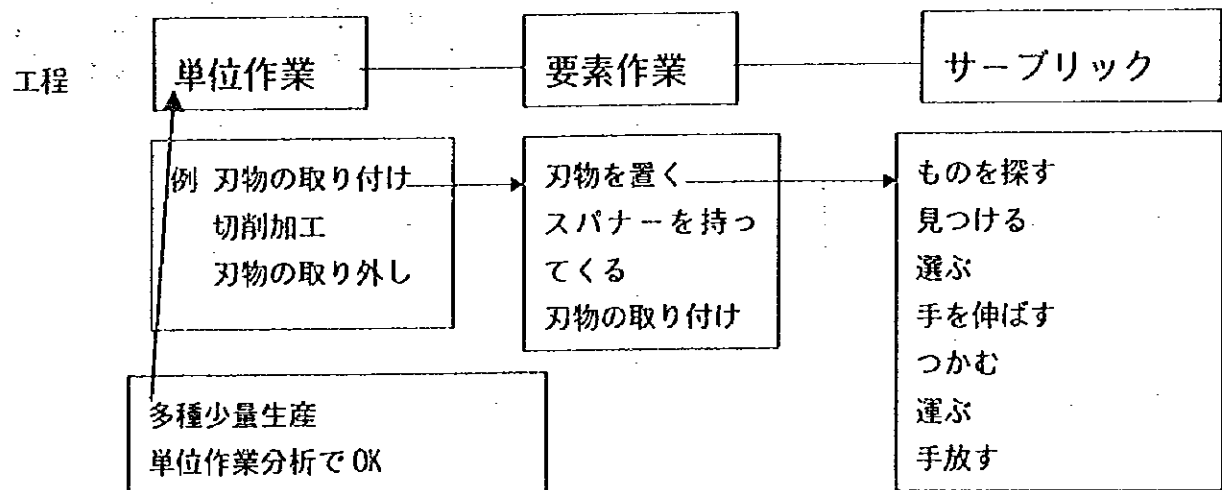
段取り

加工品：RD23-30-101砥石台の横中ぐり加工 単位：分

	工 程			従来 工数	第 1 回 の改善	備 考
1	クレーン釣り上げ 治具に取り付け 位置決め ネジ固定			120	70	外段取り化 二人作業 伸介治具 位置決め方法 固定方法
2	中ぐり	Φ140, Φ139	2穴	48	48	単位作業に分析
3	中ぐり	Φ140, Φ139.85	2穴	38	38	//
4	中ぐり	Φ140 ^{+0.02} / _{+0.01}	2穴	60	42	//
5	中ぐり	Φ177x15 ^{+0.4} / _{+0.2}	1穴	30	15	//
6	テーブル回転	180度		5	2	//
7	中ぐり	Φ177x15 ^{+0.4} / _{+0.2}	1穴	30	15	//
8	テーブル回転	90度		4	2	//
9	中ぐり	Φ57x15 ^{+0.4} / _{+0.2}	1穴	26	13	//
10	R4 6端面			28	21	//
11	テーブル回転 180度			5	2	//
12	R4 6端面			26	21	//
	合 計			420	329	

時間研究の問題点

- ① 勤務時間との関係が不明確、作業が完成していない。(分析シート参照)
- ② 工程分析が不十分



段取り替え作業分析シート (1997年 月 日) 測定担当者

品名		月生産数		機械番号	
品番		段取回数		段取り時間	

番号	作業内容	読時間	作業時間	改善着目項目	
1	作業開始	9 : 12			
2	図面、準備 治具準備	9 : 24	12	図面が見つからない	
3	治具取り付け	9 : 36	1.09	治具位置決めの改良 ボルト締め改善	
4	加工品取り付け	10 : 45	19	二人作業 外段取り	
5	刃具外し、研磨	11 : 04	26	刃具の事前準備 集中研磨	
6	刃具取り付け・調整	11 : 30	35		
7	中ぐり切削	13 : 05	40	加工条件 刃具の仕様	付加価値を生む作業
	合計				

注：作業内容は例

参考資料 4 5Sについて

5S: 整理・整頓・清掃・清潔・躰

- 日本の製造業の競争力（工場の品質・コスト・生産性）の基本
- 工場の改善の基本
- 工場管理の基本
- 全員参加
- 継続すること
- 記録、写真を残す
- 推進組織を作る
- 表彰、掲示

	内容	ポイント	活動
整理	必要なものと、不必要なものを区分し、不必要なものを無くす。	不要品の一掃 汚れ発生源対策 ルール化	層別管理 発生源対策
整頓	必要な時、必要なものが、必要な量取れるように、置き場やレイアウトをする。	スッキリとした職場	機能的保管 探す の排除
清掃	ごみ、汚れ、異物などを綺麗にする。清掃は点検	目で見える管理 早期発見・対策	清掃点検 クリーン化
清潔	整理、整頓、清掃を徹底し、衛生面、公害面、も綺麗に保つ	色彩管理	目で見える管理 5Sの標準化
躰	決めた事を守るように習慣付ける。	全員参加 伝承と訓練 一人一人の私の責任 習慣付け	習慣づけ 規律ある職場作り

NFG-7A/7P/7R3560

CNC円筒研削盤

NFG-7A3560 CNC cylindrical grinding machine

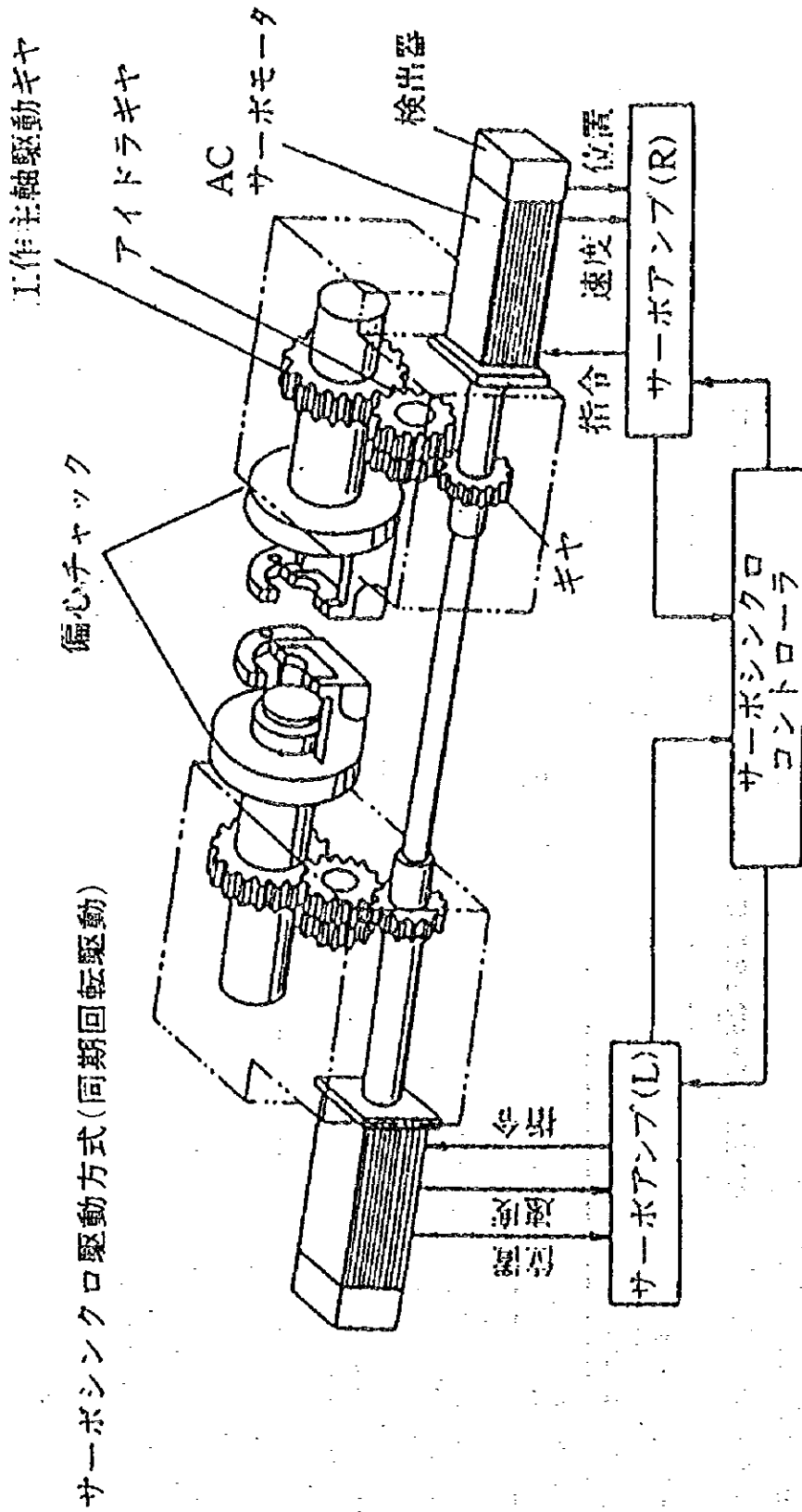
テーブル上の振り Swing over table	φ 380mm
センター間距離 Distance between centers	600mm
砥石寸法 (外径×内径) Wheel size (dia. x bore)	φ 760 × φ 304.8mm
砥石最高使用周速度 Max. peripheral wheel speed	60m/sec
砥石台早送り速度 Wheelhead rapid infeed speed	15m/min
主軸台最大回転速度 Max. work rotational speed	250min ⁻¹
砥石軸電動機 Wheel spindle motor	15KW.4P
所要床面 (W×D) Floor space (W×D)	3,200 × 3,200mm

NFG-CM2860+SHC

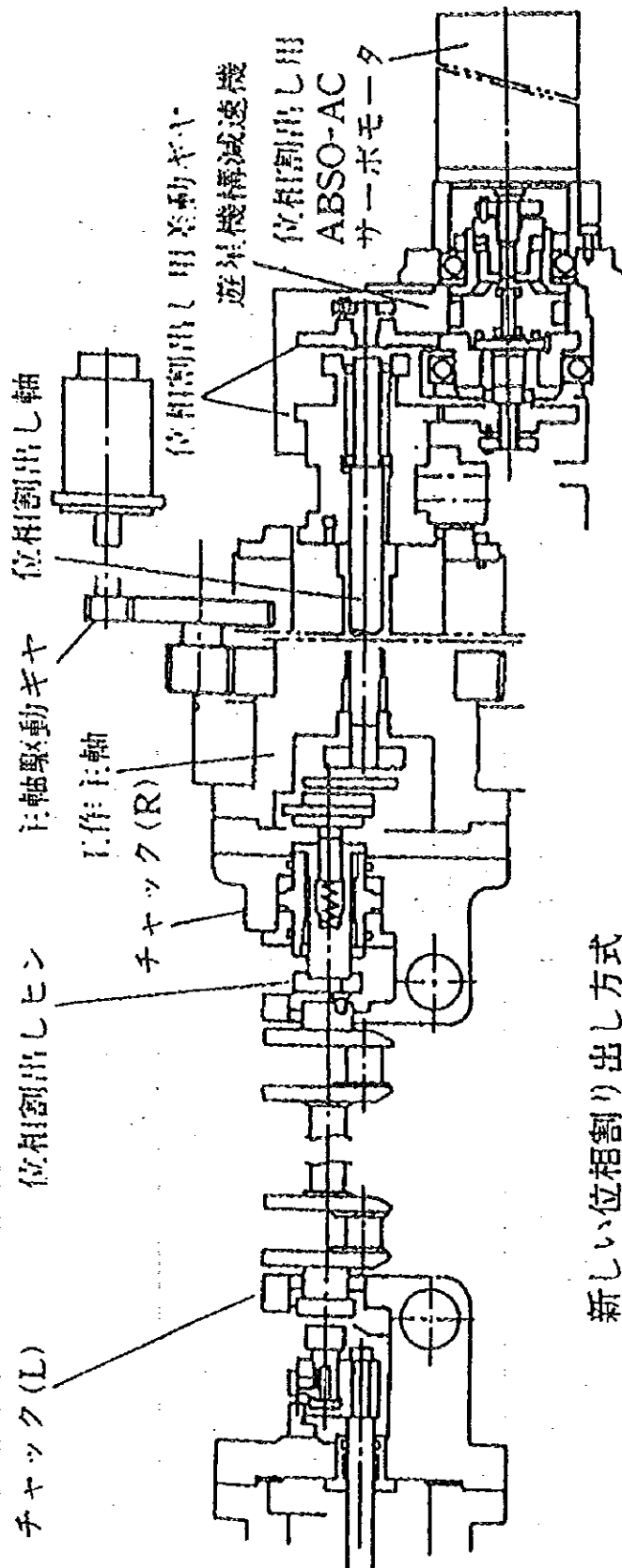
超高速カム研削盤

NFG-CM2860 + SHC ultrahigh-speed cam lobe grinding machine

テーブル上の振り Swing over table	φ280mm
センタ間距離 Distance between centers	600mm
砥石寸法 (外径) — CBN砥石 Wheel size (dia.) — CBN wheel	φ250mm
砥石回転速度 Wheel rotational speed	15,000min ⁻¹
砥石最高使用周速度 Max. peripheral wheel speed	200m/sec
砥石台早送り速度 Wheelhead rapid infeed rate	10m/min
主軸台最大回転数 Max. work rotational speed	200min ⁻¹
所要床面 (W×D) Floor space (W×D)	3,800×3,200mm



(出所：(株)工業調査会「研削加工の進め方」より)



新しい位相割り出し方式

製品群名 : フラン自硬性砂処理装置

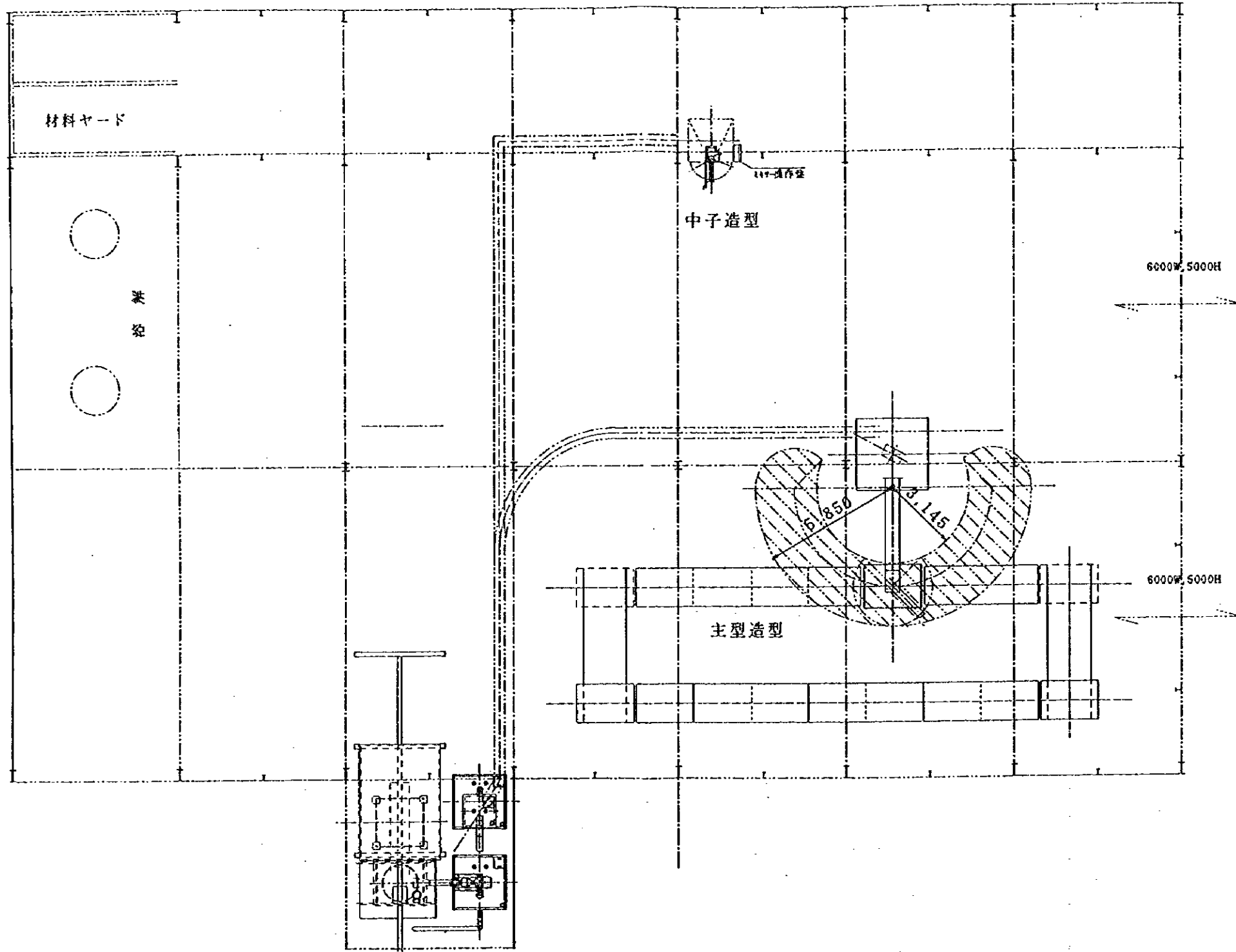
平成9年7月31日

品番	機械名	台数	kW	能力	金額(円)
1	シェーカーフード	1台			5,000,000
2	シェークアウトマシン	1台	3.7kW、*2kW	荷重10TON	6,000,000
3	グレード・ホッパー	1台			1,500,000
4	振動フィーダー	1台	2.2kW、*2kW	10T/H	2,600,000
5	サンドクラッシャー	1台	7.5kW、*1kW	10T/H	6,500,000
6	No. 1 バケツエレベーター	1台	1.5kW	10T/Hr	2,200,000
7	パイラスクリーン	1台	0.4kW	10T/Hr	600,000
8	マグネットセパレーター	1台	1.0kW	10T/H	1,200,000
9	回収砂タンク	1台			1,600,000
10	サンドシャイナー	1台	30kW、3.7kW		7,000,000
11	No. 2 バケツエレベーター	1台	1.5kW	10T/Hr	1,600,000
12	サンドクーラー	1式	1.5kW、0.2kW	10T/Hr	8,500,000
13	再生砂タンク	1台			1,600,000
14	エアフロー装置	1台			4,000,000
15	操作配電盤	1面			4,600,000
16	ダストコレクター	1台	55kW、1.5kW、0.4kW	600m/min	15,000,000
17	ダストミキサー	1台	1.5kW、0.2kW		1,800,000
18	ダストコレクター	1台			2,000,000
19	ダクト	1式			2,800,000
20	主型砂サンドタンク	1台		10T	1,300,000
21	中子砂サンドタンク	1台		5T	1,100,000
22	ロングアームミキサー	1台			8,000,000
23	硬化剤コントローラー	1台			1,500,000
24	ハイスピードミキサー	1台			2,600,000
25	パイブレーティングテーブル	1台			3,400,000
26	設計費	1プラント			3,500,000
27	国内運賃	1プラント			2,500,000
	合計		神戸港車上渡		100,000,000

品番	機械名	台数	kW	能力	型式	仕様	内容	容量	風量	材料
1	シェーカーフート	1台					フート寸法 3,400W×4,500L×5450H ホイスレール 12,000L.ホイスは御社支給			
2	シェークアウトマシン	1台	3.7 * 2 kW	荷重 10 TON	SH-3A		グレート 2,400W×1,500L、グレート目 75□ 積載荷重 10TON			
3	グレートホッパー	1台					グレート 3,000W×1,500L、グレート目 75□ ホッパー 3,000W×4,500L、シェークアウトマシン用架台含む			
4	振動フィーダー	1台	2.2 * 2 kW	10 T/H			トラフ 800W×4,000L			
5	サントクラッシュャー	1台	7.5 * 1 kW	10 T/H	CR-10		セル外形 φ1,530×2,230H 満レベル付 フート上面閉閉式(ガラ出しはリマクによる)			
6	No.1 パケットエレベーター	1台	1.5 kW	10 T/H	TF-3S		ケーシング 14,400H 耐熱ベルト、スリップ検知、逆転防止、メンテナンスデッキ付 メンテナンスデッキ付			
7	ハイアラスクリン	1台	0.4 kW	10 T/H	VS-10		スクリーン 600W×1,100L 6×75 ガラ出しシュート付			

品番	機 械 名	台数	kW	能力	型 式	仕 様	内 容	風量	材料
8	マグネットセパレータ	1台	1.0 kW	10 T/H					
9	回収砂タンク	1台				外寸 2,100×2,100×7,540H 容量 10TON/B 満・減レベル、自動ゲート付			
10	サントシャイナ-	1台	30 3.7 kW		SCMA-10A×1	ロータリ段型、流動セパレーター、フロッパー付			
11	No.2 パケットエレベーター	1台	1.5 kW	10 T/H	TF-3S	ケーシング 9,000H 逆転防止、メンテナンスフック付			
12	サントクーラー	1式	1.5 0.2 kW	10 T/H	SCH-10	外寸 1,500×1,500×3,650H、 整流ゲート、レベル×2式、クーリングユニット1式(80℃→40±5℃) 水配管機側10m以内付			
13	クーラー下部ホッパー	1台				外寸 2,100×2,100×4,950H 容量 10TON/B 満・減レベル、密閉ゲート付			
14	エプロン装置	1台			TPD-50B	コンベイングチェーン、バント、フースター、エントレシパー、バルブスタント付 中子ホッパー用延長分(2ヶ所スイッチ付)含む			

品番	機 械 名	台 数	kW	能 力	型 式	内 容	風 量	材 料
15	操作配電盤	1面				鋼板製自立防塵型、200V/50Hz仕様		
16	ダストコレクター	1台	55 1.5 0.4 kW	600 m ³ /min	DCP24-4	低圧逆流+高圧パルスジェット式、サイレンサー、ホバータンパー、ホバータンパー下部スクリーン、ロータリーバルブ、メンテナンスデッキ付		
17	ダストミキサー	1台	1.5 0.2 kW		DM-1	ダスト混練 0.5m ³ /Hr、架台1.200H付 滴・減レバー、モーターハイアラータ付 給水装置付		
18	ダストコレクター	1台			DK-9L	菊型パクフィルター付、パルスジェット式		
19	ダクト	1式				メインφ885×機側20m以内		
20						※ ユーティリティ I7源 トライ72Nm ³ /min以上所要 (I7圧5.5kg/cm ² 以上) 水源 循環水量0.39m ³ /min 電源 合計117.7kW		
21								



(財) 素形材センター 殿

品名	数量	単位	備注
自硬性砂処理 レイアウト参考図	A-1	枚	
	1/100	枚	
OMCO 太洋鑄機株式会社			作成日 平成 9 年 7 月 14 日 図番 TPCJ-1310

訂正	理由	日付	訂正	理由	日付	訂正	理由	日付	訂正	理由	日付	訂正	理由	日付	訂正	理由	日付	訂正	理由	日付
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

そ の 他

陝西機床廠写真集



【写真：陝西機床廠外觀】



【写真：工場内 円筒研削盤研究所外觀】

陝西機床廠写真集

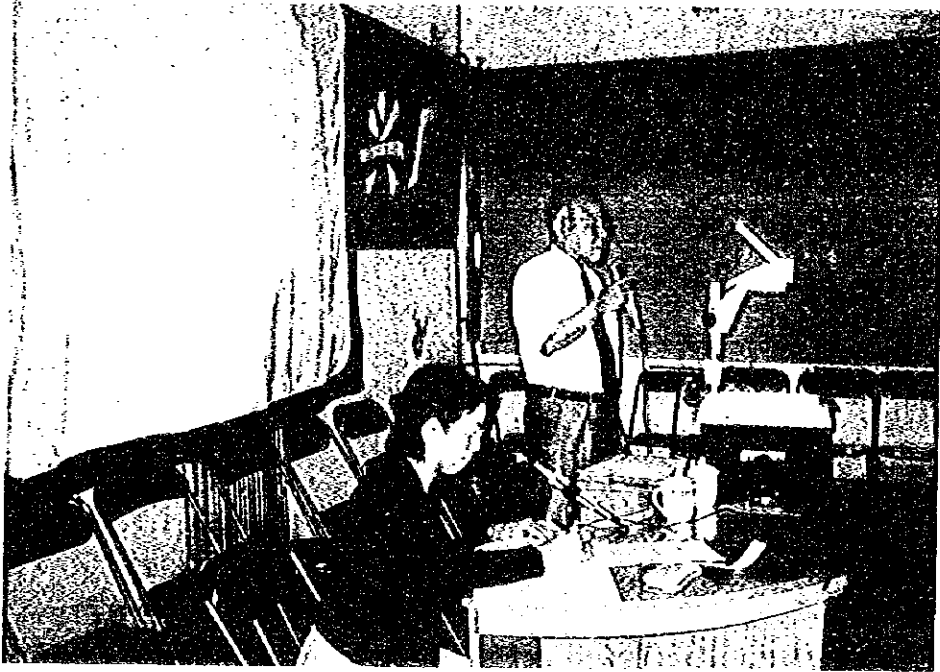


【写真：工場（部品加工ライン）】



【写真：工場（組立ライン）】

陝西機床廠写真集

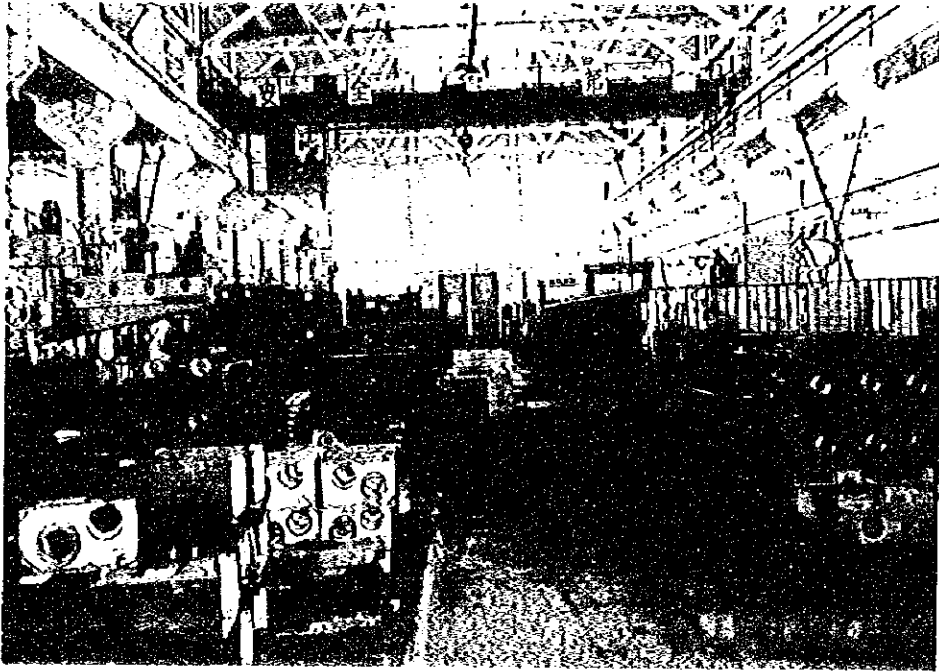


【写真：セミナー実施 (1)】

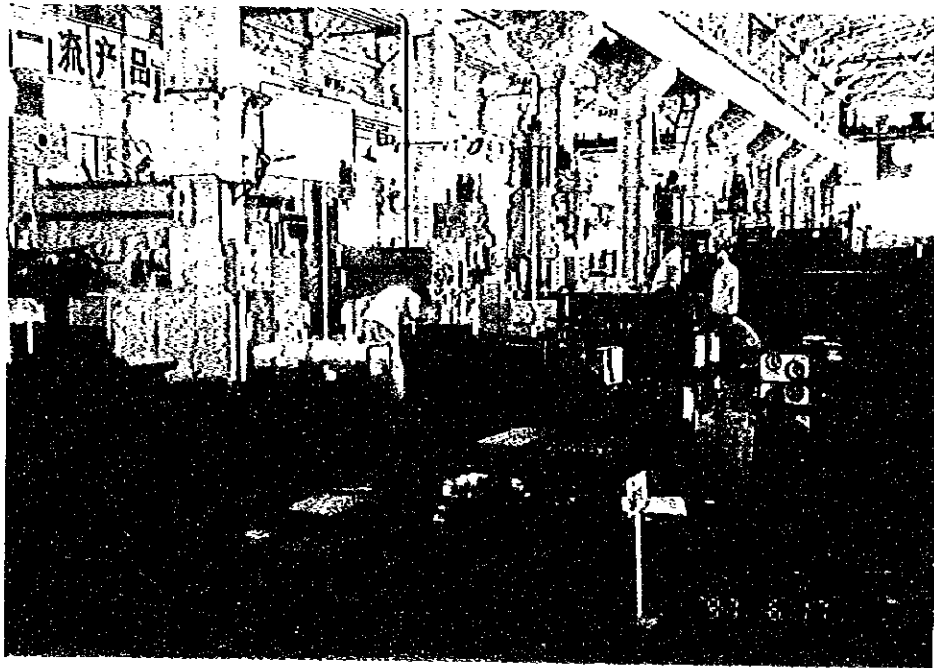


【写真：セミナー実施 (2)】

陝西機床廠写真集



【写真：工場内（整理整頓前）】

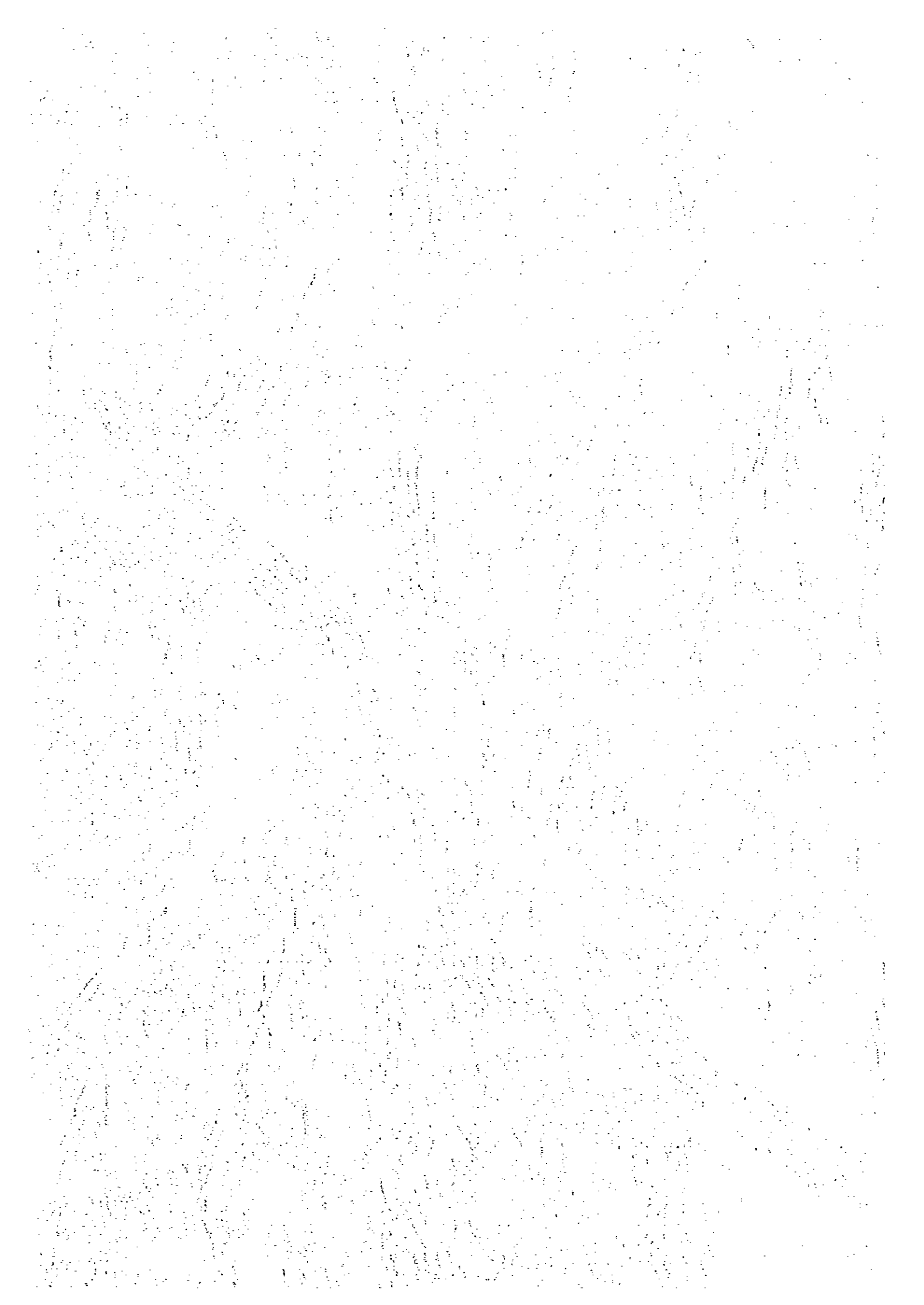


【写真：工場内（整理整頓後）】

参考文献一覧

NO.	文献名	著者・出版社等	備考
1	全面質量管理基本知識	中国質量管理協会	
2	質量管理小組活動指南	中国質量管理協会	
3	質量管理和質量保証教材	中国質量管理協会	
4	中国統計年鑑	中国統計出版社	
5	中国の統計	日本貿易促進協会	
6	中国省別経済(改訂版)	日本国際貿易促進協会	
7	中国産業別概況	日本国際貿易促進協会	
8	鑄造工業の海外戦略がトブック(IV) ー続中国編ー	(財)素形材センター	
9	素形材産業の海外展開がトブック(VII) ー中国編3ー	(財)素形材センター	
10	素形材年鑑(平成6年版)	(財)素形材センター	
11	素形材年鑑(平成7年版)	(財)素形材センター	
12	中国の鑄鍛鋼業	日本鉄鋼協会 1994.2	
13	中国年鑑 1997	(社)中国研究所	
14	中国の環境問題	(社)中国研究所	
15	中国内陸地域の経済開発と投資環境	日中経済協会	
16	中国における機電工業の現状に関する調査	(財)機械振興協会 経済研究所	
17	機械産業の地方展開と生産リンケージ 国際化・リストラ下における生産分業システムの構造変革と下請中小企業の発展戦略	(財)機械振興協会 経済研究所 (財)機械振興協会 経済研究所	
18	生産管理パッケージの活用	日本能率協会	
19	目で見て進める「工場管理」実践生産管理論	日刊工業新聞社	
20	図説MRP 500 選	日刊工業新聞社	
21	私たちのTPM(改訂版)	日本メンテナンス協会	
22	研削加工の進め方	(株)工業調査会	
23	QCの七つ道具	日科技研	
24	中国ー10年後の巨大消費市場	野村システック	
25	中国のミクロ経済改革	日本経済新聞社	
26	中国企業改革の研究	中央経済社	
27	世界各国経済情報ファイル	(財)世界経済情報サービス	
28	アジア動向年報 1997	アジア経済研究所	
29	中国情報ハンドブック 1996年版	三菱総合研究所	
30	調査(第136号)	日本開発銀行	
31	世界の資源と環境 1994-95	(財)環境情報普及センター	
32	地球白書 1995-96	ダイヤモンド社	
33	日本自動車産業のアジア進出実態調査	アイ・アール・シー	
34	中国自動車産業・市場の現状と展望	総合教育企画	

(順不同)



JICA