

積算実績DBを用いた積算合理化について

建設省土木研究所

○ 森 康治 *

藤本 聡 *

松井 健一 *

澤田 敦則 *

By Koji MORI, Akira FUJIMOTO, Kenichi MATSUI, and Atunori SAWADA

現在、建設省では、工事工種体系に基づき新土木工事積算システムにより土木工事の積算を実施しているところであるが、積算したデータをデータベースとして蓄積し有効に活用する事により、積算業務の合理化を行う事が可能である。

本件は、積算実績データシステムを用いて、工事工種体系に基づいたコストデータの抽出を行い、工事目的物についてのコスト構造を分析し、積算業務を合理化する一例を取りまとめたものである。

【キーワード】積算、コスト、積算合理化

1. はじめに

建設省では、公共土木工事に関する契約内容の明確化、積算業務の改善等を目的に、新土木工事積算大系の整備に平成3年より取り組んでいる。作業は工事工種の体系化、共通仕様書の改訂、新土木工事積算システムへの移行、新しい数量算出要領の運用等順次成果を上げている。(図-1)

これらの整備の内、新土木工事積算システムでは実際の積算データをデータベースとして登録・蓄積することにより統計的に活用することが可能となった。

本稿は、このシステムの概要と、それを用いた積算合理化の一例を紹介するものである。

2. 積算の現状と課題

(1) 工事工種の体系化と新土木工事積算システム

現在、積算は、工事工種の体系に基づき統一化された名称・階層(レベル0~6)により行われており、従来の積算と比較して非常に分かりやすいものとなっている。

新土木工事積算システムは、クライアントサーバ型の分散処理方式で平成8年度に導入し、積算の合理化と省力化の改善がはかられている。

(2) 積算の課題

新土木工事積算システムは、積算担当者の執務環境を改善するものであったが、積算手法については、工事の現場条件・施工条件により、仮設から個々の目的物まで一つ一つ金額を積上げるという従来どおりの手法であり、次のような課題が指摘されている。

a) 積算基準

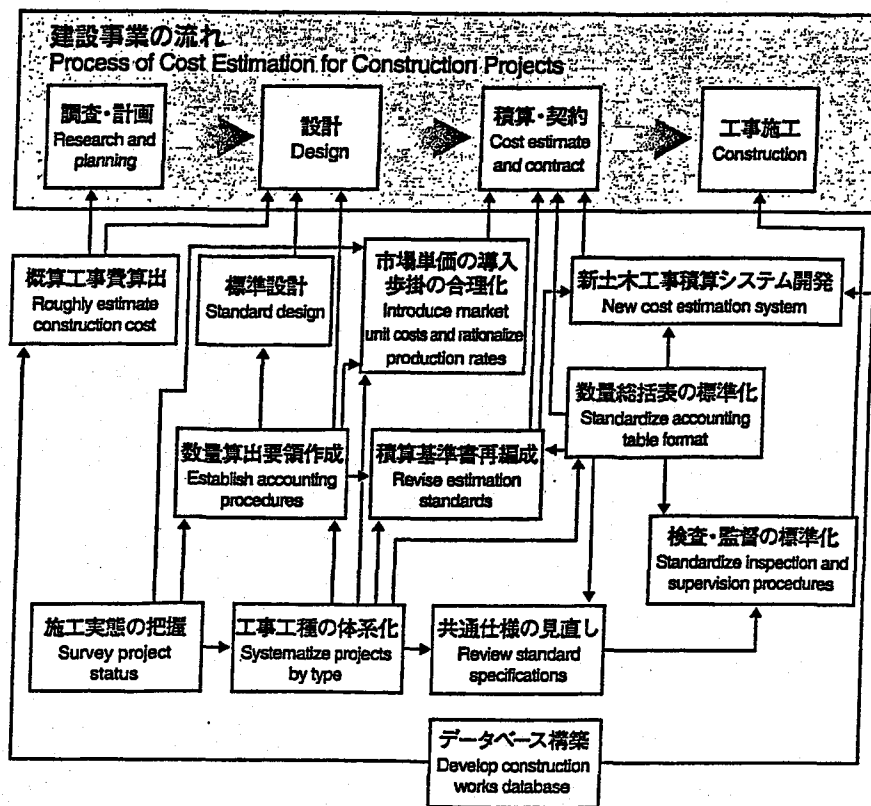
積算基準が過度に精緻となっていることにより技術的重要度が低い部分で積算担当者が多大な労力を割く結果となっている。

b) 工事目的物の非単一性

工事目的物は、それが設置される現場条件により構造、施工方法、さらに材料等の単価が異なり、積算もそれらの条件に応じて行なわれるため、同一構造物でも単価が異なり工事毎に積算しなくてはならない。

c) 積算歩掛のメンテナンス

積算して工事の価格を適切に反映するため、建設省は、毎年工種毎に歩掛調査を行い、機械損料、労務工数、材料単価の改訂を行っているがデータの抽出及び取りまとめに多大な労力を掛けている。



図一 1 新土木工事積算大系の概念

3. 積算実績データベースシステム

従来の積算システムでは、積算データは、バックアップとして使用されており、有効な利用はされてなかった。

積算実績データベースシステムは、新土木工事積算システムの一部として機能し、これまで行われてきた積算事例及び今後行われる積算について、工事設計書をデータベース化し、積算実績として登録を行い積算業務の効率化・高度化を図るために有効利用することを目的としている。

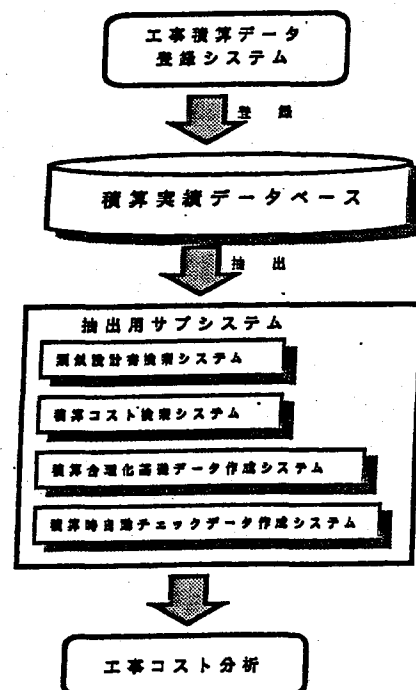
システム全体は、データを登録するシステム及び、登録されたデータを抽出し効果的に活用するための以下に示す4つの抽出用サブシステムから構成されている。(図一2)

(1) 類似設計書検索システム

特殊な設計、新工法・新技術を設計する場合の参考にする。

(2) 積算コストと検索システム

工事工種体系の中で指定されている、レベル1～



図一 2 積算実績データベース

4 毎のコストについて単価の統計値を得る。

(3) 積算合理化基礎データシステム

積算体系上の、個々の施工単価やレベルの使用実態を得る。

(4) 積算時自動チェックデータ作成システム

積算入力値が適正な範囲内にあることを自動チェック。

4. 積算合理化

積算の課題で示したように、工事工種の体系化、新土木工事積算システムの導入等、新土木工事積算大系の整備が進む中で、積算手法は、目的物を構成するすべての項目について、積算担当者が現場条件に基づき工事毎に資料を作成し価格を積上げて算出

するものであり、いまだに多大の時間と労力を費やしているため、今後は、これまでの成果を活用し積算業務全体を通してのさらなる効率化を図ることが必要になっている。

そのための手法として以下のような項目が考えられる。

- ・工区分割への対応
数量算出の電子データ利用
- ・材料単価、機械損料等への対応
コードの再整理、機械損料の計算を簡素化
- ・積算システムの改善
入力項目の改善、積算結果のチェック手法の改善
- ・工種体系～歩掛の改善

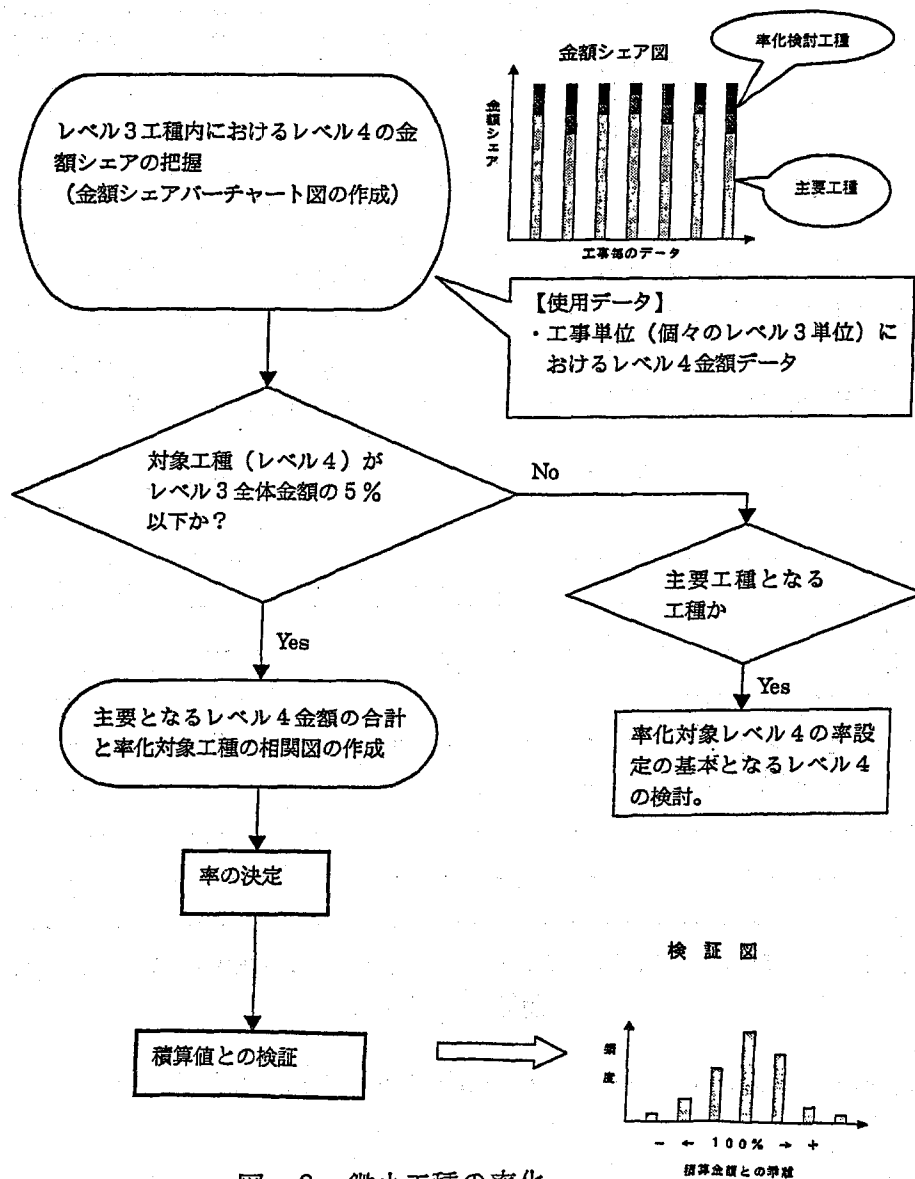


図-3 微小工種の率化

市場単価化、歩掛の諸雑費化、微小工種の率化
(図-3)、歩掛の入力条件の簡素化等。

この内、微小工種の率化について積算実績データベースを用いた検討結果の例を以下に述べる。

(1) 躯体工の例

a) 躯体工(レベル3)を構成するレベル4

工事工種体系における、躯体工(レベル3)の体系ツリーを図-4に示す。

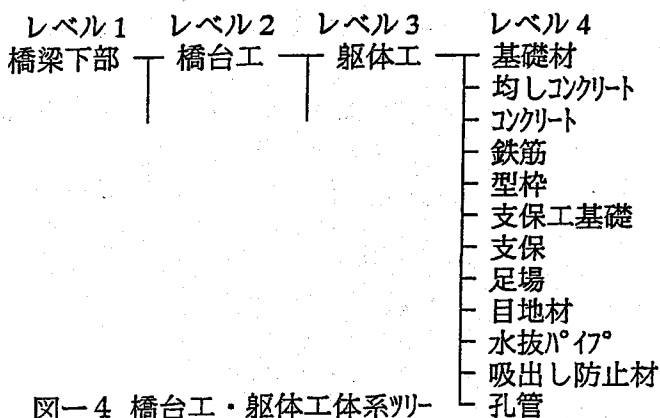


図-4 橋台工・躯体工体系ツリー

工事目的物について、コスト構造がどのようなになっているのかを把握するため以下のようにモデルパターンを設定した。

主要工種：工事目的物を構成する工種のうち、金

額シェア及び出現頻度が多く、構造物の主要となる工種。

微小工種：工事目的物を構成する工種のうち、出現頻度は高いが、主要でない工種。

稀少工種：工事目的物を構成する工種のうち、稀にしか出現しないが、出現した場合は金額シェアが大きい工種。

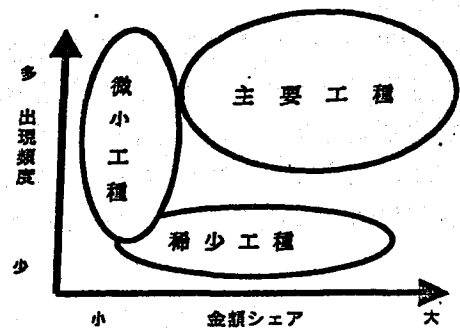


図-5 モデルパターン

躯体工を構成するレベル4の各工種について、直接工事費に占めるシェアと使用頻度をグラフ化すると図-6になる。使用データは、平成10年度の地方建設局発注工事399件である。

この図から、コンクリート、鉄筋、型枠、足場、支保は、ある程度の金額シェアを占め、頻度も殆

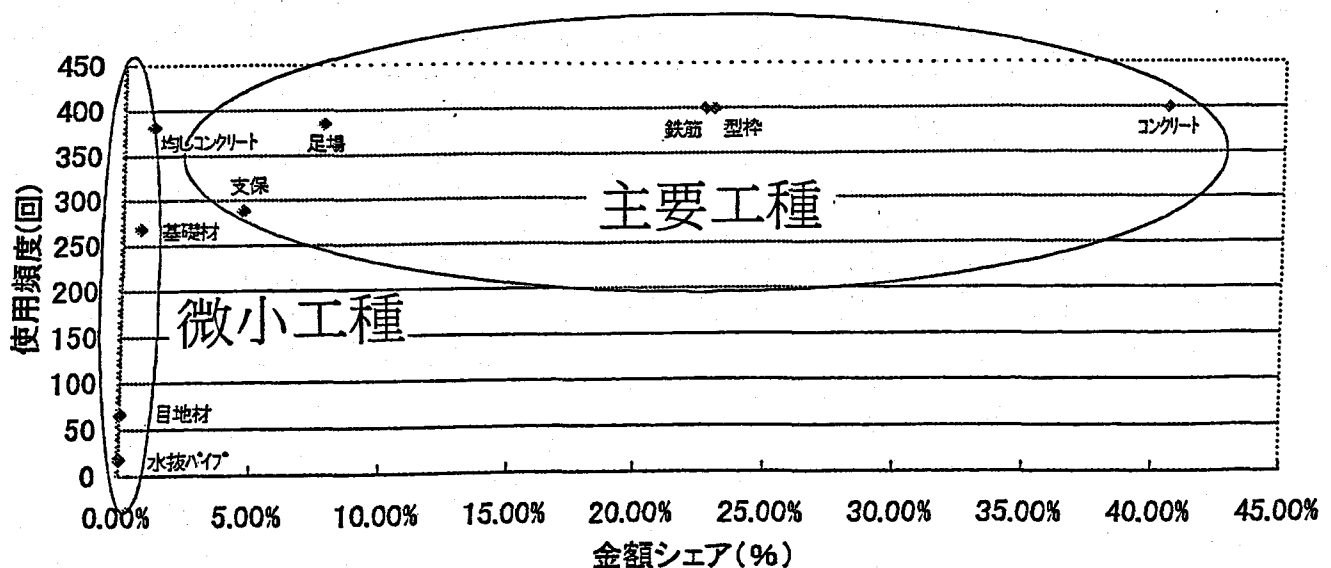


図-6 躯体工(レベル3)の直接工事費に占めるレベル4

どの工事で出現しており（主要工種）、一方、均しコンクリート、基礎材、目地材、水抜きパイプは、殆ど金額のシェアを占めてなく目地材、水抜きパイプについては、頻度も少なく施工があまり行われていないことがわかる（微小工種）。なお、有孔管、吸出し防止材、支保工基礎については、施工データが無かったため、表示していない。

躯体工（レベル 3）を構成するレベル 4 の金額のシェアをバーチャートで表すと図-7 になる。

主要工種（コンクリート、鉄筋、型枠、足場、支保）で躯体工の 98% を占め、工事目的物の大部分のコストを形成している。

①微小工種と主要工種の相関

微小工種と主要工種の相関をみると図-8 に示すようにある程度の相関が見られる。

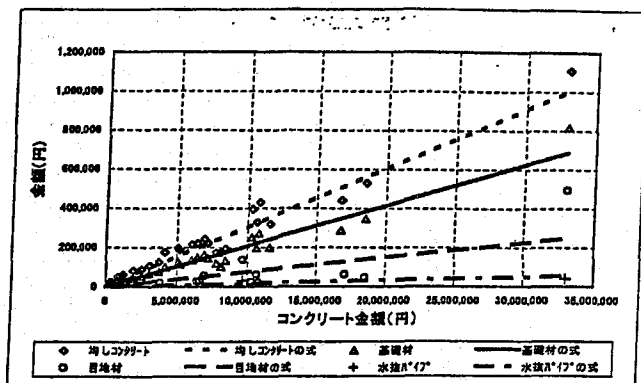


図-8 微小工種と主要工種の相関

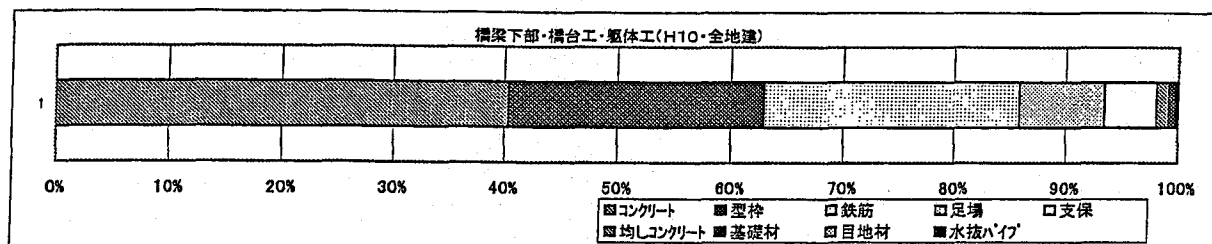


図-7 躯体工（レベル 3）を構成するレベル 4 の金額

b) 積算時における条件項目

積算時には、レベル 4 について、さらに細かな条件の設定を行い価格を算定している。

この条件設定は、施工単価算定の基礎となるもので現場の条件により選択・設定するものであり、決して省略できるものではないが、主要工種についても微小工種についても、同じ重みで積算している。

躯体工のレベル 4 を構成する施工歩掛の条件はコンクリートを例にすると、その施工方法により「ポンプ車による打設」、「圧送管の組立解体の有無」、「人力による打設」、「クレーン車による打設」という判断をし、さらにそれぞれの打設方法について「コンクリートの規格」、「構造物種別」、「日当たり打設量」、「養生の有無」等の条件を設定するため、単価の算出に多くの労力と時間を要する。

躯体工の場合、条件は 103 項目あり、その内、微小工種の条件は、36 項目である。

c) 微小工種の率化

②率の決定

次に、各微小工種毎に主要工種に対する率を算出すると表-1 のとおり均しコンクリートが主要工種の 1.2%、基礎材は 0.9%、目地材は 0.2%、水抜きパイプで 0.1% となる。

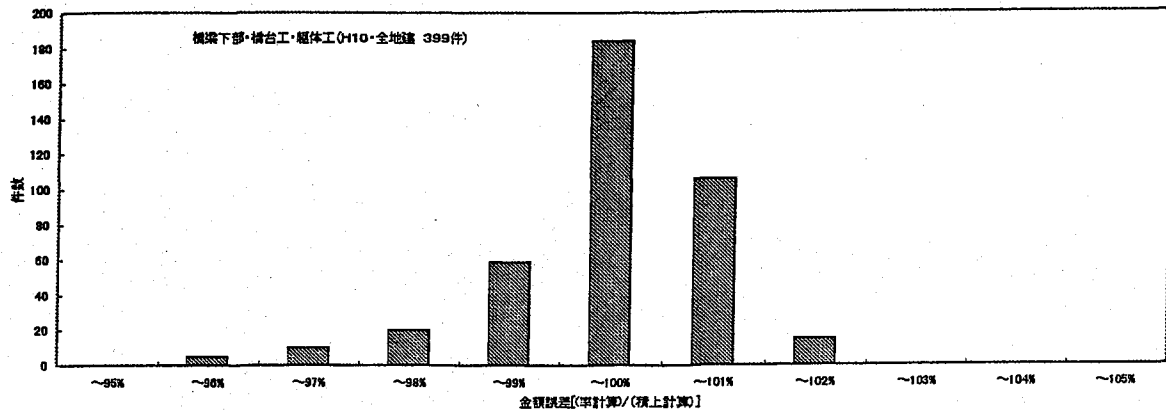
③積算値との検証

微小工種の 4 工種について全地建の 399 データで、躯体工を上記の率で計算した値と実際の積上計算した値の比較を図-9 に示す。

結果として、誤差の範囲は、最小で 95.3% ~ 最大で 101.9% であり、また、98.1% から 101% の範囲に 349 件（全体の 87%）が入っており、概ね妥当な結果が得られたと思われる。

表一 1 微小工種の率

工事区分(レベル1)	工種(レベル2)	種別(レベル3)	細別(レベル4)	設計書単位	金額シェア	金額シェア累計	頻度	単計算式
橋梁下部	橋台工	躯体工	コンクリート	m3	40.43%	40.43%	399	
			型枠	m2	22.53%	62.96%	399	
			鉄筋	t	22.89%	85.85%	399	(A)
			足場	掛m2	7.66%	93.51%	384	
			支保	空m3	4.61%	98.13%	288	
			均しコンクリート	m2	1.13%	99.26%	381	$\approx 1.29\% \times (A)$
			基礎材	m2	0.69%	99.95%	268	$\approx 0.9\% \times (A)$
			目地材	m2	0.05%	100.00%	66	$\approx 0.29\% \times (A)$
			水抜パイプ	箇所	0.00%	100.00%	18	$\approx 0.7\% \times (A)$
			吸出し防止材	m2			0	
			有孔管	m			0	
			支保工基礎	m2			0	



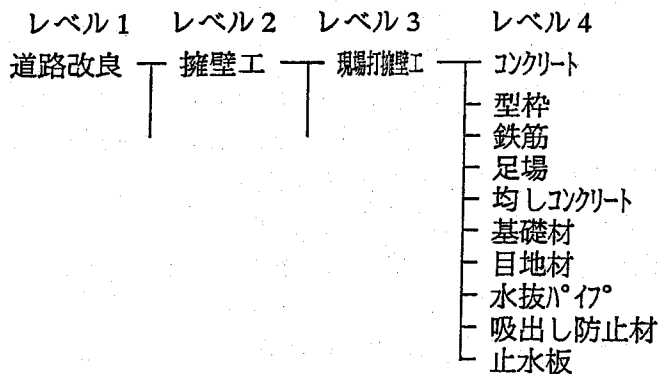
図一 9 躯体工の率計算と積上げ計算の比較

(2) 現場打擁壁工の例

現場打擁壁工の例を以下に示す。

a) 現場打擁壁工(レベル3)を構成するレベル4

工事工種体系における、現場打擁壁工(レベル3)の体系ツリーを図一10に示す。



図一 10 擁壁工・現場打擁壁工体系ツリー

現場打ち擁壁工を構成するレベル4の各工種について、直接工事費に占めるシェアと使用頻度をグラフ化すると図一11になる。使用データは、平成

10年度の地方建設局発注工事444件である。

この図から、コンクリート、型枠、足場及び頻度は少し低い鉄筋を含めて主要工種、均しコンクリート、基礎材、目地材、水抜パイプ及び吸出し防止材を微小工種と設定する。

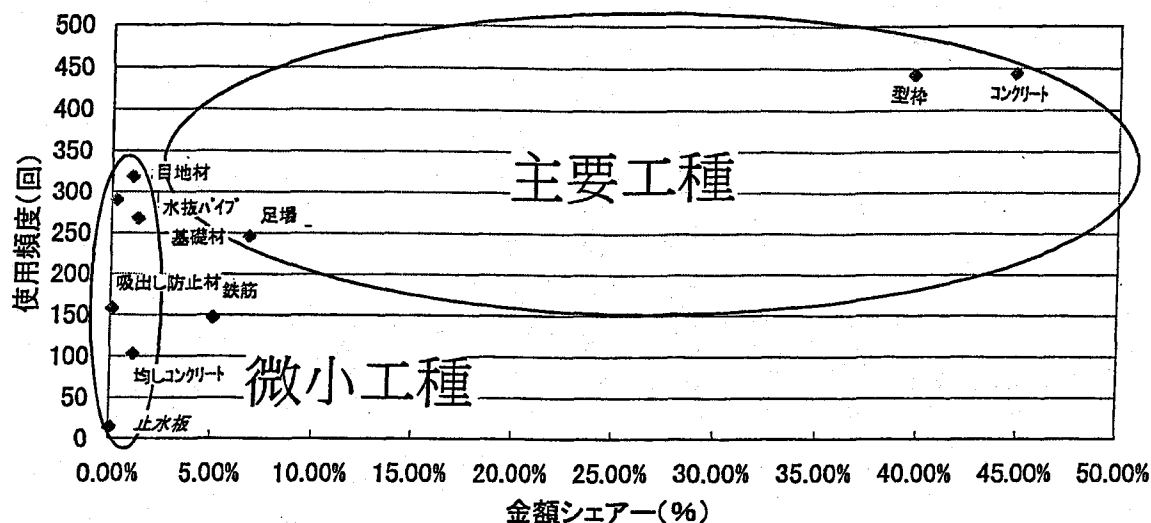
現場打擁壁工(レベル3)を構成するレベル4の金額のシェアをバーチャートで表すと図一12になる。主要工種(コンクリート、型枠、足場、鉄筋)で現場打擁壁工の96%を占め、工事目的物の大部分のコストを形成している。

b) 積算時における条件項目

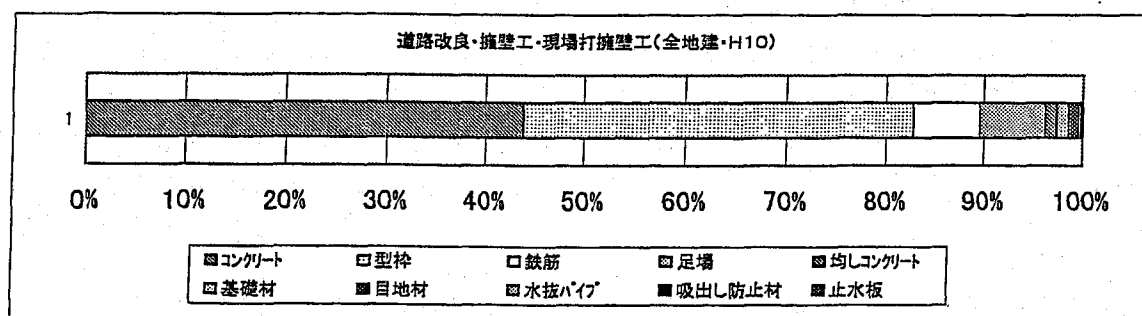
現場打擁壁工の場合、条件は98項目あり、その内、微小工種の条件は、36項目である。

c) 率の決定

次に、各微小工種毎に主要工種に対する率を算出すると表一2のとおり均しコンクリートが主要工種の2.9%、基礎材は2.6%、目地材は1.2%、水抜きパイプで0.3%、吸出し防止材0.3%となる。



図ー1 1 現場打擁壁工（レベル3）の直接工事費に占めるレベル4



図ー1 2 現場打擁壁工（レベル3）を構成するレベル4の金額

表ー2 微小工種の率

工事区分 (レベル1)	工種 (レベル2)	種別 (レベル3)	細別 (レベル4)	設計書 用単位	金額シェア	金額シェア 累計	頻度	率計算式
道路改良	擁壁工	現場打擁壁工	コンクリート	m3	44.69%	44.69%	444	(A)
			型枠	m2	39.59%	84.29%	442	
			鉄筋	t	5.06%	89.34%	147	
			足場	掛m2	6.81%	96.16%	245	
			均しコンクリート	m2	1.14%	97.29%	102	=2.9% * (A)
			基礎材	m2	1.29%	98.59%	267	=2.6% * (A)
			目地材	m2	1.02%	99.61%	318	=1.2% * (A)
			水抜パイプ	箇所	0.23%	99.83%	290	=0.3% * (A)
			吸出し防止材	m2	0.09%	99.93%	158	=0.3% * (A)
			止水板	m	0.07%	100.00%	14	

d) 積算値との検証

微小工種の5工種について全地建の444データと思われる。
で、現場打擁壁工を上記の率で計算した値と実際の積上計算した値の比較を図ー1 3に示す。

結果として、誤差の範囲は、最小で95.0%～最大で104.6%であり、また、98.1%から101%の範囲に345件（全体の78%）が入っており、躯体工と同様、概ね妥当な結果が得られた

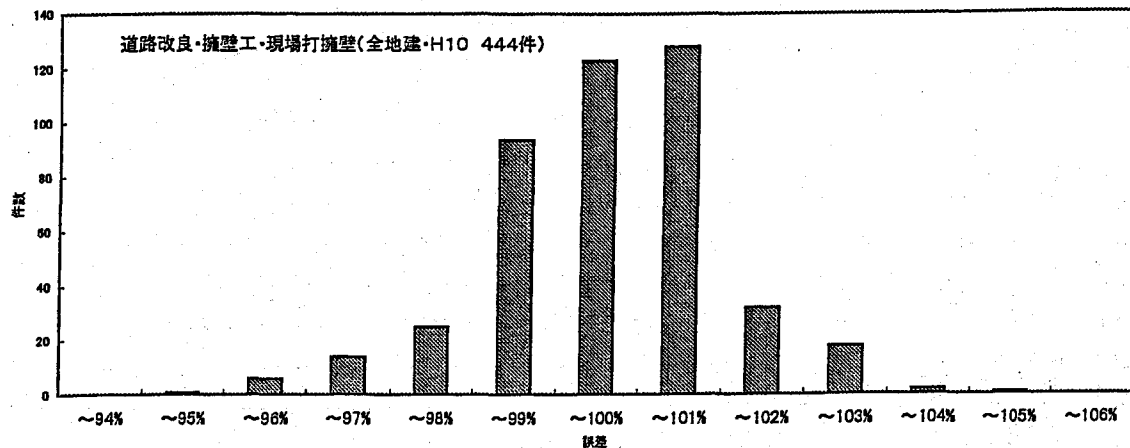


図-13 現場打擁壁工の率計算と積上げ計算の比較

5. おわりに

本検討は、躯体工と現場打擁壁工を例として紹介したものであるが、微小工種を主要工種に対して率化して積算することの可能性、また、それによって従来、積算担当者が労力と時間をかけて入力した条件項目の縮減が図られ、積算の合理化に繋がることがわかった。

なお、工事工種体系には、まだ多くのツリーがあり、積算の合理化を図るため、さらに検討を行う必要がある。

また、実際の運用にあたっては、率化することに

る、「工事工種体系」「土木工事標準積算基準書」「数量算出要領」等の修正等について検討を進める必要がある。契約関係では、微小工種については、①数量契約をしない。②設計図に寸法を明示することにより、監督・検査の対象とする。③主要工種の数量に変更がない限り、数量の変更は設計変更の対象にならない等の方向で改善を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 建設省大臣官房技術調査室監修：新土木工事積算大系の解説 平成10年度版 企画（財）日本建設情報総合センター 発行（財）経済調査会

Rationalization of Cost Estimation Work using Estimated Cost Database System

This paper describes one of the rationalization methods of cost estimation work using Estimated Cost Database System which was established in 1998 by the Ministry of Construction. The database which accumulates data on a tender basis was made very useful by "Standardisation of Items of Civil Works" which clearly defines each work item. Analyzing the data statistically, we found that some work items contribute very little to the total construction cost and detailed cost estimation for those items can be rationalized in terms of accuracy.