

□ 다음에 소개하는 VE資料는 일본VE協會 소속 建設VE研究會 보고서로서 모두 8章으로 나누어져 있다. 이번 호에는 1章과 2章을 소개하며 회원의 設計業務에 조금이나마 도움이 되었으면 한다. <편집자 주>

I 建設業에 있어서의 設計VE의 課題

일본이 VE를 도입한 것은 製造業에 있어서 原價構成比率 가운데 큰 비중을 차지하고 있는 部品의 購買에서부터 비롯된다. 購買가 VE를 적극적으로 추진하는 이유는, 고급 설계 VE와 병행하여 1972년 경부터 製造의 工程·工法·소프트(Soft) 분야에 까지 적용범위가 확대되면서 부터이다. 다시 말해서 VE活動, 특히 코스트의 목표를 설정하여 原價管理를 실시하였으며 그것이 오늘에 까지 이르고 있다.

건설업의 경우는 自由裁量으로 받아들여져 현장 假設工事의 構成部材인, 극히 간단한 제품에 적용되었고, 그후 工法·設備 등에 까지 적용범위를 확대하여 현재에는 設計·소프트의 전개에도 적용시키고 있다.

본 建設VE研究會에서도 제 1차부터 제 3차까지는 假設工事의 VE적용 사례연구가 주체가 되었고, 그후 연구회에서는 매뉴얼(Manual)을 작성하고 그것에 기초하여 事例集의 작성 등을 실시하였다. 그리고 건설업에 따라서 受注時부터 계획적인 VE適用体系의 연구와 소프트VE의 현장 작업소의 시행이 검토되었으며 그것은 현재 일본 건설업계에 분명한 VE를 정착시켜 실시되고 있다. 또한 실시되는 목적의 가장 實戰적인 어프로치로서 행해지고 있다.

1. 建設業에 있어서의 設計의 特性和 問題點

종래의 建築設計는 예술적 작품을 만들어 내는 데에 너무 치중하여 경제성·기능성이 무시되는 경향이 있었다. 건설업에 있어서도 지금까지 경험이 나지식이 풍부한 건축주의 要求機能·코스트·意匠 등을 만족시키는 設計施工 시스템이 일관되어 왔으며 그存在

價值 또한 인정되어 왔다. 그 규모가 클수록 조직이 복잡하여 결국은 섹서널리즘(Sectionalism)이 발생하기에 이르렀으며 한편으로는 프로젝트 매니저의 출현이 서서히 일어났다. 따라서 그 시스템이 붕괴되어야 한다는 움직임이 있었지만 그 기본자세로서의 기능성·경제성의 추구에는 변함이 없었다. 현재의 주된 문제점으로는

① 건축주에 대한 뉴스가 정확히 파악되지 않으면 안된다.

특히 아름다움이나 예술성, 사용하기 편리한 것 등, 할 것 없이 計數化되어 제각기 다른 형태를 취하고 있으며 또한 기능만을 요구하는 건축주로부터 헤어나지 못하는 습관이 있어 건축주와 건설업자 사이의 커뮤니케이션의 밀도있는 확인방법에 문제가 있다. 따라서 투입되는 인력·물자·자금의 資源도 판단해야 한다.

② 時間적인 여유가 없다.

일반적으로 설계에 부여되는 시간이 비교적 짧으며 경우에 따라서는 목적에 부합되는 기능·경제성의 검토

마저 불충분한 사례가 많다.

③ 目標코스트가 設計者에게 주어져야 한다.

종래의 코스트 결정방법은 見積金額+利益+經費=請負金額이었다. 즉 積算에 의한 방법으로서 경비와 이익을 가산한 것이 請負金額이었으나 企業間에 코스트 경쟁이 치열한 오늘날에는 다음의 절차에 의해서 결정하고 있다.

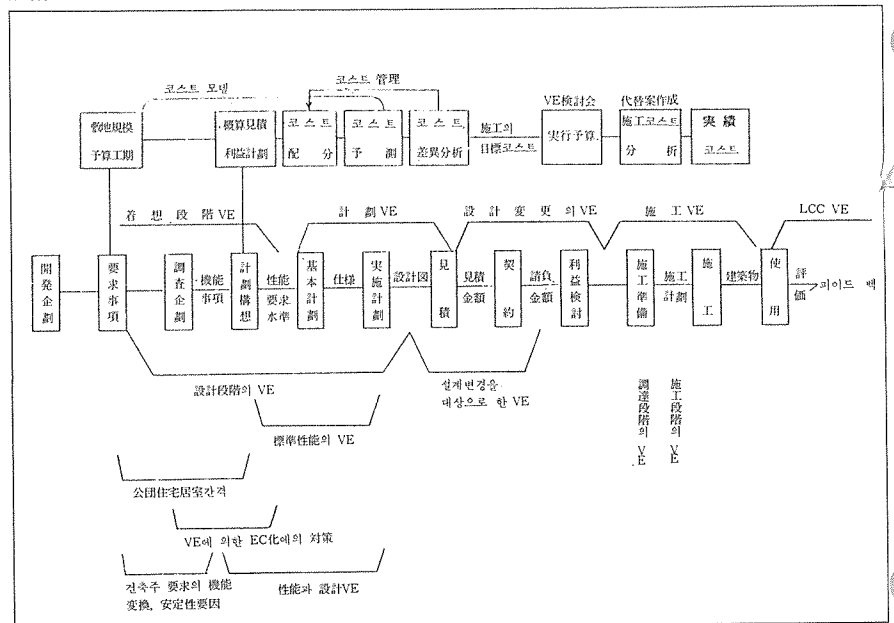
請負金額(건축주의 要求코스트) - (이익+경비) = 목표 코스트(건축주 코스트)

따라서 建設業者는 청부금액(건축주의 要求코스트) 가운데에서 기업활동에 필요한 이익과 경비를 공제한 잔금(목표 코스트)의 범위까지 건축주의 要求機能을 만족시켜 주지 않으면 안된다.

設計者에게 목표 코스트가 부여되지 않으면 설계의 근거를 상실하게 되며 또한 설계에 의해서 발생하는 코스트에 대한 책임도 애매해지게 된다.

④ 完了工事의 리뷰우(Review)와

設計施工 일괄방식의 VE適用方針案



데이터(Data)의蓄積

個別受注生産에서부터 완료공사의 리뷰이나 데이터의 축척 등이 나타난 것은 現狀肯定에 입각한 고정관념이지 단순한 拒絕反應은 아니다. 個別生産 가운데에서도 특별한 예를 제외하고는 기능으로서 파악하기 쉬운 것이 나타난다. 예를 들면 제단의 기능은 그 건축물이 맨션으로나 오피스 건물로 변하지 않게 한다.

完了工事に 대한 成果會議 등의 기능, 코스트를 검토·정비하여 축적하고 이것을 다음 건축공사의 ① 코스트 ② 설계의 레벨 업 ③ 코스트 인식을 제고시키는 것에 활용·반영시키지 않으면 안된다.

2. 建設業의 設計特性에 대한 VE 어프로우치

建設業의 특성으로서는 종래보다 여러가지 이유가 있는데 이것을 요약하면 다음과 같다.

① 個別受注生産, 즉 一品料理라 할지라도 과거의 데이터를 활용해서는 안된다.

② 設計者 자신이 現場의 지식·경험에 궁핍해서는 안되며 機能別 코스트의 不備에도 문제가 있다.

③ 고객이 요구하는 기능을 정확히 파악하여야 한다.

④ 設計者는 自社の 工事施工能力을 충분히 파악하여야 하며, 동시에 現場의 施工能力에 따른 설계의 목적, 公差에 대한 개념이 필요하다.

• VE 어프로우치 — 문제점으로 지적된 ①~④까지의 공통문제를 의식하여 설계에 임하지 않으면 안된다. 우선 건축주의 要求事項을 機能으로서 포착하여 설계자에게 목표 코스트를 부여하고 부여된 계약시간 내에 정밀도가 높은 設計企劃 단계를 설정, 건축주의 요구를 만족시키기 위한 複數設計를 제안한다. 건축주의 요구사항이 부여된 목표 코스트로서 받아들여지기 어려울 때에는 기능별 코스트 데이터를 활용하여 트레이드 업(Trade up) 내지 設計VE를 행한다. 하여간 건축주의 요구사항과 목표 코스트에 차이가 있을 경우, 요구사항을 100% 만족시킬 수 있는 案, 要求 코스트를 100% 만족시킬 수 있는 案 등 代替提案를 제시하여 건축주가 취사선택

케 한다.

3. 建設業에 있어서의 設計VE 예 이상적인 모델로서는 미국의 G.S.A가 있고, 또 D.T.C가 있다. 본 연구회에서는 G.S.A의 설계업무와 시스템에 의해 이상을 추구하고 있다. G.S.A에서는 CMr가 建築主 사이트에 있어서 性能發注·分離發注·코스트관리 등, 계약에서부터 工事完了에 이르기까지 담당하는 것으로 되어 있다. 또한 G.S.A에서는 발주자 측이 機能코스트의 관계를 중요시하여 VE 要求, 工事컨트롤, 코스트 컨트롤 등, CM의 필요성이 건설업에 있어서도 가까운 장래에 요구되고 있다는 것을 고려하여 왔다. 따라서 기능과 코스트의 상관관계를 연구하고 특히 이미지 기획의 단계로서 코스트의 80%가 결정되는 것에서부터 코스트 비율이 높은 분야가 그 주도권을 장악한다는 인식, 그리고 업자도 설계 가운데에 CMr를 육성시켜주지 않으면 안된다.

4. VE 어프로우치를 행할 때의 問題點

① 기능별 코스트 데이터의 未整備 현재 사용하고 있는 코스트 데이터의 대부분은 工種別·部位別 등을 정리한 것이며 性能과 코스트와의 상관관계를 묶은 자료는 아니다. 예를 들어 맨션을 건립하는 경우 遮音性を 높이고자 한다면 코스트도 높아지게 되어 있다. 따라서 건축주의 要求機能에 대응하기 위한 기능별 코스트 데이터의 작성이 급선무이다.

② 評價의 困難

소위 아름다운 예술성, 사용하기 쉽고 좋은 기능은 計量的 표현이 곤란하며 그 대상에 의해서만 主觀評價가 이루어지기 때문에 객관적 평가일 뿐이다. 예술성과 아름다움의 기준은 건축주 개개인의 연령, 성장과정, 그 사람의 배경 등에 의해 가치관의 차이가 있다.

5. 設計VE의 實施

企業의 코스트 경쟁에 대응하고 장래의 CM指向達成을 위해서도 기술적·경제적 능력을 고려한 설계를 할 필요가 있다. 또한 코스트가 발생하는 부분을 포함한 팀 디자인이 필요하다.

VE로서의 팀 디자인을 하기 위해서는 설계자가 性能·納期·信賴性·保守性 등을 확보하고 그 위에 목표 코스트를 만족시켜야 한다.

그와같은 설계 VE 활동을 위해서는 견고한 조직이 필요하며 각 部門間的 横斷連絡을 배제하고 각 部門의 기술 데이터, 지식을 때에 맞추어 수집하여야 한다. 또한 모든 사람이 참여하여 활발한 설계 VE 활동을 행할 수 있는 조직풍토의 양성이 필요하다.

설계담당자에게 설계 VE의 필요성을 인식시켜 주는 일도 중요한 요소이다. 테크닉으로서의 건축주에 대한 뉴스 확인, 목표 코스트의 설정에서부터 기획 이미지 단계에의 트레이드 업(Trade up) 등이 있다. 따라서 이상적인 설계 시스템을 갖출과 동시에 어떠한 企業體質에도 합당한 실천적인 설계 VE를 7 어레인지(Arrange)하여 효과를 높이는 방법을 채택하는 것이 테크닉으로서의 成否 요인이다.

“불확실한 요소를 빠른 시일 내에 파악하고 총 자원의 有効活用을 도모화 하여 自社の 이익에 공헌하는 것이 설계 VE의 사명이다.”

II 設計VE 시스템

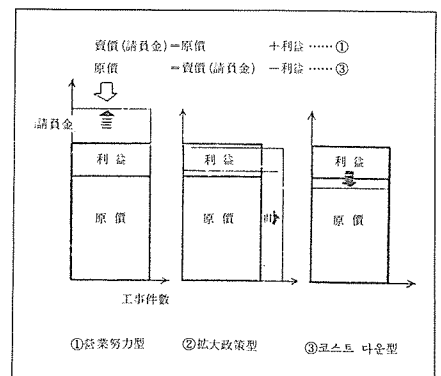
1. 設計VE 시스템의 目的

① 目標코스트 달성의 必要性

지금까지의 建設VE는 生産現場에서의 作業所VE를 중심으로 발전하여 왔으나, 최근에는 설계시공 일괄수주 방식에의 지향이 높아짐에 따라 개선의 着眼이 점차 고급 설계 쪽으로 향하고 있다.

다음은 馬場에 의한 企業의 圖式圖로서(圖 1) 低成長時代에 고려해 볼 만한 표라고 생각한다.

(圖 1) 企業의 圖式圖 (출처: 馬場勇, 建設코스트 다운의 手法)



② 코스트는 設計를 결정한다.

圖 2는 코스트의 결정과 발생을 표시한 것으로서, 建設프로젝트에 있어서 코스트 결정에 대한 設計段階에의 영향이 큼을 일깨워 주고 있다.

③ 高級管理와 VE효과

圖 3은 建設프로젝트에 있어서 라이프 사이클(Life Cycle)과 VE,효과를 관계를 표시한 것으로서, 이 도표에 의하여 코스트 低減의 가능성을 알 수 있다. 이 예로 보아 設計VE의 연구가 필요하다는 것은 말할 필요도 없다.

④ 디자인 투 코스트 (Design To Cost)

처음부터 VE를 적극적으로 적용할 필요가 없으며 설계가 어느 정도 이루어 질 때 하는 것이 좋다. 그 예로 제조업의 設計部門에는 디자인 투 코스트(D.T.C: 코스트를 重視한 설계)의 수법이 좋다.

지금까지의 VE활동은 프로젝트의 라이프 사이클 가운데에서 직접적인 VE(2nd Look VE)가 중심이 되어 왔다. 그러나 최근의 경향은 라이프 사이클의 단계 — 결국 설계단계에 적용시켜 큰 성과를 거두어 오고 있다.

圖 4는 三菱重工業에 있어서 D.T.C의 고찰방법이며, 그 목적은

- ㉠ 코스트와 부합되는 설계를 한다.
- ㉡ 설계단계에서 목표 코스트를 달성한다.

그 이유로는 플랜(목표 코스트의 설정과 분할), DO(설계의 노력VE활동)과 SEE(또는 체크-액션, 코스트의 평가)의 사이클을 목표달성까지 반복시킬 필요가 있다는 생각에서이다.

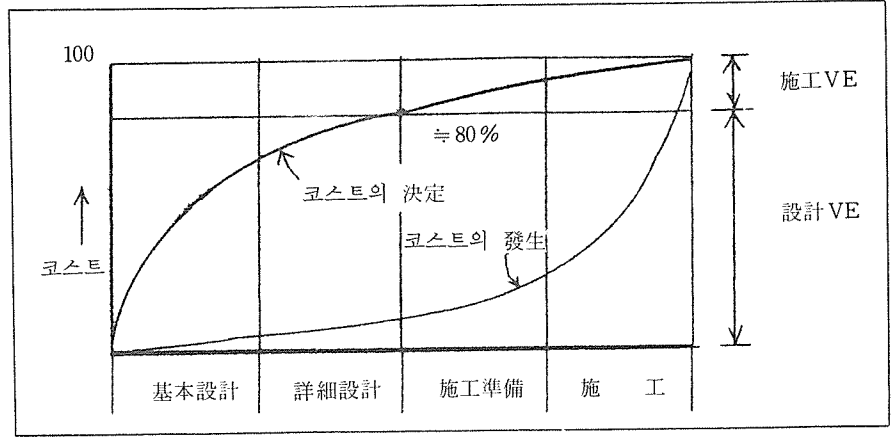
이것은 종래의 설계가 성능이나 모양이 중심으로 된 것에 반하여 D.T.C는 기술(성능)·일정(납기)과 함께 코스트에 동등한 비중을 관련시켜 설계하는 — 되풀이 하면 목표달성을 위해 코스트 가운데에서 설계하는 고찰 방법이다.

⑤ 클라이언트는 설계자에게 무엇을 바라는가.

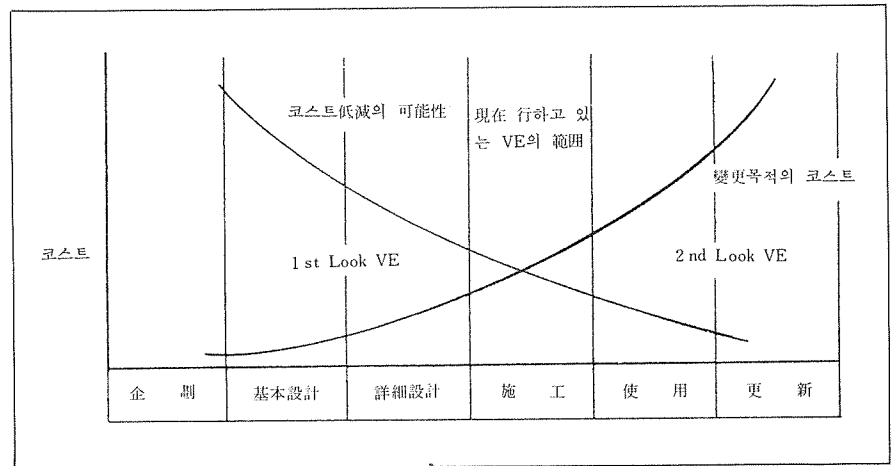
圖 5에 표시된 자료는 본 연구회의 결정단계로서 수집된 자료이며 5가지의 예를 열거하면

- ㉠ 코스트에 대한 인식의 高揚
- ㉡ 건축주의 의도를 정확하게 파악하는 능력

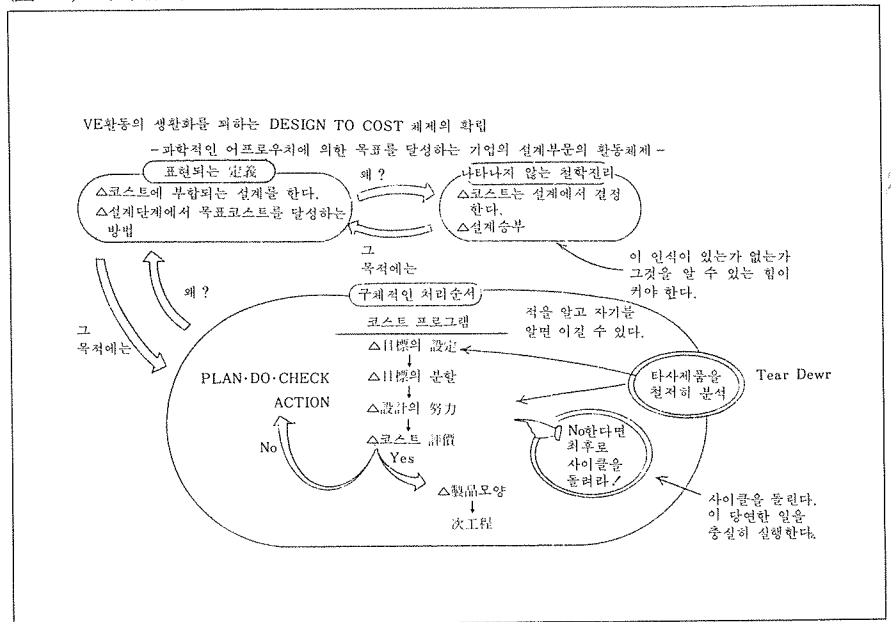
(圖 2) 建設프로젝트에 있어서 코스트의 결정과 발생



(圖 3) 建築의 프로젝트에 있어서 라이프사이클과 VE 효과 (출처: 中神芳夫, 建設에의 VE適用, 生産과 運搬 78, 9)



(圖 4) 디자인 투 코스트



- ㉔ 發注者が 全面的으로 신뢰하고 맡길 수 있는 体制整備
- ㉕ 메인テナンス(Maintenance)의 배려 및 뉴스에의 대응
- ㉖ 에너지 절약을 위한 대책에의 배려의 순이다.

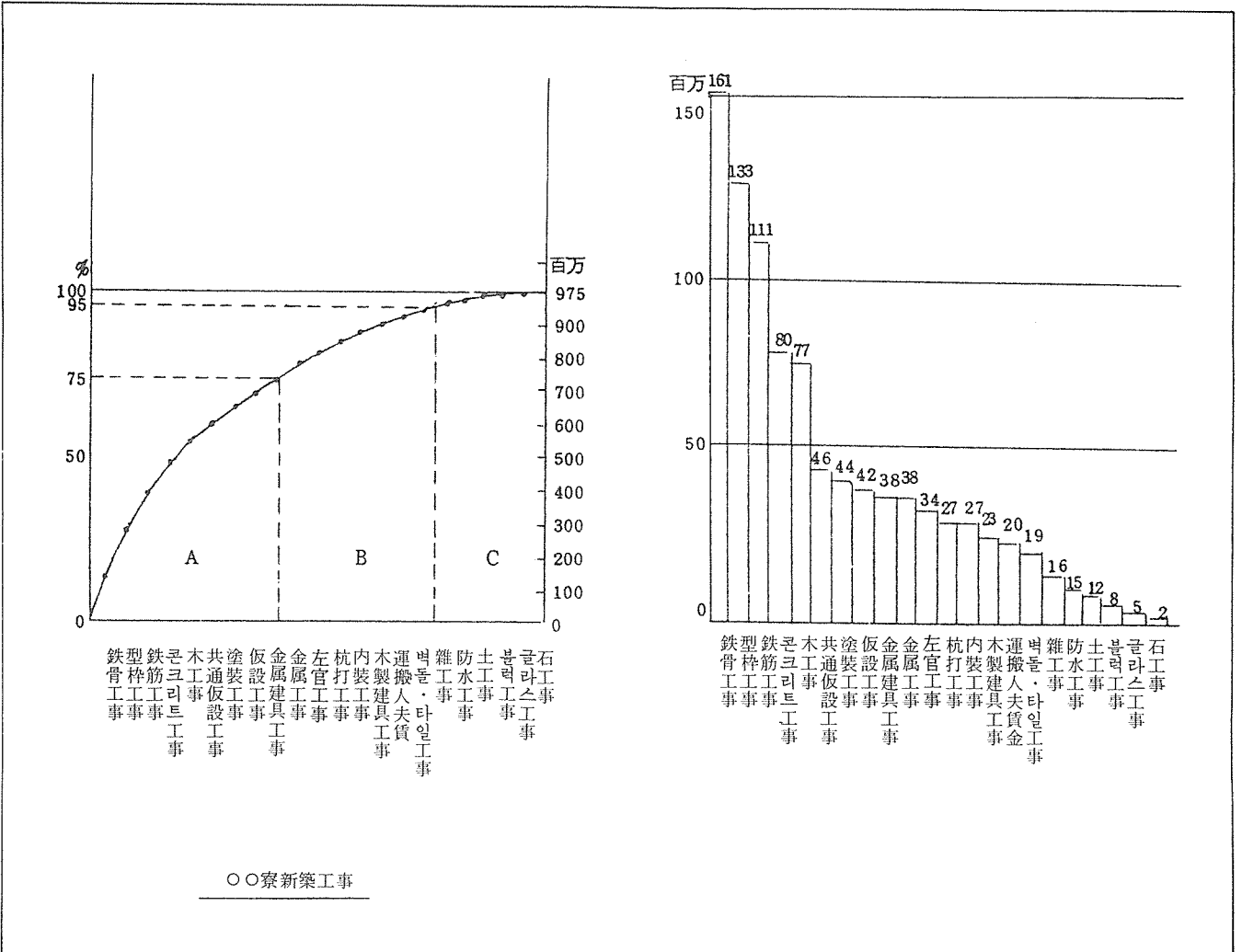
2. 設計VE 시스템의 플로트 차트 (Float Chart)

圖 7은 종래의 시스템과 設計VE 시스템을 비교한 것으로서 그 차이점에 대해서 보여주고 있다.

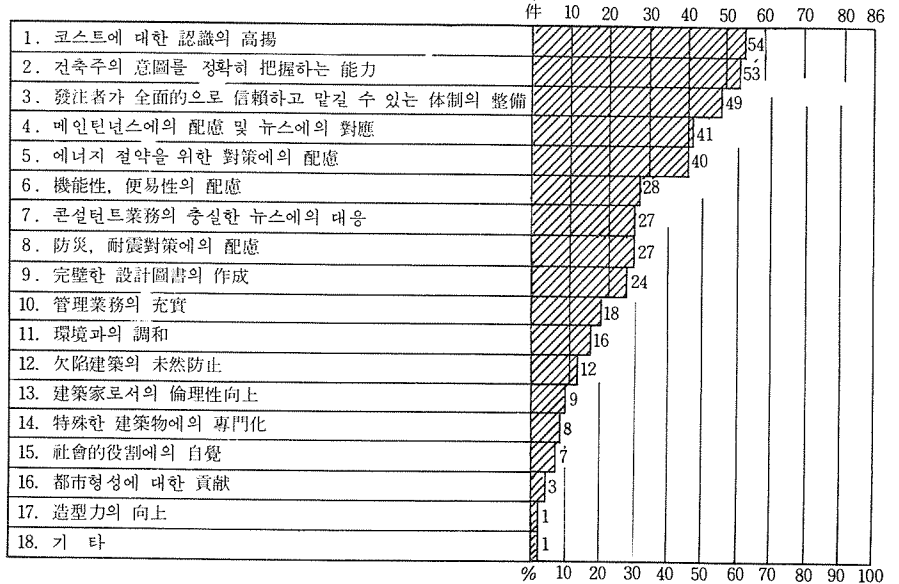
① 디맨드 시트(Demand Sheet) : 종래에는 어느 쪽이었느냐 하면 使用要求(성능)보다는 오히려 要求事項으로서 파악되어 왔다.

② 워크 시트(Work Sheet) : 워크 시트의 특징은 이미지 스케치의 단계로서 실현 가능성이 있는 설계목표 코스트를 설정하는 것이며, 使用要求로부터 抽出된 機能特性和 使用特性的 매트릭스(Matrix)에 의해서 트레이드업(Trade Up), VE 실행의 초점을

(圖 6) 퍼레이드圖



(圖 5) (출제: 日經아키텍처어 앙케이트 조사 '80)



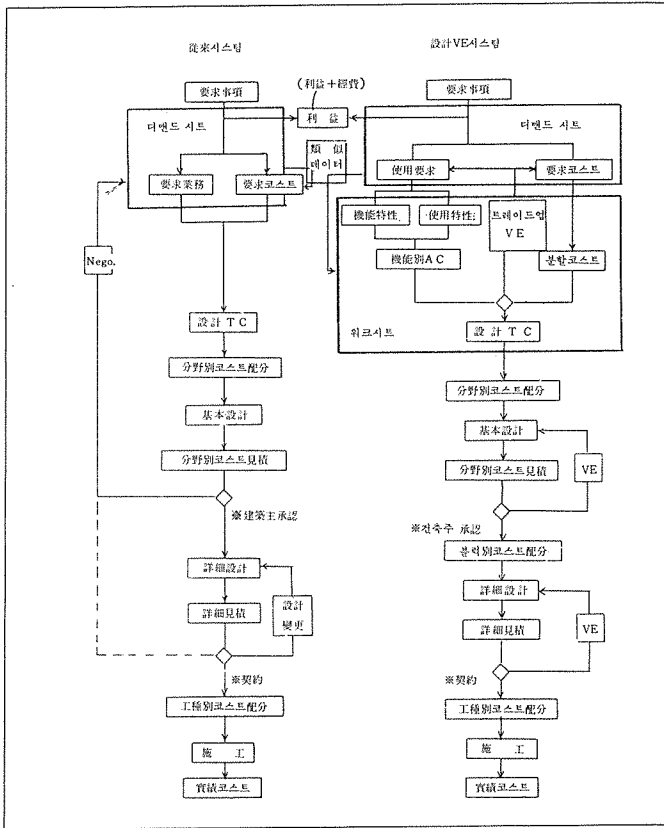
채택한 것이다. 이것은 제조업에 있어서의 개발·설계 VE의 고찰방법을 도입한 것이다.

③ 코스트 모델과 W.B.S : 설계목표 코스트 설정 이후의 플로트에 있어서는 코스트 모델과 W.B.S (Work Brakedown Structure)에 의한 것이

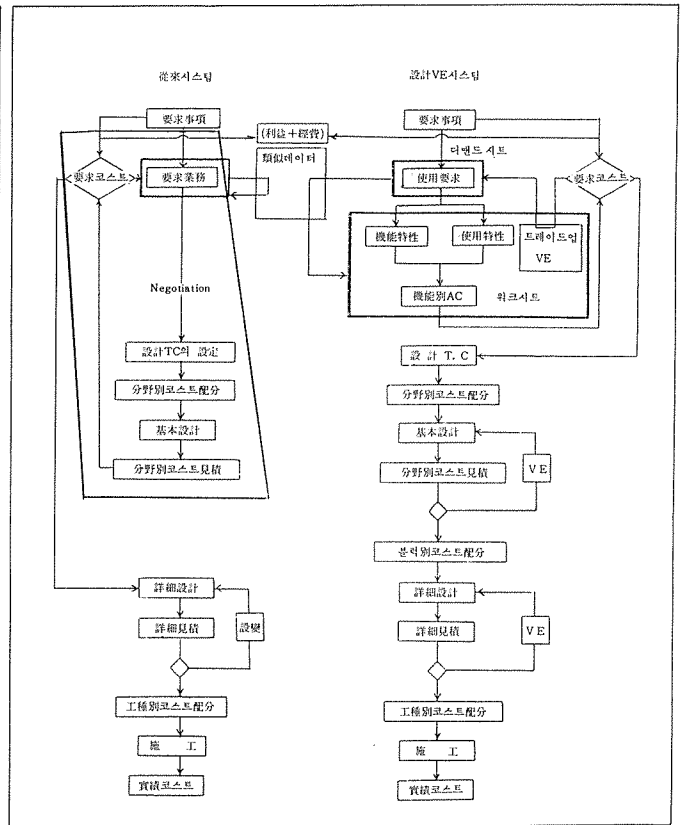
있으며 종래 시스템과도 차이가 있다.

④ 코스트 感度 : 제조업의 경우 프로젝트 매니저는 목표 코스트 配分時에 코스트 리저브(Cost Reserve)를 확보하여야 한다.

(圖 7) 従来システム과 設計VE 시스템의 比較



(圖 8) 要求コスト 경우의 플로우 차트



3. 設計VE 시스템의 목적수단

① 機能 그레이드 (Grade)와 코스트 그레이드

VE와 QC에 동시에 필요하며 그 가치에 대해서는 다음에 의하여 생각할 필요가 있다.

機能의 그레이드 → 使用要求에서 오는 性能 = 使用價値

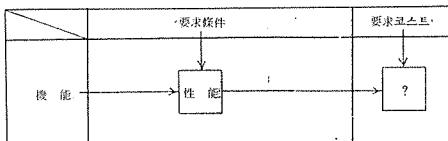
코스트 그레이드 → 企劃의 폴리시 (Policy)에 의함 = 貴重價値

② 要求事項의 파악과 디맨드 시트

圖 9에 디맨드 시트의 內容概要를 표시하였으며, 이 시트의 목적은

- ① 트레이드 업을 가능케 하고
- ② 여유있게 VE를 확보한다.
- ③ 워크 시트와 설계목표 코스트

圖 10은 워크 시트의 예로서, 이 매트릭스의 構成은 도표에 의해서 생각하는 것이 좋겠다.



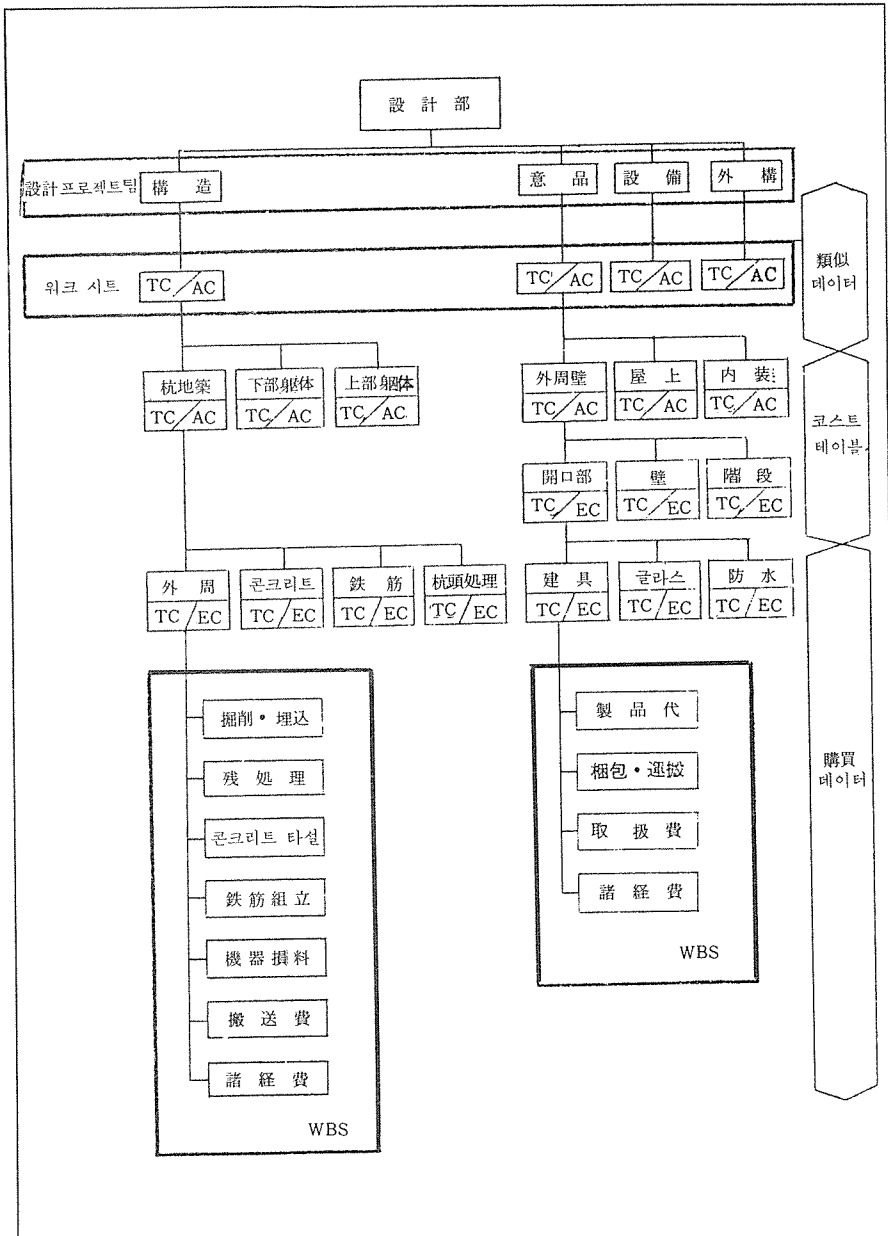
워크 시트 가운데에는 要求室 1~n 에 대한 요구조건을 5단계 방식으로 표현하는 경우의 예를 표시하고 있으며, 코스트 분할로부터 설계목표 코스트의 결정까지의 순서를 설명하고 있다.

① 코스트의 분할: 이것은 要求코

(圖 9) 디맨드 시트의 概要

要求事項의分類	分類	項目	內容	備考	
使用上의 要求事項	性能	種類·程度	要求施設	駐車場 등	
			要求室		
			外裝		
			屋上		
			內裝		
			電氣	放送·TV·防犯·表示裝置	
			衛生	給湯·燒却炉	
			空調	暖房·冷房·換氣	
使用環境	自然環境	社會環境	氣象·自然災害·地域의 特徵		
			交通機關·交通量·公害		
保守性	安全性				
敷地上的 要求事項	設計	都市計劃事項	適用法規·關連法規		
		面積容積制限	敷地·道路現狀圖		
		에너지의 供給	上水·電力·電話·가스		
		地盤狀況	柱狀圖 또는 보울링		
		廢棄物處理	排水處理·塵芥處理		
施工	既存建物等	隣接建物	搬入出의 難易		
保全上의 要求事項	強度	壽命	耐用年數	耐震度	
				信賴度·保全性	
調達上의 要求事項	設計	購買	施工	別途工事	
				指定메이커	
				指定業者	
法規上의 要求事項	適用法規	關連法規	특許·實用新案		

(圖 12) 코스트 모델과 WBS의 고찰방법



後 건설업에서도 크게 취급되어야 할 수법이다. 이 방법은 간단하게 自社製品과 他社製品을 비교하는 방법이다.

某 자동차 메이커의 경우는 設計段階부터 協力메이커에 參照하여 單一部品에서 部品統合에 이르기까지 서로의 견교환을 하여 개발하고 설계에 적용시킨다.

㉔ 설계목표 코스트의 결정: 이것은 고객에 요구하는 기능에 대한 코스트를 분할하여 그것을 설계목표 코스트로서 포착하는 방법이다.

4. 코스트 컨트롤과 連結VE

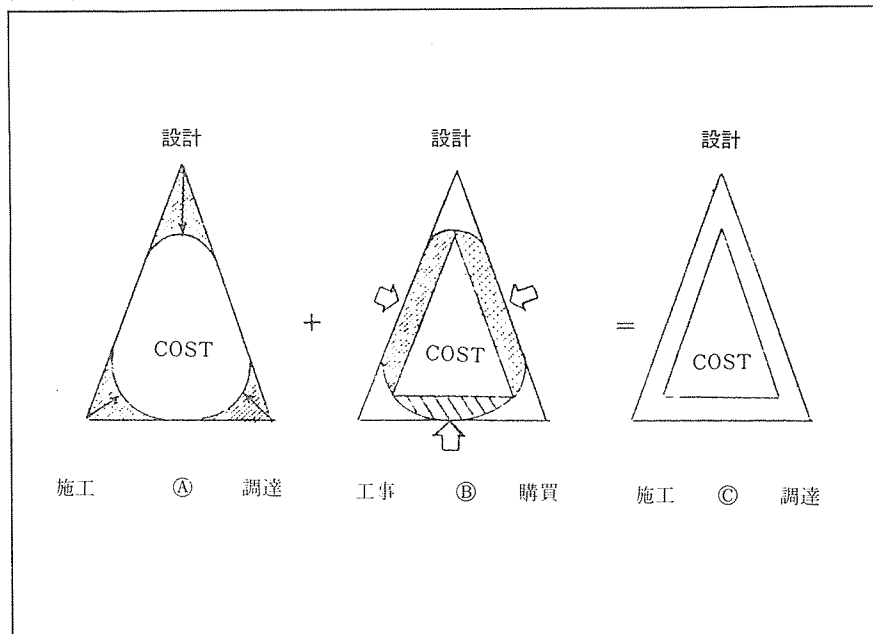
① 코스트 컨트롤과 코스트 데이터 설계목표 코스트 결정 이후는 코스트 컨트롤이 가장 중요한 것이 된다. 圖 12는 코스트 모델에 있어서 W.B.S (Work Breakdown Structure)를 표시한 것으로서 특히 今後の 코스트 데이터의 필요성을 示唆해 주고 있다.

類似 코스트에 대해서는 전에도 사례를 밝힌 바 있으며, 지금부터 建設業의 설계에 있어서 필요한 것은 층실한 코스트 테이블 (Cost Table)에 있다. 또 購買데이터에 대해서도 현재의 情報購買부터 技術購買에의 전환이 必要하며 크게 문제되는 것은 앞으로의 연구회의 연구에 기대해 본다.

② 連結VE의 필요성

建設設計VE 시스템의 목적과 필요성 및 순서의 概略에 대해서는 하나의 지침을 표시하였으며, 상세한 것에 대해서는 各部會의 보고를 참고하기 바란다.

(圖 13) 施工・設計・調達을 連結하는 VE



三大不正심리를
추방하자!
* 부정부패심리
* 물가오름세심리
* 무질서심리