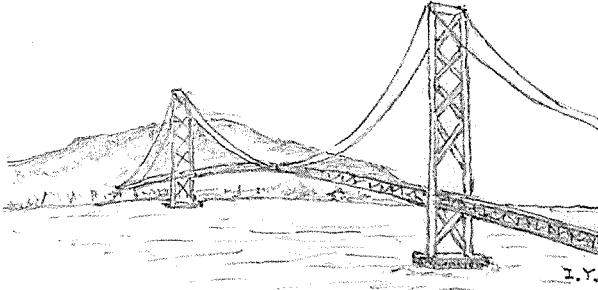


本州四国連絡橋の思い出と次世代への願い

吉田 巖*



はじめに

橋梁技術者として社会に出てから、50年以上になる。

最初の現場、長崎県の西海橋は、支間216mの鋼アーチ橋で、戦後最初の海を渡る本格的なものであった。

次の仕事が日本で初めての本格的吊橋である若戸橋に決まる幸運に恵まれ、支間367mの吊橋にチャレンジすることになる。そしてまた、その当時すでに話題になっていた本州と四国をつなぐ連絡橋の調査から建設までの仕事に関係する人生になったのだから、何とも運の良いことであった。

以下、経験の一部を紹介しながら、若い技術者が夢と希望をもって仕事ができる環境作りについて、皆さんと考えてみたい。

1. 本州四国連絡橋の調査

本州と四国を連絡する計画は、当時の神戸市長の提案もあって、昭和30年代後半に政府事業として調査が開始された。昭和37年、私は建設省土木研究所に移り調査要員の一人になる。

戦後の復旧事業が一段落して、巨大事業を取り上げる雰囲気があり、われわれ若い技術者が夢の実現に向かって燃えたのを昨日のこのように思い出す。

吊橋技術の世界ではアメリカがダントツで、昭和の初め

(1937年)には支間1280mのゴールデンゲート橋を完成している。また戦後の1957年には支間1158mのマキノ橋をカナダとの国境に建設している。

日本では前述の若戸橋が最大であり、支間712mの関門橋はまだ計画の段階にあった。ちなみに、関門橋は昭和48年に完成している。

当時の日本の吊橋建設技術からすると、外国の文献を先生にして、勉強するだけでは無理で、アメリカから技術者を呼んで指導を受けたらどうだという話までであった。しかし、結局、日本の技術だけでやりたいという若者の意見が通った。

一方、連絡橋には鉄道を通す計画があり、調査は建設省と日本国有鉄道との共同で行われることになる。

そこで、土木学会に委員会を設置して、学界、業界の意見も反映し、架橋の可能性についての報告書を取りまとめることになった。また、建設省、国鉄ともに現地に調査事務所を置いて、地盤調査と施工調査を行い、その成果を委員会に提出し討議を求めた。また、上部構造、下部構造、耐風、耐震の技術基準案をとりまとめ、委員会に提出し、結論を出した。

昭和41年になって、技術調査委員会は“1500m級の吊橋の上部構造の建設は技術的に可能。約50m水深で、大きな潮流のもとでの橋脚の建設は今後の調査検討により、可能な方法を見出しうる。”との中間報告を発表して、調査は一段落した。この報告書の原案を一語一語吟味しながら作成したこと、そして委員会を通ったときの感激は今も忘れられない。

その当時、調査に従事した技術者はそろって、未知の世界にチャレンジする喜びと事業達成の責任感に溢れていた。みんな若く、そして元気だった。

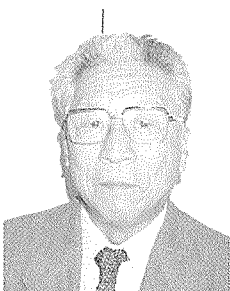
2. 瀬戸大橋

瀬戸大橋には、吊橋に鉄道を通すという困難な問題があった。

経験を積んだアメリカでも150年前にナイアガラ河に架けられた鉄道吊橋(現在は桁橋に変わっている)の例があるぐらいで、世界にも建設事例は少ない。

鉄道吊橋での問題は2つあった。1つは蒸気機関車の車輪には偏芯マスが付いていて、それによるハンマーアクションが吊橋に悪影響があるという問題。もう1つは吊橋のたわみ変形による桁端部の角折れと伸縮をレール面でどのように吸収するかという問題であった。

前者は電気機関車を使う電化方式で解決した。後者は鉄道緩衝桁という構造を考え出し、実物実験を北海道狩勝線、



* Iwao YOSHIDA

(株)吉田デザインコーポレーション 会長
名誉会員

九州福岡の試験線でその効果を確認した。

私が参加した基礎工グループでは基盤とする風化花崗岩の分類と力学定数の決定、基礎の施工法の決定がテーマになった。海上での現場実験を中心に作業を進め、設置ケーソン工法を施工法と決めた。

設置ケーソン工法は鋼製のケーソンを造船所で作り、現場まで曳航する。設置箇所の海底は予定される基盤面まで水中穿孔発破であらかじめ破砕し、掘削されている。またその面の不陸はロータリー式掘削機で平滑に均される。ついで、ケーソンを据え、骨材を投入し、モルタルを注入して水中コンクリートを完成し基礎とした。

この施工法の中での問題の1つに魚への影響があり、漁業関係者の同意をとることは骨の折れる作業であった。しかし、本州と四国の間に鉄道を通して、多くの学童が死んだ連絡船紫雲丸の事故を防ぎたいという思いが強く、苦勞を感じなかった。

3. 明石海峡大橋

昭和31年の秋、神戸市須磨の海岸を歩いたときのことも今も鮮明に覚えている。

若戸橋調査事務所の若者の間で明石の橋が話題になっていて、現場を一目見てやろうと思ったわけである。

須磨の海岸に立つと海峡を隔てて遠くに淡路島が見える。

海峡の幅は約4 kmで、当時調査を担当していた若戸橋の海峡幅は約400 mであるから、ちょうど一桁違う。

何ともスケールが違い、びっくりである。

できるだろうか、と疑問に思うと同時にアメリカですら支間1300 mのゴールデンゲート橋を完成させている。われわれ日本人でも頑張ればできると思い直して、俺もやるぞと負けん気で淡路島を見つめていた。

数年後、この橋の調査を担当することになるが、そのような運命を当時は想像できなかった。

調査を開始した昭和30年代後半の橋の計画ルートは現在の位置より東に寄っており、垂水から淡路島の岩屋を結ぶ線にあった。その線上には岩礁があり、橋脚を建てる候補地点になっていて、3つの吊橋が連続する案であった。

調査が始まってから、水中調査船白鯨号に乗り組み、この岩礁を見たときの驚きは忘れられない。魚の群れもさることながら、切り立った崖が行く手を塞ぎ、平らな面など何処にもない。ここを平らに均し、基礎を置くことは陸上の同じような地形でも難しいと思った。水深があっても平らな所のほうが工事をし易いから、ルートの変更を真剣に考えなければいけないと判断した。それ以後、現在のルートが調査の対象になる。

明石海峡は海峡幅4 km、潮流は速く、基盤の花崗岩面の深さは海峡中心部で200 mを超える。その基盤の上に橋脚を計画することは不可能であり、その上に堆積する新第3紀の神戸層、洪積世の大阪層群を利用するしかない。この2つの層ともに工学的情報は少なく、野外実験、室内実験、ボーリングをしてサンプリング、孔内試験が繰り返された。

海峡に櫓を立て、ボーリングを実施するのも困難を伴っ

たが、大阪層群の砂礫の試料を水深50 mの海底から取り上げたときの喜びを忘れることはできない。その結果、室内3軸圧縮試験を静的と動的条件で行って、力学特性を明らかにすることができた。

基礎の工法は瀬戸大橋の経験を生かして設置ケーソン工法に決まったが、新しい発想でいくつも、改良が行われた。

ケーソンの形を円形にして、潮流抵抗を減らし、設置作業を容易にしたこと。また、流動化コンクリートを実用化して、プレキャストコンクリートの工事上の弱点をカバーしたことなどがある。

上部工の世界では世界最長の2000 m吊橋実現のため、多くの実験研究が進められた。一例をあげれば、100分の1の模型で実験ができる大型風洞をつくばに建設し、耐風安定性を確認している。

このような、官民あがての勉強が世界一の明石大橋を完成させたといつてよいだろう。

4. 次の世代に向けて

戦後の60年は、オリンピックまでの20年。瀬戸大橋までの25年。その後の15年の3つに分けられると思う。

第1期は戦争で多くの若者を失い、技術者不足のなか、戦時中入手できなかった文献による海外技術の習得に創意工夫を加えて、国の復興のため、がむしゃらに頑張った時代だった。黒四ダム、東海道新幹線が目標になった。

第2期では基準とマニュアルが整備され、大量施工、急速施工によって、社会資本が充実し、経済大国が出現した。

第3期では前半に金融を中心に経済破綻が起り、その修復に時間が使われた。経済状況が回復しても、一方では第2期に行われた社会資本整備の内容に反省を求める声上がり、勢い建設事業にネガティブな空気が流れて、今や元気がない。

この第3期を元気なものにするにはどうすればよいであろうか。

建設事業は社会基盤の整備を担当し、明るい生活を支える源であるといっても、それが直接技術者の意欲にはつながらない。お説教に聞こえてしまうからである。米作りは国の力の根源であるといっても、百姓をする人が増えないのと同じである。

元気だった昔を懐かしんでみても始まらない。新しい時代は古きよき時代のうえに、若者の知恵を生かし、ICシステムを駆使して、作り上げていくしかない。昔、存在しなかった強力なシステムを使えるのだから、昔の技術者が成し得なかった夢のような創意に満ちた世界を展開できると思う。

人々が喜んでくれる社会を築き上げるには便利でエコな環境を作る必要があり、若者の働く場として生きがいのある場を建設事業は提供できる。

第1期のように若者に責任を持たせ、若者のやった仕事ぶりを先輩が優しくサポートする働く場が出現すれば、若い技術者に対して夢のある、魅力ある環境を実現することができると思う。

【2006年9月26日受付】