

# 컴퓨터와 시멘트産業

金 松 虎

〈東洋세멘트三陟工場生産調整室係長〉

## 1. 序 言

흔히들 요즘 尖端技術革命時代라 일컫는다.

그리고 그 先頭走者로 컴퓨터를 꼽는데 吝嗇하지 않은 것 같다. 그만큼 컴퓨터는 점점 우리 생활과 密接한 관계를 맺어가고 있다. 1946년 美國 펜실베니아 大學에서 眞空管을 사용한 에니악 (Eniac)이라는 컴퓨터가 만들어진 이래 트랜지스터와 集積回路(IC, LSI, VLSI)의 발전으로 컴퓨터는 그야말로 飛躍的인 발전을 거듭하고 있다. 더우기 美國과 日本이 보다 근본적으로 人間과 같이 思考할 수 있는 컴퓨터 開發에 熾熱한 競爭을 벌이고 있는 가운데 西紀2000年까지는 그 出現이 예언되고 있으니 컴퓨터의 발전은 가히 경이적이라 아니할 수 없다.

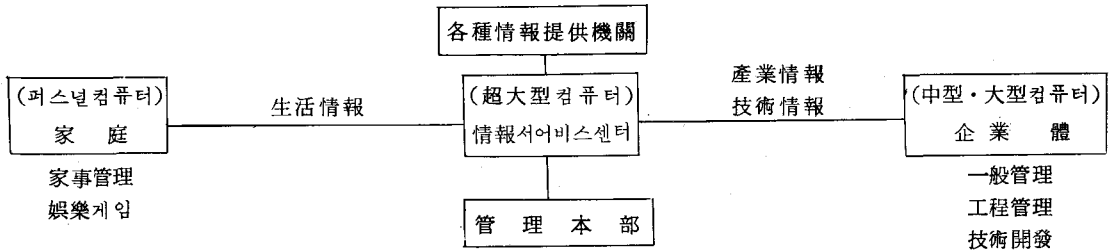
이렇게 38年間이라는 세월동안 컴퓨터가 急速度로 발전할 수 있었다는 것은 컴퓨터의 效用이 얼마나 큰가 하는 것을 斷的으로 말해준다 할 수 있을 것이다. 이제 컴퓨터의 活用 領域은 宇宙船을 쏘아 올린다든지 하는 어떤 特殊한 分野에 그치지 않고 産業界는 물론 家庭生活에까지 넓혀져 가고 있다. 우리 주위를 보더라도 銀行의 預金電算化(ON-LINE), 警察의 身元照會電算化, 航空社의 豫約電算化 등을 비롯해 各公共機關과 企業體에서 이미 實用 段階에 들어간 것들이 적지 않다.

컴퓨터의 利用은 이런 部分的인 분야에 그치지 않고 앞으로의 社會를 아주 根本的으로 바꾸

어 놓을 것으로 豫見되고 있다. 通信手段의 발달과 더불어 出退勤없이 家庭勤務가 가능하게 되고 날씨, 物價動向 등의 各種生活情報과 産業體에 필요한 各種技術情報 등을 中央의 大型컴퓨터에서 수시로 받아 볼수 있는 컴퓨터피아의 到來가 豫見되고 있으며 이미 一部 先進國에서는 實用化段階에 이른 分野도 있다니 머지않아 상상속의 世界가 우리에게 現實化 될날도 머지 않은 것 같다.

韓國의 경우 放學때 컴퓨터 講座에 물리는 學生들의 熱誠이나 中小企業, 大企業 할것 없이 컴퓨터 開發 및 市販에 熱을 올리는 컴퓨터 製造業體 등의 컴퓨터 熱風은 밝은 장래를 약속해주는 듯 하는 반가운 일이 아닐 수 없다. 그러나 産業界의 경우를 볼때 컴퓨터의 利用은 先進國에 비해 크게 뒤쳐져 있음을 자인하지 않을 수 없다. 이는 經營陣의 保守性으로 인한 컴퓨터 使用의 忌避, 컴퓨터 機種 및 利用範圍設定 등에 따른 電算化의 施行錯誤 등 주로 컴퓨터에 대한 理解不足에 주요인이 있다고 보여진다.

시멘트 産業의 경우를 보면 이미 일부 회사에서는 電算化에 많은 投資를 하여 先進國에 못지 않은 水準에 到達하였으나 大部分은 아직 初步段階를 면치 못하였거나 아직 準備態勢도 갖추지 못한 狀態인 것으로 보인다. 따라서 本稿에서는 시멘트 産業의 컴퓨터 利用方案, 즉 그 活用範圍와 전망 등에 대해 간단히 소개하여 앞으로 電算化에 대해 조그만 보탬이라도 되고자 한다. 技術上의 便宜上 시멘트 産業의 電算化를 一



컴퓨터 이용網

般管理分野, 工程分野, 技術開發分野의 세 부분으로 나누어 각각에 대해 간략히 叙述하고자 한다.

## 2. 一般管理分野의 電算化

이 분야의 컴퓨터 活用은 比較的 容易한 편이다. 왜냐하면 이 분야는 시멘트 産業의 特殊分野가 아니고 거의 모든 企業體에 共通된 분야이기 때문이다. 生産 및 在庫管理, 生産性分析, 部品 在庫管理, 資産管理, 人事管理 등에 대한 많은 프로그램들이 이미 개발되어 있거나 쉽게 開發될 수 있기 때문이다.

한가지 예로 生産 및 在庫管理의 경우를 보자. 컴퓨터를 使用하지 않는 경우에는 生産 및 在庫現況을 把握하기 위해서는 生産工場 및 出荷現場에 있는 實務者들이 보통 하루前的 現況을 把握하여 上部管理者에 報告하면 本社 實務者는 이들 現況을 集計하여 經營者에 보고하게 되어 상당한 人力과 時間이 所要된다. 그러나 이는 단순히 前日까지의 現況 把握의 경우이므로 그런 대로 짧은 時間內에 처리할 수 있으나 이를 分析하여 經營者에게 直接 必要한 資料인 生産性分析, 販賣推移 등을 整理하는 段階에까지 이르면 그리 간단한 問題가 아니다. 이에는 最小限 몇일이 消耗되므로 하루하루 分析은 不可能하며 기껏해야 한 달 單位로 分析하는 경우가 고작이다. 그러나 컴퓨터를 使用할 경우 순간순간의 生産現況이 把握될 뿐만 아니라 컴퓨터의 막강한 記憶容量 및 迅速正確한 計算能力에 의해 많은 자료를 分析整理하여 經營者는 책상위의 컴퓨터 단말기를 통해 모든 必要한 자료를 즉각 把握할 수 있어 政策樹立에 큰 도움을 받을 수

있다. 특히 시멘트 産業과 같이 裝置産業의 경우 많은 機械部品在庫를 確保하지 않을 수 없으므로 컴퓨터를 使用해 合理的인 在庫管理을 할 경우 不必要한 資金負擔을 줄일 수 있다. 그 밖에도 컴퓨터의 活用に 의해 얻을 수 있는 利益은 無窮無盡하지만 이러한 效果는 단순히 컴퓨터를 導入한다고 얻을 수 있는 것이 아니다. 우선 컴퓨터가 일을 處理할 수 있도록 命令體系(소프트웨어)를 開發하거나 購入하여야 하며 무엇보다도 중요한 것은 업무자체를 전산화에 알맞게 合理的으로 制定하여야 하고 組織 및 機構도 이에 맞추어야 한다. 이에 대해서는 뒤에 다시 記述하기로 하겠다.

## 3. 工程分野의 電算化

工程分野에 대한 電算化는 운전현황 파악과 이를 工程制御에까지 適用시키는 段階까지를 말한다. 운전현황 파악 및 정리는 在來式의 個別的인 電子器機에 의한 運轉狀態 把握 대신 컴퓨터의 長點인 迅速正確한 計算과 記憶能力을 活用하는 것이다. 즉 生産量 및 各種 運轉狀態를 온라인으로 컴퓨터에 入力되도록 하여 수시로 運轉現況을 그래픽(Graphic) 등을 통해 運轉者가 綜合적으로 把握할 수 있도록 하여 運轉에 도움을 준다. 또한 生産量 등의 컴퓨터 入力은 一般管理分野의 生産 및 在庫把握 또는 生産性分析과도 連關된 各種 資料分析과도 연관이 된다. 이는 단순히 各變數의 連續的인 信號(Analog)를 컴퓨터가 받아들일 수 있는 繼續的인 信號(Digital)로 바꾸는 裝置에 이를 運轉者가 보기 쉽도록 나타내주는 프로그램만 있으면 비교적 간단하게 해결될 수 있으므로 이미 先進國에서는 오래전에

實用化 되었으며 韓國의 경우도 一部 시멘트 工場에서 이에 대한 최신설비를 갖추고 있다.

이보다 한 걸음 더 나아간 工程制御에 대해서는 어느 産業에서도 마찬가지지만 工程自體에 대한 技術蓄積이 없이는 開發이 不可能하므로 어려움이 많다. 특히 시멘트 工程의 경우는 다음 몇가지 障礙要因에 의해 工程制御 自體에 대한 技術開發이 늦어지고 있는 실정이다.

첫째, 시멘트 製造工程은 多變數系이고 그 工程變數들 간의 相互連擊度가 아주 커서 相互關係 把握이 극히 어렵다. 다시 말해서 工程制御의 전제조건인 精確한 數學的 模寫式(Mathematical Model)을 세우기가 곤란하다. 이를 克服하기 위해서는 統計的인 方法으로 블랙박스 模寫式(Black-Box Model)을 세우는 방법과 運轉者의 經驗을 整理하여 制御系를 設計(Fuzzy Control) 또는 不正確한 模寫式을 補償해 줄 수 있는 適應制御(Adaptive Control) 開發 등이 시도되고 있다.

둘째, 各工程의 入力과 出力 사이의 時差가 커서 一般的인 工程制御方法인 Feedback Control에 制約이 많다.

셋째, 直接變數—燒成爐의 경우 Clinker의 品質, 粉碎粒의 경우 原料成分과 量—의 測定이 不可能하거나 不正確하다. 따라서 現在까지는 이와같은 障礙要因이 어느程度 除去된 原料成分 制御 部分이 實用化된 정도이고 燒成爐 등에 대한 工程制御 開發은 극히 不振한 狀態다. 그러나 이러한 전체적인 工程制御는 開發에 問題點이 많을 뿐만 아니라 그 實用성과 經濟性도 問題가 될 것으로 보여져 當分간은 各部分別 工程制御, 즉 初期 昇溫加熱 또는 燒成爐 Shell 溫度制御 등에 대한 研究開發이 바람직할 것으로 생각된다. 그 밖에도 컴퓨터를 使用할 경우 프로그램에 의해 순서적인 機械稼動이나 非常遮斷裝置 등에 아주 有用할 것이다.

#### 4. 技術開發分野의 電算化

序言에서도 언급했듯이 지난 몇 십년 동안 컴퓨터는 그야말로 飛躍的인 發展을 했고 지금도 繼續되고 있다. 그만큼 各國家나 企業은 컴퓨터

開發競争에 總力을 기울여 왔으며 조금이라도 방심한 企業은 淘汰 되었다. 이러한 技術開發競争은 컴퓨터와 같은 尖端技術에만 해당되는 것이 아니라 모든 企業의 共通된 課題이다. 특히 韓國과 같이 그 동안 量的인 成長에 注力해 오다가 이제 安定에 力點이 주어지는 경우 技術開發에 의한 競争力 強化가 企業發展에 必須的인 것이다. 시멘트 産業의 경우도 예외는 아닐 것이다.

이와 같은 技術開發에도 컴퓨터는 여러가지 面으로 活用되고 있다. 優先的으로 생각해 볼 수 있는 부분이 技術情報檢索과 設計分野이다. 컴퓨터의 莫強한 記憶能力과 迅速한 分析能力을 活用하게 되면 數없이 쏟아져 나오는 技術情報들을 體系的으로 評價 分析 貯藏 하였다가 언제든지 必要한 경우에 必要한 情報를 즉시 빠내서 活用할 수 있게 된다. 이러한 技術情報 檢索은 이미 專門化 되어 美國의 NTIS(National Technical Information Service) 등은 국제적인 情報提供網을 갖추고 있으며 韓國에서도 국가적인 要請에 의해 韓國産業經濟技術研究院(KOR-STIC)이 發足되어 學校, 研究機關, 企業體 등에 各種 産業技術情報를 提供하고 있다. 이러한 技術情報 檢索은 先進技術의 迅速한 導入 및 技術開發에 必須的인 條件으로 技術開發의 활로를 찾아야 하는 우리 시멘트 産業에도 큰 도움을 주리라 期待된다.

一部 시멘트會社에서는 이미 이의 必要性을 切感하여 많은 投資를 하여 상당한 水準에 이르렀다니 반가운 일이 아닐 수 없다. 設計分野에 있어서 컴퓨터 利用은 다시 크게 工場 및 機械設計와 工程設計 등으로 나눌 수 있다. 前者는 약간의 設計條件變化에도 複雜한 設計式을 反復 計算해야 하는 엔지니어링會社 등에서의 컴퓨터 活用을 말한다. 예를 들어 送風機(Fan)를 設計할 때 風量, 壓力, 溫度 등의 條件이 주어지며 컴퓨터에 入力시켜 놓은 設計式에 의해 손쉽게 計算할 수 있다. 이러한 工場 및 機械設計의 경우는 이미 設計式이 개발되어 있거나 開發될 것을 前提로 하고 단순히 컴퓨터는 計算機能만 담당하므로 別問題는 없는 편이다. 물론 시멘트 産業의 境遇 現施設 등을 컴퓨터를 通해 統

計處理하여 逆으로 設計式을 찾아 내는데도 利用할 수 있는 것이다.

工程設計는 이와는 약간 다른 概念으로서 어떤 工程에 대한 模寫式(Model)을 세워 工程改善이나 새로운 工程開發 등에 이 式을 利用하는 것이다. 즉 現在까지는 實際工場이나 試驗工場(Pilot Plant) 등에서 試驗하던 것을 컴퓨터로 模寫(Simulation)해봄으로써 經濟的 損失이 없이 손쉽게 이 目的을 이룰 수 있는 것이다. 그러나 이는 어디까지나 精確한 模寫式이 있을 경우이므로 시멘트 産業에서도 이러한 模寫式 研究開發에 노력하여야 할 것이다. 특히 시멘트工場은 裝置産業이고 連續工程이므로 試驗工場設置가 困難하므로 이 分野에 대한 研究開發의 필요성이 더욱 크다.

## 5. 電算化를 위한 提言

이제까지 시멘트 産業에서 컴퓨터 활용의 範圍와 展望에 대해 概括的으로 소개 하였다. 물론 筆者가 여기에 記述된 모든 分野에 대해 專門的인 知識이나 經驗을 갖고 있는 것도 아니고 또한 그러한 專門的이고 細部的인 內容을 여기서 記述하는 것은 紙面上의 制約도 있고 專門家가 아닌 사람들에게는 크게 도움이 되지 않으리라 생각하여 概略적인 內容만 叙述하였다.

하지만 여기서 한 가지 분명히 結論지을 수 있는 것은 다른 産業에 있어서도 마찬가지지만 시멘트 産業에서도 컴퓨터의 活用은 必然的인 趨勢라는 것이다. 이러한 觀點에서 筆者는 電算化의 前提條件으로 다음 몇가지를 提示하고자 한다.

첫째, 컴퓨터의 特性和 活用方向에 대한 理解가 先行되어야 하겠다. 컴퓨터 導入初期에 컴퓨터에 대한 理解가 不足했던 大部分의 企業은 크나큰 施行錯誤를 범하지 않을 수 없었다. 經營者는 過大廣告 등을 통해 얻은 斷編知識을 가지고 컴퓨터를 마치 도깨비 방망이 같은 만능 機械로 알고 무작정 導入했다가 期待했던 效果를 내지 못한 경우가 많았다. 工場 自動化 施設 導入 경우에도 마찬가지다. 컴퓨터를 利用해 工場을 自動化 할 경우 컴퓨터가 모든 工場을 다 稼

動시켜 주는 줄로만 알고 무작정 導入했다가 이를 定着시키는데 數年間 고생한 예가 허다하다.

둘째로 長期的인 眼目으로 持續的이고 體系的인 投資가 요구된다. 앞으로 人間과 같이 생각할 수 있는 슈퍼컴퓨터가 開發된다면 모르겠지만 現在의 컴퓨터는 사람이 計算課程 하나하나를 合理的으로 指示해야만 된다. 따라서 컴퓨터는 다른 機械와 달리 操作方法만 익힌다고 끝나는 것이 아니라 그 利用方法(命令體制: Program)을 알아야 하고 그에 따라 業務自體도 電算化에 알맞게 合理的인 體系確立이 先行되어야 한다. 물론 컴퓨터 활용에 따라 組織의 適切한 改編이 필요하게 된다. 특히 技術分野의 電算化는 技術蓄積이 前提되어야 하므로 經營者의 長期的인 眼目的 投資 없이는 그 開發이 不可能하다.

요즘 한창 開發되고 있는 컴퓨터를 利用한 工程設計(Computer Aided Process Design)의 先頭走者인 日本의 Chiyoda의 경우 社長이 直接 그 開發을 陣頭指揮 했음에도 Capes라는 Package 開發에 數年이나 걸렸음은 그 좋은 예이다.

셋째로 韓國시멘트 産業의 境遇 各會社間의 電算化에 대한 協力體制가 必要하다. 물론 一部會社에서는 일찌부터 電算化에 많은 投資로 큰 成果를 보고 있고 일부에서는 이제 始作하거나 計劃하고 있는 段階인 것이 사실이다. 그러나 여러면에 있어서 先進國에 뒤지고 있는 우리 實情으로서 既得權만을 주장하여 相互 補完的인 協力體制 없이 독자적인 電算化를 推進할 경우 필연적인 施行錯誤와 重復投資로 因해 時間的으로 經濟的으로 쓸데없는 큰 損失을 입게될까 懸念이다. 한 가지 예로 技術情報 檢索의 경우 각 회사마다 독자적인 System을 開發하거나 導入하게 되면 그 非效率性은 두말할 나위도 없을 것이다. 노우 하우(Know - How)도 아닌 같은 內容의 단순한 情報를 비싼 代價를 치르고 각 회사마다 독자적으로 保有할 필요가 있을까 하는 것은 다같이 깊이 생각해 봐야 할 것이다.

이와 함께 시멘트 業界共同的인 技術蓄積體制를 갖추고 電算化에도 協力體制를 갖춘다면 다가오는 技術輸出時代에 슬기롭게 대처하는 좋은 방안이 될 것이다. ♣