

(II-6)

今後の積算システムのありかた (その1)

A VIEW OF COST ESTIMATING SYSTEM (PART 1)

原価管理分科会 田中 豊明 *
鶴見 靖夫 **
中村 祥一 ***
○川西 広師 ****

By Toyooki TANAKA, Yasuo TURUMI, Shouichi NAKAMURA and Hiroshi KAWANISHI

前回迄の積算システムのありかたを踏まえ、今後の積算システムについてのありかたを研究する。前回の延長線上の研究を見直し、まず将来の建設業の姿をイメージしたうえで、その形態に一番適した積算の形を提案する。同時に「コストに関する歴史」をサブテーマとして研究し積算に対する認識を深める。研究の進め方は、第一ステップとして、話題提供者による情報収集を行い今後の社会情勢を整理する。第二ステップとして、建設業の姿(作業所)の整理を行う。第三ステップとして、「21世紀にふさわしい積算システム」について整理する。こうして検討を加えた積算システムに対し、今の時点から手掛けておかなければならない事を整理し、実現に向けての提案を第四ステップで行う。今回の報告は、第一ステップの話題提供の概要と委員による意見を中心に報告する。

[キーワード] 今後の積算、マネジメント、構造改善、コスト

1. はじめに

1982年に工事原価管理のありかたの研究を始めてから今年で10年を経過する。その間、議論の焦点は原価管理から積算へと対象が移ってきている。当初は、個別の原価管理の研究と意見交換が主であったが、そのうち共通の認識にたつた原価管理のありかたを論ずるようになった。

やがて、原価管理の問題解決の為には、より上流側にある積算を研究する必要性が明確になり、1988年からは新たに積算のありかたに関する研究を開始した。おりしも平成景気に支えられ、建設業は冬の時代から一気に夏の時代へと変化していた時期であった。こうした時代背景下で、工事受注者側にとっての積算システム化に関するありかたを現状の問題をベースにまとめた。

*	佐藤工業(株)	土木本部	3661-4794
**	西松建設(株)	土木部	3502-0211
***	飛島建設(株)	事業管理本部	3263-3151
****	清水建設(株)	土木東京支店	5441-0605

長い景気拡大の中で、株価、地価が高騰しその後下落する、いわゆる「バブル」の発生と崩壊をきっかけに、国民経済の成長を第一の目標とした経済発展下での生活の豊かさと、企業のありかたが見直されている。この状況下において、今後の積算のありかたを研究するに際し、まず今後の社会変化を十分に認識し、よりグローバルな観点にたち、委員全員の理解のもとで提案しなければならないと考える。今回の報告は全体の3割程度の進捗であるが、前回迄の研究経緯を含め現状を報告する。

2. 前回迄の研究経緯

当分科会における原価管理の研究は、これまで約10年継続している訳であるが、これまでの研究過程のなかでいくつかの特徴的な変遷があった。その変遷は大きく3つの段階に分けて捉えることができる。

分科会発足初期の段階は、パソコンが建設業においてようやく普及してきたころであり、このような

コンピュータ技術の革新的な進歩を背景に、工事現場における原価管理のコンピュータ技術を応用した合理化を目的としたものであった。

そこでは、工事原価管理システムの機能を目標原価の算定、最終予測原価の算定、完成工事原価の整理分析の3つに分けて捉え、次のような問題を研究対象としてきた。

- ・工事原価管理と財務会計との関係
- ・工程と原価の問題
- ・出来高把握の問題
- ・原価低減のための諸活動へのフィードバックの問題
- ・コンピュータの実用化に関する問題

これらの問題研究を参考にしながら、参加メンバーの各企業は各々の立場で具体的な原価管理システムを構築し試行してきた。

原価管理の次の研究段階としては、これらの問題点を解決する原価管理のあり方について概念的に整理し、かつ具体的な問題解決手法を提案することにその主題が移っていった。

WBSの考え方を取り入れた原価管理手法は、工程と原価の問題を解決する一つの提案であり、さらに、原価管理システムを単に予算と支出実績の対比のシステムから、より経済的な施工を目指したトータルな原価管理システムへのレベルアップを実現する一つの考え方である。

これらは「建設業における工事原価管理システムの考え方とその事例」としてまとめられている。

原価管理上の諸問題は、現在でも完全に解決したとは言えないが、ここでの研究成果はその後の原価管理のシステム化に少なからず反映されているものと考えられる。

しかし、工事現場の原価管理問題解決のためには、そこだけに目を向けていても本質的な問題解決にまでには至らず、より上流の施工計画と原価管理の関わりや、さらには発注者側も含んだ原価管理の仕組みについても考えていく必要がある事が研究を重ねるに従ってより明確になってきた。

そこで第3段階としては、原価管理を積算から施工までの工事全体の経済性を追求する一環として位置づけ、建設マネジメントの上流工程である積算システムについて新たな研究をスタートさせた。

積算システムの研究は、まず工事受注者側にとっての積算業務について、問題点を明きらかにし、そこからシステム構築に対する基本的考え方を整理するアプローチ方法をとった。

積算業務の問題点については、積算基準類／設計図書／工事施工条件／施工計画／積算単価／積算情報等の事項に関して整理を行い、この結果次のような点が明らかになった。

- ・積算基準が発注側の企業者によって異なり、積算のシステム化を困難にしている。
 - ・積算の工事費構成が統一されていないため、類似工事実績との比較ができない。
 - ・施工条件が整理されていないため、施工計画と積算との対応関係が不明確である。
 - ・工事実績が整理されていないため、積算に十分フィードバックされていない。
 - ・代価表の構成が整備されていないため、積算単価が経済変動に即応できていない。
- 等である。

これらの問題点から、積算システム構築への環境整備課題として、

- (1) 工事費の構成や施工計画作成の基準など積算の仕組みを整理すること
- (2) 工事実績や積算単価など、積算に利用するデータの蓄積と整備をすること
- (3) 積算基準や積算データを基に、積算する手順を整備すること

の3つを取り上げ、各々に検討を行った。

結論を概略的に述べると、工事費は、作業単位で分類整理した単価表を基本に、これを工種毎に積み上げて構成する。この工種の分類は、施工条件によって選択される工法に従って決められるもので、施工計画と対応するものでなければならない。

また、各作業毎の工事資源の数量、いわゆる歩掛りについては、工事実績データを十分に反映して決定されなければならない、そのためには公共工事のデータなどは一般の企業が自由に利用できるように外部データベースとして提供されるようになるべきであるとの提案も行われた。

積算手順については、設計図書から施工条件毎の工事数量を算出しなければならないが、図面からの読み取りなどは手間がかかる作業となるため、これ

を自動化することが積算業務効率化のポイントとなる。

以上が、これまでの原価管理分科会における研究の経緯であるが、積算システムについては、昨今の建設業、特に土木工事の社会的なイメージが3Kといった言葉に代表されるように非常に低下しているなかで、改めて別の視点から問題として着目されるようになってきた。

すなわち、建設産業全体の労働生産性が一般製造業などと比べて極めて低いこと、また、建設業の商取引が一般に分かり難いことなどが問題とされるようになってきた。

土木工事の積算は、これらの問題に大きく関わりのある事柄であり、積算システムの研究を、単に積算業務の効率化を目指した視点から捉えるのではなく、これからの建設業の将来を考え、社会一般からも理解と信頼が得られるような礎を築くための一歩として新たな視点から捉えて研究することが必要と考える。

3. 今回の研究内容について

(1) 研究の進め方について

前回迄の研究を踏まえ、今後の積算についてのありかたを研究するにあたり、従来から延長線上の研究を見直し、まず、将来の建設業の姿をイメージした上で、その形態に一番適した積算の形を提案することにした。歴史的にみて、土木事業は社会の要請を受け実施されることが多いため、施工方法、事業内容等にその時代の社会背景を色濃く反映している。建設業にもたらす影響を整理し、時代にマッチした方式を考え出すことで、理想的なありかたに偏重することなく、現実問題として捉え検討が出来ると考える。

さらに、「コストに関する歴史」をサブテーマとして研究することで、過去の積算に関する認識を深め、テーマの充実に役立てたいと考えている。

a) 研究ステップ

第一ステップとして、話題提供者による情報収集を行い今後の社会情勢を整理する。社会環境の変化として環境との調和、資源エネルギーの制約、相互依存型の国際体制といったものの整理。建設産業の

構造が高齢化、高学歴化、女性の進出、外国人労働者の問題等によりどう変化するか、どのような施策があるのか。情報産業の発達について、ハードウェア、ソフトウェア、システム化技術の進歩の予測と、建設業に当てはめての変化の整理。企業責任について、社会的貢献の形でさまざまな分野で求められること、同時に企業の倫理感、モラルといった側面からの整理を行う。そして、他産業のコストに対する取組みについても調査する。大量生産におけるコストの考え方、一品生産にこだわらない産業、積算技術、原価管理に関する取組み等全く違う分野におけるコストに関する取組みを調べ、建設業に参考となるシステム、しくみ、活動等を調査する。

第二ステップとして、建設業の姿（作業所）の整理を行う。各委員による意見交換・討論を通し、将来の建設業の姿を各委員共通の認識のもとに作り上げる。次に作業所のマネジメント像を推測する。作業所を対象に選んだ理由は、実際に物をつくる最前線であり、社会情勢、経済情勢の変化を顕著に反映する、大多数の委員が作業所の業務をよく理解している、ということからである。

第三ステップとして、「21世紀にふさわしい積算システム」について整理する。この段階で初めて今後の積算のありかたを討論する訳であるが、自由な意見を尊重し、きたるべき時代にふさわしい積算について方向性を見いだすことにしたい。

積算に関する専門的な意見は、各方面で活発に研究され具体的なアクションもとられ始めていることから、各論についての整理はこの分科会の研究対象に含めないのが妥当であろう。

なによりも、現在問題があるものについての討論でなく、将来の作業所の姿を想定した時の積算システムであり、現在の路線の延長線でない形で自由に討論できれば成功と考える。

第四ステップとして、こうして検討を加えた積算のありかたに対し、今の時点から手掛けておかなければならない事（既に前回まとめた内容と重複する部分もある）について整理し、実現に向けての提案を行う。

b) 建設業のコストに関する歴史を調査

請負の誕生から今日までの建設業の変化をコストの側面から調査することにより、それぞれの時代の

背景と、コスト算出とのつながりに関しての考察を行う。歴史を調査することで、現在かかえている積算に関する問題の認識と、今後のありかた研究に対する方向付けの資料にする。

ありかたに関しては委員全体の共同研究として進め、b)についてはサブグループを作り全体の研究と平行して行う。以下に研究ステップをしめす。

研究ステップ

第一ステップ：話題提供者による情報収集と
意見交換、討論

第二ステップ：建設業の姿（作業所）の整理
作業所のマネジメント像の作成

第三ステップ：21世紀にふさわしい積算の整理

第四ステップ：実現にむけての提案

サブグループ：建設業のコストに関する歴史調査

（2）研究の進捗と概要について

1991年の研究発表後から前述のような研究の進めかたを検討し、実際には1992年2月より開始した。毎月一人づつの話題提供による情報の収集とともに、「コストに関する歴史」に関する自由討論を組み合わせてきた。現在（1992年9月）は、話題提供者の情報をもとに今後の建設業の姿を見いだすための意見交換をおこなっている。

話題提供による情報収集は以下の通りである。

第一回 工事マネジメントの将来像

鹿島 平田氏

第二回 今後の積算について

建設省 福田氏 他

第三回 第2次構造改善推進プログラム

建設省 荒井氏

第四回 他産業のコスト・しくみについて

日本ビクター 鈴木氏

第五回 経済の将来展望と企業経営

長銀総合研究所 原田氏

それぞれ、話題の概要を紹介する。

a) 工事マネジメントの将来像

情報ネットワークは現段階では企業内が主流になっているが、今後は外部に向けての情報ネットワーク構築が進められてゆく。現にEDI分野においては具体化されつつあり、協力業者との情報交換、建設資材の発注業務、業務処理代行、官公庁への届出・情報提供といった業務について検討されている。

企業として、情報戦略という視点から捉えると建設業は他の産業に比べ遅れている。建設業でのSIS（戦略的情報システム）を考えた場合、営業支援が重要になる。特に新規プロジェクト発掘のためには、地域情報・土地情報・企業動向等の各種外部データを取り込んだ「プロジェクト情報システム」や、企画・設計・施工を統括した「建設生産システム」等がキーポイントとなる。

情報システム化、情報ネットワーク化を推進していくことは、生産性向上・省力化の利益を生み出すが、その過程において業務の平準化・簡素化を実現しなければならない。建設業は工事事務所が独立した企業のような体質が強いため、業務の平準化・簡素化は非常に困難である。一方この体質がまた魅力でもある。いかに魅力を損なわず情報システム化、情報ネットワーク化を推進してゆかが課題である。

b) 今後の積算システムについて

副題として、

「土木研究所積算技術研究センターについて」

「土木工事の工種規格化・標準化について」

土木研究所積算技術研究センターは以下の背景のもとに設立された。

- ・建設事業をとりまく社会経済状況が大きく変貌する中で、それらの変化に機動的に対応し、発注時点での平均的な施工実態を的確に反映できるようにする。

- ・事業を円滑に執行してゆくために積算技術の効率化、省力化を図る。

- ・各発注者間の情報、意見の交換を通じて相互の連携の強化を図る。

- ・的確な予定価格の積算の改善および機動的な積算システムを確立する。

積算技術に関わる当面の研究テーマとして、

- ・積算体系の改善方策に関する調査研究
 - ・建設マネジメント技術に関する国内外の技法・制度の比較分析
 - ・新技術、新工法等の設計、積算、施工管理技術に関する調査研究
- 土木工事の工種規格化・標準化についての目的・及び背景について

積算（見積）の前提であり、契約条件となる工事目的物の仕様、条件を明確にすることが重要である。受注者の工事価格の見積、原価管理に対する障害を取り除き、発注者、受注者間の統一された契約単位を確立するために工種の規格化・標準化を行う。目的として、

- ・契約対象物の明確化
- ・価格決定要因の明確化
- ・積算・原価管理への利用

があげられる。

今後の方針等について

積算技術センターでは今後コンストラクションマネジメントセンターとして発展していきたい。2～3年後の実務として、

- ・現状のコスト見積りから体系化へ
- ・仕様書の規格化、標準化対策へのシフト
- ・B/Q表とリンクした（電子帳票的）仕様書の手入れとメンテ
- ・価格のみでなく、公募指名競争入札制度にあるような流れに即した対応を考慮する。

等があげられる。

c) 第2次構造改善推進プログラムについて

基本目標として、建設産業の雇用労働条件の改善と人材の確保・育成・生産性の向上。建設生産におけるものづくりの仕組の合理化。不良不適格業者の排除があげられる。

今後労働人口が、増加から減少に転ずる過渡期に行われる行動計画であると位置付けられ、現下の建設産業をめぐる諸問題にこたえるため、人を大切にする建設産業を実現するという立場を明確にした上で、6つの重点課題を設定する。

- ①雇用労働条件を改善し、必要な人材の確保と育成を図る。
- ②経営基盤の強化、省力化投資の促進等により、生産性の向上を図る。

③総合工事業者と専門工事業者とが、それぞれの役割を的確にはたすことにより、建設生産システムにおける合理化を推進する。

④建設業法が定める不良不適格業者の排除の枠組みを堅持することによって、規模にかかわらず、技術と経営に優れた企業が成長し得る市場環境の整備を促進する。

⑤建設産業における安全確保対策を強化する。

⑥建設産業に対する理解の増進。

推進体制の配慮事項として、

- ・（財）建設業振興基金内に設けられている構造改善センターを中心とした構造改善事業。
- ・都道府県との連携を強化するとともに、その推進体制の整備の促進に努める。
- ・業界のニーズ等を踏まえ、事業のプライオリティーを考慮した弾力的な実施を図る。
- ・必要に応じ、発注者に対し、構造改善への協力要請を行う。

d) 他産業のコスト、しくみ等について

電気業界では積算という言葉は使っていない。建設業と異なり、電気業界では製品（商品）価格の決定は積み上げ方式でなく、市場価格で決定される。すなわち、「最初に価格あり」ということであり、ことばとして定価、標準価格、最近では希望価格という。実際には、標準価格の10～15%OFFの価格、すなわち実質価格というものがあり、この実質価格を基にして製造原価を割り出すのが実状である。

実売価格は市場価格すなわち需要と供給の関係で決まる。ある商品の生産数及び価格は市場における需要と供給のバランスのうえに成り立つ。たとえばある商品のうち、一般機能を供えた利益は微々たるものであるが、量と価格で競争する安価な普及品、中級機能を備えた中級品、そして特別機能を備えた高級品の3ランクをもって市場予測をたて、見込生産を行う。

原価管理には企画における商品コンセプトが重要である。商品には大きさ、機能で価格帯が市場に存在しているため、この価格帯が商売の戦略になる。商品開発には、国内、海外を含めた世界的規模で3～5年先の中期計画を立案することから始まり、量、機能を中心に商品のコンセプトの設定を行うこ

とが重要になる。そのためには、市場調査、ユーザー調査、他商品の分析を徹底的に行う。これらの情報をもとに売価予測、原価予測を行い採算性を検討し、結果が良ければ順次ステップを踏みながら商品化してゆく。

e) 今後の社会情勢の変化について

①世界経済の長期的課題

- ・人口爆発。世界人口の推移及び今後の将来予測数値は恐るべき数値になっている。とくに発展途上国での増加が著しい。一方、所得水準は南北間（北：先進地域、南：途上地域）で100倍近い格差がある。これ位大きいと南北対立が激しくなり、環境問題、食料問題等、色々な問題のたねになる。特にアジアの急激な人口増加は、日本にとって諸々の援助、経済難民の増加、流入等の影響が発生する。
- ・地球環境問題。このまま経済活動を続ける限りCO₂濃度は増し、21世紀末には平均気温は3度上昇すると予測されている。人類が生き続ける為の大きな問題である排出規制は現在では困難（各国の歩調を合わせることは現段階では不可能）

②日本経済の長期的課題

- ・人口減少と高齢化。2010年をピークに日本の人口は減少し始める。2000年をピークに労働力も減少する。2010年には人口高齢化世界一となる。その結果、労働力、人手不足、社会保障の問題が大きな問題となり、それにより外国人労働者が増加し、ひいては人種問題国への仲間入りをする可能性が大。
- ・豊かさ。豊かさとは”感じ”であるが、問題は豊かさの中身であり、けっして日本人の生活が余裕をもった生活と言えない。経済活動の6〜7割は東京圏で行われている。
- ・国際関係（経済摩擦、負担）。国際収支の大幅黒字、経済摩擦の解消から内需主導型にしたつもりだったがバブル崩壊後、経済構造は変わっていないという反省。社会・経済システムを変更してゆかないと国際的に摩擦がますます大きくなる。

③企業のありかた。

- ・企業批判の高まり。国際ルールを無視したととれる利益を犠牲にしたシェア拡大競争、誇大広告まがいの宣伝、従業員の会社至上主義における

「会社人間」化、企業が自らコントロールできなくなる大企業病の進行。原因として、成長至上主義の中で本来のありかたから逸脱している。また、企業をとりまく急激な環境変化に、充分な認識・対応が出来ない。

- ・どうあるべきか。社会と共生できる企業理念をもつ。社会に役立つという認識、節度ある運営、コスト、成果を配分、地球環境保全への配慮、個人の価値観重視、そこそこの利益を上げる効率的運営。

(3) 研究経過

話題提供をうけ、現在その情報をもとに自由討論をおこなっている段階であるため、ここでは討論内容の一部を紹介することにする。

a) 工事マネジメントの将来像

業務の平準化・簡素化に関する意見が多かった。建築工事の場合は作業の定型化が図り易く、平準化・簡素化にむすびつくが、土木の場合は現場条件が多岐にわたるので難しい。プレハブ化、PC化等の部材レベルの均質化が平準化・簡素化に役立つ。現場管理運営がコンビニエンスストア的に平準化・簡素化されるのではないか。

話題提供で示されたように、魅力ある建設業を保持しつつ平準化・簡素化がなされている姿がマネジメントシステム成功の条件の一つではないだろうか。

b) 今後の積算について

建設業全体からみれば業界の構造、状況、実態改善には牽引的な役割を果たすことは明らかであり今後の方向を示唆すべき内容である。という意見が大半であったが、その中で、簡素化と体系化に関する意見がみられた。

積算基準・構成は必ずしも簡素化されなくても良い。かえって不明となるケースが生じる。実態に即した極めて詳細な施工計画に基づき、より複雑な積算体系、システム化であっても良い。情報システムの高度化がその役割をになうことになる。積算を考えるにあたり、「施工条件の明示」が重要なポイントであるこのシステム化がのぞまれる。

時短、生産性の向上、工期、工程等の複雑な要因に対する積算上の解決及び、新技術の適正な積算上の対応。設計変更をよりスムーズに取り入れられる

体系にする。

また将来の建設の姿として、徹底的に機械化され人がほとんどいない状態になり、パーツもプレハブ化されていることが想像される。現在の建設業とその積算体系は労務集約型（労務と材料）であるが、将来の姿によっては現在の基準は一部を除き利用できなくなる。工場経営型（装置産業）の価格算出体系になる。といった意見もみられる。

c) 第2次構造改善プログラム

今後日本の建設業が進むべき方向を見るところで、おおいに興味をもって聞くことができた。その趣旨や方法論には異論をささむ余地はなく、コンセプトに対する疑問などはなかった。

- ・ 人の問題、雇用の確保のためにも生産性の向上、生産システムの合理化が必要。月給制を導入する、魅力ある職場として誇りがもてる制度（例えばドイツのマイスター制度）の導入。一方、機械化により、専門職が淘汰され多能工に移行してゆくのでは。といった意見がだされた。
- ・ 生産性の向上、生産性向上の為には技術開発が必要である。製造業では価格があり、技術向上のターゲットになっている。土木では一品生産であるためなかなかコストダウンの仕組がでてこない。しかし会社の規模、ランクに応じた生産性の向上の方法があるはず。契約制度も色々なタイプがあってもよいのでは。
- ・ 建設業のイメージ、国家の重要な仕事をやっている割にイメージがわるい。取り引きの不明朗さが原因している。契約の内容をもっとオープンにしても良い。
- ・ その他として、ダムを作って売るくらいの発想も必要。入札が予定価格、工法を指定している。自由競争といいながら自由度が低い。予定価格制度が技術開発を阻害している面がある。

構造改善プログラムは第1次、第2次と進行しているが、成果を期待する為にも、第3次、第4次といった継続した取り組みが必要である。社会の変化に追従した問題の解決に期待したい。

以上がこれまでの内容である。現在は残りの話題提供について自由討論をおこなっている段階であり、まだこれからの研究を待つことになる。

4. コストに関する歴史の研究

1) 目的

”物作りには必ずコストが存在する”、たとえ合理的な方法でなくとも”記録”もある、という観点にたちスタートした。

我々は研究を始めるにあたり、まず文献を収集しその内容の解釈に時間をかけた。研究を進めるうちに、過去の歴史の中でどのように土木建設業が生まれ育ち、発展したか、いわゆる請負業成立の概略を調査する必要があるが生じた為。次の点について調査することにした。

- ・ どのような社会環境必要とするか
- ・ 請負者側がどうあったか
- ・ どのような施主であったか
- ・ その他

歴史的な建設事業をいくつか調査し、資料を整理しその中から問題事項をまとめる。調査対象として、嘉永6年の品川台場築造工事、明治2年にできた鉄道路線建設の方針を予定している。あわせて、「土工仕様書」、「請負人心得書」、各委員からの資料、社史についても調査する。

2) 研究範囲

- ・ 歴史的変遷を調査することにより、請負業としての条件（信用、技術、資金）の成り立ちを考える。
- ・ 現在建設業が技術革新に力を入れることの意義
- ・ 将来へむけての建設業の進め方
- ・ 脆弱な建設業の確固たる基盤を持つためにどうあるべきか

などを予定している。あくまでも請負業の歴史からの観点にたち研究を進める。次にコストに関して整理してゆく。

5. おわりに

この研究は緒についたばかりであり、話題提供から今後の姿を描くにはもう暫く時間が必要である。人口高齢化にともなう労働不足、人手不足、社会保証といった問題の社会に与える影響は非常に大きく、これからさまざまな形で建設業にあらわれてくると予想される。

話題提供、自由討議を通して良く出される言葉に、生産性の向上、規格化、効率化、システム化といったものがある。一方では使い古された言葉にとれるが、案外今後の方向を占う重要なキーワードに上げられるのではないかと考える。

[参考文献]

- 1) 土木学会・建設マネジメント委員会：建設業における原価管理システムの考え方と事例、1988. 6.
- 2) 土木学会・建設マネジメント委員会：建設業における積算システムの考え方と事例、1991. 11.
- 3) 梅園輝彦、太田順、比奈地信雄、平田義則：建設マネジメント技術の今後の展望、土木学会論文集第421号、1990. 9.
- 4) 建設大臣官房積算企画室・建設省土木研究所積算技術研究センター：積算改善の方向と当面の取組み、積算技術、1991. 9.
- 5) 経済企画庁：経済白書、pp. 1～6、平成4年度版.