

新土木積算システムの開発について

A Study of Development of New Civil Cost Estimating System

建設省土木研究所 福田 昌史*
建設省土木研究所 山本 聡**
建設省土木研究所 ○河合 豊彦**
日本建設情報総合センター 真下 和彦***

By Masafumi FUKUDA, Akira YAMAMOTO, Toyohiko KAWAII, Kazuhiko MASITA

昨今の公共土木工事においては、新技術・新工法の導入、規模の拡大など積算情報・業務が質的・量的に大幅に増大している。また、現在の積算体系については精緻な積み上げ方式となっているため積算業務に多くの時間と労力が費やされており、積算体系、積算システムの抜本的な改善が必要となってきた。建設省が制定している積算基準については各自治体がこれを基本として、積算しているのがほとんどであるため、全国ベースでの対応が必要となっている。そこで、本稿の新土木電算システムの開発では、土木積算業務をより効率的・合理的に行うために工事工種の体系化（設計書構成の統一等）と合わせ、最新のコンピュータ技術を導入した電算積算システムを全国的な観点から構築することを目的に概略検討した結果について報告するものである。

【キーワード】 積算、積算システム、積算改善、積算情報

1. はじめに

建設省において、公共土木工事積算基準書の基礎が構築されたのは、昭和42年であり積算方法の統一、積算業務の円滑な処理等を目的にイギリスの積算基準を手本にして官民合同の研究会にて制定したもので、全国統一を図った。

その後幾たびかの実態調査等により改訂を繰り返し、昭和51年に現行積算基準と同様の方式が確立された。

昭和58年になると、中央建設業審議会の建議に

従って積算基準書が公表され、昭和63年には、建設省標準積算システムが全地建統一され、その保守、改良を一括して（財）日本建設情報総合センター（JACIC）が行うことになった。

本稿においては、まず主な地方自治体・建設省の現行システムについての実態調査を行い、その取りまとめ、現行システムの問題点を抽出し、新土木積算システムとして必要となる機能等についての検討と画面操作イメージについて紹介を行うものである。

なお、新土木積算システムの基本的な設計検討を現在行っている途中であり、今後もこの研究を継続していくものである。

* 積算技術研究センター 積算技術研究官
0298-64-2211
** 積算技術研究センター システム課
0298-64-2211
*** 研究第一部 03-3505-2981

2. 既存の積算システム

積算業務の省力化に資する重要な手段である積算システムの改善点を検討するため、主な地方自治体、建設省の既存の積算システムについて整理を行った。

(1) 主な地方自治体の積算システムの現状

47都道府県及び11政令都市で使用されている積算システムのアンケート結果について、表-1に示す。

概要は次の通りである。

都道府県・政令指定都市の電算化率は開発中も含めて約90%となっており、そのほとんどが昭和63年3月以前に機械導入がなされている。

機種については、大型汎用コンピュータであるACOS（日本電気）、FACOM（富士通）、HITAC（日立）など各社の機種が利用されている。

【表中の数字は自治体数であり（ ）内数字は政令都市数】

項目	都 道 府 県 ・ 政 令 指 定 都 市										
①電算機の使用状況	稼働中	開発中	開発予定	予定無し	中止	備考					
	49(6)	3(1)	2(1)	4(3)	1(0)						
②システムの稼働期間	S61.3以前	S61.3～S63.3		S63.3～H2.3		H2.4以降		備考			
	31(3)	12(2)		3(1)		3(0)		対象自治体49			
③機種名	ACOS(NEC)	IBM	FACOM(富士通)		HITAC(日立)		その他	パソコン			
	13(3)	5(0)	16(0)		12(3)		2(0)	1(0)			
④オンライン・オフラインの別	オンラインリアル	オンラインバッチ		オフライン	備考						
	25(0)	16(5)		8(2)	パソコン単独 1(0)		東京都				
⑤入力処理	キーボード	フロッピー	OCR	ハンディカード	備考						
	37(5)	3(0)	21(5)	0(0)	重複分あり。						
⑥処理可能工種	河川	道路	橋梁	トンネル	砂防	ダム	下水道	港湾	公園	業務委託	
	49 (6)	49 (6)	43 (5)	13 (3)	47 (2)	6 (1)	22 (4)	27 (1)	27 (4)	29 (2)	

表-1 地方自治体積算システムの状況（平成3年度調査）

(2) 建設省の現行積算システムについて

各地方建設局では、昭和40年代に入ると、土木積算業務の能率化を図るため電子計算機による土木積算システムの開発に着手し、昭和40年代から昭和50年代の初めにかけて、逐次運用を開始してきた。その後総合的な効率化を図る為に新機種への更新も幾度か行われたが保守・管理体制が各地建不統一であったため、昭和59年より土木積算システムの標準化を進めるべく本格的作業に着手し、昭和63年1月に標準積算システムとして正式に運用を開始し、現在に至っている。

その現行システムの内容として、各地方建設局毎にホストコンピューターを設置し、各事務所に端末機を配置するリモートバッチ方式（ACOS：日本電気）で運用しており、地建、各事務所間はマイクロ回線にてオンライン化されている。

そのデータ等の運用、管理は各地方建設局毎に担当の歩掛の修正を行い、関東地方建設局がそれらを取りまとめ各地方建設局に配布している。

3. 現行システムの問題点

建設省で運用しているリモートバッチ方式については、昭和62年度に導入した機種であるため、古いアドレス方式となっているので、最新技術の拡張等の対応（GUI方式、WINDOW表示等）が困難であり、高度な新規機能の追加などに多大な費用を要すること。また、積算集中時におけるホストコンピューターへの集中負荷が生じ、端末での効率的な利用が図れない状況となっている。しかも、各メーカー独自でシステム開発を行っているため、他のメーカーへの連動性が不可能になっている。

積算入力方法については、コード番号入力方式となっており、積算基準書等のマニュアルを見ながらコード選択して入力帳票を作成し、キー入力するという方式をとっているため積算業務に多大な時間を要している。

また、限られた人工資源の中で、積算業務の多様化、複雑化、規模の拡大化による積算ミスの増大が問題になってきている。

そして、工事ごとの実績データを体系的に蓄積していないために、実態把握に多大な手間と時間を用

している。

土木工事の積算においては、毎年基礎データ等の改訂作業が伴い、そのメンテナンスに要する時間、費用が多大になっている。

地方自治体においては、建設省で制定している積算基準書を運用しているのが実態であるが、地方自治体の電算システムと建設省の電算システムとが異なるため、運用時期に遅れが生じているという問題が生じている。

4. 新土木積算システムの開発

(1) 開発の目的

建設省においては、工事目的物の明確化、積算業務の合理化を目的として、工事工種の体系化を進めており、事業区分、工事区分、工種区分はもとより種別、細別、材質・規格、契約対象条件などの標準化を図り、各種データの体系化も可能となるので、これまでの土木積算システム設計思想を抜本的に見直す最良の機会となっている。一方コンピュータシステムでは、近年オープン化、ダウンサイジング化等技術の進展が著しく、最新の技術を導入したシステム開発が望まれている。

開発に当たっては、現行システムの問題点を踏まえ、工事工種の体系化が十分に活用できるシステムの構築を目指し、次に掲げる項目を目的として検討を進めていった。

- a) 積算業務の能率化を目指すために、ユーザ操作性の向上をアップすることができるシステムの構築
- b) 端末においても、積算集中時に能率的な利用ができるシステムの構築
- c) 工事毎の実績データが体系的に集計できる積算統計システムの構築
- d) 積算基準改訂、変更に迅速な対応が可能であるシステムの構築
- e) 機種の依存性が少なく、ほとんどのメーカーでの対応可能なシステムの構築
- f) 積算ミスを極力減らすための自動チェック機能に対応できるシステムの構築

g)積算基準について、建設省から各地方自治体への移行が容易となるシステムの構築

h)メンテナンスに要する費用の底廉化が可能なシステムの構築

(2) 課題の整理とその対応方針

開発に向けての課題をシステム利用者側からとシステム利用者側から整理していき、それらの課題についての対応を検討した。

その内容は表-2の通り。

	課 題		対 応 方 針	
	テ ー マ	項 目	項 目	内 容
シ ス テ ム 管 理 者 側	・操作性の向上	・マニュアルレス化 ・コードレス化 ・機種ごとに異なるキー操作の統一 ・操作時間の短縮	・対話形式での積算 ・マウス等の利用による操作の統一化 ・コンピュータによる判断材料の提供 ・最新のGUI技術の採用	・ユーザがシステム画面と対応し、画面に応じてその場で修正しながら積算できる。 ・システム利用中は積算基準や参考資料等を参照しなくても積算できるように積算内容、規格がシステムから容易に検索できる。 ・画面に図形表示などを行い、選択条件をわかりやすくする。
	・システム機能、利便性の向上	・ホストへの負担軽減によるレスポンスタイムの向上 ・出力時間の短縮 ・チェック機能、HELP機能の強化	・業務処理の分散化 ・スタンドアロン型 ・新技術の活用 ・入力単価、数量、施工単価、工事費等のチェック、工法選定支援等の機能強化	・積算業務集中時にも円滑な処理ができるように分散処理等のシステム形態とする。 ・最新のハードウェアの利用、データベース、ネットワーク技術の活用を図る。
	・積算結果の有効利用	・積算単価の利用を図る。	・積算単価のデータベース化	・積算結果の集積、統計処理によりデータベースを構築し、請負者等の見積等に利用する。
シ ス テ ム 管 理 者 側	・システム開発保守効率の向上	・効率的なシステム開発 ・保守業務の底廉化 ・積算基準の改正に速やかに対応する。 ・処理機能の追加に速やかに対応する。	・適切な開発技法の選択 ・DBMSの利用	・システムのモジュール化、積算基準情報のデータベース化など。 ・汎用的なDBMS（データベース管理システム）を利用して効率のよいシステムを造る。
	・基礎データ管理の効率化	・基礎データの変更に迅速に対応する。	・基礎データの階層化	
	・システムの移植性、拡張性の確保	・工種の違いによるシステム変更への対応 ・事務処理方法の違いによるシステム変更の対応	・適切な開発技法の選択 ・機種依存のないシステム	・システムのモジュール化など。 ・汎用OSなどを利用して、ハードウェアと切り離してシステムを造る。

表-2 課題と対応方針

(3) システム体系及びその概要

システムの基本構成は、基幹システム、運用システム、周辺システムより成り、それがさらに機能別にサブシステムより構成される。

その体系、概要を図一1、表一3に示す。

(4) システム構成タイプの検討

ホストコンピュータでは、今後増大する積算業務量を一度に処理するために各業務の処理が極端に遅くなり、その処理に支障をきたし、使いやすさ、費用対効果の面において、集中処理方式に限界が見えてきている。

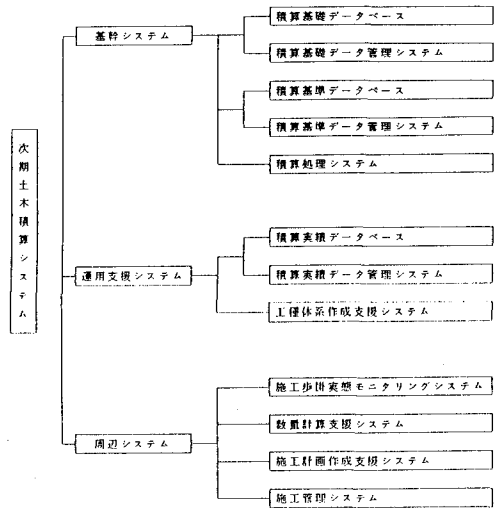
そこで、近年の半導体技術の驚異的ともいえる進歩による情報機器の小型化、低価格化、高性能化及びネットワーク技術の発達等によりパソコン等を使った業務処理の分散化が可能になってきている。

分散型処理システムの特長として、複数の場所にデータが分散されるので負荷が分散することができ、処理形態が分かれているため、複数の場所で同じ内容の処理が可能となり、いずれかの場所にあるコンピュータに障害が発生してもシステム全体が支障することはなく処理を継続して行うことができる。

また、システムに組み込まれているコンピュータは独立しているため、システムの機能の機能の変更、追加等が独立して行うことが容易となり、システムの拡張性と適用性が高くなり、逐次システム開発することが容易となる。

本システム開発においては、中央機関についてクライアント・サーバ方式、地方機関はパソコンスタンドアロン型にて検討をしている。

その基本構成を図一2に示す。



図一1 システム体系

サブシステム		機 能 概 要
基 幹 シ ス テ ム	積算基礎データベース	①機械損料、労務単価、材料単価のデータベース ②標準歩掛データベース ③機械能力計算式等の計算式データベース ④小規模工事等の補正係数データベース ⑤経費費率データベース
	積算基礎データ管理システム	①積算基礎データベースのデータの更新を行う ②積算基礎データベースのデータを積算処理システムに取り込む
	積算基準データベース	①工種体系データベースの更新を行う ②積算処理手順をデータベース化し、データベース化する ③工法自動測定手順をデータベース化し、データベース化する ④工種測定条件（必須測定、選択測定、任意測定）をデータベース化し、データベース化する ⑤積算自動処理手順をデータベース化し、データベース化する
	積算基準データ管理システム	①積算基準データベースのデータの更新を行う ②積算基準データベースの中の各データを工種体系データベースに結びつける ③積算基準データベースのデータを積算処理システムに取り込む
運 用 支 援 シ ス テ ム	数量計算システム	①体系化された工種体系に基づいて直接工事費の算出を行う ②直接工事費の計算後、共通費計算、現場管理費、一般管理費等の算出を行う ③工法の自動測定を行う ④積算結果の妥当性を自動チェックする
	積算実績データベース	①作成された設計書のデータベース ②積算結果から各工種の単価を計算し、グラフ表示、分散等の関連データベースと共にデータベース化する ③積算自動処理手順データベース
	積算実績データ管理システム	①積算処理システムの積算結果を積算実績データベースに取り込む ②設計書データベースのデータベースを検索して、積算処理システムに取り込む ③積算実績単価などから積算自動処理システム用の単価データベースを作成する ④積算自動処理手順データベースのデータを積算処理システムの中に取り込む
工 種 体 系 作 成 支 援 シ ス テ ム	工種体系作成支援システム	①工種体系の変更作業を支援する 積算基準データベースの中の工種体系データベースを変更する（中絶で、積算体系を管理する部所に行く）

表一3 システム機能概要

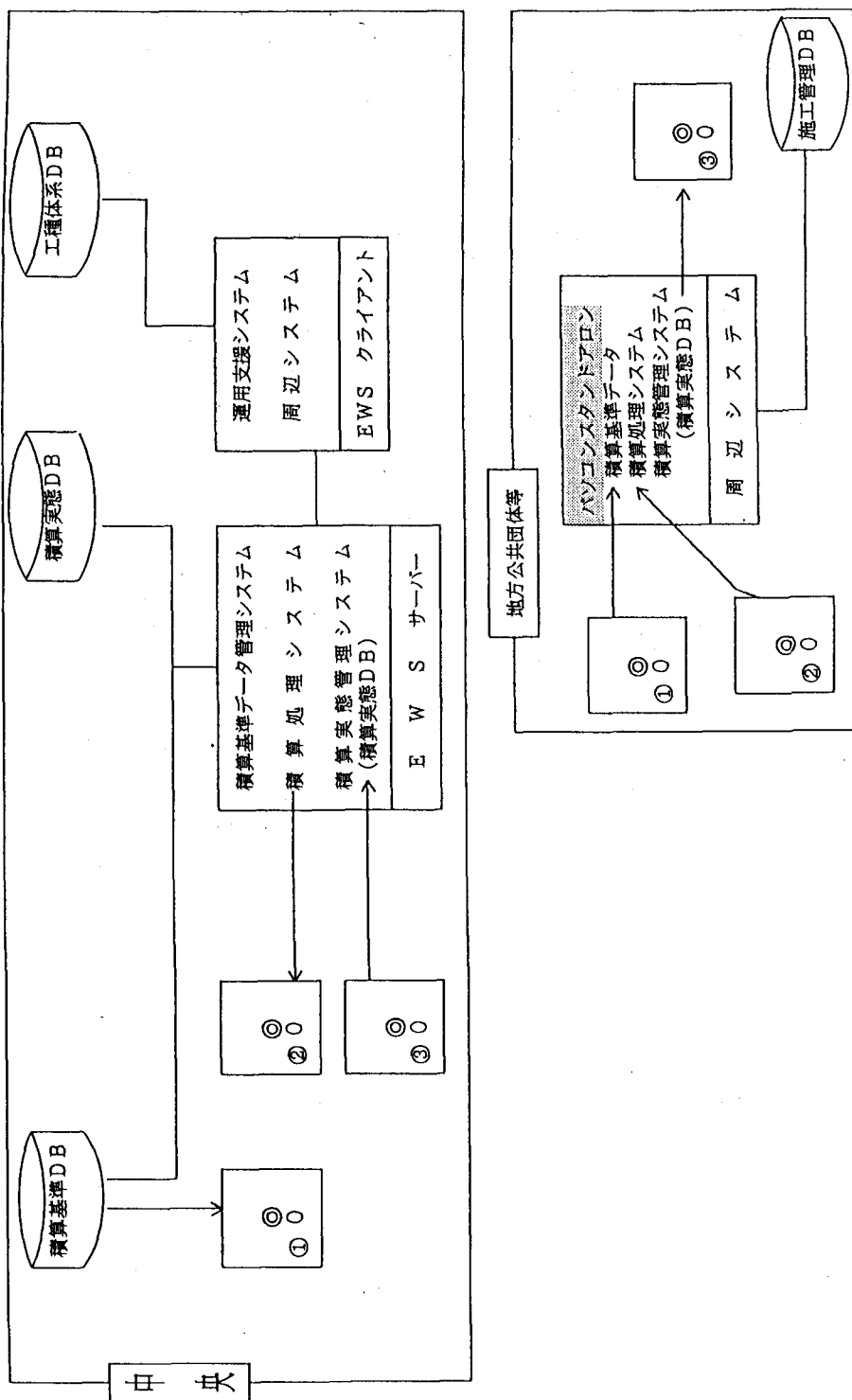


図-2 スタンドアロン型構成

(5) 操作 (画面) イメージ

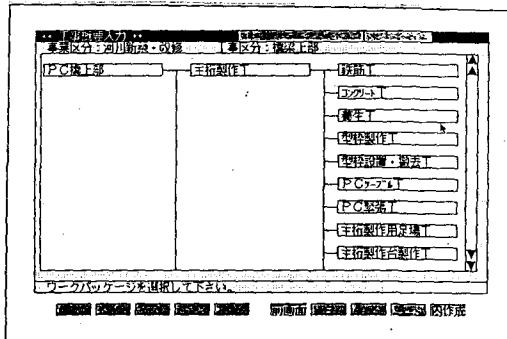
新土木積算システムの操作 (画面) イメージを画面 1～6 に示す。

a) 設計書の鏡の作成及び上位レベルの設定

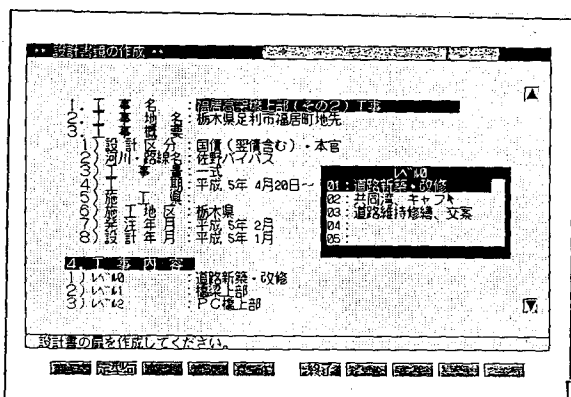
工事名等については、カーソルをその位置でクリックすることで、選択工事名等のウィンドウが表示され、該当項目を選択し、設計書の鏡を作成していく。

それから画面上の工事内容ボタンを選択することにより、予め登録されている工種体系データベースにより、レベル0～レベル2まで内容が表示される。

各レベルにて検索ウィンドウが表示され、該当する項目を選択することにより本工事案件の工事内容を設定する。



画面-2 工事体系ツリーの表示

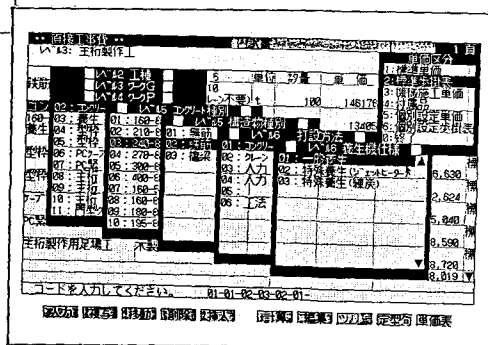


画面-1 設計書の鏡の作成及び上位レベルの設定

c) 各工種の規格、材料及び積算条件の選択

レベル4まで決定後、レベル5の規格、レベル6の積算条件を選択する。

コンクリート工の場合、レベル5にてその規格を選択し、レベル6にて構造物種別、コンクリート打設方法、養生の有無について、検索ウィンドウから選択する。



画面-3 各工種の規格・材料及び積算条件の選択

b) 工事体系ツリーの表示

上位レベル(0～2)の入力にて設定され確定することにより、レベル3, 4が一義的に決定される。

色調による区分にて、選択項目、必須項目が認識でき、エラーは発注工事ごとの選択すべき項目を決定する。

