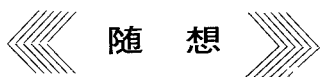


“淀川大堰”

1983. 4

副支部長のことは
土木の視界
関西の土木工事いまむかし
海外報告
写真で見る土木工事
調査研究委員会報告
共同研究グループ中間報告
広報



随想

21世紀を望んで

土木学会関西支部 副支部長 毛利正光



最近21世紀を展望した構想、提案等がやたらと目につくようになってきた。21世紀といっても、もう20年も無いわけで、わたしどもの手の届く範囲の問題として考えられるようになってきたことにもよる。

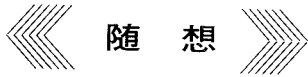
わたし自身かつて佐藤内閣の時代、総理府から研究費を得て、明治百年記念事業として「21世紀初頭の国土と国民生活の設計」に取り組んだことがある。その成果は昭和45年千里丘陵で開催された万国博の政府館に展示されたので御覧になった方もあるかと思う。当時は池田内閣の所得倍増計画から始まった、正に高度経済成長の真只中であって、21世紀といっても3分の1世紀も先の話でもあり、大きい夢を描きつつ、この問題と取り組んだものであった。当時の基調となった考えは、企業やマスコミも宣伝した3C時代の実現であった。各家庭にカー（車）とカラーTVとクーラーを装えた生活の実現を図ることであった。これは今日、国民生活の意識の上では、ほぼ達成されたと考えられる。すなわち、国民の誰しものが自由に入手できる“国民車”の生産と車を自由に使えるようにするために道路を拡大整備することで、このための公共投資の促進と事業の推進が強力に進められた。当時そのもう一つ先の未来を指向して論議した議題は3P時代ということであった。これは欧米等の先進国を旅行された方は御存知の各家庭に自家用飛行機（plane）とプール（pool）と菜園（plant）を持った家庭生活をいかにして実現するかということであった。このような社会は一部の国ではすでに実現されているが、わが国では、石油ショック以来の低経済成長に悩む現況では遥か彼方に去って行った感があり、ここ当分は話題にされることもないと思われるが、21世紀末までには何度か議論となるものと思っている。

21世紀と云っても核融合反応による無尽蔵なエネルギーが創り出され、西遊記に出てくる孫悟空の金通雲のような自在な交通機関が実現して人間が時間と空間を、わがもの顔に利用できる社会でもないだろうと思われる。確実に云えることは、技術革新の益々の進展と社会の高齢化と都市化、国際化の進展であろう。すなわち、ロボットやセンサーがあらゆる分野に利用され人間はルーティンワークから解放され、より創造的な活動をするようになる。また現在の低成長経済を基に21世紀の交通ビジョンと国民生活を考えると、交通投資は制約が強くなり、交通需要も量的に伸び悩み、燃料資源等の高騰から支出は急増し、交通料金のコストを益々上昇させるが、所得の上昇により時間価値の高いサービスを利用者は望み、高齢化する社会は、移動の連続性や安全性に対する要求を一層強くする。都市化の進展も大都市への人口集中の圧力は低下したというものの、大都市周辺と地方中心都市へ依然として集中し続けることになろう。すなわち地方都市間を結ぶ交通網の整備と地方都市の交通整備の要請が高まることとなるが、これに適当な交通機関がない現状では、今後解決すべき重要な問題の一つである。

国際化は今後増々促進されよう。関西は古くからわが国の国際貿易の中心として、特に東南アジア諸国との関係は極めて深いものがある。資源小国のわが国は、自由貿易に依存しなければ生きない。日本の玄関口としての24時間使用可能な国際空港の早期実現とすぐれた日本技術や文化を学びにくる外国人の受け入れ体制の整備充実を図らねばならない。

モリ マサ ミツ
毛利 正光

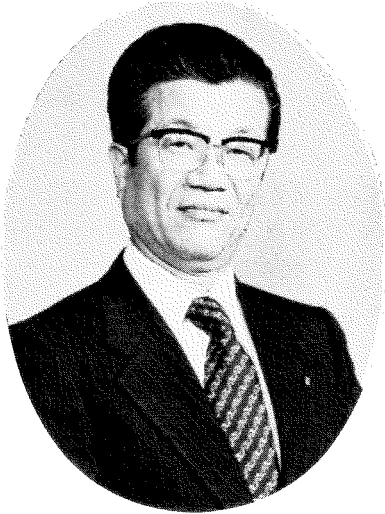
生年月日 大正14年1月15日
 出身地 広島県
 略歴 昭和24年3月 京都大学工学部卒
 昭和24年4月 京都大学大学院特別研究生
 昭和27年10月 京都大学講師
 昭和28年9月 大阪市立大学理工学部講師
 昭和34年4月 同 工学部助教授
 昭和34年7月 工学博士（京都大学）
 昭和39年4月 名古屋大学教授
 昭和46年4月 大阪大学教授



随想

公共事業にたずさわる者として

土木学会関西支部 副支部長 森下 繁



副支部長の栄光を汚していることを深謝しながら、そしてこの拙文によって更にその感が深まる結果となることを恐れながら筆をとっています。

御存知のことと思いますが、支部役員構成は学校、民間、官公庁の三分野に大別しますと、現在は支部長（民間）と2人の副支部長（学校と官公庁）とは夫々の分野から選ばれたという型になっております。私の属します官公庁関係者は、公共の建設事業にたずさわる公務員で、土木技術者ではありますが職名は一般行政職ということになっております。私達の仕事は、社会の発展と共にその要望が複雑多様化してまいりまして、用地の取得や工事の実施に際しましての環境問題など、いわゆる地元対策に追われることが多くなってまいりました。

用地買収がすめば工事の80%が終ったといわれていましたが、用地買収の前に環境アセスをすませ、地域住民の工事実施についての同意を得なければならないなど地元対策のための仕事のウエイトが高まってきました。

そのため公務員に採用されて数年を経ないうちに、これら地元対策に専念せざるを得なくなり、いわゆる土木技術の習得にかかわる仕事の分野にたずさわる時間が少なくなっております。従って、調査設計を民間会社などに委託し、工事の発注がすむと、ここでも時間の不足のため工事中の監督より、出来形検査にウエイトをおくことになり、測量の技能や施工法の習得が不十分となってきました。

そこで土木学会関西支部としては、公共事業関係の現場技術について理解しやすい講演会を府県とタイアップして地方講演会として開催するなど現地見学会などおこなって、このような事態に対応する行事を多数とり入れており、私としても大いに期待しているところであります。

行政上の問題として地元対策が非常に重要になって来たことは前述の通りですが、土木技術と併せて、説得技術が公務員にとって不可欠となって来ました。

セールスマンの技術として、品物を売り込む前に先ず自分を売り込めと言われています。地元交渉としては先ず地元民に信頼される公務員でなければなりません。

かって私が研修を受けました時にこの問題について質問しましたところ、講師の先生は弘法大師が各地に公共施設を造られた状況を考えればおのずと答が得られるとのことでした。我々と弘法大師と比較のしようもないものを持ち出されては困るのですが、私利私欲をこえて、仕事に一途に打ち込む真剣な姿が、宗教的な感動を与えるところまで高められることを期待されたと思います。

そういう意味では、工事そのものの目的のみにとらわれることなく、地域全体の問題を解決しながら、自然にも地域社会にも調和のとれた総合的な工事として施工されねばならないと思われまます。

現在では、道路工事を実施するにあたって、排水状況の変化に対応できるよう排水路を整備したり、ほ場整備事業を併行させたり総合的に施行する必要があります。

土木技術者は弘法大師には足元にも及ばないが、地域の困っている問題を総合的に解決できる行政職であらねばならない。関西支部においてもこの分野についての思慮が払われつつあるが、一層の前進を期待するものである。

モリ シゲル
森 下 繁

生年月日	昭和2年7月24日
本籍地	和歌山県
略歴	昭和26年3月 京都大学土木工学科卒業
	昭和26年4月 兵庫県土木部河川課勤務
	昭和44年10月 滋賀県土木部河港課長
	昭和47年4月 広島県土木建築部河川課長
	昭和50年1月 兵庫県土木部河川課長
	昭和53年4月 同 土木部次長
	昭和53年9月 高知県土木部長
	昭和56年4月 兵庫県土木部長

土木の視界

ロボットの将来と現状

有 本 卓

人間の腕のような形をしたロボットをマニピュレータという。現在、自動車工業や電気機器製造業で使われている高級ロボットはほとんどこれらのマニピュレータである。機構的には、土木作業等に用いられるクレーンを鉛直軸まわりに自由に回転できる胴部か、あるいは、水平に自由に移動できるXYテーブルに取り付けた形をしている。もっとも、製造業の組み立てや軽作業に使われているマニピュレータはだんだんとスマートになり、各軸のサーボもマイクロコンピュータで制御しやすい電気式が大勢を占めるようになり、もはやクレーンというよりも人間の腕に姿も働きも似るようになってきた。しかし、重量物の運搬や重作業にはシリンダー技術を用いたクレーン型が幅を効かす。

ところで、前者のマニピュレータと後者の土木作業で使われることになろうと思われる大型ロボットとの違いは、単にサイズと機構にあるだけではない。たとえば、制御方式も必然的に異ならざるを得なくなる。前者のマニピュレータでは、ほとんどが直接教示方式に依っている。すなわち、ティーチング/プレイバック方式といい、作業者はマニピュレータのハンド部に取り付けた操縦桿を握って作業順序に従って動かす、その時々刻々と移り変わる姿勢データをマイクロコンピュータの記憶装置に取り込む。実際の作業の際には、これらの記録データを再生することによってマニピュレータ・ロボットは教えた通りの動作を行う。これに対して大型のマニピュレータでは、人間が直接手にとって動かすわけにはいかないの、ティーチン

グボックスという操作盤を使って作業を覚え込ませる間接制御方式をとらざるを得ない。現在のクレーンやブルドーザでは運転席でハンドルおよび操縦桿を操作することによって動かすが、大型ロボットではそれと同じことを教示盤で行い、その操作の過程をマイコンに取り込むことになる。これに近い方式には、原子炉などのように人間の入れない危険な場所で作業するマニピュレータについてしばしば採用されている遠隔操作の方式があり、これをマニュアル・マニピュレータという。

いずれにしても、現在のマニピュレータの動作は人間が教示しなければならず、この意味でマニピュレータは決して人間に比すべきものではない。ただ、ロボットは、一旦覚え込ませた作業手順については、忘れることなくいつでも再生でき、よく言われるように悪環境のもとでも夜中でも、一日中でも働き続けてくれる。しかし、これは驚異でも何でもなく、単なる機械の属性に過ぎないが、ともかく、このようなロボットの導入によって人間の尊厳が崩れることはなかったし、むしろ、教示することによる優越感を持つことも出来た。

このような教示/再生方式に基づくロボットは第一世代のロボットといわれる。ところで、現在、研究レベルで対象とされているテーマは第二世代のロボットであり、これは視覚や触覚機能を持ち、外界を認識しながら自らマニュアルングすることのできるいわゆる知能ロボットである。視覚機能のついたロボットは既に産業界の一部で導入され出したが、恐らく未だ試

験的であり、研究も実質的には端緒についたばかりである。

一口にロボットの知能化といっても、ロボットを自律させるのは容易な技ではない。機械は本来単能的であり、その動作はピストン運動やモータの回転運動のような、1軸の運動の組み合わせから成る。現在のロボットでは各軸のサーボは独立に制御されており、他の軸の動作の影響を受けようが受けまいが一切無関係である。しかし、機械は人間が操作すると多数の軸を協調させながら滑らかに動作することができる。すなわち、機械に柔軟な運動を与えていたのは、今までは人間が必ず介在したからであり、上述のマニュアル・マニピュレータにしても、自動車やブルドーザにしても人間が運転することを前提にしている。ロボットの知能化の目的は、人間を介在させないでロボットを完全に独立かつ自律させることであり、ここに困難のすべてが原因する。たとえば、視覚についてはITVカメラやCCD、MOS等のイメージでセンサーにより十分な解像度で視覚データを取り込めるが、人間が一切介在しないとなると、その膨大な画像データから成る画面から対象物を認識させるのは至難なことになる。人間では、目で見たととき一瞬に判断できるが、機械では画面から変化点やエッジを抜き出したり、標準のパターンとマッチングさせたりする複雑かつ大量の計算過程を経た上でないと対象物の認識はできない。これと同様に、ロボットを自律的に動かすには、視覚や触覚による認識結果に基づいて作業指令を生成し、これよりロボッ

トの動くべき軌道を時間関数として発生させ、次いで、この軌道に追従するように各軸のサーボを働かせる必要がある。ここには、軌道データを各軸のサーボを動かすのに必要なデータに座標変換する複雑な計算過程があり、これらのプロセスを一つずつ組み上げない限り、自律的な運動は起こり得ない。人間はこれらの計算プロセスを経ないで一瞬のうちに動作を起こすことができる。

このように、ロボットの知能化はすべてマイコンによる計算で請け負うこととなり、しかもその実現の仕方は人間の知能のあり方と全く異なる。つまり、ロボットは外見、行動が人間に似てくるが、それを人間とは別の方法で実現させねばならないのである。この違いは何から来るのであろうか。それは、人間の頭脳とコンピュータの違いから来るが、別の見方から人間は学習できるがロボットは学習できないという相違から来るともいえる。つまり、人間の視覚の認識能力、何気なく柔軟に運動する能力は生まれてから何年かかかって積み上げられたものである。

そこで、ロボットにもし学習能力を持たせることができ、自ら学ぶロボットが登場するとすれば、それが第三世代のロボットといわれる。このようなロボットが実現しない限り、人間は万物の霊長として誇りをもって生きていくことができる。

関西の土木工事いまむかし

シリーズ 3

淀川の改修工事と長柄の大堰

松 尾 和 幸

1. はじめに

淀川の治水に関する歴史は古く、文献に残る最古のものは遠く仁徳天皇時代(320年ごろ)の「難波の堀江」や「茨田堤」などである。また、安土桃山時代には豊臣秀吉の「大関堤」や「文祿堤」の工事(1590年ごろ)がなされ、江戸時代には庄屋九兵衛親子らの尽力による大和川の付替工事(1704年)など歴史に残る大工事も多い。

明治になると土木行政の近代化が急速に進み、政府は外人技師を招き、明治7年(1874年)から低水路維持、舟運の確保を目的とする近代河川工事(淀川修築工事)がオランダ人御雇工師ヨハネス・デ・レーケらの指導のもとに開始された。また、そのころ海外留学して先進国の土木技術を学んでいた沖野忠雄技師らは淀川の高水防御を目的とした工事(淀川改良工事)を計画、明治30年(1897年)に着工し、新淀川の開削、毛馬洗堰の設置等を含む大規模な工事を行ない、現在の淀川の姿をこのころほぼつくり上げた。昭和29年には淀川改修基本計画が策定され、ダムによる洪水調節方式が導入され、さらに、昭和46年(1971年)には流量改訂が行なわれ、工事実施基本計画のもとで淀川の第2次の改良工事ともいべき治水工事が行なわれることになった。

この、現在実施中の改修計画は、昭和28年の大災害を機会に立てられた治水計画、枚方地点の基本高水8,650m³/sに天ヶ瀬ダム、高山ダムによる洪水調節計画を導入され、計画高水流量6,950m³/sとする淀川水系改修基本計画に対し、その後の出水や淀川流域の人口資産の増大などを考え合せて、大巾な安全度の向上が勘案され、枚方地点での流量を流域平均2日雨量で評価して1/200となる302mm、基本高水流量17,000m³/s、計画高水流量12,000m³/sとすることになった。そのため、河道流量がそれまでの6,950m³/sに対し、12,000m³/sと一躍1.7倍となり、これを処理するのに河中を変えず河道内掘削のみで疎通を可能にするよう検討された。その結果低水路巾で従来の120mを300mとすることになり、淀川改良工事(明治29年—同43年)で建設された長柄地点の堰もこれによって淀川大堰として生れ変ることになった。

ここでは、淀川改修の要ともいべきこの長柄地点の堰がはじめは長柄床固沈床として設置され、次第に改良されて長柄堰堤、長柄固定堰、長柄起伏堰、長柄可動堰、淀川大堰と名前を変えてきた姿を眺め、それぞれの時代の土木構造物としての技術レベルを考えて

いただくと思う。

2. 淀川改良工事のはじまり

明治18年(1885年)6月、淀川には大洪水が発生した。この洪水では、三矢堤防(枚方大橋下流左岸)が決壊し、さらに伊加賀堤防(枚方大橋上流左岸)も切れ、濁流は大阪市内の大半を浸し、中之島では軒下5寸(15cm)におよぶほどであったと云われている。死者行方不明約100名、浸水農地15,000ha、浸水家屋70,000軒、被災者26万人におよんだと記されている。この洪水では琵琶湖周辺も大被害を受け、耕地は11,300haにおよび収穫皆無となったようである。続いて同22年、29年と水害が頻発し、そのたびに淀川、琵琶湖の流域は大被害を受けたのである。

この、たび重なる洪水に大阪を中心として猛然たる淀川改修運動が起こった。上流滋賀県もまた洪水防止のため、瀬田川改修の運動が激しく燃え上がった。両者は互いに、陳情、請願と政府に、議会に働きかけたため、ついに政府もその熱意にうたれ、明治24年第四土木監督署長、沖野忠雄技師に、淀川改修計画の作成を命じたのである。しかし当時日本は、日清戦争とそれに続く三国干渉など、国家の存亡に関する重大な時機であったため、計画はそのまま持ち越され、ようやく明治29年3月、河川法の制定とともに直轄改修が決定され、淀川改良工事が施工されるようになった。

この工事は明治29年から開始され、10年(29年~38年)で完成する予定であったが、明治37~38年の日露戦争のため延期され、明治43年に総工費10,062,213円を要し完成した。

「淀川改良工事」の計画となった、この高水防禦工事計画の、計画水量は明治18年と22年の大洪水をとり、この時の水面勾配からバザンの式で流量を算出している。これによれば

木津川最大流量	130,000立方尺	3,600m ³ /s
桂川	70,000 "	1,950m ³ /s
宇治川	30,000 "	835m ³ /s
計	230,000 "	6,400m ³ /s

であるが、本川流量は同時合流することはないとして5,560m³/s(20万個)とし、これを安全に流すに必要な河積を整備することを計画の基礎としたのである。

淀川本川は、この洪水流量5,560m³/s(20万個)を平均水位5mで流れるように、河幅550m(300間)以上にし、堤防の余裕高を0.9m(3尺)にした。下流大阪付近では長柄下流から中津川沿いに海まで新放水路を開削し、大川(旧淀川)と神崎川を締切り、分派

口には洗堰と樋門を設置することとした。

この淀川の下流部は、新淀川開削を中心とする最も大規模でかつ重要な工事である。沖野氏もここでは4つの案をつくり慎重な比較検討を行った。当時、淀川の下流は大川、中津川、神崎川の三つに分かれていたがこのうち大川は大阪市街地の真中を流れており、すでに述べたような大流量を流すためにはどうしても大きな放水路を作らなければならない事は明らかであった。ここで作られた案はいずれも大川は中津川からの分流点に洗堰を設けて本川と分離し、洪水時は堰を閉鎖して洪水と土砂の大阪市内への侵入を防ぐとともに寝屋川、安治川等の悪水排除を助け、平時はこの洗堰から適当な流量約110m³/s (4,000個)、を大川に流して安治川、木津川周辺の灌漑と市内河川の航路維持と浄化をはかるもので、現在の考え方のもとがつくられている。

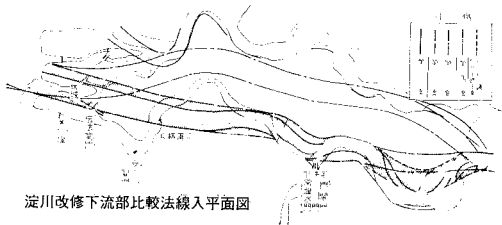
各案は放水路の差によるもので、第1案は、中津川沿いに新川開削を行うが、神崎川も、部分的に拡張してこの二川で流す。

第2案は、中津川沿いに幅550mの新川を開削し、神崎川は大川と同様に縮切する。

第3案は、神崎川と中津川の間の新川を開削し、直ぐ海に流す。

第4案は、第2案の外に毛馬の上流、大道、赤川間の新川を真直に開削するもの。

以上4案のうち、第1案は抜本的改修にならないとし、第3案は工費の増加が大きい割りにその効果が少ないとし、第4の河道短縮も必要不可欠というほどでもないとの理由から第2案をとるものと定めたのである。



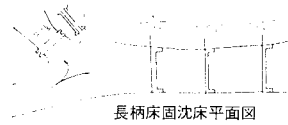
このように、淀川改良工事は、新淀川の開削、淀川堤防の拡築引堤などと淀川下流部だけを見ても高度な河川技術にもとづく河川計画をたて実施したものであり、明治新政府発足時には、このような計画を立案する技術者もなく、そのすべてはデ・レーケをはじめとする外人技術者に頼らなければならなかったにもかかわらず、20年余りで西洋技術を消化し、わが国技術者によって完成されたことはまことに意義深いものといわねばならない。

3. 長柄地点における堰の変遷

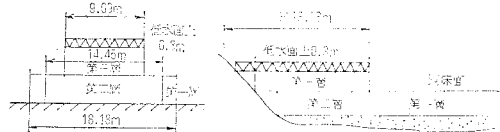
淀川改良工事では、前述のように新淀川が開削され通常時には、毛馬洗堰より大川へ河川維持のための用水110m³/s程度を流したのであるが、そのためには新淀川側に流水を堰上げる構造物が必要となる。まずはじめには明治42年には長柄床固沈床が設置された。

○長柄床固沈床

これは西成郡豊崎村宇北長柄地先の新淀川筋低水路に設けたもので、幅杭129号、132号、134号の3カ所にしたが、その目的は、川床の深掘れを防ぐとともに



毛馬洗堰から下流に注ぐ水量をふやすため、左岸堤防の取り付け個所には護岸工および張石を行った。沈床は第1層が幅18.18mで河床の凹所を填充し、その上端を定められた河床までとして、第2層は幅14.54mのもので両岸部へつなぎ、第3層は幅9.09mのもので左岸からそれぞれ18.18mずつ第1、第2層に重ねた。

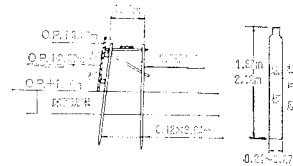


また、第3層には上覆工を行って張石面を低水面上30cmとした。

沈床工の3カ所の延長は、第1層が241.79m、第2層が119.99m、第3層が47.27mである。護岸工としては、左岸には1カ所36.36m、右岸には1カ所27.27m、幅はともに3.64mの沈床を設け、左岸堤脚保護のため法長1.82m、延長それぞれ36.36mの張石を施した。

○長柄仮堰

42年に長柄床固沈床を施したがこれではまだ十分にその目的を達することができなかった。そこで図のような長柄仮堰をもうけたものである。

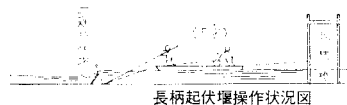


設置個所は床固沈床の上、その延長は123.62mであった。構造は図の通りで、淀川の増水期にはこれを徹収してつぎの増水期まで保管することにした。

この長柄仮堰は大正元年まで使用されている。

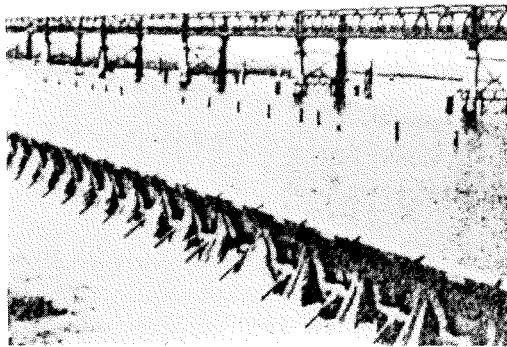
○長柄起伏堰

明治45年仮堰の修理と長柄起伏堰第1・第2工事を行った。長柄起伏堰は、淀川筋の豊崎村宇北長柄(現

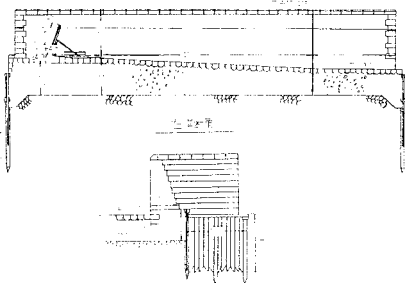


長柄可動堰下流38.5m)に設けたもので、仮堰にかえて毛馬洗堰流量を増加させるのが目的の永久施設であった。

堰は起伏が可能で、本川が出水の際にはその一部か全部をはずし、洪水の処理にあたった。起伏堰の全幅は109.08m、戸当り頂点O. P. +1.36mとした。これは洗堰上流付近の低水路敷高に準じたもので、堰扉頂点はO. P. +3.03mで、これは高水敷高に準じた。堰扉は木製で、高さ1.89m、幅1.21m、数は83枚であった。(大正5年度に魚道設置のため、81枚に減らしている)この起伏堰の操作方法は、本川が増水すれば起伏堰は転倒させることになるが、これには、長さ20尺(6.06m)幅5尺(1.52m)デッキ張手捲ウインチ付作業船に5名が乗り込み、鉄製棹カギをゲート下部の環金にかけ、棹に連絡したチェーンをウインチで巻取り支柱の溝をはずして転倒させるもので、全開に5時間かかるものであった。このように操作は面倒なものであったので昭和3年6月27日、淀川の急激な増水のため、全部開放しないうちに溢流を始め、右岸高水敷が洗掘され、長柄橋(当時木橋)の橋脚2基が倒れ、3径間が落橋という不測の事態を引き起こした。



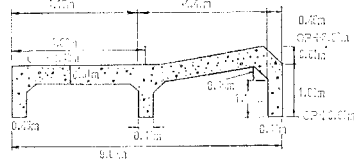
長柄起伏堰(上流の橋は長柄橋)



○長柄固定堰

淀川本流の濁水時にその流水を遮断して毛馬洗堰流量を増加するため、43年度に設けた仮堰は、45年度に起伏堰に改められた。

これらの施設の関連施設として高水敷に設けたのが

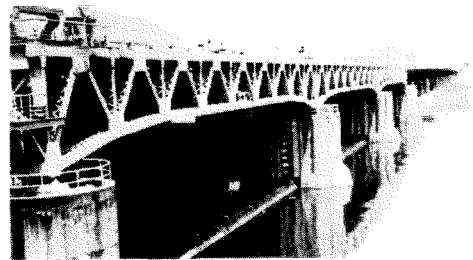


長柄固定堰で、その延長は581.76m、断面は上図の通りのコンクリート造りであった。

長柄可動堰

昭和9年、大阪市計画道路に関連し、長柄橋を架替えることになったが、たまたま橋脚が長柄起伏堰と接したので、長柄橋架替工事の付帯工事として、長柄起伏堰は長柄橋の橋脚を利用して可動堰に改築することとなり、大阪府が施工し、昭和10年8月竣工した。

長柄可動堰は径間37.6m、鋼製円筒扉1.8m3連で、電動巻上げ装置を有するものとなった。また、昭和39年5月には、長柄可動堰嵩上げ事業により、従来の標準水位O. P. 2.47mから濁水時O. P. 3.3mまで水位を保持できるよう改造した。



長柄可動堰

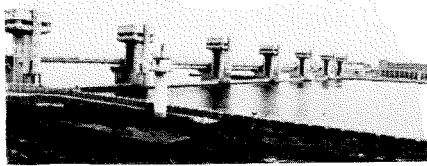
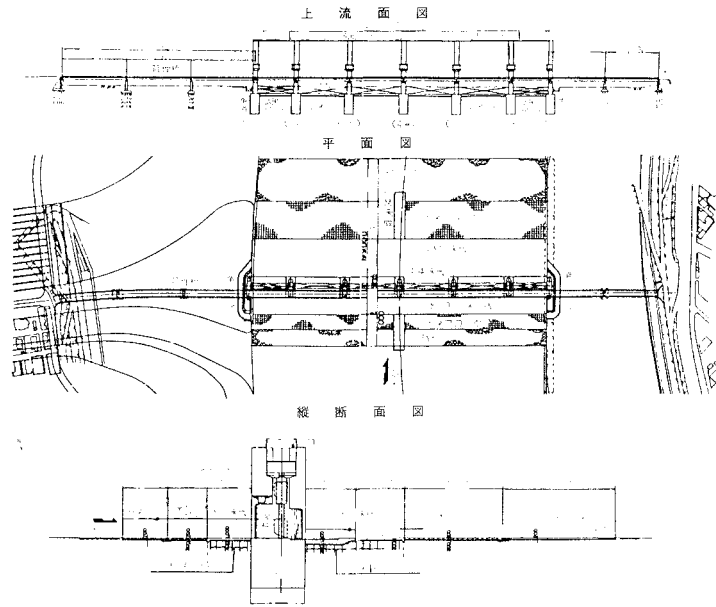
○淀川大堰

昭和46年3月の淀川水系流量改訂により、三川合流点下流の計画高水量は $6,950\text{m}^3/\text{s}$ から、 $12,000\text{m}^3/\text{s}$ となり、新河道計画では河床掘削と低水路の拡幅を行い必要な河積を確保するとともに、併せて低水路法線の是正を行い、新河道配分流量を円滑に流下させるよう計画の検討が行われた。

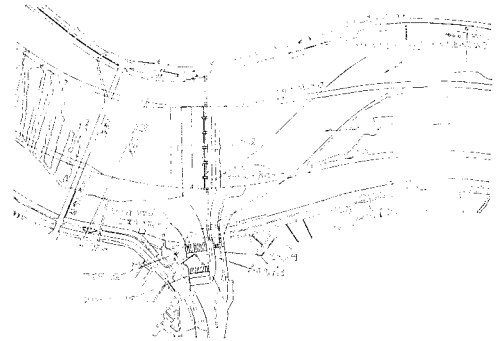
この新河道計画に伴い、旧淀川への分流、神崎川への分流、上工農水の取水、上流水位維持と塩水遡上防止等の目的のために設置されている長柄可動堰の改築を行わなければならないが、時を同じくして、大阪府には高潮時や洪水時の寝屋川の水位低下をはかるために、旧淀川より淀川本川に $190\text{m}^3/\text{s}$ 及び $330\text{m}^3/\text{s}$ のポンプ排水を行うことが計画された。

このような現状と将来構想をもとに淀川大堰は現可動堰の約550m上流に建設し、毛馬ポンプ場は淀川大堰の下流側に設置し、大堰下流に寝屋川の排水を行うことにより取水に対する水質悪化を防ぎ、旧淀川への維持用水導入のための洗堰は大堰の上流側に設置する。舟運のための閘門はさらに洗堰の上流側に改築することとなり、昭和47年より着手された。

大堰の諸元は、純スパン長を300mとし、これを55mスパンのメインゲート4門、40mスパンの調節用ゲ



淀川大堰



淀川大堰全体平面図

ートを両サイド1門ずつという構成とする。ゲートはシュルタイプのローラーゲートとし、メインゲートは一段扉、調節用ゲートは二段扉構造とする。

位置 左岸 大阪市都島区毛馬町地先
右岸 大阪市東淀川区浜町地先

湛水位 O.P. +3.30m

計画高水位 O.P. +7.47m

全長 325.0m (うち可動部延長300m)

堰型式 鋼製シュルタイプローラーゲート
メインゲート 1枚扉 4門
サイドゲート 2枚扉 2門

ゲート寸法

メインゲート 55m×扉高7.80m

ゲート敷高 O.P. -4.00m

サイドゲート 40m×全扉高7.80m

ゲート敷高 O.P. -4.00m

魚道 左右岸2門 幅6.00m

管理橋 幅員7.00m 活荷重一等橋

最大スパン 71.971m

最小スパン 45.0m

扉高 10.77m

ゲート敷高 O.P. -0.2m

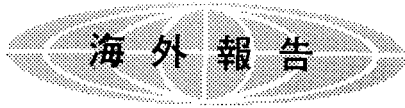
調節ゲート 越流タイプ 引揚式ローラーゲート

純径間 7.00m

4. おわりに

河川改修の工事では、洪水防御に重要な役割を果たす堤防工事が重要であり、新堤防の設置、既存堤防の改築などでは大土工工事が必要となる。この大土工の工事をどのような機械を使用して施工したか？ 堀削、運搬、まき出ししめ固めなどをどのように行ったかなど、調べることは重要な興味のあるところである。しかし、一方堤防を延々と築いていくと道路を横断し、河川を横断し、街をも横断する。そのため河川工事を詳細に調べていくとあらゆる工事のことを調べねばならない。ここでは、大河川の機能の維持を図るように設置された堰が、いろいろの時代に、技術レベルに応じた構造物として設置され、働き、今日の姿になった様子を「淀川百年史」をもとに紹介したが、この堰の姿から淀川の河川の土木工事の、時代ごとのそれぞれの姿が想像されると思うのである。

建設省近畿地方建設局淀川工事事務所長



インドネシア共和国 サグリン水力発電所工事

—コンサルタントの立場から—

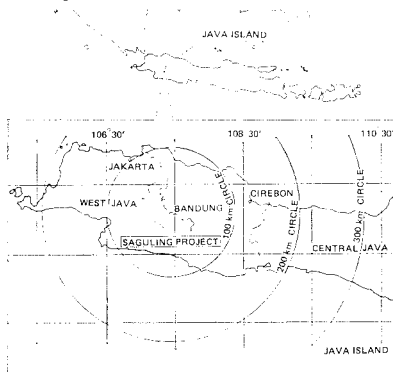
竹 村 陽 一

1. はじめに

戦後、わが国の建設コンサルタントによる水力開発に対する海外技術提供は、昭和30年初頭に始まったビルマを皮切りに、ベトナム、タイ、台湾、韓国、インドネシア等の国々で着実に伸びて来た。

特に、昭和49年の第1次オイルショックの前後より、出力が数十万kWの大型水力も計画、開発され始めたこと、また、技術提供先が先の国々に加えて、トルコ、マダガスカル、ネパール、フィリピン、マレーシア、バングラデッシュ等の諸国にも及ぶようになったことなど漸次活発となっている。これは国内水力開発が昭和30年代の最盛期を境に、減少傾向にあることと対照をなす。

このような話題は、本支部の会員諸氏には、ややなじみが薄いかも知れないが、関西出身の一コンサルタントとして、昭和50年以来従事して来たインドネシア共和国サグリン水力発電所工事の紹介ともども、海外活動の一端を以下に報告します。



2. 工事概要

サグリン水力発電所は、ジャワ島第3番目の大きさをもつチタルム川の中流部に位置し、「サグリン」はダムサイト近くの村名である。ダムでの流域面積は約2,300km²あり、これ

はわが国では木曾川中流の丸山ダムに相当する。ここに高さ97.5mのロックフィルダムを築造し、約10億m³の貯水池を得る。この大きさは黒四ダムの約5倍に当たる。

首都ジャカルタから東南約100kmの距離にあるため電力消費地までの送電コストが安いこと中流部にもかかわらず短かい水路で370mの高落差が得られること、流域年間雨量が2,000mmを超え水量が豊富なことと、三拍子そろった有利さを持つため本地点は早くから注目されていた。1930年代にオランダ人技術者が計画を持っていたし、1960年代には同じ川の下流でかんがいダムの工事をしていたフランス人が計画・調査を行なったが、いずれも日の目を見ず、1970年代に日本人によって三度目の計画・調査が行なわれ、それを基礎として1980年代にようやく実現の運びとなった。

以前の計画では落差を2段に分け、従って一つの発電所の規模は小さかったが、1970年代計画では1段使用とし、またインドネシア電力需要の伸長を考慮して出力70万kWの大ピーク発電所となった。これにより年間21億kWhの発電が可能となり、石油換算で300万バレル(約1億ドル相当)の生産をあげることが出来る。インドネシアは産油国であるが国内エネルギー消費を出来得る限り水力で置換え、原油の輸出余力を増して外貨獲得を進める政策をとっている。以上が本プロジェクト成り立ちの背景である。

総事業費は約1,700億円相当で、うち800億円が外貨、残り900億円が現地貨調達である。外貨は世界銀行 (IBRD) とわが国の海外経済協力基金 (OECF) の協調融資により、前者資金でダム、水路、水圧鉄管、発電所・開閉所等の土木工事に当て、後者を水車・発電機、主変圧器、開閉装置等の電気機器、水門・バルブ等の鉄構工事及びコンサルタント料に当てている。事業主はインドネシア電力公社 (PLN) である。

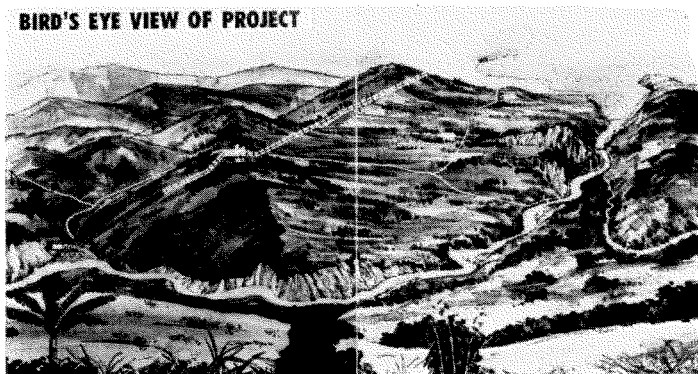
昭和56年夏に工事契約が成立し土木工事はフランス請負業者2社が入り、鉄管は米国業者、電気機器は日本メーカー2社、水門も日本メーカーという陣容となった。昭和55年の土木工事国際入札では日本請負業者も健闘し、うちでも2社は1、2位をフランス業者と競ったが最終審査段階の昭和56年5月、フランスフラン貨の大幅下落が生じ入札価格が下がったために、惜しくも落札出来なかった経緯がある。土木工事は昭和56年8月より着手し、15ヶ月目の現在約20%の進捗を示す。工事完成は昭和60年9月の予定である。

3. コンサルタント業務

1つのコンサルタントが海外水力開発の調査から工事監理まで携さると非常に広範囲で息の長い大きな仕事となる。本プロジェクトの場合、昭和47年、わが国の国際協力事業団(JICA)の前身であるOTCAの技術供与により初期の計画調査が行われて以来、昭和50年よりIBRD資金によるフィジビリティ調査、昭和54年よりOECF資金による実施設計更に昭和56年より再びOECF資金を受けて工事監理を実施中である。当社(NEWJEC)は昭和47年当時より現在まで一貫してその任に当たっており、動員した技術者数はゆうに100人を超える。

技術業務の内容は調査時代は、測量、地質、水文、堆砂、材料、環境等の諸調査であるが、インフラストラクチャーの不備な外地での作業は現地技術の未発達、言葉の障害、生活環境の不馴れとあいまってどれ1つをとっても容易な業ではない。担当技術者各人の力量が必要とされる所である。実施設計に入ると本工事のためのインフラストラクチャーの設計と工事監理に始まって、本工事の設計、事業計画書、事業費予算および事業主が請負者と工事契約を結ぶため行なう国際入札に必要な書類の作成、更に入札後の審査と請負者決定に関する助言、契約文書の作成などの作業がある。更に工事監理に入ると施工図面の作成、工程、品質、工事予算の管理から、出来高証明、設計変更、追加工事費積算、契約変更、クレーム処理等の多岐にわたる作業を事業主や請負者との文書往復によって処理する。

現在、現地では約50人の日本人に数名の欧米技術者を加えた外来人チームに約400人の現地



人スタッフを雇用し上記の日常業務に当たっている。フランス請負業者の行動様式は、わが国の請負業者とは異質なものがあリコンサルタント側としてもこれに対応して行かねばならない。このためには、単に設計、工事の技術知識のみならず、国際慣習や法律、貿易、保険等の知識も必要とされ高度のプロフェッショナル集団をもたねばならない。

4. おわりに

うえのような海外コンサルタント業務の概述からもおわかり頂ける通り、総合技術力を必要としそれには熟達した技術および経営に対するマネジメントが要求される。この点、わが国の建設コンサルタントによる海外活動の歴史がせいぜい20年であり、70~80年の歴史を持つ欧米コンサルタントと肩を並べて競争して行くには相当の努力を要する。しかし初めにも述べた通り、その活動は着実に伸長しており、経験も年ごとに蓄積されて来ているから前途は大いに希望の持てるものと考えられる。

海外で技術業務に当たっていると日本の最新技術の発達から取り残されるといふ声も聞かれる。これは一面当たっているかも知れない。しかし、他面、現地条件に合わせるために技術の原点まで立ち戻ることを要求されたり、他国の技術者達との議論を通じて新しく目が開かれる機会も数多い。こうした体験を、わが国の将来の技術発展のためにも、また、海外業務を志向する場合にはなおのこと、特に若年技術者に体得してもらいたいと願っていることを記して報告を終えます。

写真で見る土木工事

シリーズ 1

1. 西大津バイパス



琵琶湖総合開発事業の一環として建設された国道 161 号西大津バイパスと国道 1 号、名神高速道路の交通結接点を望む。

西大津バイパスは敦賀市と大津市を結ぶ国道 161 号のバイパスとして計画され昭和45年に工事着手し、琵琶湖国体に合わせて昭和56年10月に、全体延長11.0kmのうち約 6 kmの暫定二車線が完成した。

計画諸元は次のとおりである。

延長	11.0km
巾員	24~27.5m
規格	3種1級

2. 野洲川放水路事業



琵琶湖総合開発事業の一環として、琵琶湖に流入している一級河川である野洲川放水路事業の概成状況を東海道本線上空より望む。

事業の概要は野洲川分派点より下流部に現在の南北流のはば中間に新水路を開削することを主体に延長約 8 kmの河川工事を実施するものである。

計画諸元は次のとおりである。



流域面積	387.0km ²
計画高水流量	4,500m ³ /s (暫定3,500m ³ /s)
計画河幅	下流部330m
計画河床勾配	1/400~1/800

3. 淀川大堰 ——表紙写真—— (長柄橋上空より上流へ淀川大堰を望む。)

淀川大堰は、昭和46年に改訂された淀川の工事实施基本計画に基づき、昭和47年から着手され新河道計画では、河床掘削と低水路の拡幅を行い必要な河積を確保するとともに併せて低水路法線の是正を行うこととされている。

大堰附近には、本川水位の維持と分流のための長柄可動堰をはじめ、旧淀川へ分流量を調節するための毛馬洗堰等が設置されており、新河道計画に基づいて、これらの施設のかわりに大堰を建設したものである。(詳細は 9 ページ参照)

写真提供 建設省近畿地方建設局


 調査研究委員会報告
 

1. 水資源の高度利用に関する研究委員会

委員長 高 棹 琢 馬
(京都大学工学部教授)

水資源をとりまく環境は広汎・多岐かつ複雑の様相を呈してきており、京阪神地域においてもその大きさは別として水資源の開発・保全問題が生起している。しかも今後ともかなりの不安定状態が続くものと懸念される。こうした事態を回避するためには、水資源は有限であるとの認識にたち現存の水資源賦存量を高度に活用する方策を考え、そのためのいくつかの分析手法を開発するとともに、それらを有機的に組み合わせ、いわゆるシステム論的なアプローチを展開する必要がある。

こうした観点から、昭和56・57年の2ケ年、大学サイド、行政サイド、コンサルタントサイドの20名の委員からなる本委員会が設けられ、関連する諸問題の実態把握をふまえ、その解決のための技術的方法論を議論してきた。すなわち、水資源システムの計画・管理問題を構成する部分システムとして、1) 自然の水循環に関する同定と予測、2) 水需要の構造分析と予測、3) 水利施設の計画、4) ダム貯水池の効率的な運用・操作、5) 水環境の保全と水利用、の5つの分科会を設け、それら部分システム内での分析手法ならびに実態を議論するとともに、それらの相互関係をふまえたトータルシステムとしての考え方ならびに今後の展望を全体委員会で議論した。現在、そのとりまとめを各委員にお願いし、各分科会25頁、全体で130頁前後の成果報告書を作成する予定である。

本委員会の成果をベースに、58年夏には“水資源システムの分析・計画・管理および保全に関する最近の技術”と題して講習会を予定しており、会員諸氏との意見交換を通して、水資源問題解決のさらなる発展を期したい。

2. 土木工事と文化財に関する調査研究委員会

委員長 藤 野 良 幸
(財都市調査会副理事長)

本委員会は、昭和56・57年度の2ケ年にわたって設置された。調査研究の目的は大別すると次の3点である。



- (i) 近畿圏での土木工事における埋蔵文化財の取扱いの実態を明らかにすること
- (ii) 収集した取扱い事例と埋蔵文化財処理に関する知識・知見を系統的に集成し、今後の埋蔵文化財処理において一定の指針を与え得るガイドブック的な資料集を作成すること
- (iii) 文化財処理をめぐる今後の課題を整理し、保護者側との調整を図るための素材としてとりまとめること

調査対象事業は、道路(高速道路含む)、宅地開発等各種の公共施設整備事業(昭和35年以降のもの)を主とし、各委員の協力をえてその関係する官公民21の事業体から資料の提供を受けた。

調査は次のように3段階にわけて行なった。資料収集の段階はほぼ完了し、目下、補足的な資料収集と整理の段階に進んでおり、結果は報告会等を通じて公表する予定である。

	主 目 的	サンプル数
① 第1次調査 (アンケート方式)	基礎資料の悉皆収集	1,225 (調査単位)
② 第2次調査 (アンケート方式)	問題点・課題の抽出	195 (選抜単位)
③ 第3次調査 (ケーススタディ)	参考資料・ノウハウ等の収集	31 (選抜単位)

本調査研究の結果が、企画から施工までの各レベルでの埋蔵文化財処理の実務に多少とも役立つことを願っている。


 共同研究グループ(中間報告)
 

1. これからの都市開発の手法と戦略

代表者 大 隅 欣 一

わが国の社会資本ストックは欧米諸国に比べて概ね二分の一の水準であるといわれている。この立ち後れを高齢化社会に達するまでにとり戻しておく必要がある。大都市地域でも依然として道路、鉄道等の都市施設整備の必要性は強く認識されているが、公共投資の伸びなやみ、環境問題、用地取得の困難性の増大等により、個々の事業主体ごとの整備に限界があり、従来の手法の改善に加えて新たな戦略を生み出す必要が生じてきている。

本共同研究グループは以上の背景をふまえ、官、学、民の技術者が集まり総合的、一体的整備を目指した都市開発の手法と戦略を模索することを目的として組まれた。

昭和57年7月1日に第1回の研究会を開き、その後月1回の会合をもち、各委員が分担した調査研究の成果を発表して討論をしている。以下現在までの調査研究項目について報告する。

1. 各事業における都市開発の課題と問題点の抽出

- 1-1 泉北ニュータウン鉄道の助成制度について
- 1-2 国鉄新駅設置にともなう開発者負担について
- 1-3 船場センタービルと阪神高速道路の費用負担
- 1-4 京阪門真駅前ビルと広場について
- 1-5 第3セクターについて

2. 開発に関連する諸制度の調査研究

3. 都市開発における計量と計測(ポテンシャル分析)

4. 諸外国における都市開発手法の事例調査等である。過去に先輩諸氏が苦勞して開発された手法の調査研究をして、その問題点の改善と新しい手法を見出すべく討論を進めている。

今後の検討課題として(第3セクター方式も
(以下16ページにつづく))

2. 都市圏における鉄道の今後のあり方について

代表者 鳥 居 興 彦

交通は都市の発展と密接な関係があり、特に都市圏における鉄道網は、地域の開発、経済、市民生活等の向上に大きな役割りを果たしてきたと言える。

一方、近年、都市人口のドーナツ化現象、モータリゼーションの発達、省エネルギーの問題等、交通に対する諸問題は多様化してきており、今後の交通施策のあり方が問われている。

こうしたことから我々は今回、戦後整備された鉄道路線、つまり、都市開発路線の整備としての千里ニュータウン建設に伴う阪急千里線、地下鉄御堂筋線の延伸、地域開発に伴う国鉄片町線、南海高野線等の輸送改善及び北神急行線の新設、都市交通の円滑化を図るための京阪本線の淀屋橋乗り入れ、阪神西大阪線の西九条乗り入れ、近鉄奈良線の難波乗り入れ等の事例調査をすることにより、京阪神交通圏域における鉄道の果たしてきた役割りを明確にし、今後の鉄道整備のあり方を探りたいというものである。

具体的には、鉄道整備に伴って発生する効果、すなわち企業の効果としては、輸送量、輸送力、到達時分等の変化を、地域の効果としては、人口、地価、事業所数等の変化を調査し、時間効果、開発効果、土地利用効果、省エネルギー効果等多方面から検討及び討議する中で、都市圏における鉄道の今後のあり方を提案していくことを目指している。

3. 最近の河川構造物の災害特性とその対策に関する研究

代表者 中川博次

近年、ダムの建設や砂利採取など河川への人為的な働きかけによって、上流からの供給土砂量が減少する結果、全体的な河床低下に加えて局所洗掘が促進され、護岸、橋梁、せきなどの災害をひき起している例が多い。57年8月に発生した国鉄東海道線富士川橋梁の倒壊はその代表例であろう。こうした河川構造物の災害は社会的にも深刻な問題であるにもかかわらず、その破壊機構や河川特性との関係についての体系的な研究は少なく、また実河川での整備された調査資料も乏しい。

そこで、本グループでは、河川構造物の災害事例調査にもとづいて、災害形態の分類及びその特徴を明らかにすると共に、その成果を河道災害の防止・軽減のための構造物の配置計画や設計に役立たせようとして研究にとりこんでいる。このため、57年9月構成員全体による第1回打合せ会をもち、河川特性と災害、河川災害の流域内分布と洪水特性、河川構造物の災害実態と事例調査に関する話題提供と討議を行い、今後の研究方針として主として近畿地方各河川での橋梁、せき（床止め、頭首工を含む）、護岸及び堤防の被災例の調査を実施することとし、河川状況などの共通調査項目及び各工種ごとの調査表を作成して、建設省、府県及び国鉄の各機関に調査を依頼し、58年1月末に調査を完了、その分析結果を2月に開かれる第2回打合せ会で検討し、被災機構や形態についての結論を得ることとしている。なお、5月の関西支部年次学術講演会で本課題に関するワークショップを開催する予定である。

4. 河川計画に関する研究の最近の動向と展望

代表者 池淵周一

河川工学、特にその計画学的側面は一つの転機を迎えている。その背景として、関連技術の進歩、社会的な現象までも含めた多面的な検討が必要になってきたことなどをあげることができる。このような諸問題に対処するには、学際的な研究が必要である。事実最近では、水理・水文学以外の分野においても、河川計画に関する継続的な研究発表が見られるようになってきた。本研究グループの目的は、研究領域、行政・研究組織の枠を超えて、河川計画に関する最近の研究成果、意見、情報などを交換することである。

これまでに簡単な打合せ会を含めて、3回の会合・研究会を開いた。本年度中にもう1回、研究会を開く予定である。

第1回研究会では、青山俊樹氏（建設省）より、行政経験に基づいて、河川計画における最近の諸問題に関する全般的な話題提供があった。治水の理想的あるいは現実的な到達水準、時間・空間軸を含めて、バランスの取れた治水投資を決定するための方法論、治水に関する情報の的確かつ簡明な表現およびその伝達、などについて今後の研究の重要性が強調された。参加者より、他の土木計画との関連、治水機能の評価の重要性などについて指摘があり、活発な議論が続けられた。第2回以後は、これらの諸問題をテーマにした研究会を続けている。

最後に、当研究グループ活動に興味ある諸氏の、積極的な参加を期待している。連絡は代表者へ。

報 告

行事のご案内

- (1) 関西支部第56回通常総会
昭和58年5月11日(水) 15:00~18:00好文倶楽部
懇親会 18:00~
- (2) 関西支部年次学術講演会
昭和58年5月14日(土) 9:30~17:00摂南大学
・特別講演会……8号館
・一般講演会……7号館
・技術賞受賞報告会……8号館
・共同研究グループワークショップ……8号館
及び2号館土木ゼミ室
・一般映画会……8号館
- (3) 見学会(地下鉄御堂筋線シールド工事)
昭和58年5月19日(木) 14:00~16:00
- (4) 大学学生対象講演会
昭和58年6月16日(木) 10:30~12:30摂南大学
- (5) 水資源講習会
昭和58年7月20日(木) 9:30~17:00

科学技術センター

＝ 関西支部を支えた25年 ＝

(坂上事務局代表の功勞)

関西支部の今日の発展を裏方として支えてこられた事務局代表坂上隆正氏は昭和58年3月1日で勤続満25年を迎えられました(写真)。そこで、支部長、幹事長以下支部役員一同の発案により、支部表彰を昭和58年5月11日の支部総会の席で行うことに致しました。



氏は医学・哲学を志されていましたが戦争という激動の混乱期を転機として、これらを断念され社会の門をたたく所となりました。そして、昭和33年3月1日に土木学会関西支部という就職先を発見され、以来、歴代の支部長・幹事長に仕えるとともに、持ち前の人一倍旺盛な責任感と頑健な身心により1人で本部に勝るとも劣らない仕事量をこなし、今日の関西支部を支えてられました。

誌上を借りまして、我々支部会員のお祝いと感謝の意を表したいと思います。

氏は現在、最愛の夫人と御子息・御令嬢とともに奈良泉御所市にお住いです。

今後とも熟年としてのパワーを増々発揮され、関西支部の支えと発展に御活躍をお願いする次第であります。

5. 道路橋鋼およびコンクリート合成床版の設計法に関する研究

代表者 園田 恵一郎

道路橋RC床版の損傷問題の研究に関しては、既に、49年度支部長南俊二氏の御発声により、50年4月から2年間にわたり「鉄筋コンクリート床版の損傷と疲労設計へのアプローチ」の研究委員会(委員長岡田清京都大学教授)が設けられ、その成果が52年7月に当関西支部の講習会で発表された。恐らくこの委員会はこの種の問題に対する本格的な研究会としてはわが国最初のものであったと思う。ところで、本研究グループのメンバーは上記の委員会に参加した者の中の構造関係者が中心になっている。

既に、今日では従来のRC床版に替わる新しい形式の床版が開発され、その一部はかなりの施工実績も持っている。しかしながら、この種の床版の設計法が未だ確立されていないために、従来のRC床版の設計法が準用されているのが現状である。本研究会は前述のRC床版の研究成果を踏えて、道路橋鋼・コンクリート合成床版の合理的設計法の提案を目的としている。既に3回の会合を持ち、合成床版に関する研究の展望、道路橋への適用上の問題点、PC埋設型枠補強床版の実験報告、鋼格子床版の研究報告、文献紹介などを行った。

(14ページより)

含め)

1. 都市開発事業を実施するにあたって民間エネルギーの誘導活用の手法
2. 開発者費用負担のありかたとその吸収方法
3. 各事業主体の組合せによる効用の促進等であり、今年度の目標としては「今後の都市開発の手法と戦略」の基本的考え方を探りたいと考えている。