

7-2-3 組立工程

1) 車輪組立

(1) 焼嵌め圧入

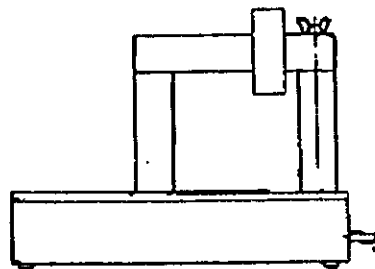
車輪と軸の焼嵌め圧入の作業手順は、車輪側を油槽に入れ、油温を上昇させて車輪の穴径を拡大して、いわゆる焼嵌めを行っているが、油を電熱ヒータで温める際、温度検知器がないため、温度が上昇して油煙が激しく立ち込めている。作業環境も悪く、油も劣化し、電気代もかさむ。したがって、以下の2段階の改善策を講じる。

(a) 自動温度管理

既存設備にセンサ付温度計を用いて、温度管理を自動的に行う設備を導入する。

(b) 加熱方式

インダクション方式の加熱機を導入する(図7-2-9)。この方式では、電磁誘導により被加工物にうず電流を流し、温度上昇させる。油を使用しないため、きれいな作業環境となる。また、設定された温度でセンサが作動するために一定の温度で加熱することが可能である。



■MH-V/MH-VW型

図7-2-9 インダクション方式加熱機

(2) 車輪の熱膨張

車輪と軸の組立に当たっては、車輪の加熱時の膨張による変化の管理を厳密に行う必要がある。温度が Δt ℃変化した時の寸法変化 Δl を以下に示す。

鋼の膨張係数 $\alpha = 12.5 \times 10^{-6}$

$$\Delta l = \alpha \times l_0 \times \Delta t$$

したがって、内径 100mm の車輪が 200℃ 温度上昇したときの内径の拡大値は 0.25mm となる。

(3) 作業台

車輪と軸の焼締め圧入は部品を床に直置きにし、横から焼締め圧入する悪い作業姿勢で行っている。このための改善には、図 7-2-10 に示す作業台を整備して、プレスにより上から軸を挿入する方式に改善する。プレスは出力 20 t、ストローク 200mm とする。

また、軸受等は組立の直前に包装を外し、絶対に塵埃を一緒に軸受に組み込まないように注意する必要がある。

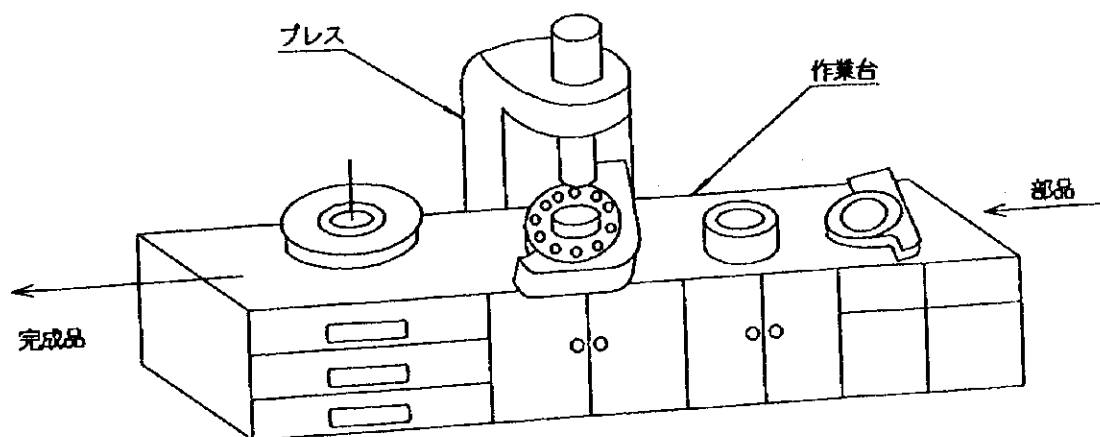


図 7-2-10 作業台

2) 組立計画

生産計画に基づいた 5 日間隔の大まかな日程表により組立工程は管理されている。この生産計画は顧客への納入日程に合わせた日程ではなく、毎月 25 日に完成する完了日程表である。この日程表では、きめ細かな生産管理は行えない。

最終工程である組立工程では、大型の主桁やサドルが工場の作業場所を占拠する。また、納入日までの期間が長いと再塗装が必要となることもある。したがって、納期に合わせた適切な日程表を作成し、完成品の迅速な納入を図る必要がある。

本調査における工場短期改善提案に基づき、図 7-2-11 に示す生産進度表が作成され工場に掲示されたが十分には活用されていない。

		1	2	3	4	・	・	28	29	30	31
ガーダ	切 断										
	溶 接										
	組 立										
		1	2	3	4	・	・	28	29	30	31
サドル	切 断										
	溶 接										
	組 立										
		1	2	3	4	・	・	28	29	30	31
車輪	素 材										
	M加工										
	組 立										
		1	2	3	4	・	・	28	29	30	31

図 7-2-11 生産進度表

日程表は夫々企業により独自の方式が採用されている。顧客の要求する納期から工程（リードタイム）を逆算して、供給する部品の必要とする日を決め、仕掛り期間を短くして材料の回転率を上げ、資金繰りを楽にして原価低減につながる日程表を作成して活用する必要がある。

3) 作業標準

作業標準が完備されていない。作業者が変わっても同品質の製品が製作されるよう、整備されることが望ましい。「品質は工程で作り込めるように」作業標準を完備していく必要がある。

組立工程のみならず、中国では作業時間が国家規格によって定められている。この

時間が決定された時点と現時点と比較すると、加工する機械や道具、工具あるいは人間の技量も進歩している。そこで改めて作業時間の見直しを図る必要がある。標準時間は以下の条件によって定められる。

- (1) 決められた方法と設備を用いて
- (2) 決められた作業条件のもとで
- (3) その仕事に要求される特定の熟練度と特性をもつ作業者が
- (4) 決められた時間に、有害な影響を受けることなく、最大の肉体的努力を利用できる作業スペースで仕事を行うとき、1単位の作業量を完成するのに必要な所要時間である。

標準時間					
準備時間			主作業時間		
正味		余裕	正味		余裕
			加工時間	手待ち	物的
					人物

また、これらの時間には、以下による余分な時間は含まれていない。

- 間違った機械の使用
- 正しくない工程、或いは悪条件下での操作
- 間違った工具の使用
- 悪い配置による無駄な動き
- 作業者の不適切なやり方

標準時間の測定方法としては、以下が挙げられるが、中国の実状に合わせた方法で調査し、現行の国家規準と照らし合わせ、又従業員の技術水準、習慣、やる気等を考慮して改定していく必要がある。

- 時間研究 (Time study)
- 既定時間標準 (PTMS: Previous Time Measuring Standard)
- ワークサンプリング (Work sampling)
- 標準資料 (Standard data)
- 統計的、標準又は実績記録

4) 溶接作業の改善点

溶接作業においては、電流の流れ方に注意を要する。スパークによる圧痕や発熱による火災発生が生じないように手順書を作成し、作業場に掲示する。

(1) アース接続

軸受けのストッパーを溶接する際に、アース線の取り方が悪く、溶接電流が転がり軸受けの球を流れている。球にスパークが発生し、圧痕が生じており、疲労破壊の原因となる恐れがある(図7-2-12)。

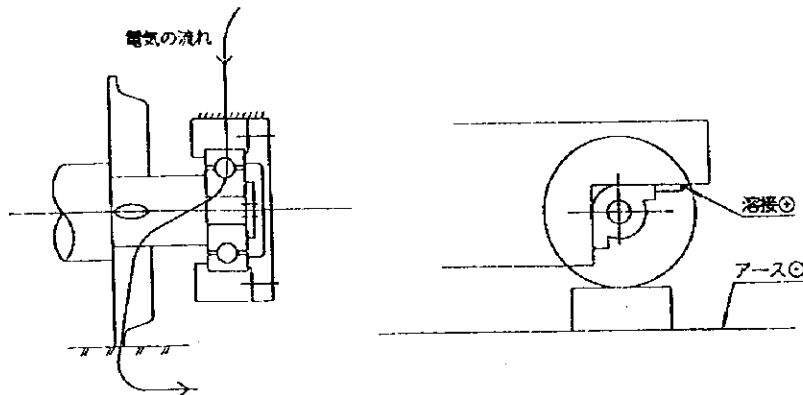
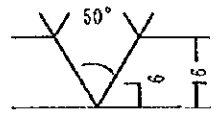
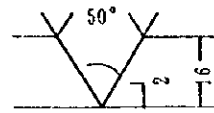


図7-2-12 溶接作業時の電流の流れ

(2) 溶接作業

溶接作業において最も重要な事項は、(1)確実に母材を溶かし、(2)溶接金属を規定の脚長分だけ付着させ、(3)溶着金属部分にブローホールや不純物の介在、アンダーカットなどの有害な欠陥を残さないことにある。ビードの大きさは小さければ強度が不足するが、多すぎてもあるいは山形に盛り上がっていてもノッチとなり、応力集中を起こして疲労破壊の原因となる。ブローホールなどの発生原因としては、棒の乾燥不良が挙げられる。被覆材に水分があるとガスが発生し、気泡ができ、ブローホールの原因となる。夏になり暑い気候になると、扇風機を利用することがある。半自動溶接の酸化防止と溶接作業の安定のために、アークの周りに CO_2 ガスが流され、空気を遮断して O_2 や空気中の水蒸気を避けて溶着金属の酸化防止とガスの発生を防止している。扇風機の風がこの膜を破壊し、溶接の品質を悪くするのである。表7-2-2に参考として CO_2 アーク溶接と被覆溶接の経済比較を示す。

表 7-2-2 CO₂アーク溶接と被覆溶接(手棒)の経済比較表

溶接方法		CO ₂ アーク溶接	被覆溶接(手棒)	備 考
開先形状				
溶接条件	アーク径 (mm)	1.6	5.0	
	電流 (A)	400	250	
	電圧 (V)	35	25	
	ガス流量 (l/min)	20	-	
材料費の計算	必要溶着金属量 (g/m)	414	812	
	溶着効率 (%)	95	60	
	アーク(棒)消費量 (g/m)	$\frac{414}{95} \times 100 = 436$	$\frac{812}{60} \times 100 = 1353$	アーク(棒)使用量 = $\frac{\text{必要溶着量} \times 100}{\text{溶着効率}}$
	アーク(棒)単価 (円/kg)	330	180	
	アーク(棒)費 (円/m)	$0.436 \times 330 = 144$	$1.353 \times 180 = 244$	アーク(棒)の = $\frac{\text{アーク(棒)の使用量} \times \text{アーク(棒)の単価}}{\text{アーク(棒)の使用量}}$
	溶接速度 (g/min)	128	40	
	アーク時間 (min/m)	$\frac{414}{128} = 3.23$	$\frac{812}{40} = 20.3$	アーク時間 = $\frac{\text{必要金属量}}{\text{溶着速度}}$
	ガス単価 (円/l)	0.16 (1kg=83円)	-	CO ₂ ガス 510 l/kg
工賃の計算	ガス費用 (円/m)	$20 \times 3.23 \times 0.16 = 10$	-	ガス費 = ガス流量 × アーク時間 × ガス単価
	アーク発生率 (%)	50	40	
	作業時間 (min/m)	$\frac{3.23}{50} \times 100 = 6.46$	$\frac{20.3}{40} \times 100 = 50.8$	作業時間 = $\frac{\text{アーク時間}}{\text{アーク発生率}} = 100$
	工賃単価 (円/時間)	1500	1600	
工賃 (円/m)	$6.46 \times 1500 \times \frac{1}{60} = 162$	$50.8 \times 1600 \times \frac{1}{60} = 1270$	工賃 = 作業時間 × 工賃単価 × $\frac{1}{60}$	
その他	溶接機価格 (円)	700,000	100,000	
	電力費 (円/m) * 18 円 kW-h	$\frac{400 \times 35 \times 6.46}{60 \times 1000} \times 18 = 27$	$\frac{250 \times 25 \times 50.8}{60 \times 1000} \times 18 = 95$	電力費 = $\frac{\text{電流} \times \text{電圧} \times \text{作業時間}}{60 \times 1000} \times \text{単価}$
	償却費 (円/m)	$\frac{700,000 \times 6.46}{5 \times 250 \times 8 \times 60} = 8$	$\frac{100,000 \times 50.8}{5 \times 250 \times 8 \times 60} = 8$	償却費 = $\frac{\text{溶接機価格} \times \text{作業時間}}{5(\text{年}) \times 250(\text{日}) \times 8(\text{時間}) \times 60(\text{分})}$
	保守費 (円/m)	$\frac{700,000 \times 0.1 \times 6.46}{250 \times 8 \times 60} = 4$	$\frac{100,000 \times 0.1 \times 50.8}{250 \times 8 \times 60} = 4$	保守費 = $\frac{\text{溶接機価格} \times 0.1 \times \text{作業時間}}{250(\text{日}) \times 8(\text{時間}) \times 60(\text{分})}$
溶接費 (円/m)	アーク(棒)費	144	244	
	ガス費	10	-	
	電力費	27	95	
	償却保守費	12	12	
	工賃	162	1270	
	合計	355	1621	

注: 板厚 16mm の下向き突き合わせ溶接

5) 締付トルク

ボルト、ナットの締付トルク管理は、組立作業の重要項目である。ボルトの材質と直径、使用目的によって締付トルクの大きさが変わる。

一覧表を作り、作業現場に提示するとともに、従業員に教育を実施する。

表7-2-3 ボルトの締付トルク (参考値)

単位 : kgf-cm

ねじの呼び径	材 質			
	SS 400	S45C 調質	SCM 435 焼入焼戻	黄銅
M5	30	54	72	15
M6	50	90	120	25
M8	120	220	290	60
M10	240	430	580	120
M12	420	760	1,000	210
(M14)	690	1,240	1,650	350
M16	1,080	2,000	2,600	540
(M18)	1,500	2,700	3,600	750
M20	2,100	3,800	5,100	1,050
(M22)	2,800	5,100	6,700	1,400
M24	3,400	6,100	8,200	1,700
(M27)	5,400	9,700	13,000	2,700
M30	7,200	13,000	17,300	3,600
(M33)	10,000	18,000	24,000	5,000
M36	13,000	23,400	31,200	6,500

6) ころがり軸受

ころがり軸受 (ベアリング) は精密に加工が施されており塵埃を嫌う。従って、組立の直前に解梱し、埃のないクリーンな場所で組み付けを行うべきである。

はめ合いの硬さについては詳細な検討が必要であるが、概略以下の通りである。

表7-2-4 ベアリングのはめ合い

		内輪回転 (例:減速機の歯車付軸)	外輪回転 (例:滑車)
普通荷重	軸	m5, m6	g6, h6
	軸受箱	G7, H7, Js7	M7
重荷重	軸	n5, n6, p6	g6, h6
	軸受箱	G7, H7, Js7	N7, P7
(注)		軸と軸受を硬い嵌合とする。	ハウジングと軸受を硬い嵌合とする。

尚、温度上昇があつて、軸の温度とハウジング（軸受箱）の温度に差ができる場合は、鉄の膨脹率を考慮して予め隙間の大きいベアリングを採用する必要がある。隙間の大きさは、 C_3 、 C_4 などで表示される。

また、嵌合によってしめしろの分だけ隙間も減少する。その割合はベアリングの形式によっても異なるが、一般にはしめしろの70~80%を見込めば良い。

7) 工具

作業者にとって道具は命であり、体の一部と言える程に大切なものである。高価な工具は個人で所有できないので共有となる。管理者を定め、常時所定の性能が発揮できるように整備しておく必要がある。工具室から借用する共同の工具の場合は、工具室が管理する。職場で共用する工具は工具掛けを作り、所在が分かるようにすることが肝心である。

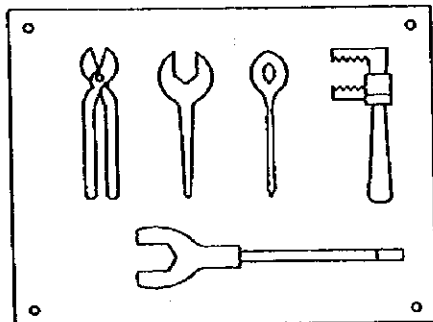


図7-2-13 工具掛け

特に現地作業では、工具は紛失しやすい。他人の工具が入り混じって区別し難くなるので、塗料、電気ペン、溶接などで氏名を記入し、所有者を明確にする。朝と夕方には必ず確認する。

8) 作業のやり易さ

作業を効率的に進めるために、動作、姿勢、作業位置など、殆ど考慮されていない。これが作業の効率を悪くしている。下記に、動作、姿勢、作業位置についての参考例を示す。

(1) 作業範囲

両手の動作は、同時に始め同時に終わるようにする。

材料、部品、工具は動作を最良の順序で行えるように配置すること。左右に部品の配置を間違えると無駄な動きになる。

通常の作業範囲—肘を軽く体につけながら肘を中心として描いた円弧 (A)

最大の作業範囲—肩を中心に手をのばして描いた円弧 (B)

(2) 作業点の高さ

作業者の身長にもよるが、作業のやり易い高さを選ぶこと。疲労に一番こたえるのは、作業点の高さである。適正な高さは腰の位置を中心に 20~30cm の高さである。

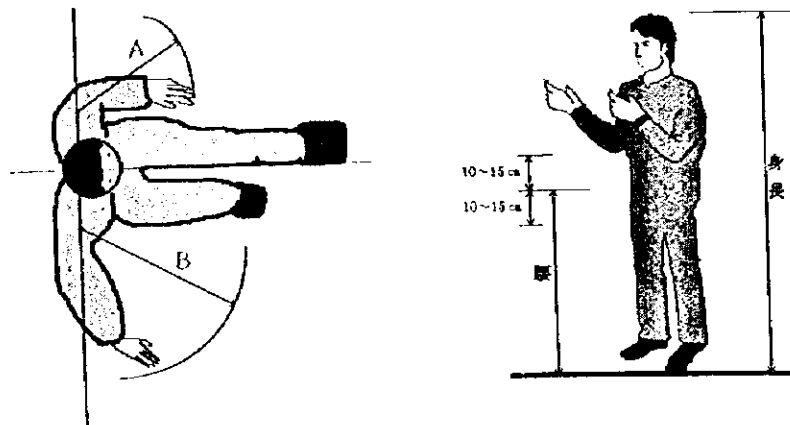


図7-2-14 作業の範囲

(3) 不自然な姿勢

作業対象物に体を合わせようとするので、不自然な姿勢が生まれてくるような姿勢は疲労を伴い、長続きしない。不自然な姿勢での作業動作は、少しギコチない動作になり、スピードも落ち、仕事の出来ばえも悪くすることがある。

以上述べたものは動作経済の原則であり、特に手作業が中心である組立作業

では、この原則に則って作業を行えるように研究し改善する必要がある。
 現場の作業を見ると、コンクリートの床に雑然と置かれているのを見受けられる。金属の箱に入れ、適切な作業の範囲内におけば、探す、選ぶ等の無駄な作業を排除することができる。これらの小物部品を取り易くするには、箱の底にスポンジを敷いておくと非常に摘み易くなる。また、作業点の高さも適切でなく、斜立姿勢が多く見受けられた。立って作業をするならば、それに適切な高さがあり、座って作業するならば、また、それに適切な高さがある。中途半端な姿勢は不自然であり、不用意に作業疲労を増大させている。作業机や作業台はないがしろにできないものである。

(腰痛の原因)

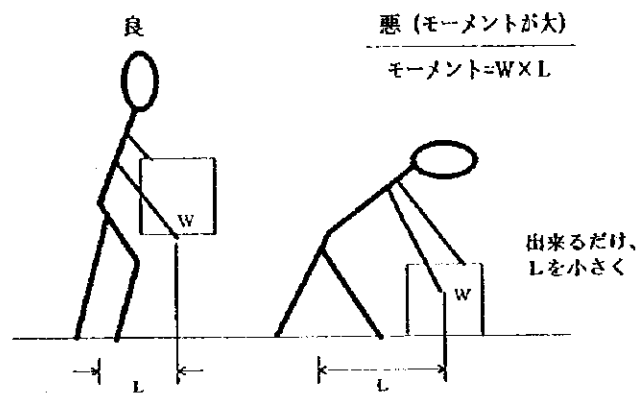


図 7-2-15 作業姿勢

7-2-4 検査工程

1) 受入素材の強度試験

一流製造会社の製品の場合は、機械強度、化学成分のデータが添付されており、受入検査の必要はないが、価格や数量（少量）の関係で2流品を購入する時は、材料にばらつきがあり、たまに不良品（粗悪品）も混在していることがあるため、重要保安部品に使用する際は、材料の化学成分や引っ張り強度などを社内で試験して、仕様を確認してからでないと使用できない。

日本でも過去にはそのような例があったが、最近ではほとんど社内での確認試験は行われていない。理由は、供給側の技術水準が向上したことと、競争が激しく、このような確認作業は納期を遅くし、検査設備や検査員も必要となり、企業にとって大きな負担となるためである。

中国でも検査をしないと使用できないような材料であれば、その供給者の製品は採用せず、他の購入方法を採用すべきである。

日本ではプラズマ放射と電算機を組み込んだ短時間で材料分析可能な装置があるが、供給者側で装備して、使用者に正しい材料を供給するように、国として指導すべき事項と思われる。

2) 検査用測定工具の不備

- (1) 大形のマイクロメータが自工場になく、他の工場から借用している。使用頻度の問題もあるが、自工場に設置するか、あるいはアタッチメントを自社で製作してヘッドのみ購入して、できるだけ低価格で測定具をそろえる工夫をすることを提案する。

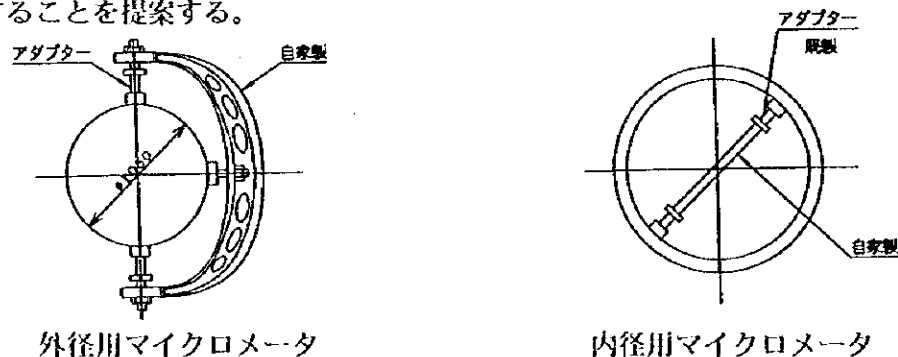
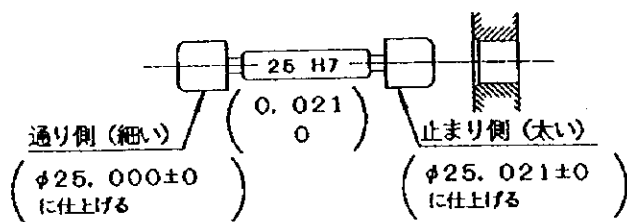


図7-2-16 検査用測定工具

(2) 数量が多い場合は、限界ゲージを作成し検査をする。この方法によれば極めて短時間に大量の検査ができ、しかも正確な判断ができる。ゲージの材料には特殊鋼を用い、焼入を行って少々を取扱いでは変形しないようにする。

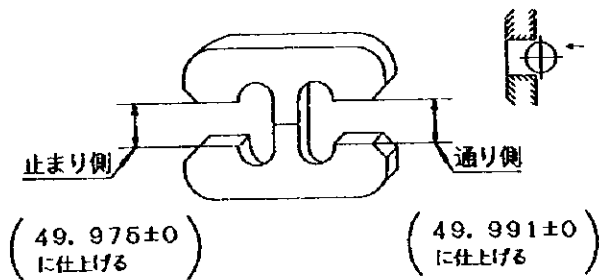
(a) 穴径の検査用 (例 $\phi 25H_7$, $0 \sim +0.021$)



判定表

ゲージ		判定	
通り側	止まり側	理由	
通	通	穴が大きい	不良
通	止	正常	良
止	止	穴が小さい	不良

(b) 軸の検査用 (例: $\phi 50g_6$, $-0.025 \sim -0.009$)



判定表

ゲージ		判定	
通り側	止まり側	理由	
通	通	軸が細い	不良
通	止	正常	良
止	止	軸が太い	不良

図 7-2-17 限界ゲージの形状と使用例

3) 検査基準、検査方法等の資料の作成

検査の資料が足りないという問題がある。主桁組立後の寸法検査の方法は以下である。

- (1) ガーダ組立品を裏返しにする。
- (2) 車輪A、B、C、Dの高さを水平にそろえる（レベルを用いる）。
- (3) 特性のノギスにてAB、CD、AC、BDを測定する。
- (4) A、B、C、D点の求め方は、特殊ノギスに中心印（図7-2-18）を付ける。

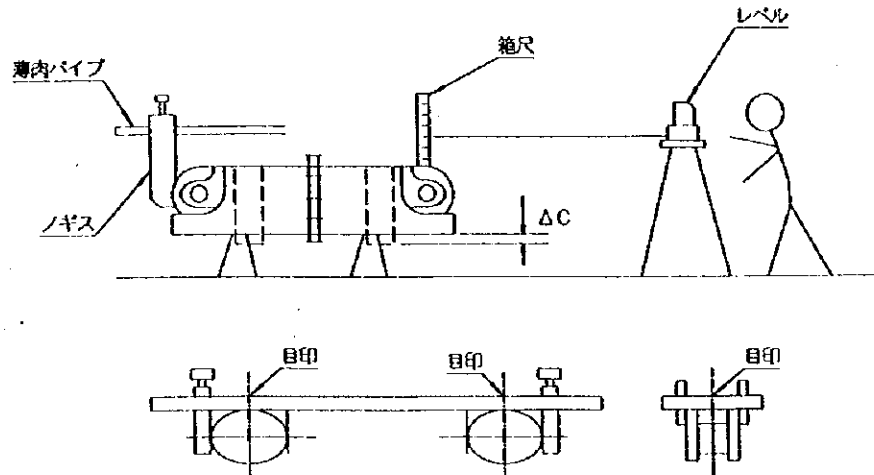


図7-2-18 寸法測定方法

なお、主桁の検査基準は以下である。

検査規準：

- ① A、B、C、Dの高さ : ±1mm
- ② AB、CD、AC、BCの距離 : ±5mm
- ③ Δ1、Δ2 : ±1mm (車輪を片側に寄せて測定する)
- ④ 対角BC、AD : ±2mm
- ⑤ キャンパ (ΔC) : 無負荷時の値を測定する。

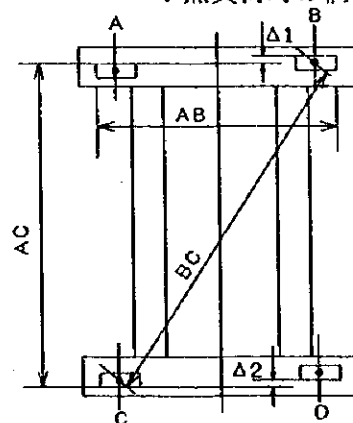


図7-2-19 主桁検査基準

4) 自己検査と検査員による検査

(1) 自主検査の促進

検査は損か得かと言う議論がある。経済的観点からすれば、検査員による費用が不良品発生による損害より少ないことが2重検査の原則である。

昆明重工では不良発生に対して、伝票処理や金銭の処理はすべて不良を出した者の負担となっている。詳細については統計がないので分からない。発生率は約1~2%ということであり、それも特別な事情のある場合に発生するというのであった。今後は重要な部品を特定し、それ以外の物は製作者による調査のみにする必要がある。

当初は多少不良品も出ると思われるが、長期的には作業者の品質に対する意識向上にもつながり責任感も生まれ、自ら改善する意欲も芽生えてくると期待できる。誤製作が発するようであればその原因を調べ、再発防止するために2重検査の費用を振り向けることを考えるべきである。

(2) 不良発生原因とその対策

一般に不良発生の原因としては動機的原因と技術的原因の2つが挙げられる。

(a) 動機的原因の解析

動機的原因は、仕事の判断、進め方に起因しており、以下の3方面に原因がある。

技術面：知識、ノウハウの不足によるもの

管理面：職場の運用上、管理上の原因

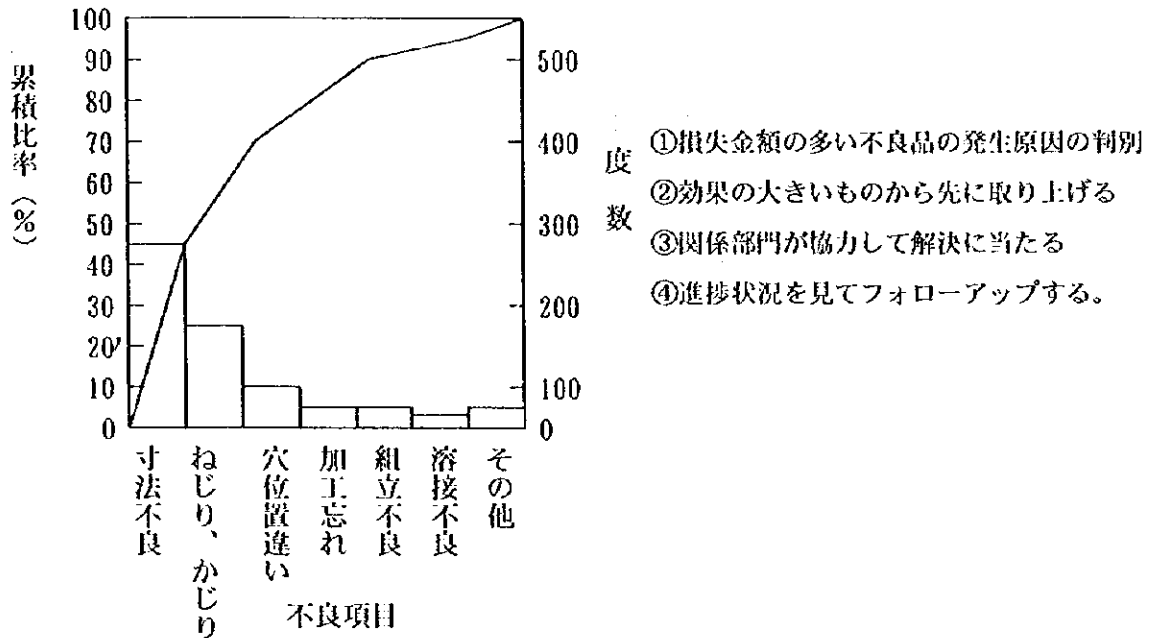
属人面：個人の習慣、性格、態度によるもの

この対策として、5W1H法により原因をつきとめていく。すなわち、誰が(Who)、何時(When)、何処で(Where)、何を(What)、何故(Why)、どうしたか(How)を追求する。

(b) 技術的原因の解析

技術的原因は、ドリルの錐の研磨不良により穴径が大きくなったなど、科学的、技術的な理由により生じる。この対策には、パレート図を作り、問題を定量化し、度数の多いものや金額、納期等に影響の大きい

ものの順に優先的に対策を立てていく。
 更には特性要因図を作成し、不良原因が一目で分かるようにすることが解決の近道である。



- ① 損失金額の多い不良品の発生原因の判別
- ② 効果の大きいものから先に取り上げる
- ③ 関係部門が協力して解決に当たる
- ④ 進捗状況を見てフォローアップする。

図7-2-20 パレート図の例

5) 検査機能が有効に働いていない

検査員が製造の主張に従ったり、設計者が安全率を無視して、顧客や営業の要求を受け入れたりしては、かえって顧客に迷惑をかけることになる。

対立することは決して良くないが、意志伝達を良くして毅然たる態度で対処する習慣を身に付けるように心掛け、社風もそのような風潮は改めるべきである。

6) 部品の検査基準

各部品の検査基準が不足しており、技術検査員と設計者が会合し、起重機の主要構成部品の検査基準を作成し、検査時間の短縮と検査精度の向上を計る。同時にこの基準書は検査部の規範となり権威の向上にもつながる。

当面月2回、午後集会し、1回につき3~4部品の検査基準を作成しデータベースとする。この際、体系化されたコード番号で整理することに留意する。

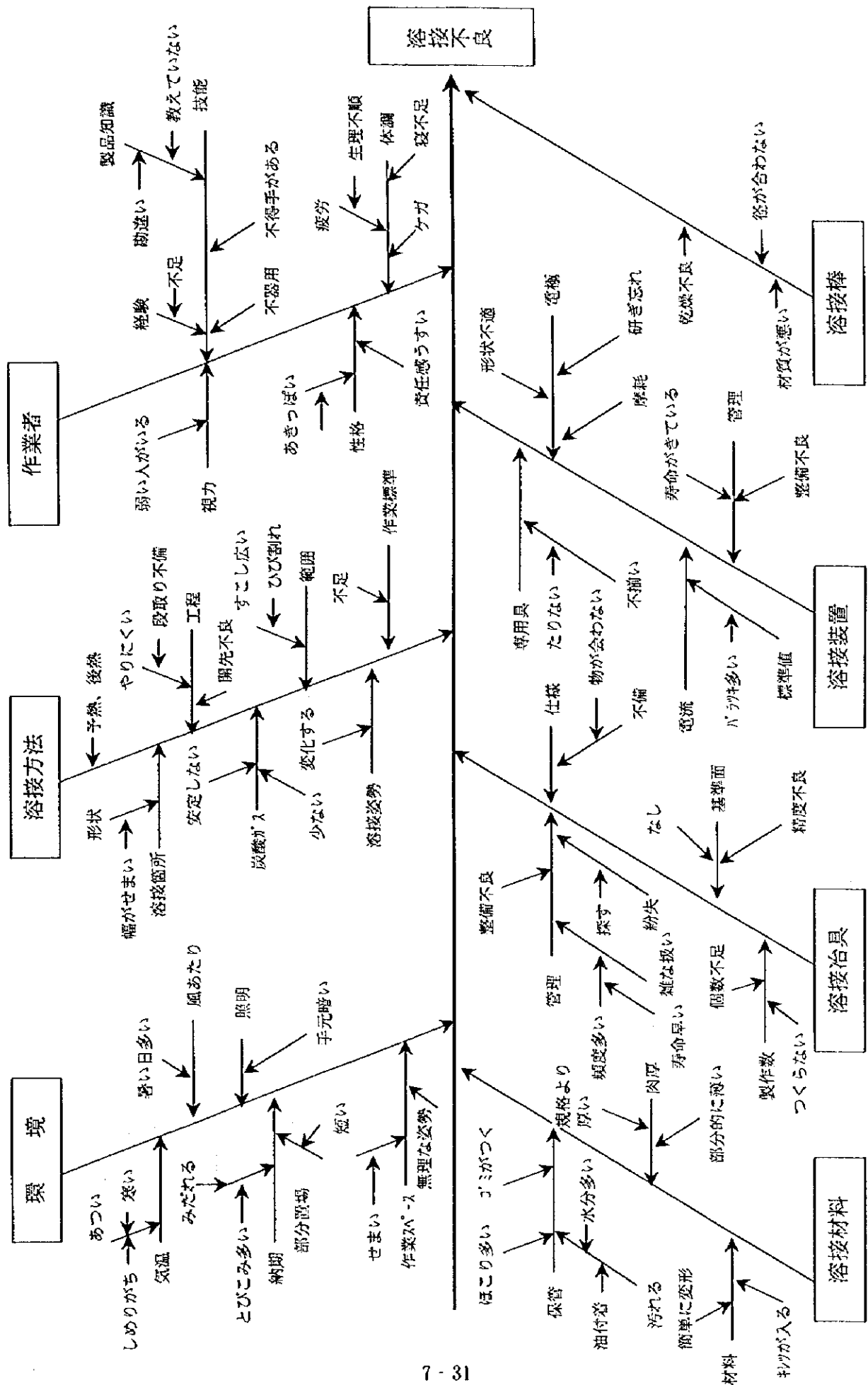


図 7-2-2-1 特性要因図の例

参考までに、日本の起重機の寸法検査及び機能試験内容を以下に示す。(JIS 8801に準拠)

表 7-2-5 寸法検査および機能試験成績表

	項目	精度及び機能
総合寸法	スパン	指定寸法に対して許容差 $\pm 5\text{mm}$ 。
	昇程	指定寸法以上。
	フック	寄り 上がり 指定寸法に対して $\pm 50\text{mm}$ 。 指定寸法以下。
	トロリスパン	設計寸法に対して許容差 $\pm 5\text{mm}$ 。
	クレーン全高(走行レール面上) けた全長	設計寸法以下。 設計寸法以下。
部分機能	リミットスイッチ	規定位置において確実に動作し、電動機及び電磁ブレーキ又は電動油圧押し下げブレーキの電流を遮断すること。
	ブレーキ	電磁ブレーキ又は電動油圧押し下げブレーキ 昇降ブレーキ 規定荷重をつり、電動機の電流を遮断したとき荷重を安全に停止できること。
	速度制御用ブレーキ	電磁ブレーキ 機械ブレーキ 規定のあるいは所定の降下速度に制限できること。 規定荷重をつり、電磁ブレーキ又は電動油圧押し下げブレーキを付けた状態において、荷重を確実に保持できること。
	総合機能	定格荷重 定格電圧 負荷ノッチ において
荷重試験		定格荷重の1.25倍の荷重(定格荷重が200tを超える場合は、定格荷重に50tを加えた荷重)において各種動作を行い、各部に異常がないこと。
上げたのため		最も不利な位置において、主巻の定格荷重に対して許容差はスパンの1/800以下であること。
絶縁抵抗		区分される回路の絶縁と大地間とにおいて測定し、各回路ごとに0.5MΩ以上であること。

備考 1. 上記精度又は機能は、すべて完成品に適用する。
2. 走行レールのスパンの許容差は、 $\pm 10\text{mm}$ とする。

7) 検査設備

発電所向けや現状流れている製品より大型のクレーンを開発した際、あるいは新製品などを開発した際、現状は試験設備・検査装置が整備されていない。工場側もこの必要性を認識している。従って、図7-2-22に示す完成品試験設備を設置する。

また走行試験も必要であり、安全を考慮して走行軌道をできるだけ低い位置に据え付ける。荷重は主桁の上に直接積み込むよう考える(図7-2-23)。

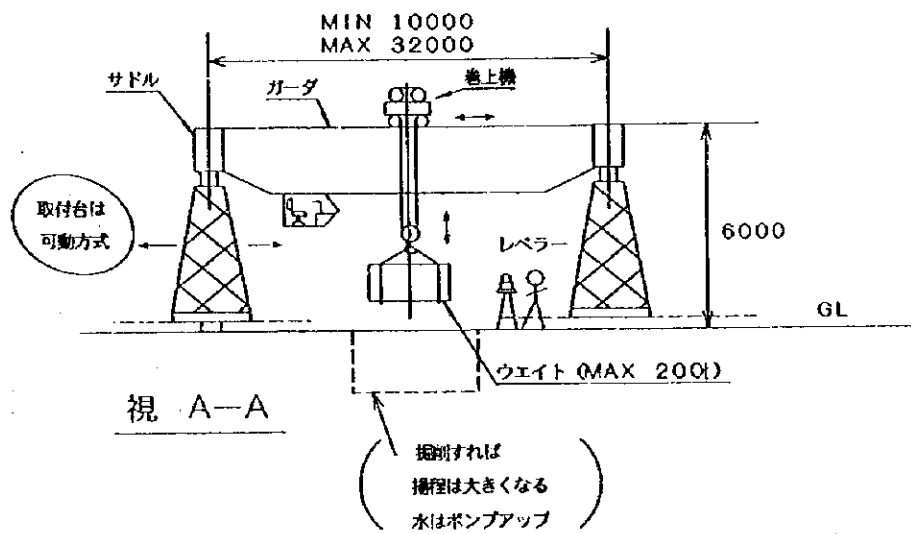
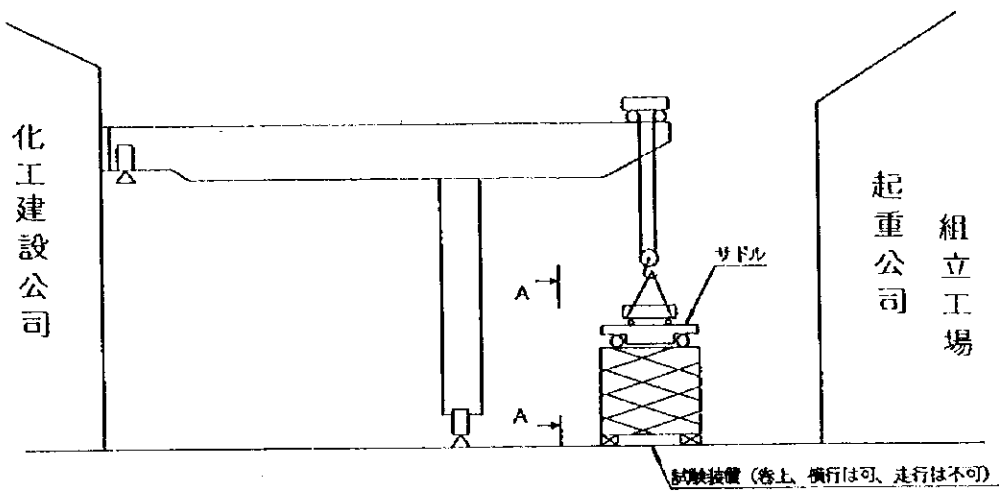


図7-2-22 完成品検査設備

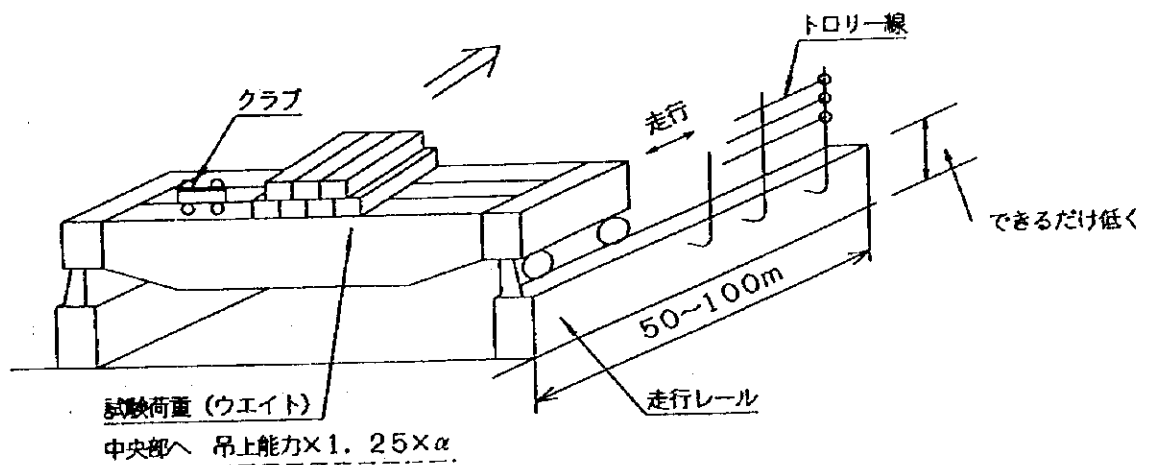


図7-2-23 走行試験設備

7-3 生産管理の近代化

7-3-1 設計管理

1) 情報部の設立

企業は安くても良い製品を作ることができなければ競争に勝つことはできない。原価の8割は設計図面で決まると言われている。また、良い品物とは顧客の要望に合った商品のことである。そのためには顧客が何を欲しがっているかを調査しなければならない。営業担当者や顧客巡回班が顧客との話の中から、敏感に要望を抽出することが肝要である。それらの要望を図面に反映して製品を作るには設計者の能力が必要である。他人からの情報だけでなく、設計者自身も自ら顧客の要望を確認する必要がある。

従来、経営資源として「人、物、金」と言われてきたが、近年は「人、物、金、情報、時間」と言われている。人、物、金については人事、労務部、資材部、物資部、あるいは財務部、営業部と夫々独立した部門があるが、情報に関しての担当部は存在しない。日本でも遅れている企業には存在しない。昆明重工で調査部を創設することを提案する。調査部の組織および調査内容は以下である。

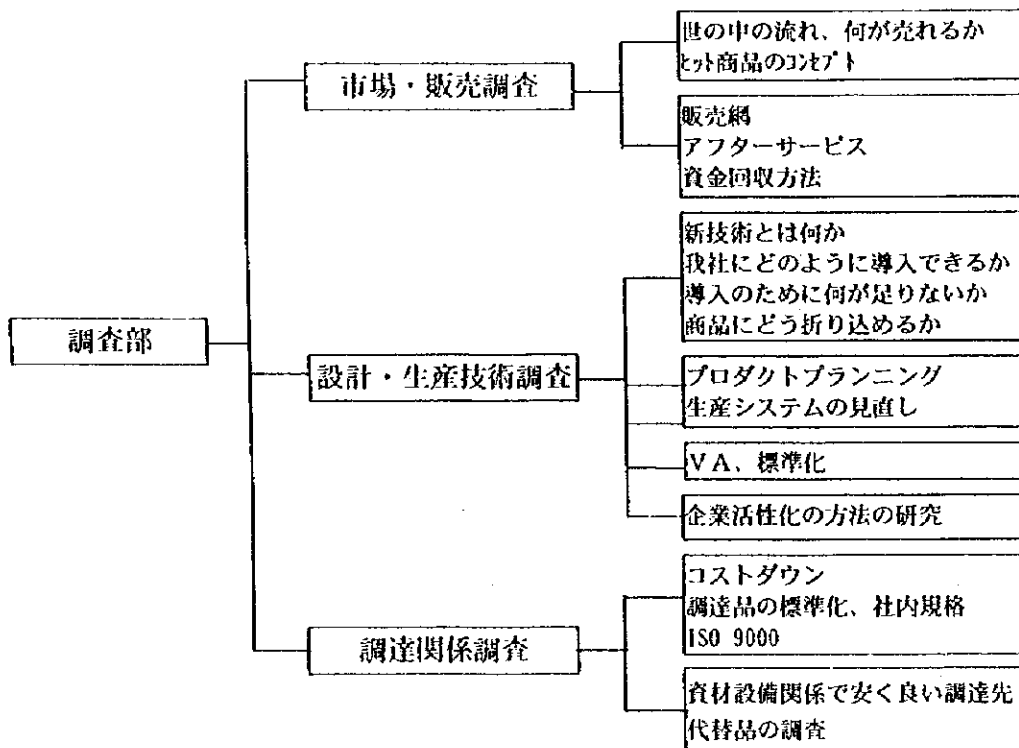


図7-3-1 調査部組織表

当初は部長 1、課長 3 名 + アシスタント 1 名程度でスタートし、逐次増員し軌道に乗れば 15 名ぐらいで運営し、将来には企業の中核機能とする。

2) 試験装置の設備と技術力の向上、人材育成

(1) 中間層の人材が不足しており、経験不足のため技術開発力が劣っている。これを打開する方法には以下が挙げられる。

(a) 経験豊かな指導者を確保する。

国家規準を尊重しながら、それ以上の社内規格を作り、それを基準に自由活達に設計業務に従事する。新しいものに果敢に挑戦する。これには強力な牽引者が必要で、会社幹部の支援が不可欠である。

(b) 試験装置を設置する。

自社設計で作成した試作品の試験を行うための設備を設置する。同時に試験結果に基づき、社内規格を改善していく。

(c) 競合他社製品を徹底研究する。

競合製品を分解、スケッチし、強度計算を行い、国家規準、自社の社内基準と対比しながら十分な検討を行う。

(d) 技術提携、図面の購入等で技術移転を行う。

(2) その他設計者の教育方法として、表 7-3-1 に示す個人別に教育記録表を作り、目標と現状を記録して成果が明確に判断できるように管理する。

3) VA 委員会の設立

原価低減、品質向上が当工場にとっては最重要項目である。現状のように、国家規準にしばられていては、技術開発が不可能である。会社として責任体制を作り、挑戦していくことが大切である。VA とは (Value Analysis) 価値分析のことで、製作する部品や購入品を品質、機能と価格の面から調査、分析を行う。

(1) 本当にそれだけの機能は必要なのか。

(2) 安くてその機能を発揮できるものは他にないのか。

(3) 無駄な機能が付加されて高価であることを忘れてはいないだろうか。

表7-3-1 個人別教育記録表

氏 名:			進捗状況									
項目	現 状	目 標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 基本製図	◎	◎	←————→									
2. 部品図作成 レベル1	○	◎	←————→									
3. 部品図作成 レベル2	×	◎										
4. 部品図作成 レベル3	×	◎										
5. 部品図作成 レベル4	×	◎										
6. 部品図作成 レベル5	×	◎										
7. 専門知識 (機械)	○	◎	←————→									
8. 専門知識 (油圧、空気圧)	△	○	←————→									
9. 専門知識 (電機)	△	○	←————→									
10. 生産知識	△	○										
14. 図面審査	×	◎										
15. VE	△	○										
16. 特許	×	○										
17. 市場調査	×	◎										

表中目標は個人の能力差により異なる。

◎：指導可 ○：習得50%以上 △：習得30%以上 ×：習得30%以下

以上について設計、調達、製造、営業などから担当者を集め、毎月2回、必要に応じて週1回ぐらいの割合で、具体的テーマをもって検討会を開くことを提案する。早急に解決する必要のある問題とその対策は表7-3-2の通りである。

表7-3-2 設計上の問題点と対策 (例)

問題点	対策例
(1) 鋳物の巣が多い	①荒引材で肉盛修正済のものを購入する。 ②可能なものは溶接構造に変更する。
(2) 鋳鍛造品のとりしろ (余肉) が多い	①荒引材を購入する。 ②数の多い鍛造品は型打に変更する。
(3) 電気品 (継電器) の品質が悪い	購入先の検討、回路の検討、インターロックの採用などで事故を防ぐ
(4) 起重機の自重が重い	①計算書の見直し、安全率の見直し ②他社製品の調査分析 ③自社による機能試験、耐久試験により強度再検討
(5) 構造不適	図面の再検討
(6) 原価高	①図面一枚毎に再検討 ②試験併用により低価格設計を行う

4) 標準化

標準化は単純化、共通化、専門化と同時に実施し、品質の安定化を得ることである。以下の事項に留意する。

- (1) 構成部品をできるだけ共用化する。
- (2) 材質、規格の種類を減らす (例: S35C は使用しない)
- (3) 寸法を統一して補材 (ネジ、ナット) の種類を減らす。
- (4) 穴径を統一し、工具の共通化を図る。(例)穴は H_7 または H_8 とし、軸径で調整する。
- (5) 仕上精度の統一、形状の統一を図り、加工方法、加工条件を統一する。
- (6) 設計の計算方式の統一を図る。例えば歯車の強度計算。バックラッシュの大きさ、安全率に対する考え方など統一する。
- (7) 設計や検査に対する評価の基準を作り、統一する。
- (8) 図面の番号体系を確立する。

電算機が採用されれば修正が難しいので、入念な準備を要する。特に互換性の有無に対する処理は重要である。この番号は図面整理はもとより、製造部の工程管理や品質情報、資材部の発注や受入、そして財務関係の原価管理に至るまで、すべて同一番号で処理できるように名付けることが望ましい。十分な事前調査が必要である。桁数はあまり大きいと扱いにくい。できれば 10 桁、多くても 12 桁以内とする。

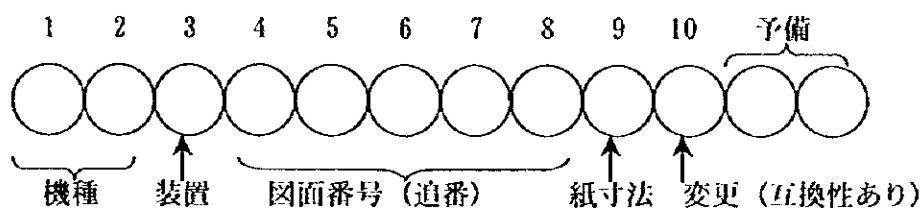


図 7-3-2 図面番号体系の例

- (9) 図面は 3 角法を適用し、一品一葉で書くものとする。
- (10) 墨入れはせず、鉛筆で良しとする。
- (11) 設計で収集した資料、技術データ等は整理番号をとり、必要なときすぐ取り出せるように整頓する。図番との関連も明確にする。また不要になった資料

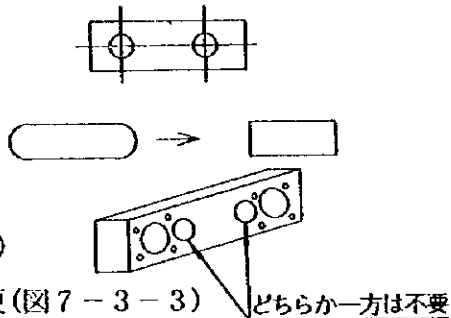
類の廃棄処分規定を定め実行する(例：10年保存)。

(12) クレーム処理手順表を作成し実行する。

5) 原価低減 (図面の検討)

短期改善計画で指摘した通り、 unnecessaryな加工があるのでそれを廃止する。その他にも図面を詳細に調べ、原価低減を図る。

- (1) キープレートの削正廃止(右図)
- (2) 両丸平行キーの形状変更(右図)
- (3) 端梁の電動機取付穴の2重加工廃止(右図)
- (4) 走行端梁及び横行台車の遊動輪の構造変更(図7-3-3)



現状は軸と車輪をキー止めし、軸を回転させている。軸を回転させない方式に変更する。軸受は不要となり、端梁の形状も簡単で大幅な原価低減となる。使用頻度の少ない現場へはギヤ付車輪方式の採用をすすめる。

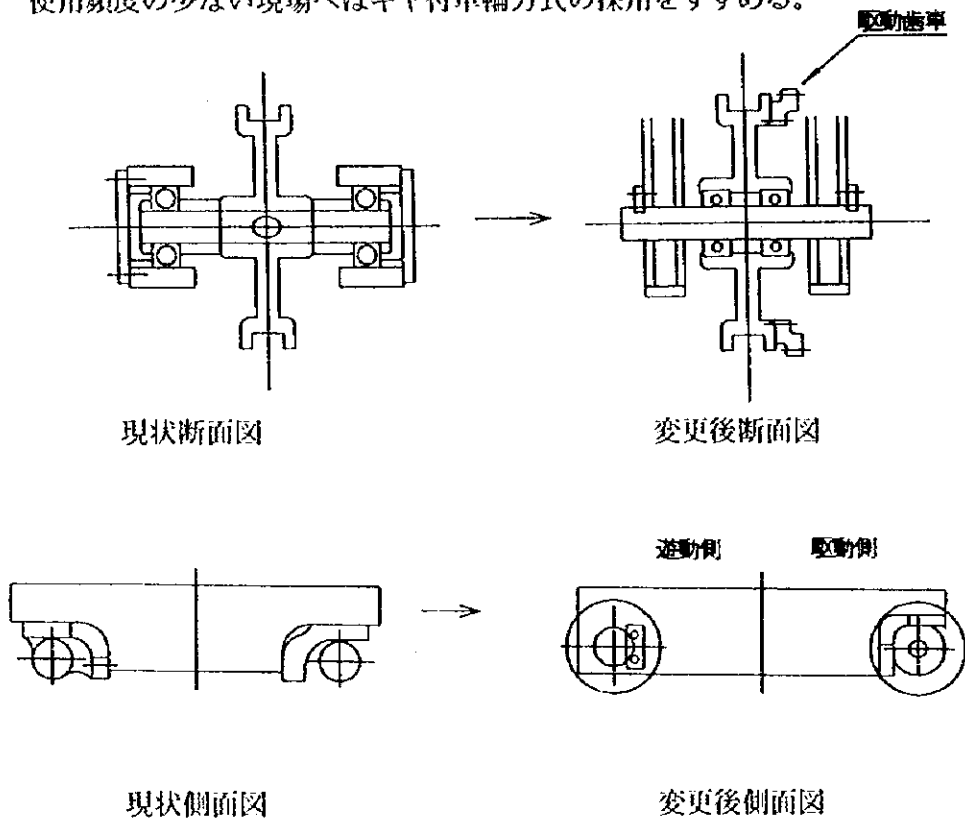


図7-3-3 車軸の設計変更

(5) 端梁および横行台車の駆動方式

日本の10トン以下の起重機は、大半がこの形式である。この方式によれば、原価は低減する。

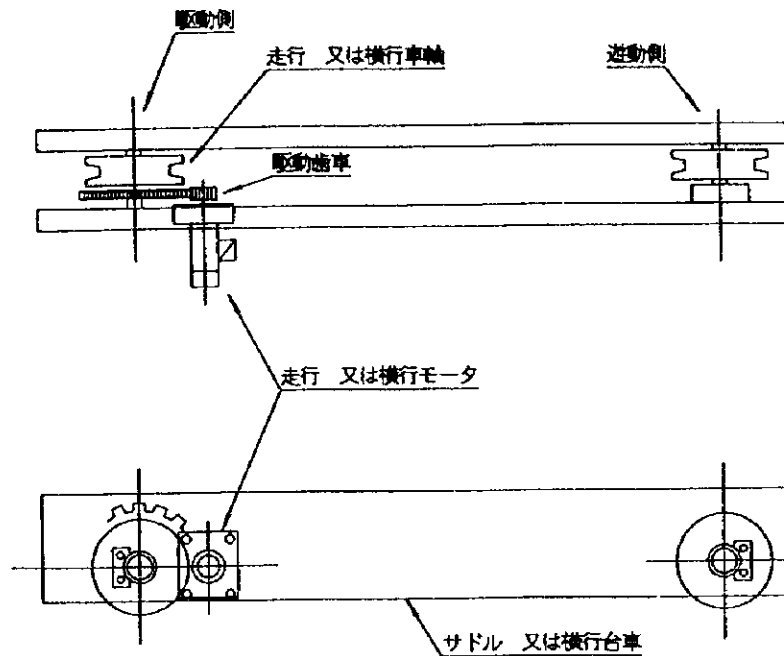


図7-3-4 ギヤ付車輪の駆動方式(例)

(6) 単梁の形状

既存の端梁は、形状が複雑で原価高である。したがって、図7-3-5に示す設計変更を行うことにより原価低減が図れる。

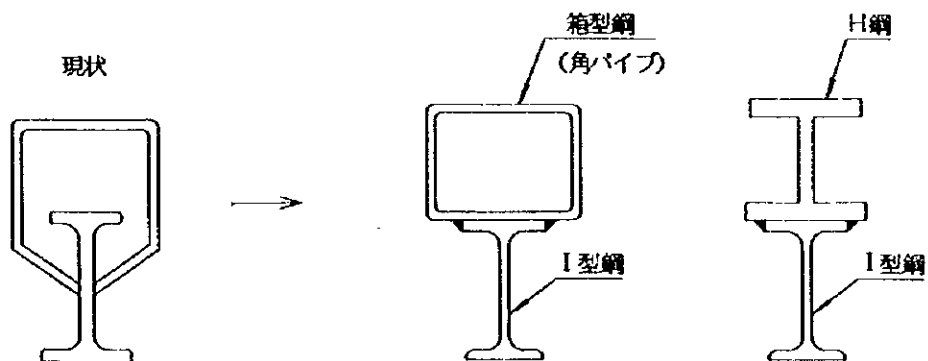


図7-3-5 単梁の断面形状の設計変更

(7) 単梁と端梁の取付部分

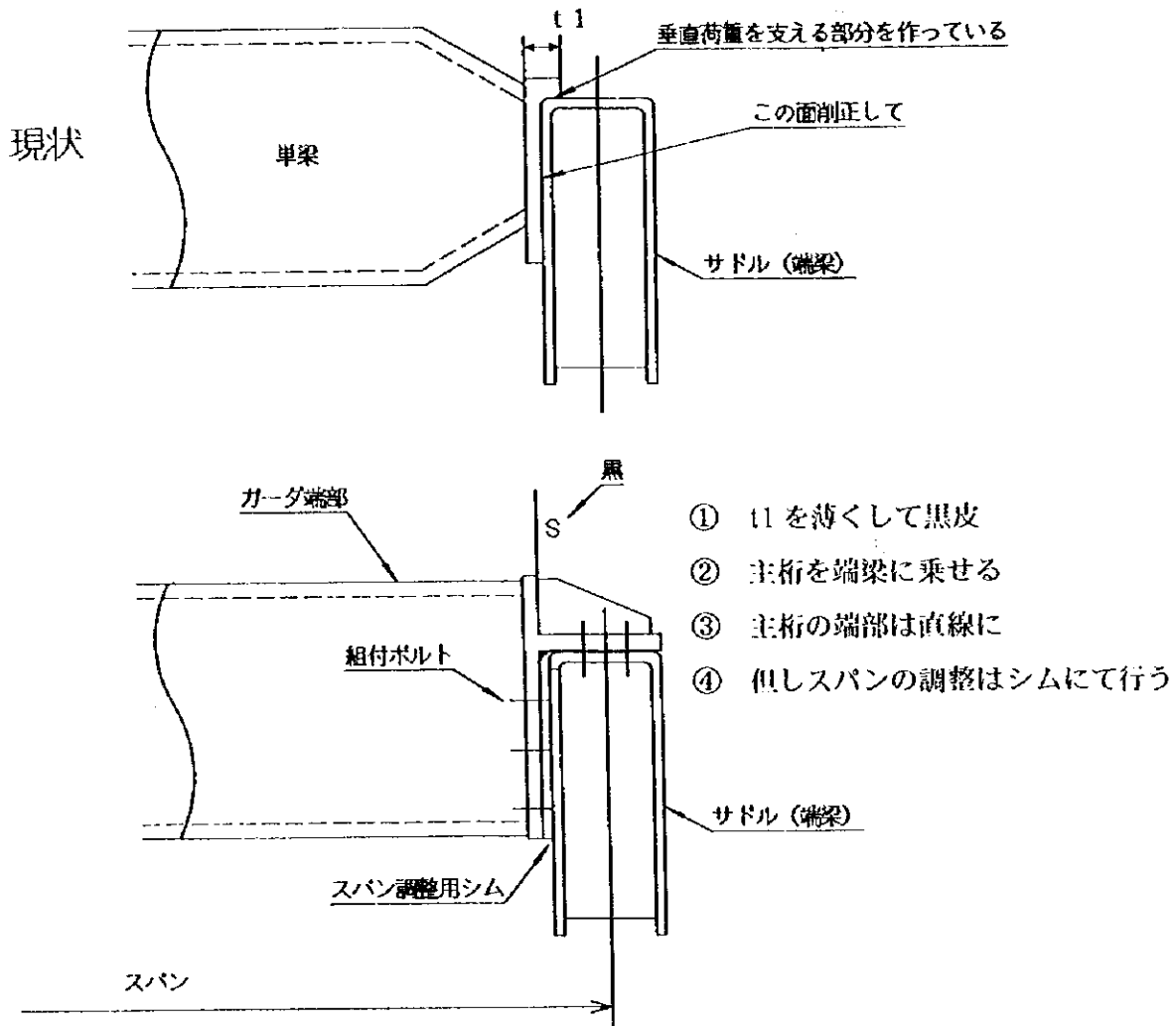
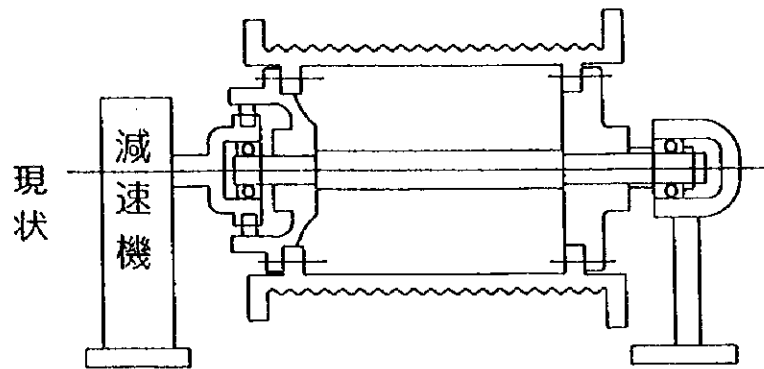


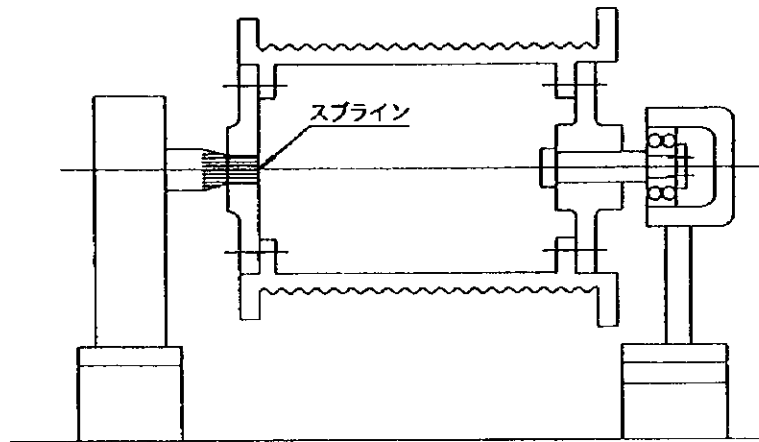
図7-3-6 単梁と端梁の取り付け部分の設計変更

(8) 巻胴の構造変更

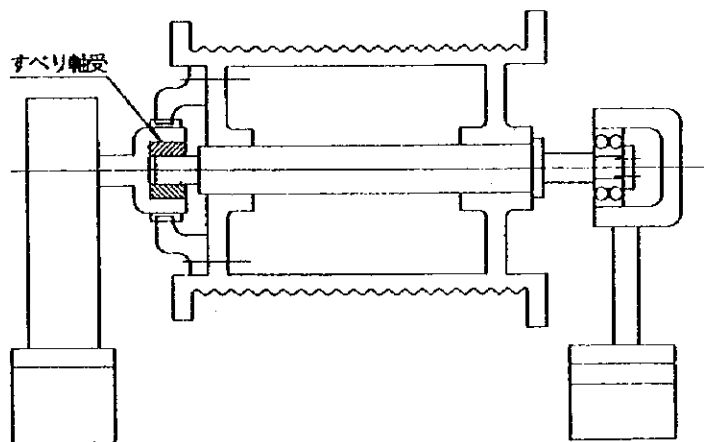
図7-3-7に既存巻胴の現状と設計変更案を示す。案1は10トン以下の天井クレーンにおけるクラッチを廃止し、スプラインに変更し、軸を短くする。案2は軸受けをすべり軸受けに変更し、巻胴とボス部を一体化することにより原価低減を図る。



現状



案-1



案-2

図7-3-7 巻胴の設計変更案

6) 内製品を外製品、購入品に切替える。

競争が激しくなり価格追求が厳しくなると、人的にも余裕がなくなり、設備も必要最小限のものを導入するようになる。汎用機と専用機では、製造原価も品質も異なってくる。起重設備製造会社では、継手、制動機用胴、吊上鉤、巻上機用の減速機及び軸受など、すべて内製である。自社で使用する量の継手などを内製しているが、量産効果も出ず品質も上がらず割高の部品となっている。

調達先調査において雲南歯車廠を工場視察したが、タイからの注文が激減し、新規に導入した新鋭の鍛造設備及び全自動ガス浸炭焼入装置も3台の稼働率が低かった。例えば、雲南歯車廠と協力し、昆明重工の継手をまとめて製造することにより、部品の専門工場化すれば量産効果も現われ技術力、品質、価格ともに安定する。

7) CAD導入

CADの導入のメリットは以下である。

- (a) 計画図などで何回も変更、修正するときは極めて便利である。紙も汚れず、書き直しの手間が省ける。
- (b) 書き上げた図面の配列が悪くてもCADがあれば複写、移動、回転、反転、拡大、縮小など自由にできる。
- (c) 今回の天井走行起重機のように、形式も形状も似ている設計では、旧図の利用と旧図の寸法変更（パラメトリック変更機能）で作図時間の短縮率が大きい。
- (d) 出力された図面は、写図の技量と関係なく美しい図面ができる。

これからの設計業務には不可欠のものである。しかし導入に際しては次のような点に注意を払う必要がある。

- (a) 電算機は高価である。
- (b) 操作を覚えるのに時間がかかる。
- (c) CADの操作のみならず、電算機の命令語やOS（オペレーションシステム）に関する知識がないと、単なる製図用になってしまう。
- (d) 番号体系を誰でも分かり易く設定することが大切である。教台のCADを連

結してある場合、作った部品登録データが使われず、標準化の効果が出せない場合を良く見かける。部品を登録しやすく、またそれを誰もがすぐ利用できる一覧表が必要であると同時に、その表はきめ細かく保守、改訂される必要がある。

- (e) 取引先とデータの相互通信がある場合、機種を選定は慎重にしなければならない。DXF や IJES など変換機があるとはいうものの、細かな文字や数字、寸法などで微妙に違ってくる。
- (f) 照合欄及び欄内の情報は、別途出力が可能な機種、ソフトを選んでおくと後々有利となる。

現在、日本の中小の天井起重機製造所で、顧客から引き合いがあった場合、パソコンCADを利用して必要項目を入力すれば、以下の資料が1~2時間内に出来上がるソフトが自社技術と、ソフトメーカーの共同作業で完成している。昆明重工でも4~5年先には実現できるよう、現在から計画検討する必要がある。

- (a) 概略の全体仕様図の作成
- (b) 概算重量表
- (c) 見積価格表
- (d) 主要部品一覧表
- (e) 強度計算書

9) 製品開発

すべての製品にはライフサイクルがある。既存製品においてはライフサイクルの各段階に応じた生産および販売計画を立案しなくてはならない。一方、既存製品が衰退期にある場合には、それに変わる新製品を開発しなくてはならない。成功する新製品の開発は、不断の市場開拓の努力の結果として生まれてくる。大学や研究所からの購入図面に基づき新製品が開発されることもあるが、そのような製品は容易に他社に追いつかれ、追い越されてしまう。商品開発は継続的に遂行することが重要である。新製品開発の方向性は以下に分類される。

- (I) 現在の技術、設備を応用した製品開発
 - (a) モデルチェンジ、大型機種開発、インバータ制御を組み込んだハイテク

製品等の開発

(b) 大型水門、貨物用エレベーター等の周辺機器の開発

(c) 建物用鉄骨構造物、橋梁歩道橋等の開発

(2) 既存の販売ルートを活用できる製品開発

昆明重工業の営業担当者が訪問している顧客が他業種製作会社から購入しているものを、一覽表に纏め設計部、製造部を集めた合同会議で、自社で設計・製作可能な商品を追求め、開発販売する。

(3) 市場のニーズに適合する製品開発

現在の製品構成を見直し、市場のニーズに合致する新製品開発を検討する。

企業が競争に勝ち、生き残るためには、新製品の開発は不可欠である。新製品を手がける手段として、現状生産している商品の延長上の水平、垂直的な多角化と全く飛び離れた落下傘的な開発があるが、現状の昆明重工の環境から見て、あまり飛び離れた商品を開発することは得策ではない。昆明重工の次の世代への新製品として懸垂型巻上機の開発を検討する。これには量産ラインの構築が必要であり、減速機、電動機等の技術力と同時に大量生産の生産管理の導入が必須条件となる。昆明重工の天井走行起重機の売上比率は、表7-3-3の通りである。

表7-3-3 天井走行起重機の売上高比率

	1994			1995			1996			1997		
	台数	売上高 万元	売上高 比率	台数	売上高	売上高 比率	台数	売上高	売上高 比率	台数	売上高	売上高 比率
手単吊	4	370	2.1	0	137	0.7	3	121	0.7	5	214	0.9
*電単吊	39	1,962	4.2	48	2,796	13.7	30	1,372	7.8	85	4,237	18.8
電双吊	42	10,743	61.6	43	12,807	62.9	33	8,228	47.0	44	12,033	53.3
抓斗吊把	13	4,367	25.0	17	4,785	23.5	40	7,785	44.5	34	6,102	27.0
合計	98	17,442		108	20,345		106	17,506		168	22,588	

注1. 電単吊の年間売上高伸び率 (α) $(\alpha)^3 = 4237/1962 = 2.16$ $\alpha = 1.29$

注2. 電単吊には懸垂型巻上機が使用されている。

中国の天井走行型起重機は、現段階では運転室付の双吊型が多いが、これからは徐々に単吊型の需要が盛んになると考えられる。その理由としては以下が挙げられる。

- (1) 投資金額および採算性が重視され、これから建設される工場は天井も低く、スパンも小さく、小廻りのきく工場が多くなる。(冷暖房にも有利)
- (2) 産業が発達してくると、起重機を用いる作業、特に 500kg~1,000kg 以下の物の荷役が激しくなり、1つの工場で何十台といった小型天井クレーンの需要が見込める。(トヨタ自工には 3,000 台ある)
- (3) 量産化が可能となり、価格、品質ともに安定し、顧客の要望に応え易くなる。
- (4) 運転操作が床上操作となり、免許の必要がなくなり誰でも扱える。
- (5) 昆明重工の売上の伸びから判断して、年々 30%の伸びが期待できる。
- (6) アフターサービス面や販売網も、現状とあまりかけ離れていないため有利である。

今回の工場診断を通して、昆明重工の次の世代への新製品としてこの懸垂型巻上機の開発を推奨する。これには量産ラインの構築が必要であり、減速機、電動機等の技術力と同時に大量生産の生産管理面での技術習得が必須条件となる。

(1) 懸垂型巻上機

すでに昆明重工の“電単吊機”に装着されている巻上機で、日本では通称「ホイスト」と呼ばれている小型の巻上機である。

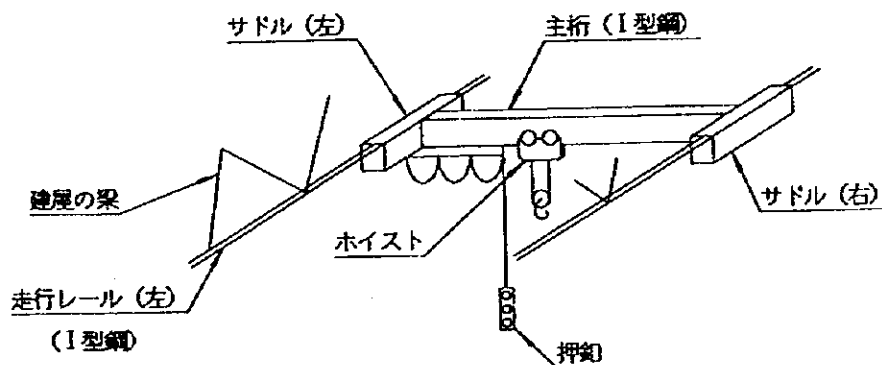


図 7-3-8 懸垂型巻上機

建屋の天井の梁に 2 列の I 型鋼を金具とボルトで取り付け、これを走行軌条としてサドルを吊り下げ、2 本のサドルを 1 本の I 型鋼の主桁でつないでこ

の主桁にホイストを吊り下げる。

この巻上機は電動機と減速機及び巻き胴が一体となって組み込まれている。更に横行装置も巻上機の上部に取付けられており、極めてコンパクトに設計されている。

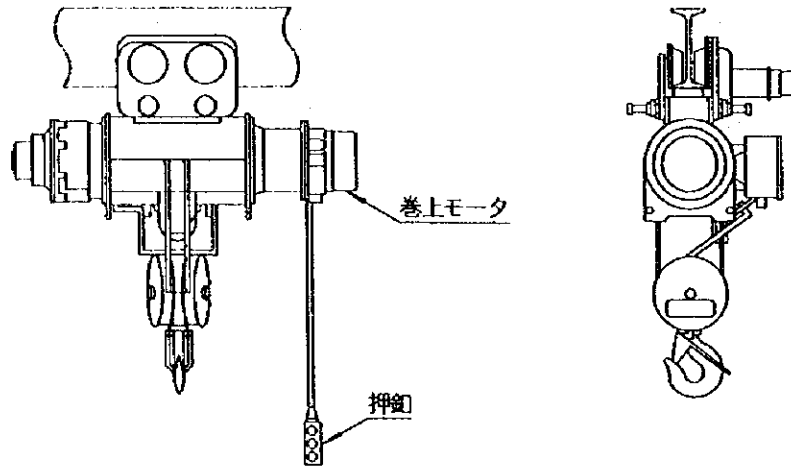


図 7-3-9 巻上機の取付け図

(2) 懸垂型巻上機を応用した搬送システムの開発

工場内の搬送をモノレール方式にて構築する方式や、テレスコピック形式のホイスト、更には分岐をも取り入れた搬送システムなどを取り混ぜ、エンジニアリング業務を受注できる技術力を養い、将来の業務分野に入れる。

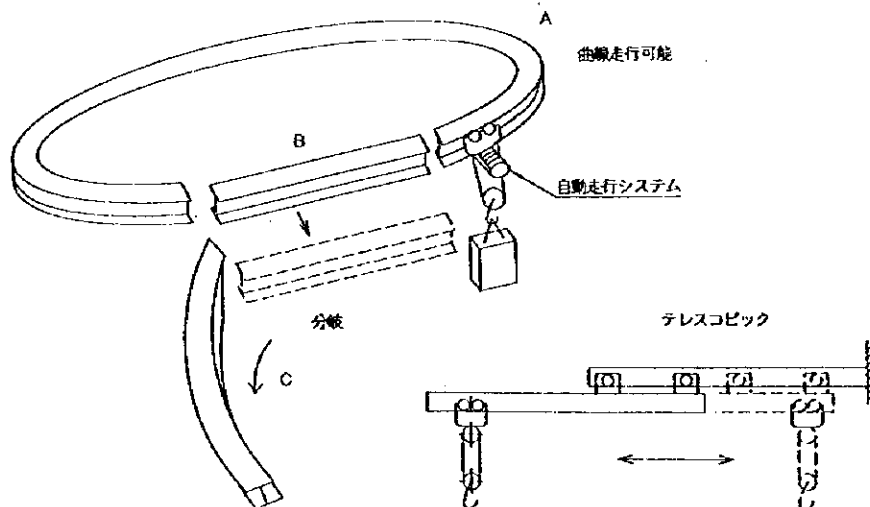


図 7-3-10 懸垂型巻上機搬送システム

7-3-2 調達管理

1) 調達先の選定

原価に対して材料費は大きなウェイトを占めているが、起重設備製造会社では価格も品質も「前回同様」の指定で、同じ調達先からの購入で推移している。原材料や部品の購入に当たっては、仕入価格の引き下げをもっと徹底してやるべきである。調達先の選定に当たっては、次の表を参考に評価をする。

起重機工場では多様な外部調達品を必要とし、その品質、価格、納期が工場全体の生産工程に与える影響は大きい。新規調達先の場合も含め2~3社競合させ、購入先を決定すべきである。

表7-3-4 調達先の選定評価

評価項目	計算式	評価ウェイト (%)	格 付 け				
			A級(10点)	B級(8点)	C級(6点)	D級(4点)	E級(2点)
①経営者の考え方	課長、担当者の判断	20	秀	優	良	可	劣
②納期信頼度	$\frac{\text{遅延件数}}{\text{発注件数}}$	20	100%	95~99%	85~94%	75~84%	74%以下
③品質信頼度	$\frac{\text{不良数}}{\text{納入数}}$	20	5%以下	6~10%	11~20%	21~30%	31%以上
④価格貢献度	$\frac{\text{値下差額} \times \text{合格数}}$	10	1000万円以上	500~999万円	200~499万円	50~199万円	50万円以下
⑤経営の健全性	各種分析結果による	10	秀	優	良	可	劣
⑥発注占有度	$\frac{\text{納入数}}{\text{所要量}}$	10	100%	80~99%	50~79%	20~49%	19%以下
⑦取引年数 金額	年数 金額	10	10年以上 1億円以上	5~9年 5~9千万円	3~4年 3~4千万円	1~2年 1~2千万円	1年以下 1千万円以下
総合点		100	81点以上	71~80点	51~70点	31~50点	30点以下

2) 発注方法の再検討

ボルト、ナット、トロリー用鋼索滑車などのような比較的安価な標準部品は、一定の残量になったら発注する定量発注方式を採用し、電動機、制動装置、継手など比較的高価で生産計画によって生産量の変わるものは定期発注方式を採用する。目的は発注コストの低減と仕掛期間の短縮である。

3) 支払方法

中国では一部前納の習慣がある。鋳物や鍛造品を昆明重工内の熱工部分公司から購入しているが、資金繰りが十分でないため前金が滞りがちとなる。前金を払わないと先方は製造に着手しないため、納期遅れの原因となっている。納期遅れは工程の乱れとなり、生産計画そのものが狂ってきて原価上昇につながる。前金支払いに対しては適切な資金繰りを計画し、納期品質に支障をきたさないように計るべきである。また、納入材にかなりの不良品が発生している。折衝を有利に導く手段に支払条件を利用し、納期および品質向上に対する打ち合わせを頻繁に行って、品質の安定化に努力すべきである。

4) 不良対策

品質不良に対する処置に厳しさを欠いていると思われる。

(1) ユーザー訪問の時も、納入後間もなく継電器の故障が多発している。

「これはクレーンメーカーが悪いのではなく、電気メーカーが悪い」と使用者側は評価している。しかし、悪い電気部品を選定したのは起重機メーカーの責任である。電気部品会社に要請し、社内疲労試験機を設置するようにして、試験研究を繰り返し安く故障しない部品を開発・納入することを指導すべきである。

(2) 鋳物部品、鍛造部品に対する指導が必要である。

現在は売手市場ではない。買手の意見を主張して、良い製品を納入させる努力が必要である。その為には、品質に対する勉強をする必要がある。鋳鍛造を学習し、知識を蓄えて納入先にクレーム申請、一緒になって不良対策を行うべきである。

(3) 中国の事情としては、PL (Product Liability) は今のところ馴染みが浅い。

しかし、これから徐々に浸透していくので品質について特に研究しておく必要がある。

(4) 不良の統計をとり、パレート図にして重点事項から対処する。この方法によれば、最初の2～3点の不良対策で不良率は80～90%に減少する。

(5) 購入仕様書

購入契約の際、品質表示の曖昧な部品が多い。より詳しい品質の表現や打ち合わせが必要である。

(6) 調達先

昆明重工では、現在素材の購入は大板又は5.5mの定尺物の管材や形材を購入している。これを切板や所定の長さに切断された材料で購入すれば、加工の手間が省け、材料の無駄も少なくなる。また専門業者の切断作業のため切断の精度も向上し、品質、納期ともに安定してくる。

7-3-3 在庫管理

1) 管理方法

現在、倉庫にある在庫品の種類・量を調べ、調査表を作成する必要がある。100%受注生産の工場でありながら、多くの在庫品を抱えている。どんな材料がどれだけ、どの場所に存在しているかを調べ調査表を作成する。

2) 在庫削減

在庫増の原因は不良発生や紛失対策等のため、10%程度の水増し発注によるもの、あるいは歩留りを多く見過ぎるためなどに起因するが、過去の統計、経験及び技術の進歩等を加味して発注量を減らし、少しでも在庫を削減する努力をすることが大切である。“在庫削減”は厳しい競争に打ち勝つため、日本の企業でも最大のテーマとして取り上げている事項である。在庫はいつの間にか知らない間に増加する傾向にある。在庫ゼロで工程に支障を期しても困るが、必要最小限に留る必要がある。在庫の削減の効果には以下が上げられる。

表7-3-5 在庫削減の効果

(a) 資金繰	在庫は資金と同じで、在庫減は資金増となる。その資金を開発費や設備投資等へ廻すことができる。
(b) 原価、収益性	在庫が多いと保管場所が必要である。長期保管のため、在庫品は陳腐化する。人件費、金利が必要となる。一般に年間費用は在庫金額の20~25%かかる。
(c) 企業の問題	過剰在庫の場合には、不良の発生や機械の故障が敏感に明確にならず、問題点が潜行してしまう。在庫ゼロとなると、問題点が明るみに出て根本的体質改善に踏み切ることができる。

3) 在庫削減の進め方

在庫削減は全社的な運動として推進すべきであるが、その第1段階として以下を実施する。

- (a) 企業幹部が先頭に立って強力に指導すること
- (b) 経営方針に在庫20%削減を掲げ、全社員に明示すること
- (c) 推進体制を作り、計画的に実行すること

第2段階での実施事項は以下である。

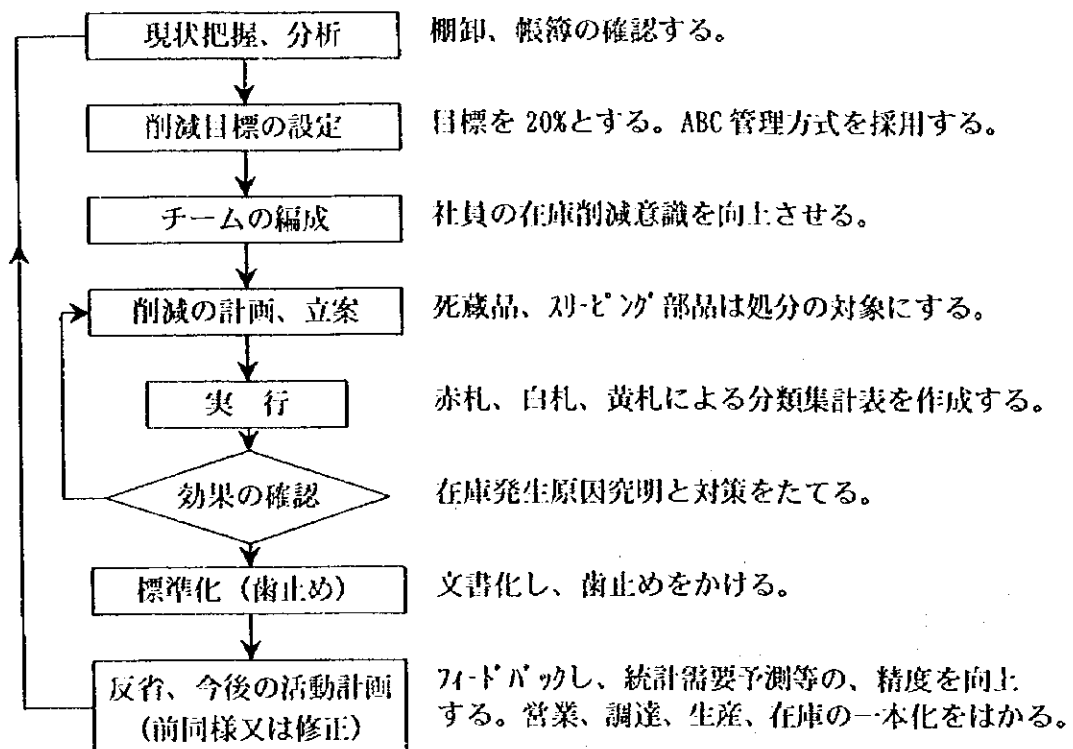


図7-3-11 在庫削減の進め方 (第2段階)

尚、在庫の分類とその中で削減の対象となる在庫は以下の通りである。

表 7-3-6 在庫の分類と削減

必要な在庫	運転在庫 安全在庫 見越し政策在庫	ランニングストック (Running stock)	白札 (整理整頓)
不要な在庫	過剰在庫 流用在庫 長期保管在庫	スリーピングストック (Sleeping stock)	黄札 (一部処分)
	陳腐化在庫 劣化品在庫	デッドストック (Dead stock)	赤札 (処分)

4) 在庫品の種類と在庫削減

種類別の在庫削減方法を以下にまとめる。

表 7-3-7 種類別在庫削減方法

種 類	在庫増になる原因	削減方法
材料 主材料：鉄板、形鋼、鋳鍛造製品 購入品：電動機、制動機、電気品、鋼索 外注品：運転室、減速機、車輪	水増し手配 大量手配、歩留り向上 先行手配、不良対策 政策的なもの、まとめ買い	緻密な発注業務 営業、調達、生産計画、在庫の一本化 鋳鍛造品は荒引材で購入 帳簿管理を確実にし、在庫量を明確にする 設計変更は慎重に行う
仕掛在庫 工程間	工程待ち の待ち	鋳、鍛造品は荒引材で購入 生産計画をきめ細かに実施 バランスよく必要な分のみ加工する習慣をつける かんばん方式の研究をする 運搬具の整備
製品在庫	生産計画 客先都合 政情急変 契約取消	生産計画の見直し 受注確度向上 市場調査を十分に実施 顧客の信用調査

5) 材料保管

- (1) 起重機の巻上に用いるワイヤロープ（鋼索）や構内の電気配線に利用される電線は大きなドラム（巻胴）に巻き込んだまま工場建屋内に散在している。

これを下図のような整理棚を作成し保管する。使用する場合は、線を必要な分だけ引き出し巻尺で計測して切断する。50m、60m と長い場合は2回、3回と繰り返して計測する（図7-3-12）。

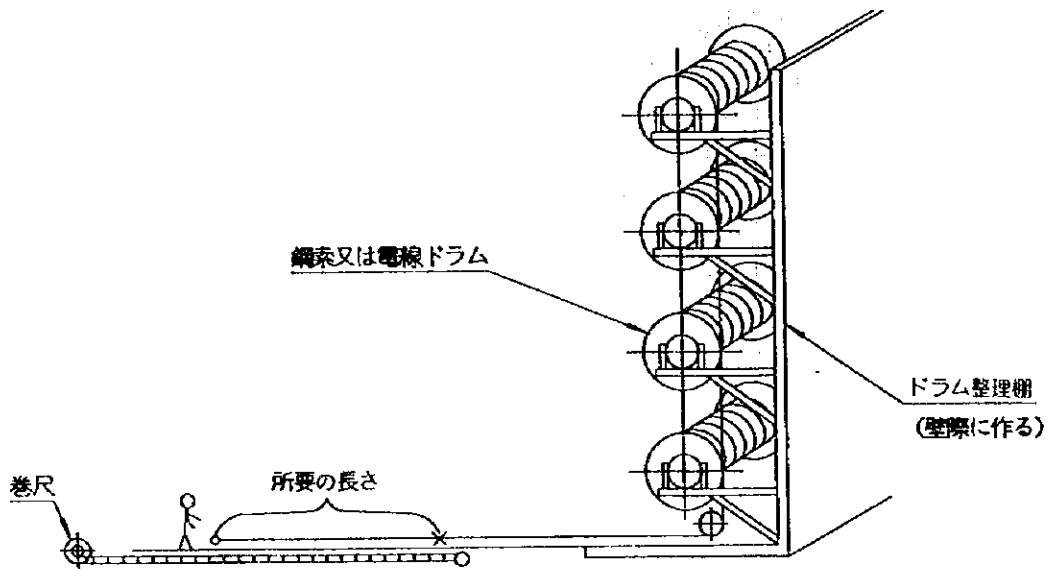


図7-3-12 ワイヤロープ等の保管方法

(2) 材料切断機の近くに鉄板の切れ端やパイプ、形鋼材を整理する棚を下の図のように作ると便利である。スクラップ（廃品）にする材料は起重機及びフォークリフトの運搬に便利な形状のゴミ箱とする。排出が便利のように口元を大きく作ることが肝心である。

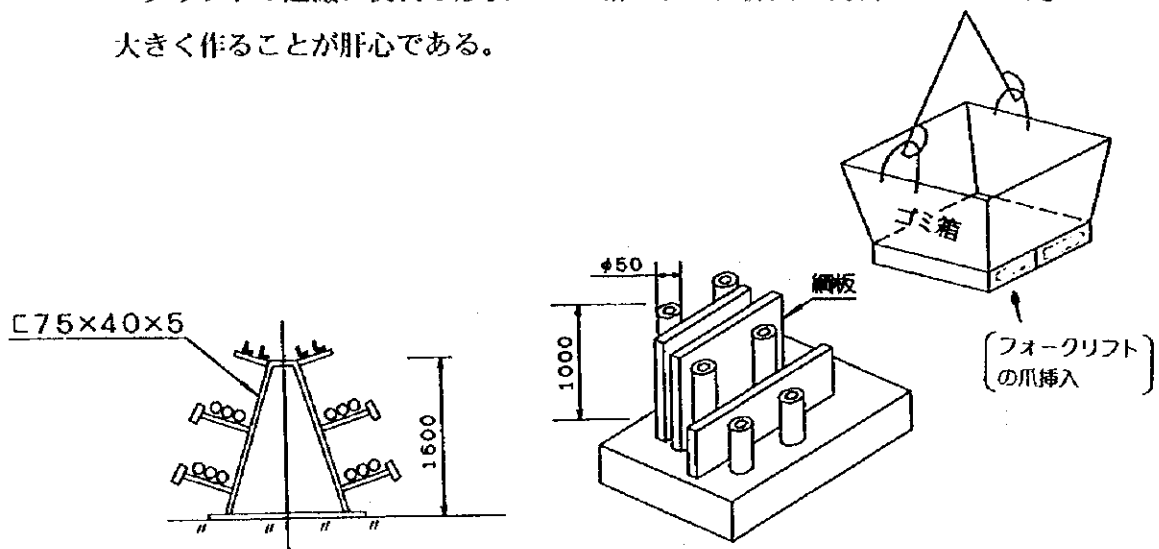


図7-3-13 板材、形鋼の小物整理棚とゴミ箱

- (3) ボルトやナット等の棚は2層方式を採用し、上下2段の棚を設け一方が空になったら定められた数量分だけ発注し、定量発注方式と先入、先出し方式を実行する。

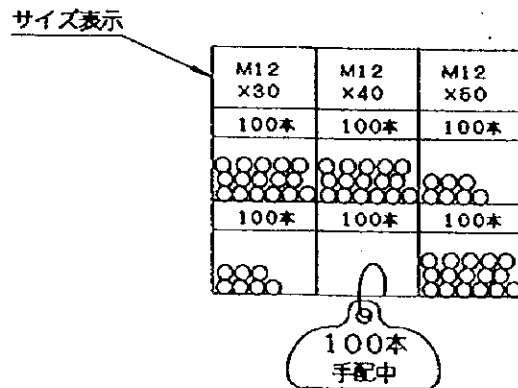


図7-3-14 2層方式在庫棚

7-3-4 品質管理

多くの世界の国で“製品を売る”ことは“品質を売る”ことであると理解されている。品質管理は生産管理の中で最も重要な項目である。

1) 品質管理

品質とは使用者の要望または要求する機能や性能、デザインあるいはサービスに満足に応えることである。そのために以下の制御、統制を行うのが品質管理である。

- (1) 使用者の希望する品質とは何かを十分調査確認する。
- (2) その品質（仕様）に従って図面が正しく描かれているか。
- (3) 図面通りにバラツキが少なく作られているか。
- (4) 納期や価格は使用者はもとより自社の生産計画の通りに進んでいるか。
- (5) 万一仕様や計画に対してずれが生じた場合の対策はどうなっているか。

2) ISO 9000 シリーズ

昆明重工は 1998 年 3 月 ISO 9001 の認定工場になった。ISO 9000 シリーズは 20 項目から成り立っている（中国では 29 項目）。この中で最も基本的なことは経営の基本方針である。

この ISO 9000 シリーズの基本思想は供給者と購入者の取り引きが円滑に行われるのが第一の目的で、供給者の自社品質システムの向上にもつながり、更には消費者の保護と言う間接的な側面も有している優れたものである。

品質管理には、経営者自身が品質に対して全責任をもって方針を定め文書化し、それを経営理念の中に盛り込み、全社一丸となって取り組む姿勢が基本である。したがって表 7-3-8 に示す基本方針を定め、品質管理の向上に努める必要がある。

表 7-3-8 ISO 9000 シリーズ 審査項目

NO	項 目	内 容
1	経営者の責任	トップの品質保証活動基本方針
2	品質システム	顧客の規定要求事項に従った品質計画書
3	契約内容の確認	相互に誤りのない正しい契約
4	設計管理	顧客の指定要求事項に確実に適合
5	文書及びデータの管理	ISO 9000 シリーズのデータ維持管理
6	購買	購買業務全般の文書化、維持
7	顧客支給品の管理	支給品の確認規定
8	製品の識別及びトレーサビリティ	異材混入防止、誤用防止のため識別票
9	工程管理	工程安定化のための作業標準、QC 工程表
10	検査・試験	規定要求事項との検証
11	検査、測定及び試験装置の管理	計測器等の精度維持管理
12	検査・試験の状態	検査済、不良品等の明確な表示
13	不適合品の管理	不良品が使用されないような管理
14	是正処置及び予防処置	不具合の再発防止とクレームの予防、歯止め
15	取扱い、保管、包装、保存及び引き渡し	受入れから引き渡しまで
16	品質記録の管理	必要な記録を残す
17	内部品質監査	品質保証活動の計画通り実行の内部監査
18	教育・訓練	生産活動に従事する人の教育・訓練
19	付帯サービス	アフターサービス・業務を明確化
20	統計的手法	工程能力、製品特性を統計的手法により評価する。

3) 経営者による品質システムの見直し

経営者は供給者が定めた品質システムが効果的に運営されているかどうかを定期的に見直しを行うこと必要がある。経営者による品質管理のチェックシートを表7-3-10に示す。

表7-3-9 品質管理の基本方針の例

品質管理の基本方針
当社は総合重機械メーカーとして、各種産業機械やシステムを諸産業・公共事業・国民生活などあらゆる分野に提供していますが、その働きをとおして、社会の発展や生活向上に寄与することを経営の基本としています。
この基本理念を具現するためには、当社の製品がご使用いただいている期間中、安定してその働きを発揮すること、すなわち高品質・高信頼性の製品を提供することが第一条件であります。
このことは社内のすべての部門が、それぞれの品質に関する業務を完全に遂行することにより、初めて達成しうるものであります。
このような考えのもとに、当社では社内のすべての部門が参画し、高品質・高信頼性の製品をつくる目的で、「全社的品質管理」を品質に関する基本方針としています。
社会構造の複雑化・多様化に伴い、製品に課せられる品質・信頼性要求もますます厳しいものになってまいりますが、当社はこの基本方針に期り、社内の総力をあげて高品質・高信頼性を追求し、その重責にこたえるよう努めています。

4) 記録

品質保証活動の記録は識別、収集、見出し付け、ファイリング、保管場所、維持、廃棄基準など整理整頓し、いつでも利用できるように管理しておく必要がある。記録は表7-3-11の通りである。

表7-3-10 経営者による見直しチェック項目

見直し項目		見直し内容
1	品質方針および品質目標	品質方針が従業員一人一人に徹底されているか
		品質目標が達成されているか
		達成されていない品質目標には追加の施策がうたれているか
2	内部品質監査結果による評価	是正処置が実施され、効果をあげているか
		必要な予防処置がとられ、効果をあげているか
		予防処置情報が経営者に報告されているか
3	顧客からのクレーム	クレームに対する是正処置が実施されているか
		クレームは再発していないか
4	5S+安全	整理、整頓され、掃除が行き届いているか
		従業員の礼儀、作法に問題がないか
		従業員の労災事故が発生していないか
5	在庫品の状態	在庫不足原因による納期遅れが発生していないか
		在庫量は決められた量以上になっていないか
		保管管理上の問題が発生していないか
6	不適合の状態	不適合品の識別不良が原因の作業ミスやクレームが発生していないか。
7	組織機能	指示、連絡の悪さが原因の問題がでていないか
		責任・権限が不明確なために放置されている問題はないか
8	設備	設備保守不良が原因の問題を発生させていないか
		利用度の少ない設備が存在していないか
		設備対応ができていないために失注していないか
9	技術・技能	作業者の訓練不足が原因となる作業ミスやクレームが発生していないか
		将来必要となる教育・訓練が明確になっているか

表7-3-11 品質保証活動の記録表

1	品質特性を測定、又は観察した検査等の記録
2	品質に影響を及ぼす作業の検査の記録と公示
3	品質に影響を及ぼす工程、設備の管理の記録
4	不具合の処理及び是正対策の記録
5	品質審査の記録
6	図面及び設計変更の管理の記録
7	計測器又は検査の手段として用いられる治工具の記録
8	外注業者の審査及び評価の記録
9	特殊工程の管理の記録
10	保管物品の定期検査の記録

5) 不良品の発生防止

品質の点検を行うには、不良発生の集計表を継続的に作成し、データを収集する必要がある(図7-3-15)。蓄積したデータに基づき分析を行うが、起重機は量産製品でないため分析方法にはパレート図と特性要因図が最適である。分析の結果をもとに、品質管理部の主導のもとに関係者を集め、原因究明と対策を立て、作業標準に盛り込んで、不良品再発を防ぐ。

図7-3-15 集計表の例

項目	1995~1997	不良内容								
	発生件数	寸法	形状	材質	銘柄	数量	重量	品質・錆	その他	備考
材料										
板材										
形鋼										
管材										
丸棒										
鑄造										
鑄鉄										
鑄鋼										
鍛造										
購入品										
電動機										
繼電器										
開閉器										
制動機										
鋼索										
電線										
安全装置										
社内製品										
主桁、端梁										
巻上機										
走行、横行										
運転室										
手すり、歩廊										
外注品										
運転室										
吊鉤										
減速機										
歯車										
クレーン										

6) 品質管理部門の強化

昆明重工の品質管理上の問題点として、技術検査員（品質管理者）が技術的意見を述べても無視されたり、納期がない場合、無検査や不合格品が出荷されてしまうケースがある。品質管理者は ISO 9000 シリーズの精神に則って毅然たる態度が要求される。その為には、以下の活動を行うことが肝心である。

- (1) 強力な人材（専任者）を配置する。
- (2) 品質会議を定期的にかけて基本方針を浸透させる。
- (3) 検査（品質）基準を明確にする。
- (4) QC 工程表を作る。
- (5) 設計と常に連絡をとり、市場の新情報や最新の技術の勉強会を頻繁に行う。
- (6) 社内に試験設備を作り、自己研鑽する。

7) QC 工程表の整備

“製品の品質を工程で作り込む”ためには、製品の全部の工程の中で誰が、いつ、どのような方法で管理し、その結果がどうであったか一目で分かるように作ったのが QC 工程表である。作成手順と表を図 7-3-16 示す。

QC工程表作成の手順・ポイント

- ① 目的の明確化
 - ・QC工程表でどうしたいのか？
- ② QC工程表のデザイン出し
 - ・目的に合致したQC工程表形式を考える
- ③ 対象製品・工程を選択
 - ・製造上必要とされる規格や仕様を明確にする
- ④ 対象物の工程フローチャートを作成
 - ・工程図記号を用いる

工程図記号

	記号名称	記号	意味
基本 図記号	加工	○	物の形状、性質に変化を与える過程
	運搬	○	物の位置に変化を与える過程
	貯蔵	▽	物を計画により貯えている過程
	滞留	D	物が計画に反して滞っている状態
	数量検査	□	物の量、個数を計り、基準を比較
	品質検査	◇	物の品質特性を試験し基準比較
複合 記号	複合検査	⊠	数量検査が主で品質検査もする
	加工検査	⊙	加工を主として数量検査もする

- ⑤ 対象物の情報を記入
 - ・品名、品番、工程番号、工程名作成日、QC工程表番号
- ⑥ 各工程の管理ポイントを記入
 - ・管理項目、品質特性に分けて記入
 - ・管理項目は品質特性の要因（設定条件）
 - ・品質特性はその工程での結果（規格値）
- ⑦ 各工程での管理方法の記入
 - ・規格、製造基準、測定員、サンプリング度数、チェック方法
- ⑧ その他の内容の記入
 - ・標準時間

QC工程表（標準例）

QC工程表		品名		品番		発行		年月日		承認		記 事				
工程 番号	部品名 工程名	製品品質特性		管理・点検方法				検査方法								
		外寸法 耐圧性 耐熱性 硬度	管理項目 (点検項目)	規定値	管理責任者	管理周期	計測器	異常時の処置	品質特性	検査規格	検査者	検査用具	初物 定期 終物 サンプリング数	合格判定指数	資料	関連規格
1	材料 受入検査							外観キズ 表面 ○×○×○ 1個以内 A部 ○.0±0.1	作業者 限度本 ノギス	5個 ロット		10	5	○	○	
2	絞り		メイン圧 エグゼク ション A部	350S SS	作業者	1回 6ヵ月	○	○						○	○	
3	品質検査			○.0±0.1		1回 5万個	○	○							○	

図 7-3-16. QC工程表作成の手順およびポイント

7-3-5 工程管理

1) 工程分析

工程管理の改善すべき点を分析し、改善を行うには工程分析の手法を用いる。

(1) 工程図の作成

素材や部品を製品化されていく過程に従って分析していく。工程を表7-3-12に示す4分類し、記号で表す。この記号を用いて工程図を作成する。例として材料を倉庫から引き取り切断、面取り、折曲、溶接する場合の工程を図7-3-17に示す（は分を表わす）。これにより各工程の所用時間を明確にする。

表7-3-12 工程の分類と図示

工程	記号	記事
加工	○	原料、材料、部品及び製品が物理的、化学的变化を受けること。次工程への準備作業も加工に入る。
運搬	⇒	物の移動
停滞	▽ (停止は □)	加工又は検査されずに停止、又は貯蔵されている状態を示す。
検査	□	測定、判定及びこれに伴う準備、整理作業を含む。

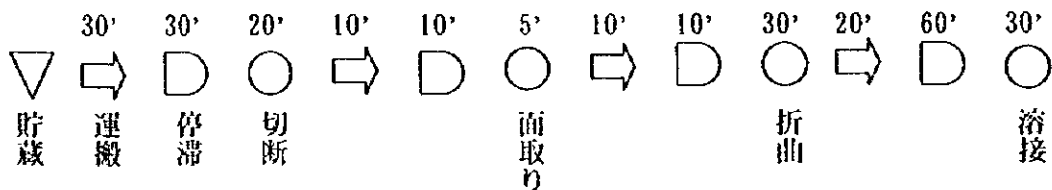


図7-3-17 工程図例

(2) 改善方法

工程分析はそのあとの改善のための準備である。改善の着眼点は4つの分析記号のうち、直接生産に関係のない運搬、停滞、検査をできるだけ少なく、できればゼロにすることが改善の第一歩である。改善には次の3つの原則に従って検討を試みる。

表 7-3-13 改善の3原則

1	廃止	その工程を廃止できないか (例) 端梁の穴を余分に加工しているので廃止する。
2	統合	2つ以上の工程を組み合わせて1つに統合できれば途中の ⇔、▽はなくなる。 (例) 端梁の平面をプレーナで加工し、電動機の取付穴は中ぐり盤へ移動して加工している。→これを今回提案の改造プレーナで加工すれば平面加工と穴明けは同じ機械で加工できるため、⇔、▽はなくなる。又、NC 化し限界ゲージを併用すれば検査口の時間は 1/5 程度に縮小される。
3	順序の変更	工程の順序を変更することで廃止、統合に導くことができる。 (例) 鋳鋼品を荒引きした素材で購入すれば ⇔、○、□、▽、□ など、一連の巣の処理工程がなくなり、極端に工程短縮ができる。

また、加工、運搬、停滞、検査の改善方法を表 7-3-14 に示す。

表 7-3-14 加工、運搬、停滞および検査の改善方法

改善項目	改善方法	現 状	
加工の改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程の順序を入れ替えてみる。 2. 工程の分割 (分業) は適当か 3. 工程の負荷は均一か (インバランス) 4. 別の加工方法はないか 5. 治具の使用や機械化の余地はないか 	鋳造品の巣の処理 不均一 ねじ旋盤加工→転造 治具の使用が少ない。 ヲブ はほとんど手作業	
運搬の改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配置 (レイアウト) の改善により、距離、経路、回数を減らせないか 2. 積みかえを止められないか 3. 容器や積み卸しの方法は適当か まとめて運搬はできないか 4. 機械化、自動化できないか 	容器、通り箱などほとんどない。 移動は天井走行起重機と建屋間の台車のみ、フォークリフトはほとんどない。	
停滞の改善	保管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 倉庫の位置、庫内の配置は適当か 2. 在庫数は適当か、一目で分かるか 3. 棚の形状、高さ、積み方は良いか 4. 不用品材、過剰材が散乱していないか 	場所はあるが整理が悪い。登録係で残数は調べているが台帳の整備が悪い。 一部散乱している。
	工程間	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保管中の破損、紛失はないか 2. 正規の保管場所、責任者は定められているか 3. 制度 (日程計画) の不備はないか 4. 配分方法 (差立) の不備はないか 5. 能力不均衡による停滞はないか 	責任者の立て札なし 日程計画は作られない 差立なし 停滞あり
検査の改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程中の検査の位置は適切か 2. 検査する対象物の数量は適切か、全数検査か、抜取検査か 3. 検査の場所は適切か、集中、出張、巡回のいずれの方法か 4. 量の検査など自動化できないか 5. 質の検査基準、方法、器具は適切か 	全数検査 出張検査 検査定盤不足、限界ゲージがなく、基準が少ない。	

2) 目で見える管理

(1) 差立

起重機工場には極めて大まかな生産計画がある。それ以外はランニングカードが一枚あるだけである。このカードには作業者の氏名、加工の順序、加工時間などが指示されている。これらはワーク（被加工物）と一緒に移動しているが、作業者は細かな日程を知ることはできない。したがって、一目で分かる工程表を作り、作業者に物の流れと納期について適確な指示が必要である。

作業者が現在取りかかり中のもので、すでに作業完了したもの、これから次にどんな作業をやるのかなど一目で分かるような差立板を工場内に立てる。この差立は、使用機械、作業の内容別に表示し、作業の割付を能率的に行うもので、作業指示には欠かせない有力な武器である（図7-3-18）。

差 立 盤						○○機場
機 械 名	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁	M ₂	S
作 業 者	A	B	C	D	E	F
作業完了						
作業中						
準備中						

↑ 状差し
↑ 伝票

図7-3-18 差立盤

(2) ガントチャート

横軸に日付をとり、縦軸には作業の種類を書き、生産の作業予定と実績を対比させる形で記入していき、進捗管理や余力管理を合理的に行うもので短期改善案で提案した。しかし、看板は出来たが空欄が多く内容は一向に改善されてない。作業の進捗が誰にでも分かるように、そして定められた納期に間

に合わせることで品質、価格に直結することを繰り返し、従業員に教育することが肝心である。

15t×19.5m 天井走行クレーン

(完成予定 8 日)

		1	2	3	4	5	6	7	8
ガーダ	切断	——	↑ ↑						
	仮組			—— ↑	↑				
	溶接				——	↑			
	組立								
サドル	切断	—— ↑							
	折曲		—— ↑						
	溶接				——	↑			
車輪	材料搬入	—— ↑							
	機械加工		——	↑					
	部品組立				——	↑			
	総組立						——		完 ↑

図 7-3-19 ガントチャートの例 (実線は計画、鎖線は実績)

3) 標準時間

現在中国の国有工場で使用している標準作業時間は国家で定められたものである(表 7-3-15)。この標準書には非常に細かな作業内容に至るまで時間が定められているが、実際の作業はこの指定時間の 70~80%で完了することが多い。工作機械の精度、作業者の技術水準などの再検討を行い、採算性の観点から早急に見直す必要がある。

以下標準時間の考え方と設定手法について述べるが、目的、用途に応じて適切な方法を選ぶ必要がある。

(1) 標準時間の重要性

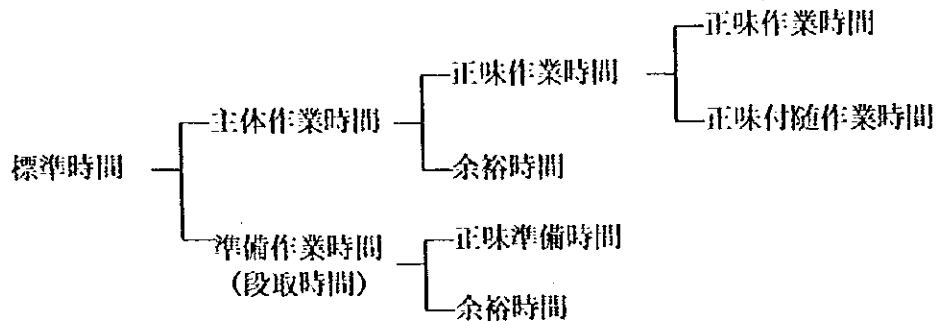
標準時間は以下の計画の策定や業務を行う際の基礎として利用されるもので、極めて重要な事項である。

- (a) 能率管理
- (b) 工数計画

- (e) 納期、日程計画
- (d) 設備計画
- (c) 生産工程均等化
- (f) 標準原価の決定
- (g) 外注単価の査定
- (h) 能率給制度

(2) 標準時間の設定方法

標準時間の内容は以下のように分類される。



標準時間における作業時間および準備時間の設定方法には次のような6種類の方法があるが、使用目的、用途に応じて適切な方法を選択して決定される。

- (a) 経験見積法：経験豊富な担当者によって経験的に見積る。
- (b) 実績資料法：過去の実績資料に基づき、類似を考慮して見積る。
- (c) 時間観測法：時計により作業を直接測定して見積る。
- (d) ワークサンプリング法：作業を不規則に観測し、その観測点数の比率により各作業時間を見積る。
- (e) PTS 法（予測時間）：作業を基本動作に分析し、その動作と性質に応じて前もって定められた時間値を適用して、見積る。
- (f) 標準資料法：あらかじめ単位作業か要素作業単位で設定された標準時間資料より時間を見積る。

ここで余裕時間は次のように決定される。

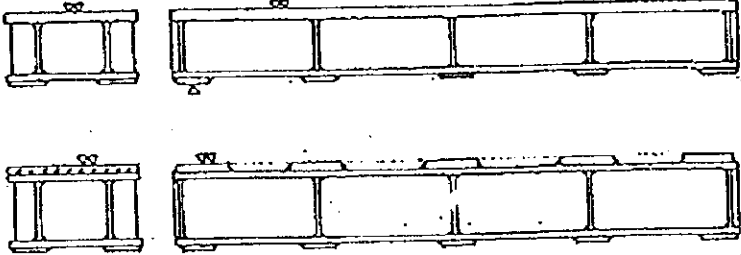
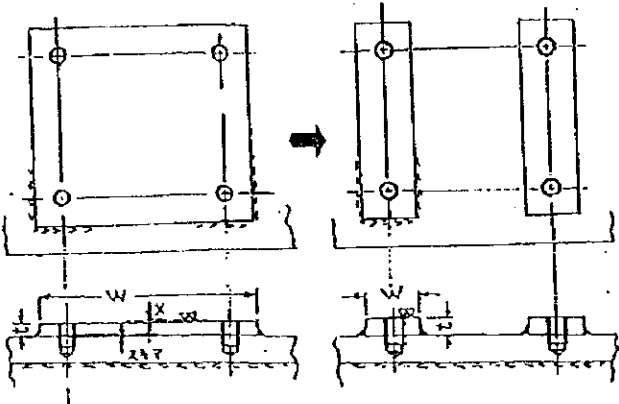
- (a) 用途余裕：汗拭き、水飲みなど人的余裕 約 5%
- (b) 疲労余裕：疲労によって生ずる作業の遅れ 約 5%

- (c) 作業余裕：図面を見る、バイトをとぐなどの不規則な余裕・・・約10%
- (d) 職場余裕：窓を開けたり、朝礼や伝票整理など・・・・・・約5%

4) 作業標準

現在使用されている作業標準はランニングカードだけである。これには作業順序、作業組名、作業機械の種類、作業時間などは書かれているが、技術的な要素、品質、安全などは折り込まれていない。

作業標準書は、良いものを安く、早く作るための基準書である。具体的な作り方としては、人の作業を中心にムダを省き、本当の意味での仕事だけを集め、繰り返し同じ条件で作業ができるよう手順を作る。それに品質、生産性、安全、コスト、機械の配置などを含め最も効率化された仕事の進め方を定めたものである。図7-3-20にその一例を示す。

(区分) 作業標準		(名称) フライス、エンドミル加工			(番号) TW(4)-304	
機種 FB20P		部品名 フレーム		部品番号 14700-00140-5		工率 0.12H
(安全注意事項) 切粉の飛散に注意すべし					異常が発生したら 作業長に連絡を。	
No	作業内容	管理項目(規格)	倉庫	品質チェック	工具治具測定具	
	<p>(1) 正面フライス加工</p> <p>正面フライスは、単位時間内に最も多く切粉を出す能率の良い加工法である</p> <ul style="list-style-type: none"> ○そのため切削抵抗が大きいため振動しやすい(ビビリやすい) ○切削動力が大きいため熱の発生で歪みを生ずることがある <p>(2) 歪みやすい形状のものは全面削りよりも必要な箇所に裏を設ける</p>  <p>(b) 幅が広く、薄い座は浮き上がるので正確な平面になりにくい(Spring Back)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ○溶接の肉で確実に連結されるのは外周だけである。左図の場合は中央部の若干のスキマが切削抵抗で下向きに撓み、カッタの刃先通りには削れていない。カッタが通過したあとバネ力で浮き上がり中高傾向になる 					
管理	保管	制定 年 月 日		立案	審査	決裁
		沿革		部長 02.12.04 一机課	西島 2-12-20 品質課長	西島 2-12-20 副品質課長

配付

図7-3-20 作業標準書

7-3-6 設備管理

企業の成長、発展にとって適切な設備の導入と維持、管理は極めて重要な役割を成すものである。技術革新の進展に伴い、機械の老朽化・陳腐化が急速に進む中、適確な更新計画を立て、設備の近代化を図り多様化した顧客の要望に対応していかなければならない。そして一度機械設備が設置されれば、常に最良の水準に維持できるように保全活動を推進する必要がある。

1) 保全活動

機械化の程度がそれ程高くなく、NC やロボットなどの採用の少ない現状では生産要員に設備の監視までまかせ、故障して機械が動かなくなってから修理している。一度故障すれば工程は乱れ、品質不良が発生し、納期遅れや原価高となる。設備が壊れてから修理をする事後保全に対して、平生から点検修理を心がけ、事故を未然に防止し、設備を最良の状態に維持しようとするのが予防保全 PM (Prevention maintenance) である。昆明重工ではまだこの予防保全を計画的に実施していない。

NC の腹板切断機が故障で停止した場合を想定する。キャンパーを計算し、大板に原寸で書いて手動で約 30m の長さを 4 列切断する。切断材は急加熱、急冷却のためわん曲し、2 度切りの必要がでるものと考えられる。工数も多く、品質も悪く、技術者不足にも悩まされることになる。

溶接機やガス切断機のように、台数も多く半ば消耗品的要素も兼ねているものは予防保全にこだわることはないが、NC ガス切断機やローラレベラーシャーリング機械、プレス折曲機など 1 台の設備が故障した際、大幅な工程の障害になるようなものについては計画的に保全を実施すべきである。

予防保全は、詳細な定期検査の方法を設定し、徹底した保全が進められるのが一般的である。一度実施方法が定められると次の世代までも受け継がれる。

環境条件も刻々変わるし、設備の性能にも変化が見られ、はじめに設定した整備の基準も見直す必要が生じるものである。

保全のためには、以下のような点に注意が必要である。

- (1) 保全部門は製造部などの付属部門ではなく、独立部門であること。
- (2) 部員の責任と権限を明確にしておくこと。
- (3) 対象の機種を明確にすること。

- (4) メーカーの協力を得て、定期整備の期間、点検内容、整備基準表を作ること。
- (5) 保全要員は修理に関する教育、訓練を受け、研鑽すること。
- (6) 保全の計画、立案、運営について各部門と打ち合わせ、調整すること。特に休止期間については手違いのないようにする。
- (7) 保全の記録、履歴など台帳の整備を急ぐとともに、稼動計（アワメータ又は走行距離メータ）を取り付け、稼動状況が把握できるようにすること（昆明重工には台帳はあるが、内容の整備が足りない）。
- (8) 修理の限界を定め、それ以上の摩耗に対しては廃棄処分することを明記すること。

2) アイトレーサの改造

光学方式を組み込んだガス切断機（アイトレーサ）は、光センサが紙に描いた絵をトレースして、それと同じ軌跡をガスバーナーが描いて鉄板を切断する方式のもので、複雑な形状には大いに便利である。しかし同じものを数多く切断する場合には、原点を毎回移動させる必要があり不便である。したがって、既存の西独製のアイトレーサをコンピュータを組み込んだNCガス切断機とする。これにより、型紙の必要もなくCAM同様の操作が可能で極めて便利となる。また、X方向とY方向への基本的な移動は同じ駆動方式で良く、電動機へ信号の授受が円滑に行われれば良い。

日本のアイトレーサメーカーでは自社の改造部品を用意し、要望に応え低価格で改造に応じている。ある会社では1台 150万円～500万円で改造している。昆明重工でも是非、西独のメーカーと折衝し、改造されることを提案する。

3) 回転治具

起重機の製作、組立工場では、主桁、端梁、横行台車等、大物の溶接作業が多い。溶接の品質は作業姿勢と密接な関係にあり、縦向き溶接や上向き溶接は超一流の技術が要求される。

回転治具を使用することによって、溶接のやり易い下向き作業が可能となり、品質の向上と作業の能率が向上する。生産台数が年間 5,000 万円を上回る予想の 2000 年夏頃より導入する計画である。

これに類する回転治具は、この起重機工場に従来からあったが、物が大きくて作業がやりにくく、使用されていない。そこで図 7-3-21 に示す回転治具を作成することを提案する。

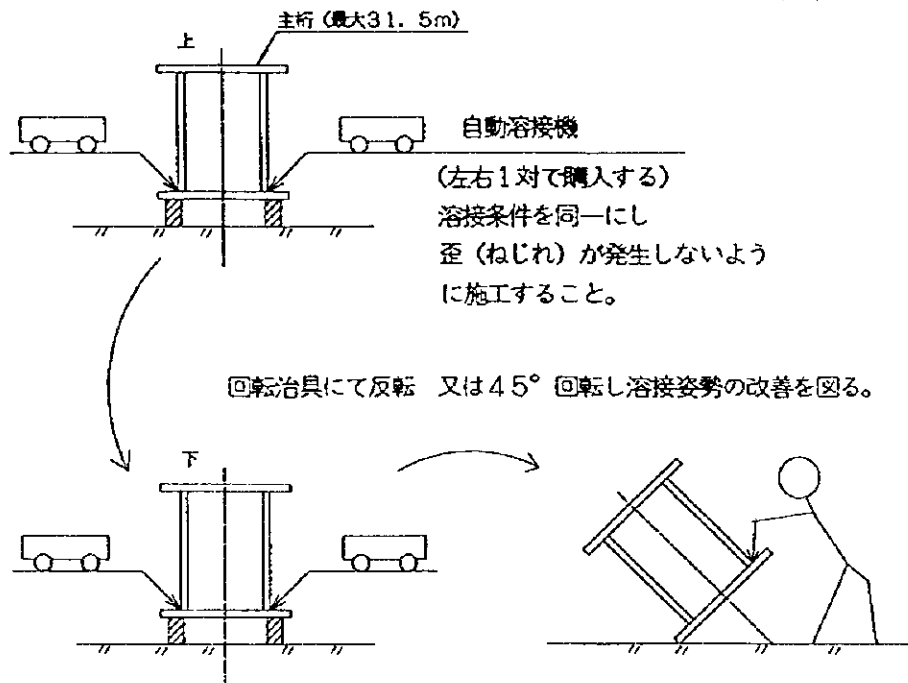


図 7 - 3 - 21 主桁溶接用回転治具

4) ME 技術の習慣

これからは中国でもロボットや NC、インバータといった電子技術を組み込んだ機械の導入や商品の開発が不可欠となってきている。今のうちから月 2 回程度の頻度で勉強会を開くことをすすめる。

講師は社内で調達できれば良いが、昆明理工大などから講師を呼んで、1 回に 2 時間必ず実験装置を座右に置いて実験しながら勉強することを提案する。

マイコン、シーケンサー、パソコン、ワープロと教育内容、人容を計画し学習をすると効果的である。

5) プレーナの改造

端梁は電動機の取付面をプレーナで平面削正し、電動機の取付穴を中ぐり盤で加工している。これを図 7-3-22 のようにプレーナに中ぐりヘッドを取り付け、1 台で平面加工と穴明けができるように改造する。

また、プレーナのベッドにはマグネスケールを取り付け、デジタルで寸法が読み取れるように改造する。このように改造すれば品質は向上し、加工時間は半減する。

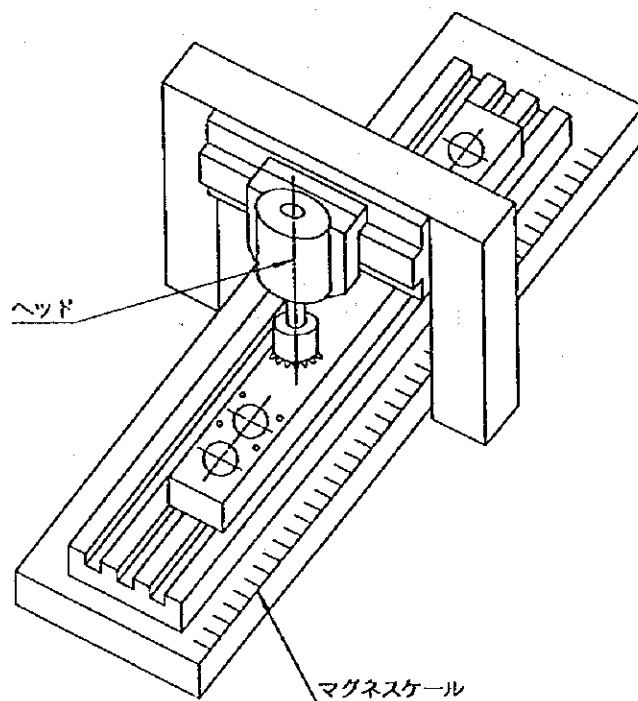


図 7-3-22 プレーナの改造

6) パイプの切断

従来、起重機の部品で梯子や手摺に使用される管材（SGP）の製作は 5.5m の長い定尺ものから巻尺で毎回寸法を測り、目印をつけて高速切断機を床上に置き、座った形で切断していた。このため作業姿勢が悪く、製作寸法も±5mm 程度にばらつき、溶接の際、手直ししたり余分な時間を費やす必要があった。そこで短期改善計画で以下の写真のように作業台を作り、寸法が正確に出るように当て金をネジで調整できるように提案したところ、早速製作した。以前に比べ作業が楽で寸法も±1mm と正確で、製作時間も1本5分から1分に短縮された。



7-3-7 販売管理

1) 製品種類の多角化

現有機種は地理的参入障壁によって省外のメーカーの浸食を免がれているが、一方市場が地域的に限られ、また成長性が現状では低いので当社の成長性も低く抑えられることになる。

また、日本の会社の例を見ると上場会社で起重機を中軸製品としている例は殆どない。このことは産業構造の変化進展のなかで起重機は比較的小さい分野に成る可能性を示唆している様に考えられる。

以上2点から、当社の発展の為には新分野への進出が欠かせないとする。
現時点での分公司の生産計画は不明であるが、下記の通り調査団で想定した。想定に
当たって次のように考えた。

- (1) 既存機種は2000年までは相当の成長が期待できる、しかし2001年以降は産業構造の変化進展のなかで省内の市場は飽和し、成長は望めない。
- (2) 現有技術の延長として、発電所用、大型起重機ならびに水力発電所用水門を開発し、停滞を予想する既存機種の上積み売り上げを確保する。
- (3) 更に、2003年以降は需要が多く、全国市場を視野に入れた量産製品としてホイストクレーンを売り上げに加えられるよう開発に取り組む。

以上の考え方にしたがって売上高を想定して図示したのが図7-3-23長期売上計画である。

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
現有機種	27	33	44	50	50	50	50
発電所用		0	0	2	4	5	5
大型		0	0	2	2	3	4
水門		0	0	3	4	4	4
ホイスト		0	0	0	0	0	10
合計	27	33	44	57	60	62	73

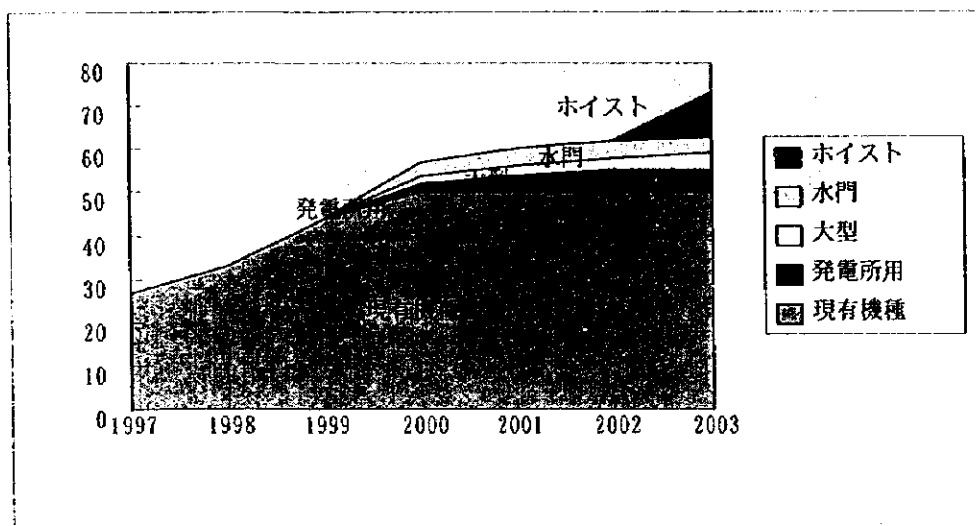


図7-3-23 長期売上計画

尚、進出す市場は次のような条件を満たすものが適当であるとする。

- ・ 現有機種と関連が強く技術を持っている市場。

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

以上を考慮し、今後5年間の売上高を想定して表示したのが図7-3-23長期売上計画である。

項目	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
売上高	100	110	120	130	140	150	160
設備更新	10	10	10	10	10	10	10
新規受注	90	100	110	120	130	140	150
その他	0	0	0	0	0	0	0
合計	100	110	120	130	140	150	160

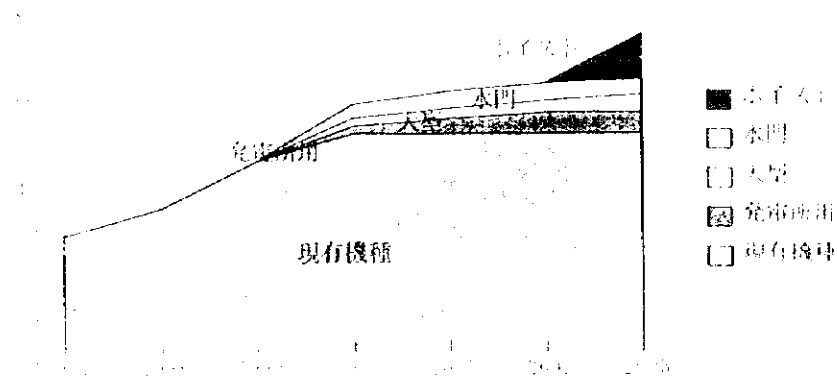


図7-3-23 長期売上計画

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

・ 2003年度以降の需要は、設備の更新需要を以て、現時点で充分な見込みがある。また、現時点で充分な見込みがある。

- 成長率が望める市場。
- 他社にない有利性を当社が持っている市場。
- できれば地域的な有利性をも活かせる市場。

これら条件を満たすものとして、現在推進中の水力発電所用の水門への進出計画は技術的な問題及び既存メーカーとの競合面で目途がつけることができれば、有望な進出分野であると考えます。

一方、125t級の大型起重機への進出は市場の需要量、成長性の面を慎重に調査する必要があると考えます。

更には、鉄道網の発展の要衝としての昆明の地理的条件を活かして鉄道用の鉄柱、鉄塔、鉄橋等の構造物分野への可能性も検討の価値が有ると考えます。

いずれにせよ、新製品への進出は真剣に取り組むべき課題である。

2) 営業の仕組の見直し

営業の効率を論じる場合販売員個人の能力資質にすべてが帰せられてしまうことが多い。実際営業の仕事はそれだけ人間的要素が大きく影響し、それだけに創造的な仕事と云える。販売員教育も大切であるがなかなか成果に結びついてこないことを経験した管理者が多いことと考える。

実際の業務を通して実践的な思考方法、動き方、応対を身につけさせる方法として、営業の仕組みを販売員の討議で検討しその実践を通じて、経験者も新人も衆知を集めた方法を身につけさせようと言う方法が推奨されている。

実際、情報を集め、顧客に面会し、情報を提供しながら提案し、顧客の顔をこちらに向けさせ、引合いを引き出し、見積りを行い、……と云う一連の過程を個々の販売員が一人で考え、行動するよりは、要点を抑えた指針が有るほうがどれだけ効率的か言うまでもない。また、効率だけでなく営業活動を有効にする為にも、この方法の効果は大きい。ぜひこの様な販売員の水準向上策を検討される様提案する。

3) 営業資料の整備と構築

販売員が取ってきた情報は貴重な財産であるが、これを最も有効に利用するには、電算機を利用した資料庫の整備によって顧客の最近の動き、市場の動きを販売員が常に知ることができるようになり営業効率向上、受注可能性の増加に貢献できる。現在行っている統計の作業と合わせて電算化することを提案する。

4) カタログの見直し、整備

従来よく作られていた形状寸法等の技術資料の様な宣伝資料を改め、顧客の関心の強い効果計算、使い方を重点にした販売資料の作成する必要がある。これは金もかかるが顧客の関心を引きつけることが出来ればそれだけ販売の機会も増加する。これを考慮すれば効果的である。

5) 物量対策新規開拓 報奨制度

新規顧客の開拓や特に努力を要した案件を受注したというような場合には、給料の報奨とは別に特別に金一封を出すというような刺激策もある。

7-3-8 安全管理

1) 起重機作業

起重機作業における安全管理の注意点は以下である。

(1) 鋼索外れ止め

中国ではどの工場の天井起重機を見ても吊鉤に鋼索の外れ止め装置が装着されていない。日本の場合は起重機の取付は法律で義務づけられているが、玉掛鋼索が外れて事故につながる事例が多いためである。

日本の起重機の災害発生事故で最も多いのは「吊り荷の落下に起因するもの」である。落下の原因は玉掛鋼索の切断及び玉掛より荷が外れて落下した場合に起こることが統計で知られている。中国でもロープ外れ止め装置の取付が義務づけられることと思われるので、今のうちから検討しておく必要がある。

(2) 玉掛鋼索及び玉掛の合図

作業員同志が合図を間違えて怪我をする場合が良くある。合図は一人で確実に実行されねばならないが、昆明重工では何人もが同時に別々のやり方で行っており、危険である。

(a) 合図は日頃から確実に行えるように心がけておくこと。

- (b) 合図者は、起重機の運転者から見やすく、作業状態、周囲の状況が見渡せる場所に位置をとること。
- (c) 荷を巻き上げるときは、玉掛の鋼索が完全に張るまで徐々に巻き上げ、そこで一旦停止し、玉掛状態を確かめてから再度巻上の合図を行うこと。

(3) 鋼索を結んだときの強度

起重設備会社では、玉掛鋼索は取扱いが乱雑でくせのついたもの、索線の切れたものなど入り混じっている。短期改善策でくせ取り機と整理棚を提案し製作したが、使用に当たってより一層の配慮が必要である。

- (a) 鋼索は吊り角によって加わる力が変わるので、一目で分かる表を作り、玉掛鋼索の整理棚近くに提示し安全作業に留意する必要がある。
- (b) 鋼索のもつれは鋼索にとって致命傷であります。一旦もつれが起きるとその損傷は永久的で、外観は直ったように見えてもそこが弱点となり急速に損傷する。鋼索を結んでしようするときには、結ばない時に比べ、約半分の強さしか確保できないことを実験値は示している。

表 7 - 3 - 15 鋼索のもつれによる切断荷重の低下

鋼索の状態	現在強度%
元のロープ	100
もつれを起こし、これを直した鋼索	80~83
よりのかかる方向へもつれを起こしたままの鋼索	55~60
よりの戻る方向へもつれを起こしたままの鋼索	40~45

6×19 φ10mm の鋼索の結び目なしのときの破断強度は、51.0 KNである。

結び方	本数	実験結果			平均	
		1回目	2回目	3回目	平均 (KN)	強度 (%)
	1	25.5	30.4	30.9	28.9	56.7
	1	25.5	27.9	22.1	25.2	49.4
	2	63.7	58.8	57.4	60.0	58.8
	2	64.7	67.2	66.7	66.2	64.9
	1	31.4	31.4	32.9	31.9	62.5
	1	25.5	27.0	24.0	25.5	50.0

2) 保護具の着用、機械設備の安全対策

(1) 当工場の安全上の問題は、保護具の着用と機械の安全装置について対策がないことである。

安全管理の優れた工場では監督者が朝礼や巡回時あるいは作業中に保護具の着用を指導し、常に安全第一の精神を遵守している。

(2) 機械や設備の安全対策としては

- (a) 安全標識
- (b) 防火対策
- (c) 機械の安全装置

などがある。

3) 安全巡回

図7-3-24 に現地組立作業および現地点検補修作業中の作業班を事務所の安全管理者が巡回した際の安全作業の点検結果報告書の例を示す。

この中で KYM とは危険予知運動のことで、例えば「もしここで鋼索が切れたらこの荷物はどちらへ落下するだろうか」と予め危険を想定し、予知して、万一に備えてその方向に人は絶対に近寄らない。吊荷の真下に作業者が入ることは厳禁である。

KYM 実施記録

平成 年 月 日	◎本日の行動目標 (ワンポイントKY)		実施時間	時 分～ 分
作業場所	工場	受注番号		
工事名称	ホイスト、クレーン点検、予防突発、官検	工事責任者		
会社名	菱栄工機株式会社	作業責任者		
作業予定時間	時 分～ 時 分	作業実施時間	時 分～ 時 分	
KYM実施要領	作業現場で作業責任者が中心となり作業開始前KYKを中心に短時間に要領よく行なう			

どの作業をする時	どの機器をつかう時	どんな危険があるか	危険対策指示項目	KYM実施対策No		
高所作業 電気作業 溶接作業 溶断作業 撤去作業 地上作業 上架取付作業	脚立 梯子 ローリングタワー 高所作業車 リフト 電動工具 酸素アセチレン 溶接機	(人 が) 1 墜転落する 2 転ぶ すべる 3 当たる 触れる 4 踏外す 5 挟まれる 6 切創 切断 7 感電する 8 捻挫する 9 打撲する 10 火傷する	1 命綱の使用 2 高所タレ幕の標示 3 ヘルメットの着用 4 スベリ止めの確認 5 先端の結束 6 アウトリガーのセット 7 スイッチいれるな(札掛) 8 必ず電源を切る 9 必ず検電をする 10 物の落下に注意 11 物の投上投捨ての禁止 12 アースの取り方はよいか 13 保護メガネはしているか 14 火花飛散防止養生要領はよいか 15 物に当たらない様注意 16 各作業部の点検 17 配線に露出部はないか 18 上下(共同)作業の有無			
		(物 が) 11 落下 飛来する 12 はねる 倒れる 13 ずれ落ち 壊れる 14 火災を起こす 15 爆発する 16 帯電する				
		その他				

ミーティング実施事項のチェック	チェック欄	全員了解でサイン
1) 今日の作業内容について全員に徹底したか		
2) 今日の作業分担について全員に徹底したか		
3) 今日の作業のやり方について全員が納得したか		
4) 今日の作業についてどんな危険があるか全員で話し合い考え合い分かりあったか		

(ヒヤリ ハット その他)	安全パト隊はこの報告書に基づきこの対策が確実に実施されているかをチェックする	巡回サイン

4) 労働災害防止の推進

以上の外に様々な労働災害の発生に対して、きめ細かく予防策を講じる必要がある。

項目	対策
1. 基本的事項 ①安全衛生管理体制の確立	安全衛生委員会の活性化 定期自主検査、点検及び補修体制の確立 安全作業手順書の整備 産業医、衛生管理者の専任及び活動化 死傷病報告、定期健康診断結果報告他 各種報告書の提出促進
②安全衛生に関する事前評価	作業計画の届出の適正かつ厳正な審査 工事に係る安全評価、指針の周知徹底 安全衛生担当部門と設計担当部門との計画段階からの連携による自主的事前評価体制
③安全衛生教育の充実	安全衛生に関する教育課程作成し、計画的に実施する（場所、人員、教科書）。 企業内安全衛生教育担当の指導者の養成を行う。
④機械設備等の安全の確保	起重機の運転、玉掛、作業、フォークリフトの運転、電気機械器具取扱い（防爆、漏電）ボイラ及び圧力容器に関する構造規格など、資格等の周知徹底。 定期自主検査に対する教育の推進
2. 災害発生上問題のある金属製造業に対する対策	ア）災害防止対策の強化 機械設備の安全対策 巡回視察による監督指導等、災害防止活動の活性化
3. 総合的な労働衛生管理の推進	作業環境、測定の実施 健康管理の促進と健康診断の結果に基づく適切な事後処理 環境測定機関と健康診断機関の連携による総合的な労働衛生管理の促進
4. 特定疾病対策の推進	粉じん障害防止対策の推進（ショットブラスト、溶接作業） 電離放射線障害防止対策（主桁溶接部のX線撮影）
5. 化学物質による障害予防対策の推進	有害性物質の調査（有機、溶材、洗浄、塗装） 取扱い労働者のばく露低減措置
6. 新技術に係る安全衛生対策の推進	半導体製造工程 産業ロボットに係る安全基準の履行及び作業教育 新技術に関連する情報収集及び安全衛生上の問題点、災害例等の把握
7. 第3次産業における安全衛生対策の推進	VDT（コンピュータのディスプレイ）作業のための安全衛生教育の実施と指導（CAD、ワープロ、財務、生産管理）
8. 中高年労働者の総合的な安全、健康確保対策の推進	中高年者の労働災害の実態調査と安全対策 中高年労働者の健康作り運動の推進（産業医による健康維持体制） 中高年労働者の心の健康確保のため、人事労務担当者、衛生管理者を対象とした研修会への参加、援助体制確立

7-3-9 教育訓練

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とらえられている。企業トップが常に経営計画の重要課題としてこれに関与し、主導的役割を果たさなければならないと認識されている。

次の点をも参考にして教育・訓練体系の再構築に活かして利用することが肝要である。

人間関係における	よい職場づくり
固有技術における	営業教育・業務教育（一般事務専門教育等）
管理技術における	品質保証・原価管理
底辺を支える	QCサークル活動
自己啓発援助	社内研修・社外研修・通信教育

1) よい職場づくり

それぞれの企業にはその企業の歴史・文化・風土（社風）がある。そして企業は地域社会の一員として共存している。“生き活きとした職場づくり”を考えると、企業と地域の二つの場で生活している従業員を考えなくてはならない。

表7-3-16に“生き活きとした職場づくり”のためのアイデアをまとめた。

表7-3-16 生き活きとした職場づくり

生活の場としての職場環境の整備	自然がある	植物がある、鳥がいる、池がある、魚がいる、緑地帯がある、音楽がある
	仲間との触れ合いがある	食堂が充実している、クラブ活動がある、憩いの場、運動会、旅行会、保養所、リフレッシュ（お花・・・）
	従業員への思いやり	保育設備がある、定年後の配慮、出産・育児休暇、生活相談、定年後の配慮、勤務時間（フレックスタイム制 時間差運動）
	健康への配慮	医療施設が整っている、体育施設が整っている、メンタルへの配慮
コミュニケーション	情報を提供する	朝礼、夕礼、昼食会、労使協議会、職工代表大会、会社方針説明会、社内報、社内掲示板
経営に参画する	自己の能力を発揮する機会がある	自己申告制、提案制度 プロジェクト制、小集団活動（QCサークル・PMサークル）、社内（外）発表会
	自己の能力を伸ばす機会がある	自己啓発援助制度、時間内研修、社内研修、資格取得援助 国内（外）研修制度、国内（外）留学制度
豊かな生活ができるよう配慮する	高い報酬	賃金面の充実（能率給 ボーナス制度） 表彰金制度、利益分配
	諸手当の充実	住宅手当、通勤手当、教育手当、年金制度、社宅充実、土地・住宅取得援助

2) QCサークル

(1) QCサークル

QCサークルとは

- (a) 同じ職場内で : 第一線監督者と部下である作業員で行う
- (b) 品質管理活動を : 品質を中心に納期、コスト、安全、モラルなど現場の問題にとりくむ。
- (c) 自主的に : やらされるのではなく、自らのやる気で自主的に運営する。ただし職制の指導支援はうける。
- (d) 小グループで行う : 6～8人でグループを編成しグループ全員が力を合わせて活動する。

である。

この小グループは

- (a) 全社的品質活動の一環として : 全社的品質管理活動から割り出された分担を、遂行する。
- (b) 自己啓発・相互啓発を行い : 自分から進んで勉強すると共に、グループのお互いが刺激し合い、自分の能力を高めていく。
- (c) QC手法を活用して : バレート図、管理図、グラフ、特性要因図、チェックシートなどを作り、品質に対する意識を高める。
- (d) 職場の管理・改善を : 品質管理活動の目的である定常的な管理活動と改善活動を行う。
- (e) 継続的に : 職制は推進計画を、QCサークルは活動計画を立案して継続的に活動する。
- (f) 全員参加で : 全員参加、全員役割分担とともに苦勞し、喜びを全員で分かち合う。

行う。

(2) QCサークル活動の基本理念

- (a) 企業の体質改善・発展に寄与する。・・・会社のために
- (b) 人間性を尊重して、生きがいのある明るい職場をつくる。・・・職場の

ために

(c) 人間の能力を発揮し、無限の可能性を引き出す。・・・自分のために

(3) Q Cサークル活動の目的

- (a) 職場の第一線監督者のリーダーシップ、管理能力を高めることをねらいとし、またそれを自己啓発によって達成するように進める。
- (b) 作業員まで含めた全員参加で、Q Cサークル活動を通じて職場モラルを高め、品質管理が、職場の末端まで徹底して行われるようにする。また、その基礎として品質意識、問題意識、改善意識の高揚を図る。
- (c) 全社的品質改善活動の一環として現場における核として活動する。例えば、社長、工場長などの方針の徹底と具現の働き、職場での管理の定着、品質保証の達成などの面で有効な働きをする。

3) 管理者像

(A) 管理者の責任のチェックリスト

管理者自ら自分を評価して見る

- (1) 戦略的に考えたり企画する努力はしているか
- (2) 全員を集めて教育をすることはあるか
- (3) 人がムダな仕事をしていないかのチェックをしているか
- (4) 部下ひとりひとりを知る努力をしているか
- (5) 適材を適所にはめる人員配置に注意しているか
- (6) 常に教育の必要性をさがそうとしているか
- (7) 資材や消耗品のムダのチェックはしているか
- (8) チームワークよく働けるような気配りをしているか
- (9) 部下ごとに明確な指令を出す努力をしているか
- (10) 人材の育成計画を立てているか
- (11) 時間のムダに気をつけているか
- (12) 変なうわさやデマは取り締まるようにしているか
- (13) 責任や権限の範囲を明確にしているか
- (14) こまかなことにも指導者を決めているか
- (15) 仕事の品質を上げる努力はしているか
- (16) 職場の問題をとりあげ、解決への努力はしているか
- (17) 協調して仕事をするように調整しているか
- (18) 職場会議では十分発言されているか
- (19) 作業場、交通機関、心の安全面に注意しているか
- (20) 職場で働く人たちの意欲を高める努力はしているか
- (21) 組織を柔軟に考え、改善を考えるようにしているか
- (22) 代行者を育てる努力はしているか
- (23) 仕事を楽にしていける努力はしているか
- (24) 不平不満は早くキャッチして、処置しているか
- (25) 仕事に対しての尺度や基準を決めるようにしているか
- (26) 新入社員の養成には力を入れているか
- (27) 改善案などが部下から出るようにしているか
- (28) 悪いところは上手に叱って直しているか
- (29) 仕事の進み具合のチェックをしているか
- (30) 教えたあとのフォローをしているか
- (31) 原価や経費の節約には情熱を示しているか
- (32) 民主的な人間関係になるようにしているか

(B) 教え方

指導教育（教え方）の8原則

(1) 相手の立場に立って

教育訓練は相手が覚え、上達してこそはじめて役目を果たしたこととなる。

相手の労働能力に応じた教育内容を考え、準備をし、教材を整える。

(2) やさしいことから、むずかしいことへ

相手が理解し、習得できる程度に合わせて、教える内容をきめ、覚えたら少しずつ高めるように期待目標をつくる。この意味から教育は計画的でなければならず、目標、内容により個人指導がよいか集団指導がよいか、研究する。

(3) 動機づけを大切に

部下の欲求（・・・したい、してほしい）を知り、目的と欲求とを結びつけ、覚えようという気にさせる。

(4) 一時に一事を

人間は一度に多く覚え、身につけることはできない。一回にひとつのことを教えていくと、理解や習得が容易になる。

(5) 反復する

何回も根気よくいって聞かせたり、やってみせたりし、次に考えさせたり、やらせたりすると覚える。知識教育は幅広くいろいろな角度から教え、技能教育は勘、コツを身につけるよう急所を呑み込ませ、態度教育は自分で「構え」ができるように事例をいくつも知らせる。

(6) 機能的に理解させる

図解やチャートを使い（板書してもよい）、教える内容の概念の機能性を把握できるように教える。知識教育に関する教育はこの機能的な教え方が必要であり理解度を高めるため特に工夫してほしい。

(7) 五感の活用

教育内容により、目・耳・鼻・口・皮膚いずれかの感覚を上手に使い教え方を工夫する。

(8) 印象の強化

抽象的、観念的でなく、事実や事物によって具体的で、習う人の欲求や価値観を刺激する教え方をすることが大切である。

第8章 財務管理の近代化

現状では財務部門は企業業績、財務状況の実績計算が中心的業務になっている。

企業改革の展開を急務とする現在、企業業績、財務状況の全般を最も良く把握している財務部門が管理会計分野に立ち入り、問題点を指摘し、改革案を提言し、改革の助言役として経理を補佐して行く事が最も重要な役割である。

8-1 企業改革目標の設定

企業改革を実践するためには、思いつきや希望的観測に基づいて施策を実施しても目標達成の可能性は極めて低いものにならざるを得ない。経営の現状把握ができなければ実効のある計画はできない。また、計画は「誰が、いつ迄に、何を達成しなければならないか」が明確になっていて、達成結果が人事評価に反映する仕組みになっていなければ社員の力を引き出すことは出来ない。

経済の成長率の高い時代には程々の管理水準でも、売上高は伸び、利益も増大する。しかし、市場の成長力よりも企業の生産力の成長が大きくなった現在、企業間の競争は激しくなり、改革が遅れた企業は淘汰されてしまう。現状を出来るだけ正確に把握し、出来ることから迅速に実施しなければ改革に遅れる。

現在でも全中国で見れば沿海部の諸企業に対して中西部の企業の近代化が遅れていると言われ、全国市場の中での比重は低迷しているのが現状であり、改革を早期に実現しなければならない。改革のための諸施策を実施する上で必要な情報は以下である。

(1) 市場の状態

市場の大きさと成長力

(2) 当社の営業現況の正確な把握

市場占有率、製品の市場競争力(同業他社との比較)、販売力、顧客の利点、製品技術、製品品質の水準、生産管理、製造技術水準

(3) 財務状況

損益維持に必要な操業度、資金状況、機種別の製品原価とその内訳

(4) 労務、人事状況

従業員の勤労意欲、改造意欲の状況

以上の情報は改革すべき重要項目は何か、どのような改革が必要か、その改革の達成に必要な条件は何か、を明らかにするために必要となる。情報が多く、正確であるほど自信をもって対策を推進できるし、対策も的を射たものになる。これらの情報に基づき、改革を実行するための長・中期計画を作成するが、作成に際しては目標を明確にして従業員に「仕事のやり甲斐」を与えることが重要である。

改革の内容は全社で取り組むべきものが殆どで、財務部門だけで実施できるものではない。実施の主役はそれぞれの主管部門である。財務部門は主管部門に提言し、協力して成果を挙げる事が期待される。

なお、近い将来 子会社化が予定されているため、子会社となった場合を想定して改善提案を行う。

8-2 原価管理

原価低減の重要性については認識されているが、原価低減活動はまだ徹底して行われていない。以下は不十分と見られる点について改善案を述べる。

8-2-1 原価低減目標額

経営計画の検討によって今年度達成すべき原価低減の目標金額をきめる。経営計画の検討には損益分岐点分析の手法を用いて売上高、原価低減率、固定費をそれぞれいくらにするかを決める。これにより、原価低減目標額は経営計画を達成するための施策としての位置付けが明確になり、原価低減計画の概要を周知することにより、全社の協力体制を作り上げる。

原価低減の目標額は市場価格とその傾向、競合会社の価格・競争力等を考慮して決定する。この段階では実行の可否の議論は必要ない。「こうしなければ会社が伸びて行けない」と言うことを関係者が認識すれば充分である。そして年間の原価低減目標額を各部門に割り付ける。

経営計画において各部門の達成すべき原価低減額が明示されている事が必要である。各部門の責任額が決まっていないと、実施段階で「そんな原価低減は無理だ」で終わってしまうことになる。

8-2-2 原価低減

1) 原価低減機種の選定

対策機種決定には、全体の機種戦略面からと、損益面からの検討をあわせて行う必要がある。全部門の責任者の参加と協力を得て会議で決定する。

(1) 機種戦略面からの検討

市場の要求はどういう傾向にあるか、これから増加する機種は何かについての検討を行う。また、他社と競合している機種のうち、他社に打ち勝ち、市場占有率向上を果たしたい機種を選定し、どの程度原価低減する必要があるかの検討を行う。

(2) 損益面からの検討

損益面からの検討事項は以下である。

(a) 原価低減による利益増加効果が大きい機種の検討

(b) 売上単価、売上総利益、競合状況、今後の売上増減予想の検討

(c) 市場価格に対して現状の原価率の状態の検討

なお、売上単価の改善を要する機種についての値上目標も同時に検討する必要がある。これにより1)で計画した原価低減目標額に達するように機種範囲と、機種別の原価低減額を決める。

(3) 細部目標の決定

財務部門は、製造番号別に集計されている原価実績を年度別、機種別に整理するだけで、原価低減の必要性がある機種・原価要素を決める最も重要な資料が作成できる。

上述した責任者会議で決定しきれない細部については、営業、資材購入、設計、製造、財務の各担当者が検討を行い、原価低減の対象部品、費目、効果額まで踏み込んだ目標額を満たす計画を作成する。

具体的には製品の売上高、費目に含まれる材料、部品、直接労務費率、製造費用率等の単価の推移も事前に財務部門が提供し、各部門で事前検討しておく必要がある。

2) 実施対策

実施すべき対策は次の通りである。

(1) 資料提供

実施部門で目標額までの原価低減対策を実施するには、対象製品の過去の原価内訳と最近2～3期の変動傾向を細部にわたって知る必要がある。過去の実績の内、原価上昇の原因となったもの、最も安くできたものを調べ、少なくともその水準で抑えるようにする。

財務部門では要求に応じて原価要素の伝票を精査し、分析して、表8-2-1に示す資料を提供する。

表8-2-1 製品別直接材料費 調査表 (例)

	図番	数量	52612	52713	52840	%	目標	削減額	摘要
製作数量									
完成日時									
顧客									
A 部品									
B 部品									
C 部品									
合計									

(a) 直接材料費

部品・材料毎に購入単価実績の経過を遡って調べる。材料の所要量の変化があればその変更前後の所要量を明確にしておく。表8-2-1 製品別直接材料費調査表を参考にし、表の形式、記載項目など製品の内容によって最適なものを作成する。52612～52713は過去の製造番号を示している。全部品の詳細な検討を行うのは効率が悪い。「パレートの法則」では、全部品点数の5%の原価が75%を占め、残りの95%の点数は原価の25%を占めるに過ぎないとしている。この原則と最近購入単価が上昇した部品、材料を念頭に置き、表8-2-1 製品別 直接材料費調査表から重点部品、重点材料を選定する。年度別比較により単価の異状値が発見されれば、原因を追求する。

(b) 直接労務費

時間当たり賃金(直接労務費率)の傾向、標準時間の変更を調査する。標準時間が直接労務費算定の基礎となっており、原価は時間当たり賃金によって決まる。現状では直接時間比率の向上による原価低減しか期待出来ない。標準時間の変更は他社で実施した方法を参考にして実際の所要時間との乖離の幅を短縮する対策を取るべきである。

「生産性の向上によって企業を繁栄させなければ我々の生活を安定はない」という姿勢が労働者にないと改善策がなかなか浸透しない。

表 8 - 2 - 2 製品別直接労務費、製造経費 調査表(例) (工数/金額)

	図番	数量	52612	52713	52840	%	目標	削減額	摘要
製作数量									
完成日時									
顧客									
A 部品			/	/	/		/		
C 部品			/	/	/		/		
G 部品			/	/	/		/		
			/	/	/		/		
合計			/	/	/		/		

(金額)

直接労務費									
製造経費									単価

(c) 製造費用

時間当たり製造費用(経費率)の傾向、問題のある月度の製造費用明細から部門費、専用治工具の明細を調査する。なお、現状では各月の費目別明細と消費工数(製造費用配賦の基準である標準時の集計額)を把握しているが、部門費の管理を確実にを行うには経費の発生部署別の実績把握とその情報の確認による経費統制が必要であり、部門別の経費実績の月次計算体制を作る必要がある。

製造経費については該当月の経費率と製造費用実績から内訳を調べること

ができる。月間に発生した標準時間実績によって経費率が変動するので、費用率を低減するには実働率を上げて月間標準時間数を増やす事と、発生費用の総額を低減する事の両面から対策する。実働率向上の管理は現場管理者の責任である。

発生費用の総額の低減を図るには(前期実績 - 削減目標額)によって部門毎の予定額を定め、各部門の管理者に費用発生額を管理させる。

機種別の原価をより正確に算定するには、製造費用率を車間別又は機種別に設定すべきであるが、それには補助部門の用役提供度の調査までが必要であり、将来の課題とすべきである。

(2) 価値分析(VA)

価値分析の視点で部品の価値を見直す。米国最大の電機製造会社では価値分析の実践のため次の点検表を作成している。

- この部品はなんらかの価値があるか。
- この品物の原価は、その用途に対してそれだけの価値があるか。
- この品物の形状にはムダがないか。
- もっと良い品物はないか。
- もっと安く作る方法はないか。
- 標準品は使えないか。
- 適切な加工方法で作られているか。
- 原価の要素である材料費、間接費 また 利益は適切か。
- もっと安く売ってくれる信頼できる業者はいないか。
- 原材料を自分より安く買っている製造会社はないか。

このように、今までの仕事のやり方や固定観念にとらわれず現状を見直すことが価値分析の基本である。価値分析の効果は50%と言うような高い水準を狙えるものである。但し、原価を下げるために製品の価値・品質を落としてしまっただけでは意味をなさない、場合によっては十分な試作・試験・評価が必要である。

(3) 購入価格切下

単なる値引き要求も重要である、特に安値受注の場合や、製品の売値が下がっている場合等に、材料だけ従来の価格で買っていたのでは、そのまま利益の減少につながってしまう。購買担当者の平生の市況の研究と、値引購入の努力と熟練、購入実績の参照が即時に出来るような方式の構築、購買担当者の陣容の

充実等が必要である。

(4) 部門間の協力

購買、設計、製造等部門間でも相互に検討を依頼する事も出てくる。自職場だけで解決できる対策のほうが少ない筈である、このような協力関係を発展させる事が原価低減の実効を生む上で重要である。

(5) 原価低減班の編成

原価低減の重点機種については対象機種毎に、経営室、技術検査室、新製品開発室、生産計画室(購買部門)、財務室から当該機種関係人員を選び、特別臨時班を編成する。班長は設計部門の管理者とする事が良い結果を生むことが多い。この様に班を作る利点は次である。

- (a) 設計と製造、設計と購買等いくつかの部門が協力しないと実現しない対策がある。
- (b) 既存組織では組織の利益が優先して解決できない問題がある。既存組織の理解と班の目標達成意識でこの壁を破ることが期待できる。
- (c) 別の視点からの意見・考察が刺激になり、専門部門の固定観念を修正できることがある。(VAの考察等)
- (d) 原価低減意識を各部門に広める効果がある。
- (e) 目標額が明示されているので、あらゆる可能性を追求して何とか達成しようとする。

3) 実施体制

(1) 原価低減会議

原価低減会議を編成し、特別班を組織する。特別班の進捗状況は定期的に経理に報告する仕組みとする。また、月次の経営状況の報告会または月例の原価低減会議の議題とする。この会議では次の事項を報告・討議する事によって原価低減の推進を図る。

- (a) 原価低減の進捗状況
- (b) 達成の見通し、時期
- (c) 達成上の問題点の討議

(2) 管理者の責任

原価低減業務を管理者の業務として位置づける。

8-3 原価分析の実例

起重設備製造会社の資料に基づいて、原価低減対象選定までの資料の作成を例示する。

1) 原価低減目標額の決定

表8-3-1は年度の計画利益を確保するには、売上、変動費率、固定費額をいくらにすれば良いかを計算するための損益分岐点を分析した表である。

表8-3-1 **年度 損益計画資料

	1994	1995	1996	1997	1998 計画
売上高 (=生産高)	24.8	36.9	25.7	26.5	30.0
売上原価	19.9	31.2	20.7	23.5	24.8
(売上原価率)	80%	85%	81%	88%	83%
売上高中変動費	17.9	25.6	16.2	19.7	21.0
(変動費率)	72%	69%	63%	74%	70%
固定費	5.8	11.7	9.8	6.4	7.0
売上原価中固定費	2.0	5.6	4.5	3.8	3.8
販売費用	0.0	0.3	0.0	0.1	0.4
管理費用	2.5	3.0	2.9	1.6	1.6
財務費用	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3
営業外支出	1.3	1.8	1.5	0.9	0.9
利潤総額	0.8	0.4	0.2	0.5	2.0

この損益計画を作成するためには以下の分析を行う。

(1) 変動費率

売上に対する変動費の割合を示す。変動費は直接材料費、梱包費、製品運搬費等の売上の増減に比例的にかかる費用である。

(2) 固定費額

(a) 売上原価中固定費

製造原価のうち変動費(上記)を除いたもの。

(b) 直接労務費

直接労務費は生産高に比例して人員を増減する体制にはないので、固定費と

する。

(c) 電力費、燃料費

電力、燃料費も固定的にかかるものが多いため、通常は固定費とする。

(d) 製造補助部門(設計、資材、生産、修理、生産技術等の部門)の部門費

製造補助部門の部門費の見積は、過去の実績+今期の特別施策-努力目標で算定する。

(e) 販売費用

販売部門の部門費、広告宣伝費を含む。見積方法は上記の製造補助部門費と同じとする。

(f) 管理費用

総務部、財務部等管理部門の部門費、見積方法は上記(d)と同じである。

(g) 財務費用

純支払利子額、資金繰計画から作成する、または借入金、金利等の見積りによる。

(h) 営業外費用…年金保険料会社負担分は人件費として原価、管理費、販売費に計上する事になれば、特別損益のみとなる。

(2) 利潤総額

計画する税引前利益額を計上する。

前期の実績に対し何パーセントの原価低減を行うかの計画が必要になる。損益分岐点売上高の計算は次による。

$$\text{損益分岐点売上高} = (\text{固定費} + \text{利潤総額}) / (1 - \text{変動費率})$$

表8-3-1において、売上高、変動費率、固定費の組合せをどう決めるかは前年実績、市場の状態、今後の経営方針を総合的に勘案して行う。

2) 原価低減重点機種を選定

表8-3-2を作成して、戦略的な検討を加えて重点的に対策すべき機種を選定する。なお、この資料において、企業として秘密性が高い個別製品の実際の原価数値は表への記入を省略した。

表8-3-2 原価低減対象機種の選択

工作号	製品規格名称	1997年				対1994年(単価)				対1996年(単価)				摘要
		販売数量	販売金額	利益	利益	売上	売値	原価	利益	売上	売値	原価	利益	
3101	手単吊				C	-	-	-	-	+	+	+	-	
3108	LD 電単吊				C	+		+	-	+	+	+	-	CD重点
3201	5T 電双吊				C	-	+	+	+	+	+	+		CD重点
3202	10T 電双吊				D	-	+	+	-	+	+	+	-	CD重点
3203	10/3T 電双吊				C	+	-		-	+	-	-	-	CD重点
3204	15/3T 電双吊				D	+	-	-	-	+		+	-	CD重点
3205	20/5T 電双吊				D	+	-	+	-	+	-	-	-	
3206	30/5T 電双吊				C+	-			-		+	+	-	
3207	50/10T電双吊				B		-	-	+	-			-	
3208	75T 電双吊				C+		-	-			-	-		
3210	5T 抓斗吊				C		-	-	-	-		+	-	CD重点
3211	10T 抓斗吊				C+	+	-	-	+	+		+	-	CD重点
3302	10T 尤門吊				A	-	-	-	+	-	-	-	+	
3600	2T 懸掛吊				C	+	+	+	-		+	+	+	
	起重機合計				C	+	-	-	-	+	-	-	-	

利益率 A:20%以上、B:15%以上 +は増加、-は減少
C:10%以上、D:10%未満

3) 機種別原価資料

表8-3-3のような資料を基礎にして、営業、資材購入、設計、製造、財務の担当者が会議を含む検討を行う。更に検討を進めるには製品の売上高、費目に含まれる材料・部品、直接労務費、製造費用等の単価の推移などの明細が必要になる。1台あたり売上、原価、利益金額の最近の単価動向から原価低減すべき対象を絞り込む事が出来る。

表8-3-3機種(群)別原価比率実績表では、企業として秘密性が高い実際の売上数量、単価、原価要素別の単価は省略した。

表 8 - 3 - 3 機種別原価（単価）実績表

年度	機種	製品規格名称	台数	売上金額	自製部品	原材料	外注費	補助材料	燃料動力	直接材料費計	直接工賃金	直接工福利費	直接労務費計	製造経費	製造原価計	利益額	相対率%
1994	3101	手単吊															
1996	3101	手単吊															
1997	3101	手単吊															
1994	3108	LD電吊															
1996	3108	LD電吊															
1996	3108	LD電吊															
1997	3108	LD電吊															
1994	3201	5T電双吊															
1996	3201	5T電双吊															
1996	3201	5T電双吊															
1997	3201	5T電双吊															
1994	3202	10T電双吊															
1996	3202	10T電双吊															
1996	3202	10T電双吊															
1997	3202	10T電双吊															
1994	3203	10/3T電双吊															

以上のようにして、戦略的、効果金額の面から対象を絞り込んで集中的に対策を進める事が重要である。

8-4 経理処理の適正化

分公司が子公司として独立会社化し「企業財務通則」「企業財務準則」「工業企業会計制度」の適用を受ける事となる機会をとらえて、損益票、製品製造原価表の区分は下記の変更を要する。本社と分公司の打合せを事前に開始し、準備をしておく必要がある。

- (1) 管理費は本社の請求費用、弁公室・財務室のすべての費用及び研究開発費、開発費償却の合計額とし、損益計算書に表示する。
- (2) 販売費は販売部門費の合計額とし、損益計算書に表示する。
- (3) 電力費・燃料費は製造費用に算入する。(製番への直接賦課は困難)
- (4) 養老年金保険・労働保険の保険料は製造費用、管理費、販売費の副人件費として処理する。
- (5) 原価計算書は $\text{製品製造原価} = \text{生産費用} + \text{前期末仕掛品} - \text{当期末仕掛品}$ とする。

8-5 資金繰計画表の作成、確認

子会社化を控え、金融機関との直接の取引が原則となる事が考えられる。資金繰計画表を作成して数カ月先までを見通して資金均衡を確かめ、資金不足が見込まれる場合には借入増、売上債権他の未収金回収の促進、前受金の依頼、棚卸資産圧縮、負債の一時的な支払繰延等早目に手を打って置かねばならない。

過剰な流動資産を生産管理の改善、滞留品の再活性化等によって早期に解消し、資金繰りを改善し、材料購入単価削減の手段としての活用、または新製品開発のための借入金の負担軽減を図るべきである。

8-5-1 流動資産圧縮目標

流動資産の増加は運転資金増加の原因となる。下表の「基準」の目標を達成すれば冶金公司以300万元、起重公司以380万元の運転資金を減少させる事ができる。子会社化に伴い、資金管理は一層重要性が増加すると考えられる。資金調達の方法によっては営業取引にも影響が出ることを警戒すべきである。

資金的な安定度を増加させるためには、上記の売掛金・棚卸資産圧縮対策を実施すべきである。

表8-5-1 売掛金棚卸資産削減計画

		1994	1995	1996	1997	1998	1999	基準
冶金	売掛金	2,503	9,247	7,758	9,089	7,726	6,567	年15%減少
	製品	22,684	12,180	11,189	10,704	9,634	8,670	年10%減少
	材料・仕掛		5,710	7,770	6,028	5,124	4,355	年15%減少
	買掛金	-4,606	-1,313	-1,065	-2,969	-2,969	-2,969	
	其他未収金	-1,461	-8,175	-11,207	-10,745	-9,791	-8,979	売掛減少×70%減少
	前受金	-4,826	-2,545	-3,021	-3,325	-2,576	-1,901	製品減少×70%減少
	差引計	14,294	15,104	11,424	8,782	7,148	5,742	
起重	売掛金	524	892	7,401	8,136	6,916	5,878	年15%減少
	製品	19,522	8,106	11,850	14,388	12,949	11,654	年10%減少
	材料・仕掛		3,369	7,785	8,510	7,234	6,148	年15%減少
	買掛金	-3,440	-5,663	-8,483	-10,630	-9,776	-9,050	売掛減少×70%減少
	其他未収金	-50	-66	-74	-81			
	前受金	-15,711	-2,948	-11,647	-11,835	-10,828	-9,921	製品減少×70%減少
	差引計	845	3,690	6,832	8,488	6,495	4,710	

1) 売掛金の削減対策

- (1) 資金的な安定度を増加させるための回収不能売掛金の再発防止
顧客状況の把握し、契約に前金・中途金・金利・保管費条項を盛り込む。
- (2) 契約期日回収の徹底
回収不徹底による長期債権化を防止する。
- (3) 長期売掛金の区分管理
正常売掛金の管理を強化する。

2) 製品の削減対策

顧客と交渉し、残金に対する金利・保管費徴収、不要であれば値引き販売、他製番へ転用する。

3) 材料、仕掛品の削減対策

以下の対策を徹底して行い、困難な状況下で引き締まった企業体質を構築する。不況期にこのような合理化ができるか否かで企業発展の成否が決まると言われている。

- (1) 部品標準化の推進
他製番への転用可能性を拡大させる。
- (2) 設計出図から完成迄の期間短縮
基準日程の短縮、工程管理意識を徹底させる。
- (3) 購入品納期設定方法の工夫
納入日と締切日の関係
顧客への連絡強化による不用品購入防止
長期滞留品リスト整備…設計段階での転用指示(転用目標額指示、確認の義務化)

8-5-2 資金繰計画表

資金繰計画には、表8-5-2 資金繰表に示した形式によって先行きの資金状況を予測し、早期に対策を打つことが必要である。この計画表作成に当たっては、売上月と回収月の差に注意を払う必要がある。買掛金についても同様である。この2つの費目の管理が中心になる。このためにも主要営業取引に係る買掛金と未払い金は厳密に区分す

る必要がある。

費用の支払は予算は以下によって計画し、特殊要因を考慮後、月割りとする。

前期実績+今期の特別施策-努力目標

相殺取引は債権・債務の差額だけを決済する取引で、本社との取引に使う。下記は手形取引がない場合の資金繰計画表様式(6~9月分省略)である。

表8-5-2は資金繰表の例である。この資金繰表においては以下の計算方式を採用している。

- (1) 当月の実績(網掛け部分)を入力することにより、残高が計算される。実績欄に後続月の予想数値を入力することにより先行きの資金過不足を予測できる。
- (2) 電算機会計と併用することにより実績欄に入力する資料の計算が容易になる。(現金勘定の明細表を使用して入力する実績額を算定する。)

表8-5-2 資金繰表(例)

第10期(上)資金繰表

***有限公司
(単位 千元)

		4		5		合計	
		予算	実績	予算	実績	予算	実績
营业收入	相殺預金	22,000	18,000	55,000		114,000	18,000
	現金預金	66,000	57,000	72,000		403,000	57,000
	計	88,000	75,000	127,000	0	517,000	75,000
その他	相殺預金	1,000	0	1,000		14,000	0
	現金預金	2,000	3,000	2,000		6,000	3,000
	計	3,000	3,000	3,000	0	20,000	3,000
収入計		91,000	78,000	130,000	0	537,000	78,000
買掛金	相殺預金	7,000	6,000	6,000		168,000	6,000
	現金預金	55,000	50,000	54,000		109,000	50,000
	計	62,000	56,000	60,000	0	277,000	56,000
人件費	現預金(給与)	31,000	30,500	31,000		157,000	30,500
	現預金(賞与退金)	0	0			20,000	0
	相殺(給与賞与)	10,000	10,000	10,000		50,000	10,000
	計	41,000	40,500	41,000	0	227,000	40,500
経費他	相殺預金	3,000	1,000	2,500		12,000	1,000
	現金預金	7,000	8,000	7,000		34,500	8,000
	計	10,000	9,000	9,500	0	46,500	9,000
支出計		113,000	105,500	110,500	0	550,500	105,500
月次過不足	相殺収支差額	3,000	1,000	37,500	0	-102,000	1,000
	現預金収支差額	-25,000	-28,500	-18,000	0	88,500	-28,500
	計	-22,000	-27,500	19,500	0	-13,500	-27,500
借入金	短期借入	0	0			40,000	0
	短期返済	20,000	15,000	20,000		40,000	15,000
	計	-20,000	-15,000	-20,000	0	0	-15,000
	長期借入	40,000	40,000			40,000	40,000
	長期返済					20,000	0
計	40,000	40,000	0	0	20,000	40,000	
手許金増減	月次過不足	-22,000	-27,500	19,500	0	-13,500	-27,500
	当月資金差	20,000	25,000	-20,000	0	20,000	25,000
	計	-2,000	-2,500	-500	0	6,500	-2,500
月末 現預金残高		11,950	11,450	11,450	11,450	20,450	11,450
月末 短期借入金残高		80,000	85,000	60,000	75,000	60,000	85,000
月末 長期借入金残高		90,000	90,000	90,000	86,450	90,000	90,000
借入金合計		170,000	175,000	150,000	175,000	150,000	175,000

8-6 予算制度の構築

予算制度はまだ実施されていないが、その必要性については4-5 会計管理の問題点に述べた通りである。全面的に予算制度を採用するには体制の準備に相当の時間がかかる、2~3年先を実現時期として、実施の前提となる制度から部分的に整備して行く方法を提案する。

予算は詳細に編成するほど管理精度は上がるが、一方管理費用が増大する、何をどの程度予算化するかを決定することが最初の要点になる。当初から手を上げ過ぎないこと、そして実施状況の追尾確認を確実にを行う事が大切である。

8-6-1 予算統制の前提

予算制度が成果をあげる前提として次が挙げられる。

(1) 基礎資料の整備

販売予測、部門別経費実績、原価の固定費・変動費分析資料、静態分析表

(2) 人間関係に基づく動機づけ

人間関係が伴わなければ、予算の編成、統制ともうまく行かない。

(3) 下位計画の充実

市場調査、原価管理、工程管理、品質管理等予算に含む計画が充実して行われていること。

(4) 予算管理部署の責任権限の明確化と実績計算体制

実施権限と責任、協力責任等を管理点ごとに明確にすること。また予算管理部署毎に実績が把握できるよう財務制度を変更しなければならない。

(5) 企業をいつまでに、どういう状態に持って行こうと言う目的が無ければ意味がない。売上、製品構成、新製品開発、投資、原価低減等の計画が検討され予算年度中に到達する水準、実行計画まで明確になっている必要である。

(6) 財務会計、管理会計の基礎的な管理が確立されていて、月毎に業績の評価をできる事が必要である。

8-6-2 予算編成の手順

全面予算を実施する場合の予算編成方法について述べる。

(1) 第一段階 予算編成方針、編成日程の決定・指示

市場状況、長期計画、前年見通し、政府の方針等を調査分析して売上高、生産高、原価率、費用の基準、利益率、主要計画項目の目標値を指示する。また、各部門で計画を提出する期限を指示する。

(2) 第二段階 受注・売上予算、人件費予算の決定

機種群別に 期首在庫、受注高、売上高、期末在庫を計画する。

人件費の当期の上昇率を予想し、部門別の給料賃金、養老年金保険、健康保険、福利厚生費単価を決定し、各部門に通知する。

(3) 第三段階 製造・技術研究費・管理費・販売費予算

製造予算：資材予算、直接労務費予算、型治工具予算、消耗品その他経費予算

補助部門予算：技術、生産部門の各組織単位別の人件費・経費予算

管理部門予算：弁公室、財務室の人件費・経費予算

販売部門予算：経営室人件費・広告宣伝費・経費予算

(4) 第4段階 資金、財務費予算、総合損益予算

資金予算：上記予算にしたがって資金繰計画を作成する。

総合損益予算：上記の部分予算を総合して企業の損益予算を作成する。総合結果を評価し検討不足な部分予算は差戻して再検討を依頼する。

上記予算の編成に先立って人員計画、効率向上計画、原価低減計画、設備投資計画、新製品開発計画、生産管理改善計画、工程改善計画等が計画されていることが望ましく、これらの目標成果を折り込んだものとして予算を編成すべきである。これら計画が未作成であれば予算編成時に努力目標を織り込む、努力目標は単に数字で示すのではなく、達成のための方策を記入させる。

8-6-3 予算による統制

設定された予算を各部門の管理者や担当者に通知する、予算遂行の責任意識をしっかり持たせるために、会議で伝達・説明することも効果的である。これによって予算の事前統制機能が働く、実績が月毎にでてからの評価尺度として考えるだけでなく、事前の効果として予算が実績そのものを良い方向に持って行くよう活用するように工夫す

べきである。

予算、実績の差異分析と取るべき対策を決め、実行することが非常に重要な事である。差異分析の結果は報告書または会議で経理その他の管理者に報告され、審議される、その結論に基づいて行動の修正を行う。

この実施状況の確認がうまく機能するように実際の状況に合わせて仕組みを構築することが重要である。言い訳や他部門への非難などが横行しないよう、そして関係部門が協力するような仕組みを構築せねばならない。財務部門はつぎの機能を果たすことが期待される。

- ・ 予算編成方針作成のための基礎資料を提供する。
- ・ 予算編成の中心となり、まとめをする。
- ・ 予算・実績の差異を計算して責任部門に通知する。
- ・ 実績数値にもとずいて結果を調査し、評価し、有効な対策をとれるよう客観的な資料を提供する。

8-6-4 予算制度導入の手順

全面予算実施に先立って、原価低減計画、設備投資計画、新製品開発計画等の個別の合理化計画の実施から手を付け、上記 3) で述べたような統制の方法を習得しておくべきである。

8-7 会計管理の電算化

昆明市内では電算機による政府提出書類を作成している企業は未だ4～5社に過ぎないとの事である。政府提出書類の作成に使う電算機資料は一定の条件を満たさなければならぬため、実施していないが、ほかの用途に利用している企業は少なくない。

8-7-1 目標とする効果

- (1) 原価管理用資料作成 (資料蓄積・参照、予定実績比較、結果総括)
- (2) 予算管理用資料の作成 (資料蓄積・参照、予定実績比較、結果総括)
- (3) 財務計算、資金管理、給与計算の迅速化、省力化
- (4) 集团公司、政府への各種報告書用資料作成の迅速化、省力化。
- (5) 経営計画手段(長・中期計画作成、損益分岐点分析、投資採算計算等)の構築。
- (6) 相互接続を利用した集团公司全体の管理の合理化、省力化。

8-7-2 電算化対象業務

表8-7-1は1期を6ヶ月として体系を開発し、運用を開発出来ると見積もった。給与計算を体系に含めていないが、独立性があるので、これを含める場合どの期に実施しても良いと考える。

表8-7-1 電算化対象業務と利用ソフト

分類	内容	備考
財務会計	仕訳帳、総勘定元帳、補助元帳 残高試算表、損益表 部門別費用実績	財務市販軟件で対応可
	資金繰り決算管理、資金運用表	財務市販軟件の資料使用、手作業
原価集計	個別原価記帳	表計算軟件で作表
予算管理	部門別予算管理	財務市販軟件で対応可 (又は表計算軟件を併用)
原価管理	予定原価制度	原価計算軟件利用
相互接続	集团公司電算機相互接続	集团公司計画による

8-7-3 方案の開発体制

すべての子会社で開発を行うのではなく、1つの子会社に人員を投入して第一期分の開発を完了し、他の子会社に拡める。1期分を完了後、引続き次の期の計画に着手する。

(1) 開発手順

集团公司全社の事業として実施すべき事項である。起重設備製造会社の財務室には電算機の経験のある人材が3名いるので、開発を先行して実施するに適している。開発人員は本社の軟件開発者1名を専任とし、起重子会社財務室4名が現状の事務処理方法を（例外処理を含めて）提供する、初期設定・試験入力についても協力する。

(2) 電算機は起重子会社財務室に設置し軟件開発者と財務室人員の対話が緊密に保たれる様にする。関連して電算化すべき関連事項についてはその都度開発する。運用方法については手順書を作成する。

(3) 全社展開

全社の対象子会社への拡大方法は起重子会社財務室での開発経験に基づいて一斉に行う。

(4) 開発日程

開発の詳細日程については案件の構成員が協議して案を作成し、財務処の責任者の承認を得る。進捗状況は毎月定期的に財務処の責任者に報告する。

8-7-4 留意事項

税務申告、政府提出報告書に電算機で作成した資料を使用する条件として、電算機の使用を政府に申請後1年間は手作業との平行処理が要求されて居り、また電算機操作を出来るのは、訓練を受け試験に合格した者に限られる。この平行処理にかかる人手と初期に発生することが予想される種々な問題に対処するため、開発後1年は1名の人員補充を考慮した方が良い。システムの運用が安定した時点でプロジェクト開始前の人員の減少を検討する。管理の高度化、迅速化の効果が残る。

8-7-5 使用ソフトおよび電算機について

(1) 市販ソフトの利用

上記の日程でのシステム開発は、市販ソフト、応用ソフトの採用を前提としている。市販会計ソフトは国家の財政部会計司が推薦するものが15種類ある。今度の方式に適用するのはそのうち最も早くから開発され、従って洗練され、機能が広い“用友”が適当と考える。

(2) 用友 集成帳務処理系統 6.0 版の機能の要点。

通常の財務計算の他、管理会計に必要な次の機能を備えている。

- ・ 証票管理
- ・ 部門計算…部門の収入費用明細表の作成、
- ・ 項目管理…各項目の原価、費用、収入、台帳、取引の明細と総括。
- ・ 原価データ…部門別、項目別の情報が即時に反映され、原価管理の根拠の信頼性を高めることが出来る。
- ・ 予算管理…予算編成、予決算比較分析、部門・項目・科目に対応して管理。
- ・ 計画編成…計画値、実績値にもとづく新年度計画の編成。
- ・ 情報ファイル…任意に設定出来るので、様々な様式で出力できる
- ・ ODBC 開放式接点機器による Excel, Dbase, Foxpro, SQL への資料交換機能を利用して、直接 SQL から資料を取り出す事により、これらソフトを使って自社の必要に応じた資料を作成することが出来るようになっている。
- ・ 方式間の相互接続対応が WIN95 を用いて図られている。

(3) 電算機

主記憶 16MB, 硬定円盤 500MB 以上の電算機が必要(機種名でいえば 586 型以上)である。各分公司が現在持っている電算機が使用できるかを検討する必要がある。

以上にかかる費用は電算機を新規購入した場合 25,000 元/1 式程度である。