

積 算 入 門

—特に積算における着眼点について—

伊 藤 久 一*

1. ま え が き

土木技術者にとっての積算^{a)}の重要性

土木技術者にとって、土木工事の設計・施工技術を身につけることは当然のことであるが、ややもすると、最も重要であるべき積算業務については、軽視の傾向が見受けられる。現在のように、日進月歩の技術に対処する施工技術をより適正に処理するためにも、今後は正すべき大きな問題点ではなからうか。

土木技術者として、土木工事の積算業務で、適正な工事費を算出することは、工事の計画・設計業務とともによりよい目的物を得るために、最も重要な問題であるから、その工事に適合した工事費を積算することは当然である。このため積算にあたっては、その工事の準備調査(気候、地形、地下水、施工条件、等)を行ない、かつ施工計画をたててからその方法、技術など、あらゆる面から、その部分工事ごとの施工内容を準備から跡片付けにいたるまで胸中に想定し、この工事の作業処理が十分できるよう、最も適正な計画、方法によって、適正な工事費を積算することは、積算担当者に与えられた義務である。すなわち、過小に工事費を積算して、仮に請負業者にそれを押しつけ、請負業者がそれを引き受け工事を完成したとしても、赤字であってみれば企業の継続性をさまたげ、ひいては建設業の円滑な遂行が不可能となるであろう。また、反対に工事費を過大に積算すると、企業

者に損失を与えることになる。したがって、積算者は企業努力に相応する適正な利潤が確保されて、建設事業の生産性向上のための開発・研究が行なわれ、建設事業の発展がなされるよう願うものである。

しからば、適正な工事費とは何か?という点、非常にむずかしいものがある。事前の原価計算である工事費の積算が、完成後の事後原価と一致することは、まず皆無であるといえよう。むしろ、実績は請負業者の企業努力や、自然条件の運不運、施工の段取りや施工方法の上手下手、職員や労働者の質、あるいは勤労意欲などの要素によって、工事費の積算と実績の占める部分に相違が生じてくるのではなからうか。

工事費の積算は、各部分工事ごとの積み上げ計算からなり、その部分工事ごとの施工内容を準備から跡片付けに至るまで想定して積算するものであるから、積算者はあらゆる点で十分経験に富んだ技術者であることが要求される。しかし、年々工事量の増大と工事の大型化、新工法・新技術の開発に伴い、その内容もますます複雑多岐にわたる反面、これら積算にあたる、いわゆる経験豊富な技術者が不足している。

このため、積算業務の合理化、定形化をはかる意味から、それぞれ積算関係の資料・標準などを制定し、その能率と統一化を図るとともに、工事経験の浅い若年技術者でも積算業務が可能ないように教育している現状である。

現に、各企業では、その工事構成を定め積算基準を制定して積算業務の合理化・定形化を図っているものの、積算業務はその秘密性のため、その内容の調査研究がはなはだしく困難であり、それが積算の合理化を遅らせている要因となっていることは否定できないであろう。

以下、積算のための常識としての基礎知識の解明をはかるために、代表的工事構成を中心として、その構成と内容について述べることにする。

2. 工事費の構成

積算をするにあたって、どのような工事構成にするか

* 清水建設(株)見積部土木見積課長

a) 積算と見積について

“積算”と“見積”は同義語である場合もあり、“見積”が“積算”を包含している場合もある。

“積算”とは数量を算出することであり、“見積”とはそれに単価を入れて金額を出す仕事である。それゆえに、“積算”は“見積”の前提手段となるが、図面、仕様書の整っている限り「場所」「時」「人」のいかんを問わず、一定の結果が得られねばならないほど厳正なものである。これに対して“見積”は前二者の変動的アフターのほかに、これを判断する「人」の経験や能力によって異なってくる。ただし、積算と見積の用語の使用については、官庁、民間、あるいは発注者側、受注者側によって、おのおの違っているが、一般には発注者側(官庁)では積算または積算価格といい、受注者側(請負者)は見積または見積価格といっている。

請負業者組織の一例としては以下のようなものである。

見積部	— 積算課	数量の算出をする。
	— 見積課	数量に単価を入れ金額を出す。

は積算業務全体にとって重要な問題である。元来、わが国の工事費の積算の体系は、大きく分類すると、いわゆる建設省方式と国鉄方式とに大別することができるが、各企業では、この二大方式を基礎として、みずからの工事に最も即応した工事費の構成を考えて、積算業務を能率的に処理できるようにしている。

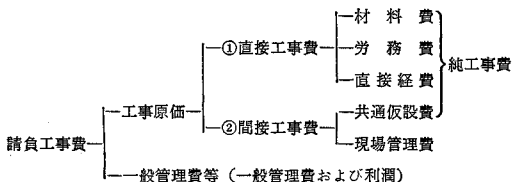
工事費を構成する項目は、材料費、労務費、機械経費、仮設損料費、営繕損料費、外注費、役務費、諸経費（現場経費、一般管理費）などとなるが、この項目をどのように整理し分類するかが、工事費の構成となる。現在、一般に採用されている工事費の工事構成基本形式を示すと次のようなものとなる。

(1) 工事費の基本形式

a) 建設省方式

図-1 における構成の内容は、次の通りである。

図-1 建設省の場合



① 直接工事費：工事目的物を施工するために直接消費させることが確認できる原価であり、工事区分に従って工種および場所別に積算するもので、材料費、労務費、直接経費に区分する。ここに、直接経費とは工事のために直接発生する作業で、機械器具損料費などをいう。

② 間接工事費：直接工事の対象物に施工されるものではなく、各部門に対して共通に使用されるもので、共通仮設費、現場管理費に区分する。この中では、直接積算できるものと、直接積算できないため、直接費の比例によって算出するものからなっている。その内容を示すと、次の通りである。

共通仮設費

1) 仮設費

1. 機械設備、プラント関係（コンクリート、アスファルト）
2. 給水設備
3. 電力設備
4. 仮道路、仮橋、現場仮設道路

2) 営繕費

1. 現場事務所、試験室
2. 労務宿舍
3. 倉庫および材料保管場

3) 準備費

1. 準備および跡片付け
2. 測量、丁張り
3. 伐開、整地、除草

4) 運搬費

1. 機械器具運搬
2. 現場内器材運搬

5) 役務費

1. 借地料
2. 電力基本料
3. 水道料

6) 安全費

1. 交通管理費
2. 安全施設費

7) 技術管理費

1. 諸試験費（品質管理費）
2. 出来高管理費（測量）
3. 設計製図費（出来高図、竣工図作成）
4. 工事写真
5. 工事管理費（工程管理、計算、電気計算機の料金）

8) 現場管理費

1. 労務管理費
2. 租税公課
3. 地代、家賃
4. 保険料
5. 従業員給料
6. 退職金
7. 法定福利費
8. 事務用品費
9. 通信交通費
10. 交際費
11. 補償費
12. 雑費
13. その他

共通仮設費（1）～（7）までは直接項目ごとに積算することができるが、現場管理費 8）については直接積算することが困難であるため、直接工事費＋共通仮設費＝純工事費として、乗率により算出している（しかし、一般に請負業者は、この現場管理費をその工事に適合した条件により、直接積算するのが通例となっている）。

純工事費＝直接工事費＋共通仮設費

工事原価＝純工事費＋（純工事費）×現場管理費率

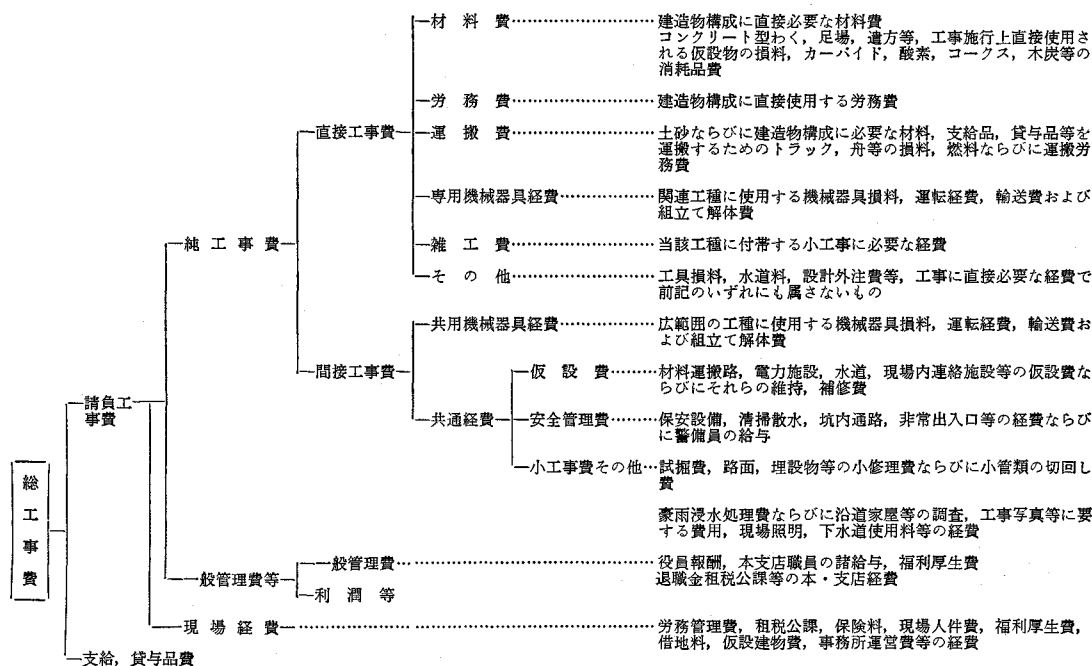
請負工事費＝工事原価＋（工事原価）×一般管理費率

b) 国鉄方式

国鉄形式の構成は図-2の通りであるが、積算にあたっては直接工事費は積み上げ方式により積算し、共用機械器具費、共通経費、現場経費、一般管理費は乗率によって求める。この構成において、建設省方式の積算と異なる点について示すと、

① 直接工事費：材料費、労務費、運搬費、専用機械器具費、雑工事、その他から構成され（図-2参照）、材料費、労務費の中には構造物を構成する、部材構成に必要な材料費、労務費のほかに、足場、遺方などの工事施工上使用される直接仮設費（建設省方式の）に相当する経費が含まれている。つまり、構造物に必要な直接的、

図-2 国鉄の場合



間接的な経費をすべて含んでいることである。

② 間接工事費：共用機械器具費，共通経費等，広範囲の工種に使用する機械器具損料，運搬費，輸送費，組立て解体費等，共用的なものを含む。

③ 現場経費：事務所，労務宿舎などの仮設建物費，運営費等を含む（建設省方式では共通仮設費に含む）。この結果，共通経費と現場経費を合計したものが建設省方式の間接費に相当する。

e) ダム工事方式

特殊工事の一例として，ダム工事を主として行なう場合の工事構成を示すと図-3の通りである。

ダム工事は一般土木工事と異なるため，その工事費の構成も他の工事と比較して，いろいろな特色がある。

直接工事費のなかの労務費，機械費については他の基準と根本的な相違はないが，資材費を木材費，普通鋼鋼材費，石油費，火薬費，その他に分類・計上している。

- ① 木材費：素材および製材費
- ② 普通鋼鋼材費：棒鋼，形鋼，鋼板，ガス管，鋼矢板，軌条
- ③ 石油費：軽油およびガソリン
- ④ 火薬費：ダイナマイト，雷管および導火線
- ⑤ その他：4種目に属さないものを示す

その他の特色としては，仮設備費を非常に重要視していることである。これは，ダム工事のような場合では，工事前仮設の建設に1年近くの工期が必要であるし，仮設備の能力が，事実上の工事工程を決定する鍵となるからである。

d) 道路公団方式

日本道路公団は，単価契約方式を採用している。公団の単価契約方式は，アメリカの完全単価契約方式とは違い，総価+単価方式で入札書の単価審査を行ない，個々の単価についての内容が妥当か否かについて検討を行ない，著しく不合理なものがある場合は，その総額を変更することなく修正を求めることができる。この場合，必ずしも公団の予定価格内である必要はない。

この場合の工事構成も，一般とはあまり変わりはない

図-3 ダム工事の場合

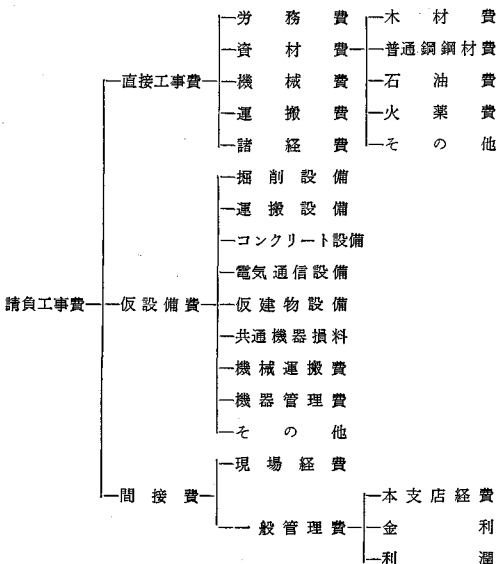


図-4 道路公園の場合(1)

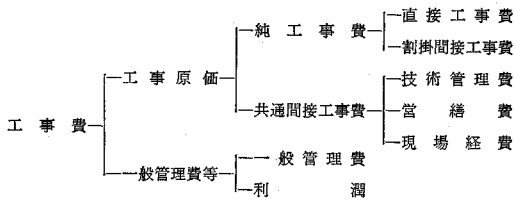
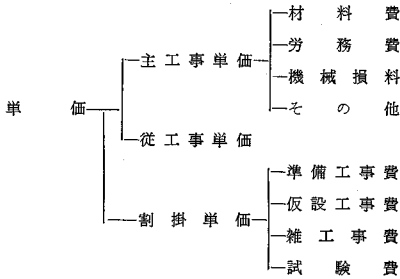


図-5 道路公園の場合(2)



が、その内容は次の通りである(図-4, 5 参照)。

- ① 純工事費：単価表の単価，数量から算出される。
- ② 共通間接工事費：このうち技術管理費，営繕費は積み上げか，乗率による。
- ③ 現場経費：一般管理費などと合わせて諸経費率によって算出される。
- ④ 技術管理費：丁張りなどの測量，部分払いに必要な測量工事写真，設計変更などの補助事務費，労務員提供費などをいう。
- ⑤ 営繕費：現場事務所，労務者宿舍費など。
- ⑥ 契約単価：工事単価に共通間接工事費率，諸経費

率を乗じたものである。

具体例により説明すると次のとおりである。

① 主工事単価：ある工事のなかの主工事業業に要する経費であって，切盛土の掘削単価，土砂運搬単価，および敷ならし転圧単価などがこれに相当する。これらは，土質掘削方法，運搬距離などの現場の状況，および使用される建設機械の組合せなどによって算出される。

② 従工事単価：切盛土に付帯する作業，たとえば段切り切盛土部分ののり面仕上げ，切盛土部分の整形などに必要な経費を，単一工種または関連する工種に配分をして，切盛土工量に対する単価として算出し，主工事単価に加算する。

③ 割掛単価：準備工事費，仮設工事費，雑工事費，試験費などの経費を，次の要領によって割掛単価として算定する(図-5 参照)。

割掛単価算出式

$$\text{割掛単価} = \frac{\text{準備工事費} + \text{仮設工事費} + \text{雑工事費} + \text{試験費}}{\text{当該工事の単価項目のうち}} \times \frac{\text{当該工事の関連工事の単価}}{\text{各関連工事の合計額}}$$

上式のうち

- ① 準備工事：工食用機械の運搬費，交通保安要員，標識信号の保守，工食用道路。
- ② 仮設工事：プラント関係仮設費(コンクリート，アスファルト，合材)，電力関係，材料置場整地費その

図-6 割掛単価の適用(例)

項目	準備工事				仮設備工事				雇工			試験費		摘要	
	工運事用搬機械	①工運事用道路	②工運事用道路	交標保安員識	仮プラント関係	電力設備関係	材整地その他	足場	支保工	準備排水工	ハツバ防護柵	水回水路切迂	水抜孔(試験)		管理試験
道路掘削土砂	○	○	△	△						○				○	
道路掘削軟岩	○	○	△	△						○				○	
道路掘削硬岩	○	○	△	△			△			○				○	
客土掘削	○	○	△	△						○				○	
捨土掘削	○	○	△	△						○				○	
土運搬												○			
構造物掘削(普通部)												○			
構造物掘削(特殊部)												○			
構造物裏込め埋戻し	○	○	△	△											
特一路床部上部	○	○	△	△											
コンクリート A	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
コンクリート B ₁	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
コンクリート B ₂	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
コンクリート C	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
コンクリート D	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
コンクリート P ₀	○	○	△	○	○	○	○	○	○				○	○	
型わく B ₁										○					
型わく P ₁										○					
型わく R ₂										○					

○は記入するもの
△該当項目あるもののみ記入

他、足場費、支保工など。

③ 雑工事：準備排水工、発破防護柵、水替締切り（普通のもので特に図示するものを除く）、水抜孔など。

④ 試験費：仕様書に規定された品質管理費、試験費および諸試験費など。

このようにして単価が決定される。割掛単価の適用の一例を示すと図-6のとおりである。

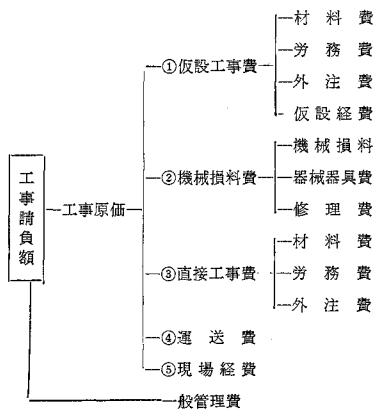
e) 請負業者実行予算の構成

請負業者における実行予算の構成にあつて各企業者側の構成と異なる点は、下請作業を原則とする外注費の計上があることと、諸経費の積算において企業者側がそのほとんどが直接工事の乗率によって求めるのに対して、現場の状況や工種、工期などの条件によって、直接積上げ方式により算出をしている。さらに、企業者側ごとの工事構成とは別に、実際の施工にあつて、実施手段として要求される種目によって構成され、おのおのの施工にあつて実際の支払の起こされる形態に分解し、具体的に綿密な検討が重ねられて積算されることであろう。

工事原価の構成内容は、企業者側によって異なるように多少の相違はあるが、その分類の方法は前述の通りであり、材料費、労務費、機械経費、外注費、直接仮設費の直接費と、共通費的な仮設費、運送費、現場経費などとなっている（図-7 参照）。

その内容については 2.(1), a) の共通仮設費で述べた内容と大差はないようである。

図-7 工事原価の構成



3. 仮設工事費

土木工事の積算にあつて、積算者は直接工事である本工事については、与えられた設計図、仕様書によって積算すればよいが、間接工事である仮設的な施工設備については、一部仕様書で方式程度を指示されることがあつても、その方法・数量等に関しては積算者はみずから施工計画をたて、計画図を描き、これによって材料・人工

を積算して、単価または損料等を算入、価格を算定する。

この場合、仮設物であるから、その工事で消費しないで次の現場等に再度流用できる材料はその現場の負担額を積算する。工事機械は損料計算とし、付属工具は消耗程度に応じた、その工事の負担額として積算する。

仮設工事は、一般にその目的により次の種類に分類することができる。

① 仮設工事：工事の施工を直接または間接的に補助するための施設・用具類で、工事の進行とともに消費され、または、その完成によって撤去されるものに関する経費的なものをいう。

② 指定仮設工事：たとえば、ダム工事の仮排水路は性格的には仮設物であるが、ダム工事の施工上重要な意義をもっており、もし掘削断面が計画通りのものでないとなれば、工事施工の途中洪水などを処理することができず災害を起こす危険があるばかりでなく、工程確保も困難になることが多いので、図面を与えて、その必要断面を確保させるもので、指定仮設工事と称し直接工事と同様の取扱いをして、一般的な仮設物と区別するのが普通である。

③ 共通仮設工事：工事構成において示したように、各部門に対し共通的に使用されるものである。

④ 直接仮設工事：足場、土留費などのように、その工程の工事を施工するために直接関係のある仮設工事をいい、各工事ごとに積算して、その工程の単価中に含めるのが普通であるが、その工種の項に一括して、直接工事仮設として別途計上する場合もある（請負業者は一般に仮設工事として計上する）。

4. 土木工事の施工計画と手順

(1) 施工計画の重要性

a) 土木工事の特殊性

土木工事は主として公共事業である。国家または地方自治体の予算によって計画される公共の事業がほとんどである。したがって、一般の関心も深く、施工にあつては常に注目のもとにおかれて仕事をこなさねばならず、そのできばえに関しても相当批判を受ける覚悟が必要である。

また、工事の種類もきわめて多く、広範囲にわたり、港湾、鉄道、道路、河川、ダム、水力発電、地下鉄、…等々変化に富み、規模の大小、工事条件等によりおのおのの施工方法も異なってくる。

また、工法も新しい機械や新しい材料、新しい工法の開発によって年々大きく変化する。

土木工事は主として屋外作業が多く、同じような工種

の工事でも、その規模または場所、水量、水深、水流、土質、天候気象、周辺の条件等によって、第1回目と第2回目の経験では全く違うものになり、施工の方法も違ってくるので、これらの条件を十分調査し、考慮において施工計画をしないと、思わぬ失敗の原因となることが多く、工程や費用にも大きく影響をおよぼすことになる。

また、施工中の事故発生の危険度の可能性が非常に高く、思いがけない事象が起りがちである。

そのため土木工事においては、これらのすべてに精通することが望ましいが、土木技術者として、特殊性を十分理解して、綿密な施工計画をたてる必要がある。また、それらのいかなる事態にたち至っても、それを乗り切ることができるのは、綿密な計画がそなわってこそである。

b) 施工計画の重要性

施工計画をたてる前提となるものは、契約条件、設計図、仕様書（特記仕様書）、工事条件（現場説明時点の施工条件）であり、それを十分に理解することである。そして、部外の関係諸機関との連繋を緊密に行ない、施工の要素である、金（工事金）、人（労働力）、物（資材）、機械をあらかじめたてられた計画によって、有効に利用できるようにすることである。

そのために、各部署の人々も、それぞれ自己の仕事がよく理解できるように、あらゆる点について綿密に計画されることにより、工事の進捗も順調となるものである。ゆきあたりばったりの施工では工程のつまづきが多く、不測の事態が起きた場合には工事の渋滞を起こして工程的にも、経済的にも、重大なる支障となる場合が多い。すなわち、

① 経済的検討の活用ができること：施工計画をたてることにより、施工方法の経済的比較の検討ができる。また施工途中において、あらかじめたてられた計画と実績を検討することにより、以後の予定を再確認することができる。

② 労働力の有効的、能率的な活用ができること：工程表に人員が明示されてあれば、職員および労務者の増減もいち早く有効的に配員することができる。また、人員の配員を明確にすることによって、能率的に稼働させることができる。

③ 材料・機械の有効的活用ができること：工程表に材料・機械の使用明示があれば、早期手配、転用、増減により、有効的に仕事の能率を十分あげることができるし、物価の変動の激しい現在では、よく市況を検討して時期を得て必要なものを安く購入することも考えることができる。

(2) 施工計画とは何か

前述のごとく、工事の施工の要素は、金、人、物であ

るから、これをよく考慮し、すべての面で合理的な計画をたてねばならない。すなわち、工程を満足させて、工事を安全かつ経済的に施工するためのものである。

ここで述べる施工計画とは、金、人、物を含めた工事全体の施工計画で、綿密に、合理的にたてることである。それによって、あらかじめたてられた施工計画に従って実施してゆく途中において、常に計画と実施とを比較検討して、その遅れや不足が生じた場合には、その原因を追究し、それらを取り戻すべく努力する必要がある。すなわち、管理の原則である“よく”“はやく”“やすく”“安全に”ということを繰り返しつつ改善を加えて、施工を実施してゆくことのためである。

また、当初の計画と実績および予定を比較対象することにより、明確に現状をつかみ、施工計画全体との関連理解の認識を深め、経済的側面からも見直す習慣を身につけ、将来への応用能力と自信をつけるべきである。

次に施工計画の内容について述べる。

a) 工程計画（工程表）

工事の質と量に対する時間の物差しをつくることで、契約条件、仕様書を満足させる必要がある。

天候、気象、土地の習慣、地形、交通状況、休日、夜間作業その他、あらゆる条件を検討勘案したうえで、確実な工程表を作成する必要がある。この工程に基づいて以下の施工計画がつけられるものであるから、特に慎重に検討し、過去のあらゆる資料に基づいて、科学的に作成しなければならない。最近、工程表の作成に PERT の方法を使用するようになってきたが、これは、工程表が工事施工の中心であるという現われであると思う。

工程表には、約定工程表、総合工程表、部分工程表、細部工程表、短期工程表、長期工程表などがある。以下に述べる施工計画は、これらの工程表を基本として作成されるものである。

b) 仮設備計画

本工事の計画には、設計図と仕様書により規模仕様が明確に表示されているが、仮設に関しては一部のことがらについて示されているのみで計画の根拠がないから、まず施工計画を定め、計画図を描き、これにより工事を工程に従って施工するために必要な仮設備の規模仕様を定めるのである。これらは、工事全体の関連をよく理解し、作業能率がよく発揮できるように計画されなければならない。その要点を以下に示す。

① 仮設建物（事務所、倉庫、宿舍および付属建物、上家変電所、修理工場、火薬庫……等）

② 仮設道路、動力設備、給排水設備、給気設備、通信照明設備、機械設備（掘削、残土搬出、コンクリート排水、揚重、足代設備）……等

③ 締切り、山留設備

④ その他の設備、安全設備、防火設備、資材置場、加工設備……等

この仮設備計画により作業の能率も変化してくるので総合計画と相まって、慎重に検討し、計画されるべきものである。

c) 職員配員計画(工程)

工事工程表に従い職員の業務分担表を定めて人員を決定する。これに従い配員計画をたてて、人員の充足ができ、職員自身も自己の任務を理解し、職員相互間の連絡も緊密にとれるようになる。

d) 機械使用計画(工程)

それぞれの工事の工程に従い、計画通りの工事が実施できるように機械使用工程表を作成しておき、機械器材の購入手配、貸与機械の早期手配をしておくことにより余裕をもって整備修理することができる。また、工程通りの実施が確保される。特に最近の建設工事の合理化によって、建設機械の導入は大きな役割を占めており、建設機械の導入と管理いかんでは、建設工事の量と質を大きく左右するものといえよう。

e) 動力使用計画

機械使用計画により使用電力量の工程を作成し、そのピークを確認し、電力会社に使用電力量の申請を行なう。ダム、しゅんせつ工事など多量の電力を必要とする工事では、有効な使用方法に対する検討を行ない、電力が常に有効に活用されるよう、管理する必要がある。また、計画にあたって設備容量に対する変電所容量の決定には、実績等をよく調査し、決定する必要がある。

f) 労務者使用計画

工程表に従い労務者の職種別所要人員工程表を作成する。これにより労務者の手配を行なうことができるし、取引業者の選定も募集計画もたてられる。またこの計画により、ピーク時の人数を定めて、それに応じた宿舍や設備の計画もできることとなる。

g) 資材使用計画

工事工程表に基づき、資材の使用計画を作成する。ほかからの利用または購入も、この計画表により早く手配を行ない、現場の要求に応じ十分に間に合わせるができる。したがって、工程管理に対応して、工程に先行して資材が手配されることになる。

h) 資材購入計画

資材使用計画に基づき資材購入計画をたて、手配を行ない余裕をもって見積りを徴集し安価な資材を必要な時期に遅れることなく購入することができる。また、価格の変動を見究めて金利と勘案して安価な時期に購入ストックしておくこともできる。特に、工事金額に対して資材の占める割合が大きく、この計画と管理によっては、収支に大きな影響を与える場合があるから注意を払わな

ければならない。

i) 運送計画

土木工事は、すべて物を移動することに終始するものである。したがって、運送をいかにすれば最も能率的であるかを十分検討することにより、工事原価を最小におさえることができる、といっても過言ではない。

j) 実行予算

以上の計画により、工事種目内容を発注単位ごとに、材料費、労務費、外注費および経費に大別して、数量を算出して単価を決め、実行予算を作成するものである。

その運用にあたっては前述の通りであるが、常に計画と実績との比較対比によって検討され繰り返されて行なわれるものであり、事後の工事に対する実績として利用されるものである。

以上の計画がもととなって現場の施工管理が行なわれるのであるが、その施工計画の手順と流れについて項目別に整理し列記すると次の通りである。

(3) 施工計画の手順

a) 工事条件の検討

(1) 発注者側から指示されるもの

1. 工事設計書：工事件名，工事箇所，入札月日，工期，工事数量
2. 仕様書：共通仕様書，特記仕様書
3. 設計図
4. 現場説明

(2) 現場条件

a 地 形

1. 原地形の確認，完了後の地形および構造物の位置形状の予測
2. 運搬路：工事用道路，その他運搬設備
3. 排水，特に集中豪雨の影響検討
4. 仮設建物の設置地点
5. 作業切羽
6. 仮設備位置
7. 土捨場

b 地 質

1. 掘削運搬，締固め等の土工機械および杭打ち機械，注入機械の選定
2. 盛土の締固め度
3. 爆破効果
4. のり面，山留の安定
5. 杭の支持力
6. 基礎の強さ
7. 生産骨材の品質
8. 地下水位，滞水層一止水，排水への影響

c 気 象

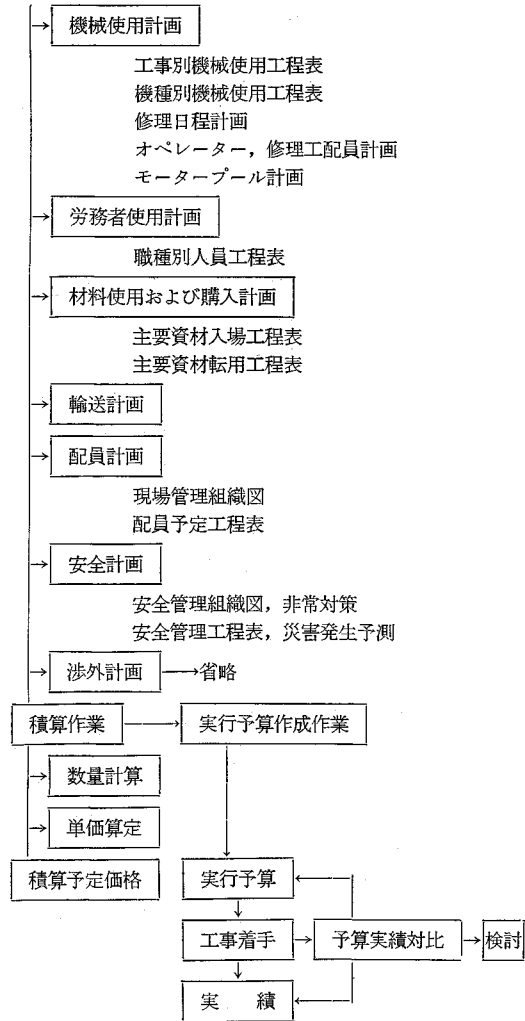
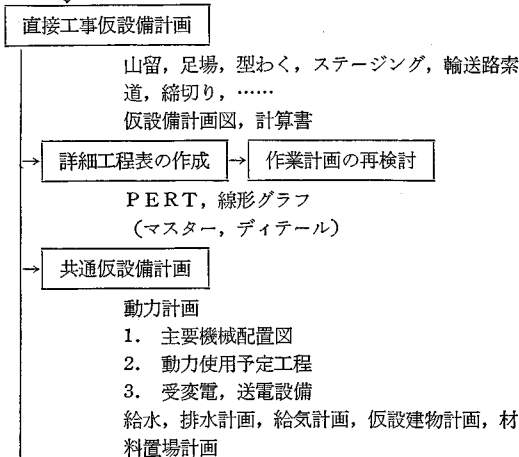
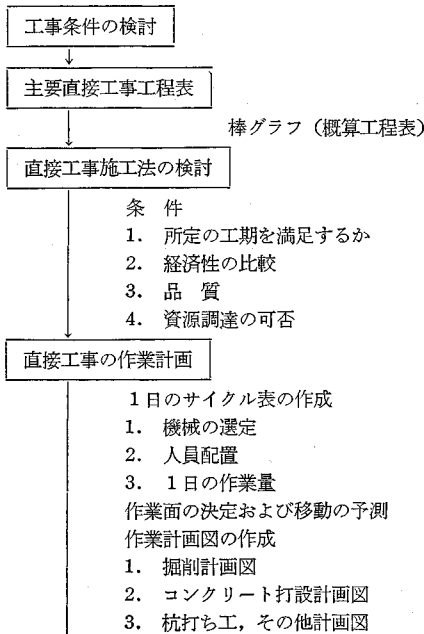
1. 降雨および降雪，暑熱および寒冷，日照時間

d 水 理

1. 河川の流量，洪水位，洪水量，潮位，高波
2. 締切りの高さ，仮排水路の容量，洪水量の確認と経済性，気象統計より確認された予測

e 交 通

1. 材料機械の輸送：最寄貨物取扱駅、荷役設備、運搬路の距離、幅員、勾配、曲線、橋梁の許容荷重、交通量、トンネル、高架の断面
 - f 近隣条件
 1. 騒音、地盤沈下、地下水水位低下、流失、じんあい、協力的環境
 - g 給水、給気
 1. 工事用水、飲料水、貯水設備、配水系統
 2. 給気系統
 - h 動力
 1. 送電線、受変電設備
 2. ディーゼル機器使用の条件
 3. 自家発電設備
 - i 労務
 1. 現地調達範囲、単価、能力
 - j 補償
 1. 工事関連の土地建物権利の補償
- b) 施工計画の流れ**



参考文献

- 1) 積算必携、積算資料、建設現場施工法規の手続、施工計画と仮設工事、など。

● 明日の世代をになう若人をそだてる指針として、またよりよき人材を得るために……

● 土木学会土木教育委員会編

大学土木教育の方向を探る その現状と問題点

A5判・232ページ/定価 700円・送料 80円