

2-7 生産工程の近代化

2-7-1 プラスティック原材料受入工程

1) 近代化の骨子と進め方

原材料の受入検査体制を整える。そのために最低限必要な検査機器を購入する。

原材料に水分が浸透するのを防ぐ。原料に水分が浸透すると、原料の物性の低下、製品不良（気泡発生など）の原因になる。原料倉庫ではパレット貯蔵を行い、床からの水分浸透を防ぐ。射出成形工場では、予備乾燥設備を設置する。

大量の原材料（例えば使用量規模で数千トン／年）の成形工場の場合には、原料メーカーからタンクローリーで輸送され、原料サイロ（50～100ton 容量）に貯蔵し、多数の成形機に自動供給することとなるが、当該分公司においては、原材料使用量が少ない現状から考えると、その必要性はないであろう（原料消費量推定約 100～150ton／年）。現状通り原料メーカーからは紙ないしは PP 袋（25kg 入り）での輸送と、原料倉庫から射出成形現場へはフォークリフトにより搬送することで充分であろう（フレコン方法も考えられない訳ではないが、一般的に中国にフレコンは流通していない）。

2) 近代化計画

(1) 原材料受入検査の整備

全てのプラスチック原料について言えることであるが、原料メーカーが異なれば主成分の組成は異なり、重合方法・重合度も異なる筈である。規格には合格していても同一の原料は存在しないのが普通である。したがって、工場独自でも原材料検査体制の整備が必要である。

当面は外部機関を利用した原料の物性測定を行うが、自社検査体制を整えるために、必要最小限の検査設備（メルトインデクサー、水分測定器）を購入する。

(2) 原料ペレットの水分対策

基本的に原料ペレットは予備乾燥をすべきである。長春市は比較的湿度が低いのであるが、原料倉庫でも当工場内でも原料を床に直置きしているので、床から湿気が移行する危険性がある。殊に袋は合成樹脂（PP）のメッシュ製であるから、床が濡れている場合にはメッシュから水分が浸透し、原料自体が濡れてしまう可能性がある。原料の保管はパレットを使用すべきであるし、その場合でも予備乾燥すべきである。その理由は、原料に水分が存在すると物性の低下および成形不良が発生（気泡発生など）することが多いからである。

図 2-7-1 は、ABS 樹脂の含水率とホッパードライヤ乾燥時間の関係例を示したもので、ABS 樹脂に限らず一般的に最終的な含水率として 0.01%以下にするのが良いと云われている。原料に水分が含まれていると、成形品中にボイド（気泡）が発生して強度の低下、ウェルドライン、表面のくもり、フラッシュ（シルバーストリーク、銀状の線）などが発生しやすくなる。したがって種々の射出条件の設定変更をおこなっても解決しない不良問題の場合には、この原料乾燥が不十分であることが多い。特に水分により加水分解する例えば PET 樹脂の場合には、さらに低い含水率にする必要があり、脱湿型乾燥が必要となってくる。

なお、後述する表 2-7-1 に、乾燥不足の場合に発生する多くの不良現象について記載したので参考にされたい。

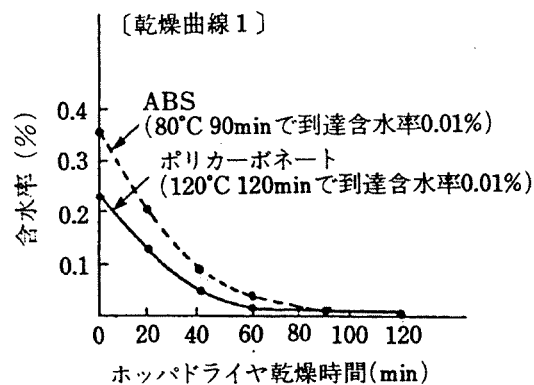


図 2 - 7 - 1 ABS 樹脂、PC 樹脂の含水率と予備乾燥条件の関係

(3) 原料タンクの改善

現状では各射出成形機毎に受入タンクを設置し、オートローダーで射出成形機のホッパーに吸引している（受入タンクがなく直接に人が原料を担ぎ上げている機種もある）が、工場内の整理・管理・作業量の低減などから出来れば同一原料は一つの受入・貯蔵タンクから各射出成形機に供給することが望ましい。原料タンクとしては、約 3ton(=5m³)程度の容量で充分であろう。

（注）10kg/時間/台の使用量として、約 300 時間分、3 台なら約 100 時間分。

ABS ・ PP 用の各 1 基、合計 2 基。詳細は「2 - 1 0 設備の近代化計画」で述べる。

2-7-2 プラスティック射出成形工程

1) 近代化の骨子と進め方

射出成形のコストダウンには無駄を省くことが最も大切である。すなわち、

- (1) 最大のも駄は不良品の発生
- (2) 無駄な冷却時間（最適な冷却時間）
- (3) 無駄な工程と制御
- (4) 無駄な材料（スプルー、ランナー、ゲートを必要以上に太くしない）

などである。従来は当然だと思っていたことを基礎から考え直して、正しい方法を行うことが大切である。非合理的なことを排除して、合理性を追求することにある。

射出成形は、製品設計と金型に大きく依存する。上記(1)と(2)は金型の設計および運転条件、(3)は射出成形機、(4)は金型設計に関係する。

コストダウンにとって最大の効果のあることは以下である。

- (1) 成形を考える技術力の向上と実行
- (2) 不良をなくす
- (3) 成形サイクルの短縮
- (4) 材料の再利用

これらを考慮して近代化を進める。

2) 近代化計画

(1) 管理部門の活動強化

管理部門は、常に作業員が快適に働ける作業環境作りを行なうことが最大の責務である。例えば射出成形機製品のバリが多く、作業員の負担となっている。

金型の整備、射出成形機の整備を十分に行なって、バリを少なくする対策を取り、作業の軽減を図っていくことが必要である。特に大型成形製品のバリ取り作業は大変である。金型メーカーとも協力して、バリの発生を最小限（出来ればゼロ）に抑える改善努力が必要である。

(2) バリの発生防止対策

金型の問題が主であろうが、過去において射出成形条件でショートショットを避けるために、ややもすると過剰に熔融樹脂を射出したため、金型が開いてしまい、金型または型締機構を痛めてしまったとも考えられる。金型の材質によっては、製品部のコーナーを痛めることがある。いずれにしても金型をよく調べ、場合によっては合わせ面を研磨すること（研磨すると当然のことながら製品がそれだけ肉薄になるので、製品部も肉厚調整が必要となる）、ならびに射出成形機の型締機構にガタが来ていないか、総点検をすることが緊急課題である。また金型の材質を確認することも必要である。

バリの発生原因としてパーティング面、カン合部の突き当て状態不良がある。特に長期間使用した金型ではパーティング面への異物のはさみ込み及びガス腐食などによりバリが発生しやすくなる。また投影面積が比較的大きな製品では、成形時の射出圧力によって金型が開き、バリが発生することがある。したがって、バリの修正が容易な、すなわちメンテナンスのしやすい金型設計が必要である。薄肉の製品形状とか流動性の悪い樹脂を使用する場合には金型内の樹脂圧力による必要型締力の算出に注意が必要である。そのためには金型の剛性、磨耗・耐腐食性の優れた金型材質の選定、十分な型締力の成形機等の選択が必要となる。

これらの注意事項を守っても、新規金型においてバリが発生するようであれば金型製作に不備があると考えざるを得ない。

工場側の近代化計画に「製品取出しの自動化」があるが、このバリ問題を解決しないと先に進められない。バリの除去は製品が固化しないうちに処理しないと困難となる。バリ処理のため作業員はその処理に追われて、半自動成形にせざるを得ず、成形そのものが自動化できない状況である。この状態で成形を自動化するとバリ処理のために多分2名の作業員が必要となるであろう。

(3) 射出成形品の成形不良とその対策

すでに第1次現地調査時に、関係者には射出成形品の成形不良とその対策に関する資料を提出済みであるが、別の角度から整理した対策を表2-7-1に示したので参考にされたい。

表2-7-1 射出成形不良とその対策

項 目	原 因	対 策
バリ	樹脂流動性過剰	樹脂温度を下げる 成形材料を変える
	射出圧力の高過ぎ	射出圧力を下げる 保圧を早めに入れる
	型締力不足	型締力を上げる
	金型不良	金型強度の不足 分割面の密着不良

項 目	原 因	対 策
ショートショット	樹脂流動性不足	樹脂温度を高くする 成形材料を変える
	射出圧力の低すぎ	射出圧力を上げる
	保圧が低すぎ	保圧開始時間を遅らせる 保圧圧力を上げる
	射出速度が遅すぎ	射出速度をアップする
	計量不足	計量を増す
	スクリュが不適當	逆流防止弁付スクリュを使用する
	金型	ゲートを広げる ランナを太くする
ヒケ	樹脂の成形収縮率大	材料の再検討
	樹脂温度が高過ぎ	樹脂温度を下げる
	射出圧力が低過ぎ	射出圧力を上げる
	保圧が低過ぎ	保圧圧力を上げる
	射出速度が低過ぎ	射出速度を早くする
	金型	ヒケの発生側の金型温度を下げる ゲート、ランナを広げる ゲート位置を再検討する 成形品の肉厚を均一にする リブボスの大き過ぎ
気泡（バブル）	成形材料の熱分解	成形温度を下げる
	材料の乾燥不足	材料の乾燥を十分に
	樹脂の滞留の長過ぎ	シリンダ内の樹脂をパージして材料を入れ替える
	射出圧力の低過ぎ	射出圧力を高くする
	保圧が低過ぎ	保圧を上げる

項 目	原 因	対 策
気泡（バブル）	背圧が低過ぎ	背圧を上げる
	射出速度が遅すぎ	射出速度を上げる
	サックバックが大き過ぎ	サックバックを減少させる
	金型温度が高過ぎ	金型温度を下げる
	ホッパー下の冷却不足	ホッパー下の冷却を十分に
	射出成形機	ベント式にする
フローマーク（ゲート付近）	樹脂温度が低過ぎ	樹脂温度を上げる
	乾燥不充分	樹脂の乾燥を十分に
	射出圧力が低過ぎ	射出圧力を高くする
	射出速度が低過ぎ	射出速度を上げる
	金型	金型温度を上げる スプル、ラン、ゲートを広げる ゲートの位置を変える
シルバーストリーク （フラッシュ、銀条）	樹脂の熱分解	樹脂温度を下げる
	樹脂の乾燥不足	乾燥を十分に
	樹脂の滞留の長過ぎ	サイクルタイムを短縮
	射出速度が速すぎ	射出速度を遅くする
	空気の混入	背圧を高くする
	金型温度が低過ぎ	金型温度を高くする
	射出成形機	ベント式にする
	金型 ガス抜き不良	ガス抜きをつける
	表面の汚染	金型表面の清掃
ブラックストリーク （黒条）	スクリュ、シリンダの汚染、キズ	スクリュ、シリンダの清掃、交換
	滞留時間の長過ぎ	シリンダ内の樹脂をパージ
	シリンダ温度の高過ぎ	シリンダ温度を下げる
	射出速度の速すぎ	射出速度を下げる
	スクリュ回転数速すぎ	回転数を下げる、背圧を下げる

項 目	原 因	対 策
焼け	空気の断熱、圧縮 射出速度が速すぎ	エアメントをつける 射出速度を下げる
ジェッティング	樹脂温度の低過ぎ	樹脂温度を上げる
	射出速度の速すぎ	射出速度を下げる
	金型温度の低過ぎ	金型温度を上げる
	ゲートの位置	ゲートの位置を変える
ウエルドマーク (ウエルドライン)	樹脂温度、金型温度が低過ぎ	シリンダ温度を上げる 金型温度を上げる
	射出圧力不足	射出圧力を上げる
	射出速度が低過ぎ	射出速度を上げる
	ゲート位置	ゲート位置を変える ゲート数を増す
	ゲート、スプルの小さすぎ	ゲート、スプルを太くする
	離型剤、汚染、水分、揮発分	金型清掃、充分に乾燥する ガス抜きをつける
クレージング クラッキング	乾燥条件の不良	樹脂の種類により乾燥条件 注意のこと
	樹脂温度の低過ぎ	樹脂温度を上げる
	金型温度の低過ぎ	金型温度を上げる
	射出圧力の高過ぎ	射出圧力を下げる
	保圧の高過ぎ	保圧を低くする
	保圧時間のかけすぎ	保圧時間を短くする
	抜き勾配の不足	抜き勾配を増す
	突き出しピンの位置不良	突き出しピンの位置を変更
	突き出しピンの不足	突き出しピンを増す
	離型剤の不足	離型剤を加える

項 目	原 因	対 策
材料の食込み不良	ホッパ - 側の温度の高過ぎ	ホッパ - 下の冷却を充分に ホッパ - 側のシリンダ 温度を上げる
	背圧の高過ぎ	背圧を低く、休止時間を一定にする
	再生材料の不良	できるだけ細かくする 篩にかけて微粉末にする 約 0.2mm 以下の厚さの フィルム部分をできるだけ 除く（例えばバリの部分）
	ガラス入りペレット	なるべく短い繊維の材料 を使用する
そり、ねじれ	成形材料の流動性大	樹脂温度を下げる
	収縮率が大きすぎる	収縮率の小さな樹脂に変える
	射出圧力が高すぎる	射出圧力を下げる
	冷却時間が短い	冷却時間を長くする
	金型温度	そりが発生する反対側の 面を冷却する
寸法精度のバラツキ	材料の流動性	成形温度を調整する
	材料の吸湿	材料の乾燥を充分に
	射出圧力が低すぎる	射出圧力を調整
	保圧が低すぎか短すぎ	保圧の圧力と時間を調整
	冷却時間が短すぎ	冷却時間を長くする
	背圧が低すぎ	背圧の調整
	金型温度が不適當	金型温度の調整
	型締力不足	型締力を上げる

項 目	原 因	対 策
寸法精度のバラツキ	金型強度不足による変形	金型の修理
	ゲート位置不適	ゲート位置変更
	ゲート数不足	ゲートを増す
成形品の強度不足	成形材料の不適	成形材料の変更
	異種材料のコンタミ	異種材料の除去
	乾燥の不適	乾燥条件の調整
	樹脂温度が高すぎ（変質）	樹脂温度を下げる
	滞留時間が長すぎ	滞留時間を短くする
	可塑化不良	成形温度、スクリュ回転、背圧の調整
	射出圧力不適	射出圧力の調整
	保圧が低すぎ	保圧を上げる
	射出速度が不適	射出速度の調整
	冷却時間が短すぎ	冷却時間を長くする
	ウエルドマークの強すぎ	ウエルドマークの項参照
	金型温度が不適	金型温度の調整
	金型強度が不足	リブをつけて補強
	成形品の設計	〃
	ゲート不良、不足	ゲート位置の変更、増加
	後処理	アニーリングをする
くもり、光沢不良	樹脂の温度	シリンダ温度を調整
	乾燥不足	乾燥を十分に
	金型温度低すぎ	金型温度を上げる
	シリンダ温度	シリンダ温度の調整
	離型剤の多すぎ	離型剤を少なくする

（注）サックバック：計量終了後にシリンダーリザーバー部の残圧をなくすために強制的にスクリュを後退させること。

(4) 射出成形機運転データの記録と不良の原因究明

射出成形機の運転データは必ず記録する。このデータは品質問題が発生した時の重要データとなるので、必ず実行する。本件に関しては既に「2-3-4 工程管理」において述べた。

(5) 金型表面の清掃

運転中の金型表面はきれいな布で清掃して、金型表面の汚れを除去する。場合によってはシンナーなどで清掃する（シンナーは引火性なので、火の気に注意）。

(6) 目で見える管理の実施

図2-7-2に示すように各射出成形機の前に以下の掲示を大きく出して（看板で）、現在の生産状況が誰にも分かるようにする（目で見える管理）。

月日：	_____
原料：	_____
製品ロット番号：	_____
成形中の製品名：	_____
当月の生産量予定：	_____
当月の生産終了分：	_____
担当者名：	_____

図2-7-2 生産状況掲示板

(7) 成形サイクルの短縮

射出成形における成形サイクルを支配する要因としては、

①型締速度（型締時間）

②射出速度（射出時間）

③保圧時間

④冷却時間

⑤型開速度（型開時間）

⑥製品取出時間

などがある。

これらを決定するためには、

①原材料の種類・グレード

②原材料に適合した射出シリンダ温度、射出圧力

③射出シリンダ内でのスクリュ回転速度

④射出シリンダ内での計量、背圧、

⑤保圧圧力

⑥冷却水温度

⑦金型構造（スプル、ランナー、ゲート位置、これらの寸法、冷却水温度、
冷却水路の位置）

などが多かれ少なかれ関係してくることと、製品の品質にも大きく影響を与えるので、ある条件だけを短縮すれば済むという訳にはいかない。しかし成形サイクルの短縮化は製品原価の低減に大きく影響するので、おろそかに出来ない問題である。

そこでもう一度主要な射出成形条件の決め方について整理することとする。

a) 予備乾燥

ペレットの吸湿はシルバーストリーク、気泡、加水分解などに関係する。

原料・環境温度・湿度などにより乾燥条件が異なるので、ある程度トライアンドエラーが必要であるが、図2-7-1に記載したことを考慮して決定する。通常ではホッパードライヤーを使用するが 100℃×1～1.5 時間程

度の熱風に曝される必要がある。それによりペレット自体の温度も上がり、可塑化に寄与することとなる。

b) 樹脂温度

樹脂温度・シリンダ内滞留時間と変色の関係・加水分解などを考慮して決定する。樹脂温度のバラツキがあるので、良品が成形出来る範囲の中央値に近いところで決定する。通常は操作マニュアルまたは原料メーカーの指示する温度を参考とするが、射出成形機・射出シリンダーにおける温度検出位置の差などにより一律ではないので、各々の成形機毎に決定せざるを得ない。

c) 金型温度

成形品の表面光沢・成形サイクル・結晶化・残留成形ひずみなどを考慮して決定する。使用中の成形ひずみの緩和・結晶化の進行などによる寸法変化や変形の発生にも配慮する必要がある。

d) 射出圧力

流動性・収縮率・ひけ・バリ、離型性・成形ひずみなどを考慮して決定するが、出来るだけ低い圧力で成形するのがよい。理想的にはキャビティ内の圧力波形を測定して品質との関係を把握すれば（金型キャビティに圧力センサーと圧力記録計が必要となる）、過剰な圧力をかけなくて済む。しかしそこまで行わなくてもトライアンドエラーでかなり判明する。

e) 射出速度

薄肉成形品や多数個取りの場合には、一般に射出速度は速くする。フローマークが問題になる場合は、スプルー、ランナーでの速度を速くし、ゲートの通過速度を遅くするように多段階に射出するとよい。キャビティ内の速度は成形品の厚みや形状によって決定する。厚肉製品でボイド（空隙、

巢) が問題になる場合には、射出速度は遅くする。

f) 成形サイクル

(a) 射出・保圧時間

ゲートシール時間以上（通常+10～20%）保圧することを原則とする。

ただし、要求品質によっては必ずしもゲートシールしなくてもよいが、

ゲートシール時間より短い保圧時間では品質がばらつきやすい。

(b) 冷却時間

成形品を突出すまで冷却することが基準となる。また、一般にこの時間内に次のサイクルの樹脂が可塑化されるので、可塑化時間とのバランスも考慮する必要がある。

冷却時間と成形品の肉厚との関係を図2-7-3に示した。特にスプルー、ランナーの冷却が律速となることが多い。成形サイクルのうちこの冷却時間が大きな時間を占めるだけに、冷却時間の設定は必要最小限に抑えるべきである。

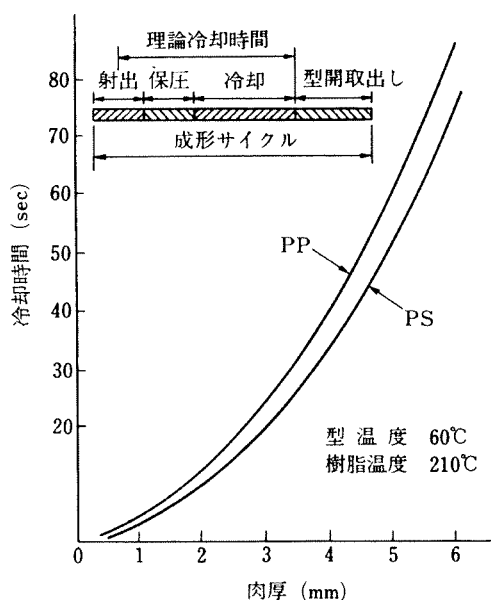


図2-7-3 PP及びPSの理論的冷却時間

(c) 金型開閉時間

型閉じおよび型開きは成形品の取出しやインサート成形の場合の挿入の準備のための工程であり、開閉時間は成形機のドライサイクルで決まるが、できるだけ高速にすることが成形サイクルの短縮となる。しかし金型の構造、インサートの状態によっては極端に速くすると金型を損傷させることがあるので注意を要する。

(d) 成形品の取出し時間

半自動で製品取出しを手で行うか、自動落下かロボットによる全自動かにより成形品の取出し時間は異なってくる。特に配件分公司の場合はバリ問題のため全て半自動で生産を行っているので、成形サイクルはこのアイドルタイムにより非常にバラツキが出ている。このことからバリ問題を早急に解決することが必要である。

以上の如く、現在の射出成形条件についてもう一度見直しを行うとともに、金型構造（例えば冷却水路が適正かどうか）についてもチェックして、成形サイクルの短縮化（取り敢えずは現在サイクルの 10%程度の低減目標）を図るべきである。

2-7-3 製品検査工程

1) 近代化の骨子と進め方

検査とは、次工程や顧客への品質保証を目的として、品物を何らかの方法で測定し、その結果をあらかじめ設定した標準と比較して、個々の品物の良・不良またはロットの合格・不合格を判定して製品を処置し、品質情報を提供する事である。

そのための検査の機能として、基本的に以下のことが必要となる。

- (1) 検査標準の設定：品物の良・不良またはロットの合格・不合格を判定するための基準を設定すること。
- (2) 製品の測定：個々の品物またはロットから抜き取ったサンプルを、測定器や試験装置を使って、または人間の五感などの何らかの方法で測定または試験してデータを取ること。
- (3) 標準と測定結果の比較：測定または試験したデータをまとめて、判定基準と比較すること。
- (4) 良・不良または合格・不合格の判定：判定基準と照合して、個々の品物の良・不良またはロットの合格・不合格の判定を下すこと。
- (5) 製品の処置：良品と不良品の取扱い、および合格品と不合格品の処置を行うこと。
- (6) 品質情報の提供：検査結果を記録し、データをまとめてその品質情報を是正活動に役立てるために、関係部門へフィードバックすること。

当該分公司では ISO9002 のシステムファイルを作成しており、上記手順については文書化されていると考えられる。しかし、特に上記(6)項が不十分であり、この点の改善が必要である。

2) 近代化計画

(1) 検査項目チェックシートの不在

チェックシートがあった方が、検査漏れがなくなると考えられる。各部品毎にチェックシートを作成する。

(2) 不良内容の記録と分析欠如

検査記録は取られているが、例えば機種毎の不良内容の ABC 分析などが実行されていない。したがって対策の指導も出来ない。

(3) キズ防止対策

不良返品的大部分がキズであると判明しているならば、その原因追及と対策案についてもっと真剣に検討すべきではないだろうか。約 3%の不良が運搬途中で発生している。現在の工場側の態度は、3%までの運搬途中の不良発生は国家規格で認められている、ということで対策に熱心でない。しかしこの割合を減少させれば、コストダウンにもつながる重要な項目である。

振動のために箱の中で製品が踊るようであれば、スペーサーを入れることも考えるべきであろう。特性要因分析（所謂魚の骨）などの QC 手法を使うべきであろう。

2－8 生産管理の近代化

一般に工場の活動は 5M1I の要素、つまり Man（人）、Material（物）、Machine（機械）、Method（方法）、Money（金）、Information（情報）から構成される。これらを管理して生産活動を行っていくのであるが、生産管理の内容によって重点の置き方が違ってくる。

工場の生産では、決められたこと、当たり前と考えられることを、そのとおりに実施すればよいのであるが、実際はそれが守られない場合が少なくない。そのために管理が必要となってくる。生産管理の内容の多くは当たり前と考えられることであるが、それが守られないことに問題がある。したがって、決められたこと、当たり前と考えられることを文書化するなどして、関係者全員に周知徹底させ、誰もが同じことを間違いなく実施できるように教育することが大切である。

生産管理では、生産の各ステップで PDCA の管理のサイクルを回していくことが基本である。管理活動を実現するためには、事前に計画をきちんと立て（Plan）、その通りに実行し（Do）、その結果が計画通りかを評価し（Check）、その効果が持続する処置をとる（Action）という 4 つの機能が必要とされる。この PDCA を生産の各ステップで継続的に行う、すなわち PDCAPDCA…と繰り返していく（PDCA の管理のサイクルを回す）ことが重要である。このことについては、現地調査の段階での各種セミナーで繰り返し紹介したので、詳細は省略する。

生産管理の近代化は、原則として中期近代化計画期間までに完了するものとして、近代化計画を作成した。

2-8-1 設計管理

1) 近代化の骨子と進め方

日本では成形トラブルの真の原因の割合は、一般的に表2-8-1に示すようになっている。

表2-8-1 成形トラブルの真の原因の割合

(単位：%)

工程	技術領分の割合
成形品の設計	40
金型設計（特に冷却機構が重要）	30
金型加工（工作精度など）	20
成形工程	10

出所：コストダウンのための射出成形不良の原因と対策、鳴滝 朋、シグマ出版

成形の工程で決まる技術領分は10%しかない。多くの成形技術は、この10%の中で対策をしているので、いつまでも良いものができないのである。ものを作るには源流が大事で、源流が乱れていては下流でいくら改善しても効果が少なく、さらに費用もかかる。成形は、成形品の設計と金型（設計、加工）が大切である。良い製品を作るためには、まず成形品および金型の設計に注力し、成形が苦勞なくできるようにすることである。

当該分公司では、成形品の設計は親会社で行っており、また金型の設計は行っておらず、金型の発注にもほとんど関与していない。長鈴実業が成形品の設計から金型の発注、受入までを管理している。したがって分公司の意見はほとんど反映されておらず、時には品質の良くない金型が入庫して、現場では成形に苦勞している。今後は長鈴実業と協力して、金型の設計・発注業務に係わって、良い金型を納めてもらう必要

がある。

このような状況を改善していくために、以下の項目について近代化を進める。

- (1) 設計技術者のレベルアップ
- (2) 金型の品質向上
- (3) 金型図面の作成

2) 近代化計画

(1) 設計技術者のレベルアップ

設計技術者を、金型メーカーと対等に議論できる技術レベルに高める必要がある。現在は金型がわかる技術者は 1 名であるが、必要に応じて技術者の採用が必要であろう。

成形品の設計は、①成形機の性能を考慮した成形し易い形状、②適切な物性を持つ成形材料の選定、③金型加工の容易な形状、④検査・チェックの容易化、などが重要である。親会社の成形品設計に対し、以下を留意して図面などをチェックする必要がある。

- a) 組立・使用中の環境（温度、対光、荷重など）と機能、寿命
- b) 相手の部品の性能、材質、図面にないスペック
- c) 形状、寸法精度、凹み、変形、ウェルドライン、しば、つや、外観、厚さ変化の基準点
- d) 生産数量、取り数、受注可能か（外注依頼も含めて）
- e) 納入場所、ロット数
- f) 材質、色相、ガラス変化、UL などの理由、人手の難易
- g) 重量、型交換でのページ材を含める

- h) 投影面積
- i) 予想サイクル、金型単価、成形品単価
- j) 予定成形機的能力、最大射出量、最高圧力、型締力
- k) アンダーカット、ゲートカット対策
- l) 塗装、印刷、組合わせ、インサート

(2) 金型の品質向上

最近入荷した大型の金型の表面仕上げが悪く、製品の表面に仕上げ跡が出ている。また、新品の金型にも拘らずバリの発生が多い。このようなことを避けるためには、金型の仕様決定、試運転立ち会い時に金型メーカーと妥協せず、工場側の要望する品質の金型を要求し、それを納入してもらう必要がある。そのためにも、上記金型の設計技術者を育てる事が大切である。

金型設計と加工の検討には以下を留意する必要がある。

- a) 予想成形条件、各所の温度、圧力、時間と予定成形時間
- b) 射出時間・圧力
- c) 収縮率の決定
- d) ノズル径・長さ
- e) ランナー形式、ホットランナー、断面形状、分岐と配置
- f) ゲート形式、サイドゲート、ピンゲート、トンネルゲートなど、ガス抜き、その他
- g) ゲート残り
- h) ランナー長さ、分岐、圧力低下、温度、粘度、流速
- i) 予定金型温度、温度媒体、金型温度調節機的能力

- j) 圧力、金型温度、金型耐圧強度
- k) キャビティー番号
- l) 特殊加工、分割入れ子
- m) 吊りボルト位置（金型の上下方向）
- n) メンテナンスの簡易な方法と金型解体・組立上の注意事項
- o) ガス抜き工作
- p) 冷却方法
- q) 押出しと取出し

金型製作上のすべての事を図面に記入する事は難しい。図面の他に仕様書を用いて、用途、使用環境、条件、状態、測定法、ゲートの禁止箇所、PL 禁止部分、外観重視部、勾配禁止部、キャビティー番号位置などを明確にし、冷却穴を優先させ、専門業者と打合せを行った方がよい。金型設計製作仕様書、事前検討打合せ議事録の例、および試作立会用射出成形金型検査を、表 2－8－2、表 2－8－3、表 2－8－4 にそれぞれ示した。

(3) 金型図面の作成

金型の図面が金型メーカーから提供されていない。それが提供されないのなら、金型入荷時にせめて金型の寸法チェックを行い、金型の図面を作成する事が望ましい。これにより、設計技術者のレベルも上がる。

表 2 - 8 - 2 金型設計製作仕様書

様

製番			機種			品名			担当		
受注先			日程	製品図出図		打合せ					
				型上り日							
				試作予定日							
製作仕様	成形材料		ホットスタンプ	有	無	製品重量	g				
	収縮率	/1000	シカ印刷	有	無	投影面積	cm ²				
	材料色調		塗装	有	無	型締圧	t				
	泳・ハヤ	有無/	製品メッキ	有	無	企画数	台				
	彫刻	有無/	ランナーゲート	ホット()方式 ダイレクト サイド トンネル ピン							
特記事項その他	1. ゲート位置 2. ウェルト対策 3. ゲート仕上げ加工 4. 可視部確認 5. 嵌合部確認 6. ヒ対策 7. 製品リ 8. ガス抜き 9. 抜け勾配 10. PL 確認 11. その他製品図に指示							目標ショットタイム	秒		
金型仕様	取数	ケ取		押出方法		丸ピン 角ピン 斜ピン ブロック プレート 2 段押出					
	成形機			アンダーカット処理		サイドコア 傾斜ピン エア 油圧 ()					
	インロ加工	要	不要	加熱	固定	ヒータ 油 水 ストレート タンク ()					
	金型取付方式	クランプ	締付	方式	移動	ヒータ 油 水 ストレート タンク ()					
	材質	固定	型板 S55C () 入子 S55C SKP ()								
		移動	型板 S55C () 入子 S55C ()								
	熱処理	1. 油 2. 空気 3. 窒化 4. 浸炭 (部品名)									
仕上程度											
特記事項その他	1. 吹付リング 径φ99.5 ノズル R20 2. 吹付リング 径φ____ ノズル R____ 3. ノズルは SKD61 使用 4. 日東ケラウ 20PM または 30PM 同等品使用……冷却 5. ニッタ PHN6-6M、6 F 使用……油圧 6. 日付駒を付ける。 7. シングル金型 8. 自動取出機使用 9. 金型に銘柄を付ける (支給品) 10. 温調用穴加工 11. 押出ピンおよびスリーブピンは、表面窒化品を使用のこと 12. 金型組立配置図、スリーブピン図、突出ピン図、型図一式添付のこと 13. スリーブ部品準備 スリーブピン 突出ピン 入子 14. その他別紙指示										

表 2-8-3 事前検討打合せ議事録

年 月 日

[illegible]

表 2-8-4 試作立会用射出成形金型検査

機種				品名			判定	合格	不合格
工場名				成形機			試作立 会者		
製番			取数		成形場所				
		検査項目及び基準			検査方法	責任区分	判定	判定	判定
1	1 金型温調	1. 水漏れ確認			目視				
		2. 熱電対穴位置は適切か			目視				
		3. 型温分布(例 P.S 40～60℃)固定側			温度計				
		4. 型温分布 移動側			温度計				
		5. 型温分布 サイドコア			温度計				
	2 ガイドピン	1. ガイドピンのガジリはないか			目視				
		2. 突出板ガイドのスライドはスムーズに作動するか			目視				
		3. インローのガジリはないか			目視				
		4. リターンピンのスライドはスムーズに作動するか			目視				
		5. 吊ガイドピンのスライドはスムーズに作動するか			目視				
	3 突出し	1. 突出板はスムーズに作動するか			目視				
		2. 突出板ストロークは適切か			目視				
		3. 2段突出の場合スムーズに作動するか			目視				
		4. 突出ピン穴位置はバランスよく配置されているか			目視				
		5. 突出ピンとサイドコア等と干渉しないか			目視				
		6. ブロック突出しはスムーズに作動するか			目視				
		7. 突出板戻しのスプリング強度は十分か			目視				
		8. プレート突出しの作動は良好か			目視				
		9. 板突出ピンの作動は良好か			目視				
		10. 角突出ピンの作動は良好か			目視				
		11. 突出板早戻し装置の作動は良好か			目視				
		12. サイドコア付プレート突出気候は、型板が締る前完全にもどるか			目視				
	4	1. ランナーは自動機でスムーズに取れるか			目視				
		2. 吊ガイドにランナーが当たらないか			目視				
		3. ランナーに自動機用ボス加工がされてあるか			目視				
		4. ランナー取出ストロークは十分か			目視				
		5. ランナーロックピンのロックは適切か			目視				

	6. ランナ-断面積は適切か	目視				
	7. 成形機のノズルが金型に問題なくノズルタッチできるか	目視				
	8. PL ロックはスムーズに作動しているか	目視				
	9. ランナ-プレートはスムーズに作動するか	目視				
	10. トリガ-の詰まりはないか	目視				
	5 ホットランナー	1. 材料の流れは良好か	目視			
		2. 材料焼けはないか、分解等はないか	目視			
		3. マホ-ルト 断熱材は完全に固定されているか	目視			
		4. 材料の流れが自由に制御できるか	目視			
		5. ゲ-ト径大小のパラツキはないか	目視			
6 サイドコア		6. ゲ-ト部糸引きはないか	目視			
		7. 樹脂漏れはないか	目視			
		1. サイドコア-のストロ-クは十分か	目視			
		2. サイドコア-はスムーズに動くか	目視			
		3. サイドコア-のスプリング 強度は十分か	目視			
		4. サイドコア-と突出しピンが干渉しないか	目視			
		5. フィンガ-ピンのカヅリはないか	目視			
		6. 油、油圧シリンダ-の強度（容量）は十分か	目視			
7 型強度		7. 油漏れはないか	目視			
		1. 固定側型板で強度的問題はないか	目視			
		2. プレート突出し板で強度的問題はないか	目視			
		3. 移動側型板で強度的問題はないか	目視			
		4. 入子の倒れ等問題はないか	目視			
		5. 入子の強度的問題はないか	目視			
		6. ボ-スピン折れ等問題はないか	目視			
8		1. 製品部ショートはないか	目視			
		2. 離型不良はないか（全体ボ-ス、リブ等）	目視			
		3. 加工ミスはないか	目視			
		4. ゲ-ト寸法及びランド は指示通りになっているか	目視			
		5. 製品部へのゲ-ト残りははないか	目視			

	6. 製品面にキズ、コスルはないか	目視				
	7. 製品外形寸法	ノギス				
	8. 離型剤は必要ないか	目視				

		検査項目及び基準	検査方法	責任区分	判定	判定	判定
2 成形品検査	1 成形品形状	1. 成形品形状は全て確認したか	目視				
		2. シボ加工面は指示通りになっているか	目視				
		3. 彫刻部は指示通りになっているか	目視				
		4. 合せ面食違いはないか	目視				
		5. 成形品肉厚は図面通りに仕上がっているか	ノギス				
	2 成形不良	1. ショット不良はないか	目視				
		2. バリ不良はないか	目視				
		3. ウェルド不良はないか	目視				
		4. 光沢不良はないか	目視				
		5. ヒケ不良はないか	目視				
		6. フロ-マークはないか	目視				
		7. ジェットING はないか	目視				
		8. 白化（クラック）はないか	目視				
		9. 銀条の発生はないか	目視				
		10. ガス焼け不良はないか	目視				
		11. 変形不良はないか	目視				
		12. 離型不良はないか	目視				
		13. 気泡はないか	目視				
		14. その他不良はないか	目視				

2-8-2 調達管理

1) 近代化の骨子と進め方

(1) 調達管理の基本

資材調達の要点は次の通りである。

- a) 発注～納期の期間が短いこと
- b) 指定の期日に確実に納品されること
- c) 品質の確かな品物を調達すること
- d) 部品供給の安全が保証されること

市場経済化では、いかに良い品物を、安く、かつ納期通りに購入できる優れたメーカーを調達先として選定する事が極めて重要となる。この観点から調達管理の近代化を進めなければならない。

(2) 近代化の骨子

当該分公司での対象製品に関する主な調達品は原材料（ABS、PP）であり、調達に関する大きな問題点はない。以下に近代化の項目を示した。

- a) 組織の見直し
- b) ベンダーリストの整備
- c) パソコンの導入

2) 近代化の進め方

(1) 調達業務の基本ステップ

一般的な調達業務の基本ステップを図2-8-1に示した。

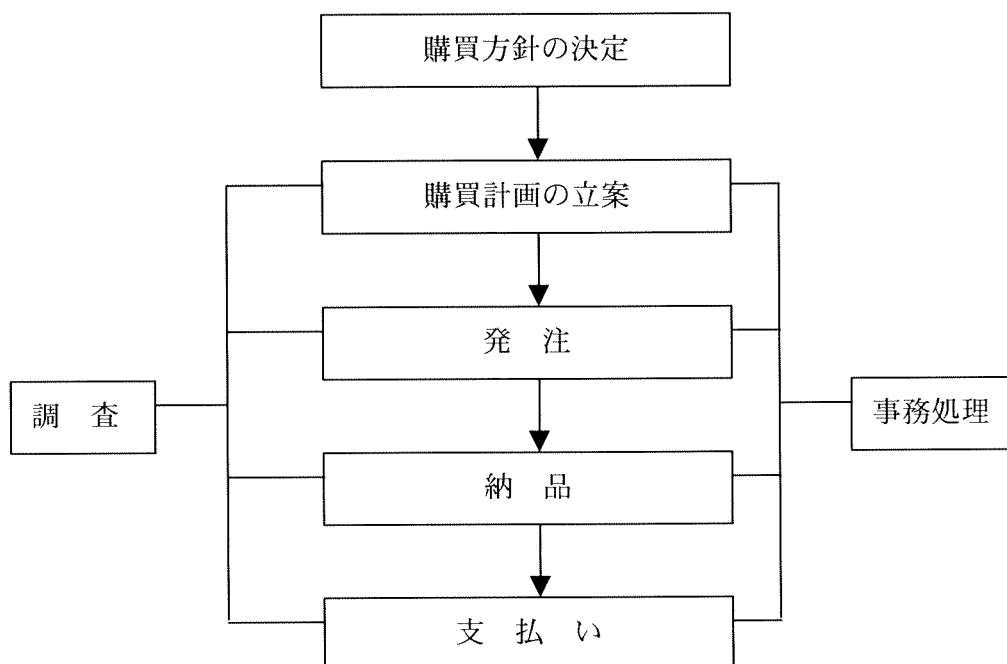


図 2 - 8 - 1 調達業務の基本ステップ

- a) 購買方針の決定：購入先、契約、購買方法、事務手続きなど基本的な方針を決める。
- b) 購買計画の立案：生産計画を基に購買計画を立てるが、より安価な材料の採用や予算の設定などの業務も行う。
- c) 発注：価格、品質、納入条件について購入先と交渉し、成立により発注となる。
- d) 納品：納品により、受入、検査、検収を行い、納入実績をとる。
- e) 支払：納品に対し検収手続きを経たものは経理において支払いの対象となる。
- f) 調査：購入先、購入品、購入単価の調査の他に、納入実績、新材料の動向調査などを行う。

- g) 事務処理：調達業務全般にわたって発生する事務処理で、業務を標準化し、ワンライティングや機械化を推進する。

(2) 組織の見直し

a) 調達業務の一本化

外注品の購入は調達・販売課でなく生産課で行っている。調達する対象物品が何であれ調達業務は同じであり、この業務を二つの課で行っているのは無駄な業務である。調達業務は一本化した方が、事務の合理化につながる。設備および外注部品の仕様は申請課で決定するが、見積り金額の査定は、申請部門と違う別の課で行った方が、公正な価格の評価ができ易い。調達業務のノウハウを一つの部門で管理することも必要である（組織の専門化の原則）。できれば職務規定を改定して、調達業務は全て調達・販売課に移管する事を提案する。

b) 調達と販売部門の分離

調達と販売業務は異なる業務内容であるので、できれば調達課と販売課に分離する（組織の専門化の原則）。

(3) ベンダーリストの整備

幅広いメーカー調査を行ってベンダーリストを作り、メーカーを品質、価格、納期の点からランク付けし、常に最良の製品を購入するように努力する。特に問題の多い金型と ABS 樹脂のメーカー調査は急務である。表 2-8-5 にベンダーリストの例を示した。

表 2-8-5 ベンダーリストの例

コード No. : _____

品名 : _____

会 社 名 (取引先コード)	連絡先			標準 価格	標準 納期	取引 状況	評価			
	住所	電話	Fax				品質	価格	納期	総合評価 (ランク付け)

中国における ABS 樹脂の需給動向を参考までに以下に記載したが、中国では ABS 樹脂メーカーが 5 社しかない（当該会社が取引をしているのは、このうちの 2 社である）。しかし 2000 年にはかなりの新設備が稼動する予定であるので、これらメーカーから品質、価格、納期などの情報を収集し、ABS 樹脂の調達ソース拡大を図ることが大切である。

参考 中国における ABS の需給動向

世界最大の ABS 樹脂需要国である中国では、財政支出による景気てこ入れが続き、1999 年の実質成長率は 7 % で 2000 年も前年並みの成長が見込まれる。この背景には、1999 年下期に入り東アジア地域の貿易の拡大が同国の輸出の増加に寄与し、今後も東アジアの復調を受け、同地域向けの輸出の増加が生産の拡大をもたらす。

設備面では、中国の ABS 樹脂の生産設備は 1998 年に年産 19 万トン、2000 年にも 17 万トンの新設備が予定されるなど、わずか 3 年間で年産能力は 39 万トンへ急拡大する。

一方、2000 年の国内需要量（生産量＋輸入量－輸出量）を 92 万トンと想定すると、85 万トン程度の輸入が必要となる。輸入先としては台湾、韓国、日本、マレーシア、タイなどで、直接あるいは香港経由で輸入される。

表 2－8－6 に中国の ABS 樹脂メーカーを示した。

表 2－8－6 中国の ABS 樹脂メーカー

（単位：1000 トン/年）

企業名	場所	生産能力	プロセス
吉林化学	吉林省吉林市	100	日本合成ゴム
LG 永興		50	
国僑石化		40	
蘭州化学	甘肅省蘭州市	20	日本ゼオン・三菱レイソ
上海高橋	上海市高橋	10	Lummus
合 計		220	

出所：化学経済、2000 年版「世界化学工業白書」、2000 年 3 月臨時増刊号

(4) パソコンの導入

発注業務、納期管理、調達元の管理などの一連の業務に関し、パソコン利用によるコンピュータ化の検討・実施を行う。調達管理のコンピュータ化では、調達業務に関連する生産部門、在庫管理部門、財務管理部門などとデータ交換が容易に行えるシステム作りが大切である。

一般的に工場におけるパソコン導入の利点は以下である。

- 伝票発行、台帳（在庫、棚卸、設備など）管理などの事務の合理化
- 顧客および調達元の管理の合理化
- 納期管理の容易化

- 関連部署との情報の共有化（イントラネット、LAN）
- 販売計画、生産計画などの計画立案の容易化
- 品質管理のデータ解析およびデータファイリングの合理化
- 原価計算、財務諸表作成の合理化
- 事務の合理化による人員削減

パソコンの導入で考慮すべき点は、以下のようなものがある。

- パソコン導入委員会の設置
- 段階的なパソコン導入計画と実施スケジュールの検討
- 実行予算の設定
- パソコン機種の選定（長期的に考えて、互換性の高い機種を選ぶ）
- ソフトの開発：①自社開発、②市販ソフトの改良、③外部委託、のいずれかを選定
- 他部門とのデータ交換の容易性チェック

参考 日本における中小企業の情報化の進展（1999 年度中小企業白書より抜粋）

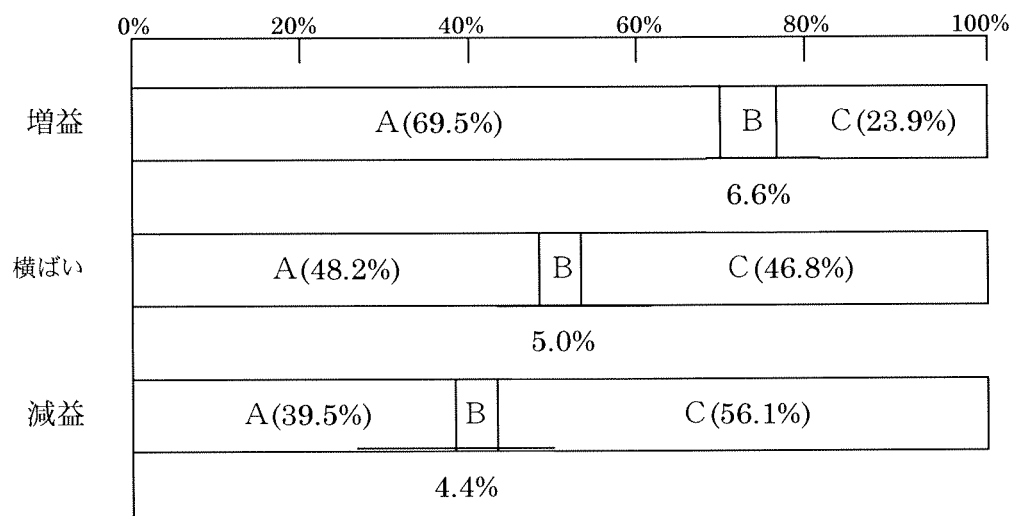
近年の企業における情報化の内容は、高速通信網の発達、パソコン等情報関連機器の機能・操作性の向上等を背景に、単なる事務処理の合理化・省力化を目的とするものから、コンピュータネットワークを利用した高度な情報化に取り組むことで企業の経営全般の革新につなげていくものに移ってきている。さらには、インターネットのような誰でも簡単に参加できるコンピュータネットワークを利用し、一般消費者まで取り込んだ新たな事業機会として成長している中小企業もある一方、今後の情報化への取り組みが課題となっている中小企業も多い。ここでは、このような中小企業の情報化の進展状況を見ていくことにする。

1. 企業規模別の情報化の進展

企業における情報化とは、経営効率の向上、技術の向上、事業拡大などを目的として、コンピュータ等を情報処理または情報伝達的手段として導入し、活用することであり、情報化の第一段階はコンピュータの導入である。従業員規模別にコンピュータの導入状況を見てみると、従業員 20 人以上の企業では 9 割程度が既に導入しているのに対し、従業員 19 人以下の中小企業ではコンピュータを導入していない企業割合が高く、企業規模が小さくなるほどその割合は高い。

また、情報化担当者の配置を従業員規模別に見ると、規模の小さな企業ほど情報化担当者の配置割合が低く、規模による情報化の取組の違いは人材面において特に大きいことがわかる。

一方、中小企業の中でも増益企業の間でコンピュータ導入企業が多く（図 2-8-2 参照）、コンピュータの導入は成長企業の経営戦略の一つとなっていることを示唆している。



A : コンピュータを導入している B : コンピュータの導入を予定している

図 2 - 8 - 2 コンピュータの導入と利益推移 (中小企業)

2. 企業内でのコンピュータネットワーク

複数のコンピュータを通信回線で結び、情報ネットワークを構築することにより、コンピュータの活用方法は格段に広がりを増す。コンピュータを単独で使用する場合、開発、生産、経理、物流といった企業内の各部門ごとの業務の効率化と生産性向上に貢献することに留まる。しかし、企業内のコンピュータのオンライン化は、社内の情報システムの統合を実現し、業務プロセスの短縮化、情報共有化による生産性向上、ひいては社内組織および意思決定システムの変更により、企業が競争力を高めるための有力な手段となりうるものである。

製造業におけるコンピュータ導入企業において社内でコンピュータをオンライン化している割合を見てみると、中小企業では約 3 割、大企業では約 9 割がオンライン化されており、中小企業においても今後更なる取組が期待される。

以下に企業内情報ネットワークを利用し成功している中小企業を紹介する。

＜社内情報ネットワークを業務に活用し、業務の効率化に成功している事例＞

ステンレスおよびチタン鋼材・素材販売、加工卸売業を営む A 社（従業員 69 名）は、1998 年 6 月、情報伝達の迅速化、情報の共有化による営業力の向上を目的にイントラネットの導入を行った。その結果、電子メールにより情報伝達が早く正確となり、各自がスケジュールを入力することにより、全員の予定を確認でき、日々有効な営業活動を展開している。顧客履歴を電子データで残し、担当者以外でも顧客と同社の関わりを具体的に知ることができる。顧客履歴からプロジェクト情報、価格情報など自由に検索でき、個々の情報を結び付けて利用が可能となった。各種の伺いをワークフローで行い、承認されると自動的に次に回覧され、決裁者まで回る。社長はノートパソコンを常に携帯し、出張先からメールの受発信をし、各申請に対する決済もしている。このため社内の意思決定が格段にスピードアップした。

2-8-3 在庫管理

1) 近代化の骨子と進め方

生産管理では余力管理、進捗管理、現物管理が重要な管理項目である。余力管理と進捗管理は工程管理などで重視され、在庫管理では現物管理が重要である。現物管理では、倉庫、仕掛品・製品置場の整理・整頓を行い、対象物の置場を指定し、貯蔵されているものの品名、数量などを誰が見ても分るようにしなければならない（目で見える管理）。

在庫管理では、過大な在庫を持たないように在庫を管理することが大切である。そのために通常は、在庫品のパレート図を作成し、在庫品をその重要度から3つ（A、B、C）に分類し、重要度に応じた管理を行う。当該分公司の在庫量に関しては、原材料、仕掛品の在庫が少なく、製品在庫が多いぐらいで、総体的にみると在庫量の問題は小さい。また予備品在庫も少ない。したがって、在庫品の重要度に応じた管理は当面必要でなく、製品在庫の削減に関する改善が必要である。

原料のペレット（袋詰め）は床に直接置かれている。床からの水分が原料に移るので、改善しなければいけない。

製品にロット番号をつけることを別に提案しているが、それに伴い製品の容器にもロット番号をつける。

したがって在庫管理では以下の項目について近代化を進める。

- (1) 倉庫などの5S
- (2) 目で見える管理の導入
- (3) 製品在庫の削減
- (4) ペレット貯蔵方法の改善（パレットの使用）
- (5) 製品容器の改善

(6) パソコンの導入による事務の合理化

2) 近代化計画

(1) 倉庫などの 5S

原料倉庫の整理整頓を行う。特に親会社から戻ってきたリサイクルペレット（一部は廃棄すべきもの）の貯蔵が乱雑である。どこに何がどれだけあるか不明である。色別、樹脂別に分類・整理して貯蔵する。

(2) 目で見える管理の導入

第一次現地調査終了時に、原料倉庫の ABS と PP の貯蔵場所を指定し、看板を立てたのは目で見える管理の第一歩である。さらに床に白線を引いて置き場所を特定し、看板に発注点の在庫量を記入すれば、誰が見ても良く分る「目で見える管理」となる。

生産現場でも原料パレットの置き場所を白線で囲って、いつも原料パレットをそこに置くようにする。製品の容器置場、金型置場も白線で特定する。

(3) 製品在庫の削減

現在 1 ヶ月以上あると考えられる在庫を減らす検討を行う。製品在庫に関しては親会社の指示もあると考えられるので、親会社と話し合いを行って製品在庫の削減に努める。

(4) ペレット貯蔵方法の改善

第一次現地調査で、原料ペレットの貯蔵は木製パレットを使用して、パレットを 3 段程度に積み上げて貯蔵をするように指導した。第二次現地調査時点でパレットがすでに作成されていたが、工場が休止中のこともあり、使用されていなかった。工場の操業が再開するとパレットを使用するとの説明を受けている。但しパレットサイズが 1.5m×1.5m と少し大きいのが気になる。ちなみに日本

では 1.1m×1.1m のパレットが主流である。

木製パレットは粗暴な取扱いを行うと壊れ易いので、壊れたパレットは直ぐに修理するようにする。

原料パレットを原料倉庫から工場へ運搬する時は、貯蔵したパレットをそのままフォークリフトで運ぶ。現在、道路より原料倉庫に入る通路の勾配が大きいので、勾配を小さくしてフォークリフトが通行し易くする。

(5) 製品容器の改善

製品在庫は先入れ先出しを行わないと、容器下部の製品が変形し、製品全体が埃をかぶるという問題が発生する。先入れ先出しの管理は、別に提案しているロット番号で行う。製品容器に小さな枠を付け、ロット番号票を差し込めるように改善する。

製品容器にカバーをかける事で埃の付着を防ぐ。長期間貯蔵をした製品の変形を防ぐことは難しいので、先入れ先出しを確実に実行する事が大切である。

(6) パソコン化による伝票類の作成

パソコンの導入については、2－8－2 を参照。

2-8-4 工程管理

1) 近代化の骨子と進め方

工程管理は進捗管理と余力管理が重要である。当該分公司は①親会社から前月の 23 日に生産の指示がくる事、②突発事故に備えてある程度の製品在庫を持っている事、③稼働率が 30%前後と低い事、などの理由により、厳格な進捗管理も余力管理も行っていない。しかし、今後生産量の増大や親会社以外の製品を作るようになると、現在のままの工程管理では納期遅れなどの問題が発生すると予想される。今すぐ必要でないからという理由で、工程管理の改善を行わないというのではなく、工程に余裕がある今こそ、工程管理の改善を行い将来に備えるべきである。

工程管理に関する近代化の骨子を以下に示した。

- (1) 製品ロット番号システムの導入
- (2) 記録の重要性の認識
- (3) 目で見える管理の導入（進捗管理など）
- (4) 自主性を持った工程管理

2) 近代化計画

(1) 製品ロット番号の導入

現在は製品の種類も少なく、顧客も 1 社のみなので、製品ロット番号なしでも工程上の問題が少ない。将来、部品点数も増えると考えられるので、製品ロット毎の管理が必要となる。ISO9002にもロット番号の管理が含まれており、早急にロット番号のシステム作りを行ない、実施に移す必要がある。

品質クレームが発生した場合、その製品がいつ、どの機械で製造されたか、

などの情報が必要となる。ロット番号を管理する事で、これらの情報が得られる。品質保証の点からもロット番号は重要で、今後はロット番号を記載するようにする。

ロット番号の重要性について、短期改善計画の一つとして指導を行った。番号の記載規則については、その製品の製造月日・製造条件（製造機種を含む）が追跡可能なように検討・決定して、その結果をユーザーに説明するよう指導した。

第2次現地調査において配件分公司としての案が作成されていることを確認したが、作業者の番号も入れる形であった。作業者は別の台帳で確認できるので、生産機種と生産日付のみでまずスタートすることを指導した。3月末に生産再開後、本件を実施の予定である。

(2) 製造条件の記録

今回の調査で重要な製造条件の記録が実施されていないことを知り、大変な驚きをしたことの一つである。「短期改善計画」の一つとして、第一次現地調査で記録フォーマットの案（表2-8-7「射出成形製造記録表」参照）を作成し、記載の実施を依頼した。また記録は最低1日に3回（午前、午後、夜）、ならびに設定条件の変更時に行うことを指導した。

品質不良が発生した場合、もし製造条件が品質不良の原因であれば、製造月日と製品ロット番号の関係が分かると、その時の製造条件が分かり、原因究明の手掛かりとなる。

第2次現地調査において、調査団（案）に基づいた配件分公司の案が表2-8-8のように作成されている。3月末の生産再開後、製造条件の記録を実施する予定である。

表 2 - 8 - 7 射出成形製造記録表 (No. : 490-01機用) (調査団提案)

塑料射出成形 製造記録表

長春実業株式有限公司 配件分公司

技術科長：_____ 生産科長：_____

所属長：_____ 記録者名：_____

機種 No. : 490-01 機 射出成形機機種名 : SZ-500B/2000

製造年月日：_____ 年 _____ 月 _____ 日 (星期 _____) 天候：_____

気温：_____ 湿度：_____ %

製品名：_____ 納入先：_____ 製品 Lot No. : _____

使用原料名：_____ グレード：_____ 原料 Lot No. : _____

予備乾燥機 No. : _____ 予備乾燥機名：_____

金型 No. : _____ 金型名：_____

時 間	単位	設定	:	:	:	:	:
予備乾燥温度	℃						
予備乾燥時間	min						
射出スクリュー計量位置							
射出シリンダ温度 C1	℃						
C2	℃						
C3	℃						
C4	℃						
ノズル温度 or ノズル電圧	℃ V						
スクリュー回転速度	rpm						
射出圧力 (1次圧)	MPa						
スクリュー背圧	MPa						
射出充填圧力	MPa						
射出時間	sec						
保持圧力	MPa						
保圧時間	sec						
金型冷却温度	℃						
金型冷却時間	sec						
型締圧力	KN						
サイクルタイム	sec						
製品重量	g						
成形状況特記事項：							

原料使用量：(受入量) _____ kg - (残量) _____ kg = _____ kg

(注) 本記録は、製造記録として重要である。必ず翌日に所属長に提出のこと。

(提出先) 記録者→所属長→生産科長→技術科長→生産科 (保管部署：生産科)

表 2-8-8 射出成型製造記錄表 (配件分公司案)

塑料注射成型生产纪录表

长春长铃配件分公司注塑车间

记录人: _____ 班别: _____

机种: 塑料注射成型机

机器代号: _____

操作者: _____ 班别: _____

生产日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日 (星期 _____) 天气: _____ 气温: _____

产品名称: _____ 产品批号: _____

原材料名称: _____ 原料牌号: _____ 原料生产厂家: _____

模具名称: _____ 干燥筒代号: _____

记录内容:

工艺参数	单位	设定参数	分次记录时间		
			:	:	:
预备干燥温度	℃				
预备干燥时间	小时				
螺杆预塑距离	毫米				
料筒温度 C1	℃				
C2	℃				
C3	℃				
C4	℃				
喷嘴温度 (或电压)	℃ V				
注射压力(1次压)	Mpa Kg/cm ²				
注射时间	秒				
保压压力(1次压)	Mpa Kg/cm ²				
保压时间	秒				
冷却时间	秒				
模具温度	℃				
循环时间	秒				
产品重量	毛重(克) 净重(克)				
其他情况记录:					

注:本生产纪录应如实填写,并于填写次日上交车间技术负责人(车间工艺员)。

上交程序: 记录人 $\Rightarrow$ 班长 $\Rightarrow$ 技术负责人 $\Rightarrow$ 技术科

本纪录由技术科负责保管。

(3) 生産計画

原料その他の諸準備のためのリードタイムを考慮すると、翌月分だけでなく、少なくとも翌々月分の製品・数量に関して具体的な予定を親会社に要請すべきであろう。可能ならば、3ヶ月分程度の確定した生産計画について、双方のコンセンサスを得る事が望ましい。製品によっては、配件分公司の外注先もあるので、相互の生産工程に齟齬をきたさないためには、十分な配慮が必要である。

(4) 生産現場への工程指示

生産課の射出成形職場班長には書類による生産指示が行われているものと思われる。現場作業員にも書類および掲示により、作業員全員に1ヶ月分の工程スケジュールを理解せしめることが大切である。さらに上述したように、3ヶ月分の生産予定に関しても作業員に徹底することが必要である。

(5) 生産計画と生産実績の対比

生産予定数量と実績数量を現場作業員に明確にすることが必要である。現状では、どの製品が予定数量を達成しているのか不明である。スタッフも現場作業員も同じ目的をもって仕事をしているのであるから、これらのことは、誰でもいつでも見られるように、掲示板を設置して意思の疎通を図ることが重要である。例えば、表2-8-9に示すような「生産進度表」を現場に掲示すべきである。

計画と実績に差が出たときは、原因を究明して修正措置を取らねばならない。進度管理に関し、現場作業員も常に関心を持っていなければいけない。

表 2－8－9 生産進度表（案）

年月日		日	日	日	日	日	日	日
曜日		月	火	水	木	金	土	日
490-01号機	予定							
	実績							
490-02号機	予定							
	実績							
490-03号機	予定							
	実績							
490-04号機	予定							
	実績							
490-05号機	予定							
	実績							
490-06号機	予定							
	実績							

出来れば図 2－8－3 のようなグラフも添付する方が良い。

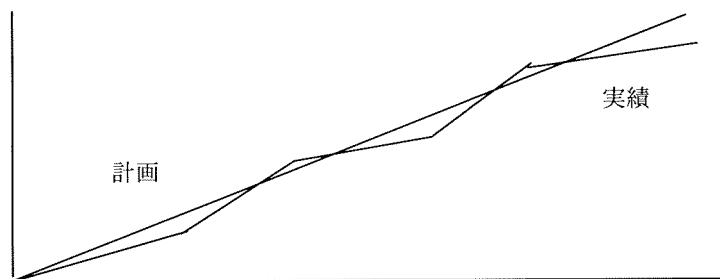


図 2－8－3 生産進度グラフ（490－01号機）（案）

(6) 工程の変更

生産工程の変更は、全ての企業・職場を問わずあり得ることで、それだけに変更理由を明確にして、作業員から苦情が出ないよう十分な配慮が必要である。工程変更は射出成形職場の現場のみならず、他の部署にも影響することであり、これに関しても現場の掲示板に掲示するとともに、関係部署への周知徹底を図るべきである。また外注に対する工程変更の指示および外注先からの確定工程に関して、すべて書面にて相互に取り交わすことが望ましい。

(7) 発注数量の変動に対する保全対策

生産量の増大に対しては、時間があればそれなりに対処可能であろうが、問題は、急激な減産を余儀なくせざるを得なくなった場合の適切な対応策（一種の危機管理とも言えよう）である。現在中国においては、一部の不況企業もあるが、国家全体的には高度経済成長の途次（1998年のGDP成長率が約7.8%）で、この減産についてはそれほど真剣に検討されていないように考えられる。しかし日本においても過去の高度経済成長から、一転この10年間の低成長、さらにはマイナス成長時代に直面していることから、中国においてもこのような危機管理は検討しておくことが望ましい。工程管理上からも対応策を討議されることを希望する。

第2次現地調査において、長鈴集団は在庫調整のため1ヶ月以上の休業となったことを知り、危惧したことが現実が発生した。やはりまずは普段から市場の状況をよく把握し、出来るだけ多くの情報を収集して生産調整を行なうこと。また可能ならば他社製品の開発を進めてリカバリー出来るように対処すべきであろう。

(8) 生産品の明細掲示

作業員はもちろん、第三者に対しても各機種毎に現在生産中の品目等がよく分かるように、各射出成形機の前に掲示を行うべきである。例えば図 2－8－4 のような表示である（目で見える管理）。

月日：	_____
原料：	_____
製品ロット番号：	_____
成形中の製品名：	_____
当月の生産量予定：	_____
当月の生産終了分：	_____
担当者名：	_____

図 2－8－4 製品表示例（案）

(9) 成形標準時間

現在の標準時間は、作業能率もしくは生産数量確保ないしはノルマ的計算のための標準時間と思われるが、中国的発想なのであろう。特にそれ自体は問題ないであろうが、標準時間を確保できない場合にはそれなりに理由があるであろうから、その原因を明確にしていらずに作業員の減点にすることは極力避けるべきである。

2－8－5 品質管理

1) 近代化の骨子と進め方

- (1) 品質管理を担当する検査課は製品の検査業務が主体で、品質管理をほとんど実施していない。不良の再発防止および製品の品質維持のために、品質管理を導入する。
- (2) 品質管理は QC7 つ道具の適用を主体とする。データは必ず層別して、QC7 つ道具により分析する。
- (3) 大量の検査データを分析するにはパソコンの利用が不可欠である。検査課の要員にパソコンの活用ができるように教育を行う。
- (4) 原材料の品質に関しては、メーカーの品質証明書をチェックするだけで工場独自で品質の検査を行っていない。したがって、ABS 樹脂の品質不良により射出成形製品に欠陥が発生する。この原因追求のためにも工場に最低限必要な検査設備を導入する。
- (5) ISO9002 の現場での活用を推進する。

2) 近代化計画

(1) 抜取検査基準

抜取検査基準書に基づく検査（寸法検査）が実施されていない。抜取検査基準を使用していない理由が明確でない。実行不可能な基準書ならば改訂して、実行できるようにすべきである。抜取検査基準書を実態に合うように改訂し、基準書に基づいた検査を実施する。

(2) ISO9002の適切な運用

当工場ではISO9002が集団内で認定されるために、種々の規定類の整備を行っている。これら規定を実情に合うように常に見直し、現場で適切に運用されるように努力する。

(3) 検査設備

原料の検査成績表は、原料メーカーから受け取り、当該分公司では特に受入検査は行っていない。最低限の重要項目については検査すべきである。例えば、原料の流動性測定、水分測定および製品の耐衝撃性の測定などが必要である。これらの検査機器に関しては、2-10「設備の近代化計画」のなかで検討している。

(4) 外部検査機関の利用

原料・製品のいずれに対しても、物性に関して無関心か、もしくは原料メーカーおよび長鈴実業への依存度が強く、外部検査機関の利用も行っていない。少なくとも、外部検査機関を利用して、原料決定段階で購入側としての確認チェックをすべきである。また、製品の物性検査も行うべきである。

(5) 社内検査による不良等の統計的処理

不良統計を取り、不良原因を統計的に把握していない。第一次現地調査で、不良記録から不良統計を取りABC分析を行い、不良原因を統計的に把握するよう指導した。それを基にして不良原因を特定し、それを取除く活動が重要である。

統計的な品質管理を行うには、層別したデータを使う必要がある。層別とは関連する因子を同じにするために、機械別、原料ロット別、製品ロット別、作業員別など、分析の目的に合わせてデータを取る事である。さらにデータの素性、根拠、測定法などまでをチェックしておかないと、分析方法が正しくても間違った判断を下す事になる。

不良成形品が発生したときは、現場に足を運んで、

①何が：成形品と不良現象、

②いつ：何時から、

③どこで：どのキャビティのどの部分か、どの工程か、

④どのくらい：不良個数（現象別に）、

なのかを確かめ、

①測定は正しいか、

②成形条件は変わっているか、

③材料のロット、乾燥、混入率に変化はあるか、

④今までに似た現象があったか、

を調査して、層別して検討する。

ABC分析、ヒストグラム、 $\bar{x}-R$ 管理図などのQC7つ道具に関しては、技術セミナーで実例を示しながら詳しく説明した（中文中心のテキスト使用）。

(6) 出荷検査合格票の添付

合格票はメーカーとしての製品品質に対する責任を示すもので、品質保証の大切な意志表示である。これを発行することがメーカーとしての自覚にもなる。検査員および所属長のサインは必須である。例えば、参考モデル例として図2-8-5に検査合格票を示す。

検査合格票			
製品名		Lot No.	
製造年月日		梱包数量	
検査年月日		検査合格数	
検査員		検査責任者	
長春長鈴集团公司 配件分公司			

図 2 - 8 - 5 検査合格票（モデル例）

(7) パソコンの活用

大量の検査データを扱うにはパソコンの活用が不可欠である。技術セミナーでEXCELによる統計的品質管理（ABC分析、チェックシート、ヒストグラム、 $\bar{x}$ -R管理図）を説明した。当該分公司でもパソコンによる品質管理を実践する。以下の図表にサンプル例を示した。

図 2 - 8 - 6 パレート図

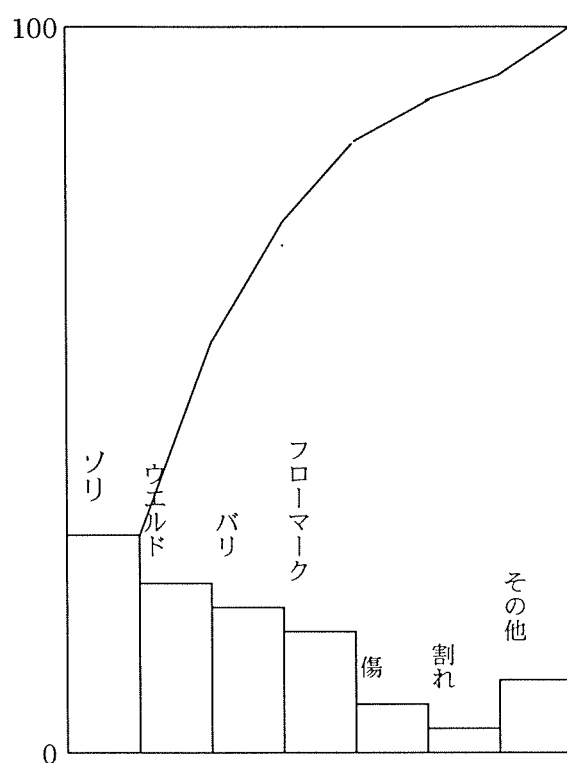
表 2 - 8 - 1 0 成形工程品質チェック表（例）

表 2 - 8 - 1 1 ヒストグラム

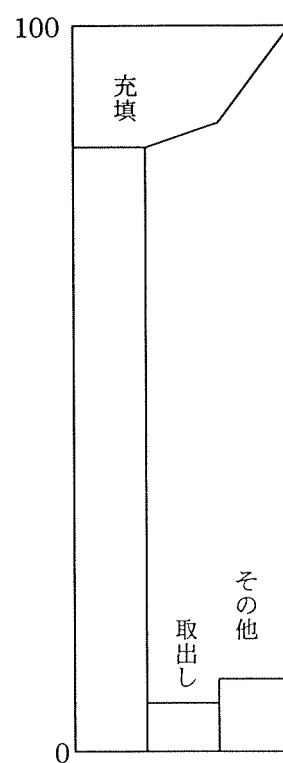
図 2 - 8 - 7 ヒストグラム

図 2 - 8 - 8 $\bar{x}$ -R管理図（ $\bar{x}$ 管理図）

図 2 - 8 - 9 $\bar{x}$ -R管理図（R管理図）



(a) 現象別パレート図



(b) 工程別パレート図

不良項目のパレート図

工程別の不良現象

工程	不良現象	この欄は次工程とも関係する
材料	ゴミ	未溶融
可塑化工程	銀条、黒条、劣化、脆弱、色ムラ	変色、未充填、焼け
充填工程	ウェルドライン、フローマーク、ジェット、配向	剥離、偏肉、ソリ、バリ
圧縮工程	ボイド、光沢	ソリ、へこみ、クレイジング
冷却工程	歪み、固着	ソリ
取出し	割れ、白化、傷	変形
後工程	切断、塗装、印刷、組立	

図 2 - 8 - 6 パレート図

表 2-8-10 成形工程品質チェック表 (例)

時刻	8～	9～	10～	11～	12～	13～	14～	15～	16～	17～	18～	19～	20～	21～	22～	23～	24～	1～	2～	3～	4～	5～	6～	7～	計
条件変更		①				②											////					③			
材料異物	////																								8
色ムラ	\\																								(3)
シリバー						\\						\\													(2)
ウェルド						\\						\\													(4)
フローマーク																									
充填不足	\\																								(3)
バリ		\\				\\						\\													5
へこみ																									
つや																									
寸法						\\																			(2)
重量																									
クラック									\\												\\				(3)
変形																									
キズ									\\													///			7
加工ミス						///														///					8
成形回数	35	60	60	61	61	57	55	60	61	58	60	61	60	58	60	61	61	60	61	59	58	36	59	59	1381
不良数	4	2	0	0	5	2	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	3	5	0	0	28(17)
良品数	31	58	60	61	52	53	60	61	60	56	60	61	60	57	60	61	56	61	61	59	55	31	59	59	1353
離型剤回数	2				1	1				1				2			1								7
落下不良数		1			2					2				1			1								7
成形者名	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
検査員名	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	
条件変更とその理由	①バリのため射速8→6 ②材料ロット変更のため圧力50→60 ③型温調機不具合。20分調整																	成形機No.: ZZ							
不良率	2.0%																	型No.: AAA							
主たる不良は、従不良は、	\\、従不良は\\で示すこと。																	YY 年 YY 月 YY 日							
																		品名: XXケース						ロットNo.: QQQ	

表2-8-11 ヒストグラム

No. : _____

製品名称	ゴム製品	製造命令番号	XXXX	期 間	12.1
品質特性	長さ	職 場	XXXX		12.26
測定単位	mm	基準日産高	XXXX	機械 No.	XXXX
規格限界	最大 50.0 最小 40.0	試 料	大きさ (n) 5	作業員	XXXX
規格番号	XXXX	測定器番号	XXXX	検査員 氏名	XXXX

日時	組 番号	測定値								
		x1:9時	x2:10時	x3:11時	x4:14時	x5:15時	x6	x7	x8	x9
12.1	1	46.5	42.7	46.8	45.6	45.1				
	2	49.4	46.0	47.6	44.1	44.4				
	3	45.5	45.3	49.1	46.9	43.3				
	4	44.2	46.3	44.4	46.5	45.5				
	5	41.3	45.6	45.9	45.8	44.1				
	6	45.6	42.4	44.7	42.5	44.0				
	7	44.8	47.8	46.6	46.5	45.2				
	8	47.3	48.4	45.2	47.6	44.3				
	9	46.2	48.7	44.3	46.0	45.4				
	10	46.2	45.3	48.9	44.3	44.7				
	11	45.8	46.6	48.6	45.3	48.4				
	12	43.4	45.7	49.3	45.2	41.8				
	13	45.8	42.8	47.8	47.4	44.1				
	14	46.3	46.9	46.4	49.2	44.4				
	15	43.6	45.9	47.1	44.4	45.0				
	16	47.0	45.1	47.3	46.3	47.9				
	17	45.8	46.8	47.0	48.1	45.7				
	18	47.0	46.8	47.4	44.6	46.0				
	19	45.3	46.8	47.9	46.4	43.7				
	20	44.4	46.5	46.3	44.6	44.4				
	21									
	22									
	23									
	24									
	25									
最大値	49.4	最小値	41.3	仮区間数	10	h' (幅)	0.81	h (幅)	0.8	
測定単位	0.1	最初の境界値＝	40.95	二番目の境界値＝	41.75					

度数表

級No.	区間	中央値	マーク	度数: f	備考
	40.15 ～ 40.95	40.55			
1	40.95 ～ 41.75	41.35	/	1	
2	41.75 ～ 42.55	42.15	///	3	
3	42.55 ～ 43.35	42.95	///	3	
4	43.35 ～ 44.15	43.75	//// //	7	
5	44.15 ～ 44.95	44.55	//// //// ////	15	
6	44.95 ～ 45.75	45.35	//// //// //// ///	18	
7	45.75 ～ 46.55	46.15	//// //// //// //// /	21	
8	46.55 ～ 47.35	46.95	//// //// ///	14	
9	47.35 ～ 48.15	47.75	//// ///	9	
10	48.15 ～ 48.95	48.55	////	5	
11	48.95 ～ 49.75	49.35	////	4	
	49.75 ～ 50.55	50.15			
	合計			100	
平均値 $\bar{x} =$	45.8	不偏分散 $V =$	2.87913	標準偏差 $s =$	1.6968
				工程能力指数 $C_p =$	0.9822

図2-8-7 ヒストグラム

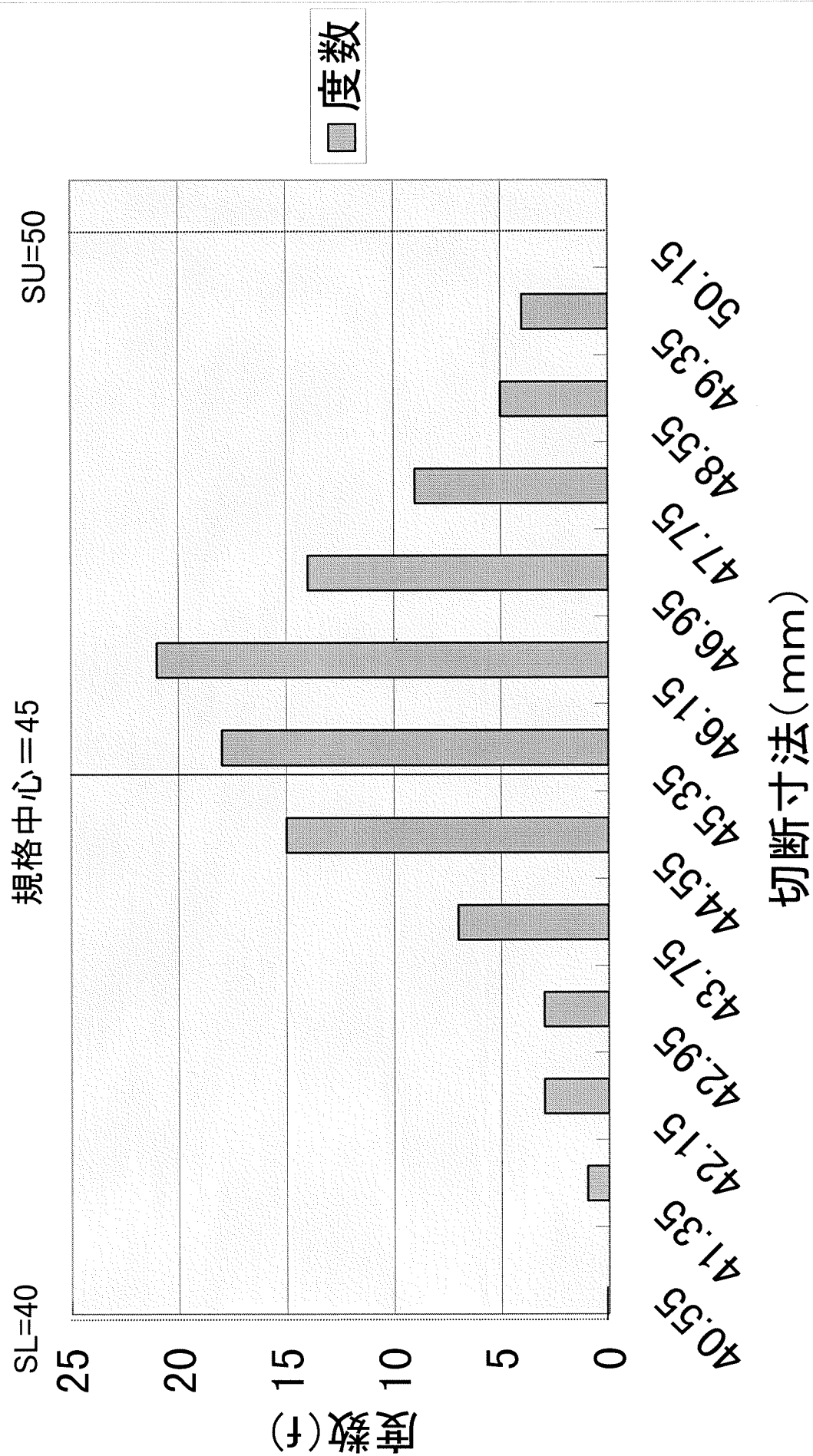
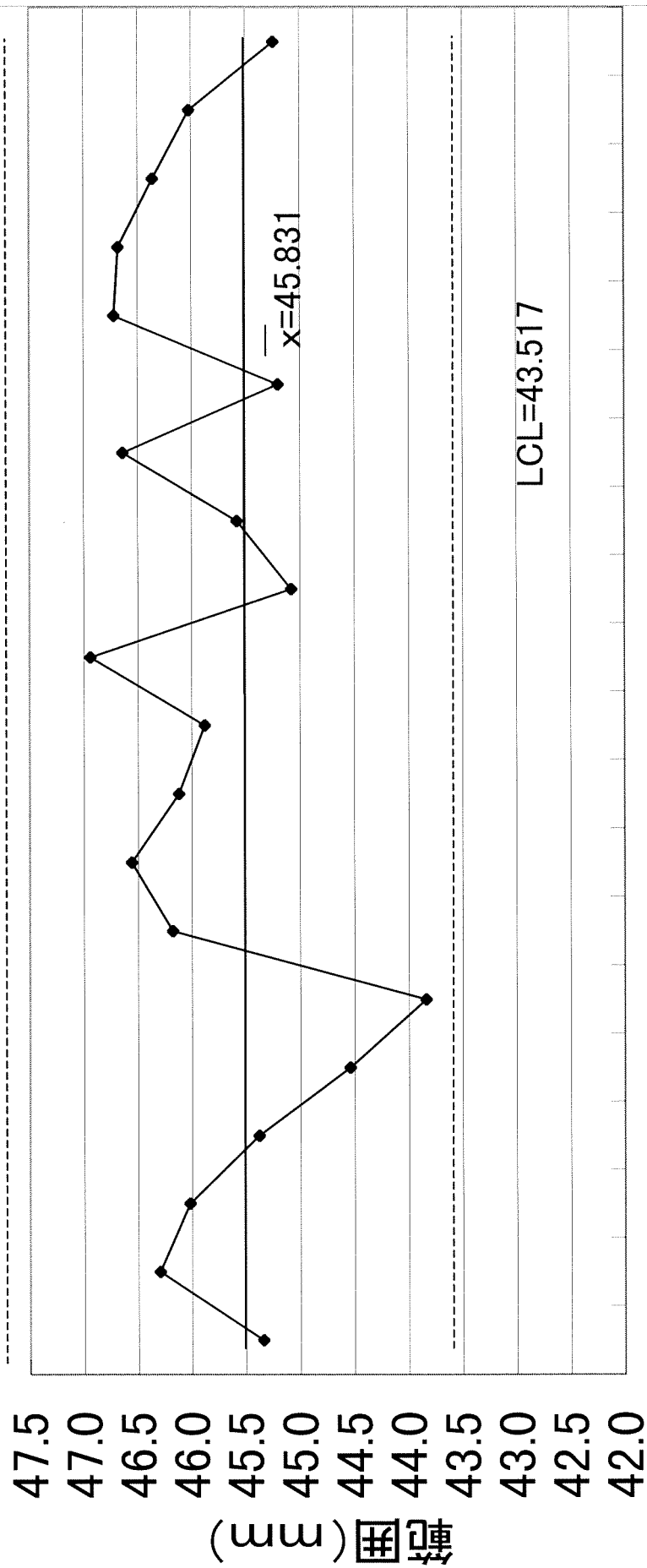


图2-8-8 $\bar{x}$ -R管理图(x管理图)

UCL=48.145

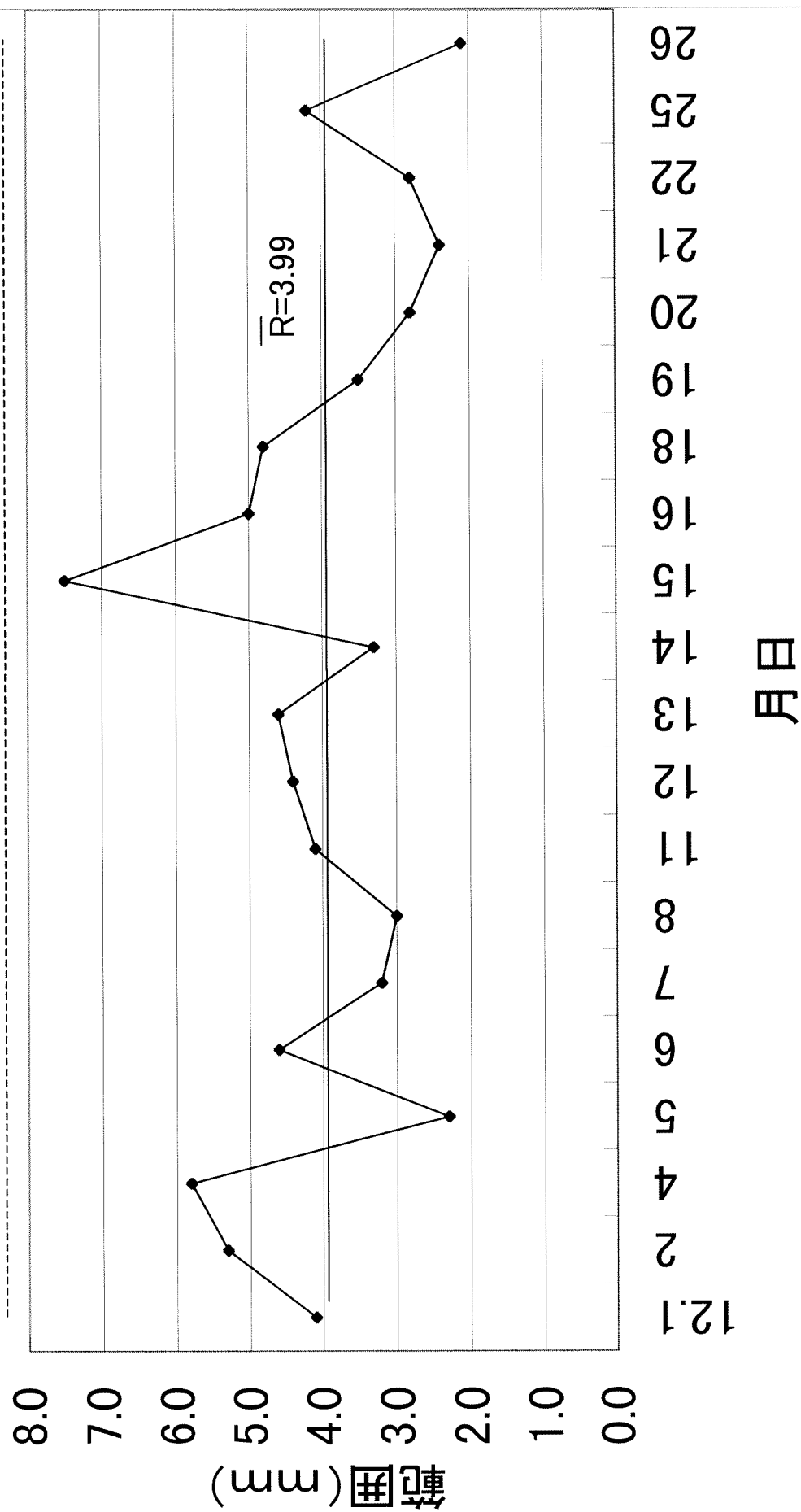


1/21 4 6 8 12 14 16 18 20

月日

图2-8-9 $\bar{x}$ -R管理图(R管理图)

UCL=8.42



(8) 外注品の検査特採規定

軽微な不良に対してその場の場当たりの考えで合格・不合格を判断するのではなく、明確な特採の規定を設けるべきである。例えば「外観のキズ」に対しては、長さ・幅・深さを定めるとか、色調に対しても色の限度見本を作成して、特採の範囲を定めるようにする。また、特採を行った場合には当然のことながら、特採理由を検査台帳に記録しておくことが必要である。

(9) 納入先よりの不良返品率

輸送中のキズ発生防止策についての検討が不十分である。梱包コンテナへの収納方法・トラックへの積載方法などを詳細に分析する必要がある。

(10) Q C サークル

日本においても同じことが言えるが、管理者が強い指導力を発揮して、Q C サークル活動の必要性を従業員に理解させないと、なかなか活動が維持できないものである。Q C サークルを通じて改善していく習慣をつけることが、最も成果が上がりやすいと言われている。当該分公司に定着させるためには、まだ時間がかかるかも知れない。長鈴集团公司全体でQ C サークル活動が行われる必要がありそうである。

(11) ゲート位置

製品の正面にゲートを設けることは通常行わない。成形のしやすさからすれば正面ゲートは楽に違いないが、外観上から避けるべきである。金型メーカーに対する初期打ち合わせにおいて、当然注意をさせる必要がある。

(12) 油汚れ

どこで、どのような原因で発生したのか不明であるが、製品の油汚れは納入先での塗装に重大な欠陥となる。原因を調べて再発防止策を立てる必要がある。

(13) 罰則規定の見直し

製品不良の発生を罰則で対応しているが、この方法では作業員が不良隠しを行ない勝ちになり、いつまでたっても不良品はなくなる。特に射出成形は、金型の影響が大きく、金型の改善無しには良い製品はできない。必ずしも作業員の責任と言えない面もある。不良を出さないようにする作業員の教育を行なうとともに、金型、射出成形機を常に良好な状態に保つ努力が必要である。

2-8-6 安全管理

1) 近代化の骨子と進め方

現在広く唱えられている「安全第一」は、20 世紀の始めにアメリカの US スチールの社長ゲーリーが、自社の災害が多いのに思い余って、生産や品質を犠牲にしてもまず災害を減らす事に努めようと、「安全第一」をモットーとしたのが始まりである。ところが安全第一で生産を行ってみると、生産や品質が落ちるところか、かえってそれらが向上したため、以後多くの工場がこのモットーを採用して生産を行い、今日に至っている。

安全管理の必要性は、事故に伴って企業の被る経済的損失を防止する事にある。企業の被る経済的な損失は、生産停止による損害や被災者の治療・補償ばかりでなく、社会から受ける批判や制裁による間接的なものも含まれる。また企業が優秀な従業員を必要なだけ確保するためには、職場が快適で安全でなければいけない。このように安全管理は、企業が健全な発展を続けていくために必要不可欠であると言える。

当該分公司の無災害時間は 3 年間以上であり、安全に対する従業員の意識は高いと考えられる。しかし安全管理の専任担当者は総合事務室の安保担当員 1 名だけで、安全衛生委員会があるとはいえ、組織的に改善の余地がある。災害が発生していないか

らといって安心しないで、安全管理を充実させ、従業員の安全衛生に貢献していくことが大切である。そのために以下の安全管理に関する方策を実施する。

(1) 安全管理方針

企業にとって「安全は全てに優先する」は基本理念であり、これに基づく安全管理方針を立てる。

(2) 安全管理組織

安全管理は一般的には安全管理者の下に安全担当者をスタッフとして置き、安全委員会を諮問機関として備えて実行される。安全管理組織の見直しを行う。

(3) 安全管理規定

全ての安全管理業務をもれなく実施していくためには、安全管理規定を広い範囲にわたって細かに定めておく必要がある。安全管理規定の中には、安全管理者や監督者がすべきことの他に、労働者側がなすべき事も記載する。現在の安全管理規定の見直しを実施する。

(4) 災害調査

災害調査はその災害原因が何であるかを具体的に追求し、類似の危険性を職場から排除することが目的であり、安全管理者の行うべき重要業務の一つである。類似災害の再発を防止するための災害調査の手法を確立する。

(5) 安全対策

現地調査で指摘した安全対策を実施する。

(6) 安全教育

安全教育の見直しを行う。

(7) 安全点検

現在実施している安全パトロールなどの見直しを行う。

(8) 安全管理効果の評価

安全管理効果の評価方法を確立する。

2) 近代化計画

(1) 安全管理方針

安全管理の第一歩は災害防止の基本的方針を立てる事であって、これは社長（工場長）や最高安全会議などで決定される。この基本方針はポスターなどで広く社内に広告するが、これは永久的なものでなく、災害状況をみながら毎年更新していかなければならない。次にその年の責任分担の範囲が各職場の長に示され、各職場の長はその目標に従ってベストを尽くさねばならない。安全管理を積極的に進めていくためには、安全管理の基本方針の下に工場の年間業務計画を立て、その計画項目に基づいて重点的に活動を行っていく必要がある。

当該分公司では、安全目標の年間スローガン（1999 年は「大きな火災を起こさない。作業員の無災害」）はあるが、どのようにそれを達成するかという年間行動計画がない。例えば月毎の安全行動計画を作成し、実行する必要がある。

図 2－8－10 に安全規則遵守の展開事例を示した。

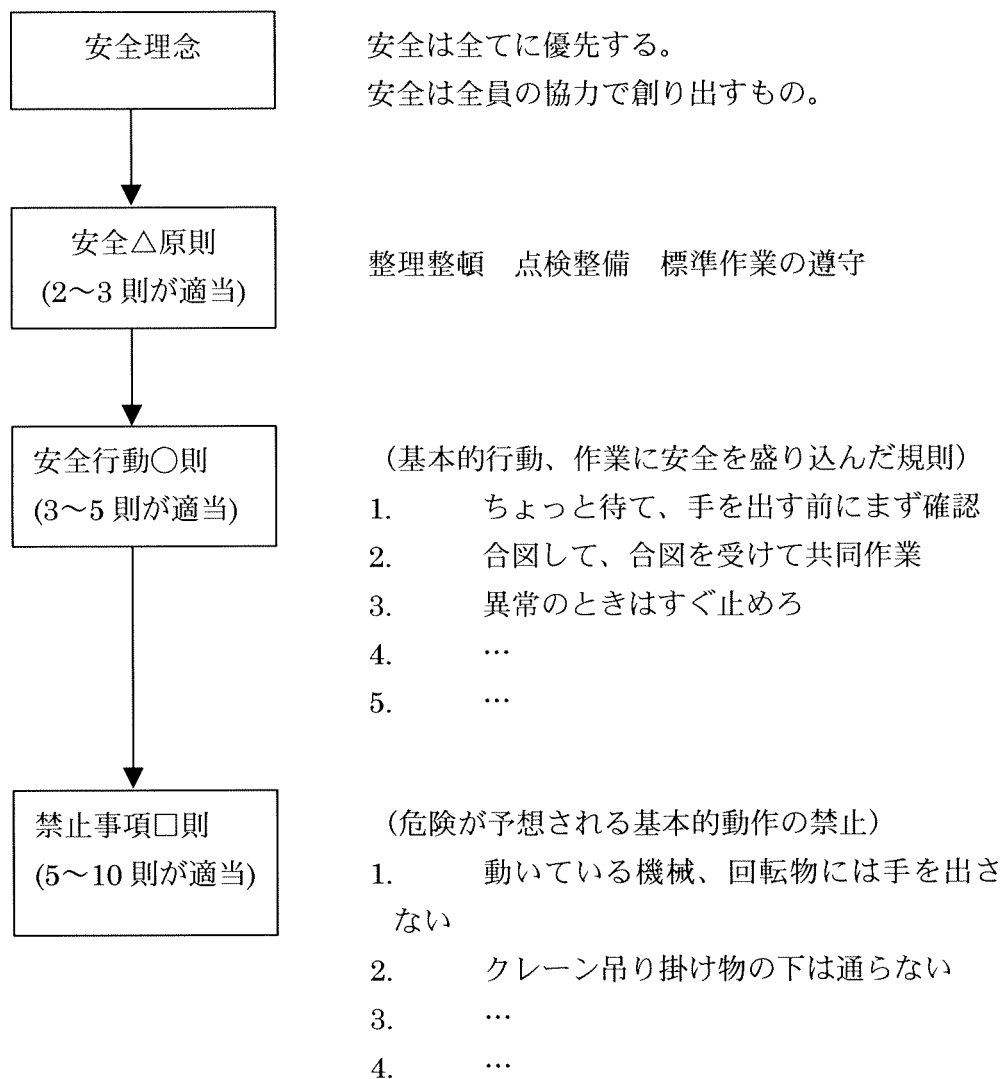


図 2－8－10 安全規則遵守の展開事例

(2) 安全管理組織

a) 安全管理者

安全管理組織の中心は安全管理者であって、その人の適不適や災害防止に対する熱意の有無によって、安全管理の成績が違ってくる。日本では労働者数 300 人以上の事業場ごとに総括安全衛生管理者を選任し（50 人以上の事業場の場合は安全管理者）、その者に安全管理者または衛生管理者を指揮させることが定められている。安全管理者の業務内容は以下を含むものである。

- (a) 建物、設備、作業場所または作業方法に危険がある場合、応急措置または適当な防止措置をとる。
- (b) 異なる部門の作業者間の安全に関する連絡および調整その他の措置をとる。
- (c) 安全装置、保護具、その他危害防止設備の性能の定期的点検および整備を行う。
- (d) 安全作業に関する教育・訓練を行う。
- (e) 発生した災害原因の調査および対策をとる。
- (f) 消防および避難の指揮をとる。
- (g) 危害防止事項を担当している係員および安全業務補助者の監督を行う。
- (h) 安全に関する重要事項の記録およびその保存を行う。

b) 安全担当者

安全担当者は一般安全業務の他に、安全資料の収集と伝達、全社的防止計画の立案、安全情報の伝達などを行い、安全管理の推進を行う。中小規模の企業の場合は兼務となる場合が多いが、職務の分担範囲は明確に定めておく必要がある。当該分公司の場合、環境や公害も一緒に取り扱

うことが望ましい。

c) 安全委員会

安全委員会は月 1 回程度の回数で必要に応じて開催される。安全委員会は安全管理者を委員長として、工場幹部、各職場の代表で構成される。安全委員会の議題は、規定の作成、新採用の機械などの危険防止、年次計画から職場で起きた事故対策まで、その時点で問題になっている事項が選ばれる。

特に細かい専門的な事項について審議が必要な場合には、特別安全委員会が設けられ、そこで問題解決を図る。

d) 職長と安全補助員

生産ラインの安全活動は、職長が中心となって実施する。さらにラインの中に安全補助員を定めることにより、ラインの安全活動が促進される。安全補助員は監督者を助けて、作業者の安全指導や安全相談に当たる。また、危険作業や危険状態を発見し、是正し、あるいは速やかに上司に報告し、対策を求める。

(3) 安全管理規定

安全管理規定は通常以下の項目から構成される。当該分公司の安全管理規定を見直し、必要に応じて改訂する。

- a) 総則（目的、適用範囲と遵守義務など）
- b) 安全管理組織と各責任者の業務
- c) 安全衛生委員会および安全会議
- d) 災害調査
- e) 各種危険設備の安全管理
- f) 保護具など安全用具の使用管理

g) 安全作業基準

h) その他法令実施に関する事項

(4) 災害調査

a) 災害調査の進め方

災害調査は職場の潜在危険をできるだけ把握するのが目的であるので、不休災害などの微少災害も対象にすべきである。災害調査で注意すべきことは、災害の責任は追及しないことである。災害発生の責任問題に触れると、真実を隠すようになり真の災害原因をつかむ事が困難になるからである。

表 2－8－1 2 に労働災害調査報告書の例を示した。

b) 災害調査後の措置

災害調査を終えると、災害調査報告書、物的損害報告書、およびそれらに対する対策を添えて定められた期日内に、直接の監督者を通して管理部門の責任者に提出しなければならない。災害調査報告書を職場別に分けて整理すると、災害の傾向、災害の原因などが分かり、安全計画を立てる上で参考になる。

災害原因が分かったら、その緊急度に従ってしかるべき是正処置を取らなければならない。たとえ是正処置を取ったとしても、それらはその職場の弱点であり、元の状態に戻り勝ちであるので、以後も監督者がよく注意していくことが大切である。

表 2-8-12 労働災害調査報告書（例）

年 月 日

				工場長	部長	課長	係長	班長
負傷者	生年月日 年 月 日生（ 歳）		所属		氏名		性別 男 女	
	傷害部位、傷病名		勤続（入社日） 年 月 日		現職経験年数 年 ヶ月		職名	
	治療する病院名		住所					
災害発生状況	発生日時 年 月 日（ 曜）前・後 時 分頃 日勤・1・2・3直						天候	
	発生場所				発生時の作業			
	事故の種類		共同作業（職、氏名）		現認者（職、氏名）			
	程度 不休・休業 日見込 休業期間・日数		傷害等級 級		原因別分類			
	どうして発生、負傷したか（発生、負傷したときの状況）						略図	
原因となった物、相手の名称		大きさ、重さ、高さ、長さ、能力など						
災 害 要 因								
物的原因	1. 設備の不備・不良 2. 通路、床、足場の整備不良 3. 安全装置の不備・不良 4. 整理整頓の不良 5. 作業用具の不備・不足 6. 作業環境の不備 7. 保護具の不良・不備 8. 安全標識の不備・不適切 9. 服装の不良 10.		人的原因	1. 作業段取の不備・不良 2. 作業の手順が悪かった 3. 位置姿勢が不適切 4. 作業動作が悪かった 5. 作業用具の使用法が不適切 6. 保護具の仕様不適切、不着用 7. 共同作業の方法が悪かった		8. 決められた事を守らなかった 9. 安全知識の不足、訓練不十分 10. 作業指示不十分 11. 気持ちの焦り 12. 勘違い、判断の誤り 13. 身体の不調 14. 他人の過失 15.		
	対策（実施方法・状況を含む）						担当者	

(5) 安全対策

現地調査で指摘した以下の安全対策を実施する。

- a) 射出成形機の開閉扉に「危険・注意」の表示ステッカーを貼る。
- b) 工場内の各作業領域・区画（金型置場、スクラップ置場・破碎場、組立作業場など）を白線で明示し、整理・整頓を促進する。
- c) バリ取り用ナイフで手を切る危険性があるので、十分注意する。バリが少なくなるように金型、機械の整備が必要である。
- d) 原料倉庫入口の床の勾配を少なくして、フォークリフトの出入りを容易にする。

(6) 安全教育

安全の確保には個々の作業者の意識と能力を高める教育が不可欠である。表 2－8－13 に安全教育の一例を示した。

表 2－8－13 安全教育の例

教育項目	対象者	科目	実施責任者
1. 新入社員教育	新入社員全員	安全管理の基礎	安全担当者
		OJT による作業訓練	配属先職長
2. 作業内容変更時の教育	作業に関係する人	・ 作業内容変更の要点 ・ 作業手順書による教育	配属先職長 担当課長
3. 新設備、新プロセス導入時の教育	作業に関係する人	・ 新設備、新プロセスの知識 ・ 作業手順書による教育 ・ 保全の方法 ・ OJT による作業訓練	配属先職長 担当課長
4. 新任職長教育	新たに職長（監督者）になった人	・ 部下に対する安全作業の教え方、監督指示の方法 ・ 安全点検の方法、作業、設備の安全化の方法 ・ 異常を発見したときの措置 ・ 災害発生時の措置、災害調査のやり方 ・ 作業標準の作り方、作業方法の改善のやり方	安全管理者 担当課長
5. 課長教育	現業部門の課長就任者	・ 労働災害と企業責任 ・ 管理者の職務と権限	安全管理者 副工場長

(7) 安全点検

当該分公司では管理職の安全パトロールを行って、安全診断を実施している。

安全パトロールの内容を充実させて、安全管理のレベルアップを図る。

安全パトロールによる安全診断では、通常以下を対象とする。

- a) 5S実施の状況
- b) 作業秩序
- c) 機械の保守状況
- d) 床、階段、はしごの安全
- e) 機械の安全装置
- f) 避難通路の確保
- g) 環境
- h) 保護具の管理
- i) 引火爆発危険物の対策
- j) 作業者の休憩施設

(8) 安全管理効果の評価

- a) 災害率による方法

安全管理の効果は直接的には災害率から推定できる。災害率には以下に示す度数率 F と強度率 S がある。

度数率 (F) = (一定期間内の災害者数) / (同一期間内の延べ労働時間数) × 1,000,000

強度率 (S) = (一定期間内の公傷休業日数) / (同一期間内の延べ労働時間数) × 1,000

これらの災害率の向上度から、以下の式により安全管理効果の評価ができる。

$$\eta = F/F_0, \quad \eta' = S/S_0, \quad \eta'' = FS/F_0 S_0$$

但し F_0 、 S_0 はそれぞれ前年度の度数率、強度率とする。

b) 間接的な評価

安全管理の評価の一つの方法として、特に災害防止に強く影響する項目に焦点を合わせ、それから間接的に効果を判断する方法がある。

- (a) 職場の整理整頓状態
- (b) 機械の防護度
- (c) 保守状況
- (d) 災害防止上必要な用具の整備と使用状況
- (e) 作業員休憩施設などの整備
- (f) 安全教育訓練計画
- (g) 被災者の意見

c) 総合評価

アメリカのディケムパーらは、表 2-8-14 に示すような項目を、「優、良、可、不可」の 4 段階に分けて採点し、総合評価を行っている。

表 2－8－1 4 安全管理の総合評価

分 類	項 目
組織と管理 (100 点)	方針 (20 点)、安全作業基準 (17 点)、適正配置 (12 点)、救急計画 (18 点)、直接管理 (25 点)、工場安全規則 (8 点)
危険の抑制 (100 点)	整理整頓 (10 点)、機械防護 (20 点)、一般防護 (20 点)、ガードや手工具の保守 (20 点)、運搬：人力および機械運搬 (10 点)、保護具 (20 点)
防火と衛生 (100 点)	化学危険物質 (20 点)、引火爆発性物質 (20 点)、換気：ヒューム、煙、粉塵対策 (10 点)、皮膚障害対策 (15 点)、防火 (10 点)、廃棄物対策 (25 点)
安全活動、安全教育 (100 点)	①監督者の安全訓練 (25 点)、新入者の教育 (10 点)、安全作業分析 (10 点)、特別技能者訓練 (10 点)、自主点検 (15 点)、安全宣伝 (5 点)、労働者と監督者のコミュニケーション (25 点)
災害調査、統計 (100 点)	監督者による災害調査 (40 点)、災害原因の分析と統計 (10 点)、施設や材料の調査 (40 点)、災害報告 (10 点)

当該分公司でも、安全パトロールなどの結果の評価方法にこれらの方法を応用して、安全管理の向上に役立てていくことが期待される。

2－8－7 設備管理

1) 近代化の骨子と進め方

(1) 設備管理の意義

生産を行う場合、その中心要素は作業者、材料、機械設備である。そこで機械の調子の良し悪しが生産の効果を大きく左右するのである。

工場で働く作業者がどんなに優れていても、生産活動の中心となっている機械設備の精度が悪く、良好な状態に維持されず故障が生じ易いならば、よい製品を経済的に作ることはできない。

以上のように、工場の機械設備に対しては、選択・購入・保全・更新について、常に考えて適切な処置をとる必要がある。

なお、射出成形機の管理については、第二次現地調査の技術セミナーで、「射出成形機工場の保守管理」をテーマとして、テキストを使って周辺機器を含む射出成形機の保守管理に関する以下の講義を行った。これを参考にして欲しい。

- a) 射出成形機の全般的保守管理における注意事項
- b) 型締装置の保守
- c) 射出装置の保守
- d) 油圧・電気回路の保守
- e) 射出成形機の保守点検項目と安全点検
- f) 射出成形機のチェックシート

(2) 近代化の骨子

- a) 予防保全の導入
- b) 定期修理の充実

- c) 射出成形機のオーバーホール
- d) スクリューとシリンダーの清掃
- e) オイル洩れの補修
- f) 組織の見直し

2) 近代化計画

(1) 設備保全の方式

設備保全の方式には、生産保全、予防保全、事後保全、改良保全などの方法がある。

これは近代的設備管理の手法で、生産工場で良いものを安く作る意味で最も経済的な設備の保全を行い、生産停止時間の減少、保全費の減少、予備在庫量の減少、製造原価の低減、安全作業などの効果から生産性の向上を期待するものである。

ここで注意しなければならないことは、生産保全（PM = Production Maintenance）は予防保全（PM = Preventive Maintenance）も包含するもので、「生産の経済性を高めるための保全」の総称なのである。この 2 つの意味を明確にし、使い分ける必要がある。特にどちらも PM と呼ぶからである。

当該工場は事後保全を実施していると考えられる。現在の射出成形機の稼働率が 30% 前後と低いので、機械の故障のため生産が停止しても大きな問題が発生しないが、将来増産が進み機械がフル稼働するようになると、故障による生産停止は納期後れにつながる。保全体制を整備して予防保全を目指すべきと考える。

a) 生産保全（PM）

直接的な生産性向上と設備管理のコスト節減との兼ね合いを考慮して、設

備の修理・改造や廃却・更新を計画的に実践する。つまり、総合的な生産性向上を図るものである。

b) 予防保全 (PM)

定期的な点検と修理を行い、部品や工具は計画的に交換すると共に、修理部品は常備体制をとる。したがって、予防保全はいわば、設備の予防医学であると言える。

c) 事後保全 (BM = Breakdown Maintenance)

保全業務のうち設備が故障してから行う保全で、一刻も早く生産に復帰させ、また二度と同じ故障が起これないようにすることがネライとなる。

d) 改良保全 (CM = Corrective Maintenance)

主として保全面に重点を置いた設備自体の体質改善で、保全手数のかからないように、すなわち機械設備の寿命が長く、かつ補修期間が短くてすむように、材料や部品を研究選択して安全を図るための改善方式を言う。

e) 保全予防 (MP = Maintenance Prevention)

現有設備に対する PM、CM といった活動も必要であるが、基本的には設備の設計、製作段階で保全活動の不要なあるいは、少なくともすむ設備を作ることが望ましいという考え方から、抜本的に新しい設備のときから故障の起きない、かつ保全費のかからない設備にしておくことである。これがいわゆる保全予防である。

(2) 設備管理の保全方法

機械設備の保全管理は、丁度人間の健康管理と同じで、性能の劣化、故障の発生を起こさないように事前に、点検、整備を計画的に行うことである。

一度機械が故障すれば、その修理費も増大するが、生産工程の混乱、調整に

関して発生するロスが非常に大きい。また、これによる製品の納期遅延は、顧客の信用低下を招く。したがって、計画的に保全を行うのには次の点に留意しなければならない。

a) 修理部品の計画手配

機械が故障してから材料や部品を手配していたのでは、緊急時には間に合わないのは当然である。一般市場で簡単に入手できる部品を整備保管しておくことが肝要である。

したがって、どんな機械でも損耗箇所や故障を起こし易い所はある程度わかっている場合が多いので、多少在庫費用の負担があっても在庫する必要がある。

b) 設備要員と作業者の教育

最近開発されている機械は、自動化、省力化されて高級で複雑化している。このため、電気制御、空圧、油圧などの機構が使われているので、整備にあたる技術者はもちろんのこと、担当作業者にも整備技術の研修を積み重ねなければならない。

機械が不具合になってから、あわててメーカーに連絡しても、応急整備に間に合わない。したがって、取扱説明書を十分に理解し、操作上の重点事項はメーカーから指導を受けると同時に、簡単な点検整備は社内で迅速に処置できる体制を作っておくことである。

またこのような教育をすることによって、設備の改良、専用機的设计、製作のアイデアが生まれてくるものである。

c) 定期点検と巡回点検

設備の現状把握が的確に行われ、かつ重点保全設備の決定を行わなければならない。日常点検はもちろん、定期点検、巡回点検による検査制度によ

って点検を進めていく必要がある。

そして、その結果を記録し、統計をとり、これにより検査の重点設備、箇所などを選出して合理的点検を行うように努める。また、各設備の修理限界の設定を行い、その取替時期を事前に計画しておき、各個取替、一斉取替、個別事前取替などを円滑に行うべきである。

d) 代替機の対策

機械修理中の期間中は生産ストップとなるため、代替機の対策を事前に考えておかなければならない。それには、社外設備の利用、代替機の準備などの対策があげられる。

e) 設備管理資料の整備

機械設備は企業の固定資産の中でも、大きな割合を占めているものであるから、保全を効率的に行うことは非常に重要なことになる。それには、設備保全状況を記録として残し、必要に応じて関係部門で活用できるようにしておくことである。当該分公司では、規定類は整備されているが、機械毎に点検・修理記録の整理を行い、各機械の履歴が分かるようになっていない。機械毎の設備保全台帳の整備が必要である。

特に重要な資料としては、以下がある。

- (a) 設備管理規定
- (b) 設備台帳
- (c) 精度管理基準
- (d) 精度点検票
- (e) 機械修理表

(3) 改善点

a) 定期修理の充実

定期修理では、修理を行う事によりその機械を元の性能に近い状態に戻す事が目的である。したがって重要な箇所の検査を行い、不具合のある箇所は修理・部品交換などを行わなければならない。

b) 射出成形機のオーバーホール

メーカーに依頼して射出成形機のオーバーホールを徹底的に行う。特にトグルのメタル軸受が摩耗して型締めが偏芯していると考えられ、寸法検査を行って摩耗したメタルは交換する。

c) スクリューとシリンダーの清掃

年 1 回はスクリューを引き抜いて、スクリューおよびシリンダー内部の清掃を行う。

d) オイル洩れの補修

射出成形機のオイル洩れ箇所を早急に修理する。

e) 組織の見直し

現在物質管理課は、在庫管理と設備管理の異なる職能を担当しており、組織的に見て不合理である。組織の専門化の原則に従って、設備管理担当部署は独立させる必要がある。

2－8－8 教育・訓練

1) 近代化の骨子と進め方

「企業は人なり」といわれるように、人材の育成・開発が実現されてこそ、はじめて企業の発展があるといえる。したがって教育・訓練の目的は、企業の経営目的を達成するために、従業員の真の能力開発を行う事である。体系的かつ計画的な教育・訓練を行う事により、従業員は業務を正しく遂行し、改善、研究を促進する能力を身につける事ができる。

日本の中小企業を対象としたアンケート調査によると、教育・訓練に積極的に取り組んでいる企業の約 60%は業績が伸びている一方で、教育・訓練に積極的でない企業では、業績が伸びている企業がわずか 20%台という結果が出ており、両者の差が明白に表れている。このように従業員の教育・訓練に対する企業の姿勢が、業績にも影響している事がわかる。

企業が教育・訓練を実施するのは、以下の 3 つの理由からである。

(1) 企業側からの必要性

企業が経営目的を達成するうえで必要とされる能力を有する人材の育成を行うために、教育・訓練を実施する。

(2) 従業員側からの必要性

従業員が将来、より有利なキャリア形成を行うために、また担当職務の質的向上・充実を図るために、あるいは仕事上において働きがいや生きがいの発見と実現を行うために、教育・訓練を実施する。

(3) 社会側からの必要性

従業員に対し、社会人としての道徳やマナーといった人格の形成を行うために、教育・訓練を実施する。

このように教育・訓練による人材開発は企業の発展のために重要なものであるが、現実には体系的な教育を行っていない企業が多い。

図2-8-11に能力開発の基本手段を示した。当該分公司で実施されているのは、II.の OFF・JT が中心で、従業員に対する OFF・JT は整備されている。今後ともこの教育・訓練システムの維持を図り、従業員教育を充実させていく事が大切である。



出所：平野裕之、「工場を合理化する事典」、日刊工業新聞社

図2-8-11 能力開発の基本手段

一方、I.の職場異動・職務拡大、II.の OJT（系統だった OJT）および III.の自己啓発・相互啓発はあまり行われていない。一般的に中国国有工場では、積極的に職場異動・職務拡大を実施している工場は少ないようである。したがって、自分に与えられた職務は忠実に実行するが、その他の業務については、例え関連が深くても、自分の職務範囲外であれば興味を示さないのが実情である。

一例をあげると、当該分公司では、品質管理は検査課の仕事であり、生産課は関係がないという態度を取っている。品質管理を実施するには、検査課と生産課が協力して対処していかなければならない。日本では「品質は工程で作り込む」という言葉があるように、生産現場での品質管理の意識は高い。このように二つの課が協力しながら、品質管理を実施していく事が大切である。

現在、情報化に対するスピードは想像以上に速い。工場の生産・運営においても例外ではない。中国においてもかなりの工場がコンピュータ化に取り組んでおり、当該分公司でも積極的に取り組むべき課題と考えられる。長鈴グループ内のオンライン化も進行中であり、それに対処するためにもコンピュータ対策は重要である。

語学に対する教育も重要である。最新の技術情報は英語、または日本語で書かれている。また外国人とのコミュニケーションも英語が便利である（専門的な分野では、日本人も英語で意思疎通ができる）。語学教育は自己啓発によるところが多いので、工場として補助制度を作る事も必要である。

近年日本では、長期的な観点から、従業員の配置・異動・教育訓練を計画的に実施し、人材育成を図ろうとする CDP（経歴開発制度、Career Development Program）が取り入れられている。当該分公司で今すぐに CDP を取上げるのは無理と思われるが、この考え方を研究し、長期的な課題として CDP に取り組むべきと考える。

以上より、当該分公司で必要と思われる以下の項目に関して、近代化計画を作成する。

- (1) 教育訓練体系の確立
- (2) 体系的な OJT と TWI (Training Within Industry)
- (3) 自己啓発・相互啓発 (語学教育を含む)
- (4) パソコン教育
- (5) CDP

2) 近代化計画

工場近代化計画に当たっては、全従業員の質的向上と意識高揚が不可欠であり、そのためには、トップの教育に対する意識改革が必要である。教育・訓練は企業において、人材開発あるいは能力開発の一環として捉えられている。企業のトップが常に経営計画の重要課題として教育・訓練に関与し、主導的役割を果たさなければならない。

(1) 教育訓練体系の確立

教育・訓練の推進には、工場の訓練体系を整理・整頓する必要がある。当該分公司の教育・訓練は、総合事務室の労資員 1 名が担当している。この担当者は給料と工数の算定も行っており、工場全体の教育・訓練業務は付随的な業務になっていると考えられる。その理由の一つとして、年間の教育方針、教育プログラム、教育内容などは親会社から指示され、分公司の教育に対する主体性に乏しい。全般的な教育は親会社に任せるとして、工場独自の教育は、当該分公司で管理していくべきと考える。

図2－8－12に日本のある企業でTQC活動を定着させた会社の教育訓練体系の一例を示す。この体系の骨子は下記に示す4項目である。

- 人間関係：良い職場作り
- 管理技術：管理の基本、品質保証、原価管理
- 固有技術：営業、一般事務、技術
- 自己啓発・相互啓発：社内研修、社外研修、語学専修、QCサークル

当該分公司では、人間関係の中のリーダー養成教育、固有技術の中の営業教育、管理技術の中の原価管理（生産課を含む）、および方針管理に関する教育、自己啓発・相互啓発に関する指導があまり行われていない。教育・訓練計画にこれらを盛り込む必要がある。

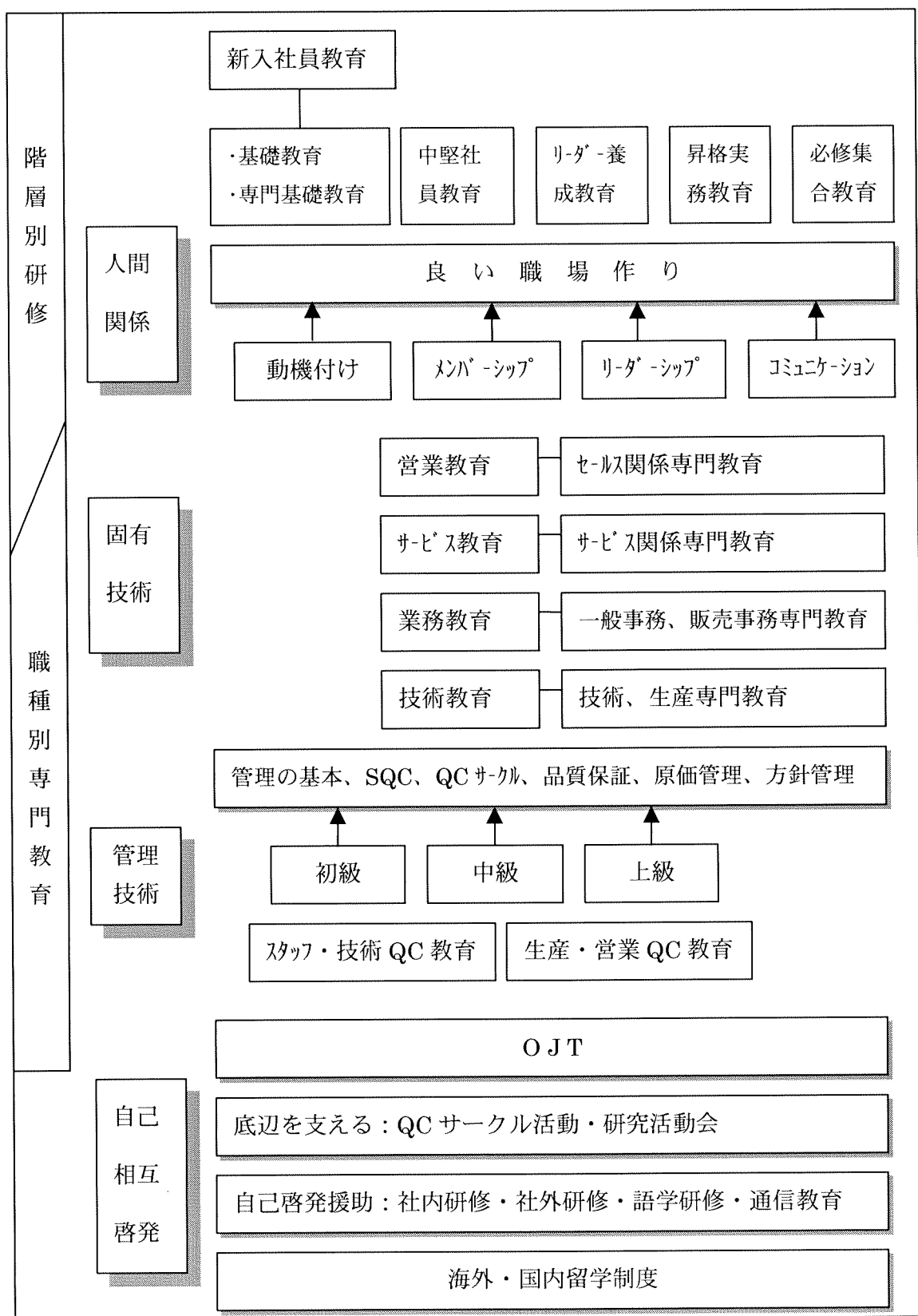


図 2 - 8 - 1 2 教育訓練体系の一例

(2) OJT と TWI (Training Within Industry)

OJT は職場で随時必要に応じて指導・教育が実施されるから、実務的な学習が可能であり、長期間継続的に、また反復して実施する事ができるために、現場の作業員などの教育・訓練に効果的であることは、多くの企業に認識されている。当該分公司でも OJT は実施されているが、体系化されていない。OJT には、管理監督者が主体的に職務を通じて部下の指導・育成を図っていく、という大きな意義と目的があり、計画性がある、体系化されていない、という大きな欠点がある。

OJT は現場の従業員に対する訓練として有効であるが、OJT にも色々な問題点や欠点が含まれているため、これらを認識して効果のある OJT を進めていかなければならない。OJT には以下の長所と短所がある。

a) OJT の長所

- 継続的に反復して実施できる。
- 経費が余りかからない。
- 具体的、実際的に訓練を進められる。
- 被教育者を直接満足させられる。
- 結果の評価が容易である。
- 上司が指導をするのに最適である。
- 指導教育のために職務の遂行が中断されない。

b) OJT の短所

- 思い付きで訓練に手を付けがちで、計画性に乏しく、この場合は効果が上がりにくい。
- 業務が多忙になると、OJT に集中できなくなり、放置されがちになる。

OJT を体系的に行うには、OJT 計画書を個人別に作成する。OJT 計画書では、個人の目標を設定し、上司と部下の個別面接により OJT 項目を決め、OJT 計画書を作成する。この計画書は OJT 実施結果の評価にも使われる。OJT 計画書のフォームは通常 OJT 項目および課題、指導内容・指導方法、タイムスケジュール、評価点、上司のコメント、本人の評価コメント、総合所見などの項目で構成される。OJT 計画書のフォーム例を表 8-2-15 に示した。

表 2-8-15 OJT 計画書のフォーム例

OJT 計画書

所属部門			指導者氏名				期間		年 月 ~ 年 月	
------	--	--	-------	--	--	--	----	--	-----------	--

OJT 項目	重要度	指導内容・指導方法	対象者	タイムスケジュール						評価点	評価コメント
				月	月	月	月	月	月		
担当させる業務・課題											

出所：池川 勝、「トータル人事システム設計・導入マニュアル」、日本コンサルタントグループ

OJT を効果的に実施するには、OJT を実施する管理監督者の教育も重要であり、その一つの教育方法として TWI がある。

生産現場に働く第一線監督者に適用される方式として、TWI (Training Within Industry) がある。この訓練方式はアメリカで開発され、監督者の短期養成に効果がある。TWI 方式では、現場監督者は以下の各項目の知識・技能を持っていなければいけないとしている。

- (a) 仕事の知識 (knowledge of the work)
- (b) 責任の知識 (knowledge of responsibilities)
- (c) 指導の技能 (skill in instructing)
- (d) 方法改善の技能 (skill in improving method)
- (e) 統率の技能 (skill in leading)

この内、(a) 仕事の知識、(b) 責任の知識は、それぞれ各業種または職種によって異なり、それぞれの職場で教育されるべき問題である。(c) 指導の技能、(d) 方法改善の技能、および(e) 統率の技能、については、現場監督者の資格要件として、どの業種にいてもまったく同じ程度の技能要求度があるわけであり、TWI 方式では、この3つの技能の修得を中心に標準化された訓練方式を開発したのである。

この3つの技能講習時間はそれぞれ10時間であり、その内容を表2-8-16に示す。

なお、中間管理者層の教育・訓練には、例えばアメリカで開発された MTP (Management Training Program) がある。

表 2－8－1 6 TWI 方式の教育内容

教育項目	教育内容
1. 仕事の教え方 (JI : Job Instruction)	1)教える標準
	2)教え方の 4 段階
2. 改善の仕方 (JM : Job Method)	1)作業の分解
	2)細目別に自問する
	3)新方法に展開する
	4)新方法を実施する
3. 人の扱い方 (JR : Job Relation)	1)監督者は部下を通じて成果を上げる
	2)人との関係をよくする基本心得
	3)部下は個人として扱う
	4)職場の問題の定義
	5)職場の問題の起こり方
	6)職場の問題の扱い方
	7)部下への言い方と気持ちのつかみ方
	8)変更の及ぼす影響
	9)監督者と部下以外の者との関係

(3) 自己啓発・相互啓発

a) 工場内勉強会

工程管理、品質管理、原価管理などスタッフが共通に知識として持っておくべき管理に関して、工場内で勉強会を行う。一つの方法として、輪読がある。輪読は一つの参考書を参加者全員で読み、参加者のうちの一人が講師となり講義を行うものである。講師は毎回変るので、参加者全員の参加意識が高まる。講義資料は参考書に基づくが、分かり易い資料を講師が工夫をして作ると、講師のレベルアップだけでなく、参加者が

競争意識を出して次回に自分が講師になるときは、さらに良い資料を作ろうとして全員のレベルアップに役立つ。また講義の後に質疑応答があるので、講義の内容を工場の実務に応用する議論に発展し、単なる知識の吸収だけに終わらない利点がある。

b) 語学教育

語学に興味のある従業員を調査し、計画的に語学教育を行う。方法としては、工場に講師を招き定期的に（週 2 回程度）教育を行う、または工場が費用を負担して、外部の会話学校に通わせるなどが考えられる。海外の情報をインターネットで検索するには英語が必要であり、工場内に何人かは、英語によるコミュニケーションができる人間が必要である。

c) QC サークル

当該分公司では、QC サークルは実施されていない。QC サークルは相互啓発を行うのに良い方法であるので、採用する事が望まれる。QC サークルについては、本件調査の各種セミナーで度々取上げられているので、ここでは省略した。

d) 資料室・図書室の充実

調査団が工場側に提供した資料のうち、重要なものは翻訳をして関係者に配布すると共に、資料室・図書室に保管する。また、図書室・資料室に技術、工場管理の関係資料を集めて、誰でも閲覧できるシステム作りを行う。

(4) パソコン教育

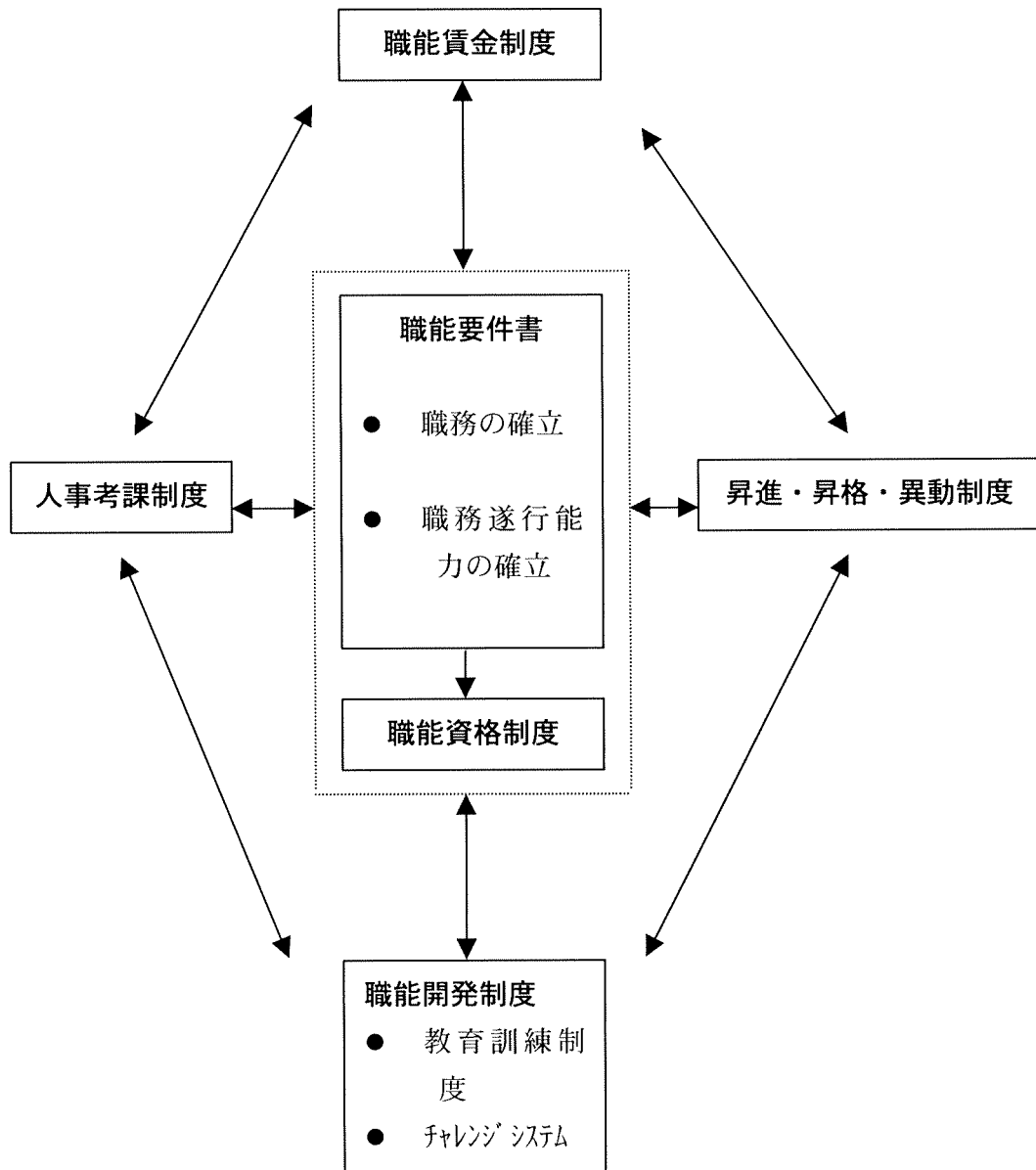
パソコン教育では社内に講師を招くか、社外のパソコン教室に社員を派遣するかして、パソコン操作およびパソコンによる情報処理の基礎を習得する。課内で 2~3 人がパソコンを扱えるようになると、彼等が講師となってパソコ

ンの取扱いを教えれば、パソコンの輪がどんどん広がり、全員がパソコンを扱えるようになる。初歩的には以下の内容の教育を行う。

- パソコンシステムのハードの構成
- キーボード操作
- OS（Windows など）
- 基本的なソフト（ワープロソフト、表計算ソフトなど）
- イン트라ネット、LAN、WAN（広域ネットワーク、遠隔地の LAN 間を電話線や、専用回線で結んだネットワーク）
- インターネット

(5) CDP（経歴開発制度）

日本では長期的、体系的な人事育成計画の一つの制度として CDP（Carrier Development Plan、経歴開発制度または経歴管理制度）が重視されている。従業員の計画的な異動（ジョブローテーション）を軸にして経歴を管理し、過去の職場での経験や、各種の研修を通じて従業員の職能を高め、企業にとって必要な人材を育成し開発していく。それと共に、従業員が自己の人生計画の目標とコースを経営活動の中に結実させる事によって、モラルを高め、人材の活用を図ろうとする計画である。CDP を実施するには、配置転換、昇進・昇格のルールを定め、教育訓練制度、職能資格制度、人事考課制度などを組み合わせたトータル人事管理制度（図 2－8－1 3 参照）を確立しておかなければならない。



出所：池川 勝、「トータル人事システム設計・導入マニュアル」、日本コンサルタントグループ

図 2 - 8 - 1 3 トータル人事管理システムの体系

2－8－9 環境対策

1) 近代化の骨子と進め方

中国においても他の工業国と同様に、産業から排出される環境汚染物質の増加は、深刻な問題となっている。しかし、当該分公司においては、汚染物質を大量に出す設備はない。

大気関係では、2 基の石炭焚き温水ボイラーが間欠運転を行っている。温水ボイラーであるので石炭の使用量は少なく、また東北地方の石炭は硫黄分が少ないので、大気汚染を引き起こしていない。しかし、どの程度の二酸化硫黄が生成しているか、石炭消費量から推定することは必要であろう（現在はボイラー運転と石炭消費の関係がわかっていない）。

水質に関しては、工場の床のオイルが排水溝に洩れる程度であり、問題は発生していない。これに関しても量的に押さえておく必要がある。

2) 近代化計画

二酸化硫黄の排出量とオイル量の推定を行い、環境に与える影響がほとんど無いことを確認する。

2－9 原価管理の近代化

2－9－1 近代化計画の概要

企業は、永遠の継続と着実な発展による適正な利益確保が最大の目標であり、それにより顧客に・従業員に・地域社会に・株主に貢献する公器と言える。

工場近代化計画推進のために、以下の項目に関し取り組む。

1) 財務管理の近代化

- (1) 受注拡大策の展開
- (2) 予算比較管理の導入
- (3) 資金管理意識の導入

2) 原価管理の近代化

- (1) 原価計算手法の改善
- (2) 経営指標分析による管理レベル向上
- (3) 総合合理化展開による原価低減
- (4) 中期企業計画策定

これにより市場競争力の強化を図り、企業の継続・発展と、分工場体質から独立企業体質に脱皮する必要がある。

2－9－2 財務管理の近代化

1) 受注拡大策の展開

- (1) 当該分公司の企業体質の大きな問題は、売上高の比率が親会社 100%であることであり、親会社からの受注変動額が即分公司の生産高に影響する状況であることである。

近い将来、親会社以外の顧客からの受注を狙い行動開始する必要があると言え

る。目標としては親会社からの受注比率を 70%程度に設定し、他社からの受注促進活動を推進されたい。

この展開は、長鈴集団に対する今回の診断にて理解が示された事項でもある。

(2) 企業体質の大きな問題のもう一つは、総資産回転率（表 2－9－1 参照）である。

表 2－9－1 当該分公司総資産回転率推移

年	当該分公司総資産回転率推移	参考指標*
1997 年	0.86 回	
1998 年	0.48 回	
1999 年	0.41 回	1.21 回

* 参考指標・・・日本 輸送機械器具加工組立製造業 87 社・1992 年平均実績値
(経営分析・中央経済社)

参考指標との比較すると、総資産回転率は日本同種企業平均の 1/3 の数値であり、非常に低いレベルと言える。原因は計画売上高に対する実績売上高の減少と、その結果の過剰設備投資によるものである。

対策としては、売上高を現状の 2～3 倍にする必要がある。

2000 年予算は対前年比+43%と大幅増の計画がされているが、親会社の在庫状況、現生産調整の状況などから見て厳しい状況と言える。まずこの見通しの確認と、親会社より提示された中期計画および他社受注計画を加味し、自社売上中期計画を編成し、その達成に集中する必要がある。

(参考) 付表 2 に中期企業計画・試算を作成したので、これを参考として検討を進める。

(3) 販売部門の売値の現状維持・拡販が大きなポイントとなる。一方、設備能力・手持ち負荷量を加味しての新規受注拡大時には、限界利益率計算による弾力的

価格設定の手法を習得し、それによる物量確保策も必要である（財務課より限界利益率・損益分岐点の提示可）。

2) 予決算比較管理の導入

(1) 予算編成

現在作成されている予算の内容は、編成構成・損益詳細・売上生産別・製品別・月別・など詳細に編成され、そのレベルが高く評価できると言える。

ただし近代化促進のため、さらに下記の内容を取り込むことを提案する。

a) 総合合理化の詳細目標値

(a) 製品の売値変動（顧客折衝の目標・歯止枠）

(b) 原材料・外注加工費のコストダウン目標

(c) 人員合理化目標

(d) 諸経費別コストダウン目標

b) 各予算項目の責任分担の明確化と予算上の明記

c) 関係職制全員による予算編成

d) 予算編成は前年 10 月末までに作成。2 ヶ月間の推進準備期間をとる。

(2) 予決算管理

予算編成は目標設定値と実績値との対比を行い、問題点の抽出と、その是正のための対策をとる事にある。当該分公司の管理は、前年実績との比較が主体となつている。これも手法としては正しいが、前向きに管理する場合、目標値の織り込まれた当年予算との比較がさらに良い。

予決算比較する項目を以下に示す。

a) 損益計算表

b) 製品売上原価

c) 総合合理化計画全項目

3) 資金管理意識の導入

銀行借入は無く、運転資金・不足資金はすべて親会社より融資されており、通常の資金繰りの処理は必要としないが、一般企業の条件、独立企業体質確立のための条件として、以下を推進する必要がある。

- 親会社からの投入資金の金利負担を仮定・計算して利益計画を作成
- 流動資産管理（主に、売掛債権・棚卸資産）
- 流動負債管理（主に、買掛金）
- 固定資産投資管理

(1) 親会社からの投入資金の金利と損益関連試算

親会社からの投入資金の金利と損益関連試算を表 2－9－2 に示した。

表 2－9－2 親会社からの投入資金の金利と損益関連試算

（単位：1000 円）

項目	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
投入資金残	28,690	45,170	51,660	(51,660)
金利(年=6%)	1,721	2,710	3,100	(3,100)
税引前損益	4,532	1,312	1,543	1,640
金利負担後損益試算	2,811	－898	－1,557	－1,460

1998・1999 年実績及び 2000 年予算は金利負担した場合、損益は損失となる。

これを認識し加味して今後の企業計画をする必要がある。

(2) 流動資産管理

表 2 - 9 - 3 に流動資産管理を示した。

表 2 - 9 - 3 流動資産管理

(単位：1000 元)

	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
売上高(月平均)	2,689	2,152	2,061	2,943
売掛債権	7,546	8,282	7,862	(7,862)
対売上月数	2.8	3.9	3.8	2.7
棚卸資産	4,882	2,342	2,993	(2,993)
対売上月数	1.8	1.1	1.5	1.0

目標値・・・売掛債権は対売上月数＝3ヶ月以内

棚卸資産は対売上月数＝1ヶ月以内

上記のように 2000 年の売掛債権・棚卸資産を 1999 年末のレベルにキープすれば目標値となる。これを基準に今後の近代化計画を推進するよう検討する。

(2) 流動負債管理

表 2 - 9 - 4 に流動負債管理を示した。

表 2 - 9 - 4 流動負債管理

(単位：1000 元)

項目	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
材料・加工費(月平均)	1,371	1,120	1,007	1,377
買掛金	7,469	6,623	6,547	(5,547)
対材料・加工費月数	5.5	5.9	6.5	4.8

目標値・・・材料・加工費(月間使用量)の4ヶ月以内

三角債に左右されるが、コストダウン交渉の関連もあり目標値レベルに抑える

必要あり。1999 年実績は非常に多い絶対額をこのレベルに抑え、管理する必要がある。

(4) 固定資産投資管理

過剰設備と言える現状においては、当面大口投資は考えられないと言えるが、将来の計画の場合は前記の総資産回転率＝1 を基準値として検討する必要がある。

2－9－3 原価管理の近代化

1) 原価計算手法の改善

(1) 予算管理

2000 年度予算を見ると、全製品別の予算編成内容となっており、その構成は誠に適切で編成レベルは高いと言える。ただし、内容については掘り下げ不十分と言える。表 2－9－5 に代表機種の予算編成状況を示した。

表 2 - 9 - 5 代表機種 of 予算編成状況

代表機種：A・ペタル、B・台座シート

項目	単位原価 (元)		総原価 (万元)	
	A	B	A	B
数量 (千台)	-	-	113 千台	101.7 千台
売値(含稅)	22.35	57.30	-	-
売値(不含稅)	* 19.10	48.97	216	498
稅	0.19	0.49	2	5
工数(H)	0.21H	0.27H	23,730H	27,459H
直接材料	5.54	37.57	64	382
人件費	4.67	6.00	53	61
燃料動力費	0.60	0.86	14	8
製造費用	4.94	6.99	47	71
不良費	0.26	0.39	3	4
型費	0	0.39	0	4
直接原価計	16.01	52.20	181	529
粗利	-	-	33	-36
粗利率 (%)	-	-	15%	- 7%
管理・財務費用	-	-	23	53
営業利益	0.87	-8.75	10	-89
営業利益(%)	4.55%	-17.87%		

a) 問題点と改善点

(a) 売値ダウン対策

表 2 - 9 - 6 に 1999 年と 2000 年の売値の比較を示した。

表 2 - 9 - 6 1999 年と 2000 年の売値の比較

	1999 年 (実績)	2000 年 (予算)	差額	減少率 (%)
A 製品	19.32	19.10	- 0.22	- 1.14
B 製品	49.57	48.97	- 0.60	- 1.21

予算編成上売値ダウン判断の根拠を明記し、関係者に知らせ、対応すべき合理化推進に結びつける。

(b) 不採算機種対策

主要製品 5 機種の損益率を見ると(表 2 - 4 - 1 2 参照)、±40%のバラツキがあり、問題大である。その背景での売値ダウン調整、不採算機種のコストダウン対策を関係者間で調整し、その推進が必要である。

(2) 原価計算・・・製品別直接原価計算

a) 費用配賦計算手法

人件費・製造費用・燃料の費用分配率が全社共通である。これは製品別損益管理上適切でない。当該分公司の場合、製造工場を 5 区分に分け、その工場別に上記範囲の発生費用を把握し、この範囲で分配率を計算し製品別に配賦する。

b) 原価計算表様式

現様式では専門家以外解読困難と言える。また実績原価を計算したまでの状況を財務諸表作成用資料となっている。

関係部門全体に全分公司グロスの原価状況を認識させ、問題点の対策を打つための資料として、以下を用意する。

- ・ 売値との比較・・・顧客別・製品別トータル損益の認識・分析・問題・対策
- ・ 予算との比較・・・目標原価・損益の認識・分析・問題・対策

c) 主要製品単位原価表様式

製品別原価管理の具体的問題把握・対策展開は単位原価による分析がよい。現様式もわかり良く、これを関連部門で活用されれば有効である。ただし、下記事項につき追加する必要がある。

- ・ 予算値の記載と予決算比較、差の分析による問題・対策展開
- ・ 売値との比較、差の分析による問題・対策展開

- ・当原価表 1 枚で関係者が討議できる内容を網羅する

添付（参考）付表 1 に主要製品単位原価分析表を参考として作成したの
でこれをたたき台に検討する。

2) 経営指標分析による管理レベル向上

すでに一部予算編成時に使用されているが、経営指標による管理は、今後の市場競争
激化の背景から、有効活用して経営管理のレベルアップを図ることが必要である。

同業他社との実績平均との比較もあるが、最も良いのは当該分公司の指標を時系列
的に見ての検討である。

表 2－9－7 に当該分公司の主要経営指標を業績分析のために提示した。主要指標
についての傾向判断と日本の同業種（J 指標）との比較を見してみる。

表 2 - 9 - 7 当該分公司の主要経営指標

	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	傾向判断	J 指標
1.売上高利益率・%	14.4	7.0	6.2	4.6		-
金利負担後 ・%	8.7	-3.5	-6.3	-4.1	－ 低	2.41
2.売上高伸び率・%	28.4	-20.0	-4.2	42.8	－→＋	自社
3.総資産利益率・%	12.1	3.2	2.6	-		-
金利負担後 ・%	7.5	- 1.7	- 2.6	-	－ 低	2.91
4.総資産回転率・回	0.86	0.48	0.41	-	－ 低	1.21
5.自己資本比率・%	76.3	88.7	86.5	-	特殊	38.9
6.1 人当たり 売上高・ 千元	100.8	82.8	78.3	98.1	－→＋	自社
7.付加価値率 ・%	49.0	47.9	51.1	53.2	＋ 高	17.2
8.労働生産性・千元	49.4	39.7	40.0	52.2	＋ 普	自社
9.設備生産性 ・回	0.65	0.31	0.30	-	－ 低	自社
10.限界利益率 ・%	29.5	37.9	43.4	41.2	＋ 高	自社
11.流動比率 ・%	154.8	138.1	169.0	-	＋ 高	125.7
12.固定比率 ・%	84.5	92.2	81.8	-	特殊	80.6

傾向・・・－→マイナス傾向 ＋→プラス傾向

判断・・・自社傾向・J 指標からみた判定(高・普・低)

J 指標・・・日本 輸送用機械器具加工組立製造業 87 社平均(1992 年)統計

(経営分析 中央経済社)

総括として、金利負担した場合の採算性（損失体質）は以下である。

- ・設備過剰体質による総資産回転率が非常に低い。
- ・付加価値率・限界利益率が高く、増産効果は大きく出る。

年 1 回は指標計算、問題抽出・体質確認対策を打つ、又予算編成の参考とすると良い。

3) 総合合理化展開による原価低減

(1) 総合合理化目標の設定

総合合理化は全員参加による展開でなければ達成できないが、現状はその体制がとられていないと言える。短期的にはまず年間予算編成に総合合理化目標を

明記する必要がある。

基本的目標は中期企業計画の中で分公司の方針を決め、その達成手法として総合合理化 目標に分析展開するものである。中期企業計画・試算にて総合合理化目標値を設定してみた。

a) 中期企業方針

独立企業体質確立のため、資本金または銀行借入金を仮定しての、親会社からの投入資金を利益で吸収する前提で、損失体質の脱皮と、3 年以内に対売上高比利益率 10%を達成させる。

b) 中期企業方針達成のための総合合理化目標値

- (a) 前提・・・売値 値下がり年々 2%で 3 年間累積と設定
- (b) 原材料費低減：年々 2% 3 年間累積
- (c) 外注加工費低減：年々 2% 3 年間累積
- (d) 人員合理化(工数)：年々 5% 3 年間累積
- (e) 変動経費：売上高増加率の 1/2 以内とする
- (f) 固定経費：原則として 2000 年レベルに固定
- (g) 間接費用（管理費用他）：売上高増加率の 1/2 以内とする
- (h) 棚卸資産：売上高の 1 ヶ月以内
- (i) 売掛債権：売上高の 3 ヶ月分以内
- (j) 買掛金：1 ヶ月の使用材料・外注加工費の 4 ヶ月分以内
- (k) 品質管理向上：不良率の半減
- (l) 生産管理向上：計画・工程・物流短縮による納期の半減

(2) 総合合理化推進組織

当社の規模からみると合理化委員会・プロジェクトチーム等を編成するより、現組織をそのまま推進組織として進めるのが良いと言える。

a) 構成

- (a) 責任者：総経理・副総経理
- (b) メンバー：総合室主任・財務科長・生産科長・物資科長・販売科長・
検査科長・各製造主任
- (c) 事務局：財務科長

b) 機能

- (a) 全社総合合理化方針の決定
- (b) 全社総合合理化目標値の決定
- (c) 全社展開（意識高揚・教育・報奨制度等）
- (d) 実績把握・公表・評価
- (e) 問題事項・管理制度等の改善

(3) 総合合理化推進の着眼点

a) 原材料

- (a) 新規購入先開拓、二社購入、価格折衝
- (b) 材質検討
- (c) 支払条件

b) 外注加工費

- (a) 新規外注先開拓、二社発注、価格折衝
- (b) 指導育成
- (c) 内製比較・検討

c) 人員(工数)

- (a) 意識改革
- (b) 改善提案（作業方法改善、設備改善、治工具改善、段取改善、運搬改善）
- (c) 配置転換
- (d) 請負制導入

- d) 人員（間接部門）
 - (a) コンピュータ化
 - (b) 業務必要性検討
 - (c) 配置転換
 - e) 経費関係
 - (a) 節約運動展開
 - (b) 払出制限
 - (c) 効率向上
 - (d) 購入価格折衝、購入先変更
 - f) 棚卸資産
 - (a) 重点部品管理
 - (b) 3 6 管理
 - (c) 管理システム改善
 - (d) 先入先出管理
 - (e) 不要材料処理
 - g) 売掛債権
 - (a) 販売契約の明確化
 - (b) 受取手形決済
 - (c) 金利負担契約
 - h) 買掛金
 - (a) 購入契約の明確化
 - (b) 支払手形決済
 - i) 品質管理：不良防止対策など
 - i) 生産管理：管理システム改善
- (4) 総合合理化の進め方

a) 方針公開・計画公開・実績公開による、全員参加の意識と向上

b) P D C A (Plan ・ Do ・ Check ・ Action) の輪を廻す。

4) 中期企業計画策定

独立企業体質確立の第一歩は独自で、企業方針決定・設備投資などの体制検討・総合合理化計画設定による中期企業計画の検討作成である。

参考として、中期企業計画・試算を作成してみた（付表 2 参照）。近代化推進のため、この計画をたたき台として、関係者による徹底検討を実施することが望まれる。

付表 1 主要製品単位原価分析表

会社

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

年·月	
-----	--

製 品 名		図番	
		顧客	

	予算	実績	差
当月完成数量			
当年完成累計数			

[illegible]

付表2 配件分公司 中期企業計画・試算

(参考)

(単位: 千円)										-2001年以降の試算基準	
	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年						
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	
・長鈴集団 計画											・長鈴集団より提示
・売上高	-	-	700,000	124	1,100,000	126	1,500,000	136			・% = 対前年伸長率
(生産台数) 台	-	-	160,000	125	250,000	125	350,000	140			・% = 対前年伸長率
・配件分公司											・% = 対前年伸長率
・(売上高)	24,732	-	35,310	143	44,100	125	55,200	153			・% = 対前年伸長率
・売上高	24,732	-	35,310	143	43,200	122	53,000	151			・% = 対前年伸長率
・長鈴	24,732	-	35,310	143	43,200	122	53,000	123			・% = 売上構成比率
他社								9			・% = 売上構成比率
・売上原価	19,933	80.6	29,510	83.6	34,545	80	40,636	77			・% = 対売上構成比率
原材料	9,479	38.3	13,500	38.2	16,172	37.4	19,436	36.7			
加工費	2,610	10.6	3,020	8.6	3,641	8.4	4,376	8.3			
人件費	3,347	13.5	3,970	11.2	4,738	11	5,710	10.8			
(人件)	(316人)	-	(360人)	-	(417人)	-	(488人)	-			
減価償却費	1,581	6.4	1,810	5.1	1,991	4.6	2,190	4.1			
燃料動力費	542	2.1	600	1.7	666	1.5	743	1.4			
その他	2,374	9.7	6,610	18.7	7,337	17	8,181	15.4			
・製品販売費用	0	0	0	0	0	0	0	0			
・売上税附加	158	0.6	350	1	427	0.1	525	1			
・製品売上損益	4,641	18.8	5,450	15.4	8,228	7.5	11,839	22.3			
・業務費用	10	-	10	-	11	-	12	-			
・管理費用	3,191	12.9	3,840	10.9	4,262	9.9	4,753	9			
人件費	396	1.6	460	1.3	511	1.2	569	1.1			
その他	2,795	11.4	3,380	9.6	3,751	8.7	4,184	7.9			
・財務費用	-68	-0.3	-20	-0.1	-20	-0.1	-20	-			
・営業損益	1,528	6.2	1,640	4.6	3,997	9.3	7,118	13.4			
・営業外収入	59	0.2	0	0	0	0	0	0			
・営業外支出	44	0.2	0	0	0	0	0	0			
・損益総額	1,543	6.2	1,640	4.6	3,997	9.3	7,118	13.4			
・親会社投資資金											
・金利負担	3,100	12.5	3,100	8.8	3,100	7.2	3,720	7			
・金利負担後損益	-1,557	-6.3	-1,460	-4.1	997	2.3	3,398	6.4			

・親会社投資資金 2002年+20%
2003年+30%

2－10 設備の近代化計画

2－10－1 近代化設備計画

1) 原料受入・貯蔵・供給タンク

例えば図2－10－1に示すような受入・貯蔵タンク設置レイアウト（案）、
ならびに参考例として原材料自動分配供給システム（㈱カワタ）を図2－10
－2に示した。

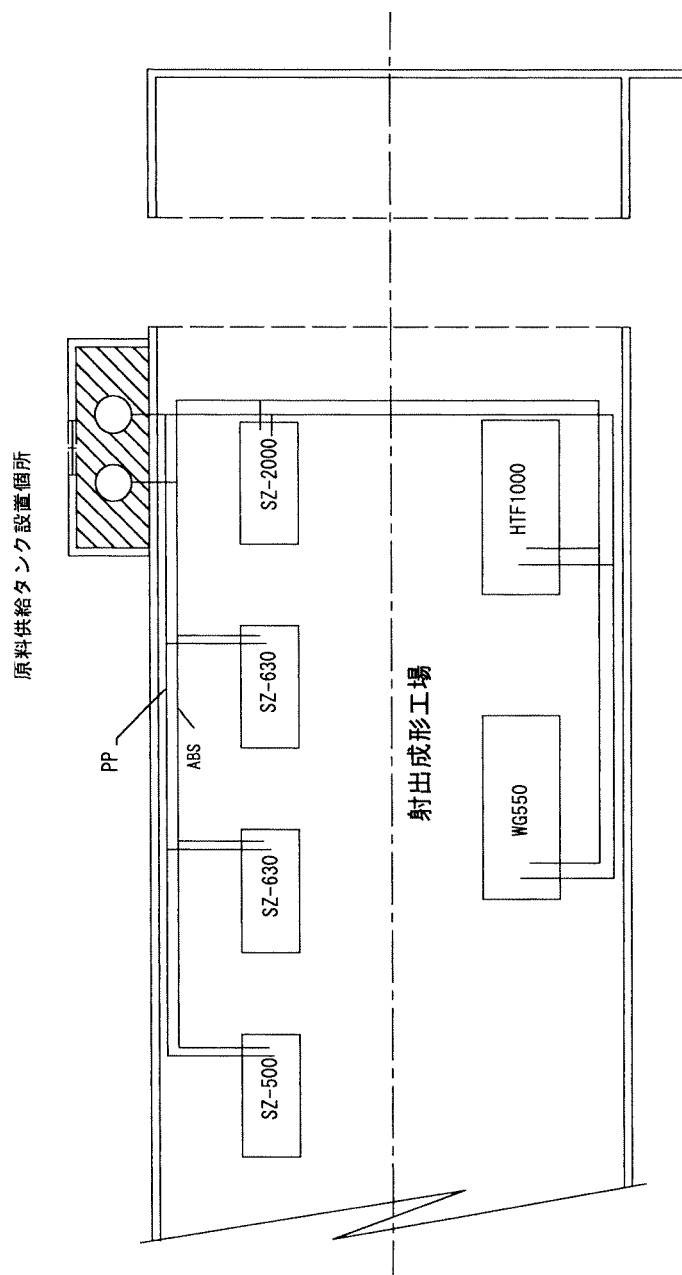


図 2-10-1 原材料供給タンクの設置箇所 (案)

SELECTRONIC SYSTEM



セレクトロニックシステム(原材料自動分配供給システム)

カワタのセレクトロニックシステムとは、受入工程から輸送・乾燥・計量・混合・金型温度調節までを自動化した、工場全域にわたる原材料自動分配供給システムのことです。カワタならではの幅広い商品構成、ハイレベルなシステムエンジニア技術がこのシステムを可能にしました。セレクトロニックシステムは、工場のCIM化、FA・FMS化に大きく貢献します。

Cat.No.2010

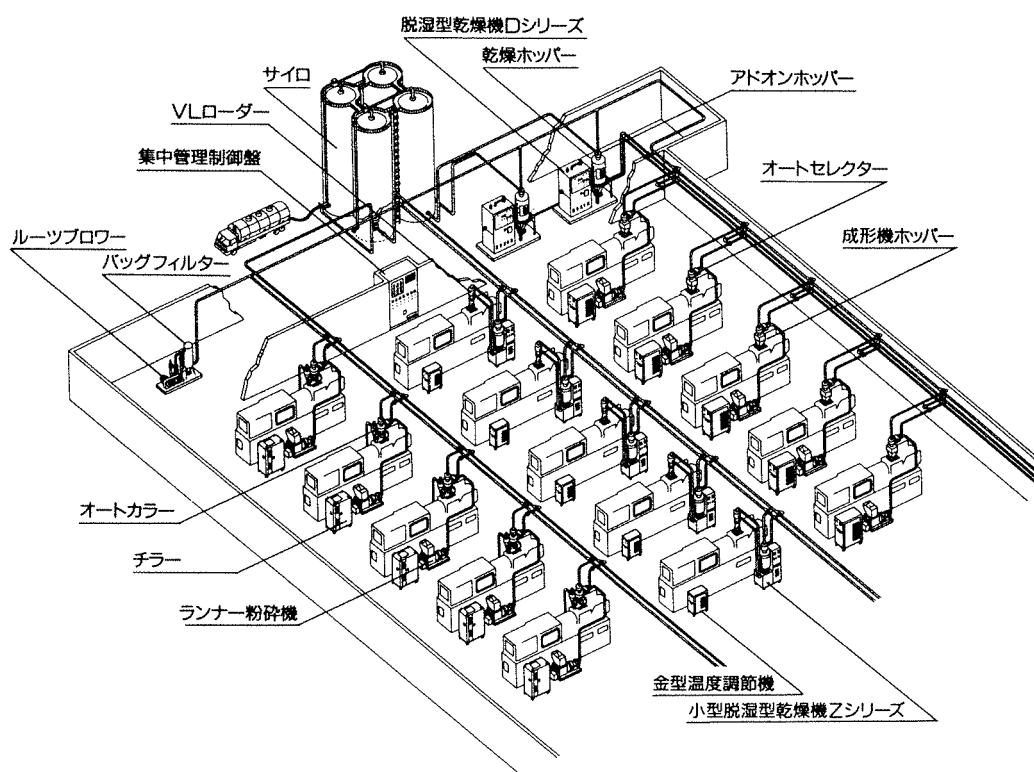


図 2 - 1 0 - 2 原材料自動分配供給システム参考例 (株)カワタのカタログより)

(1) 原料予備乾燥設備

前述の図 2-7-2 において、脱湿型乾燥機を使用することは配件分公司の場合には必要はなく、既存の各射出成形機のホッパードライヤーで充分であろう。

(2) 原料着色設備

今後配件分公司において、ナチュラルペレットにカラリングを行なうことになれば着色設備が各射出成形機に必要となる。

(3) スクラップ再生混合

色の異なる原料を使用するようになれば当然各原料別に粉砕機が必要になる。

2) 射出成形品の自動取出しロボット化

現在、配件分公司では成形品の取出しはすべて作業員が行なっている。これはバリの発生問題が解決してないため、射出成形を自動成形出来ず半自動で行なっているためである。

再三既述したようにまずバリ問題を解決しないと、製品取出しのロボットによる自動化は不可能である（設置の意味がない）。

現在日本のプラスチック射出成形メーカーでは人件費の削減・安全管理のため、特別の理由がない限り殆どの企業がロボットによる自動化を行なっている。

配件分公司においても早急にバリ問題を解決して、製品取出しはロボットにより自動化すべきである。その場合にはまず 2~3 台からスタートし、装置の操作方法を習得するのが良い。最終的には 7 台全部に設置する。

2-10-2 設備の近代化に要する経費

前述の近代化のための設備を日本における市場価格で推定すると、表2-10-1のようになる。

表2-10-1 近代化設備費概算

機 器 名	主 仕 様	価 格
1. 原料試験機		
a)メルトインデクサー	(株)東洋精機製作所、タッチパネル式 JIS- K7210, - K6760, - K6870, - K6719, - K6758, ASTM-D1238,ISO-1133、AC100V、 単相、50/60Hz、80～300℃	1,700,000
b)水分測定器	オーブン乾燥機を利用。質量測定器 は含まず。	1,000,000
2. 原料供給タンク	SUS、5m ³	2,000,000/基 ×2=4,000,000
3. 製品取出しロボット	高木産業(株)、PAS-1200S3、 350～ 550t、 2 プレート、上下軸ストロー ク 1200mm、横行軸ストローク 1700mm	4,800,000/台 ×7=33,600,000
4. 耐衝撃性試験機 (Izod Impact Strength)	JIS-K7110, ISO-180, ASTM-D256 Digital Impact Tester、AC100V、単 相、(株)東洋精機製作所	2,700,000
5. 射出成形機 (予備成形機)	日精樹脂工業(株)、電動式 ES7000 型 型締力 3530KN	22,000,000
合 計		65,000,000

(注) 本価格には建物・電気・配管・設置工事等の設備工事費は含まれていない。

2－10－3 設備の近代化のスケジュール

表2－10－2にスケジュール案を示す。

表2-10-2 設備の近代化スケジュール (案)

	2000年	2001	2002	2003	2004	2005
オートバイ生産台数計画(長鈴集団)	160,000台	200,000	250,000	350,000	400,000	500,000
射出成形製品個数(*注1)	576,000	720,000	900,000	1,260,000	1,440,000	1,800,000
1. 試験設備						
a) マルティンデンクサー		↑				
b) 水分測定器		↑				
c) 耐衝撃性試験機		↑				
2. 原料供給タンク(2基)			↑			
3. 製品取出しロボット			2基	2基	3基	...
4. 予備射出成形機(1台)					↑	

(*注1) 配件分公司としての製品個数。

オートバイ1台当たり部品個数を平均6個とし、配件分公司における生産割合を60% (外注分を含む) とした。

2-10-4 総合効果

近代化計画は単に設備を自動化するだけではなく、今まで述べたことがらを全て満足して始めて基礎的に完成することである。そのためには全社員が定めた目標を達成することである。今後、中国が市場経済・WTO加盟という道を歩み、配件分公司が諸先進国のプラスチック射出成形生産技術レベルに達するためには、少なくともこれらの改善を実行することである。これらは近代化のための第一歩であり、将来はさらに高度なハイテク技術の導入が可能となり、それを活用する足固めが出来る。

1) 経済性試算

近代化設備の導入による経済性試算を下記した。

(1) 前提条件

- a) 設備投資額：65,000,000 円（建築物を除く）

（注）2001～2005 年にかけての投資計画であるが、一括投資とみなした。

- b) 成形加工費：3,000 円/時/台（原料以外のユーティリティー、人件費、販売経費など全てを含む推定値）

- c) 稼動時間：15 時間/日×300 日/年＝4,500 時間/年 とする。

- d) 稼動台数：6 台

(2) 経費削減効果

- a) 原料試験機

不良原料使用による損失が 5%あると仮定する。

$$3,000 \text{ 円/時} \times 6 \text{ 台} \times 15 \text{ 時間/日} \times 300 \text{ 日/年} \times 5\% = 4,050 \text{ 千円/年} \quad \textcircled{1}$$

原料損失は除外した（メーカー補償とする）。

- b) 原料供給タンク

作業員（1 名）の作業量が約半分になると仮定する。

$$\text{人件費：} 0.5 \text{ 人/年の節約} \quad \textcircled{2}$$

c) 製品取出しロボット

現在の半自動運転による成形サイクルのバラツキおよび無駄な時間が、ロボットの使用によりなくなり、生産性が10%向上すると仮定する。

(a) 平均成形サイクル：40 秒→36 秒、90 個/時→100 個/時

製品 1 個当りの加工費低減：33.33→30 円/個、約 3 円/個のコスト減

年間生産個数：表 2-10-2 より 5 年間の平均年間生産個数は 1,224 千個

$$1,224 \text{ 千個/年} \times 3 \text{ 円/個} = 3,672 \text{ 千円/年} \quad \textcircled{3}$$

(b) 成形機作業員の削減：1/2（6 名/直×1/2×2 直=6 名）④

d) 射出成形機増設（1 台）

稼働率を 50%と仮定し、加工費 3,000 円/時の 5%が純益とみなす。

$$3,000 \text{ 円/時} \times 5\% \times 15 \text{ 時間} \times 300 \text{ 日/年} \times 50\% = 338 \text{ 千円/年} \quad \textcircled{5}$$

(3) 総合評価

a) 経済性効果（①+③+⑤）：8,060 千円/年

b) 人員削減効果（②+④）：6.5 名

2) その他期待される効果

(1) 全社員のモラルが向上する。

(2) 働く意欲が出てくる。

(3) マンネリ化が防止される。

(4) 作業環境が良くなる。

(5) プラスティック成形技術が世界的水準に近づく。

(6) 品質保証が可能になる。

(7) プラスティックに関する情報収集がやりやすくなる（＝情報の内容が理解しやすくなる）。

- (8) 企業の経済的採算性が向上する。
- (9) 生産性の効率が向上する（生産工程・生産管理の円滑化）。
- (10) 新規需要家・新規製品の開発（技術・販売）がしやすくなる。

2－11 近代化計画実施上の留意点

- 1) 近代化計画は幹部のみでは達成出来ない。主旨、目的、スケジュール、作業分担、近代化することによる効果などについて全社員に理解させる必要がある。近代化のためにはある程度の「人・物・金」を必要とする。またかなりのスピードで行なわないと意味がない。ダラダラやると社員の意欲が損なわれる。しかし資金も必要とするので充分に予算をたて、計画的に実行することが必要である。
- 2) 現在、世界的には企業の再編成が盛んに行われている。中国においても市場経済への移行の過渡期であり、プラスチック業界も大きく変動する可能性もある。その時に配件分公司として他の企業と対等に競争出来ないと負けてしまう。いつまでも親会社に依存することは避け、自主性・自助努力により、長鈴集団全体のパワーアップとなる必要がある。
- 3) 「中国の事情からこれは出来ない、あれは出来ない」とよく言われるが、中国においても国際化、情報化がこれまで以上に急速に進むと考えられ、工場の近代化を進めないと発展は望めない。真剣に対応策を考える時期に来ていると考えられる。
- 4) これからは、一段と情報化社会になることはまず間違いない。市場の動き・技術情報の収集に常に気を配り、他の企業（中国以外も）に遅れないことが最大の留意点であろう。

2-12 結論と勧告

2-12-1 結論

配件分公司における射出成形技術上の問題は、ほとんどが解決可能と考えられる。不良発生原因の解決技術などをもう少し勉強すれば、かなりのレベルになる可能性を持っている。しかし生産管理・品質管理・設備管理面ではやや問題が多い。

成形条件の記録、ロット番号制度、金型のバリ問題、目で見える管理の不足、原料の受入試験、パレットの利用による効率化、QC データ分析処理、設備のメンテナンス不足、金型に関する知識・技術レベル不足などである。「なんでも親会社一存」では進歩しない。

これからは自助努力により是非新規需要家・新製品開発にも注力することが、全てのレベルアップにつながるものと考えられる。

これらを総合評価すると現在では「中の下」レベルであろうか。

製品は機械が作ってくれるが、管理は人が行なわなければならない。管理面を徹底的に勉強し、改善して戴きたい。そして配件分公司は、プラスチック射出成形においては中国でも指折りの成形メーカーとなってもらいたい。

1) 近代化目標の達成

近代化目標の達成の方策は、個々の生産工程、生産管理、原価管理の項で述べられている。以下に目標達成の方策をまとめた。

(1) 生産量

生産量の目標達成は親会社のオートバイの売れ行きに大きく依存している。親会社からの受注減少というリスクを軽減するために、当該分公司で計画中の、親会社以外の顧客の開拓を進めていく。設備の稼働率が低いので、設備の増設なしに外部の受注は可能である。そのためには、今まで以上に QCD に

留意して拡販を進めなければならない。

(2) 不良率低減

不良原因の追求体制の整備、層別にデータを整理してそれに基づく不良の原因究明、さらに不良再発防止対策を取る事で不良率の低減を図る。

(3) コストダウン

稼働率の向上、不良率の低減、成形プロセス時間の短縮などの課題に対し、全社的な体制で取り組み、コストダウンを図る。

2) 生産工程

(1) プラスティック原材料受入工程

原材料の受入検査体制を整える。そのために最低限必要な検査機器を購入する。

原材料に水分が浸透するのを防ぐ。原料に水分が浸透すると、原料の物性の低下、製品不良（気泡発生など）の原因になる。原料倉庫ではパレット貯蔵を行い、床からの水分浸透を防ぐ。射出成形工場では、予備乾燥設備を設置する。

(2) 射出成形工程

バリの発生が最大の問題である。射出成形機および金型を整備して、バリの発生を防止する。成形不良の原因究明体制を整える。そのために射出成形機の運転記録を取り、層別した運転データの記録を行う。

(3) 製品検査工程

ISO9002 のシステムファイルで規定された検査手順を実行する。特に不良内容の記録方法の改善と不良原因の分析を実施する。

3) 生産管理

(1) 設計管理

- a) 金型技術者の育成および強化を行う。
- b) 金型発注に関し、メーカーとの打合せに参加して分公司の条件・希望を、金型設計に反映させるようにする。

(2) 調達管理

- a) ベンダーリストを整備して、最良の QCD（品質、価格、納期）を提供できるメーカーから資材の調達をする。特に海外を含めた ABS メーカーの調査を行い、品質の良い樹脂を選択する。
- b) 調達管理および工場全体のパソコン化に取り組む。将来的には親会社とのネットワーク化を実施する。

(3) 在庫管理

- a) 倉庫の整理整頓を行い、在庫品の「目で見える管理」を行う。
- b) 木製パレットを有効に利用して、貯蔵パレットの吸湿防止および運搬の合理化を行う。

(4) 工程管理

現在は生産量が少なく、機械の稼働率も低いので、工程管理面の大きな問題はない。しかし、将来の増産に対して工程管理システムを整備しておく必要がある。製品ロット番号を採用し、品質管理に役立てると共に、工程管理にも使用する。生産進度表、進度グラフを現場に掲示して、誰でも現在の生産量が分かるようにする。

(5) 品質管理

抜取検査基準を見直して運用する。不良の統計処理を行って、品質不良の原因を突き止める。大量のデータの統計処理にはパソコンの利用が有効である。品質管理にパソコンの導入を行う。輸送中の製品のキズ対策をとる。

(6) 安全管理

- a) 工場長の安全管理方針の表明を受け、安全に関する年間業務計画を立て、

それに基づく安全活動を展開する。

- b) 安全管理組織の整備・再構築を行う。
- c) 過去 3 年間は重大災害が発生していないが、同じような災害を繰り返さないために、災害調査実行システム（労働災害調査報告書の作成を含む）を確立する。

(7) 設備管理

- a) 物質管理課から設備管理機能を独立させ、新しい課で設備保全を行う。
- b) 保全システムに関し、現在の事後保全から予防保全を目指す。
- c) オイル洩れの補修、故障した計測器の取り替えなどの基本的な機械の整備を行う。
- d) 射出成形機のオーバーホールにより、成形機の精度の回復を図る。

(8) 教育・訓練

- a) 親会社が指示する Off-JT の教育は十分に行われているが、その他の教育を系統立てて実施していない。教育組織を含めて教育・訓練体系を確立する必要がある。
- b) 個人別の OJT 計画書を作り、体系的な OJT を行うと共に、OJT を行う現場の監督者の教育も実施する。
- c) 工場内勉強会、語学教育などの自己啓発・相互啓発による教育を行う。

(9) 環境管理

ほとんど環境問題は発生していないが、公害面の定量的な把握を行う。

4) 原価管理

- (1) 受注拡大による企業体質強化。
- (2) 売上の長鈴集団 100%よりの脱皮のため、市場競争力をつけての、国内外市場への拡販展開。

- (3) 総合合理化の推進による採算改善。
- (4) 全社での総合合理化（Q・C・D）案の作成と展開による採算（利益体質）の確立。
- (5) 独自の中期企業計画作成による企業戦略戦術の展開。
- (6) 総資産回転率の改善。

5) 設備の近代化

- (1) 当該分公司の射出成形工場は小規模であり、稼働率も低いので、大きな生産設備の増強は当面必要としない。しかし、品質を管理・向上させる設備については導入を計画する。
- (2) そのような設備は、乾燥設備、試験設備などである。
- (3) 将来的には、バリなどの問題を解決し、自動化を検討する事も考えられる。
その場合は、自動化の方針、目的を明確にして、設備導入の経済性、効果に関し事前に十分検討して実施する。機器の選定に当たっては、メーカーのホームページなどからの情報を有効に利用し、最適の機器を選定する。

2-12-2 勧告

- 1) 本調査報告書で述べられている工場近代化計画に関し、出来るものから順次実行に移す。
- 2) 金型および射出成形機の問題は、品質の良い製品を作るためにまず解決すべき問題である。早急に対策を講じる必要がある。
- 3) パソコンによる工場の管理は、情報化の流れの中で遠からず実現すると考えられるので、当該分公司でも計画的にパソコン化に対処していくことが大切である。
- 4) 近代的な生産管理に関しては、体系的に書かれた中国語の参考書があると思われる。本調査報告書の内容を補足するものとして、これら参考書を有効に利用する。評判の高い参考書を工場で購入し、それに基づいた勉強会を開催し、参考書に書かれている一般的な知識を吸収すると共に、勉強会でのディスカッションなどを通じて、その知識を工場の生産管理に応用する事が必要である。
- 5) 調査団が工場側に提供した資料のうち重要なものは翻訳をして、関係者に配布する事が望まれる。また、図書室・資料室にこれら関係資料を集めて、誰でも閲覧できるシステム作りを行う。
- 6) 昨今はプラスチック業界でも、世界的に激しい変動が進んでいる。IT (Information Technology) 革命時代とも言われているように、世界の情報を常に把握し、配件分公司としてなさねばならないことを全従業員が実行することこそ重要であると考えられる。

上記結論は我々調査団が気付いたごく一部分にしかすぎない。まだ隠された問題があると思うので、皆さんで知恵を出し合って問題を解決していただきたい。
- 7) 分工場体質からの脱皮による独立企業体質の確立を図る。
- 8) 経営指標・予算比較・分析による企業体質の強化を図る。

付 属 資 料

付属資料Ⅰ 参考文献

- 千坂浅之助「図解射出成形実践マニュアル」日刊工業新聞社、1999.9.28
- 高野菊雄「わかりやすい実践射出成形」工業調査会、1995.7.25
- 千坂浅之助「射出成形技術入門」シグマ出版、1992.10.16
- 高分子学会編「プラスチック加工技術ハンドブック」日刊工業新聞社、1995.6.12
- 瀬戸正二監修「射出成形」(株)プラスチック・エージ、1984.12.10
- 桜内雄二郎編著「プラスチックポケットブック」工業調査会、1996.6. 3
- 山下、小松ほか「エラストマー」共立出版
- 「自動車年鑑 1999」日刊自動車新聞社
- 沢田慶司「プラスチック成形工場の自動化技術」(株)プラスチックス・エージ、1993.2.10
- 田村「ブロー成形」成形加工、Vol.1.(3)、1989
- 統計資料「プラスチックス」Vol.46,No.6(1995)、Vol.47,No.6(1996)、Vol.48,No.6(1997)、
Vol.49,No.6(1998)、Vol.50,No.6(1999)
- 日本規格協会「JIS 規格」K 7110-1984、K 7111-1984、K 7210-1976
- 中小企業庁「平成 11 年度 中小企業白書」大蔵省印刷局、2000 年
- 日本経営診断学会「現代経営診断事典」同友館、1994 年
- 中小企業診断協会「工場診断の基礎 [3]」同友館、1989 年
- 池川勝「トータル人事システム 設計・導入マニュアル」日本コンサルタントグループ、1993 年
- 平野裕之「工場を合理化する事典」日刊工業新聞社、1984 年
- 平野裕之「在庫管理の実際」日本経済新聞社、1996 年
- 秋山英司「安全管理の知識」日本経済新聞社、1986 年
- 鳴滝朋「コストダウンのための射出成形不良の原因と対策」シグマ出版、1998 年
- 廣恵章利「プラスティック射出成形工場の合理化技術」三光出版社、1991 年

廣恵章利「プラスチック射出成形用金型設計入門」シグマ出版、1986 年

田中弘「経営分析の基本的技法」中央経済社

付属資料Ⅱ 受領資料リスト

1. 第一次現地調査

- 1) 配件分公司発展簡介
- 2) 長鈴配件分公司建築面積表
- 3) 工場配置図
- 4) 射出成形職場平面図
- 5) 長鈴実業株式有限公司配件分公司行政及び所属ネットワーク図
- 6) 射出成形職場人員配置図
- 7) 射出成形職場設備明細表
- 8) 射出成形部品明細表
- 9) 95～99 年度射出成形部品販売情況
- 1 0) 倉庫管理制度
- 1 1) 出入庫管理工作制度
- 1 2) 領料単
- 1 3) 長鈴配件分公司物資出庫票
- 1 4) 入庫単
- 1 5) 設備日常保全記録カード
- 1 6) 射出成形機仕様 (SZ-500B/2000)
- 1 7) 班組原始記録
- 1 8) 月別・期別生産計画・實際生産記録
- 1 9) 月・期度別生産計画・実績表
- 2 0) 不合格品通知単
- 2 1) 班組原始記録

- 2 2) ABS および PP の中国国家物性規格表
- 2 3) 射出成形機仕様書および使用説明書（コピー）
- 2 4) 1996～1998 決算報告
- 2 5) 1999／10 決算報告
- 2 6) 1997～1999／各 10 原価計算書
- 2 7) 同上補足資料
- 2 8) 入出庫伝票
- 2 9) 記入依頼調査資料
- 3 0) 決算書・原価計算書追加資料

2. 第二次現地調査

- 1) 操作指導書
- 2) プラスティック射出成形生産記録表（配件分公司案）
- 3) AX100 射出 2000/1 月分不合格率対照
- 4) CM125T-2 製品不合格品率対照表
- 5) 製品品質検査報告書（宇波慈溪海洋プラスチック廠）4 通
- 6) 熱可塑性プラスチック（ABS 及 PP）主要技術指標（長鈴集团公司）
- 7) PP 樹脂品質証明書（蘭化公司石油化工廠）
- 8) ABS 樹脂品質証明書（蘭化合成ゴム廠）2 通
- 9) PP 樹脂品質証明書（？）
- 1 0) ABS 樹脂品質証明書（吉化集团公司合成樹脂廠）
- 1 1) AX100 型オートバイ エアフィルタ組立て検査標準（図面添付、長鈴実業公司）
- 1 2) ポリウレタン発泡機金型に関する売買契約書（四通金型廠）
- 1 3) ポリウレタン発泡（協議議事録）（四通金型廠）

- 1 4) PP 納品書 (慈溪市中太塑料元有限公司)
- 1 5) ABS " (金蘭塑化有限公司)
- 1 6) 生産技術守則 (配件分公司)
- 1 7) 組立生産技術プロセスカード (配件分公司)
- 1 8) プラスティック射出成形生産技術カード
- 1 9) AX100 型オートバイ エア吸気体接合図面
- 2 0) 倉庫管理制度
- 2 1) 工具管理制度
- 2 2) 出入庫管理工作制度
- 2 3) 生産計画科組織図
- 2 4) 製品検収単
- 2 5) 不合格品通知単
- 2 6) 設備点検制度
- 2 7) 設備三級保全制度
- 2 8) 設備計画検修制度
- 2 9) 設備前期管理制度
- 3 0) 設備故障修理保全記録
- 3 1) 設備日常保全と週末保全検査記録カード
- 3 2) 点検カード書き込み細則
- 3 3) 点検カード
- 3 4) 油仕様書
- 3 5) 射出成形機に推奨する使用油
- 3 6) 射出成形 2000 年度、設備修理保全計画表
- 3 7) 1 月分生産量マンアワー給与額

- 3 8) ウレタン発泡装置売買契約書
- 3 9) 年間生産計画表
- 4 0) 組織図
- 4 1) 調査資料(各種データ記入依頼資料)1996~2000 年
- 4 2) 納税額明細 1996~1999 年
- 4 3) 決算報告書 1997~1999 年 (借用)
- 4 4) 貸借対照表・損益計算書・諸経費明細・他
- 4 5) 原価計算表 1997~1999 年 (借用)
- 4 6) 主要製品単位原価表 1997~1999 年 各年 6 種類 (借用)
- 4 7) 2000 年度 財務予算 (借用)
- 4 8) 各課別 現況調査表
- 4 9) 長鈴集団 中長期計画 2000~2005 年

付属資料Ⅲ 提供資料リスト

1. 第一次現地調査

- 1) プラスティック成形技術
- 2) 射出成形機カタログ（コピー）
- 3) ‘99 プラスティック見本市総合ハンドブック（コピー）
- 4) 配件分 工場診断チェックリスト表（中文翻訳）
- 5) 日本企業の組織例
- 6) QC サークル活動事例（絶縁筒品質の向上：全国 QC サークル発表資料）
- 7) 塑料射出成形 製造記録表（中文翻訳）
- 8) 短期改善計画 No. 1～No. 6（中文翻訳）
- 9) 第一次現地調査総括 長鈴配件分公司（中文翻訳）
- 10) 初期的な経営分析

2. 第二次現地調査

- 1) 「日本のプラスチック産業調査報告書」
- 2) 中間報告書 第2分冊
- 3) 日本の主要射出成形機、周辺機器のカタログ
- 4) 追加調査事項
- 5) 射出成形技術基礎知識（技術セミナー講義用資料）
- 6) 射出成形工場の保守管理（技術セミナー講義用資料）
- 7) QC の概要（技術セミナー講義用資料）
- 8) JIT(Just In Time)の概要、品質管理統計的処理の計算例（技術セミナー講義用資料）
- 9) ABS、PP の流動性試験結果

- 1 0) 成形金型検査報告書マニュアル
- 1 1) 「金型設計製作仕様書」例
- 1 2) 日本のプラスチック産業の現状・問題点・将来展望
- 1 3) 射出成形工場の完全無人化システム