

3.2 設計管理

浮山セメントは通常の生産管理で言われる設計管理に該当する項目はない。設計業務は機動科内にあるもののほとんど簡単な部品図やトレース図面が主に作成されている。設計図面の性能、機能に対する責任の所在がないことから設計管理体制は整えられていない。工場及び機器製作図面といったものは、工場設計時のメーカーや業者の図面のコピーが製本されてそのまま保存、管理されているのが現状である。

従って、図面の保存、管理体制についての機能の方が優先される。しかし調査結果から次の問題点があり、改善対策が必要である。

- (1) フローシートが現場設備に合っていないところがあり、完成されていない。又、設備表も同様に完成されていない。
- (2) フローシートと設備表の設備番号の共通化が図られていない為に迅速なつき合わせが出来なく、現場に熟練した者のみしか用途が無く、工場内で共有化できていない。
- (3) 設備表の記載内容が簡単で、貧弱である。次の点が順序よく記載されているべきである。
 - 設備番号 (大分類、中分類、小分類)
 - 名称 (共通名に統一する事)
 - 据付年月日
 - 外形寸法
 - 能力及び仕様 (t/h, m³/min, m², mmAq, rpm)
 - モータ (kW, 型式)
 - 台数
 - メーカー名、製作者
- (4) 原紙や第二原紙に相当する図面類は折りたたまず、原寸大にて保管する事。(将来はマイクロフィルム等の保管も検討する。)
- (5) 図面台帳の整備をする。(台帳に記載のない図面原紙が多くあった)

- (6) 工場建設時のメーカ、業者の図面のコピーが製本のまま保管されている。広げるたびに折り目が痛み、汚れることがあるので図面第2原紙を取り、折りたたまず原寸大で保管する事。

3.3 調達管理

全ての部品、原燃料、鋼材等の発注から納品検収及び管理まで供鎖科が窓口となり行なわれている。

又、各々の発注依頼元(発注責任部門)は次の通りであるが、出・入庫の管理、保管も供鎖科の責任となっている。しかし発注決定の権限は総経理又は副経理にある。

- ① 一般予備品、油脂類 供鎖科
- ② ボール、レンガ類 供鎖科
- ③ 大型部品、機器類 機動科
- ④ 原燃料 生産科

倉庫から各部品類等の出庫は生産現場、機動科の誰もが出庫伝票を供鎖科の倉庫窓口に出せば払出しができるようになっている。

倉庫の出・入庫管理台帳には細かく記録を残しており、現在の在庫量、品目等が一目で分かるように管理されている。

一般予備品、油脂、ボール及びレンガ類については適正在庫量を決め、供鎖科にて補充等が適宜行なわれている。例えばレンガ等は30~40tが適正在庫としてある。

この工場では定期休転修理及び計画保全の思想、体制がなく、故障や不具合の発生の都度、処置及び対応がなされているので、保守保全計画に合わせた予備品、大型部品等の調達計画も当然ない。従って設備寿命の長いものから順に調達計画を立てて予算化出来た年度に購入する方法がとられている。在庫の削減、保管コストの低減の点から見ると効率的管理とは言えない。又このことは設備管理と抱き合わせの体制づくりが必要である事を意味している。

倉庫の保管状況については、一般予備品、油脂類倉庫及びボール置場はきれいに整理整頓され、Item番号、部品名ごとの置場にあるが、レンガ類はやり放題の煩雑な状態で放置されており、レンガ種類の区別も出来ないく

らいあれている。

大型部品、機器等の機動科が購入するものは購入仕様書が同依頼書に添付されて発注されている。又納入時まで品質及び納期チェックの為にメーカ、業者への立会いが業務の一環として認められているものの、その外については過去の納入実績等からして品質、納期の管理がルーズになっているようだ。

例えば、ミルの不良ボール(変形、鑄込不足)がボール置場で数多く(2~5%)見られた。

ミルボールの年間使用量は50~70tにもなる為、現状のボール表面硬度チェックのみの基準を見直し、本格的ボール検査基準を作り、発注時メーカに品質管理の徹底を要求していくべきである。

3.4 在庫管理

3.4.1 担当部門及び体制

在庫管理はセメント工場の場合、大きくは原燃料・部品と製品・中間製品とに区別される。前者は社外から購入されるものであり、特に発注権限は総経理、副総経理が有し、供鎖科(資材、営業に相当)が実務担当部門として全ての業務を行っており、その状況は調達管理の項に記述しており、本章から除外する。

製品、中間製品は粉砕原料、クリンカ、セメント、袋詰セメントに区別され通常生産工程管理の中で実施されるため浮山セメントでは生産科が担当している。

3.4.2 在庫量管理

セメントの生産量、出荷量等は日常管理の中で実施されている。

これらは何らかの計量機で測定され日報で報告する。

通常月報は日報の数値の積算では計量機の精度上から誤差が積算されるため実在庫を測定し、生産量の調整(延陥調整)する必要がある。

これを放置しておくとも1年間程度で生産、販売計画に大きな影響を与えるほどの量となり、実在庫測定を行なうことは在庫管理の中で重要な作業となる。

浮山セメントでは在庫測定を実施、1998年度から月報の中に記載するようになっており、現状の把握は行なわれている。

3.4.3 在庫量の現状

- 原料在庫は延陥調整用として測定されていない。又、月報上の原料生産量数値はクリンカ生産量に原料原単位を乗じたものであり、原料の生産及び在庫の管理は不十分といえる。運転上サイロレベル測定は必要でありなされているが、在庫管理の面では不十分といえる。
- 1998年は5月から9月の間在庫が異常に増加しており、販売上に問題があったと考えられる。
- 出荷量とセメント生産量との差が在庫の増減となる。表3.1.2 98年セメント / クリンカ在庫推移表を見ると在庫が上記計算在庫値と記録された在庫値とが大幅に食い違っている。
例えば98/7では計算在庫値は生産量(13,173t)より出荷量(16,766t)を差引いたものであり3,600tの在庫減少となるはずだが、記録在庫では2,500tの在庫増加となっている。
管理上重大な欠陥、または在庫測定に問題があるか、生産量数値が不正確であるといえる。
- クリンカ在庫の変動もクリンカ生産量と使用量の差によって決まる。使用量はセメント生産量と石膏、混合材の使用量により計算できるが、クリンカ/セメント比を見る限りバラツキが大きすぎ上項と同様の重大欠陥が存在する。
- これら重大欠陥により単に数値を記録しているだけであり、管理状態にあるとは言えない。

表3.1.2 98年セメント/クリンカ在庫推移

単位：t

年/月	クリンカ		セメント/ クリンカ比	セメント		出荷量
	生産量	在庫		生産量	在庫	
98/1	14,805	460	—	16,727	2,660	19,265
2	14,329	2,970	1,076	13,230	5,100	10,873
3	13,247	3,245	1,120	14,528	3,490	16,357
4	16,822	3,658	1,073	17,599	3,605	17,366
5	14,765	4,425	1,280	17,910	7,250	14,544
6	14,163	6,745	1,061	12,563	4,764	15,131
7	10,622	5,755	1,134	13,173	7,250	16,766
8	11,214	6,335	1,097	11,662	6,950	12,159
9	11,527	6,621	1,116	12,548	7,249	12,281
10	15,195	4,975	1,093	18,400	5,020	20,743
11	17,346	5,750		17,657	4,080	18,500
12	15,290	4,540		17,867	3,550	18,300

3.5 生産計画・工程管理

(1) 年度生産計画(方針管理)

“95” 中期計画に基づき年度の「生産計画と主要指標等」が年初に策定通知される。同時に部門毎にも目標管理規定が策定され、年度の計画が確定されることとなる。

会社の基本方針である「生産計画と主要指標等」は以下の内容となっている。

- (a) 生産任務 年間生産量(品種別)
- (b) 品質目標
- (c) 任務分配及び技術指標
 - キルン別生産量、運転率、時産量
 - セメント生産目標及び運転率、時産量
- (d) 年間ごとの消耗定格
 - 補助材料、部品、電力消費量、水消費量のt原単位
- (e) 石炭
 - キルン別石炭使用量単位
- (f) その他

これらはセメント工場運営上必要な事項を満足している。さらに強化するにはコストに係る項目(特に原材料及びエネルギーの単価)及び販売目標等、社内機密とはなるが、明確にすることが望ましい。つまり年初計画ではフルコスト、限界利益、各種原単位、原単価が目標値として定められ、会社の利益目標につなげていかなければならない。

(2) 生産計画管理システム

運転日報等が集計され、通常月報の形で(1)項の目標値等を管理していくこととなるが、生産計画執行状況表としてとりまとめられており、内容は以下の通りとなっている。

(a) 原料、クリンカ、セメント生産量

当月、年間累計を計画値、実績、差異、前年同期差異等が一覧表にとりまとめられている。

(b) 包装量、形態別出荷量、販売量実績

(c) 品質

合格率、強度等原料、クリンカ、セメントに区分され整理されている。

(e) 原料ミル、キルン、セメントミルの運転時間、運転率、平均時産量

本状況表は少なくとも年度方針書の管理項目が網羅されているべきであり、工場幹部が生産状況を一見して判断できる必要がある。状況書内容は別途分析するとして、以下の内容は付加することが望ましい。

(a) 石炭使用量及び原単位

(b) 電力量使用原単位

(c) 主たる差異理由

又、全ての書類がそうであるが、作成年月日、作成者及び確認者のサインは書類作成の基本条件であろう。

(3) 原始記録及び日報

生産系副総経理のもとにスタッフ部門である生産科、安環科があり、運転部門として3つの車間、立窯、回転窯、製品(セメント)に区分され、運転、

管理を行っている。

又、各車間はいくつかの運転操作場所があり、それぞれ班員がおり運転操作、運転データ等の原始記録を記入して、車間のリーダに提出するシステムとなっている。これら原始データはISO品質マニュアルの規程に基づき記録されるため、現状の設備で実施可能な記録はなされていると言える。つまり、ISOで規定された記録はなされている。

記録用紙は車間事務所に集められ保管される。生産科スタッフと車間リーダはチェックし、大きな異常があれば生産科長名で改善指示書が発行され、改善後報告されるシステムとなっており、総合的に見てもシステムとしては生産、品質とも充分管理可能となっている。

- 記録類の精度は検証していないが、一部監視計器の不具合等により記録されないものや記録用紙があまりにも細分化されているため重複しているものが見うけられる。
- 記録が細分化されているため、管理者がチェックし、状況を把握するには多くの時間と能力を要求される。
- 当初システムになく新しく発生した原始記録等はメモの形で残されており、不統一となっている。本来、ISOは年1回は見直し改善されるべきものであり、ISOは取得したがサーベランス等の機能に不備があるものと思われる。
- 原始記録は車間事務所で集計、整理され、日報・生産記録としてとりまとめられる。公司管理項目である生産量、運転時間、合格率、各種消費量等が記載されており、項目としては満足していると言える。
- 統計上に必要なデータ類は項目として充分と言えるが、プロセス状況が一見して明確になる原単位等の項目が欠如している。つまり統計をとる為の記録が優先され、運転状況の日々の変化を着実に把握することはかなり困難を伴う。
- 工場幹部が的確に生産状況を把握するため及び部門間の調整を容易とする必要から総合的に整理された日報が必要となる。この日報の

具備すべき内容等については改善項目で詳細に提案する。

(4) 月報データから見た生産管理上の問題点

97年、98年の月報データを整理し、その内容からデータの信頼性、生産状況を判断し、現場設備の状況とのつきあわせの結果以下の問題がある。

(a) 原料部門

- 原料生産量はクリンカ生産量に一定の原単位を乗じた数値となっている。このことは原料生産量が正確でない事を意味する。生産量が正確でないことは全てのデータ(特に原単位)が确实でないことになり重大欠陥と言える。
- 原料調合は定量供給機が使用されている。現場では頻繁に実量チェックが行なわれている。実際に原料成分の合格率を遵守するために必要でなされていると思われる。この作業を実施しなければならないことの意味は非常に重大である。本来定量供給機は速度、重量を測定し、送り量が一定になるよう制御されるものである。従って1回/月に実量検定すれば1%程度の精度は守れることになる。少なくとも品質上、生産安定上重要な事項が応急的と思われる処置で対応されている。
- 上記調合設備に係る精度不良も一因となり立窯の石炭量(熱量)が安定しないことも考えられ、クリンカの品質、工程安定に問題を発生している。又、石炭の熱量が使用炭ベースで測定し、管理されていないことの要因がより重大ではある。
- 原燃料は曳出機(調合用定量供給機)で使用された積算値と実際の購入量や在庫を考慮し、最終調整(延陥管理)を行うのが通常の方法である。その為にも調合用定量供給機は日常管理の項目として精度維持に努めなければならない。

(b) 立窯焼成部門

- 窯送入原料の成分は合格率でなく成分値及びバラツキ値で管理する必要がある。特に合格率30%程度では合格率管理では不可能と言える。
- 立窯系統では送入原料のバラツキを後工程で減少させることができないので原料成分、水分量の管理精度を向上する必要がある。
- 原料送入量は計量されておらず、操作員の目視による「感」だけになっている。当然ながら送入量のバラツキによりペレットの水分量がバラツキ窯内の状況(焼成点移動、破球)等プロセスに与える影響が大きくなる。
- クリンカの品質の重点指標であるf・CaO試験終了後、工程部門に迅速に情報が伝わっていない。車間内の問題か部門間の問題かは別にしても早急に伝達できることが必要である。
- f・CaOの結果と原料成分の予測から不合格品は別途切り落とし、別サイロ(クリンカ品質によるサイロ区分)に投入することが望ましい。その後、クリンカ曳出量、添加物の量等を調整することにより最終製品の品質を更に安定させることが可能となる。
- 計器類の整備を行い、経験によるファクターを少しでも減少させていく努力が必要である。不正確な計器は操作員に不信、アキラメを生み、より「感」による操作に向かうこととなる。セメント焼成技術は操作員の能力に負うところ大であるにしても計器による管理を指向していかなければ技術の向上は無い。

“原料成分の安定と熱量管理の向上”



品質向上と安定運転 ⇔ 結果として増産

(c) 回轉窯焼成部門

- プロセスデータの原始記録はかなりの部分で計器不良のため記載されていないし、又その必要性を感じていない(操作員のアキラメか?)
操作基準等見直し、不要な項目は記録紙から削除する、必要な項目について計器類を整備し記録をとることの早急な実施が望まれる。
- 原料送入力、石炭吹込量の計量精度を向上させることが望ましい。
現状は盲運転に近く、主として操作員の勘でコントロールされている。
増産と安定運転をするためにはプロセス情報が計器を通して正確に操作員に伝わるのが重要である。
- 品質はかなり高レベルで推移しているだけに増産の可能性も高く、
計器類整備後にデータを取り増産の検討を行えば良い。

(d) セメント製造部門

- ミル送入力バイブレーションフィーダの加振力により行なわれていてサイロやタンクのレベルにより変動するが、詰まり検知器等も無く、人による監視となり気付遅れによるトラブルの発生もあり得る。
- 月報から見る限り、セメント/クリンカ比は106~1.28と大きく変動している。
フィーダの精度信頼性、クリンカ品質差、セメント品種差により変動するが、あまりにも変動が大きい。
管理状況が良好であればなぜこれほどのバラツキがあるのかが直ちに解り何らかの改善が行なわれるはずである。

データは記録する為でなく、異常を早期発見し



改善する為にあること銘記すべきである

3.6 品質管理

3.6.1 製造するセメントの種類と品質

本セメント工場で製造しているセメントは下記のものであり、中国国家規格を満足するよう生産されている。

(a) 普通珪酸塩セメント 425 (GB-175-92)

(b) 普通珪酸塩セメント 525 (GB-175-92)

両者について早強型(Rタイプ)も多少生産している。

出荷セメントについては設計値は上記国家規格を満足することであり、特別の社内標準値は定めていないが、実績は表3.6.1に示す如く規格値より高くRタイプの規格を満足している。

従って現在のところクレームの発生は殆ど発生していない。

425型については立窯と回転窯のクリンカに混合材を加えて製造されている。一方525型は回転窯のクリンカ単独で混合物を加えず製造されている。

表3.6.1 浮山セメント強さ実績 (MPa)

材令	96年		97年		98年	
	3日	28日	3日	28日	3日	28日
国家基準 (425R)	21.0	42.5	21.0	42.5	21.0	42.5
1月	21.8	48.4	22.2	51.1	27.1	53.6
2月	22.6	50.1	22.6	51.3	27.2	54.0
3月	22.9	50.5	22.5	51.6	27.3	54.2
4月	22.7	51.1	22.6	50.8	27.0	54.8
5月	22.6	51.0	22.2	52.3	27.1	55.2
6月	23.1	51.1	23.6	52.7	27.5	54.8
7月	23.4	51.5	23.8	52.9	27.3	56.0
8月	25.6	52.3	24.9	53.1	27.6	56.1
9月	23.7	51.8	26.2	52.7	28.4	55.8
10月	23.5	52.0	26.4	53.2	27.9	
11月	23.6	51.7	26.7	53.7		
12月	23.4	52.1	27.2	53.9		

3.6.2 担当部門・体制

本工場の品質管理は化驗室が担当しており表3.6.2に示すように原燃料の受入から出荷セメントまでの工程を範囲としている。

化驗室は品質担当副總經理の総轄の下で試験、管理を行う。組織は下記の通りである。

- (1) 管理者 6名
- (2) 工程管理 26名
- (3) 化学分析 16名 (シフト9 常日勤7)
- (4) 物理試験 10名

合計58名である。

3.6.3 品質管理の仕組み

3.5.1で述べたセメントを製造するため、化驗室は各工程に於ける原燃料、半製品及び製品について表3.6.2に示す品質管理標準に基づき管理している。

これらの管理試験は国家の基準に従って行っている。基準としては水泥企業品質管理規定、水泥企業化驗室基本条件及び水泥企業質量対比検値検驗管理方法があり、これをベースにして工場の管理方法を定めている。

表3.6.2 生産工程品質管理標準

物質名	サンプリング		試験		技術指標要求		合格率%	品質管理要求		責任部門
	場所	方法	頻度	項目	項目	要求値		項目	要求値	
石灰石	鉱山 工場内置場	平均	1/月	全分析	CaO	>50	置場 100%	貯蔵量	>5日	生産科
			1/半月	全分析	MgO	<3.0				
			SiO ₂	<6.0						
	サイロ下	瞬間	1/日	粒度	<25mm		>95			
水分				<1.0%		>90				
粘土	鉱山 工場内置場	平均	1/3月	全分析	SiO ₂	>64	100	雑物	含まず	生産科 化驗室
			1/半月		Al ₂ O ₃	>13		塑指	>13	
					Fe ₂ O ₃	>6		n	3.0~3.5	
					MgO	<3		P	2.3~2.8	
				Na ₂ O+K ₂ O	<1		80 μm 残分 (砂)	<10%		
鉄粉	工場内置場	平均	1/月	全分析	Fe ₂ O ₃	>40	100	雑物	含まず	生産科
					雑物	含まず*				
無煙炭	工場内置場	平均	受入毎	工業分析 灰分分析	灰分	<25		貯蔵量	>15日	購買
					揮発分	<10				
					発熱量	>20925KJ/ kg				
有煙炭	工場内置場	平均	受入毎	工業分析 灰分分析	灰分	<25		貯蔵量	>15日	購買
					揮発分	>20				
					発熱量	>20925KJ/ kg				
高炉 スラグ	工場送り	平均	受入毎	全分析 対比試験	質量系数	>1.20	100	貯蔵量	>15日	購買
石膏	工場内置場	平均	受入毎	全分析	CaSO ₄ ·2H ₂ O	>65%	100	貯蔵量	>30日	購買
					MgO	<2.3				
蛍石	工場内置場	平均	受入毎	全分析	CaF ₂	>75		混合使用	禁止	購買
鉄粉	サイロ送り	瞬間	1/日	水分	<4%		>90	貯蔵量	>20日	生産科
無煙炭	サイロ下	瞬間	1/8h	水分	<4%		>80			立窯
乾燥 粘土	クラッシュ 入口	平均	1/車	水分	<4%		>90	石	含まず	立窯
								塊径	<200mm	回転窯
石炭 粉末	石炭ミル 出口	瞬間	1/4h	水分	<2%		100			回転窯
				粉末度	80 μm 残分	<15%	100			
		連続	1/8h	灰分	2回の差	±2.0	>70			
				揮発分		>70				

物質名	サンプリング		試験		技術指標要求		合格率%	品質管理要求		責任部門
	場所	方法	頻度	項目	項目	要求値		項目	要求値	
ミル出口 黒原料	ミル出口	時間	1/h	粉末度	K±1.0%		>87.5	80μmフルイ		立窯
				T-CaCO ₃	K±0.5%		>60			
			1/2h	T-Fe ₂ O ₃	K±0.2%		>80			
				石炭含量	K±0.5%		>80			
		平均	1/d	全分析	各率	合致				
窯入 黒原料	サイロ出口	時間	1/2h	T-CaCO ₃	K±0.5		>80	2つ以上のサイロより混合使用		
原料 成球	成球輸送	時間	1/d	水分	K±0.5		100	粉末、団子、塊不可		立窯
				粒度	5~12mm		>90			
			1/15d	破球率	<10%					
				耐圧強度	>500g/個		100			
立窯 クリンカ	曳出	瞬間	1/4h	f.CaO		<3%	>80	粒度	<30mm	立窯
				平均	1/d	KH	K±0.020		>75	
		KH標準偏差	<0.030			100				
		n	K±0.10			>85				
		P	K±0.10							
		総合	1/d	標号	>55.0 [#]					
白原料	ミル出口	瞬間	1/h	粉末度	K±1.0		>87.5	80μmフルイ残分		立窯
				T-CaCO ₃	K±0.5		>60			
			1/2h	T-Fe ₂ O ₃	K±0.2		>80			
		総合	1/d	全分析	各率	合致				
窯入れ 白原料	サイロ下	瞬間	1/2h	T-CaCO ₃	K±0.5		>80	2つ以上のサイロより混合使用		
回転窯 クリンカ	クーラ出口	瞬間	1/2h	f.CaO		<1.5	>85	粒度	<30mm	回転窯
				平均	1/d	KH	K±0.02		>75	
		KH標準偏差	<0.020			100				
		n	K±0.10			>85				
		P	K±0.10			>85				
		瞬間	1/h	容重	K±75		>85	使用粒度5~7mm		
総合	1/d	標号	>575 [#]							
混合材	サイロ下輸 送機	瞬間	1/4h	混合量	K±2.0		>80			
挽入れ セメント	製品輸送	瞬間	1/h	粉末度	K±1.0		>85			製品
			1/2h	SO ₃	K±0.3		>70			
		総合	1/d	物理性能 化学成分						
包装 セメント	生産サイロ	総合	1/班	化学成分 全物理試験	GB-175-92	合格	100			化驗室
				20袋	1/班	袋重量	20袋総重量	>1000kg	100	単袋重量
						単袋	>49.0kg			
バラ セメント	サイロ入口	連続	1/サイ ロ	化学成分 全物理試験	GB-175-92	合格	100			化驗室

3.6.4 品質保証体系

品質保証体系についてはISO 9002を取得し工場品質保証マニュアルを設け体系化している。

従って試験設備と試験器具、試験結果の記録と報告及び不合格品(クレーム)の管理もこのマニュアルに従って行われている。

3.6.5 品質管理上の問題点

本工場のセメント品質管理は前述の如く現状において市場の要求を満足したものを製造しているので合格と言えよう。

しかしながら我々が調査した結果、改善すべき問題を以下に述べる。

- (1) 調合原料クリンカの化学成分の変動が大きい。1996~1998年の各月平均のデータについての平均値と標準偏差は表3.6.3の通りである。

表3.6.3 調合原料、クリンカ化学成分(月平均値)

窯			KH	n	P
立窯	調合原料	\bar{x}	0.947	1.852	1.143
		σ	0.039	0.152	0.131
	クリンカ	\bar{x}	0.929	1.921	1.154
		σ	0.011	0.065	0.104
回転窯	調合原料	\bar{x}	1.078	1.949	1.163
		σ	0.049	0.146	0.164
	クリンカ	\bar{x}	0.920	1.937	1.107
		σ	0.007	0.104	0.074

この値から判断すれば良好な管理状況と言える。

しかし一方データ数が少ないが、98年11月12日~19日の交替毎データの平均値と標準偏差は表3.5.4の通りである。

表3.6.4 調合原料、クリンカ化学成分(交替毎データ)

窯			KH	n	P
立窯	調合原料	\bar{x}	0.941	1.708	1.262
		σ	0.06	0.128	0.104
	No.1窯 クリンカ	\bar{x}	0.956	1.775	1.213
		σ	0.049	0.117	0.093
	No.2窯 クリンカ	\bar{x}	0.927	1.790	1.230
		σ	0.047	0.117	0.070
回転窯	調合原料	\bar{x}	1.152	2.117	1.285
		σ	0.105	0.262	0.167
	クリンカ	\bar{x}	0.891	2.021	1.284
		σ	0.037	0.096	0.097

更に98年12月の立窯及び回転窯クリンカのデータは表3.6.5の通りである。

表3.6.5 クリンカ化学成分(交替毎データ 98年12月分)

窯			KH	n	P
立窯	No.1窯	\bar{x}	0.926	1.196	1.110
		σ	0.026	0.062	0.095
回転窯	クリンカ	\bar{x}	0.922	1.966	1.173
		σ	0.018	0.058	0.135

両表中の立窯クリンカのKHの変動は相当大きく、一方回転窯クリンカのKHの変動も小さくない。従って均斉性が良いとは言えず改善をする必要がある。

- (2) 立窯焼成の場合、石炭も原料ミルで混合粉碎しているので、石炭の発熱量により石炭の混合割合を変えなければならない。

従って、石炭混合割合は石炭の発熱量が5,000kcal/kgの場合14%、6,000kcal/kgの場合12%と設定されているようであるが、実際には変更調整を行っておらず、一定のようである。

立窯クリンカの変動が回転窯クリンカより大きいのは設備上の問題(混合装置が無い)もあるが、石炭混合割合の変更及びそれに伴い原料成分の目標値変更を含めた管理を強化して変動を少なくする必要がある。

(3) 生産工程の原料粉砕で述べられているように、立窯用原料の粉砕はローラプレスによる粉砕後セパレータにかけ、精粉はNo.1系統の原料になり、戻り部分をミルで粉砕しNo.2系統の原料にしている。従って被粉砕性の違いによりNo.1とNo.2系統の原料の化学成分が異なることになる。

(2)で述べた交替毎のデータ解析の結果によれば、クリンカのKHがNo.1窯では0.956、No.2窯では0.927と差が認められる。

No.1、No.2共同じ化学成分にすべきである。

(4) 混合材料

本工場で製造しているのは普通珪酸塩セメントであり、クリンカ、石膏以外に混合材料を使用しているため混合材料の品質管理は重要である。

中国の国家規格GB-175-92によれば6~15%の混合が認められており、活性な混合材は最大15%、非活性な混合材は最大10%迄許容されている。

本工場では活性混合材として高炉スラグを使用しているが、現状はガラス化して必ずしも良好でないと思われる。

規格によれば活性かどうかの判定は、GB/T203-94用干水泥中的粒化高

炉スラグにより化学組成より判定する「質量係数」
$$K = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2 + \text{MnO}_2 + \text{TiO}_2}$$

が1.3以上合格、1.6以上優良とし他に放射性についての制限はあるがいわゆる活性度の試験項目に挙げられていない。

高炉スラグは化学成分以外に活性を左右するガラス化率が重要であり、又直接活性度を比較するためにはASTMC311による試験がある。

本工場は国家規格に従い、化学成分による質量係数のみで判断しているが、実際には製品的には良好と思われず、強度に対する寄与はあまり期待できないと思われる。

(5) セメント製品の品質管理

セメント工場の製品の品質管理は、国の規格により公式にはクリンカと出荷セメントについては行なわれている。

出荷セメントについての品質管理は最終製品の保証という点で行われるのは当然であるが、挽入セメントの段階での品質管理が重要と考えられる。

すなわちアクションが取れる品質管理が重要であり、実際には挽入セメントについても行っているとの旨ではあるが、ここに重点を置いた管理が望まれる。

挽入セメントでの粉末度管理は国家規格により80 μ m篩残分で行っているが、管理の実効のためには比表面積で行うべきである。

3.7 設備管理

故障記録と運転率等のデータは記録によく残されている。

下表は立窯及び回転窯の運転率についてまとめてみた。立窯系統はほぼ70%台で推移しており既設備に合った設備管理方策が求められる。回転窯の85%に比べて低すぎる為である。

表3.7.1 年度別運転率の平均値

(単位：%)

	No.1立窯	No.2立窯	回転窯
1996年度 (12ヶ月)	76.8	73.3	86.6
1997年度 (12ヶ月)	78.7	80.4	82.7
1998年度 (10ヶ月)	73.8	74.0	85.3

次に各主要設備の1998年度前半6ヶ月間の停止状況についてもまとめてみたので示す。

① 立窯系原料ミル停止理由、原因

1-1) 停電			22.2%			
1-2) コントロールシステム(電気)		3.3%				
1-3) 原料切れ			6.5%			
1-4) 不具合箇所修理				16.0%		
1-5) サイロ満杯			7.8%			
1-6) バンコンベヤ故障			6.3%			
1-7) バケットエレベータ故障			6.5%			
1-8) スクリューコンベヤ故障		2.8%				
1-9) 分級機故障			9.3%			
1-10) ミル本体修理			7.6%			
1-11) ローラプレス補修			12%			
	10	20	30	40	50	

② 回転窯系原料ミル停止理由、原因

2-1) 停電			8%			
2-2) コントロールシステム(電気)			9.5%			
2-3) 原料切れ		2.5%				
2-4) 不具合箇所修理				17.4%		
2-5) サイロ満杯						39.8%
2-6) バケットエレベータ故障		2.6%				
2-7) スクリューコンベヤ故障		5.4%				
2-8) 分級機故障		2.4%				
2-9) ミル本体修理			9.2%			
2-10) ベルトコンベヤ他故障		1.5%				
2-11) EPダスト		1.3%				
2-12) 断水		0.4%				
	10	20	30	40	50	

③ 回転窯停止理由、原因

3-1) 停電	5.8%				
3-2) コントロールシステム(電気)	7.0%				
3-3) クリンカクーラ				34.8%	
3-4) エアリフト/プロア	0.5%				
3-5) スタビライザ	1.8%				
3-6) パンコンベヤ故障	3.2%				
3-7) 不具合箇所修理					44.2%
3-8) バケットエレベータ故障	0%				
3-9) EP修理	1.7%				
3-10) スクリューコンベヤ故障	0.2%				
3-11) 断水	0.7%				

10 20 30 40 50

④ No.1立窯停止理由、原因

4-1) 停電	19.3%				
4-2) 原料切れ	7.7%				
4-3) コントロールシステム(電気)	7.5%				
4-4) クラッシャ故障	6.2%				
4-5) バケットエレベータ故障	10.5%				
4-6) パンベレタイザ故障	10.1%				
4-7) 立窯修理					35.8%
4-8) スクリューコンベヤ故障	1.2%				
4-9) 断水	1.7%				

10 20 30 40 50

⑤ No.2立窯停止理由、原因

5-1) 停電	16.7%				
5-2) コントロールシステム(電気)	7.4%				
5-3) 原料切れ	8.6%				
5-4) 立窯修理					40%
5-5) パンベレタイザ故障	12.8%				
5-6) チェーンコンベヤ故障	8.3%				
5-7) バケットエレベータ故障	4.4%				
5-8) スクリューコンベヤ故障	1.2%				
5-9) サイロ満杯	0.6%				

10 20 30 40 50

⑥ 立窯系セメントミル停止理由、原因

6-1) 停電		13.0%			
6-2) 原料切れ		14.0%			
6-3) コントロールシステム(電気)	2.5%				
6-4) ローラプレス修理		8.6%			
6-5) スクリューコンベヤ修理	3.0%				
6-6) バケットエレベータ故障	4.8%				
6-7) 分級機故障	1.3%				
6-8) ミル本体修理		10.2%			
6-9) ベルトコンベヤ故障	1.6%				
6-10)サイロ満杯					41%

10 20 30 40 50

⑦ 回転窯系セメントミル停止理由、原因

7-1) 停電		14.7%			51.5%
7-2) 原料切れ					
7-3) コントロールシステム(電気)	0.3%				
7-4) 分級機故障		9.5%			
7-5) バケットエレベータ故障	4.5%				
7-6) ベルトコンベヤ故障	3.6%				
7-7) スクリューコンベヤ故障	3.6%				
7-8) ミル本体修理		11.3%			
7-9) 断水	1.0%				

10 20 30 40 50

以上の通り設備停止の原因として停電、原料切れ等の設備管理以外の要因も大きく影響しているものの、設備管理の立場から次の点に留意しておく必要がある。

- (1) 同じ部位の故障の繰返しが多く見られる。立窯修理、回転窯不具合箇所修理にはレンガ巻替が含まれているので停止時間が長くなっているものの、頻度は少ないがレンガ巻替技術及び焼成技術によるところが大きと言える。ところが回転窯の粉末原料を扱う部署以外は比較的輸送機のトラブルが多く発生している。停止時間は少ないが頻度は多いのである。これらは先の項で述べたように用途目的に合った仕様のものが使われていないことも1つの原因として上げられる。

- (2) 回転窯系のクリンカローラの停止時間が長い、キルンアンザツ落下時の駆動モータ動力不足によることが多い。又サポーティングローラ軸破損の事故も発生しており機械的に又能力的にも問題がある。運転管理及び設備管理の両面から対応も検討していかねばならない。
- (3) 自然落下方式の冷却水供給システムになっているので断水が設備停止の原因とはなりえないはずである。冷却水槽の収支バランスが管理されていない。キルンセル、セメントミルセル散水を含めてキルンローラ、タイヤ冷却水等使用量が多い。適正供給量の把握、チェックが必要である。

設備管理の原点は、Plan → Do → Check → Actionのサイクルが回るよう活動体制を整えることが基本である。浮山セメントの管理体制を見るにCheckの項目のみ厳しく管理しているのみで、更にトラブル故障発生原因によっては各々現場の設備管理担当者に罰金を課する規則がある。

設備管理はつまり個人管理をすることによって行われている。

又、定期的保守、保全計画を立てて休転をとるシステムでなく、トラブル、故障が発生すればその都度処置する対応である。但し立窯、回転窯のレンガ巻替の為に回転窯では3ヶ月毎に2~3日の休転をとっているが、立窯については都度判断して決められている。

トラブル、故障は原則自車間にて、修理、対応しているが大型機械及び高度の専門職技能を必要とする修理等に関しては、機動科に依頼又は協同作業を行っている。修理は工場内対応が原則である。

小規模生産工場であり、従業員数が多く労働生産性の低い工場である為に、予防保全の概念を取り入れた設備管理システムにはなじみにくいかもしれないが、工場近代化計画にはソフト面からの対応が必要視されてくる。

給油管理も設備管理の中で重要な要因である。

現状は各設備担当者が判断し、給油作業が行われており、もし油切れが原因で故障、トラブルが発生すればその担当者に罰金が課せられている。

設備的にバケットエレベータ、スクリュウコンベヤ及び主要機械の多

くは、減速機直結駆動やVベルト駆動方式が多く、使用量は少ないものの油は減速機の油レベル管理、劣化油のチェックや交換が主に行なわれる。

いずれ給油カレンダー等の作成を通し、給油管理の基準作りが必要である。

3.8 エネルギー管理

セメント生産に於けるエネルギー消費は熱量(石炭使用量)と電力使用量に二分される。つまりセメント工業はエネルギー多消費型産業であり、コスト面から又社会的責任からもエネルギー消費の減少を強力に進めていかなければならない。

ほとんどのセメント企業ではこれらの管理を迅速に行うため、原単位管理を実施している。浮山セメントでも年度計画に目標値を定め、管理しようとしているが、電力は詳細に記録しているが、熱量は計測すらされてなく、とても管理状況にあるとはいえない。

(1) 原単位管理

原燃料消費量は日報から生産科でとりまとめ「原燃料消耗表」として作成、供鎖、財務、機動各科に配布される。これらの科には使用量で管理することが有効であるが、生産系は原単位管理を行う事が望ましい。又、工場の基本管理システムである「生産計画執行状況表」には付属していない。つまり日常的に管理する重要項目の1つが報告されていないと言っても過言ではない。

担当者から新たに作成願い入手したデータを整理した表からの問題点は以下の通りである。

(2) 熱量原単位

(原データは使用量として記載されていたが、熱量に換算した方が解りやすく中国統計標準石炭発熱量の7,000 kcal/kgとして作成した)

- 97年度は特に回轉窯の熱量原単位は952 kcal/kg-cl'~1,659 kcal/kg-cl'とバラツキが大きくデータの信頼性はないと言える。

- 98年度は逆に安定し、1,700 kcal/kg-cl'前後となっており、統計が変わったのか(石炭発熱量)大幅に上昇しており、本来年度方針の重要標準では140 kg/ton (1,190 kcal/kg-cl')の管理項目であるのに放置されているのは管理状態とは言えない。
- 98年度の熱量原単位はあまりにも安定しすぎている。このような安定は実プロセスでは考えにくい。
- セメント製造コストに占める割合の一番大きなファクターが正確、迅速に管理されていかなければコスト管理が可能な状態には到達し得ない。又、プロセスの状況が簡単に判断出来るのは熱量原単位であることを本気で考える必要がある。

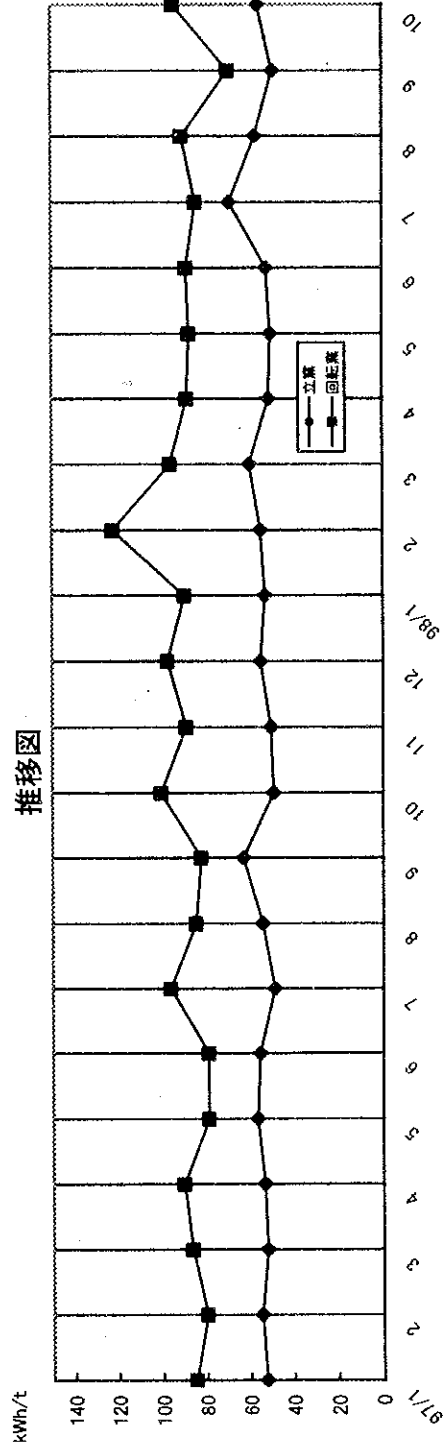
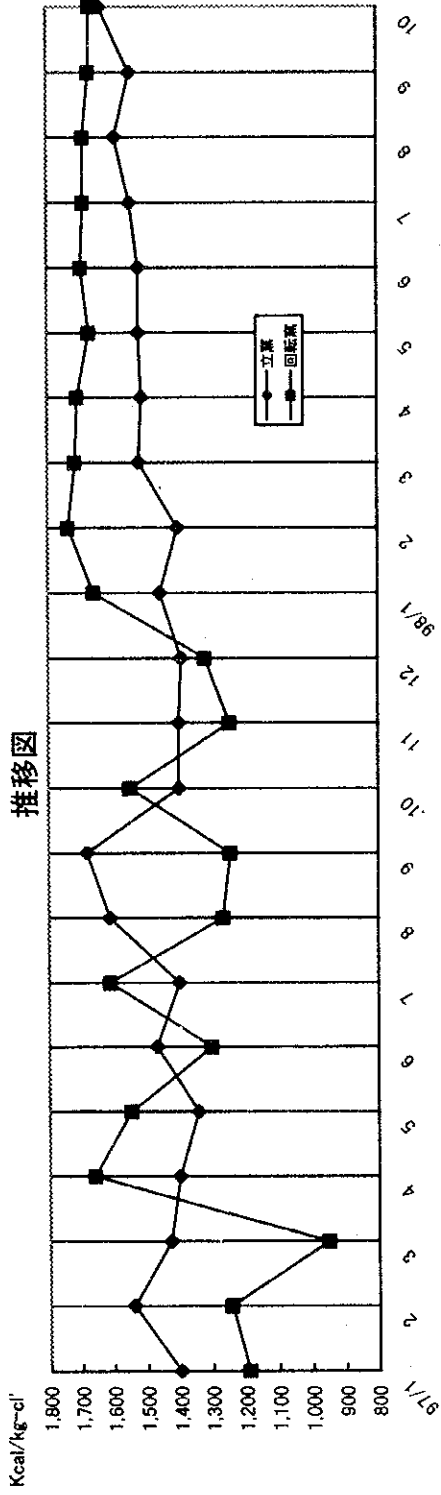
(3) 電力原単位

データはかなり正確に収集されていると言えるが、月によっては通常では考えられない変動がある。例えば立窯では98/7と98/9の生産量はほぼ同じであるにも拘らず電力原単位はそれぞれ68.9kWh/t-cl', 49.3kWh/t-cl'となっており、回転窯でも80~100kWh/t-cl'と変動が大きすぎる。このような月は異常の解析を必ず実施し、記録し、必要であれば改善することが望ましい。

表 3.8.1 浮山セメント原単位推移

単位 : t, Kcal/kg-cl, kWh/t-cl

年月	立 窯			回 転 窯			セメント粉碎			備 考
	クリンカ 生産	熱量原単位	電力原単位	クリンカ 生産量	熱量原単位	電力原単位	セメント 生産量	電力原単位	雑電力 原単位	
97年1月	10,783	1,400	52.6	4,224	1,191	85.2	15,490	33.8	0.45	
2月	10,576	1,540	54.7	4,115	1,242	79.8	14,006	35.5	0.46	
3月	9,397	1,428	52.3	4,038	952	86.5	13,581	31.8	0.48	
4月	11,016	1,400	53.6	4,820	1,659	90.4	17,363	36.1	0.38	
5月	9,501	1,342	56.7	4,547	1,547	78.9	12,428	39.0	0.57	
6月	4,734	1,469	55.6	4,433	1,300	79.3	11,695	39.0	0.58	
7月	11,555	1,400	48.9	4,362	1,610	96.5	18,028	32.4	0.41	
8月	9,533	1,610	54.4	4,163	1,265	85.0	15,700	36.1	0.52	
9月	8,024	1,680	63.3	2,605	1,242	82.6	15,001	36.8	0.46	
10月	11,351	1,400	49.4	4,288	1,549	100.8	14,024	35.2	0.58	
11月	12,821	1,400	50.6	4,700	1,244	89.3	13,795	45.4	0.59	
12月	11,179	1,392	55.2	4,818	1,318	97.5	20,276	30.9	0.61	
98年1月	10,067	1,456	53.1	4,738	1,658	90.0	16,728	34.0	0.33	
2月	10,715	1,403	54.9	3,014	1,737	122.5	13,220	36.0	0.34	
3月	9,210	1,519	60.1	4,038	1,714	96.3	14,528	36.5	0.27	
4月	11,495	1,510	51.1	5,124	1,707	88.7	17,599	33.5	0.24	
5月	10,343	1,519	50.4	4,390	1,670	87.6	17,910	34.4	0.24	
6月	10,033	1,519	52.3	4,130	1,695	88.8	12,563	36.7	0.21	
7月	6,417	1,545	68.9	4,209	1,687	84.5	13,173	34.1	0.38	
8月	8,002	1,589	57.2	3,312	1,687	90.8	11,662	34.6	0.38	
9月	6,149	1,545	49.3	5,574	1,669	69.5	12,548	30.4	0.40	
10月	10,377	1,636	56.1	4,818	1,667	94.6	18,400	32.2	0.31	
11月										
12月										



3.9

教育訓練

(1) 教育訓練体制

総経理、担当副総経理指導のもと弁公室主任、教育選任者が計画書を作成し、実施される。大きくは社内、社外の教育に分かれ、特に副総経理が外部で受講した場合は必要に応じ中堅幹部等に横展開の為社内講座を開催したり、共産党指導による精神文明教育等多岐にわたっている。

社内教育は事務所内に専用の教室を有しており、常時対応出来る体制となっている。

(2) 教育内容

(a) 高級幹部 (総経理、副総経理)

不定期に国内外で先進的知識の取得

- 市、国で実施するセミナー
- 大学での短期講座
- 国内外の同業他社視察

(b) 中堅幹部

- 社外での管理職養成講座(年1~2回)
- 高級幹部が講師となった新技術講座
- 自主的専門分野の取得

(c) 一般社員

- 免許が必要な電気工、溶接工等の教育
- 年初計画に基づく教育

品質管理、安全教育、精神文明、広告戦略

(3) 教育効果の把握

教育実施後は試験を実施し、その結果は档案に記載され、将来の処遇に活用している。

又、試験結果の特に悪い者は管理者が注意し、改善が見られない場合

は解雇もあり得る。

3.10 安全管理

安全管理基準は整備されていない。浮山セメントの安全管理システムは事後処理についての手順や再発防止の処置が主に規則化されている。

特に被害者から罰金を取るシステムがあることは理解し難いところである。つまり、災害は個人の不注意に起因するという原則にのっとり安全管理が運営されている。

最近の事故発生記録をあげてみると次の通りである。

- (1) '96.8.30 : 立窯で電気溶接中にやけどで負傷(1名)
被害者に罰金30元を課した。
- (2) '97.8.6 : セメント部門で天井落下(1名死亡、7名負傷)
自然災害の為、被害者の罰金無し。
- (3) '98.5.15 : 立窯で機械に巻き込まれ負傷(1名)
被害者に罰金の記録無し。

以上の3件が過去3ヶ年間に起こった記録である。通常の工場の事故例記録からして、非常に少ないので疑問の残るところである。

これら事故発生後の処理手順をおってみると、まず死亡事故については事故報告書が作成され、合わせて再発防止対策書が作られた。担当の副総経理が承認後必要な処置及び改善策が取られ、一環として事故例を参考に全従業員を対象に安全教育が実施されている。

他方、軽傷事故の場合は被害者に安全教育を受けさせた後に現場に復帰させる制度である。いずれも安全環境科の担当である。

日常の活動は安全環境科の安全パトロールである。同パトロールによって指摘された不安全箇所等(不安全行為についてはあいまいである)は改善指示書が担当車間に通知され、指定期日までに完了するよう義務づけられている。しかし完了報告書を各車間から提出させる義務はない。現実現場を視察してみると、モータ駆動部の安全カバーが無いのが多く、階段の仕様もまちまちであり、手摺等も不十分のことが多い。

運転面からみると、各設備の起動時の起動前警報がない事は、重大事故誘発の危険を含んでいると言える。

又、安全帽の着用は作業中のみで場内歩行時の着用義務はない。

ガス、電気溶接使用は原則有資格者に限定されている。(綿陽市労働局発行の免許を有するものとなっている。)

全体的にみて安全管理の方向はまず現場の不安全箇所の徹底摘発と改善によって無くし、その上で安全管理基準及び安全作業基準を整えて、安全管理システムを予防及び再発防止に重点をおいた方向へ行くべく見直しが必要である。

4 財務管理(現状と問題点)

4.1 財務管理状況

4.1.1 財務管理の概況

浮山セメントの財務管理は財務科(「科」は日本企業における「課」に相当する)が担当している。副総理兼務の科長の指揮下で、科長を含め計11人の科員がおり、各種元帳類の記帳・保管等丁寧に行われている。財務会計面では一応必要帳簿・書類等の記帳処理が充分に行われているが、記帳そのものは依然手作業であり、事務の効率化・正確性の確保といった面からすれば問題がある。コンピュータによる記帳も97年1月より開始されているが、2年を経過しようとする時点で未だに手作業での記帳との並行作業を行っており、コンピュータによる記帳は正式なものとして認知されていない。

手作業による記帳をベースにしているため、財務会計面での作業に手一杯で、管理会計面での作業は、製造原価の分析を含め、十分とはいえない。実際、月報・期末表等の中には、手作業で作成されているため、数字の面で誤りが散見され、使い物にならないものもある。こうした誤りは、セメント製造会社として一番重要な製造原価分析にも見られる。これらは管理会計のための資料であるため、何か突合わせるものがある訳でもなく、誤まって算出したり、転記相違があっても簡単には発見できない性格のものである。コンピュータで記帳・コンピュータによる管理を行えば、このような問題は回避出来るよう(99年1月1日より製造原価分析はコンピュータに一本化した)。

財務管理そのものでは、職務ごとの職責が定められており、それらがほぼ忠実に履行されているようであるが、現金の取扱いにつき、月一回のみ記帳という方法を取っている点問題として指摘できる。これもコンピュータを使用すれば、余り事務負担にもならず、簡単に解決出来る問題と考える。

4.1.2 財務管理の担当部署

財務管理の担当部署は財務科(「科」は日本企業の「課」に相当する)であり、その構成・人員数などは下表の通りである。

表4.1.1 財務科の構成

総 経 理	財 務 科 科 長	大区分／管轄	小区分	人数	計
		販売会計 副科長管轄	販売会計 販売出納	1.5 1.5	3
生産会計 科長直轄	生産会計 生産出納 工場統計 PC室	3 1 1 1	6		

財務科長は浮山セメントに5人いる副総経理の一人で、財務科長として財務科を管轄している他、車両隊(運送業務を担当、構成員の大部分が運転手)をも管轄している。

科内は販売資金を担当する部門と生産資金を担当する部門の二つに分かれており、前者は副科長が担当し、後者は財務科長が直轄している。工場統計・PC室などの共通する業務は生産資金部門のグループの中に入れており、財務科長の直轄となっている。

販売資金部門の主たる業務は販売代金の回収の監視と回収代金の受領・記帳であり、販売部門(「供銷科」)に協力し売掛金の回収業務に当たる。担当人員は会計・経理関係と現金出納関係が1.5人ずつ計3人で、統括する副科長を加えて計4人である。

生産資金部門の主たる業務は製造原価の管理、原材料・資材等の購入に係わる代金の支払とその記帳などである。担当人員は製造原価の管理/原価計算などの生産会計の担当が3人、生産関係の現金出納の担当1人、工場全体の統計作業の担当1人、コンピュータ担当1人の計6人となっている。

現金出納は上記2部門夫々に設置され、記帳も別々に行われている。

上記の財務科プロパー業務の他、審計(日本企業においては監査或いは検査に相当)並びに子会社の管理も担当している。

4.1.3 会計処理の流れ

現業部門で発生した種々の取引につき、当該部門で原始帳票に基づき伝票が起票され、財務科へ回付される。財務処担当者は伝票の内容を点検の上、支払／受取の手続きを実施し、総勘定元帳・損益金元帳・個別元帳等の必要帳簿に記帳を行う。前述の通り、浮山セメントでは手作業による記帳と並行してコンピュータによる記帳をも行っているため、この記帳はその双方により行うこととなる。

記帳は、手作業の場合、生産資金関係が「生産会計」担当者が、販売資金関係は「販売会計」担当者が行う。また、コンピュータ記帳の場合、PC室担当者が直接PC入力を行う。なお、PC室は、財務科のある部屋から見れば廊下を挟んだ真向かいから少し離れた所にあり、財務科の中からは直接見えない。

4.1.4 主要勘定管理の状況

主要勘定の管理の状況は下記のとおりである。

(1) 現金

1件当りの支払金額と手持ち現金の残高に上限を設けており、前者は1件当たり1,000円、後者は目途であるが、残高10万円となっている。1件の支払が1,000円を超える時は、原則として振替決済としている(93年に策定されて職務分掌では100円であったが、現在は1,000円に引き上げられている)。

現金出納帳(個別元帳)への記帳は毎月1回、月末にのみ行っている。出納担当者が2人おり、且つ件数が比較的少ないこともあり、月中はメモ帳に記入し、月末に正式帳簿である現金出納帳に一括記入しているようであるが、一番事故の発生しやすい現金のことであるから、毎日正式帳簿に記帳すべきである。

なお、現在の現金による支払金額は、出納2人合計で月間40万円程度である。

(2) 売掛金

販売担当部門が製品引渡しを行うに当たっては、財務科に売先から受領した発注書を提出し、財務科で4連式の売上傳票(①税金用ー増値税②納入書③

売り先用④記帳用のセット)を作成して貰い、これを証票として製品の引渡が行われる。従って、製品引渡しに際しては、取引内容につき、製品引渡し前に財務科のチェックを受けるシステムになっている。

また、売掛金回収については、販売担当部門が責任を負っており、期日に回収不能となった場合には、担当者はボーナスの5%以内で罰金を支払うこととなっている。なお、第一次調査時点(98年10月末現在)で期日経過売掛金は100～150万元となっている。

財務科は販売部門に協力し、売掛金の回収業務を厳正に履行させる責任を負っており、毎月末に残高の突合せ・照合を行っている。

なお、期日管理を含めた残高管理は販売部門が手作業で作成したカードにより行っている。販売担当部門は、毎月初前月に新たに発生した売掛債権につきカードを作成し、写しを財務科に届ける。財務科ではこのカードと売先別個別元帳により期日管理も含めた売掛金管理を行なっている。なお、現在利用しているコンピュータシステムには期日管理のシステムが組込まれておらず(市販のソフトで、財務会計のシステムであって、管理会計までカバーしていない)、正式にコンピュータ記帳に移行しても個別システムとしての売掛債権管理システムの構築が必要となるであろう。

(3) 在庫

定期的に年1回12月初めに、総勘定元帳の在庫勘定残高、個別元帳の残高、現場での帳簿の残高と在庫現物と突合せ—いわゆる棚卸—を実施している。この他、問題が発生した可能性がある場合には、随時棚卸を実施し、現物在高と帳簿の突合わせを行なうこととしている。現在、コンピュータによる在庫管理システムのソフトを購入してはいるが、実施には踏み切れていない。

(4) その他

その他の勘定科目については、全てにつき社内の規定・規則等に則り個別元帳を記帳・保管しており、形式的には適格と考えられる方法で記帳処理されている。

しかし、全て手作業で行っているため、不明瞭な部分も一部には見られ、また、内容が詳細に及び、数字の正確性に疑念を生ずる部分もあった。管理会計上の重要資料である「製造原価原単位表」(毎月作成し、年度毎年報

としてまとめている)の数字に誤りが散見された。その元になる数字が在庫勘定の個別元帳にあるが、これがまさにそうであって、多項目で、小数点4桁の数字の集積で、手作業記帳では誤まらないのが不思議である(しかも、毎日毎日突合わせるものがない—突合わせるものがないければ、数字の信憑性は保持できない)。この種のもの、コンピュータ記帳を行えば簡単に正確性を確保できるものである。

4.1.5 監査体制

(1) 内部監査体制

中国では、建国以来踏襲してきたソ連方式の会計制度を1993年に改め、資本主義諸国の会計制度に切り替えた。記帳などの会計方式だけでなく、会計監査(審計という)の方式も資本主義諸国の方式と基本的には同じとなっている。従って、内部監査にも、業務執行部門の下にある監査部門と業務執行部門の影響を受けない—株主總會の下にのみ入り、その意味において業務執行部門と同格の—監査役(会)(中国では「監事」(会))が存在する。浮山セメントにも前者の部門として審計部門が、後者として会社法に則った監事会がある。

(a) 審計部門

財務科長、副科長並びに前財務科長(退職済みで会計師の資格あり)の3人で構成されている。会計監査ではなく、むしろ現業部門の検査を行なっている模様。これでは本来の「審計」ではなく、財務科の本来の職務である所謂経理に当たるものであり、その意味で、浮山セメントには本来の意味での「審計」部門はないといえる。(第二次現地調査対象のセクター17企業についても同様のことがいえる)

(b) 監事会(監査役会)

会社法に則り(注1)現在4人が選出されている。メンバーは労働組合代表(注2)、共産党企業内委員(次席)の他、スタッフ部門の長が2人となっている。

中国の監事は日本の監査役と同じく、会計監査だけではなく、業務執行部門(取締役)の業務運営状況をも監査し、法令違反等の有無をチェックする責務も負っている(注3)。現業部門でないとはいえ、業務執行部門の長(社長)の下に入る人員が4人中2人を占めるのは問題である。会社法では、董事(取締役)・経理(執行役員)の他、明示して監事との兼任を禁止されているのは財務責任者のみ(注4)であり、法律には背いておらず、会社の規模も余り大きくなく、且つ人材面でも適任者を見つけるのが困難であるとはいえ、将来の課題として、いずれ解決しなければならない問題である。

(注1) 会社(公司)法第52条有限責任会社の規模が大きくなった時には、その有限責任会社は監事会を設けなければならない。
有限会社の株主数が少なく且つ規模も小さい時は、1/2人の監事を設置出来る。

(注2) 同52条株主代表の他、労働者代表を選出しなければならない。

(注3) 同54条監事会の責務

- 1) 会社財務の検査
- 2) 董事、経理が会社業務を執行するに際し、法律、法規、或いは会社定款に違反する行為がないか監督
- 3) 董事、経理が会社の利益に損害を与えた場合、董事、経理を糾弾
- 4) 5)省略

(注4) 同52条監事は董事、経理及び財務責任者が兼任する事は出来ない。

公司法制定(93年12月29日人民代表大会常任委員会決定)前、92年5月に国家体制改革委員会から発布された「有限責任公司規範意見」では兼任禁止役職員は「董事、経理」の他、副経理及びその他高級管理人となっており、1年半の間に兼任禁止役職員の範囲は狭められた(規制が緩められた)と考えられる。

(2) 外部監査体制

国有企業は審計法に基づき、国家機関に所属する審計機関の監査を受けなければならない。浮山セメントの監査を行なうのは、浮山セメントを直接管轄している地方政府、即ち、綿陽市安県(日本の県であるが、市の下に来る)審計局である。概ね年1回来訪し、書類点検・ヒヤリングなどによる監査を行なっている。

4.2 財務内容

4.2.1 概況

浮山セメントの経営状況・財務内容は、短期的にも中長期的にも悪化を続けている。

財務諸表を入手した91年度から98年度までの8年間の生産量は、91年の11.1万トンから98年の18.4万トンへ66.1%、年平均7.5%の伸びを示した。しかしこれは中国全体の伸び率102%(91年の25261万トンから98年の53600万トンへ)、年率平均10.6%と比べ、かなり劣っている。これは資金(調達力)不足により設備投資が低調で、過去5年間生産能力の拡大がなかったこと、その中で販売力が強くないこともあり、需要低迷時には設備稼働率が低下すること等が原因として挙げられよう。

収益面では、売上高利益率・ROEなど収益性を表わす指標は93年以降恒常的に悪化を続けている。この最大の原因は、需要不振による販売価格の低迷と動燃料代を中心とする製造原価の上昇であり、これに管理費用・財務費用の増加などが加わって悪化の度合いが強まった。

不動産ブームが終焉した後の建築不況に、97年7月に始まった東南アジア金融危機の影響が重なり、98年度は特に悪く、2月以降収益は著しく悪化し、98年10月現在では1.5万元の赤字を計上していた(12月までの通期では35.6万元の税引前利益を計上)。浮山セメントの製造コスト(売上原価の売上高に占める比率)はもともと高く、94年には80%を超えていたが、97、98年と2年連続84%台に上昇、収益が悪化した。売上原価の売上高に占める比率が高い理由は、長期的なトレンドでは93年に急騰した賃金であり、短期的には原材料費、特に電力・燃料費の値上がりである。

このような要因により、損益分岐点も上昇、96年度まで50%台(設備稼働率

ベース)で推移して来た損益分岐点は97/98年には70%台にまで上昇している。

こうした収益性の悪化にも拘わらず、税金・配当金などによる社外流出は増加を続け、利益の社内留保率は大幅に低下している。税金の明細を入手した最近3年度(95～97年度)の利税合計額に対する利益の社内留保率は、平均で6.9%となっており、拡大再生産が不可能な水準に落ち込んでいると言える。

以上のような理由のため、自己資本は93年末をピークに約5年間殆ど横這い乃至微減となっており、自己資本比率は、94年末の57.4%から98年末には40.3%にまで低下した。

4.2.2 生産と販売の状況

浮山セメントの生産・販売に関する主要指標と中国全体の数字或いは同業種の比較を示すと表4.2.1の通りである。

表4.2.1 浮山セメント主要指標推移

	1991	1995	1996	1997	1998	伸び率(年平均%)		
						91～95	95～98	91～98
生産能力 万トン	18.0	23.0	23.0	23.0	23.0	3.6	0.0	6.3
生産量 万トン	11.0	19.1	18.0	18.7	18.4	14.7	-1.3	7.5
販売量 万トン	11.3	18.3	17.5	18.3	18.3	12.9	0.2	7.2
設備稼働率 %	61.5	83.2	78.5	81.4	79.9	+12.7	-3.3	+18.4
売上高 万元	1,255	3,228	3,641	3,537	3,645	30.6	-0.1	16.4
平均販売価格 元/トン	112	177	208	193	199	+65	+22	+87
消費者物価指数 %		16.9	8.3	2.8	-0.8	15.3	3.3	10.0

注)：設備稼働率と平均販売価格は増減の絶対値

表4.2.2 中国全土セメント生産量推移他

項目	年					伸び率(年平均%)		
	1991	1995	1996	1997	1998	91~95	95~98	91~98
中国全土の セメント生産量 (万t)	25,261	47,561	49,119	51,174	53,600	17.1	4.1	11.3
4省の建材業者 の売上高 (万元)	2,705	4,176	—	—	—	11.5	—	—
4省の建材業者 の設備稼働率 (%)	71.4	73.3	—	—	—	+1.9	—	—
セクター17社の 平均販売価格 (元/t)	—	209	234	223	223	—	2.2	—
セクター17社の 設備稼働率(%)	—	68.8	72.4	73.2	73.9	—	+5.1	—

出典：中国全土の生産量は中国統計摘要、中国統計年鑑及びChina Statistics

4省の建材業者はOECDリサーチ・ペーパーNo.24：「東アジア移行経済(中国とベトナム)の国有企業改革」OECD開発援助研究所98年2月—以下「OECD」による

(四川、湖南、江蘇、吉林の4省にある8業種の国有企業を対象とし、91年から95年の5年間を調査したもの。大、中、小の各層、各地域からサンプリングで抽出した国有企業を対象とし、建築資材・建設の範疇に入る企業は4省合計で82社、うち四川省所在のものは23社)

1993年に導入した回転窯により年間セメント生産能力は18万トンから23万トンの引き上げられた。これに伴い、生産量は91年から95年にかけて年率で14.7%の増加を示し、95年には19.1万トンと現在までのピークを記録した。販売量・売上高も同期間中夫々年率12.9%、30.6%と大幅に増加した。設備稼働率も91/92年の61%台から95年の83.2%にこれも大幅に上昇した。平均販売価格も同期間に年率12.2%で上昇した。この間の増加率は、生産量において、中国全体の増加率年率17.1%には及ばなかったが、売上高・設備稼働率では、OECD調査対象「建築資材・建設82社」の平均年率11.5%、70%台前半という数字を大幅に上回っており、極めて好調に推移していたといえる。

しかしながら、95年以降は生産能力拡大がないことから低迷期に入り、生産量・販売量・設備稼働率でマイナス(生産量は中国全体で、推定で年率4.1%

の伸び)、売上高で横這いとなった。特に、98年度は、前年7月に始まった東南アジア金融危機に端を発する不況の影響をもろに受け、需要減退、価格低迷のため、売上高は減少、10月までの中途ではあるが、収支も赤字となっている(前述の通り通期では黒字になったが、苦しい決算であった)。

このように9月までは危機的状況にあったが、8.0%の経済成長目標達成のために中央政府が9月に1,000億元の国債を発行し、大々的な公共投資を実行したことから、セメントの需要も急増し、10月から価格が急騰し、供給が需要に追いつかない状況となっている。年間販売目標の20万トンの達成は困難ではあろうが、18万トンを超えることは可能と見られる(通期実績は18.4万トンとなった)。

なお、同社の販売量18万トンのうち、2/3の12万トンが綿陽市向けで、さらにその6割(全体の4割)7万トン強が綿陽市市部向けとなっている。綿陽市市外では、南東に隣接する遂寧市蓬溪県、射洪県向けが夫々18%、12%で、成都、徳陽(成都と綿陽の間)はいずれも1%そこそこシェアは小さい。用途は民間建築・道路・2次製品用などの他、病院などの公共プロジェクト向けも多い。競争相手は双馬であるが、品質面での評価などから、用途により棲み分けが出来ている。

4.2.3 費用構造

浮山セメントの費用構造の推移は表4.2.3の通りである。

表4.2.3 浮山セメントの費用構造

単位：%

対売上高 比率%	1991	1995	1996	1997	1998	平均		
						91~95	95~98	91~98
売上原価	76.5	81.9	79.6	84.8	84.4	74.6	82.7	78.4
原材料		57.7	54.8	59.0	61.1	55.1	58.2	57.1
賃金	9.7	16.2	15.4	13.4	14.4	13.1	14.8	13.7
販売費用	2.4	1.7	2.1	1.4	1.5	3.0	1.7	2.4
売上税	15.6	0.8	0.8	0.6	1.0	5.5	0.8	3.3
管理費用	—	8.8	12.3	8.6	11.4	5.7	10.3	8.1
財務費用	1.6	2.5	1.4	3.4	1.3	2.0	2.2	2.0
合計	96.1	95.8	96.2	98.8	99.6	90.8	97.6	94.2

売上原価の対売上高比率は、1991年の76.5%から95年には81.9%(94年に80%台を超えた)に上昇し、更に、97、98年度には84.8%、84.4%と80%台半ばにまで上昇した。このうち、原材料費の占める構成比は微増に留まってい

る。OECP調査対象建材・建設業者の91～95年の平均が72.4%であったことからすれば、浮山セメントの比率は相当高かったと言える(第二次現地調査対象先セクター企業17社の97,98年度の比率は夫々85.3%と83.6%で浮山の数字とほぼ同じ水準にある。但し、17社中9社が赤字であった)。

賃金は91年の9.7%から95年の16.2%に大幅に上昇したが(93年好況だったこともあり大幅賃上げあり)、その後は若干減少傾向にあるが、高水準にある。売上税は、93年から始まった国営企業改革の結果として、大幅に減少している。

管理費用は、93年の会計制度改革前は計上ゼロ。95年以降は傾向として増加の方向にあるが、97～98年は抑制している。

財務費用は、91～95年、95～98年と中期的な期間を取ると2.0%と2.2%で安定しているように見えるが、これは98年度に特殊な会計処理(2月以降銀行へ支払った支払利息を損金計上せず、資産－前払費用－に計上していたのを年末に一括損金計上する予定であったが、150万元程度が残っている)を行っているためである。借入残高は長短合わせ97年末の2668万元から、98年末の3261万元へと増加しており、上記会計処理を通常どおりやっていると、98年度の財務費用は200万～250万元である。実際に損金計上されたのは46.5万元のみであり、150万～200万元程度のものが前払費用の中に残されていると見られる。

費用合計では、本表には記載していないが、好況であった93年(77.9%)を除き、概ね95～96%の水準で推移していたが、97年には98.8%となり、98年には99.6%となった。財務費用未計上分(150万元として対売上高比率では約4%)を勘案すれば、実質104%程度であったと見られる。

この費用合計増加の最大の原因は売上原価の上昇であり、この点を以下に詳しく見てみよう。

表4.2.4 OECF調査調査対象建築資材・建設業者の費用構造
(対売上高比率)

	1991	1995	91~95平均	セクター17社 1998
売上原価	70.1	77.4	72.4	83.6
賃金	15.0	14.0	11.8	7.9
販売費用	4.7	5.3	5.1	3.6
売上税	9.1	0.1	4.7	0.6
管理費用	6.8	15.8	11.2	8.8
財務費用	1.8	5.6	3.2	9.8
合計	92.6	104.2	96.7	106.4

4.2.4 販売価格・費用・損益分岐点の分析

浮山セメントのセメント1トン当り販売価格、費用、損益分岐点(設備稼働率ベース)の推移は表4.2.5の通りである。

販売価格(1トン当りー以下同じ)は、95年の176.79元(浮山セメントの場合、袋代を売上高に含めていないため他社比約35元低い)から96年には207.83元へと大幅に上昇したが、97年には、需要の不振のため、193.06元に低下した後、98年にはやや取り戻し198.72元まで回復した。本年に入ってから、昨年10月以降の活況を引き継ぎ、232.20元と高値で推移している。98年の販売価格は、95年比で+21.93元、97年比では+5.66元となっている。

他方、費用合計は、95年の169.29元から、96年の199.86元に急騰した後ほぼ横這いとなっている。98年の費用合計は、95年比で+28.56元、97年比で+7.06元となっており、その結果、営業利益に該当する「販売価格ー費用合計」は95年の7.50元から、98年には僅か0.86元まで低下した(本年1~2月はマイナスになっているが、これは正月要因により操業度が低かったためと考えられる)。

費用のうち変動費(「売上原価」+「販売経費」+「売上税・附加」-「売上原価」に含まれている減価償却費)は95年の139.47元から96年に161.45元へ上昇、その後ほぼ横這いを続け、本年に入って176.46元へ急騰している。98年の変動費は、95年度比では+23.19元、97年比では+4.30元となっている。この増加の原因は、燃料費(石炭)(95年比+9.94元、97年比+5.25元)と電力費(電気料金)(95年比+13.22元、97年比+2.45元)の増加であり、材料費は若干年々低下している。燃料費、電力費増加の原因は、表4.2.7「石炭・電力原単位・料金推移」の通り、単価値上げによるところが大きく、各社に共通した問題である。

固定費(「売上原価」中の減価償却費+「管理費用」+「財務費用」)は、95年の29.82元から96年に38.42元へ上昇した後、若干戻している。98年の固定費は、95年比で+5.37元、97年比で+2.76元となっており、変動費の上昇に比較するとその値上げ幅は小さい。

設備稼働率ベース損益分岐点は、上述の営業利益の縮小に示されるように悪化し、95年の66.5%から98年には78.0%まで上昇した。これに対し実際の設備稼働率は、95年の83.2%から若干下がり、98年には79.9%に下がり、苦しい経営となった。

参考までに第二次現地調査対象先の状況を見ると表4.2.6の通りである。(98年で17社中9社が赤字となっており、比較の対象としては適切ではない) 浮山セメントの場合、上述の通り、袋代(1トン当たり約35元)が販売価格、費用のいずれにも含まれていない点を勘案した上で、この17社と取えて比較を行うと以下の通りである。

- 1) 販売価格は浮山セメントの方が5~10元高い。
- 2) 費用合計は浮山セメントの方が若干低い。
- 3) 費用のうち、変動費は浮山セメントの方が10元程度高い。
(直接労賃6~7元高い)
- 4) 費用のうち、固定費は浮山セメントの方が15元程度低い。
(財務費用が12~3元低い)
- 5) 以上から、販売価格-費用合計は浮山セメントの方が10~15元大きい。(販売価格の差のウエートがやや高い)
- 6) 損益分岐点は、当然のことながら浮山セメントの方が低い。

表4.2.5 浮山セメント販売価格・費用・損益分岐点推移

単位：元/t・セメント

	1995	1996	1997	1998	95年比 増減	97年比 増減	99/1~2
販売価格	176.79	207.83	193.06	198.72	21.93	5.66	232.20
直接材料							
材料	31.47	31.86	29.66	29.04	-2.43	-0.62	38.64
内石灰石	11.85	15.37	12.24	12.76	0.91	0.52	15.57
燃料	33.77	42.44	38.45	43.70	9.94	5.25	50.43
電力	25.43	32.39	36.20	38.65	13.22	2.45	48.53
合計	90.66	106.69	104.48	111.40	20.73	6.92	137.60
直接労賃	27.31	32.95	25.34	27.70	0.39	2.36	32.76
製造費用	20.35	24.40	27.71	23.62	3.27	-4.09	25.73
内減価償却費	-9.83	-9.86	-9.23	-10.00	-0.17	-0.77	-11.00
製造原価合計	144.66	166.95	163.98	168.46	23.80	4.48	196.09
P/L上の「売上原価」	144.82	165.43	163.74	167.73	22.91	3.99	182.04
販売経費	3.02	4.30	2.76	2.92	-0.10	0.16	2.97
売上税・附加	1.46	1.57	1.09	2.01	0.55	0.92	2.45
変動費合計	139.47	161.45	158.36	162.66	23.19	4.30	176.46
減価償却費・生産	9.83	9.86	9.23	10.00	0.17	0.77	11.00
管理費用	15.57	25.55	16.64	22.66	7.09	6.14	22.68
財務費用	4.43	3.01	6.57	2.54	-1.89	-4.15	22.83
固定費合計	29.82	38.42	32.44	35.20	5.37	2.76	56.52
費用合計	192.47	226.05	217.06	197.86	28.56	7.06	232.98
販売価格-費用合計	7.50	7.97	2.26	0.86	-6.63	-1.40	-0.78
損益分岐点%	66.5	65.0	76.1	78.0	11.5	2.0	65.5
実際の稼働率%	83.2	78.5	81.4	79.9	-3.3	-1.43	64.6

表4.2.6 第二次調査セクター企業販売価格・費用・損益分岐点推移

単位：元/t・セメント

	1995	1996	1997	1998	95年比 増減	97年比 増減
販売価格	208.58	234.34	223.25	222.58	14.00	-0.67
変動費	166.22	188.57	190.18	185.81	19.59	-4.37
固定費	44.54	49.18	49.62	51.41	6.87	1.79
費用合計	210.76	237.75	239.80	237.22	26.46	-2.58
販売価格-費用合計	-2.18	-3.41	-16.55	-14.64	-12.46	1.91
損益分岐点%	72.3	77.8	109.8	103.3	30.93	-6.58
実際の稼働率%	68.8	72.4	73.2	73.9	5.07	0.65

表4.2.7 浮山セメント石炭・電力原単位/料金推移

(原単位)

	単位	1995	1996	1997	1998
石炭	t/cem-t	0.1822	0.2095	0.1881	0.2045
電力	kWh/cem-t	101.72	87.55	95.27	90.24

(料金)

	単位	1995	1996	1997	1998
石炭	元/t	185.30	190.18	193.13	203.10
電力	元/kWh	0.25	0.37	0.38	0.42

4.2.5 収益性

浮山セメントの収益に係わる諸指標の推移は表4.2.8の通りである。

表4.2.8 浮山セメントの収益関連指標推移

単位：元/t・セメント、%

	1991	1995	1996	1997	1998	平均		
						91~95	95~98	91~98
平均販売単価	112	177	208	193	199	172	194	184
売上高純利益率	2.6	3.2	2.7	0.9	0.3	5.5	1.8	3.9
ROE・税引前	15.2	6.6	6.6	2.9	1.3	15.5	4.4	11.1
ROE・税引後	6.6	4.0	3.6	1.3	0.4	8.7	2.3	6.1
ROA・税引前	10.7	3.4	3.0	1.2	0.6	9.6	2.0	6.6
損益分岐点%	NA	66.5	65.0	76.1	78.0	64.2	71.4	69.5

注)： 91~93年はデータなし。

前2節で見たように、95年以降費用構造面でいずれの指標も悪化しているが、特に、最近の2年は、中国全般の不動産、建設不況に加え、昨年には東南アジア金融危機の影響を受け、需要減退、価格低迷が顕著となった。この結果、収益性は大幅に低下し、98年度は実質赤字決算となった。

4.2.6 利益留保状況

浮山セメントの利益留保状況は表4.2.9の通りである。

表4.2.9 浮山セメントの利益内部留保状況推移

単位：万元、%

	1991	1995	1996	1997	1998	平均		
						91~95	95~97	91~97
利潤総額	74.4	173.2	174.4	76.0	35.6	262.2	114.8	199.7
所得税	42.4	68.8	77.6	42.7	25.1	111.0	53.6	87.5
配当金	—	38.5	40.6	60.7	17.8	23.4	39.4	29.5
利潤調整		7.7		15.5		1.5	5.8	2.9
社内留保	32.4	65.9	56.3	-27.5	-7.2	79.3	21.9	82.6
対利潤総額比率	43.1	38.1	32.3	-36.2	-20.3	42.2	3.5	23.4
対売上高比率	2.6	2.0	1.5	-0.8	-0.8	4.6	0.7	3.0

浮山セメントの利益の社内留保率は、対利潤総額で91年の43.1%から95年、96年の38.1%、32.3%へ減少、更に97年、98年には-36.2%、-20.3%とマイナスになった。平均では91~95年の42.2%から95~98年の3.5%へ大幅に低下している。対売上高比でも、91~95年の平均4.6%から、95~98年には0.7%へと低下している。

また、増値税・所得税・営業税などの税を加えた利税総額に対する社内留保率を見ると表4.2.10の通りで、95~97年の3年間の平均留保率はわずかに6.9%となっている。

表4.2.10 浮山セメントの利税額・内部留保状況推移

単位：万元、%

	1995	1996	1997	合計
税引前利潤	173.2	174.5	76.0	423.7
費用の中の税金				
増値税	283.6	273.0	259.7	816.3
営業税	1.4	1.5	0.7	3.6
城市維持建設費	14.3	13.6	8.2	36.1
不動産税	5.3	8.0	11.1	24.4
車両税	0.2	0.3	0.3	0.8
土地使用税	2.2	1.5	2.9	6.6
印紙税	2.4	2.1	3.6	8.2
資源税				
教育費附加*	11.3	10.9	10.4	32.7
交通建設費附加**	8.5	8.2	7.8	24.5
(小計)	329.1	319.1	304.7	953.0
利税額合計	502.3	493.7	380.7	1,376.7
所得税	68.8	77.6	42.7	189.1
配当金	38.5	40.6	60.7	139.8
内部留保	65.9	56.3	-27.5	94.8
内部留保/利税合計 (%)	13.1	11.4	-7.2	6.9

注)： *教育費附加：増値税×4%として計算。

**交通建設費附加：増値税×3%として計算。

他方、OECD調査対象建築資材・建設業者の数字(91～95年)は表4.2.11の通りで、浮山セメントの内部留保よりも悪い。

表4.2.11 OECD調査対象建築資材・建設業者の利益の内部留保状況

単位：%

	1991	1992	1993	1994	1995	平均
対利潤総額	-2.7	21.4	24.0	9.7	-627.2	-2.7
対売上高	-0.1	1.7	2.4	0.7	-5.3	-0.2

4.2.7 資産・負債の状況

表4.2.12は浮山セメントの91年12月末、95年12月末、98年12月末の3時点での貸借対照表の主要科目を示してものである。

長期的な趨勢として見ると、以下の諸点に注目される。

- (1) 総資産は91年の1,392万元から95年の5,747万元へと4倍強(年率42.5%)の大幅増となったが、95年から98年にかけては、6,630万元へと僅かの伸び(年率4.9%)となっている。自己資本も同様に、91年の978万元から95年の2,713万元へと2.8倍(年率29.1%)の大幅伸びを記録したのに対し、95年から98年にかけては2,675万元へと若干のマイナス(年率-0.5%)となっている。この結果、自己資本比率は、91年の70.3%から95年47.2%、98年40.3%と大幅な下落となった。
- (2) この間固定資産原価は91年の1,234万元から95年の4,580万元へと3.7倍(年率38.8%)の大幅増となったが、95年から98年へかけては4,604万元へと微増(年率0.2%)に止まっている。この結果、固定資産の総資産に占める比率は91年の63.5%から、95年には53.3%へ、更に98年には34.1%へと大幅な低下を示した。
- (3) (2)とも関連し、流動資産の総資産に対する比率は、91年の30.7%から95年には42.9%へ、更に98年には47.0%へと上昇している。98年における流動資産の増加の内訳を見てみると、その他未収金、売掛債権、在庫、前払費用などであり、流動性が良化した訳ではない。在庫は9月までの売行き不振から、98年10月末現在で、原材料、半・完成製品合わせ売上の4.8ヶ月分に達していた(年末では3.4ヶ月分にまで減少)。また、その他未収金は地方政府の要請で、銀行借入を肩代わりしたものが中心であり、実質長期投資である。このような実質固定資産である流動資産を一部含みながら、流動負債で割った流動比率は趨勢として悪化を続けている。

表4.2.12 浮山セメント貸借対照表

単位：万元、%

	1991		1995		1998	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
流動資産						
貨幣資金	26	1.8	118	2.1	88	1.3
売掛債権純額	105	7.5	501	8.7	521	7.9
その他未収金	35	2.5	879	15.3	1203	18.1
在庫	202	14.5	502	8.7	1,071	16.2
前払費用	30	2.2	34	0.6	217	3.3
その他流動資産	29	2.1	428	7.5	14	0.2
流動資産合計	427	30.7	2,464	42.9	3,114	47.0
長期投資	81	5.8	95	1.7	979	14.8
固定資産原価	1,234	88.7	4,580	79.7	4,604	69.4
減価償却	-390	-28.0	-1,545	-26.9	-2,372	-35.8
固定資産簿価	844	60.6	3,035	52.8	2,232	33.7
建設仮勘定	40	2.9	30	0.5	26	0.4
固定資産合計	884	63.5	3,065	53.3	2,258	34.1
無形/繰延資産合計			123	2.1	279	4.2
資産合計	1,392	100.0	5,747	100.0	6,630	100.0
流動負債						
短期借入	80	5.7	1,138	19.8	2,392	36.1
買掛金	2	0.1	536	9.3	70	1.1
未払賃金	72	5.2	309	5.4	392	5.9
未払福利費			92	1.6	174	2.6
未払税金	1	0.0	58	1.0	57	0.9
未払配当金	6	0.4	-10	-0.2		
その他流動負債	74	5.3	324	5.6	583	8.8
流動負債合計	234	16.8	2,448	42.6	3,668	55.3
長期借入金	180	12.9	501	8.7	869	13.1
長期負債合計	180	12.9	586	10.2	287	4.3
負債合計	414	29.7	3,033	52.8	3,955	59.7
払込資本	887	63.7	1,386	24.1	1,278	19.3
国家資本			637	11.1	700	10.6
法人資本			645	11.2	279	4.2
その他					299	4.5
資本準備金			668	11.6	719	10.8
利益準備金	91	6.6	485	8.4	508	7.7
公益金			52	0.9		
未分配利益			174	3.0	170	2.6
資本合計	978	70.3	2,713	47.2	2,675	40.3
負債/資本合計	1,392	100.0	5,747	100.0	6,630	100.0

表4.2.13 浮山セメントの資産・負債に関する諸指標の推移

単位: %・月

	1991	1995	1996	1997	1998	平均		
						91~95	95~98	91~98
流動資産/総資産	30.7	42.9	47.5	45.2	47.0	35.7	45.7	41.2
固定資産/総資産	63.5	53.3	39.0	34.5	34.1	60.4	39.9	47.9
流動比率	182.4	100.7	89.9	85.3	84.9	107.0	89.3	94.2
固定適合比率	76.3	92.9	82.8	73.5	76.2	90.7	81.7	85.1
負債比率	29.7	52.8	57.2	58.1	59.7	43.6	57.1	51.1
売掛債権回転期間・月	1.0	1.3	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5
棚卸資産回転期間・月	1.9	1.8	2.2	3.1	3.4	1.9	2.9	2.5
買掛債務回転期間・月	0.0	1.2	2.0	2.3	1.7	1.2	1.9	1.5

表4.2.13の指標をOEFC調査建築資材・建設業者82社(91~95年)並びに第二次現地調査対象セクター企業17社の数字と比較すると下記の通りである。

表4.2.14 OEFC調査建材・建設業者並びにセクター企業指標との比較

単位: %、月

	91~95		95~98	
	OEFC業者	浮山	セクター企業	浮山
流動資産/総資産	45.9	35.7	33.4	45.7
固定資産/総資産	49.0	60.4	47.7	39.9
流動比率	109.1	107.0	55.7	89.3
固定適合比率	82.0	90.7	144.4	81.7
負債比率	63.4	43.6	77.9	57.1
売掛債権回転期間・月	2.6	1.5	3.0	1.5
棚卸資産回転期間・月	3.6	1.9	1.8	2.9
買掛債務回転期間・月	2.0	1.2	2.4	1.9

過去の数字ではあるが、91~95年の期間における浮山セメントとOEFC調査対象先を比較すると下記の通りで、浮山セメントの指標は、これらOEFC調査対象先との比較においては、全般的に良好であったと言える。

- (1) OEFC調査対象先と比較して浮山セメントの流動資産の総資産に対する比率が低いが、これは浮山セメントの資金繰りがOEFC調査対象先と比べて悪いことを意味しない。表の下欄にある売買条件を示す指標で、売掛・棚卸資産の回転期間が、浮山セメントの場合合計で3.4ヶ月であったのに対し、OEFC調査対象先は6.2ヶ月であり、売掛金・在庫の残高がこれら調査対象先に比べ低かったためである。買掛債務回転期間との差は、浮山セメントの2.2ヶ月に対し、OEFC調査先は4.2ヶ月で、資金繰りの面からは浮山セメントはOEFC調査先より相当良かった。

たといえる。固定適合比率は浮山セメントの方が高く、この点からも浮山セメントの方が資金繰りの面で良好だったと言える。なお、流動比率は殆ど差がなかった。

- (2) 負債比率は、OECD調査先は63.4%に対し、浮山セメントは43.6%と非常に良好な数字であった。

また、95～98年の期間についてのセクター企業との比較も上記とほぼ同様で、浮山セメントの指標は全般的にセクター企業より良好であったといえる。

4.2.8 98年12月末現在での主要勘定の説明

- (1) 売掛債権521万元

売上高の1.5ヶ月分に相当する。大口10社で205万元、その殆どが綿陽市部とその近郊(市部と浮山のある安県の中間)にある。延滞債券は100～150万元で、大手5社で91.1万元となっている。

- (2) その他未収金1,203万元

上記のうち831万元が軽質石灰酸鉄製造業者の対銀行債務を市政府の要請で肩代わりしたもの、現在浮山セメントの子会社となっているが、本業は廃止し、飼料添加剤の生産をはじめの予定。

- (3) 在庫1,071万元

売上高の3.4ヶ月分。9月までの需要低迷のため増大したが、10月以降セメント価格が急騰したので、11月以降は減少の方向にある。

- (4) 前払費用217万元

100～150万元が銀行へ支払済みの利息。収益状況悪化を見込んで、98年2月以降銀行へ支払った利息を損金計上せず、この勘定へ資産計上したもの。98年年末に一括損金処理する予定であったが、全額は処理できなかった。

(5) 長期投資979万元

子会社に対する投資。 安県鉄合金廠 498万
綿陽市川江公司 449万など

(6) 固定資産 原価 4,111万元うち生産性機械 1,223万元、

生産性社屋 750万元
生産性建造物 559万元
減価償却累計 2,332万元
簿価 1,780万元

(7) 短期借入2153万元

国立商業銀行4行の他、信用社(日本の信金・信組に相当)などからも借入。工商銀行がメインバンク。借入金利は7/8%台。98年は3月、7月、12月の3回の公定歩合引き下げにより、短期借入金利は8%台から6%台にまで下がっている。

(8) 未払賃金453万元

生産状況がよく、ボーナスが増える時、増加額の3割~7割のみ支払えばよく、残りを給料積立基金へプールできる。経費処理可能。前期比増加部分(約130万元)は、実質、利益といえる。

(9) 未払福利費180万元

退職金積立金でこれも利益積立と考えられている。

(10) 長期借入金869万元

安県地方政府からの科学技術振興資金借入など。

(11) 払込資本1227万元

国家資本一本だったのが、96年の国有企業改革により次のようになった。

国家資本	671万元	(54.7%)
法人資本	268万元	(21.9%)
従業員持ち株会	288万元	(23.4%)

浮山グループが保有している法人資本部分については、退職者、病気の社員焦付き返済、レイオフの際の資金など社員のために使用する目

的で、安県政府から浮山に贈与された。安県所在の国営企業のいくつかは、同じような形で贈与を受けている。

5. 改善提案と実施状況

5.1 生産工程

5.1.1 生産工程概要

立窯2系統と回転窯1系統の製造ラインで、年間20万t生産量の工場である。工場は稼動開始後20年経過しているがそれ以上に老朽化している。この原因について考えてみるに次のような事があげられる。

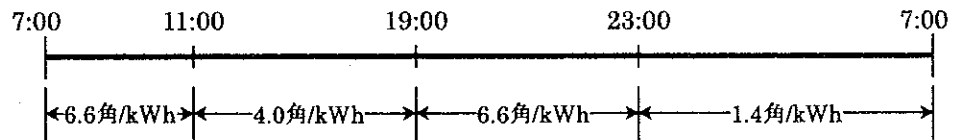
- (1) 煙突からの排ガス状況が悪く（ダスト濃度 $300\text{mg}/\text{m}^3$ ）、更にバグフィルタ等の集塵機の能力不足や粉塵発生部が未修理のまま放置されていること等により、工場が全般的にダスティーな雰囲気の中にある。
- (2) スラグ、石膏及び鉄原料が工場内のメンテナンス空地及び主要通路横に山積みされている。これがまた粉塵の発生源にもなっている。
- (3) 刻々と変化して行く運転状況を把握するための温度計、ドラフト計、電流計等の測定点が乏しく、また故障したものは、そのまま放置されている個所が見受けられる。従って何をもって運転管理の標準となすのか、参考にすべきデータがとられていない。
- (4) 立窯、回転窯及びミルへのフィード量コントロールが、各々設備担当者の経験と感によって行われている。従って設備毎の生産量管理の実態がつかみにくい。
- (5) 800人従業員の雇用の確保の政府指導がある為に、設備の自動化及び省力化を省いている所がかなり見られる。従って800人のマンパワーが輸送機の一部であったり、計量機やコントロールシステムやインターロッキングシステムに組込まれ、製造ラインで機能化してしまっている。

近代化計画の策定に当たっては、上記の(5)項を思い切って機械化及び自動化していかねばならないが、ここでは現状設備の改善を主にとりまとめる。

<実施状況の確認>

再度プラントを訪問し、改善提案と実施状況をチェックした。まだ日数も浅く実施状況は進行中である。投資コストの小さい比較的容易に準備や施工ができる項目のものから手がつけられ、一部完了及び応急処置対策が取られていた。

電力コストが次のように時間帯によって変わってきたために、プラントの中の特に粉碎設備関連の運転状況の見直しやミル等の高効率運転が要求されるようになってきている事などにより残り改善提案の大型案件についても計画的実施していくことを確認した。



ただし、事前調査及びデータの蓄積から問題点、原因などを分析し、段階的に対策や最適な改善計画を立案し、運転状況などを最適化していく手順や作業については専門家の指導またはアドバイスを受けながら実施していくことを推奨するものである。

5.1.2 原料受入

<改善提案について>

既設ジョークラッシャの摩耗進捗状況の記録を定期的に取り、交換及び補修の修理計画を作り実行すること。(保全カレンダーを作ること)

特に出口開口幅の見直しも必要である。

またクラッシャ室には簡易式バグフィルタを設置し、発塵対策を行ない、運転中の保全パトロールが出来やすいようにする。

概略予算：70,000USD

<実施状況の確認>

実施案件は無かった。ただし将来計画として既設ジョークラッシャをダブルローター型クラッシャに据替る予定である。

5.1.3 原料粉砕

<改善提案について>

ローラプレスの年間修理計画を立て、1500～2000時間単位でロール表面の肉盛り補修を実行していくこと。また予備粉砕された原料をダンパ調整によって、一部循環させる戻りフロー型のシステムに改造する。

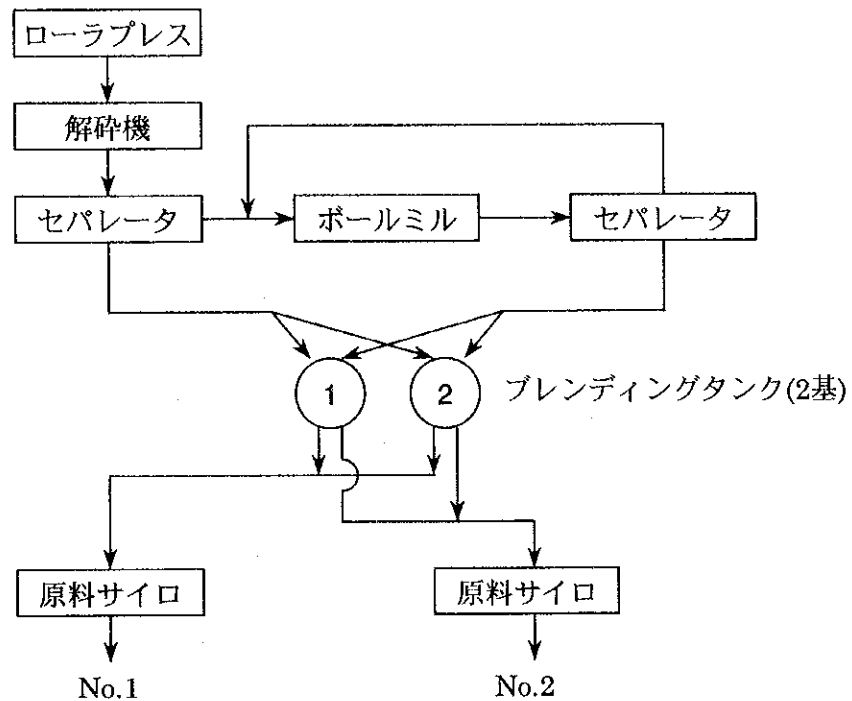
分級機は全て定速回転しかできない為、品質調整操作ができない。運転管理基準や運転方案を見直し、可変速操作が出来るべくインバータ制御に改造する。

原料ボールミルの粉砕効率改善には、現状のデータ不足につき、まず次の調査から取組み方策を決める。

- (1) ミル出口温度、ミル出口原料の水分をチェックする。
- (2) 分級機から粉砕システムの循環率を測定し、適正ミル内通過量を把握する。
- (3) ミル内調査を行ない、ライナ、スリット、ボール等の破損、摩耗状況をチェックする。また1,2室のボールレベルを測定すると共に、ボールの分布状況についても把握する。
- (4) 分級機の性能を把握する。(部分回収率曲線の作成)

以上の結果からボール配列、スリット開口比及び目幅、1室ライナのかき上げ高さ等の最適化検討を行ない、不都合箇所は改造していくことになる。またボールの選別作業は計画的に実施し、規定ボールサイズの投入割合も常に正確に把握するために記録を残しておく。

品質管理の面からも提案されているように、立窯用原料粉末には品質に差がある。従ってこれら2系統の粉末原料が各々サイロに入る前に混合、均斉化するため下記フローのようにブレンドングタンクを設ける必要がある。但し本案は大規模投資コストがかかるので詳細基本計画をまず作成し、実施していくこと。



次に回転窯用原料粉末が立窯用原料と同じで細かすぎる。プレヒータ内での分解度等を考慮しても80 μ m篩残分8%と、15%で大差ない。従って原料粉砕時、粉末度を15%位まで粗くする。

概算予算：327,000USD

<実施状況の確認>

回転窯系原料(キルンフィード)の粉末度を80 μ m篩残分8%から12%に粗くしてキルン運転状況やクリンカ、品質について現在テスト中であった。

現在までに本件に関しての諸問題の発生は無く、順調であり原料ミル能力も約10%向上してミル能力に余裕が出てきている。更に、ミル動力原単位

も同様に低減している。

'99.5月頃には新しい配合システム(計量機)に据替する予定で、機器購入手配は終わっているとのことであった。

また将来計画としてブレンディングタンクを据付ける計画のある事を確認した。

その他の案件については検討中であった。

5.1.4 焼成

<改善提案について>

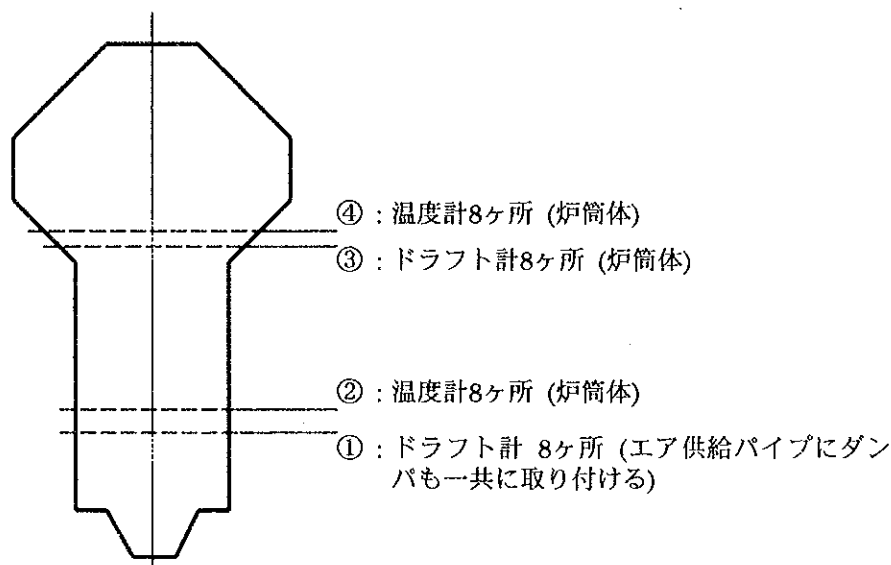
(1) 立窯

現状は黒生原料供給用計量機は設置されていない。従って正確な窯入送入量の把握ができないため、焼出量も曖昧である。計量機の設置は是非必要である。

立窯の生産工程改善の為、炉筒体に温度計及びドラフト計を取付け、運転管理の指針となるべくデータを収集し、立窯運転方案を作成する。

温度計、ドラフト計の測定点及び数量を下図に示す。

図5.1.1 立窯計測図



その他の改善案は次の通りである。

- ① パンペレタイザ内の太塊の造粒物を定期的に取り除く必要がある。その為のアクセス用階段、座をベルトコンベヤ上部に取付けること。
- ② No.1パンペレタイザの2基の回転式スクレーパ用駆動モータの代替品を手配し、強制駆動に復旧すること。
- ③ No.2立窯出口部のパンコン上のクリンカ散水のコントロールをする電動バルブを配管途中に取付ける。コントロールはパンコンの運転と連動させ、パンコン停止時の水のたれ流しを防ぐ。
- ④ クリンカサイロ送りバケットエレベータを輸送速度の遅い誘導排出型のものに据替える。

対象バケットエレベータ 2基×2=4基

年度計画工事として毎年予算化し、計画的据替えを実施すること。

- ⑤ クリンカサイロ、バケットエレベータ、パンコンベヤからの発塵部の補修と簡易式バグフィルタを取付け、運転中の粉塵処理と保全パトロールが出来やすいようにすること。

概略予算：265,000USD

(2) 回転窯（ロータリキルン）

ブレンディングタンクの均斉化率を改善する。まずブレンディング時間を現状より長く取る為に、更に1基のタンクを増設し、3基のタンクのバッチ式コントロールで均斉効果をあげる。

キルンフィードホッパの上限、下限レベル計を整備し、レベルコントロールを厳正にする。

キルンフィード量把握の為、計量機を取付け、現在ロータリクーラ出口のバッチ式計量装置は撤去する。キルンを安定運転するには、キルンフィード量のチェックが重要な要因となるからである。また既設バッチ式クリンカ計量装置は改造使用するものの、キルンフィード計量機が稼動するまでの過渡的なものとする。

回転窯の生産工程を改善計画するには、現状は運転管理データが少ない。従って温度計、ドラフト計及びO₂メータを取付け、データを収集し合わせて、まず回転窯の運転方案を作成することから着手すべきである。具体的なものを下記に示す。

- ① マントルに焼点温度計、ドラフト計を取付ける
- ② プレヒータ内の故障中のドラフト計及び温度計を整備し、運転管理に反映させる。
- ③ 2次空気温度計を整備する。
- ④ 窯尻にO₂メータを取付ける。

その他の改善案は、次の通りである。

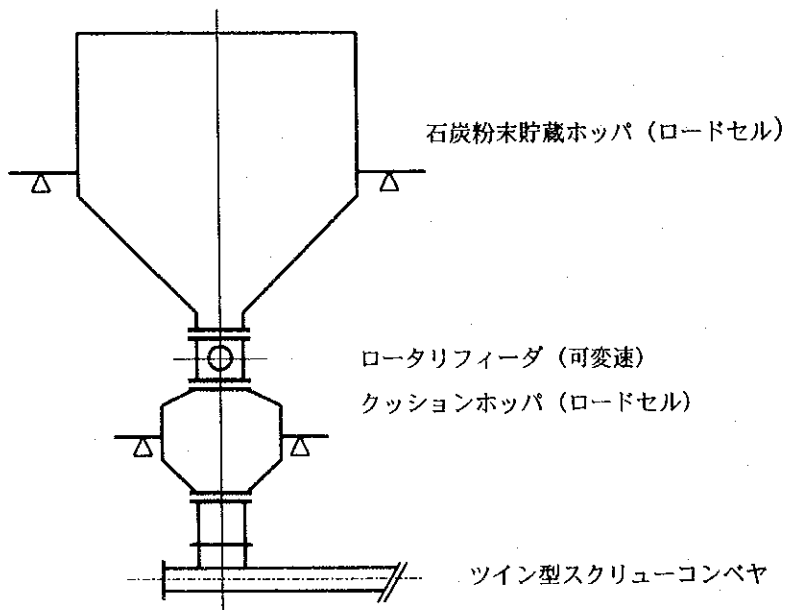
- ⑤ プレヒータ内のNo.1サイクロン原料シュート部ダブルフラップダンパの軸受けやシール等が破損している為修理する。
- ⑥ ロータリクーラ及びマントル落口部にエアシールを取付け、外気流入を防ぐ。
- ⑦ キルンセル散水及び同サポータイングロール部冷却水補給使用量が多すぎる。省エネの立場からも不必要な冷却水使用はさける。ちょろちょろのたれ流しで良い。
- ⑧ キルンバーナを直管ノズル型から旋回羽根を入れたバーナに交換し、短フレーム焼成にもっていく。
従って1次空気ファンも据替える。
- ⑨ クリンカサイロ送りバケットエレベータを輸送速度の遅い誘導排出型のものに据替える。
対象バケットエレベータ : 2基
年度計画工事として毎年予算化し計画的据替えを実施する。
- ⑩ バケットエレベータ、ベルトコンベヤ、クリンカクーラ周辺部の発塵防止に簡易式バグフィルタを取付け、運転中の粉塵処理と保全パトロールが出来やすいようにする。

概略予算：336,000USD

(3) 石炭粉砕設備

石炭粉末貯蔵ホッパにロードセルを取付ける。またコーン部の改造、嵩上げして下図の様なクッションホッパを設置し、フィード量の安定化とフィード量のチェックが出来るようにする。または別途粉末石炭フィード装置を据付ける等の案も考えられる。

図5.1.2 粉末石炭フィード改造案



ロータリフィーダとクッションホッパを連動させ、クッションホッパ重量を常に一定になるようロータリフィーダを制御する。

その他循環ファンのケース本体の摩耗の補修も行なう。また石炭粉末の燃焼改善の為、粉末度を $80\mu\text{m}$ 篩残分値10%位まで細かくする。

概略予算：71,000USD

<実施状況の確認>

バンペレタイザー内の大塊物を取り除く座の取付は、計画中で今年中には

完了させる予定とのことであった。

キルンセル散水及びサポーティングロール部冷却水補給量は少なくなっている。

プレヒータ内原料シュート部のダブルフラップダンパのシールは詰め物によって応急処置がなされていた。またロータリクーラ及びマントル落口部のエアールシールは補修され、完璧なものが取付られている。キルンマントル側についても補修を要する。

石炭粉砕設備の循環ファンのケースの摩耗部には応急処置されていた。また石炭粉末度は現在 $80\mu\text{m}$ 篩残分14～15%まで細かくして現在テスト中であった。従って燃焼効果などの詳細な把握はまだできていない。

その他の案件に関しては検討中であった。

5.1.5 セメント製造

<改善提案について>

原料ミル粉砕設備の分級機と同じく、ロータの速度調整が出来ない。従って運転中に品質コントロールを可能にする為、インバータ制御に改造する。粉砕効率改善には、現状のデータでは不足であり、まず次の調査から開始し、方策を決める。

- (1) ミル出口セメント温度を管理していくために温度計を取り付ける。
- (2) 分級機から粉砕システムの循環率を測定し、適正ミル内通過量を把握する。
- (3) ミル内調査を行ない、ライナ、スリット、ボール等の破損、摩耗状況をチェックする。また1.2室のボールレベルを測定すると共に、ボールの分布状況についても把握しておく。

(4) 分級機の性能を把握する。(部分回収率曲線の作成)

以上の結果から、ボール配列、スリット開口比及び目幅、1室ライナのかき上げ高さ等の最適化検討を行ない、改造していくことになる。またボールの選別作業は計画的に実施し、サイズ別ボールの投入割合も常に正確に把握する。

ミル胴体の散水を停止し、ミル内部(1室)に散水する方法に切り替える。散水能力は粉砕量の最高2.5%とし、実際の散水量として立窯セメントミルで $0.45\text{m}^3/\text{h}$ 、回転窯系セメントミルで $0.28\text{m}^3/\text{h}$ である。またミル停止時、散水も止まるよう配管途中に電動バルブを組込んで、ミルの運転に連動させコントロールする。

またミル内散水と同時に粉砕助剤の使用を推奨する。助剤としてジーエチレングリコール等の多価アルコール系やトリエタノールアミン等がある。使用量は粉砕量の0.01~0.02%程度であり、粉砕能力向上が5~15%見込めるからである。但し、使用前には既設集塵設備を点検、整備し発じんの恐れのある部位には簡易式バグフィルタを設置する。

クリンカサイロ引出しベルトコンベヤ等は起動警報を出すことなく、不意に運転がスタートする。安全対策上工場内全設備について見直し、起動警報装置及びシステムを導入する。また粉塵発生源対策として簡易式バグフィルタを据付けて発塵を防止する。

回転窯系セメントミルでは、フィード量をコントロールする計量機がない。従って既設振動フィーダーをベルトタイプの定量供給機に据替えし、フィード量がコントロール出来るようにする。

またミル出口バケットエレベータを速度の遅い誘導排出型に据替えし、このバケットエレベータのモータ負荷によって、フィード量を自動コントロールするシステムを導入する。

ミル出口温度系を整備し、温度表示がミル操作室にてチェックできるようにする。

概略予算：250,000USD

<実施状況の確認>

既設分級機をサイクロン式セパレータに据替る予定で現在計画進行中であった。

ミル入口フィーダも計量機付ベルトフィーダに据替る予定で計画進行中である。

セメントミルのセル散水量は少なくなっているものの停止はしていなかった。

またミル内散水装置の図面、フローシートを参考として提出した。

その他の案件に関しては検討中であった。

5.2 生産管理

5.2.1 設計管理

<改善提案について>

一般にセメントプラントでは、生産機械や電気品などを製造する専門メーカなみの設計要員を確保する必要はないが、メンテナンス及び設備の改善、改造などにおいて、基本計画を具現化してプラントの生産性向上に取り組みのできる設備管理技術能力を有する要員は必要である。また設計管理はシステムの運営されながら設備管理技術の礎となっていかなければならない。本項目では以下の業務を優先し、更に技術力の到達レベルを確保することとする。

(1) 既存図書・図面の整理と管理

まず、フローシート、設備表を完備する必要がある。特に設備番号を統一し、設備管理の効率化を図ることである。設備表は3.1項の問題点で指摘した項目で整理し、フローシートや設備管理に展開する。

(2) メンテナンス頻度の多い設備、部品などの改善計画の立案

生産設備(バケットエレベータ、クーラ、パンペレ、クラッシャなど)や部品(歯車、消費品、摩耗品)などで特に購入回数や破損、メンテナンス回数の多い物品は、形状や材質などを検討し改善を行っていく必要がある。

次の手順により各項目が遂行できるような技術者を育成し、体制をつくる。

- ① 現状の部品図、仕様書を整備
- ② 問題点、原因などの把握及び分析
- ③ 改造、改善計画の立案、
改造、改善計画図、配置図などの作成、
予算化
- ④ 工事監理及び検収

遂行に当たっては、メーカを巻き込んで共同研究も必要であり、他セメント会社との技術交流も必要である。またこれらの活動は日常システム的に行われるべきものである。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

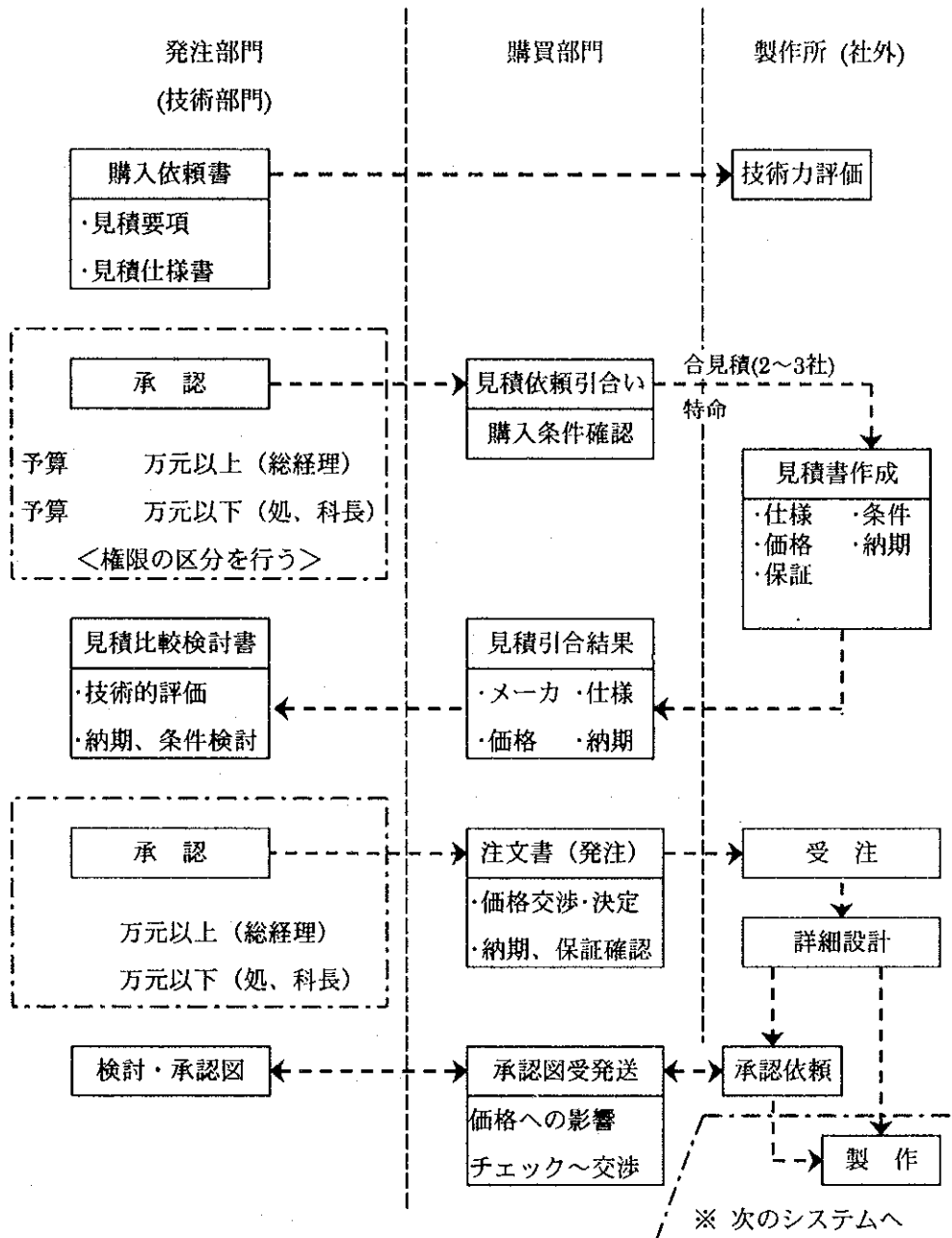
5.2.2 **調達管理**

<改善提案について>

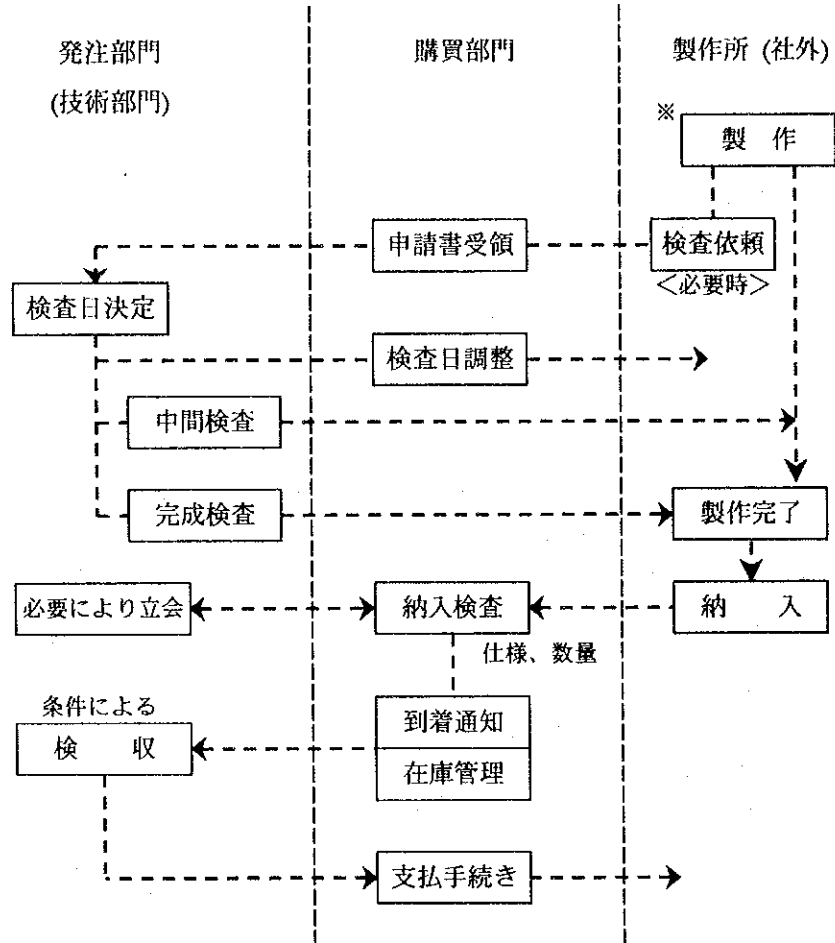
(1) 機器購入システムについて

少なくとも機器の発注部門が技術的な検討を行い、価格は購買部門が交渉し決定する。つまり権限を分離したシステムが有効であり、その構成は以下の手順が一般的である。

(a) 機器発注までの手順 (基本システムフロー)



(b) 発注から納入までの手順



(c) 特殊な例

上記フローは一般購入品の管理用であるが、購入品はそれ以外に次の3種類があるが、一般品に準じ省略して作成すれば良いが、まず一般購入システムを実行し、その後のステップを考える。

①特殊仕様品：・既に使用中の設備の部品などで製作者が限定される物品。

(仕様が型式などで明白な物品)

・特定の製作所しか製造していない物品。

②単価契約品：・消耗品など(潤滑油など)で年間の単価契約を行い、都度価格交渉の必要がない物品。

・国家などで価格が定められている物品及びこれに準ずる物品。

③常備品 : ・常に一定在庫を持つと定めた汎用品で、発注点がきたら注文する物品。(詳細は別途制定)

(2) 基本システムで要求される図書類

システムフローが決定されると、次に各書類の様式を決め、個人差をなくすようにしなければならない。必要書類は以下の項目、内容となる。

(a) 見積要項

製作所が製作するに必要な項目、条件を記入したもので、内容としては、

購入機器名称、用途、数量、必要図面
見積範囲、納期、周囲条件(据付場所)
検収条件、保証要求項目、代案
見積時提出図書、完成時提出図書、受渡し条件
提出期限 等々

(b) 見積比較検討書

予算内か?、納期は?

各小項目別に製作所ごとの比較を行い、価格面、技術面の評価が判別できる内容とする。また提出された製作所の仕様が自社の要求に合致しているかのチェックが重要となる。

(c) 検収(工事調達用)

添付検収リストと同様なものを機種別に作成し、チェックを実施すると検収見落としの防止や管理の効率化が可能となるが、この作成には多大の時間と労力を必要とするので、次のステップで考慮すれば良く、参考までに代表的なリストを添付する。

(d) 注文書

国家規定などに基づく既存の標準で充分と考える。

5.2.3 在庫管理

<改善提案について>

(1) サイロなどの在庫測定について

サイロ実測は通常1ヵ所の測定点で実施されており、精度はサイロの容積の5%以上の誤差があると考えられる。特にサイロは原料類が投入中か曳出し中かによりサイロの原料類の堆積状態が大きく異なり、精度を向上するには多点測定を行う必要がある。

(a) サイロ実測手順及び測定記録シート

様式化されたシートを作成し、測定数値を記入すれば在庫量の算出が容易になり、個人差をなくし、計算ミスなどを防止することができるように作成する。

測定記録シートに要求される項目としては、

① 多点測定結果を平均サイロレベルにする計算式

(測定値を計算式の中に記入する)

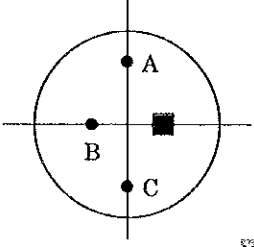
② 平均レベルからサイロ在庫の計算

サイロレベルを計算式の中に記入すればそのまま計算できるようにシートを作成しておく。

シート様式記入例

	前 回 (年 月 日)	今 回 (年 月 日)
A	m	m
B	m	m
C	m	m

1. サイロ測定結果



平均サイロレベル(H)
 $(Y-A) \times \alpha + (Y-B) \times \beta + (Y-C) \times \theta = H$

サイロ

*** α, β, θ の数值は測定場所により決まる
測定点が多ければ単純平均で可**

2. サイロ在庫量

$H \times (\text{面積}) \times (\text{容積比重}) = \text{サイロ在庫量}$

粉末原料、セメント容重 ρ (t/m ³)		
セメント	粉末原料	石炭粉末
1.3~1.4	0.95~1.1	0.8~0.9

(2) 生産量の調整 (延陥調整)

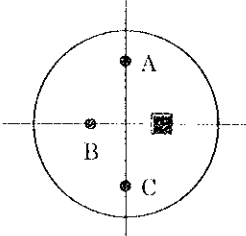
在庫は生産量-使用量で算出する。生産量、使用量ともにその測定は定量供給機で行われるため、その精度(誤差2%程度)から見て月間、年間では長期間の積算が行われ誤差は非常に大きな数値となる。

この在庫量の差は、月間(年間)生産量 \times ($\pm 2\%$)で計算されるため、月間生産量2万トンとすると ± 400 トンの差が発生する可能性がある。一方サイロ実測は2,000トンサイロでは ± 100 トン程度の誤差が発生することになり、この精度差から考えて最短でも月1度の調整を行うことがよく、最終的には年間の差異で総合的な調整を行わなければならない。

シート様式記入例

	前 回	今 回
	(年 月 日)	(年 月 日)
A	m	m
B	m	m
C	m	m

1. サイロ測定結果



平均サイロレベル(H)
 $(Y-[A]) \times \alpha + (Y-[B]) \times \beta + (Y-[C]) \theta = H$

サイロ ※ α, β, θ の数値は測定場所により決まる
 測定点が多ければ単純平均で可

2. サイロ在庫量

$[H] \times (\text{面積}) \times (\text{容積比重}) = \text{サイロ在庫量}$

粉末原料、セメント容重 ρ (t/m ³)		
セメント	粉末原料	石炭粉末
1.3~1.4	0.95~1.1	0.8~0.9

(2) 生産量の調整 (延滞調整)

在庫は生産量－使用量で算出する。生産量、使用量ともにその測定は定量供給機で行われるため、その精度(誤差2%程度)から見て月間、年間では長期間の積算が行われ誤差は非常に大きな数値となる。

この在庫量の差は、月間(年間)生産量×(±2%)で計算されるため、月間生産量2万トンとすると±400トンの差が発生する可能性がある。一方サイロ実測は2,000トンサイロでは±100トン程度の誤差が発生することになり、この精度差から考えて最短でも月1度の調整を行うことがよく、最終的には年間の差異で総合的な調整を行わなければならない。

当然ながら定量供給機の精度を向上させることが条件となる。

(3) 延滞調整会議の開催

実在庫(実測による数値)と計算上の数値(生産量－使用量)に一定以上の差異が出た場合、生産量を調整する必要がある。この場合は実在庫を正として調整することになるので、生産責任者を中心に車間のリーダなどを集め調整会議を行うと良い。

この会議ではどの程度調整するか、誤差の原因が何かを検討し、日常の管理にフィードバックしなければならない。

生産量は重大な管理項目であり、熱量原単位、電力原単位の計算上の基本となる項目である、より正確さを要求される。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.4 生産計画・工程管理

<改善提案について>

(1) 生産目標設定

(a) 計画立案について

浮山セメントは立窯2基、回転窯1基の計3基のキルンを有している。年初の生産計画策定にあたっては販売不振期(雨期)に計画的な修理を実施していくことは可能である。販売状況により若干のずれはあるものの定期修理をシステム化していくことで、より効率的な生産ができ、結果として最大生産が可能となる。

(b) 生産目標管理上での区分

生産目標管理を行う上で、少なくとも設備稼働率の管理を、時間稼働率と性能稼働率に分離し、管理することが有効である。

現状では運転時間と時産量を日常管理の中で記録しているが、率に計算し表わした方が状況の把握が容易となる。

設備稼働率＝時間稼働率×性能稼働率×(良品率)

$$\text{時間稼働率} = \frac{\text{運転時間}}{\text{予定運転時間}} \times 100$$

$$\text{性能稼働率} = \frac{\text{時産量(平均)}}{\text{設備能力(時産)}} \times 100$$

① 予定運転時間

前もって予定された定期修理期間や予定休止期間(ミルなどで設備能力がキルン能力より高い場合は、昼間の予定休止が計画でき、コスト低減になる)を除いた総時間で、少なくとも月計画段階で詳細に決定しなければならない。

② 設備能力(時産)

本来は設計能力となる。その後改善などを実施すれば能力の見直しが必要である。通常能力を規準にすると当然ながら性能稼働率は100%を超過する月があり、年間を通じて100%とすることが目標となる。

③ 夜間運転率

原料ミルや製品ミルは、キルン停止時にも運転可能である。また通常はキルン能力より過大に設計することが多い。一方電気料金は夜間は昼間に比し大幅に単価が下がることから、余力を利用し夜間に最大の運転ができるよう計画すべきであり、当然ながら夜間の運転率を管理していく必要がある。

(2) 生産管理月報

幹部及び従業員がたえず目標値に対し、実績がどのような推移をしているかを把握しておく必要があり、管理目標達成に向かって現時点で何をすべきか明確かつ迅速に判断できるよう工夫すべきである。

(a) 月報一覧表について

車間主要管理項目は一覧表とし、毎日の状況が記載できる方式とすべきである。

(例)

日付	原料 (t)		クリンカ (t)		セメント (t)		出荷量 (t)
	生産量	在庫	生産量	在庫	生産量	在庫	
1日	実績	計算	実績	計算	実績	計算	実績
2日	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
3日	予定	〃	予定	〃	予定	〃	予定
4日	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
5日	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
31日	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

2日目現在の実績と3日目以降の計画を記入する (2日現在と仮定)

- 各欄には実績を記入し、パソコンなど利用し実績前に予定(日生産予定)を記入しておく状況が分かりやすい。
- 月末には在庫測定により調整を行う。
- 在庫による調整(延滞)は関係者を集合させ、合意のもとに進める(もちろん責任者のリーダーシップに基づく)と有効である。

(b) 生産月報総括

前項記載の他、月度の状況が総合的に把握できる総合表が必要である。現在すでに既に必要管理項目を記載した月報を有しているが、管理項目を整理すると良い。

- 生産量(品種別及び原料、焼成、セメント)
本月計画、本月実績、差異、年度累計
簡単な差異要因
- 出荷状況
本月計画、本月実績、差異、年度累計
- 設備運転状況
生産量、運転時間、時間稼働率、性能稼働率
簡単な運転状況のコメント

- 熱量原単位(品種別)
セメント1トン当たりの熱量または基準石炭消費量
簡単な差異コメント
- 電力原単位
原料、焼成、セメント、出荷その他の区分別
総合(セメント1トン当たり)
簡単な差異コメント

(3) 工程管理

セメント産業では、生産量も品質も工程で作ると言われている。
現在の管理システムでは工程管理に必要な基本項目が充分でなく、フローシートや設計能力と実際の最大能力などを現状に合致したものにしてい
く必要があり、特に以下の項目を整備することが望ましい。

- フローシート及び設備能力を把握し、全体のボトルネックを明確にし改善を行う。
- 計器類(温度計、圧力計など)を整備し、検定を行い、プロセス状況を把握できるようにする
- 推移図や簡単な管理図(相関図)を活用し、状況の把握が容易となるよう工夫する。
- 定量供給機の整備、取替えを行い、少なくとも月1回の検量を行い、精度±2%以内を保つ。
- 重要な管理点は、操作室内にグラフ表示させ、従業員全員に工程の現状を常時考えさせることが有効であり、作成に当たっては操作員自身に行わせることで相乗効果が期待できる。
- 窯入生原料の量を正確に計り、水分を適正值内にコントロールすることが、パンペレでの造粒、窯内の焼成状況の安定につながる。
操作員の“感”操作から計器による操作へ進めていくことが重

要なポイントの一つである。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.5 品質管理

<改善提案について>

(1) 最も重要なことは試験した結果が、製造工程に直接アクションとして反映されることである。従って記録のための試験は極力減らし、工程に対し情報を迅速に伝達しアクションがとられるよう努める必要がある。

この観点よりコントロール基準、試験項目、回数を見直す必要がある。

(2) 試験結果によるアクションが工程に正確に反映されることが必要であるから、工程の計測機器、例えば回転窯系のセメント粉砕前の計量機等は設置され、又他の物についても十分整備され、試験室からの指示に対し十分正確に対応することが必要である。

(3) 立窯用調合原料は石炭も含めた黒原料として調整されている。窯で焼成に必要な熱量は決っているので、使用する石炭の発熱量が変化すれば配合量が変わることになる。受入れ使用する石炭の発熱量を把握し、使用混合割合を十分に管理する必要がある。この際、石炭の発熱量は現在中国では工業分析の値より推定しているが、厳密に管理するには熱量を実測することが望ましい。

更に石炭の使用割合が異なればT-CaCO₃の目標値も変えて管理する必要がある。

(4) 立窯用原料の粉砕システムではNo.1用とNo.2用の窯入原料が異なった化学成分になっている。従って現在No.1,2別に貯えられている調合原料を貯蔵サイロに入る前に混合することが望まれる。

又、回転窯系では原料貯蔵サイロより窯に送入する前にプレンディング装置が備えられており均斉化が図られており、その効果は表5.2.1の

ように確認されている。

従って立窯系についても設置することが望まれる。

表5.2.1 回転窯系ブレンディング効果 (T-CaCO₃)

日付	挽入原料			窯入原料		
	個数	平均値	標準偏差	個数	平均値	標準偏差
	n	\bar{x}	σ	n	\bar{x}	σ
10/22	0			11	78.48	0.296
10/23	21	78.75	1.45	12	78.52	0.440
10/24	20	77.80	1.012	11	78.43	0.470
10/25	22	78.94	1.310	12	78.64	0.307
10/26	19	79.08	1.250	12	78.49	0.579
10/27	4	79.15	2.906	12	78.71	0.611
10/28	—	—	—	12	78.71	0.453
10/29	1	79.82	—	12	78.93	0.443
10/30	7	79.56	1.288	12	78.88	0.710
10/31	24	79.90	1.995	12	79.00	0.812

(5) 立窯系セメントミルの調合において、クリンカと高炉スラグはクレーンで配合して共同で計量している。一方ミル前に3つの計量機があり1つはクリンカ、スラグ用、1つは石膏用に使用し1つは使用されていない。従ってクリンカとスラグを分けて使用していない計量機をスラグ用に活用し、従来の計量機をクリンカ単独に使用すべきである。そうすればクリンカとスラグと石膏の混合割合が正確に管理され品質の向上につながることを期待される。

(6) 一方、回転窯のセメントミル系では計量機が設置されていない。立窯セメントミル系と同様にして各材料の配合を十分管理し品質の向上を図るべきである。

(7) 混合材の管理を強化する

本工場で製造しているのは普通珪酸塩セメントであるから、混合材の品質が大きな影響を与える。従って良質の混合材を入手するよう努力するとともに、品質管理において単に化学成分をチェックするだけでなく、ガラス化度やASTMC311による活性度について試験を行うべきである。

一方現在購入している混合材が非活性であった場合は、近くで安価に

入手出来る石灰石に切替えることも考慮すべきである。

当然のことながら石灰石の場合、非活性物質ということで混合割合が最大10%に制限されているので、クリンカ1t当りのセメント生産量が下がるのでコストやクリンカ品質、生産量等総合的に考慮する必要がある。又石灰石使用によるセメント中のLOIが増加するので規格値を満足するようにしなければならないが、クリンカ、石膏が正常であれば10%の石灰石混合でもほぼ規格値を解決すると思われる。

(8) 挽入セメントの管理

セメント粉末度は国家規格では、珪酸塩セメントでは比表面積で、一方普通珪酸塩セメントは80 μ m篩残分で規定されているが、実際の挽入セメントの粉末度を良く管理するには比表面積で行うのが容易であるので移行すべきと考える。

又、挽入セメントを化学物理試験を含む管理の中心において品質管理を行うべきである。

(9) 試験設備の近代化

現在の設備でも多くの試験が行なわれているが、品質管理でより早い工程へのアクションをとる為に次のような設備を入れるべきである。この際、なるべく価格が安く効果の多いものについて重点的に述べる。

(a) 直示式電子天秤の導入

試験時間の短縮と簡便で正確なため直示式電子天秤の導入が望まれる。

(b) 高温用電気炉

調合原料の焼成分析を行うには最高1,450℃の電気炉が必要である。又、原料の易焼成試験にも使用できる。

(c) エアジェットシーブ(80 μ m篩)

水篩の代わりにエアジェットシーブを用いれば測定時間が短くなりアクションが早く取れる。

(d) 炎光光度計

アルカリの分析が容易になる。

この他蛍光X線分析装置、原子吸光分析計、分光光度計、比色計等機器分析装置は世界的には使用されており将来は導入を考慮すべきであろう。

<実施状況の確認>

提案事項(7)の混合材について石灰石の使用を実施している。
他の事項については目下検討中である。

5.2.6 設備管理

<改善提案について>

抽象的な個人判断による設備管理知識及び技術レベルに基づいた設備管理方式また個人の責任に転嫁する現在の管理体制を改め、組織内の誰もが同じ基準で判断でき、行動を起こすことができるようなものであり、設備管理そのものが日常業務の一環に位置づけられる管理体制を構築していくべきである。

その為に機器別設備管理基準書を作成し、これに基づいて点検チェックリストまたは給油基準書及び給油カレンダーなどを作成し、実行していくことになる。

近代的設備管理技術を目指した体制作りが求められるものであるが、現在の多すぎる従業員数の事も考慮に入れながら最適管理技術の基盤作りから始めねばならない。しかしながら内面的には工場管理者層の意識改革から取り組まねばならないので、当面外部の専門家の指導を受けながら、また本件に係わる専門職能部門を新しく創立するなどして進められることを推

奨励するものである。

一般的に設備管理を推進するためには次の活動を活性化し、技術を向上していくことにある。

- ① 計画修理、点検、給油の的確な運営による突発事故を防ぎ、計画生産量を確保する活動。
- ② 設備機器の点検、検査、修理及び改善などによる所期機能の確保と向上による品質維持向上活動。
- ③ 設備の改善、改造による原単位の向上活動
- ④ 修理能力(技術的、時間的)の向上活動
- ⑤ 作業意欲の向上(モラルの向上)の活動

従って、具体的には故障、修理、点検及び給油などに関してこれら一連の行動が終了するまでの全ての業務、書類の流れ、主管部署及び部署(車間)の関係を示す次のようなフローチャートを作成し、明確にすることである。

- ① 突発的故障修理管理フロー
- ② 定期修理/点検管理フロー
- ③ 日常点検管理フロー
- ④ 機械点検/修理管理フロー
- ⑤ 潤滑油管理フロー
- ⑥ 設備診断フロー

更にチェック機能を確実な見落としのないものとするために次のようなチェックリストなどを作成する。

- ① 日常点検チェックリスト
- ② 定期点検チェックリスト
- ③ 長期保全カレンダー
- ④ 潤滑油カレンダー

⑤ 試運転チェックリスト

その他関連の必要管理資料としては、次のものを整備しておく必要がある。

- ① 設備詳細仕様表またはカード
- ② 設備詳細フローシート
- ③ 設備重要度評価一覧表
- ④ 保全、運転部門の役割と業務分担
- ⑤ 点検設備一覧表(点検部位、点検項目、管理区分、担当)
- ⑥ 作業標準書
- ⑦ 休転修理(計画)予定表

以上のものが各フローチャートに従って適材適所でスムーズに展開されていくように推進されねばならない。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.7 エネルギー管理

<改善提案について>

セメント産業におけるエネルギー管理は、熱量と電力が主体となる。電力管理は、その計量性の容易さから少なくとも詳細に記録されている。一方熱量管理は、石炭の発熱量、使用量など計測精度が高くないこともあり、管理状態になっていない。必要な測定を含め、以下の改善点を実施することが望まれる。

(1) 基本条件の整備

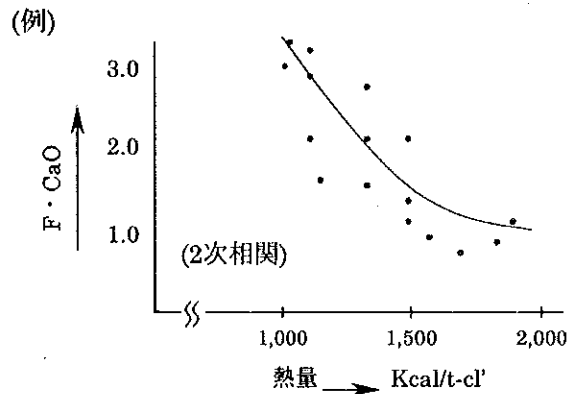
(a) 使用炭の熱量測定

石炭のカロリーメータはそれほど高価でなく、購入することが望ましい。このカロリーメータで使用点での石炭の熱量を測定することにより、石炭購入先データの信頼性、長期在庫品の熱量低下などを補正す

ることができ、実際に使用される熱量を正確に知ることができる。

(b) 定量供給機整備

生産工程の項でも記述したが、最も重要な改善点である。



(2) 基本的な管理ポイントの明確化 (熱量)

(a) 標準のエネルギー消費目標の設定

少なくともF·CaOと熱量の関係を正確に把握する必要がある。(1)項の条件整備により、使用熱量の把握が確実となることにより、F·CaOと使用熱量、F·CaOとKHなどの関係を層別解析し、相関図を作成してみると以外と明確になる。

上記(例)から見るとF·CaO目標を2.0とすると、1,250kcal/kg-cl'となるよう熱量を調整していくこととなる。

同様の手順をその他の関係で調査していくと、管理点が展開でき、よりレベルが向上してくる。

(b) 日常管理の強化

上記で種々の管理点が明確になってくると、次のステップで管理手順を明確にする必要がある。

自社の組織を考慮に各々の責任範囲や情報伝達方法、チェックシステムを明確にし、業務フロー図などで徹底を図ることが有効である。

(3) 電力原単位改善

セメントプラントにおける大容量の電力消費は、主に原料及び製品段階での粉砕に関わる動力である。分級機の効率やミル運転は生産工程の中で多くの改善点が提言されている。

管理手法での改善は、熱量の項目と同様であり、展開された管理目標を明確にし管理していく以外にない。

つまり、相関図などでプロセスの分析を行い、目標設定を行い、その目標値をチェックしていくことである。

粉砕系の場合は、粉砕量や電力原単位と粉末度や粉砕成分割合などの関係を調査することとなる。もちろん品質上から粉末度の目標値が決まることになるが、現在有するデータを整理し、目標値などをコストミニマムの目で見直してみる必要がある。

何度も繰り返すがデータ解析の基本は、元になるデータの信頼性が重要である。基本条件の整備を早急に行い、理論に基づく解析を行い、改善していくことであろう。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.8 教育訓練

<改善提案について>

教育は組織的にもかなり高いレベルで実施している。更に付加、強化及び改善していく項目としては技術面の実務的な教育で、以下が考えられる。

(1) 操作員

- 運転基準書の内容が実際の操作に活かされるよう、操作班長が中心となって勉強会を実施する。
- 経験の豊富な操作員に、既存の基準書の見直しや不足分の作成を技術職と共同で実施させる。作成することによる理論的な知識取得や自身

の技術(技能)レベルの向上が期待できる。

当然ながら作成された基準書は職場内で展開教育を行う。

(2) 保全系技能者

- 電気技能者や溶接技能者のレベルアップのための外部教育がなされており、この教育の計画的な履行や、年1回技能コンテストを実施するなど絶えず技能向上を図る。

(3) 生産系技術者

- 外部教育で理論的な知識を取得させる。
- 現状のプロセス解析を行わせ、レポートとして提出することを義務づける。改善が自身の目で確認できることから、OJTとしては有効な手段である。
当然ながら適切な評価を行うことにより、自己研修せざるを得なくなるし、そうなるような雰囲気づくりが必要となる。

(4) 保全系技術者

- 故障管理(統計、分析)の外部教育を受講させ、受講後直ちに実務に適用させる。
- 同業他社の見学
見学に当たっては、何か参考になる点を明確にさせ、自工場への展開を実施することを義務づける。

(5) 中堅幹部

- 特に管理手法のグループ勉強会を実施する。生産管理はかなり多くの書籍が発行されており、順番に講師となり進めると良い。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.9 安全衛生管理

<改善提案について>

(1) 災害統計

重傷(重度傷害)、軽傷(2日以上休業)を減少させるには、その下位の災害である無傷災害を管理し減少させていく必要がある。

つまり2日以内の受傷災害や通常いわれる不休災害程度の事故も統計をとり減少活動に続けていくことが重要である。

正確な統計をとるためにも受傷者自身の責任を追求するだけでなく、設備や管理方法などの欠陥も追求し改善しなければならない。

(2) KY(危険予知)活動

生産設備及びその保全作業において全ての危険の所在が明示され、その対策が講じられているとは限らない。そのため、災害防止対策を行っていくことはもちろん個人の注意力や感受性を高めていく必要がある。

危険予知活動とは、作業実施前にその作業を実施する上で“どのような危険が潜んでいるか”を短時間で見つけ「私は～ように作業を実施する」と安全上の確認を行った上で作業開始することである。

KYを習慣づけることで、作業に当たって反射的に安全対策を具体的に実施できるようになることを目的としている。

KYの種類と概要

(a) 作業指示者のレベル

- ① 作業責任者が危険予知のポイントを指示する
- ② 作業員全員で短時間で危険予知のポイントを話し合う
- ③ 作業責任者が作業中に作業員に危険ポイントを質問する
- ④ その他

(b) 個人レベル

- ① 個人(一人)で今回の作業での危険予知ポイントを決め、どのように作業するか決め、発声することにより意識を高める
- ② 一人KYカードを作成し(セメント産業の場合危険ポイントが絞られる)そのカード記入項目から選択する

(c) 危険予知のステップ

- ① 第一ステップ : 現状把握
どんな危険が潜んでいるか把握する
- ② 第二ステップ : 本質追求
特に発生の可能性の多いもの、また重大災害につながるものに絞り込む
- ③ 第三ステップ : 対策案決定
具体的に実行できる対策案を出す
- ④ 第四ステップ : 目標設定
実施しなければならないことを自分たちはどのようにするか決定する

(3) 指差呼称

作業開始時やスイッチ操作時にポイントを指差しながら「落下防止ヨシッ!」や「B.C運転操作ヨシッ!」など声を出して安全性を確認するもので自分自身の注意を喚起する上で非常に有効である。

当然ながら作業の危険性を把握した上で行うことになるので、(2)項の危険予知と組み合わせ実施すること

(4) 環境衛生

(a) 場内設備発じん対策

生原料受入系のクラッシャ付近、回転窯系のクーラ出口及びクリンカ輸送機付近、セメントミル系及び包装・出荷系に発じんが多く見られる。発じん対策は集じん風量とシール性のバランスであり、発じん部のシール方法、配管方法、バグフィルタ及びファン仕様を再チェックし、設備的な見直しと共にリーク防止、バグフィルタのメンテナンス強化により改善される。

(b) 安全通路の確保

点検通路が非常に狭く、機械に接近しすぎて通らせるをえない所は危険防止柵などの安全策を講じる必要あり。

(c) 場内の整理・整頓

スクラップが放置されている所が多い。1カ所に集めるか早めに措置することを提案する。

(5) その他

安全活動はこれで良いというようなシステムではない。人と設備の両面で不安全状態を作らないことを地道に活動していくこと以外にはなく、日常活動の積み重ねが重要となる。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.2.10 環境対策

<改善提案について>

(1) 立窯の排煙対策

- 立窯炉頂の煙突部に数段の水スプレー装置を設置し除じんする。回収した水及びダストは再循環し造粒用水分として使用する簡易なシステムである。
- 許容排出粉じん濃度が $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 程度であれば、マルチサイクロン方式でも可能である。本集じん方式では数十 mmAq 程度の圧損が必要であり、炉頂からファンで吸引し除じん後、排出するシステムとなる。

二案とも綿陽市内で製作可能であり、製作費も安価である。ただし実績はなく、製作に当たっては実験的な要因を有していることとなる。

(2) 回転窯の排煙対策

- 既に電気集じん機やバグフィルタが設置されている。
電気集じん機は、日常の荷電状況や停止時の内部状況を確実に点検、チェックしていく以外にはない。
バグフィルタは、バグ寿命などの統計をとり、休転修理時に一部あるいは全数を取替えなければならない。通常、排ガスの片寄りなどからバグの破損は、かなり部位ごとの差があり、破損場所の統計記録を取っていくことは修繕費低減に有効となる。
- 電気集じん機は、入り口ガス温度、水分量などで集じん効率が大きく変動する。そのため調湿塔でのスプレーの機能が重要である。週一回程度はスプレーノズルを外部に曳出し、スプレー状況をチェックしたり、常時圧力、水質、出入口温度を監視する必要がある。
いずれにしても焼成工程が不安定なことからくるタワー出口温度の変動を少なくすることが先決である。

(3) 置場からの発じん対策

- 日常管理として、4S(整理、整頓、清潔、清掃)活動を試行すると良い。
- 日常的に清掃作業を行うのは当然であるが、意識高揚のため、月一回程度全員参加の清掃デーを実施するのも一つの方法である。“清掃は臨時工がするものである”の意識をなくさせることが必要で、そのことにより周辺を汚さなくなってくるはずである。
- 臨時の置場を作る場合は、生産系責任者の許可制とすれば、あちらこちらに堆積物置場が発生しない。また臨時置場はロープ、立札などで区域分けを明確にし、指定物以外を放置させないように管理する必要がある。
- 現場に固定式のゴミ置場を設置し、その場所以外にダスト類を放置させないように管理すること。
- 異物の混入を避け、できるだけ早めに原料として回収使用できるように回収場所を設ける。回収使用に当たっては、化学試験室の指示によ

り実施する作業手順書を作成し、実行する必要がある。

<実施状況の確認>

上記の件については検討中である。

5.3 財務管理

5.3.1 財務管理

本編4.1「財務管理状況」で指摘した浮山セメント財務管理における問題点は以下の通りである。

- (1) 手作業による記帳とコンピュータによる記帳が並行作業として2年間も継続されている。この結果、事務処理の効率化が進まず、且つ、正確性が損なわれている。
- (2) 一番危険度の高い現金につき、正式帳簿への記帳が毎日行なわれていない。
- (3) 現金出納担当者が2人いるが、規模・取扱量からして1人で十分である。
- (4) 内部監査のシステムとして、監査する側と監査される側の兼任があり、将来的に望ましくない。
- (5) 売掛金管理・在庫管理或いは借入金管理等主要勘定管理にもコンピュータによる管理を導入すべきである。

以上の問題点を解決するために下記の如き改善策を提案したい。

<改善提案>

(1) コンピュータ記帳への早期一本化

早急にコンピュータ記帳の一本立ちを行ない、手作業記帳を廃止する。このため、財務処あるいは企業管理処主導で関係部署メンバーを加えたプロジェクトチームを作り、曲がりなりにも現在まで2年間行われてきたコンピュータ記帳の問題点を洗い出し、対応策を打ち出す。その際、データの機密性保全の見地から、現在財務処から直接見えないPC室にあるPCを、財務関連PCだけを財務処の部屋あるいは財務処が充分監視できる場所に移す必要もあろう。

(2) 主要個別勘定管理のためのコンピュータシステム導入

コンピュータ記帳に一本化する場合に、事務の効率化・正確化の度合いを高めるため、売掛金・在庫・借入金（可能ならば固定資産も）等の主要勘定については、期日管理等管理会計面の処理も出来るように、財務ソフトをアップグレードすることを検討すべきである。

(3) 現金取扱い方法の改善

コンピュータ記帳への一本化と同時に、現金取扱いの方式を変更し、出納担当者を1人とし、正式帳簿への記帳を毎日行なうこととする。

(4) 内部監査体制の改革

審計部門と監査役会のいずれにも兼職の問題が発生している。現在の法律では認められていることではあるが、将来の問題として、監査する者と監査される者を分離する方向で考えておくべきである。

(5) 外部監査の充実

現在国有企業として、管轄政府の審計部門の監査を受けている以外、外部の監査を受けていない。(4)と同様、将来の問題として、独立した会計事務所の監査を受けることを考えておくべきである。

5.3.2 財務内容

本編4.2「財務内容」で述べた浮山セメントの問題点は以下の通りである。

- (1) 過去5年間生産能力拡大のための設備投資がなく、この間中国全体の伸びに大きく遅れをとっている。しかも、新規投資を行うための銀行からの追加借入が、金融も含めた全体の景況悪化もあり、困難になっている。
- (2) 収益性の悪化が続いているが、その最大の理由は、売上高に占める生産原価の比率の上昇である。また、この比率の上昇の主たる原因は、燃料費と電気料金の値上がりである。
- (3) 他方、これら原価の値上がりを販売価格に織り込むことが出来るだけの販売力にも欠けている。
- (4) 設備稼働率が低いが、これは効率面で悪いのみならず、好況時に市場シェアを拡大できない理由ともなる。

以上のような問題に対処するために下記の提案をしたい。

<改善提案>

(1) 自己資本の充実

技術面での改善による収益力の向上が不可欠ではあるが、取敢えず、出来る事として内部留保率の向上を提案したい。自己資本を直ぐにでも引き上げるための方策は、外部からの資金導入がどういう形であれ困難な現状では、内部留保率を上げる事しかないと思われる。過去3年に限れば、外部流出は意外に大きい。種々困難な問題があると思うが、合理的な、フェアな水準とするべく関係者間で充分協議すべきである。

(2) 販売力の強化

販売員の情報収集力も含め、販売力が充分でないように見受けた。販売価格の低落、在庫の積み上がりなど、景況悪化が主因であるが、販売力の弱さにもよる部分もあるようだ。

5.3.3 実施状況

提案内容の殆ど全てが、将来の問題として長期的な見地から検討すべき問題であったので、第三次現地調査で訪問した際には大きな変化は認められなかった。

ただ、最大の問題である、コンピュータ記帳への一本化については、前向きに検討中で、セメント企業にとって最も重要な管理資料である「主要産品単位原価表」については、本年1月1日より、コンピュータアウトプットに移行していた。これは大きな前進である。

