

次期土木工事積算システムにおける 設計数量管理機能の開発

吉岡 翼¹・櫻井 真¹・堤 達也²

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: yoshioka-t924a@mlit.go.jp

E-mail: sakurai-m8312@mlit.go.jp

² 正会員 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

国土交通省では、直轄土木工事における積算業務の一層の効率化や近年の情報技術・環境の変化への対応を図るため、新たな積算システムの開発を進めている。本稿では、新積算システムに実装する、設計業務成果である数量算出結果を積算システムに自動で取り込むことを目的とした「設計数量管理機能」の開発に向けた検討状況について報告する。

Key Words: estimation system, design quantity data, increased productivity

1. はじめに

現在の国土交通省で運用している土木工事積算システムは、平成初期に積算業務の改善を目的とした新土木工事積算体系の整備とともに開発したものである。以降、約 30 年にわたり基準改定や利用者の要望に伴う改修を行ってきたが、機能数の増加やシステムの複雑化により、毎年のメンテナンスコストが増大している。また、近年の急速に進化する情報技術へ対応していく必要もあり、システム構造の抜本的な見直しを伴う新たな積算システム（以下「次期積算システム」という）の開発を進めることとなった。次期積算システムでは、積算業務の効率化や利便性向上のため、積算基準書などをデジタルブック形式で参照できる「積算情報参照機能」や全国の直轄土木工事の積算データの収集・分析を可能にする「積算実績データ分析機能」のほか、「設計数量管理機能」などの新機能の実装を行う予定である。本稿では、「設計数量管理機能」の実装に向けた検討状況を報告する。

2. 開発目的

現在の積算業務においては、詳細設計業務の受注者である設計コンサルタントより詳細設計の成果品として納

められる「数量集計表」を基に、積算担当者が手作業で積算システムへ入力を行っている。これは、時間を要することはもちろん、違算等のミスが発生させる要因の一つとなることから、従来の手作業による業務フローの効率化を目的として、次期積算システムでは「数量集計表」のデータを自動で取り込むことのできる機能である「設計数量管理機能」の開発を目指すものとした¹⁾。

3. 研究方法

設計コンサルタントから納品される「数量集計表」をデータとして次期積算システムへ取り込むため、現在の数量算出およびその成果品がどのように作成されており、何が障害となっているのかの整理を行い、その解決方法を探ることとした。また、その結果を元に設計数量管理機能のプロトタイプ（以下「プロトタイプ」という）を作成し、更なる課題の抽出を行った。

4. 課題点の整理

(1) 数量集計表は様々な様式で作成されている

国土交通省の土木設計業務等共通仕様書（以下「共通

仕様書」という)においては、詳細設計業務の成果として「数量計算書」とそれを取りまとめた「数量集計表」を作成することとされており、数量計算は「土木工事数量算出要領」により行うこと、「数量集計表」への取りまとめは「土木工事数量算出要領数量集計表(案)」に基づき、工種別、区間別に行うものとされている。

しかしながら、成果品である「数量集計表」の様式が明確に定められていないことから、設計コンサルタントごとに異なる様式で作成・納品されているのが現状である。このため、積算業務においては、様々な様式で納められた数量算出結果を積算担当者が改めて読み解き、積算に必要な条件を設定しながら、従来の積算システムへ手作業で入力を行っている。

(2) 数量集計表様式の統一のために

国土技術政策総合研究所では、様式統一を図ることを目的に、参考資料として工種ごとにエクセルファイルで作成した「数量集計表様式(案)」(以下「様式案」という)をWebサイトにおいて公表してきた。この様式案では、積算時に必要な条件組合せを網羅するために、工種によっては非常に細かく分類されている。例として「間知ブロック張」を見てみると、数量算出・積算に必要な積算条件区分の組合せは、積算基準より表-1のとおりであり、この各条件の組合せを1行ごとに表示するため、結果として図-1のように1工種で約3,600行もの行数が必要となる。実作業では、条件選択のため積算基準の内容を確認しながら、このデータの中から該当する条件の行を探し出して数量を入力することになるため、同様の作業を全ての工種で行うには多大な労力を要する。また、公表しているデータを毎年の積算基準改定に応じてメンテナンスしていくことも人的・コスト的に難しい

ことから、様式案は平成25年度を最後に更新を行っていない。

これらの課題点から、受発注者ともに使いやすかつ毎年度の積算基準改定に多大な労力なく対応できるような数量集計表作成のための新しい方式が必要と考えた。

表-1 積算条件区分の例(間知ブロック張)

間知ブロック規格	表込材規格	表込材 10m ² 当り使用量	胴込・表込 コンクリート規格	胴込・表込コンクリート 10m ² 当り使用量	遮水シート規格
150kg/個未満 控え350mm 滑面タイプ	再生砕石RC-40	1.0m ³ 以下	18-8-25(普通)	0.1m ³ 以上0.5m ³ 以下	遮水シートA
	再生砕石RC-80	1.0m ³ を超え3.0m ³ 以下	18-8-40(普通)	0.5m ³ を超え0.9m ³ 以下	遮水各種
	再生砕石C-40	3.0m ³ を超え5.0m ³ 以下	18-8-25(高炉)	0.9m ³ を超え1.3m ³ 以下	不要
150kg/個未満 各種	再生砕石C-80	5.0m ³ を超え7.0m ³ 以下	18-8-40(高炉)	1.3m ³ を超え1.7m ³ 以下	
	砕石各種		生コンクリート各種	1.7m ³ を超え2.1m ³ 以下	
150kg/個以上 各種	不要		不要	2.1m ³ を超え2.3m ³ 以下	
				2.3m ³ を超え2.7m ³ 以下	
				2.7m ³ を超え3.1m ³ 以下	
				3.1m ³ を超え3.5m ³ 以下	

5. プロトタイプの開発とヒアリング

(1) プロトタイプの開発

「数量集計表」のデータを次期積算システムへ円滑に取り込むためには、納品された成果品の様式が次期積算システムのデータ定義に合わせて統一されていることが肝要である。また、積算条件選択の簡便化を図ることや毎年度の積算基準改定に対応する必要もある。そこで、新たな様式(書式)そのものを作成するのではなく、積算業務と同様に、工事工種体系ツリーに沿った形で数量の入力ができ、積算基準改定についても次期積算システムと同じデータを利用することができる「設計数量管理機能」の開発を検討し、その第一段階として、プロトタイ

間知ブロック規格	表込材規格	表込材10m ² 当り 使用量	胴込・表込コンクリート 規格	胴込・表込コンクリート 10m ² 当り使用量	遮水シートの有無
150kg/個未満各種	再生砕石 RC-40	1m ³ 以下	18-8-25(普通)	0.1m ³ 以上 0.5m ³ 以下	有り
					無し
				0.5m ³ を超え 0.9m ³ 以下	有り
					無し

図-1 数量集計表様式(案)の例(間知ブロック張)

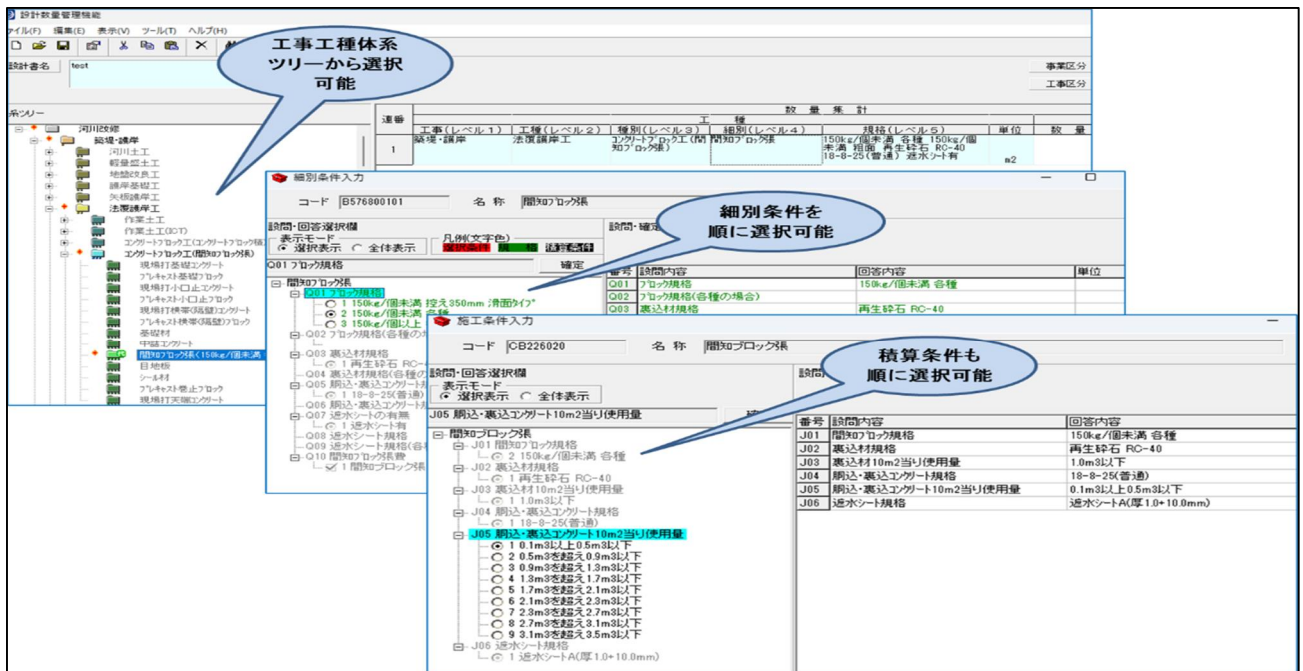


図-2 プロトタイプ版での工種・条件選択画面

を作成し、作業方法等についての検証を行った。プロトタイプにおいては、積算システムと同様の工事工種体系ツリーや細別条件・積算条件を読み込むことで、アプリケーションの画面上で工種や条件の選択を可能とした(図-2)。これにより、入力作業は簡素化し、数量集計表作成作業の効率化が期待できる。なお、この機能で作成したデータはXML形式で保存されるが、設計コンサルタントにおいて設計ソフト等から同様の構造形式を持つデータが作成可能となれば、それを読み込むことも可能となる。

数量や積算に必要な条件が「設計数量管理機能」へ入力された後、積算担当者は「連携データ(csv形式)」を出力し、そのデータを次期積算システムへ取り込ませることで、自動的に数量等の情報の反映ができるようになる(図-3)。



図-3 設計数量管理機能を用いた場合の業務フローの変化

(2) ヒアリング

プロトタイプ開発後、設計コンサルタントへ試験的に利用を依頼し、ヒアリングを行った。内容としては、「現行のエクセル作業と比較して作業が簡素化される」といった好意的な意見があった一方で、「数量集計表をシステムで作成することで、これまでの作業にプラスして業務が増えるのではないかな」という懸念も散見された。この作業量増加への懸念事項については、数量集計表はこれまでの業務でも作成しており、実質的な作業がプラスされるものではないため、新機能に不慣れなために生じたものと考えられる。逆にシステム入力による作業となることで省力化が期待できるものとする。また、「設計者が積算条件を選択することに不安がある」「設計時点では見込めない条件の入力が抜けるのではないかな」など、条件入力の方法についての疑問が複数あり、これについては6.に示す対応を検討している。

なお、本プロトタイプについては国土技術政策総合研究所のWebサイトで公表しており、誰でも自由に試行することが可能である。

(<https://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/suryo/suryokanri.html>)

6. 設計数量管理機能の実装に向けて

(1) 条件選択の入力方法の検討

前述のヒアリング結果にもあるように、設計コンサルタントの技術者が積算に必要な細別・積算条件を確実に

入力できるかという点が懸念点として挙げられる。これに対しては、まずは図-2 に示すように工事工種体系ツリーに沿った階層（レベル）ごとに、システム上で選択肢を表示することで、条件選択ができるだけわかりやすい操作となるようにした。

また、選択する細別・積算条件について、主に設計コンサルタントが入力する“必須”条件（材料規格など）、主に積算担当者が入力する“任意”条件と分類し、入力必須条件が未入力の場合は、画面上で色分けを行うことで注意喚起を行うこととし、必要な条件に漏れがないように視覚的に判断できるような画面表示とすることを検討している。

(2) 必須条件と任意条件²⁾

必須条件と任意条件の分類は、土木工事に係る数量計算に適用される「数量算出要領」で数量算出項目や区分が定められているもの、積算基準において積算条件とされているものを母集団に検討を行った。

a) 必須条件

必須条件とは、詳細設計段階で設定が可能と考えられる条件であり、数量算出要領が適用され、「数量算出項目及び区分一覧表」（表-2）に考慮する必要があると記載のあるもの、施工計画上で必要数量が判断できるもの（例：掘削における施工数量条件 5,000m³ 未満など）であり、原則として詳細設計段階で入力を行う条件となる。

表-2 数量算出項目及び区分一覧表の例(間知ブロック張)

区分 項目	BIM/CIM モデル	属性情報						単位	数量	備考
		間知 ブロック 規格	裏込 材 規格	裏込 材 10 m ² 当 り 使 用 量	胴込・ 裏込コン クリート 規格	胴込・裏 込コンク リート 10m ² 当 り 使 用 量	遮水 シー ト 規格			
間知 ブロック張	B	○	○	○	○	○	○	m ²		

※○が数量算出時に考慮する項目

b) 任意条件

必須条件以外の条件は任意条件となり、障害や時間的制約の有無、DID 区間、運搬距離など、詳細設計段階では判断できない条件が含まれる。

なお、概算工事費の算出を行うため、詳細設計段階で未選択となった条件については、過去5ヶ年分の直轄土木工事の積算実績データから、最頻の条件や最高値・最安値となる条件組合せを抽出したデータベースを用いて仮条件を設定する機能の実装も検討している。

7. おわりに

「設計数量管理機能」は、次期積算システム本体の構築に併せて各機能の検証を進めており、次期積算システムの運用開始後は、積算システム本体と同様に実運用で生じる課題点等も収集し適宜改良を行っていく予定である。

REFERENCES

- 1) 細田悟史, 堤達也, 関根健太: 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, 第5回「i-Constructionの推進に関するシンポジウム」講演論文, pp61-64, 2023. [Hosoda,S. Tsutsumi,T and Sekine,K:Implementation method of design quantity import function in totalization system,The Paper of The 5th Symposium on the Promotion of i-Construction]
- 2) 国土技術政策総合研究所: 次期積算システムに係る検討及び設計業務報告書, 2024. [National Institute for Land and Infrastructure Management:Study and design report on the next-generation cost estimation system]

(2024.10.28受付)

DEVELOPMENT OF DESIGN QUANTITY MANAGEMENT FUNCTION FOR CIVIL ENGINEERING COST ESTIMATION SYSTEM

Tsubasa YOSHIOKA, Makoto SAKURAI and Tatsuya TSUTSUMI

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism(MLIT) is developing a new cost estimating system to further improve the efficiency of cost estimating work in direct civil engineering works and to respond to recent changes in information technology and the environment. This paper reports on the status of the study toward the development of a "design quantity management function" to be implemented in the new cost estimating system, with the aim of automatically importing the quantity calculation results, which are the outcome of design work, into the cost estimating system.