

設計数量インポート機能の積算システムへの 実装手法に関する検討

細田 悟史¹・堤 達也²・関根 健太³

¹非会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）
E-mail:hosoda-s8312@mlit.go.jp

²会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地）
E-mail:tsutsumi-t92ta@mlit.go.jp

³非会員 一般財団法人 経済調査会（〒105-0004 東京都港区新橋6-17-15）
（前国土交通省 国土技術政策総合研究所）
E-mail:er623@zai-keicho.or.jp

建設生産プロセス全体を通じた生産性の向上を図るため、技術開発や技術基準の改訂等の取り組みを推進している。積算プロセスでも多くの労力を要しており、特に、事務所等では、設計成果報告書を見ながら積算システム上に手作業で数量や積算条件を入力しているが、設計成果と積算システムのデータ連携を効率的に行うことにより、生産性の向上が図られるだけでなく、違算の防止にも寄与する可能性がある。

本稿は、開発を進めている次期積算システムにおいて、設計段階で作成したデータと積算システムを連携させるための機能を実装するために、機能要件等を検討した結果について報告する。

Key Words : *increased productivity, design quantity data, accumulation system, i-Construction*

1. はじめに

国土交通省では、建設生産プロセス全体を通じた生産性の向上を図るため、技術開発や技術基準の改訂等の取り組みを推進している。積算プロセスでも多くの労力を要していることから、生産性の向上が求められている。

国土交通省の事務所等では、設計成果報告書を見ながら積算システム上で数量や積算条件を手入力しているのが実態である。この作業が不要となることは数量の入力間違いや積算条件の選択間違い等による違算の防止にも寄与するものである。

本稿は、現在、開発を検討している次期積算システムにおいて、設計段階で作成する数量集計表と積算システムを連携させるために、積算基準に則った様式構造及びその更新が簡便となることを基本として、設計データの積算システムへの取り込み方法及び数量分割についての検討結果を報告するものである。

2. 実施方針

設計段階から積算システムへのデータ受け渡しについ

ては以下の2つの機能が必要である。それぞれの機能について、資料収集やヒアリングを通じて現状の業務フローとその課題を把握した上で、課題を解決するために、必要なシステムの機能要件について検討を行った。

機能1：数量集計表の情報を正確かつ効率的に積算システムに取り込む機能

機能2：工事の発注範囲の数量を分割する機能

3. 検討内容

(1) 数量集計表の情報を正確かつ効率的に積算システムに取り込む機能

a) 現状の業務フローと課題

設計業務標準仕様書では、積算に必要な情報をまとめた「数量集計表」とその数量の根拠となる「計算書」を提出することとされている。

現在の設計業務成果で提出された数量集計表の例を表-1に示す。

工事工種体系では工事を構成する基本単位区分を「細別」（レベル4）と呼ぶが、細別の他にその規格、数量が記載されており、場合によっては小計値の行が挿入さ

表-1 設計業務成果の数量集計表の例

工種	名称	規格・寸法	単位	Fu1割合	Fu1価額	Fu2割合	Fu2価額	合計
コンクリート工	本体工	鉄筋構造物 φ4~24(1mm)	㎡	210.9	200.2	396.3	597.4	
	後打工事			1.7	---	---	1.7	
	合計			212.6	200.2	396.3	599.1	
	均しコンクリート			57.7	64.3	103.9	225.9	
砕石基礎工	基礎材	RC-40 φ200mm	㎡	87.7	64.3	103.9	225.9	
	本体工	H≦50m	㎡	244.8	189.0	295.3	729.1	
後打工事	4.1			---	---	4.1		
合計	248.9			189.0	295.3	733.2		
鉄筋工	均しコンクリート置換	φ=100mm	㎡	3.5	3.5	4.4	11.4	
	D13	SD345	kg	1.136	0	0	1.136	
	D16~D25			6.917	9.628	20.673	37.318	
	D27~D32			0	9.655	23.809	33.094	
	D35			0	9.628	16.977	26.602	
	合計			7.953	29.035	61.159	98.147	
D27~D29	---			---	27	45	70	

れている。

積算に必要な情報としては、当該工事で実施する

- ・細別
- ・細別毎の数量
- ・細別毎の単価を決定する積算条件（表-2に例）

の3点があるが、例示した規格・寸法欄の情報だけでは、細別毎の積算条件が網羅されておらず、設計報告書を読み込んで確認しなければ、積算を行うことができない状況にある。

表-2 積算条件の例

間知ブロック規格	裏込材規格	裏込材使用量	鋼込・裏込 コンクリート規格	鋼込・裏込 コンクリート使用量	遮水シート規格
150kg/個未満 控え350mm	再生砕石RC-40	1.0㎡以下	18-8-25(普通)	0.1㎡以下0.5m	遮水シートA
滑面タイプ	再生砕石RC-80	1.0を越え3.0以下	18-8-40(普通)	0.5㎡以下0.9m	遮水シート各種
150kg/個未満 各種	砕石C-40	3.0を越え5.0以下	18-8-25(普通)	0.9㎡以下1.3m	不要
150kg/個以上 各種	砕石C-80	5.0を越え7.0以下	18-8-40(普通)	1.3㎡以下1.7m	
	砕石各種		生コンクリート各種	1.7㎡以下2.1m	
	不要		不要	2.1㎡以下2.3m	
				2.3㎡以下2.7m	
				2.7㎡以下3.1m	
				3.1㎡以下3.5m	

また、細別については、必要な項目自体が不足しているものも見られた。細別を網羅し、工事間の統一をもたらすために標準的な構成を整理した工事工種体系（表-3）が作成されており、この順番や構成に基づいて作成されたデータにはなっていない。

表-3 工事工種体系の定義と概要

レベル	名称	内容
レベル0	事業区分	予算制度上、事業執行上の区分
レベル1	工事区分	工事発注ロットを考慮した区分
レベル2	工種	一定の部位、一連の作業を考慮した区分
レベル3	種別	体系を見通しよくするための区分
レベル4	細別	工事を構成する基本単位区分、工事目的物。契約数量明示
レベル5	規格	レベル4を構成する材料等の材質・規格。契約必要条件
レベル6	積算要素	レベル4の価格算定上の構成要素。契約明示無し

この不整合を回避する手段として、数量集計表には様式（案）が定められており、国総研ホームページ上で公

表されている（表-4に一例）。しかしながら、この様式は、積算条件を確実に指定させる観点から、積算条件の組み合わせ通りの行がすべて設定されていて、積算条件に合致する行のみに数量を記載する様式になっている。このことで、例えば、表-2に例示した「間知ブロック張」の様式の行数は3,529行にもおよび、これらの行の中から積算条件に合致する1行を探しだして数値を入力する必要があり、業務報告書として編集して体裁を整えるという事は不便であり現実的でないことから、使用されていない。

表-4 現在の数量集計表様式（案）

MS-Excel等のマクロ機能等を活用して、工事工種大系や積算条件等の情報を組み込んだ様式を作成することも考えられたが、この様式を整備、管理するためには多大な手間とコストを要するため、採用には至らなかった。

b) 解決策

積算システムと連携するには、数量集計表において、積算基準に則り、コンパクトになる様式構造が必要であり、またその更新が比較的簡便であることが求められる。

この対応策として、積算システムの機能を限定したものを設計コンサルタントに貸与し、これに入力したものを積算においてそのまま活用する手法を提案する。

ただし、この手法にて行う場合、設計段階では積算条件として決定していないもの（例えば、昼夜作業や暑中コンクリートの養生方法）が存在するため、設計段階で、入力すべき積算条件と入力しなくて良い積算条件を区別して、表示するシステムとすることを機能要件として追加する必要がある。

(2) 工事の発注範囲の数量を分割する機能

a) 現状の業務フローと課題

一般に設計業務は、整備を行う一連区間をまとめて行うことが一般的で、工事単位で数量を抽出するものではない。このため、前節で述べたシステムで情報を受け取った後、予算等に応じて当年度に発注する工事内容を切

り出したり、いくつかの工区に分割するために、工種や数量を切り分けたりする必要がある。

現状の作業について、実務経験者にヒアリングを行ったところ、

- ① 事務所の工務課長等が設計時に使用された概算単価や全体事業費を参考におよその分割案を提示
- ② 事務所の担当者や積算支援業務で分割案に基づき、積算システムを使って設計書を仕上げて工事費を算出

という業務フローがとられていることがわかった。

しかしながら、上記の②の結果、想定していた予算額と乖離していた場合には、再度①②の作業を繰り返すトライ&エラーが行われており、これに手間がかかっているとのことであった。

分割する際には、平面的に区間を分ける方法や、道路工事のように、路床と路盤・表層部分とを分けて発注するなど水平に分ける場合もあり、特に水平に分けるには、トライ&エラーの頻度が多くなるとのことであった。

b) 解決策

数量の切り分けは、将来的には、BIM/CIMモデルにより行われることが期待されているが、現状においては3Dモデルの切断方法、モデルの詳細度等に応じた属性情報の分割方法等、実装に向けて解決すべき課題も多い。

る。

この内訳表上で工事の割り振りを指定することによって、工事毎に指定された細別の数量だけが集計される機能を実装することとした。振り分けは着色表示することで、二重計上や拾い忘れが防止できる。

また、現在はCADソフトや表計算ソフトでこのような内訳表が作成されることも多いことから、汎用的なファイル形式での取り込みや一部の数値のみの取り込みも可能なよう機能要件に加えることとした。

この機能によって、工事毎に切り分けた細別毎の数量に単価を掛け合わせることで、工事費を積算を行うことができる。ただし、各細別の単価を決定するためには、すべての積算条件が入力されている必要があるが、前述したように設計段階では設定できない積算条件もある。

そこで、設計段階で設定できない積算条件については、

- ・単価が最も低くなる積算条件
- ・実績として最も選択されている積算条件
- ・単価が最も高くなる積算条件

の3つの条件選択結果をあらかじめデータとして準備し、①～③の積算条件を代入した3種類の工事費を参考提示することとした。更に、参考金額に幅がありすぎて、工区分割が実施できない場合には、金額の幅を大きくしている順に入力（選択）できていない積算条件を表示し、積算条件を選択させる補完機能を実装することとした。

The screenshot shows a complex spreadsheet-like interface with a toolbar at the top. The main area contains a table with columns for item categories (e.g., 工事価格, 製作費, 材料費), quantities, and prices. The table is color-coded with red, green, and blue highlights. Annotations in Japanese are overlaid on the table, pointing to specific data points and highlighting certain rows and columns.

図-1 発注範囲の数量を分解する機能

このため、今回は設計業務の成果として、数量集計表と併せて提出される数量集計書についても取り込む機能を導入し、この表上で工事毎に対象範囲を選択することで、工区分割を行うこととした。

図-1に具体的なイメージを示す。

数量集計表の様式においても、築堤や道路盛土等の連続的な土構造物については一定間隔で設定される設計断面毎の数量を、橋脚等の構造物が複数整備される場合には構造物毎の数量を内訳として整理することとされている。

このような最低・最頻・最高が表示する内部データはあらかじめ作成しておくのか、積算条件に応じて都度算出（計算）するのかは、プロトタイプでのシステム負荷の状況により判断することとしている。

4. その他のシステム機能要件

設計数量インポート機能のシステム機能要件をまとめ

ると、以下ようになる。

システム機能要件とは、ユーザーがシステムに対して求めている機能のことである。

【システム機能要件】

- ・ 工事別数量算出のための工区分割は測点位置，横断位置，施工箇所の施工位置で行うため，設計数量に対する施工位置の設定ができる
- ・ 工事別数量の集計計算は工種毎に数量単位（m，m²，m³，t，式，個，箇所など）が異なっているため，按分計算，集計計算を使用した数量の小計処理ができる
- ・ 工事工種体系の「細別」毎に付与される数量について，直接入力できるほか，数量の内訳表（工事の測点や構造物等毎に数量を整理した表）から単独の数値等及び複数の表形式の数値等の形式で入力できる
- ・ 積算システムに入力した「細別」とその数量及び規格をCSV形式で羅列した「数量集計表」を出力できる
- ・ 「細別」毎の数量が入力された状況下において複数の工事に設計数量を分割できる

いずれの機能要件も次期積算システムの開発を待たずに，先行して現行積算システムにも取り込むことが可能な機能である。

5. 検討結果の反映及び課題

令和5年度までに，検討した主要なシステム機能要件等を現在の土木工事積算システム上に実装するプロトタイプを作成しているところである。

また，設計業務の成果の一部として，本機能を使用し作成した，数量集計表及び数量計算書を提出することを想定している。そのためには，設計業務の受注者である建設コンサルタントはこれまではあまり意識としてこなかった工事工種体系や積算条件も把握する必要があり，これらの周知や勉強会，設計仕様書等の基準類の改定も必要に応じて実施していく必要があると考えている。

6. おわりに

設計数量インポート機能のさらなる改善のため，両機能のプロトタイプを積算担当者，設計担当者等に試用していただき，機能要件の精査及び詳細検討を行うこととしている。

参考文献

- 1) 令和3年度建設生産・管理システム部会第1回，2022.2.2（発注者責任を果たすための今後の建設生産・管理システムのあり方に関する懇談会）
- 2) 国土交通省：インフラ分野のDX
https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000073.html

(2023.5. 受付)

IMPLEMENTATION METHOD OF DESIGN QUANTITY IMPORT FUNCTION IN TOTALIZATION SYSTEM

Satoshi HOSODA, Tatsuya TSUTSUMI and Kenta SEKINE

In order to improve productivity throughout the construction production process, The estimation process also requires a lot of labor, especially in offices, etc., manually selecting quantity input and estimation conditions on the estimation system while looking at the design result report, but by efficiently passing data, productivity can be improved as well as may contribute to the prevention of irregularities.

Reports the results of examining the specific functional requirements of the next quantity estimation system under development in order to implement a function for passing data created at the design stage to the quantity surveying system.