

土木工事費の見積、積算とは、その事業の価格を表現するもので、社会的・経済的にその必要性があり、その貢献度がどの程度あるかを示すものともいえます。

その事業を施行するためには、いかなる量の、いかなる質の資源が必要で、いかなる労働力を利用して、それを利活用する技術を、どのように用いてなさなければならぬかということ、ある価値標準で表わすものといえましょう。そこで、端的にいうならば、事費費の見積、積算ということは、土木技術の経済的表現といえることができるわけです。

経済的表現ということ、すなわち、その社会の機能や機構に大いに関係することであって、われわれが土木事業を行っている現代の社会と、それを取り巻く経済における時間と空間に大いに影響されるものです。

そこで、例えば、われわれが未来の夢をみるときに、その変化が単に工学的視野から展望することができないもので、あらゆる分野の学問の進歩と、技術の発達による社会の変化を見るべきで、ちょっと手におえないものです。

単に、積算技術、または手法というものだけからみると、20年、30年、あるいはそれ以前、数百年、千年以上、有史以来行われてきた土木事業を考えてみても、やはり工事費の構成要素である労務費、材料費、経費という要素があることは変わりありません。

しかし、その昔、公共事業として土木工事が行われるようになった、わが国の奈良朝の時代の記録をみると、その事業費はほとんどが労務費で、盛土の地山代も機械費の経費等もわずかであったようです。

それが、社会が進歩するにつれて土地も私有権が主張され、石材も木材も持主なるものが出現し価格が生じてくると材料費も必要となり、また、事業規模が大になり技術が進み、事業管理も大きくなると、経費も大きな量を占めるようになった。これが、現在、労務費が約1/3程度になった。すなわち、1000年の歴史といえましょうか。

現在の社会は、われわれにどのような変化をみせているであろうか。まず、あくまで福祉を求め、公害問題を

許さない人びとの要求、しかも資源はますます不足し、単純な労働力の確保は困難になることであろう。これらに対処するには、単に土木技術のみならず、その社会に順応したシステムの創造が必要であります。1990年代の今日まで20年間、よく対応してきましたが、今後ますます社会は複雑になり、21世紀へ進む時代とともに土木技術の責務の大きさを、あらためていかに社会と関係が深いかを再認識された次第です。

ふと、手にした新聞に、日本海における海洋資源開発基地の着工に関する記事が載っていました。

これは、数年前に開発された海底油田の採掘基地を、住居と勤務地が共存する海洋都市の型で建設する記事でありました。数年前より政府出資法人である海洋開発技術センターに委託された計画がこのほど閣議決定され、海洋開発公団が事業を実施することになったものです。3社の建設コンサルタントによる詳細計画書の見積を十分検討し、A建設コンサルタントが設計管理を行うことになったのは10月のことであります。この場合、指名された他の2社にも、その計画書提出費用は支払われたということです。

さらに同公団は、建設情報センターのデータおよび電算により、資本金、能力、実績などのデータから数社の建設会社を選定し、施工計画書および見積・積算を行わせました。提出された資料を各要素別に評価し、最高点になったものと契約することになりました。これは、通例の場合と同様でした。

この場合、各社は、建設情報センターにある資料、労務情報と、海洋開発技術センターの技術情報を無償で使用でき、それを利用するとともに、各社独自のデータをプログラムに入れることにより、設計積算が短時間ででき上がったのであります。

調査、研究には数年を費しましたが、この実施計画作成に至る時期は、過去の工事実績の分類・整理によるデータの解析が十分行きとどいたセンターの資料の利活用が可能であり、それをプログラムに組む土木技術や管理技術の進歩がこのように短くなり、大規模のプロジェクトの事業実施が容易に行えるようになったわけです。

さらに記事によると、事業実施にいろいろと困難な問題もあるようですが、綿密に立てられた計画を信頼し、十分注意深く事業遂行すると明るい顔の技術者が、近くの〇〇温泉に基地をつくるべく大量な建設機械とともに出発したと報じています。

土木工事費の見積・積算についての20年後の夢という本テーマは、非常に困難な問題といえる。それは、本山さんが述べているように、事業費の見積・積算は土木技術の経済的表現であり、建設資材、労働力、施工法等から算出される価格のみにとどまらず、われわれをとりまく社会的・経済的環境、さらには各種の技術革新等をも考慮した価格の表現となっているためである。つまり見積・積算についての20年後の夢を描くことは、後者の社会的・経済的環境、技術革新などを十分正しく予想する必要があることを意味している。これらの予想作業は非常に困難なため、ここでは、建設技術予測の調査結果（建設省大臣官房技術調査室）のいくつかを掲示し、それらをもとに20年後の見積・積算あるいは契約が、こうなっているであろうとの回答としたい。建設技術予測調査結果は、おおよ次のようである。

① 開発による環境変化等に対するテクノロジー・アセスメントが行われ、環境を損うことなく開発が行われる時期（実現可能性：77%，出現時期：13～18年後）。

② コンピューターを用いた土木・建築物の自動設計技術が普及する時期（実現可能性：92%，出現時期：12～16年後）。

③ 全自動図化機および自動写真判読機が実用化される時期（実現可能性：100%，出現時期：13～16年後）。

④ 廃棄物の処理によってつくられる骨材が建設工事に普及する時期（実現可能性：95%，出現時期：14～16年後）。

⑤ プラスチックが土木・建築構造物の構造材料として普及する時期（実現可能性：88%，出現時期：15年以上）。

⑥ セメントに代わる凝固材料が普及する時期（実現可能性：57%，出現時期：16年以上）。

⑦ コンクリートの打設にあたり、コンクリートの型わくと構造材料の両方の機能を持ち、除去する必要のない材料が普及する時期（実現可能性：96%，出現時期：12～19年後）。

⑧ レーザー利用による土木・建築構造物の破壊技術が実用化する時期（実現可能性：75%，出現時期：18

年以上）。

また、本テーマの回答にあたって現状把握を行うと、以下ようになる。国土の幹線施設網、すなわち道路、鉄道、通信等がほぼ完成に至る現在までの時点では、建設費の積算は経済性を重視した単一評価により主として行われてきた。しかし、国土幹線施設網の完成が間近かになったころから、砂利、砂等の大量使用による天然骨材資源の枯渇の問題が急速にクローズアップされるようになった。と同時に、一方では、急速な経済成長を背景に民間設備投資が活発化し、他方では、都市化の急速な進展から、住宅・宅地需要が増大したため天然資源の乱掘・乱開発が行われ、自然の破壊に帰するところ大となった。これらのことから、自然保護・環境整備に対する要求が非常に高まり、したがって、積算の考え方も変えざるを得ないところにきている現況にあるといえる。

まず将来の積算方法については、自然保護および天然資源開発に対するきびしい規制が講じられていること、生活環境保全に対する強力な住民パワーが確立していることなどから、土木工事の評価基準は、現在の経済性を重視した単一評価基準から、自然保護、機能を重視した経済性、資源の利活用など考慮した複数の評価基準の採用となり、積算根拠の考え方は相当複雑化しよう。したがって、現在のような平面図、縦断図、横断図等からのプランニングや手計算による積算方法では全く役にたかないものとなり、かわって、空中写真図と図化機を用いて、これを電子計算機と結びつけた方式、しかもプランニングと積算とを同時に行うような全自動設計積算システム手法が実施される運びとなろう。電子計算機を利用した積算方法は、省力化をめざして開発されてきたわけであるが、実際には、自然保護等の社会的要請、他方で開発されている全自動図化機および自動写真判読機と相呼応し、自動設計手法も踏まえた全自動設計積算システム手法として実現されることは、実に画期的なことといえよう。

次に、積算内容の将来について述べる。前述したように、将来において天然資源等の乱開発規制が確立し、同時に資源の利活用を図る強力な措置が講じられているであろうことから、各種廃棄物の処理技術は急速な進歩を示すであろう。このため、廃棄無機物は建設資材へ再生利用されるようになり、天然資材を含めて、建設資材の

大部分は工場製品化していよう。また、労働条件における週休2日制、週32時間労働を考慮すると、労働力を有効に活用する必要があり、この意味からしても、建設資材の工業製品化は不可欠であるし、このことによって建設資材の計画的生産・供給が実現されることになる。さらに、建設資材の工業製品化とともに各種建設部材の接合技術も進歩しており、建設工事全体がプレファブ化されていよう。この結果、建設作業工程は極度に単純化され、現場作業工程としては、土工、部材接合工、緑化工の3工程程度となっていよう。このため、積算体系は単価方式が主体となり、発注者として必要な積算内容は直接材料費、すなわち直接工事費を知ることで足りることとなる。発注者側として直接材料費の算出で足りる理由は、建設工事のプレファブ化により部材の接合価格を部材費に含めることができ、材料費を知ることが即直接工事費の積算となるからであり、また、間接費の積算は標準法に基づく標準額が係数化されるようになり、工事ごとの積上げ計算を行う必要がなくなっているからである。この結果、間接費等（部材の運搬、架設費を含む）の実施方策は、請負者の技術力および創意くふうによる運営にまかされるようになる。すなわち、将来における積算内容は、発注者側としては直接材料費のみを知ることにより積算が可能となり、受注者側では間接費等について実施面に重点をおいた見積りが主な作業となり、両者において大きく省力化が実現していよう。

これらの点を考慮すると、将来における契約の姿も当然変わってくる。指名競争入札制度は現行制度が踏襲されようが、直接工事費は公開される制度が導入され、請負者側は、間接費等について他者と競争することとなる。すなわち、直接工事費は、前述のように建設工事のプレファブ化により部材の数量が明らかとなれば画一的に計算されるため、非公開の必要がなくなり、他方、間

接費等は、請負者の技術範囲の段取り、運搬、架設、組立て等を中心とした積算となるため、請負者側の創意くふうを重視した見積りにまかされることとなる。

以上、土木工事における積算、見積、契約の20年後の姿を述べてみたわけであるが、これらをとおして20年後の建設業の姿を整理してみたい。

① 発注者は、自然保護を重点に、全自動設計積算システム手法により各種代替案の中から最良の案を設定し工事を発注する。

② 発注に際して直接工事費が提示され、請負者から間接費等の見積を含めた全体工事費が入札されて、契約が締結される。

③ 工事内容は、土工部、部材接合工部、緑化工部と単純化される。

④ とくに建設資材のほとんどは工業製品化され、建設工事はプレファブ化により、非常に効率化された施工となる。

⑤ 建設資材の工業製品化、工事内容の単純化等により、建設作業全体が単純化され、各種分野の責任の所在が明らかとなることから、施工体制は責任施工が通常とされる。

⑥ また、労働力の有効利用は一段と重要な課題となっており、工事期間の設定は相当議論されるところとなる。したがって、工期短縮については、なんらかの報酬制度の導入も考えられる。

現在の建設業界は、深刻化する労働力不足問題をかかえながら、将来さらに増大する建設投資を消化すべく技術開発に努力しているわけであるが、上述した夢を実現させるためには、多領域にわたる知識を総合し、各種技術開発、工事施工の効率化・省力化にいっそう努力する必要がある。

土木計画学研究委員会編・第6回土木計画学講習会テキスト ● 1700円 会員特価 1500円 (〒140)

## 施工の計画・管理に対する科学的接近 B5・170 上製

● 施工の計画・管理における情報処理の問題／情報工学、情報処理機器、情報処理用語、情報処理方法（東洋大学 中村慶一）● 施工の計画・管理における品質の問題／品質管理とは、品質の測定値、管理手法、管理の補助手段、品質管理の実態、検査（建設省 成田久夫）● 施工の計画・管理における安全の問題／労働災害防止の基本的事項、計画における安全の問題、管理における安全の問題、安全管理の総合的な実施（労働省 加来利一）● 施工の計画・管理における工程の問題／工程管理のあり方、工程管理のシステムの問題、手法、問題の整理（東海大学 宮内敬保・首都公団 宇津橋昭八郎）● 施工の計画・管理における原価の問題／土木工事のシステムと工事費、計画的工事費の計算、土木工事における施工計画と積算、土木工事の積算と施工計画例（建設省 本山蕊）● 施工の計画・管理における積算・見積りの問題／予定価格の性格、積算における施工計画の特色、施工計画立案に必要な調査、施工計画、工事発注と施工計画（国鉄 岡田宏・末平治）