

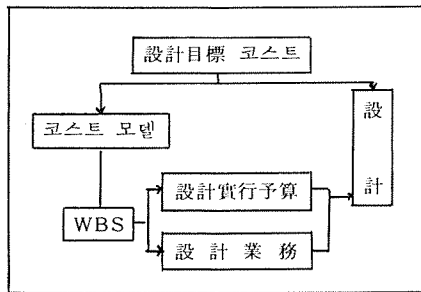
建設業에 있어서의 設計VE [Ⅲ]

□ 다음에 소개하는 VE 자료는 일본 VE 협회 소속 建設VE 연구회 보고서로서 모두 8 장으로 나누어져 있다. 이번 호에는 5 장과 6 장을 소개하며 회원의 設計業務에 조금이나마 도움이 되었으면 한다. <편집자 주>

V. 코스트 모델과 作業分割構成 (WBS)

코스트 모델로서는, 건물을 설계할 때 요구사항을 機能分野別로 분류하여 (각각의 관계를 매트릭스(Matrix) 표에 기입한다) 건물의 용도·규모·공간·구조 등에 대한 實績데이터를 정리·분석하고 構成分野別·構成블럭別에 입각한 코스트의 構成組立의 모델화를 꾀하는 것이 있다.

WBS (Work Breakdown Structure) 는 코스트 모델의 構成要素를 명확히 하여 실제의 作業分野인 코스트 見積에 사용되며 또 업무취급서나 작업지시서로서도 활용된다.



1. 使用目的과 意義

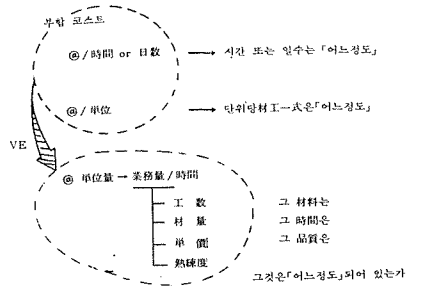
① 크게 2 가지로 분류하여 생각할 수 있다.

A: 설계자가 설계 목표 코스트를 부여받아 설계할 때에 필요한 設計實行予算을 단계적으로 분할하여, 詳細화된 내용을 선택하는 것에 의해서 설계 코스트와 업무를 결정하는 케이스

B: 元請이 코스트 파악을 할 수 없는 外注一式·材工一式의 형태에서 개조된 코스트를 단위당으로·세분화된 업무량으로서 재파악을 희망하는 케이스

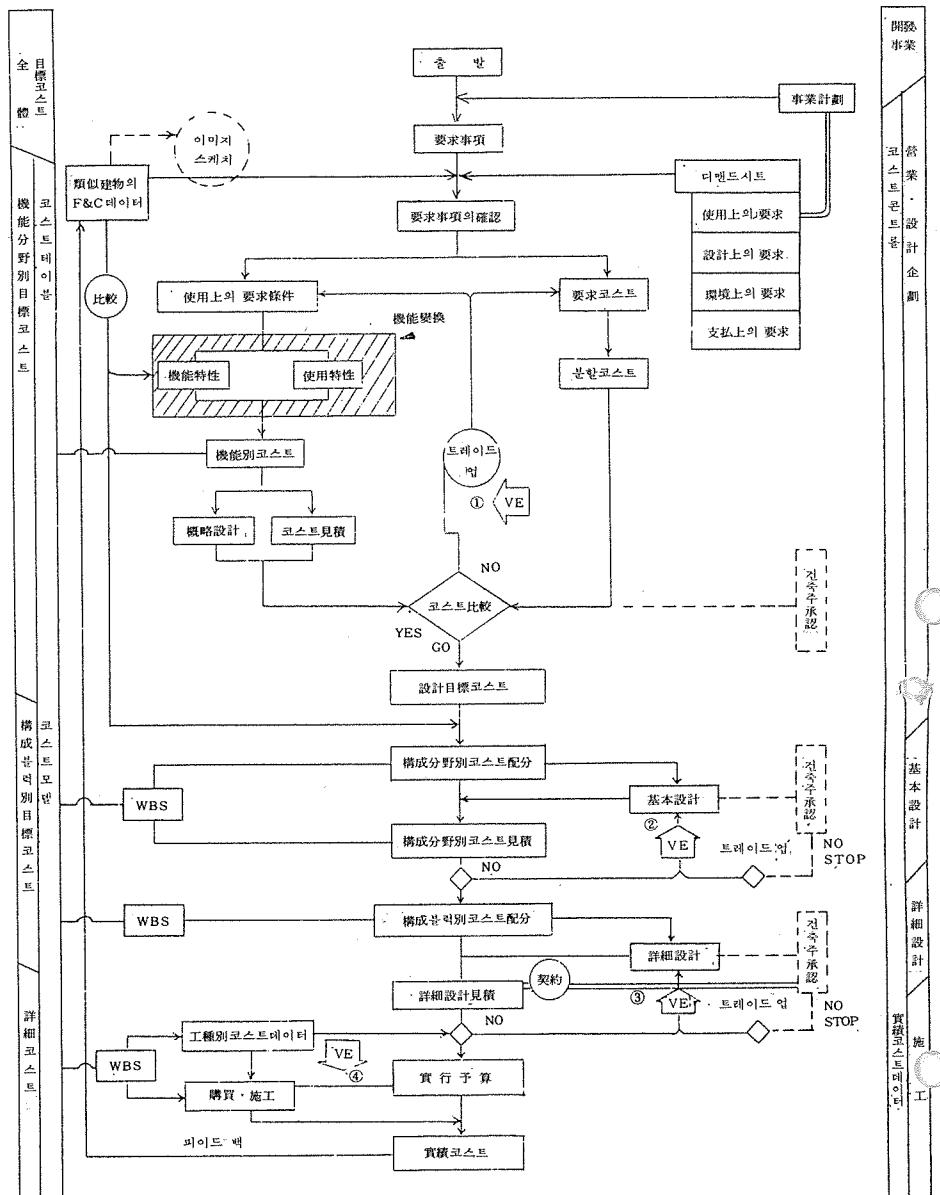
② 使用目的(코스트 모델/WBS 는 어떠한 때에 사용되는가)

설계자가 <目標코스트>를 부여받아



기본설계와 상세설계를 할 때, 코스트 配分に 기초하여 필요한 레벨의 코스트 모델과 WBS를 채용하여 構成分野別·構成블럭別 등의 목표 코스트를 달성하는 설계에 필요하다.

③ 코스트 모델과 WBS의 存在意義
설계자가 기본설계나 상세설계를 할



때 필요한 것이며, 개개의 단계에서 부합되는 코스트와 内容詳細의 자료로서도 귀중하다. 또한 기본설계의 구성분야별 코스트見積, 상세설계의 見積金額 등과 부여된 목표 코스트를 비교·평가하여 그 차이를 산출하고 VE의 대상선정을 하는데에 그 존재의의가 있다.

2. 코스트 모델의 작성방법

설계·견적·실적 데이터 등을 분석·비교·정리하여 코스트 데이터로서 활용하고, 機能分野別·構成分野別·構成블럭別·部位別 등으로 組立한다. 그리고 견적 코스트와 배분 코스트를 비교하여 작성한다.

① 一例로서 건물은 구조·의장·설

비 등의 구성분야별로 분류되며 橫列을 레벨이라 칭하고 L-1이라 한다.

② 건물 개개의 構成分野도 몇개의 블럭에 의해서 구성되며, 構成블럭별로 분류된다. 레벨은 구성분야의 下位에 위치한다. L-2 이하와 같다.

③ 그리고 건물의 構成블럭도 몇개의 部位(그리고 部材)에 의해서 組立되며, 構成블럭의 브레이크다운이라고 하기도 한다. 레벨은 構成블럭의 下位에 위치한다. L-3 이하와 같다.

상기의 순서로서 필요한 레벨까지 下位の 코스트構成을 組立한다. 이러한 순서와 방법에 의해서 組立된 코스트를 코스트 모델이라고 한다.

(例) : 圖 2에 표시된 것처럼 구성분야별의 構造를 채용하고 있는 것을 볼 수 있으며, 杭·土工·基礎軀體·上部軀體로 분류하여 그것을 다시 재료비·노무비·운반비 또는 型枠·철근·콘크리트 등으로 구분하고 있다.

① 実績데이터를 분석·분류·정리하여 요구에 부응할 수 있도록 加工한다.

② 항시 수정이 가능한 뚜렷하고 높은 構成코스트의 확보에 노력한다. 코스트 데이터의 메인テナンス(Maintenance)가 필요하다.

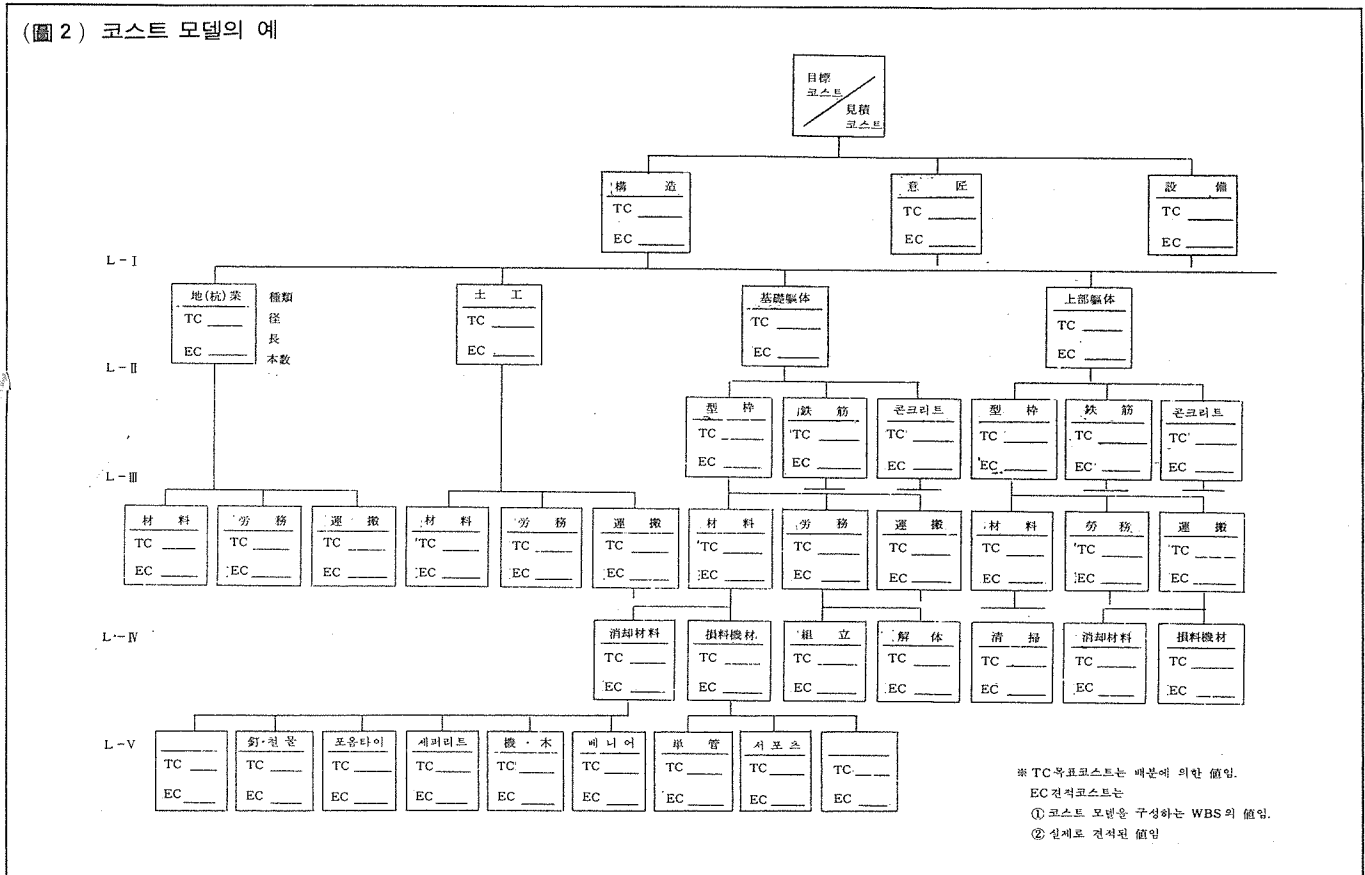
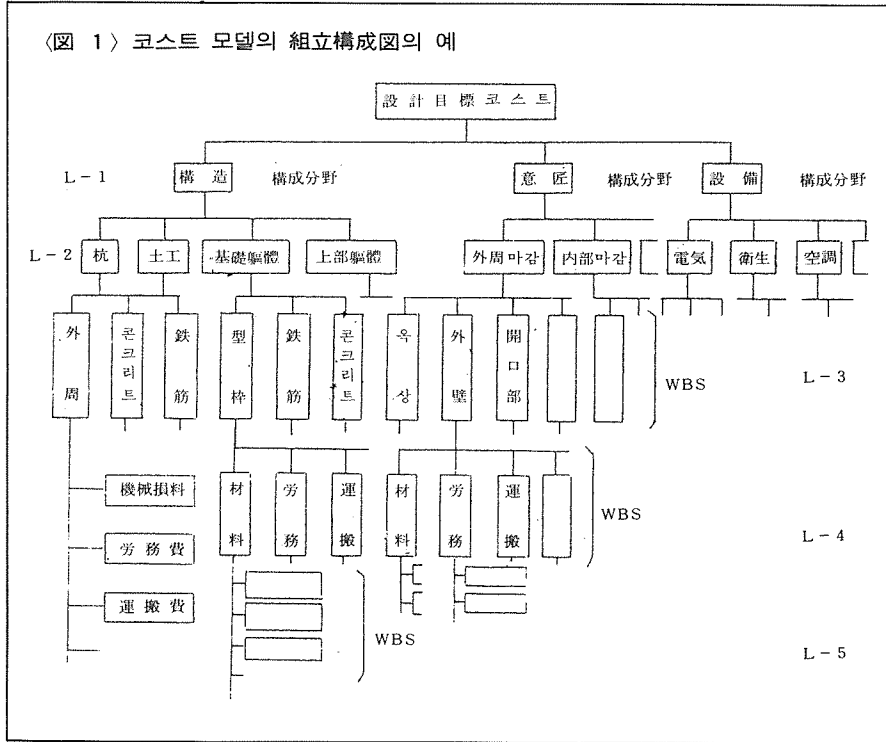


圖 3) 機能別·部分別·工種別메이트릭스

機能分野	構成	工種	No.																				計			
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	22
機能分野		構成		工種																						
機能分野		構成		工種																						
建 物 을 建 設 하 는 다	假設을 - 作業性, 安全性 한다 經濟性を 높인다	假設	總 合 直 接																							
				建 物 을 固 定 하 는 다	地 盤 土 工 部 上																					
	空 間 을 만 든 다	外 調 바 닥																								
			空 間 을 분 할 하 는 다	內 部 바 닥																						
	空 間 을 연 결 하 는 다	※ 室 名 分 類																								
			空 間 을 化 粧 하 는 다	外 構 造 園 雜																						
	居 住 性 을 서 비 스 하 는 다	付 屬 備 品																								
			外 部 環 境 을 정 리 하 는 다	外 構 造 園 雜																						
	光, 衛 生, 空 調 環 境 을 保 持 하 는 다	設 備																								
			에 너 지 를 供 給 하 는 다	電 氣 衛 生 空 調 昇 降 機																						
合 計																										

3. 作業分割構成(WBS)의 방법과
코스트見積

① 작업분할구성의 방법

코스트 모델의 브레이크다운으로서 각 작업(工程)의 분석과 세분화된 내용을 구성한다.

(例) : 業務 · 工程 · 數量 · 材料費 · 工費 · 時間 · 機材損料費 · 運搬費 · 檢査基準 · 構成比 · 數量值 등이 標準時間當의 標準作業量으로서 작용한다.

② 코스트見積

構成블럭別 · 部位別 등으로 組立된 코스트 모델의 EC에 WBS의 코스트를 주입시켜 집계한 것을 코스트見積으로서 활용한다.

③ 사용목적

⑦ 코스트 모델의 목표 코스트에 대한 未達成分을 관리하는 자료로서 사용된다.

⑧ 케이스에 부응하는 코스트 配分値와의 差異抽出에 대한 VE 대상을 해결하는 자료나 코스트 견적용 자료 등으로 사용된다.

⑨ 設計実行予算 및 설계업무로서

사용된다.

⑩ 현장에서의 작업지시서로서도 사용된다.

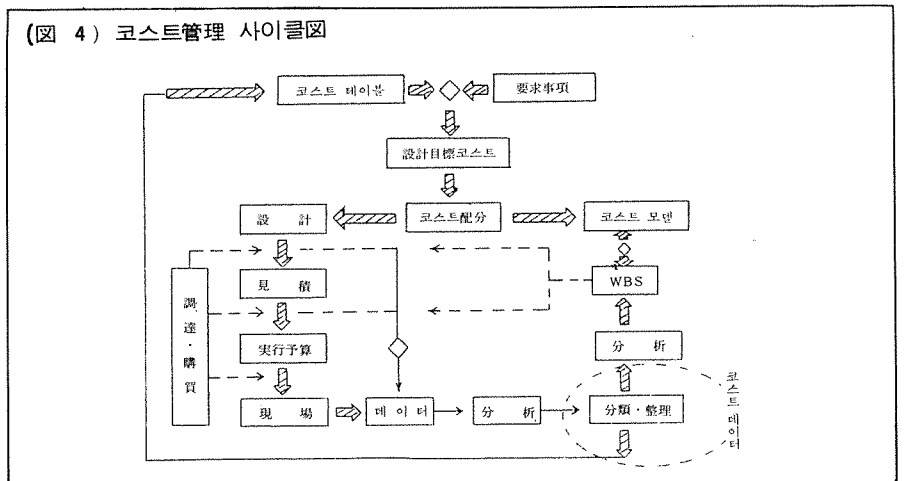
4. 코스트 컨트롤(코스트管理)의
方法

설계자가 설계할 때에 사용하기 편리하도록 구성 · 조립된 코스트가 항상 정비 · 관리되어 있는 것이 바람직하다.

① 일반적으로 건설업의 코스트관리 방법은, 그 코스트가 어떠한 경로로서

존재하고 있는가를 아는 것에 의해 결정된다. 그것을 포착하는 것은 여러 가지로 생각할 수 있지만, 하나의 방법으로서 현재 보유하고 있는 실적 데이터를 정리하여 그 코스트 데이터를 기초로 코스트 테이블과 코스트 모델/WBS를 작성 · 정비하고(圖 4), 크기는 사이클의 業務組織 가운데에서 코스트 관리를 회전시키는 방법이 현재 매치된 코스트 관리방법으로서 좋다.

(圖 4) 코스트管理 사이클圖



② 설계VE를 전개하는 과정에서의 코스트 모델은, 건축주의 요구사항을 <目標코스트 展開차트>에 기초하여 활동을 시작한다.

③ 実績데이터를 취급할 때 코스트 모델과 WBS의 코스트 구성·조립에 근거하여 분석·분류·정리하는 것은 부여된 目標코스트의 추구와 합치를 쉽게하기 위함이며, 그렇게 함으로써 바라고 있는 코스트 데이터의 생생한 관리가 가능하다.

④ 実績데이터의 피이드 백을 日常業務上에서 사이클화 하는 것에 의해 코스트 데이터가 항상 유지되며 생생한 자료로서 추구·분석·분류·정비가 용이하다. 또한 납득할 수 있는 코스트 관리가 운영되며 設計VE의 전개를 용이하게 한다.

5. 코스트 모델 / WBS와 코스트 데이터의 關係

① 組合으로서 사용

코스트 모델과 WBS 또는 WBS와 코스트 데이터 등의 組合은 여러가지의 요구기능과 부합되어 사용된다.

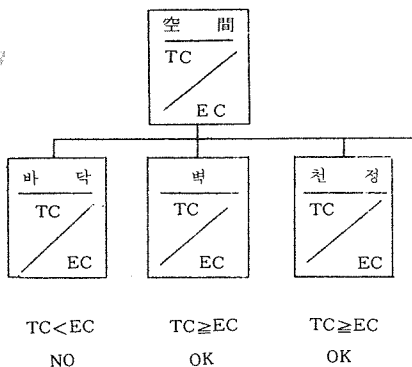
② WBS表

코스트 데이터를 다양한 유사 데이터로서 분석·정비할 때, 그 가운데에서 WBS의 자료를 선택하여 WBS表를 작성한다.

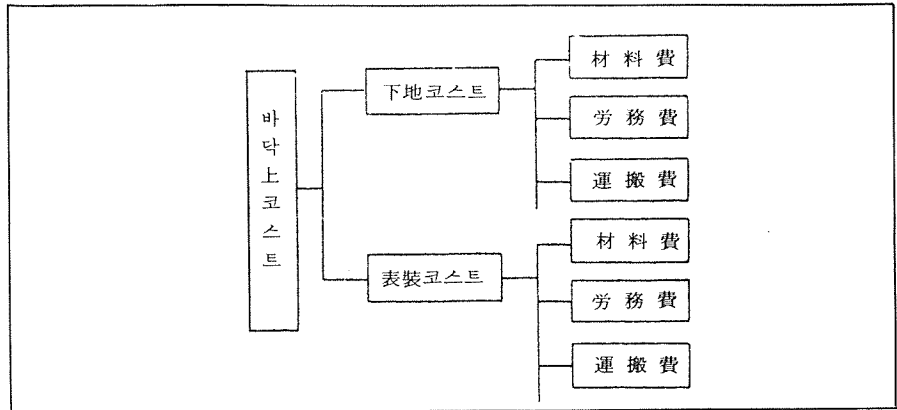
③ 說明例

㉠ 목표 코스트에 대하여 불력을 발견한 경우

<例 1> 構成分野 — 意匠의 구성 불력 또는 레벨을 室名으로서 분할한 경우



㉡ 바닥상의 코스트 데이터의 예 구성 블록·部位 등의 코스트도 下位에 속하는 정비·분석된 코스트 데이터에 의해서 구성되고 있다.



바닥下地 코스트表(예)

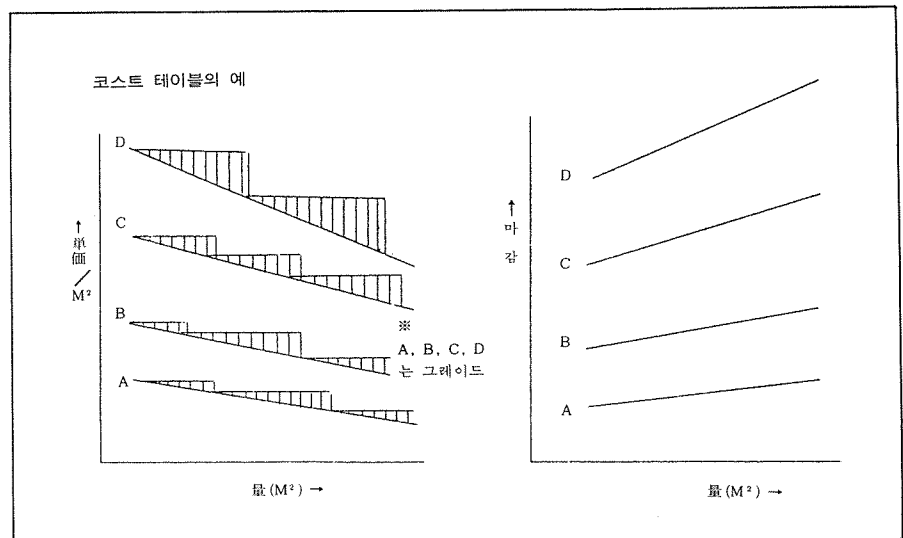
No.		1	2	3			4			5
F	K ₁	콘크리트 마감	콘크리트 모르타르	發泡모르타르			木造 바닥			
		下地를 만든다	(a)	(a)	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄱ	ㄴ	ㄷ
				(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

바닥表裝 코스트表(예)

No.		①				②				③				④				⑤			
F	K ₂	合成바닥타일 카펫 트바펫홀로링쥬단																			
		바닥을 마무리함	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㄱ	ㄴ	ㄷ
		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)

制約條件과 工法메이트릭스 (M² ~ M²)

制約 工法 K ₁ + K ₂	條件	음이 없다	걷기 편함	感觸이 좋다	耐久性 있음	청소 용이	오물 제거	윤 택성	코 스 트	그 레 이 드
1					○					A
1 + ①					△	○	○			B
1 + ②		△	○	△		△		○		B
3 + ①					△	○	○			B
3 + ②		△	○	△		△		○		B
3 + ⑤		○	○	○		△		○		C
4 + ③			○	△	△	○				C



㉔ WBS의 作成方法

분류·정비된 코스트 데이터에 의해서 요구기능에 부합되는 作業構成과 어느 정도 실현 가능성이 있는 코스트를 가미하여 작성한다.

VI. 設計者에의 動機부여

設計VE를 추진함에 있어 VE 추진자가 어느 정도 기업의 목표 이익달성에 노력하여도 설계담당자 자신이 문제의식을 갖고 있지 않으면 그 시험은 실패하게 마련이다. 그것은 일시적으로는 아무렇지 않는듯 하나, 거기에 투입된 조직과 비용이 기업에 커다란 손실이라는 것을 금방 알게 된다. 따라서 設計VE를 실시할 때 설계자를 어느 정도 VE활동 가운데에 적극적으로 참가시키는 것이 크게 필요하며, 設計VE活動 참가에의 <계기>, 즉 설계 VE에서의 설계자에게 동기부여는 중요한 테마로서 생각하여야 한다.

1. 현재 設計上의 問題點

施工会社에도 설계부에 소속하는 설계담당자가 많은 것은 항상 독자적인 디자인을 실시하기 위함이다. 設計時에 건축 코스트의 80%가 결정되는 것은 사실이며, 현재 設計上의 문제점을 다음의 그룹별로 정리하여 열거한다.

<情報>

- ① 건축주의 요구가 적절하게 전달되지 못하고 있다.
- ② 회사의 이익목표가 명확히 전해지지 못하고 있다.
- ③ 相關부문과의 連貫성이 불충분하다.
- ④ 施工部門의 내용을 지나치게 알지 못하고 있다.
- ⑤ 他部門으로부터의 피이드 백情報가 없다.
- ⑥ 설계자를 위한 코스트 테이블이 없다.
- ⑦ 코스트情報의 수집·유지·관리를 실시하지 않고 있다.
- ⑧ 신제품·신공법의 개발에 관한 정보를 알지 못하고 있다.
- ⑨ 他社設計에 관한 정보를 알지 못하고 있다.

<組織>

- ① 相關부문과의 조직적인 연결이 지나치게 되어 있지 않다.

바닥의 WBS表 F / K₁ + K₂ (3 + ⑤)

機能 / 制約條件		바닥을 마무리 한다 / 건기가 편함 /音が 없다 / 感觸이 양호		
그레이드	B	構成比	數量值	摘要
업무				콘크리트 마감, 카펫트를 깬다
工程				
數量				
코스트				
	材	勞	搬	
下地				} ㉔
表裝				
檢査基準				10M ² 當 ±2.5m/m

型枠工事의 WBS表

		構成比	數量值	摘要
업무				RC造, 10F建PH ₂
工程			150M ² /日	15日/F 사이클 延160日
數量			延5,000M ²	
材料	種類	29%		덜개材·서포트·못등
	單價		@ /M ²	
施工區分	區分	65%		軀體 1F~10F~PH ₂
	時間		@48分/M ² /人	
	單價		@ /M ²	
運搬費	單價	6%	@ /M ²	
檢査基準	수직	柱壁	± 3 m/m	
			± 3 m/m	
	수평	보	± 5 m/m	
바닥				
計		100%		

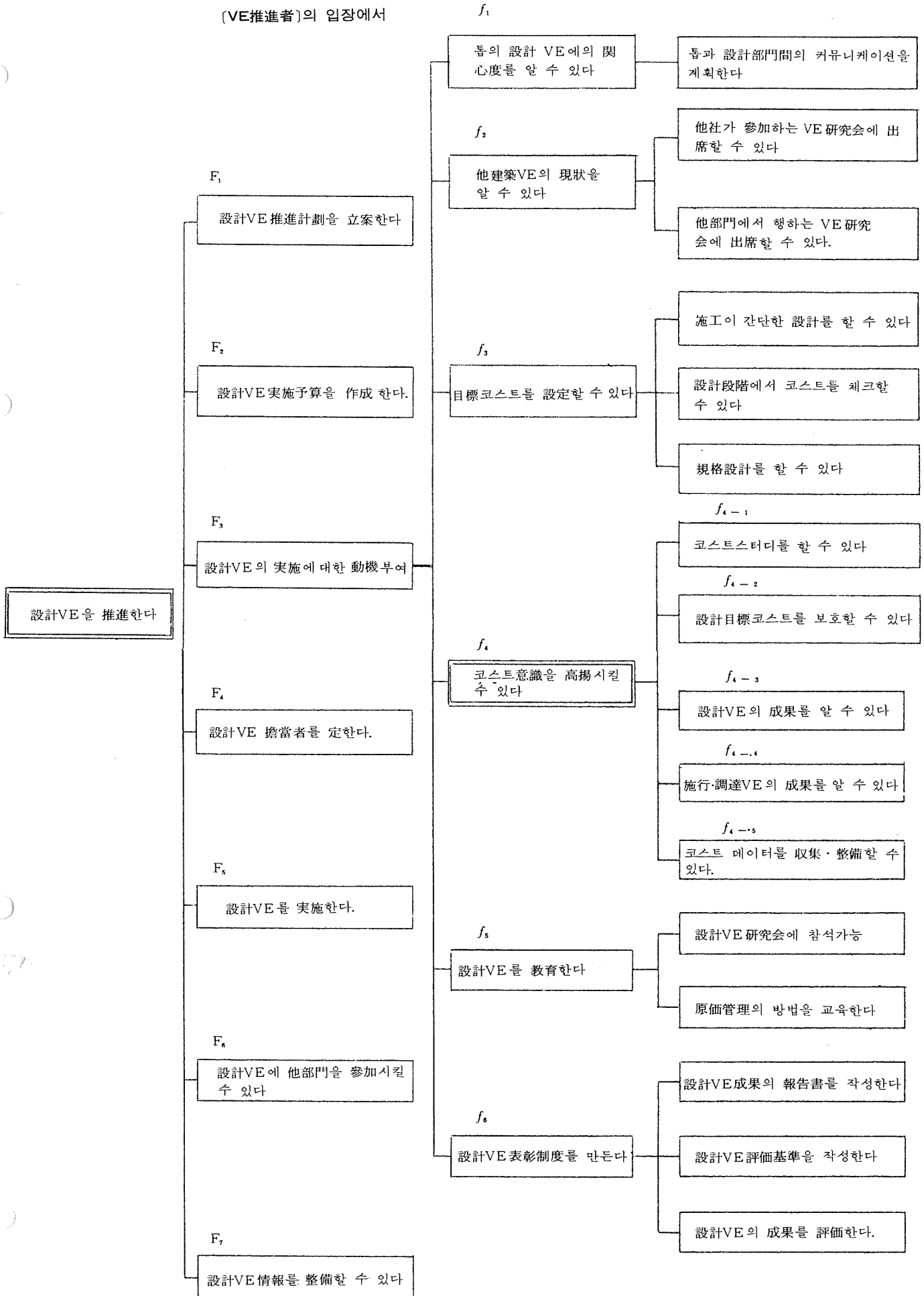
- ② 설비부문과도 충분한 연락을 취하지 않은 채 설계가 이루어지고 있다.
 - ③ 設計部內에 積算·見積 담당자가 없다.
 - ④ 設計部內의 조직이 명확하지 않다.
 - ⑤ 조직적인 설계가 미세하며 개인의 능력에 의존하는 경향이 있다.
 - ⑥ 설계자는 他部門에 대한 기술을 지나치게 이용하지 않고 있다.
 - ⑦ 施工会社의 설계부와 설계사무소와의 차이를 이해하지 못하고 있다.
 - ⑧ 설계부의 獨立採算制가 이루어지지 않고 있다.
 - ⑨ 영업으로부터 설계, 설계로부터 시공에의 흐름이 스무드하지 못하다.
- <設計>

- ① 법적규제가 엄격하여 자유스러운 설계가 나타나지 않고 있다.
- ② 일조권·근린문제 등, 설계 이외의 업무가 너무나도 많다.
- ③ 디자인을 최우선으로 하는 경향이 있다.
- ④ D.T.C 또는 L.C.C를 고려한 설계가 적다.
- ⑤ 목표 코스트를 설정하여 반영시키는 설계가 없다.
- ⑥ 시공 중에 설계변경이 많다.
- ⑦ 설계의 표준화가 이루어지지 않고 있다.
- ⑧ 설계자는 자기의 디자인能力을 過信하고 있다.
- ⑨ 건축주의 요구를 기능적으로 설계하는 능력이 결여되어 있다.

〈表 1〉 設計VE - 設計者에의 動機부여에 대한 機能系統圖

(VE推進者)의 입장에서

B



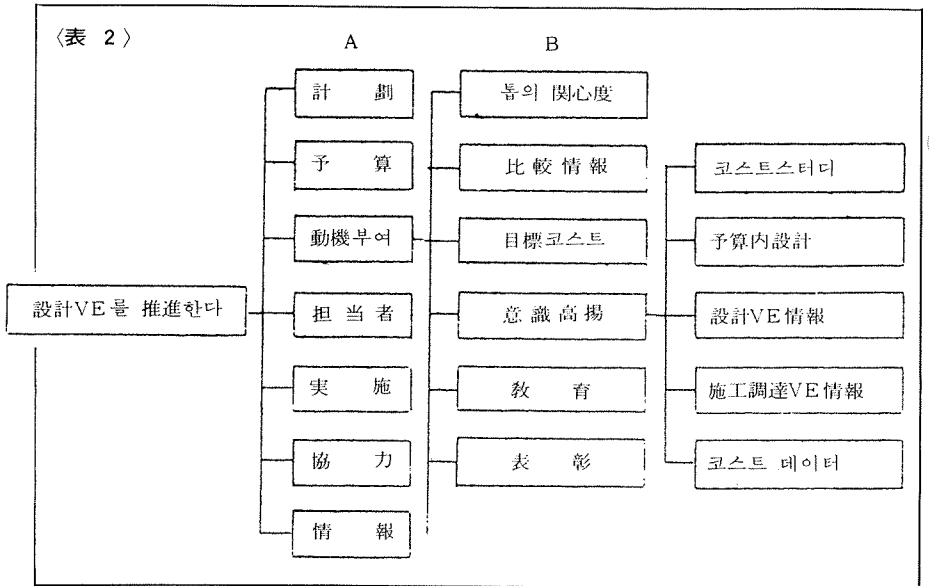
〈自己啓發〉

- ① 原価意識이 낮다.
- ② 목표 코스트 내의 설계를 하려는 노력이 없다.
- ③ 코스트의 발생원인을 이해하려 들지 않는다.
- ④ 원가관리에 대해서 무관심하다.
- ⑤ IE·QC·VE의 조직활동에 대해서 무관심하다.
- ⑥ 意匠 담당자는 구조·설비에 약하다.
- ⑦ 他社의 설계부의 조직이나 設計例에 무관심하다.
- ⑧ 설계를 위한 연구회가 지나치게 없다.

2. 設計者에의 動機부여에 대한 機能系統圖

현재 設計上의 문제점을 기초로 하여 VE推進者의 입장에서 설계 VE를 실시하고 機能定義를 행함에 있어 機能系統圖를 작성한다. 그 결과 基本機能은 설계 VE를 추진하는 데에 있으며, 그 下位의 기능에 F₃ 〈설계VE의 실시에 대한 동기부여〉의 항목이 형성된다. F₃의 下位機能에는 톱(Top)의 설계 VE에의 관심도를 알 수 있는 이하 6 항목이 분류된다.

〈表 1〉의 경우와 같이 작성된 機能系統圖를 이용하여, 〈설계 VE를 추진한다〉 이하의 別項目 표현방법으로서 構成圖를 작성한다.



3. 機能系統圖의 文章化

機能系統圖의 同一機能레벨 A·B에 대하여 각각 5W1H(누가·언제·어디서·어떻게·무엇을, 왜)가 이해될 수 있도록 文章化를 행한다.

① A레벨 文章化

〈VE推進者가 설계^{F1} VE를 추진하거나 또는 설계 VE 추진계획을立案하여, 그것을 위한 실시예산^{F2}을 작성하고 예산화할 필요가 있다. 설계^F VE 실시에는 VE 담당자를 정한다. 즉 他部門^{F6}의 참가에 의한 조직적 확장이 필요하다. VE情報^{F7}도 항상 정비해 두지 않으면 안된다. 그러나 설계 VE 추진을 수행하는 이유로는 설계자^{F3}에의 동기부여가 가장 중요한 과제이다.〉

② B레벨 文章化

〈VE推進者가 설계자에게 設計VE^{F3}

실시에 따른 동기부여를 하는 구체적인 방법으로서, 他者^{F2} 및 他部門이 이미 행하고 있는 建築VE 또는 設計VE의 현황을 알아 자기의 부문과 비교하여 보는 것이 있다. 그리고 우선 설계착수 전에 目標^{F3}코스트를 설정하여 그 범위 내에서 설계하여야 하며, 予算內設計를 포함하여 코스트 데이터^{F4-5}의 수집·정비·設計VE^{F4-3} 및 시행·조달^{F4-4}VE 등의 성과를 알 수 있도록 항상 코스트意識을 고양시키기 위해 노력하지 않으면 안된다.

또 社内教育으로서 계통적으로 設計VE^{F5}를 교육하여, 提案 및 그 성과에 대해서는 設計VE^{F6} 표창제도를 만들어 정신적인 자극책을 취하는 것도 유리한 방법이다. 그러나 경영자의 톱(Top) 設計VE에의 관심도를 설계자에게 알려야 한다.〉

4. 아이디어의 具体化

코스트意識을 높이기 위한 수단으로서의 下位機能이 機能系統圖를 통해 열거되었으며, 코스트 스테디를 실시하기 위한 아이디어의 具体化를 행하고자 한다.

설계자를 중심으로 設計圖에 대한 코스트 데이터의 정보를 입수하고 나아가 예산 내에서 설계를 하기 위해서는 코스트 스테디를 하여 原価意識을 높이지 않으면 안된다. 특히 설계자로서는 内·外裝의 下地 및 바닥 등의 部位別 코스트와 정비된 비교표에 의해 업무의 결정시 코스트를 고려하여 과잉설계나 시공시의 설계변경을 사전에 방지해야 한다.

〈表 3〉에 내부마감을 중심으로 한 코스트 모델 組立構成圖를 표시한다.

