

(Ⅱ-1)

積算システムのあり方 (その2)

A View of Cost Estimating System (Part 2)

原価管理分科会 ○田中 豊明*

〃 刀根 洋一**

〃 倉元 栄一***

By Toyoaki TANAKA, Youiti TONE, and Eiiti KURAMOTO

受注者にとって、受注から竣工までの工事のライフサイクルの中で、コストマネジメントは重要な位置を占めている。従来、企画、調査、設計、積算、施工および維持管理という土木事業の各プロセス毎に、概算積算（事業費見積、概算見積等）、工事費積算（見積、元見積等）、予算積算（実行予算、実施予算等）および最終予測積算（工事原価予測、予想原価等）という各行為を各々の最良の方法・手法等によって行われていると考えられるが、各行為の連携・連動は必ずしも十分ではない。将来、コスト関連をトータルに捉え、一貫性を持ったシステムを構築することは、事業の円滑な遂行のみならず、事業の効率性を高め、生産性の向上に寄与するものと考ええる。

本稿では、このようなシステムを構築することを将来目標とし、工事費積算を中心に受注者側の積算システムのあるべき姿を研究する第2ステップとして、現状の積算業務から問題点の検討・分析・整理、システム構築のための問題点の考察、システムのあり方等について報告する。

〔キーワード〕 積算システム、積算基準、施工条件、施工計画、積算情報

1. はじめに

近年、わが国は高度な消費水準を維持している割には、住宅・社会資本の整備水準の遅れが、豊かさを実感できる国民生活の一阻害要因となっている。したがって、均衡ある国土の発展、活力ある経済社会、安全で豊かな国民生活の実現を図るためには、長期的な展望のもとに公共投資の拡大を図っていくことが必要不可欠となっている。

これらに貢献するためには、物を造るだけでなく、効率的な工事全体の経済性追及が求められる。また、一般的な工事手順である計画・調査・設計・積算・入札・契約・施工・原価管理等は、効率的に無駄な

く機能しなければならない。特に、積算から施工までの運営が合理的に行われれば、施工から計画へ、施工から設計へ、さらには施工から積算へ等の多様なフィードバックが可能となる。そこからは、新たな視点や対応が得られるものと考ええる。

建設産業はいわゆる受注産業であって、事前原価計算すなわち積算によって算定された価格に、発注者と受注者が合意すれば、そこに契約が成立し売価が定まるのである。したがって、積算は建設産業活動の基本となる重要なものである。

しかしながら、積算の重要性は認識されているものの、現状では土木工学面から見ると理論的なさを痛感する。積算に先行する計画・設計においても、手続き、手法中心で、計画論、設計論に関する論議が活発でないようであり、原論に関する研究に進展があったようにも思えない。これは、積算といわれるものの実態的な特性も関係していると思う。つま

* 佐藤工業(株) 土木本部技術部 03-661-4794

** (株)竹中土木 工事本部工事部 03-542-6321

*** 西松建設(株) 土木部計画課 03-502-0211

り、費用、財務、収支、経営等と言う言葉に比べて積算という言葉は泥臭く、加えて積算という行為の中に市場動向、発注者・受注者の関係、受注者どうしの関係等の複雑な要因が絡んでいる。これらのことから、積算の行為があり、その手続き、手法の合理化が実態としてあったとしても、理論の合理化はなんとなく遅れざるを得なかったとも言える。積算に限らず、その実態面から見れば理論化は必要条件であっても十分条件でないものも多いといったこともこれらの理論化の遅れと関係していると考えられる。

2. 研究の経緯

「積算システムのあり方」の研究課題は、旧原価管理システム小委員会での研究結果から原価管理業務を効果的・効率的に行うためには、その上流側にある「積算」に各人の問題意識が集約され、受注者側の積算業務・方法等を含めた広い意味での積算システムについて検討することとなった。

前回（第7回建設マネジメント問題に関する研究発表討論会）の報告書「積算システムのあり方（その1）」において、

①積算の概念整理

- ・積算に関する用語の統一と定義

②受注者側の積算に関する調査結果

- ・積算実施部署について
- ・コンピュータの利用と積算様式について
- ・積算情報の収集と積算様式の標準化について
- ・積算情報の利用方法について
- ・積算と実施予算との様式の関連

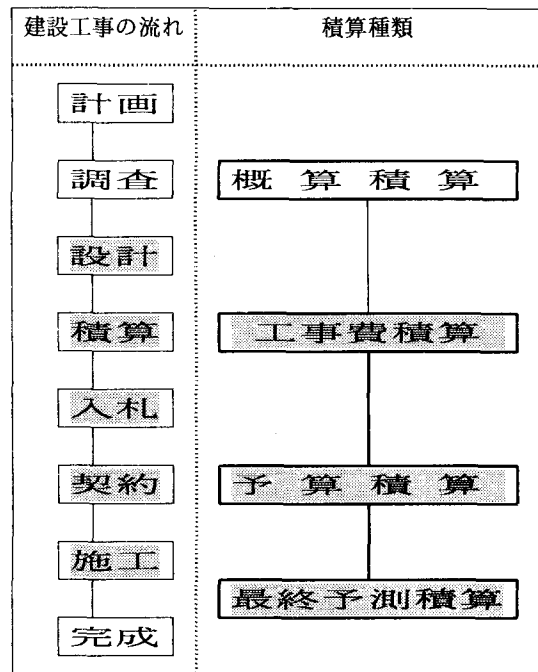
③積算に関する現状の問題点調査

- ・アンケートの実施状況

等の研究成果を発表した。

今回の報告は、前回に引き続き、現行の積算業務・方法等の問題点を分析し、コンピュータ利用を前提とした受注者側の積算システム、すなわち調査・設計・積算・施工という土木工事の各プロセスごとのコスト関連をトータルに捉え、一貫性を持ったシステムのあり方の一提案を行うものである。

3. 積算に関する現状の問題点調査・検討・整理



図ー1 建設工事の流れと積算の関係

研究の進め方として、積算に関する現状の問題点を抽出し、積算システムのあり方の概念にアプローチしていく方法を採用している。

前回で、「工事費積算（受注者側の）における現状の問題点」と題したアンケートを実施したこと、調査結果については整理中であり分析段階には至っていないこと、整理中のデータの一部を紹介し、研究の筋道になり得ること等を報告した。

今回は、アンケート調査の文字データを、工事費積算を行う場合に必要とされる諸元や外的条件が事前に明確にされていなければ、積算作業にかかれな、そこで具体的な積算作業に先立って必要とされる積算基準、設計図書、工事施工条件、施工計画、積算単価、積算情報、その他の7種類に分類し、問題点の整理を行った。

その結果を、図ー2 工事費積算における現状の問題点に示す。

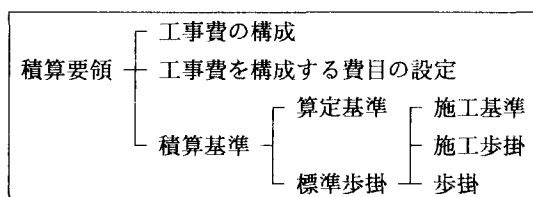
4. システム構築のための問題点の考察

1) 積算基準に関する事項

積算基準に関する問題点を整理すると、積算要領が未整備になっていることが積算を複雑にしている最大大きな原因であると考えられた。

ここでいう積算要領とは、受注者が自分の立場で適正な利潤を見込んで事前原価計算により十分発注者の要求する形状、寸法と品質をもった構造物を企業努力により最小の価格で構築し得ると考えた価格を算定するために必要な事項を定めたものである。

積算要領には、工事費の構成、工事費を構成する費目の設定、積算基準がある。（図－３参照）



図－３ 積算要領

a) 工事費の構成と費目の設定

工事費の構成をどのように体系化するかは、工事費積算全体に関する重要な問題である。わが国では財務諸表作成における完成工事原価報告書の科目分類（材料費、労務費、外注費、経費）が指定されており、工事費積算の構成もこれに準じて行われるべきであるが、受注者は従来から使われてきた方式をもち、多種類にわたる土木工事のそれぞれに最も適合し、工事管理にも利用でき、積算業務を効率的に行えるような構成を考え使用しているようである。また、工事費を構成する費目（直接工事費、仮設工事費、現場経費、一般管理費、材料費、労務費、外注費、機械費等）の設定においても各種多様な方法が採用されているのが現状であろう。

したがって、類似工事との適正な比較ができない、工事ごとに構成するため労力を要する等の課題を解決するためには、各受注者の実情にあった、さらに工事費積算、予算積算および最終予測積算の目的を達成でき、その行為が連動するような工事費構成の確立および工事費を構成する費目の設定が必要不可欠である。なお、現在使用されている受注者の工事費の構成例を図－４に、発注者の工事費構成例を図－５に示す。

b) 積算基準

ここでは、工事費積算による工事費を適正にするため工事費の費目の設定にしたがって各費目の算定基準を示すもの、積算の適正化・合理化のために歩掛に関して標準的な値を示したものを積算基準と言うことにする。標準歩掛には、労務・材料・機械器具等の歩掛、施工法・機種・規格の選定を行う施工基準、時間当たり作業量・時間当たり機械経費等を定めた施工歩掛がある。

①算定基準

積算業務は、経験によるところが大きく、時間がかかり、難しいとよくいわれる。これは、積算結果の適正さを把握できないためであると考えられる。

現在、積算結果の算定は、工事種類・発注者・請負金額・場所・規模等の施工実績データ、工事に対する意欲等により行われているようであるが、その役割を十分満足しているとは言い難く、積算を適正化するためには、算定基準を整備し、積算方法の基準を確立することが必要である。

②標準歩掛

歩掛については、歩掛に差異がある、工種別に整理されていない等の理由により歩掛データが利用できないという課題がアンケートで指摘されている。

積算作業において歩掛データの利用は、積算業務の効率化を図るうえで重要なことである。

しかし、土木工事は多種多様の工種があり、また施工法、建設機械等の技術開発が進展している。一方、建設労働者の高齢化、工事における重層下請、公害対策等の問題があり、その施工実績も多岐にわたっているため、歩掛データの取りまとめが非常に困難になってきていることも事実である。

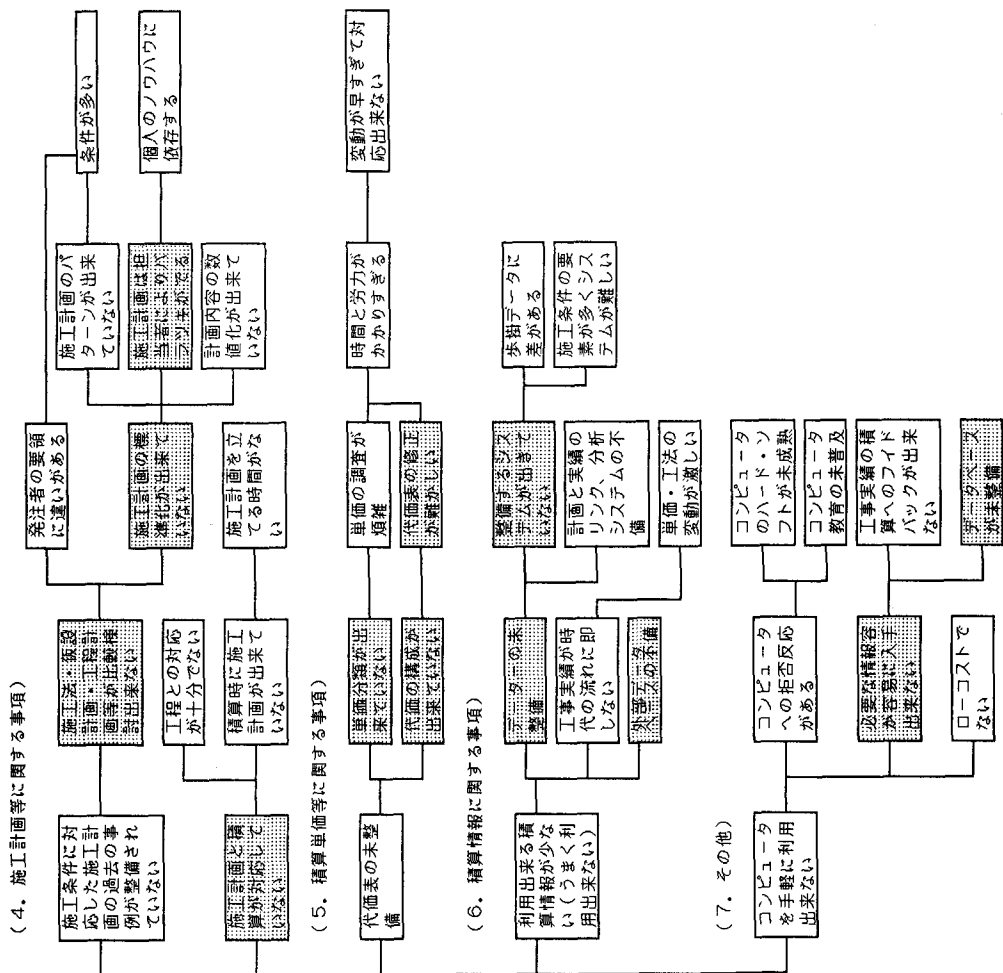
したがって、今後は、下請け企業の成長など建設業の構造の変革に対応できる新しい標準歩掛、すなわち、歩掛、施工基準および施工歩掛を複合したような歩掛データの取りまとめが必要である。

（２）設計図書類に関する事項

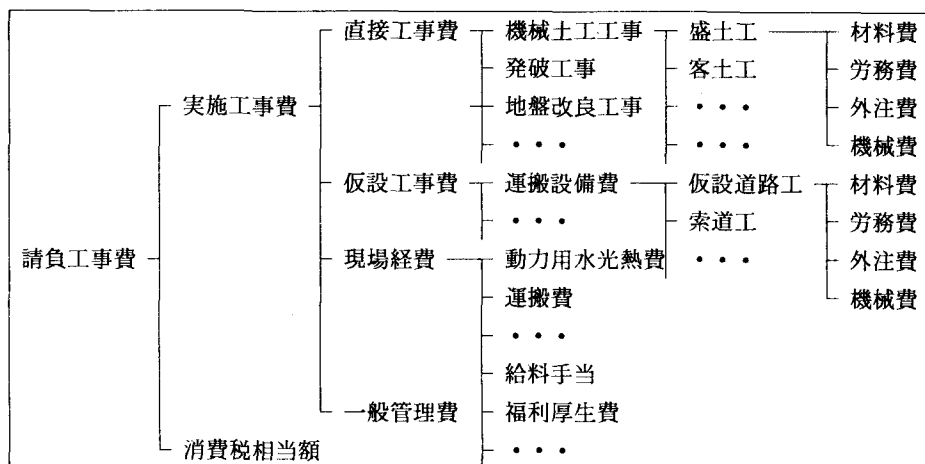
積算作業にあたっては、契約書、図面、仕様書、特記仕様書、設計書および数量等の設計図書類が事前に明確にされていないとてはならない。

アンケートでは、積算要件が読み取りにくいことがこの項目に関する最大の課題として取りあげられている。

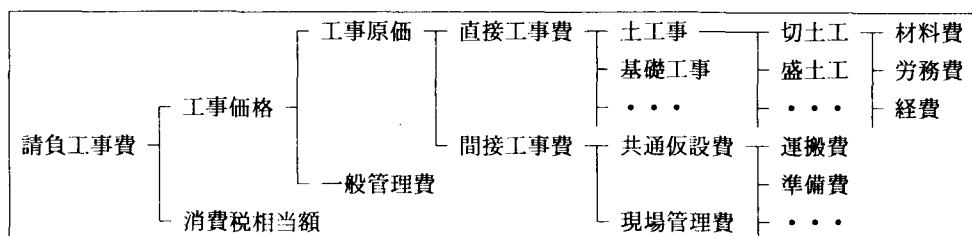
したがって、基本的事項の再調査をしなくても、



図一之 工事費積算における現状の問題点



図－４ 受注者の工事費の構成および費目（例）



図－５ 発注者（建設省）の工事費構成および費目（例）

施工計画と積算を実行する人の資質、すなわち深い経験を必要としなくても、図書内情報で早く積算ができるように条件を明確に示す必要がある。また、積算に必要な数量の算出は、積算作業において大きな比率を占めているため、時間と労力を最小化する効率的な数量算出システムの整備が今後必要となろう。

（３）工事施工条件等に関する事項

工事施工条件等に関する問題点は、過去の事例からの工事施工条件等の整備がなされていないことが最も大きな課題であることがアンケートにより指摘された。

工事施工条件等を整備できない理由は、土木工事が地形・地質・気象・水位・流況などのような自然的条件、動力・用水・輸送・労務・材料などのような人為的条件、環境・仮設建物等の位置などのような社会的条件等の多種多様な条件をもち、屋外作業かつ一品生産であることが挙げらる。工事費積算にあたって、これらの諸条件は工法、工期、施工性を大きく左右し、その結果工事価格にまで影響する。

故に、これらの多くの諸条件を適確に把握し、分かりやすくまた数値的評価ができるような整理方法を具体化し、データを効率よく取り込めるように諸条件を分類整備する必要がある。これらの整備された多くの諸条件を利用することにより、より早く、より精度の高い工事費積算を行うことができるものと考えられる。

（４）施工計画等に関する事項

工事費積算は、定められた工期内に工事目的物を適確に、安全で、かつ経済的に実施できる合理的裏付けをもって行われなければならない。そのためには工事にかかわる多種多様の外的制約条件や発注者が期待する工事目的物の諸条件を踏まえて、施工手順、工法、使用機械、仮設物等と必要とする労務、資材、工期、工程等を一体として検討しなければならない。これらは工事費積算にとって不可欠なものである。

アンケートの結果から、施工計画等に関する現状の問題点は、施工条件に対応した施工計画の過去の事例が整備されていないことと、もう一点は施工計

画と積算が対応していないことの二点となった。

過去の事例が整備されていない原因は、施工法、機械の種類、労働者の人員編成および仮設備等の諸条件の選定・組立等が各個人のノウハウに依存し、積算担当者によりバラツキが生じ、そのパターン化ができないことに起因していると考えられる。

したがって、(3) 工事施工条件等に関する事項で述べた分類整備された諸条件を活用して、得意な施工法、保有機械等の使用など自社の個別的事情を考慮した施工計画の標準化を行い、施工計画が比較検討できるようにする必要がある。

施工計画と積算が対応していないという指摘は、積算時間が短いこともあり施工計画ができていない場合でも積算作業を進めなければならないことに起因していると考えられる。工程との対応をしないまま工事費積算を行う場合があり、その結果工事価格を大きく左右することが発生していることも事実であろう。

このような事態を少なくするためには、短時間で施工計画を作成する必要がある、そのためには施工計画の標準化を確立し、各種の施工計画が比較検討できることが必要となる。

(5) 積算単価等に関する事項

積算単価には、材料・労務・機械等の基本単価、工種ごとに材料・労務・機械等の基本単価に各歩掛をかけてそれらを合計した単価表、ある工種例えば型枠工について型枠材料・大工・クレーン等の内訳を示さずにマーケットプライスの型枠 m2 当たりの単価を表す外注単価、および躯体工などのように構造物を造るための諸作業の費用を集計した複合単価等がある。なお、表-1 に基本単価表、表-2 に単価表、表-3 に外注単価表および表-4 に複合単価表を示す。

積算単価等に関する問題点は、積算単価表の未整備に集約された。現在、使用されている各種単価表は、各積算担当者によりその都度作成されているのが現状であると考えられる。そのため時代の早い変動についていけず、多大の時間と労力を必要とし、活用できる単価、複合単価等への修正が難しい。したがって、基本単価、単価表、外注単価および複合単価等の各々の単価構成をデータベース化し、単価を短時間で修正できるようにする必要がある。

表-1 基本単価表(例)

名 称	規 格	単位
・・・		
コンクリート	σ 210-12-40	m ³
・・・		
鉄筋	φ 13	t
・・・		
世話役	8 時間	人
土工	8 時間	人

表-2 単価表(例)

コンクリート工

名 称	規 格	単位
コンクリート	σ 210-12-40	m ³
世話役		人
土工	8 時間	人
ポンプ車	60m ³ /h	台
・・・		
・・・		
計		
1 m ³ 当たり		

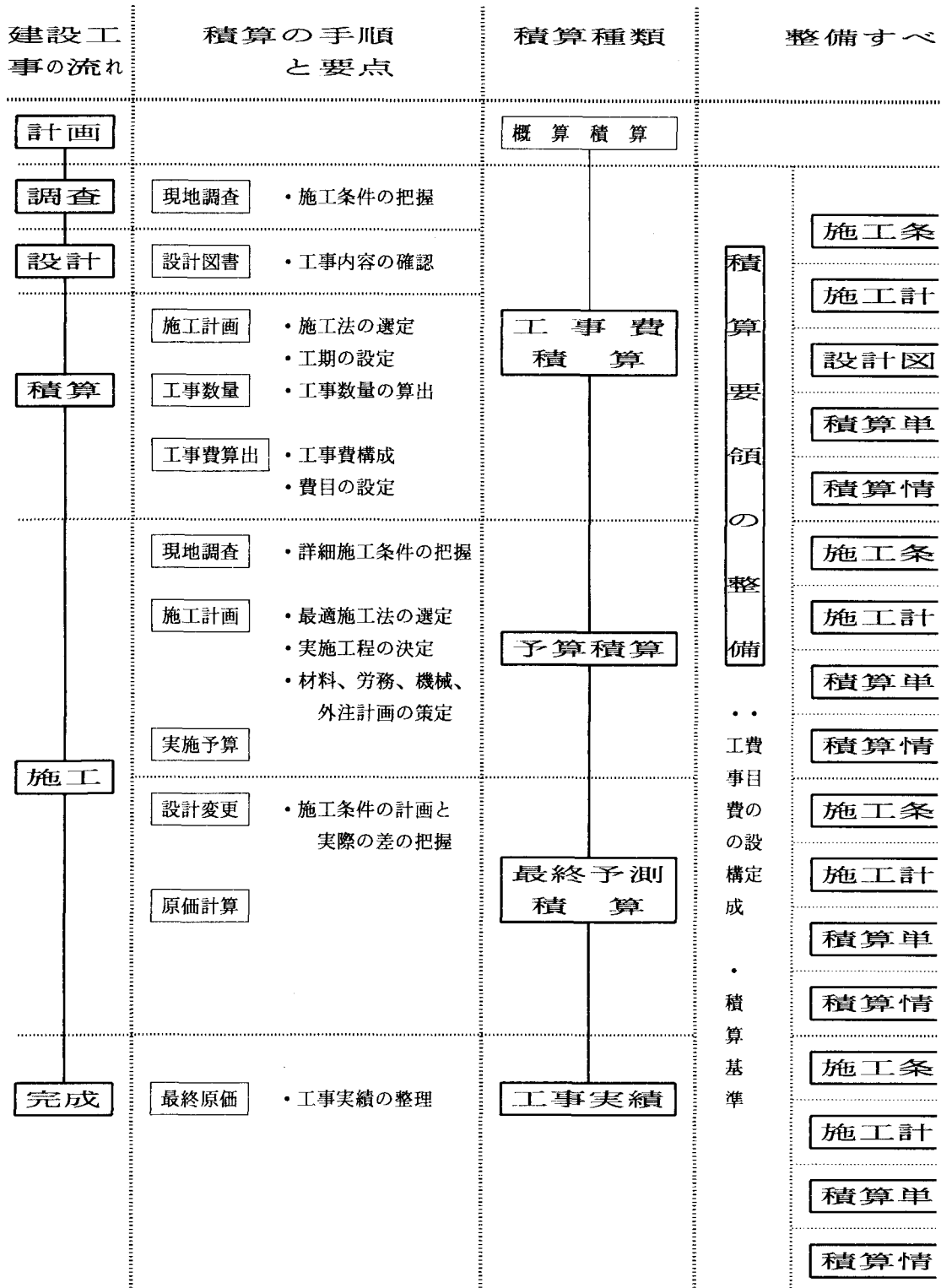
表-3 外注単価表(例)

名 称	規 格	単位
・・・		
型枠工	加工、組立	m ²
鉄筋工	加工、組立	t
・・・		
・・・		

表-4 複合単価表(例)

躯体工

名 称	規 格	単位
コンクリート工	打設	m ³
型枠工	加工、組立	m ²
鉄筋工	加工、組立	t
支保工	組立、解体	空m ³
・・・		
・・・		
計		
1 m ³ 当たり		



図一 6 積算

き項目

必要な機能

件の整備

- 施工条件の分類整理ができています

画書の整備

- 施工計画と積算が対応している

書の整備

- 条件が明確に示されている
- 数量算出が容易になっている

価の整備

- 各種単価の構成が確立している

報の整備

- 各種データが整備されている
- 外部データが有効に利用できる

件の整備

- 施工条件を適正評価できるようになっている

画の整備

- 施工法、仮設計画、工程計画等が早く比較検討できるようになっている

価の整備

- 各種単価の分類ができています

報の整備

- 各種データが整備されている
- 外部データが有効に利用できる

件の整備

- 施工条件の数量的評価ができるようになっている

画の整備

- 施工計画は担当者により大きなバラツキがでないようになっている

価の整備

- 単価表の修正が容易にできるようになっている

報の整備

- 各種データが整備されている
- 外部データが有効に利用できる

件の整備

- 施工条件を効率よく取り込めるようになっている

画の整備

- 施工計画の標準化ができています

価の整備

- 実績単価調査が容易にできるようになっている

報の整備

- 情報を整備できるシステムができています

システムのあり方

(6) 積算情報に関する事項

積算情報に関する課題は、利用できる情報が少ないことあるいは情報をうまく利用できないことに収斂した。このことは、データが利用できる情報になっていないと言える。積算を実行する場合、前述の標準歩掛、施工条件、施工法、単価等の積算情報の他に多くの工事实績の中から有効な積算情報を効率的に収集して利用することが重要である。

しかし、一般的に積算担当者は、豊富な識見・知識、深い経験を持ち自己のノウハウで早くデータを利用できる情報に転換して精度の高い積算を行っているのが現状であろう。このことが、積算は経験がないとできないとよくいわれる所以である。

したがって、収集、蓄積しておくべき実績情報の項目・属性・形態等を分類整理すること等により、データを系統的に整備・運用できる仕組みを確立し利用者層を広げる必要がある。なお、実績収集の基準と前述の積算基準・設計図書類・施工条件・施工計画・単価等有機的に連携しなければならないことは言うまでもない。また、積算資料・建設物価・J A C I C情報等の外部データベースの利用方法等も検討していく必要があり、既に当分科会の一グループにおいてその研究に着手している。

(7) その他

積算業務の効率化のためコンピュータを有効利用したいという要望が多い。前回の報告書(その1)で示したとおり、コンピュータを積算に利用している企業は65%であり、積算情報をデータベース化している企業は19%程度となっている。コンピュータの有効利用に関する阻害要因は、もちろん前述の諸問題にも関連するが、コンピュータがローコストでないこと、それが手軽に利用できるハード、ソフトを持っていないこと、さらに、これを使いこなしていくための教育が十分でないこと等がある。

5. システムのあり方

計画、調査、設計、積算、施工、完成までの土木工事の流れの中で本積算システムに必要な条件、機能を図-6システムのあり方に示す。

6. おわりに

土木を中心とする建設業のおかれている特殊性は変わっていないこと、積算の基本が施工計画を中心としたものであることに変わりはないこと、建設業が今までの「与えられた仕事」から「造りだす仕事」に徐々に転換しつつあること等により、積算に関する現実の課題は多岐にわたっており、その対応に苦慮しているのが現状である。このことは、従来の積算方式が大きな変革を迫られているものと考えられる。また、情報化社会のなかでハイテクノロジーの発達、自動化、ロボット化など多くの条件も積算を変えなければならないことを示唆している。したがって、今後の建設業の発展にとって、積算の位置づけが今以上に重要になろう。新しい時代を迎えて積算をいかに体系化し、それを柔軟に利用していくかの転機になってきていることを感じる。

一方、建設業における積算結果は、概算積算、工事費積算、予算積算および最終予測積算ともに企業秘密である。特に、受注競争の激化は工事費積算に関する積算が最大の企業秘密であることを助長している。さらに、積算の成果に近い構成についても体系的に発表する建設企業は非常に少ない。このようなことが、積算理論の進展の妨げとなっているのであろう。

これらに対応するためには、請負者(企業)・発注者(官庁)・大学の三者が、建設事業、建設工事に関するコストに係わる工学について、共通の認識を持つことが必要であり、建設業が自ら行う職場教育あるいは企業者自体が行う研究等だけで解決できるものでないように思う。そして、それぞれ当事者であり、客観的な立場にあるとはみなされない時期にきていると思う。

当分科会では、主に受注者側の委員を中心にコスト関連をトータルにとらえた一貫性のある積算システムのあり方を目指し、積算システム構築のための問題点の考察を行った。今後は、産・官・学一体となって研究できる状況を造りだし、この報告書で述べた課題について研究を進めていきたい。