

16. 下水道事業の設計積算の効率化のための 体系化に関する調査

建設システム課 課長 溝口 宏樹
主任研究官 中筋 康之

1. はじめに

新土木工事積算大系(以下「新大系」という)は、公共土木工事の請負契約の透明性向上、契約内容の明確化、建設事業の国際化に対応し、また、発注者側の積算業務の効率化に資するため、契約・積算に関する手法や図書類を密接に関連づけながら体系的改善を図る一連の整備大系である。下水道事業は、事業主体が都道府県・市町村であることから、従来各自自治体がそれぞれ個別にそれら手法・図書類を整備してきた。そのため各自自治体でそれらの統一がとれておらず、整備が進んでいない自治体も多く、各自自治体がそれらを独自で整備するのは大きな負担となっており全国統一版の作成が望まれている。

一方、下水道事業におけるコスト縮減については、平成 9 年 4 月に政府が策定した「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」を踏まえ、様々な取り組みが行われているが、効率的なコスト縮減を進めるためには、工事費の占める割合が大きい分野を重点的に推進していくことが必要であり、そのためには、工事工種体系における各工種の価格構成比や機械・労務・材料費の価格構成比等を分析することが有効である。

本研究では、下水道分野の上記積算・契約関連図書類の作成・体系化の一環として、「下水道土木工事数量算出要領・数量集計表様式」の案を検討した。また、下水道土木工事コスト構造の分析として、各地方自治体の積算実績を基に各工種の価格構成比を明らかにした。

2. 「下水道土木工事数量算出要領・数量集計表様式」の案作成

「数量算出」は、予定価格を作成するための積算に必要な数量を算出し整理しておく作業であり、その数量を扱う設計コンサルタント、発注者、施工業者は、算出項目や算出方法等について共通認識を持つことが必要となる。この「数量算出」の統一された標準的なルールを規定したものが数量算出要領であり、これにより、積算担当者の恣意性の排除、積算業務の合理化、契約内容が明確になることが期待される。

(1) 数量算出要領

既に整備されている一般土木分野の「国土交通省数量算出要領・数量集計表様式」(以下、国交省要領・様式)の「下水道編」として整備することとし、数量算出要領に記載する項目等は基本的には、国交省要領・様式と同様、数量算出項目・数量算出区分・単位・数量算出方法とした。また、各積算者が特に判断に迷う箇所、例えば管路掘削工の掘削幅等については、その設定方法についてさらに詳細に記述した(図-1)。

(2) 数量集計表様式

管路の工事発注単位は、基本的にレベル 2 の開削工法・小口径推進工法・推進工法・シールド工法に大きく 4 つに分けることができ、さらにそれぞれのレベル 2 工種において、マンホール工・特殊マンホール工・取付管・ます工・地盤改良工・付帯工・立坑工等が必要に応じて計上される。そこで、記載形式としては、実際の工事発注単位を考慮し、上記 4 つのレベル 2 工種ごとにファイルを作成する。また、図-2 は、このうち「管路(開削工法編)」の「管路土工」の記載例を示したものであり、基本構成として、国交省要領・様式と同様、①レベル 1 (工事区分)～レベル 6 (積算要素—数量区分)、②積算用単位、③数量計算用単位、④数量区分、⑤工区、⑥内訳数

量表別紙を記載する。また、工事グループ（工区等）ごとに集計できるように配慮した。

1.1.1 管路掘削工

当該節の
適用範囲を記載

1. 適用
管路開削工事における機械掘削工に適用する。尚、溝掘り状態の作業条件であり、のり切り状態で施工する場合は別途考慮する。

単位目的物とその構成要素の数量、積算条件として必要な数量を記載

2. 数量算出項目
掘削工の土量を区分ごとに算出す

3. 区分
区分は、掘削機種、土質とする。

(1) 数量算出項目及び区分一覧表

区分項目	施工方法	埋戻機種	単位	数量	備考
機械掘削土量	○	○	m ³		

(2) 掘削機種区分
掘削機種の種類ごとに区分して算出する。

- ①バックホウ山積 0.13m³
- ②バックホウ山積 0.28m³
- ③バックホウ山積 0.45m³
- ④バックホウ山積 0.80m³

数量算出項目の数量を区分して算出する必要がある場合は、区分の種類と各区分の具体的な内容を記載

(3) 土質区分

- 土質
 - 礫質土
 - 砂
 - 砂質土
 - 粘性土

数量算出項目ごとの算出方法や算出上の留意事項を記載

4. 数量算出方法

(1) 掘削幅算出方法

コンクリート基礎の場合は1) 2) 3) で求めたものを比較し、いずれか大きな値を掘削幅とする。コンクリート基礎以外（砂基礎等）の場合は1) 2) で求めたものを比較し、いずれか大きな値を掘削幅②とする。バックホウにて掘削する場合は、さらに4) で求めたものと、①②それぞれ比較し、いずれか大きな値を掘削幅とする。

1) 管吊下ろしに必要な幅
掘削幅＝最大外径＋余裕幅＋腹起材幅＋矢板材の厚
最大管外径とは、ソケットを有する
管材においてはソケット部の外径をさす。
余裕幅（両側分）は150mmとする。

2) 管布設作業に必要な幅
掘削幅＝管外径＋余裕幅＋矢板材の厚
管外径とは、ソケット以外の直線部の外径をさす。
余裕幅（両側分）は600mmとする。

3) コンクリート基礎の場合に必要な幅
掘削幅＝コンクリート基礎幅＋余裕幅＋矢板材の厚
余裕幅（両側分）

コンクリート打設高 (cm)	余裕幅 (mm)
10～20 まで	600

図－1 数量算出要領の記載例

レベル1 (工事区分)	レベル2 (工種)	レベル3 (種別)	レベル4 (細別)	レベル5 (規格)	積算用 単位	数量計算用 単位	数量区分	合計	A	B	C	D	内訳数量表 別紙
管路	管きょ工(開削) <管径 250mm>	管路土工	管路掘削		m ³	m ³	合計						
							機械掘削工	バックホウ 0.13					
								バックホウ 0.28					
								バックホウ 0.45					
								バックホウ 0.8					
							人力掘削工						
	ベルトコンベア 併用人力掘削												
			管路埋戻	発生土	m ³	m ³	合計						

図－2 数量集計表様式の記載例

3. 下水道土木工事コスト構造の分析

これまで、下水道事業においてもコスト削減に向けて様々な技術開発等の取り組みが行われてきたが、必ずしも下水道事業のコスト構造を踏まえて重点的、戦略的に行われているとは言えず、個々の要素技術の研究開発も全体コストをどれほど削減するかが十分に明確化されないまま取り組まれているケースもある。このため、コスト削減を効率的に推進するためには、下水道事業のコストの内訳がどのようになっているのかといった、コスト構造の解明が必要であり、これを踏まえて、中長期的な視点から、研究開発の重点化等を行うことが重要である。

本研究では、管路におけるコスト構造を明確にするため、実際に自治体が発注した設計書を収集し積算実績を分析することによって、工事工種体系のレベルごとの価格シェアを明らかにした。

設計書を基に工種ごとの価格を把握するためには、設計書を構成する用語や費用内訳を一義的に定義する必要がある。例えば、開削管路の土工として「管路土工」種別は、どの工事設計書でも掘削、埋戻、残土の運搬や処分費などの費用に関し、同じ定義に基づく費用が計上されている必要がある。そのため、分析対象とする設計書は新土木工事積算体系に基づいて作成されている必要があるため、今回は、下水道土木工事積算基準が体系化された以降の設計書である平成14年度の設計書を分析対象とした。自治体から収集した分析可能な設計書は全部で243件であり、そのレベル2内訳は管きょ工(開削)203件、管きょ工(小口径推進)23件、管きょ工(推進)17件、管きょ工(シールド)0件であった。

以下では、比較的データ数が確保できた「管きょ工(開削)」、「管きょ工(小口径推進)」のレベル2工種の管径ごとに、価格シェアを分析した。なお、「マンホール工」、「付帯工」などは体系ツリー上はレベル2に位置付けられているが、これらは通常、各「管きょ工」に付随して発注されることから、その下位層(組立マンホール工、舗装復旧工等)は、各管きょ工の下位層として扱った。

(1) 管きょ工(開削)

管きょ工(開削)におけるレベル3種別の工事費シェアは、管径150mmでは、「管路土工」が約23%で最も高いシェアを占め、以下「管路土留工」、「組立マンホール工」、「舗装復旧工」、「管布設工」、「舗装撤去工」、「管基礎工」と続き、これら7工種で金額シェアは90%を占める(図-3)。管径300mmでは「管路土工」が約25%で最も高く、以下「管路土留工」、「管布設工」、「舗装復旧工」、「組立マンホール工」、「地下水低下工」、「管路路面覆工」、「管基礎工」と続き、これら8工種金額シェアは90%を占める(図-4)。

これら管径ごとの比較により、いずれの管径

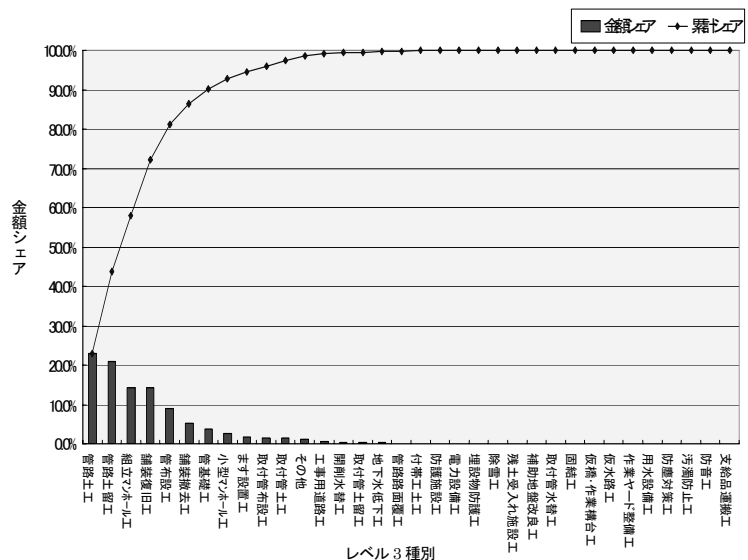


図-3 管きょ工(開削φ150)におけるレベル3価格シェア

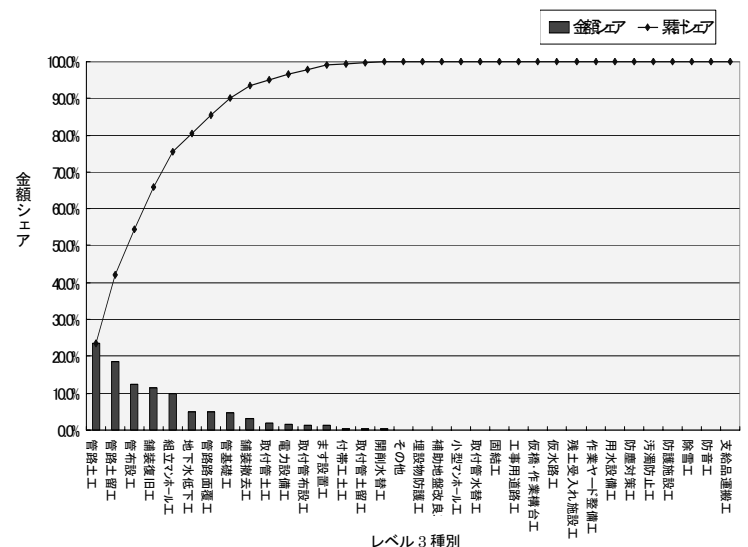


図-4 管きょ工(開削φ300)におけるレベル3価格シェア

においても土工や土留工のシェアが高く2種別で40%以上のシェアを占め、管径が小さいほど管本体にかかる工事費よりも、マンホールや舗装復旧等にかかる工事費のシェアが大きいことが分かる。また、管径が大きいほど管本体や地下水位低下工といった仮設工事の工事費のシェアが大きい。以上より、土工、土留工、および比較的大口径の管布設工でコスト縮減が図られれば、コスト縮減効果が高いと言える。

(2) 管きょ工（小口径管推進）

管きょ工（小口径管推進）におけるレベル3種別の工事費シェアは、管径200mmでは、「小口径推進工」が約40%で最も高いシェアを占め、以下「鋼製立坑工および土工」、「土留工」、「仮設備工」、「補助地盤改良工」と続き、これら5種別で約70%を占める（図-5）。管径400mmでは、「小口径推進工」が約73%で最も高く、以下「鋼製立坑工および土工」「補助地盤改良工」、「仮設備工」、「組立マンホール工」と続き、これら5種別で約90%を占める（図-6）。

小口径推進では、各口径を通じて、「小口径推進工」のシェアが突出しており、以下「鋼製立坑工および土工」、「補助地盤改良工」のシェアが高く、これらの種別でコスト縮減が図られれば、コスト縮減効果が高いと言える。

おわりに

数量算出要領等は、先に作成した「下水道土木工事施工管理基準」等と同様、全ての自治体が整備しているとは言えず、また整備している図書についても記載内容が統一されていないため、国土交通省が全国統一版としてこれらの図書を整備する意義は大きい。今後は、今回作成した「下水道土木工事数量算出要領・数量集計表様式」の案について成案化を図る予定である。

工事コスト構造の分析については、工事工種ごとの価格シェアを明らかにし、さらに管径別の価格シェアを分析することによりコスト縮減効果の高い分野を明らかにしたが、今後は工種ごとの機械・労務・材料費の構成比についても詳細に分析し、コスト縮減の方向性を示していきたい。また、これらの成果は、標準歩掛の簡素化等の積算合理化にも活用されることが期待される。

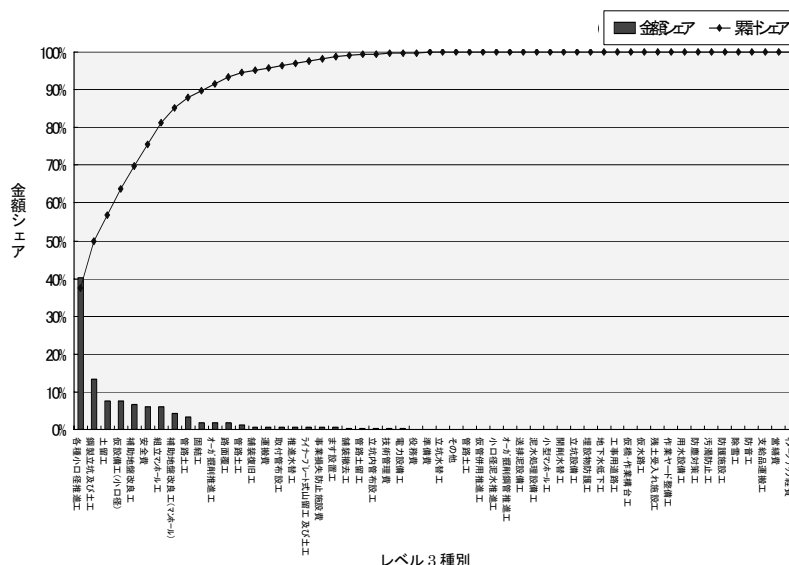


図-5 管きょ工（小口径推進φ200）におけるレベル3価格シェア

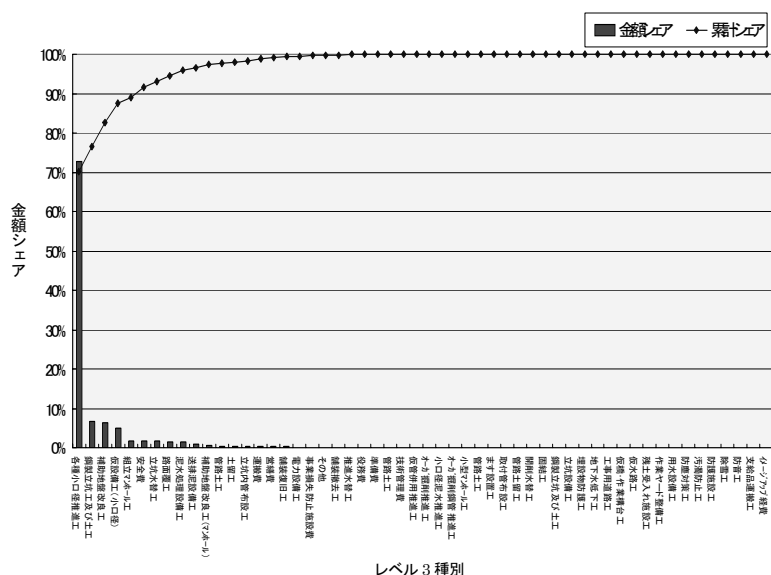


図-6 管きょ工（小口径推進φ400）におけるレベル3価格シェア