

第 3 章 生産管理

第3章 生産管理

3.1 溶成燐肥工場における生産管理の特異性

本工場は連続操業を行う化学工業の1つであり、他の化学工業と共通する幾つの特徴を持っている。それは

- ・ 連続操業のため設備の操業停止の影響が大きい。
- ・ 可燃性ガス、有毒物等を扱い、爆発等の災害および公害問題の発生の危険性を内部に孕んでいる。
- ・ 機器の性能劣化の生産、品質等への影響が初めは比較的小さく、機器劣化進行の結果が突然の設備停止で現れることが多い。
- ・ 経済的に小規模であり、管理、技術に掛け得る費用の絶対値が小さい。
- ・ 基本的にはプロセス、機器に“実証されたもの”を使用することが求められるが、それでも設備毎の個性が強く、類似工場にはないトラブルが発生することが比較的多い。

等である。この様な工場を管理するためには、この溶成燐肥工場についての詳細な知識と化学、機械、材料、計装、電気、各管理手法等の知識との密接な連携が必要となる。通常日本の化学工場では工場のプロセスに通暁した化学技術者を中心に広い知識を持った何人かが協力し、必要あらば専門家又は専門書の意見を参考として問題解決に当たっている。

本工場では少数の工場幹部を中心に経験的対応でこれだけの操業成績を上げていることは評価されるが、理論的、専門的知識を基礎にした問題解決にはまだ改善余地が大きい。次なる発展のためにはこの点を補強することが必要である。十分な知識を持った担当者を工場内に揃えることは実際上不可能であり、少なくとも各専門家の知識を工場に応用できるまでのその分野の知識、能力を持った担当者を育てていかなければならない。これを一人の担当者に全て託すことは難しく、早急に体制を作るためには何人かで分担することが望ましい。

3.1.1 生産管理の前提

生産管理には、品質管理、設備管理、工程管理、作業研究等なすべき事が多いが、溶成燐肥工場の特殊性として、諸管理を行う前提条件になる項目を下記に列

挙する。本工場ではこれらの前提、後述の各管理手法等を明確に意識しているとは言いがたい。必要な改革を適切な時期に行うために本報告書の理解が求められる。

(1) 操業の安定化

工場における生産管理は安定運転状態での効率向上であって、異常事態の解決を意味してはいない。正常な管理を行うためには、工場の運転が安定でなければならない。一般的に工場の安定運転にとって問題となる事項は設備の故障と製品の仕様外れである。本工場では製品は要求仕様を満足しており、問題とされるべきは設備故障である。

連続操業を行う化学工業では故障機械の休止だけの損失ではなく、その故障のために工場全体の作業が乱され、生産、品質歩留りが大きく影響を受ける。その上短時間の故障でも、操業を常態に回復させるのに24時間以上要する事も珍しくない。又、一部の故障の為に高炉等の高温で操業している装置の内部が温度低下し、常態に回復するのに長時間かかり損害が大きくなる事が多い。従って各機器に負担をかけない操業を行うよう心掛けると同時に、設備管理を充実させなければならない。

(2) 各作業手順の遵守及び信頼性の確保

管理は常にデータを基礎として行われる。このとき現場での作業が安定しており、ここから出されたデータが信頼出来るものであり、また必要なデータが提出されなければ効果的な管理は行い得ない。

例えば原料、助材等については、購入先の品質保証表、可能ならば管理図表等の品質管理資料を入手する。これらのデータは、定期又は不定期に、資料分析等の方法で確認する等が必要である。これらの作業は手間、費用が掛かるため納入側のデータのみで済ます等、必要以上に簡略化されがちである。しかし種々の工夫により必要最低限の確認は自ら行わなければならない。簡略化しながら且つ必要な確認を行う事は困難ではあるが、この克服が管理の基本をなしている。

(3) 工程及び作業の解析

管理とはまた継続的な改善を意味している。管理する対象の基本的理解なしには改善は行い得ない。重要度による順位付けの必要はあるが、先ず対象の解析を行わなければならない。

この中で最も重要な項目は最大のコスト要因であるエネルギー消費の解析であろう。工場内のエネルギー消費（特に熱）を最小限度とし、かつ最少作業で最大の質及び量を生産する事目指さなければならない。それが熱管理であり、その内容は燃料管理、燃焼管理、及び熱利用管理で、三者が有機的に関連し合理的に完成して始めて熱管理が達成出来る。

(4) 組織全体の協力

工場の操業を安定化する鍵は設備のみでなく従業員もまた大きな役割を果たしている。従業員の数とその能力を最低必要限に保つことが管理の基礎となる。

この点で重要なのは組織全体の意識の統一を図ることである。管理状況進行のための改善案の実施に当り事前に趣旨と方法について各方面の了解と協力を得、共同して実施の順序方法及び進捗等に充分検討を加える必要がある。

又、改善を推進する主体は技術者であるが、次の二つの役割がある。

(a) 現場管理

(b) 技術の向上

(a)の技術者群の業務は、決定された量及び質の製品生産のために、設備及び作業者をどの様に管理するかであり、

(b)の技術向上を担当する技術者群の目的とする所は、生産量の増大、品質の工場、原価低減を目標にし、設備、作業条件の改善の検討である。

担当する技術者が何を最重要事項として業務を進めるかについて明確な指示を与えなければならない。

3.2 品質管理

品質管理は産業革命後分業による大量生産開始とこれに伴う部品互換性に対する要求から始まった。1800年代兵器の生産に始まった治具の使用が次第に他の機械工業、自動車工業に波及していき、1900年代になり統計的品質管理の数学的基礎がほぼ完成した。しかし本格的に各工業に取り入れられたのは、第2次世界大戦で米軍が調達業務に品質管理の技法、検査を義務づけてからである。

品質管理は戦後日本に於いて産業復興の重要な手段として各産業に普及発展し、1960年代に品質、価格ともに世界的競争力を持った製品を出現させるようになった。これが世界的に名を馳せたTQCである。

TQCが果たした最も大きな功績は次の2つである。

- ・ それまでは品質管理担当部門の業務であったが、全部門、全社員が参加して実行する経営活動とすべきことを明確にした。
- ・ 品質管理が利益向上の有効な手段であることを立証した。

その後このTQCを見習い、品質管理の重視が世界的に広まった。現在日本で発達したTQCの他に、米国モトローラ社で開発されたシックスシグマ運動、国際的に品質確保手続を示したISO9000等を先進各社が取り入れて成果を上げている。

3.2.1 品質管理の概念

日本工業規格によれば品質管理は“買い手の要求に合った品質の品物又はサービスを経済的に作り出すための手段の体系”と定義されている。

工場における製品は繰り返し作業によって製造されるのが一般的であるが、その繰り返し作業は厳密な意味では同一の作業ではなく、このため製品品質は変動する。品質管理はこの変動を許容された範囲に止めるための手段である。

生産現場での実際の品質管理は、品質について標準をきめる計画の面、実際に生産を行う実施の面及び製品品質の標準からのはずれを修正する統制の面の三者が組み合わされて成り立つ管理である。更に実施の結果の検討によって、最初の標準決定が妥当であったかどうかを判定し、次の段階の改善計画の資料とする。

品質管理を成功させるには次の四つの原則を満足させることが必要である。

① 予防の原則

不良品の発生以前に、原因を除去し不良品発生を予防する。

② 科学的方法の原則

事実の把握、問題の解明、問題解決の計画、計画の実施、計画と実際の比較等科学的態度に従って行われるべき管理。

③ スタッフの原則

ラインにより品質管理を行うためには企画及び実施を助ける専門家をスタッフとして配置する必要とする。その目的に対して訓練された専門家は問題解決の速度を早める事が出来る。

④ 協調の原則

品質管理を充分にするのに、企業組織の各部門がよく協調する事を要する。

3.2.2 品質管理の手順と手法

(1) 品質水準の決定

工業製品を生産する場合には品質水準を決める必要がある。品質水準は需要者の要求、生産における技術者の実力及び経済的なバランスの三つの観点から決定すべきである。

一般に品質水準を高める程生産コストは上昇する。これに対して買い手は安価でも品質の低いもの、又必要以上に品質が高く高価なものは買わない。買い手が支払う価格の曲線が生産価格の上にある部分の品質水準をねらって生産しないと利益は得られない。

現在本工場で生産される溶成燐肥の燐分は 19%弱となっている。このことは農民に対し本肥料の肥効の高さを宣伝する手段との考えを示していたが、反面製品仕様の 18%に比べて高く原価低減の機会を失っていると言うこともできる。更なる検討が必要であろう。

(2) 作業標準の作成

作業標準とは原料の購入受入から製造出荷までのすべての作業を標準化したものであり、次の条件を満足しなければならない。

- (a) 作業標準に処置が示されており、作業者が自分の判断を加えないでも作業できること
- (b) 具体的に書いてあること
- (c) 誰が読んでも同じ作業が出来ること
- (d) 実行可能であること

作業者に対しては作業標準をよく知らせ、確実に実行するよう教育する。

(3) 抜き取り検査

製造工程からいくつかの品物を取り出し、この品物の群の性質を通して工程の一定の水準を保とうとするものである。

どんなに工程が安定していても品質変動は免れない。この変動を品質管理に役立たせるべく各種の図表化が行われているが、最も古く一般化した図表が管理図である。

管理図には管理限界線とよばれる上下一対の線をあらかじめ記入し、製品品質がこの管理限界線の中にあれば工程は安定している事を示し、管理限界線の外に出れば「異常発生」の可能性がある事を示す。そこでその原因を調べ「修正処置」をとれば工程をまたもとの安定した状態に戻す事が出来る。

(4) 工程の改良

工程の改良とは作業標準の改正（設備の改善を含む）である。現在目標としている品質水準に対して、作業標準が適当でないと、そのままでは工程を安定に保つ事が難しいために、管理図の上に「異常事態」がしばしば現れる。もちろんあらかじめ期待出来る原因に対しては作業標準に処置の方法が書いてあるはずであるが、技術的知識の不足から工程の乱す原因が何かがわからず、そのためにどんな処置を行ったらよいかわからない場合もしばしばある。又、競争者の品質向上に対抗したり、あるいは需要者の品質に対する要求の変化のために、工程を改良しなければならない場合もある。又品質は同じでも生産原価を切り下げたい事もある。これらの場合には作業標準の改正が必要となる。

(5) 製品の検査

製造が作業標準通りに行われているかどうかをチェックするために、又は買い手に対して品質を保証するために製品の検査が必要である。

適切に計画した抜き取り検査によれば、ロットの品質をある程度の確実性を持って保証する事が出来る。

(6) 市場調査

新しい製品を売り出す際に、買い手がどんな品質のものを要求しているかを知らないと品質水準を決める事が出来ない。又、現在販売している製品が果たして買い手に満足を与えているかどうか、満足していないならばどう改善すべきか、これらを知るための市場調査が必要である。

近代的な大量生産の商品では普通生産者と消費者は市場というカーテンによって隔離され、直接接触する機会は少ない。

市場調査はこのカーテンを通して生産者が消費者の声を聞く手段でもある。適切に選び出した少数の消費者に対し必要な項目を調査する事によって、消費者全体の声をある確からしさで知る事が出来る。

3.2.3 品質の変動について

好ましい品質は常に平均化した品質であり、頻度分布の範囲があまり広がらない事である。しかし、実際には次のような原因によって品質の変動が表れるものである。

① 原料の品質変動によるもの

購入の際に要求した品質のものが実際にはそれに適合しないものが混合している場合が多い。これが製品品質の変動原因となる事も少なくない。

② 製造技術によるもの

繰り返し生産を行っている場合でも、人間が中心になっているのであるから、製造技術にムラのない事は考えられない。このムラをなくそうとするのが品質管理及びその他の管理の目的である。

従って製造技術による変動の原因も又その例に洩れないのである。

③ 製造装置によるもの

化学工場のように装置を中心とした工業では特にこの原因が大きなものと思われる。正常運転に於いても常に小さな変動をしており、まして装置の腐蝕、故障等の場合のような大きな変動時は製品品質は大きく変動する。

このように製造装置の性能は、品質に大きい影響を与える。そしてこの性能は装置の設計によって決まるので、品質管理は装置が設計される時から始まると考えるのが妥当である。

④ 検査の欠陥によるもの

化学分析のごとき検査の場合でも、考えられない失敗を起こす事がある。見えざる原因がここにもある事を考えねばならない。

以上の四つの原因についても可避原因と不可避原因とが考えられる。前者は、つとめて修正処置を取る事が出来るものであり、これをつきとめるのが又品質管理の仕事ともなって来るのである。

不可避原因についてはこれを最小限にいくとめるべく努力すべきである。

3.2.4 統計的品質管理

品質確保のためには製品の全数検査が最善であるが、ほとんどの場合技術的、経済的に行い得ない。このため少数の標本により全体を推定することが行われているが、この手段として統計学的手法が用いられる。1920年代に管理図、少数標本の統計的処理手法、抜き取り検査手法が開発されて統計的品質管理が普及した。現在では統計手法抜きでは品質管理は成立しない状況となり、幾つかの管理手法が開発されている。ここでは古典的であるが、一般に広く使用され効果の高い管理図とその基礎となる正規分布について解説する。

日本工業規格によれば、管理図とは

「工程が安定な状態にあるかどうかを調べるため、又は、工程を安定な状態に保持するために用いる図。管理限界を示す一對の線を引いておき、これに品質又は工程の条件などを表す点を打っていき、点が管理限界の中にあり、点の並び方

にくせがなければ工程は安定な状態にあり、管理限界線の外に出たり点の並び方にくせが現われれば、見逃せない原因があったことを示す。見逃せない原因があったことが分かれば、その原因を調べ、工程に対して再び起こらないような処置を講ずることにより、工程を安定な状態に保持することができる。」と定義されている。

管理図が有効に使用できるためには、前提として工程が安定していることが必要である。あるまとまった期間にデータを採取し、管理限界その他の統計量を計算し工程を解析する。その後工程の細部にわたって標準化等の吟味を行い、中心線や管理限界線と言った必要な統計量を決定し、工程が安定に保たれるように管理する。管理図により発見できる工程異常の情報として、平均値、ばらつき、管理限界はずれ、偏り、傾向的变化、周期的変動等がある。

サンプルの性質を表す量を統計量という。統計量としては次のものが使用される。

① 中心的傾向を表すものとして、平均、中央値又はメジアン (median)

② ばらつきを表す統計量として

レンジ (range)、分散 (variance)、標準偏差 (standard deviation)

例えば5種の燐鉱石の P_2O_5 を測定して

37.0 37.5 37.7 38.5 39.3

の値を得たとすると

(a) 平均値 \bar{x} : 通常各サンプル値の算術平均

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n}{n} \qquad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{37.0 + 37.7 + 37.5 + 39.3 + 38.5}{5} = \frac{190}{5} = 38.0$$

- (b) メジアン \tilde{x} : 測定値を大きさの順に並べたとき、ちょうどその中央に当たる値。(偶数個サンプルの場合は2つの算術平均)

$$37.0 \quad 37.5 \quad 37.7 \quad 38.5 \quad 39.3 \quad x = 37.7$$

- (c) レンジ R : 測定値の最大値と最小値との差

$$R = 39.3 - 37.0 = 2.3$$

- (d) 分散 σ^2 : 平均値 \bar{x} からの偏差の二乗の和を自由度で割ったもの。

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$\sigma^2 = 0.82$$

- (e) 標準偏差 σ : 分散の正の平方根

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0.82} = 0.9055$$

- (f) 分布

測定値のばらつきのパターンを云う。

X の値を持つデータの出現割合(確率密度) P が $P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx$ と書けるとき、 $f(x)$ を確率密度関数と云う。

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

となる確率密度関数に従う分布を正規分布と云い、

$\bar{x} = 0, \sigma = 1$ の場合を標準分布と云う。

一般的に品質の変動は正規分布を示すと考えられ、この分布で計算すると品質が $\pm t \sigma$ 以内に入る確率 Pr は、

t	Pr
0	0
0.50	0.3829
1.0	0.6827
1.5	0.8664
2.0	0.9545
2.5	0.9876
3.0	0.9973

となり、 $t=3$,即ち 3σ 範囲内の品質値を示す製品が全製品の 99.73%であることが予想される。

従って管理図の上及び下限値を 3σ に設定すると、製品の品質が限界値をはずれる可能性は 0.27%である。従って品質値が上又は下限値をはずれた場合は製造工程に何らかの異常が発生している可能性を考えなければならない。

管理図を使う目的には次の二つがある。

- (1) 製造工程を安定な状態に保つため
- (2) 製造工程が安定な状態にあるかどうかを判定するため

なお製造工程を安定な状態に保つために管理図を使う場合にも、あらかじめ製造工程が安定な状態にあるかどうかを判定するのが普通である。

3.2.5 本工場の品質管理上の課題

(1) 品質管理の発展段階

品質管理は次のような段階で発展する。

- ・不良品を出荷しない → 検査による品質保証
- ・不良品を製造しない → 工程管理による品質保証
- ・不良品を企画・設計しない → 源流管理による品質保証

本工場は未だこの第一段階に止まっており、管理の初歩である事実の把握、原因の追及についてまだ充分認識しているとは言い難い。これらを克服して早急に第二段階に進める努力が求められる。

(2) 高炉原料問題

調査団は品質管理を改善する第一歩として、高炉への原料装入問題を改善することを提案した。

高炉に挿入する原料は人力により運搬、計量されているが下記の 2 つの問題がある。

- a) 計量は記録しているがその検査は翌日行っている。これでは管理サイクルが長すぎて有効な管理となっていない。雨天時は水分量の変化も考えられる。
- b) 装入原料の粒度が適切に制御されているようには見えない。微粉状の原料が多く、高炉操業への影響、強風時の飛散による装入量減少及び公害問題の発生が心配される。また生産工程の項でも記述したが、微粉状の原料装入は高炉の運転上好ましくない。

工場側ではこの提案に応え直ちに委員会を組織し対策検討を始めた。まず最も微粉の多い燐鉱石について選別を行い好結果を得ている。

3.3 設備管理

3.3.1 設備管理の目的

生産工場においては、いっさいの計画即ち工場運営の基本となる生産計画から、作業研究、作業工程、品質の改良計画に至るまで、設備が全て完全な状態にあり、機械の運転が満足に行われ保持されているとの前提の下に樹立されるものである。故に機械の一部分に故障が起こる、建物の一部が破損して雨洩れを生ずるといったような些細な事故があっても、これらの計画が食い違いを来し、企業の目標が達成されない結果となる事がある。故に設備の管理は直接製造作業に縁遠いような感をもつ者があるが、その重要度は直接作業に何ら劣るものでない。

設備管理の最終目的は工場経営の能率向上にある事は明らかである。設備の状態を科学的、具体的に把握し、これに過去の経験を加味して各設備の実態を充分理解し、これを基礎に効率的な設備管理制度及び組織を確立する。この組織のもとで最少の経費をもって設備を常に完全な状態におき、また検査修理等による生産減少時間を最少にして企業利益を増大させる事がその目的である。

3.3.2 設備保全の意義

設備は常時損耗を続けており、使用中又は休止中の差別を問わず進行している。従って常に点検検査をなし、使用不能とならないように修理しなければ、製品の品質の低下のみならず、時には漏洩等による事故災害を発生する事もある。

このような修理又は点検検査ももちろん保全であるが、機械の購入時に性能低下の少ないもの、損耗しても修理が容易であるようなものが選定されるよう注意を払うのも保全の役割である。

保全が完全に実施されれば品質は一定し、工程の流れが円滑となり、生産量も安定する。また故障による休止損失、不良発生損失等が起きず、修理費用も減少するため原価が低減され企業利益の増大を来すものである。

予防保全は設備の故障修理を減らし、操業度を上昇させる手段として普及してきた。しかし保全技術の向上で操業度を落とさず保全作業量、即ち機械停止時間及び保全費用、を減少させることが可能となった。それにもかかわらず予防保全の名の下に過大な保全作業を継続している例が見られるようになり、工場収益最

大という目標で保全を行う生産保全が普及してきた。本工場ではまだ予防保全を徹底させる段階と考えるが、企業利益を守るために性能を維持させるのみならず積極的に改善まで行う事で、常に技術的な面のみでなく経済的な面にも十分な考慮を払う必要がある。

予防保全によって得られる利点は、

- ① 故障による休止損失の減少
- ② 製品不良損失の減少
- ③ 予備・機械の必要が少なく、資本の減少
- ④ 取替予備品の在庫減少
- ⑤ 保全費の減少
- ⑥ 収率の向上
- ⑦ 動力熱源の費用減少
- ⑧ 製造原価の引き下げ
- ⑨ 作業の安全性の向上
- ⑩ 勤労意欲の向上
- ⑪ 生産予定の完全実施
- ⑫ 傷害保償や保険の減少

3.3.3 保全の内容

区 分	内 容
検 査	故障を予知又は早期に発見して修理要求を計画化する
日常保全（整備）	給油、掃除、調整、部品取替
予 防 修 理	故障予防のために行われる分解、組立、加工
事 後 修 理	故障が発止して行われる分解、組立、加工
改 修 保 全	寿命の延長、修理を容易にする改善等の保全効果を高めるための改修
検 収	要求通り行われたか確かめる点検

これらを実施する上で常に一番重要なのは、生産の中断を出来るだけ短時間で済ませるようにする事である。このための方法として次のような注意が必要である。

- ・ 装置の正しい操作を守らせる

- ・ 保全の計画を定め、特に生産中断には各係に充分周知徹底する
- ・ 特に損耗の激しい部分や常に故障をおこす装置は代換品を用意する
- ・ 修理作業は十分な計画と準備のもとに短時間で済むようにする
- ・ 修理の記録を整理し頻度の多い部分は原因を分析して必要なら改造する

3.3.4 検査の方法

化学工場での機器検査とは、機械の故障や性能の低下を早く発見して修理についての計画を作成し、作業の中断を出来るだけ少なくするために行う点検検査という。検査の結果の技術的面と、修理を行うために生産全体に及ぼす経済面の検討がなされてから修理作業を行う。

検査の種類は週期、目的、方法によって分けられる。

週期によるもの	日常検査・定期検査・臨時検査
目的によるもの	良否検査・傾向検査・安全検査
方法によるもの	分解検査・非分解検査
	外観検査・精密検査
	五感検査・測定検査

良否検査は装置の劣化がゆるやかに下降し、生産性の低下、品質の劣化が次第に表れる状態を調べる。このような場合、重点としては系列中最も負荷のかかっている装置、常に故障しやすい装置、予備のない装置に重点をおく。

傾向検査は装置の劣化がある時点で急に進行した場合、生産性、品質の劣悪化のみならず、原材料の損失、更には装置の破壊から生産に及ぼす影響は甚大である。この劣化を事前に予測する検査である。このような予測の検査であるから数量的な劣化を調べて経験によっていつ急激な下降が生ずるか知らなくてはならない。このために摩耗、腐食の進行を計測出来る個所を重点とし、又劣化の急速にやってくると予想される装置を重点的に検査の対象とする。

安全検査は作業員の安全を主目的とするもので、安全装置の確実な作動の有無、作業環境の良否が重点となる。

日常検査は操業中に毎日又は毎週行う検査で、毎日の検査は生産部門に委託してもよいが、ある期間をおく場合は専門的な検査員が行う方がよい。日常検査は五感による場合がほとんどである。即ち異常な音、異様な臭い、変則的な動き、揺動、回転部の発熱等を目、耳、鼻、触感によって調べる事である。

定期検査は1ヶ月以上の間隔で行う検査であり、専門的な検査員によって行わなければならない。単なる良否検査もあり、傾向検査もある。前者は五感によるのが普通であり、後者は測定して行う。必要に応じて分解して検査する事もある。

以上の検査は確実に記録し、保存しておかねばならない。記載内容は装置によっても異なるが、検査年月、個所、検査範囲、検査の程度ならびに方法、修繕手入の限度、検査責任者名は最小限必要である。

3.3.5 修理ならびに改善

装置の性能を上げたり、又は性能の劣化を少なくする事で修理回数を少なくしたり、修理を容易に出来るようにする事も改善である。修理は主に検査に基づいて行うが、時には故障したので修理するという事もある。改善は作業担当者の創意工夫による事が多い。

修理や改善の最も初期的なものが現場で行われる整備といわれるもので給油、掃除、調整及び部品取替を含んでいる。

次に修理が終われば必ず検収をして修理が充分に行われたかどうか確かめねばならない。

3.3.6 検査と修理の記録

検査又は修理の記録は、以後の同種の機械装置について検査又は修理を行うための重要な資料である。設備の総合的判断には全ての記録を参照すべきであり、そのためにまず設計又は建設の段階における資料は全て保全係に集中して保管整理しておかねばならない。

その内容は

- (1) 装置名
- (2) 装置寸法
- (3) 製作所名
- (4) 製作年月日
- (5) 設計圧力、温度又は強度
- (6) 設計図番
- (7) 各種検査結果

- (8) 据付ならびに運転年月日
- (9) 能力
- (10) 使用材料

修理を行った場合、

- (1) 修理箇所
- (2) 修理の程度
- (3) 取替程度
- (4) 修理日数と工数

等を記録しておく。

更に以上を一括して装置機械保全記録カードに転記して一つにまとめておく。
これにより方法、周期等を改善し更に次の修理に保全費の少ない方法を見出す。

3.3.7 本工場の課題

(1) 設備管理は

- ・事後保全 故障が発生してから修理を実施する
 - ・予防保全 故障する時期を予測して事前に整備する
 - ・生産保全 生産による利益を考えこれを最大にする様管理を行う
- の段階を経て発展してきた。

予防保全は米国で街灯の電球交換を電球の切断前に計画的に実施する方が効率的なことが判明した事から始まり、化学工業の保全もまた設備の操業度向上に効果的な手段として普及した。ここでは常に操業度、利益と言ったものがその動機付けとなってきている。

本工場ではまだ事後保全の段階であり、工場の安定運転が全ての管理の基礎であり、このためには設備管理最重要な核をなしていること、また工場利益に直結していることへの認識が十分ではない。

(2) 事後保全から予防保全に移行するとき、担当者がなかなか認識できず問題となる点が2つある。

- ・ 予防保全には記録が非常に重要な役割を果たすが、保全とは即ち修理作業と言う感覚から、記録及びその整理作業即ち事務処理机上業務の必要性が軽視される。日本に於ける経験から言うと設備管理担当者の作業時間の半分以上が机上作業である。
- ・ 予防保全には故障の初期情報が重要であるが、このためには運転者の積極的参加が必要である。しかし運転者に設備の異常初期を発見し報告する習慣を持たせることは容易でない。

この克服には長い時間とたゆまぬ努力が必要であり、管理者の十分な理解が重要である。早急な実行が望まれる。

(3) 設備管理は関係者全員の参加が必要である。このためには設備に対する愛着心を醸成すること、設備の異常が発見しやすい条件を築くことが必要である。調査団はこの第一歩として工場の清掃を提案した。日本で成果を上げている設備管理方式にTPMがあるが、ここでも5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）として最初に実行すべき項目とされている。

本工場は粉体を扱うと言う特殊性から工場の清掃は難しい課題であるが、完全でなくても目に見える成果があればそのもたらす影響は絶大なものがあると信じている。

化学工場の設備管理は他の管理の基礎をなし、利益の源泉であるとの認識の元に進めていくことを望んでいる。

3.4 量産管理

大量生産は単に生産量の大きな事を意味するのではなく、管理の観点から「能率」の観念も加わってこなければならぬ。即ち“生産の絶対高の増大”のみならず“単位時間内の生産高”が問題になる訳である。それゆえに大量生産を行うためには製品の標準化が必要となってくる。品質の向上、生産費の低下を目的としたものであって、実際的には作業を高度に機械化して達成される。生産能率向上という要素を無視して、生産量の増加のみを図るような管理原則は真の量産管理とはいえない。

本項に記述されている管理は日常工場運営の場に於いて行われる業務で、本工場でもそれなりに管理されていると言うことが出来る。しかしそれは目的や手法について十分理解し、状況に応じて進められているとは思えない。特に最も基礎となるべき標準化についてその必要性の理解が不十分であると言わざるを得ない。

本報告書をよく理解し、操業基準の確定、負荷量、処理能力の確認を基礎とした確実な計画の作成能力を身につけ、工場の作業の質を高められるよう望まれる。

標準とは日常の業務をする上においての基準であり目標である。故に決して理想ではなく能率遂行のための標準である事を忘れずに作成につとめることを望みたい。

3.4.1 量産方式の直接的効益

(a) 生産高の増加

量産方式の目的は生産の絶対高を増す事である。

工場の経営は一にも二にも生産である。生産を離れた工場経営は考えられない。

(b) 不良の減少

量産方式は粗製濫造を意味するものではない。生産高の増加は量産方式の第一条件であるが、それは優秀製品の生産増加を意味し、“数でこなして出来高を増加させる”というような事は「量産方式」の指導精神から遠く離れている。

(c) 品質の向上

製造業者の常に堅持していなければならない大きな心構えは“需要者に対する奉仕”である。需要者の要求とは“必要のものが必要な時に必要の量を低価で得られる”事である。必要なものとはその要求する物品の品質特性をさす。

(d) 納入の迅速

量産方式によって需要者の要求する時に必要量を供給し得るようにする。

(e) 賃金の増加

製品の単位数量当りの人件費額が少額である事は極めて望ましい事であるが、従業員1人当りの平均給与は逆に多額である事が大いに好ましい。

(f) 原価の低下

「量産方式」の最大の目的は何といても科学的な経営管理によって、資材と労力を節約して製造原価を低廉ならしめる事でなければならない。

3.4.2 量産方式の間接的効益

(a) 所要設備設置面積の減少

量産製品は同種又は類似の品を繰り返し繰り返し継続して作るものであるから、その製造工程は常に一定であり、使用される設備も又設備の配置順序も全て不変と考えてよい。この事は製品は完成まで同じ経路をたどって前進する事となる。従ってこれを最短距離の経路で搬送する輸送設備を設置する事を可能ならしめ、結果として所要設備面積を最小限にとどめる事になる。

(b) 作業時間の短縮

同一製造工程で流れ作業のため、手順にムダがなく又一定しているため無駄時間を極度に少なく出来る。又加工作業の専門機械化と搬送設備の自動化は、直接作業員から雑役従業員まで多くの減員を可能ならしめる。

(c) 仕掛品の減小

量産製造方式をとる事業所では、何をおいても仕掛品の減少を計るべきである。この意味からしても仕掛品の減少は資産の固定化を防ぐだけでなく、生産計画からくる合理化によって不良品の減少、品質の向上に寄与するところが大きい。

3.4.3 量産管理と標準化

(a) 標準化と量産管理との関連性

製品の標準化が量産方式、量産管理に対していかに関連していくか、そしてその結果が高率配当、高賃金、低価格として投資者、従業員、消費者の三者にいかに結ばれていくかを図解し説明したのが図 3-1 の関連図解である。

(b) 標準化

量産方式が高度に進むにつれて、作業工程は技術的、設備的、資材的にすべて専門化し分業化してゆくと、製品の種類の変更は極力避けなければならない。品種の変更は製造工程の流れを乱し、各機械の各機構をその都度変更調整しなければならない。従って量産方式の理想は同一機械、同一設備、同一流れに対して長期間続けて同一品種を生産し得る需要量を確保するという事である。

このためには製品の標準化、規格の統一を図って品種を整理して単一品種の需要量を増加せしめ、品種変更は極力少なくすべきである。

まさに「標準化」は量産管理上、最初に扱わなければならない不可欠の重要事項である。

(c) 社内標準

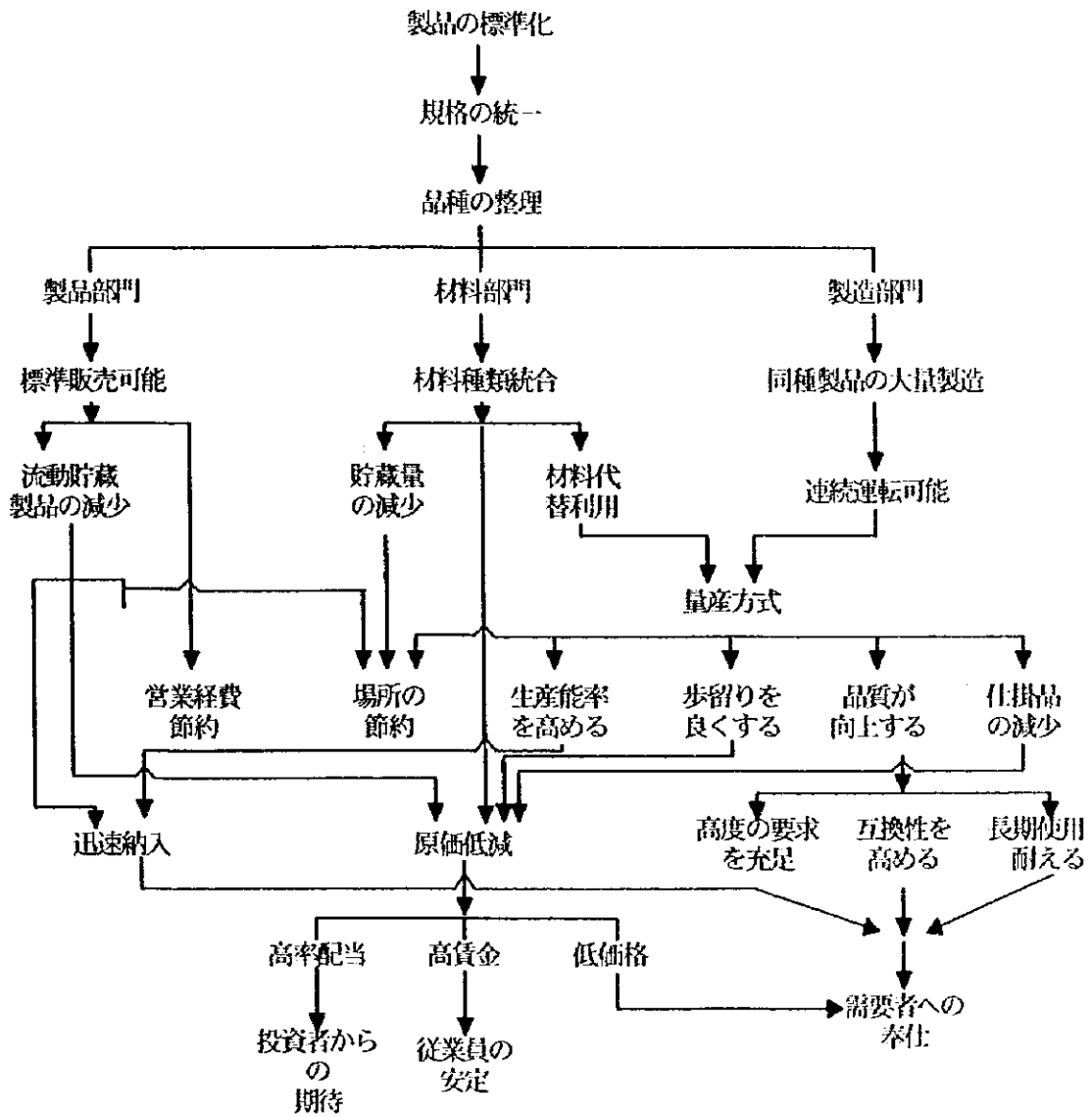
製品の製造を管理するには、品質や管理といった製品特性のばらつきの中を経済的に管理できる範囲に規定し、一定の生産条件を常に維持するための標準が必要となる。これが社内標準である。完成品の品質目標、材料又は部品の購入規格、作業標準等全てこの目的のために整備されなければならない。

工場では作業者は次第に入れ替わり、技術は時代につれて改良がたえず行われるのであるが、顧客の信用を維持するために、出荷される製品の品質は常に一定の水準以上を確保する事が必要である。

このために誰が作業を行っても、同じ生産状況が保たれ、製品の品質は一定のばらつきの範囲内におさまるように、工場のあらゆる生産活動を標準化し、これを正確に書類化しておかなければならない。このようにして作られた社内標準は、その工場の生産技術そのものであり、貴重な財産である。そこで標準の制定及び改廃は極めて慎重に行い、常に権威あるものとし、一度定めた以上忠実に実施しなければならない。

社内標準制定にあたっては製造検査、購買営業の各部門の十分な協議によって制定する。この標準を会社の全員が納得して、忠実に守って行くためには従業員を十分教育し、徹底化しなければならない。一方技術はたえず進歩しているので、適時に改正する事も必要である。

図 3-1 標準化が関連して行く事項図



(d) 作業標準

製造工程で用いられる社内標準である。製品の品質を左右する最も大切なものである。

① 適川範囲

② 責任と裁量の範囲

誰が誰の命令を受けて作業を実施するか明確に示し、責任の範囲と裁量の余地をはっきりさせると同時に、各作業員の協調作業に配慮する。

③ 実施手順の詳細

誰が作業しても同じ品質の製品が出来るように科学的かつ具体的に書き表す

④ 作業上の注意事項

保安上の問題とか失敗の原因となる事項、あるいは従来“コツ”呼ばれていた作業上の注意事項等を詳細にかつ漏れなく記載する。

⑤ 作業チェックの方法

検査は製品が目的とする品質通りに製造されているかを調査するものであるが、不良品の発生を未然に防止する事が必要でそのための方法を記入する。

⑥ 故障及び事故の処置法

事故は突発的に起こる事が多いので過去の事故の対策をよく研究してこれを関係者に周知させ文書に残しておく。

特に作業標準を作るには、現実に行っている作業又は工程を分析してその順序に従って忠実に記録をとり、その記録によって実際に作業してみて、不具合な箇所を見出したならばこれを修正する。

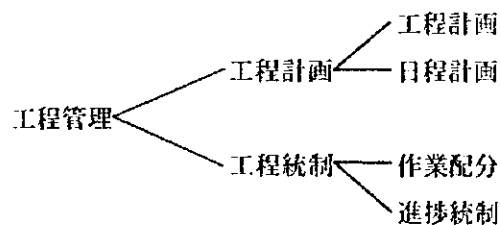
技術的に疑問のある点は、順次基礎研究なり生産研究等によって確かめて、よりよいものにする。

以上を検討した上で改めて生産に移す。常に内容をよく検討して進歩に遅れないよう努力する事が必要である。

3.5 工程管理

工程管理は工程計画と工程統制とから構成されている。工程計画は狭義の工程計画と日程計画からなり、前者は作業の時間と作業場所及び作業順序の計画であり、後者は材料から製品に至る時間的経過に対する計画である。

他方工程統制とは、作業を計画通りに遂行するための統制であって、操業開始から次期の操業開始に至るまでを統制するのであって、それは作業の配分と進捗統制からなっている。



従って工程管理の順序は上述のように統制と計画とに分けて考えねばならない。計画→実施→監査→統制が工程管理の要諦である。化学工場においては時間的な経過は、化学反応に基づく場合が多い。従って工程計画の場合は単に政策的な面のみで計画を立てる事は難しい事である。

工程統制とは、作業の配分を計画に従って行い、製造の実施が行われたら、その進展に伴って、日程計画と実績との比較を行いこれを追求する事である。

製品完成の予定、設備、機械装置の運用効率を高めること、従業員の作業能率の向上又は低下の防止、各種資本効率の向上等の諸目的をもっているものである。

3.5.1 工程計画

(1) 工程計画の意義

工程計画とは、企業が生産活動をなすに当り、その目的を達成するに組織的な予定を立てるための方法である。

即ち生産の開始に先立ち、生産される製品の種類、数量、価格ならびにその生産方法、場所、生産期間に関しても最も経済的、合理的に予定を編成する事である。

(2) 組織上の関連

化学工業の如く、定常化した見込み生産の形態では、一度計画が決定された後は、営業より製造計画に直結した経路において運営される事が出来る。

(3) 計画内容の概要

製品の市場性調査に従って、生産すべき製品の品種、品質、数量、価格、時期については生産能力等を販売、技術、財務の全般的諸計画とあわせ考え、製造に関する総括的な基本方針の決定を行う。

製品の製造に必要な計画、準備のスケジュールを作成し、これより実施に対する実行計画を立てるのである。生産能力の検討を経て資材の調達という順となる。

3.5.2 日程計画

日程計画とは工程計画に基づいて、製造に必要なすべての作業や業務の最も適当と思われる時間的な関係を計画する事である。

(1) 日程計画の内容

(a) 各職場の機械装置等の稼働率を知る

化学工場では各職場の機械装置の稼働率は継続生産のため常にほぼ一定しているが、まだ自動化していない工場では、化学工場でも各職場により異なるから、職場別、装置、機械別の稼働率を出来るだけ正確につかまなければ日程計画は困難となる。

(b) 日程表を作ること

注文を受けてから装置の運転条件を考えたり、材料納入に要する日数、直接生産に要する日数、荷造に要する日数等を知り、受注から最終製品に至るまでの作業や業務の開始や完了すべき時期を表したものが日程表となる。

3.5.3 作業配分

(1) 作業配分の意義

作業配分とは、工程計画、日程計画に従って、作業単位を配分する事であり、いわば実施段階の問題である。

要するに、作業配分はその職場の物的、人的構成のあらゆる条件に適合した形で行わねばならない。

(2) 作業配分の内容

作業配分は中心的問題として技術的關係を重要視する。いずれの型式の生産にも、日程に従って一つの作業を遂行する能力は、人間と機械装置、更にそれらが必要となる時点における利用可能度に依存するのである。従って人間と機械装置の管理でまず第一に行うべき事は、能力－作業－時間の関連を明確に把握する事である。それには次の五つの要素を明らかにする必要がある。

- (i) 各機械装置又は職場における仕事の負担度－いわゆる負荷
- (ii) 各機械装置又は職場における可能作業種類
- (iii) その作業の推進される経路
- (iv) その機械装置に現在仕掛けられている作業
- (v) その機械装置について同じ系列の次の仕事の準備状態

これらの諸要素を知り、ある特定作業を適当な時期に着手させ、先に立てられた日程計画通りに進行させる事が作業配分である。

3.5.4 進捗統制

(1) 進捗統制の意義

進捗統制とは日程計画と実績との比較を行いこれを追求する事である。だがこの前段階の統制活動として、管理者が自ら行う指揮監督の重要性も決して忘れてはならない。

(2) 進捗統制の内容

(i) 指揮

実際の作業者に対し作業執行の適当な方法を指示する事である。時々刻々必要な注意や指示を与える必要がある事は言うまでもない。

それと同時に機器が故障しないか監視したり対策を徹底する事も又重要な問題である。

(ii) 監督

監督とは作業を指揮に従って行わせるための業務であり、指揮通りの作業執行を監視する事を意味する。

標準作業よりはずれた作業は即時指摘し正しい手順に戻さなければならない。

(iii) 日程進捗の追求

この日程進捗は工程統制の最終段階であり、作業実行の日程計画を実際の作業の実績と照合して、その差違の有無を調べ、その差違・原因を追求し、日程からの遅れを排除するために管理者に矯正手段をとらせるのである。

本工場の工程管理は、基礎的データの把握に対する意識が不十分のため操業基準の確立が後まわしにされており、作業の進行即ち作業量の管理にたいし工程全体を見渡した合理的な判断が難しいため、作業の質の面での管理が不十分となっている。操業基準又は基準日程が作られ、作業者能力を含めた人的なデータも揃って始めて、「日程別余力計画」を立て確実な作業の遂行が出来るのである。

3.6 資材の調達、在庫管理

工場作業は、製品製造のため、原料に加工を施して製品とするものであるから、原材料の確保は工場作業の難をなすものである。

工場の管理組織の中に原材料の調達、受入れ、保管、庫出等に関する事務を担当する資材部門を設けて具体的に管理を行う。

- 1) 原材料を作業の必要とする時期までに有利な条件をもって購入する。
- 2) 原材料は注文条件に合致した品質、数量を照査した上で受入れる。
- 3) 受入れた原材料は安全かつ取扱いの容易な方法をもってこれを保管する。
- 4) 保管中の原材料は、作業現場より要求により直ちに所要数量を適確に引渡しを行う。
- 5) 保管中の原材料は、その収支を記録し、手持高を表示しておく。

以上の各項は、その一つでも欠く時は資材管理は完全とはいえない。それ故に資材管理には材料を購入する調達管理と、材料の収支及び保管を管理する在庫管理の二つの立場がある。

3.6.1 原材料の意義

企業における生産とは原材料に計画的加工を施し、目的の製品に変化させてより付加価値が高く需要家が求める商品とする事である。その生産の目的をもって購入し、倉庫に納入させた一切の物品、原材料、部品、半製品等に分類される、を一括して材料と言う。

工場内においての原材料とは、製品の部分を構成するために必要な材料又はそれに準ずる材料を言う。

3.6.2 材料購買調達

原材料の購入に当たって考慮すべき事は多いがその内必要な事は工場の作業に適質適量の原材料を適切な時期、しかも適正な価格で調達する事である。まず購入すべき材料の品質は、現場において決定せられるべきものである。次に数量及び納入の期日は生産計画、現在庫量、納入実績等によって定められる。

調達課による材料購入は、倉庫保管量が予め定めた最低貯蔵量に達した場合、現場常備材料が不足となった場合等に、それぞれの管理責任課より提出された要求に従って行う。

いずれの場合を問わず、材料購入の必要が生じた時は調達をする。

(1)材料購入の目的、(2)材料の名称、規格、寸法及び品質、(3)数量、(4)納期
即ち現場より送付せられた注文書に則り、充分吟味した上で購買するのである。
注文した材料が良好な状態で到着し、検査に合格した場合には保管場所に引き取らせ又は要求工場に配達して調達課の責任は一応終了する。

なお調達課は購入する材料の市場動向を常に注意し、工場の生産に対する変動を最少にし、利益を最大にするべく努力しなければならない。

3.6.3 材料倉庫

材料倉庫又は置き場の構造は、これを貯蔵する原材料の種類、性質、形状、数量等によって定まるのであるが、要するに貯蔵する材料が安全かつ経済的に保管され、作業現場の要求に応じてその搬出入が便利である事が要件である。

- ① 収容材料の大きさ、重量を考慮して建物の面積、強度、使用材料等の設計を行うこと。
- ② 収容材料の運搬、移動にクレーンを使用する場合には、これに適合する構造とする。
- ③ 収容材料の重量その他を考慮して床敷にはコンクリート、アスファルト等適応したものを選定する。
- ④ 収容材料の性質により、採光、通風、防湿、防熱、恒温等の設備を施す。
- ⑤ 燃焼しやすい材料を貯蔵する場合は防火設備に万全を期する事を要し、爆発性、引火性を有する危険物を貯蔵する場合は必要な法規制に従って設備を施す。

従って用途、規格、種類、形状等を基準として保管すべきである。

3.6.4 材料検収

発注した材料が到着した時は送り状ならびに現品を点検し、注文した品質、数量等に相違がなければ受入の手続をとらねばならない。受入すべき材料が単に表

面検査だけで差し支えないものは、検査後ただちに検収保管すべきであるが、特定の品質又は規格の材料に対しては、所定の検査を行うため検査部門に送って適否の判定をうけねばならないため、検査終了まで一時保管する。検査に合格した材料は直ちに受入れする。

3.6.5 材料保管

材料の保管は十分な注意を払い基準に従った管理を行うと同時に、使用者の要求に応じて直ちに引き渡し出来る態勢を整えておくことが求められる。

主な注意事項は、材料の引渡しを受けるに当たって数量品質について詳細に確認する事は当然として、

- ① 材料が最低貯蔵量に到達した時は遅滞なく関係部署に連絡する
 - ② 入出庫については組織的な記録によって整理する
 - ③ 在庫材料の数量については定期的に照査しておく
 - ④ 材料の貯蔵場所は常に整理整頓して、かつ一定の品物の置場所は一定の定められた場所に保管しておくこと
 - ⑤ 材料倉庫には作業終了後直ちに鍵がかけられているか否かに注意すること
- 材料保管に対して以上の事項について注意を怠ってはならない。

在庫管理が的確に行われれば、次のような効果が期待出来る。

- ① 常に材料の常備数量が予定され過剰在庫が避けられ、資金の固定する事がなくなる。
- ② 材料の貯蔵法は、一定の標準の下に行われるから、材料の置場不明、紛失、誤払、破損等を防止しえる。
- ③ 作業現場から材料庫出しの要求がありしだい、容易にかつ迅速に引渡し出来るから、工場作業が常に円滑に行われる。

3.6.6 材料庫出

材料庫出は生産の第一工程であるから、時々刻々要求される材料庫出しについてはいささかの渋滞もあってはならない。

本工場においても、材料元帳も完備し、材料の受入、払出は記録されており、一応在庫管理は適正に行われている様に見えた。しかし、原材料貯蔵所に於ける現物管理は十分とは言えず、貯蔵所に保管中の材料の風化の激しい部分も見られ、材料の保管方法からくる変動と、材料の入出庫時のミス等について十分注意が行き渡っているようには見えなかった。

本工場の原材料の調達、在庫の管理は、材料が厳密な意味での工業製品でないこと、安価購入のための検査、管理に必要な費用の制限等の条件があり、この部分のみに限ればそれなりに合理的であると言っても良い。しかし工場全体の操業、財務等も視野に入れどの様な管理を行うか再検討を望みたい。

3.7 熱管理

熱管理とは、工場内で最小のエネルギー消費及び作業で、最大の質及び量の製品を生産するための管理である。そしてその内容は燃料管理、燃焼管理及び熱利用管理に分類出来る。これらの三者はそれぞれ有機的に関連し、各管理が合理的に完成して始めて熱管理が達成出来る。

本工場の高炉に対する省エネルギー問題は、高炉でのエネルギー消費が全体の消費の80～90%を占め、また製造原価の占める割合が最も大きいことにある。高炉溶解工程においてまず消費の実態や熱量の配分を把握し、無駄に消費されている熱量を有効に利用するにはどうすればよいかなどを考える必要がある。

即ち装置への入熱、出熱の両者の収支を内容別に熱量計算を行い、熱の収支を示す熱精算表を作成する。これにより熱量利用の効率上昇即ち損失熱量の減少方法を検討し、装置の設計改造、運転法の改善に応用する事が基本的事項である。(熱収支表は製造工程ですでに記載済のため参照のこと)

3.7.1 燃料（高炉用コークス）管理

燃料管理は燃料の性質を知り、その経済性を検討し、各装置に適当なものを選ぶと同時にその受入貯蔵に万全を期し、工場内の配分を能率的に行う事にある。

特にコークスの性状に必要なものを示せば

- (1) 発熱量
負荷が普通であれば多少の低発熱量のものでも相当の効果をあげえる事がある
- (2) 灰分量
もちろん少ない程良好であるが、同じ灰分量でもコークス中に一様に分布している事が望ましい
- (3) 水分量
少ない程よいが発熱量や粘結性、燃焼性に関係あり
- (4) 揮発分量
過剰空気の多少に関係あり
- (5) 燃焼性
燃焼速度、着火速度
- (6) 粘結性

粘結性の大きいものは通風と炉内の炭の移動を害し不適當である

(7) 圧の耐火度

強圧通風する場合 1300℃以上の耐火度が必要である

(8) 粒度

粒度は一定している事が望ましい。微粉が混在している事や大塊が含まれている事は避けたい。

(9) 硫黄量

装置の保全、公害環境の意味で少ないものの方がよい

(10) 膨脹性

膨脹性が大きいと通気を害し、燃料炭の移行を害するから膨脹性の弱いものが望ましい

以上を検討の上、高炉操業の燃料効率化を図る。

3.7.2 燃焼管理

燃焼させるという点からすれば燃料をなるべく高温にして、比較的過剰の空気を与えれば容易であるが、クリンカーを生成し通風を害し伝熱効果を低下するので、上記の現象が起こらぬ程度に高温を保つ事が必要である。又、過剰空気が甚だしい場合は煙突より逃げる熱が多くなり伝熱効果を甚だしく低下させるなどの点を考慮しなければならない。

3.7.3 熱利用管理

燃焼その他によって与えられた熱を出来るだけ多く利用し、又、廃熱回収を行って無駄に逸散する熱を最小限度に止めるのが熱利用管理である。

熱精算は熱を取り扱う装置、工場等の熱の収支を精算する事である。それらの装置に入った総ての熱量とそれから出た総ての熱量とをそれぞれ入熱及び出熱として、両者の行方を精算、計上して対照するのである。従ってこれによって利用熱量及び損失熱の細目に亘って検討を行い、装置の機能を知ると共に、合理的な設計、保守、改造及び操作法の改善に資する事が出来る。

熱精算を行う場合、その装置の作業が連続操業ならば5～10時間の平均値を次の事項について測定する。

- ① 使用燃料の諸性状
- ② 燃料使用量
- ③ 空気温度（必要に応じ気圧及び湿度）及び量
- ④ 燃焼生成物の組成及び量
- ⑤ 煙道ガスの温度
- ⑥ 被熱物の量及び湿度
- ⑦ 未燃物の量及び組成
- ⑧ 被熱物の化学変化の有無

その外参考として通風及び燃焼状態、装置各部の温度等を測定する。

3.8 環境対策

3.8.1 産業から発生する汚染源（工場外）

近年私達の健康や生活環境をむしばむ大気汚染、水質汚濁、悪臭の発生、騒音、振動等が公害として世界的な問題となってきた。特に工場の排煙、排水となると放出される汚染の程度も極めて大きい。従って工場環境設備として公害防止装置を設備しなければならない。

溶成磷肥製造工場の最大の汚染問題は、磷鉱石と蛇紋岩を粉碎、混合して炉内で溶融時、発生する排ガス中に弗化水素が含有され大気を汚染する事である。弗化水素による被害発生の兆候は多くの場合 SO_2 ガスと同じである。強いて異なる点をあげれば弗化水素による被害は葉の先端や縁に被害兆候が多く表れる事である。 SO_2 ガスと同じように気孔（一部は水孔）から吸収された弗化水素ガスは導管を上昇して葉の先端や周辺に到達して被害を与えるのである。ガスに接触した植物は数時間にして萎凋状態が表れ、次第に緑色は消えて、褐色となり、ガス接触後 1~3 日で褐色の固定した色となる。

尚、弗化水素の被害で桑葉に顕著な被害を現す事が他のガスの場合と異なった現象である。即ち蚕が桑を飼食する事により死に至り、飼育不能となり被害発生となる。

また高炉は炉の上部から鉱石、コークス等を層状に入れ、熱風炉で予熱された空気を送風機で下から送入する。炉は密閉式で塔頂から放出されるガスは N_2 、 CO と CO_2 が主成分であるが、多量のダストを含んでいる。従って煤塵による大気汚染の対象となる。人体に与える影響として通常硫黄酸化物といわれている SO_2 及び硫酸ミストがあるが、大気中でこれらが単独で存在する事はまれであり、浮遊粉じんとの共存、浮遊粉じんの表面へ付着又は吸着して呼吸器系に入り、慢性気管支炎等の呼吸器系の疾患を引き起こす。このため煤塵はこの面でも問題となる。この他大気中の窒素酸化物は、窒素酸化物が直接影響する以外に、紫外線的作用により酸性物質を生成、光化学スモッグの原因の一つとして被害を与えている。また一酸化炭素は血液中のヘモグロビン解離阻害及び体内の呼吸酵素等と結合したり反応したりして各種生理機能に障害を起こす事が知られている。

3.8.2 作業場内での汚染源

作業上環境とは、一般に労働者に対して生理的影響を与えるような作業場の状態を指す。それは具体的には作業場の温度、湿度、気圧、採光、照明、騒音等の物理的条件と、各種粉塵、有毒ガス、その他ガス等の化学的諸条件である。即ち物理的条件と化学的条件が、生理的影響を与えるので、その改善に努めねばならない事になる。

物理的条件は、非常に過重であれば労働者に病的反応を起こすが、通常の工場ではそれほどでなく、主として労働者の疲労を促進する原因として作用する。即ち主に労働者の精神的負担の増加から疲労を促進する事になるが、一般の工場で精神的負担をゼロにする条件、たとえば騒音を住宅地の家の内部並にする事などは實際上困難である。また管理者がこれらの物理的諸条件が精神的負担を強めるという事を十分に理解しているかという意識の問題もある。

化学的条件は、直接に身体の諸機能に障害を発生させる要因として作用するので、その影響は物理的諸条件とは異なって直接的なものである。

例えば、室内粉塵は身体の外面から障害を与え中毒症状を呈する事が多く、内面的な障害としては呼吸器系統への障害例えば珪肺を筆頭に、結核菌等の病原菌の存在による伝染性疾患まであり粉塵の安全衛生管理は重要である。

本工場周辺の煙害状況を巡回点検した結果では煙斑の発生等、植物に生育阻害を及ぼした煙害徴候は見られなかった。山林の調査でも最も被害のはっきり現れるのは紅葉である。高い山では山頂から紅葉が始まるのが正常であるが、煙害地では山麓から紅葉が始まって来る。

汚染ガス別に各種煙斑型（葉先葉緑煙斑、脈間煙斑、全面点状斑、葉先葉緑点状斑、全面黄化、葉先葉緑黄化）の出現頻度は一定の傾向を示し、煙斑により汚染状況が理解出来る。

本工場周辺には以上のような徴候は全く見られず、本工場排ガスによる被害は極めて軽度と判断される。但し、室内工業粉塵はかなり多いように見受けられた。これは管理上の物理的要因と施設の不備不良が原因で、その対策に力を注ぐ事が今後の課題である。

3.9 安全対策（管理）

工場生産にともなう災害の予防と処置を行うための業務を指す。労働者の安全を確保することが第一の目的であるが、工場周辺の住宅や諸施設に被害を与えないことも重要な目的である。

世界の安全に関する法律制定は 1800 年代に始まる。その後世界各国の安全に対する意識の高まりを受け、1912 年アメリカに於いて（安全第一：safety first）という標語ができた。

日本でも直ちにこの考えは導入され、第 2 次大戦後の労働基準法(1947 公布)、労働安全衛生法（1972 公布）の制定につながり充実した形となっている。

安全管理の内容としては、生産設備の整備、安全な作業基準の設定、保護具の採用、防災施設整備、避難救急体制整備等がある。具体的推進にあたっては、安全管理計画の立案、管理者の選任、評価と改善の実施が重要であるが、管理体制の実効をあげるために教育・訓練が不可欠である。事故発生後の原因調査・報告・記録は再発予防の基礎として安全管理活動の重要な部分を占める。

災害は設備又はその操作を原因とした爆発、火災等の工場災害と、労働者に対する傷害即ち労働災害の二つに分類出来る。すべての災害の原因は設備の劣化等の物的要因と、操作ミス等の人的要因の二項に分類され得る。災害発生の際には人的要因には勘違い等の多分に心理的要因が含まれている事が多く、このようなことがないような操作環境の整備が必要である。

3.9.1 工場災害

化学工業では可燃性物質、高い反応性を持つ物質、高温高压状態を扱うことが多く、火災、爆発事故は他の産業と比較して比較的多い。爆発は可燃性ガス、可燃性粉塵が空気と混合して爆発性混合ガスを形成して起こす爆発の他、溶成磷肥の水砕時に高温熔融状態の溶成磷肥に水が接触するときの発生蒸気の衝撃による蒸気爆発等がある。

爆発防止のための基本的な要件としては

- ① 危険物による危険状態の形成防止
- ② 危険物の点火要因の排除

の二項目に配慮しなければならない。

他に、危険物の漏洩、逸出、特に配管の接続部弁、コック等の部分では常に点検、保守を励行して漏洩等の度重なる警戒が必要である。

化学工場においては異常反応により内容物が過熱し、この結果内容物の逸出や発火等が起こることが少なくない。原料の品質、濃度等の異常配合の誤り、操業上のミスに基づく場合も少なくない。工場管理者が工程管理を充分に行う事に相まって、作業員に対する細かい注意を怠る事のないよう注意する事が肝要である。

3.9.2 労働災害

労働者が設備、取扱物質、環境条件、作業行動その他業務に起因して負傷し疾病にかかり、または死亡することを労働災害という。

技術革新は生産を飛躍的に向上させた反面、生産に関与する諸条件、たとえば温度、圧力、流量などが極限に近く設定されているため、いったん事故が起これば多数の死傷者を出し災害の大型化を招く。この問題は前項にて論じたので、ここでは省略する。

石油化学、合成化学の発達は新しい数多くの有害化学物質を作り、有機溶剤をはじめ各種の有害化学物質が広範な職場の作業環境に登場し、それによる中毒や多量の粉塵吸入による塵肺、あるいは騒音、振動、異常気圧、電離放射線など有害な物理的環境条件による職業性疾病（職業病）が起こることがある。有害物には発癌性のももあるが、一般に有害作業環境には許容基準が示されているので、環境測定と健康診断のほか環境改善対策や、ときには保護具使用が要請される。

工業中毒、職業病として人体に及ぼす傷害は大きいものである。その内容は毒劇物との接触、有害ガス又は粉塵の吸入等による中毒及び皮膚炎、眼障害、珪肺、職業性ガン等の症状となって現れるもので、これらは生産工程上で使用される原材料、最終製品及びその生産過程中に出来る副産的廃棄物によるものであって、人体に侵入してその健康を化学的に害するものである。又、他方には労働傷害が考えられる。これは工場現場における作業上の諸条件により、たとえば作業員の不注意による転倒、高所からの墜落、感電等によって比較的大きな傷害となって表れるものである。

そこで装置工業の安全管理を考える上に、これらの種々の傷害を分析検討し、その防止策について考える事が必須となってくる。

溶成燐肥工場では硅酸含有粉末を使用するので珪肺に注意する必要がある。珪肺はいったん症状を発すると、ゆるやかではあるが無制限に進行し、一定程度以上に達した場合には職場を離れても更に進行するという面倒な特性を持っている。又、高炉等の作業に従事する高温作業所等で、特に激しい労働に従事する場合、体内に産出される熱量と、これを放散する量との均衡が保てず体内に熱がたまる熱中症等の工業中毒、職業病を呈する事もある。

労働災害には、それぞれの職場にありうる原因が考えねばならないが、大きく分けて考えれば、管理上の物的要因と人的要因の二項である。前者は施設の不備不良、用具の不適切不備不良、材料又は取扱品の不適當不良、作業所の不整頓などが考えられる。安全管理が行きとどいているかどうかを端的に表現するのがこの物的要因である。後者は管理上の原因のみでなく、心理的要因や生理的要因が考えられる。管理上の原因としては、作業知識の不足、作業の未熟、作業人員の過不足、連絡不十分、作業速度の不備等が考えられる。心理的原因としては、精神上の欠陥、規則、命令を守らない行動、動作の不適當等が考えられる。

労働災害には多分に心理的なものが含まれているので、これらを除去出来る環境条件の整備が管理者として最も必要な要件と考えられる。

本工場はプロセス及び設備から見て、他の化学プロセスに比べて工場災害発生の可能性は小さい。安全管理上注意すべき問題は労働者のけが対策及び作業現場の粉塵対策である。なお本工場での今年度の死亡事故年間0%、怪我0.1%、重傷率0.035%との事であった。

3.10 教育訓練

人間の職業的能力の獲得は、学科教育を授ける学校教育、主として実技を授ける職業訓練、仕事をしながら習熟する職場訓練などによって達成される。通例、学校や職業訓練施設で行われる教育訓練を off・JT (off the job training)、職場訓練を OJT (on the job training) と呼び區別している。これらの教育訓練制度は、工業技術の発達に伴う複雑な機械・装置の実現、多様かつ多種類の商品の登場、大規模経営を中心とする管理技術の発達などによって、手工業段階で支配的であった熟練職人養成のための徒弟制度に代わって、組織的かつ大規模に行われるようになってきた。

これらの職業訓練の目的は、職業に必要な知識・技能を授けて職業能力を開発・向上させ、労働者の雇用の安定と社会的・経済的地位の向上と改善に役立てることにあり、労働者の職業生活の全期間にわたって必要な職業能力を段階的かつ体系的に開発・向上させ、これによって獲得された職業能力が適正に評価されるようにすることにおかれている。

最近では企業内において教育訓練施設を設け、その企業独自の方法で運営される事が多くなって来ている。その目的は生産性向上を中心課題としている事はもちろんであるが、同時に従業員の人格を高める事も間接的な目的と考えられよう。

その内容の中心になる目標は種々特殊な形が考えられようが

- (1) 教養水準の向上
- (2) 向上に即応した専門学術教育
- (3) 技術に熟練するための教育

の三項目に絞って考えられる。特に(3)は単なる理解のためのものでなく、反復練習による技能の水準向上を目的とするのであるため、特に訓練という事がある。

本工場では入社後の新入社員を対象に 2weeks 程度の専門教育を実施し、実際の現場での仕事を中心に、实际的、実利的な傾向にある教育を実施しているとの事であった。更に定期的に期間を区切って技術水準の向上、即ち技能者の教養水準を高めるための養成教育を実施している模様である。詳細は確認していないがこれらの教育は基本的に OJT であると考えられる。OJT はその職場での技能訓練としては極めて優れた方法であるが、反面、基本的知識範囲が限定され新しい問題に対する応用能力が育てにくい点が指摘される。ここではこの問題に対応する手法について述べているので参考として欲しい。

また管理者、技術者の教育については、基礎理論、管理手法等を学ばせるための方法論、経験を積ませるための諸ステップの準備等が不十分に見えた。現在計画として描いている新工場、新製品に備えるにはまだ改善の余地が大きいように思える。次の発展を支える重要点であるので充分心に留めて対処する必要がある。

3.10.1 会議式訓練法

比較的新しい教育理論に基づくもので、教育訓練の指導者が訓練生の思考活動に方向と促進とを与え、訓練生達の自らの手で知識を発展せしめようとするものである。

その効果を考えれば、

- ① 訓練生の自己活動的な思考の促進と、自己の意志や意見の表現能力を養い、伸ばす事が出来る。
- ② 他人の意志を充分に受け取り、その内容を正確に把握し、理解する事が出来る。
- ③ 討議により到達した結論の価値を認識し、全体の意見として決定された見解に従う事が出来る。
- ④ 判断力、批判力が養成される。
- ⑤ 討議中に自己の未知の分野が開け、他の経験を知る事が出来る。

3.10.2 実演式訓練法

これはリーダーが実際例を示してそれによって各メンバーの認識を深めるようにするための方法と、各メンバーが実際に実習してみる方法が考えられるが、実際には前者が主として行われている。

最近では視覚教育が発達し、その教材も豊富に作成出来るから、実演もフィルム等による間接的なものへと変わっている。視覚に訴える事は行動的事実を示す事になるから、短時間内で大きな効果が期待される。

重要な点について話し合い、各自の理解を深めると共に問題点をみつけ出す仕事が含まれる。

3.10.3 技能者養成教育

技能者養成教育はいわゆる養成工教育とか技能教育と呼ばれるもので、企業内で実施される教育、訓練の一つである。対象は技術系統の新規採用者におかれていた。最近では日本においては職業訓練法の制定によって全産業的立場から実施されつつある。

これは企業が必要としている所の現在及び将来の技術労働力を確保し更に技術水準の向上を目的とするものである。

3.10.4 管理者及び技術者の教育

教育制度を問題として取り上げるとき、一般に新人、未経験者を対象として考える。しかし企業に於いてもっと重要なのは、企業の中核をなす管理者及び専門職の水準向上である。この問題で考慮すべき主要項目は次の2点である。

新人、未経験者教育ではそれがシステムとして全体的に論議されるが、この場合は個人一人一人を対象とすることである、個人の経歴、能力、適性を考え、動機付けを行う必要がある。

また企業が必要とする能力、及びその時期についての考慮も必要となる。数多くの候補者を持ち、選別を行いながら適性配置の行える大企業はともかく、本工場のような中小企業は限定された人員を一騎当千の社員として育てなければならぬため、企業トップの責任はより重い。

3.11 終わりに生産管理の重要性

3.11.1 生産管理の意義

生産管理とは、企業における生産活動を、品質、価格、数量、時期、場所等の各項目について計画通りの結果の実現を推進する業務を指す。

生産管理の総ての領域にわたっての大原則は計画化と標準化と、そしてこれらの計画や標準を実現し、維持し、向上する確実な方法の設定である。

計画とは「あるべき状態を前もって決定し、その実現方法を設定すること」である。そして、この場合「あるべき状態」を予想し、又これを実現する手続も、各段階が適時に的確に行われるように予定されていなければならない。

従って計画とは企業活動を営むに当たって、1)目的、2)方法及び 3)時期を決める事であるという事も出来る。もちろん、どんな場合でも計画が現実の場で実施され成果を上げるべきものである以上、現実立脚して実行を想定した具体的な計画である事を要するばかりでなく、各種計画の間に矛盾なく、全体として調和のとれたものである事を要する。

標準とは日常の業務を遂行する上の基準ないし目標である。故に決して単なる理想として掲げたものではない。業務の能率、製品の品質、価格、数量、業務遂行の時期と場所と人と方法に対する基準を示したものが標準である。計画が種々な業務から組立られる以上、それら業務のすべての面において適正な標準が設定されていなければ、正確な計画は立て得ない訳である。

- 1) 品質標準 購入材料の品質、規格に対する標準。完成品の品質標準等を意味する。
- 2) 製品標準 製品の仕様を標準化するのが基本原則である。
- 3) 作業標準 作業者の作業を中心としての各種の標準がある。標準作業法、作業手順、標準作業時間等がこれである。これらの標準は全体的に標準化が進み、各種データが蓄積されるにつれて設定が容易になる。
- 4) 原価標準 生産要素の全ての構成要素について、その標準単価を設定し、この標準単価によって生産品の原価を計上する。

3.11.2 生産管理の重要性

生産管理は、工場の生産活動が滞りなく進行されるよう統制すると同時に、これらの生産活動が企業の持つ資源を最も効率的に使用されるよう監督するものであり、次のような効果をもたらすものである。

1) 生産性の増進

企業の生産性を増進する方法には、設備の改善と生産管理の高度化等があるが、特に生産管理が貢献する効果は大きい。

2) 生産費の節約

生産管理は常に最良の結果を求めて作成され、また状況に応じて改善されるべきものである。生産費の節約はその中心的課題の一つであり、当然その効果が上げられなければならない。

3) 納期の確保

生産管理で第1に念頭に置く事項は安定生産である。生産の各部分が適正に管理され、その結果決定された工程が正確に実施されれば、納期は確実に守られることとなる。特に工程管理が正確に標準化されておれば、生産は計画通りに進行し、納期も確実に見積ることが可能となる。

4) 利益及び雇用の安定

生産管理の確立にはもう一つに側面がある。即ち諸標準が確立し、工場内外の生産に関連した諸データが把握されていることにより、納期、コスト、品質、デザイン等の市場の要求に迅速に対応できることである。これは企業の競争力を増加させるものであり、長期的な計画生産を可能とする。従って生産管理が高度化された企業ほど利益及び雇用が安定する。

3.11.3 本工場の課題

本工場は一工場単一製品生産工場である。この様な工場で多くの人員と費用を投入して精密な管理を行うことは、効果/費用の観点のみでなく、組織の複雑化

から来る悪影響をも考えると許されることではない。しかしながら、管理を勘と経験のみに頼り、工場の経営を停滞させることもまた許されない。本工場が新設備建設とその操業を計画していることを考えると、これに対応できる組織と管理方式の確立を急ぐべきである。

- (1) 生産管理は単なる手続ではなく業務の執行そのものである。従って、その業務に従事する担当者の能力、性格等を抜きで考えることは出来ない。

本工場では極少数のトップがその能力を発揮しつつ経験的に問題の処理を行ってきた。そこには決定の早さ、問題点への集中性の強さと言った利点があり、それを生かして現在の経営状態をもたらした成果は高く評価されるべきである。しかし一方では、次世代を継ぐべき人員が理論面でも経験面でも十分には教育されず、未だ後継者として準備されていない結果となっている。

工場、製品の数が増加すれば、現在の一工場単一製品の体制では管理できなくなると予想され、組織を運営する中間管理者の育成を急ぐ必要がある。

この点工場が直ちに教育計画を作成し人材育成を始めた事は評価される。

- (2) 本工場では未だ業務の標準化が確立されていない。勿論何年かの生産活動の中で経験的に作業手順等が確立されており、これが標準であると言うことも出来よう。

標準にはその標準が適用される作業者の作業を確定するほかに、他の作業者や他部門に対し作業内容を理解させ、的確な協力を得られるようにするという一面がある。これは組織が複雑になった場合、作業者が変わった場合等に必要となる。この様な標準を全く新しく作成することでは極めて難しく、現在の作業を標準化するところから開始する必要がある。将来の発展を考慮し一步一步進まなければならない。

- (3) 日本に於いては当然のことであるが市場経済が進展中の中国でも、経営、技術ともに工場内に閉じこもり、狭い範囲の経験、知識のみで不正確な判断をすることは許されない。いまや広く工場外の理論、経験に学び経営、技術を発展させてのみ生き残って行くことが出来るのである。しかし本工場の限られた人数で種々の専門的知識を取り入れることは至難の業である。新製品の開発、工場、製品の複雑化に対応するため、工場内に必要な専門家を揃えて行くことが重要

であるが、それ以外に常に工場外部の専門家の知識を有効に利用する体制と習慣を身につける事が望ましい。

- (4) 各種管理を一気に近代化することは至難であるだけでなく、かえって弊害をもたらす可能性が高い。それは関係する従業員の意識改革と言う問題があるからである。緊急度の高い改革から一步一步たゆまず進展させることが必要となる。本工場でまず着手すべき項目は品質管理と設備管理と考える。またいずれも従業員の意識改革を視野に入れ、その第一歩より始める事が望ましい。

(a) 品質管理

本工場の生産工程及び作業標準上大きな問題の一つに高炉への原材料の投入がある。投入量制御の管理サイクルが長すぎることで及び粉状原材料投入に対する標準が確立されていないことが問題として挙げられる。何れも高炉操業及び製品品質の安定を乱す要因であり、品質確保上のみでなく高炉の操業トラブル対策としても重要である。工場は早速この改善に着手し成果をあげた。

本工場では品質管理は未だ製品品質の確保の観点に捕らわれており、品質の変動原因の解析、原因にまで遡った解決の意識に乏しい。原料投入問題はこの意識を改革する第一歩であり、基本的理念とその成果を全員に宣伝することが必要である。

(b) 設備管理

前述の如く本工場の設備管理は未だ事後保全の段階にいる。また粉体を扱う本工場の性格上工場全体に粉塵の量が極めて多い。これは設備劣化の原因であると同時に、工場外部への公害問題の要因であること、また工場内の粉塵による労働災害の原因になり得ることを認識すべきである。

日本に於いては設備管理向上の第一歩として、工場の清掃（整理、整頓、清潔、清掃、躰、SS 運動として知られる）を行い成果を上げている。本工場の粉塵対策が極めて難しいことは理解できるが、完全でなくともこの問題で顕著な前進が見られれば、設備管理の次の改善が極めて容易となるであろう。

生産様式、企業の規模、製品の種類によって生産管理の方式も当然違ってくるが、本工場の条件を充分考慮し、自ら最も相応しい管理方式を編み出して、将来大きく発展して行くことを期待している。

第 4 章 財務管理

第4章 財務管理

4.1 財務管理の目的

財務管理は資金の調達及びその運用としての投資に加え、収益・費用の計画を管理の対象とするものであり、財務管理の基本原則は資本収益性の計画と財務流動性の計画とによって構成されている。

資本収益性の計画は、現有の企業構造に基づいて販売の増加および原価管理を図る「活動計画」と、有効な投資により売上の増大または費用節約の可能性を作り出す「構造計画」との2つの側面を有している。構造計画は投資計画の意味も抱合しており、単に資金需要を形成するものばかりでなく、企業の生産力の構造を決定し、費用・収益をも規定するものである。従って構造計画は活動計画の前提をなしている計画である。

財務流動性は企業の支払能力を維持することであり、財務流動性の計画は資金調達の計画と有効な投資計画とによって構成されている。支払い能力を維持するとは、支払いのために必要な金額を、現金・預金として充分持っているか或いはその調達が直ちに出来ることを意味する。

以上より、財務管理の目的は経営及び財務組織において、収益・費用および投資資本を管理する資本収益性、負債の支払い能力および資金調達力を保持する財務流動性の二本柱を構築し、維持改善して行くことに要約される。

4.1.1 財務管理の近代化、健全化の必要性

中国の会計制度は、1993年7月から国有企業を代表する国内資本企業に資本主義的会計制度を導入した。いわゆる資本主義的会計制度とは、自己資本としての資本金の概念を持つ貸借対照表を採用したことを意味する。従来の社会主義的な財務諸表の構成は損益計算書（利潤表）と、貸借対照表に相当するものとして資金平衡表とであった。

資金平衡表は資金の用途に応じて区分されていたが、固定資金、流動資金、特別の設備投資等の専用資金に分けられていた。これら資金源泉は国家等からの拠出金としての固定資金、流動資金、専用基金等であった。従って各基金は資本主義的会計制度における資本金と比較すると、資金源泉としての役割は類似してい

るが、企業固有の財源としての自由度及び自主性は低いと評価される。資本主義的会計制度の導入に当たって、これらの基金が資本金として集約され、企業にとり自主資金としての性格に変更された。

また製造業においては、製造原価の構成も変化している。従来制度では製造業の製造原価は材料費、労務費、経費のうち経費の範囲が広く設定されていた。また販売費は期間費用になっていたが、そのうちの管理費、財務費用については製造原価に入れられていた。新制度によってそれら費用は期間費用として取り扱うように改正された。

この様に会計制度が従来計画経済体制から大きく変化したことと合わせ、企業経営のあり方に於いても適切な対応が求められる状況となっている。このような企業環境の中、財務管理の近代化・健全化の主要な目的は、

- ・ 資本主義的会計制度の導入による企業運営のあり方を早期に企業内に定着させること
 - ・ 企業の自主資金の運用に当たって、販売増加及び原価管理を行う収益・費用管理体制、有効投資と原価低減の管理体制及び財務流動性を形成・発展させる企業体質に改善すること
 - ・ 資産及び負債の適切な管理、収益及び費用の適時把握等の効率的・効果的な組織体制を構築すること
- である。

これはまた、今後ますます激化することが予想される経済環境の変化に対応するため、柔軟な企業管理体制による運営能力及び的確な経営判断に必要となる適時の会計情報提供能力を確立することでもある。

4.1.2 中国と日本の会計制度比較

中国の会計制度は財務会計と管理会計に二分されており、基本的な考え方は日本の会計制度と同じである。

国家の統一的な会計制度としては標準的会計科目のみが規定されており、財務諸表の種類や様式は業種別に財務部会計事務管理司において制定されている。財務諸表としては貸借対照表、損益計算書、財政状態変動表及び付属明細表の4つがある。貸借対照表は勘定式で、損益計算書は報告式で作成される。利益処分は損益計算書から除外して、利益処分計算書を設けて記載することもできる。

貸借対照表は前期末と当期末の数値を並列して記載する方式で、損益計算書は当期のその月数値、当期累計額、昨年同期の累計額の列記で作成される。

日本の財務諸表と比較して、中国の財務諸表の体系や様式はそれほど大きな相違点はないと判断される。

一方、企業会計原則における中国と日本の企業会計原則との相違点は、中国の企業会計原則では会計公準が明示されていることにある。日本の場合、会計公準は会計の暗黙の諸前提とされており、企業会計原則に記載されていない。また中国の会計における一般原則は、日本で一般原則として把握されているものの他に、日本の会計原則、特に損益計算諸原則、貸借対照表原則として取り扱われている原則も含まれていることより、非常に広範囲な内容で構成されている点が相違点といえる。

帳簿組織と記帳手続には、日本と中国の相違点はない。これは 20 世紀初頭に日本から西欧簿記が導入された事にあるとされる。従って伝票によって記帳するのは日本と中国の共通の特色でもある。

4.2 財務管理の現状と問題点

本溶成燐肥工場から入手した過去4年間の財務諸表、ならびにその他の資料から財務管理に関連のあるものを抽出し、それをもとに現状分析と問題点の指摘を行った。ここで過去4年間の財務諸表については、内部資料であることからその写しを入手することは出来なかったため、財務諸表の必要な数値を書き写した。

4.2.1 過去の財務諸表の分析（表4-1～表4-4参照）

財務諸表分析の対象とした過去4年間のうち、財務課の現責任者（1995年9月に入社している）が決算を担当した年度は、1996年12月期以降の2年度だけであり、当該年度以前の財務内容については不明な点があり、責任ある説明は出来ないとのことであった。従って、財務分析においても比較目的として分析数値の開示のみとする。

具体的に財務諸表の期間比較を試みる。まず安定性については自己資本比率、流動比率、固定比率及び長期適合比率で見ると、どれも1996年12月期を境に変化している。自己資本比率では1995年12月期までは借入金で資金不足分を補っていることが推測される。また流動比率も同様に1996年12月期以前は100%を割っていることより、流動資産だけでは流動負債をカバー出来ていないことを示している。固定比率においても1996年12月期以降から自己資本で固定資産をカバー出来るようになり有利子負債への依存が低下してきていることが伺える。この傾向は長期適合比率の推移と一致している。

次に収益性の点では、売上原価率は増加する傾向がある。これは単位当たりの製造原価も低減しているにもかかわらず、販売単価がより低下する傾向があるからである。売上高総利潤率が1996年12月期を境に好転したように見えるが、この要因としては非課税工場の取扱となったため増値税の負担が無くなり、売上原価率が悪化しつつも収益性が良くなった様に見える結果となっている。

回転期間分析においては、資産・負債の回転状況を見るならば、かなり激しい動きをしていることが窺える。これらの主要な要因としては、売掛金・棚卸資産に関しては鉄道の輸送量の割当の影響もあり季節的要因により一定していないため、売上計上時期が変動しやすく同期間比較が難しい面があるとともに、債権の回収の面において、債権管理で述べるが取引条件が適正に履行されているか若干の疑問がある点が指摘できる。

以上から、1996年12月期以降、損益計算書の上では良好な経営成績を上げているにも関わらず、その収益源は製品売上による利益よりも、税金の免除が主なものであり、主たる経営活動のみでは管理費用・財務費用等が充分にはまかなえない状況となっている。

表 4-1 比較貸借対照表 (借方)

単位：元

摘要	1994	1995	1996	1997
貨幣性資金	473,351	1,009,798	161,781	1,528,318
売掛金	2,578,347	3,210,958	4,400,980	6,870,990
減額：貸倒引当金				
売掛金 (純額)	2,578,347	3,210,958	4,400,980	6,870,990
その他未収入金	258,105	116,985	701,027	692,286
当座資産計	3,309,803	4,337,741	5,263,788	9,091,594
棚卸資産	1,158,266	1,583,681	1,010,628	1,774,156
前渡金				
未処理流動資産損失				-56,827
流動資産合計	4,468,069	5,921,421	7,715,453	10,808,923
有形固定資産原価	8,372,196	8,784,039	9,295,897	9,331,666
減額：減価償却累計	2,215,063	3,554,972	4,754,972	5,954,972
有形固定資産簿価	6,157,133	5,229,067	4,540,925	3,376,694
建設仮勘定	1,030,035	1,041,488	1,099,786	1,379,344
有形固定資産計	7,187,168	6,219,077	5,640,711	4,756,038
無形固定資産	16,047	16,047	12,838	
固定資産計	7,203,215	6,235,124	5,653,549	4,756,038
資産合計	11,671,285	12,156,545	13,369,001	15,564,961

表 4-2 比較貸借対照表 (貸方)

単位：元

摘要	1994	1995	1996	1997
短期借入金	1,200,000	1,200,000	75,000	500,000
買掛金	367,072			1,438,710
その他未払金	1,029,915	1,172,416	4,443,509	3,661,140
未払給与	8,804			
未払福利費	109,808	274,356	430,065	572,009
未払税金	524,054	1,956,657	61	
その他未払費用	14,161	1,645,641	37	
未払費用	1,472,699			
流動負債計	4,726,513	6,249,070	4,948,672	6,171,859
長期借入金	1,700,000	1,700,000	1,400,000	1,400,000
負債合計	6,426,513	7,949,070	6,348,672	7,571,859
払込資本金	7,704,783	7,704,783	7,704,783	7,704,783
増値税	265,677	265,677	499,517	617,219
未処分利益	-2,724,127	-3,762,985	-1,183,971	-328,901
投資者持分計	5,246,334	4,207,475	7,020,329	7,993,102
負債・投資者持分合計	11,672,846	12,156,545	13,369,001	15,564,961

表 4-3 比較損益計算書

単位：元

摘要	1994	1995	1996	1997
製品売上高	5,753,606	14,836,692	14,997,088	14,711,862
減算：				
製品売上原価	5,105,059	12,525,897	13,777,334	13,740,086
製品販売費	451,006	165,443	153,159	-119,447
製品売上税	622,032	1,793,144	124,985	159,309
製品販売利潤	-424,491	352,208	941,611	931,914
加算：その他利益		24,057		
減算：				
管理費用	480,993	972,030	899,986	982,139
財務費用	374,267	74,748	162,968	213,819
営業利潤	-1,279,751	-670,513	-121,343	-264,045
加算：				
投資収入				
その他収入			1,629,699	1,471,217
営業外収入		1,618	54,878	14,088
減算：				
営業外支出		230,245	830,687	366,190
利潤総額	-1,279,751	-899,140	732,546	855,071
販売数量（鉱石販売を含む）	19,213t	47,793t	53,163t	53,533t

表 4-4 財務分析結果

摘要	1994	1995	1996	1997
1. 利益率				
売上高総利潤率	-22.2%	-6.1%	4.9%	5.8%
売上高販売利潤率	-7.4%	2.4%	6.3%	6.3%
売上原価率	88.7%	84.4%	91.9%	93.4%
2. 回転月数				
売掛金回転月数	5.4ヶ月	2.6ヶ月	3.5ヶ月	5.6ヶ月
買掛金回転月数	0.9ヶ月	-ヶ月	-ヶ月	-ヶ月
棚卸資産回転月数	2.7ヶ月	1.5ヶ月	0.9ヶ月	1.6ヶ月
3. 安定性				
流動比率	94.5%	94.8%	155.9%	175.1%
当座比率	70.0%	69.4%	135.5%	146.4%
長期適合比率	103.7%	105.6%	67.1%	50.6%
固定比率	132.8%	148.2%	80.5%	59.5%
自己資本比率	44.9%	34.6%	52.5%	51.4%

算定方法

1. 利益率

$$\text{売上総利潤率} = \frac{\text{総利潤}}{\text{売上高}}$$

$$\text{売上高経常利益} = \frac{\text{経常利益}}{\text{売上高}}$$

2. 回転月数

$$\text{売掛金回転月数} = \frac{\text{売掛金期末残高}}{\text{月平均売上高}}$$

$$\text{買掛金回転月数} = \frac{\text{買掛金期末残高}}{\text{月平均売上原価}}$$

$$\text{棚卸資産回転月数} = \frac{\text{棚卸資産期末残高}}{\text{月平均売上原価}}$$

3. 安定性

$$\text{流動比率} = \frac{\text{流動資産}}{\text{流動負債}}$$

$$\text{当座比率} = \frac{\text{流動資産} - \text{棚卸資産}}{\text{流動負債}}$$

$$\text{長期適合比率} = \frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本} + \text{長期借入金}}$$

$$\text{固定比率} = \frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本}}$$

$$\text{自己資本比率} = \frac{\text{自己資本}}{\text{自己資本} + \text{負債}}$$

注：財務指標について

企業分析に当たり、財務分析で使用される各種分析指標の内容を以下に示す。

利益率分析は、売上高と各種利益とを用いて企業の収益力の指標を判定するものである。代表的なものとして以下の分析指標がある。

売上総利潤率

売上総利益率は、商品や製品の収益力を示し、製造業の場合には製造工程の能率も示すことになる。従って、利益率が高い程収益力があり、製造工程が効率的に行われて原価低減が計られていると理解される。

売上高経常利潤率

売上高経常利益率は経常利益と売上高とを対比することで、売上によって直接原価（売上原価）および間接原価（販売費一般管理費）との回収状況を把握する指標であり、企業の正常な収益力の指標となる。

企業は調達した資金を運用して経営を行っているが、資金の運用の善し悪しを把握するために活動性分析を用いる。比率分析では資金の運用形態が資産であることから、売上と資産の関係から資金運用の効率性が分析され、資産の回転率がその指標となる。回転月数はその数値が小さいほど資金運用が効率的になされている事となる。代表的なものとして以下の分析指標がある。

売掛金回転月数

買掛金回転月数

棚卸資産回転月数

売掛金回転月数は、売掛金残高が何ヶ月分の売上高（月平均）で構成されているかを分析するものであり、回転月数が「1」であれば当月売上が残っていることを意味している。従って、回転月数が低いほど資金回収が早く資金効率がよいと評価される。買掛金回転月数も同様に、回転月数が「1」であれば当月売上原価に関わる仕入債務が残っていることを意味し、回転月数が多いほど債務の支払いが滞っていると評価される。このことより売掛金回転月数が大きく、買掛金回転月数が小さい場合には資金回収遅れと支払いが先行していることであるから、資金不足が発生する恐れがあることになる。棚卸資産回転月数は、棚卸資産残高が売上原価（月平均）の何ヶ月分保有しているかを示している。回転月数が低いほど棚卸資産の調達がスムーズに行われていること及び在庫に関わる資金負担が低いとすることが出来る。

一般的に運転資金は、現預金に加え主要な営業活動の成果である売上債権の増減、棚卸資産の増減及び仕入債務の増減を調整して算定される。

流動性は企業の支払能力をいい、流動性分析は企業の支払能力を分析することであり、短期的支払能力をみる短期流動性の分析と長期的支払能力をみる長期流動性の分析の2つから構成される。

短期流動性の分析においては、流動比率と当座比率という2つの比率が用いられる。これらの比率は、資金調達と資金運用との関係から、短期的支払能力を分析する事を目的とする。

流動比率

当座比率

流動比率は流動資産と流動負債を対比する事により一年内の支払能力分析に用いられ、当座比率は換金性の高い当座資金と流動負債とを比較することにより即時の支払能力を分析することに用いられる。

短期流動性の分析結果が100%超であれば企業として安全な支払能力を有していると評価される。

長期流動性分析の手法は、以下の指標が使用される。

長期適合比率

長期適合比率は、固定資産投資が自己資本と固定負債という長期的資本で賄われているかを分析し、企業の長期支払能力を判定することに用いられる。長期適合比率が100%を超えている場合、固定資産投資が短期の外部資金等によって賄われたことを意味し長期的な支払負担能力が低いこととなる。

固定比率

固定比率は、固定資産投資が自己資本の枠内で行われているかを判定する指標である。

自己資本比率

自己資本比率は、資本構造の観点から資本の安定度を分析する指標であり、自己資本比率が高いことは、自己資本が返済の必要のない資本であることから、資本の状況が安定していることを示すものである。

4.2.2 会計監査と税務調査の状況

本溶成燐肥工場に対する監査または調査は、2種類の手続きが行われている。

まず、昆陽燐鉱山により、定期的に年一回監査が実施されている。

最近実施された監査は、1995年12月期に対して1996年3月に実施されている。監査における指摘事項は、①増値税は収入として扱う、②未払大修理費用の未使用分は、次年度に繰り越し出来ない、③ダンス施設は、取得の承認を得る必要がある等である。なお、指摘事項の①及び②については、翌期より修正されている事を付記する。

その他の調査は、昆陽税務署による調査である。これは不定期で実施されるものである。最近の調査結果は入手できていない。

4.2.3 財務組織の状況

本溶成燐肥工場で使用されている帳簿体系は、総勘定元帳及び補助元帳である資産台帳、負債台帳、所有者権益、生産費用及び収入成果台帳から構成されている。これらの台帳は、伝票に基づいて記帳され、相互に検証できる形式となっている。また、会計帳簿への記帳業務は、財務科員4名によって行われている。

決算制度においては、月次決算及び年度決算が実施され、貸借対照表（会工01表）、損益計算書（会工02表）、売上明細（会工022表）、原価計算書（会工041表）、製造間接費内訳書（会工042表）及び期間費用明細書（会工023表）が作成されている。但し、財務状況変動表（会商03表）は、作成されていない。

4.2.4 在庫管理

本溶成燐肥工場の主要な棚卸資産は、原材料（燐鉱石、コークス、蛇紋石、白雲石及び珪石）、半製品及び製品によって構成される。これらの保管管理担当部署は、それぞれ原材料課、高炉部門及び球磨部門である。

原材料の購買先への発注から工場納入までの期間は、燐鉱石・白雲石が約2日間、コークス・蛇紋石が約5日間かかり、所要期間的には比較的短期間で行われている。原材料の納入頻度は、毎日行われている状況である。

棚卸資産の在庫報告は、原材料及び製品は毎日報告されている。原材料については、「原材料受・出・存月報」が作成され、報告資料としている。年度決算に

において、期末で一斉棚卸手続が行われ、現物の有り高と帳簿有り高の調整が行われる。

半製品については、出来高・払出高及び残高把握は理論値で行われており、実地棚卸は行われていない。これは、出来上がった半製品の保管場所が水中であることと計量設備がないことに起因している。

4.2.5 債権管理

債権管理の主要な対象は売掛金となる。本工場の売掛金の特徴として、主要な顧客である農資会社とは年間販売契約が締結され、販売数量・販売価格・決済条件及び出荷時期が明示されることにある。ただし、販売契約に対する両当事者の認識が低いため、受注数量及び決済条件は厳守されているとは言い難い状況にあると言える。

また、農資会社とは継続的取引先であり、直接の販売先であるが、最終使用者は農家となるため、商社機能をも有している取引先でもある。この様な商社機能を有することより、農資会社に対する債権は、中国の「商慣習」の一つであるいわゆる三角債となって、滞留債権化している可能性が高いと推定される。特に財務分析で見られる1995年12月期以前の債権に潜在的なリスクがあると判断される。

本溶成燐肥工場で実施されている債権管理手続は、売上高に対しての回収状況把握手続である。本溶成燐肥工場の販売部門内の指針として、回収目標率を本調査団の第一次現地調査時点では（1997年12月期）約80%、第二次現地調査時点では（1998年12月期期中）90%としていた。

債権の年齢管理や取引先に対する与信管理手続は実施されておらず、債権管理上のリスクが高いと判断される。

4.2.6 資金計画と予算実績分析

資金計画に関して、本工場独自の資金計画は作成されていない。このことは、昆陽燐鉱山の資金計画の中に当本工場の必要資金及び予算が取り込まれた内容となっていると推定される。

また、販売、生産等の予算・実績分析に関して、上記の状況であることより作成されておらずかつ、実施もされていない状況である。

4.2.7 固定資産管理

固定資産は、建物設備、機械設備、電子設備、運送設備及びその他設備の5項目に区分されるが、本工場においては電子設備は保有していない。

減価償却については、原則として財務管理規定に基づいた耐用年数で定額法(直線法)による償却を実施している。残存価額は、建物設備及びその他設備が主に3%を、機械設備及び運送設備が主に5%を用いており、償却対象価額は各々97%及び95%となっている。固定資産の計上基準は、取得単価が2,000人民元以上で1年以上の耐用年数を有する資産となっている。修理等による資本的支出の規程は無い。

固定資産の管理については、固定資産管理規定等は作成していないが、固定資産明細分類帳を固定資産一件毎に作成すると共に、設備科が固定資産番号を発行し、管理プレートを該当資産に貼りつけて現品の区分及び管理を行っている。

固定資産明細分類帳の記載項目には、固定資産区分、取得年月日及び使用開始日、耐用年限、使用部門、基本償却比率、固定資産番号、固定資産名称及び固定資産単位等が記載されている。固定資産の現物確認のための現地棚卸は、2~3年毎に行われ、現物との照合によって差異が生じたものは原因を追及し、帳簿に反映される。

4.3 財務管理上の問題点

前述の財務管理の現状分析から、現状の生産規模を維持してゆく場合、重要な改善事項はないと判断されるが、今後の工場増設または新工場建設を考慮した場合において、現状に関する問題点を指摘・検討する。

4.3.1 過去の財務諸表分析による指摘事項

財務諸表作成責任者が1996年12月期より交代したことにより、それ以前の年度に関する会計処理及び財務内容の妥当性・適正性が確認出来ていない。従って、残高分析等を実施して、滞留資産の有無およびその資産性・回収可能性、海外債務の有無を早期に確認する必要があると判断する。

4.3.2 売上債権管理の問題点

従来の中国経済体制の時代には、長期未回収の債権もいずれ回収可能と評価され得たが、経済の近代化が進んだ事により国営企業の倒産も可能であり、より細かな管理体制を構築する必要がある。当溶成磷肥工場の売掛金の管理は、売上高に対する回収実績を把握することで行われているが、売掛金残高の分析が実施されていないことより、長期に滞留している債権の有無が把握されていない。特に1995年12月期以前の財務状況の悪さから同期以前に発生した債権が存在するならば回収可能性が低い売掛金と評価される。

また、この2年間に発生した債権の回収状況は、回収率が80~90%となっており順調と評価できるが、逆の観点では20~10%が滞留化する可能性があるということでもある。加えて、回収状況の対象となっているものが最近発生した債権を中心としている事、即ち古い債権は含まれていない事に留意すべきである。従って、回収が遅れている債権については、財務の健全性から貸倒引当金の設定を検討する必要があるとともに、相手先の支払を促進する取引条件を検討する必要がある。

貸倒引当金の設定目的は、売上債権の適正な資産価値及び健全性を把握・維持するために、回収可能性の低い売上債権に対し、回収不能見込額を早期に費用処理するものである。但し、回収不能債権が特定又は確定していないことから債権自体を直接損失として処理を行えないことから、引当金という別科目によって回

取不能額を見積もり、潜在的な損失を財務に反映し、健全性を維持するものである。

加えて、売上債権管理手続として、①債権の年齢表による管理を導入する、②販売先に対する与信管理を導入することを検討する必要がある。

債権管理と直接の関連はないが、当溶燐工場の受注・販売の形態から、受注残管理を実施することが望まれる。

回収可能性の低い売掛金を解消しない事による問題点は、企業の運転資本（内部資金）の流動性を無くさせ、企業運営に必要な資金を外部から調達する事につながる。このことは、企業財務として金利負担を増加させる問題点がある。

雲南省における信用調査の状況は、1995年まで雲南省人民政府が数年に一度企業調査を行ない、6段階（3A から 3B まで）による評価付けを行なっていた。調査結果について公表はされないが、対象となった企業の評価ランクを個別に問い合わせると入手できるが、当該評価ランクの元になるデータは入手できず、かつ評価ランクの信用度は低いとされている。

本溶成燐肥工場における信用調査の状況は、次の点を聞き取り調査している。

- ① 会社の種類の確認（国営企業か私営企業かの区分）
- ② 資金力の確認（建物の外観確認、鉄道の引込線の有無及び銀行借入の有無の調査）
- ③ 会社周辺の評判確認

4.3.3 固定資産管理の問題点

財務課の固定資産の取得・除売却処理は、設備課の発行する購入票及び廃棄報告書に基づいてなされている。固定資産の現物確認が一年に一度でないため、廃棄報告書の作成・連絡の遅れが生じる場合があり、現物が存在しない固定資産が帳簿に計上されている場合もある。また、設備等一式として記帳されている固定資産の一部を売却処理した場合、帳簿価額から控除されるものは売却資産の簿価でなく当該資産の売却収入であることから、適正な帳簿価額となっていない場合が発生する。

固定資産の減価償却率には、以下の様な3つの方法があり、本工場では総合減価償却率が採用されている。

- ① 個別減価償却率：個々の固定資産について計算する減価償却率。

- ② 類別減価償却率 : 損耗状況の類似する固定資産を 1 種類の減価償却率にする。
- ③ 総合減価償却率 : 企業の全ての固定資産の平均減価償却率を指す。計算公式は次の通りである。
- $$(\text{固定資産総合償却率}) = \frac{\text{個別償却率により計算された償却費合計}}{\text{固定資産の原始価格の合計}}$$

中国において、一般的な減価償却額の計算は、類似減価償却率で行う方法である。本工場の採用している総合減価償却率は、比較的大ざっぱな計算方法であり、正確性も低いことより、中国においても同減価償却率を適用するケースはまれと言える。

固定資産の取得時期・取得原価が各々相違することより、個別に固定資産の減価償却費を把握し算出する個別減価償却率によることが望ましいと判断されるが、これは作業量の増加を意味し、手計算による減価償却費計算の限界がある点に留意する必要がある。

建設仮勘定のうち長期間「工事精算書」が入手されず、固定資産の本勘定に振り替えられず、未償却資産として放置されているものがある。なお、今回の調査において当該建設仮勘定対象資産は、現状使用されていることが判明した事から本来計上さるべき減価償却費が未計上となっていると判断される。従って、当該資産は、休止固定資産（封存設備）とも相違しているため、早期に振り替えることが必要である。

建設仮勘定を適時に振り替えない事による問題として、製品販売における売上原価が適正に把握されず損益が不適切になる恐れがあるとともに、減価償却による投下資本の回収が遅れ、再投資のための内部留保が蓄えられない問題点を有している。

4.3.4 在庫管理の問題点

半製品残高に関わる数量把握は、原材料投入量から計算される理論出来高と製品完成高から計算される理論払出高とで見積もられている。計量設備の設置も検討事項となるが、この理論値は、過去の生産経験の蓄積から歩留まり率を見積もって算定されているものであり、歩留まり率の妥当性は未だ検証されていない。

また、原材料の購入に当たり、本工場の品質基準を下回る水準の原材料は購入しないが返品もされず納入場所付近に放置されている。これらは購入手続はされないが、工場生産においては高品質の原材料と混合して使用されているのが現状である。この為、生産現場から入手される原材料の使用報告に基づき帳簿の払出を行うと原材料残高がマイナスになるが、原材料それ自体の在庫は保管場所に存在し、生産活動に支障は生じていない。即ち、会計帳簿上の在庫数量が経営に有効な原価情報を提供できていない状況と言える。なお、このマイナス在庫は原材料に関わる計量誤差による数量差異でないことに留意すべきである。

原材料のマイナス在庫の問題点は、払出が良品価格で行われることより、売上原価が過大になり売上原価率を悪化させるとともに、帳簿上の原材料残高が過小になることより帳簿外の資産の問題を抱えることにある。

4.3.5 資金計画と予算実績分析の問題点

本溶成磷肥工場は、工場独自の資金管理は行っておらず、独自の予算実績管理も行っていない。これは、概括的な説明になるが、従来の計画経済体制のもとでは、政府が原価計画の編成と達成状況の監査を通じて、企業原価の直接管理を遂行していた。またそのために、企業の設立と拡張は政府によって完全に計画化され、生産計画さえも政府によって統一的に統制されていた。従って、製品も政府によって統一して買い付けされ、販売されていたから企業と市場は完全に分離された環境にあったのである。そのことから、政府による計画および計画以前のすべての経営活動は企業自身の管理の範囲には入ってこないことになっていた。つまり計画経済体制下では自分が製造した製品が売れるかどうか、あるいは製品の生産計画、製品価格の設定などの問題は、企業経営とは無関係であったと言える。本溶成磷肥工場において資金計画、予算実績分析が行われない現状の要因は、この計画経済体制下の影響が残っている結果と理解される。

さらに、この点について企業経営者または財務会計担当者の立場で理解するならば、従来の計画経済体制下では、原則として企業の生産、経営の意志決定に関与することが出来ないのも、販売予算を予算の起点にする事もできなければ、また販売量に基づいて生産量を決定することを企業経営の意志決定に委ねることもできない状況であったと言える。即ち生産によって原価が決定され、利潤も決定される状況のため、経営者または財務担当者は目標利潤、目標原価の意識を持つ必要がなかったと言える。

従って、本工場において資金計画と予算実績分析における問題事項は、計画経済体制から市場経済体制へ移行過程における整備遅れと定義出来よう。

4.4 製造原価分析の現状と問題点

製造原価が適切に算出され、原価管理上も有効なデータを提供しているかどうかは、製造業の会計業務の中で最も重要である。ここでは現行の原価計算の仕組みと、その問題点等を検討する。

4.4.1 製造原価分析の現状（表 4-5～表 4-6 参照）

(1) 製造原価の内容

財務管理でも指摘しているように、製造原価明細書についても 1996 年 12 月以降より作成され、それ以前の期では原価明細書が作成されていたか否かが不明であり、今調査では入手できなかった。

1996 年 12 月期からの 2 年間における製造原価の構成比の推移を分析すると原価の構成で特徴的なことは、溶成燐肥の主要原材料である燐鉱石の産地であるにも関わらず、原材料費の比率が相対的に高いことが指摘される。

製造費用（製造間接費）の構成の内、主な費目としては減価償却費、間接労務費及び低値消耗品費等である。製造費用のうち減価償却費は、40%から 50%を占め相対的に高い比率となっている。新規の設備投資を考慮する場合、償却費負担がさらに増加することを想定する必要がある。また、その他直接経費のうち主要な費用は、製品包装費である。

本溶燐工場の操業体制は、3 直交代制による 24 時間操業となっている。また、生産目標は、日産 180t の年間 300 日操業による年生産高 54,000t としている。

(2) 現行の原価計算方法

本溶燐工場の製造工程を大別すると高炉工程と球磨工程とに分けられ、採用されている原価計算方法は、工程別実際原価計算である。直接材料費、直接労務費及びその他直接経費は工程別（高炉工程及び球磨工程）に把握され、累加法的な工程別原価計算を行っている。また、製造間接費用は、半製品及び製品出来高（半製品換算調整後）を用いて各工程に按分されている。

但し、原価は工程別に把握されているが、各工程の数量残高の把握については球磨工程を終了した製品の出来高数量だけを把握し、半製品の数量残高は理論数量残高である。

原価明細書（会工 041 表）を作成しているが、内容は売上原価に対する製造原価明細と言った内容となっている。この為、会計期間中の材料費、労務費及び経費の実際発生額が表示されない形式となっている。

以下、主要な項目の算出方法は次の通り。

1) 原材料費の計算

原価計算制度の中で、一般的に予定単価を用いて計算することが想定されている費目が材料費であるが、本工場では実際単価のままである。これは、現状原材料価格が年間を通して比較的安定しているためでもある。

原材料の数量把握は、受け入れ検収時に納入先と納入品目及び数量の確認を得て仕入れ計上を行い、生産工程への投入は原材料課作成の原材料月報に基づいて払出が行われている。

原材料の評価方法は、移動平均法（月次）による原価法を採用している。

2) 半製品の評価

半製品の評価は、1997年11月まで直接原材料費だけで評価されていた。今調査の結果により、1997年12月から直接労務費、直接経費及び製造費用を仕掛品に按分するように変更された。数量把握に関しては先に記述したように理論値となっている。

半製品の評価は、先入先出法による原価法によっている。

4.4.2 製造原価の問題点

製造原価の分析を通じて、現在の生産規模及び管理体制から製造原価の算出については基本的には重要な問題はないと判断できる。今後の工場増設や新工場の稼働等を考慮した場合、今後検討すべき問題点について列挙し、説明を加えたい。

(1) 建設仮勘定に関わる減価償却

1997年12月期決算において建設仮勘定は約1,379千元計上されている。これらの資産は現在生産で使用されているが、鉱山から工事精算書が得られていないことより本勘定に振り替えられず、減価償却も実施されていない。実際に使

用されていることより原価は生じている事より早期に解決することが必要である。

(2) 期末棚卸減耗損の取扱

期末に実施された実地棚卸結果として棚卸減耗損が発生していたが、1997年12月期決算に反映されていない。決算に反映できなかった要因としては、鉱山側の承認手続遅れによるものである。従って、特に決算関連事項の承認手続きは早期に実施する必要がある。

(3) 予定原価制度の導入と原価分析

実際原価計算を実施しているが、当該原価計算計算結果を経営に活用するための原価管理体制が構築されていない。また、原価管理を有効に行ってゆくためにも予定原価制度を導入することが望ましい。

例えば、12月度の製造原価と年平均の製造原価を比較するとその間に著しい変動がある。予定原価制度を導入し、原価分析を実施することにより原価変動要因を早期に把握し、原価改善への対応を検討する必要がある。

(4) 原材料費の低減

製品製造原価に占める原材料費が相対的に高い要因は、燐鉱石以外の原材料、特にコークスの購入価額が高いことによる。この為、燐鉱石の産地である利点を生かしきれていない状況となっている。

計画経済体制下においては、購入価額の高い・安いと言った問題はなかったが、市場経済体制への移行により製品製造原価の経済性、製造原価の低減が主要な課題となっている。この為、購入先、購入価額等を再検討し、原価の低減を計る必要があると判断される。

表 4-5 製造原価推移

単位：元

費目	1996	1997
直接材料	7,040,717	6,319,588
直接労務費	1,114,487	935,121
その他直接費	3,343,763	2,561,856
製造費用	2,278,367	2,954,377
計	13,777,334	12,770,942
半製品調整		969,144
売上原価	13,777,334	13,740,086
直接材料費比率	51.1%	49.5%
直接労務費比率	8.1%	7.3%
その他直接費比率	24.3%	20.1%
製造費比率	16.5%	23.1%
計	100%	100%

表 4-6 製造原価比較表

単位：千元

項目	数量	直接材料費	直接労務費	直接経費	製造間接費	合計
<年実績>	屯					
高炉工程	50,719	5,959	775	655	1,559	8,949
単価		117.49	15.29	12.92	30.75	176.45
乾燥工程	50,567	124	254	1,968	1,686	4,032
単価		2.45	5.03	38.93	33.34	79.75
単価計		119.94	20.32	51.85	64.09	256.2
構成比率		46.8%	7.9%	20.2%	25.1%	100%
売価比率	@270.48	44.3%	7.5%	19.2%	23.7%	94.7%
<12月>						
高炉工程	5,348	603	99	65	304	1,070
単価		112.69	18.48	12.08	56.89	200.14
乾燥工程	4,128	513	33	151	248	945
単価		8.61	6.84	35.87	56.89	108.21
単価計		121.3	25.32	47.95	113.78	308.35
構成比率		39.3%	8.2%	15.6%	36.9%	100%
売価比率	@270.48	44.8%	9.36%	17.7%	42.1%	113.96%

4.5 財務管理の近代化計画

財務の近代化を実施する上で、これまで述べてきた状況と問題点を踏まえて、具体的な方法を検討したい。ここでは現状の問題点を財務管理と製造原価の両面から改善することを目的とするが、そのためには現行の取引形態や管理手法を見直すことが必要である。

はじめに財務管理、次に製造原価について具体的な方策を検討する。

4.5.1 財務の近代化

財務管理では売上債権の管理、固定資産の管理、在庫の管理及び資金管理等について問題点を受けてその改善を計る。

4.5.2 売上債権管理

売上債権の管理は、回収条件の管理と与信管理の両面から検討するべきである。

まず回収条件の管理であるが、中国特有の会計慣行等もあり、一概に規定することは困難と思われる。しかし、早期に債権が回収されれば資金負担が軽減されることから回収の早期化が必要である。従って、本工場の現行の回収管理手法を生かし、得意先別に残高では前期末残高と当期発生高を区分し、回収高に關しても前期残高分と当期発生高とに区分し、各々での回収率を把握管理する方法に改善する必要がある。一方、滞留債権が時期によりどのくらい残っているかを把握する。即ち、1ヶ月以内、2ヶ月以内、3ヶ月以内、4ヶ月以内、5ヶ月以内、6ヶ月以内、1年以内、1年半以内、2年以内及び2年超のように期間別に把握し、通常の回収期限通りでない異常値を管理する年齢表を作成する必要がある。これには十分な人員と販売・回収資料が整備していることが条件となることより、まず全社合計の月別、売上高別に各月の回収状況を管理し、全社基準の未回収債権の月別内訳を作成し、債権の滞留状況を把握する様改善する必要がある。特に留意しなければならぬ事項として、工業企業財務管理規定では、3年間以上滞留し回収にめどのないものは、貸倒として費用化する事が認められている。これらの規程を適用して財務の健全性を計ることが必要である。

以上の改善提案は本工場の財務管理に直接に影響する事であるが、その他取引先に対して回収を促進させる取引条件を設定することも考えられる。例えば、決

済期日以前に回収できた場合に代金の割引を実施し、逆に決済期日に遅れた場合には金利を要求する手続を導入する事も検討すべきと考える。

次に与信管理についてである。現在、市場経済への移行に伴い、市場での競争は激化し、大型国有企業であれば倒産しないという神話はついに崩れている。このような経済環境のなかで重要な改善事項としては、取引を開始する前に取引先の健全性や安全性を確認し、取引の開始をすることにある。

与信限度額の設定は、新規取引先の開始決定の審査に合格した業者との取引に関して、取引量の増大と取引の安全性とを確保するために、取引先の支払能力、自社の与信可能能力を勘案して、供与しうる信用の上限金額、信用を供与できる最長の期間等の決定を内容とする。

与信限度額の設定に当たり、次の事項を総合的に評価し決定する。

- ・基礎的事項として社歴・業界順位、従業員の質、取引先の発展性
- ・信用的事項として取引銀行の評判、業界・同業者間の評判
- ・営業的事項として自己資本の充実度、設備の稼動状況、経営組織の規模
- ・取引の妥当性としては信用限度額が取引先での仕入債務・負債総額及び自己資本に占める割合、物的担保の価値及び限度額

また、一度設定した与信限度についても、前回の回収実績や取引先の財務状況の更新によって、新たな与信限度を設定することが必要である。

本溶成磷肥工場に必要な与信限度としては、上記の留意事項を考慮して、販売数量及び販売単価による総与信額の設定、販売時期における与信限度額の設定及び回収条件の設定が必要である。

なお、企業の信用調査方法は、定量的分析手法と定性的分析手法とに分けられる。定量分析手法とは、財務分析・資産分析及び資料分析等の具体的な数値による数量的分析を行なう手法である。また、定性的分析手法とは、面談調査や観察調査等のはっきりと数量的に把握できない情報に基づく分析手法であり、分析担当者の経験や主観に重点が置かれた分析手法でもある。両分析手法の各々に長所・短所があることよりどちらかが優先されるのではなく、両分析手法を組合わせて初めて有効な分析が行なわれ得る。

本溶成磷肥工場で用いられている信用調査方法は、上記で記述している定性的分析手法が採用されていると判断する。中国において財務数値を入手することが

困難である状況から、採用されている定性的分析手法に関して以下のような改善を図る必要があると判断する。

- ① 信用調査に関わる様式の整備及び保管
- ② 与信の評価ランクの構築

4.5.3 固定資産の管理

固定資産管理で特に目立つ要改善事項は、建設仮勘定から有形固定資産への適時振り替え手続の実施と言える。固定資産の振替が適時に実施出来ない理由としては、本工場の中での検収・承認手続きの他に、昆陽燐鉱山の承認手続きを得る必要があるからだと推定される。この様な承認の二重構造を改善または解消する必要があると考える。固定資産の減価の要因は、使用による減価の他に時間経過も一つの減価要因である。承認手続きに時間が掛かれば掛かるほど減価が発生しており、当該減価に関わる費用が、製造原価または損益に反映できない状況である。更に指摘するならば、投資の回収が進んでいないことを表している。従って、固定資産の取得に関わる規程類を整備し、適切に運用できる体制を構築する必要がある。

今後の課題と言えるが、減価償却費のより正確な算定のために、固定資産の減価償却計算に代表される個別固定資産管理資料を電算化することを今後の課題として提案したい。

4.5.4 在庫の管理

在庫管理に関して、数量管理の面と評価管理の面とに分かれる。

まず、数量管理に関しては、現在半製品の数量管理が理論値によっている。また、年一度実施される棚卸の対象から除外されていることより、高炉の年一度の大修理時の高炉生産が停止している時期に半製品の棚卸を実施し、実数量の把握を行うような手続を導入する必要がある。なお、棚卸によって発生した帳簿記録と現物数量との差額についても、棚卸が行われた会計期間に処理できるように手続を改善する必要がある。

次に、棚卸資産の評価、特に原材料の評価に関して、本工場の購買における品質基準基準を下回った原材料は購入されていないにもかかわらず、返品もされて

いないため生産に使用されている状況である。この生産に使用される場合の評価額は正常品単価が使用されている。このため、原材料費が高くなり原材料残高が低くなっている状況である。従って、購入処理なしで使用された原材料については棚卸減耗損と同様に数量調整を行い適正な原材料価格を計算できる手続の改善が必要である。

4.5.5 資金計画と予算実績分析

資金計画及び予算実績の分析において、問題となっている事項が市場経済移行に伴う計画経済の名残の解消であることより、基本的に留意する事項は独立企業としての予算制度を構築する点にある。当該予算制度は、販売予算、生産予算（原価予算）、購買予算及び資金予算等によって構成されている。予算管理の目的等は以下の通り。

(1) 予算管理の目的

予算管理は、激動する経済変動に対して企業が置かれている状況を的確に分析し、その対応資料を提供する事を目的としている。

予算管理の手続きは、「計画」、「実施」及び「分析検討」とに分けられ行われる。このような段階を経る事によって、変化する現状に対応して行こうとするものである。

(2) 予算管理の範囲

予算管理の対象とする範囲は企業全般にわたるが、ここでは販売管理、特に販売計画について、生産管理、特に生産計画について説明するとともに、今後導入を検討すべき課題である標準原価計算制度及び原価分析手法について検討する事とする。

(3) 販売計画

販売計画は、販売実績の把握と目標設定とで構成されていると考える。

販売実績の把握は、一般の日本の会社では①品種・品目別売上総利益（粗利）実績把握②得先別粗利実績把握の二段階によって行われるが、会社の規模によってその手続きの詳細さが異なる。

①の目的は、どのような品種・品目が利益獲得に貢献しており、赤字販売しているかを把握する事にある。赤字販売品目については生産及び販売中止を検討する事となる。

②の目的は、どの得意先で多くの利益を獲得し、どの得意先で利益獲得が少ないかを把握する事にある。利益が少ない得意先に対しては販売価格の交渉を行い、場合によっては取引の停止といった事も考えられる。

本溶成磷肥工場で販売計画を立案する場合、上記①の品種・品目に関しては一種類であり販売計画は必要なく、既に決算書の販売実績資料で補われているといえるが、今後の製品の増加を考えて取って記載した。一方、上記②については今調査期間中に入手していないので、作成しているかいは不明である。提案される実績表としては以下のようにになると考える。

得意先別粗利実績把握表

品目	得意先	売上高	売上原価	粗利	粗利率	その他
合計						

その他には、本工場が行っている販売費、税金及び運送費を加えるとより効果的になると考える。

目標の設定は、実績把握と同様に①得意先別品種・品目別販売（売上高）目標の設定、②得意先別品種・品目別粗利目標の設定の二段階になる。従って、ここでは実績把握に基づき、販売目標と粗利目標とを設定する事になる。

ここで注意する事項は、上記①では販売総額だけでなく月次の販売目標まで細分化して目標を設定する事が必要と考える。上記②においては既存の原価予想を前提にするものの、場合によっては生産計画の見直し、原価低減依頼といった形として現われ場合もある事に留意する。

本溶成磷肥工場の場合、上記①の月次ベースの販売目標は、得意先よりの年度受注（仮発注）である事より比較的作成しやすいと考える。提案される計画表としては下記の表が考えられる。加えて、各月の販売目標数量は、生産計画の基礎資料としても利用される。

得意先別月別販売計画表

得意先	目標販売 単価	1月度販売		-	12月度販売		合計	
		売上高	数量		売上高	数量	売上	数量
合計								

上記②は、上記の表と同様に得意先別に販売目標単価と生産計画より得られる目標製品原価によって算出される。これらについても月次で目標が作成され事が望ましい。

(4) 生産計画

生産計画は、販売計画に基づいて作成される。

生産計画の主要な計画は、①直接材料費計画、②直接労務費計画及び③製造間接費計画の3つの計画である。

①の直接材料費計画には、販売計画に基づき必要材料費を算定し、材料の購入計画及び投入計画からなり、購入計画は通常購買部が立案し、投入計画は製造部が立案する。

②の直接労務費計画は、製造工程における適正人員を配置するための計画である。

③の製造間接費計画は、上記①及び②以外の計画である。特に製造設備の保守修繕や固定資産の購入・除却等の変動に伴う減価償却の計画は重要といえる。

また、生産能力に余裕がある場合を別として、余裕が無い場合には販売量のピークに併せて生産計画を立案する事が必要となる。当社の場合、工程が2つ（高炉工程と乾燥・球磨工程）あり、工程間に半製品を貯蔵する設備がある事より生産計画は、それぞれの工程で計画をする必要がある。

例えば、販売量が少ない時期は乾燥・球磨工程の保守を実施し、高炉工程の保守時期が特定されているのであれば乾燥・球磨工程を停止しないよう半製品の生産を増加させる等の計画も含まれると考える。

(5) 販売・生産計画の調整

販売計画及び生産計画はあくまでも予定である事より、販売量の確定した都度生産計画を調整して行く事が必要になる事に留意する必要がある。

(6) 資金計画

資金計画は、資金調達面と資金運用面とによって構成される。

資金調達の源泉は、自己資本と他人資本とに区分され、自己資本よりの調達は内部留保の充実、減価償却及び増資等で行なわれる。特に内部留保の充実及び減価償却は企業内部からの調達であり、増資は企業外部からの調達となる。他人資本による資金調達は、借入金（短期・長期借入金を含む）、仕入債務等の繰延、社債等の発行で行われる。なお、仕入債務等の繰延は、企業信用の問題となるため注意を要する。

資金運用は、調達された資金を経常支出（材料代・人件費の支払・その他所要費用の支払）、設備投資及び財務支出（借入金・社債等の返済）に充当した残余の余裕資金の活用である。この為、資金運用に当たっての原則は、安全性と換金性とを維持・堅持する事にある。

資金計画を立案する前提条件は、調達源泉の組合せ、すなわち自己資本で行なうのか他人資本で行なうのか、更に両資本の組合せによって行なうかの財務情報の整備、資金運用面においては、経常支出・設備投資及び財務支出の的確な把握及び各支出計画を的確に整備する事が、その前提条件となる。

4.5.6 その他

本溶成磷肥工場において、明文化した管理及び業務にかかわる各種規程は作成されていない。この為、工場従業員の異動によって、現在の業務水準を維持できなくなる恐れを含んでおり、諸規定を作成する必要がある。

各種諸規定を整備する意義は、次の通りである。会社を組織的にかつ秩序を保持しながら運営するためには、ルールが必要であることは言うまでもない。会社組織は人によって構成されることになるが、個人の行動に全てを委ね、会社としてのルールを定めなければ組織運営の秩序を保つことは出来ない。そのルールが規程と言える。

一般的な諸規定を記載すると、以下にのようになる。

I. 経営全般的な関係

- ・定款
- ・業務組織図
- ・業務文掌規定
- ・職務権限規定
- ・稟議規定
- ・規定管理規定等

II. 総務・人事関係

- ・就業規則
- ・賃金規定
- ・福利厚生規定等

III. 経理関係

- ・経理規定（金銭会計・棚卸資産会計・原価計算・決算等の規定を含む）
- ・経理規定細則
- ・原価計算実施要領
- ・予算管理細則
- ・内部監査規定等

IV. 営業関係

- ・販売業務処理規定
- ・与信規定
- ・返品取扱規定等

V. 製造関係

- ・製造管理規定
- ・品質管理規定等

4.6 製造原価の近代化計画

当溶燐工場の原価計算は既述の通り、単一製品の連続生産における工程別原価計算を採用している。但し、これは実際原価を配分する目的が強く、その実際原価が原価管理目的に役立つデータを提供しているとは言い難い状況にある。今後、工場の増設または新工場の建設が行われるとして、現行の実際原価計算から、予定（標準）原価計算に発展させることが原価管理の近代化の一つの方向と言える。

4.6.1 標準原価計算の採用

標準原価計算とは、製品単位当たりの標準的原価金額を統計的手法により科学的に算定し、原価構成項目ごとに実際生産量に基づく実際原価とそれに対応する標準原価を比較することにより差異を捕捉し、原価管理に役立てる方法を指す。ここでは製品単位当たりの標準的原価は原価標準といい、予め設定された事前原価である。これに対し実際原価は原価標準と実際生産量に基づいて計算される事後的な原価である。また能率の尺度となる原価は、客観的なデータにより設定される必要があり、技術者により統計的・科学的手法で慎重に決定されなければならない。この原価標準の設定こそ標準原価計算の根幹をなすものであり、もしこの設定がいい加減で、尺度として信頼できなければ標準原価計算自体が無意味となる。信頼できる原価標準が設定されれば、定期的に標準原価と実際原価を比較し、その差異を分析する事で原価管理に役立てる事が出来る。標準原価計算では、標準原価ばかりでなく実際原価も計算し、両者を照合して得られた差異を分析する事になる。差異が発生してもその金額が重要なものでなければ、それに分析対象とする必要はなく、標準原価に近似した適性水準の原価と判断できる。一方、差異が大きく発生した場合、その原因がどこにあるか分析することが原価管理上必要になる。

(a) 標準原価計算の手続き

標準原価計算の具体的手続きは次のようになる。

- ・各コストセンター毎に製品別の原価表順を設定する。
- ・（原価標準）×（実際数量）で標準原価を計算する。
- ・実際原価を計算する。
- ・標準原価と実際原価との比較による標準原価差額の計算をする。

- ・標準原価差額の差異原因分析を行う。
- ・関係関係者に対する原価管理者からなる原価報告を実施する。

まず原価計算の上で重要な事は、現場管理者を原価標準の設定に参画させ、事前的な原価目標を認識し、その達成のための動機づけを行う事にある。さらに、日常的な管理において現場管理者は標準原価という目標に対し、現場での作業を統制する。最後に月末に、現場管理者に対し、標準原価と実際原価及びその標準原価差額と発生原因を報告し、原価管理状況を審査する。これを受けて現場管理者はその情報に基づいて改善を行う。この事前管理、日常管理及び事後管理の3段階の管理が標準原価計算を支えている。もし、標準原価差額の分析の結果、標準の設定が不適当と判断される事もありうる。その場合は原価標準を再検討し、現状にもっとも適したものに定期的に見直す必要がある

(b) 標準原価計算の種類

まず標準原価の種類には、当座標準原価と基準標準原価の二つがある。当座標準原価は計画期間での達成すべき目標としての標準原価である。すなわち1年ないし6ヶ月ごとに改訂が予定され、価格や能率水準が変更された場合にも実情に合わせた変更がなされる。これは原価管理ばかりでなく期間損益目的にも用いられる。一般的に標準として認められているのは当座標準原価を指す。これに対し基準標準原価は実際原価の変動傾向を知る尺度として用いられるもので、価格や賃金などの水準が変化しても改訂される事はない。

次に原価標準を設定する場合、価格水準、能率水準及び操業水準の組合せで標準原価が設定される。

まず価格水準については、理想価格水準、正常価格水準及び当座価格水準がある。理想価格水準は材料費、労務費、経費等の価格がもっとも有利に決定された場合の価格基準で、最低価格、最低賃率を用いる。正常価格水準は将来の数年間の予想変動要因を考慮した平均的価格水準である。当座価格水準は次期の予想価格水準であり、予定価格水準ともいう。

能率水準については、理想能率水準、正常能率水準、達成可能能率水準および期待実際能率水準の4つがある。理想能率水準は現有設備を持って達成可能な最高の能率水準であり、減損、仕損等の許容額を含まない目標としての水準であり、実際には達成が期待できない。正常能率水準は将来の数年間の予想変動要因を考慮した平均的に期待される能率水準である。達成可能能率水準は除

去する事の出来ない程度の不能率は許容額として含められるが、高能率のもとでのみ達成可能な能率水準である。期待実際能率水準は過去の平均能率に基づいて、次期において無理なく実現しうる合理化から生じる能率の上昇を考慮に入れた能率水準である。

更に操業水準も、理論的生産能力水準、実際的生産能力水準、平均操業水準、期待実際操業水準の4つがある。理論的生産能力水準は、最高の能力で操業が一切中断しない場合の理論的な状態でのみ達成される操業水準である。これはその他の操業度を判定する基準値としての意味を持つ。実際的生産能力水準は理論的能力から、機械の故障、修繕、段取り、不良材料、工具の欠勤など、不回避的な作業休止による生産量の減少分を差し引いて得られる実現可能な年間の最大操業水準をいう。言い換えれば実際に達成可能な最大の操業水準である。平均操業水準とは、販売上予想される季節的及び景気変動の影響による生産量の増減を、長期的に平均した操業水準である。期待実際操業水準とは次の1年間に予想される操業水準である。年間の予算の基礎となる操業水準であるから、予算操業度に相当する。

これらの組み合わせの中から、標準原価として適当と考えられるのは、当座価格水準、達成可能能率水準、及び期待実際操業水準をくみあわせて設定した標準原価といえる。このため比較的短期間で設定を見直す必要がでてくる。この現実的標準原価は、経済状況が安定していない現在では、原価管理ばかりでなく、利益管理や棚卸資産管理の決定にも使用される。

(c) 原価標準の設定

原価標準が正確であり信頼できるものであることが、標準原価計算を成功させる鍵となる。その設定は、各部門から担当者を出し委員会を構成し、そこが統計的、科学的調査により所要物量値と単価を定める。期間は6ヶ月から1年間程度要するのが一般的である。作成された原価標準は標準原価カードとしてまとめられる。これは製品一単位当たりを製造するために要する、原価の標準消費量額を原価要素別、部門別に示したカードである。

(d) 直接材料費標準の設定

まず材料消費量の標準は、標準材料仕様書に基づき設定する。この消費量には仕損、減耗等の正常な発生量を含めるべきである。また材料価格標準は購買

部門と生産部門が協力して設定する。材料価格は外部的な要因で変動するが、現在と将来の価格の動向を予想して決定する。価格標準は購買部門の業績測定に用いられるとともに、価格変動が企業の原価と利益に及ぼす影響を測定するためににも用いられる。

(e) 直接労務費標準の設定

標準作業時間の設定は、作業条件が標準化されている中で、動作研究・作業研究を専門とする技術者が行う。標準作業時間のなかには工具自身の責任でない疲労・生理的欲求・遅延などの余裕時間を含める。しかし、段取り・手待ち・及び機械故障などの時間は製造間接費の中で考慮する事が通常である。作業能率の厳格度をどの程度に設定するかが問題になる。ここでは正常な技量を備えた工具が、努力すれば達成可能な高水準であるべきである。標準賃金は部門別の実際平均賃率や個別標準賃率が用いられる。

(f) 製造間接費標準の設定

製造間接費は変動費部分と固定費部分があるために、それぞれ別の対応をせねばならない。固定費部分は操業度のいかに拘わらず一定額が発生するため、予算で管理し、変動費部分は、操業度に応じて変動比率を乗じて標準間接費を計算する。固定費部分を操業度に応じて固定費率を設定する場合があるが、管理不能費のため変動費と異なり原因の分析も考慮する必要がある。

4.6.2 作業時間データの集計業務

実際作業データは月次で集計され、それが原価按分の基礎となっている。しかし、この集計計算は、月次の製造作業が終了してから開始され、しかもその作業だけでもかなりの工数が取られているのが現状である。このため原価管理に必要な原価差額等のデータがどうしても遅れ勝ちであり、仮に入手できてもやや時間を経てからとならざるを得ない。従って、実際作業データを効率的に集計できる体制作りが大切である。

