

# 海外におけるコンサルタント活動について

—ビルマ・南ベトナム・ジャワにおける建設計画—

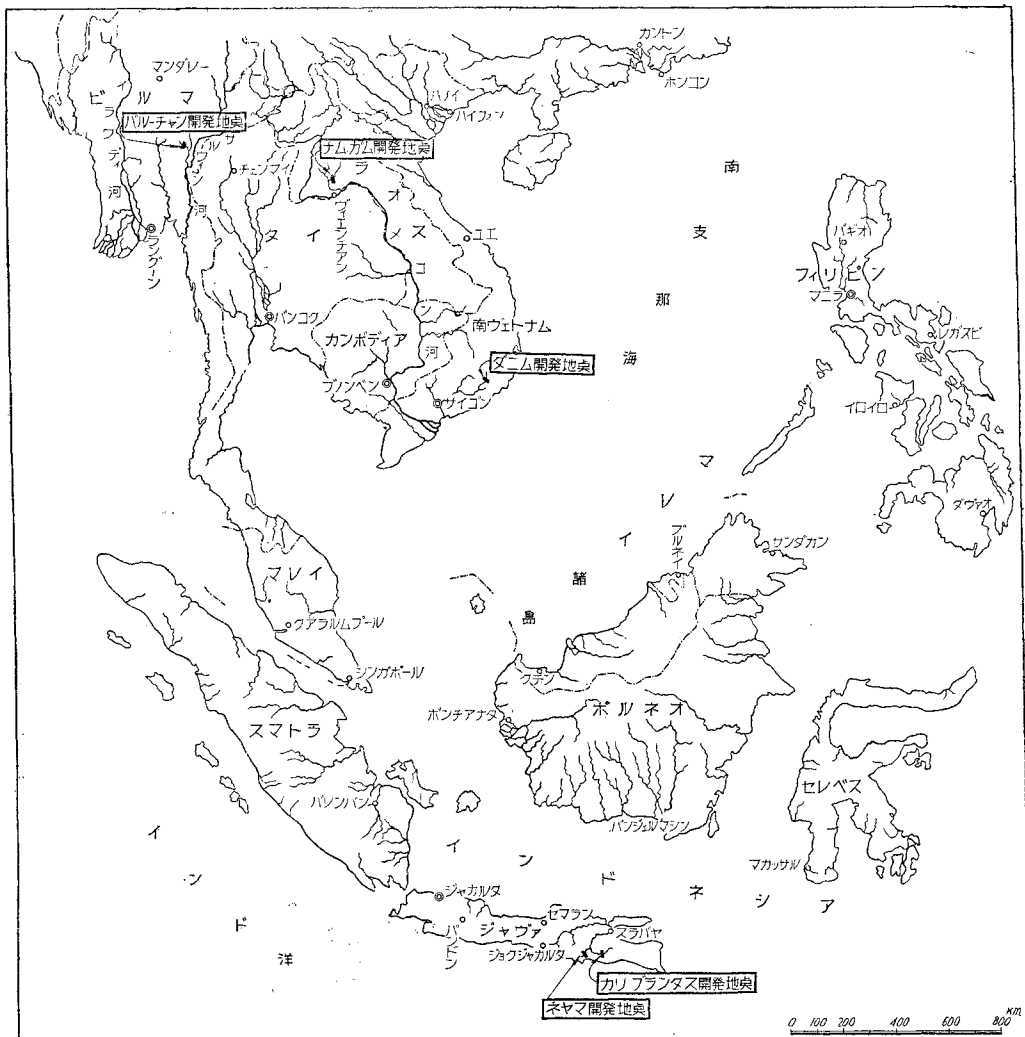
吉 田 良 三\*

## 1. 緒 言

筆者に与えられた題目は、「日本工営の最近における海外建設活動」ということであるが、筆者は日本工営がこれまで行ってきた海外における consulting services (技術士業務) について、その仕事をいかなる動機によつて進めてきたか、また仕事の内容はどういうものであ

るか、さらにそれらの consulting services はどのように進展し、進展しつつあるか、についてここに紹介しようと思う。consulting services の内容は、衆知のとおり設計業務と監理業務とに大きくわけられるのであるが、何といつても設計業務が比較的大きいウエイトを持つ関係から、どうしても設計内容についても若干ふれる必要があると思われる。

図-1 東南アジア略図



\* 正員 日本工営KK 土木設計課長

近時、河川を対象とするプロジェクトは先進国であるが、後進国であろうが、多目的な開発が考えられ、治水、利水のあらゆる効果をねらう傾向があり、一水力技術者だけの力で、広汎なプロジェクトを高度に総合的な判断を下し、それを事業化して行くことが困難なので、広く河川のかんがい、排水、洪水防御、航運、水力等、多岐にわたる capacity を要請せられることは、いうまでもないことである。筆者が以下に紹介することは、すべて筆者の属する日本工営の多数の技術者の指導協力によつてなされたものであるが、あらゆる場合を通じて、先駆となつて現地を訪れ、よく大局的な判断を下し、多数の技術者の先頭に立つて働いている久保田社長の力に負うものであることを特筆しなければならない。

## 2. バルーチャン開発計画 (Balu Chaung Project)

ビルマに対する賠償工事として今年末に発電開始を期待されている工事は、この計画の第一期工事で最終段階では 168 000 kW になる第二発電所の半分の設備すなわち、84 000 kW の建設である。元来この国は 1947 年以來インドとたもとを分つて英連邦から独立し、社会党政権のもとに東西両陣営よりの完全中立を標榜しつつ、経済振興政策の確立を急いでいるのであつて、独立後、製鉄所、砂糖工場、紡績工場の新設、精油工場の拡張等を始め急速な工業振興政策をとつている。この国の電力は当時、水力ではほとんど見るべきものなく、大部分が火力でランゲーンの 26 000 kW が最大であり、その他の地方都市電灯設備と鋳工業用とのディーゼル発電を合わせて全国で約 75 000 kW 内外であつた。一方この国の発電力は年々約 8% の増加であり、ランゲーン地域での kWh の増加は過去 5 年平均では 17% を示していた。

こうした状況に対して 1953 年近い将来急激に発展を予想される産業開発、工業化のためにまとまつたエネルギー源を早急に用意すべきであると考えられ、新たな水力開発が強く要請せられ、アメリカの consulting engineers である当時の K.T.A. (Knappen Jipetts Abbott Engineering Co. 現在の Jipetts Abbott Mc Carthy Straton Engineering Co.) の勧告に従つて Akyab, Pegu, Balu Chaung の三地点を採り上げ、これを開発することに決定した。

当時この国とわが国との間にはまだ平和条約はもちろん、賠償協定も結ばれていない時期であつたが、たまたまこの国に立寄る機会を得た久保田社長が K.T.A. の計画について政府当局より検討を依頼されてバルーチャンプロジェクトが電力とあわせての総合計画として最も有利であるとして、これに対する修正案を提示したのが端緒となつて、続いて 1954 年 4 月調査設計に関する技術

供与の契約ができ、以後数カ月調査測量を行つた。その結果バルーチャンプロジェクトは、上流の貯水池計画をふくめて三発電所 240 000 kW の全体計画が考えられるが、K.T.A. が第一発電所 20 000 kW を第一期開発として提唱していたのに対し、日本工営は第二発電所の半分である 84 000 kW を第一期開発することを勧告し、その予備設計を提出した。この予備設計により政府は正式にその予算により工事に着手することを決定した。

かくして 1954 年後半より実施設計に入り工事施工監督契約の原案ができ上つた。しかし当時、日本とビルマとの政府間に平和条約および賠償協定に関する交渉が進んでおり、この工事も将来賠償にくり入れたいというビルマ政府の意向に従つて、日本工営との契約は正式調印に至らなかつたが、実質的には同年の 12 月建設段階に入つた。従つて工事の施工監督契約原案もその後、役務賠償に修正せられた。工事の実態はこの国の電力庁が直轄し、日本工営が全般の技術責任をもつて施工監督に当り、土木工事は鹿島建設が役務供与の形でこれに当り、発電機器プラント類および送変電設備を各メーカーと商社がその建設揮付に当ることになつて全工事が進められている。

その後ビルマ政府の財政経済の改訂によつて当初の工程が多少延長されたが、この国をあげての優先的な取扱により、比較的順調な工程をたどり、今年末には発電開始の見とおしが立っている。バルーチャンはサルウィン河の支流ナム パウンの支流であり、流長約 280 km、流域面積約 8 200 km<sup>2</sup> あり、シャン高原を南北に貫流している。その中流ロイコウまでは標高 880~970 m の高原を緩流して大貯水池を造成する好個のダム地点を持つてているが、ロイコウより下流はナム パウンへの合流点までの間に滝と急端が連続して約 660 m の落差があり、特にロイコウ南方 20 km のローピタ滝の前後では数キロの間に 400 m あまりの落差がある。

この地方はいわゆるモンスーン気候に属し、毎年 5~10 月が雨期で、11 月から翌年 4 月までが乾期となつている。バルーチャンプロジェクト付近の平均年雨量は 1 150 mm で、そのうち 1 000 mm が雨期中に降り、また上流部では年雨量 1 480 mm で、そのうち 1 300 mm が雨期中に降る状態である。従つてロイコウ付近で 7 870 km<sup>2</sup> の流域に対する流量は年間平均 54.1 m<sup>3</sup>/s であるが、雨期平均 (2~7 月) が 88.1 m<sup>3</sup>/s であるのに対し、乾期平均 (8~1 月) が 20.2 m<sup>3</sup>/s に減少している。

一方この河の流域はアジャでも有数の大石灰岩台地であり、その地質構造は南北に並走する山脈を起し、バルーチャンはその一つの谷に沿つて流れ、その流路にはかつていくつかの湖盆が南北につらなつていたが、現在のインレ湖を除いて堆積物によつて埋没せられ、一方下

流を下刻して排水されたので、今では狭長な湖成平地の連続が流路の両側に発達している。またロイコウ下流、発電地点付近では河の下刻が盛んであると同時に、石灰岩中の落込み穴が無数に発達して、その溶食地形に影響されて分流路を多数派生している。また一般的に地表は石灰岩の分解残留物である紅土に厚くおおわれ、その厚さは数メートルより十数メートルにおよんでいる。

上述の地形、水文、地質を勘案して作成したブルーチャンププロジェクトは

1) ロイコウ下流 20 km の地点にあるローピタ滝の上下流にまたがる急勾配部分に右岸にシリーズに水路式の三発電所を設ける。

2) 一方、上流の湖成盆地に大貯水池を造成して河川流量の年間調節をはかる。

3) なおこれに付随してランゲーン、マンダレー方面に送電線、受電変電所を建設する。

というものである。その発電所計画の概要は表-1のとおりである。

表-1

	第一発電所	第二発電所	第三発電所	計
総落差	80.4 m	442 m	122 m	
有効落差 (最大使用水量時)	68.3 m	423.7 m	114.9 m	
最大使用水量	42.5 m <sup>3</sup> /s	47.5 m <sup>3</sup> /s	50.9 m <sup>3</sup> /s	
最大出力	24 000 kW	168 000 kW	48 000 kW	240 000 kW
年間発生電力量	140 000 MWh	920 000 MWh	270 000 MWh	1 330 000 MWh

現在順調な工事の進捗を見ている第一期工事は表-1 第二発電所の半分の施設であり、現在においては貯水池がないので、ピーク時 84 000 kW、常時 42 000 kW の発電が可能であり、年間発生電力量は 440 000 MWh に達する見込みである。

第一期の工事費は 251 000 000 チャット(約 190 億円)で、その内訳は大別して発電設備 147 000 000 チャット(約 111 億円)送変電設備 104 000 000 チャット(約 79 億円)となっている。従つて送電ロスを考慮した受電端での電力単価は kWh 当り、4.6 ピヤ(3.5 円)程度となる。

現在、第一期工事に引続いて、ロイコウ上流のモビエに貯水池を造成する案をわれわれはすすめているが、ビルマ政府はこれを遂行する予算措置をとつている。このモビエ貯水池は高さ 15 m、堤長約 2 100 m のアースダムで造成されるもので、有効貯水容量 380 000 000 m<sup>3</sup>を貯水することになる。この貯水池工事費は約 150 000 000 チャット(約 11.4 億円)の見込みである。このほか、当然この貯水池で 84 000 kW が完全常時化せられることになり、その時の需要の増加いかんによつては、さらに第二発電所の残りの 84 000 kW の増設にかかつてよいことになる。第二発電所の増設は鉄管路以下の工事で

あり、送電設備の追加工事をふくめても 90 000 000 チャット(68 億円)で完成する見込みであるので、この場合には受電端で、kWh 当り、2.7 ピヤ(2.0 円)の電力単価になる。ビルマの現行の一般配電料金は 75 ピヤ(56.6 円)程度であるので、これに比すれば、この電力単価に配電費を加えたとしても、格段に低廉なものといえよう。

次に参考までに第一期工事の主要施設構造物の概要を工事写真(上村信行社員撮影)によつて説明する。

取水設備はフローティング基礎に設けられたコンクリート堰で、その右岸に設けられた取水口より、巾 4.6 m、水深 3.2 m の矩形断面開キョの導水路に導かれる(写真-1)。導水設備は前記矩形断面開キョで延長 3 286 m(写真-2)を経て、容量 80 000 m<sup>3</sup>の調整池につらなる。調整池より 790 m の間はコンクリート管キョで内径 4.3 m の円形断面を持つが、これより 2 条の鉄管路(うち 1 条のみ第一期工事として建設)に分れる。鉄管路は調圧水槽までの 1 090 m の間は低圧部で、調圧水

写真-1 1959年2月28日現在

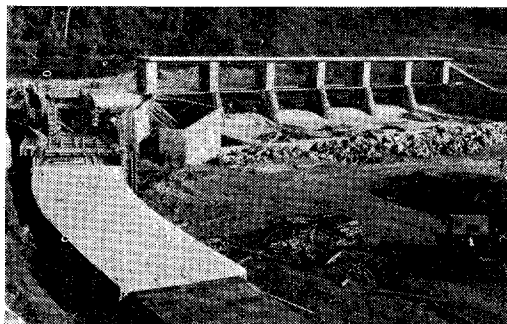


写真-2 1959年3月15日現在



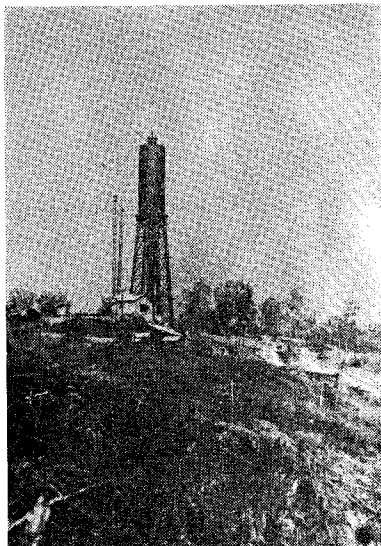
槽から発電所までの 970 m の間は高圧部になつており、内径は低圧部 2.84 m から高圧部分岐部まで 2.18 m に漸縮される(写真-3)。管厚は低圧部 9 mm より、高圧部分岐部までに 43 mm になつている。鉄管路は下端において、3 基の水車に分歧される。非常に高落差であるため、SM 材では下部鉄管で 60 mm 以上の厚さが要求されるので、HT-50 材を使用し、厚さを 43 mm 程度にとどめ経済性を持たせている。調圧水槽をふくめて

写真—3 1959年3月15日現在



鉄管の総重量 3200 t のうち、約 1600 t の HT-50 材を使用するわけであるが、使用した HT-50 材の管厚と数量では、わが国として取扱つたものとして最大であろう。調圧水槽（写真—4）は差動調圧水槽で、高さ約 82 m に

写真—4 1959年3月31日現在

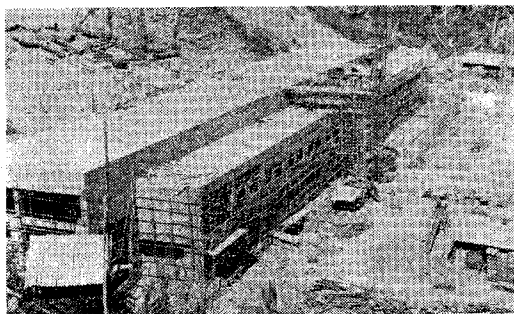


および、タンクの内径 7.6 m ザイラーの内径 2.3 m である。

発電所は鉄骨鉄筋コンクリート構造で床面積 3210 m<sup>2</sup>（写真—5）で建家は全部建設されるが発電機器は 40000 BHP の横軸ペルトン水車 3 基、31000 KVA の

三相交流同期発電機 3 基、単相 10300 KVA の変圧器が 10 基施設せられる。送変電設備はバルーチャンより、ラングーンまで 400 km の 230 KV 線 1 回線、および単相 20000 KVA 容量の変圧器 4 基を設備するラングーン変電所、並びに北方送電線としてマングレーまで 380 km の 132 KV 線および 100 km 余りの二次送電線が発

写真—5 1959年2月28日現在



電所工事と共に進展している。第一期工事完成後の発電運営は数年間は専門技術者を派遣して、次第にこの国の技術者を訓練して行うことになつており、これも当然 consulting services となるであろう。

### 3. ダニム開発計画 (Da Nhim Project)

ヴェトナム国の首都サイゴンの北東約 250 km 避暑地ダラットの東南に位置するドラム盆地は平均標高 1000 m 以上であつて分水嶺を経てただちに東海岸平野に隣接しておりその間に約 800 m の落差が存在しており、このドラム盆地を貫流するダニム河の水は、30年も以前から貴重な水力資源として注目せられていた。従つてこのダニム プロジェクトはフランス統治時代から引続き水文調査が行われ、いく多の計画が立案されていたが、ヴェトナム国独立後もフランスの経済技術援助の一環として Electricité de France の海外研究部および Consulting Engineers である SOGREAH (Société Grenobloise D'Etudes et D'Applications Hydrauliques) の手により水文、地形、地質、その他の調査および予備的な計画設計が最近まで行われ、その報告書がヴェトナム政府に提出されていた。

1955 年たまたま久保田社長がこの国を訪れた機会に、政府の求めに応じ現地を踏査し、報告書を提出したのであるが、その報告書が、日本がやるならフランスの計画よりも非常に早く、電力が得られるということと、需要に応じて、段階的に開発を行うならば、資金面で負担が軽くなるということの二点で、非常に政府の関心をひくところとなつた。一方フランス側の調査が十分進展しないこともあつたので政府はこの開発実現に必要な調査設計を日本工営に委託することを決定し、1955 年末ダニム発電所計画第一期工事の詳細な調査設計および全体計画の予備調査の随意契約が締結された。日本工営はこの契約に従い、1955 年末より 1956 年半までに必要な測量、地質調査、水文調査を実施し、1956 年 8 月実施設計、工事仕様書を完成して提出してから、フランス側でもこれまで援助してきた手前、最終案の提案を政府に提出し、日本工営案と SOGREAH 案が 1956 年 8 月同時に提出しされることになつた。

この際ヴェトナム政府はこの両案の審査を国連に依頼し 1956 年末より 1957 年 8 月頃までに国連技術援助局チームにより公正な審査が行われた。

参考までに以下に両案の概要を示す（図—2 日本工営案参照）。

a) フランス案 ドラム部落上流約 8 km のダニム本流にコンクリート取水ダムを築造し約 10000000 m<sup>3</sup> の水を貯水し、この水を延長約 5 km のトンネルで、支流クロンクレに導水する。支流クロンクレには合流点より



上流約 3 km の地点に高さ約 60 m のロックフィルダムを建設しダニム本流の水を収容するとともに約 100 000 000 m<sup>3</sup> の水を貯水する。これより最大 24 m<sup>3</sup>/sec の水を延長 7 km のトンネルおよび 2.3 km の鉄管路により 850 m の総落差を得て、最大出力 165 000 kW をえようとするものである。

なお、その中の初期段階としてはダムの高さを 20 m 低く止めて最大出力を 110 000 kW としている。

**b) 日本工営案** ドラン部落上流約 1 km のダニム本流(流域面積 775 km<sup>2</sup>)に最大高さ 40 m、長さ 1.3 km のアースダムを築造し、150 000 000 m<sup>3</sup> の貯水量を得て、この貯水池より最大 26.4 m<sup>3</sup>/sec の水を延長約 5 km のトンネルおよび 2.2 km の鉄管路により総落差 800 m を得て最大出力 160 000 kW をえようとするものである。なおその中の初期段階としてはダムの高さと約 18 m 低く止めて貯水量 25 000 000 m<sup>3</sup> 程度として最大出力 80 000 kW としている。

この両案の審査は、現場視察と討論の結果 1957 年 11 月最終報告書として報告されているが、ダム計画の適正、建設費の低廉、工程の合理性、資金面の便宜等の考慮に立つて日本工営案に優先権を与え、開発に対する活発な取りきめをすることが賢明であるむね勧告された。

われわれが立案したダニム全体計画は第一期の 775 km<sup>2</sup> の流域のほか、残流域およびこれに平行して流れる河川を合した全流域約 2 100 km<sup>2</sup> の水を貯水池、トンネル、揚水所の組合わせて、前記発電所に流域変更するほか、さらにその発電所以下にある 170 m の落差を利用して 2 発電所、合計 3 発電所を開発して、500 000 kW を開発しようとするものである。

前述の 160 000 kW はこの計画の第一期として、常時 99 000 kW、年間発生電力量 885 000 MWh が得られるものであるが、その総工事費は 49 000 000 ドルと見積られている。この工事は着手後 3 年後には一部 80 000 kW を発電することになるが、そのさいで 300 000 MWh 以上の需給量となり、電力料金は発電所渡 1 kWh 当り 1 セント以下で供給でき、需要電力の増加と共に漸減し 0.6 セントに近くなり、将来の工業地帯となるカムラン湾方面への送電線が完成すれば、この工業用は 0.3 セントの低廉なものになり、国家経済の面で非常な利益が得られる。この国は従来水力の見べきものなく、大部分が火力に依存していたのであるが、かりにサイゴン変電所渡 kWh 当り 1 セントの電気は、従来の既設火力を予備電源とするほか、配電設備、その償却、金利および運転費をふくめても kWh 当り 2.5 セント以下と考えられるので、このさいの電力料金は 3.5 セント以下と見てよいであろう。しかるに現行火力料金は 1 kWh 当り平均 3 ピアストル (8.6 セント) であるので約 1/3 程

度の低廉な電力となるわけである。なお現在ヴェトナム国としては火力用燃料炭を 100% 輸入に依存していたのであつて年々 4 000 000 ドルの燃料費がダニム開発によつて節約されることになるであろう。

#### 4. ブランタス河多目的開発計画 (Kali Brantas Multi-purpose Project)

インドネシア国の東部ジャワ州を貫流するブランタス河は上流部よりの土砂流出により毎年少なからぬ損害をこうむつており、中流部の河床隆起、それにとまらぬ下流部の灌漑の悪影響等が政府の悩みとなつており、近年水害防御を主として、かんがい、発電をもかねた河川の一大改修計画が立てられて調査が進められていた。その計画の内容は上流部に大規模な貯水池を造成し、河水を調節して洪水防御に役立てるのみならず、同地点の下流、火山の降灰、支流の排出土砂により隆起した河床を、渇水時増加された流量によつて掃流低下せしめるもので、同時にこの貯水池は発電、かんがいにも利用する目的のものである。またブランタス河、中、下流、河底上昇のために中流のトルンアグン地域の浸水をさけるため、インド洋方面に一部支流の水を流域変更する計画があり、これらの計画がこのプロジェクトの土台となつている。

昨 1958 年 9 月この国の公共事業大臣の招へいをうけた久保田社長の現地踏査報告書が政府の関心をひき、ただちに前者のブランタス本流の貯水池計画に対する調査設計の契約と後者一部支流の印度洋への流域変更計画に対する調査、設計、工事監督の契約が締結された。すでに後者は商業契約として調査を終り、設計、工事監督は賠償として行われることになつており、現在実施設計を検討作成中である。なお現地調査は前者に対しても着手しているが、これも賠償として行われることになつている。

前者については調査に着手したばかりであり、まだあえて計画設計の概要を示すことをしないが、後者について概要を説明する。トルンアグン南部の平野は勾配がゆるくブランタス河本流の河床上昇のために、洪水時浸水することが常であり、かつ広い土地が沼地として年中残されている。この平野に流入する各支流の水を洪水期にはインド洋に排出し、渇水期にはこの地方の用水源とするほか、ブランタス河本流に流出せしめる計画で十数年前から着手され、それを排水すべき地点までの水路についてはすでに相当に工事が進んでいるが、最南端の山の切り取りによる水路の開削が、わずかの進行を示したのみで、このまま進行すれば、早くとも 5、6 年の年月を必要とする状態であつた。日本工営はこの大土工に代り、延長 1 000 m 内径 7.2 m のトンネルによる開削を明 1960 年の雨期前である 11 月までに遂行すべきむ

ぬの勧告をなし、その目標に向つて作業を進めている。この排水計画洪水量は 500 m<sup>3</sup>/sec であつて、これが早期に完成することは例年被害をこうむっているトルンアゲン南部平野の住民の待望するところであり、またこの洪水排出によつて下流ブランチス河の洪水量が軽減されるので、目標達成のため今年 8 月着工予定の工程を遅延させることのないように万全の労力を傾けている。

## 5. 結 言

以上におわれわれが当面している三つの計画について経緯ならびに計画の概要を紹介したが、このほかにラオス国、カンボジア国についても、水力開発について、またヴェトナム国のかんがい計画についても、それぞれの政府の相談をうけており、計画設計に関し、勧告を提示している。

筆者は、われわれが以上の consulting services (技術士業務) を遂行してきた経験に徹して若干の見解を述べたいと思う。

1) 建設のコンサルタントとしての業務は大計画の建設に取りつくための第一歩であり、その業務自体は建設そのものに比すれば、わずか数パーセントの費用で行われるものではあるが、その計画が実現に移されるか否かは、かかつてコンサルタントの作成する計画、設計の優劣にあるのであつて、海外の大計画に取りつくためには、コンサルタント業務こそが日本の建設技術の海外進出の端緒としての役割を果しているといつてもよいであろう。外国のコンサルタントによつてなされた計画設計に対して、日本の工事請負業者、機器の製作者が工事、機器の応札においていかに不利な立場に追い込まれたかは実績の示すところであり、工事、機器の入札に対して立場を有利とするためにも、みずからの代表としての自国のコンサルタントを外国に送り込み、計画、調査、設計の仕事に従事してもらうことが先決条件である。このために、技術の海外輸出においては国としても、各分野の業者をふくめた一致したコンサルタントに対する後援があつてこそ、よくコンサルタントとして国際的な競争場裡で外国のコンサルタントにたちうちできるものだと考える。

2) コンサルタントは、あくまで自己の採算で営業する独立人格をもつものでなければならぬ。諸外国の競争相手が、それぞれ自己の力で営業している株式会社であるのに対し、ある国が政府の資金その他補助金により成立つた会社に対抗しようとするれば、当然そこに反発があり、反感がおこり、のけものにされるであろう。

コンサルタントはその構成人員の能力と経験がものを

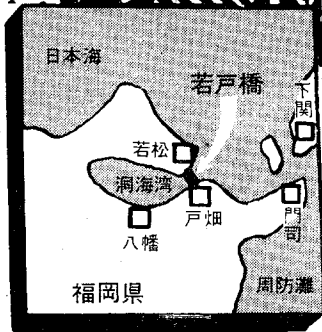
いうものであるから、単に資本金と組織と多数の人員のみをそろえればよいというものではない。筆者は国として、よろしく能力あるコンサルタントを後援することが第一義であつて、既存の悪戦苦闘している民間会社を見殺しにして、屋上屋を架するがごとくただ新設の組織を作ればよいというものではあつてはならないと考える。

3) 技術士法が制定されて、日本にもコンサルタントが広く認められる気運にあるが、海外に出てゆくコンサルタントを念頭において定められた関係法規政令は現在ないのであつて、海外に出ているコンサルタントは数こそ少ないが、その重要性にかんがみ、保護育成の措置がとられるべきであろう。

4) 外国のコンサルタントはすでに長い経験と実績とを持つものが多い。筆者が東南アジア関係の仕事に当つて以来記憶しているものでは、前記ビルマにおける米国の TAMS、ヴェトナムにおけるフランスの SOGREAH 等は、世界的に有名なコンサルタントであり、セイロン、マラヤにおいては英国の Preece, Cardew and Rider が、数多くの実績を示しているし、スマトラにおいてはスウェーデンの VBB (VATTEN BYGGNADS BYRAN) がアサハン河の水力地点の設計を提示しており、またジャワにおいてはフランスの A. Coyne & J. Bellier がジャティルフル多目的ダムおよび水力発電所の設計を完成して、すでに工事が進められている。また最近ではメコン河下流地減開発の根幹となる調査を担当することになつている Harza Engineering Co. もシカゴの世界的なコンサルタントである。これらのコンサルタントの行つているところを見ても、調査設計は全体工事費の 1~2% 程度であり、これを取ることによつて、工事機器の輸出に有利なところから、政府機関がひそかにコンサルタントの調査設計を援助していることが看取せられる。また調査設計の段階においても、前記 A. Coyne & Bellier のごとく provisional (予備報告以前の計画段階)、Preliminary, Final の三段階に仕事を分割して Provisional を非常にやすい費用で行つて、相手の関心をひくようなやり方をしているものもある。われわれとしては彼等のすぐれたやり方に学び、一日も早く彼等と比肩して日本の技術の進出をはかり度いものである。

以上に筆者は海外進出の問題点と、外国コンサルタントの活躍の一端を述べたが、最後に日本の政府が日本のコンサルタントが海外で十分活躍しうるような側面的援助を惜しまれず、またコンサルタントは、高度の技術を縦横に駆使しうるように絶えざる研さんに勉めることが絶対に必要であることを力説するものである。

# 夢のかけ橋



近年、国土開発の動脈ともいうべき優良道路の建設がいそがれていますが、海にかこまれ、河川の多いわが国では、この国道の発展とともに、大型・軽量・堅牢な橋梁が最も要求されています。

このたび北九州工業地帯の要衝の地、若松市と戸畑市を結ぶ洞海湾に、東洋一の規模といわれる吊橋「若戸橋」が架けられることになりました。

日立造船は、この建設工事の中核となる橋塔と中間橋脚の製作・架設工事をひきうけます。創業以来、各種の道路橋・鉄道橋を建設してきた専門メーカーとしての豊富な経験と斬新な技術・設備が生かされるわけです。

## 当社の施工する鋼材重量

戸畑側	橋塔	1,900トン
若松側	橋塔	1,900"
若松側	中間橋脚	300"
戸畑側	中間橋脚	300"
合計		4,400"



## 日立造船

本社 大阪市北区中之島2丁目25  
電話 大阪(23) 8051~9  
東京支社 東京都千代田区丸の内2丁目20の1  
電話 東京(28) 5231~9

創業1881年