

今後の積算システムのありかた（その2）

A VIEW OF COST ESTIMATING SYSTEM (PART2)

原価管理分科会

田中 豊明 ・
鶴見 靖夫 ..
○ 中村 祥一 ...
川西 広師

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

今回は、前回のありかた（その1）の5つの話題提供をもとに、建設業の将来の姿を模索した。今後10数年間の建設業を取り巻く環境の変化を国内外から俯瞰し、さらに土木分野に視点を絞った環境の変化について具体的に予測した。次に、こうした環境の変化に対し、建設産業構成員の役割はどのように変貌するのかを、社会情勢の動きと行政側の対応から推測し、それぞれ国・地方自治体・民間企業・建設業の役割を図に整理した。一方、生産現場におけるマネジメント技術の動向をもとにした今後の生産体制の変革、他産業の考えを建設分野に取り入れた場合の事業形態のしくみ、などを研究することで、今後の建設業の姿を具体的に捉えようと試みた。最後に、現在進められている積算システムの改善動向を考察することにより、最終回（その3）の方向づけを行っている。

[キーワード] 積算のありかた、マネジメント、事業形態、コスト

1. 研究経緯

（1）背景と進め方

積算業務の効率化を目指した視点から捉えた「積算システムのありかた」につづき、平成4年度から「今後の積算システムのありかた」というテーマで研究を開始した。

本研究は、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、新たな視点から積算を捉えることを目指している。従来から延長線上の研究を見直し、将来の建設業の姿をイメージしたうえで、その形態に適する積算を提案したいと考える。並行して「コストに関する歴史」を研究することにより、過去の積算に関する認識を深め、今後の方向をより明確にすることができると考える。

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

研究ステップを以下の3段階に分け、それぞれ年度ごとに整理し発表する。

第一ステップ 話題提供者による情報収集と、
今後の社会情勢の整理

第二ステップ 各委員による意見交換・討論を
通じ、将来の建設業の姿を模索

第三ステップ 「今後の積算システム」について
の整理と、実現に向けた提案

（2）第一ステップ（前回の概要）

社会情勢の変化を捉える為に次の視点からの話題提供をうけた。建設のソフト的視野からの話題、具体的な行政側からの取組みについて2件、異なる分野におけるコストに関する話題、そして、全般の社会情勢と企業倫理に関する話題の5テーマである。テーマと提供者は以下の通り、

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

以下それぞれの概要と主な意見を述べる。

a) 工事マネジメントの将来像

建設業でのS I S（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・企業動向など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」などがキーポイントとなる。しかし、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。

これに対し、土木の場合は現場条件が多岐にわたるので難しいが、プレハブ化、PC化などの部材レベルの均質化が平準化・簡素化に役立つ。また将来、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といった意見などがあげられた。

b) 今後の積算システムについて

土木研究所積算技術研究センターの設立背景の説明のあと、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、新工法などの設計、積算、施工管理技術に関する調査研究
- などに関する紹介と、土木工事の工種規格化・標準化についての説明があった。

更に2～3年後の実務として、

- ・現状のコストシステムから体系化へ
- ・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ナンス
- ・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。

といった方針も紹介された。

これに対し、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。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り、システム化がのぞまれる。工場経営型（装置産業）の価格算出体系も考えられる。といった意見があげられた。

c) 第2次構造改善推進プログラムについて

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みの合理化、そして不良不適格業者の排除を基本目標に掲げ、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ことが説明され、現下の建設産業をめぐる諸問題に 대응するため、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の重点課題の説明があった。

- ・雇用労働条件を改善し、必要な人材の確保と育成を図る。
- ・経営基盤の強化、省力化投資の促進などにより、生産性の向上を図る。
- ・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。
- ・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。
- ・建設産業における安全確保対策を強化する。
- ・建設産業に対する理解の増進。

これに対し、魅力ある職場として誇りがもてる制度の導入がのぞましい。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。といった意見があげられた。構造改善プログラムは第1次、第2次と進行しているので、成果を期待する為にも第3次、第4次と継続してほしい。また、社会の変化に追従した問題の解決に期待したい。などの要望もだされた。

d) 他産業のコスト、しくみ

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している。

ある商品の生産数およ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。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。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。

これに対し、ある程度の単価が決れば、価格はそれ以上あげないことも必要だ。もっと付加価値をつける。土木は価格をきめる動機、採算検討、収支をやるのが少ないのでは。工場生産などの比重が増してくると、価格決定に共通要素を持ち得る。いずれにせよ、土木分野でいかにこうした仕組みを取り入れるかがポイントになるという意見があげられた。

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

- ・世界の人口の推移および今後の将来予測数値はおそろべき数値になっており、食料問題、経済難民の増加・流入など大きな問題となっている。また、地球環境問題については、CO₂濃度の増加、地球温暖化など人類の死活問題ともなりかけている。

②日本経済の長期的課題

- ・人口減少と高齢化が進む。”豊かさ”とは感覚的な面が多いが、問題は”豊かさ”の中身であり、けっして現在の日本人の生活が余裕をもった生活とは言えない。また国際関係については、社会・経済システムを変更していかないと経済摩擦がますます大きくなる。

③企業のありかた。

- ・企業批判の高まりをうけ、今後は社会と共生できる企業理念をもち、社会に貢献していくという運営方針が必要である。

これに対し、我々建設事業に従事する企業においても、

イ、高齢化については人手のかからない工法開発などの技術革新

ロ、時短については工事開始時期を選択できるフレックス工期の採用

ハ、環境問題については自然が持続可能な開発を考慮

ニ、また工期を設定する際、環境の保全を考慮したコストの設定と自然環境を保持できる工法の開発を促進

などの具体的な項目が出された。また、公共工事は原価主義であり、技術革新が生まれにくい、技術革新がより促進できる発注形態、価格設定の検討が重要であるとの意見もあげられた。

2. 今回の研究内容

話題提供と自由討議を終え、5テーマ別にグループをつくり、建設業の将来の姿をそれぞれ模索した。その結果を全体会議に持ち寄り、更に議論を重ねてきた。以下に述べるものは、テーマ別に検討した内容を整理したものである。

(1) 建設業を取り巻く環境変化

社会、経済は国際的規模で大きく動きつつあるが、今後10数年間を考えると、さらに激しくかつ急速に変化していくものと思われる。そして、企業経営においては、これまでの経済効率一辺倒から、企業の社会的責任を果たすことはもとより、社会への貢献（フィランソビー）、地球環境への配慮、さらには社員の個性、創造性を重視するなど、「人間尊重の経営」がより強く求められる。

建設産業がこれらの変化に対応し、21世紀に向けて産業界をリードし得る業界として健全に成長し、またその地位を確立していくためには、変化の方向を見極め、長期的視点から経営と業界のあり方を新しい時代にふさわしいものに革新していかなければならないと考えられる。

ここでは、今後の積算システムのあり方の理想像を摸索するにあたり、上記の観点を踏まえ、近未来の「建設業を取り巻く環境変化」について俯瞰してみよう。

a) 今後10数年間の建設事業環境

①国際環境

1990年代は、EC諸国の市場統合、ロシア・東欧圏の経済体制の立て直し、人・物・金・技術・情報などが国境を越えて行き交うボーダレスエコノミー社会の進行といった流れのなかで、世界的レベ

ルで新たな枠組みが模索される経済社会構造の転換期と位置付けられる。また、地球環境問題やエネルギー供給構造の不安定化など、国際経済社会に大きな影響をもたらす可能性のある構造的要因も、さらにクローズアップされることとなろう。このような中で、経済規模では世界のG N Pの約7分の1を占めるわが国は、国際社会におけるリーダーとしての働きが求められ、アジアにおける貢献はもとより世界に果たすべき日本の役割も一層増大する傾向にある。

②国内環境

国際環境の変化を背景に、国内においても経済社会構造の本格的な調整期を迎えるものと思われる。国内の主要な環境変化として、次のような事象が予測される。なお、今後10年間の日本経済は、中短期的には不況・好景気の起伏があるものの、これらの環境変化を克服することが出来れば長期的には安定成長の方向に進むであろう。

イ、国際協調型経済構造の実現が指向され、高度成長期を経て形成された日本の経済社会の制度・仕組みの変革が進行する。

ロ、広範な分野で国際化が進展するとともに、国民の価値観は「個」「創造性」や「多様な選択」を求める方向に変化し、経済発展の成果を国民生活の質的向上に結びつけることが重視され、社会資本ストック拡充も進展する。

ハ、産業構造調整の進展に伴い、ハードの生産に加えて知的分野の生産が大きく拡大し、経済がソフト化の方向に傾斜していく。

ニ、C & Cの進展など、情報が経済活動の中核となる高度情報化社会が到来する。

ホ、技術革新が急テンポで進行する。

ヘ、今後、欧米にも例を見ない未曾有のスピードで高齢化が進行し、さらに、価値観の変化、労働時間の短縮、産業構造の転換などが進むなかで、労働需給の逼迫と不適合が増大する。

ト、地球環境保全の動きがますます高まる。

チ、企業も、社会の一員である「企業市民」として、企業活動により新しい価値（人間性、文化性）を創造し、国際社会や日本の地域社会に一層貢献することが求められる。

b) 土木分野に視点を絞った環境の変化

①土木建設マーケットにおける技術力の重要性の増大

イ、日米建設協議やガット・ウルグアイ・ラウンドの場での多国間協議が進行しており国内建設市場の国際化は今後着実に進む。また、入札・契約における競争性・透明性の確保に対する社会的要請も一層増大する。このような背景のもとに、公共工事の入札・契約制度が見直され、これに伴って、企業の技術力の評価を重視する傾向が一段と強まる。

ロ、社会資本整備に対するニーズもさまざまな視点から一段とグレード・アップし、要請される技術の高度化・多様化が進む。品質・環境保全の一層の向上が求められ、安全性・生産性向上や工期短縮を含めたトータル・コスト・セイビングなどの諸点においても一段と高い水準が要請される。さらに、これまで困難視されていた施工条件下での建設の実現など、社会のニーズに対応した生産対象領域の拡大も従来以上に強く求められる。

ハ、長期的には、国内の公共土木建設市場の成熟化が進行する。これに伴い、維持・修繕・リニューアルなどの比重増大など、土木建設需要は量・質ともに逐次変化していく。

②建設労働問題など土木の生産を支える基盤条件の構造的変化

イ、産業構造の転換、高齢化、高学歴化や、国民の価値観の変化などを背景に、若者の建設業離れ、採用難、建設労働力逼迫の深刻化などがさらに進行し、また一方では労働時間の短縮労働条件の改善などに対する要請は益々増大する。

ロ、専門工事業者においても、人的資源の逼迫や高度化する技術水準への追従の成否などにより、生産能力や生産性の低下が深刻化する。

ハ、以上のような諸事象は、建設生産のなかでも、工事の外的制約条件が厳しく労働集約的な要素も多い土木分野で、一層顕著となる。

③建設業の経営基盤に影響を及ぼすその他の諸条件の変化

イ、内的条件としては、人的資源構成の不均衡・

表一 日本経済、社会構造の変化と建設業にもたらす事象 (キーワード、キーセンテンス)

日本経済、社会構造の環境変化			
マ ー ケ ッ ト	建 設 業	に も た ら す 事 象	生 産 シ ス テ ム
・ 国際化・自由化の進展 ・ 地球環境問題の高まり ・ エネルギー供給の逼迫を代替エネルギー開発 ・ 社会資本ストックの拡充 ・ 価値観の多様化、精神の豊かさの重視 ・ 高齢化、個性化、余暇志向の進展 ・ サービスビズ化、ソフトウェア化、情報化の進展	・ 投資基本計画430兆円 ・ 公共事業の市場開放 ・ 公共事業の民営化、民間との共同事業化の増大 ・ 首都圏・近畿圏の需要増大 ・ 都市化の進展に伴い、都市・地域開発、大型複合プロジェクトの増加 ・ インフラ整備増大 ・ リニア交通手段の高度化 ・ 法規制の緩和による投資・開発意欲増大 ・ 高級化・高品位志向・インテリジェント化等、付加価値の高い施設への要求 ・ 健康・レジャー・スポーツ・余暇・文化等の新規需要の増大 ・ シルバースケッチの拡大 ・ サポート分野の投資拡大 ・ 情報化の進展によるC&C関連投資増大 ・ 合理化投資、省力化投資、技術開発投資の増大 ・ リフォーム・老朽施設のリニューアル需要の増大 ・ 企業の福利厚生施設投資増大 ・ 建設投資に占める設備工事等の比重の増大 ・ 顧客の保有するノウハウの増大 ・ ODAの拡大とアライアメントに伴う開発規制強化、環境保全問題の高度化 ・ 地球環境問題の高度化 ・ 地価下落、新土地税制	・ 新入札システムの試行 ・ ドメインの要求が強まる ・ 総合建設業者のソフト・ハードの技術高度化とサブ・ビズの高付加価値化 ・ 業者間の競争激化 ・ 外国企業の日本市場への参入 ・ 他産業（エン지니어リング会社・銀行・商社・メーカー等）の建設市場参入、顧客が多角化で建設業に参入、類似業種との連携増 ・ 民間工事のJV増、特命発注減少 ・ 企画提案型プロジェクトの増加、在来型営業のウエイト低下 ・ 建設業の事業参画増加と出資等の事業リスク負担の増大 ・ プロジェクトレベル人材派遣要請の増大 ・ 事業コンソーシアム方式の増大 ・ 設備の分離発注・コストオン増 ・ 公共工事発注システム・JV制度の見直し ・ 独禁法適用強化 ・ CMの導入 ・ 建設関連分野におけるM&Aの出現	・ 建設労働力逼迫の深刻化、若者の建設業離れ ・ メーteri、採用難 ・ 施工の自動化・機械化・ロボットの工業生産化の進展 ・ 現場作業環境の安全管理化の進展 ・ 協力会社の系列化 ・ 住民の環境問題意識・産業廃棄物問題増

変動などに起因する諸問題が進行する。

ロ、建設工事における異業種参入の増大、国際的な役割分担の変化、専門工事業者への技術移転の進行などに伴い、総合工事業者の技術力の維持の困難性や空洞化が生じる懸念が増大する。

ハ、土木の生産に係る外的制約条件の増大に伴いコスト・アップ要因が増大する。

ニ、技術・サービスの高度化に伴い、技術開発費用やソフトに要する費用などを含め間接費用も増大する。

以上の内容を整理するにあたり、予め討論用として作成した資料を参考にのせておく。(表-1)

(2) 建設産業構成員の役割変化

次に建設業を取り巻く環境の変化が、建設産業構成員の役割にどのような影響をあたえるのか、社会情勢と、行政側の対応から考察する。

ア) 社会情勢の変化に伴う役割変化

前述のように、社会情勢が今後大きく変化することにより、建設産業を司る各構成要素の役割は大きく変化してくることが予想される。そこで、今後の社会情勢変化が、どの様な影響を与えるのかを図-1に整理した。

①事業主体

土木工事に関連する事業は道路、鉄道、港湾、空港や河川、発電など産業基盤の拡充・整備を主体としてきた。これらの事業は国や公団を中心に国策によって企画がなされ、官主体で事業が遂行されてきた。これから21世紀に向けて、社会資本整備の主体は整備率といった量的な産業基盤の整備のみならず、豊かさやゆとりを求める強い国民のニーズを反映して、欧米に比較して遅れている生活に密着した質的向上を目指した基盤整備のウエイトが高くなることが予想される。

最近では、民間企業においても、生活に密着した社会基盤の整備のノウハウを習得してきており、これまでの様な官庁直営事業だけでなく民間直営事業や官と民間が共同で出資する第3セクター事業など多様な事業形態も考えられる。特に国民のニーズの多様化や、地球環境保全への対応などの様々な問題に対応するため今後、事業主体を独立させ、責任体制や窓口を一本化し、国民にわかり易い事業の推進

が必要とされる。

②施工主体

施工主体は総合建設業者や専門工事業者の同一業種から構成員を編成していたが、海外企業や他の企業の参入が行われ様々の業種や国籍の編成が予想される。事業主体との契約や管理・報告をわかりやすくするため、管理手法の標準化が進展し、環境保全の報告などが義務付けられる。組織のなかにあつては、工事管理は総合建設業者、現場管理は専門工事業者と役割分担がより明確になるとと思われる。

③国民

国民においては国・公共団体から、ただ単に社会資本を供給される立場から、将来的には、高齢化社会に向けて、豊かさ・ゆとりある社会をめざして、国民の多様なニーズを事業主体に直接提案して行くようになるとと思われる。そのため、建設業は地球環境保全に責任を負い、国民に対してわかりやすい仕組みとなることが望まれる。

④国・公共団体

現在、国・公共団体が行っている業務は、事業の企画・開発・運営および資金や積算手法、更には施工技術の提供など、事業に係わる全ての領域に及んでいる。しかし、民間企業も資金・プロジェクト管理・施工技術などの事業を運営する実力を徐々に身につけてきていることから考えると、国・公共団体の業務は行政的範囲に縮小され、事業参加(企画・資金)、事業審査および許認可などが主な業務となるとと思われる。また許認可制度の数も縮小の方向へ向かっていくと思われる。

⑤民間企業

民間企業は事業の受注者としてだけでなく、地球環境保全にも責任を持ち、社会と共生できる企業理念を基に、事業に参画し、企画・技術提案などを行っていくようになる。一方海外企業の参入も現在以上に多くなってくるとと思われる。

⑥コンサルタント

コンサルタントは現在は国や公共団体の企画・設計を補完しているが、将来的には企画・設計の主体として独立する方向で進むものと思われる。しかし、施工を考慮した設計にあたっては設計検討段階で総合建設業者との協調が必要であり、今後は総合建設業者とコンサルタントの関係を国民の目からみ

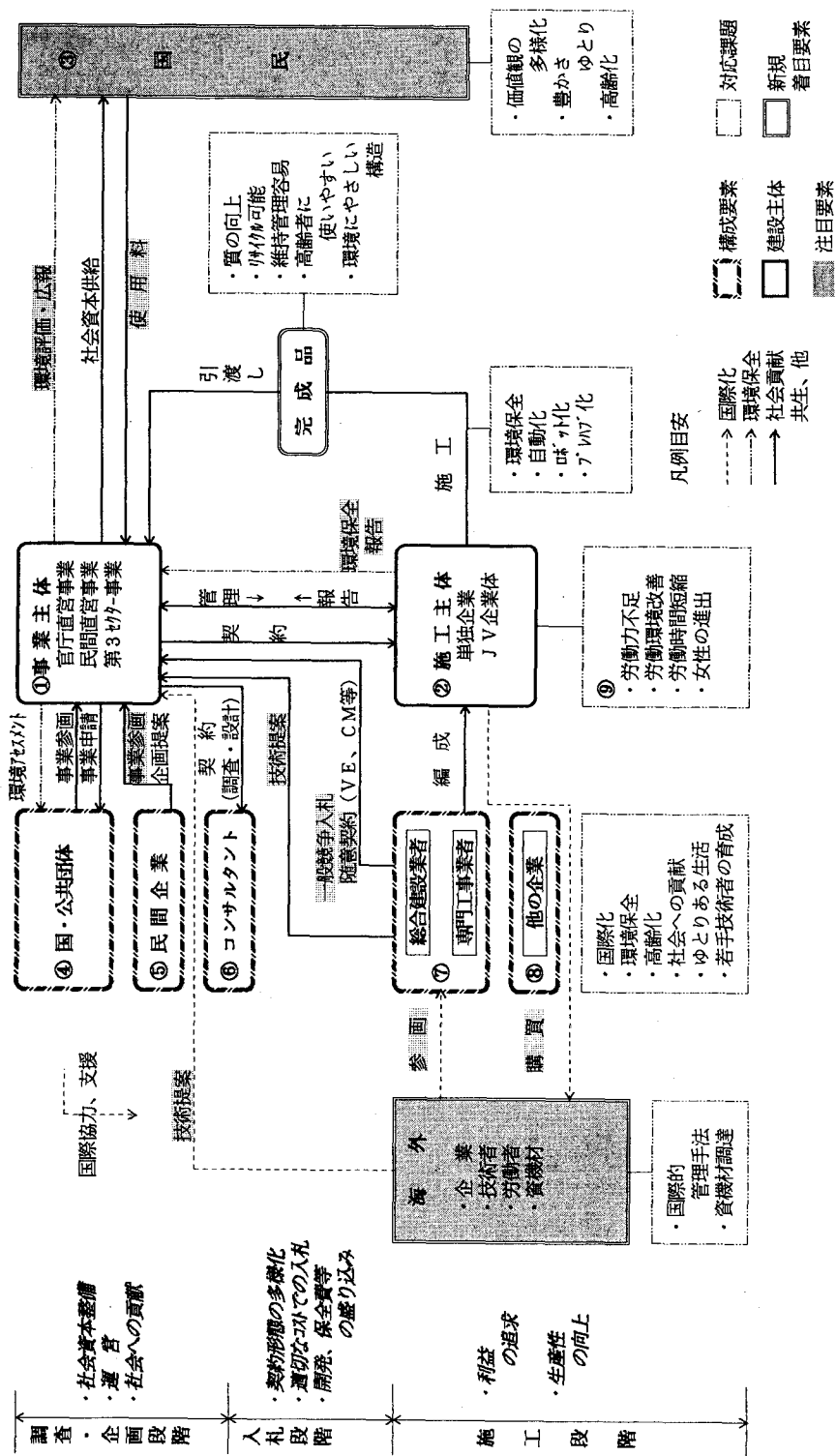


図-1 社会情勢の変化に伴う21世紀の建設業の姿
(国・地方自治体・民間企業・建設業等の役割の変化)

でも明らかな形態に持つて行く必要がある。コンサルタントにおいては、海外企業および外国人技術者も増加してゆくと思われる。

⑦総合建設業者および専門工事業業者

現在は、指名競争入札形を中心に工事を受注しているが、今後は一般競争入札および技術提案型の増加が予想され、企業競争が一層激しくなる。また、許認可制度の簡素化により海外企業の参入が増加すると思われる。このことは、設計も含めた技術力の向上が求められ、各企業の技術開発および企業競争力の強化を促進すると考えられる。

⑧他産業の企業

大規模工事の施工においては他産業からも多くの技術提供を受け、総合建設業者を中心に施工を行っている。将来的には（一部現在もあるが）他産業も技術だけでなく施工の分野にも進出してくると思われる。

⑨労働者

高齢化が進行し、労働時間の短縮とも相まって、労働力不足が深刻になる。また、労働環境の改善などにより、女性就労者の増加、および、労働者の地位が向上し、豊かさ・ゆとりある生活を求めるようになっていく。

b) 構造改善推進プログラムにみる今後の役割変化について

標記のプログラムは建設省が平成4年度からスタートした。第1次は平成元年から3カ年度にわたって実施され、成果を挙げている。「第2次構造改善推進プログラム」の重点課題は次のとおりである。

1. 雇用労働条件の改善と人材の確保・育成
2. 生産性の向上
3. 建設生産システムにおける合理化の推進
4. 不良不適格業者の排除
5. 建設産業における安全確保対策の強化
6. 建設産業に対する理解の増進

① 21世紀を考えるための想定

ここでは、このプログラムが3次・4次と継続され、引き続き成果をあげ、21世紀には基本的に建設産業のリストラクチャが進行しているという想定で進めてゆく。適者生存という他産業では当たり前の事ではあるが、建設産業にとってみれば、かなり

大胆な想定であるかもしれない。

②産業界全体の流れとして

人材の確保・育成と生産性の向上は、建設産業に限ったことではなく、産業界全般について、大きな課題である。しかしながら、3K問題あるいは他産業に比べての労働生産性の低さなど、建設産業が抱える大きな問題点もここにある。

③人の問題

人の問題については給与福祉面と労働時間面の2面が大きい。全体として、労働時間の短縮、週休2日制の定着は確実に進む。これは、構造改善の成果というよりも労働に対する意識の変化がもたらす方が大きいと思われる。その中で、作業所の従事者の構成も変化する。一般的に次のような状況が考えられる。

総合建設業者：ホワイトカラー化

- ・情報システムの活用などにより一層の人員減。
- ・現場での監督業務は専門工事業者に移ってくる。
- ・デスクワークの比重がますます高くなる。

専門工事業業者：直備化が進む

- ・責任施工体制が要求され、職員の管理的な要素が強くなる
- ・人材確保を含めた専門工事業者の系列化、あるいは直備化。
- ・ロボット化などの労働生産性の向上による従事者の絶対数の減少。

④生産性の向上

生産性の向上については、重要な基本課題が二つ存在する。一つは、「労働者不足への対応」である。若年労働者の不足は、出生率の低下からも避け難い。他産業との人材獲得競争においても、建設産業の優位性は今後とも厳しい状況にある。もう一つは、「特殊技能者育成への対応」である。例えば、港湾工事の潜水士のように、現在でも確保の難しい過酷な職種についてである。

以上より、21世紀には、機械化、ロボット化については確実に進行する。労働生産性は、少なくとも現在の製造業なみを達成している。総合建設業者がホワイトカラー化し、業務の中心がますますデスクワークに移っていくであろうことはすでに述べ

た。しかしながら、これは総合建設業者の職員が現場経験が少なくなり、技術的な空洞化を招くことになる。それを防ぐために、事務の生産性を向上させ、総合建設業者職員の十分な現場経験を積む機会も得られるようにすべきである。21世紀には情報システムの活用による徹底した現場事務処理の生産性向上が行われている。

⑤建設産業の構造

総合建設業者がよりソフトな部分を指向していくに連れて、専門工事業者の位置づけがますます重要になってくる。当然ながら、責任施工が求められるようになり、専門工事業者の技術水準を保障するランク付けが行われるようになる。その結果、不適格業者は淘汰されると共に重層下請けが社会的に容認されなくなる。現場施工については、こうした関門をくぐり抜けた専門工事業者が中心的な役割を担うようになる。

(3) 生産現場でのマネジメント技術革新

a) 現状

最近の工事量の伸びには厳しいものがあるものの長期的には増大傾向にあり、またその工事内容は施工条件が厳しく、より高度な技術が必要となるなど、複雑化、多様化している。一方、労働時間の短縮、作業員の高齢化や慢性的な不足など、建設生産の環境は大きく変化している。こうした環境変化に対し、より厳密な工事管理が求められており、建設企業では、施工の自動化、ロボット化や新工法の開発など施工作業そのものの合理化とともに、管理業務の効率化を推進している。

こうした状況の中で、情報関連機器およびソフトウェアの発達が目覚ましく、建設工事への普及に伴い、その管理業務を大きく変えようとしている。

b) 工事管理における情報化の進展

①設計・計画

通常行われている技術計算や山留などの仮設計算は、手計算から計算機に代替されつつある。さらにCADシステムを用いた図面作成や数量計算、施工計画の立案など技術支援システムが実用化し、活用されている。

今後は、施工計画・工事原価・施工図面などの施工実績データベースを整備するとともに、AIの導入による各種技術支援システムの統合化を図り、計

画・設計から数量計算までを一連の流れで迅速かつ最適に設計できるシステムの開発が望まれる。これにより、CADによる図面情報をもとに、現場の実態に即した施工方法や豊富な実績による施工計画の立案が可能となるであろう。

②施工管理

パソコンの普及と各種センサー技術の発達により、施工情報をリアルタイムで処理・加工し、次工程へのフィードバックを迅速に行う情報化施工が可能となった。さらに最近では、通信ネットワークを利用し、それらのデータを本社へ送信し大型コンピュータによる迅速な解析を可能にしている。また、光波測量装置、GPSなどによる正確で効率的な測量や、遠隔操作によるビデオカメラや携帯無線の普及によりビジュアルな作業監視が可能となってきた。

今後、施工の自動化、ロボット化の進展とともに、タイムリーな情報による施工管理やより広範囲でビジュアルな作業監視による品質・安全性の向上が期待できる。

③作業所運営

工程管理や原価管理を中心に、資機材の入出庫、出面集計、日報・月報の作成など工務・事務的な業務に対するシステム化が図られ、業務量の増大に対し迅速な対応が可能になった。また各システム間の連携により施工実績の蓄積、共有化が進み、施工への迅速な対応ができるようになった。さらに日常業務の細々した業務は、個人レベルで簡易ソフトを利用して開発し、活用している。

今後は、工程と原価の連動、工程に連動した資機材の自動発注や商用ネットワークとの連携による発注管理など、システム間の連携を深めることにより、より高度な管理が展開されるだろう。

c) 情報ネットワークの活用

情報ネットワークを構築することは、コンピュータシステムの連携による情報処理の迅速化・省力化以外に本社・支店での情報をタイムリーに作業所に伝達することにより、本社・支店と作業所との一体感を生む効果を発揮する。また、作業所の工事管理運営を今までの作業所ごと独立した体制から、本社・支店が常に支援し企業としての総合力が迅速に発揮できる効率的な体制に切り替えいくことができ

る。さらに、外部とのネットワーク化により、受発注や見積などのデータ交換が可能となり、ペーパーレス化が志向される。

d) 建設生産におけるC I M化

建設生産におけるC I M化（Computer integrated Manufacturing）は、一般製造業におけるC I Mの概念とは異なり、生産現場における自動化施工とともに、企画、設計、施工、保全という一連の生産活動の各段階での生産情報の統合化に、より重点をおいて進むものと予想される。

そこでは、建設生産の各段階で発生する設計情報、施工情報などをデータベースに一元化し、通信

情報をもとに施工を行う。

こうした工事進捗とリンクしたリアルタイムな情報処理とその活用により、F A工場（Factory Automation）のような自動化された搬送・組立てが可能となるであろう。（図-2）

e) 生産体制の変革

企業間における生産体制の統合化や工事発注の多様化など生産環境の変化により、コンサルタント、総合建設業者、専門工事業業者などの間に機能分担上の変化が現れるであろう。公共工事の発注方式の多様化や民間における企画提案型プロジェクトの増加など、総合建設業者における総合技術力（事業計

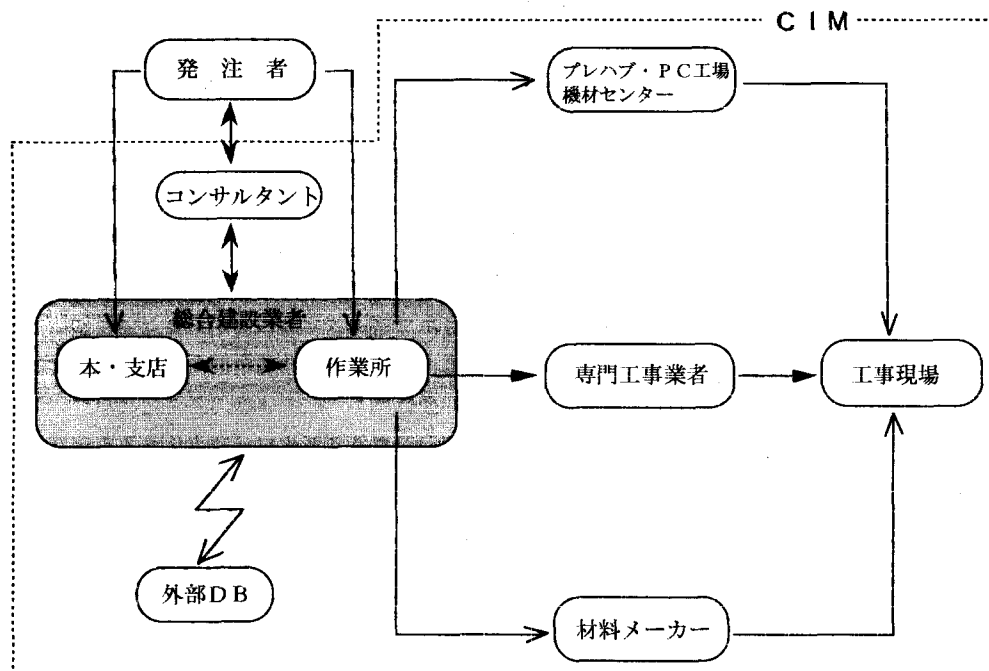


図-2 C I Mへの対象範囲

ネットワークや各種メディアを介して、各段階での生産活動に利用される。設計情報を用いて仮設や施工シミュレーションによる最適な施工計画がたてられ、それらの計画情報をもとに工程、原価、資材の導入といった施工管理が行われる。さらにメーカーでは、プレハブ化、ユニット化された部材や部品を設計情報をもとにC A M化（Computer Aided Manufacturing）生産するとともに、ジャストインタイムでの納入が図られる。また専門工事業業者も図面

画、技術開発、資金計画など）の重要性が増大し、総合建設業者はコンサルタント機能を取り込んだ形で進展するだろう。また、各専門工事業業者の責任施工体制が確立し、それらを指導・監督する施工管理専門の別組織ができ、総合建設業者は工事の統括的な生産管理を行っていくことになると予想される。

（4）コストに対する新しい取り組み

社会情勢の変化と、それを取り巻く建設産業の役割変化、そして情報化を中心にしたマネージメント

技術の発達などから合わせ考え、今後の姿は決して現状のままで良いとは思えない。

こうした状況変化に対し、コストに対する新しい取組みが始められている。これまでの概念を変え、他の業界のコストとしくみを参考にした提案と、現在、行政側で進められている積算システムをもとに考察する。

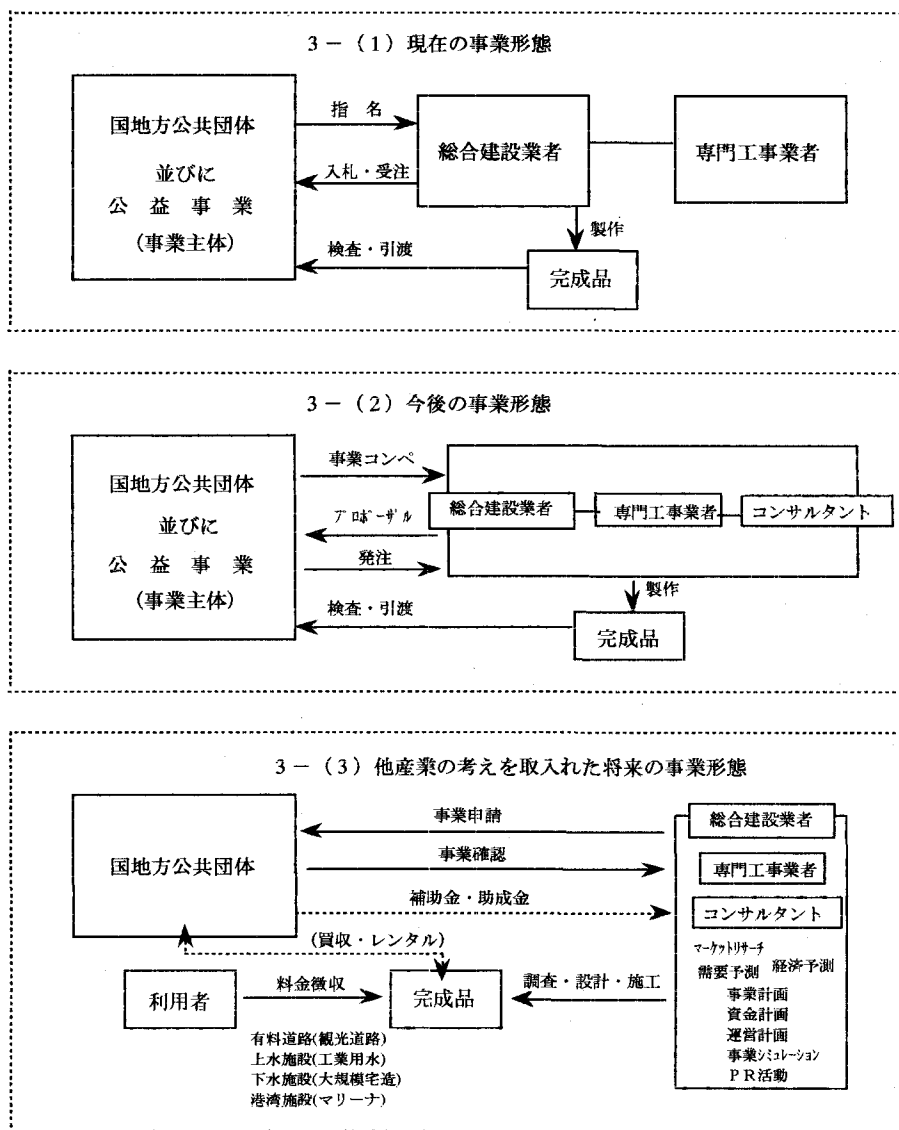
a) 他産業からみたコストの考え方

他産業のコストに対する取り組みについての調査段階で、電気業界からの話題提供により、建設業の将来のイメージを探ることとなった。しかし、建設

業のコストは積み上げ方式であり、電気業界のコストは実売価格に対する割り付け方式というように、コストの考え方には大きな差がある。建設物と電気製品という、製品の規模、製品が与える社会的影響力など、まったく異なる物の比較であるため、電気業界のコストの考え方をそのまま建設業に当てはめることは非常に困難である。ここでは、請負業でのコストの考え方と異なる視点で捉えたとき、建設業がどのような形態になりうるか考えてみた。

①現在の事業形態

公共工事における現在の事業形態は、図－３－



図－３ 他産業の考えを取り入れた事業形態

(1)、に示すような形であろう。(1)は一般的な指名競争入札のイメージ図であり、将来的にも公共工事の執行形態としてこの様な方式は引き続き行われるものと思われる。このような形態でのコストは、積み上げ方式により積算される。

②今後の事業形態

図－３－（２）は最近多くなっているプロポーザル方式に近い形である。すでに一部実施されているが、新しい公共工事の入札・契約制度として、今後このような執行形態が増加するものと思われる。特にVEの考え方を取り入れるようになると、コストの考え方は一般的な指名競争入札とは変化してくる。

③他産業の考え方を取り入れた将来の事業形態

電気業界などの商品コストの考え方を建設業に当てはめることは非常に困難であるが、電気業界のコスト決定要因の中からマーケットリサーチ、将来予測、戦略情報、市場価格、付加価値、信用資金、先端技術などのキーワードをとらえ、図－３－（３）に示すような形態を考えた。

図－３－（３）は建設工事の総合管理方式（CM方式）と似たような形となるが、利用者ニーズにそった新社会資本の計画をみずから企画提案し、調査、設計、建設の後、完成品の運用管理、メンテナ

ンスまでのトータルな形で事業計画を行い実行する組織となる。そのため、今までの請負という感覚とは異なり、コストを考える上で、マーケットリサーチ、経済予測、需要予測などの調査から、事業計画、資金計画、運営計画などの計画、工程管理、品質管理、施工管理、費用管理などの建設管理、建設物のメンテナンスを含む運用による投資資金の回収までのすべてが検討対象となる。また、事業を成功させるためには、付加価値、先端技術などを含めたPR活動が重要となり、建設業以外の業種も含めた企業の複合化が進むものと思われる。ただし、工事に関わる地域住民、関係機関との調整など、民間企業では対応が困難な部分もあるため、発注者との役割分担の明確化、法制度との調整などの検討が必要となろう。

b) 積算システムの改善動向について

①現行の積算体系

積算基準の前提などについてケーススタディーとして、現状の延長線上からみた今後の積算システムへのアプローチの参考のため、官公庁工事の積算基準、積算体系とその前提としての会計法令など、予定価格制度および入札・契約制度を表－２、３、４に参考のため整理した。

表－２ 会計法令等及び入札、契約制度

公共工事の入札、契約に関する法令等 (基本的体系)		現行の入札、契約制度
国	地方公共団体	
・財 政 法 ・会 計 法 ： [入札、契約制度] を規定 ： ： ・予算決算及び会計令(政令) ： [予定価格制度] を規定 ： ・契約事務取扱規則(省令) ： ： ・各省庁会計事務取扱規定 [建設省の例] * 建設省所管会計事務取扱規定 ： ・各省庁入札、契約関連規定 [建設省の例] * 地方分局工事請負業者選定 * 地方分局において工事請負業者の資格を定める場合の総合点数の算定要領	■地方自治法 ： [入札契約制度] を規定 ： ： ・地方自治法施行令(政令) ： ・契約に関する条例 ： ： ・地方公共団体の財務に関する規則等 ： [予定価格制度] を規定 ： ・地方公共団体の定める入札、契約関連通達	(1) 種 類 会計法令等(会計法令、地方自治法令)により次の3方式が定められている。 「一般競争入札」… 制限付一般競争入札 「指名競争入札」 「随意契約」 (2) 制度の沿革 ・明治22年：会計法制定 - 一般競争入札原則の明示 ・明治33年：勅令により一般競争入札の例外として指名競争入札創設(不良、不格業者の排除) ・大正22年：一般競争入札原則の緩和 各省大臣認定により指名競争入札の採用が可能 ・昭和22年：日本国憲法の制定に伴い、会計法の全面改定実施。入札、契約制度については従前の内容をほぼ継承 ・昭和36年：指名基準の根拠規定の改正 現在に至る

表－３ 会計法令等及び予定価格制度と積算基準

〔会計法令等及び予定価格〕	予 定 価 格
予算決算及び会計令	
(予定価格の作成) 第79条 契約担当官は、その競争入札に付する事項の価格を当該事項に関する仕様書、設計書等によって予定し、その予定価格を記載した書面を封筒にし、開札の際これを開札場所に置かなければならない。	(1) 公共工事発注と予定価格 ・ 予定価格とは、公共工事の発注者が競争入札を行う際に、その落札金額を決定するための基準となるものである。 ・ 国の工事では、予決令及び会計令において予定価格を作成するように定めている。(予決令79条) - 地方公共団体では、財務規則等において予定価格に関する規定を定めている。
(予定価格の決定方法) 第80条 予定価格は、競争入札に付する事項の価格の総額について定めなければならない。ただし、一定期間継続する製造、修理、加工、売買、供給、使用等の場合においては、単価についてその予定価格を定めることができる。 2 予定価格は、契約の目的となる物件または役務について、取引の実例価格、需給の状況、履行の難易、数量の多寡、履行期間の長短等を考慮して適正に定めなければならない。	(2) 予定価格における総額主義 : 予決令第80条1項 請負者が実際に手当する労務賃金、建設資材価格や歩掛は、各入札参加者間においても同一ではなく、また発注者見積もっている単価で請負者が調達しているとは限らないため、請負代金総額で競争することが適切であるとの考え方によるものである。 (3) 予定価格の算定 : 予決令第80条2 具体的な予定価格の算定基準は、土木・建築の請負工事費積算要領を中心に定められている。 「土木工事工事費積算基準S.42.7.20建設省官技発35号 : (積算基準、運用は逐次改定されている)によれば、工事に必要な材料の価格は、原則として入札時における「市場価格」とし、また、労務賃金の基本給は「公共工事労務単価調査」に基づく「設計労務単価」等を使用することとされている。 以下、キーワード ・ 予定価格の非公開性 ・ 標準的な施工経費見積り ・ 異常な入札価格のチェック機能 ・ 積算規程公表の必要性和公表の実態 ・ 予定価格の意義 ・ 契約予定金額の上限 ・ 歩切り問題
予定価格の算定方式 : 予定価格の算定方式 … 市場価格方式と原価計算方式とがある。	
(市場価格方式) 市場の価格、その他売買の規準となる価格に基づき価格を計算する方式 (原 価 方 式) 価格を構成する要素について、個々の資料を収集または調査し、適正数値を決定してそれを積上げて計算する方式。(歩掛等による積上積算)	
公共土木工事における予定価格	
土木工事では、目的物が個別設計され反復生産されることは一般になく(構造物を構成する個々の製品は除く)、発注者からの注文による生産方式でありことや、同一目的物でも施工、環境条件の相違により生産価格が変動するといったことにより、製造業における製品価格を決めることは困難であり、原則として原価計算方式(積上積算)を主体とせざるを得ない。	
〔積算規程〕 ・ 公共土木工事の予定価格の算定方式は、典型的な一部に市場価格を反映した原価計算方式である。 - この予定価格の算定行為を「積算」という。 ・ 標準的な業者が契約に基づいて標準的施工法、能率、経費率、単価で施工する際に必要とされる工事金額を積算するために、公表されている「建設省土木工事積算基準」等がある。	
積算基準の基本	
・ 積上げの基本要素は、労務、材料、機会経費等であり、これらをもとに施工単位、細目・種別、工種、工種費目別に積上げられる。従って、会計要素費目別の原価管理要素別に積上げが開始される。 ・ 材料、労務費 : 市場価格を基本としている。 ・ 機 械 経 費 : 「建設機械損料算定表」に示される基礎価格、耐用年数、維持費、共用日数、運転時間等に基づいた価格が採用される。リース、レンタルが主流となる機械については現状の動向を調査、検討し、その市場価格が採用される。	

表－４ 多様な入札・契約（発注）方式への移行

多様な入札、契約（発注）方式への移行	
（公共工事の発注システムにおける発注様式多様化の背景）	
① わが国の建設市場における国際化の進展	……… 国際化への対応
② 社会資本に対する国民ニーズの高度化、多様化	……… 社会への貢献
③ 民間の技術、ノウハウの活用と技術開発の促進	……… 民間技術力の活用
④ 建設業の活性化	……… 近代的な制度の整備 健全な業界秩序の構築
＊ 詳細は、「中央建設業審議会 答申、決議（H.4.11.25）」並びに 「建設業刷新委員会 報告（H.4.9.10）」を参照 〔指名における企業の技術力の的確な評価と受注意欲の反映〕	
(1) 技術情報募集型指名競争入札方式 …… 技術力を重視した入札方式 - 対象ランクの登録業者に対し、事前に揭示を行い、類似工事の実績、配置予定の技術者、当該工事の施工計画等の技術情報を幅広く募集する。 - あらかじめ、発注者が対象ランクの登録業者の中から相当数の業者を選択し、技術情報の提出を求める。 上記のいずれかにより、提出された技術情報を参考にして指名を行う。	＊平成５年度 三省、公団 約１００件以上 （７月現在） （営繕除く）
(2) 意向確認型指名競争入札方式 …… 参加意欲を重視した入札方式 技術情報募集型に準ずるような技術力を必要とする工事について、対象ランクの登録業者の中から相当数の業者を選択し、選択された者のうち、参加意欲及び配置予定の技術者等を参考に指名を行う方式。	
〔民間技術力の積極的活用〕	
(3) 施工方法等提案型指名競争入札方式 …… 民間の施工に関する技術開発を活用した入 プロポーザル方式の一種 …… 入札方式 → 予決令の弾力的運用を図るほか、必要に応じ会計法の改正の検討が要求される。	＊平成５年度 上記の内、８件
(4) 技術提案総合評価方式 …… 技術提案の内容を加味し選定を行う入札方式 → 総合評価における評価要素の抽出及び的確な算定方式の構築、実施にあたっての 手続などについての十分な検討を要する。	
(5) VE方式 - 契約前VE： 施工方法提案型は、比較的、この考え方に近い。 - 契約後VE： 落札者への利益の還元方法について、会計法上からの法的位置 付けについて幅広い検討が必要。	
(6) CM方式 …… 建設業の総合管理方式 → 現状ではCM方式を直ちに導入する状況にはない。 CM業務を担当するものの位置付け、発注者との役割分担の明確化、評価基準の 確立、会計法等の法制度との調整など幅広い検討が必要。	
制 限 付 一 般 競 争 入 札 検 討 の 流 れ	

＊ 平成５年９月
建設省：１３件試行発表

②積算の将来像の摸索

来たるべき時代に向けてふさわしい積算についての方向性ならびに実現出来得る項目について整理したものを図-4に示す。

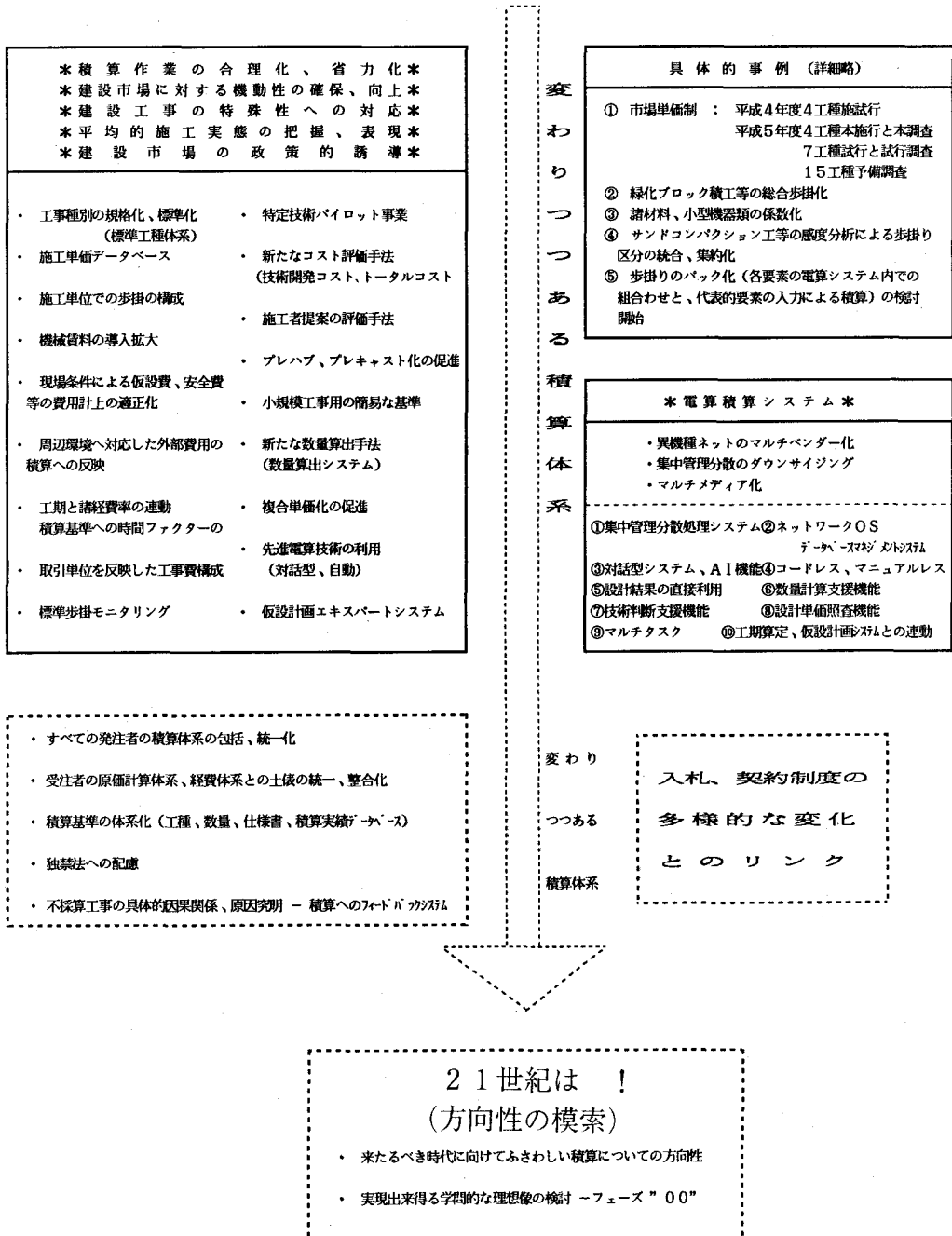


図-4 積算体系、積算基準の改善過程と将来像の摸索

3. まとめと今後の研究課題

建設業を取り巻く国内外の環境変化、その中の建設業を構成する各主体の役割の変化とその進むべき方向について述べてきた。今一度、21世紀を目指したこれからの建設業について、そのイメージを要約すると次のようになる。

第一に、建設業は労働集約型の産業も含めて知識集約型の産業と変化していかなければならない。地球規模の環境保全に関する問題に対しても、再構築されつつある世界経済の新たな枠組みの中で、日本は国際的な役割を果たしていく必要がある。そのために、建設業も自らのもつ技術を活かすことによって、どうすれば豊かな生活や文化を維持できるかについて研究し、実現していくための具体的な提案をしていかなければならない。

第二に、建設業は建設技術の革新をおこない、生産性を急速に高めていく必要がある。他産業に比べて低いといわれる建設産業の労働生産性は、建設業そのものの魅力を失わせるものとなっている。情報技術がこれほど進歩している中で、これらの技術を応用し、建設の生産性を高めることは十分可能であると考ええる。そして、建設の生産性を高めることにより建設コストの増大を抑制し、社会資本の早い段階での整備が実現されなければならない。

第三に、建設業の取引の不明朗さを是正する必要がある。我々の研究を開始した昨年以來、地方の公共工事発注に伴う不正事件などで、あらためて建設業を営む企業の倫理が社会的問題として問われている。

21世紀へ向けた責任ある建設業として再生させるためには、入札・契約方式も社会環境の変化に合わせて見直される必要がある。また、建設コストに対する考え方も、歩掛りを基とした積み上げ方式による建設コスト算出方法だけでなく、市場性を考慮した方法など新たな考え方も模索されるべきであろう。そのためには、現行の会計法令等の法制度についても見直しが必要である。

以上、今後の積算のあり方についての調査研究への取り組みに当たり、建設業の原点に立ち帰ってこれを見直す必要があると考え、これまでの枠組みに

とらわれず、自由な発想で建設業の将来について考えてみた。

しかし、現実の建設業が抱える多くの問題を目の当たりにして、どこまで我々の考える理想を実現させることができるのか、不安に思うことも多い。改革を具体的に進めている当事者の方にとっては、我々の考え方が非現実的であると腹立たしい気持ちをもたれるかも知れない。そこは将来の建設業を憂う我々の真剣な気持ちを広い気持ちで受け止めて欲しい。

いずれにしても、この理想と現実のギャップを埋めていくためには、まだまだ解決しなければならない課題も多い。建設コストの適正さを誰がどのようにして保証するのか、品質についてはどうか、誰が公物に対し責任をもって運用管理するのかなど。ダムをつくることとパンを作ることは本質的に異なるという意見もある。確かにダムの品質が損なわれれば多くの人の命に関わることになる。しかし、そのことが、民間建設業が建設事業そのものに企画段階から関与し提案していくことを否定するものではない。第三者が公正な目でその内容が確かめられる積算方法の確立はその解決方法の一つと考える。21世紀へ向けた建設業のあり方を踏まえ、さらに広く積算の方法論について調査研究を続けていきたいと考える。

【参考文献】

- 1) 土木学会・建設マネジメント委員会：今後の積算システムのありかた（その1）、1992. 12.
- 2) 土木学会・土木工学ハンドブック：第55編 第7章 経営管理戦略と今後の方向「7. 2 工事管理の将来戦略」P2264～2270
- 3) 土木学会・建設マネジメント委員会：工事システム小委員会 現場マネジメントシステム分科会「先端情報処理技術を活用した現場マネジメントの効率化・高度化に関する研究」P4～26
- 4) 彰国社・建築の技術施工：「建築生産システムの革新をめざしてCIC to TRY2004」P159～167