

公共土木工事の工種体系化について

A Study of Standardization of Work Items of Civil Works

建設省土木研究所 福田昌史*

建設省土木研究所 堀内俊一**

建設省土木研究所 ○村松栄嗣**

水資源開発公団 杉 正一***

By Masafumi FUKUDA, Shunichi HORIUCHI, Eiji MURAMATSU, Masakazu SUGI

公共土木工事を取り巻く社会情勢や施工形態等は大きく変化しており、これらに対応した合理的な積算手法が求められている。土木工事は個別に設計された多岐にわたる目的物を多種多様な自然条件、環境条件下の現場で生産するという性格があり、工事発注に際しては、工事目的物の仕様、前提となる条件の明示方法なども標準的に規定する必要がある。とりわけ工事数量総括表の記載内容については、定められた記述方法がなく、建設省・都道府県などの各発注機関さらには建設省においても各地方建設局毎に工事目的物などの表現方法が統一されていない現状にあり、積算業務や受注者の見積業務に支障をきたすなど様々な問題を生じている。

このため建設省では、積算改善の一環として、分かりやすく簡素な工事工種体系を構築し、積算業務の合理化、契約の透明性の向上に取り組んでいる。本論文では、これまでの検討状況と今後の体系構築上の課題などについて報告するものである。

【キーワード】工事工種体系、積算改善、積算・見積

1. はじめに

建設省をはじめとする公共発注機関による公共土木工事は、土木構造物の価格形成上の特質及び公共財源を投入する事業であるという点を踏まえ、発注者側の積算により算出される予定価格を基準とした競争入札によって実施することを原則としている。現行の建設省の積算基準は、長年にわたる事業執行ノウハウの集大成ともいえるべきものであり、多くのデータ蓄積に基づく極めて精緻な体系となっているが、それゆえに細分化・複雑化しており、わかりにくく、制定・改正等にも長時間を要するといった問題点も有している。

一方、労務・資材単価の急激な変動、市街地工事の増加等の施工環境の変化、下請けの重層化やリース方

式による建設機械調達の拡大、および新技術・新工法の開発などによる施工方法の変化など、建設事業を取り巻く社会経済状況の変化に機動的に対応し、発注時点での平均的な施工実態を的確に反映できる積算体系が必要となっている。さらに、近年の国内建設市場の国際化に対応するための透明性のある契約方法・積算体系の確立も急務となっている。

このような背景のもとで、建設事業の適正かつ円滑な執行という観点から現行の積算体系を抜本的に見直し、新たな積算手法の確立に向け、現在、積算改善に取り組んでいるところである。具体的には、積算業務の合理化、省力化に向けた諸経費算出基準の簡素化、市場単価方式の導入、施工歩掛の簡素化・統合化、構造物の標準設計化などを行っている。

本論文では、この積算改善の一環として行っている公共土木工事の工種の体系化について報告するものである。

* 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

***技術管理室 03-3584-1251

2. 工種体系の必要性

建設省をはじめとする各公共発注機関が土木工事を発注するにあたり、当該工事の工事契約数量を明示するものとして、「工事数量総括表」がある。これは契約図書の一部となると同時に、入札の際には入札参加者がこれにより工事価格を見積もることとなる重要な書類であり、発注者側の積算結果である「工事設計書」の体系をもとに作成される。

しかし、統一的な「工事数量総括表」の記述方法がないのが現状であり、全国の地方建設局や自治体の発注工事について実態調査したところ工種の構成、使用する用語そのものや用語の定義などが不統一であったり、同じ用語が違う階層（レベル）で用いられていることが把握された。（表－1）

この場合、受注者側の工事価格の見積りを困難にするばかりでなく、発注者側にとっても、積算ミスを生じやすく、欧米で実施しているような単価（ユニットプライス）のデータベース作成が困難となるなど多くの問題を生じることとなる。

また、工事発注が一つの契約であることを考えると、工事実施後の契約変更の際のベース資料ともなることから、統一された考え方での記述方法が規定されるべきである。

このため、発注者の積算結果である「工事設計書」と、これを基に作成される「工事数量総括表」の記述方法を統一する作業を行い、これに対応した共通仕様書、積算基準書、数量算出要領など工事発注のための関連する図書類の整備も合わせて行うことが必要となり、現在、取り組んでいるところである。なお、この一連の作業を称して「工種の体系化」と云っている。

3. 工種体系化の目的

工種の体系化を進めるにあたり、前述の問題点を解消するとともに、発注者・受注者共通の積算体系を構築し、それぞれの契約関係を明確化するため、以下の5つに大別される目的をもって検討を行うこととした。

- (1) 契約対象となる工事目的物の明確化
 - (2) 受注者側が行う見積の容易化
 - (3) 発注者側が行う積算業務の合理化
 - (4) 工事目的物の価格に対する認識の確立
 - (5) 国内建設市場の国際化

4. 体系の構築方針

(1) 構成方法の検討

体系の構築にあたり、まず問題となるのがその構成方法である。

構成方法としては、ある一定の構造を持つ目的物からこれを構成する作業項目に細分化した体系とする方法と、コンクリートなど同じ作業項目で分類し、その規格が同じであれば、目的物が異なっても取引単位毎に集計表示した体系とする方法などがある。

建設省をはじめ、我が国の公共土木工事では1件の工事を構成する費用の総額で契約するいわゆる「総価契約」方式が一般的である。このため、発注者は契約額の上限を定めた予定価格を算出することに力点をおき、この価格を算定しやすい構成での工種体系を用いている。すなわち、それぞれの工事の目的物毎に構成された独自の体系となっている。

これに対して欧米などの発注者側の積算では、仕様書の作成と詳細な工種区分に基づく数量の算出に力点を置いている点で、わが国とは大きく異なっている。これは、入札額に対して過去の実績単価などから審査はするものの、わが国のように上限額は定めておらず、発注者としては工事項目毎の数量を示せば、積み上げて金額を算出するのは、入札参加者側の仕事であるとの認識によると考えられる。このため、わが国の「工事数量総括表」にあたる金抜数量表（BQ: Bill of quantity）の構成が、わが国のような工事目的物毎に分類した上で、これを構成する要素で記述するのではなく、取引単位での統一された詳細な体系表をもとに構成されている。

例えば、高架橋の下部工と擁壁が含まれる1件の工事を考えると、日本では、目的物で大別し、橋脚や擁壁というそれぞれの目的物の中でそれを構成するコンクリート、鉄筋などを体系化する構成方法としているが、欧米などでは、コンクリート、鉄筋など複数の目的物にてくるものでも、一箇所で表示し、強度などの規格毎に分類・集計した数量で記載している。

体系構成例

a) 目的物毎に記述

橋脚工	—	コンクリート	【規格1】
	—	鉄筋	【規格a】
	—	...	...

表-1 現在の数量総括表の工種体系の現状

(1) 同一の用語が異なるレベルに出現

<道路改良工事>

(工種)	(種別)	(細別)	(工種)	(種別)	(細別)
土工	切土工	土砂	擁壁工	重力式擁壁	土工
	盛土工	軟岩(I)			コンクリート(1号)
		利用土			型枠
					基礎碎石
					水抜パイプ(VUφ150)
					土砂流出防止網(300×300)
					目地材(t=10mm)

土工が工種、細別に出現している

(2) 単位の取り方の不統一

<道路改良工事>

(工種)	(種別)	(細別)	(工種)	(種別)	(細別)
擁壁工	重力式擁壁		擁壁工	重力式擁壁	
	(m)			(m)	
		水抜パイプ			水抜パイプ(VUφ150)(m)
		(か所)			目地材(t=10mm)(㎡)
擁壁工	切土側擁壁				
	(m)				
		目地(式)			
		水抜(式)			

(3) ツリー構造の違い

<道路改良工事>

(工種)	(種別)	(細別)	(工種)	(種別)	(細別)
土工	盛土工	盛土・流用土	土工	盛土工	盛土・流用土
		：		盛土法面工	盛土法面整形
		盛土法面整形			

細別の盛土法面整形が種別では盛土工、盛土法面工に区分けされている

(4) 用語定義の違い

(工種)	(種別)	(細別)	(工種)	(種別)	(細別)
土工	切土工	土砂	土工	切土工	切土(土砂)
		軟岩(I)			切土(軟岩I)
	盛土工	利用土			切土(軟岩II)
	吹付工	種子吹付		残土運搬	残土運搬(L=...km)
		厚層基材吹付		流用土運搬	流用土運搬
				盛土工	盛土・流用土
				切土法面工	切土・法面整形(土砂)
					切土・法面整形(軟岩)
					切土・法面整形(軟岩)
				盛土法面工	盛土法面整形

左側の切土工、盛土工には残土や流用土の運搬が含まれていると考えられる

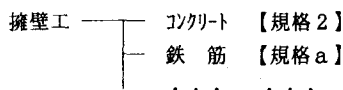
(5) 類似用語

① 道路改良工事

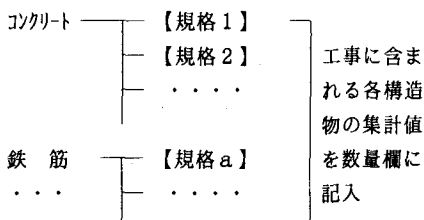
- A. 溝渠工 排水工 函渠工
- B. 法面保護工 法面工
- C. 法面整形工 切土法面工 盛土法面工

② PC橋工事

- A. 集水桝 排水桝
- B. 桁輸送 主桁運搬工
- C. 壁高欄工 壁高欄・地覆工 地覆・壁高欄工



b)取引単位別にまとめて記述



この二つの方法を比較すると以下のとおりとなる。

a)目的物毎に記述

- ・目的物毎の価格が認識できる。
- ・数量算出項目に対応した構成となる。
- ・初心者にもわかりやすい。

b)取引単位別にまとめて記述

- ・取引単位が明確となり、受注者の見積りが容易となる。
- ・集計数量表示のため項目が簡素化される。
- ・取引単位別の総数量が認識できる。

体系構成は、以上の検討をした結果、工事目的物毎の構成とするとともに、取引単位での数量の記述方法も規格化するという、いわば、この2案のメリットを生かした新たな体系とすることを基本とした。

以下に体系の基本方針を示す。

(2)体系の基本方針

- ①分かりやすい簡明な体系であること
- ②契約対象となる工事目的物（契約単位、施工条件を含む）を明確に示すものであること
- ③受注者側の原価管理構造を反映したものであること
- ④一つの工種がそれ自体でクローズした体系を構成すること

(3)体系ロジック

体系化にあたり、既発注の工事の体系を基に各階層のロジックを検討することとした。現在の設計書では

工種、種別、細別、規格という四つの階層（レベル）で各工事の体系を構成している。しかしながら、その内容については各工事間、同じ工事であっても各目的物間で位置づけがバラバラとなっている。例えば、大規模な工事と小規模工事、同一工事の橋脚と簡易な擁壁などで体系階層の違いが生じており、悪く言えば四つのレベルに当てはめた結果としてレベル構成を作成したと思えるものも散見される。

このため、様々な工事の内容を汎用性のある共通の定義で構成できる体系とするため、レベル数、各レベルの定義を表-2のように決定した。新たな体系においては、七つのレベルで構成される工種体系を予定しており、これを樹系図状のツリー構成として表示することを考えている。このうち、取引単位を示すレベルは数量総括表に記載する最小のレベルと考え、レベル4と設定した。また、発注者が予定価格を作成する資料である工事設計書用と、契約及び受注者が見積時に使用する資料となる工事数量総括表用の2種類について作成することとしている。

(4)取引単位の考え方

レベル4項目は、工事を構成する基本的な単位目的物および単位仮設物であり、単位とともに契約数量を表示するレベルと位置づけている。受注者にとってこの数量により、見積もることとなるため、基本的には取引の単位で表示することが必要となる。取引単位は、換言すれば、ある数量で目的物を表示できる単位であり、レベル4の設定にあたっては、これを考慮して作業している。

例えば現場打の構造物でも、擁壁と側溝では、下記のような異なる単位での体系とすることを考えている。

レベル4による数量単位の例

(項目)	(レベル4)	(単位)	
擁 壁	掘削	m3	擁壁延長方向 で躯体及び掘 削の形状が異 なる
	埋戻し	m3	
	コンクリート	m3	
	鉄筋	t	
			
側 溝	U形側溝	m	延長方向で断面 が同一

表-2 レベルの考え方

レベル	名称(仮称)	内 容	内 容 の 説 明
レベル0	事業区分	予算制度上及び事業執行上の区分を中心とした事業区分	(例) 河川改修、道路新設・改築
レベル1	工事区分	工事発注ロット及び受注者を考慮した「事業区分」(レベル0)の分割	一件の工事として通常、発注されるロットの内容を表す。 (例) 築堤護岸、橋梁下部
レベル2	「工種」区分	工事区分(レベル1)を構成する要素のうちで、一定の構造を持つ部位を施工するための一連作業の総称	(例) 護岸工、基礎工
レベル3	ワークグループ 「種別」区分	体系全体の見通しをよくするためのワークパッケージ(レベル4)の集約	可能な限り、施工順序に応じた構成とする。工種によってはこのレベルが現れない場合もありうる。(必要に応じて記述) (例) 主桁製作工、主桁架設工
レベル4	ワークパッケージ (単位目的物及び単位仮設物) 「細別」区分	工事を構成する基本的な単位目的物及び単位仮設物であって、単位とともに契約数量を表示するレベル	「工種」区分(レベル2)を(単価算出、出来形・品質、工程等の面で)管理可能な扱いやすい単位にまでさらに分割したもの。検収対象となるもの(単位目的物)とならないもの(単位仮設物)の2種類が存在する。 (例) 法枠、場所打杭
レベル5	材質・規格、 契約対象条件 「規格」区分	単位目的物(レベル4)を構成する材料等の客観的な材質・規格ならびに契約上明示する条件等	単位目的物(レベル4)に付随して表示。グルーピングした上で並列に記載する。各グループは上下関係を持たない。 (例) コンクリート規格
レベル6	積算用条件	単位目的物及び単位仮設物(レベル4)の価額算定上の条件であって、契約上明示しないもの	歩掛適用上の条件区分、契約上受注者の任意による施工手段の区分等グルーピングした上で並列に記載する。各グループは上下関係を持たない (例) コンクリート打設方法

(5)体系構築の範囲及び方法

新たに規格化する体系は、当然、建設省の所管する土木工事について、工種体系を全て構築すべきであるが、例えば、大木の幹となるべき予算制度に基づく事業区分(レベル0)だけでも河川、海岸、道路、公園、下水道など幾つかあり、それぞれについて多数の枝葉を有しており、その包含範囲が非常に幅広いことから、段階的に構築することを計画している。具体的には、以下の8工種をパイロット工種として検討に着手している。パイロット工種の選定にあたっては、発注件数が多く、汎用的な工種を包含した工事を考慮したものであり、試行的に実際の工事にも適用しやすく、様々な角度から体系構築上の問題点を発見でき、よりよい体系が構築できると考えたためである。

パイロット8工種

事業区分 レベル0	工事区分 レベル1
河 川	築堤・護岸、樋門・樋管
砂 防	砂防・地すべり
海 岸	海岸整備
道 路	道路改良、舗装
	橋梁上部、橋梁下部

また、直接工事費だけでなく、準備費、安全費、技術管理費などの共通仮設費も対象としており、発注工事に含まれる全ての項目について体系化検討に着手している。

(6)体系構築上の検討事項

現在、体系構築を進めている中で、さまざまな問題が生じている。以下にその主なものと対処方法の検討状況について、紹介する。

a)任意仮設など工事数量総括表での表示方法

「工事数量総括表」は、契約条件として受注者にも示す点で「工事設計書」とは異なる。工事目的物を造るための過程に必要な仮設物は、発注者が指定しない場合は、受注者に施工方法などの手段選定が委ねられており、創意工夫を発揮できると規定されている。

一方、この2つの体系は、取引単位を同じレベル4で構成していることから、基本的には表示単位を含めて同じ体系（1：1の対応）とすべきである。このため、「工事数量総括表」では受注者の任意性を阻害しない範囲内で、「工事設計書」に準じた体系とすることとし、任意仮設のように、契約上（工事数量総括表に）記述できない項目は、見積業務の容易化を考慮して、参考資料的に提示し補完していくことも検討している。任意仮設の表示方法の例を表－3に示す。

b)レベル間の窓

体系構築では、工事目的物などの価格を見積る上で、同じ条件のものは一つにまとめ、簡素化を図っている。

しかし、実際の工事では同じ内容の工事目的物を複数生産する場合もあり、基本方針である目的物毎にクローズした体系の主旨及び「工事数量総括表」の記述を考慮した場合、箇所毎に区分できる体系とすべきである。

例えば、橋梁下部工工事では、橋脚毎に区分できる項目欄が必要となる。

また、締切工などで親杭方式とするか、鋼矢板方式とするかで下位レベルの構成が決まるものもある。この場合、方式をレベルで区分する方法もあるが、任意仮設物では契約上区分出来ないなど、工法を表現する欄が必要な場合もある。

このため、積算体系とは別に、レベル間に工区・箇所などを示す数量取りまとめ項目、工法を示す欄を設け、発注者・受注者双方にわかりやすい数量総括表とすることを考えている。

表－3 任意仮設の表示方法（例）

積算用体系					数量総括表での表示				
レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位
擁壁工	作業土工	掘削埋戻し	土質区分	m3	擁壁工	作業土工			式
				m3					
	土留仮締切工	鋼矢板 H鋼杭 切梁・腹起 木矢板 土留アンカー	○型 L= m ○型 L= m ○型 L= m 規格	枚		土留仮締切工			式
				m					
				t					
	躯体工	型枠 足支	保	m2	躯体工	躯体工	型枠 足支	保	式
				掛m2					
				空m3					
									式

数量総括表の記載例（レベル間の縦）

①複数の同じ内容の目的物を区分

(レベル2)		(レベル3)
橋脚工	(P1)	作業土工
		既製杭工
		
	(P2)	作業土工
		

②工法を示し、数量をとりまとめる場合

(レベル3)		(レベル4)
土留仮締切工	(親杭横矢板 方式)	H鋼杭打込
		H鋼杭引抜
		

c)主体的工種の考え方

レベル1は工事発注ロットを考慮した工事区分としている。しかし、実際の工事では施工規模などから1件の工事の内容が異なり、必ずしも一義的に区分されたものではない。例えば河川工事では、樋門・樋管だけの工事もあるれば、築堤護岸も含んで一括して発注される場合もある。

このため、体系化の方針である目的物毎のクローズ方法が問題となる。つまり河川では、レベル1で築堤護岸と樋門・樋管を設定しており、それぞれで1件の工事で想定しうる工事内容を体系化した場合、極論するとまったく同じ工種が必要となり、同一の体系となると考えられる。これは、レベル1を無意味化するとともに、体系簡素化のため、2つの工事区分をまとめて1つの工事区分としても、ある工事の積算において、膨大な体系からの選択を余儀なくされ、積算の省力化とはならなくなると考えられる。

これらの問題点を踏まえて、体系化にあたっては、一定部位を施工するための一連作業の集合体であるレベル2を基本ユニットとしてとらえ、各ユニットで標準的に使用されている工法で体系を構築し、各工事区分（レベル1）で必要なユニット（レベル2以下）を体系化することを考えている。

以上の基本方針に沿って作成したPC橋上部工工事（ポステンT桁橋）の体系ツリーの例を表-4に示す。

5. 今後の検討課題

今後、工事数量総括表の記載方法について、さらに

詳細な検討を加えて、統一的な工種体系を構築していくとともに、新しい体系に合わせた以下の項目についても整備に向け、検討していく予定である。

(1)使用用語の統一

新体系での使用用語についての統一を図る。統一にあたっては、その用語で違うレベル・違う意味で使用しないことなどを検討していく。

(2)積算基準書・数量算出要領の再編成

新体系に合わせた順序に再編成するとともに条件項目を明確化・統合化する。また、数量算出項目については、設計・積算・施工でのフォーマットを統一し、コンサルタント・発注者・受注者で電子媒体により数量を管理する運用方法など省力化・一元化に向けた検討も実施していく。

(3)共通仕様書の抜本的改訂

新体系に合わせた順序に再編成するとともに、各数量総括表項目について、定義・含まれる内容・数量の検出方法などの仕様の明確な規定方法などを検討していく。

(4)新たな土木積算システムの構築

新体系ツリーに沿った積算項目について、対話形式でマニュアルレス化された入力方式となる、積算者の労力を軽減するシステムの構築を検討する。また、システム稼働後のデータ蓄積により、概算工費の算出、各種分析などに利用できる積算実績単価データベースの構築も合わせて検討していく。

8. おわりに

昨年の中建審答申では、公共建設事業について透明性・競争性の確保などの視点から入札・契約制度の基本的な在り方を検討することが求められており、制度そのものの在り方が社会的に強く問われている。

この大きな潮流の中で、積算改善に向け工種の体系化がスタートしたところである。

積算改善では、発注者・受注者双方にとって多大なメリットをもたらすよう取り組んでいるが、この一連の改善の根幹となり、今後予定している種々の検討の鍵を握るものが工種の体系化と考えている。

従って、よりよい工種体系をより早く確立するために、さらに検討を重ねていくとともに、官民を問わず、さまざまな立場の方々からも御意見を頂ければ幸いである。

表-4

橋梁上部(P C橋)の体系作成例

[ポストテンションT桁橋の体系例]

レベル0 事業区分	レベル1 工事区分	レベル2 工種区分	レベル3 ワークグループ	レベル4 ワークパッケージ	単位	レベル5 材質・規格等	レベル6 積算用条件
道路新設 ・改築	橋梁上部	コンクリート 主桁製作工	[ポステンT桁]				
			T桁製作工	鉄筋工	[t]	(材質) SD295 SD345	
				コンクリート工	[m3]	(コンクリート規格) 400-8-25H 400-8-25N	(打設方法) 門型クレーン トラッククレーン ポンプ車・配管 (日打設量) (養生方法)
				型枠製作設置撤去	(m2)		(材質) 鋼製・木製 (断面形状) (転用回数)
				PCケーブル工	[kg]	(ケーブルシステム) 〇t型	
				緊張工	[本]	(ケーブルシステム) 〇t型	
				(仮設備工) 主桁製作台・ 整正・製作台足場	(m2)		(材質) 鋼製 木製 (桁高) (製作本数)
				門型クレーン	(基)		(規格) 3t吊自走 (軌道長さ)
			支承工	<ゴム支承> ゴム支承工	[m2]	(規格、寸法) 合成ゴム 〇×〇mm t=〇mm	(箇所数) (アカーボルト等形式)
				<金属支承> 金属支承工	[t]	(反力・タイプ) 〇t用	(箇所数)
				(仮設備工) 登り機橋	(箇所)		(橋脚高さ)
				橋脚周り足場	(箇所)		(足場形式)
			主桁架設工	<トラッククレーン架設> 主桁小運搬	(t)		(運搬方法) (トラッククレーン規格)
				トラッククレーン賃借料	(日)		
				転倒防止	(組)		(主桁本数) (桁長)
				<架設格架架設> ワイヤーラジ	(m2)		(径間数) (桁下条件)
				主桁小運搬	(t)		(運搬方法)
				軌道	(m)		(引出距離)
				アンカー	(箇所)		(アンカー形式)