

## 美國의 시멘트 産業(2)

— 公害管理費의 經濟的 影響 —

The Boston Consulting Group

洪 裕 譯

< 韓國洋灰工業協會 調査課長 >

### 第 3 章 生産過程과 公害管理 問題

#### 시멘트 生産過程

포트랜드 시멘트는 calcium silicates, aluminates, aluminoferrates 를 主成分原料로 하고 있다. 그것은 매우 고운 粉末體로서 색깔은 白色으로부터 黑灰色에 이르기까지 다양하며 어떤 경우에는 거의 黑色을 띄고 있다. 시멘트의 製造에 있어서 石灰含有原料는 다른 成分들과 結合되어 大型로타리 킨내에서 溶融點까지 加熱된다(유럽에서는 垂直 킨들이 아직 몇군데에서 사용되고 있으나 그것들은 舊式方法으로 생각되고 있다). 化學的 反應을 일으킴으로써 不活性原料는 물과 잘 反應을 일으키는 物質로 바뀐다.

킨의 生産物은 「크링카」라고 부르는 灰色의 固體 덩어리이다. 크링카는 石膏와 섞어 회전 鋼球粉碎機에서 곱게 분쇄되어 시멘트가 된다. 使用時 시멘트는 물과 한가지 以上の 骨材(土壤, 모래, 자갈, 破碎石 혹은 slag)와 섞어 쓰며 그 混合을 통해 콘크리트로 凝固된다. 콘크리트는 시멘트의 最終產品인 바 시멘트는 일반적으로 그것 하나만으로는 사용하지 못하며 콘크리트를 만드는 中間製品에 불과하다. 일반적으로 시멘트는 콘크리트中 가장 적은 分量을 차지하는 바 混合時 分量은  $\frac{1}{6}$  혹은 그 以下에 불과하다. 한편 所期의 固體덩이를 만들기 위해 시멘트만을 使用하는 것도 가능하나 骨材는 體積을 增大시키고 最終產品의 有孔性을 감소시키

며 強度나 耐久性의 損失 없이 價格을 싸게하고 있다. 콘크리트內의 시멘트는 接合材로서 또는 돌같이 굳은 콘크리트 特性의 한개의 요소로서 兩機能을 갖고 있다.

대부분의 포트랜드 시멘트는 灰色시멘트로 알려져 있으며 아주 極少量의 白色시멘트가 생산되고 있다. 시멘트는 색으로 볼때 白色으로부터 黑灰色까지에 걸쳐 여러가지 색으로 區別이 가능하나 어느 意味에 있어서는 전혀 差異가 없는 產品으로서 分類할 수 있다.

색깔은 시멘트의 化學的 構成에 의해 조절되며 이들 化學的 差異는 用途上의 차이가 되기도 한다. 白色시멘트는 美學的인 이유로 表面이 露出될 곳에 사용되고 있다. 최근에는 建築美學上 검정색의 시멘트를 많이 要請하는 경향이 있으며 때로는 어떤 地域에서 鮮명한 색의 시멘트를 얻기 위해서 特別한 配合를 하거나 시멘트의 장거리 輸送을 하는 경우도 있다.

白시멘트는 鐵分을 포함하지 않는다는 點에서 灰色시멘트와 差異를 갖고 있다. 原料中의 鐵 및 알루미늄의 存在는 製造과정에서 必要한 熱을 낮추고 있으며 따라서 白시멘트는 灰色시멘트보다 生産原價가 비싸다. 鐵은 完成된 시멘트에서 不活性이다. 알루미늄은 낮은 熱을 必要로 하게 할뿐만 아니라 시멘트의 早速한 凝固와 初期의 높은 強度를 增進시킨다.

시멘트製造에 있어서 基本的인 性分은 石灰含有 物質이다. 石灰石(calcium carbonate)은 가장 대표적인 物質이며 oyster shell 또는 marl 도 使用되는 물질이다. 石灰石이 使用되는 경우 그

것은 거의 無蓋採石場에서 採取되며 어떤 경우에는 地下의 石灰石鑛山에서 採鑛하는 때도 있다. 粘土와 calcium carbonate의 地下混合物인 marl도 또한 採鑛된다. oyster shell은 水中의 바닥에서 準설해 내는 바 oyster shell의 古來의 沈床은 10 피트 또는 그 이상의 두께를 갖고 있다. 여하튼 原料는 1次粗碎를 위해 운반되어 지는 바 이곳에서 함파와 鋼球粉碎機에 의해 매우 작은 조각으로 響게 된다. 1次 粉碎의 粒度는 原料의 全般的인 化學結合을 이루는 데 중요한 決定的인 역할을 한다.

모든 石灰石이 石灰石으로서의 化學的 構成을 이루고 있다고 하더라도 그 有用性을 決定짓는 純度 때문에 그것이 모두 시멘트 生産에 適合한 것은 아니다. 大部分의 石灰石은 마그네시아의 函도가 높으며 이것은 시멘트에서 마그네시아 函量的 許容限度를 초과하는 결과를 가져오게 된다. 또한 粘土도 대부분의 石灰石에 包含돼 있는 바 시멘트의 또 다른 한 原料가 되기 때문에 그 函도를 20%까지 높게 認定하고 있다. 그러나 粘土와 shale은 알카리(sodium과 potassium)를 包含하게 되며 이는 알카리 函도가 높은 시멘트를 만드는 결과를 가져오게 된다. 이 점은 많은 石灰石鑛床이 시멘트 生産을 위해 사용될 수 없는 決定的인 역할을 하며 시멘트에 있는 알카리는 骨材와의 反應를 통해 콘크리트를 粗惡하게 만드는 결과를 가져오게 된다. 美國에서 販賣되는 시멘트의 알카리 性分은 ASTM 明細書에 엄격하게 規制되어 있다.

로타리 키른에 의한 시멘트의 製造課程은 濕式

과 乾式의 상이한 두개의 樣式이 있다. 그 區別은 原料의 混合에서 찾아 볼 수 있으며, 그외의 과정은 一致하고 있다. 濕式工程에 있어서는 淸淨적으로 粉碎된 石灰原料를 다른 性分(보통 shale, ironore, slag, 粘土, silica sand)과 混合시키고 키른 속에 보내기 위해 water slurry에서 混合한다. 乾式工程에 있어서는 性分들은 그들이 키른에 보내여지기 전에 乾燥되고 混合된다. 乾式工程의 長點은 燃料消費가 낮은데 있다. 濕式工程의 長點은 原料의 混合이 簡便하고 보다 淸淨한 混合을 보충할 수 있다는 점이다. 美國의 既存生産施設中 生産能力으로 볼 때 약 60%는 濕式工程이다.

原料는 그것이 粉末體이건 스텔리型態건 간에 2,700°F의 熱이 가해지는 바 뜨거운 연소 gas가 大型 鐵製로타리 키른 속에서 그들을 通過하게 된다. 이들 키른은 보통 口徑 22피트, 길이 760피트를 가지고 있다. 이 보다 더 큰 키른은 보다 많은 시멘트를 生産하며 燃料 效率이 약간 높다. 시멘트 키른은 여러 地點에서 받쳐지고 있는 간단한 회전 시린다이며 水平보다 약간 기운 軸線으로 설치되어 있다. 키른은 아주 높은 溫度에 견딜 수 있는 耐火性 物體로 둘러 싸여 밤낮 없이 稼動되고 때에 따라서는 한번에 몇달씩 계속 運行될 때도 있다. 이러한 키른은 産業界의 生産工程에 사용되는 機械類中 가장 큰 胴體이다. 原料는 키른의 높은 끝부분으로 投入되며 反面 燃料(粉炭, 기름, 가스)는 낮은 끝부분으로 投入되는 바 이곳에서 強力하게 吸引되어 소성된다. 莫大한 量의 에너지가 生産課程에서 必要하다.

## 目

### 第1章 要約과 問題點

公害管理

公共政策 및 規制問題

經濟性에 관한 問題

### 第2章 시멘트 産業의 概要

生産·市場 및 生産會社

시멘트 會社의 類型

生産業者의 集中度

工場規模別 分類

工場位置別 分類

會社別 工場

競爭과 成長

合併

統合

多角經營

시멘트 産業에의 新規參與者

### 第3章 生産過程과 公害管理問題

시멘트 生産過程

경험에 의할 것 같으면 시멘트 1바렐當 所要되는 熱量은 1백만 BTU에 이르고 있다. 이보다 效率의인 키른은 1바렐當 850千 내지 900千 BTU 로서도 操業이 이루어지며 이 보다 낮은 키른은 1바렐當 1.2 내지 1.3백만 BTU를 必要로 한다. 여기에 所要되는 熱량을 낮추기 위한 努力으로서 原料에 대한 豫熱이 경우에 따라서 行해진다. 이러한 施設이 裝備된 키른은 豫熱 키른으로 알려져 있다. 비록 豫熱 키른에서는 에너지의 所要量이 낮으나 이러한 生産工程은 시멘트의 알칼리 性分을 높게 할 수도 있으며 美國에서는 이 樣式이 널리 보급되지 않고 있다. 濕式工程 키른은 同模規의 乾式工程 키른 보다 많은 熱을 必要로 하며 slurry로부터 水分을 증발시킬 필요가 있다.

키른 内部에서 原料가 流動할 때에는 化學的 反應이 일어난다. 一部 gas 들, 主로 carbon dioxide 와 合成水分은 除去되고 남아 있는 原料는 化學的, 物理的 성질이 다른 하나의 새로운 物質을 形成하게 된다. 이 物質이 크링카인 바이는 키른의 낮은 끝 部分으로부터 잔들과 같은 크기로 排出된다. 크링카는 動體 용기를 통과하는 동안에 그를 통해 불어 들어오는 空氣에 의해 冷却된다. 여기에 石膏가 첨가되고 이 混合物이 아주 적은 분말로 再粉碎된다. 生産된 產品의 80% 이상은 포트랜드 시멘트인 바이는 1 inch<sub>2</sub>의 넓이를 10 만개의 그물 篩로 細分했을 때 그 구멍을 통과할 수 있을 만큼 섬세한 가늘기를 갖고 있다. 粉碎된 시멘트는 大型 silo에 저장되고 이들은 트럭 또는 鐵道車輛과 같은 벌크運搬車에

의해 이곳으로부터 운반되거나 出荷를 위해 포장된다.

최종 產品으로서의 시멘트에 관한 屬性은 AS TM(American Society for Testing and Materials)에 의해 엄격하게 規制된다. 이 規制에는 性分, 粉碎粒度, 凝結時間, 強度 기타 特性이 包括되어 있다. 各社의 시멘트 生産은 所與된 類型에 따라 이러한 明細에 合當해야 하며 따라서 相異한 會社에서 生産된 產品은 아주 同一한 것은 아니나 類似하다. 키른의 投入物에 따른 差異點과 操業性에 따라 한 會社는 여러 종류의 시멘트를 生産할 수 있다.

시멘트의 종류는 약 10여개가 되나 다음과 같은 3종류가 全生産의 97%를 차지하고 있다.

種類 · 總生産中比率(%)	
I 과 II	一般使用 및 中備熱 시멘트 93.7
III	早強시멘트 3.6
	Oil Well 시멘트 0.6
V	Sulfate Resisting 시멘트 0.7
	白시멘트 0.4
	기타 1.0
	100.0

흔히 表面을 露出시켜야 되는 單一建築物에서 는 視覺的인 優秀性을 얻지 못한다고 하더라도 一貫性을 주기 위해 單一 키른에서 生産된 시멘트를 사용한다. 흥미롭게도 그 生産品의 性格上 비교적 差異가 없는데도 불구하고 地域的인 趣向 혹은 習慣에 따라 소비자들은 다른 地域에서 正常的으로 生産된, 그러나 색깔이 다른 시멘트의 구매를 願하지 않게 하고 있다. 이러한 選好性은 매우 넓은 地域에 걸쳐 營業을 할 수 있는 大

次

시멘트 産業의 公害  
 管理水準과 業界에의 影響  
 公害管理 基準  
 新規工場基準 對 既存工場基準  
 測定方法  
 第4章 市場構造와 流通  
 生産品 市場  
 地理的 市場  
 用途別 市場

市場과 生産者에 대한 政府의 影響  
 市場에서의 流通의 影響  
 未來의 需要

第5章 시멘트 産業의 販源  
 工場經營實態

第6章 시멘트需要, 輸出入, 雇傭效果

附錄 1--6

規模 工場의 建設에 하나의 장벽이 되고 있다. 일정 價格임에도 불구하고 잘 알려지지 않은 시멘트는 쉽게 팔리지 않으며 적어도 이는 많은 시멘트會社의 경영자들이 느끼는 점이다. 물론 가장 중요한 것은 色採 보다도 輸送費로서 이것이 한 工場의 효율적인 營業地域을 조절하게 한다.

### 시멘트 産業의 公害

시멘트 産業의 公害問題는 두개의 主된 源泉으로부터 惹起된다. 첫번째 源泉은 大氣中에 粉塵을 排出하는 것이며 두번째는 地下水 또는 地上水를 供給하는데 있어서 높은 알카리性 融解物이 排出되는 데에서 기인되는 水質汚染이다. 粉塵은 크링카 形成時의 키른과 크링카 클라에 흐르는 캐스에 의해 일어나게 된다. 이러한 工程에 있어서 粉塵의 發生을 防止하는 方法은 알려진 것이 없으며 따라서 粉塵은 排氣계로부터 集塵되어져야 하거나 filter 에 의해 濾過되어야 한다. 水質汚染은 廢棄되거나 排出되는 粉塵이 빗물에 의해 또는 粉塵을 키른內로 재순환시킬 목적으로 행하여지는 濾過 과정에서 여과 탱크 內에서 발생된다. 水質汚染을 최소로 하기 위해서는 工場 청소, 水溫上昇에서 오는 公害防止(冷却水, 壓縮機冷却水) 및 때로는 위생상의 세척으로서도 가능하다.

大氣汚染問題를 일으키는 시멘트 粉塵은 無毒性, 非腐蝕性, 非可燃性 및 非爆發性을 갖고 있다. 따라서 現在 알려진 바에 의할 것 같으면 시멘트 粉塵은 단지 例外的으로 粉塵이 極히 集中되는 지역을 除外하고는 健康에 有害하지는 않다. 事實上 알카리鹼有 때문에 粉塵은 農業目的을 위해 아주 훌륭한 石灰產品이 되고 있다. 粉塵은 아주 粒度가 작아 고우며 高溫狀態인 많은 量의 空氣흐름과 함께 浮遊狀態로 放出된다. 粉塵은 高溫 空氣에 의해 높게 올라가게 되며 工場 주변의 넓은 地域에 擴散되게 된다. 이를 防止하지 않는다면 工場과 建物은 灰色 껍질을 뒤집어 쓰는 결과를 가져오게 될 것이다.

어떤 경우이고 시멘트 粉塵이 健康에 有害할 것이라고 알려진 것은 없다. 勤勞者의 人體의

피해로 시멘트 회사는 두 件의 소송을 받은 바 있으나 모두 회사에게 유리한 판결이 내렸다. 1 micron 보다 큰 대부분의 粉塵 粒子는 鼻咽喉系에서 除去되는 것으로 알려져 있다. 1 micron 보다 작은 粒子의 大部分은 氣管肢 및 肺部位에서 沈澱되나 그 害毒性 여부는 알려지지 않고 있다. 이 細粒度의 粒子는 또한 알카리性으로 농도가 짙다고 알려져 있기는 하나 이들 알카리性은  $CO_2$ 의 作用에 의해 不活性鹽으로 변하게 된다. 시멘트 工場이 粉塵 排出 管理를 改善한 후 방출되는 少量의 粉塵에는 자연히 細粒度의 粒子만을 주로 包含하게 된다. 이들 微粒子의 放出 集中 현상이 健康上의 어떤 有害性을 創出하는지 혹은 어느 정도로 有害한지에 대하여 어떤 確信을 갖고 言及하기에 앞서 이에 대한 많은 研究가 遂行되지 않으면 안될 것이다.

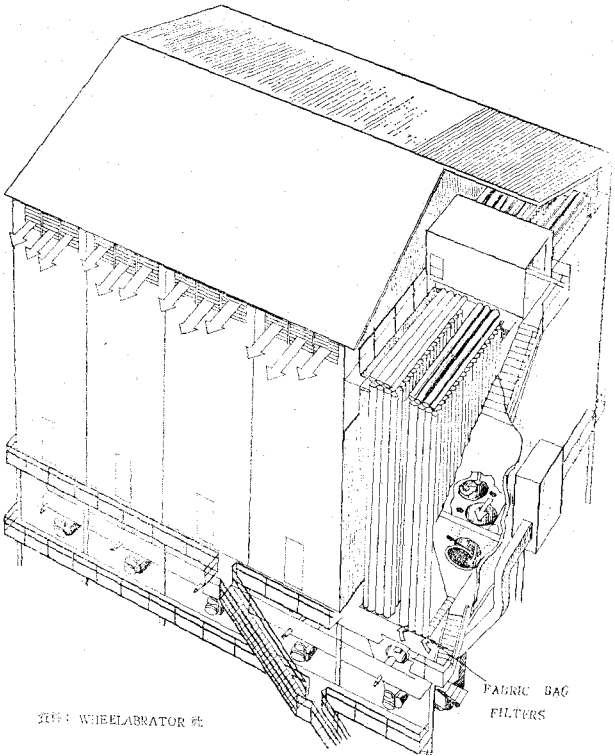
시멘트 工場에는 여러개의 主된 粉塵發生源이 있다. 무엇 보다도 가장 중요한 것은 키른이다. 莫大한 量의 高溫 空氣는 키른을 통해 나오게 되는 바 이 氣流를 타고 많은 量의 粉塵이 하늘로 上昇한다. 粉塵排出의 다른 發生源은 크링카 클라 및 原料乾燥場(오직 乾式 工程에만 該當)이다. 이 두군데에 어떤 粒狀을 가진 原料를 통해 大氣中의 공기가 불어 오게 되고 얼마 가량의 粉塵이 氣流 속으로 放出된다.

시멘트는 細粒性을 갖고 있기 때문에 粉塵이 工程上 이동과정에서와 같이 粉碎 및 積荷 과정에서 放出된다. 이 粉塵量은 少量이다. 工場內 部 地域에서의 管理는 職業病이나 生産效率과 같은 理由 때문에 간혹 必要하게 된다. 이러한 排出源으로부터의 粉塵放出은 工場의 境界와 인접한 地域에만 흔히 떨어지게 된다. 왜냐하면 이들 排出粉塵은 高溫 空氣에 의해 높이 올라가는 것이 아니고 工場 부근에 떨어지기 때문이다.

氣流로부터 粉塵을 除去하기 위해 사용된 두개의 考案物은 「bag house」, 보다 적절히 표현하면 「bag collector」와 電氣集塵機가 있다(<表 3-1>과 <表 3-2>를 참고). bag collector는 많은 수의 튜브로 된 fabric bag을 포함하는 構造로 이루어져 있다. 粉塵을 同伴하는 氣流는 bag house로 들어가 bag를 통과하여 밖으로 배출

<表 3-1>

Bag House

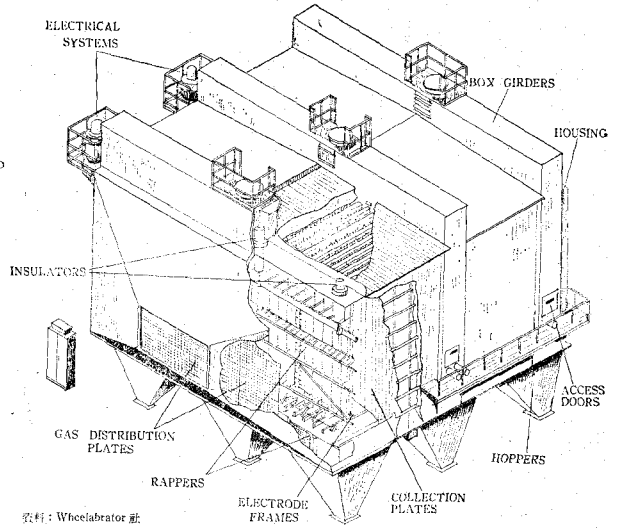


되는 데 이때 bag 에서 集塵이 이루어진다(이들 튜브를 통과하는 gas 는 排出되게 되며 간혹 수증기의 농도가 짙어 白色의 구름모양과 같은 모습을 보이기도 한다). 만일 이같은 處理方法이 오래 援用된다면 捕集된 粉塵은 bag 으로부터 자유롭게 떨어져 粉塵은 粒子의 크기에 관계없이 混合되게 된다. 粉塵은 떨어져서 bag house 의 基層에 있는 hopper 에 모여진다. 필터에 의한 濾過는 bag 自體로 이루어지는 것은 아니나 粉塵 덩이가 fabric 에 形成되며 마치 家庭用 眞空清掃機와 같은 기능을 하게 된다.

電氣集塵機는 수 많은 電氣 充電線을 가진 構造로 되어 있으며 粉塵 同伴 氣流가 電氣板을 통과하도록 되어있다. 이 電氣板은 粉塵을 밀어서 떨어트리기 위해 주기적으로 絶연되게 된다. 粉塵은 電氣板으로부터 자유롭게 떨어지는 것은 아니며 그렇기 때문에 그것은 氣流속으로 再次 들어가는 때도 있다. 즉 絶연은 粉塵 落下를 輕微하게 미끌어트린다. 보다 큰 粒子는 氣流投入口에 가장 밀착된 電氣板에 끼게 되므로 이 粉塵 粒

<表 3-2>

電氣集塵機



資料: Wheelabrator 社

子는 크기에 따라 층을 이루게 된다. 이 因子는 알카리性 粒子로서 중요하며 너무도 적기 때문에 圀內로 再순환이 不可能하다. 이들은 보다 쉽게 分離處分될 수 있도록 電氣集塵機 속에서 分離된다.

再循環을 하기前의 粉塵發生量은 工場들이 密集해 있는 地域의 경우 크링카 무개의 平均 11.3% (乾式)와 10.1% (濕式)에 이르고 있다.\*

크링카 클라와 原料乾燥場으로부터 나오는 粉塵은 bag 集塵機 또는 電氣集塵機로 관리된다. 濕式工程키른의 粉塵은 보통 電氣集塵機에 의해 捕集된다. 濕式工程 키른으로부터 나오는 濕氣 同伴 氣流 속에서의 粉塵의 電氣的 反應은 電氣集塵機의 사용을 가능하게 한다. 乾式工程 키른의 粉塵은 보통 fabric bag house 에 의해 除去되며 후 電氣集塵機에 의해 除去되는 경우에는 水分에 따른 條件을 맞추어 주어야 한다. 電氣集塵機는 通過되는 氣流量이 同一할 경우 bag house 보다 대개 價格이 저렴하며 運營費도 낮다. 또한 그것은 上述한 바와 같이 粉塵을 一定한 級으로 分類한다. 主된 價格差異의 하나는 動力傳達 fan 을 必要로 하는 점이다. bag house 에서는 실질적으로 壓力의 低下가 나타나게 되나 電氣集塵機에서는 이러한 實例가 없다.

\*資料: 포트랜드 시멘트製造로부터의 大氣의 放出, 美健康, 教育, 福祉省, 1967.

어떤 方法에 의해서 粉塵이 除去되더라도 이 분진은 보다 많은 處理 과정을 거쳐야 한다. 다행히 捕集된 粉塵의 大部分은 圀內로 再循環된다. 生産에 再投入된 이 原料에 의한 附價價値는 集塵裝置의 費用을 一部分 相殺한다. 原料의 알카리性 性分이 낮을 때에는 이를 시멘트로 만들기 위해 圀內投入 原料로 再投入할 수 있다. 濕式工程의 경우 再使用되는 粉塵은 圀內의 燃料供給口에 再投入된다.

알카리 性分이 너무 높은 粉塵은 決코 圀內에 再投入될 수 없다. 때에 따라서 이같은 粉塵은 農業石灰로서의 使用를 위해 혹은 아스팔트 混合物로 사용되기 위해 販賣된다. 일반적으로 이러한 사용은 季節的 需要에 크게 依存하고 저장비 및 操作費 때문에 非實際的이다. 따라서 廢塵量은 상당히 1日 수백톤에 이르는 때도 있다. 어떤 會社에서는 간단하게 粉塵을 그들의 採石場으로 돌려 보내 물을 뿌려 그것을 凝固시킨다. 어떤 會社에서는 그것을 濾過탱크에 걸르게 되는 바 분진은 물탱크속에 갈아얇게 된다. 融解性 알카리는 물속에 녹고 固體物質은 圀內 내부로 生産에 再使用하기 위해 投入된다. 비록 이 濾過 과정으로 해서 原料를 再使用할 수 있게 되었으나 그에 따른 運轉費用은 高價이며 또한 廢水處理問題를 惹起시킨다.

粉塵은 野積場 또는 콘베야로 鑛山에 되돌려 보내 저장된다고 해도 溶解性알카리는 빗물이나 地下水에 의해 溶解되게 되며 이들은 地下水 또는 地上水에 들어가게 된다. 이 알카리 溶解는 意識的이건 無意識的이건 시멘트 産業에 의한 水質汚染의 主源泉이 된다. 그러나 이러한 點에는 어떤 潛在的인 利點도 포함되 있다. 대부분의 産業에서 發生되는 廢水汚染은 酸性이나 시멘트는 알카리性을 물에 供給하여 標準 PH를 회복시켜 준다.

粉塵處理問題에 있어서 解決策이 摸索되고 있는 또 다른 試圖은 最近에 이루어지고 있는 것으로서 Pyzel 과정이라는 새로운 시멘트 製造 課程을 援用하는 것이다. 電氣集塵機 혹은 bag house로부터 나오는 粉塵은 그것이 高溫 gas의 上昇流에 따라「浮遊」하게 되는 바 이때 流體沈澱再反應(fluid bed reactor)의 原料로 사용되고 있다. 알

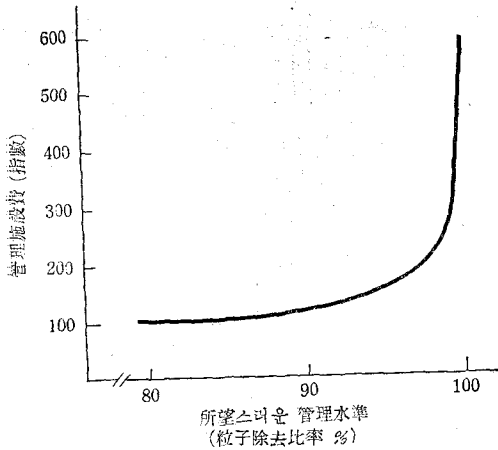
카리性은 蒸化되어 gas로 放出된다. 나머지 粉塵은 시멘트 크링카로 變形된다. gas化된 알카리性의 回收는 電氣集塵을 통해 可能하다. 使用不可能한 高알카리性 物質量은 아주 적으며 이의 處는理 심각한 問題는 아니다. 粉塵을 再使用하여 生産된 시멘트(總工場生産能力의 약 10%)는 部分的으로 公害防止追加施設費를 相殺한다. 裝備費는 현재 바렐당 10弗로 推算되고 있으며 로타리 크링카보다 상당히 높다(圀內의 경우 大規模工場에서는 바렐當 4弗, 小規模工場에서는 바렐當 6弗). Pyzel 圀內의 바렐當 運轉費는 燃料가 약간 적게 所要되기 때문에 로타리 크링카보다 약간 낮다. 이 工程은 Fuller, Catasauqua, Pennsylvania의 3社에 의해 試驗工場에서 試圖되고 있는 바 이들 3社는 Atlantic 시멘트社와 共同으로 特許權을 갖고 있다. 그러나 規模를 擴大시킨 모델이 成功을 거둘 것인지 現段階로서는 아직 未定이다.

Pyzel 反應에 의해 生産된 크링카는 로타리 크링카에서 生産해낸 그것보다 상당히 작은 바 이 경우에는 BB's(직경 0.18 인치의 공기 총알 크기) 혹은 buckshot(사슴사냥용 산탄 총알)의 크기 밖에는 안된다. 어떤 사람들은 粉碎하기가 쉽고 실제적으로 콘크리트에 사용할 때 超早強 強度를 갖고 있어 上品位의 시멘트를 生産할 것이라고 생각하고 있다. 이것이 營業的 規模를 갖게 될 것인지, 만일 그렇다면, 보다 더 低廉한 販賣價格을 갖게 될 것이지는 알려지지 않고 있다.

Pyzel 圀內에 投入된 再循環 粉塵에 대하여 採石 및 原料粉碎費用을 除外해 보면 최초로 採石된 原料를 사용하여 로타리 크링카에서 生産해낸 시멘트原價보다 바렐當 약 57센트가 절약된다. 業界側 見解에 의하면 바렐當 10弗의 投資는 이 工程에 있어서의 利潤을 크게 低下시킬 것이라고 한다. 그러나 이들 裝備의 大量生産은 그 原價를 節減시키기는 할 것이나 이 工程의 營業的인 將來는 높은 初期投入費 때문에 거의 不確實한 실정이다.

Pyzel 工程은 現段階에 있어서는 시멘트 製造를 위한 主方法으로서는 非實用的인 것 같으며 단지 크링카에서의 燒成을 변화시킬 것이다. 그러나 그것은 재래식 工場의 公害處理體系로서 크게 脚光을 받고 있으며 실질적으로 完成된 製品 또는 損

<表 3-3> 管理者 對 管理水準의 典型的 關係



所望스러운 管理水準 (粒子除去比率 %)	總管理費	每 1%씩 管理增 大를 도모할 경 우의 增大費用
80%	100	1.25
96	200	6.25
99.2	800	31.25
99.84	400	156.25
99.963	500	781.25

色 없는 半製品으로 原料를 完全하게 轉換시키는 것만은 確實하다. 이와 같이 이러한 體系를 導入하지 않는 한 시멘트 工場은 公害問題를 完全히 解決할 때까지 사실상 公害處理問題에 항상 시달리지 않을 수 없을 것이다.

시멘트 製造工程은 또한 粉塵이나 알카리 이외에도 公害를 만들어 내고 있다. 이들은 주로 수증기, carbon dioxide, nitrogen oxide 들이다. 이들 중에서 가장 많은 것은 carbon dioxide로서 原料石灰石이 그의 시멘트로 變形될 때  $\frac{1}{3}$ 이 carbon dioxide로 바뀐다. 수증기는 물론 carbon dioxide도 現在 害로운 公害物質로 생각되지 않는다. Nitrous oxide와 燃料에 들어 있는 sulfur가 연소하여 放出되는 sulfur oxide는 害로운 公害物質이 될 수도 있다. 그러나 이러한 公害要因에 대한 基準値는 制定된 것이 없으며 그러한 것들을 測定하는 어떤 便利한 方法도 없다. sulfur와 nitrogen oxide는 알카리性 粉塵과 쉽게 結合되고, 따라서 이들 개스의 量은 放出될 것으로 생각되는 量보다 理論上으로는 아주 적다. 그러나 이들에 대해서도 아마 害롭지 않게 어떤 物質과 結合을 시킨다든지 粉塵과 함께 냄새가 나지 않도록 하여 處理하게 될 것이다.

管理水準과 業界에의 影響

公害管理의 水準을 所望스러운 線으로 높임에 따라 管理費用은 보다 急激히 增加되는 傾向이 있다. 이를 그래프로 그려 보면 <그림 3-3>과 같다.

管理水準을 最高線까지 높이기 위해서는 많은 投資가 필요하므로 이 計劃의 遂行은 더욱 어려워질 것이다. 그 影響은 매우 높은 管理水準을 設定할 경우 費用이 예민하게 上昇되어 상당히 심각할 것이다. 이러한 事實은 오래된 工場의 경우 더욱 절실할 것이다. 管理施設의 級을 높이는 것은 확실한 管理水準이 定해져야만 可能하며 전혀 새로운 施設은 高度의 管理水準에서만 必要하다. 管理費에 관해서는 다음章에서 보다 詳細하게 알아 보도록 하자.

현재 모든 工場은 一定水準에서 管理되고 있다. 다음의 表는 環境保存廳에 의해 마련된 통계로서 1967年度의 推定管理 水準을 要約하고 있다.

로타리 키른

工場比 (%)	管理效率 (除去粒子比 %)
20	99
10	97~99.5
10	95~97
10	93~95
10	90~93
40	75~90
100%	

크링카 클라

全 部	91.5% (平均)
原料乾燥場	
50	96~98
50	90~96
100%	

1967년부터 1971년 사이에 建設된 工場들은 일반적으로 높은 水準의 管理施設을 장비하고 있다. 이러한 事實은 既存工場에 適用하게 될 聯邦政府의 어떤 基準에 맞겠끔 環境保存廳이 措置를 取했기 때문이다. 그러나 業界의 各個別社들은 이것은 事實이 아니라고 主張한다. 그들의 見解에 의할 것 같으면 州政府는 新工場에 대한

聯邦政府의 基準과 同一한 基準을 既存工場에 대해서도 適用하는 것 같다는 것이다. 그들의 見解에 의할 것 같으면 만약 이렇게 되었을 경우에 1968년에서부터 1971년 사이에 建設된 工場들은 所望스러운 排出基準에 이르기 위해 실질적인 追加投資를 必要로 하게 된다는 것이다.

### 公害管理基準

基準值 변경에 따른 經濟的 영향에 대해 시멘트業界에서는 깊은 關心을 갖고 있다. 聯邦, 州 또는 地域基準에 맞게 充分 信賴할만한 試圖이 이루어진 후 다시 보다 嚴格한 基準이 생기면 이는 全혀 새로운 裝備를 必要로 하게 할 것이다. 電氣集塵機와 bag house의 設計는 최초의 裝備가 施設된 후 여기에 다른 管理裝備를 追加하여 월등한 粉塵除去能力을 갖게 하는 것을 흔히 가로 막고 있다. 이러한 點은 特히 狹은 施設에 아주 適當한 얘기이며 더욱이 이 狹은 施設의 空間이 制限대 있을 때에는 때로 決定的인 역할을 한다. 管理裝備의 將來의 擴張을 위해서 空間과 構造를 準備하고 앞으로 있을 어떤 暫定的 基準을 위해 適切한 水準에 맞추어 汚染을 豫防한다는 것은 非實現性을 갖고 있다. 이 두 경우의 費用은 엄청난 것이다.

때로는 끊임없이 變化하는 基準에 대한 두려움이 어떤 措置를 지체시킨다. 한 基準에 맞는 措置를 함으로써 보다 엄격한 基準에 의해 公害管理裝備가 不適合하게 되는 것 보다는 一部 會社에서는 最終基準이 確定될 때까지 費用의 支出을 연기하게 된다. 한편 自發的으로 施設을 갖추어 公害管理를 해 온 그들의 競爭者들은 經濟的인 不利益을 감수하게 되고 그후 그들의 公害管理가 不適切하다는 것이 分明해 질 때는 보다 많은 不利益의 損失을 입게 될 것이다.

劃一的인 聯邦基準은 이러한 狀態를 고치게 할 것이며 보다 신속한 履行을 勸誘하게 될 것이다. 사실상 一定期間 동안 維持될 것으로 보이는 合理的인 基準, 그러나 그들에게 있어서는 嚴格하게 될 基準은 州 또는 地域의 水準에 대한 指針이 될 것이 틀림없다. 가능한한 不確實한 것은 현재 또는 豫見되는 未來에 있어서의 所望스러운

管理水準에서부터 除外되어야 한다는 것이 중요하다. 이것은 責任感이 있는 會社들로 하여금 그들의 신속한 措置가 이보다 조금 늦은 時期에 變更된 基準에 의해 處罰되지 않을 것이라는 確信을 갖고 管理計劃을 진행시키게 할 것이다. 基準이 계속 變更된다고 보면 뒤늦게 改定된 基準에 따라 不適合한 裝備가 된 施設에 대해 投資를 한 會社보다 모든 것을 遲滯한 會社는 最終基準에 맞게 한번에 投資를 할 수 있게 됨으로써 보상을 받게 될 것이다.

이러한 不確實한 公害管理基準은 또한 新規工場投資比率을 分明히 減少시키고 있다. 1967년 이후에 稼動된 새로운 生産能力은 적으며 이는 新規工場에 대한 管理追加에 따라 發生되는 附加費用에 대한 두려움을 통해 部分的으로 나타났다. 그 결과 시멘트 産業은 그의 生産能力에 가까운 稼動을 하게 되었으며 이에 副應하여 價格은 1971年中 마릴당 약 20¢는 上昇되었다. 現在의 價格통제는 보다 많은 價格의 上昇을 制限하고 있기는 하나 新規工場建設의 減少는 加速的인 輸入의 增大와 관계가 있다. 그러나 昂騰하는 美國內의 價格이 輸入 增大와 결부돼 있다고 생각 하는 것은 아마도 꼭 부합되는 생각은 아니다.

健全한 産業은 높은 投資率을 要求한다. 우리가 뒷 部分에서 論述하고자 하는 바와 같이 嚴格한 公害管理規制는 全般的으로 좋은 影響을 미쳐 시멘트 生産施設에 대한 投資率을 增大시킬 것이다. 지난 몇년 동안 州 및 聯邦의 不確實한 統制는 投資를 中止시키게 했고, 價格의 上昇, 原價의 上昇, 輸入市場의 擴大에 寄與해 왔다고 하는 것이 솔직한 표현이 될 것이다.

### 新規工場基準 對 既存工場基準

聯邦政府는 排出基準을 制定한바 이는 그 發效後에 建設되는 新規工場에만 適用할 수 있다. 州政府는 聯邦政府의 大氣基準에 一致하게끔 既存工場에 適用시킬 派生 排出基準을 마련하는 단계에 있다. 처음 狀況으로보아 業界의 各個別社는 聯邦政府가 新規工場을 위해 마련한 基準과 同一한 排出基準을 州政府가 既存工場에 대해 適用하게 될 것이라고 관심을 表明하였다. 新規건설 工



場이 合理的으로 갖출 것으로 豫상되는 排出基準에 納은 工場도 맞춘다는 것은 비록 不可能하지는 않다고 하더라도 아주 어려운 일이 아닐 수 없다. 州政府가 만일 모든 工場들로 하여금 新規工場基準을 지킬 것을 要請한다면 大部分의 工場들은 앞으로 數年동안 操業을 하기는 해도 결국 閉鎖하게 될 것이다.

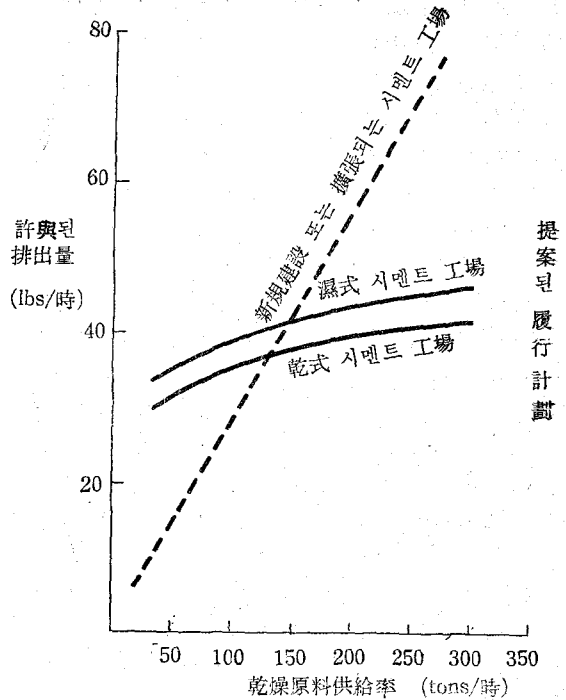
公害管理費用上의 影響에 대한 推算(1971. 10. 8 改定)이 環境保存廳에 의해 마련된 바 여기에서는 1967년부터 1971년 사이에 建設된 工場들에게도 이미 既存工場에 적용되고 있던 大氣性分必須條件(ambient air quality requirement)에 合當해야 하도록 措置되었다고 言及되었다. 만약의 경우 모든 既存工場들이 新規工場 排出基準에서 論述한 바와 같은 수준으로 管理되어야만 한다면 그 影響은 既存工場들이 1967년부터 1971년 사이에 建設된 平均工場水準과 같이 管理되지 않으면 안되는 것보다도 상당히 클 것이다. 뿐만 아니라 이러한 新規工場(1967~1971)들이 環境保存廳에서 作成한 草案에 規程하고 있는 바와 같은 높은 水準에서 管理되어야만 한다면 그들 工場들은 여기에 規程된 新規工場基準에 일반적으로 合致되지 않게 될 것이다.

이미 言及한 바와 같이 費用은 99% 以上の 粉塵 除去를 追求하는 한 限界追加管理水準에 따라 急速히 증가된다. 한편 1967년부터 1971년 사이에 建設된 工場의 水準과 여기에 규정된 新規工場基準間의 差異는 크지 않으나 新規工場과 같이 既存工場의 水準을 올리는 데 드는 限界費用은 아주 中대한 費用문제를 발생시킬 것이며 만일 그것이 實現 可能하다고 하더라도 1967년부터 1971년 사이에 建設된 平均工場의 管理水準에까지 上昇시키는 비용보다도 아주 高價가 될 것이다.

<表 3-4>는 聯邦의 新規工場 排出基準과 既存工場에 대한 大氣性分基準에 만족할 수 있는 聯邦의 修正 基準과의 差異를 圖示해 주고 있다. 이들 基準의 影響은 分明히 아주 다르다. 新規의 小規模工場들은 納은 小規模 工場들 보다 엄격하나 大規模의 新規工場은 大規模의 納은 工場보다 많은 排出을 허용하고 있다.

美國工場의 약  $\frac{2}{3}$ 는 그림에서 交叉點 이하로 떨어진다(예를 들면 왼편에). 다른 말로 해서 이

<表 3-4> 提案된 工程別 比重과 聯邦의 新設工場에 대한 基準의 對比



資料 : Ideal Cement Company.

들 工場의 履行計劃은 新規工場의 基準 보다 完화된 것이다. 이들 納은 工場中의 하나가 再建된다면 이 工場은 生産能力을 擴大시키는데 많은 利點을 가질 것이기는 하나 이전의 小規模의 生産能力은 再建되지 않는 相應하는 小規模工場보다도 嚴格한 基準에 봉착하게 될 것이다. 概구로 말해 新規로 建設된 大規模工場은 比較될 수 있는 既存工場 보다도 오히려 完화된 公害管理基準에 直面하고 있다. 만일 州政府가 既存工場에 대해 勸告基準을 包括적으로 適用한다면 그것은 大規模 新規 工場과 既存工場의 실질적인 擴張建設을 장려하는 結果를 가져 올 것이다.

時間當 乾燥原料供給率(dry feed rate)과 生産能力 年當 바렐 사이에는 精確한 換산이 안된다. 키른은 늘 完全 操業을 하는 것이 아니기 때문이다. 때때로 키른은 日氣不順, 維持 또는 市場條件과 같은 이유로 運轉을 中止한다. 時/年×톤/時×바렐/톤의 이론적인 換산은 29,170×톤/時=바렐/年이다. 100톤/時的 工場은 따라서 약 3백만 바렐의 施設이다. <그림 3-4>의 交叉點은

약 38.5백만 바렐에서 發生된다.

聯邦政府와 一部 州政府間의 提案된 履行計劃 基準의 해석에는 差異가 있다. 聯邦의 解析에 따르면 38.5파운드/時의 排出이 許容되고 있는 乾式工程 工場에서 150톤/時이다. 이러한 해석은 큰 基數에 대한 制限을 무시한 것이다. 그러나 어떤 州政府의 解析에 의하면 그 工場이 50톤/時를 生産하는 큰 3基를 保有한다고 하면 排出許用은 3×34.5, 즉 103.5파운드/時가 될 것이라고 한다. 規制의 시행이 큰當 근거나 또는 工場當 根據나에 따라 必要로 하는 管理施設의 金額에는 많은 差異가 생기게 되고 分明히 어떤 규명을 必要로 하고 있다.

#### 測定方法

排出水準의 測定은 어려운 문제를 제시한다. 많은 州에서는 한 公害指數로서 煤煙形成體不透明基準(stack plume opacity standards)을 가지고 있다. 煤煙개스는 相當量의 水蒸氣를 포함하기 때문에 개스의 擴散羽에는 실제 粒子가 결여되었어도 어떤 大氣條件下에서는 相當히 透明하지 못한 상태에 있다. 그러나 어느 公장의 煤煙羽狀이 수증기의 응축에 불과하다해도 輿論은 이것을 하나의 公害源으로 생각하게 된다.

보다 深刻한 測定問題는 bag 捕集器 排出測定에 있다. 많은 bag house는 상당량의 周邊空氣를 bag house에 吸入하여 bag 측으로 넘거나 淨化하도록 建設되었다. 이 bag house는 效率的인 操業을 하게 하고 排出 gas를 大氣中에 放射하기 전에 淨化시키는데 寄與한다. 이 複合空氣는 이 設備의 처마 밑에 뚫린 出口을 통해 내보내게 된다. 이 出口은 길이 100피트, 높이 1피트 정도여야 하고 建物의 兩쪽에 位置해야 한다. 밑을 만한 粒子函量指數를 마련하기 위해 이같은 氣流에서 sampling을 하는 技術은 아직 개발되지 않았다.

施設을 갖추어야 하는 企業과 合理的인 基準 以外에도 확고하고 밑을만한 測定技術을 規程한 다는 것은 중요하다. 測定技術이 없으므로 해서 다른 意圖를 가진 會社들은 그들의 投資를 遲延 시키게 된다.

## 第4章 市場構造와 流通

### 生産品市場

Puerto Rico를 포함한 美國의 總시멘트 出荷는 1969년에 13.8억 달러의 記錄의인 水準에 달렸으나 1970년에는 16백만 달러가 줄어들었다.

#### 美國의 시멘트 出荷

	1969		1970	
	백만 弗	%	백만 弗	%
포트랜드 시멘트 Massonary cement	1,313	95	1,298	95
Natural slag and Hydraulic-Lime cement	69	5	68	5
	N	N	N	N
計	1,382	100	1,366	100

資料: 鑛山局—1969年鑑

—1970 장정치(鑛山局에서 未發行)

N=없음

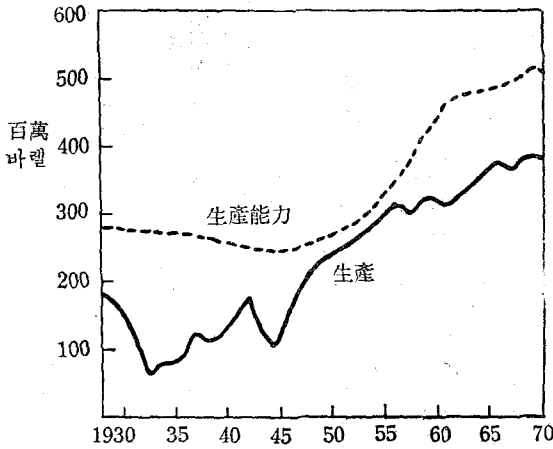
포트랜드 시멘트는 더 細部 項目으로 分類할 수 있다. 일반적으로 9개의 產品類型中 一般用 시멘트와 中庸熱시멘트(I型 및 II型)는 92%를 차지하고 있다.

이 報告書의 資料는 主로 포트랜드 시멘트 産業에 焦點을 두고 있는 바 이 品目은 모든 시멘트의 出荷總計中 95%의 比重을 과거에 계속 유지해 왔다.

第2次大戰後 美國의 建築業은 포트랜드 시멘트의 生産과 消費의 持續的인 成長 때문에 크게 擴張되었다. 1947년부터 1955년 사이에 시멘트 出荷는 店舖나 空港활주로와 같은 콘크리트 使用施設의 戰後 需要를 반영하여 年平均 6%가 增加되었다.

1950年代 中半期の 매우 높은 操業率은 시멘트 産業의 株式配當이 어떤 産業部門 보다도 가장 높은 15~20%라는 환경을 創造하였다. 이러한 好調狀況에 따라 市場成長이 실질적으로 鈍化되기 시작한 1956년을 始點으로 중요한 生産能力의 追加가 活氣를 띄게 되었다. 1956년에서 1962년의 期間中에 生産能力의 增加는 生産實績增加의 약 5배가 되었다. 1960年代初 稼動率은 生産能力의 3/4으로 계속 떨어져 業界에 큰 문제를 일으켰다.

<表 4-1> 포트랜드 시멘트 生産能力 및 生産 (1929~1969)



新規模建設이 需要보다 예외없이 빨리 成長되어 利潤은 급격하게 下落했고 아주 낮은 水準을 지켜 왔다. 과거 2년동안에 이러한 狀況은 改善되었다. 稼動率은 逆轉되고 平均工場渡價格은 이에 相應해서 上昇되었다(<表 4-1>참조).

1970년 國內 시멘트 出荷는 量的으로 減少되었다. 出荷는 1969年 水準보다 낮은 약 390백만 바렐, 즉 5% 減少로 推算되었다(다음 표를 볼 것).

포트랜드 시멘트에 관한 資料

(單位: 百萬바렐)

	1955	1960	1965	1969	1970
生産	298	319	371	400	389
生産能力	315	433	482	512	
稼動率(%)	94	74	77	78	
國內出荷	293	312	374	410	390
純輸入	3	4	5	9	13
總消費	296	316	379	419	403
平均價格 (바렐當\$)	2.36	3.35	3.15	3.20	3.32

資料: 鑛山局, 1970年統計는 尙 尙 尙, 이 報告書作成時에는 1970년의 生産能力을 파악할 수 없음

註: 프에트리코 포함

地理的 市場

시멘트는 그 屬性上 價額이 낮고 重量이며 全國에 걸친 出荷에는 벌크로 流通을 해도 流通費가 높아져 그 市場은 地域的(regional)이고 地方的(local)이다. 運搬費를 節減하기 위해(적절한

<表 4-2> 포트랜드 시멘트의 地域別 消費

(單位: 百萬바렐)

	1960	1969	年間復合 成長比(%)
北東部地域	52.1	63.6	2.2
뉴잉글랜드區域	10.0	15.2	4.7
中部大西洋區域	42.1	48.4	1.5
北中部地域	99.0	115.6	1.8
北東中部區域	65.3	75.4	1.6
北西中部區域	33.7	40.2	2.1
南部地域	93.6	146.6	5.2
南部大西洋區域	41.4	70.3	6.2
南東中部區域	16.7	23.4	3.8
南西中部區域	35.5	52.9	4.5
西部地域	63.0	80.7	2.8
山地區域	17.8	21.9	2.4
太平洋區域	45.2	58.8	3.0
總計	307.7	406.5	3.2

資料: 鑛山局, 프에트리코 除外

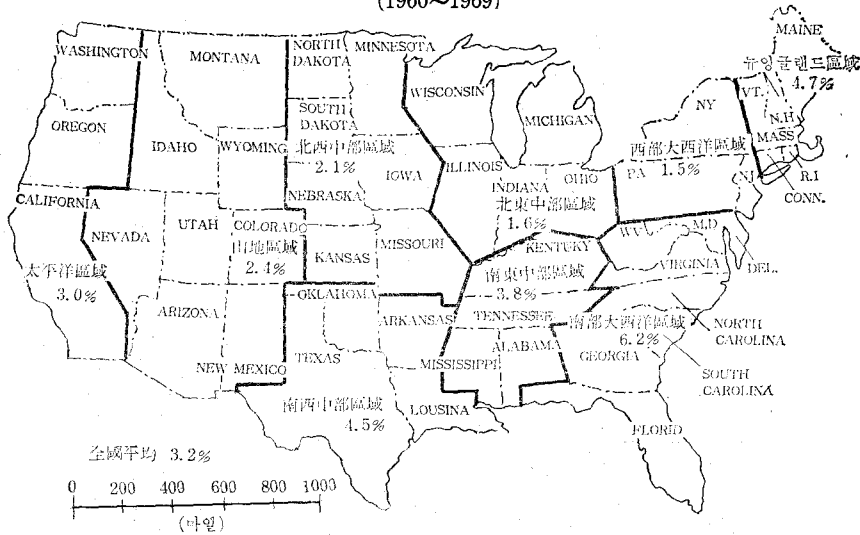
註: 消費는 美國內工場으로부터의 出荷만을 集計했음. 그 理由는 輸入資料는 오직 關稅區域에 의한 것만을 利用할 수 있어 最終 先行地를 알 수 없기 때문임.

石灰石을 利用할 수만 있다고 생각되면) 시멘트의 소비 地點 근처에 工場을 建設하는 것이 보통이다. <表 4-2>는 地域消費와 成長傾向을 보여주고 있다. <表 4-3>은 美國地圖에 이러한 資料를 그려 넣었다. 南部地域은 시멘트 消費를 위한 가장 大規模의이고 成長速度가 빠른 地域이라는 點을 注意하여야 할 것이다.

需給現況에 관한 特別類型을 州別로 더 細分할 수 있다. 地域시멘트市場은 항상 州境界限度內에서만 꼭 지켜지는 것은 아니나 廣域 資料는 州別基準에서 利用할 수 있을 뿐이다. <表 4-4>는 生産上位 10個州의 需給現況을 보여 주고 있는 바 이들 10個州의 總計는 美國 總生産能力의 66%를 차지하고 있다. 이 표는 또한 各州의 生産量中 他州間의 出荷인 移出·移入量을 찾아 볼 수 있다. 예를 들어 펜실바니아州는 그의 生産量中 많은 量을 移出하고 있으며 따라서 이 州에 있어서의 價格은 오직 이 州만의 需要에 의해서만이 아니라 他州의 需要에 따라 크게 影響을 받고 있다. 各州에 있어서의 移出·移入依存度와 現行 工場渡價格間의 關係를 찾아 볼 수 있다. 移出量이 많은 州는 低廉한 價格으로 허덕이고 있으며 移入量이 많은 州는 價格이 높다.

<表 4-3>

포트랜드 시멘트消費 平均成長率의 地域의 構成  
(1960~1969)



펜실바니아주, 뉴욕주, 알라바마주는 3州 모두가 全國의 平均價格 보다 아주 낮은 價格을 形成하고 있으며 純移出이 莫大한 地域으로 높은 競爭狀態를 반영하고 있다.

이러한 市場에 있는 시멘트工場은 뉴잉글랜드, 오하이오, 뉴저지, 푸로리다州와 같은 純移入 지역을 적극적으로 探索하고 있다. 이들 地域에서 의 競爭은 內國만의 現象이 아니라 外國으로부터

<表 4-4>

1969年 生産能力上位 10州의 市場情報

(단위 : 백만바렐)

	生産能力	生産	稼動率	消費		年間複合成長	바렐當價格 <sup>2)</sup>	移出 또는 移入 <sup>3)</sup>
				1960	1969			
1. California	60.3	50.7	85%	35.3	46.5	3.1%	3.36	8% 入
2. Pennsylvania	52.3	43.1	83%	13.7	19.8	4.1%	2.70 3.12	54% 入
3. Texas	46.2	35.8	78%	20.2	30.1	4.6%	3.27	16% 入
4. Michigan	41.1	30.5	76%	13.9	16.5	2.0%	3.24	46% 入
5. New York	33.0	25.7	79%	20.4	17.6	-1.5%	2.62	31% 入
6. Missouri	30.4	20.9	70%	7.7	9.6	2.4%	3.32	54% 入
7. Indiana	21.7	16.1	73%	8.8	9.5	0.9%	3.17	41% 入
8. Ohio	20.2	14.7	75%	17.1	20.2	1.9%	3.32	(37%) 出
9. Alabama	16.5	13.3	77%	4.6	6.0	3.0%	3.10	55% 入
10. Florida	14.2	9.9	71%	12.1	18.7	4.5%	3.40	(87%) 出
10州 計	335.9	260.7		153.8	194.5			
美國 總計 <sup>1)</sup>	512	399.6		307.7	410.6			
美國 平均			79%			3.2%	\$3.20	
10州 計 / 總計	66%	65%		50%	47%			

資料 : 鑛山局

註 : 1) 프에트리코 包含

2) 工場渡價格(fob), 割引販賣 및 輸送費 不包含

3)  $\frac{\text{消費}-\text{生産}}{\text{生産}}$

의 輸入마저 것들여 일어나고 있다. 바하마로부터의 비교적 低廉한 價格의 輸入品은 뉴욕市와 플로리다州를 넘보고 있다. 캐나다의 시멘트는 오하이오, 뉴욕, 메인州로 船積되며 심지어는 노르웨이로부터의 入荷品이 美國의 어느 地域에서의 價格 보다는도 低廉한 價格으로 美國 東部海岸에 上陸하고 있다.

앞으로 몇년 동안 아마도 稼動率을 改善시키지 못한다고 하더라도 輸入에 의한 계속적인 壓力은 이들 3개州에서의 팽팽한 競爭狀態를 持續시킬 것이다. 이들 地域에서 겨우 유지되고 있는 工場들은 계속 閉鎖될 것이다.

### 用途別 市場

시멘트는 다음과 같은 5種類의 顧客에게 판매된다.

- A 레미콘 製造業者
- B 콘크리트製品 製造業者
- C 施工業者
- D 建材 取扱業者
- E 其他

이들 市場에서의 販賣의 구성은 서서히 變化하고 있는 바 <表 4-5>는 이를 보여 주고 있다.

레미콘 製造業者, 콘크리트製品 製造業者에 의한 시멘트의 購買는 증가되고 있다. 많은 건축업자들이 建設現場에서의 自設 콘크리트 사용을 中止함으로써 레미콘 使用의 施工業者는 그들의 活動領域을 擴大하고 있다. 또한 建築施工

<表 4-5> 顧客別 시멘트出荷 (單位: 百萬바렐)

	1962		1969		年平均複 合成長率
	出荷量	佔比%	出荷量	佔比%	
A	190.5	57.4%	247.0	60.3%	3.8%
B	42.7	12.9"	55.2	13.5"	3.8"
C	50.9	15.3"	55.5	13.5"	1.2"
高速道路	37.5	11.3"	39.3	9.6"	0.6"
其他	13.4	4.0"	16.2	3.9"	2.7"
D	37.0	11.2"	33.5	8.2"	-1.4"
E	10.6	3.2"	18.8	4.5"	8.6"
政府	4.3	1.3"	3.0	0.7"	-4.7"
기타	6.3	1.9"	15.8	3.8"	14.0"
計	331.7	100"	410.0	100"	3.1"

資料: 鑛山局

<表 4-6> 시멘트 消費構造(1969) (單位: %)

레미콘 製造業者	60%
住宅	22
商業用建築	12
産業用建設	8
高速道路用建設	7
公共事業	6
其他	5
콘크리트製品 製造業者	13%
부록	5
파이프	4
프레스트레시드	2
프레캐스트	2
施工業者	14%
高速道路	10
其他	4
建材取扱業者	8%
消費者	4
建築業者, 施工業者	3
産業用	1
其他	5%
政府機關	1
其他	4
總計	100%

資料: Boston Consulting Group 推計

勞務費가 加速的으로 增大됨에 따라 프리웨브리 캐이티드 콘크리트製品(組立資材)의 사용 傾向이 점점 늘고 있다.

레미콘 製品業者의 시멘트 使用 比重은 시멘트 出荷의 주요 부분을 차지하고 있는 바 그들의 자세한 사용 比率은 <表 4-6>에서 찾아 볼 수 있다.

### 市場과 生産者에 대한 政府의 影響

시멘트 産業에 대한 政府의 影響은 需要 및 政策施行 모두에 포함되어 있다. 聯邦政府나 州政府는 극히 少量을 직접 구매하지만 生産된 시멘트 量의 거의 半을 사용하는 建設事業에 대한 支出을 통해 이들에게 影響력을 구사하고 있다. <表 4-7>은 政府部門 및 民間部門에서의 시멘트의 最終使用의 分界를 보여주고 있다.

道路, 公共事業, 公共建物을 위한 實質支出의

<表 4-7> 政府 및 民間部門의 시멘트消費  
(1969) (단위: %)

政府部門	46
道路 및 高速道路	20
公共事業	14
公共建築	12
民間部門	54
住宅建設	24
獨立住宅	13
聯立住宅	11
産業 및 商業用建設	20
農業用	4
其他	6
總計	100

資料: Boston Consulting Group 推計

大部分은 州政府, 聯邦政府, 自治市에서 擔當하고 있다. 그러나 大規模 部分은 聯邦資金에 의하거나 또는 실질적으로 聯邦資金과 관련을 갖고 있다. 아마도 가장 좋은 例로서 聯邦高速道路建設計劃 및 여러 田園都市再開發事業을 들 수 있다. 聯邦政府는 이러한 建設活動을 펴는데 있어서 아주 중요한 결정권을 갖고 있으며 따라서 이러한 方法을 통해 아주 適切하게 시멘트 生産에 영향을 줄 것이다.

한편 聯邦政府는 公共建設事業에 대한 多少間의 直接的인 役割을 遂行하는 것 이상으로 시멘트 需要에 影響을 미치고 있다. 시멘트 總生産의  $\frac{1}{4}$ 을 차지하고 있는 최대의 單一需要部門은 住居用 建築部門이다. 現在 모든 住居用建築의 약  $\frac{1}{3}$ 은 聯邦資金에 의해 이루어지는 바 이러한 事業은 豫算書 section 221 (d) (3) 聯立住宅, section 235 및 236에 의한 建築補助 및 賃貸 또는 抵當建築에 대한 支出을 들 수 있다. 이들과 같은 事業은 直接的으로 利益을 住民들에게 줌으로써 生活의 向上에 寄與할 뿐만 아니라 建築活動을 자극함으로써 시멘트 需要를 촉진하고 있다.

또한 建築의 大部分이 直接的으로 政府에 의해 추진되는 것은 아니라고 하더라도 한때 또는 그 이상의 聯邦政府의 事業 結果로 나타난다. 政府는 各種 製品의 購買를 促進함으로써 裝備 및 施設을 擴張케 한다. 聯邦政府는 各種 商品 및 用役

의 單一購買者로서는 가장 規模가 크며 이러한 사실은 美國의 産業用 및 商業用 建築의 大部分이 비록 直接的이 아닐지라도 政府의 政策 또는 그 遂行에 의해 영향을 받는다는 結果를 재래시키고 있다.

美國에 있어서는 農業部門에도 실질적인 政府의 영향이 미치고 있다. 비록 農業部門은 시멘트 消費가 겨우 4%로서 적은 部門이기는 하나 政府當局의 政策은 農業所得에 영향을 미침으로써 農業用建築에도 역시 영향을 줄 것이다.

聯邦政府는 內需 시멘트의 最終使用에 있어서 최소한 75%에 대해 어느 정도의 영향을 미치거나 調節 기능을 갖고 있다고 볼 수 있다. 물론 이것은 시멘트 産業에 激變을 일으킬 수 있는 사태인 시멘트 需要의 75%를 政府가 增加 또는 減少시킬 수 있다는 것을 意味하는 것은 아니다. 이러한 建設의 大部分은 물론 政府가 全體的으로 參與하지 않는다고 해도 完遂될 것이다. 政策遂行의 重要效果는 建築時期를 앞당기거나 늦춤으로써 總建設費에 영향을 미칠 것이다. 이러한 사실은 분명하다. 시멘트 産業은 稼動率에 대한 높은 依存性を 갖고 있다. 시멘트 工場의 損益點은 전형적으로 全産出의 70~75%이다. 稼動率 및 生産價格에 있어서의 적은 變化도 실질적으로 利潤率을 높여주게 된다.

建設에 대한 자국 또는 抑制에 관한 政府의 役割은 시멘트 産業에 莫重한 영향을 미치고 아마도 시멘트 産業에 대한 單一 調節기능으로서는 가장 강한 것일 것이다. 이러한 調節機能으로서는 公共建設에 관한 多少間의 直接的인 영향력 行使의 외에도 間接적으로 利率, 金融, 租稅政策을 조절하는 역할을 포함하고 있다.

그러나 興味롭게도 政府가 시멘트 産業에 絶對的인 영향력을 가지고 있다고 해도 그것은 選擇的인 영향력은 아니다. 시멘트의 用途는 建設需要로부터 由來한다. 시멘트 産業에 대한 장려 또는 抑制를 政府가 한다고 하면 그것은 經濟의 거의 모든 部門에 영향을 줄 것임이 확실하다.

물론 大高速道路 또는 댐과 같은 一聯의 建設에 있어서는 獨立住宅과 같은 建設 보다 시멘트 投入費가 높게 所要된다. 國內에 있어서의 所與

의 總建設費만으로서는 政府가 可能限한의 建設 交互變更을 통해서 시멘트 需要를 크게 變化시키지 못한다. 한편 다음과 같은 영향은 아주 적은 것이기는 하나 一定建設에서 發生되는 2次 建設에도 관련되고 있는 경향이 있다. 例컨대 住居用建築은 뒤따라서 人道·車道·市場·學校, 경우에 따라서는 高速道路와 같은 建設需要를 創出한다. 한편 高速道路 建設은 工場 또는 住宅 建設을 誘引한다. 時期가 經過함에 따라 建設交互誘發에 상당한 安定性이 나타날 것이며 이는 아주 낮은 정도이기는 하지만 政府의 政策施行에 의해 영향을 받게 될 것이다.

政府의 영향에 의한 領域을 한 발 더 디더 보면 自然資源에 대한 減價償却費(depletion allowances)의 영향을 들 수 있다. 시멘트生産業者들에게는 그들의 採鑛作業에 대해 自然資源에 대한 減價償却을 허용하고 있는 바 이는 石油産業과 비슷한 意圖에서 유래되고 있다. 이것은 시멘트會社들에게 效果의인 稅率 引下의 결과를 가져오므로 따라서 그들의 稅金控除利潤을 改善하고 있다. 많은 시멘트會社들의 稅金未納 利潤은 現狀態下에서 볼때 그들이 項目으로 잡고 있는 모든 減價償却費를 支出할 수 있을 만큼 그렇게 充分한 것은 아니다. 減價償却法規 適用에 있어서의 이같은 措置는 아주 嚴選된 결과이며 赤字를 내는 生産業者에게 主로 영향을 미치고 있다.

1969年의 改正稅法(Tax Reform Act)은 소위 「生産支出(production payments)」의 稅金免除을 削除하였다. 이 條項은 自然資源을 이용하는 生産業者들에게 그들의 投資를 促進하게 하는 主要役割을 해왔고 稅金減額(deferrals)을 얻어내는 方法으로 援用되어 온 하나의 財政策이었다. 現在 그러한 免除措置는 許與되지 않고 있으며 이는 産業의 利潤을 낮추는 결과를 가져오고 있다.

特惠稅나 또는 其他 法規에 의해 시멘트 産業을 직접적으로 자극하는 聯邦政府의 能力은 制限돼 있는 것 같다. 그럼에도 불구하고 政府는 全體의인 經濟 나아가 특히 建設業에 영향을 주는 能力을 갖고 시멘트 産業의 繁榮에 深大한 영향을 미치고 있다. 政府는 稅金 또는 公害管理規制와 같은 活動을 통해 이같은 領域에 크게 集中的인 영향을 미치고 있다.

### 市場에서의 流通의 影響

시멘트 流通에 있어서의 實質的인 變化가 일어나고 있다. 한 例로서 供給地域은 한 地方(local) 市場으로부터 한 地域(regional) 市場으로 擴大되었다. 이러한 變化는 流通基地(terminal)의 增加에 主로 기인하고 있다. 과거에는 臨海工場이 遠距離 市場에 浸透하는 方法으로서 이 基地를 사용하였다. 1960年代初 生産能力의 實質的인 過剩期間中에 競爭은 증가되었고 需要者에 대한 配送을 증대시킨다는 점이 市場의 重要 行態가 되기에 이르렀다. 보다 신속한 配送서비스를 必要로 함에 따라 輸送樣式은 1960년부터 1970년 사이에 많이 변화하였다. 非競爭的인 輸送構造를 반영하고 있는 公路輸送業界에 鐵道會社는 계속하여 그 業務를 침식당해 온 바 그 현상은 다음 표와 같다.

輸送手段別 工場渡 시멘트出荷 (單位: %)

	1960	1970	備考
鐵道	51	18	
公路	47	79	
海送	2	3	
計	100	100	

資料: 鐵山局

註: 1970年度 細部內譯은 附錄 1參照

시멘트 産業의 總出荷中 25%가량이 流通基地를 통해 이루어지고 있는 바 이에 따라 시멘트 1바렐當 輸送費가 약 20센트가 增加되고 있다. 이것은 價格 上昇에 의해 반영되지 않고 시멘트 會社에 의해 감수되고 있다.

流通費는 아마도 製造費 보다 더욱 急速히 變化하고 있다. 오래전부터 影響力에 있는 限界地를 점차적으로 擴大하는 경향이 있다. 海送의 增加는 오래전부터의 地域的인 市場境界를 모호하게 해왔으며 앞으로도 더욱 계속해 갈 것으로 보인다.

이 流通基地는 시멘트 生産業者들에게 選擇的인 價格戰略을 追求할 수 있게 하고 있다. 流通基地가 없는 工場은 오직 하나의 基本價格으로 營業을 할 수밖에 없으나 流通基地들을 갖고 있는 會社는 한 工場이 하나의 價格을 갖고 있는 바와

같이 각 流通基地마다 다른 價格을 가질 수가 있어 여러개의 基本價格을 갖고 營業을 할 수 있다. 流通基地에서는 결코 追加되지 않는 配送費用을 더 追加한 工場渡價格과 流通基地에서 形成되는 基本價格이 比例될 수는 없는 것이다. 이러한 方法으로 流通基地는 特殊領域\*에서 價格을 切減해 주는 方法으로 援用되고 있다.

그러나 많은 會社의 經營陣은 流通基地의 擴張을 멈추어야 한다고 생각하고 있다. 流通基地는 配送地域을 擴大시키는 反面 그들의 費用이 회수되거나 그들의 競爭力이 크게 改善될 것이라는 데 대해 회의를 갖게 되었기 때문이다. 이러한 생각은 本質적으로 劣惡한 經濟 보다는 流通基地의 位置嚴選이 必要하다는 點을 보다 適切히 반영하게 된 것이다.

本諮問團은 流通基地가 流通構造에 있어서 重要性이 감소될 것이라는 생각을 갖는 사람들에게 同意하지 않는다. 시멘트의 製造 및 流通의 經濟上 工場은 大型化, 基本化 그리고 海送化가 계속 증가될 것이라고 지적하고 있다.

### 未來의 需要

시멘트 消費가 새로운 建設費 支出과 密接한 관계가 있다는 點은 시멘트 業界에 잘 알려져 있는 사실이다. 포트랜드 시멘트에 대한 全國的인 需要는 1953년부터 1969년 기간중에 年平均 2.8%의 複合 成長率로 增加되었다. 同期間中 不變價格에 의한 新建設費는 年平均 2.1%로 增加되었다. 이 兩成長率의 差異는 이 期間中 해가 지나감에 따라 新建設에 시멘트가 더욱 많이 所要되었다는 것을 意味한다. 不變價格 기준으로 新建設費 每 1달러當 시멘트의 投入比率는 5.8바렐에서 6.5바렐로 增加된 바 이는 年平均 0.7%의 上昇을 뜻하는 것이다(<表 4-8>參照).

本諮問團은 鋼型材 및 아스팔트와 같은 代替材에 대해서도 새로운 公害管理基準이 設定되어 시멘트 産業에서와 같이 同一한 影響을 미칠 것이라고 단언하는 바이다. 즉 原價 또는 價格에 대한

<表 4-8> 시멘트消費와 建設費間的 關係

	新 建設 (1957~59年 10億弗)		消 費①	新建設 1千弗 當 所要 시멘트 (바렐)
1952	42.9	平均 44.9	249	5.81
1953	44.7		259	
1954	47.2		274	
1968	64.4	69.9	403	6.49
1969	64.2		419	
1970	60.2		403	
年平均複合成長率② (1953~69)	2.1%		2.8%	0.7%

資料 : 美商務省의 Business and Defense Services Administration  
鐵山局

註 : ① 消費 = 出荷 + 輸入 - 輸出

② 3個年平均値에 의한 成長率

영향은 이들 産業의 모두에게도 똑같이 비례하게 될 것이다. 本諮問團은 需要伸張이 減退되는 어떤 變化가 올 것이라고는 豫見하지 않으며 따라서 시멘트 産業에 대한 公害基準의 施行이 시멘트 需要에 影響을 미칠 것이라고는 생각하지 않는다.

포트랜드 시멘트의 總需要는, 70年代의 10년간에도 建設活動의 일반적인 加速화와 建設費用當 시멘트投入의 增加傾向이 계속될 것으로 추측됨에 따라 실질적으로 成長하게 될 것이다. 定評 있는 經濟諮問會社인 Rinfret-Boston Associates, Inc., 은 建設이 經常價格으로 1971년부터 1975년 사이에는 平均 4.3%, 1975년부터 1980년 사이에 3.3%가 增加할 것이라고 推算하고 있다. 建設費用當 시멘트投入成長率이 없다는 가정하에 과거의 實績인 0.7%를 適用하여 시멘트豫想需要를 推定한 것을 아래 表에 轉載하였다.

### 포트랜드 시멘트의 予想需要

	新 建設 (1957-59 10億弗)	시멘트投入 (建設費千弗 當 바렐)	시멘트消費 (百萬바렐)	備 考
1959	—	5.81	—	
1969	62.8	6.49	408	
1970	60.2	6.48	390	
1971	65.0	—	—	
1975	76.9	6.49~6.77	499~520	
1980	90.5	6.49~7.01	587~634	

資料 : The Boston Consulting Group 및 Rinfret-Boston Associates 推計

註\* : 美聯邦商事委員會, 시멘트 産業에 있어서의 合併 및 垂直統合, 1966. p. 66.



<表 4-9> 포트랜드 시멘트 需要 (百萬 바렐)

	1968-70 平均	1975	1980	年平均複 合成長率 (1969- 1980) (%)	備考
國內出荷	398	高低 503 482	高低 608 561	高低 3.9 3.1	
純輸入	10	17	26	9.0	
總消費	408	高低 520 499	高低 634 587	高低 4.1 3.4	

資料 : The Boston Consulting Group 推計

<表 4-9>는 1980년까지의 需要 및 需要增加率에 관한 本諮問團의 推算을 要約한 것이다. 전반적으로 本諮問團은 1953~1969년 사이의 2.8%의 平均成長率이 1980년까지에는 3.4%~4.1%로 增加될 것으로 推算한다. 이것은 최소한 시멘트 生産能力上 1억 바렐의 工場建設을 必要로 하게 될 것이며 이에 追加해서 閉鎖될 어떤 工場들에 대해 이의 再建이 必要하게 될 것이다. 成長率은 높지 않는 反面 輸入을 실질적으로 增大시키지 않게 하기 위해 實投資가 앞으로 몇년 사이에 必要하게 될 것이다. 시멘트 工場의 總建設은 生産能力으로 1억 바렐을 超過할 것으로 보이며 이후의 工場들은 理致上 市場近接地域에 進설되어야 할 것이다. 그 時期는 所要市場에 있어서의 需要가 그 地方의 生産能力을 넘게 될 때이며 납고 勞務費가 높은 工場을 閉鎖하고 이를 大規模의 自動化된 施設로 代置하는 것이 보다 有益할 때 이어야 할 것이다.

이러한 시멘트 需要의 增加는 地域에 따라 또는 最終用途에 따라 一律적인 것은 아니다.

産業用 및 商業用 建設活動의 成長은 斜陽될 것으로 豫見되나 住居用 建設은 將來에 더욱 신속한 成長을 이룩할 것으로 豫期된다.

全般的인 需要의 推計는 重要地域의 多變化를 모호하게 하는 傾向으로 나타나고 있다. 國立住宅建設委員會 (National Association of Home Builders)에 의해 마련된 人口別 住宅新築計劃에 의하면 美國의 一聯의 主要 都市, 특히 南部地域에서 1970年代中에 上記와 같은 平均建築活動이 이루어 질 것이라는 點을 가리키고 있다(下記 表 參照). 自然히 이것은 일반적으로 人口 成長과 관련하여 이들 地域에 있어서의 시멘트 使用比率

上記 予想平均建築活動이 이루어질 主要都市 地域

中 西 部	西 部	南 部
Cincinnati	Denver	Dallas
Indianapolis	Los Angeles (Orange County)	Houston
Milwaukee	Phoenix	Louisville
Minneapolis	Portland	Miami
Omaha	San Diego	Tampa-St. Petersburg
	San Jose	Tulsa

을 높여줄 것이다.

시멘트 消費는 建設成長과 마찬가지로 人口와 도 關聯을 갖고 있다. 즉 이 두가지는 모두 밀접한 相關 關係를 갖고 있다. 美國에 있어서의 國民 1人當 시멘트消費(國內出荷+輸入)는 1969년에 1人當 2.08바렐로서 피크를 이루었다. 이것은 유럽이나 日本 보다는 얼마간 낮은 것이나 이들 地域에서는 木材나 其他 建設資材가 廣範하게 利用되지는 못하고 있다. 現行 또는 豫想되는 國民 1人當 시멘트消費에 의한 需要豫測과 最近의 人口 推計는 다음 表에서 보여 주고 있다. 이러한 需要豫測은 많은 시멘트 會社에서 援用되고 있다.

1980年度의 潜在的인 시멘트 需要

美國의 人口予想(백만人*)		低	高
		227.7	236.7
시멘트消費 (바렐/1人當)	2.03(現水準)	462	408
	2.16(中間線)	491	511
	2.28(成長傾向의 계속)	519	539

註\* : Bureau of Census Series B and E, 1971年 11月

이 後者의 推算은 몇개 會社의 경영층이 높은 便이라고 느끼고 있는 本諮問團의 初期의 國內消費 推計인 587-634백만 바렐 보다 다소 낮은 數值이다. 前者의 豫測은 1970年代中에 과거 10년간에 보였던 建設增加率 보다도 더욱 높은 實績을 보일 것이라는 假定下에 이루어진 것이다. 要件에 앞으로 나타날 建設增加率은 과거의 國民 1人當 시멘트消費比率를 增加시킬 것이라는 點을 의미한다. 大部分의 會社들은 과거의 國民 1人當 시멘트 소비율이 계속 유지될 것이나 增加까지는 않을 것이라고 想定하고 있으며 시멘트 産業의 典型的인 需要增加計劃은 本諮問團의 그 것보

다 낮은水準에 있다.

### 第5章 시멘트 産業의 財源

公害管理는 經濟的 問題로 제기되고 있다. 本 諮問團의 인터뷰에 의할것 같으면 시멘트 業界는 排出 및 水質調節의 水準向上에 찬성하고 있는바 이는 環境 改善에 관한 國家的인 方向에 同調하고 있음을 의미하는 것이다. 投資意思是 總管理費用, 즉 適切한 方法에 의해 이들 投資費用을 회수할 수 있는 能力, 만족할만한 管理水準을 달성하는데 必要한 資本을 마련하기 위한 各社의 能力, 他産業에 대한 代替投資의 매력적인 생각 등에 의해 결정된다.

이 문제에는 基本的으로 다음과 같은 세 가지 點이 포함되어 있다.

1. 設置費 및 運轉費에 所要되는 公害管理費用이 얼마가 될 것이며 이러한 費用을 어떻게 最終 產品價格에 반영할 것인가. 이들 費用은 工場들 간에 廣範圍한 差가 있을 것인 바 小規模의 工場들은 大規模이고 새로운 工場들 보다 비교적 費用이 높을 것이라는 點은 明確하다.

2. 이들 費用增加의 영향은 무엇일까? 만일 이들 費用이 시멘트價格 上昇으로 回收되지 않는다면 그 때에는 시멘트 産業의 낮은 回收率이 더욱 떨어지게 될 것이며 株式配當 또는 成長能力을 減少시키게 될 것이다. 만일 그 費用이 시멘트價格 上昇에 의해 回收된다면(그렇게 될 것으로 豫想하나), 그 때에는 代替材의 사용 또는/혹은 輸入의 增加에 의한 영향을 받을 수도 있을 것이다.

3. 시멘트 業界가 既存利潤水準, 시멘트價格 上昇計劃, 減價償却費 등에서 資本을 마련한다면, 혹은 그렇게 하기 위해서는 株式配當 및 債務方案에 變化가 있어야 할 것이다. 만일 모든 이같은 財源이 充分치 못하다면 그 때에는 代替財源을 찾아야 하겠고 이는 既存企業의 競爭力에 상당한

영향을 미쳐 外部 資本이 시멘트 産業에 投入될 것을 의미한다.

이러한 모든 문제에 대한 解決案은 시멘트 産業의 基本經營狀態를 조사해 봄으로써 推定될 수 있다. 이報告書의 이 章에서는 典型的인 運營費 構造, 資本 및 投資 慣行, 財務構造의 特殊性과 各社의 經營方針, 財源에 따른 公害管理費用의 關係를 要約하고자 한다.

#### 工場經營實態

시멘트 産業은 現在 基本的인 네가지 工場類型으로 구성되어 있다. 數個의 工場을 가진 會社들은 各 類型이 다른 여러개의 工場을 갖고 있다. 이러한 分類는 工場들의 差異를 너무 지나치게 單純化시킨 것이기는 하나 그것은 일반적으로 工場經營의 有效한 對比가 가능하며 시멘트 産業에 있어서의 會社間에, 또는 工場들 간에 費用·利潤 및 投資差異에 대한 이유를 이해할 수 있게 한다.

第2章에서 본바와 같이 오늘날 美國 시멘트 産業에 있어서의 各 工場들은 年輪, 規模, 資本 및 運轉費에 따라 중요한 差異가 있다. 運賃이 生産價에 비해 비교적 높기 때문에 시멘트 産業에 있어서의 現行 市場類型은 地域의 일 수 밖에 없다. 이러한 構造內에서 다음과 같은 네가지 工場類型을 갖는 것이 가장 일반적이다.

工場의 年輪과 規模	市場 類 型	
	主要都市市場	孤立된 市場
I 넓은 小規模 工場	×	×
II 새로운 小規模 工場		×
III 새로운 大規模 工場	×	

새로운 大規模 工場(第III類型)은 1960年代에 캘리포니아, 中西上部, 뉴욕-펜실바니아 地區와 같은 重要都市 市場內 또는 그 近處에 건설되었다. 그들은 生産能力이 5백만 바렐을 超過하고 있다. 이들 工場들은 아주 良好한 原價를 갖고 있다.

同時間에 비교적 最近工場에 속하나 小規模인 工場(第II類型)은 山地 및 南西中部區域과 같은 州

와 같이 보다 孤立된 市場을 상대로 建設되었다.

小規模 또는 中規模의 낡은 工場(2百萬 바렐 以上)들은 많은 數가 閉鎖되는 傾向이 있기는 해도 아직도 상당수가 重要 都市 市場을 대상으로 存在하고 있다. 이 第I類型의 工場은 새로운 大規模工場인 第III類型 工場의 競爭銳鋒을 느낄 수 있게 될 것이다.

工場의 利潤은 일반적으로 다음과 같은 機能에 따라 이루어질 것이다.

- 地域市場에서 차지하고 있는 工場의 市場 占據比
- 그의 年輪 및
- 그의 規模

일반적으로 새로운 工場은 比較가 가능한 同一規模의 낡은 工場보다 原價가 낮다. 또 同一年輪의 工場이라도 大規模工場이 小規模工場보다 原價가 낮다. 그러나 이것이 일반적으로 그렇다고 하더라도 本諮問團으로서서는 어떤 特色 있는 생각을 찾아 볼 수 있다. 즉 낡은 小規模工場이라도 原價가 아주 낮은 工場이 있으며 大規模이며 비교적 새로운 工場이라도 原價가 높은 工場이 있다. 새롭고 대규모인 工場의 原價上的 利點은 自然的인 것이 아니며 積極的인 利點을 실현하기 위한 創意이고 注意 깊은 經營에 依存하고 있다.

<表 5-1>은 세가지 類型의 工場에 있어서의 代表的인 製造原價를 보여 주고 있다. 이들 資料는 原來 Rock Products 誌에 公表된 것으로서 시멘트 業界의 여러 企業體에서 調査된 것인 本源的으로 新規이며 大規模 工場에서 一般的으로 <表 5-1> 典型的인 시멘트 製造原價 (單位: \$)

	A 工場 (낡은 2백만 바렐)	B 工場 (最新의 2백 만 바렐)	C 工場 (最新의 4백 만 바렐)
勞務費	0.99	0.39	0.27
燃料費	0.40	0.28	0.24
電力費	0.21	0.21	0.21
雜費	0.20	0.20	0.20
資材費	0.20	0.12	0.12
間接費	0.21	0.10	0.10
減價償却費	0.50	0.35	0.25
原價 / 바렐	\$ 2.71	\$ 1.65	\$ 1.39

資料: Rock Products, 1968. 4月號

註: 原料(採石, 石膏)費, 流通基地操作費, 運費에 관한 追加原價가 加算되어야 할 것임

로 原價의 利點이 나타나는 것 같다. 일반적으로 各個別 工場의 差異點이 工場의 年輪, 製造課程(濕式 혹은 乾式) 또는 各各 保有하고 있는 鑛山의 差에 따라 다르게 나타날 수 있다.

A工場은 낡은 2백만 바렐 生産能力的인 工場으로서 다른 2개의 새로운 工場 보다 相對的으로 不利點을 갖고 있다. 새로운 工場의 相對的인 利點은 바렐當 現金原價(cash cost, <表 5-1>에서 製造原價中 減價償却費를 控制한 原價)의 比較에서 보다 현저히 나타나고 있다.

A 工場	\$ 2.21
B 工場	1.30
C 工場	1.14

A工場의 現金支出原價(out-of pocket costs)는 C工場 보다 거의 2배나 높다.

新規의 大規模工場의 原價上的 利點은 相異한 現金原價를 고려할 때에만 減少된다. 未來의 어떤 現金支出이 임의적인 것이라고 하더라도 그것은 變動費用이다. 그러나 시멘트工場에 있어서 적어도 그 工場이 稼動을 하는 限 稼動率의 變化와 같이 變動費用이 바뀔 것이라고 本諮問團은 말하고자 한다. 따라서 실질적인 目的은 오직 燃料費 및 電力費만에 있다. 他項目費用은 그 會社가 運營되는 한 비교적 固定的이다. 바렐當 變動費用의 變化는 다음과 같다.

A 工場	\$ 0.61
B 工場	0.49
C 工場	0.45

그렇더라도 新規의 大規模工場은 利點을 아직도 갖고 있다. 弱點을 갖지 않은 利點이라는 것은 드물기는 하나 이러한 點을 B工場이 보여주고 있다. 最新의 2백만 바렐 工場은 그와 同一規模의 낡은 工場보다 費用上的 모든 要素에서 더 낮다. 이러한 理由로 B工場은 A工場 보다 낮은 稼動率에서 또한 損益分岐를 갖게 될 것이다.

C工場은 B工場 보다 낮은 費用을 보이고 있다. 이것도 稼動率로 볼 때 낮은 損益分岐點을 갖는다. 抱括的인 總固定費用은 보다 높으며 C工場은 損益分岐點에 이르기 위해 B工場 보다 약 2배에 달하는 시멘트를 販賣하지 않으면 안된다. 따라서 보다 많은 投資의 危險性이 잘 나타나고 있다.

낮은 工場에 비해 新規工場이 明白한 利點을 갖고 있다고 하더라도 이러한 點이 大規模工場을 建設할 것인가 또는 小規模工場을 建設할 것인가 하는 決定을 내리는데 明確한 역할을 하는 것은 아니다. 이러한 點은 市場의 規模나 市場占據에 대한 會社의 戰略에 主로 기인하고 있다. 이러한 點은 또한 한 大規模工場에 必要한 追加 資本을 拂入할 수 있는 한 會社의 能力이나 單一投資로서 追加資本을 調達할 意思를 가지고 있느냐 없느냐에 의존하게 된다. 또한 이러한 點은 必要한 原料量을 大規模로 充分히 마련할 수 있는 鑛山에도 의존하게 된다. 이같은 所與의 條件은 工場을 大規模化하게 할 것이고 潛在的인 利潤을 더욱 높여 줄 것이다.

<表 5-2>는 工場을 여러개 갖고 있는 會社의 內部 原價와 일반적으로 알려진 價格에 관한 資料로부터 뽑아낸, 비교 가능한 資料를 綜合한 것이다. 1工場은 新規工場으로 그와 대칭되는 立場에 있는 낮은 2工場 보다 아주 낮은 費用으로 시멘트를 生産하고 있다. 特定費用은 앞서 처음으로 비교된 價格과 差異를 갖고 있으나 이 新規工場의 原價상의 利點은 두가지 例에서 나타나고 있다.

<表 5-3>

美國의 勞動生産性  
(千바렐 生産 當 總平均 人/時間)

Year	2百萬 바렐 以上		1百萬 바렐 以上		1百萬 바렐 以下		全 工 場			稼動率 (%)	
	乾 式	濕 式	乾 式	濕 式	乾 式	濕 式	乾 式	濕 式	平 均		
1970	131	131	143	147	199	198	151	153	153	79	} 包裝部門 包含
1969	134	124	146	146	190	199	150	151	151	80	
1968	137	133	150	149	194	184	155	154	154	80	
1967	138	126	144	132	175	163	145	134	138	78	} 總時間中 操業中止 時間은 包含, 包裝, 出荷時間은 不包含
1966	142	127	147	136	231	203	150	138	143	84	
1965	149	130	158	144	209	221	160	147	152	83	
1964	157	138	165	148	252	211	168	152	159	79	
1963	165	143	172	154	297	234	177	159	167	77	
1962	167	153	180	163	297	231	185	168	175	77	
1961	181	157	199	169	286	245	203	175	186	76	
1960*	—	—	—	—	—	—	216	191	202	77	
1955*	—	—	—	—	—	—	259	215	235	92	
1950*	—	—	—	—	—	—	305	257	278	86	
1945*	—	—	—	—	—	—	386	347	364	50	
1940*	—	—	—	—	—	—	363	321	340	56	

資料: 美國시멘트協會

註: \*利用될 수 있도록 平均統計가 마련되지 못했음

<表 5-2> 2개의 典型시멘트工場에 있어서의 公知의 價格 및 原價 (單位: \$)

1 工場			
生産能力: 3~5백만 바렐 범위			
稼動率: 약 75%			
概略的인 年輪: 10年 以下			
	1971	1970	1969
原價/바렐	2.17	2.07	2.24
價格/바렐	3.50	3.30	3.20
2 工場			
生産能力: 1~2백만 바렐 범위			
稼動率: 95%			
概略的인 年輪: 40년 以上			
	1971	1970	1969
原價/바렐	3.63	3.34	2.29
價格/바렐	3.80	3.40	3.40

資料: The Boston Consulting Group 인터뷰

註: 工場의 同一性을 숨긴 것은 概略的 범위에 넣었음

2工場은 稼動率을 95%나 달성했음에도 불구하고 아주 높은 損益分岐點에서 겨우 稼動을 해왔다. 이것은 그의 總體的인 原價가 겨우 維持할 수 있게 해준 것을 意味하기는 하나 總間接費·利潤 또는 기타 一般費用에는 중요한 寄與를 하

지 못해왔다. 이러한 사실에도 불구하고 이 會社는 2工場의 稼動을 계속시켜 온 바 이는 이 會社의 낮은 利潤과 投資回收가 滿足하지 못할 정도였는데도 불구하고 여전히 實純利潤을 내고 있기 때문이다. 이 工場의 減價償却費(거의 바렐 당 25 ¢)는 現在 이 工場에 再投資되지 않고 있으며 이윤이 적거나 전혀 없게 되어 操業中止를 擇하게 될 때에는 이 會社가 運營을 中止하게 될 것이다. 물론 新規의 生産能力을 갖지는 않으나 이러한 原價上의 特性을 가지는 工場이 건설될 것이다. 추가적인 설명을 해 보면 2工場 (<表 5-2>)과 A工場 (<表 5-1>)은 예민하게 上昇되고 있는 2個의 要素 즉 燃料費와 勞務費에 있어서 가장 큰 不利益을 감수하고 있다. 1969년부터 1971년 사이의 2工場의 좋지 못한 原價傾向은 이렇게 上昇되는 原價의 結果에 크게 기인되고 있다.

新規工場과 낡은 工場間, 大規模 工場과 小規模 工場間에 있어서의 主된 差異點의 하나는 勞動力의 利用方法差異에 있다. 最新工場은 대부분 自動化되어 있다. 大規模工場은 小規模工場 보다 오직 약간 많은 雇傭者(거의가 管理職)를 必要로 한다. 시멘트 産業이 그의 工場을 擴大하고 近代化시킴에 따라 雇傭은 꾸준히 下落되어야 될 必要가 있다. 한 例로 한 大規模 會社는 현재 어떻게 하면 그들의 낡은 工場中의 하나를 全혀 再建築함으로써 生産能力을 倍加시킬 수 있는가를 研究中에 있다. 生産이 倍加되어 再建된 工場은 30%의 人員減縮을 必要로 하는 바 즉 바렐當 勞動의 節約은 65%에 이르게 될 것이다.

<表 5-3>은 1940~1970년 사이에서 선정된 年度의 시멘트 千바렐 當 勞動時間의 傾向을 보여주고 있다. 이 資料에는 1970년의 경우 132個 工場에서 全業界의 生産能力中 약 75%가 망라되고 있다. 이 期間中 勞動力을 利用하는 效率은 끊임없이 改善되 왔음이 明白하다(1968~1970년 統計는 包裝作業으로 약 16人-時間/千바렐을 包含하고 있으나 그 以前 統計는 包含되지 않았음). 小規模 工場과 大規模工場에서 必要로 하는 勞動力의 劇的인 差가 이 表에서 아주 明白하게 說明되고 있다.

<表 5-4> 主要시멘트會社의 勞動生産性 (1971년)  
(人-時/千바렐)

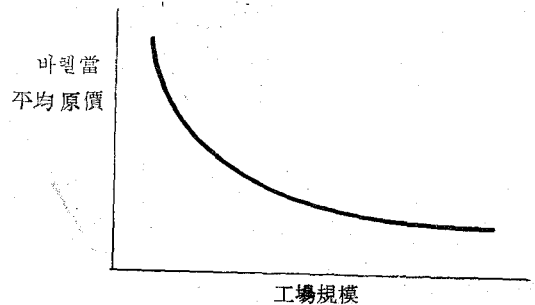
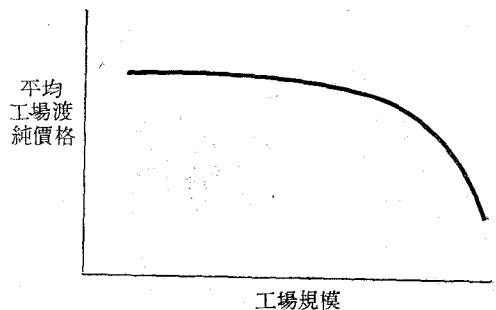
工場	生産能力 범위 (백만바렐)	勞動生産性 (人-時/千바렐)* 1971년 9월	概略的인 工場 年輪 1年
A	1~2	225	40+
B	2~3	46	0~10
C	2~3	91	20~30
D	3~4	61	10~20
E	3~4	83	0~10
회사총계		104	

註: \*모든 工場의 것은 아니며 會社의 規模를 알 수 없는 것도 部分的으로 포함되었음

<表 5-4>는 한 重要會社의 1971년도 9月中의 概略的인 勞動生産性, 즉 人-時間/바렐을 보여주는 바 工場의 年輪과 位置에 따라 發生되는 根本的인 差異를 또다시 보여주고 있다.

勞動節約値는 勞務費에 의존하고 있다. 工場을 여러개 가진 한개의 會社에서는 전반적으로 勞務費가 時間當 平均 7.15弗로 算出되었다(平均 時間當 比率은 3.80弗임). 이 會社는 그의 代表的인 工場 規模를 倍加하는데 따라 總 勞動力이 오직

<表 5-5> 工場擴張에 따른 典型的인 原價 및 價格 關係 分析



40%밖에 증가하지 않을 것이라고 推定하고 있다. 2백만 바렐 生産能力의 工場은 현재 千바렐 當 125人-時間을 必要로 하는 것으로 추정되나 이것이 4백만 바렐 工場으로 倍加되면 千바렐 當 오직 100人-時間 밖에 必要로 하지 않는다. 勞務節約은 千바렐 當  $25 \times \$7.15$  가 되거나 바렐 當 17.9¢가 된다. 바꾸어 말하면 生産의 增加分에 따른 勞務費의 增加分은 오직 바렐 當 36¢이며 反面 현재의 勞務費는 바렐 當 89.5¢이다. 增加되는 利潤配當金 및 出荷費는 이들 節減額의 大部分을 占식할 것이다. 따라서 보다 大規模 工場이 보다 넓은 地域에 걸쳐 分散될 必要가 있다.

그러나 오직 近代化된 工場에서는 勞動力만이 節約되는 것은 아니다. 燃料消費도 改善되고 있다. 하나의 特殊한 극단적인 例로서 어떤 大規模 生産業者의 管理人은 그의 가장 오래된 工場과 가장 小規模의 工場에 있어서 燃料費가 각각 1.3백만 BTU/바렐 및 3.3백만 BTU/바렐이었다고 보고한 적이 있다. 이와 對照的으로 어떤 最新工場은 오직 0.9~1.0백만 BTU/바렐을 必要로 하고 있다.

勞務·燃料 및 電力의 節約은 工場의 近代化와 擴張의 強力한 原動力이 되고 있다. 設備投資에 대한 減價償却(depreciation) 및 自然資原에 대한 減價償却(depletion)이 增加됨에 따라 생기는 現金流動은 보다 上記와 같은 총동을 促進한다. 이들과 相計하여 大規模工場을 위해 市場占據率을 增加시키고자 하는 鬭爭과 流通地域이 擴大됨에도 불구하고 工場渡 純價格은 下降되므로 因해 야기되는 價格上的 침식은 피치못할 일이다. 이 같은 關係의 形式化된 類型을 <表 5-5>에서 찾아 볼 수 있다. 分明히 이 表에서는 보다 큰 擴張이 非利潤性을 들어내는 한 點이 있다. 뿐만 아니라 長期間에 걸쳐 投資를 하고 있는 會社는 短期間利潤을 희생해 가면서까지 大規模 工場에 投資를 함으로써 效率的인 擴張으로 地域에서의 경쟁을 이겨낼 수 있고 따라서 한 地域市場의 成長에 따른 市場占據率의 획득에 最善의 位置에 있게 된다. 그의 利潤은 時間이 지남에 따라 競爭者의 利潤을 침식함으로써 더욱 改善되어 갈 것이다.