

設計委託のあり方について

小 寺 重 郎*

工事の施工に先立つ調査・計画・設計がいかに大切なものであり、それが工費と工事の効果にいかにか大きな影響をおよぼすかは、筆者のような若輩がとりたててここに述べるまでもないと思うが、一昨年まで3年間筆者が西独に留学**して体験した西独での設計のあり方と、わが国でのあり方にかなりの相違があり、西独でのあり方にも参考とすべき点があると思われるので、ここにそれらを紹介し、あわせて設計委託のあり方に関する筆者の愚見も述べてみようと思う。

西独にはGOI (Gebühren-Ordnung der Ingenieure) という規定があり、たとえば土木構造物の設計については、橋梁の種類(スパンの大小、不静定度など)、図面、計算の種類、などに分けて支払い額を細かく規定してある。

計画→設計→施工→使用という過程を考えてみるに、ある目的で工事をしようという第一次の計画は、その構造物をつくり使用しようとする施主が行うのが普通である。施主が個人、民間企業の場合にはみずから工事の専門家を十分持つていないことが多いから、設計、施工はみずから行わないで、専門業者に委託する。土木工事ではその施主が国、府県、国鉄などである場合が多く施主がある程度の技術者をみずから持つているから、いくぶん状態を異にする。欧米ではしかしこの場合にも、設計、施工を民間の専門業者が行うことが多い。例えば、西独のAutobahn工事局では、路線の計画などは自分で行うことが多いが、橋梁に関しては、工事示方書の作製、橋梁の概略設計(スパン割、桁高の決定程度のもの)を行うだけである。競争入札に出すときには橋梁の設計はもちろん鋼桁かP C桁かも決っていないことが多い。わが国でも施工は特殊な場合を除き施工業者が行うが、設計は戦前はほとんど官庁で行った。ところが最近では漸次設計も民間会社が行うことが多くなっているため、ここで設計委託のあり方について、諸外国の例を参照して検討してみたい。

ここでは話を構造物、おもに橋梁の設計に限定する。橋梁の設計とは計算、製図だけに限らず、スパン割の決

定、タイプの決定をもふくんだものをいうことにする。それには下部構造、基礎もふくまれる。

設計を便宜上、次の3種に区別する。

(1) スケルトン これは構造物の概略を示す絵である。鉄道、道路の路線の選定、土工量の算定に用いるには、この程度のもので十分である。

(2) 見積り用設計 これをもとにして見積りのできる設計をいう。P C 橋でいえば、断面のわかる程度の図面と、P C 鋼線量、鉄筋量、アンカー数なばが見積りに必要な精度でわかつていればよい。板桁でいえば概略図と見積りに必要な鋼材重量がわかつていればよく、鉚、溶接の詳細、cover plate の枚数などは必要としない。熟練した設計者ならば、細かい計算をしなくても、容易にこの種の設計をなしうる。後述するように、ドイツ、フランスなどで入札に提出する設計は、この程度のものである。また比較に用いる設計も、この程度のもので十分である。

(3) 施工用設計 これをもとにして施工のできる設計をいう。たとえばP C 橋では、P C ケーブル、鉄筋の配置図、詳細な計算を必要とする。

先に述べたように設計を施主が行う場合、業者が行う場合などがあるが、次に考えられる四つの場合に分けて、おのおのについてその長短を論じてみよう。

a) 施主(官庁)が設計して、建設業者がその設計に従つて施工する場合

b) コンサルタントまたはこれに該当するもの(たとえば建設会社の設計部)が施主の依頼により設計し、施主がこの設計により工事を出し、建設業者が施工する場合

c) 施主が入札にさいして一定の設計(いわゆる官庁設計、Behörden Entwurf)を出すか、建設業者も同じ条件のもとで独自の設計を提出してよい。見積りは両方の設計について行う。

d) 設計を全く建設業者にまかせ、それぞれの設計見積りにより入札せしめる。この場合、設計の条件としてはスパン割り一定とする場合、自由にとりうる場合などさまざまである。

わが国では戦前はほとんど a) の場合が主であつて、戦後もこの形をとることが多いが、実質的には業者に無償で設計をあらかじめ提出させ、それを官庁設計として

* 正員 国鉄技師 構造物設計事務所

** この間筆者は Holzmann 建設会社、Dörnen 橋梁会社、Leonhardt 設計事務所設計に従事した。

入札に用いることも多いようである。これは設計を無償で行わせる点、しかも必ずしも設計の採用になつた業者に施工を行わせない点で全く設計の価値を無視したものとえよう。技術者がみずから技術の価値を無視した自殺行為に等しい。一刻も早く **b)** または **d)** の形に移るべきであろう。さらに注意すべき点は、わが国では、この場合に多数の業者に提出させる設計が施工設計に近いものであるということである。これでは設計者にむだな労力をついやさせるのみである。比較には見積り設計で十分である。ドイツでは後述するように **c)**、**d)** によることが多いが、規定 (VOB) によれば、業者の設計は入札にさいして官庁に提出されたあとにも設計者の精神的所有物 (geistiges Eigentum) で、官庁も設計者の同意がなければ、これをみだりに用いてはならないことになっている。けだしこれは技術者として常識であろう。

ではまず **a)** の場合について考えてみよう。官庁に多数の専門設計者がいて、十分多くの比較設計をした結果を官庁設計として工事の入札に用いるならば、これもまたよい方法であろう。また比較の必要でない小規模な工事、経済比較をする必要がないほど、構造物のとりうる型式が明瞭である場合には、この方法で十分であろう。また官庁でつくつた標準設計による場合も **a)** に属する。一般に標準設計では工事する場所の特殊条件を十分考慮できない欠点があるので、これを補うには **c)** の方法がある。すなわち官庁設計としては標準設計を出し、業者にその場合の条件により一そう適した案があれば、それを提出させるのである。**a)** の場合にも官庁で行う設計は見積り設計程度にし、施工設計は施工業者にやらせるのも一案であろう。

官庁に専門設計者がいない場合、いても設計がしきれない場合には民間の設計者に設計料を払つて設計を依頼することになる。これが **b)** の場合で、わが国でも建築では普及しているし、土木でも道路公園などでこの方法が用いられている。依頼する相手はコンサルタントに限つたわけではなく建設会社でもよいわけで、**b)** のケースが最も多く用いられている。アメリカでも依頼先の半数は建設会社の設計部であるときく。その建設会社が施工するかどうかは全然別な問題である。こういう場合にわが国では最近、いわゆる“ひもつき”をおそれて、設計させた建設会社には施工の場合入札に参加させない方針があるときくが、あまりに行きすぎではなからうか。アメリカではこの点特にこだわっていないようである。一般に **b)** によるときは、一つの設計業者に設計をまかせることが普通であるから、**c)**、**d)** のように設計を競争させる利点がない。また P C のように種々な特許工法があるときには、それぞれの工法を自由に競争せしめる点で **b)** は不都合である。また最近では P C 橋が

相当長大なスパンでも経済的になつてきたので、P C か鋼橋かを決めたいことが多くこのようなときにも **c)**、**d)** によつた方がよい。しかし **b)** は構造物のとりうるタイプが明瞭なとき、その設計がどの建設会社でも同等に施工できるときには適している。また特に重要な構造物では懸賞設計の形をとつて、多くの設計業者に競争させるのも一案であろう。ドイツではライン河にかかる長大橋では、しばしばこの方法がとられる。

c) は **a)**、**b)** と **d)** の中間をゆくものであり、ドイツではときどき用いられる。筆者が滞独中経験した鉄道橋トラスの設計では、業者の提出した設計は官庁設計に比して鋼材重量が 1 割程度減じ、かつ経済的になつたので、業者設計が採用された。前述したように官庁では一般的な標準設計をつくつておいて、予算的には標準設計を用いて積算し、入札に際しては業者の自由設計を認めるようにするのはよい方法だと思ふ。こうすれば標準設計のみに依存するときの欠点は消える。

ドイツで最も多くとられる方法は **d)** である。橋梁を例にとれば、公開入札では鋼橋でも P C 橋でも自由であり、各建設業者は官庁の示す示方書 (Leistungsverzeichnis) に従つて設計 (見積り設計) し、工費を見積つて入札する。入札には工費のほか概略設計図、架設方法などを提出する。官庁は工費と設計との両要素を考へて、経済的ですぐれた設計、見積りを出した会社に施工させる。それゆへ、必ずしも最低値を出した会社に落札するとはかぎらない (VOB 参照)。大きな工事の場合には、たとえば 1 位の会社に主導権を持たせて、2 位、3 位のものと同協同施工させるという例もある。施工用設計は落札後に行い、図面、計算書は、施主が適当な技術者を持つているときにはその技術者が、持つていないときには国の認めた検査技術者が検査する。設計見積りに示した材料はある程度の許容偏差 (たとえば鋼材重量で 5%) を認めることはあるが、原則として見積りに提出した工費は変更できない。この方法による場合の長所は、責任ある経済比較ができる点と、競争設計により、よい設計を広く求めることができる点にある。ただし契約の制度などがわが国では異なるので、現在そのままでは受入れられない点もあろう。欠点としては、公入札で多数の業者が参加するときには、設計の数が多すぎることであり、筆者が経験した Autobahn 橋の公入札では約 70 種の設計が提出された。これはドイツでも問題にされていたようである。また工事を公告するときには構造物の設計図はないので、入札日までに業者が設計して見積ることになり、たとえ概略設計でも **a)**、**b)** に比して時日を多く要する。落札後に施工用設計をするため、すぐ工事にとりかかれぬのでないかという懸念もあるが、施工設計は工事の進行とともに進めうることはしばしばあ

り、ときにはその方がよいこともある。また全体からみれば設計を入札の前にするか後にするかの違いがあるだけである。

以上、種々な場合について述べたが、それぞれの方法に長短あり、場合々々に応じて適、不適があるから、わが国の現状に応じて、そのつど適した方法をとるべきだろう。要は全国的にみて、専門設計者の数が増し、経済的なよい設計を行いうる余裕と能力が増強されればよいのである。わが国のように人的資源にめぐまれ、物的資源に乏しいところでは、設計により多くの人手を使うことはぜひ必要なことであろう。ところが現状はドイツな

どに比して専門設計者の数がいちじるしく少ないようである。設計の価値を認め、設計者の待遇を改善し、設計者の数を増やすべきであろう。また契約などの諸制度も必要あれば改訂し、技術による業者間の競争をうながすようにすべきではなからうか。それがまた技術の進歩をもたらすことにもなる。

参 考 文 献

- 1) GOI (Gebühren-Ordnung der Ingenieur) 技術士の報酬に関する制度
- 2) VOB (Verdingung für Bauleistung) 土木、建築工事の契約制度
- 3) Zusammenarbeit zwischen Bauindustrie und Beratern Ingenieur, Bet. u Stahlbeton, 1958. H. 12.

論 文 集 61 号・別冊 (3-1)

B 5 判 44ページ 発電用河川流量の研究

論 文 集 61 号・別冊 (3-2)

B 5 判 21ページ サージタンクの相似律 (英文)

論 文 集 61 号・別冊 (3-3)

B 5 判 48ページ 骨材の表面積と新表面積法による構築混合物の検討とその応用に関する研究

正員 工博 大久保達郎・相馬 敬司
工博 西原 宏

定価 150 円 (〒 10 円)

正員 工博 林 泰 造

定価 100 円 (〒 10 円)

正員 太田 誠 一 郎

定価 220 円 (〒 20 円)

学会備付図書雑誌 (外国) 一覧 (17) 第 44 卷第 7 号 (p.111) の続き

◎メキシコ

○Boletin del Centro de Documentacion Cientifica y Tecnica 1955. 6~

◎ポーランド

○Archiwum Hydrotechniki 1954~ ○Archiwum Mechaniki Stosowanej (Archives of Applied Mechanics) 1952~ ○Bulletin de L'Académie Polonaise des Sciences 1953~ ○The Review of the Polish Academy of Sciences 1956~ ○Rozprawy Hydrotechniczne 1956~ ○Rozprawy Inżynierskie 1954~

○Romuald Cebertowicz Budowle Hydrotechniczne W Świetle Doświadczeń na Modelach (Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1958) ○Polska Bibliografia Analityczna Mechanika (Polish Scientific Abstracts Mechanics) 1355~1734, 1735~1931

◎デンマーク

○Acta Polytechnica Scandinavica 245 (1958) Civil Engineering and Building Construction Series, A.E. Bretting: Stable Channels

◎インド

○Insdoc List of Current Scientific Literature (Indian National Scientific Documentation Center) 1956.9~
○Standard Specifications and Code of Practice for Road Bridges Section II Loads and Stresses

○Jour. of The Indian Roads Congress 1953~

◎ハンガリア

○Építőipari és közlekedési Műszaki Egyetem Tudományos közleményei III. kötet, 5. Szám 1957~

○Periodica Polytechnica (Engineering-Maschinen und Bauwesen) Vol. 2, No. 1, 1958~

◎イタリア

※○Atti Dell'Istituto di Scienza Delle Costruzioni Dell' Universitadi Pisa

No. 59. Romualdo Macchi: Un ancoraggio terminale a testa mobile per cavi da strutture precomprese

No. 60. Carlo Raymondi: Contributo allo studio della trave su suolo elastico

No. 61. Luca Sanpaolesi: Sul calcolo dei pi lastri nel cemento armato ○Nuove Architetture a Mirano ○Arte Funeraria D'oggi

◎中華人民共和国

○土木工程: 中国土木工程学会, 第 3 卷第 7,9,10,11 期 (1958) ○土木工程学报: 中国土木工程学会, 第 5 卷第 4~6 期 (1958), 第 6 卷第 1~5 期 (1959)

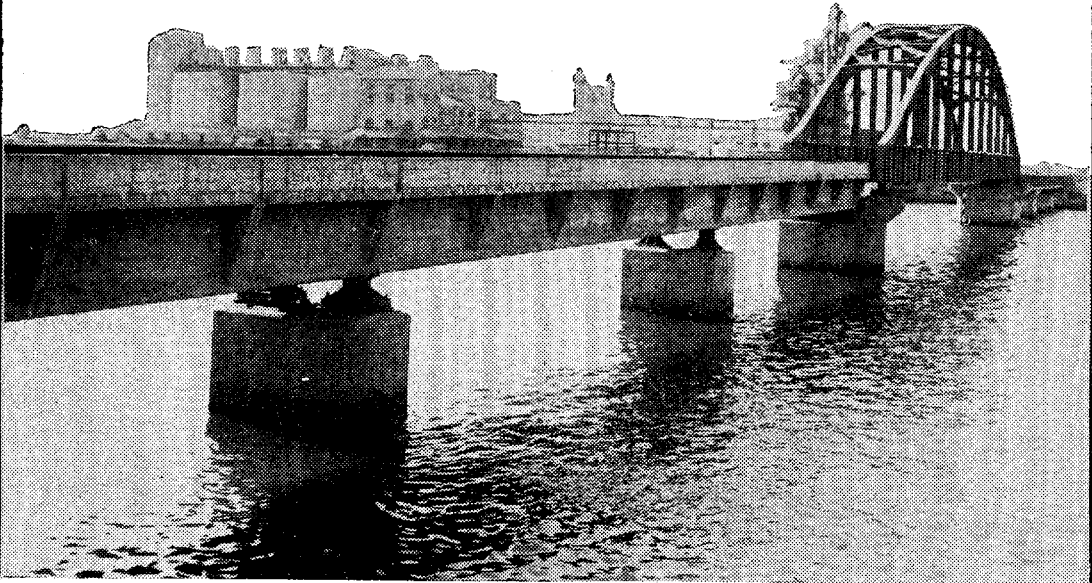
◎中華民國

○水利通訊: 台湾農田水利協進会中華民國43.5~(1954)

○台湾水利: 台湾水利出版委员会中華民國43.3~



最も良い最も経済的なコンクリートを造る!



国鉄 晴海橋 東京工事局

ポソリス

セメント分散剤

製造元
日本曹達株式会社

本社	東京都千代田区大手町二丁目四番地	電話	大代表	(211) 2 1 1 1
支店	大阪市東区北浜二丁目九〇番地	電話	北浜	(23) 7 0 6 3 ~ 6
工場	新潟県中頸城郡中郷村二本木工場	電話	中郷	5 1 ・ 6 1

発売元
日曹商事株式会社

本社	東京都中央区日本橋本町三丁目五番地	電話	日本橋	(24) 7 1 9 1 ~ 5
大阪営業所	大阪市東区北浜二丁目九〇番地	電話	北浜	(23) 7 0 6 3 ~ 6
名古屋出張所	名古屋市中区御幸本町通三丁目六番地	電話	本局	(23) 1 5 8 5
札幌出張所	札幌市北九条東一丁目	電話	札幌	(3) 0 6 2 5 ・ 4 7 5 0
福岡出張所	福岡市天神町八番地(西日本ビル)	電話	中	(4) 0 9 6 1 ・ 6 7 3 1