

土木見積システムについて

Approaching to Cost Estimating
with Computer System in Civil Works

清水建設(株) 比奈地信雄 *

清水建設(株) 斉藤毅 **

清水建設(株) 中村司 ***

By Nobuo HINAJI, Tsuyoshi SAITOU,
Tsukasa NAKAMURA

見積業務は、適確な工事数量を工種・要素別に求め、これに適正な歩掛りを設定し単価を乗じて工事費を算出する事前原価計算である。

従来この見積作業は、担当者の経験とノウハウに頼って行われることが多かった。しかし、小型コンピュータの発達により建設各社においては、①見積データの整備、②見積業務の省力化・迅速化、③見積精度の向上等を狙ったシステム化が積極的に推進されている。

この論文では、当社が開発し、現在運用している「土木見積システム」の主なものとして、①精算見積システム、②概算見積システム、それに前者システムを効率的に支援する③見積支援システムを紹介すると共に、今後の課題として、運用上の問題点及び今後改善すべき事項について論じたものである。

【キーワード】土木見積システム

1. はじめに

見積業務は工事受注、あるいは営業活動の支援に工事費を算出する事前原価計算であり、精算見積と概算見積に大別される。

精算見積は、契約書類や工事の諸条件、見積条件などに基づいて工事の適確な工事数量を工種・要素別に求め、これに適正な歩掛りを設定し単価を乗じて工事費を算出する詳細な見積であり、工事金額の決定・実行予算作成のためにも重要な役割をもっている。

一方、概算見積は、工事の初期計画において概略の工事費を算出したり、設計や工法の比較検討を行

* 土木本部OA推進部

(〒104 中央区京橋2-16-1)

** 土木本部OA推進部

(〒104 中央区京橋2-16-1)

*** 土木本部見積部

(〒104 中央区京橋2-16-1)

ったりする場合に用いられる概略の見積である。

従来、これらの見積作業は、担当者の経験とノウハウによって行われてきたが、工事規模の大型化・複雑化に伴い、また短期間で見積を実行することから、マンパワー・精度面も含めその対応が困難になってきている。

このような状況に対応するため、各社ではコンピュータによる見積業務の効率化が進められている。

当社においても小型コンピュータの活用を積極的に推進しており、その1つが今回紹介する「土木見積システム」である。

以下、土木見積システムの開発の経緯と概要について述べると共に、主なサブシステムの出力例を示す。

2. 開発の経緯

土木見積システムの開発は、土木本部見積部において昭和58年度から着手された。そして、各種のサ

ブシステムを順を追って開発・運用を行い効果を上げている。この節では、見積業務の問題点の抽出からシステムの範囲までを説明する。

(1) 見積業務の問題点

図-1に示すように、営業・設計・見積・施工・保全に至る一連の工事ステップの中で、見積情報は営業・設計・施工と深いかかわりを持っている。

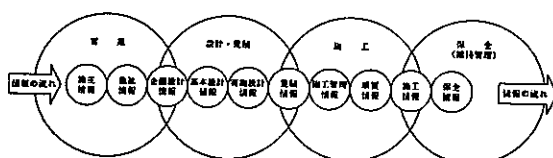


図-1 工事ステップと情報の流れ

この中で日常の見積業務の現状を把らえてみると下記のような問題点が上げられた。

- ・土木工事は施工条件が様々であり、体系化したデータとして整理するのに膨大な労力や時間が掛かる。
- ・実績データを収集する仕組み、あるいはその標準化が難しいとされ、過去の実績データが生かされていない。
- ・各種データが個人的データの蓄積にとどまっている。
- ・工事の大規模化・複雑化、あるいは発注者から与えられる提出期間の短縮化要求などにより、従来の手作業による方法では全ての案件を消化することが困難となってきている。
- ・作業に当たっては時間的余裕がなく、個人のノウハウによる見積が多くバラツキが生じ易い。また、見積経験の浅い担当者が作成する場合、見積項目の落ち、歩掛りの設定ミスも生じ易い。

(2) 見積システムの目的

前述した現状の問題点を解決するため、当システムでは、誰もが常に最新のデータを使用できるようにまた業務が効率的に行えることを狙いとし、下記の3項目を主眼におき開発を行った。

- 見積データの整備
- 見積業務の省力化・迅速化

c) 見積精度の向上

(3) 土木見積システムの範囲

見積業務は案件の調査から始まり、見積書を作成するまでと、施工完了後の施工単価・歩掛り実績を収集することである。図-2は業務の流れの中で見積活動を中心に、一連の流れをブロックチャートに示したものである。このうち一点鎖線の枠内が開発の対象とした土木見積システムの範囲である。

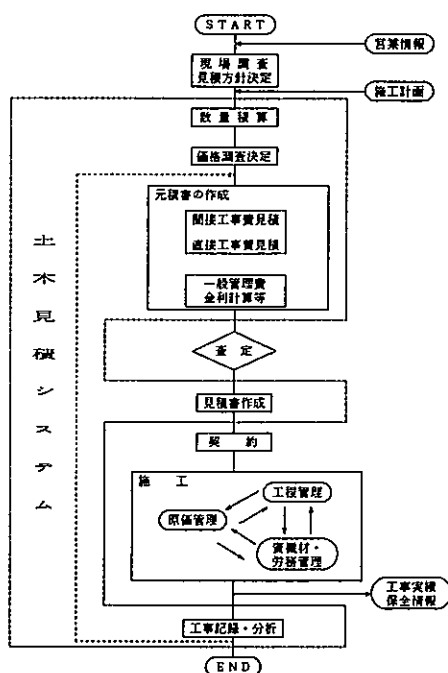


図-2 見積システムの範囲

3. 開発・運用機器構成

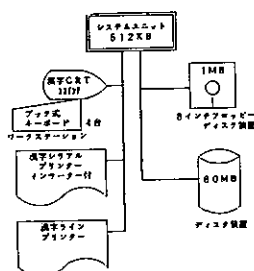


図-3 機器構成

システム開発に使用した機器は、TOSB AC DP/8（東芝製）であり、機器構成は図-3の通りである。また、開発言語はCOBOLである。

4. 土木見積システムの概要

土木見積システムは、図-4に示すように大きく精算見積システム・概算見積システム・見積支援システムの3つからなり、いずれのシステムも画面との対話形式で行う。

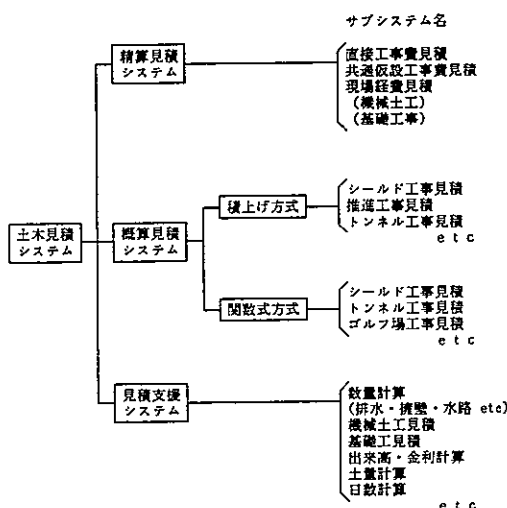


図-4 土木見積システム

以下、それぞれのシステムの主なものについて述べる。

(1) 精算見積システム

工事原価は直接工事費と間接工事費から構成され、間接工事費は更に、共通仮設費（共通仮設工事費）と現場管理費（現場経費）からなっている。

発注者である官庁などでは、直接工事費は積上げ方式で計算され、間接工事費は率計算（＋積上げ計算）となっている（一般に市販されている土木見積（積算）システムはこの方式によっている場合が多い）。

しかし、請負者である当社での見積業務は事前原価計算という位置付けであり、工事金額の決定・実行予算の作成のためにも、実際に掛かる工事費を算出しなければならない。このため、直接工事費・間接工事費とも積上げ方式となっている。これらが精算見積システムである。

精算見積システムは、直接工事費見積サブシステ

ム・共通仮設工事費見積サブシステム・現場経費見積サブシステムがあり、直接工事費見積の補助として機械土工・基礎工等のサブシステムがある。

a) 直接工事費見積サブシステム

直接工事費見積サブシステムは対話形式で、利用者がキーマツから入力を行う。見積書の作成は、TREE構造で全体構成を明らかにし、上位から下位項目（内訳書）へ展開（4階層）し、最下位項目と代価表（一位代価・複合代価－階層1）とリンクさせる。更に必要に応じて一位代価へと展開（4階層）させる。

主な機能を上げると下記のようなものである。

- ・複数案件工事の見積を各ワークステーションから同時に処理出来る。
- ・複数のワークステーションから1つの案件工事の見積を同時に処理出来る
- ・キーマツを使いワンタッチでデータをセット（見積書作成）出来る。キーマツの1ボタンに複数案のデータを登録出来、その内容は画面から検索出来る。
- ・TREE構造リストにより、見積書の作成が容易である。
- ・未登録データ（単価・代価・項目マスターファイル）は見積書作成時点でマスターファイルに関係無く作成することが出来る。
- ・労務及び資機材数量・施工数量の集計が出来る
- ・作成した見積書の保存が出来、これを次期見積に生かすことが出来る。

b) 共通仮設工事費見積サブシステム

見積項目は、大別して仮設建土工・準備工・電力設備工等10項目である。

これらは工種・施工条件・環境条件等により変動する要素が多く、なかなか見積基準が標準化しにくい部分を含んでいる。従って、見積担当者の事前検討を要する。データはあらかじめ記入用紙に書き入力する。電算処理形態は対話型とはいいながらもバッチ処理的要素が強い。

c) 現場経費見積サブシステム

人件費・事務諸費・その他経費を算出するものでほとんど標準化されている。

従って、わずかなデータを入力しさえすれば見積書を作成することが出来る。

データはあらかじめ記入用紙に書き入力する。電算処理形態は対話型とはいいながらも共通仮設工事費見積サブシステムと同様、バッチ処理的要素が強い。

精算見積システムでは、直接工事費見積システムの出力例を図-5に示す。

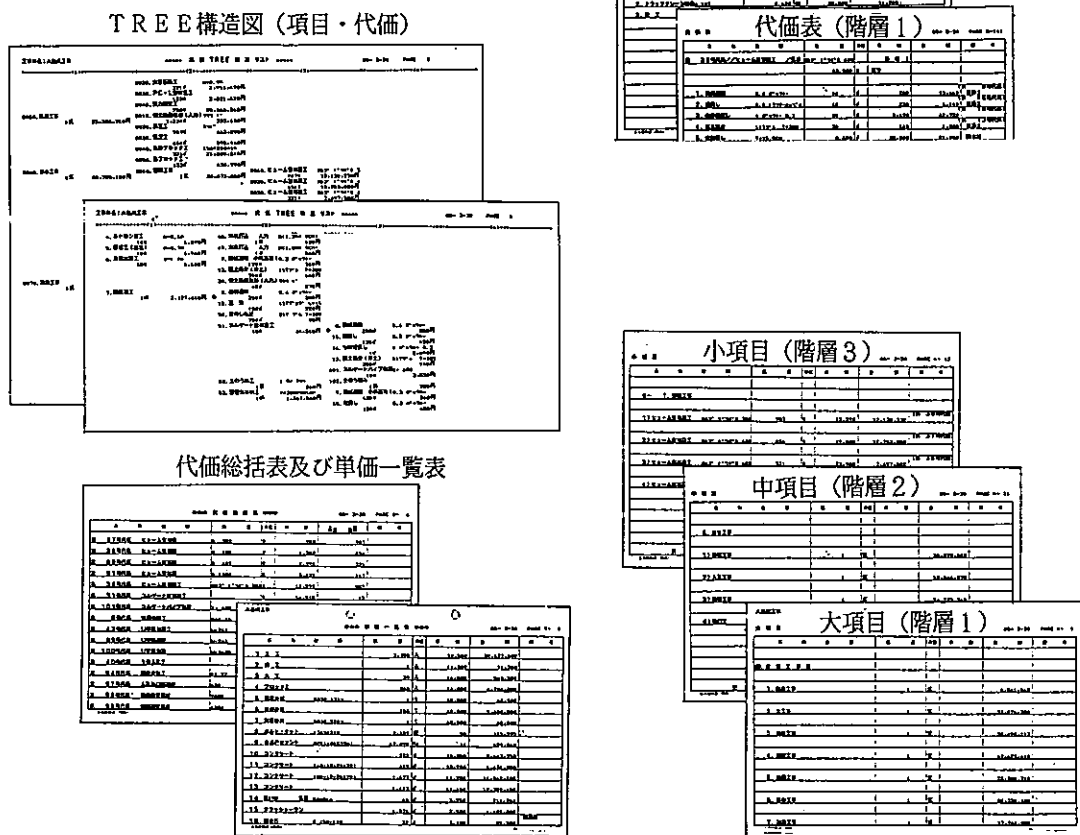


図-5 直接工事費見積システムの出力例

(2) 概算見積システム

土木工事には、トンネル、シールドや基礎工事のように見積の構造体系を一意的に定めることが出来る、少ないデータから精度の良い見積書を作成することが出来る工種がある。この目的を達成するために作成したものが概算見積システムである。

概算見積システムは、統計的解析手法を用いて導いた関数方式によるものと、積上げ方式の2つがある。

積上げ方式は

①少ないデータを入力することにより、歩掛りの設定から一位代価表を作成し、下位レベルからの積上げにより見積書を作成する。

②一位代価表の出力を可能とし、精算見積にも対応出来ることを狙いとしている。

関数方式は積上げ方式より少ないデータにより見積を行う。操作は簡単であるが積上げ方式より精度が落ちる。

前者には、シールド工事・トンネル工事・推進工事・基礎工等のサブシステムがあり、後者ではゴルフ場工事・シールド工事・トンネル工事等のサブシステムがある。

a) 関数方式による

シールド工事概算見積サブシステム

工法（泥水加圧シールド・手掘圧気シールド・土圧系シールド）・シールド内径（ $\phi 1500 \sim \phi 6500$ ）が分かっている時、これらのデータを入力するだけで単位m当りの工事費の算出を行う。更に、シールド延長（一次覆工・二次覆工）、立坑・補助工法関係の見積条件データが分かれば、これらを入力することで、シールド工事費が算出できる。

b) 積上げ方式による

シールド工事概算見積サブシステム

上記関数方式によるシールド工事概算見積サブシステムより詳細なデータ（設計図面等）が明らかになった時点で、これらのデータの一部分を入力し、精度の良いシールド工事費が算出できるシステムである。

a), b) 各方式の入力データ記入用紙を図-6に示す。

a) 関数方式

A 工数を算出して下さい

配水加工シールド …… 1
手掘り加工シールド …… 2
土圧加工シールド …… 3

B シールド仕上の内径をINPUTして下さい

□ mm

積上げ方式

1. 工 区 画 割: シールド工区画割

2. シールド内径: mm

3. 仕上の内径: mm

4. 一次掘削面積削減率

平均(H)	延 長 (M)
60~100	1
100~150	2
150~200	3

注) 平均200以上の区画とすると

5. 二次掘削面積削減率

平均(H)	延 長 (M)
30~40	1
40~60	2
60~120	3
120~	4

注) 平均160以上の区画とすると

6. 立坑掘削工

大管掘削区画分	片 邊 立 坑	両 邊 立 坑	大管掘削区画分
→ 一側掘削 (延長X間隔)	→ X	→ X	1) 最大掘削V値
→ 二側掘削 (間隔)	→	→	2) 片側V値 φ500
→ 延長 (M)	→	→	3) 両側V値 φ800

7. 掘削仕上

一側掘削の仕上工数 両 (G/L)

両側掘削の仕上工数 両 (G/L)

8. 土圧調整機使用状況

9. 深部掘削機使用状況

10. M・H・L掘削機使用

11. 工事実施地域環境

12. 工事実施地域環境

13. シールド内径削減

14. 新 工 工

15. 特 工 工

16. コンクリート工

電賃金区分

1 40~60	1 2 区
2 60~80	2 3 区
3 80~100	4 15 区
4 100~120	5 20 区
5 120~140	6 25 区
6 140~160	7 30 区

圖-6 概算見積記入用紙例

(3) 見積支援システム

土木工事の見積では、数量計算に費やす時間と労力は多大である。このため見積担当者から数量計算が簡単に行うことが出来る処理システムの開発要請が多い。

また、直接工事費見積サブシステムの運用面において一連の操作で代価表・内訳書を作成するよりは、むしろ独立したサブシステムで代価表を作成し、その結果を直接工事費見積へ反映させる方が効果的な工種（作業）もある。

これらの見積作業を効率的に行うシステムが見積支援システムである。

前者は、数量計算と同時に代価表を作成する数量計算サブシステム、造成地等の土量を簡単に求められる土量計算サブシステム、出来高・金利計算を行う出来高・金利計算サブシステム等であり、後者は条件を簡単に変更でき、繰返し行うことができる機械土工見積サブシステム、基礎工見積サブシステム等である。

また、直接工事費見積サブシステムとは別に、より簡単な操作で、案件の連続した見積ではなく工種単位で完結させる内訳書・代価表作成サブシステムがある。

見積支援システムでは、数量計算サブシステムの
入力例を図-7に示す。

[illegible]

図-7 ヒューム管布設工数量計算記入用紙

5. 今後の課題

以上、土木見積システムの概要について述べてきたが、実際の運用面においてはまだ幾つかの問題点が残されている。特に精算見積システムの運用面については下記のような問題点が上げられる。

- ・工種・単価データが多種多様なため細部までフォローしきれない。
- ・マスター登録（歩掛り）データが見積担当者に把握しにくく利用しづらい。
- ・データの入力（見積書作成）にまだ手間と時間がかかる。
- ・見積書＝実行予算という考えにより、外注見積（下見積）の採用が多い。また、このことから案件毎に個人のノウハウ（歩掛り）が出て来るこのほか人的問題もある。

このように多くの問題点を抱えているが、これはシステムの問題よりは土木工事の見積業務の体系化や標準化の難しさから生じる入力作業の複雑さや、そこに登録（マスターファイル）されているデータの精度や運用基準・作業者（見積担当者）などの問題が大きいと思える。

現状では、見積作業者のノウハウをデータファイル（個人ファイル）化して必要に応じて簡単に利用でき、これを修正し活用できるものが有効であると思われる。

見積支援システムではこれらをサポートしているが、まだ不十分であり更に見積作業者の使い易いもの（操作性・省力化・迅速化）を考慮して、見積支援システムの改善と共に拡充を図りたいと思っている。

また、前述したように見積業務は精算見積だけでなく、概算見積の案件が数多くある。従って、既開発以外の工種（工事）の概算見積システムの開発が今後の課題として上げられる。