

積算システムへの違算防止機能 導入成果について

船越 寿明¹

¹公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター 情報政策課 (〒650-0023 神戸市中央区栄町通6-1-21)

兵庫県まちづくり技術センターは、兵庫県及び県下47団体が利用する積算共同利用システムを運営している。各利用団体では違算による入札中止が頻発しており、違算の防止が喫緊の課題となっている。そこで、当センターではこれまで蓄積した違算事例を基に、汎用性の高い違算防止機能を開発した。その結果、運用を開始した令和3年度から令和4年度の2年間で約4,000件の違算を解消することができた。違算の解消件数も1年間で約3割減を達成できたことから、今後の違算防止に大いに役立つものと考えている。

キーワード 工事積算, 積算システム, 違算防止

1. はじめに

当センターは、兵庫県及び県下47団体が利用する積算共同利用システム（以下、「積算システム」という。）を運営している。近年、各利用団体では違算による入札中止が頻発し、問題となっている。

違算の発生には、①積算基準に対する理解不足、②積算・精算にかける時間の減少（住民対応業務等の増加）、③積算基準の複雑化といった背景がある。

このような背景から、違算による入札中止を防ぐために令和3年3月の積算システム更新に合わせ、「違算防止機能」を導入し、約2年間運用してきた。本論文では「違算防止機能」の仕組みを説明するとともに、運用成果をとりまとめ、今後の展望について述べる。

2. 違算防止機能の特徴

違算防止機能は、積算システムの内部に搭載されており、設計書を作成する際、積算内容が予め積算システム内に定義した違算パターンに合致すると積算者に確認の通知（検知）を行うものである。検知後に積算者が修正することで解消されたかを記録するまでの一連の流れを違算防止機能として開発を行った。

(1) 高い汎用性

開発に先立ち、兵庫県が過去の違算事例を収集し、傾向ごとに4つのパターンに分類（図-1）を行った。（各パターンの説明は後述）

パターン① 歩掛の組合せ判定	パターン② 施工規模判定	パターン③ 単価の単位判定	パターン④ 計上位置等の判定
SPKG1000 & SPKG2000 SPKG1100 & SPKG2100 . . .	SPKG1000 (100<V<5,000) SPKG1200 (500<V<1,000) . .	SPKG1000 (C条件の単位) SPKG1200 (D条件の単位) . . .	SPKG1000 (直接工事費) SPKG1100 (間接工事費) . . .

図-1 違算事例の分類イメージ

これにより、それぞれのパターンに合致する違算事例を汎用的に追加することができるようにした。また、一般的な表計算ソフトなどを使用することで柔軟にデータを編集できる仕様とした。

(2) 統計処理

違算防止機能の精度を確認し、検知方法の更なる改善を図るため、違算の検知結果をユーザーがどのように利用したかをログとして保存している。

具体的には、積算システムによる違算検知後、ユーザーにより積算内容が修正されたかどうかを集計することができ、一定数のログが貯まれば統計処理を行うことが可能である。これにより違算防止機能の精度を確認することができ、検知方法の修正検討の材料とする。

（違算検知ログの統計処理イメージ）

- ・ 検知した違算を積算者が修正した
⇒ 違算状態の解消としてカウント
- ・ 検知した違算を積算者が修正しなかった
⇒ 違算状態に該当しなかったとカウント

3. 違算の検知方法

次に、積算システムで違算をどのように検知するかを具体的に示す。違算の検知は、以下のa)～d)のパターンに分類した違算事例が設計書内に存在するかを判定することにより行っている。現在、本機能には約800件の違算事例が登録されている。

(1) 4種の判定方法

a) 歩掛の組合せ判定 (パターン①)

「歩掛Aが入力されていれば、歩掛Bが必要」もしくは「歩掛Aが入力されていれば、歩掛Bは不要」といった組み合わせを判定する機能 (図-2)

(例) 「路面切削」の施工には、歩掛では路面切削機を使用し、20 t以上の建設機械に該当することから「建設機械運搬(車載)」の計上が必要となる。そのため、計上されていない場合は計上の要否確認を通知する。

b) 施工規模判定 (パターン②)

施工規模(延長や体積など)の条件と、入力された数量との整合性をチェックする機能 (図-3)

(例) 「掘削」の歩掛には施工規模条件があるため、5,100m³を計上する場合、範囲外の5,000m³未満を選択すると条件の確認を通知する。

c) 単価の単位判定 (パターン③)

歩掛に見積単価を使用する際、歩掛に設定した単価と見積単価の単位の整合性をチェックする機能 (図-4)

(例) 施工パッケージ型積算歩掛の「大型ブロック積み」は、東京単価として大型積ブロックの材料をm²あたり単価で計上している。積算システムでは大型積ブロックなどの見積単価は手入力するため、入力時の単位と東京単価の単位が不一致であると単価の確認を通知する。

d) 計上位置等の判定 (パターン④)

直接工事費内に計上すべきでない歩掛や注意が必要な歩掛(計上数量にロス率を別途計算する必要があるなど)が計上された場合に確認を促す機能 (図-5)

(例1) 共通仮設費(積み上げ)として計上すべきCBR試験費などの技術管理費を直接工事費に計上した場合に確認を通知する。

(例2) 計上数量に補正を行う必要があるひび割れ防止シートの計上があれば、必ず数量補正の有無確認を通知する。

(2) 違算検知結果の出力

前述の違算パターンが検知された場合、設計書を印刷する際に、図-6のような違算チェックシートが出力

本工事			
道路維持			
舗装工			
路面切削工			
路面切削	全面切削6cm以下(4000m ² 以下) 段差すりつけの撤去作業無し	3,000	m ²
般処分			
般運搬(路面切削)	: DID区間→無し L=2.5km以下	90	m ³
オーバーレイ工			
表層(車道・路肩部)			
表層(車道・路肩部)	t=30mm 密粒度7x3x[再](13): (2.35)	3,000	m ²
運搬費			
建設機械運搬費			
建設機械運搬 [車載]	路面切削機(麻材積込装置付切削幅2.0m) : 運搬距離30km	1	式



図-2 歩掛の組合せ判定イメージ (パターン①)

本工事			
美堤・護岸			
河川土工			
掘削工			
掘削	土砂 片切掘削 5000m ³ 未満	5,100	m ³
土砂等運搬			
土砂等運搬	土質→土砂(岩塊・玉石混り土含む) : DID区間→無し L=1.5km以下	5,100	m ³
法面整形工			
法面整形(切土部)			
法面整形	整形箇所(法面締固の有無) 土質→砂及び砂質土、粘性土	30	m ²
仮設工			
交通管理工			
交通誘導警備員			
交通誘導警備員		30	人日



図-3 施工規模判定イメージ (パターン②)

	歩掛				県単価			
	代表機材規格	単位	構成比	基準単価	積算規格	単位	単価	補正構成比
機械								
	ラフレックレン 25 t 吊	日	***	40,000	ラフレックレン 25 t 吊	日	41,000	***
労務								
	普通作業員	人	***	20,000	普通作業員	人	19,000	***
	ブロック工	人	***	25,000	ブロック工	人	24,000	***
	土木一般世話役	人	***	25,000	土木一般世話役	人	24,000	***
	特殊作業員	人	***	25,000	特殊作業員	人	24,000	***
材料								
	大型積ブロック	m ²	***	15,000	大型積ブロック	m ²	16,000	***
					計			***

東京単価の単位と県単価の単位の整合性をチェック

図-4 単価の単位判定イメージ (パターン③)

本工事			
舗装			
道路土工			
路床盛土工			
路床盛土	施工幅員=2.5m以上4.0m未満	500	m ³
舗装工			
上層舗装工			
下層路盤(車道・路肩部)			
下層路盤(車道・路肩部)	全仕上り厚→100mm 1層施工 再生クマツラン RC-30、RC-40	1,000	m ²
共通仮設費			
技術管理費			
土質等試験費			
CBR試験		1	式



図-5 計上位置等の判定イメージ (パターン④)

される。

チェックシートには積算者が検知結果を確認し、自ら違算の修正を行ったり、違算に該当しない場合などは積算者から精算者へ積算意図を伝えることができるように確認欄およびメモ欄を設けている。

4. 違算防止機能の運用効果

違算防止機能をこれまで運用した実績について分析する。分析対象の期間及び設計書は以下のとおりで、本機能が検知した項目と、そのうち修正された項目を集計し、傾向をまとめる。(表-1)

(分析対象)

- ① 対象期間：令和3～4年度（2年間）
- ② 対象設計書：兵庫県職員作成の設計書

(1) 検知精度

対象期間に検知した違算は12,104件、そのうち積算者により修正された件数は4,151件（検知精度34%）であった。（ただし、現在、パターン②③は統計処理用のログを取得できていないため、対象外）

検知精度が低くなっているのは、疑わしきものを積極的に検知し、積算者に確認を促すものも含まれていることが原因の一つである。本機能は注意喚起を促す一面もあるため、妥当な結果であると考えている。

(2) 検知された違算の傾向

実際に検知された違算の内容を検証したところ、検知・解消件数は、二重計上に関するもの（パターン①）が最も高く、解消件数全体の4割を占めていた。さらに二重計上の内容を詳細に見てみると、共通仮設費に含まれる伐採費用を計上するケースが約5割と非常に高くなっている。

二重計上に次いで検知・解消されているのは、重建設機械分解・建設機械運搬の未計上（パターン①）となっており、検知精度が高く、二重計上と同規模の解消件数である。

一方、検知精度が最も高い結果となったのが、ICT施工導入に伴う新たな必要経費の計上漏れである。これは令和元年以降に新設されたこれらの歩掛に積算者が対応できていないことが一因と考えられる。

検知結果全体では、以前から積算する上で注意喚起されている違算が未だに発生している傾向が見られる。

検知結果の傾向を年度別に見てみると、検知件数・解消件数とも概ね減少傾向にあり、とくに解消件数については約3割減少している。本機能により精算前に積算者自身で違算の客観的なチェックが可能となっただけでなく、職員への違算事例の周知が図られた結果と考えられる。今後は、本機能を活用することで、精算の負担を軽減し、精算者は工事内容や人でしか判断できない違算などの精査に注力できるため、積算精度向上につながると考えられる。

確認欄	No	コード	コード名	チェック内容	メモ
<input type="checkbox"/>	1	M1108231	路面切削機	M1108231（路面切削機：【ホイール式・廃材積込装置付・排出ガス(3次)】；2.0m×23cm）について、S2102（建設機械運搬[車載]）が入力されていません。入力を確認してください。【費目1の8行目】	パターン① 歩掛の組合せ判定
<input type="checkbox"/>	2	SPKG1302	大型ﾌﾞﾛｯｸ積	FP0001の単位が不整合です。確認してください。【費目1の7行目】	パターン③ 単価の単位判定

図-6 違算チェックシートの出力結果

表-1 違算防止機能の運用結果（R3～R4）

検知項目	総計			R3⇒R4年度				
	検知件数	解消件数	精度	検知件数		解消件数		差分
二重計上	5,299	1,285	24.2%	3,085 ⇒	2,214	778 ⇒	507	-271
（共通仮設費に含まれる伐採費）	(2,631)	(721)	(27.4%)	(1,559) ⇒	(1,072)	(442) ⇒	(279)	(-163)
計上漏れ	3,463	1,554	44.9%	1,541 ⇒	1,922	832 ⇒	722	-110
（重建設機械分解・建設機械運搬の計上漏れ）	(2,891)	(1,243)	(43.0%)	(1,374) ⇒	(1,517)	(724) ⇒	(519)	(-205)
（ICT必要経費の計上漏れ）	(309)	(183)	(59.2%)	(135) ⇒	(174)	(100) ⇒	(83)	(-17)
スクラップ控除の計上位置	812	293	36.1%	482 ⇒	330	224 ⇒	69	-155
再生材使用の原則確認	525	298	56.8%	300 ⇒	225	150 ⇒	148	-2
諸経費体系が異なる歩掛使用	751	241	32.1%	353 ⇒	398	144 ⇒	97	-47
裏込碎石の計上方法間違い	517	199	38.5%	119 ⇒	398	57 ⇒	142	85
その他	737	281	38.1%	464 ⇒	273	212 ⇒	69	-143
合計	12,104	4,151	34.3%	6,344 ⇒	5,760	2,397 ⇒	1,754	-643

() 内の数値は内数

5. 今後の課題

(1) 検知精度の向上

本機能の実装により、先に述べたパターンに該当する違算の防止が可能となったが、検知精度にはまだまだ改善の余地がある。精度向上のためには、検知ログの蓄積と分析が必要であるが、膨大なデータ量であることから相当な人手と時間を要する。

膨大なログデータを処理するためには、AIを活用することが重要となると考えており、効率的かつ正確な分析を行うことによって検知精度向上につながるような改良を検討ができるものと考えている。

(2) パターン化の難しい違算への対応

現在防止できる違算は先に述べた4つのパターンに該当する場合のみであり、このほかにも違算の事例は多くあり、すべてをカバーできていないのが現状である。

例えば、数量計算書や単価根拠表から積算システムへ数量や単価の転記ミスといった単純なヒューマンエラーがあげられる。

こういったミスに対応するためには、積算システムだけで対応することは難しく、積算システムと連携できるツールを活用して、書き写しの手間・ミスを減らしていくことが重要である。

現在、当センターが開発したツールによる取り組みを以下に紹介する。(図-7)

a) 設計書作成支援ツール

数量総括表の作成とあわせて、積算条件を入力することにより、積算システムに取り込み可能なデータを作成するシステム。

数量総括表から積算システムへの転記ミスを減らすことができる。

b) 単価根拠表活用ツール

物価資料や単価見積結果などから、積算に利用する単価を自動計算(端数処理含む)し、積算システムに取り込み可能なデータを作成するシステム。

単価決定時の平均値計算処理のミス及び決定した単価の積算システムへの転記ミスを減らすことができる。

(3) 積算基準の複雑化等への対応

積算基準は様々な現場状況や社会情勢に対応するため、週休二日制対応、真夏日補正、施工箇所所在型など改訂の度に複雑化している。また、近年は物価上昇が著しく、スライド条項の適用件数も増加するなど、違算となる要因が増えている。

現状、これらの積算は手計算が必要なものが多く、積算システムに対応させることができれば違算を減らす

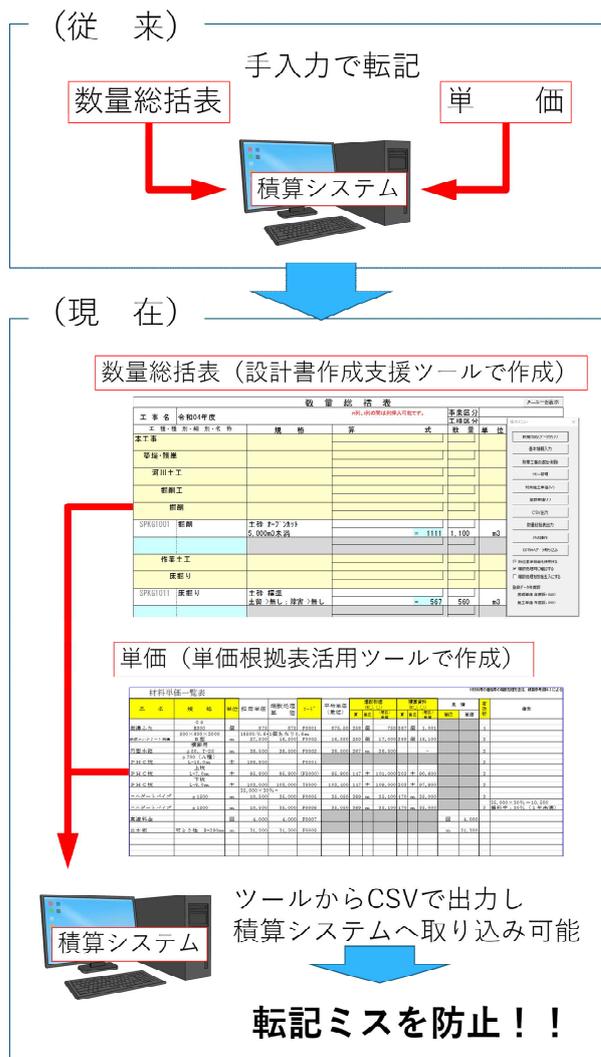


図-7 パターン化の難しい違算への対応

ことができるため、積算者のニーズを把握しながら積算システムの機能追加を検討していきたい。

6. まとめ

当センターで導入した違算防止機能について、機能の概要や導入実績をまとめ、本機能の将来の展望を述べた。現在の機能は、積算者(ユーザー)による違算情報を共有し積み重ねることで実現したものであり、さらなる機能充実のため、引き続き情報の収集やユーザーからの要望への対処に努めていきたい。さらに、本機能を充実させることで、これまでベテラン職員の経験・知識に基づいて行ってきた精算の情報を積算システム内にデータベース化することができ、新たな形での技術の継承に寄与できるものと期待している。