

VE 技法 活用으로 資源節約

(The Application of VE Technique for The Economizing Resources)

姜 聲 浩*
林 景 洙**

Abstract

Since we have been discussing the relationship of economizing at this paper.

Value engineering (VE), as the term is generally understood, is concerned with reducing the cost of units or equipments which go into production.

Until recently, our immediatly problems of resources has been a short-term strategy. But due to the shortage of resources, our chief raw materials depend on the importation.

In order to cope with such a present problems, first of all the policy of economizing resources by which the loss of materials can be minimized, and resources can be applied to more effectively, should be advanced to all things.

Therefore, as the method of policy for the long term for the sake of the use of resources, and as VE technical method can be assured in resonablity, it can be established of permanent organization(VE Team).

1 序 言

資源이 生産活動의 根本的인 素材(material)임은 더 말할 나위도 없다. 즉 生産의 3要素¹⁾로 꼽히고 있는 素材(資材)는 生産시스템에 投入(input)되어 產出物인 製品으로 變形되어 나온다. 生産의 對象物인 素材가 없이는 生産시스템은 거의 存在할 수 없는 것이다.

製造業의 경우 素材費가 製造原價 가운데 차지하는 比重은 20% 내지 90%에 이르고 있으며 보통 70% 이상을 차지하고 있다.²⁾ 素材의 重要性이 비단 製造工場에서 뿐만 아니라 電力을 發電하여 送配電하는 電力會社, 또는 運輸會社, 新聞社, 호텔, 病院, 軍隊 등에서도 原價節減과 資源節約에 신경을 쓰고

있는 實情이다. 더우기 근래에는 資源의 有限성과 稀少性, 概念에 바탕을 두고 세계적으로 번지고 있는 資源戰爭은 資源高價時代를 초래 하였다.

이러한 狀況에서 우리나라는 賦存資源이 극히 貧弱하여 主要資源을 거의 海外에 依存하고 있어 所要 資源의 圓滑한 確保가 쉽지 않으므로 資源難에 對處하기 위해서는 資源을 最大限으로 節約하는 方法을 研究해야 할 것이다.

資源을 節約하는 手法은 여러 가지 있겠으나 대체로 巨視的인 側面(政府의 次元 또는 賦存資源의 保存)과 微視的인 側面에서 企業的인 次元(VE 技法에 의한 資源節約)과 民間的인 次元(消費者的 消費生活面)으로 分類해서 생각할 수 있다.

政府的인 次元에서 展開하고 있는 資源節約은 1975年 10月 10日 第69回 國務會議에서 大統領閣下의 指示事項에 의거 政府가 率先垂範해서 消費者節約에 앞장설 것을 決議하였으며 또한 第2無任所長官室에 專擔機構를 設置해서 資源節約을 위한 計劃을 세워 執行하고 그 進陟狀況을 每月 報告하도록 하

* 韓國社會事業大學 併設專門學校 副 教授 (1978. 6. 2

** " " " " 專任講師

接受)

1) 生産의 3要素(3M; Man, Machine, Material)

2) 李順龍著, 生産管理論, 博英社, 1977, 459面

였다.³⁾

企業의 次元에서 資源節約의 方向은 다음과 같다⁴⁾

① 社內的 財務, 生産, 販賣管理 등 企業經營의 모든 分野에 걸쳐 스스로 標準化 目的을 設定하고 目標達成을 위해 「인센티브」制度(Incentive system)를 導入 實施함으로써 좋은 效果를 얻을 수 있다.

② 熱管理의 效率化를 위한 施設을 改善改替하고 熱管理의 強化로 現在 65%의 「로스」率을 節減시켜야 한다.

③ VE 技法을 活用하여 原價節減과 資源節約에 主眼點을 두고 活潑히 展開해 나가야 할 것이다.

또한 民間의 次元에서는 消費者의 消費生活面, 즉 衣, 食, 住의 모든 生活面에서 節約하는 기풍이 造成되어 消費가 美德이 아니라 節約이 美德이라는 生活倫理가 우리 의 意識深層에 定着한 때까지 끈기 있게 推進해 나가야 할 것이다.

이상 論述한 바와 같이 效率의인 資源節約은 3次元의 側面에서 잘 展開될 때 成功할 수 있다고 본다.

本論文은 企業의 側面에서 展開할 수 있는 資源節約을 가장 效率的으로 達成하기 위해서 VE 技法을 活用하여 制限된 資源을 最大限으로 節約하는 方法을 提示하고자 한다.

2 價値工學의 概念과 適用方法

VE 技法은 1947年 美國의 「제너럴 일렉트릭」社(General Electric Co)의 購買部長이었던 「마일즈」(L.D Miles)가 購買分析 擔當者로 任命됨으로써 研究되기 始作하여 同年 7월에 「價値分析計劃」(value analysis program)이라는 論文을 發表해서 次世에 紹介되었다.⁵⁾ 그 當時의 VE 技法은 主로 購買部署에서 行하는 經濟的 思考方式에 의한 購買分析을 위한 VA(material purchasing value analysis)의 方向으로 研究開發되었으나 그 후 新製品開發이나 部分品에 대한 技術的 思考方式에 의한 設計分析段階로 漸次 擴大되어 製品價値工學(products value engineering)의 方向으로 變遷하였다.

2.1 價値工學의 特徵

價値工學(VE:value engineering) 또는 價値分析(VA; value analysis)이란 製品·資材 등에 內包되

어 있는 不必要한 機構·코스트(cost)를 發見하여 이를 除去하고 原價를 節減하는 技法이라 할 수 있다.⁶⁾ 즉 製品, 原材料, 에너지(energy), 서비스(service), 機械設備 등 價値를 그들이 지니고 있는 費用과 機能面에서 體系的이고 組織的으로 分析·檢討하고 그 結果를 原價節減에 利用하려는 시스템 思考方式(system approach)이 곧 價値工學技法인 것이다. 이 價値工學技法의 特徵을 다음과 같이 說明할 수 있다.

(1) 徹底한 機能追求의 改善技法

사람의 머리속에 있는 欲求機能을 自己 스스로 達成不可能할 때 사람은 이를 다른 사람에게 委任하거나 傳達하여 다른 사람의 머리 속에서 着想되고 文章化되어 要求事項의 記述을 거쳐 仕様書가 된다. 이것은 다시 具體화된 圖面으로 되고 그 具體화된 最終的인 結果는 製品으로 나타나게 되는 것이다.

이 着想에서 製品化까지의 期間中에는 顧客이 要求하는 欲求機能 以外의 어떤 다른 設計着想으로 인하여 附加된 機能, 어떤 特定된 材料 및 工程 등을 擇함으로써 附加된 機能이 混入된다.

그 뿐만 아니라 전혀 不必要한 機能이나 重複된 機能도 混入된다. 이러한 不必要한 機能 등이 混入된 것을 發見하고 이를 除去하기 위하여 徹底한 機能追求를 해나가야 한다.

(2) 價値分析技術者(VEr; Value Enginner)를 中心으로 行하는 分析活動

흔히 말하기를 製造原價는 대개 設計段階에서 左右된다고 한다. 특히 多品種少量生産 내지 受注生産의 경우는 더욱 그렇다.

時間的 制約 때문에 한 設計業務를 몇 사람이 分擔해 맡게 되는 경우가 많으며 이러한 경우 各部分의 設計擔當者끼리 密接한 連絡을 取할 必要가 있다. 이러한 情報連絡이 잘 되지 않을 때 原價에 대한 節減餘裕가 많은 設計가 되기 쉬운 것이다. 또 購買, 生産, 販賣 등과의 連絡도 緊密히 取할 必要가 있으며 價値「서비스」를 하기 위하여 價値判斷基準의 尺度를 가지고 있는 價値分析技術者를 中心으로 VE活動을 行하여야 할 것이다.

(3) 綜合的인 組織活動

VE의 定義中에서 VE는 “製品이나 「서비스」의 機能分析에 注入하는 組織的인 努力이다”라고 하였는데 이 組織的인 努力을 어떻게 할 것인가 하는 것이 問題가 된다.

組織的 努力의 意味는 그 接近方法으로서 體系的

3) 物資節約推進狀況報告書, 物資節約推進本部(第2 無任所長官室), 1977. 3. 18 10~100面 參照

4) 抽稿, 資源確保對策에 關한 考察, 嶺南大學校 大學院 碩士學位論文, 1975, 86面.

5) Frank J. Johnson, Value Engineering, H. R. Maynard, Handbook of Business Administration, McGraw-Hill Book Co., New York, p. 6-44.

6) Frank J. Johnson, op. cit, pp. 6-4~55

인 作業計劃을 忠實히 實施하고 管理한다는 것과 「팀」 活動이라는 것이다.⁷⁾

專門家中에는 研究開發, 設計, 生産技術, 購買, 資材, 製造, 檢査, 費用見積, 販賣, 操作, 維持, 補修 등을 擔當하는 製品生産過程別 專門家도 있고, 機械土木, 電氣, 化學 등과 같은 製品種類別 專門家도 있을 것이고 또 製造工程別 專門家도 있을 것이다.

現在 組織은 이러한 專門家를 가지고 있는 各 部門間의 關係를 바꾸고 調節하는데 커다란 弱點을 지니고 있다.

製品生産過程別 專門家의 예를 들어 보더라도 各 專門家 個人의 知識에는 限度가 있으며 모르는 면을 補充하여 完全한 知識으로 하려던 各種 專門家의 知識을 集約시킬 必要가 있다.

가령 設計專門家들도 購買, 製造, 檢査 등에 대해서는 모르는 事項들이 많이 있다. 이 모르는 事項들을 補充하기 위하여 安全性있는 設計를 하게 된다.

이와 같이 모르는 事項때문에 追求된 不必要한 機能이나 重複된 機能때문에 不必要한 費用이 增加하게 되므로 原價節減을 위하여 이 모르는 事項들을 아는 事項으로 만들어 活用할 必要가 있다.

이렇게 하기 위해서는 知識의 集結, 情報蒐集의 結合化 및 集團作業 등이 必要하게 되며 이를 위하여 다음과 같은 새가지 考慮事項에 대하여 留意하여야 한다.

첫째, 組織이 分化되어 가는 過程에서 分擔主義가 發生하여 統合은 점점 困難하게 되는데 이는 어느 企業에서나 겪는 苦惱의 對象이 되고 있다.

둘째, 知識의 集結體制는 잘 整備되어 있다고 할지라도 必要한 時點에 知識이 集結되지 못하는 時限問題가 있다.

셋째, 아무리 優秀한 知識을 集結하려고 하여도 環境이 나쁘면 充分한 知識이 集結되지 못하므로 特別한 環境을 造成시켜 주어야 하는데 이것은 「워크샵」(work shop)이나 「태스크 포스」(task force)에 의하여 이룩해야 할 것이다.

이렇게 價値問題의 解決에 必要한 環境條件을 만들어 必要時點에서 充分한 知識을 發揮케 하는 戰略은 가장 必要한 것이며 이를 위하여 VE 組織을 만들게 된다.

2.2 價値工學의 對象 및 適用範圍

價値工學의 對象을 大別해서 資源과 「서어비스」로 나눌 수 있다. 資源에는 製品, 資材, 裝置, 設備, 施設, 補給品, 消耗品, 「에너지」 등을 列舉할 수 있는 것으로 이들은 모두 價値工學 또는 價値分析의 對象

7) 李舜堯稿, 効率的인 物資節約運動의 展開, 産業技術, No. 113, 韓國産業銀行, 1976. 4. 6~7면

이 된다. 「서어비스」 또한 多様な 것으로 예컨대 病院에서의 醫療奉仕, 「호텔」에서의 奉仕, 行政官署의 事務, 學校機關의 事務 등이 모두 價値工學의 對象이 될 수 있다.⁸⁾

특히 企業에서 重要한 資源, 즉 製品, 原資材, 部品, 「에너지」, 機械設備 및 裝置 등의 立場에서 볼 때 VE 對象을 다음과 같이 細分해 볼 수 있다.

- ① 新製品: 新規의 開發品, 生産品, 購買品 등
- ② 既存製品: 既存의 生産品, 改良品, 購買品 등
- ③ 半製品: 自家製作品
- ④ 外注品: 外注加工品, 完成外注品 등
- ⑤ 購買品: 外部로부터 購入되는 製品一切(機械設備, 工具) 등

- ⑥ 「에너지»: 熱「에너지」, 電氣「에너지」 등

이 밖에 價値工學을 展開하는 過程에서 특히 着眼해야 할 問題意識의 초점은 다음과 같은 것을 들 수 있다.⁹⁾

- ① 언제나 問題가 되고 있는 것. (예를 들면 現在 時點에서 社會的인 問題가 되고 있는 「연탄재」는 하나의 汚物로 處理할 것이 아니라 이것을 잘 活用한다면 強度가 높은 「시멘트」 불록을 生産할 수 있다는 것이다.)

- ② 特定機能에 대해서 「코스트」가 높지 않은가 의심이 되는 것. (예를 들면 ABC 分析을 해 볼 때 코스트가 높은 品目을 把握할 수 있으며 또한 「코스트 테이블」(cost table)을 作成해 보면 「코스트」가 높은 品目을 把握할 수 있다.)

- ③ 어떤 物品의 購買에 成功한 경우 다른 品目에도 비슷한 方法이 適用된 可能性이 있는 것

- ④ 反復해서 大量購入되는 物品 등이다. (예를 들면 織物工場의 경우 原綿, 原糸 등)

그리고 價値工學에 重點을 두어야 할 對象으로는

- ① 原價率이 높은 것. ② 高價品目.¹⁰⁾(ABC 分析技法中 A 級品目) ③ 不良率이 높은 것. ④ 赤字製品 등을 들 수 있다.

價値工學 또는 價値分析을 맨 처음 試圖한 때에는 그 對象을 選定함에 있어서 다음 事項을 잘 考慮하는 동시에 過剩意慾을 피하는 것이 좋다.

- ① 可及的 分析하기 쉬운 것
- ② 成果를 올리기 쉬운 것

8) Martin K. starr, Production Management, Systems and Synthesis, prenticc-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1972, p. 292.

9) 鄭福圭著, 生産管理(改訂版), 博英社, 1977, 33~34면

10) James H. Greene, Production and Inventory Control Handbook, McGraw-Hill Book Co., New York, 1970, p. 5-33.

- ③ 短期間에 成果를 올릴 수 있는 것
- ④ 效果測定, 즉 金額換算이 容易한 것
- ⑤ PR 效果가 큰 것부터 골라서 推進하는 것이 效果的이다.¹¹⁾

2·3 價値工學의 適用時期

價値工學의 適用時期를 生産前(設計段階)과 生産後(生産段階)로 나누고 또 生産前段階를 設計前段階와 設計段階로 나누어 생각할 수 있다. 또한 VA는 生産된 製品에 대하여 適用하며 VE는 最初의 設計段階에서 適用한다는 說도 있다.¹²⁾

價値工學을 實施할 경우 어느 時期에 實施하는 것이 가장 合理的이나 하는 것은 定說이 없다. 그 製品이 지나고 있는 特性에 따라 適切한 時期를 택해야 할 것으로 본다.

一般的으로 製品設計後에 製品の 機能과 原價를 分析하는 것을 볼 수 있다. 이와 같이 設計後에 價値工學을 행하는 방법을 가리켜 價値改善(value improvement)이라고 부르는데 製品生産 以前에 實施하는 것보다 수월하기 때문에 大部分의 企業에서는 이 方法을 많이 취하고 있다. 그러나 製造原價는 設計段階에서 거의 決定되어지므로 生産을 開始하기에 앞서 製造設計의 段階에서 價値分析을 實施하는 것이 效果的이다.

價値工學의 實施가 너무 이르르면 오히려 逆效果가 생길 수도 있다. 가령 最初의 設計(initial design)에 이어 修正이나 變更이 있게 되면 全體가 뒤범벅이 될 危險이 있기 때문이다. 따라서 製品設計時 價値工學을 效率的으로 실시하기 위해서는 基礎設計를 끝내고 機能設計에 들어가기 전에 행하여야 한다.

3 效率的인 VE 活動

VE 活動을 效率的으로 展開하여 資源節約 내지 原價節減에 奇與하려면 다음과 같은 節次를 밟아야 한다.

3·1 分析對象의 決定

分析對象을 決定하는 方法으로는 2가지가 있다. 첫째, 어느 製品の 價値를 向上하여야 할 것인가(市場으로부터의 價値向上要請) 즉 業界의 競争에서 勝利하기 위하여 機能을 改善하거나, 原價를 節減하거나 하여 製品の 價値를 向上시킬 수 있는 것부터 決定하는 方法이다.

둘째, 어느 製品の 價値를 向上할 수 있는가(資源節約 내지 原價節減의 可能性) 즉 어떤 形態이건 資

源節約 내지 原價節減의 可能性이 큰 것부터 決定하는 것으로서 여기에는 科學的 基準에 의한 判定方法과 概略的 判定方法이 있다.¹³⁾

3·2 情報의 蒐集

VE 活動에 있어서 必要한 情報가 잘 蒐集되어 있는가의 與否에 따라 VE의 效果는 80% 程度 決定된다고 한다. 이렇게 情報의 蒐集 및 整備는 대단히 重要한 것이며 情報의 蒐集과 分析은 VE 活動上의 거의 모든 段階에서 必要하게 된다. 즉 機能을 決定할 경우, 現在의 原價를 調査할 경우 또는 代替案을 作成할 경우에도 必要하게 된다.

一般的으로 製品에 관한 諸情報에는 製品原價, 生産數量, 製造工程, 使用機械, 材質, 重量, 크기, 色設計, 表面仕樣程度, 表面處理, 工程마다 發生하는 不良率과 그 原因, 治工具, 「크레임」經歴, 耐用年數 作業標準時間, 公差, 規格仕樣書, 要求되는 各性能의 種類와 程度, 運搬 및 包裝方法, 外注品이 있는 경우에는 그 會社에 關한 情報, 同業 他社의 同種製品이나 外國製品, 特許, 實用新案 등이 包含된다. 이들은 「코스트 테이블」의 形態로 數量化 또는 圖表化되어 흔히 利用되고 있다.

情報의 必須條件으로는 ① 情報의 質, ② 情報의 迅速性, ③ 情報蒐集費의 最小化 등을 들 수 있는데 이들을 위하여 몇가지 要點을 念頭에 두고 情報를 蒐集하여야 할 것이다.¹⁴⁾

첫째, 情報蒐集을 制度化해 두는 것이다. 즉 필요한 情報를 그룹으로 分類하여 항상 最新情報가 手中에 入手되도록 制度化하고 그 중에서 특히 使用頻度가 높고 標準化할 수 있는 資料를 數式化나 圖表化 또는 테이블화해 둔다.

둘째, 情報를 잘 分析하고 整理해 두는 것이다.

셋째, 情報源을 잘 整備해 두는 것이다. 즉 情報를 提供해 주는 關係者와 항상 좋은 人間關係를 維持해 나가는 것이다. 이것이 VE 活動中에서도 큰 役割을 遂行한다.

3·3 機能의 評價分析

機能(function)이란¹⁵⁾ 製品이나 「서비스」의 役割을 다하게 하여 顧客으로부터 購買를 하도록하는 特性을 말한다.

機能은 보는 觀點에 따라 여러가지로 區分할 수 있으나 VE 活動에 必要한 部分에서 說明하고자 한다. 製品の 機能을 使用目的에 따라 區分하면 ① 使用機

11) 그러나 初步的인 段階를 지나고 高次的인 段階에 접어들면 PR 效果만을 생각해서는 안될 것으로 한다.

12) James I. O'Brien, Scheduling Handbook, McGraw-Hill Book Company, New York, 1969, p.349

13) 李舜堯, 前揭稿, 8面 參照

14) 上揭書 8面.

15) 機能과 類似한 用語로는 使用, 目的, 役割, 性能 등을 들 수 있다.

能(use function), ② 美觀機能(aesthetic function)으로 나눌 수 있다. 使用機能은 다시 그것의 使用目的이 必須的이나 아니면 附帶的이나에 따라 ① 基本的 使用機能(絶對的 機能)과 ② 補助的 使用機能(希望的 機能)으로 細分할 수 있다.¹⁶⁾ 前者는 必須不可缺의 機能을 의미하며 後者는 模樣, 色彩 등이 있으면 더욱 좋겠다는 希望的인 機能이다.

한편 進술한 美觀機能과 補助的 使用機能을 總括해서 補助的 機能 또는 2次的 機能이라 부른다. 따라서 基本的 機能(basic function)은 本源的 主機能이므로 製品設計에 있어서나 價値分析에 있어서 소홀히 다룰 수 없으므로 機能全部를 잘 評價分析하여야 한다. 그러나 補助的 機能은 基本的 機能에 대해서 二次的 機能(secondary function)이라 할 수 있으므로 잘 評價分析한다면 代替的 機能 또는 轉移的 機能을 發見할 수 있는 餘地가 있다.

價値工學的인 側面에서 醫藥品을 중심으로 생각해보면 醫藥品의 價値를 向上시키기 위한 一方案으로 副材料를 代替하여 製品의 原價를 節減하고 本來의 價値以上の 效果를 가져오게 할 수 있다.

예컨대 지금까지 瓶에다 包裝하여 出荷하던 錠劑 藥品을 銀箔紙 또는 비닐에 包裝하게 되면 藥効를 持續시킬 수 있는 한 需用者에게는 아주 便利한 利用을 할 수 있다는 着想(idea)의 導出이 바로 代替的 機能 또는 轉移的 機能의 發見이라 할 수 있다.¹⁷⁾

進술한 瓶과 銀箔紙 또는 비닐은 藥의 成分을 保全하는 것인 바 이것에는 主機能과 補助機能이 있다. 즉 瓶과 銀箔紙 또는 비닐의 主機能은 藥의 效果를 오랫동안 持續시킬 수 있도록 外部로부터 溫氣가 光線 濕氣가 汚染되지 못하게 하는 機能을 한다. 그리고 補助機能은 顧客으로 하여금 藥品에 대한 관심을 갖게 하여 商品으로서의 價値를 보다 더 높이는 데 있다. 바꾸어 말하면 商品의 形態, 色彩, 規格, 用途의 容易性 및 携帶의 簡便性 등의 調和로 藥品을 사용하는 顧客에게 매력을 갖도록 하는 機能을 가리킨다.

機能分析의 具體的인 方法은 다음 표 1과 같이 8 質問法에 의거 評價分析할 수 있다.¹⁸⁾

또한 機能分析의 段階를 다음 그림 1과 같이 圖示할 수 있다.¹⁹⁾

3.4 適合性的의 檢討

適合性 與否를 檢討하기 위한 考慮事項은 다음과 같다.

16) Martin K. Starr, op. cit., pp. 292~293.
 17) 鄭潤圭稿, 資源効率化를 위한 VA 技法의 活用, 經營 論叢 第14輯, 嶺南大學 附設經營研究所, 1977.8, 113 面.
 18) 上揭稿 36面.
 19) 李舜堯, 前揭稿, 10面.

表 1 機能分析의 8 質問法

機能分析의 段階	質 問 法
1. 機能의 定義	1. 그것이 무엇인가? 2. 그것은 무엇을 하는 것인가?
2. 機能의 評價	3. 그 費用은 얼마인가? 4. 그 價値는 얼마인가?
3. 代替案의 作成	5. 다른 것이 그 役割을 하는 것은 없는가? 6. 그 費用은 얼마인가?
4. 評價分析하여 最適解를 구함	7. 그중에서 제일 費用이 싼 것은 어느 것인가? 8. 그것은 要求를 滿足시킬 수 있는가?

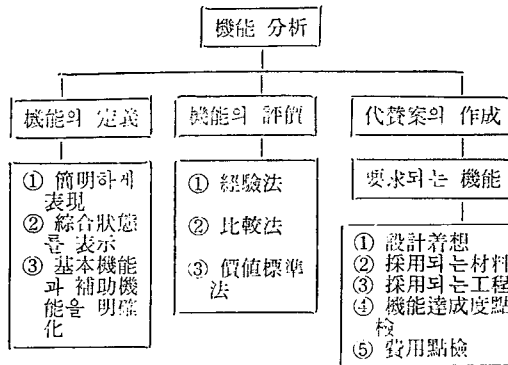


그림 1 機能分析의 3 段階

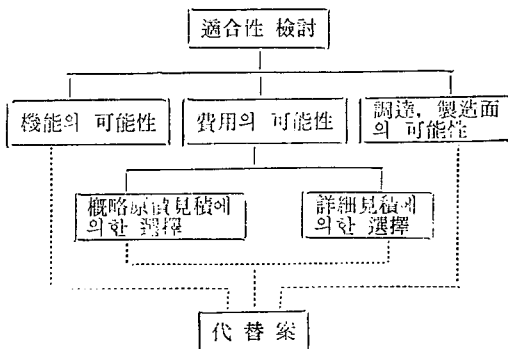


그림 2 適合性的의 檢討

첫째, 機能의 可能性을 檢討해야 한다.

둘째, 費用의 可能性을 概略原價見積에 의하거나 또는 詳細한 原價見積에 의하여 檢討하여야 하는데 이 原價見積을 위한 「코스트 테이블」의 良否는 重要な 役割을 한다.

셋째, 調達 및 製造面의 可能性도 아울러 檢討함으로써 훌륭한 代替案을 作成할 수 있다.

適合性的의 檢討를 具體的으로 表示하면 그림 2와

같다.

3.5 機能의 比較評價

이 段階는 最終案으로서의 代替案의 機能을 中心으로 한 側面에서 再確認하여 그 實現性을 確認하여야 하는 것이다. 특히 販賣面과 技術面의 點檢이 더욱 必要하다.

먼저 機能의 比較評價를 위한 主要確認作業으로는 試作試驗을 들 수 있는데 原價節減活動이 活潑해지면 常識적인 改善案이란 無意味하게 되고 試作을 하여 그 技術적인 可能性이나 販賣上의 可能性을 確認할 必要가 있게 된다.

市販品을 購入할 때는 대개 그 製品의 製造業者에게 機能의 比較評價를 依頼하게 되는데 그 結果 試作이 成功하면 正式으로 發注하는 경우가 많게 된다. 이렇게 試作的 成功은 選定된 製造業者의 힘에 의하는 경우가 대단히 많으므로 試作依頼處의 選定이 重要な 열쇠를 가지게 된다.

어떤 것은 專門業者에게 委託하여 그 性能을 確認하는 方法도 있고 또 다른 것은 顧客의 試驗적인 使用을 통한 意見의 綜合으로 이 目的을 達成할 수 있다.

다음으로 機能의 比較評價를 위한 確認은 前술한 試作 및 顧客의 試驗적인 使用에 의하여 얻은 資料를 綜合하여 다시 한번 分析初期로 「피이드 백」시켜 여러가지 側面으로 點檢해 보는 것이 必要하다. 이것을 몇가지 例를 들어 보면 다음과 같다.⁽²⁰⁾

- ① 一定한 信賴度를 가지고 基本機能을 遂行할 수 있는가.
- ② 補助機能은 顧客의 要求에 充分히 對應하고 있는가.
- ③ 基本 및 補助機能의 綜合은 顧客이 期待하는 價値評價 및 販賣價格에 對應할 수 있는가.
- ④ 原價見積에 誤謬가 없는가. 특히 設計 및 生産變更에 隨伴되는 設備費, 舊部品の 損失, 變更에 의한 操業損失費, 및 VE費用 등이 漏落되어 있지 않는가. 등을 들어 볼 수 있다.

3.6 提案 및 Follow-up

VE活動의 一般의 節次中的 最終段階로서 여기서는 代替案을 正式으로 提案하는 行爲와 提案된 代替案이 實地로 實現되어 成果를 올리도록 援助하거나, 促進시키는 行爲를 말한다.⁽²¹⁾

첫째, 正式提案은 VE 提案書의 作成이 中心이 되며 提案書의 樣式은 各 企業에서 適切히 選擇하면 되는데 提案書作成上의 注意點으로서는 ① 經營層에게는

原價節減의 價値를 重點으로 周知시키도록 하여야 할 것이며, ② 各 部門의 中堅實務者들에게는 各種 技術上의 問題點을 解明하는데 重點을 두고 試作結果의 資料를 잘 活用할 수 있도록 하여야 한다.

특히 提案時 必要한 心的 姿勢는 단지 提案書에 의하여 承認을 받아야 한다는 心的 準備를 하여야 한다. 즉 各 關係部門의 中心人物과의 接觸을 通하여 VE「팀」의 思考를 傳하고 贊成을 얻으면서 推進해 나가야 하므로 提案書에 의한 承認은 形式的인 手續이라는 것을 理解할 必要가 있다.

그리고 作成된 提案書에서 仕様變更을 要求할 경우에는 設計部門의 承認이 中心이 될 것이며 購入處의 變更을 要求할 경우에는 購買部門이 中心이 되어 承認與否를 決定한 것이다. 그런데 提案書의 承認을 위한 또 하나의 重要한 것은 提案書의 原價見積이 正確한가의 與否를 點檢하는 原價管理部門⁽²²⁾의 參與이나 아직까지 우리나라에서는 이 部門의 役割이 活潑치 못한 形편이다.

둘째, Follow-up을 위한 「피이드 백」作業은 承認된 代替案과 비슷한 傾向을 가지고 있는 改善作業이 再次反復되지 않도록 關係部門의 積極적인 協同을 바라면서 이 改善案의 實施을 促進해 나가는 것이다.

4 適用事例

4.1 우리나라 S土建會社의 事例⁽²³⁾

S土建會社에서는 慶北 安東에 흙과 土石으로 된 土石「덤」을 建設함에 있어서 VE技法으로서 機能評價를 하고 遮水工法을 開發한 것이다.

이 덩은 多目的 「덤」으로 總工事費 464億원을 投入하여 1971년에 着工하여 1977年初에 完工된 것이다.

이 덩은 普通의 「덤」과 같이 「콘크리트 덩」이 아니라 기체문에 밀바다 폭이 420餘m인데 반기 및 部分의 폭은 8m이고 「덤」의 높이는 83m이다. 또 이 「덤」建設에 所要된 土石은 100萬 「트럭」분 程變가 되는 것으로 推算되리 만큼 엄청난 量이 投入되었다.

「덤」 밑 部分은 岩盤을 깊이 10~10m마다 2000餘군데 구멍을 뚫어 여기에 「시멘트 콘크리트」로 나져넣어서 바위 틈이 벌어지지 못하도록 基礎工事を 하였다.

當初 設計에는 「덤」에 양쪽 바깥 部分을 큰 바위로 쌓고 그 속의 물의 浸透을 막는 粘土를 다져 쌓도록 되어 있었다. 그러나 粘土를 구하자면 工事現場에서 30리나 떨어진 곳에서 運搬해야 할 難點이 있었다. 여기에 所要된 粘土의 量은 트럭으로 5萬臺 程度豫

20) 價値分析·工學理論과 實踐事例, 大韓商工會議所, 産業合理化本部, 1976. 9. 20, 28~30面 參照.

21) 李舜亞, 前掲稿, 12面.

22) 高承禧 稿, VE技法의 導入을 通한 原價管理制度의 改善方向, 經營論叢, 第3號, 濟州大學, 1977, 97面參照

23) 前掲書, 大韓商工會議所 産業合理化本部, 302面.

定하였다.

이때 當面한 問題를 解決하기 위하여 粘土의 機能 評價를 中心으로 VE 技法에의 價値分析을 展開한 것이다.

“이것은 무엇인가?” 粘土이다.

“이것은 어떤 機能을 遂行하는가?”

댐의 바위틈으로 물이 스며드는 것을 막는다. 즉 遮水機能을 遂行한다.

“이와 같은 役割을 하는 것으로 다른 것은 없는가?” 花岡土가 있다.

이와 같이 VE 技法을 利用하여 그 機能을 分析評價한 結果 粘土와 같은 機能을 遂行하는 代替品을 開發하게 되었는데 그것은 花岡土이었다. 즉 粘土 대신 工事할 때 부스러진 花岡土에 適當量의 물을 混合하여 다지면 粘土와 똑같이 遮水效果를 낼 수 있고 原價가 훨씬 적게 所要되는 代替案을 찾아 내었다. 따라서 粘土의 運搬費用이 必要없고 다만 一部 土石의 粉碎費用만이 所要되었던 것이다. 이러한 價値工學에 의한 遮水工法으로 4 億원을 節減할 수 있다는 것이다.

이것은 傳統的인 遮水工法을 脫皮하여 새로운 VE 技法에 의한 價値分析 結果에서 얻은 成果라고 할 수 있다.

4·2 「연탄재 벽돌」 生産²⁴⁾

低地帶 매립용으로나 쓰이던 연탄재로 가볍고 단단하며 값싼 벽돌과 블록을 生産할 수 있다는 것이 證明됨으로써 이것이 實用化될 時點에 도달한 것은 國家經濟의 側面에서 보았을 때 큰 所得이라 하지 아니할 수 없다.

지금까지 연탄재는 쓰레기處理問題와 함께 都市行政의 커다란 問題거리로 되어 왔다. 이러한 不用財인 연탄재를 再活用함으로써 서울시의 쓰레기 收去費만도 年間 60 億원을 節約할 수 있다고 하니 여러 가지 側面에서 成果가 크며 轉禍爲福이라 할 수 있다. 이는 또한 物量面으로 보나 品質面으로 보나 建築資材의 一大革新이라 하겠다.

1976年 8月 서울시 土木試驗所 洪丁善 化學課長 「팀」이 연탄재를 建築資材로 再活用할 수 있다는 研究論文을 서울시에 提出하면서 이에 대한 研究가 活發히 展開되고 이에 힘 입은 서울시는 1976年 8月 19~20日 兩日間 연탄재 活用 「세미나」까지 開催한 結果 더욱 自信을 얻게 되었다.

이 「세미나」에서 全國에서 22名의 연탄재 研究家들이 參加하여 저마다 研究해 온 實績을 發表하고 公開討論을 하기에 이르렀다.

24) 鄭福圭, 前揭稿, 121~122面.

洪 課長은 研究家들 가운데 韓國경화벽돌株式會社의 朴信浩氏가 연탄재와 「카바이트」재를 혼합, 強度 높은 경량 벽돌을 만들 수 있다는 理論과 自身の 見解가 같음을 發表하고 「세미나」直後 朴氏와 함께 津寬外洞에 있는 朴氏의 試驗工場에서 함께 研究와 試驗을 繼續했다는 것이다.

두 사람은 延世大 李喜洙 教授의 特許인 硬化體 製造法의 原理를 토대로 규산질이 50~55%나 包含된 연탄재에 石灰質을 添加하여 高壓의 스틱으로 쪼면 強度 높은 製品이 나온다는 結論을 얻고 연탄재와 「카바이트」재 또는 연탄재와 石灰土 8對 2의 比率로 섞어 平方 cm當 100 kg 이상의 壓縮을 가해 벽돌과 「블록」을 만들었다.

이 製品을 다시 高壓 「보일러」에 넣고 섭씨 180度 以上の 熱을 가하면서 1~2時間 동안 쪼갠 뒤 꺼내어 試驗해 본 結果 赤벽돌과 類似한 平方 cm當 100~200 kg의 壓縮強度를 가진 製品이 生産되었다는 것이다.

이는 品質面에서 「시멘트」벽돌의 標準強度인 平方 cm當 50 kg보다 2~4倍 程度 強하고 그 反面에 重量은 「시멘트」벽돌의 2.4 kg보다 700 kg 이상 가벼우며 「시멘트」벽돌의 경우 20日以上 養生해야 하지만 연탄재 벽돌은 製造 直時 使用할 수 있다는 장점이 있다.

이와 같은 方法으로 多量生産을 할 경우 연탄재 벽돌 1장 製造에 드는 價格은 原料費(收去運搬費) 2원 50전, 人件費 1원 50전, 經費(減價償却費 包含) 2원 20전, 燃料費 50전, 電力費 20전, 등을 합하면 工場渡 10원 미만에 販賣할 수 있다는 計算이다.

연탄재 벽돌은 특히 重量이 가벼워 高層「빌딩」을 建築하는데 適合하며 「시멘트」벽돌과 正反對로 熱傳導率이 낮아 房이 여름에는 시원하고 겨울에는 따뜻하다는 것이다.

이것은 한번 完全히 탄 것이므로 耐火性이 強하다는 長點도 있다. 뿐만 아니라 서울시에서 排出되는 연탄재만 모두 活用할 수 있다면 年間 1,000萬부대에 달하는 시멘트를 節約하고 60 億원에 이르는 쓰레기 收去費를 節約할 수 있으므로 多元的인 效果가 큰 것이다.

4·3 우리나라 K計電 工場의 事例²⁵⁾

지금까지 論述한 重要骨子は 公式의 公式으로 VE 技法에 의한 資源節約方法 또는 原價節減方法에 관한 것이었다. 그러므로 주로 機能分析의 3段階나 8質問法에 의한 價値分析技法에 관한 것이 추가 되었다.

現在 우리나라 企業界의 實情을 把握해 보면 반드시 教科書的인 엄격한 VE 技法에 의한 價値分析이 아니라 그와 類似한 方法 또는 一般的이며 傳統的인

25) 鄭福圭, 前揭稿, 120面.

方法으로 原價節減을 실천하고 있는 企業이 많다.

그 反面에 例外로 J工場の 경우는 VE 技法을 本格的으로 導入適用하기 위해서 公式的인 組織圖上에 VE 專擔機構를 設置할 準備를 하고 있으므로 期待해 볼 만한 代表的인 工場이기도 하다.

그러나 어떤 면에서는 VE 技法만이 萬能的인 道具(tool)가 될 수 없는 것이다. 때로는 일반적이며 傳統的인 經營常識으로 資源節約 問題를 解決할 수 있는 경우에 우선 이 初步的인 方法을 活用하는 것이 便利한 方便이라고 본다.

K計電工場の 事例은 바로 그러한 類의 것으로 생각된다. 이를 細分해서 說明하면 다음과 같은 것이다.

(1) 消耗品部分의 資源節約事例

組立作業用「나이론」수갑의 左右 共用 構造改良에 따른 節減.

1) 動機: 組立作業部에서 주로 사용되는 나이론 수갑은 권레單位로 支給되는데 사용한 結果 주로 右側만이 빨리 파손되므로 使用 가능한 左側 수갑까지 버리는 事例가 많았다. 또한 수갑 自體의 構造上 좀 더 使用할 수 있는 左側 수갑을 右側用으로 使用하고자 할 때 不適合하므로 부득이 그대로 버림으로써 資源節約的인 側面에서 보았을 때 浪費가 많았다.

이러한 점을 改善한다면 資源節約을 할 수 있다는 점을 생각하고 左右 兩用으로 使用할 수 있는 새로운 수갑을 만드는 것을 研究하게 된 것이다.

2) 改善한 過程: 購買課를 통해 수갑製造業者와 左右 共同 수갑 製作可能性 與否를 討議하고 檢討한 結果 左右 共用으로 만들 수 있다는 約束을 받았다. 그 結果 수갑의 支給量은 全體 使用量에서 29% 程度 節減할 수 있었다는 것이다.

3) 實施日子: 1977年 2月末부터 適用 實施하였다

4) 改善效果: 改善前, 月平均 760 권레를 사용하였는데 改善後, 月平均 540 권레를 使用함으로써 結果적으로 220 권레를 節減할 수 있었다. 이에 대하여 節減된 額數를 金額으로 換算해 보면 다음과 같다.

$80 \text{ 원/권레} \times 220 \text{ 권레/월} \times 12 \text{ 개월} = 211,200 \text{ 원/년}$

(2) 事務用品部分의 資源節約事例

靑寫眞 복사기에 관한 節減

1) 動機: 各 部署의 業務量이 늘어남에 따라 靑寫眞 복사량이 增加하였다. 또한 各 部署로부터 要請해 오는 복사 요청은 그 크기 및 複寫枚數에 制限이 없었던 관계로 複寫枚數가 3枚 이하가 相當히 많았다. 그리고 複寫原本이 감광지의 크기(KS A 열 0-4號)가 相異한 關係로 감광지의 損失이 많은 편이 었다.

2) 改善한 過程: 첫째 複寫原本의 크기를 감광지 크기에 준하도록 規制하였다. 둘째 4枚 以下の 複寫

는 반드시 黑紙를 使用하기 위해(設計圖面은 除外) 建議한 結果 關係 部署長들과 合議下에 帳票管理規定이 改正되었다. 그 結果 月平均 14%의 複寫量이 節減되었다.

3) 實施日子: 1976年 10月부터 適用 實施하였다.

4) 改善效果: 改善前, 靑寫眞 複寫經費는 月 111,400 원이었는데, 改善後는 月 95,800 원으로서 月平均 15,600 원이 節減되었다. 그 結果 年平均 節減額은 187,000 원/년이었다.

4·4 美國 GE 社의 事例²⁶⁾

GE社(General Electric Company)에서는 1947年 VA 技法(現在는 VE 技法으로 發展됨)을 導入適用할 當時 斷熱材인 石綿布를 購入하기가 어려운 實情에 있었는데 이것을 契機로 GE社의 購買部長인 L. D. Miles는 當面한 問題를 해결하기 위해서 그 機能을 分析하기로 하였다.

分析한 結果 石綿布의 用途는 現場에서 塗裝할 때 「페인트」가 마루바닥에 묻는 것을 막기 위한 것임을 알게 되었다. 아울러 「페인트」는 引火性 物質이어서 防火材인 石綿布를 使用하고 있다는 것을 알았다.

이에 마루바닥을 덮을 수 있는 것으로 耐火性도 지닌 代替品으로서 不燃性의 特殊紙 使用을 考慮하고 이를 製紙業者에게 照會한 結果 石綿布보다 低廉한 價格으로 調達할 수 있다는 回信을 받게 되었다.

그래서 社內의 防火對策委員會를 召集하고 그들에게 不燃性 特殊紙가 安全하다는 것을 實演에 의해서 證明하였던 것이다. 따라서 石綿布만을 使用하도록 規定되어 있는 防火規定은 改定되고 不燃紙의 使用이 許可되었던 것이다.

이것이 L.D. Miles로 하여금 價値分析을 施行케 한 契機가 된 것이다.

이러한 方法으로 GE社에서 VE 技法을 適用하여 節約한 金額은 17年間に 2億弗 이상에 달했다고 한다.

4·5 美國 Ford 自動車 工場의 事例²⁷⁾

1947年頃 Ford 自動車 工場에서는 「라디에이터」를 納品하고 있던 착실한 業者로부터 價格引上의 要請을 받고 이것이 契機가 되어 「라디에이터」에 관한 購買分析을 實施하게 되었다.

Ford 自動車 工場에서는 다른 「라디에이터」納品業者도 있었으나 그들로부터는 價格引上 要求가 없음을 이상히 여기고 우선 이 業者가 納品하고 있는 「라디에이터」를 調査하였던 바 그것은 他業者의 것에 비하여 重量이 15%나 더 무겁다는 事實을 알고 價値工

26) 前掲書, 大韓商工會議所, 産業合理化本部, 17~20面 參照

27) 上掲書, 18~21面 參照

學에 의한 機能分析을 實施하였다.

그래서 各業者의 「라디에이터」部分品들을 分解하여 合板위에 陳列하고 部分品을 각기 比較, 檢討하였다. 그 結果 다른 業者들은 120本の 「류우브」를 使用하였는데 이 業者만 140本の 「류우브」를 使用하고 있음이 發見되었다.

當時 Ford 自動車 工場의 「라디에이터」의 購買規格은 별로 엄하지 않았던 것으로 「류우브」는 120本으로도 充分하다는 것이 試驗結果 判明되어 결국 設計圖面을 改定하고 120本으로 標準化 하였다.

그 結果 「라디에이터」의 重量이 $1 \sim 1\frac{1}{2}$ 「파운드」가 가벼워지고 그에 대한 材料費만도 45弗이 節減될 수 있었다. 뿐만 아니라 組立費用도 그 만큼 減어지게 되었으므로 앞서 價格引上을 要求하였던 業者는 從前과 같은 價格으로 納品할 수 있었던 것이다.

이상 論述한 바와 같이 資源節約을 위해서 VE 技法을 適用하는 企業의 實例를 우리나라와 外國에 걸쳐 살펴 보았는데 우리 企業現實이나 社會에 投影해 보았을 때 연탄재를 再活用하는 것과 같은 方法으로 研究 檢討해 본다면 多局面으로 많은 成果를 期待할 수 있을 것으로 본다.

5 結 論

우리나라는 前述한 바와 같이 國內 賦存資源이 極히 貧弱하여 主要 原資材를 거의 輸入에 依存하고 있는 實情이다. 그들 原資材의 昂騰은 生産原價의 增大要因이 되고 있을 뿐만 아니라 附加價値率의 低下 要因 내지는 國際競争力의 脆弱 要因이 되고 있다.

이와 같은 現實에 對處하기 위해서는 資源의 損失(loss)을 最小化하고 資源을 보다 効率적으로 活用하는 對策이 研究되어야 할 것이다. 지금까지 資源節約에 대한 우리의 對應姿勢는 短期的인 戰略이었다. 資源이 根本적으로 窮乏한 우리나라의 實情으로서 是長期的이며 持久戰으로 對應하는 資源節約對策이 要請되지 않을까 하는 것이 筆者의 見解이다.

따라서 資源節約을 위한 長期的인 政策方案으로서 是 資源過多消費型 産業構造에서 資源節約型 産業構造로 改編하는 方案을 생각할 수 있다.

資源節約 方法에는 前述한 바와 같이 3次元的인 方法이 있겠으나 企業의 次元에서 展開해야 할 資源節約은 徹底한 價値追求 또는 機能追求와 아울러 原價節減을 目的으로 하는 綜合的이며 시스템 思考에 立脚한 價値工學技法을 中心으로 展開함이 바람직하다고 믿는다.

이러한 VE 技法의 活用問題를 우리 企業現實이나 社會에 投影해 보았을 때 連탄재 再活用하는 것과

같은 方法으로 研究, 檢討해 본다면 多方面에 많은 成果를 期待할 수 있다. 그러나 現在 우리 企業에서 VE 技法을 導入適用하고 있는 實態를 보면 너무 未盡한 狀態이다.

그러므로 各工場에서는 VE 技法을 再認識하고 보다 高次元的인 側面에서 부각시키고 研究開發活動과 連結시켜 이것을 昇華시켜야 할 것으로 본다.

VE 技法의 活用은 上部管理層에서부터 下部組織에 이르기까지 精神的인 次元으로만 解決되는 것이 아니고 技術職 또는 中間管理層에서 技術적으로 達成해야 할 問題라고 생각한다.

이와 같이 高次元的인 側面에서 VE 技法을 活用하는 것이 그에 대한 本質的인 存在價値를 認識할 수 있는 것이다. 이를 위해서 各企業에서는 研究開發을 위한 投資를 強化해야 할 時點에 도달한 것으로 본다.

이상 論述한 바와 같이 VE 技法을 活用하여 制限된 資源을 最大한으로 節約할 수 있도록 各企業에서는 VE 技法을 研究開發하는 專擔部署를 設置하는 것이 타당하다고 본다.

參 考 文 獻

- 李根熙：生産計劃·生産統制，創知社，1978
 李順龍：生産管理論，法文社，1977.
 鄭福圭：生産管理(改訂版)，博英社，1977.
 價値分析·工學理論과 實踐事例，大韓商工會議所 産業合理化本部，1976.9.
 物資節約推進狀況報告書，物資節約推進本部(第2 無任所長官室) 1977. .
 物資節約標準 및 事例，大韓商工會議所産業合理化 本部，1976.3.
 高承禧：VE 技法의 導入을 통한 原價管理制度의 改善經營論叢，第3號，濟州大學，1972.
 李舜堯：効率的인 物資節約運動의 展開，産業技術， No. 113，韓國産業銀行 1976.4.
 鄭福圭：資源効率化를 위한 VA 技法의 活用，經營論叢，第14輯，嶺南大學校 附設 經營研究所， 1977.
 拙稿：資源確保對策에 관한 考察，嶺南大學 校大 學院 碩士學位 請求論文，1975.
 Frank J. Johnson, Value Engineering, H. B. Maynard, Handbook of Business Administration, McGraw-Hill Book Co., New York, 1970.
 James H. Greene, Production and Inventory Control Handbook, McGraw-Hill Book Co., New York, 1972.
 James I. O'Brien, Scheduling Handbook, McGraw-Hill Book Company, New York 1969.
 Martin K. Starr, Production Management, System and Synthesis, Prentice-Hall Inc, Englewood, Cliffs, N.J. 1972.