

巻 頭 言

明石海峡大橋

AKASHI KAIKYO Bridge

川田工業(株) 取締役副社長
Vice-President

岡 田 哲 夫
Tetsuo OKADA



1. 明石海峡大橋の経緯

明石海峡大橋は海峡部の2本の主塔が海面上約300mに立ち、平成5年11月10日、パイロットロープの渡海も順調に行われた。当社もこの主塔の製作架設に参画し、また、補剛桁の工事にも4工区に分けられたうちの1工区のJVに参画できることとなって、大変喜ばしい次第である。

20年前の昭和48年7月初代の垂水工事事務所長として、このルートの本格的な調査に取り組んだ経験を中心にして、この橋のこれまでの経緯についておおまかに述べてみたい。

本州と四国を橋で結ぶという構想は遠く昔にさかのぼるが技術的、経済的に現実味を帯びてきたのは、河野一郎建設大臣が、技術的に可能であれば明石海峡に橋をかけて四国と結ぶと打ち上げ、昭和38年近畿地方建設局に神戸調査事務所が開設されてからのことといえよう。

ここで、本四架橋問題は一気に政治問題化してきた。建設大臣が音頭をとって関係する中国、四国の各県知事を集めて開いた瀬戸内海洋上会談も、どのルートを優先するか結論が出ず、以後各ルートの技術的な調査の実施と政治的な誘致合戦がつづいていく。

池田内閣の高度成長政策が着々と成果を収めていくにもかかわらず、まだ当時の日本の国力と全国的な道路投資バランスから見て、いくつかのルートで四国と結ぶというコンセンサスは得られなかった。

歴代の総理大臣の中では最もリーダーシップがあったとされる佐藤栄作氏も、昭和43年中にどのルートにするか決めると言明しながら、決めることはできなかった。

当時、建設省および日本国有鉄道でも地道な調査がつづけられてきていたが、経済的、政治的な動きと呼应して昭和37年に、共同で土木学会に委託して本州四国連絡橋技術調査委員会を発足させ、いろいろな専門分野の権

威者実務者を集めて精力的な検討が進められていた。

委員会は、道路橋としてABCDEの5ルート、道路鉄道併用としてACDの3ルートを取り上げ、昭和42年7月に報告書がまとめられた。

各ルートの現地調査、海外での施工実例などをもとに、各ルートとともに技術的に可能という結論が出された。

しかし経済的な視点も含め、BCルートは望ましくないということで神戸-鳴門のAルート、児島-坂出のDルートが道路鉄道併用橋、尾道-今治のEルートが道路単独橋として、中国側3県四国側3県をおのおの結ぶルートとし選ばれたが、ひとつに絞るのか、または優先順位はどうかという議論は延々とつづくことになった。

明石海峡のルートについては、技術的にスパン1500m、水深50mが限界ということで、現在のルートより東側の垂水-岩屋間を3連の吊橋で結ぶという案が描かれていた。

一方、どのルートに決めるかという議論は政治的、技術的、経済的な視点から困難を極め、日本経済の成長とともにいずれ3ルート必要となるであろうという見通しも出始め、ルート問題の明確な結論が出ないまま昭和45年7月本州四国連絡橋公団が設立され、3ルートの本州側にそれぞれ調査事務所を設置し、これまでの調査を引きついでいよいよ本格的な調査が進められることとなった。

各ルートの調査費には道路、鉄道の国の出資、財政投融资、関係する各県市の出資と地方団体のあつせんする縁故債が含まれており、調査そのものに地方負担をとるという前例のない仕組みになっていた。

財政当局の担当者としては、調査費に地方負担を課しながら3ルートとも実施するのか、ルートに優先順位をつけて全ルートをやるかどうか、技術開発と資金調達の将来の可能性を考えて1ルートずつ着手すべきではない

か、という強い主張があり、建設省、本四公団との厳しいやり取りがつづいていた。

一方、国会では3ルートとも同時に着手すべきだという強い主張が超党派で繰り返され、結局昭和48年に、3ルートとも同時着工ということで予算措置がとられ、はじめに述べたように各ルートの本州と四国に工事事務所が設置された。

明石海峡大橋については、当初考えられたルートは海底地形が複雑に入り組んでいることがわかり、スパンも1500mまでのしほりを再検討し、現在のルートにスパン1780mで吊橋一連で渡ることに変更された。

2. 明石海峡の海底地質調査および洗掘調査

当時水深50m、潮流8ノットに耐えられるSEP(自己昇降式足場)は民間でも保有されておらず、公団自身でそれだけの能力をもつものを作ることは予算面でも、また調査終了後の運用の面でも、あまりにも荷が重いことから見送られた。

そこで北海油田などでも採用された実績のある半潜水式船足場(創成2号と命名)を製作、使用することとなった(重量約2000t)。

これは簡単に図-1に示すように、周辺に8本のチェーンで300tのアンカーに係留し潮流の変化に対して抵抗させるとともに、鉛直方向に4本のチェーンで85tの沈錘に定着し、足場の海中部分のバラストタンクに注水してセットした後、バラストタンクの水を排水しその浮力によってチェーンにプレストレスを入れ、波による動揺を抑えるものである。

足場の広さは45m正方形で4カ所にボーリングウェルを設け、直径1mのケーシングを海底まで降ろし、その中に内径10cmのチューブを用いて、海底100mまでの不攪乱資料の採取とプレシオメータなどによる孔内載荷試験と物理探査を実施した。

この足場の問題は、1日2回起こる潮の干満に東西両方向に起こる潮流の変化に対応してチェーンの張力を調整し、ケーシングパイプとチューブを安定させてボーリ

ング資料を得ることにあったが、操船のむづかしさは予想をはるかに上回った。

また、海中の腐食環境におけるチェーンの金属疲労による切断事故が、相次いだことである。

チェーンのJIS規格は材料強度70kg/mm²までが規定されていたが、チェーンの巻き上げなどを行うウィンドラスの大きさなどの制約から、100kg/mm²のチェーンを採用した。

しかし、私は垂水工事事務所長着任の前は、本社で南北備讃瀬戸大橋の基礎工法について設置ケーソン工法、オープン掘削工法の設計を担当していたため、この足場とチェーンについて全く知識がなかった。

着任後、チェーンが切れたという報告がすぐに飛びこんできて、現場を調べたチェーンはいかにして作られているか工場へ見に行った。鋼橋の上部工で60kg鋼が試験的に慎重に実施されている時期に、チェーンの作られ方の荒っぽさを見て大変驚いた。

そして、11月には300tアンカーに用いられている径95mm、破断強度920t以上のチェーンが、潮流や風速から算出される想定荷重約50tで切断し、足場が大きく傾いた。

当時金属疲労という認識は薄く、対応策をとるのにいろいろ議論があったが、破断面の顕微鏡写真から疲労破面特有の縞模様であるストライエーションが見られ、翌年度の松帆側のボーリングにそなえて、チェーンを作り直すなどして何とか調査を終えることができた。

それから約10年後ジャンボジェット機が金属疲労で墜落し、新聞に継手破断面が出てストライエーションという説明までついていたのには、時代の進歩をつくづく感じさせられたものである。

明石海峡に基礎を設置するためには、洗掘の問題の把握が欠かせないことがわかり、直径9mの井筒を海中に沈めて洗掘の状況調査を行った。

その結果、松帆側橋脚地点で、井筒が45度も洗掘のために傾いた。

その後、室内での水理実験がこれと比較する形で行われ、洗掘対策が重要な事項として実施され、その効果と橋脚周辺の海底の実態調査が現在も継続実施されている。

松帆側橋脚位置では予測を上回って潮流が9.5ノットもあることがわかり、さらにスパンも210m延ばすことで実施され、また、瀬戸大橋の設置ケーソン工法の成功をうけて、これと特殊水中コンクリート工法を併用して橋脚を精度よく完成させた。

海面上約300mの主塔も見事に完成した。

垂水の所長として約2年間苦難の連続であったが、その後の冬の時代をがまん強く耐えて、ここまで事業を進めてきた公団担当の皆様に厚く感謝申し上げる次第である。

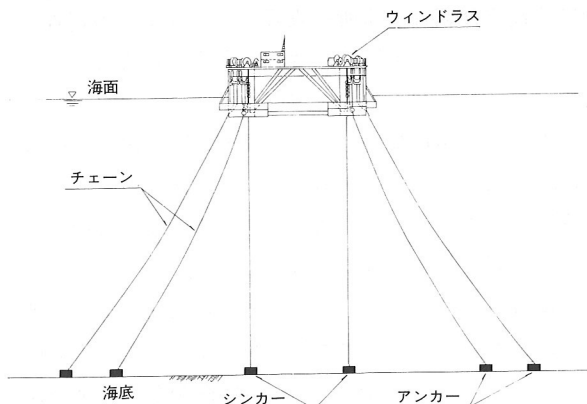


図-1 創成2号側面概要図