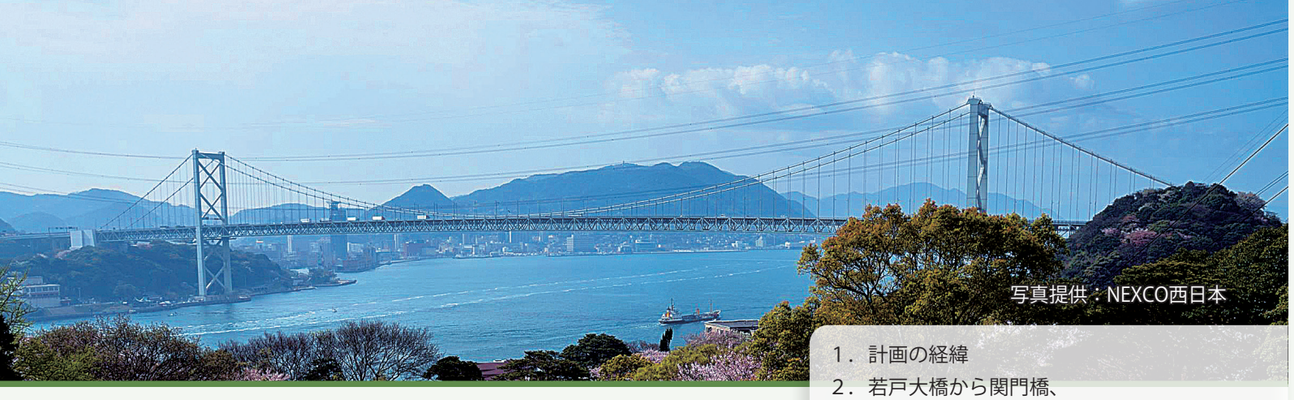

写真提供：NEXCO西日本

関門自動車道の建設と50年後の今
～東洋一の吊橋への挑戦、そして長大吊橋技術立国へ～

1．計画の経緯
2．若戸大橋から関門橋、そして本州四国連絡橋へ
3．日本の英知を結集して
4．入念な調査の実施
5．長大吊橋の設計思想、設計基準
6．施工
7．関門橋の現状とリフレッシュ計画
8．関門橋の整備効果

講演者

日野 伸一
九州大学
名誉教授

風間 徹
元日本道路公団
東北支社長

内田 道雄
元日本道路公団
副総裁

芝村 善治
西日本高速道路（株）
代表取締役副社長
執行役員

小笹 浩司
西日本高速道路（株）
取締役常務執行役員
保全サービス事業本部長

中村 順
西日本高速道路（株）
執行役員 九州支社長

大城 壮司
西日本高速道路（株）
構造技術課長

大竹 明朗
大成建設（株）
土木本部
地盤・環境技術室長

鳥井 浩一郎
元鹿島建設（株）
九州支店 土木担当課長

三田村 武
元（株）神戸製鋼所
技師長

太田 武美
元宮地エンジニアリング（株）
執行役員

本州と九州の連絡は古くからの夢であった。

下関の壇ノ浦と門司の和布刈間630mで、まず船による連絡路の整備が開始された。

1878（明治11）年に渡船場が整備され、1896（明治29）年11月には定期の連絡船が就航した。

更に、1901（明治34）年5月には山陽鉄道（山陽本線）が全線開通し、併せて鉄道連絡船が開設された。

一方で、天候に左右されない常時交通を確保できる連絡路の要望は大きく、夢物語ではあったが、橋梁やトンネルによる連絡路の議論が始まった。

1965（昭和40）年12月に建設省で吊橋形式の橋梁案が採択され、我が国最初の長大吊橋である若戸大橋の技術を発展させ、本四架橋につなげる使命感を掲げ、関門橋の建設がスタートした。

初の国産技術で実施した平行線ケーブルのPWS工法や、補剛トラスの逐次剛結工法などの新しい技術へのチャレンジや、幾多の課題を解決した工夫などを、開通から50年が経過した関門自動車道の現況や大規模修繕計画、整備効果等とともに紹介する。

1．計画の経緯

天候に左右されない常時交通を確保できる連絡路の要望は大きく、夢物語ではあったが、橋梁、トンネルによる連絡路の議論が始まった。

このような中、1916（大正5）年3月、東京帝国大学の広井勇教授により鉄道･道路併用橋の案が報告された。

関門海峡の最も狭い早鞆瀬戸をセンタースパン1860ft（約567m）で横過するもので、イギリスのフォース橋（支間521.3m）を思わせるものである。

1931（昭和6）年には関門連絡鉄道株式会社から吊橋案が出された。これも鉄道・道路併用橋である。

これらの計画は、当時としては極めて画期的なものであったが、当時の陸上輸送の主流は鉄道であったため、鉄道と道路を併用する事には、両社の連絡施設の必要性差異があり、さらに建設費の調達にも難があったのかもしれないが、これらの計画は実現には至らなかった。[1)]

鉄道トンネルは､大正時代から調査を開始し､1936（昭和11）年11月着工の運びとなり、1942（昭和17）年11月に下り線、1944（昭和19）年8月に上り線が開通した。[1) 2)] 更に、1975（昭和50）年3月には山陽新幹線の新関門トンネルが開通している。

これに対して、道路の方は鉄道より遅れて1934（昭和9）年に地質調査を開始した。4年間に及ぶ各種調査の末、1938（昭和13）年7月に関門トンネルの構造を決定し、1939（昭和14）年12月に起工式を行い工事着手した。[1) 2)]

しかし、工事は大戦による実質上の中断、さらに終戦後のGHQによる工事中止命令、さらに、トンネル水没命令などの難局に直面したが、1952（昭和27）年6月に「道路整備特別措置法」が制定され、有料道路事業として工事を再開することになった。

我が国では初めてのルーフシールド工法などを採用し、海底部断層破砕帯を突破し1958（昭和33）年3月9日、20年近くの歳月を費やして完成、開通した。[2)]

鉄道トンネルと道路トンネルにより、本州と九州間の輸送力は飛躍的に大きくなったが、関門国道トンネルの交通量が1960（昭和35）年頃から著しい増加の傾向を示してきた。[1)] そのため、関門国道トンネルのバイパスとして第二関門道路の建設の検討が本格的にスタートした。

さらに、現トンネルの単なるバイパスとしての計画ではなく、中国縦貫自動車道と九州縦貫自動車道との連絡道路として位置づけ、関門海峡横過部は吊橋形式の橋梁で主橋梁部分は6車線計画についても検討する事などを重点項目として、1967（昭和42）年6月に調査を日本道路公団に引き継いだ。

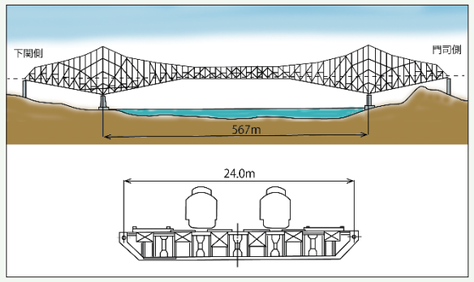

図1　トラス橋案（広井勇教授案）

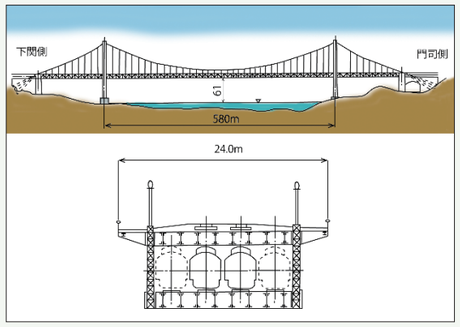

図2　吊橋案（関門連絡鉄道（株）案）

2．若戸大橋から関門橋、そして本州四国連絡橋へ

日本道路公団の高速道路関門建設所長の乙藤憲一は44歳の若い所長であった。

乙藤は「週刊ダイヤモンド（1972.5.6）」のインタビューで、日本道路公団の富樫総裁から、「関門橋をやれ。」と言われたときは、「若戸を終わったあと、へとへとに疲れていて、もうやるまいと思っていた」が、橋にとりつかれた男の熱い血が、二つ返事で難工事を引き受けさせたと紹介されている。

また、引き受ける条件として、当時日本で考えられる最高の人材を要求した。総裁の返事は「イエス」、さらに「設計も直営でやれ」であった､とインタビューで語っている。

人材と直営での設計は本四を見据えての事であろう。

若戸大橋で培った技術、本四に繋げる新しい技術、まさに、関門吊橋学校であった。

吊橋学校では､特に三つのことを心掛けたと､論文「関門海峡にかける（関門橋）」で述べている。[5)]

第一に、後世に誇れるとまではいかなくとも、その時点で最高級の作品を完成させること。

第二に、後々の大型吊橋の参考となる立派な資料を残すこと。

第三に、優秀な人材をできるだけ多く育成して、本四架橋の計画に役立つようにしたい。

（1）若戸大橋：スパン367m、1962（昭和37）年完

日本における長大吊橋の原点である若戸大橋は、長大吊橋としての歴史的使命が最初から意識されていた。その後に続く関門橋、そして本四連絡橋の建設を見据え、建設主体である日本道路公団に官学民の当時最高の技術が結集された。

1955（昭和30）年11月から1958（昭和33）年5月にかけて、当時の橋梁工事としては稀有な金額である7,755万円の調査費をかけて建設省土木研究所による海外情報の収集、ケーブル試験、定着部光弾性試験等、また東京大学による風洞試験等の多岐にわたる調査が実施された。

特にタコマナローズ橋の落橋以後、橋梁工学の主要課題となっていた吊橋の流体力学における安定性向上の問題に取り組むため、東京大学橋梁研究室の平井敦教授により複数の風洞実験が実施され、その結果を踏まえ、補剛桁、床組の形式、ねじり剛性を高めるためにセンターステーを設置すること等の基本方針が定められた。[6)]

日本道路公団総裁、岸道三は「日本の持つすべての技術、さらには心理学、美学までをも全部総合して、現在の日本の文化の最高水準を行く、・・・・・昭和の一つの、大きな芸術品を目指す。」との思いから、若戸大橋にも名神高速道路と同様に審美委員会を設置し、主塔の形状や色彩が検討され、「朱塗りの大胆な色彩」が決まった。この色は若戸大橋を特徴付けている。[3) 4)]

このような先進的な技術や都市景観を創造するインフラとしての役割などが評価され、2022（令和4）年2月、国の重要文化財に指定された。[3)]

（2）若戸大橋から関門橋そして本四架橋

若戸、関門、本四と繋がる幾多の技術で特筆すべきは、平行線ケーブルのPWS（Prefabricated Parallel Wire Strand）工法と補剛トラス架設の逐次剛結工法である。若戸大橋の経験から関門橋で結論を得、それが後々の本四連絡橋等で使用されその優位性が証明された。[1)]

ケーブルは若戸大橋ではスパイラルロープを61本束ねて主ケーブルとした。材質、数量共に「国産で可能か」の議論もあったが、その後の技術の発展も考え国産でやり切った。

関門橋ではさらに進め、平行線ケーブルで架設は国産のPWS工法を選定した。選定にあたっては、実績のあるAS（Air Spinning）工法を考えていたが、学識経験者にも諮問しPWS工法の採用となった。[5)] 国内で平行線ケーブルの採用は初めてであり、その架設工法の選定でも議論百出であった。

平行線ケーブルの架設はアメリカでは既に数橋実績はあった。この工法はAS工法であり、ケーブルを一本ずつ架設し所定の本数になると束ねる工法で、アメリカの特許工法であった。

我が国で開発された工法は、工場でケーブルを束ねてストランドを製作し、このストランドを現場で引き出し架設するPWS工法である。AS工法に比してPWS工法はサグ調整などが容易であり、架設時間の短縮も図れる。

一方、全く実績のない工法であるため、架設にあたっては、実物長での展開試験を実施し問題点を洗い出した。

補剛桁の架設は、若戸大橋では架設形状に合わせて部材を結合していく、いわゆるバラ吊り工法であったが、関門橋では、船舶の航行に極力支障がないよう、塔部から桁部材を剛結していきながら、ハンガーロープに固定する工法、逐次剛結工法を採用した。

3. 日本の英知を結集して

日本道路公団では、関門橋の建設以前に施工してきた若戸大橋や天草五橋、尾道大橋、浦戸大橋、大島大橋などの長大橋の設計や施工で、特に高度な技術検討を要する場合には、学識経験者による委員会を組織してきた。

関門橋の場合も若戸大橋を上回る我が国第一の吊橋となるため、調査や設計、施工に際し、綿密な検討を実施する必要があり、委員会を組織した。

従来の委員会は、現地機関において事前に公団側の案を作成し、それを委員会で議論していただくのが一般であったが、関門橋の場合は、委員の方々を公団のブレーンとして位置づけ、各種の技術的問題を委員の方々と公団側担当者と共同で検討し、一定の結論を出すという方法で委員会を開催した。[1)]

表1に委員会のメンバーを示す。まさに、当時日本を代表する研究者であり有識者である。

「調査、設計・施工の研究」委員会は、1968（昭和43）年2月の第一回から1972（昭和47）年11月まで、4年間で10回開催し、審議内容は、調査手法、耐風安定、上部構造や下部構造の設計手法、ケーブルの選定、キャットウォークの風洞実験、ケーブルのサグ調整法等多岐にわたるものであった。

「吊構造に関する研究」委員会は1968（昭和43）年1月から1969（昭和44）年3月までに7回開催され、主として耐風安定性の観点から、補剛桁の形式、風洞実験の実施、実験結果から補剛桁をトラス型式と決定し、その桁高や断面図の提示など、具体的な提言まで踏み込んだものである。

両委員会とも、短期間に極めて有用で具体的な提言を発している。

4. 入念な調査の実施

関門自動車道のルートや関門橋の形式決定のため、1964（昭和39）年から建設省九州地方建設局において「第二関門道路調査」の名称で、交通量予測や事業費推定、費用便益など入念な調査が実施された。

この調査や比較案検討は、地質調査や概算工事費の推定等極めて入念なもので、2ルート、トンネル案、橋梁案を比較検討、さらに国家的見地の長径間橋梁技術の開発まで見据えたものであった。[1)]

図3　展開試験

図4　トラス式補剛桁を逐次剛結方式で架設

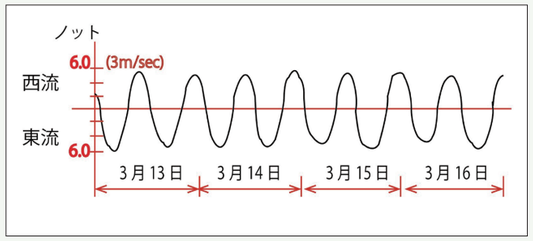

図5　潮流調査（1967（昭和42）年3月の調査結果）

表1　委員会のメンバー

調査、設計・施工の研究	
奥村　敏恵	東京大学　教授
久保慶三郎	東京大学　教授
小坪　清真	九州大学　助教授
多田　安夫	建設省　土木研究所
大久保忠良	建設省　土木研究所
吉田　巌	建設省　土木研究所
相良　正次	建設省　近畿地建
村上　永一	本州四国連絡橋公団
浅間　達雄	建設省　土木研究所
成田　信之	建設省　土木研究所
池田　哲夫	本州四国連絡橋公団

吊構造に関する研究	
多田　安夫	建設省　土木研究所
伊藤　學	東京大学　助教授
猪瀬　寧雄	日本建設コンサルタント（株）
大久保忠良	建設省　土木研究所
岡内　功	中央大学　助教授
奥村　敏恵	東京大学　教授
国広　哲男	建設省　土木研究所
下川　浩資	建設省　道路局
高田　孝信	東洋大学　教授
田原　保二	（株）日本構造橋梁研究所
平木　一	科学技術庁　航空技術研究所
鷲津久一郎	東京大学　教授

通常の橋梁建設の調査に加え、海峡を跨ぐ吊橋である故に特殊な調査も多い。

多くの調査の中で特記すべきものは、潮流や潮位などの海象・気象調査と航行船舶の実態を把握する船舶調査である。

（1）海象・気象調査

架橋地点の関門海峡は、平均幅1,000m、延長4,000mで東西に帯のように延びている。

その潮流は、通常は図5に示す6ノットであるが、速い時は8ノットと大河川を思わせるものである。

これらの調査結果から、設計の基準や工事の安全対策、さらには工事の稼働率を設定した。

（2）船舶航行調査

関門海峡を航行する船舶は1,000隻を超え、また10,000tを超える大型船舶も航行しており、工事実施に当たっては船舶の航行状況の把握及び推定が大きな課題であった。

日本道路公団、建設省、さらに運輸省で、船舶の通過隻数とその航跡を調査している。

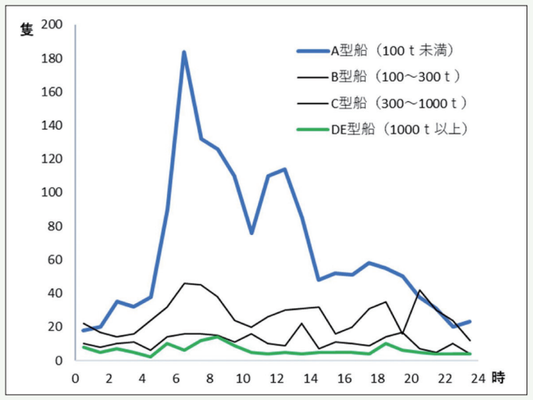

図6　船舶別、時刻別通過隻数
（1966（昭和41）年8月、10月の調査結果）

（3）桁下高の決定

船舶の航行に支障をきたさない桁下高を決定するため、前節の調査に加え、以下の調査や予想などを実施した。

・既設吊橋の桁下高
・関門付近の港の現況及び将来計画
　門司港区、小倉港区、洞海港区、下関港
・関門航路の現況及び将来計画
　航路水深を-13mまで深める構想があり40,000総トン級の貨物船が航行
・関門海峡を通過する船舶の予想

以上の結果から、キャンベラ号のマストの水面上高さ57mを対象とし、これに海面の上昇や波浪による船舶の動揺、トリムなどによるマスト高の変化を2m考慮し、さらに2mの余裕をとって、61mを桁下高とした。

5. 長大吊橋の設計思想、設計基準

関門橋の設計では、本四架橋も見据えて長大吊橋に適用する設計法や設計基準を定めている。[1)]

（1）荷重

活荷重は、「土木学会本州四国連絡橋技術調査委員会」で提案されたもので、従来の活荷重の規定と異なり、AASHTOなどですでに取り上げられている車線荷重の考え方が取り入れられている。

下式が1車線あたりの活荷重強度である。

$$p = 2000 \times 0.8 \times \left(0.32 + \frac{170}{200 + l}\right)$$

P：１車線あたりの活荷重強度（kg/m）
l：中央径間部補剛桁支間長（m）

1）基本活荷重強度

式中の2000は基本活荷重強度（kg/m）であり、10m区間ごとに20tのT荷重がつらなった場合に相当するが、これは全長2,000mの4車線道路上の車両分布を航空写真に撮って、これを50mずつの区間に分割し、全分割区間のうち車線ごとの車両重量の合計が最大となる車両重量を1mあたりにならした値である。

2）車線数による低減率

前述の航空写真上に引いた各50m区間の4車線のうち、車両重量の合計が最大となる車線の車両重量を4倍したものと、4つの車線の車両重量の総合計との比を4車線載荷の場合の低減率と定義した。すなわち、ある50m区間の車線ごとの車両重量の合計をそれぞれW1、W2、W3、W4とし、このうちW1が最大とすると、低減率Cは下式で表されるとした。

$$C = \frac{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}{4w_1}$$

表2　日本に寄港する大型外国客船

船名	総トン数(t)	マストの水面上の高さ(m)	備考
President Cleveland	18,962	約42	○
Chusan	24,261	約48	○
Aronsay	27,632	約49	○
Himaraya	27,955	約48	○
Arcades	28,396	約50	○
Arsova	28,790	約44	○
Iberia	29,614	約48	○
Arcadia	29,665	約48	○
Caronia	34,183	約59	○
Camberra	45,270	約57	

注）○印は神戸港に寄港しているもの

関門橋の場合は6車線であるが、4車線以上は一律と考え、車線数による低減率を0.8と決定した。

3）載荷長による低減率

前述の50m区間を単位とし、100m、200m、300m、400m、500m、750m、1000m、1500mの9区間長内に存在する車両重量を求め、これらの平均値から50m区間の荷重強度を1とした場合の各区間長の荷重強度の割合を求めることにより、載荷長に対する車線荷重の低減率を求めた。

$$k = 0.32 + \frac{170}{200 + l}$$

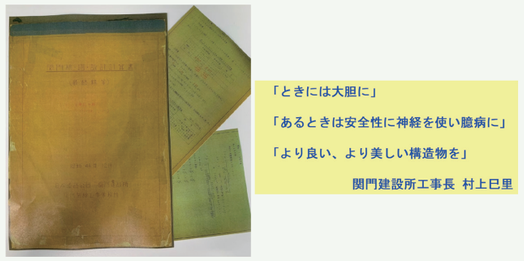

図7　手書きの計算書と設計者の気持ち

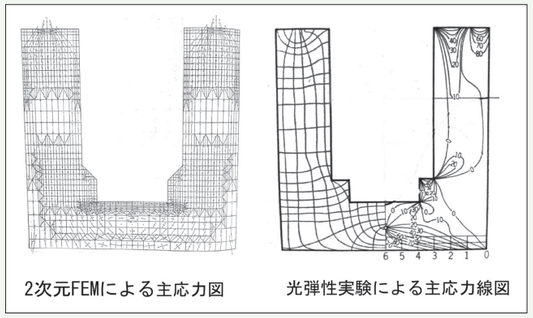

図8　実験による照査

（2）チャレンジと慎重な設計

関門橋の設計における考え方の一つに、「チャレンジ」と「慎重」の両方を合わせ追及することが挙げられる。

当時、まだ一般には普及していなかったコンピューターを積極的に導入する一方、手計算結果と照合し、さらに3次元的な問題に対しては、光弾性実験により、解析結果と照合するなど、極めて慎重な設計を追及している。

完成後には、タワーの振動実験などにより、解析や設計の妥当性を確認している。

（3）補剛桁の型式、ケーブルの選定

1）トラスか箱か

吊橋特有の課題の一つが風、即ち耐風安定性であり、安定性を左右するのが補剛桁の型式である。

タコマナローズ橋の落橋以後、風による吊橋の挙動解析は、風洞実験の精度向上とともに格段の進化を遂げつつあった。コンピューターの発達も大きく影響した。

吊橋大国のアメリカでは、タコマナローズ橋以後は長大吊橋は全てトラス型式の補剛桁を採用していたが、1966（昭和41）年イギリスブリストル市郊外に建設されたセバーン橋に、従来のトラス型式とは全く異なるボックス型式の橋桁が採用され、急に注目を集めるようになった。[6)]

関門橋でも両型式を比較した。風洞実験により両型式の耐風安定性を確認し、紆余曲折はあったが、後述の設計基準による設計風速（平均65m、瞬間80m）を満足するトラス型式とボックス型式の桁形状を見つけ出した。[6)]

しかし、両型式の優劣を決めるのは大変な作業であった。構造の確実性はもとより、潮流の激しい海域での作業性や工事費の比較、工程等多岐にわたる比較作業であり難航した。半年に及ぶ作業であった。

結局、最終的には日本道路公団総裁に判断を仰ぐことになりトラス型式に決まった。[6)]

2）AS 工法か PWS 工法か

大型吊橋の第一号である若戸大橋では、平行線ケーブルではなく、スパイラルロープを61本束ねて主ケーブルとした。

「当時の鋼索技術で果たして十分な性能のロープが作られるかどうか真剣に心配をし、必要なら輸入ということも考えられたが、材質、数量（1500t）とも十分に確保できた。」[4)]

当時の海外における大型吊橋では既に平行線ケーブルが主流になっており、関門橋でも平行線ケーブルの採用を決めていたが、その架設方法の選択では議論百出であった。

当初は、アメリカで多くの実績があるアメリカ式架線技術（AS工法）を推す意見が多かったが、本四架橋を見据え開発した国産技術（PWS工法）を推す意見も多く、最終的には、5人の学識経験者の意見も参考に日本道路公団総裁の判断でPWS工法に決定した。[6)]

吊橋のいわば肝である、補剛桁とケーブルの架設方法が決まり実施設計がスタートした。

6. 施工

（1）最初の職場、挑戦の職場

学生時代から橋梁に憧れ、研究テーマも橋梁を選び、最初の職場として希望して関門橋の現場に配属になった元日本道路公団のお二人に、東洋一の吊橋に挑戦する意気込み、博識な先輩から学ぶことの多さ、不甲斐なさから自分に対するジレンマ、完成の喜びなどを語っていただいた。

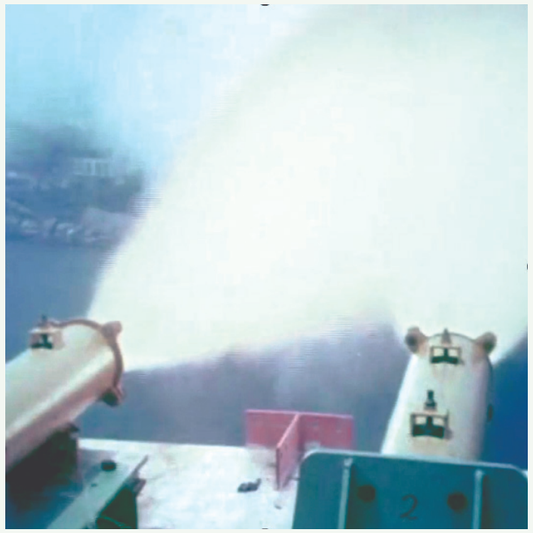

図9　ロケット噴射による振動実験

PWSケーブルの引き出し試験では、予期しなかったことが種々あった。（風間徹氏）

タワーの基礎コンクリートは、墓石のように磨き、水平性を確保した。（内田道雄氏）

補剛桁は、海上橋という厳しい腐食環境で長期防食性能を確保するため亜鉛溶射を施した。

タワーの添接のハイテンボルトの検査では合否の判定が難しく、結果的に随分厳しい検査となった。

映像1　講演風景

(2) 東洋一の吊橋建設に関わって

施工者として、会社の看板を背負って大事業に挑み、第一線で従事された方々に、そのご苦労、夢、関門橋への期待などを熱く語っていただいた。

下部構造：ケーブルを支える橋台と塔を支える橋脚の建設
大竹 明朗氏　大成建設（株）
鳥井 浩一郎氏　元鹿島建設（株）

橋台は幅55m×奥行44m×高さ46mのコンクリートブロックで、上部工のワイヤーを定着するためのアンカーフレームを内部に埋め込む構造となっている。コンクリートは57,000m³とマスコンクリートのため、種々のクーリングを実施した。

下関側の橋脚は路面電車も通る国道9号に隣接し、門司側は和布刈神社のすぐ横で、多くの方に見られる中での工事で、楽しくもあり、緊張もした。関門橋という大プロジェクトが多くのエンジニアの熱意と努力によって建設された歴史的な建造物であることを再認識した。

ケーブル：純国産のケーブル、PWSの開発、そして関門橋での採用
三田村 武氏　元（株）神戸製鋼所

関門橋メインケーブルは平行線ケーブルで設計された。その工法は、当時我が国で開発されて間もないPWS工法で施工された。

PWS製作工場で約5mm径のワイヤー（高張力鋼線）を91本所定の長さに平行に束ね、それをリールに巻いて現地に搬入し、片側ケーブル当たり154本のPWSを架設してメインケーブルを形成する工事であった。

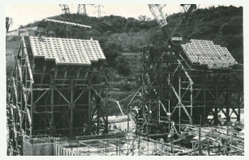

図10　アンカレッジの施工　図11　和布刈神社の横での工事

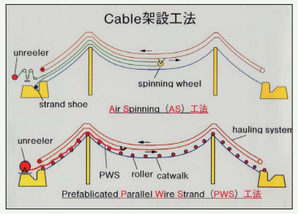

図12　ケーブル架設施工

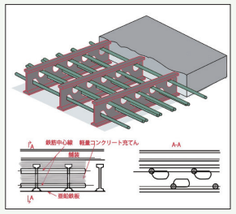
図13　Ｉビーム格子床版

PWS工法での平行線ケーブル製作・架設工事は、全てが初めて経験する工事内容であり、従事した技術者達は英知を結集してその任に当たり、立派にその目的を果たした。そして、多くの知見と経験を得ることができた。

それらの知見と経験は、関門橋の後に建設された本四架橋などの長大吊橋メインケーブル製作・架設工事の礎となった。

補剛桁：逐次剛結工法による施工
太田 武美氏　元宮地エンジニアリング（株）

関門海峡は潮流が速く、国際航路で航路閉鎖はできないなどの条件下、主塔部より両径間へ張り出し架設する、逐次剛結工法を我が国で初めて採用した。

床版には、床版厚を抑えて重量の軽減を図り、さらに作業の効率化も図るため、Iビーム格子床版に軽量コンクリートを組み合わせた構造とした。

また膨大な数量のハイテンボルトには、トルシアボルトを採用した。

逐次剛結工法は、その後本四架橋でも一般的な工法になっており、トルシアボルトは今では鋼橋工事では標準となっている。

当時の最大プロジェクトである関門橋の工事に携わり、長大吊橋の礎となった技術の一端に関わったことは大きな財産になっている。

7. 関門橋の現状とリフレッシュ計画

(1) 関門橋の損傷状況

関門橋は、海上橋という厳しい環境のため過去から塗替え塗装を実施しているが、ボルト部の腐食や、塗替えにより非常に厚くなった塗膜にひび割れが発生している。また、アンカレッジ部の鉄筋コンクリート床版や壁などには塩害による変状が発生し、床組の掛違部の支承は漏水による錆により固着し、床組に疲労亀裂が発生している。

建設時に採用された新技術では、主ケーブルは比較的健全であるが、湿度が高い状態であり、腐食対策が必要となってきている。また、建設時に採用された主構トラス部の金属溶射は健全であった。さらに、床版には軽量コンクリートを用いたI型格子床版が採用されているが、こちらも健全な状況である。

図14　塗膜割れ状況

図15　床版損傷状況

(2) リフレッシュ計画

関門橋では、今後長期に渡り健全に維持し安全に交通を支えるために、日野伸一　九州大学名誉教授を委員長とした技術検討員会にて対策内容を審議いただき、リフレッシュ工事を行っている。検討会の中で、日野委員長は次のような感想を述べられている。

「海上架橋という厳しい腐食環境で、ケーブルは全体的に見て致命的な腐食・損傷はない。特に高く評価したいのは、補剛トラスの防食法として、亜鉛溶射を施していることと、床版への軽量コンクリートとI形鋼格子を用いた床版の採用である。厳しい塩害環境と重交通下で亜鉛溶射被膜が健全であり、床版が比較的健全な状態を維持してきたことには驚愕する。また、初の本格的吊橋としての若戸大橋、その技術を発展させ進化させ、本四架橋へと繋いだ関門橋は、ホップ、ステップ、ジャンプのステップに当たる。」

このリフレッシュ工事の中でも特に大きな対策が床版の連続化とケーブル送気システムの導入である。

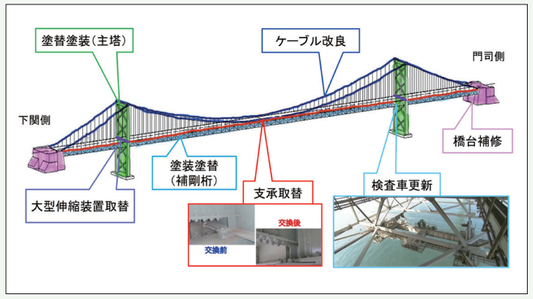

図16　リフレッシュ工事の主な内容

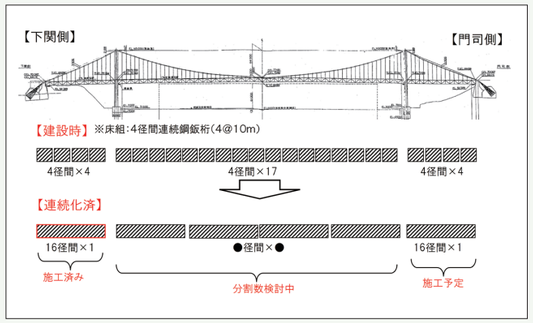

図17　床版の連続化

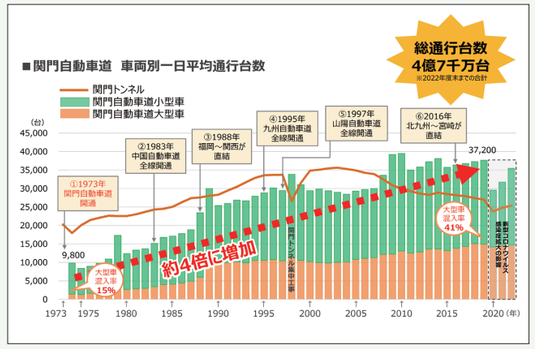

図18　関門橋の交通量の変遷

8. 関門橋の整備効果

交通量の推移を見ると、当該区間が開通した翌年である1974（昭和49）年の9,800台/日から2018（平成30）年には37,200台/日となり、約4倍に増加している。大型車混入率では、1974（昭和49）年の15％から、2018（平成30）年には41％と約3倍に増加しており、高速道路による時間短縮と安定輸送の観点から、関門橋は物流という大きな役割を担っている。

工業分野でもトラック輸送への転換は顕著であり、山口県からの工業輸送量は1970（昭和45）年に比較し2019（平成31）年では約8.5倍に増加している。農業分野でも、九州4県のイチゴの出荷量は1970（昭和45）年に1割から2019（平成31）年には3倍の3割に増加しており、さらに、関門橋自体が大きな観光資源になっており、地域経済や地域内の観光産業に大きく貢献している。

＜参考文献＞

1）日本道路公団編：関門橋工事報告書（1977）
2）西日本高速道路ファシリティーズ株式会社編：関門トンネル・関門橋技術資料
3）北河大次郎：若戸大橋の重要文化財指定、橋梁と基礎、pp.49-51（2022.9）
4）日本道路公団福岡支社編：若戸橋工事報告書（1963）
5）乙藤憲一：関門海峡に架ける（関門橋）、橋梁と基礎、pp.39、(2016.8)
6）村上己里：関門橋物語、デザインエッグ

＜図表・写真の提供＞

図1、2、5、6、8、表1、2	日本道路公団編：関門橋工事報告書（1977）
図3、4、9	NEXCO西日本
図7（手書きの計算書）	内田道雄氏提供
図7（設計者の気持ち）	風間徹氏提供
図10	大成建設（株）
図11	鹿島建設（株）
図12	三田村武氏提供
図13	宮地エンジニアリング（株）
映像1	NEXCO西日本
図14～18	NEXCO西日本