

中華人民共和國工場(セメント)  
近代化計画  
事前調査報告書

1985年2月

国際協力事業団



中華人民共和国工場(セメント)  
近代化計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



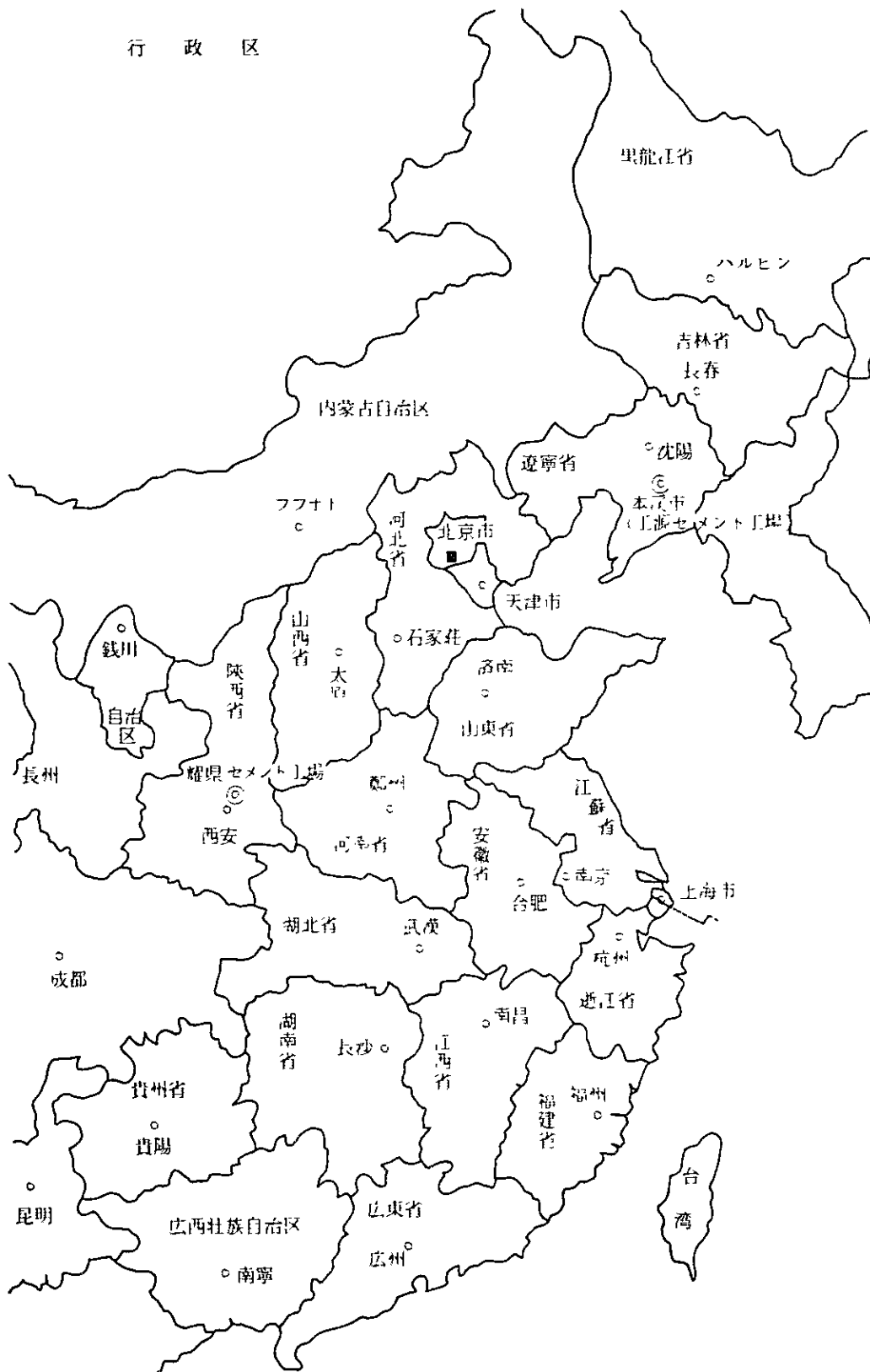
1034141E03

1985年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 7. 22	105
	683
登録No. 11761	MP1

行政區





# 目 次

I 事前調査の概要	1
1 調査団派遣の経緯と目的	1
2 プロジェクトの概要	1
3 調査期間及び団員等	1
(1) 調査期間	1
(2) 調査団編成	1
4 調査日程及び主な面談者	1
5 調査対象工場	2
II 調査結果	3
1 交渉及び協議内容	3
(1) 耀県セメント工場	3
(2) 工源セメント工場	3
(3) 国家経済委員会	3
2 工場概要	4
(1) 耀県セメント工場	4
(2) 工源セメント工場	6
3 本格調査時の留意点	8
III 付属資料	11
(1) 中華人民共和国近代化計画実施細則（中国語、及び日本語）	11
(2) 工場に対する質問書（Questionnaire）	31
(3) 要請書抜粋（日本語訳文）	37
(4) 耀県セメント工場現状概要資料	41
(5) 工源セメント工場 "	63





# I 事前調査の概要

## 1. 調査団派遣の経緯及び目的

中国政府は西暦 2000 年までに農工業の生産規模を現在の 4 倍に拡大する計画を策定し、その計画達成の一環として既存工場の近代化計画を推進している。我が国は中国政府の要請に基づき昭和56年度より工場近代化のための工場診断改造の調査を実施してきたが、本件は59年度の場合として中国政府より要請のあった12工場のうち、セメント2工場につき調査協力を行うことを決定し、本格調査を実施するために必要な関連情報の収集・要請の背景確認、対象工場の概要調査、実施細則について国家経済委員会と協議・署名を行うことを目的に本件事前調査団を派遣した。

## 2. プロジェクトの概要

本事前調査において中華人民共和国国家経済委員会と協議、合意した実施細則に基づき、陝西省耀県セメント工場及び遼寧省本溪市工源セメント工場に対し、工場診断を実施し、その結果に基づき既存設備の利用に重点をおいた生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案するものである。

## 3 調査期間及び団員

### (1) 調査期間：

昭和59年12月6日(木)～12月19日(水) 13泊14日

### (2) 調査団編成

氏名	所 属	担 当
武田 慶一	鉱工業計画調査部工業調査課長	団長・総括
春原 博	通省産業省通省政策局技術協力課	技術協力行政
半田 信吉	株宇部興産	生産設備
永富 昭夫	”	生産工程・管理
佐藤 よし江	鉱工業計画調査部工業調査課	業務調整

## 4 調査日程及び主な面談者

12/6(木) 成田 → 北京 PA 015  
12/7(金) 国家経済委員会表敬・打合せ 陸江副局長他  
JICA北京事務所打合せ 柳沢所員  
12/8(土) 北京 → 西安 CA 6201

	陝西省經濟委員会打合せ	楊重工処長他
	“ 建築材料局打合せ	白外事局主任
12. 9(日)	陝西省經濟委員会 薩主任表敬	
12. 10(月)	耀県セメント工場調査	柴工場長他
12. 11(火)	“	“
12. 12(水)	陝西省建築材料局郡局長表敬	
	西安 → 北京 CA - 1412	
	春原団員到着 JL - 783	
12. 13(木)	北京 → 沈陽 ( CA - 6114 ) → 本溪	
	遼寧省經濟委員会打合せ	李副局長他
	“ 建築材料工業局打合せ	王総工程師他
	本溪市副市長表敬打合せ	
12. 14(金)	工源セメント工場調査	紫副工場長他
12. 15(土)	工源セメント工場打合せ	
	本溪 → 沈陽移動	
	遼寧省經濟委員会主任表敬	
	本溪市經濟委員会主任表敬	
12. 16(日)	沈陽 → 北京 CA 6113	
12. 17(月)	国家經濟委員会協議	陸江副局長他
	JICA 事務所報告	八島所長他
12. 18(火)	大使館報告	染川書記官
	実施細則署名	
12. 19(水)	北京 → 成田 CA - 927	

## 5. 調査対象工場（工場概要は後述）

- (1) 陝西省耀県所在 耀県セメント工場
- (2) 遼寧省本溪市所在 工源セメント工場

## Ⅱ 調査結果

### 1. 交渉及び協議結果

#### (1) 耀県セメント工場

同工場の改造目標は「イ 熱量消費の低減 1550 Kcal/Kクリンカー → 1250 Kcal/Kクリンカー、キルン冷却機の温度を300℃以上より200℃以下に下げる。ロ 計測・制御システムの自動化、ハ 製造環境の改善 特に集塵器の改善、ニ 運転管理の改善の4項目であった。

調査の内容及び方法については第一案として現在の湿式法によるプロセス・設備の有効利用に重点をおいた改造調査を実施すること、第2案として乾式法にプロセス転換する可能性の検討であった。コンサルタントによる専門的な工場調査の結果、中国側の要望の内容及び調査範囲について協力が可能であると判断されたので、実施細則については表現上の字句一部削除（フィルターを除く）の上、原案とおり合意に達した。

#### (2) 工源セメント工場

工場の概要調査の結果、同工場は乾式による生産プロセス・設備である旨判明したか（国家経済委員会より要請書の提出の際、コピーミスにより耀県セメント工場の工場概要を添付したことが判明）、同工場の改造の目標は「イ 熱量消費の低減 3台のキルンがあるか、乾式ホイラー付キルン2台を改造し、3台のキルンの平均熱消費量を1440 Kcal/Kクリンカーから、1300 Kcal/Kクリンカー以下に下げる。ロ 余熱利用発電量の増加 No.1, No.2キルンは20トンホイラー及び6000KW/hの発電機をもっているか、発電量を150KW/hより200KW/h以上に上げる。ハ 品質の向上 クリンカーの強度を上げる、ニ 生産量の増加、ホ 計測制御システムの自動化、ヘ 運転管理の向上の6項目であった。

調査方法は第1案として、既存のプロセス・設備の改造、第2案として、現有の設備をSP（サスヘンションフレヒーター付キルン）あるいはNSP（新サスヘンションフレヒーター付キルン）等、新しい生産プロセスへの転換の可能性の検討であった。コンサルタントの工場調査の結果、協力が可能であると判断されたので、調査の内容及び範囲について実施細則の表現上の字句一部追加（原料サイロの字句を追加）の上、原案どおり合意に達した。

#### (3) 国家経済委員会との協議

12月17日、国家経済委員会企業改造局陸江副局長、陝西省経済委員会および遼寧省経済委員会の関係者とセメント2工場の本格調査の内容及び範囲について協議を行い、実施細則について上記(1)、(2)の通り表現上の字句を一部追加削除の上、署名を行った。

国家経済委員会および建築材料局との協議の結果判明した事項および先方の発言要旨は以下の通り。

- イ) 中国では大規模及び中規模のセメント工場が全国で約57あり、その他 5000 以上の小規模工場がある。遼寧および工源の工場は中規模工場に分類されている由。生産量は年1億トンとの説明があったか、計画経済であるため需要は供給にあわせた数字であると判断される。中国は高級なセメントを北朝鮮、日本、ソ連より年間約100万トン輸入している反面、香港へ年間60～70万トン輸出しているとのことである。
- ロ) 経済開発の進展により建築関係の3材料（セメント・ガラス・鋼材）の不足が表面化している。これは生産工程および設備が古いことによるものであり、今般のセメント工場の近代化に対するJICAの協力に感謝する。又、セメント工場においては環境汚染も問題になりつつあり、中国側からの要請にはなかったものであるか、日本側が調査の対象に含めたことを評価する。
- ハ) 過去3年間でJICAベースおよび日中経済協会ベースで81件の工場近代化調査を実施したか、調査結果にもとづいて、改造のための成約に到った件数は1981年、82年で6件、83年か20件で合計26件となった。84年度は成約件数が更に増加するものと予想され、日本の調査を非常に高く評価している。
- ニ) 1985年度の案件数に対しては、日本側は8件を目安としたところ、中国側は可能ならば件数を増加してほしい。要請書は日本側の希望通り85年3月末までに提出できるように努力する。対象工場の選定にあたっては各業種のモデルとなるような工場を選定し、レポートの内容を国内における他の工場にも応用するように努めたい。
- ホ) 国家経済委員会としても工場近代化調査計画について過去の経験を総括する作業を行う予定である。

## 2. 工場概要（付属資料4）、5）参照）

### 1) 遼寧セメント工場

#### (1) - 1 工場の概要

- 1 敷地 1,145,700 m<sup>2</sup>
- 2 製品及び生産  
製品：普通セメント  
生産量・年産 900～920千屯
- 3 製造設備  
製造方式 湿式ロングキルン方式  
建設時期：1959年  
プラントメーカー：東独、ポリジウス社  
クリンカー生産能力  
No.1キルン：日産 636屯 東独製

No.2キルン：日産 636 屯 東独製

No.3キルン：日産 636 屯 東独製

No.4キルン：日産 600 屯 中国製

合 計 . 日産 2,508 屯

#### 4 人 員

総 数：2,718人

内 訳・工場責任者： 6人

技 術 者： 45人

技 術 員 . 41人

一般従業員 . 1827人

そ の 他： 799人

#### 5 原 料

石灰石 工場より約20 km の鉱山より空中索道にて受入

粘 土 . . 工場より約 1 km の鉱山よりスラリー状で開渠にて受入

鉄 粉 . . . . . トラックにて受入

石炭灰 . . . . . トラックにて受入

石 膏 . . . . . トラックにて受入

#### 6 燃 料

石 炭 . . . . . トラックにて受入

### 11-2 製造設備及び運転状況

#### 1 概 要

工場の設備は建設以来35年を経て、老朽化が進んでおりその後、設備の更新、改造が行われていない。製造方式も燃料消費量が多く、生産コストが高いため、現在、日本では使用されていないものである。

特に異常なのは、一連の設備を自動的に起動停止する設備が破損したまゝで、夫々の機器が現場で一台ずつ手動にて起動停止されていることで、日本では昭和30年以前に見られた状態である。又、運転状態を監視する計器が、当初はあったものが、壊れたまゝで殆んど動いていないので、全く人間の感によって運転が行われている。古いものであるが、計器が正常に動いているのは受配電設備だけであった。

#### 2 原料調合及び粉砕

原料調合用秤量機は、テーブルフィーダーが使用されており、調整は現場で手動にて行われていた。余程均一な原料を使用しない限り、粉砕原料の品質の変動幅は大きいと考えられる。

### 3) 焼成及び冷却

キルンに送入する原料の量は、スクーピング・フィーダーで計量され、回転速度は現場で手動調整されていた。

キルンは4基中3基運転されていたが、運転状況は少し不安定な状態で、キルン胴体の高温側では外部よりの散水により胴体を冷却していた。

クリンカークーラーはNo.1～No.3キルンに於いては多筒式クーラー、No.4キルンに於いてはグレート式クーラーで、多筒式クーラーの内部の耐熱保護が不十分で、内部の摩耗がひどく、クリンカーの冷却状態も良くない。

クリンカー輸送設備の発塵は多い。

### 4 電気集塵器

キルン排ガス用電気集塵器は、3基運転されているキルンのうちの2基が故障で運転されておらず、運転中の1基も殆んど電気集塵器としての能力を発揮していない。発塵量は各キルン夫々毎時8屯といわれており、工場周辺の環境汚染は著しい。

### 5 仕上粉碎

仕上粉碎機用秤量機は電磁フィーダーで、供給量は現場で調節されている。ここで、クリンカーと石膏の他に石炭灰が混合されている。石炭灰の混入量は、十数パーセントで日本の普通セメントより大幅に多い。粉碎機は開回路方式で、胴体を散水により冷却している。

### 6 基の他

各建物内部の照明が非常に少ないので暗く、キルン、粉碎機等の制御室の内部も暗い。

## (2) 工源セメント工場

### (2)-1 工場の概要

#### 1 敷地及び建物

敷地 200,000 m<sup>2</sup>

建物 53,000 m<sup>2</sup>

#### 2 製品及び生産

製品：スラグセメント

生産量：年産 560 千屯

#### 3 製造設備

製造方式：乾式余熱ホイラー付キルン方式

建設時期：1942年

プラントメーカー：日本国 日本セメント 株

クリンカー生産能力

No.1キルン：日産 552 屯 日本製

No.2キルン：日産 552 屯 日本製

No.3キルン：日産 259 屯 原料乾燥機改造

合 計 ：日産 1,363 屯

#### 4) 人 員

総 数 ・ 2,154 人

内 訳：工場責任者 ・ 6 人

技 術 者 ・ 36 人

技 術 員： 55 人

一般労働者：1,469 人

そ の 他 ・ 588 人

#### 5 原 料

石灰石 隣接の鉱山よりベルトコンベヤーにて受入

スラグ ・ 隣接の製鉄所より鉄道にて受入

鉄 粉 ・ …鉄道にて受入

石炭灰 ・ …鉄道にて受入

石 … 鉄道にて受入

#### 6 燃 料

重 油 … 鉄道にて受入

1985年より石炭に転換する予定である。

### (2) 2 製造設備及び運転状況

#### 1 概 要

工場の設備は建設以来41年を経て、老朽化が非常に進んでおり、現在余熱ホイラーは更新済、タービン発電機は更新中であった。キルン、粉砕機の胴体は、リベット接合で密接ではない。この様に古いものは、日本では稼動していない。

製造方式は燃料消費量が多いが、同時に電力が得られるため、生産コストは最新の設備と変わらないが、運転保守に比較的手数が掛かるので、日本では現在も稼動しているが、その数は少ない。

こゝも前述の韓泉セメント工場と同様に計装設備が不備で、現場で夫々の機器の起動、停止が行われているし、監視用計器も、もともと数少ないものが殆んど動いていない。しかし、更新したホイラー及び改造中のタービンには一通りの新式の計器がついており正常に動いていた。

#### 2) 原料調合及び乾燥、粉砕

原料調合用秤量機はベルトフィーダーで、調整は現場で手動にて行われていた。容積式計量なので、原料の品質が余程均一なものでない、粉砕原料の品質の変動が大き

なると考えられる。石灰石とスラグは、回転円筒式の乾燥機で乾燥後使用されている。乾燥機は重油を燃料とし、集塵設備がないので、煙突よりのダストの排出量は非常に多い。粉碎機は開回路粉碎方式である。

### 3 焼成及び冷却

キルンに送入する原料の量は原料サイロの抜出量の調節によって行われており、キルン送入部での計量は行われていない。キルンは、No.1、No.2はキルンとして建設されたものであるが、No.3は乾燥機を改造したもので、余熱ボイラーがなく排ガス温度を上げられないので、生産量も少なく排ガスの集塵設備もない。

No.1、No.3キルンが運転中で、運転状態はやゝ安定しており、クリンカークーラーの内部は正常な状態で、クリンカーはよく冷却されているようであった。キルンは屋内に設置されており、胴体への散水は行われていない。

### 4 電気集塵器

No.1キルン用集塵器よりの排出煤塵は、滝島セメント工場より大分少ないが、数グラム $\text{Nm}^3$ で規準値0.1グラム $\text{Nm}^3$ よりは多い。No.3キルン、原料乾燥機は集塵器がないので、煤塵量は滝島セメント工場と同様である。

### 5 仕上粉碎

仕上粉碎機用秤量機はヘルトフーターで、供給量の調節は現場で手動にて行われている。粉碎機は閉回路粉碎方式で、胴体の一部が散水により冷却されている。

石膏及びスラグを混入し、スラグセメントを生産している。

### 6 余熱ボイラー、タービン、発電機

余熱ボイラーはNo.1、No.2キルン用共更新され、稼動中であるが、No.1キルン用タービン発電機は更新工事中で稼動していないので、ボイラーで出来た蒸気はそのまま捨てている。ボイラータービン、発電機共、当初の日本製のものを中国製に更新している。

No.2タービン発電機は、来年更新の予定である。

### 7 その他

各建物内部の照明が少なく暗い。キルン、粉碎機等の制御室の内部も暗い。

## 3. 本格調査時の留意点

### 1 現在の運転状況の数量的把握

両工場共、既存の製造方式のまゝでの大幅な燃料消費量の削減を目標とし、その目標数は日本国内のものと同じ水準を目指している。然るに、前述の如く、運転管理の計器は全くなく、運転状態が正しく把握されていない。それ故現状を正しく把握するため、先方と協力して各種の計測を行う必要があり、最小限の計器は日本より持参する必要があると考えられる。



## 2) 生産管理及び教育訓練

目標水準が日本並であること及び計装設備の新設によって、人間の感に頼った運転から計器の計測結果による運転に運転方法を切替える必要があるため、現在の生産管理、特に運転管理のし方、教育訓練のやり方を調査しておく必要がある。設備のみを最新式のものに取替えても、それを使用する人間の考え方が変らなければ、日本並みの水準には到達できないと考えるからである。

## 3) 予備品、消耗材料

現状から勘案するに、予備品、消耗材料の供給に問題があるように見受けられ、更新当初に目標を達成しても、それが維持できなければ何にもならないので、この問題も留意したい。

## 4) その他

4-1 両工場とも設備が相当古く、中国側の目標の達成には大幅な設備の改造が必要と予想されるか、中国側は既存設備の有効利用、改造作業による操業停止期間の短縮、投資額を出来るだけ少なくすることを希望しているため、中国側と充分協議し、経済的・技術的に実現可能な改造案を作るように留意する必要はある。

4-2 耀県セメント工場の調査にあたっては専門用語に精通した通訳をつけるよう国家経済委員会に申し入れ、中国側も努力する旨約束したか、コンサルタントも必要に応じ筆談をましても情報の正確な疎通に努める必要がある。



### Ⅲ 付 属 資 料

- (1) 中華人民共和国近代化計画実施細則



中華人民共和國  
近代化計畫調查實施細則

日本國 國際協力專業團  
中華人民共和國 國家經濟委員會

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（セメント）近代化計画調査の実施を決定し、1984年12月18日 本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律および規則に従い本調査を実施する。

国際協力事業団は、中華人民共和国政府の本調査に関する協定機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係事業の調査を行うとともに国際協力事業団が派遣する協定機関と協力して本調査の円滑な実施をはたす。

1984年12月18日 日本国政府が中華人民共和国政府へ送った口上書、及び中華人民共和国政府の口上書による両者の並び、国際協力事業団と中華人民共和国政府の協定機関は協定の内容、範囲及び調査目標並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本協定書明きを定めた。

## 1. 協力の内容及び範囲

- (1) 日本側は、中国側と協力して本計画について技術的、財務的実行可能性調査を実施する。  
具体的には、下記(3)の鉄道省瀋陽における普通セメント工場及び、遼寧省本溪市における工線セメント工場に対し工場訪問を実施し、その結果に基づき、既設設備の利用と置換をかけた生産量と製造技術に関する現実的かつ発展の可能性の高い近代化計画を実施するものである。
- (2) 日本側は本調査の期間中、調査を実施する中国企業に対し、調査業務を通じ技術移転を行う。
- (3) 調査対象工場及び対象製品は次のとおりとする。

対象工場	対象製品
(a) 瀋陽セメント工場	普通ポルトランドセメント
(b) 工線セメント工場	スラグセメント

## 2. 調査の内容

調査は中国における現地調査と日本における国内調査より構成される。

(1) 現地調査においては、主として以下の業務を行う。

①工場の類型調査

- (i) 建物・敷地
- (ii) 製品及び生産（クリンナー、セメント、品質、生産能力、稼働率等）
- (iii) 製造設備
- (iv) 委託及び人員
- (v) 燃料
- (vi) 電力（圧力）
- (vii) 生産計画及び生産実績

②生産工程及び設備調査

- (i) 原料受入（積荷機、貯蔵庫）
- (ii) 原料混合及び粉砕（秤量機、粉砕機）
- (iii) 原料調整（スラリータンク、スラリーベースン、原料サイロ）
- (iv) 焼成（回転窯）
- (v) 冷却（クリンカー冷却機）
- (vi) 七上粉砕（秤量機、粉砕機）
- (vii) 余热発電（ボイラー、タービン、発電機）
- (viii) 灰の処理（粉砕機、集塵機）

③生産管理調査

- (i) 原料調達、在庫管理
- (ii) 運送管理
- (iii) 計測制御管理
- (iv) 品質管理
- (v) 設備安全管理
- (vi) 教育、訓練
- (vii) 安全衛生、環境管理

(2) 日本国における国内調査においては、中国における現地調査の結果を踏まえ、以下の項目により構成される工場近代化計画をとりまとめる。

④計画の内容

◎実施スケジュール

◎近代化に要する経費

◎近代化計画実施上の留意点

### 3. 調査期間及び工程

(1) 調査の期間は別表1のとおり、1985年3月から1985年11月中旬までのおおむね8ヶ月間とする。

(2) 調査の工程はおおむね以下のとおりである。

◎現地調査を1985年3月下旬までに終了する。

◎1985年11月中旬を目途に当工場に係る工場近代化計画の最終案を提出する。

### 4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を調査報告書として提出する。

#### (1) 最終報告書(要) (40部)

当工場の最終結果及び近代化計画の進捗を記述とするもので、1985年6月に提出する。

#### (2) 最終報告書 (400部)

最終報告書(要)に対する国家経済委員会及び当工場の意見を受けた後、2ヶ月以内に提出する。

### 5. 中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。



- (1) 中国側専門家、研修委員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査に必要な作業車及び機、椅子等備品の無償提供及び宿舎のあつせん（但し調査サイトにおいて通常の状態で備上げが困難な場合は宿舎の無償提供）
- (3) 現を調査のために必要な送迎の無償提供
- (4) 現を調査のために必要な検閲票、申請、取票の手配（但し通常の状態で備上げが困難な場合は、必要な取票を無償提供）
- (5) 現を調査のために必要な中国側管理職研修の費用及びそれと係る経費負担
- (6) 現地調査のために必要な免許の手続きの費用
- (7) 調査のために必要な資料及び情報提供
- (8) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (9) 現地調査期間中、調査員間の衝突、怪我が発生した場合の療養の手配
- (10) 現地調査期間中の調査員間の安全の確保
- (11) 日本から持込む資材等の中国側荷造り費の負担
- (12) 日本から持込む資材等の輸入及び再輸出に必要な手続き
- (13) その他種々な資材等の一部の負担
- (14) 調査対象工場における調査協力体制の整備
  - ① 当工場に工場長クラスをヘッドとした「工場近代化委員会」を設置し、調査の円滑な実施に必要な協力を行うこととする。
  - ② 当工場の「工場近代化委員会」は、調査開始前までに当工場について前記2の工場の現場調査についての資料を整理しておくこと。

6. 日本国がとるべき措置

日本国は調査に当たって以下の措置をとる。

- (1) 日本国調査委員の技術費、旅費費、現地調査期間中の食費、旅費及び通訳費等の経費負担(上記5(2)、(4)の中国側が負担する場合は除く)
- (2) 日本国から派遣の調査員が日本国から帰国までの滞在費の負担
- (3) 上記4の滞在費の禁止

7. 本実地規則に定めていない事項については本調査委員二者協議して定めるものとする。

別表 1

調査期間及び工程 (予定)

		1985											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
現地調査				■									
最終報告書作成						■							
最終報告書添付							△						
最終報告書説明									■				
最終報告書作成											■		
最終報告書送付												▲	

# 关于中华人民共和国工厂 现代化计划调查的实施细则

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国国际协力事业团

此实施细则是由下列两个单位  
一致同意的

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认  
一九八四年十二月十八日

中华人民共和国  
国家经济委员会  
技术改造局副局长  
陆江

陆江

日本国  
国际协力事业团  
调查团长  
武田庆一

武田庆一

日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国工厂（水泥）的现代化计划进行调查，并于一九八四年十二月十八日与中华人民共和国政府就上述计划调查交换了照会。

日本国际协力事业团为日本政府进行技术合作的执行机构，将按照日本国现行法律和规章进行该项调查。

国家经济委员会是中华人民共和国政府进行本调查的执行机构，将按照中华人民共和国的现行法律和规章，负责中国有关部门间的协调工作，并与日本国际协力事业团派遣的调查团进行合作，以便顺利地实施本调查。

一九八四年十二月十八日，根据日本国政府致中华人民共和国政府的照会和中华人民共和国政府对照会的复照，日本国际协力事业团和中华人民共和国国家经济委员会对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制订本实施细则。

### 1. 合作的内容和范围

(1) 日方与中方合作，对本计划进行技术上、财务

上的可行性调查。具体对下述第(8)项陕西省澄城水泥厂及辽宁省二道沟二原水泥厂进行工厂诊断。根据诊断结果,制订以利用现有设备为重点,在生产管理和制造技术方面实现可能性最大的现代化计划。

(2)在进行本项目的调查过程中,日本方面将通过现场调查,向中国方面参加调查的专业人员进行技术转让。

(3)调查对象工厂及对象产品如下:

A、澄城水泥厂:硅酸盐水泥

B、二道沟水泥厂:矿渣水泥

## 2. 调查内容

本调查包括在中国的现场调查和在日本国内的调查。

(1)现场调查主要进行以下工作

### ①工厂概况调查

(I)建筑物、建筑面积

(II)产品及生产(煤量、水泥、质量、生产能力、开工率)

(III)生产设备

(IV)组织及人员

- ( V ) 原料
- ( VI ) 成本 ( 价格 )
- ( VII ) 生产计划及生产实际情况
- ② 生产工序及设备调查
  - ( I ) 进料 ( 破碎机、贮存仓库 )
  - ( II ) 配料及粉碎 ( 计量器、粉碎机 )
  - ( III ) 原料调整 ( 浆池、生料库 )
  - ( IV ) 烧结 ( 回转窑 )
  - ( V ) 冷却 ( 烧结冷却机 )
  - ( VI ) 台工粉碎 ( 计量器、粉碎机 )
  - ( VII ) 余热发电 ( 锅炉、涡轮机、发电机 )
  - ( VIII ) 其它 ( 输送机、集尘器 )
- ③ 生产管理调查
  - ( I ) 原料供应管理
  - ( II ) 运转管理
  - ( III ) 测量控制管理
  - ( IV ) 质量管理
  - ( V ) 设备维修管理
  - ( VI ) 教育培训



### (Ⅶ) 安全卫生、环境管理

(2) 在日本国内调查, 要根据在中国现场调查的结果, 汇总写出由以下项目组成的工厂现代化计划。

① 计划的内容

② 计划的实施日程

③ 实现工厂现代化所需经费

④ 现代化计划实施中的注意事项

### 3. 调查时间及程序

(1) 调查时间如附表一所示, 自一九八五年三月到一九八五年十一月中旬, 约八个五个月左右。

(2) 调查程序大体如下:

① 现场调查一九八五年三月下旬完成。

② 以一九八五年十一月中旬为目标, 最后制定出各工厂的现代化计划。

### 4. 报告书

国际协力专业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

(1) 最终报告书(草案)各十份

以各工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容, 一九

八五年八月提交。

(2) 最终报告书各三十份

接到国家经委和各厂对最终报告书(草案)的意见后两个月内提交。

5. 中国方面应当采取的措施

为了使现场调查顺利进行,中方将根据中华人民共和国现行法律和规章,采取以下措施:

(1) 配备中方专业人员、行政人员和作业工人,负责上述人员与调查工作有关的全部经费。

(2) 在进行现场调查时,无偿提供必要的工作场所以及桌、椅等物品,安排调查团成员的宿舍(如在调查现场,难以用通常租赁方法解决宿舍时,则由中方无偿提供宿舍)。

(3) 无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。

(4) 为进行现场调查,联系飞机、火车、车辆及船舶等交通工具(如用通常租赁方法难以解决车辆和船舶时,则由中方无偿提供交通工具和司机)。

(5) 为进行现场调查,提供中国国内电话设备并负担其相应的费用。

- (6) 办理现场调查所必须的各种批准手续。
  - (7) 提供调查所需的信息和资料。
  - (8) 允许日方人员将调查所需的资料由中国运回日本。
  - (9) 负责为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。
  - (10) 保障调查团成员在现场调查期间的安全。
  - (11) 负担从日本运进中国的资料和器材在中国国内的运费。
  - (12) 办理从日本运进中国的资料和器材的入关和出关手续。
  - (13) 负担其它轻微的资料和器材等部分经费。
  - (14) 健全调查对象工厂的协作体制。
- ① 设置以厂长级人员为首的“工厂现代化委员会”，协助顺利进行调查。
- ② “现代化委员会”要在调查团访华之前，根据上述 2 的工厂调查概要整理准备好资料。

#### 6. 日本方面应当采取的措施

日方根据调查的需要采取以下措施：

(1) 负责日方调查团成员的技术费、国际旅费、现场调查期间的食宿费、中国境内交通费及医疗费等各项经费(上述5条(2)、(4)款中规定中方负担的部分除外)。

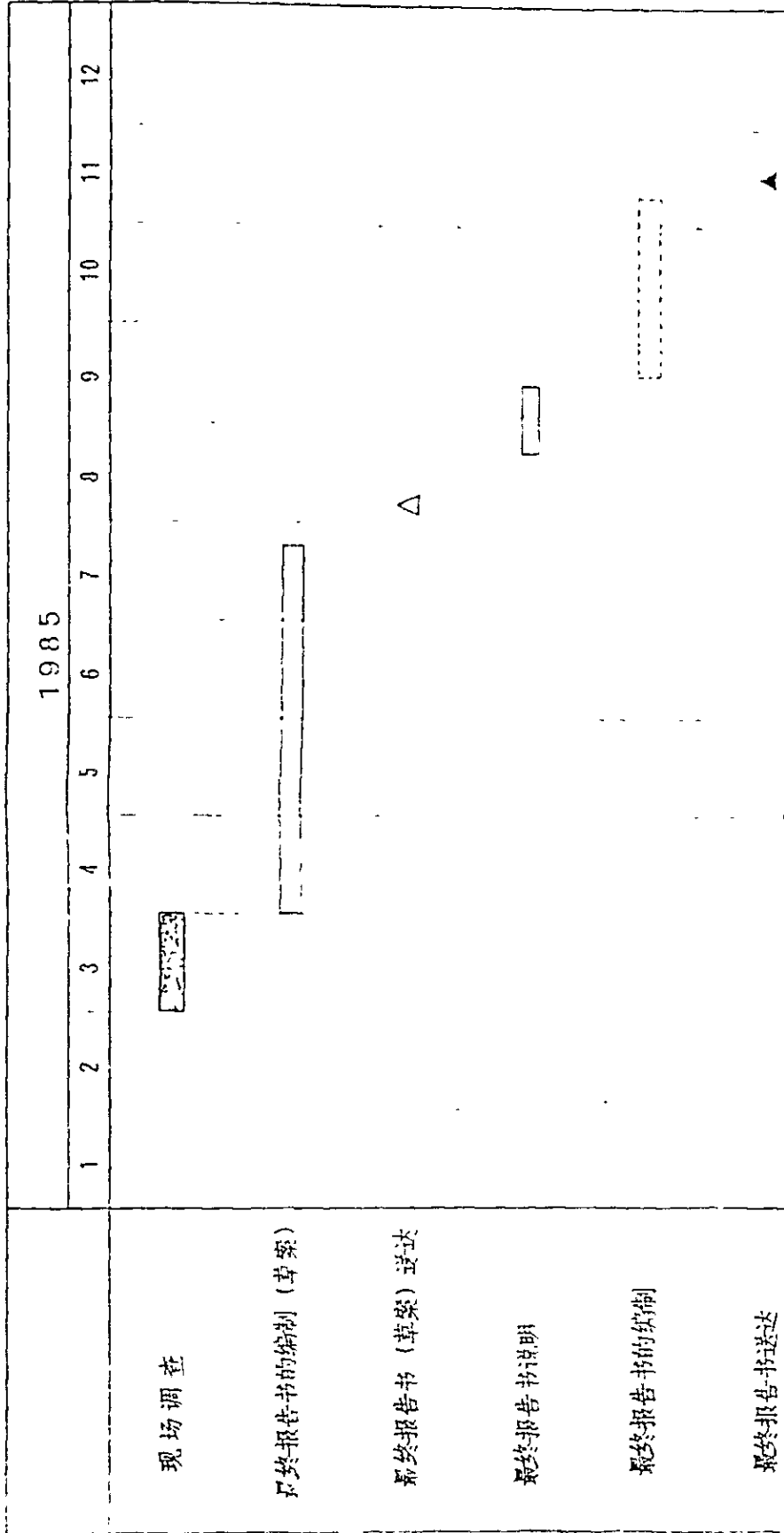
(2) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国之间的往返运费。

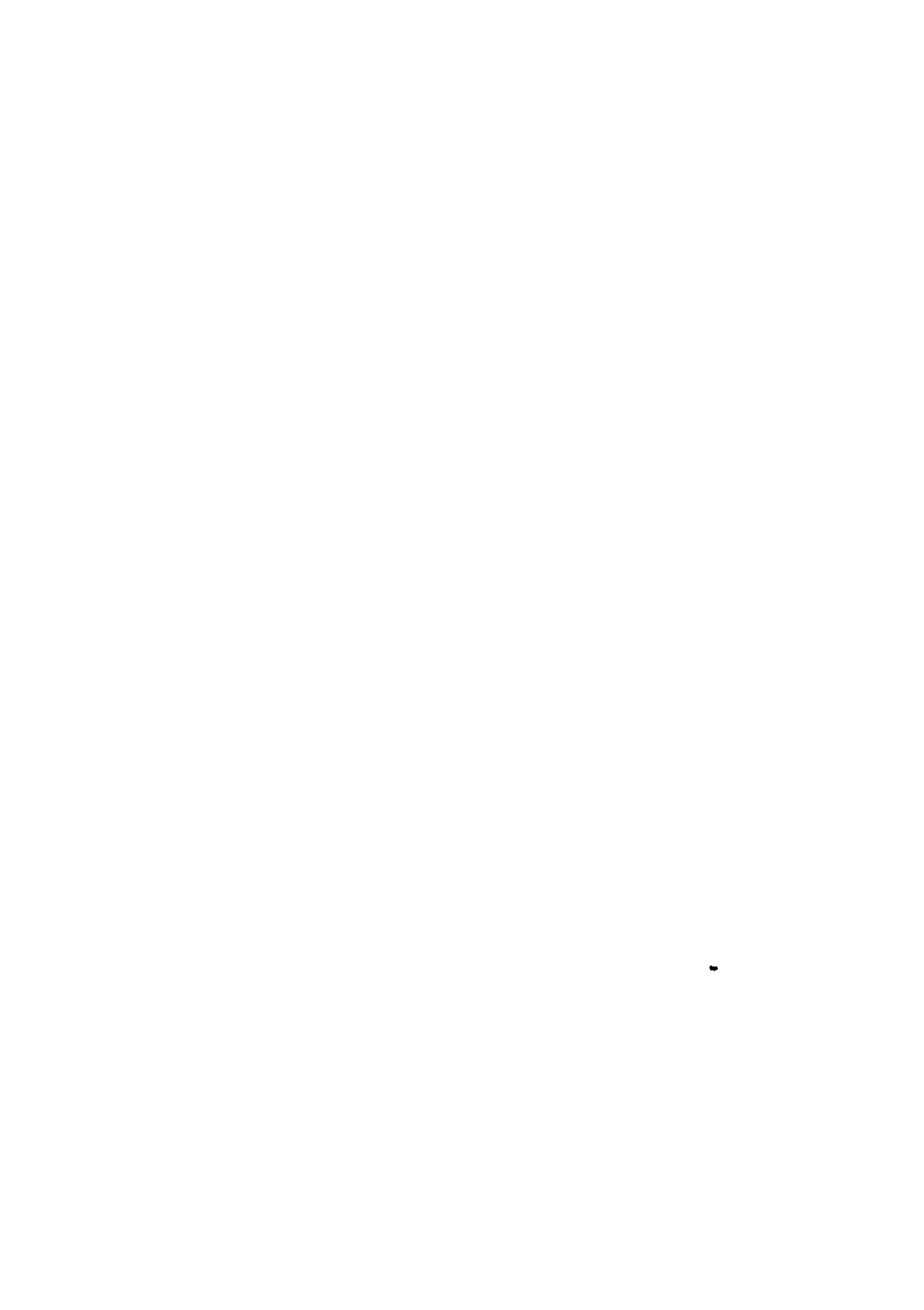
(3) 提交上述第4条规定的报告书。

7. 本实施细则中未规定的事项,由双方在进行调查期间另行商定。

表 1

调查时间和进度 (予定)





(2) 工場への質問事項 ( Questionnaire )





中華人民共和国  
工場（セメント）近代化計画事前調査  
に関する当該工場資料の供与について

日本国 国際協力事業団

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は、中華人民共和国工場（セメント）近代化計画事前調査を、1984年12月上旬に行う予定であるが、本調査の円滑な実施をはかるため、当該セメント工場に関する下記資料を、調査団が工場到着時に受領出来る様手配願います。

#### 1. 工場の概要に関する資料

- (1) 工場平面図（敷地、建物寸法記入のもの）
- (2) 工場の組織及び人員表
- (3) 工場の生産計画、生産実績、稼働率、原単位（原料、燃料、熱量、電力）
- (4) 原燃料の種類及び品質（鉱物組成、発熱量、水分他）
- (5) 製品及び焼塊の種類、品質（鉱物組成、強度）
- (6) 電力供給状況、用水品質及び供給状況
- (7) 工場周辺の気象条件
- (8) 工場周辺の基礎地盤条件（地質調査資料）

#### 2. 製造工程及び設備に関する資料

- (1) 工場配置図（主要設備の位置記入のもの）
- (2) 設備工程図（フローシート）
- (3) 瓦斯勘定図（ガスバランスシート）
- (4) 物質勘定図（マテリアルバランスシート）
- (5) 用水工程図（用水フローシート）
- (6) 圧縮空気工程図（圧縮空気フローシート）
- (7) 各部門別機器配置図（平面図及び立面図）
- (8) 電気単線結線図
- (9) 各部門別計装図

(10) 下記主要機器の主仕様表及び組立図（断面図）

- ( i ) 原料破砕機
- ( ii ) 原料粉碎機
- ( iii ) 原料調合用秤量機
- ( IV ) 回転窯，熱交換用鎖
- ( V ) 焼塊冷却器
- ( Vi ) 仕上粉碎機
- ( Vii ) 出荷設備（包装機他）
- ( Viii ) 排瓦斯処理設備
- ( IX ) 原料，焼塊，製品貯蔵設備
- ( X ) 輸送機
- ( Xi ) 鍋炉（ボイラー），透平（タービン），発電機

(11) 主要機器の運転管理図（通常運転時）

- ( i ) 原粉粉碎機
- ( ii ) 回転窯（運転開始より通常運転迄のものを含む）
- ( iii ) 焼塊冷却器
- ( IV ) 回転窯用燃焼設備
- ( V ) 仕上粉碎機
- ( Vi ) 鍋炉，透平，発電機

3. 生産管理に関する資料

- (1) 運転操作基準
- (2) 品質管理基準
- (3) 保守保全基準
- (4) 教育訓練基準
- (5) 品質管理用試料採取の場所，頻度，方法，設備
- (6) 品質管理用試料の分析頻度，分析機器，分析方法，結果に対する処置

- (7) 品質目標値と実績値及びその変動
  - (i) 受入原料（鉱物組成，水分）
  - (ii) 回転窯送入原料（鉱物組成，水分，粉末度，水硬率，珪酸率，鉄率）
  - (iii) 焼塊（鉱物組成，水硬率，珪酸率，鉄率）
  - (iv) 製品（鉱物組成，水硬率，珪酸率，鉄率，強度）
  - (v) 原料調合方法と設備
  - (vi) 回転窯送入原料の水管理方法と設備
- (8) 計測制御方法  
工程変数の計測点，その制御方法と目標値，温度，圧力，流量，液面計，速度，  
瓦斯組成他
- (9) 設備保全
  - (i) 保全人員及び構成，能力
  - (ii) 保全業務の内容
  - (iii) 修理工場の設備内容
  - (iv) 外注業者の能力
  - (v) 品質管理機器の保全
  - (vi) 計測制御機器の保全
- (10) 安全衛生，環境管理  
安全衛生，環境管理の基準
- (11) 副原料原単位  
煉瓦，回転窯用熱交換機，粉碎媒体，粉碎機裏板

#### 4. 試料の供与及び持出許可の取得

- (1) 各原料夫々5疋
- (2) 各製品毎の焼塊及び製品夫々5疋  
密封の上、輸送が容易な様梱包願います。

以上

(3) 要請書抜粋（日本語訳文）



診断企業概況表

企業名称	耀県セメント工場	所在地及び電話	陝西省耀県		
工場長	任国良	企業属係	地方	建設時期	59年
工場改造責任者	前祖當 色先誠 姜 鈞 令	敷地面積	11457 ヘクタール	建設面積	
主管部門	中央部省	所有権	国営	職員総数	2,718人
	省市区 (局)あるいは公司	管理者数	197人	技術者数	118人
	地市区	生産労働者	1,872人	労働技術等級	4級
固定資産原価	1,063万元	運転資金	1,085.10 万元	年産額 現在格	5,422.30 (万元)
主要生産品の名称 (同時に日本語又は英語で書く) 及び年間生産量	普通ポルトランドセメント 89万トン 年間 89万トン				
現有の主要機械設備の名称及び数量	原料用グラインダー：φ26×13M 4台 5・T/M×4=204T/H 回転かま：φ36 33 36×150M 3台 255 T/H φ3.5×145M 1台 245 T/H 計：255×3+245=101T/H セメントブラインダー：φ26×13M 5台 325/H×5=160T/H 包装機：5台 60T M×5=300T H				
先びの進輸入技術設備内容及備容	1. 生産過程中的計量、検査測定及び自動化技術と施設 2. 技術改造の関連生産設備				
企業診断及び技術改造の範囲及び技術目標	第1案 現在の湿式法の技術を保留して、技術改造を行なう。 1. 熱量消費 1450キロカロリー/石灰加工を1350キロカロリー/石灰加工に下げる。 2. 石灰の質を650号に安定させる。 3. 多筒冷却機からの石灰の出口の温度を300℃以上から200℃以下に下げる。 4. セメント炉の石灰の1基当り 時間の生産量を25トン/台・時から28トン/台・時に高める。 5. 生産中の計量、検査測定機の自動化のレベルと生産管理レベルを高める。 第2案 湿式法による生産技術を乾燥法の生産技術に改める。				





(4) 耀県セメント工場現状概要資料



## 1. 工場概要

### 1) 建築面積及び敷地面積

1～3号キルンは1959年1月に完成、生産を開始した。4号キルンは需要の増加に対処するため1977年10月完成、生産を開始した。

4基のキルンに対応して、原料工場、仕上工場、包装工場、機械修理工場、輸送設備が設置されており、石灰石鉱山は工場外にある。

工場の建物面積は約64,000m<sup>2</sup>、敷地面積は306,000m<sup>2</sup>である。

### 2) 製品及び生産

#### (1) 製品

現在425号及び525号普通ホルトランドセメント及び75度油井セメントを生産している。

#### (2) 品質

425号普通セメント出荷品の平均品質は500号、525号普通セメント出荷品の平均品質は600号、75度油井セメントの2日圧縮強度は75Kg/cm<sup>2</sup>、静止流動(スランプ?)22mmである。

#### (3) 生産能力

No. 1～No.3 キルン	日産	636 屯
No. 4 キルン	"	600 屯
日産合計		2,500 屯
セメント生産能力	年産	90～92 万吨

#### (4) 稼働率

キルン年平均稼働率	87 %
セメントミル年平均稼働率	74 %

### 3. 生産設備

全工場の総設備台数	969 台
" " 重量	12,000 屯

#### (1) 石灰石一次破砕機 2 基

型式	ジョークラッシャー
型番	XXa
寸法	1500 × 1200 mm
入口粒度	最大 800 mm
出口粒度	250 mm 以下
能力	250 T/H

#### (2) 石灰石二次破砕機 2 基

型式	ハンマークラッシャー
----	------------

型番	XETXΛa	
寸法	φ2,200 × 1,800 mm	2,200 φ × 1,080 mm — 250 T/H 1,600 φ × 1,600 mm — 200 T/H
入口粒度	最大 250 mm	
出口粒度	30 mm 以下	
能力	200 T/H	250 T/H
(3) 索道		
型式	双線循環式	
設計能力	202 T/H	
現状能力	180 T/H	
(4) 陶泥機 粘土スリッパ受入タンク		
処理能力	87.5 T/H	
寸法	φ12M × 4.3MH	
(5) スラリーベースン	3 基	
寸法	φ25M × 5.4MH	
(6) 原料ミル	4 基	
型式	閉回路三室チューブミル	
寸法	φ2.6M × 13.0ML	
実能力	50 ~ 55 T/H・基	
媒体量	71 屯	
(7) キルン	4 基	
No.1~3キルン能力	日産 636 屯	
寸法	φ3.6 × 3.3 × 3.6 × 150 ML	
No.4キルン能力	日産 600 屯	
寸法	φ3.5 × 145 ML	
(8) 石炭ミル	4 基	
型式	エヤースエフトボールミル	
No.1~3ミル能力 実	10 T/H	
寸法	φ2.4 × 4.75 ML	
No.4ミル能力	7 ~ 10 T/H	
寸法	φ2.2M × 4.4M	
(9) 電気集塵器 キルン用		
No.1~3キルン用	極板面積	55 m <sup>2</sup>
No.4キルン用	"	63.3 m <sup>2</sup>

- 00 セメントミル 5基  
 型式 開回路チューフミル  
 寸法  $\phi 26M \times 13ML$   
 実能力 30 ~ 33 T H  
 電力消費 セメント総合 99 KWH/T
- 01 ハンクフィルター セメントミル用 4台  
 バック数 120 袋  
 ろ過面積 186 m<sup>2</sup>  
 No. 5 セメントミル用は、電気集塵器 4 m<sup>2</sup> 1台がある。  
 ハンカー用ハンクフィルター 4台  
 バック数 56 袋  
 ろ過面積 875 m<sup>2</sup>
- 02 ニューマチック・ホップ 単胴式  
 No. 1~4 ヘッセル寸法  $\phi 2200$  mm 容積 6 m<sup>3</sup>  
 No. 5 ヘッセル寸法  $\phi 1800$  mm 容積 4.5 m<sup>3</sup>
- 03 ハンカー 5台  
 型式 4管式固定型  
 No. 1~4 ハンカー能力 50 T H  
 No. 5 ハンカー能力 60 T H
- 04 エヤースライト  
 寸法 400 幅  $\times$  60 ML  
 傾斜 4 ~ 5 % ?  
 能力 45 ~ 120 T H
- 05 セメントサイロ  
 $\phi 10M \times 24MH$  25MH 有効容量 2500 屯 16 基  
 $\phi 12M \times 25.5MH$  25.0MH , 3400 屯 4 基
- 06 総合貯蔵庫  
 寸法 31.5M  $\times$  28.8ML  
 貯蔵量 石灰石 15,000 屯  
 クリンカー 10,000 屯  
 石膏 1,000 屯  
 石炭 5,500 屯
- 07 水、電気、圧縮空気状況  
 (1) 用水 井戸 5ヶ所、供給能力 5台計  $\times$  730 m<sup>3</sup> H.

水使用量 . 8,500 m<sup>3</sup> /D

2 電 気 , 二 回 線 受 電

電 圧 . 6000 V

周 波 数 . 50 Hz

受電容量 . 40 MVA

設 備 容 量 . 30.5 MW

最 大 負 荷 : 16000 KW

年間使用電力量 . 9200 × 10<sup>4</sup> KWH

全工場変電所 ; 7ヶ所 ( 6,000 0.4KV )

非常用発電機 . 120 kVA

3 圧縮空気 , コンプレッサー室 × 3ヶ所 , 総数 5 台。

能力 416 m<sup>3</sup> /分 , 圧力 5 ~ 8 atm.

18 輸送方法

工場内 6 軌道の汽車線路有り。

セメント、石膏、鉄粉、機器輸送に使用。石炭はトラック 50 Km の炭鉱より。

19 気象条件

標 高 . 624.5 m

気 圧 . 716 mm 水柱

気 候 . 大陸性気候

気 温 . 最高気温 38.5 C

最低気温 -15.5 C

雨 季 . 夏と秋の間 , 7, 8, 9, 10 月雨量最盛

年平均降雨量 . 674.1 mm

4 組織及び人員 別紙組織表参照

(1) 組 織

工場長の下に副工場長 4 名、技師長 1 名がおり、工場長は全工場の経営、行政の責任を負い、副工場は分担して工場全体の生産設備、経営、生活、福利厚生の方<sup>レ</sup>面の仕事を管理する。技師長は技術面の責任を負う。その下に 21 の課と 9 の生産工場がおかれている。

(2) 人 員

全従業員 2,718 人

技 術 者 45 人

技 術 員 41 人

管理人員 197 人

服務人員 397 人

工 員 1,872 人

## 5) 原 料

### (1) 石灰石

埋蔵量 3 億屯，年間使用量 975 千屯・1983 年迄 1,500 万屯，CaO 含有量 51% 以上，MgO 1.5% 以下。

### (2) 粘 土

埋蔵量 4.823 23 万屯，年間使用量 180 千屯，SiO<sub>2</sub> 55% 以上，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12%，K<sub>2</sub>O 2.18%，Na<sub>2</sub>O 2.18%，Cl 0.0037%，n 3.25，P 2.63。

## 6) 燃 料

### 微粉炭工業分析

揮 発 分	33 ± 2 %
灰 分	20 ± 2 %
固定炭素	42 ± 2 %
発 熱 量	5300 kcal/kg 低位
価 格	36.5 元/屯 3250 円 屯

## 7. 生産計画及び生産実績

生産計画は工場か生産目標と機器類の補修計画を勘案して、休転の時期、期間を決めて上級機関にはかり、その許可を得て決定される。

途中で若し計画を変更しなければならぬ様な特殊な事情が発生した場合、上部の主要管理部門に必ず報告し、その同意を得て変更する。

一般に変更の原因が、工場の設備の状況その他の場合、上級機関は余裕のある計画変更を指示する。

一般にセメントの生産計画は、年産90万屯、生産実績は90～92万屯である。

## 2 生産工程及び設備調査

### 1) 原料受入

鉱山で二次破碎後 30 mm 以下の石灰石は索道で総合貯蔵庫に投入される。

石灰石と鉄粉は貯蔵庫の天井走行クレーンにより、夫々のミル前ホッパーに投入される。

### 2 原料調合及び粉砕、調整

ミル前ホッパーの石灰石と鉄粉は、テーブル・フィーダーによって計量後、又、粘土はスクレーピング・フィーダーで計量後、ミルに送入される。石灰石と鉄粉はテーブル・フィーダーによって供給量をコントロールされている。

ミルからの原料スラリーはスラリーポンプによってスラリートンクに送られ、タンク内で要求品質になる様調整される。現在、スラリー・タンクは10基あるが、使用しているのは、そ

のうち6基である。寸法は $\phi 7.0\text{M} \times 128\text{MH}$ で、容量は1基 $450\text{m}^3$ である。

### 3 焼成及び冷却

スラリータンクで調整された原料スラリーは、スラリーベースンに送られ、高圧空気で攪拌され、均一な品質のスラリーを作り、スラリーポンプによって窯尻のスクーピングフィーダー 200 $\ell$  検量タンク付 に送られ、こゝで計量後キルンに送入される。

キルンに送入されたスラリーは余熱帯、乾燥帯、仮焼帯、焼成帯を経てクリンカーとなり、冷却帯を通過してクーラーに入り、冷却後デーフバケット・エレベーターにより、クリンカー貯蔵庫に送られる。

キルン排ガス温度は、現在No. 1~2 キルンは通常 $210 \pm 10\text{C}$ 、No. 3 キルン  $170 \pm 10\text{C}$ 、No. 4 キルンは $240 \pm 10\text{C}$ である。

キルン内チェーン・ゾーンの長さは、No. 1~2 キルンは $26.8\text{m}$ でキルン全長の $18.93\%$ 、No. 3 キルンは $39.65\text{m}$ でキルン全長の $27.18\%$ 、No. 4 キルンは $29.9\text{m}$ でキルン全長の $20.62\%$ であり、チェーンの張り方としては主として複合チェーン巻方式を採用している。

クリンカークーラー入口のクリンカー温度は $1200\text{C}$ 、クーラー出口のクリンカー温度は、No. 1~3号キルン約 $300\text{C}$ 、No. 4号キルンは約 $100\text{C}$ である。

各種原単位及びクリンカー品質は下記のとおりである。

1) 原料原単位		1.57 Kg/Kg-cl' Dry Base
2) 燃料原単位 実使用量		310 Kg/kg-cl'
	換算平均使用量	221 "
3) 熱料原単位		1.550 Kcal/Kgcl'
4) 電力原単位		99.78 kWh T.セメント
内 訳	石灰石鉱山	3.32
	燃 成	30.28
	セメント 425号	26.47
	525号	39.35
	油 井	32.22
5) クリンカー強度及び鉱物組成		
強 度	642 Kg/cm <sup>2</sup>	
C <sub>3</sub> S	51.88 %	
C <sub>2</sub> S	21.77 %	
C <sub>3</sub> A	7.58 %	
C <sub>3</sub> A	13.92 %	
l	2.07	
n	2.03	



## 4 冷却器

No. 1～3 キルン — 多筒式  $\phi 1.25\text{M} \times 5.5\text{ML} \times 12$  台

No. 4 キルン — グレート式水平型  $2.2\text{M} \times 12.6\text{M}$

処理能力 — 25～28 T・H

## 5 仕上粉砕

クリンカー、石膏、混合材は貯蔵庫の天井クレーンによって、夫々のミル前ホッパーに投入され、電磁フィーダーによって、配合比率を制御されミルに送入される。

ミルを出たセメントは単胴式ニューマチックホッフによって、セメントサイロに送られる。

ミル内の粉砕媒体は各ミル71屯で、一室は100 $\phi$ 、90 $\phi$ 、80 $\phi$ 、70 $\phi$ 、60 $\phi$ で20屯、二室は60 $\phi$ 、50 $\phi$ 、40 $\phi$ 、30 $\phi$ で16.5～17屯、三室は鋼鍛（詳細不明）で34屯である。

## 3 生産管理

## 1 原料調達

石灰石鉱山、粘土鉱山は工場組織内にあるので、工場側の要求した計画にもとづいて供給が行われる。

石炭、石膏、鉄粉等上記以外の原燃料は、国家の配給制度に従って、他の工場か品物を分配する。

## 2 運転管理

生産工場の運転員は独立して運転操作を行うので、工場の調整と各生産ラインの長の指揮に従う。

## 3 計測制御管理

工場内に“関科室”があり、定期検査や修正を行う。生産工場の労働者は責任をもって使用し、さらに記録を記す。

## 4 品質管理

受入原燃料、キルン送入原料、クリンカー、セメントの品質は試験室で品質を分析し、均一になる様コントロールされている。

## 5 設備保全管理

工場内に修理工場があり、機器の部品製作を行うと共に、設備の補修を行う。

その他各生産ラインには、補修要員が配置されており各機器の日常的な点検給油と小修理を行っている。

## 6 教育訓練

工場内に教育センターがあり、一般教養の教育と専門技術の訓練を行っている。

## 7 安全衛生、環境管理

工場内に安全課があり、生産の安全と労働者の労働上の保護を担当している。生産現場の各課や係にも安全担当者をおいている。

警備治安については、“保安課”（警備課）があり、工場地区と住宅地区の警備を行っている。

工場には環境管理室があり、粉塵、汚水処理、有毒カスの流出防止等を担当している。

## 4 生産管理情況

### 1) 生産指揮系統

全工場の生産責任は生産部長が負う。生産管理は、生産工務主任 調度室 が生産部長の代行を行う。

各科の責任は各科の主任が負う。

2) 成品及び半成品の品質管理は、化驗室が管理し責任を負う。科研室は、各種試験の責任を負う。

3) 工場内に教育センターが有る。

## 5. 品質

### 1) 含有水分

石灰石、0.38 %

粘土、13.4 %

石炭、10～15 %

### 2) スラリー

水分、35～37 %

細度 10～12 % 88メッシュ篩残分

化学成分、1g Loss、35.82 %

SiO<sub>2</sub> 12.45 %

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2.803 %

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2.6 %

CaO 43.72 %

MgO 1.30 %

KH<sup>+</sup> 1.10

$$KH = \frac{CaO \quad 1.65 \quad Al_2O_3 \quad 0.35 \quad Fe_2O_3}{2.8 \quad SiO_2}$$

n 2.29

P 1.09

(3) クリンカー化学成分

SiO <sub>2</sub>	21.04 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.8 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.58 %
CaO	65.04 %
MgO	2.09 %
KH <sup>+</sup>	0.907
KH	0.883

$$KH^- = \frac{CaO - 1.65Al_2O_3 - 0.35Fe_2O_3 - f \cdot CaO}{2.8SiO_2}$$

n 1.04

p 1.28

1-CaO 1.39 強度番号 642号

(4) セメント化学成分

SiO <sub>2</sub>	20.3 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.5 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.18 %
CaO	60.84 %
MgO	1.04 %

## 6 Repair shop

(1) 人員 337人、全工場の修理の責任を負う。

(2) 機械加工能力 30トン/月、 鋳鉄関係は12トン

工作機械 55台

剪板機 × 1台 . 19、1500 mm

立式車床 × 1台 . φ2500 mm

車床 × 1台 . φ1000 × 5000 mm

フライスパン × 1台 1000 × 3000 mm

フレキシャーハンマー × 1台、400 Kg m

ホフ盤 × 1台 . φ600 n=6

履帯吊車 × 1台 . 15 T

汽車吊 × 1台 : 8 T

7. 安全衛生、環境管理について

生産安全、工業衛生、職業病予防 ・ 安全科

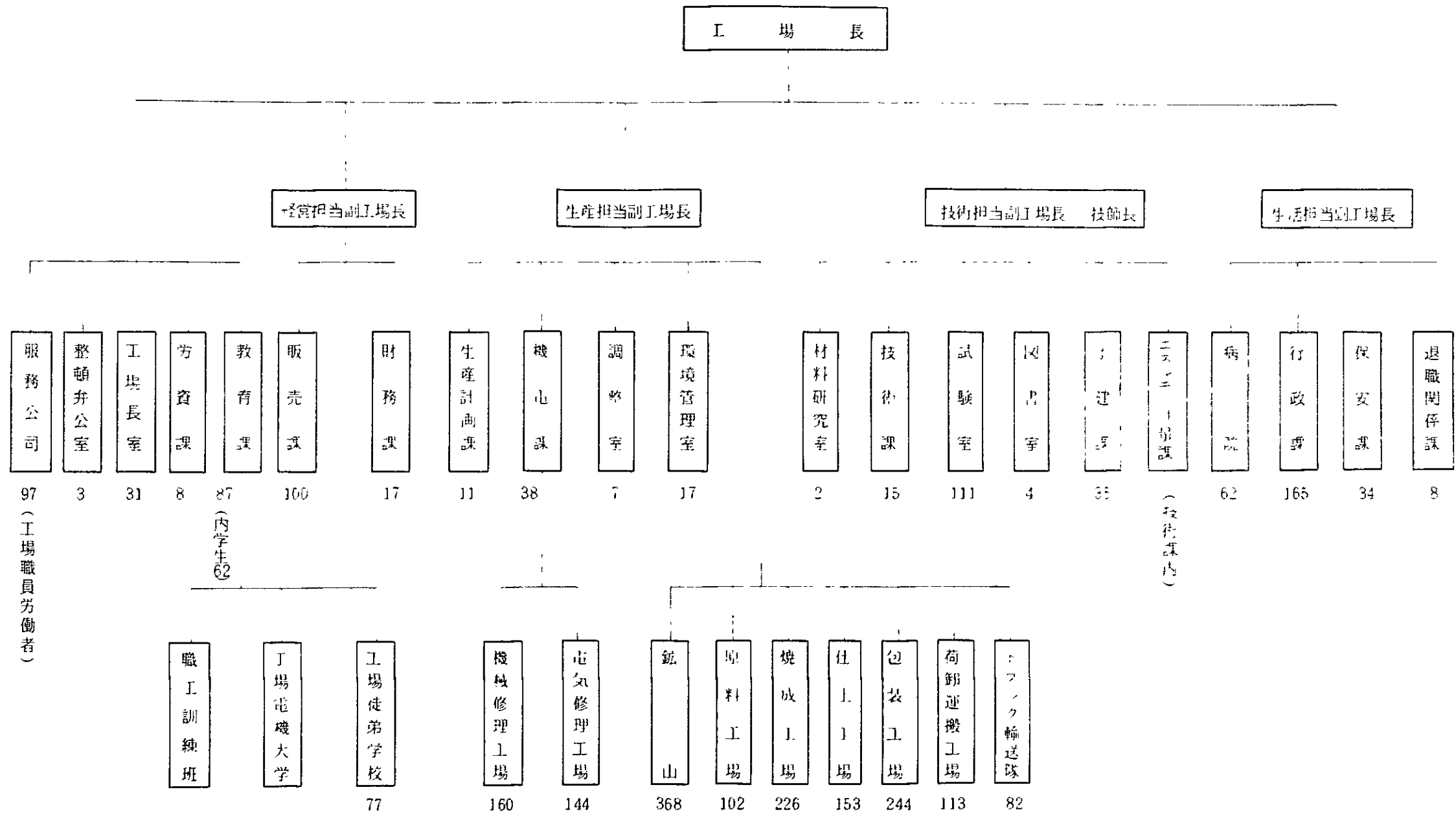
治安保全 保生科

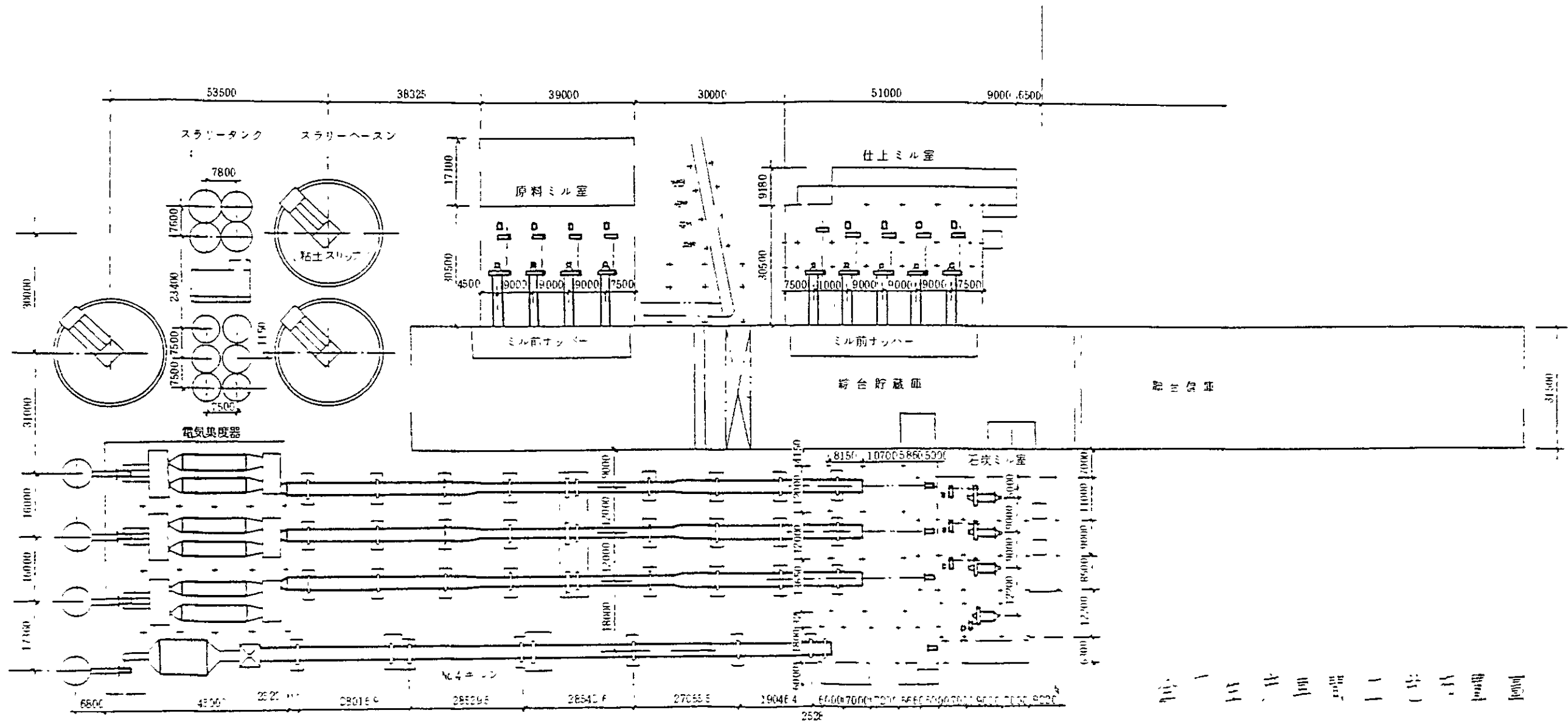
環境汚染、ダスト、汚水処理、有毒ガス ・ 環境管理室

上記各科がそれぞれ責任を負って担当しています。

以 上

耀 泉 セ メ ン ト 工 場 組 織 図





1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100







原燃物料 庫和堆 量表  
(原燃料貯藏量 覽表)

分類 項目	原 燃 物 料						庫				露 大 堆				
	石灰石 (噸)	黃泥 (噸)	鐵粉 (噸)	石 (噸)	料 (噸)	混合材 (噸)	石 (噸)	料 (噸)	碎石 (噸)	粉 (噸)	石 (噸)	石 (噸)	石 (噸)	石 (噸)	混合材 (噸)
設計容量	19000	1280	2400	2650	19000		9300	1800	3000	18000					
貯藏日數	6	188	17	19	9		12		77	58					
史 容 積	20000	930	900	500	15000	3000	5500	1300		10000~ 12000	6000	4000	8000~ 10000		
大貯藏日數	572	217	6	5	714	9	7	051		28~35	40	35	10~12	24~30	
按“一”管理 規程”要求需 庫 M															





(5) 工源セメント工場現状概要資料



## 1. 企業診断の目標と範囲

### (1) 輸入したい技術と設備の主要内容

セメント生産工程中の計量，監視，計測技術と設備及び技術改造的な生産設備

### (2) 工場診断と技術改造の範囲と目標

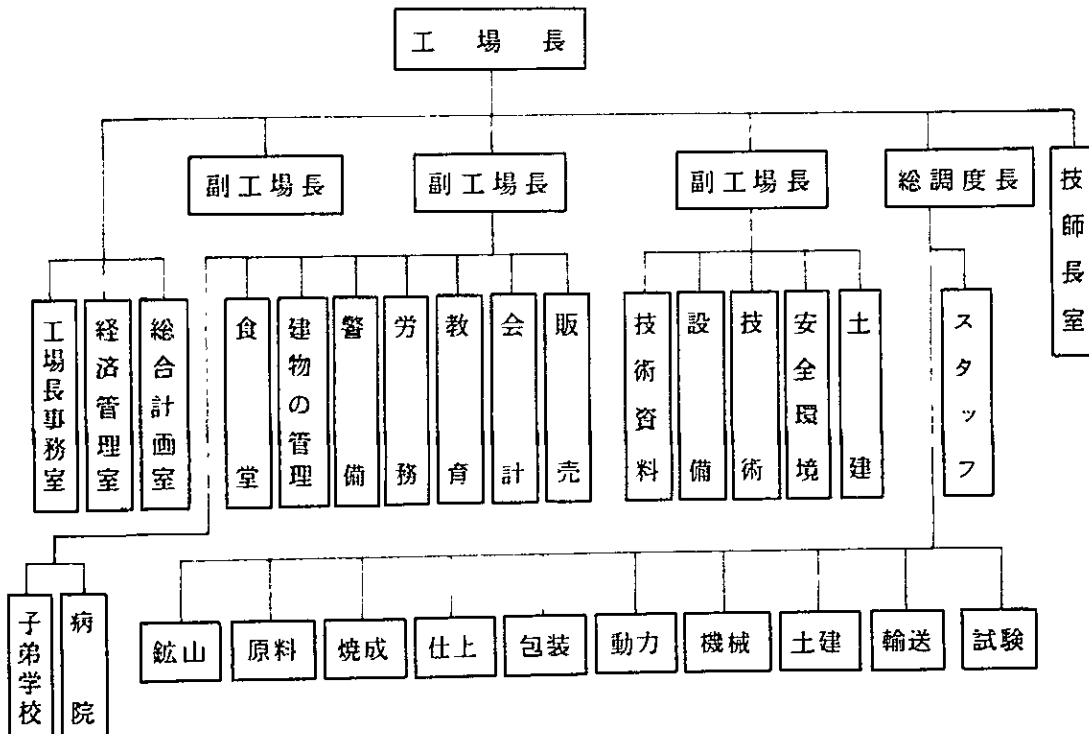
第一案：現有プロセスで技術改造を行うとき

1. 熱量原単位を 1,440 kcal / kgcl' を 1,300 kcal / kgcl' に下げること（原料中にスラグ混入した場合）
2. 余熱発電電力を 150 KWH / tcl' より 200 KWH / tcl' とする。
3. クリンカ品質，平均強度を 620 号を 650 号 とする。
4. キルンの単位面積あたり生産量を 35 kg / m<sup>2</sup>・H を 38 kg / m<sup>2</sup>・H にすること。
5. 計量，監視，計測機器を使う自動化の制御をすすめること。
6. 工場の管理をすすめること。

第二案：乾式ボイラー付キルンを改造することに対し，診断後日本側で提案すること。

## 2. 工場組織図

工源セメント工場組織機構



3 人員配置，技術等級，教育程度

従業員分布情況

単 位	人員分類 人 数	在 籍 人 数	勞 働 者			新 入 生	整 理 人 員			其 他	備 考	
			計	内 訳			計	内 訳				
				生 産 部 門	補 助 部 門			補 修 部 門	技 術			事 務
従業員総数		2154	1269	568	392	309	26	271	70	160	588	
(1) 工場生産部門		2033	1148	568	271	309	26	271	70	160	588	
一 現 場		1195	1060	568	183	309	26	84	32	42	25	
1. 鉦 山		127	116	106		10		10	4	5	1	
2. 原 料		114	103	89		14		6	3	2	5	
3. 焼 成		108	94	85		9		10	4	5	4	
4 仕 上		159	146	131		15		8	1	6	5	
5 包 装		149	145	93	39	13		4	1	2		
6. 動 力		207	172	64	45	63	16	15	8	6	4	
7. 補 修		178	145			145	10	18	6	11	5	
8 土 建		32	28			28		3		2	1	
9 輸 送		61	57		45	12		4	1	2		
10. 試 験		60	54		54			6	4	1		
二 幹 部		640	85		85			158	38	118	397	
1 工場長事務室		24						15	7	8	9	
2 経済監査室		4	2		2			2		2		
職 工 総 数												
3. 計 画 室		3						3		3		
4. 会 計		14						12		12	2	
5 販 売		68	48		48			20	1	18		
6 勞 務		9						9		9		
7. 教 育		41						10	4	6	31	
8. ス タ フ		10						10		10		
9 技 術		18	1		1			17	17			
10 安全環境		22	3		3			11	2	9	8	
11 設 備		2						2	2			
12. 技 術 資 料		8	3		3			5	4	1		
13. 土 建		61	28		28			33	18	14		
14. 警 備		39						9		9	30	
15 食 堂		82									82	

単 位	人員分類 人 数	在 籍 人 数	勞 働 者				新 入 生	管 理 人 員			
			計	内 訳				計	内 訳		その他
				生産 部門	補助 部門	補修 部門			技術	事務	
16 建物管理		106								106	
17 病 院		77								77	
18 従業員学校		52								52	
三 党 組 合		47	3		3		29			15	
四 サービス業		144								144	
五 そ の 他		7								7 病労保	
(2) 土 建 部 門		121	121		121						
人 員 比 例											
従業員の占る割合%		100	58.9	26.4	18.2	14.3	1.2	12.6	3.3	7.4	27.3
			76.9	34.4	23.8	18.7	1.6	16.4	4.2	9.7	5.1
各類構成比例			100	44.8	30.9	24.3		100	25.8	59.1	

教育程度，年令表

教育程度	小学	初中	高中	中等	大学
	626	1032	255	131	110
年 令	25歳以下	26-35歳	36-45歳	46-50歳	51-60歳
	421	608	520	301	304



工程技術  
經濟等業  
人口概況

職別	人数	学歴		年齢			業等							兼任者								
		大学 本科	大学 専科	中专	其他	46~ 60歳	27~ 45歳	26歳 以下	電気 電子	セメ ント	机機	建築	地質		採鉱	計装	經濟	其他				
合計	102	21	10	70	1	44	52	6	24	25	33	2	1	7	2						8	42
1. 技術職	36	11	1	23	1	29	7		6	12	11	2	1	3							1	22
2. 副技術職	43	8	1	34		13	30		10	13	12			2							6	20
3. 技術員	12	2	2	8		2	10		4		5			2							1	
4. 実習生	11		6	5			5	6	4		5				2							
合計	21		2	6	13	10	12														2	8
1. 經濟職																						
2. 副經濟職																						
3. 合計職	3		1		2	2	1									1					2	2
4. 副合計職	3		1	2		1	2									1					2	1
5. 合計員	11			1	10	4	8														1	
6. 統計員																						
7. 副統計職	2			2																	2	1
8. 統計員	2			1	1	1	1														1	

技術工人技術等級統計表

工種	在籍		技術等級								記事
	人数	其中女性	8級	7級	6級	5級	4級	3級	2級	1級	
総計	928	74	33	50	83	137	154	148	253	70	平均技術等級3.7級
内訳・潜孔	4					1	3				
爆破	3				2		1				
	11					6	1	2	2		
破碎	7					1	5		1		
原料	18			1	2	3	4	3	5		
キルン焼手	14			3	1		3	4	3		
キルン輸送	6				1	2	2	1			
セメント	33			2	4	7	7	6	7		
空気圧縮機	10	9					1		9		
選粉機	9						1	3	5		
減速機	12	6					1	1	9	1	
ドライヤ	6	3						1	5		
包装	31				3	2	8	6	3	9	
化学分析	13	4	1	1	5	4	2				
物理試験	6	5	1	1	1	3					
ボイラ	17		1		3	4	3	2	4		
発電機	14		2		1	2	3	3	2	1	
配電	14	5			2		3	8		1	
修理電工	36	8			3	4	5	8	7	9	
值班鉗工	73		2	3	8	16	12	21	11		車間維修工人
仕上工	40		1	2	5	9	6	2	12	3	其中、機鉗工13人 修繕工27人
起重工	19		2	1	1	6	3	2		4	
カシメ工	22		3	1	2	5	6	4		1	
鍛工	4			1					2	1	
焔工	19		3		3	3	2	1	3	4	
鋳工	17		3	2	2	4			6		
車工	20		2		2	6	5	2	2	1	
電修工	18	1	1	2	1	2	1	8	1	2	
捲機工	7	3				3	1	3			
木工	12				3	1	3	4		1	
瓦工	6					2	3	1			
式吊車司机	21			1	4	3	4	2	7		
吊車司机	21			2	2	2	2	1	9	3	

机修車間技術狀況統計表

人 種	技術 等級	技 工 等 級										文 化 程 度			
		徒工	1級	2級	3級	4級	5級	6級	7級	8級	合計	小学	中学	高中	中等
仕 上 工		5		1	6	5	4	5	1	1	28	4	21	1	2
起 重 工				4	3	3	6	1	1	2	20	4	13	3	
車 工		1	1		3	7	6	2		1	21	6	10	2	3
内 鉗				2	3	1	5		1	1	13	1	9	2	1
電 鉚			3	2	2	2	3	2	1	3	18	5	11	2	
電 工		3		1	3	6	5	2	1	3	24	4	15	4	1
鍛 工			1	2					1		4	1	3		
鑄 工		2		6			4	2	2	3	19	7	7	5	
炉 工					1	1		2			4	2	2		
清 沙 工						1		1			2	1	1		
木 型 工		1				2	1				4		3	1	
電 工						1					1		1		
合 計		12	5	18	21	29	34	17	8	14	158	35	96	20	7

動力車間技術狀況統計表

人 種	技術 等級	技 工 等 級										教 育 程 度			
		徒工	1級	2級	3級	4級	5級	6級	7級	8級	合計	小学	中学	高中	中等
電 修 工 (外)			2		6		2	1	2		13		13		
電 机 修 理 工			2		3		3	1			9		9		
管 工				2			2				4		3		1
電 工 表 工		1	1		1						3		3		
熱 工 表 工			2	2							4		3	1	
水 处 理 維 修 工															
電 鉗 工					2	1				1	4		4		
值 班 電 工		6	9	6	9	4	4	2	2		42		39	3	
合 計		7	16	10	21	5	11	4	4	1	79		74	4	1

4. 生産計画, 実績, 原燃料受入実績

生産計画, 実績及び原燃料受入実績

指 標	年		1981	1982	1983	1984 1-11月	来 地点
	単 位	単 位					
セメント生産計画	屯		570,000	620,000	570,000	530,000	国家下達
其中: 425# 鉍查計画産量	屯		"	"	"	"	"
425# 鉍查水泥実績	屯		596,025	650,516	597,552	561,520	
原燃料材料及動力消耗							
水	查	屯	368,638	406,897	407,702	372,702	部 管 本 溪
石 灰	石	屯	366,938	393,938	375,892	347,736	企業自産 本廠礦山
フライアッシュ(石炭灰)		屯	26,121	20,802	23,764	22,227	自 協 本溪
鉄	粉	屯	24,532	27,615	23,749	25,436	省 内 調達 撫順, 丹東, 鞍山
石	膏	屯	26,745	23,603	24,240	21,816	省 外 調達 甘肅, 守夏, 山西
重	油	屯	59,468	62,698	59,872	54,601	国家統配 撫順
配料用塔查(銅查)		屯	38,956	30,360		4,918 (銅查)	沈陽
余 熱 発 電 量	万度		3,260.5	3,767.8	3,656.4	3,249.8	東電控制 東北電網
受 電 量	万度		2,603.2	2,357.5	2,336.6	2,359.3	
出 動 率	%		93.09	93.14	95.05	95.89	
工場生産能力	クリンカ生産能力 33万吨, 折合 524# スラグセメント能力56万吨 由1985年壁油を石炭に変える, 水泥生産能力要下降到52万吨。						

1. 工場概要資料

中 (4), (5)両條見表1~7

3 生産管理資料

(2) 品質管理基準(規準)

成品(425# 鉍查硅酸塩水泥。スラグセメント

半成品, (熟料, 生料), 材料。

① 執行国家標準GB1344-77

② 強度検査標準 GB177-77

③ 水泥細度検査 GB1345-77

④ 水泥標準粒度, 水質, 及び, 安定性検査方法 GB1346-77

- ⑤ 強度検査用標準砂（福建省，平標砂） GB178-77
- ⑥ 比表面積測定方法 GB207-63
- ⑦ 水泥圧蒸安定性検査方法 GB750-65
- ⑧ 水準高炉礦查標準 GB203-78
- ⑨ 水泥化学分析方法（EDTA） GB176-77
- ⑩ 国家建材局頒發〈大中型水泥企業品質管理規程〉
- ⑪ 水泥プロセス管理規程中，品質管理方法（建材局標準）
- ⑫ 本企業品質管理規程（見本企業管理規章制度）
- ⑬ 本企業品質検査規程（各種化学分析の規程）

※ 其中⑫，⑬この工場の製品の品質基礎基準

- (5) 品質管理用試料採取場所・頻度・方法・設備
- (6) 品質管理用試料の分析頻度・計器設備，分析方法，結果

(5)(6)項目についてのセメント生産プロセス品質制御表

#### 1. 計器設備

##### (一) 一般計器

1. 上皿天びん，分析天びん（1/10,000）三級
2. 乾燥器
3. 火焰光度計
4. 気弾式熱量計（石炭の発熱量をはかるもの）
5. 自動恒温恒湿計（制冷860kac1/H）
6. クーラ（20㎡）

##### (二) 専用計器

1. セメントスラリー拌合機 型号ST1130A
2. モルタル振動台 型号JET-85A型
3. 圧力試験機 30T 型号TY-30T
4. " 60T （東徳，
5. 曲げ試験機 型号K<sub>2</sub>-500型 K<sub>2</sub>Y-500型
6. T-3フレンメータ
7. 圧蒸釜（圧力20kg/cm<sup>2</sup>）

##### (三) 分析結果

1. 結果を生産工程へフィードバックし，運転を操作する
2. 技術員に対し，プロセス制御迄報告する。
3. 管理巾を出た時コントロールする（クリンカーの変化巾）
4. 水泥快速強度減速用数理統計，找不同时期的控制經驗公式。

5. 原燃料、製品の品質及品質

年度 項目 名称	19				1981年~1984年平均						
	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F <sub>2</sub> 合計	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO (SO <sub>3</sub> )	合計
石灰石	4186	3.94	0.86	9923	4226	310	0.72	0.47	49.68	302	9946
水準礫查	-	3569	10.63	97.59	-	3647	10.44	0.66	42.06	7.98	9747
炉查( )	14.10	4480	24.33	98.37	15.38	4400	22.88	10.60	3.42	170	9798
鉄粉	513	1270	4.92	796.68	512	1427	4.85	69.04	2.68	179	9676
石	17.57	3.58	0.05	98.85	19.18	4.91	0.15	0.29	32.80	150 39.57	98.62
注											

表2

時間	項目 送 入						
	g	S	合計	KH	SM	IM	HM
1981年	29.52	13	97.67	0.976	1.85	1.21	2.15
1982年	28.97	13	97.14	0.988	1.83	1.22	2.16
1983年	29.47	12	97.20	0.976	1.87	1.22	2.15
1984年	29.29	11	97.37	0.985	1.87	1.23	2.16
平均	39.31	11	97.42	0.981	1.86	1.22	2.16

表3

兄

年度	項目		説明
	1g	S	
1981年			MgO 32~45%
1982年	7.44	1.	有時用 査代替
1983年	6.84	1.	
1984年	6.11	1.	Ebg 45~720%
1981-1984 平均	6.80	1.	

5. 原燃料、製品の品質及品質管理方法

受入原料の品質

年度 項目 名称	1981年							1982年							1983年							1984年							1981年~1984年平均						
	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo (SO <sub>3</sub> )	合計	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo (SO <sub>3</sub> )	合計	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo (SO <sub>3</sub> )	合計	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo (SO <sub>3</sub> )	合計	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo (SO <sub>3</sub> )	合計
石灰石	4186	394	086	052	4981	257	9956	4227	337	065	046	4972	306	9953	4215	270	079	049	4928	308	9952	4275	242	058	039	4991	336	9923	4226	310	072	047	4968	302	9946
水準礫査	-	3569	1063	071	4138	881	9722	-	3632	1059	063	4146	854	9754	-	3700	1025	066	4241	723	9751	-	3685	1030	063	4300	733	9759	-	3647	1044	066	4206	798	9747
炉査( )	1410	4480	2433	984	285	173	9763	1390	4432	2491	991	308	169	9801	1559	4342	2159	1148	405	177	9789	1794	4327	2068	1117	368	139	9837	1538	4400	2288	1060	342	170	9798
鉄粉	5.13	1270	492	73.90	243	180	96.97	495	1381	5.16	68.59	258	181	96.89	5.00	1476	5.03	67.57	237	180	96.50	5.39	1582	4.29	6.10	333	1.76	96.68	5.12	1427	4.85	69.04	2.68	179	96.76
石	17.57	358	0.05	0.21	34.07	0.79	98.58	16.87	463	0.12	0.27	33.39	1.15	98.51	21.17	5.35	0.26	0.35	32.07	2.52	98.52	21.10	6.09	0.16	0.32	31.68	1.55	98.85	19.18	4.91	0.15	0.29	32.80	1.50	98.62
注																																			

表2

キルン送入原料の品質

時間 項目	化学成分と率値石灰飽和度							キルン送入															
	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo	合計	KH	SM	IM	HM	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo	合計	KH	SM	IM	HM	
1981年	29.52	13.72	3.99	3.43	44.21	3.90	98.77	0.953	1.85	1.18	2.09	25.64	14.04	4.14	3.44	46.38	4.03	97.67	0.976	1.85	1.21	2.15	
1982年	28.97	13.67	4.00	3.51	44.41	4.03	98.59	0.959	1.83	1.15	2.10	24.72	13.95	4.17	3.45	46.67	4.18	97.14	0.988	1.83	1.22	2.16	
1983年	29.47	13.52	3.88	3.40	44.25	4.02	98.50	0.972	1.86	1.15	2.13	25.62	13.99	4.15	3.37	46.24	4.12	97.20	0.976	1.87	1.22	2.15	
1984年	29.29	13.55	3.86	3.41	44.22	4.23	98.56	0.968	1.87	1.15	2.12	25.29	13.90	4.10	3.37	46.23	4.51	97.37	0.985	1.87	1.23	2.16	
平均	39.31	13.62	3.93	3.44	44.27	4.05	98.61	0.953	1.85	1.16	2.11	25.32	13.91	4.14	3.4	46.38	4.21	97.42	0.981	1.86	1.22	2.16	

表3

キルンダスト

年度 項目	化学成分%									
	1g	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo	合計	So <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
1981年										
1982年	7.44	14.32	4.44	4.27	53.75	4.54	97.87	9.11		
1983年	6.84	13.95	4.32	3.70	56.41	4.93	99.79	7.56	1.90	0.18
1984年	6.11	12.39	4.11	2.66	56.79	5.88	98.99	8.64	2.24	0.17
1981-1984 平均	6.80	13.55	4.29	3.54	55.65	5.12	98.88	8.44	2.07	0.175

表7 81~84年原料配分比 況

原材料	配分	範囲%	説明
石灰石		65~68%	Mgo 32~45%
砂		23~25%	有時用 査代替
炉灰		4~55%	
鉄粉		3.5~45%	Ebg 45~720%

表4

## クリンカー化学特性と物理的性質

項目 年度	化学成分%							率 値					礦物組成				%		凝 結		安 性	曲 げ kg/cm <sup>2</sup>			圧 縮 kg/cm <sup>2</sup>			号	
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	fCaO	合計	KH	S (KH)	SM	IM	HM	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	重 比	加水量	初凝	終凝		3天	7天	28天	3天	7天	28天		
1981年	19.71	5.82	4.86	62.67	5.55	0.52	98.58	0.931	0.019	1.86	1.21	2.06	60.38	13.33	7.19	14.69	14.65	30.57	23.69	2:13	3:48	合格	62.8	77.8	96.8	292	457	637	615 <sup>#</sup>
1982年	19.68	5.79	4.87	62.31	5.67	0.54	98.32	0.927	0.020	1.85	1.19	2.05	56.6	14.07	7.08	14.81	14.54	30.25	23.84	2:18	3:26	〃	65.2	80.8	98.5	306	473	650	638 <sup>#</sup>
1983年	19.79	5.70	4.79	62.45	5.63	0.58	98.37	0.917	0.018	1.89	1.19	2.06	56.39	15.43	6.97	14.58	14.56	30.13	23.98	2:22	3:42	〃	59.8	74.3	91.3	292	455	642	623 <sup>#</sup>
1984年	19.78	5.68	4.79	62.18	5.99	0.57	98.47	0.911	0.019	1.90	1.19	2.06	54.91	15.21	6.92	14.57	14.55	30.39	23.51	2:19	3:29	〃	59.7	75.7	95.2	276	438	647	624 <sup>#</sup>
平 均	19.74	5.75	4.83	62.40	5.71	0.55	98.44	0.922	0.019	1.86	1.20	2.06	57.01	14.51	7.04	14.66	14.58	30.34	23.76	2:18	3:29	合格	61.9	77.2	95.4	292	456	644	625 <sup>#</sup>

表5

製 品 (425<sup>#</sup>スラグセメント)

項目 年度	細 度	比 面	So <sub>3</sub>	混合材 (礫査)						So <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	合計	So <sub>3</sub>	安 定 性	各 注	
				3天	7天	28天	3天	7天	28天										
1981年	6.3	3193	1.60	38.60	449	628	87.1	177	281	503	—						合格		
1982年	6.1	3095	1.65	38.70	446	635	88.7	171	275	504	157	25.55	7.82	3.32	53.08	6.16	97.86	1.93	〃
1983年	6.1	3141	1.67	37.64	415	585	82.5	171	270	493	142	25.02	7.13	3.30	54.26	6.02	97.46	1.73	〃
1984年	6.3	3266	1.62	38.67	441	627	90.2	183	294	521	130	23.54	7.58	3.21	54.25	6.41	96.62	1.65	〃
平 均	6.2	3174	1.64	38.40	438	618	87.1	176	280	505	143	24.70	7.51	3.28	53.86	6.20	97.31	1.77	〃

表6

## 燃料 (混合材) 及燃料灰分

項目 種類	分 析						各 注 燃料用油低位 10,000 kcal/kg	項目 種類	化 学 成 分						
	水 分	灰 分	分 固 定 炭	受 入 水 分 %	低 位	5000~5300			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	合計	So <sub>3</sub>
混 合 材	2.53	19.84	28.85	48.78	15~16	5000~5300			57.60	18.30	9.69	5.29	2.61	93.49	



水泥生产流程、品质控制系统表

项目	物料名称	检查项目	制 御 场 所	检 查 回 数 (每班2回)	品质制 御 目 标	合格 率 %	项目 类别	控制 点	物料名称	检 验 项 目	制 控 点 位	检 查 次 数	质 量 控 制 指 标	合格 率 %				
受 入 原 料	1 矿山、石灰石 CaO	粒 度	主料、润台配料机	每天两次(白班)	15m/m筛下小于15%	85	混合材料部(五)	17	页岩(或石灰石)	水份	入厂火车上取	每批一次	SO <sub>2</sub> ·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					
		氮 H <sub>2</sub> O化 铁	ヘルトコンヤ	1時間1回大	MgO<3.2%	65				全 分 析	每2-5天一次	1g(粒度)						
		石灰石全分析	入厂石灰石皮带	每天一次(白班)	CaO>48%					入 口 水 份	烘干机、入出口处、取	每班一次	小于15%					
	2 乾燥、石灰石	入 口、水 份	石灰烘干机入口	每小时一次				19	烘干机	出 口 水 份	烘干机、入出口处、取	每班一次	1.0以下	90				
		山 口、水 份	石灰烘干机出口	每小时一次	1.0%以下	90				石 头 粉	各台烘干机、出口、	每小时一次						
	原 料	3 水 渣	水 份	受入トラック上	1ロット/個	小于20%以下			生产水部(六)	19	生 产 水 泥	支 粉	各台烘干机、出口、	每小时一次				
			全 分 析	入厂火车上取	每天一次	MgO<9.0%						支 粉	各台烘干机、出口、	每小时一次	7.0%以下			
		4 炉 灰	水 份	入厂火车上取	每批一次							19	生 产 水 泥	水 泥SO <sub>2</sub>	各台烘干机、出口、	每小时一次	S>180cm <sup>2</sup>	65
全 分 析			入厂火车上取	半月一次			水 泥SO <sub>2</sub>	各台烘干机、出口、						每小时一次	±2%	50		
5 水干可 造灰		入 口 水 份	石灰烘干机入口	每小时一次		90	19	生 产 水 泥				可 备 还 原 值	各台烘干机、出口、	每班一次				
		出 口 水 份	造灰烘干机出口	每小时一次	1.0%以下							熟 料 还 原 值	各台烘干机、出口、	每班一次				
6 铁 粉		水 份	入厂火车上取	每批一次			19	生 产 水 泥				快 速 强 度(老 法)	各台烘干机、出口、	每小时一次				
		全 分 析	入厂火车上取	半月一次	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> >5%							压 强(并%)	各台烘干机、出口、	每小时一次				
7 石 膏	水 份	入厂火车上取	每批一次			19	生 产 水 泥	物 理 性 能 试 验	各台烘干机、出口、	每小时一次		按国家标准进行						
	全 分 析	入厂火车上取	一月一次	SO <sub>3</sub> >3%				颗 粒 级 配	各台烘干机、出口、	每月一次								
8 塔 渣	水 份	入厂火车上取	每批一次		粒度<15m/m		19	生 产 水 泥	物 理 性 能 试 验	各台烘干机、出口、	每小时一次							
	全 分 析	入厂火车上取	1-5天一次			物 理 性 能 试 验			各台烘干机、出口、	每月一次								
原 料	9 出 磨 生 料	细 度	生料磨合并取器	每小时一次	12.0%以下	90	生产水部(七)	20	出 厂 水 泥	物 理 性 能 试 验	生料磨合并取器	每小时一次						
		烧 失 量(g)	处取。(头尾四小 时一次, 2小时 一次)	每小时一次	±0.5%	55				抽 检 准 准 强 度	生料磨合并取器	每两月一次(送建材局)	R28压>450kg/cm <sup>2</sup>					
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	处取。(头尾四小 时一次, 2小时 一次)	两小时一次	±0.2%					包 装 机 袋 重 量	生料磨合并取器	每两月一次(送建材局)	R28压>450kg/cm <sup>2</sup>					
		全 分 析	处取。(头尾四小 时一次, 2小时 一次)	四小时一次						包 装 机 台	生料磨合并取器	每班一次(每次10袋)	50kg净重±0.5kg					
10 入 磨 生 料	细 度	入磨取器处取	两小时一次			生产水部(八)	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	汽车装量±150kg	90					
	烧 失 量(g)	入磨取器处取	两小时一次						水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
燃 料	11 重 油	水 份	油 桶, 出 口,	不定期抽检			生产水部(八)	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg					
		硫 份	油 桶, 出 口,	不定期抽检						水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg					
	12 代 质 煤	水 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%					生产水部(八)	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量		散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg	
		硫 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%								水 泥 装 量		散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg	
13 劣 质 煤	水 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%		生产水部(八)	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
	硫 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%					水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
14 煤(煤 磨)	水 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%		生产水部(八)	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
	细 度	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%					水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
	灰 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%					水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
	挥 发 份	入 厂 火 车 上 取	每批一次	水份<15%					水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg						
熟 料	15 窑尾测定废气	O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , a	1#窑 窑尾	每班二次(白班)	a=1.10±0.05		备 注	21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg					
		,	2#窑 窑尾	每班二次(白班)						水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg					
		,	3#窑 窑尾	每班二次(白班)						水 泥 装 量	散 装 火 车	每月一次	火车装量±200kg					
	16 熟 料	容 重	冷却机出口	每台窑每小时一次	1350-1630kg/升	87.5				21	散 装 火 车 散 装 汽 车	水 泥 装 量	散 装 火 车		每月一次	火车装量±200kg		
		游离石灰	冷却机出口	每台窑每两小时一次	1.0以下	75						水 泥 装 量	散 装 火 车		每月一次	火车装量±200kg		
		熟料全分析	冷却机出口	三台窑合并每班一次	KH=0.92±0.02	65						水 泥 装 量	散 装 火 车		每月一次	火车装量±200kg		
物理性能试验	冷却机出口	三台窑合并24小时一次		580*														
岩相分析	冷却机出口																	

备 注

- 1 我厂水泥生产工艺过程中质量控制共八个部分。(其中两个部分为预控项目, 标有“\*”符号)
- 2 例行控制点为15个, 不测(或未开展项目)控制点6个, 共21个质量控制点。
- 3 例行控制质量项目为47项, 预控项目为17项, 共64个控制项目。
- 4 检验项目栏标中有“△”符号为预控项目, 现未开展。



工源セメント工場品質制御一覽表

項目	物質名称	検査項目	試料採取場所	検査回数	品質制御目標	合格率		
受 入 原 料	1 石灰石	粒 度	原料調合機	各番2回	15mm篩残15%以下	85%		
		MgO	工場受入ベルトコンベヤ	1時間1回	MgO < 3.2%	65		
		石灰石全分析	同上	各番1回	CaO > 48%			
	2 乾燥石灰石	入口水分	乾燥機 入口	8時間1回	10%以下	90		
		出口水分	乾燥機 出口	2時間1回				
	3 水 査	水分	受入貨車上	1ロット1回	20%以下			
		全分析	"	1日1回			MgO < 9.0%	
	4 石炭灰	水分	受入貨車上	1ロット1回	半月1回			
全分析		"	半月1回					
5 乾燥礫査 石炭灰	入口水分	乾燥機 入口	8時間1回	10%以下	90			
	出口水分	乾燥機 出口	2時間1回					
6 鉄 粉	水分	受入貨車上	1ロット1回	半月1回	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 50%			
	全分析	"	半月1回					
7 石 音	水分	受入貨車上	1ロット1回	1月1回	SO <sub>3</sub> > 3.5%			
	全分析	"	1月1回					
8 熔 査	水分	受入貨車上	1ロット1回	1~5月1回	粒度15mm以下			
	全分析	"	1~5月1回					
粉 末 原 料	9 ミル出口 原料	細 度	ミル出口原料	1時間1回	12.0%以下	90		
		Ig Loss	サンプル口	"	±0.5%	55		
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(粗)4時間1回	2時間1回	±0.2%			
		全分析	細)2時間1回)	4時間1回				
10 キルン送入 原 料	細 度	送入原料サンプル口	2時間1回	2時間1回				
	Ig Loss		2時間1回					
燃	11 重 油	水分△	(油缶)出口	不定期				
		発熱量△	"	"				
	12 特 質 炭	水分△	受入貨車上	1ロット1回	15%以下			
発熱量△		"	不定期					
13 劣 質 炭	水分△	受入貨車上	1ロット1回	15%以下				
	発熱量△	"	不定期					
料	14 微粉炭 (石炭ミル)	水分△		入口各番1回	10~15%			
		細 度△	乾炭ミルサンプル口	2時間1回			QH > 5500kcal/kg	
		灰 分△		2時間1回				発熱量毎週 1回
		揮 発 分△		2時間1回				工業分析半月1回

項目	物質名称	検査項目	試料採取場所	検査回数	品質制御目標	合格率	
クリンカー	15 窯尻煙道排気	O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> CO, CO <sub>2</sub> α	1号 窯 尻	各番2回			
		"	2号 " 尻	"			
		"	3号 " 尻	"			
	16 クリンカー	容 重 遊離石灰 全分析 物理試験 (岩相分析)	ク ー ラ ー 出 口 " " " "	各キルン1時間1回 各キルン2時間1回 各キルン番号1回 各キルン1日1回	1350~1600kg/升 1.0以下 KH=0.920±0.02	87.5 75 65 580#	
混合材	17 頁岩(又は石灰石)	水分△ 全分析△	受入貨車上 "	1ロット1回 2~5日1回	SO <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1g(粒度)		
	18 乾燥スラグ(礦査)	入口水分 出口水分	乾燥機 入口 " 出口	各番1回 4時間1回	15%以下 1.0%以下	90	
挽入セメント	19 挽入セメント	細度	入粉ミル 出口 粗粉セパレーター出口 細粉 "	4時間1回 " 1時間1回	7.0%以下	75	
		ブレーション	"	12時間1回	2800cm <sup>3</sup> /g以上		
		SO <sub>3</sub>	"	2時間1回	160±0.2	65	
		混合材	"	1時間1回	±2%	50	
		(礦査値) (還元値) (クリンカ) (還元値) (快速強度) (煮沸法) (圧蒸%) 物理性能試験 (顆粒級配)	(磨入振動給料機) ( " ) サンプラー	各番1回 " 12時間1回	"	国家基準	
				毎月1回			
出荷セメント	20 出荷セメント(袋)	細度	サイロ出口 混合サンプル	800±20T 1回	12%以下		
		物理試験	"	800±20T 1回	Fc <sub>28</sub> > 450kg/cm <sup>2</sup>		
		基準強度 検定量 袋品重量	" ハ ッ カ ー	2ヶ月1回 (建材院) 各番1回 (毎回10袋)	" 50kg±0.5kg	90	
	バラトラック バラ貨車	軽装容量重 橋装容量重 重装容量重	バラトラック バラ貨車 (地道衡)	毎月1回 " "	トラック装量±150kg 貨重装量±300kg		

(7) 品質目標値の変動

(i) 受入原料(鉱物組成, 水分)

- ① 石灰石(自社製) CaO 48%, MgO<3.4%, 粒度<2.5mm
- ② 工場受入スラグ 品質係数  $\frac{\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2+\text{Mn}+\text{T}_1\text{O}} > 1.2$  (実際 1.4~1.6μ)
- 水分<1.5%, 容重<1.1g/cm<sup>3</sup>, MgO<8.0%, 没水率火塊<5%
- ③ 受入フライアッシュ 規格なし
- ④ 受入鉄粉(硫酸工場副産物) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>>50% 水分<5%
- ⑤ 受入石膏 SO<sub>3</sub>>3.5% (天然二水石膏)

(ii) キルン送入原料 (細度<12%、0.08方孔篩), 水分<0.5%

KH±0.03, lgl<sub>loss</sub> 28.5~29.5%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3.4±0.2

(iii) クリンカー 容重 1350~1600g/cm<sup>3</sup>, f-CaO<10%

KH±0.02, SM±0.1, IM±1.20

(実際値 KH 0.920, SM 1.90, IM 1.20)

(iv) 成 品 (425<sup>#</sup> スラク硅酸セメント)

- ① 品質目標 細度<10% 標準 15%以下(0.08方孔篩)  
SO<sub>3</sub><3.0% 標準 4%以下  
安定性 圧縮試験, 選式合格
- ② 強 度 28日耐圧強度標準偏差 16.5kg/cm<sup>2</sup>以下  
425<sup>#</sup> 碱查硅酸セメント28日耐圧制御 42.5kg/cm<sup>2</sup>+S  
(S…標準偏差, 出荷品は100%合格)
- ③ 重 量 各袋標準 50kg/袋±1kg/袋, 合格率90%以上

(v) 原料調合方法, 設備

我工場は4種類の中に, スラグ・灰はバケツ付クレーン)で重量にて混合して貯蔵します。

三種類の原料の混合はベルトコンベアでします(生産量: 150T/H)

即ち, 乾燥石灰石は二つのベルトコンベアで混合します (650mm)

乾燥スラグは一つの " ( " )

鉄粉は " (500mm)

混合原料は " (550mm)

(9) 設備計器の保全

(i) 品質管理機器設備の保全

- ① 分析用天びん、(1/10000) 毎年二回, 本地区の規準による
- ② 耐圧機 毎年 検査一次 (検査等), 由地  
分析室にて進行, 並發信伝用合格証明。

③ 一般設備、設備、化學等定期檢查維修，难度大，由本廠、機動或計量部負責維修。  
 若的加列在極佳狀況下進行試驗工作。

石炭と新鉱山石灰石の指標

一、改燒油前一年（72年）品質狀況

1971年石炭原料クリンカー化學特性（改燒油前一年度）

項目 名稱	化學成分%								率值			礦物組成			
	lg	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo	fCaO	Σ	KH	SM	IM	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF
原料	31.61	12.19	3.16	3.21	44.83	3.78		98.73	1.132	1.92	1.00				
クリンカー		20.58	5.50	5.10	62.34	5.62	0.81	99.13	0.895	1.94	1.09	49.95	21.25	5.84	15.50

クリンカー物理強度（1971年，強度試驗）

項目 名稱	比表面積 cm <sup>2</sup> /g	曲げ強度 kg/cm <sup>2</sup>			耐 圧 kg/cm <sup>2</sup>		強度	說明	
		3天(日)	7天(日)	28天(日)	3天(日)	7天(日)			28天(日)
クリンカー	3055	27.1	28.9	32.0	32.9	48.7	65.2	606#	28日曲げ強度が弱い

71年燃料石炭情況

名稱	成分	水分	灰分	揮發分	固定炭素	熱 值	說 明
混合炭		3.43	26.41	29.74	40.43	4800~5200 カロリ/kgクリンカー	

二、1985年石炭和新砂山投彦的概況

1. 1985年子計石炭和新砂山投彦，生產品質情況的。

要求，熟料標号 > 600kg/cm<sup>2</sup>（標号）

熟料率值 KH=0.9205002, SM=1.90±0.1, 2IM=1.20±0.15

(一) 原料成分

項目 品種	化學成分%								說 明
	lg	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Mgo	Σ		
石灰石	41.40	4.00	0.87	0.44	50.21	2.11	99.03		
礦 查	—	35.61	10.50	0.66	44.11	6.79	97.67		
鐵 粉	5.12	14.27	4.75	69.04	2.68	1.79	96.76		
炭灰分	—	57.60	18.30	9.69	5.29	2.61	93.49		

(二) 燃料（混合炭，取本廠水泥廠，1984年用）

項目 炭種	成 分					說 明
	水分	灰分	揮發分	固定炭素	熱 值	
混合炭	2.53	19.84	28.85	48.78	5200 カロリ/kgクリンカー	

2 混合量計算, 熱耗 1500 カロリー/kg クリンカー, 熱値 5200 カロリー/kg クリンカー

項目	配合比%				原料成分, 率値										
	石灰分 投入量	石灰石	スラッグ	鉄粉	1kg	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Σ	KH	SM	IM	HM
16.0	4.15	67.53	28.23	4.25	28.17	13.38	3.85	3.42	46.47	3.41	98.72	1.039	1.84	1.13	2.25
19.84	4.59	68.10	27.71	4.19	28.40	13.17	3.70	3.37	46.52	3.40	98.6	1.064	1.86	1.10	2.30
22.0	5.71	69.55	26.41	4.04	29.00	12.76	3.57	3.27	46.68	3.51	98.79	1.110	1.87	1.09	2.38

熟料 ( クリンカー ), 率値, 礦物

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	合計	KH	SM	IM	HM	1kg	Σ	So <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF
20.22	5.77	4.96	62.23	4.75	97.93	0.900	1.88	1.16	2.01	-	-	-	53.84	17.34	6.92	15.08
20.22	5.78	4.94	62.25	4.75	97.94	0.900	1.89	1.17	2.01	-	-	-	53.86	17.34	6.96	15.02
20.24	5.79	4.90	62.29	4.94	98.16	0.900	1.89	1.18	2.01	-	-	-	53.91	17.35	7.07	14.89

6. 水質、供水情况及び気象資料

(1) 工業用水は太子河より取水、取水口は本溪銅鉄公司工場下流である。上流の工場排水の為汚染が起っている。水は黒色にて多量の泥砂、油、浮遊物がある。

水質化学分析表 ; 取水月日 1981年9月12日  
分析月日 1981年9月21日

K <sub>+</sub> 、N <sub>+</sub>	46.3 mg/ℓ	1.85 mg当量/ℓ	全 硬 度	5.41 mg当量/ℓ
C	807	4.03	炭酸塩硬度	223
M	16.8	1.38	非炭酸塩硬度	3.18
F	0.2	0.01	PH	7.9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.2	0.01	全アルカリ度	223
			酸 度	0.11
C	25.1	0.71	遊 離 CO <sub>2</sub>	47
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1800	3.75	KMnO <sub>4</sub>	13.9
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	34.0	0.55	可溶性 SiO <sub>2</sub>	12.8
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1.9	0.041	溶解、形物	4800
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1361	2.23		670

上記水質は、沈澱後 NaOHにて処理したもの

使用水量 ; 約300~400T/H, 年間使用水量223万トン~227万トン

設備運転率; 85%考慮

ポンプ ; 3台(内1台予備) 太子河に設置

型式8DA-8Z2型 110kw

太子河よりポンプupして山上の湖(ダム)に上げる。落差圧力により、工場に給水。

冷却排水は太子流に排水、生産工程では、循環利用はしていない。

水質が悪い。水の計量装置は付けていない。

(2) 気象資料

温度 月 平均 ; 最低 -12.3℃ 最高 24.3℃

最高、最低記録 ; 最低 -31.4℃ 最高 37.3℃

相対湿度 月 平均 ; 最低 65% 最高 %

夏季平均風速

地面より2mの所にて 1.4m/s

降水量

年 間 ; 797.2mm

月、最大量 , 109.6mm

月、最小量 ; 56.5mm

最大積雪深度 ; 35cm



最大凍土深度 ; 120cm

## 7. 地質観測報告

詳細は省略 (中国側の資料はあるか、訳を省略)

地耐力は下記

R	粘土, 軽粘土	=	16~20	T/m <sup>2</sup>
R	泥質, 粘土	=	10	T/m <sup>2</sup>
R	粉砂, 細砂	=	14	T/m <sup>2</sup>
R	中砂	=	18	T/m <sup>2</sup>
R	砂卵石	=	40	T/m <sup>2</sup>
R	頁岩	=	30	T/m <sup>2</sup>

8. 電力供給情況統計

年 度	年間電力 總需要量 (KWH)	年 間 充 電 量 (KWH)	年 間 買 電 量 (KWH)	充 自 給 率 ( 實 際 %)	最 大 負 荷 實 際 ( %)	負 荷 率 ( %)	充 電 所 所 內 動 力 ( KWH )	充 電 所 內 率 ( %)
1981	51,294,631	32,604,980	24,958,680	51.35	9,000	65.06	6,269,029	19.22
1982	53,148,558	37,677,870	21,814,268	58.96	9,468	64.08	6,343,580	16.84
1983	52,952,246	36,563,940	22,325,880	57.84	9,160	65.99	5,937,574	16.24
1984 (1~11月)	49,904,516	32,497,920	22,827,120	54.25	9,676	58.88	5,420,524	16.68
1981~1984年 平 均	52,936,658	35,583,430	23,474,450	56.79	9,526	64.86	6,121,222	17.61
1985年以後 予 想	56,490,000	54,152,727	8,837,273	84.36	10,000	64.49	6,500,000	12.00

注意 (1) 總電力量 充電量 - 充電所內動力 + 買電電力量

(2) 充電自給率 = (充電量 - 充電所內需用量) ÷ 總電力需用量

(1) ボイラー

型式；HG-F2100-1, Forced circulation, 20 T/H

数量；2台

圧力；39 kg/cm<sup>2</sup>

過熱蒸気温度；450℃

給水温度 ; 55℃

排ガス量 ; 61,000 Nm<sup>3</sup>/H

伝熱面積 ; 2100 m<sup>2</sup>

入口ガス温度, 900℃

出口ガス温度；210℃

製造所 ; ハルヒンボイラー工場

製造月日 ; 1981年

(2) タービン

型式；N6-35

容量；6000kw

(3) 発電機

型式；QF-6-2

電圧；3KV

容量；6000kw

(4) コンデンサー

型式；N-560-1 , 560m<sup>2</sup>

(5) コンデンキーポンプ

型式, 4N6A, 50m<sup>3</sup>/H

揚程, 377m

電動機；10kw, JO<sub>2</sub>51-2

(6) 空冷器；型式 LRW-230

9 主機仕様及技術性能表

(1) 原料破碎

現鉱山、旧鉱山)

1) 10# φ1200 旋廻式破碎機 粗破 (コンクラッシャー)

生産能力, 250T/H, 170kw

2) φ1400×1400 ハンマークラッシャー (中破)

生産能力；100T/H, 200kw

3) φ1300×1600 ハンマークラッシャー (中破)

生産能力, 120T/H, 200kw

## 新 鉱 山

### ① 1200×1500 ジョークラッシャー(粗破)

入口寸法	1200×1500mm	電動機型式	JR136-8
入料最大寸法	850mm	電動機	180kw
出料口寸法	130~180 mm	回転数	735R.P.M
能力	170T/H	主軸偏心距離	35mm
主軸回転数	135 r.p.m		

### ② φ1600×1600 ハンマークラッシャー(中破)

最大選料粒度	≤ 350mm	能力	250 T/H
排出粒度	≤ 20mm	電動機	JSQ-1512-10 480kw

## (2) 原料ミル

φ2.2×10M 閉路式ミル×2台

### ① #1ミル

減速機(東独製)電動機550kw, ミル回転数21-5 r.p.m  
3.24T/H, セパレーターφ5M遠心式

### ② #2ミル

減速機(FLスミス), 電動機600kw, ミル回転数20.73 r.p.m,  
セパレーターφ5M遠心式

φ2.4×8M原料閉路式ミル×1台

減速機(東独製), 電動機550kw, 回転数21.24 r.p.m.  
3.278T/H, セパレーターφ5M遠心式

φ2.2×11M石炭ミル×2台(将来使用)

減速機(中国製), 電動機570kw, 14T/H

## (3) キルン

### ① φ3.7/33×70M排熱ボイラー付キルン×2台

減速機, 直流電動機110kw, 回転数60~70秒/回  
能力 23T/H (重油)

### ② φ3.3/2.8×52M乾式セメントキルン(将要改造)

能力 10.8T/H

## (4) クリンカー冷却機

多筒式冷却機 φ11×5.5M×15個

冷却初率年; 43%

## (5) 仕上ミル (現有7台, 1台建設予定)

### ① φ2.2×11M 開回路方式×4台

1#, 減速機(東独 Talman社), 電動機600kw, 誘導電動機

- 回転数 21.5 r.p.m 能力 14T/H
- 2#, 減速機(デンマーク スミス社), 電動機600kw, 回転数  
20.73 r.p.m 能力 140T/H
- 3#, 減速機(東独 Talman社), 電動機600kw  
回転数21.24 r.p.m, 能力 140T/H
- 4#, 減速機(中国製), 600kw, 2138 r.p.m 14T/H
- ②  $\phi 2.4 \times 11M$  開回路方式  $\times 1$  台  
減速機(デンマーク FL Smith), 625kw, 2073 r.p.m  
14.5T/H
- ③  $\phi 2.4 \times 8M$  セパレーター付ミル  $\times 1$  台  
減速機(東独タルマン社), 550kw, 2124 r.p.m, 16.0T/H  
セパレーター  $\phi 5M$  遠心式
4.  $2.4 \times 12M$  セパレーター付ミル  $\times 1$  台  
(注)ミルは8mまではホールを入れている。残り4mはホール入れていない。  
減速機(東独Talman社), 2124 r.p.m, 15T/H  
セパレーター  $\phi 2.5M$  サイクロンセパレーター
- (6) セメントベーンバノーカー及バラセメント  
セメントバノーカー 4カン式ベーンバノーカー  $\times 3$  台, 60T/H.台  
バラセメント  
① トラック …… 7万トン/年  
② 汽 車 …… 設計値 20万トン/年
- (7) 原燃, 材料, 半成品, 貯蔵庫
- ① 新鉾山石灰石貯蔵庫  
 $\phi 12 \times 25M$  …… 3基(設計5基, 現在まで3基建設)  
1貯蔵庫有効容積: 2426トン  
3サイロの合計 : 7278トン  
貯蔵庫容量 : 3~4日分
- ② 中央貯蔵庫(クレニ付)(貯蔵原料, 材料及び半成品)  
平面:  $18 \times 170M$ , 容積  $24261M^3$
- ③ 調合原料サイロ  
 $\phi 10 \times 15M$  …… 6基  
有効容量 …… 4500トン
- ④ セメントサイロ  
 $\phi 12 \times 23M$  …… 6基 15,000トン  
 $\phi 10 \times 15M$  …… 4基 5,000トン

φ10×24M … 4基 10,000トン(最近建設, 建屋悪し未使用)

φ9×10M … 4基 3,600トン

⑤ 石炭サイロ

平面: 150×33M, 貯蔵量: 11,700トン

貯蔵庫容量: 20日分

(8) 輸送設備

① ベルトコンベヤー

巾 1000mm 新鉱山使用

巾 800 老 "

巾 500 乾送原料使用

巾 550 調合原料使用

② BE

HL 400 BE 原料ミル出口使用

HL 500 BE 乾燥器出口他

③ SC

φ 500 mm セメント, 調合原料使用

φ 600 mm キルン送入

④ クリンカー輸送機

B 600 mm 振動式 クリンカー輸送

B 600 mm 斜動輸送機 "

⑤ ミル輸送設備

φ200mm キニオンポンプ×3台

⑥ 微粉灰輸送機

φ2232mm セラーポンプ, 回転窯, 送入原料用

容積; 85M<sup>3</sup>

数量; 2台

(9) キルン耐火レンガ

① 耐火レンガ品質標準

寸法公差; 10%, 耐火度 1760℃以上

耐圧強度; 250kg/cm<sup>2</sup>以上, 孔気率<20%

② レンガの種類, 支用場所

① MgCr 焼成帯

② 磷酸塩レンガ 焼成帯, その付近

③ シャモット 予熱帯, 分解帯(仮焼帯?)

④ 粉乳灰陶粒  
⑤ (石炭灰で作ったレンガ) 同上, シャモットの代用品

③ レンガ規格と性能

① MgCr (規格3718-1)

φ140mm×高180mm×下厚80mm×上厚75mm

性能

MgO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	体積密度 (g/cm <sup>3</sup> )	気効率 (%)	圧強 kg/cm <sup>2</sup>	荷重軟化点 ℃ 4%
68~82	8~12	295~310	15~20	>350	1670~1700

450℃熱状態圧力強度 kg/cm <sup>2</sup>	耐火度 ℃
200~300	1850~1960

② レンガ種類	磷酸塩レンガ	シャモット
規格	3718-1	3315-1
寸法	φ200mm×高180mm× 下厚100mm×上厚90mm	140×150×80×72
体積密度 g/cm <sup>3</sup>	277	
気孔率 %	18~22	18~28
圧強 kg/cm <sup>2</sup>	7600	7150
荷重軟化点 ℃ 4%	1495~1550	1300
熱状態圧強 kg/cm <sup>2</sup> (1000℃にて)	168	
体積密度 g/cm <sup>3</sup>		2.1~2.2
耐火度		1580~1750

③ 石炭灰レンガ

規格 巾200mm×高150mm×下厚120mm×上厚108mm

最高使用温度 ℃ 1350

容重 at 110℃ kg/cm<sup>3</sup> 1400×1500

抗压強度 at 110℃ kg/cm<sup>2</sup> ≧250

残余収縮 1000℃ % ≦0.5

等熱系数範囲 kcal/m℃時 0.40~0.45

使用場所・分解帯高温区域, 分解帯低温区, 予熱帯

(10) キルン平均運転期間及び耐火レンガ消耗量

① キルン平均運転周期; (1981~1983年) 141.1日

② 耐火レンガ消耗 kg/T (1981年~1984年11月)

磷酸塩レンガ	0.398
シャモットレンガ	0.694
MgCrレンガ	0.308
陶粒レンガ(石炭灰)	0.070
合計	1.47

(11) ミルライナー及びボール

① ライナー ; 鋳鋼(Mn), 沈陽セメント機械工場

② スリット ; "

化学組成		性能	
C	0.9~1.3	$\sigma_p$	56 kgf/mm <sup>2</sup>
Mn	1.1~1.4	$\sigma_s$ (屈服強度)	30 kgf/mm <sup>2</sup>
S <sub>i</sub>	0.3~0.80	$\delta_s$ (延伸率)	15 %
p	0.1	収縮率	15 %
s	0.05		

③ ミルボール ; 材質 45<sup>#</sup> 炭素鋼

化学成分			
C	0.45	S	0.035
Mn	0.62	Ni	0.08
S <sub>i</sub>	0.30	Cr	0.11
p	0.018	Cu	0.06

性能		
熱処理温度		860
降伏点	$\sigma_s$	47~45
抗張力	$\sigma_b$	73~68
延伸率	$\sigma_s$ %	21~22
収縮率	$\zeta$ %	48
硬度, ブリネル硬度		208~272

④ 消耗量

① ライナー, スリット合計消耗量	; 0.101 kg/T
② セメントボール	; 0.455 kg/T
③ 原料ボール	; 0.239 kg/T
④ 総合	; 0.754 kg/T

(12) 修理工場

① 平削板	2150×4000	1
② センパン	φ1000×5000	1
③ "	φ1300×2800	1
④ "		5
⑤ "	φ4500×3000	1
⑥ "	φ400×1500	1
⑦ ハギ盤	M8×800	1



⑧	セン盤		1
9	ロッター		1
10	ロッター		1
11	ボール盤		1
12	〃		1
13	シリングマシン		1
14	〃	320×1250	1
15	〃		1
16	平削盤		2

#### 10. 生産工程計測方法

##### (1) 原料工程

流量 重油流量 オーバル式 ; 0.6~6 (×1000 ℓ/H)

圧力 重油圧力 圧力計 ; 0~60kg/cm<sup>2</sup>

##### (2) 焼成工程

温度 キルンシュル温度 光学高温幅射式 0~400℃

窯尾温度 熱電対、自動記録計 ; 0~1300℃

ボイラー入口温度 〃 0~1100℃

圧力 窯尾風圧 -40~0mmH<sub>2</sub>O

重油圧力 フルドン管式 0~80kg/cm<sup>2</sup>

主塞止弁圧力(ボイラー) 0~60kg/cm<sup>2</sup>

流量 重油流量 オーバル式 . 15~15 (×1000 ℓ/H)

キルン送入量 Belt Conveyor の回転数により計測

速度 キルンスピード タコメーター(自動記録) 40~140 r.p.m

##### (3) 仕上工程

流量 重油流量、スラグ乾燥) オーバル式 0.6~6 (×1000 ℓ/H)

圧力 重油圧力 0~60kg/cm<sup>2</sup>

##### (4) 窯尾排気計器

オルサット式 2回/日

以上





JICA