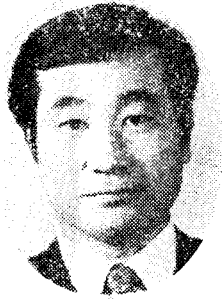


# 建設工事費의 算出 MODEL化 및 電算化 促求方案

[A Modeling of Construction cost estimation and urging proposal of computer aided cost estimation plan]



漢陽大産業大學院講師 金 洵 根\*

## I. 머리말

建設技術의 飛躍의인 發展과 經營技術의 提高로 海外建設受注의 促進擴大와 持續을 위하여 建設部門에도 電算化가 拍車를 加하고 있는 요즘, 그 前提條件으로서 建設工事費 推算의 모델(Model)化를 期하고 工事費見積上의 諸經費의 시스템化에 一助가 되고자 工事費見積係數方案의 提案과 土木工事 諸經費의 시스템事例를 紹介하고자 한다.

## II. 建設工事費 見積係數決定 方案

### 1. 目的

建設工事費의 實績을 國內外別로 된 資料를 갖고 見積係數를 抽出하여 最小工事費를 算定하는 聯立 1次不等式을 作成하며 建設工事의 受注見積, 施工設計, 施工監理等に 寄與함으로써 會員을 包含한 建設業體 全般의 利益을 增大시키는 效果的, 能率의 方案을 摸索하여 建設技術의 電算化培整을 構築하는데 있다.

### 2. 施行方法

工事施工實績資料로서 累積年數가 많을 수록

중으나 그렇치 못할 경우 最小限 5~8年間の 統計値를 갖고 工種別, 地域別, 工事費額數 限度別 또는 必要에 따라서 時期別, 會社別(會社自身の ノウハウ의 一端이 되기 위해서) 等으로 分類하여 O.R. 手法의 活用으로 課題에서 付與된 條件이나 制約을 表示하는 여러 不等式은 다음과 같이 된다.

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) &\leq 0 \\ \varphi_2(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) &\leq 0 \\ \dots\dots\dots \\ \varphi_m(x_1, x_2, x_3 \dots x_n) &\leq 0 \end{aligned} \right\}$$

위의 工事費를 表示하는 函數는 一般으로 目的의 函數로서 次式으로 表示된다.

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots x_n) \leq 0$$

이 函數가 最大或은 最小가 되도록  $x_1, x_2, x_3, \dots x_n$  을 求하게 되는 것이다.

이 解法에는 辛푸렉스法이라는 解法이 考慮되고 있고 電算處理로서 풀 수가 있다.

이와 같이 懸案問題를 어떤 一定한 形에 맞도록 數量化하고, 條件式 或은 目的式을 만들어서 이것을 풀어서 所要모델을 만드는 것이다.

### 3. 成果의 活用

國內外工事別로 그 모델을 두 가지로 大別하면 다음과 같다.

\* 土木技術士(港灣 및 海岸)

3.1. 國內式

國內式作成上 必要한 政府各部處가 公示한 各種料率을 적으면 다음과 같다.

3.1.1 間接勞務費率 및 一般管理費率(표-1.1 要參照)  
(82.7.1일부터 시행된 原價計算에 의한 豫定 價格作成準則에 의한) 표-1.1.

業 種	間接勞務費率	一般管理費率
○製造業		
飲食料品の 製造購入	80%	12%
纖維衣服 및 가죽購入	70	8
나무 및 나무 製品購入	60	10
종이 및 印刷出版物購入	85	12
化學·石油·石炭·고무 및 프라스틱購入	80	9
非金屬鑛物製品購入	80	14
第1次金屬製品購入	60	6
組立金屬 製品機械 및 裝備製造 購入	70	9
기타 製造購入	75	14
○施設工事業	15	7

註) 1. 業種分類: 한국표준 산업분류에 의한.  
2. 出處: 財務部 會計課

3.1.2. 建設業部門別 年度別 産業災害補償保險料率(勞働部)는 표-1.2과 같다.

표-1.2. 年度別産災保險料率表 (단위: %)

通用事業區分	年 度 別		
	83	84	85
重建設工事	2.8	3.7	4.8
鐵道 또는 軌道新設工事	2.3	2.5	3.5
一般建設工事	1.7	1.7	2.1
機械裝置工事	3.3	3.3	3.2

※ 産災保險法 第二十一條에 의거하여 63個의 事業種類別로 過去 3年間的 災害率을 基礎로 決定되는 것임.

☆ 一般建設工事의 料率中 81年度는 1.5%, 82年度는 1.6%였음.

財務부와 勞働部の 告示 및 建設部の 訓令에 따라 土木工事의 諸經費算出上의 料率이 定해 있으므로 總工事費(TQ)의 一般式은 다음과 같은 모델로 된다.

$$TQ = 1.359435 * CN + 0.228928854 * LD + 1.0385 * GMTL \dots (2.1式)$$

여기서

韓國技術士 會誌

$$CN : 純工事費 = MTL + LD + UT$$

(材料費 + 直接勞務費 + 諸役務費)

GMTL : 官給資材代

2.1 式은 勞働部가 告示하는 産災保險料率에 따라 다음과 같이 달라진다.

$$INS = 1.5\% \text{時(1981年度)}$$

(Ref :  $INS = LD \times 1.725 \times 10^{-2}$ )

$$TQ = 1.359435 * CN + 0.227365503 * LD + 1.0385 * GMTL$$

INS = 1.6%일 때(1982年)

$$TQ = 1.359435 * CN + 0.228928854 * LD + 1.0385 * GMTL$$

INS = 1.7%일 때(1983年과 1984年)

$$TQ = 1.359435 * CN + 0.23049220425 * LD + 1.0385 * GMTL$$

INS = 2.1%일 때(1985年)

$$TQ = 1.359435 * CN + 0.2367450825 * LD + 1.0385 * GMTL$$

$$\text{或은 } = 1.359435(MTL + UT) + 1.5961954 * LD + 1.0385 * GMTL$$

1981年度부터 1985年度까지 通用된 産災保險料率에 의한 工事費 T.Q의 모델에서 第二項인 直接勞務費의 係數만 變化하고 있다는 것은 알 수 있다.

또, 特記할 것은 위의 2.1式을 보면 純工事費의 約 136%와 直接勞務費의 約 23.6%로 主로 構成되며, 官給資材가 供給時에는 3.85%의 手數料가 添加된다는 것을 알 수가 있다. 따라서 純工事費의 關係式을 여러 型으로 定立하면 總工事費의 算出이 自動으로 되고 이 關係式의 定立으로 이와 關聯된 다른 條件式도 定立되므로 電算化가 매우 쉬워질 것이다.

특히 指摘할 것은 國內의 某建設會社는 國內建設工事入札見積時 오랜 經驗에서 이미 十數年前부터 直接勞務費의 30%를 計上한 것을 純工事費에 加算한 額數를 入札金額으로 設定해 온 것은 2.1式에서 쉽게 알 수 있는 바와 같다.

國內土木工事의 諸經費算出 內譯을 적으면 다음과 같다.

① 純工事費 :  $CN = MTL + LD + UT$

② 間接勞務費(直接勞務費의 15%計上) :  $LI = 15 * LD * 10^{-2}$

③ 産災保險料(直接勞務費+間接勞務費)의 1.6%計上:  $INS=1.84 \times LD \times 10^{-2}$

④ 其他 經費(①+②+③5%):  $OTHS=5 \times CN \times 10^{-2} + 0.842 \times LD \times 10^{-2}$

⑤ 管理費(一般管理費+官給資材管理費):  
 $OVERH=GENOH+OHGML$ ,  $GENOH=0.07(CN+LI+INS+OTHS)=7.35 \times CN \times 10^{-2} + 1.23774 \times LD \times 10^{-2}$   
 $OHGML=0.035 \times GMTL=3.5 \times GMTL \times 10^{-2}$

⑥ 利潤(PRET)= $11.235 \times CN \times 10^{-2} + 2.547974 \times LD \times 10^{-2}$

⑦ 供給價額(DCST)= $CN+LI+INS+OTHS+OVERH+PRFT=1.23585 \times CN + 0.21467714 \times LD + 0.035 \times GMTL$

⑧ 附加價値稅(VTAX)= $0.1 \times DCST$

⑨ 都給額(CONCT)= $1.1 \times DCST$

⑩ 官給資材代(GMTL)

⑪ 總工事費(TQ):  $1.1 \times DCSI + GMTL$   
 =(2.1)式

註記:工期와 費用關係函數式은 便宜上 여기에 적지 않는다.

### 3.2. 國內式的 모델化 事例

#### 3.2.1. 根據資料

釜山港建設事務所가 1984年 作成한 「준설기본 설계서」에 의거하여 竹邊港을 選擇(便宜上)하여 工事費算出모델을 作成하기로 한다. 但, 便宜上 廻航費計上은 除外한다.

作業內容: 1.5m<sup>3</sup>級 그레브浚渫船에 依한 維持浚渫

作業條件: 海上投棄場은 港入口에서 全東方向 4.5km<sup>3</sup> 海上

設計條件:

計劃水深 (-) 6.0m 까지

平均水深 (-) 5.3m

浚渫計劃水深 (-) 6.2m(餘掘 0.2m 包含)

浚渫土資 N 值=10 以下

投入作業船團: 그레브浚渫船 1隻(非航式 主機 160HP, 디젤機關)

曳船 1隻(主機 120HP, 디젤機關)

土運船(非航式, 100m<sup>3</sup> 積, 底開式) 2隻

#### 3.2.2. 그레브浚渫工事費(國內) 算出의 모델

### 事例

※ 모델作成上 一位代價表나 豫算調書作成에 있어서 工費의 單單位 以下는 切捨한다.

1984年度 INS=1.7%일 때 工事費算出式은

$$TQ=1.359435 * CN + 0.23049220425 * LD + 1.0385 * GMTL$$

이므로, 여기서는 GMTL=0이다.

따라서 CN(=MATL+LD+UT)만 求하면 된다.

即, (MATL)/HR=72.16×FUEL

$$(LD)/HR=0.19(CAPT+DRVER)$$

$$+(0.38 \times HCREW) + (2.68 \times CCREW)$$

$$(UT)/HR=695342556.5 \times 10^{-6} \times HWYUL$$

故로, 工事費 TQ는 如下하다.

$$TQ = \frac{DRAMT}{MQGRB} [1.359435 [(72.16 \times FUEL) + (695342556.5 \times 10^{-6} \times HWYUL)] + 1.589927204 [(0.19 \times (CAPT + DRVER) + (0.38 \times HCREW) + (2.38 \times CCREW))] ]$$

(원) .....(2.2式)

### 符號說明

DRAMT: 浚渫量(m<sup>3</sup>)

FUEL: 燃料價(원/l)

CAPT: 船長(원/人/8hr)

DRVER: 運轉士(원/人/8hr)

CCREW: 普通船員( " )

HCREW: 高級船員( " )

HWYUL: 政府告示품셈適用換率(원/US\$)

OGRAB: 그레브船의 浚渫作業能力(m<sup>3</sup>/HR)

MQGRB: 두가지 作業條件下의 그레브船의 浚渫作業 平均能力(m<sup>3</sup>/HR)

$$\left( = \frac{1800 \times q \times k \times f (E_1 + E_2)}{55 + MWL + PWL} \right)$$

MWL: 平均水深(m)

PWL: 計劃水深(m)

cm: 그레브船 作業上의 循環時間(sec)

q: 그레브버킷 公稱容量(m<sup>3</sup>)

k: 버킷掘削係數

f: 土量換算係數

E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>: 作業效率

### 3.3. 海外式(中東地域)

中東地域은 國內事情과 判異하기 때문에 總工費의 一般式은 다음과 같다.

$$TQ = PFRT + CDRT + CIND + MAGF + CFIX + COGY \quad (2.3式)$$

여기서,

TQ : 總工事費

PFRT : 利潤

CDRT : 直接工事費

CIND : 間接工事費 = 經常費 + 假設工事費 + 에스칼레이션(Escalation)

MAGF : 本社管理費 + 銀行金利

CFIX : 固定不變費 = 代理人費 + 엔지니어(Engr.) 支援費 + 엔지니어給料

COGY : 偶發費 = 豫備費 + 遲滯補償金 + 瑕疵補修費

#### 4. 工種別 見積係數 決定

工種을 大別하면 土木工事, 建築工事, plant 建設工事, 一般設備工事, 技術用役契約 등으로 分類되나 土木工事を 다시 細分하여 鋪裝工事, 橋梁工事(PC 或은 銅橋), 港灣工事, 河川工事 上下水道工事, 造景工事 등으로 놓아지게 된다. 그러나, 좀더 具體的으로 細分하자면은 港灣工事 같은 경우에는 繫船岸(岸壁), 防波堤, 護岸(或은 物揚場), 浚渫埋立, 其他工 등으로 모형을 作成하여 電算化를 企圖하는 것이 바람직하고 便利하며 複雜性을 어느 程度 避할 수 있는 경우도 있다.

#### 5. 地域別 見積係數 決定

國內地域, 中東地域, 아프리카地域, 東南亞地域, 東北地域(泰國, 버마, 스리랑카 등) 등으로 大別하되, 國內는 必要에 따라 香都圈, 釜山圈, 其他圈으로 分類하는 것이 좋을 것이다. 특히 海外建設工事に 있어서는 工事費見積의 地域特性上的 數式모형을 定立하여 向後의 受注, 施工設計 및 監理上的 問題點 分析資料化는 勿論 클라임 對備基礎資料로도 쓰이게 하고, 더우기 建設輸出의 促進增大와 持續策의 基本資料로 삼는다.

#### 6. 工費限度額別 見積係數 決定

海外建設工事に 있어서는 受注實績에 따라 大略, 그 工費는 5,000萬달러 限度級, 5,000萬달

러에서 1億달러 限度級, 1億달러에서 3億달러級, 3億달러 以上 限度級 등으로 便宜上 分類하여 受注額의 適正規模모형을 定立하여 向後의 受注資料로 삼는다.

#### 7. 會社別 見積係數 決定

가장 바람직한 것이 바로 이것이다. 建設業體 自身の 노후하우로 早速히 開發되어야 하는 것이다. 受注工事 內容分析 및 傾向, 資材 및 技術, 技能人力管理對策의 見積係數모형을 定立하여 業體의 利益追究에 이바지하도록 한다.

이미 先進國의 一流建設業體는 이러한 것이 各種形態로 開發되어 있는 實情이고, 우리가 뒤져 있는 것이 이러한 點이 크게 指摘될 수 있다. 그 事例를 플랜트엔지니어링의 경우를 들어 보기로 한다.

### Ⅲ. 見積係數(指數)의 플랜트엔지니어링의 事例

#### 1. 美國의 見積係數 事例

##### 코스트·엔지니어링上的 見積概念

플랜트建設費의 見積은 그 使用 目的에 따라서 그 精度가 判畢한 즉, 美國의 코스트 엔지니어(Cost Engineers)協會는 그 精度의 差畢를 見積上 다음과 같이 分類하고 있다.

① Order of magnitude(ratio estimate) : 精度 ±(프라스마이너스) 30%

② Study(Factored estimate) : 精度 ±30%

③ Preliminary(Budget authorization estimate) : 精度 ±20%

④ Definite(Project control estimates) : 精度 ±10%

⑤ Detailed(Firm estimate) : 精度 ±5%

總額都給契約入札에서 都給者가 提出하는 入札金額이 前述한 Detailed estimate이다. 또 實費報酬清算方式契約의 入札에서 提案時點에서 都給者가 提出하는 參考用概算金額이 preliminary estimate이고, 프로젝트開始 以後 約 6個月 後에 都給者가 施工主에게 提出하는 實行豫算은 definitive estimate라 한다.

프로젝트의 企劃段階에서 必要로 하는 見積은

主로 前述한 企劃用과 檢討用 見積인 것이다. 프로젝트의 企劃이 承認되는 時點에서 비로소 豫備見積이 必要하게 된다. 企劃段階에서는 見積될 基礎的 要因이 不確實하므로 詳細見積을 都給者에게 依頼하는 것은 無意味한 것이다. 또 都給者에게 케이스다디 方式으로 條件을 定해 놓고, 詳細見積을 提出토록 하려면 그것은 都給者의 通常의인 見積業務範圍를 離脫하게 되므로 都給者로부터 見積費를 要求받게 되는 일이 外國에서는 흔히 있다. 따라서 企劃初期段階에서는 通常企劃擔當者가 過去의 資料를 基礎로 하여 必要에 따라서 主要機器에 關하여는 메카에 價格照會 等하여 플랜트 概算建設費를 見積하게 된다.

플랜트建設費의 見積에는 두 가지로 크게 놓아치고 즉, 設計를 隨伴치 않는 概算見積(predesign estimate)과 設計를 要하는 詳細見積(post design estimate or detailed estimate)이다.

이 2大別 見積에도 더욱 더 많은 種類가 있어서 精度·見積에 必要한 資料 見積에 所要되는 工數, 費用 等の 觀點에서 각기 다르다. 이 중에서 어느 見積方法을 擇하느냐 하는 것은 그 프로젝트의 狀況見積의 用途 等を 考慮해서 決定 지워야 한다.

플랜트建設費 見積分野에서 많은 概算見積 方法이 계속 發表되고 있으나 其中 代表的인 것을 列舉하면 다음과 같다.

① Lang의 係數法(factor or ratio estimate)은 機器費에 關聯되는 係數를 곱해서 플랜트 見積費를 推定하는 것이고, 機器費用을 알때는 短時間에 되는 便利한 見積法이다.

② Hand의 係數法은 前法보다 精安를 높이기 위해 機器의 種別에 다른 係數를 適用하는 方法이다.

③ Miller의 係數法은 係數變動要因을 機器의 크기, 材質 및 運轉壓力 等 3分하여 이 3要素를 프로세스 機器의 平均單價라는 한 指標로 置換하여 이것을 土臺로 係數를 補正하는 見積方法이다.

④ Guthrie module 法

⑤ Guthrie의 速算計算法

⑥ Hirsh/Glazier Gulf 法(美國 Gulf 社에서 15

年間 42個의 플랜트코스트分析結果 完成시킨 方法이다.)

⑦ 操作單位에 依한 見積法

⑧ Hill의 후르우서드·프라스·係數法

⑨ 資本回轉率法(Turnover ratio)

⑩ 0.6係數계 곱에 依한 見積法

⑪ 建設費指數法은 概算見積에서는 過去의 「코스드데이터」를 利用하는 일이 극히 많은 것이나 코스드는 時間經過에 따라서 變動하게 되므로 過去코스드데이터를 適用함에 있어서 그것은 適當한 方法으로 現時點의 코스드로 補正하여야 하며 이 補正된 코스드指數를 쓰면 簡單히 된다. 美國에서 플랜트建設에 關聯된 코스드指數로는 다음의 4가지가 有名하다.

① Chemical Engineering의 플랜트코스드指數

② Marshal & Swift 機器費 指數

③ Engineering News Record建設費 指數

④ Nelson 精油所建設費 指數

## 2. 國內化學工場 建設費의 事例

'75년부터 '76년에 걸쳐 國內에 建設된 8個 모델工場の 建設費構造分析 內容(R-2要 參照)을 보면 直接工事費(Direct field Costs=機器費+資材費+直接勞務費)는 平均 152.4(分布範圍는 125~280)였으며 美國의 化學工場建設에 對한 Gothrie의 報告에 따른 값은 平均 220.2로 되어 있는데 兩者間의 이와 같은 差異의 主要因은 韓國의 技能人力의 勞務費單價가 顯著하게 低廉한데 있고, 또한 一部資材의 國産化에 따라서 機器費에 對한 資材費比率이 美國의 平均 0.622에 比하여 韓國은 0.470으로 낮은 데도 그 要因이 있다. 또 其他 要因은 各 process別 構造物構成의 差異, 其他 設備의 差異에 因한 것으로 풀이 되고 있다.

이와 같이 實情에 適合한 係數(指數)가 實績值의 調査로서 決定되는 것이다.

## 3. 日本에서의 土木工事諸經費積算시스템 例事

特記할 것은 우리나라와 判異한 積算方式과 政府가 作成한 經費率表를 利用한다는 點을 強調

한다.

3.1. 經費算出方法의 概要

下記의 6個項目의 工費積算을 한다.

(1) 直接工事費

工事を 施工하는데 必要한 材料와 勞務費等의 合計이다.

(2) 特殊製品費

水門, 鋼橋의 보 等 工場製品費用의 合計이다.

(3) 重機運搬費

工事施工上 必要한 重機를 現場까지 運搬하는

費用이다.

(4) 上車(上荷)安全費

現場의 安全管理하는데 特別히 必要한 것(安全로우프 等)의 費用

(5) 上車假設費

迂回路等의 整備, 假橋의 架設 等に 所要되는 費用

(6) 2次製品費

레미콘, 블록, 가드레일 等과 같은 製品으로 完製되어 있는 物品의 費用(直接工事費에 包含

<表 1>

河川工事 經費率表(日本)

(單位:千円)

對象額 範圍		%	對象額 範圍		%	對象額 範圍		%
51,801超過	52,682以下	2.18	30,438超過	30,885以下	2.52	19,130超過	19,377以下	2.86
50,938	51,801	2.19	29,999	30,438	2.53	18,886	19,130	2.87
50,094	50,938	2.20	29,568	29,999	2.54	18,647	18,886	2.88
49,268	50,094	2.21	29,145	29,568	2.55	18,411	18,647	2.89
48,458	49,268	2.22	28,729	29,145	2.56	18,179	18,411	2.90
47,666	48,458	2.23	28,321	28,729	2.57	17,951	18,179	2.91
46,890	47,666	2.24	27,920	28,321	2.58	17,726	17,951	2.92
46,130	46,890	2.25	27,527	27,920	2.59	17,505	17,726	2.93
45,386	46,130	2.26	27,140	27,527	2.60	17,288	17,505	2.94
44,657	45,386	2.27	26,761	27,140	2.61	17,074	17,288	2.95
43,942	44,657	2.28	26,388	26,761	2.62	16,863	17,074	2.96
43,243	43,942	2.29	26,021	26,388	2.63	16,655	16,863	2.97
42,557	43,243	2.30	25,662	26,021	2.64	16,451	16,655	2.98
41,885	42,557	2.31	25,308	25,662	2.65	16,250	16,451	2.99
41,226	41,885	2.32	24,961	25,308	2.66	16,052	16,250	3.00
40,581	41,226	2.33	24,619	24,961	2.67	15,857	16,052	3.01
39,948	40,581	2.34	24,284	24,619	2.68	15,666	15,857	3.02
39,328	39,948	2.35	23,954	24,284	2.69	15,477	15,666	3.03
38,720	39,328	2.36	23,630	23,954	2.70	15,291	15,477	3.01
38,124	38,720	2.37	23,312	23,630	2.71	15,107	15,291	3.05
37,540	38,124	2.38	22,999	23,312	2.72	14,927	15,107	3.06
36,967	37,540	2.39	22,691	22,999	2.73	14,749	14,927	3.07
36,405	36,967	2.40	22,389	22,691	2.74	14,574	14,749	3.08
35,854	36,405	2.41	22,091	22,389	2.75	14,402	14,574	3.09
35,313	35,854	2.42	21,799	22,091	2.76	14,232	14,402	3.10
34,783	35,313	2.43	21,512	21,799	2.77	14,065	14,232	3.11
34,263	34,783	2.44	21,229	21,512	2.78	13,900	14,065	3.12
33,752	34,263	2.45	20,951	21,229	2.79	13,738	13,900	3.13
33,252	33,752	2.46	20,678	20,951	2.80	13,578	13,738	3.14
32,761	33,252	2.47	20,409	20,678	2.81	13,420	13,578	3.15
32,278	32,761	2.48	20,145	20,409	2.82	13,265	13,420	3.16
31,805	32,278	2.49	19,885	20,145	2.83	13,112	13,265	3.17
31,341	31,805	2.50	19,629	19,885	2.84			
30,885	31,341	2.51	19,377	19,629	2.85			

되어 있다).

다음은 前記한 6個項目의 金額과 工種에 따라서 다음의 7個項의 經費가 算出된다.

(1) 準備費

工事着工前의 調査, 測量等, 準備에 所要되는 費用이다.

(2) 技術管理費

品質管理, 既成高管理, 工程管理에 所要되는 費用이다.

(3) 運搬費

現場內에서의 機材運搬에 所要되는 費用이다.

(4) 營業費

現場事務所, 材料保管, 勞務者運送에 所要되는 費用이다.

(5) 安全費

現場의 安全管理에 所要되는 費用이다.

(6) 現場管理費

(7) 一般管理費

위의 (6), (7)項은 會社經營上 必要한 費用으로서 項目은 多種이다.

그리하여 前記 6個項目의 工費에 따라 7種의 經費가 算出되는 過程을 적는다.

① 直接工事費는 제각기 一定한 原則대로 算出한다.

② 假設費가 있으면 그것은 直接工事費에 加算하여 그 金額에 알맞는 經費率은 日本建設省 發行의 「補助事業等 土木請負工事 積算基準一覽表」(以下 一覽表라 한다)에 依해서 자기 經費를 찾아낸다.

③ (直接工事費+假設費)×②=經費

(1) 準備費~(5) 安全費의 費用別로 計算

④ 上車安全費, 重機運搬費, 假設費가 있으면 ③의 經費에 加算하여 共通 假設費의 合計를 求한다.

⑤ 直接工事費+④=純工事費

⑥ 2次 製品費가 純工事費에 占하는 比率을 求하고 그것에 一覽表를 使用해서 補正係數를 求한다.

⑦ 一覽表에서 純工事費에 알맞는 現場管理費 經費率을 求하고, 그것에 ⑥의 補正係數를 곱하여 補正된 經費率을 求하고 그 經費率에 純工事費를 곱하여 現場管理費를 求한다.

⑧ 現場管理費 ⑦+純工事費 ⑤+特殊製品費=工事原價

⑨ 工事見價에 알맞는 一般管理費率은 一覽表에서 求한다.

⑩ 工事原價 ⑧×一般管理費率 ⑨=一般管理費

⑪ 一般管理費⑩+工事原價⑧=工事費(發注金額)

以上에서 說明한 過程을 한 工事의 事例를 갖고 손作業과 컴퓨터處理를 어떻게 進行하는가를 하여 나가기로 한다.

〈表 2〉 河川工事에서의 處理事例

工種: 河川工事

이 工事의 工費는 다음 6個項으로 構成되었다.

(單位: ¥)

直接工事費	40,000,000
特殊製品費	5,000,000
重機運搬費	300,000
上車安全費	500,000
上車假設備	1,000,000
2次製品費	10,000,000

이때 各種 經費는 前記 手順에 맞는 番號대로 적어 나간다.

① 直接工事費=40,000,000

② 40,000,000+1,000,000(假設費)=41,000,000

〈表 1〉에서 準備費率 2.33%

技術管理費率 1.29%

運搬費率 1.44%

營繕費率 3.43%

安全費率 0.95%

③ 準備費=41,000,000×2.33%=955,300

技術管理費=41,000,000×1.29%=528,900

運搬費=41,000,000×1.44%=590,400

營繕費=41,000,000×3.43%=1,406,300

安全費=41,000,000×0.95%=389,500

經費의 合計=3,870,400

④ 3,870,400+500,000(上車安全費)+300,000(重機運搬費)+1,000,000(上車假設備)=5,670,400

⑤ 純工事費=5,670,400+40,000,000=45,670,400

⑥ 10,000,000(2次製品費)÷45,670,400×100

<表 2(a)>

2次 製品等の 補正係數

構成比			補正係數(SP)			構成比			補正係數(SP)			構成比			補正係數(SP)		
Mw	A	B	C	Mw	A	B	C	Mw	A	B	C	Mw	A	B	C		
0	1.00	1.00	1.00	27	0.94	0.94	0.93	54	0.85	0.86	0.80						
1	1.00	1.00	0.00	28	0.94	0.94	0.93	55	0.85	0.85	0.79						
2	1.00	1.00	0.99	29	0.94	0.94	0.92	56	0.84	0.85	0.79						
3	0.99	1.00	0.99	30	0.93	0.93	0.92	57	0.84	0.85	0.78						
4	0.99	0.99	0.99	31	0.93	0.93	0.92	58	0.83	0.84	0.78						
5	0.99	0.99	0.99	32	0.93	0.93	0.91	59	0.83	0.84	0.77						
6	0.99	0.99	0.98	33	0.93	0.93	0.91	60	0.83	0.84	0.76						
7	0.98	0.99	0.98	34	0.93	0.92	0.90	61	0.82	0.83	0.76						
8	0.98	0.99	0.98	35	0.92	0.92	0.90	62	0.82	0.83	0.75						
9	0.98	0.99	0.98	36	0.92	0.92	0.89	63	0.81	0.83	0.75						
10	0.98	0.98	0.97	37	0.92	0.91	0.88	64	0.81	0.82	0.74						
11	0.98	0.96	0.97	38	0.92	0.91	0.88	65	0.80	0.82	0.74						
12	0.97	0.98	0.97	39	0.91	0.91	0.87	66	0.80	0.82	0.73						
13	0.97	0.98	0.97	40	0.91	0.90	0.87	67	0.80	0.81	0.73						
14	0.97	0.98	0.96	41	0.91	0.90	0.86	68	0.79	0.81	0.72						
15	0.97	0.98	0.96	42	0.90	0.90	0.86	69	0.79	0.81	0.72						
16	0.97	0.97	0.96	43	0.90	0.89	0.85	70	0.78	0.80	0.71						
17	0.96	0.97	0.96	44	0.90	0.89	0.85	71	0.78	0.80	0.71						
18	0.96	0.97	0.95	45	0.89	0.89	0.84	72	0.77	0.80	0.70						
19	0.96	0.97	0.95	46	0.89	0.88	0.84	73	0.77	0.79	0.70						
20	0.96	0.97	0.95	47	0.88	0.88	0.83	74	0.77	0.79	0.69						
21	0.95	0.96	0.95	48	0.88	0.88	0.83	75	0.76	0.79	0.69						
22	0.95	0.96	0.94	49	0.87	0.87	0.82	76	0.76	0.78	0.68						
23	0.95	0.96	0.94	50	0.87	0.87	0.82	77	0.75	0.78	0.68						
24	0.95	0.95	0.94	51	0.87	0.87	0.81	78	0.75	0.78	0.67						
25	0.95	0.95	0.93	52	0.86	0.86	0.81	79	0.74	0.77	0.67						
26	0.94	0.95	0.93	53	0.86	0.86	0.80	80	0.74	0.77	0.66						

<表 2 b)> 工種別 補正區分表

2次製品等の補正區分	工	種
A	鋪裝工事, 海岸工事, 砂防 및 山沙汰工事, 埋設工事	
B	鋼橋架設工事, 造景工事, 道路維持工事, 河川維持工事, 콘크리트댐工事	
C	河川工事, 河川·道路構造物工事, 道路改良工事, PC 橋工事, 共同溝工事, 터널工事, 下水道工事	

=22%

<表 2>에서 補正係數=0.94

⑦ 現場管理費率=11.28%

따라서 補正하면

$$11.28 \times 0.94 = 10.60\%$$

$$\text{現場管理費} = 45,670,400 \times 10.60\% = 4,841,062$$

$$\text{⑧ 工事原價} = 45,670,400 + 4,841,062 + 5,000,000 (\text{特殊製品費}) = 55,511,462$$

$$\text{⑨ 一般管理費率} = 12.19\%$$

$$\text{⑩ 一般管理費} = 55,511,462 \times 12.19\% = 6,766,847$$

$$\text{⑪ 工事費} = 55,511,462 + 6,766,847$$

$$= 62,278,309$$

故로 發注金額은 62,278,000圓으로 定해진다.

以上은 筆算으로 한 過程이고, 經費率의 一覽表에서 하나 하나 주어내서 計算, 책, 設計書에 의 轉記等を 包含하면 大略 30分은 所要된다. 또



이 중에서 사용되는 建設省發行의 一覽表는 510  
面에 이르는 膨大한 것이고, 各種 料率을 索引  
하는데도 또 管理하는 面에서도 負擔을 느끼게  
되는 것이다.

4. 經費率 算出프로그램

위와 같은 筆算을 프로그램化하는 手順을 적  
는다. 이 作業中에서 重要的 것은 올바른 經費  
率의 算出에 있다는 것이고, 그 經費率은 모두  
다음 式으로 算出된다.

$$\left. \begin{array}{l} \text{準備費率} \\ \text{技術管理費率} \\ \text{運搬費率} \\ \text{營繕費率} \\ \text{安全費率} \end{array} \right\} = A \times P^b \quad (4.1\text{式})$$

여기서 ;

A, b : 變數

P : 對象金額

또, 2次製品 補正係數에 관한 것은 다음과 같  
다.

$$\text{2次製品 補正係數} = a - b \times M_w \dots\dots\dots(4.2\text{式})$$

여기서 ;

a, b : 變數

M<sub>w</sub> : 2次製品의 占用率

$$\text{現場管理費率} = 10^a \times N_p^b \dots\dots\dots(4.3\text{式})$$

$$\text{一般管理費率} = -2.2311105 \log C_p + 29.4661189 \dots\dots\dots(4.4\text{式})$$

여기서 ;

C<sub>p</sub> : 工事原價

上記한 4個의 式中에서 變數는 工種과 經費에

<表 3> 準 備 費 率 (Jr)

工種番號	工種區分	對象額			
		300萬圓以下	300萬圓에서 5億圓以下		5億圓超過
		下記率로 한다	(4.1.)式으로 算出된 率로 한다. 그러나 變數值는 下記에 따른다.		下記率로 한다
			A	b	
01	河川工事	4.74%	274.0	-0.2720	1.18%
02	河川·道路構造物工事	5.13%	242.6	-0.2586	1.37%
03	海岸工事	5.22%	364.8	-0.2848	1.22%
04	道路改良工事	7.11%	727.4	-0.3103	1.45%
05	P C 橋工事	5.17%	205.2	-0.2468	1.46%
06	鋪裝工事	7.51%	1720.9	-0.3644	1.16%
07	砂防等工事	5.12%	242.7	-0.2587	1.36%
08	鋼橋架設工事	5.00%	230.1	-0.2568	1.34%
09	造景工事	4.80%	273.1	-0.2709	1.20%

工種番號	工種區分	對象額			
		1,000萬圓以下	1,000萬圓에서 10億圓以下		10億圓超過
		下記率로 한다	(4.1.)式으로 算出된 率로 한다. 그러나 變數值는 下記에 따른다.		下記率로 한다
			A	b	
10	共同溝等工事	6.21%	458.5	-0.2669	1.82%
11	터널工事	5.59%	521.8	-0.2814	1.53%
12	下水道工事	4.33%	380.3	-0.2778	1.20%

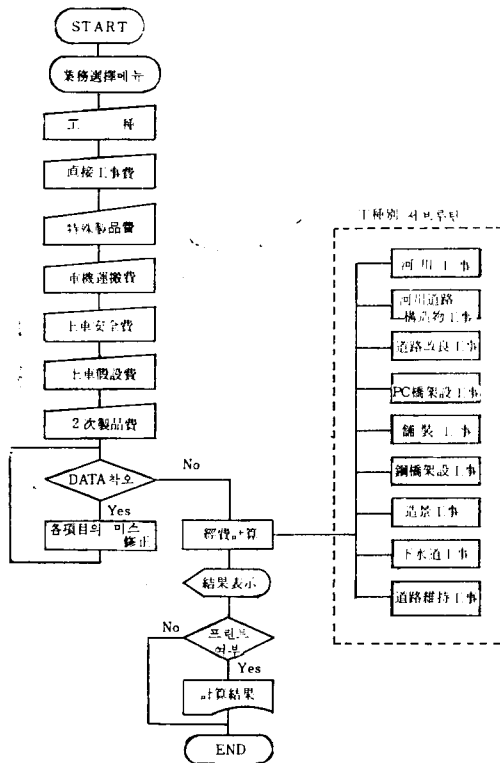
工種番號	工種區分	對象額			
		300萬圓以下	300萬圓에서 6,000萬圓以下		6,000萬圓超過
		下記率로 한다	(4.1.)式으로 算出된 率로 한다. 그러나 變數值는 下記에 따른다.		下記率로 한다
			A	b	
13	道路維持工事	5.49%	298.2	-0.2678	2.46%
14	河川維持工事	5.31%	242.6	-0.2563	2.46%

따라 判異하기 때문에(表 3의 例로서 準備費率) 工種別에 제각기 上記 式(4.1~4.4式)을 작지어 서 對應시키는 方法을 擇하였다.

우선 入力資料조서는 다음과 같다.

- ① 工種(14種이나 여기서는 9種으로 限하였다.)
- ② 直接工事費, ③ 特殊製品費, ④ 重機運搬費, ⑤ 上車安全費, ⑥ 上車假設費, ⑦ 2次製品費의 7項目이 必要하다.

※ 프로그램의 詳細는 紙面上省略한다.



〈圖 4.1〉 土木工事 諸經費算出시스템

#### IV. 技術用役의 電算化促求方案

##### IV-1. 國家技術資格試驗科目의 新規追加案

現在施行되고 있는 技術士資格의 筆記試驗은 Engineering topics로서 基礎科目과 專門科目으로 分類해서 試驗施行되고 있는 바, 이것은 英國의 chartered Engineer (P.E) 資格試驗처럼 Management topics을 新規로 追加할 必要가 切實한 處置에 이르렀다. 即, 輸出品目과 輸出戰略上 「建設輸出」은 國家貿易去來上의 固定쿼타

化된 以上 그의 持續과 擴大는 우리의 至上命題이며 이것을 技術上으로 떠맡고 있는 技術士 資格試驗에 電算處理基本概念과 海外建設契約概論 등이 資格試驗範圍에 追加되어야 할 때가 온 것은 分明하다.

其中에서도 電算處理專門家は 안되더라도 어느程度 理解할 수 있는 水準에 關한 資格試驗으로서 電算處理概念(※情報處理技術士는 當然히 除外하고)을 必須的으로 全分野에 걸쳐 英國制度를 踏襲하기는 하나 早速히 追加하여 資格試驗을 施行하는 것이 技術士의 資質向上은 勿論, 國內電子工業의 飛躍的인 發展에 呼應하고 國策에 順位하기 위해서도 切實한 것이다.

##### IV-2. 專門技術士의 補修教育

國家技術資格法施行令 第13條의 2項(補修教育)에 의거하여 今年부터 技術士로서 登錄後 5年마다 補修教育은 每回 14時間 以上 받아야 한다는 새 法令이 施行됨에 따라 技術士에게도 平生教育의 一環으로서 배우리게 되었다.

이에 必要한 教育課程은 技術士會主管으로 차여지겠지만, 舊時代에 배우지 못한 者를 위해 一泊二日間의 短期間에라도 퍼스컴을 實地로 만져보게 하는 實習教科로서 Basic 電算處理를 概念이나마 習得케 하는 必須課程을 갖게 하기를 바란다.

勿論, 情報處理能力은 專門家以上으로 다들 줄 아는 技術士에게는 不必要하고 初步的인 것일지라도 施行하여 技術士 全員の 電算能力素養을 培養토록 하여야 할 것이다.

이것은 情報化社會의 對備以上으로, 輸出役軍으로서 海外出張時 삼소나이드艱속에 256KD 램 퍼스컴을 넣고 다니는 技術士의 活動이 不遠間 우리한테 닥쳐오는 것도 그 一要因으로 指摘되기 때문이다.

더욱이 그 必要性은 漸增해 가고 있는 實情으로 技術士의 資格水準을 더욱 더 한層 높여나가야 할 것이다.

##### IV-3. 技術用役業體 퍼스컴競進大會 開催促求

科技處 主管으로 오는 4月이면 第2回 全國퍼

스년 컴퓨터競進大會가 開催키로 되어 있으나, 이것과 別途로 技術士 中心으로된 技術用役業體에 義務적으로 參加케 하는 퍼스컴 競進大會를 開催케 하여 各社가 國產機種으로 이미 開發하여 使用中이거나, 開發中에 있는 것, 開發計劃中의 것 등 많이 保有하고 있는 實情인 즉 現在, 公開를 꺼리고 있고, 技術用役協會가 프로그램리스트를 作成하려고 하여도 遲遲不振한 狀況에 놓여 있다.

이 提案上의 焦點은 技術用役業體自身の 業務遂行을 위해 必要한 프로그램 開發을 當局의 行政措置로서 더욱더 活性化, 高度化를 促進하고 受注業務上에 特惠를 賦與하자는 要旨로서 그 要點은 다음과 같다.

(1) 提案上의 目的

會員(技術士會 및 技術用役協會) 相互間의 情報交換, 技術向上 및 國內技術用役業界의 技術培養과 蓄積을 위하고, 間接적으로는 建設 및 plant 輸出의 持續 및 擴大促進으로서, 더욱이 Know-how 開發의 基本底力을 키워서 國家經濟發展에 寄與코져 한다.

(2) 技術用役 育成法 施行令 改正時(每年하고 있는)에 業體電算能力 培養을 위한 措置를 法制化한다. 即, 技術士 2人 以上 登錄(專門用役業體)時 國產機種의 퍼스컴 1臺 以上 保有케 한다(※事實로서 거의 大部分이 保有하고 있다).

(3) 競進大會에는 科技處登錄業體는 義務적으로 參加케 한다.

(4) 競進大會入賞者에게는 該當業務受注에 行政上特惠措置를 附與케 한다.

(5) 入選會員에게는 專門技術士의 補修教育을 免除 或은 減免하는 特惠를 行政措置로서 關係法令의 改正으로 推進한다.

(6) 其他 細部事項으로서 소프트웨어 公募部門, 使用機種, 使用言語, 提出物 等은 科技處主管 中央日報社 後援으로 오는 4月 21日 開催되는 것과는 거의 같다.

IV-4. 技術用役業體의 業態調書

國內業界에서 受注促進으로 쓰이고 있는 業態調書에는 各業體 自身이 開發하여 保有中인 프로그램을 目錄化해서 公開케 하여 當局은 業界의

競争을 促求하는 것도 國內技術用役業界의 高度化促進에 觸媒劑가 될 수 있을 것이다.

國內電子工業의 發達과 併進하는 科學技術振興策이 더한층 促求되고 있다.

V. 맺는 말

事情에 의해서 外國의 事例를 적었으나 後日 國內의 事例를 실릴 것이다.

建設技術의 國際化 先進化를 企圖하고 海外建設輸出의 持續 및 增進의 促進化를 위해 다음과 같이 이 글과 關聯된 建議事項을 적는다.

① '67년부터 建設工事 標準品세制度가 생겼고 이것도 日本建設省의 關聯發行物을 대부분 引用한 事實은 自他가 認知하고 있는 實情인 즉, 이 때를 起點으로 많은 標準化事業이 建設工事分野에 이루어 졌으나 工事費算出(품셈外의)의 諸經費 및 料率의 標準化가 아직껏 이루어지지 않고 있다는 것이다. 過去 20餘年間 制度化된 政府의 建設工事審査分析結果를 土臺로 統計資料를 抽出하면 經費率算出資料는 나와 있어야 하지 않는가 생각된다. 아직껏 設計者의 主觀的支配要素를 除去하고, 標準化事業에 이바지하기를 願한다.

② 西歐先進國의 建設業體는 建設工費見積係數公式을 갖고 活用하고 있는 現實인 즉 이것이 그 會社의 ノウ하우로서 經營技術의 尖端化를 企圖하고 있는데 우리도 이러한 ノウ하우를 各社가 開發하도록 當局은 行政指導 或은 措置가 必要하다고 느껴진다.

요즈음 尖端産業化에 各種 産業이 突進하고 있는데 建設業만이 尖端化努力에 뒷거름하고 있는지 모르겠다.

〈參考文獻 目錄〉

- 1) pp. 20~21 要參照「Engineering의 本質과 그 眞意에 關하여」金岫根 Vol. 11 No. 1 March 1978 技術士會誌
- 2) 「韓國에서의 化學工場建設費構造分析」宋英圭 pp. 5~11, Vol. 14 No. 2 June 1981 技術士會誌
- 3) pp. 85~94, 「各種 土木工事의 共通性に着目した一ペンコンによる土木工事諸經費積算システム例」小保儀洋, 土木ヒューンピュータ, 1984年 2月號