

▲霧雨の中にかゝる関門橋近影 (写真・横河工事(株)提供)。

関門・700メートルの壁との闘い

海峡にたくした土木技術者の夢と成果

● はじめに

太平洋の戦雲が急を告げつつあった昭和 17 年 6 月 1 日、日本の鉄道土木技術陣が精魂を傾けて完工した関門トンネル下り線に試運転列車が走り、ここに初めて延長 3614 m の鉄路によって本州と九州とが直結されることになった。明治 27 年、時事新報が関門海峡に鉄道連絡架橋の急務を説き起こして以来 48 年間、

数多くの土木技術者が海峡にかけた夢と期待と挫折の歴史に一つのピリオドが打たれたのである。一方、先陣争いを鉄道に譲った道路トンネルも、その事業主体が内務省一建設省一日本道路公団と引き継がれる間に敗戦と占領による長い空白期間を含んで調査工事開始以来、実に 21 年の苦闘の末、昭和 33 年 3 月に完工し、その力強い鼓動が始まった。

そしていままた、この地に関門橋

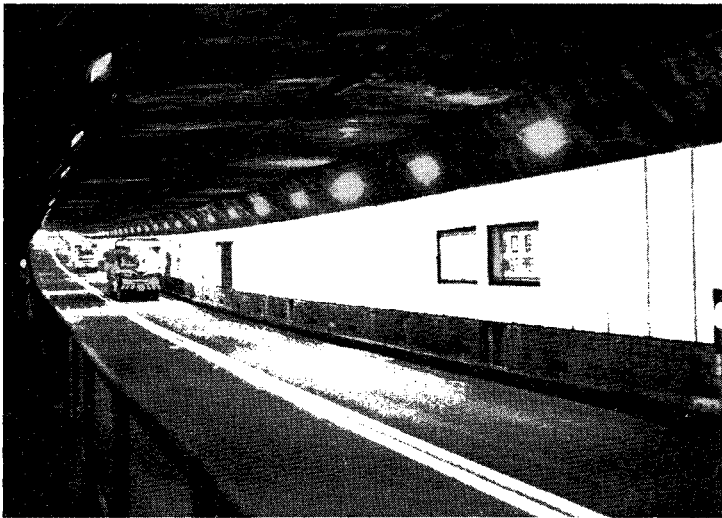
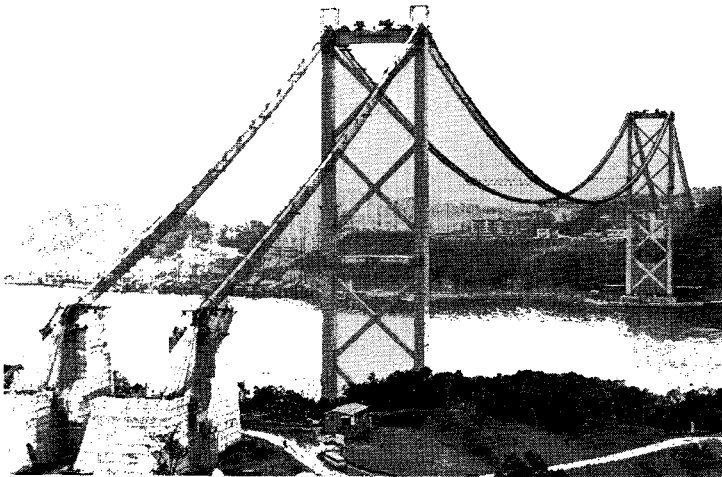
と山陽新幹線新関門トンネルの建設が急ピッチで進められ、まさに、本州と九州とが単にピン結合にとどまらず、あたかも完全剛結を期すかのごとく幾重にも太いパイプを通し、その一体化がはかられようとしている。

今回の構造物シリーズは、関門海峡連絡のトンネルと橋とにかけた土木技術者の夢と成果の一コマを振り返り、その苦闘に思いをはせながら先人の偉業を見直してみることしよう。

● 海峡横断構想のあけぼの

★関門海峡の故事★ 関門海峡の北東端幅約 700 m の最狭部は早鞆の瀬戸と呼ばれ、神話伝説によれば、もともと陸続きであったものを、神功皇后が三韓征伐に際し船舶通行の便なるため開削してできたものであるという。しかし、真実は、大規模な造山運動により瀬戸内海とともに現出したものと考えられ、その名残りである断層破碎帯は、過去のトンネル工事を難航せしめ、また、現在では新関門トンネル工事の前に、厳然とたちはだかっている。

爾来、関門海峡はわが国の西門として重要な地位を占め、海陸交通の十字路として西日本交通の核的役割を果たしてきた。東国から徴発されて北九州の防衛にあたった防人が海峡で詠んだ純情流露の歌は万葉集に多く残り、都から左遷された菅原道真も憤りと哀しみを胸に秘めてこの海峡を渡ったことであろう。寿永 4 年、義経は潮流の干満を利用して壇の浦に平家を滅し、幼帝安徳天皇は二位尼に抱かれて海底のもくずと消えさった。また、武蔵と小次郎が決闘したといわれる巖流島は巨大な工場の陰にかくれ去った。



(上) 関門橋全景 (横河工事(株)提供)。

(下) 一部改修後の関門道路トンネル。増大する交通量に比例するもののトンネル内部の汚染もはげしい。写真中央は福岡・山口の県境を示す案内灯がみえる (日本道路公団提供)。

★民有鉄道連絡計画★ 明治 27, 28 年の日清戦争の大勝利と下関講和条約は、とりわけ地元の人々を熱狂させ、新聞は「戦勝記念に関門鉄橋を架設せよ」と書きたてた。これを受けて海峡連絡を初めて技術的に取り上げたのは、明治 28 年工学士笠井慶次郎が工学会誌に発表した「門司関と赤間関海峡の架橋に就き」と題する論文である。

明治 29 年、九州鉄道の熊本一門司間が開通し、同年博多商業会議所は鉄道トンネル建設を政府に建議す

るとともに帝国議会に請願した。山陽鉄道が神戸から下関まで全通する 5 年も前のことである。その後、地元設立された民間鉄道会社があいついで海峡連絡鉄道の出願を行なったが、日露戦争・南満州鉄道設立・日韓併合など大陸進出の野望に燃える時の政府は、いずれも取り上げることをしなかった。

★鉄道院乗り出す★ 明治 44 年、初代満鉄総裁で当時は初代鉄道院総裁でもある後藤新平伯が関門連絡に関する研究を開始させ、トンネルと

橋梁案につき調査が行なわれた。

まずトンネル案については、明治 44 年、のちの鉄道次官岡野昇技師が彦島を経て大瀬戸を横断する路線を図上選定のうえ実地踏査し、大正 2 年その報告を提出した。また、京大田辺朗郎教授 (本学会 17 代会長) は欧米の水底トンネル工事を視察して帰国ののち、大正 4 年関門トンネル工事が工費約 1300 万円で可能なことを報告した。

他方、橋梁については、明治 44 年、わが国の土工土木の近代化に先鞭をつけたといわれる、広井勇博士 (本学会 6 代会長) に調査設計を委嘱した。同年夏、学生 50 名を引率して実測を行なった同博士は、海峡の最狭部早瀬の瀬戸に架橋する設計報告書を提出した。いま、その内容を土木学会誌第 5 巻第 5 号 (大正 8 年 10 月) から抜粋すれば、中央径間 566 m・橋長 910 m のカンチレバー トラス橋で、幅員 24 m に鉄道・路面電車各複線、車道 2 車線を通すこととし、工期 8 年・総工費 2143 万円となっている。

爾来、トンネル・橋梁両案について比較検討されたが、その結果、トンネルのほうが工費も少なく、また国防上の見地から軍部が支持したので、大正 8 年以降 10 か年の継続事業とすることが認められ、路線の実測および地質調査が行なわれた。しかし、第一次世界大戦後の資材・賃金の暴騰による予算不足、大正 12 年の関東大震災、さらに昭和 2 年の経済恐慌などのため、工事遂行の機運は、まったく失なわれてしまったのである。

● 鉄道および道路トンネルの着工まで

★再び民間企業出願★ 当時の情勢

から、政府事業では実現不可能と考えた一部事業者の間から民間企業案があいついで出願された。昭和4年、アメリカで水底トンネル工事に従事していた岩波貴夫氏を発起人総代とする関門連絡鉄道株式会社が沈埋工法によるトンネル工事免許を申請したが、技術的に問題があるとして認可されなかった。昭和5年、現在の西鉄と九州電力の前身2社が関門連絡鉄道会社を設立し、主径間580m、ダブルデッキの鉄道・道路併用吊橋工事を出願したが、間もなく同社は整理されて、計画はたち消えとなった。このほか、昭和8年、鉄道・道路併用トンネル計画をもって設立出願された関門隧道株式会社も認可を受けるには至らなかった。

★鉄道トンネルついに着工★ そうこうするうちに、関門間の輸送量は

増加の一途をたどり、船車連絡設備の補強だけでは間に合わなくなってきた鉄道省は、昭和10年5月、省内に関門隧道技術委員会を設け、現在の関門鉄道トンネル建設計画をほぼ決定した。この委員会には岡野昇・久保田敬一・大河戸宗治・平井喜久松・平山復二郎の諸氏ら歴代の土木学会会長をつとめた一流土木技術者が顔をそろえている。かくして同年の常国議会で1612万円の予算を提出して協賛を得、昭和11年7月、多年の懸案であった関門鉄道トンネルもいよいよ着工の運びとなったのである。

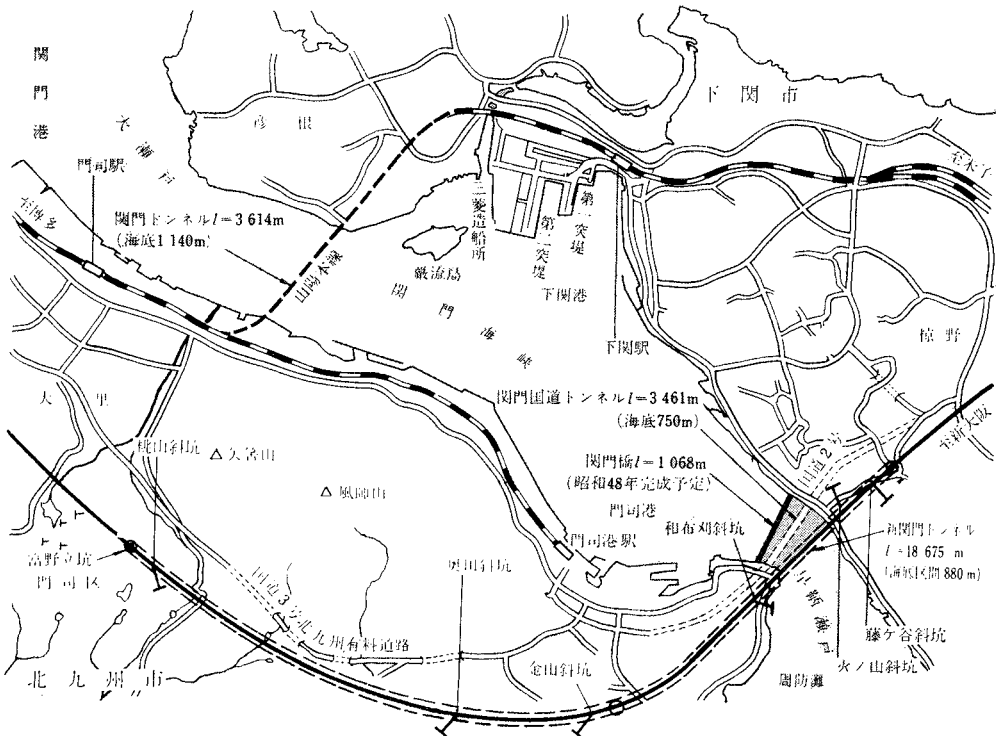
★内務省土木局の道路連絡計画★ 道路輸送については、関門海峡を挟む両地域の道路交通量の状況から鉄道輸送ほどに早くからその必要性が認識されなかった。内務省土木局

は、昭和7年ようやく関門連絡の調査を開始し、橋梁案の報告が昭和12年3月に提出された。主径間720m・側径間288m・幅員22m・総工費2400万円の吊橋を設計したスタッフの中心は、現本四架橋公団総裁の富樫凱一氏と現川崎重工工業顧問の鈴木清一氏である。しかし、この架橋案は国防上の理由から軍部が強く反対したため断念された。橋梁案不利の空気が支配的になってきたことに併行して、内務省土木局では昭和9年頃から道路トンネル計画の研究が進められ、路線は早稲の瀬戸が最適であると決定し、その実現を期するところとなったのである。

● 鉄道トンネル

昭和11年7月、下関市に鉄道省下関改良事務所が設けられ、初代所

▼ 関門海峡一般図



長として釘宮盤氏が着任し、9月19日、本工事の起工式があげられた。その夜、関門両市では提灯行列を行なって祝ったとのことであるが、この一事をもって本工事がいかに全市民の渴望するところであるかがうかがわれ、また、工事関係者にまたとない励ましとなったことであろう。

本トンネルは、まず下り線から始められたが、トンネル総延長3614mのうち、海底部は約1140m、下関方取付部約1405m、門司方取付部約1069mである。下関側は大部

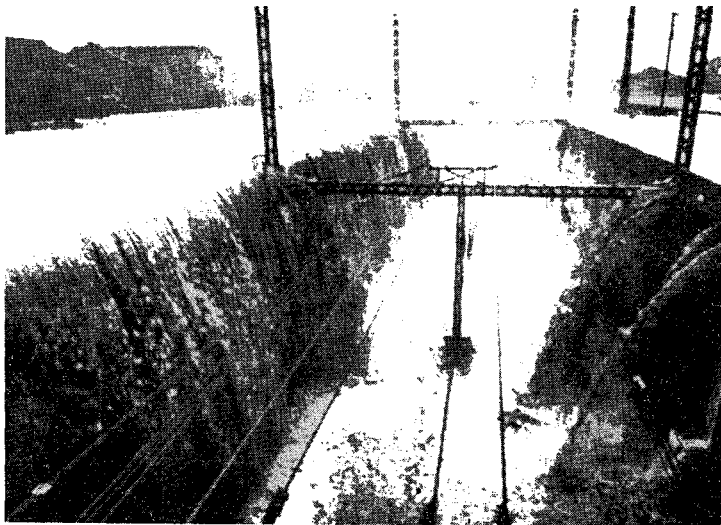
分岩盤であるので普通工法がとられたが、門司側は地質が悪いので潜函工法(約200m)・圧気工法(約146m)、およびシールド工法(約726m)が採用された。このうち、シールド工法は、それまで折渡トンネル(秋田)および丹那トンネルの排水口の掘削に用いられたが、いずれも失敗に終わり、本格的な工事としてはわが国最初のものであった。そこで釘宮所長は、斎藤新平・小竹秀雄両技手とともに自ら渡米し、ハドソン河のシールド工事をつぶさに調査

研究し帰国した。そして、昭和14年にいよいよ本邦初の海底シールド工事にとりかかることになり、上述の各氏の陣頭指揮のもとに工事関係者はそれぞれ寝食を忘れて海峡を往来し、地下に潜り工事の円滑な進捗に腐心したが、この激務と心労のため、斎藤技師は立坑から地上に出ようとした瞬間墜落死し殉職した。このときの同僚・工事関係者の悲嘆は想像に絶するものがあるが、まさにその屍しんばを乗り越えて工事は進められ、そのかいあってか昭和15年12月には約700m前進することができた。しかし、最後の部分に至ってかねて予想はされていたのであるが貝殻まじり砂層に突きあたり、圧縮空気が海中に漏洩し始め、ついには海上で小舟が噴き上げられかねないほどの、すさまじい勢いで噴出する状態となったので工事を中止し、海底への捨土・捨石の強行、セメントならびに薬液の注入を行なったのである。日米間の風雲が急を告げ、国内が戦時体制となりつつあった昭和16年7月、ついに海底部最後の土壁が取り除かれ、昭和17年6月には試運転の運びとなり、ここに全國民待望の関門海峡横断が実現することになったのである。

また、下り線工事の中の昭和15年には、連絡船による関門間の交通量が逐年増加するところから複線運転の必要が認められ、下り線に沿う上り線トンネル3605mの工事予算が可決され、同年6月には底設導坑の掘削に着手した。工事方法は下り線とほぼ同じで、圧縮空気の噴発による事故はあったものの、すでに経験をつんだところであったからほぼ順調に進捗したといえる。ただ、この頃は太平洋戦争が激化し、日本軍は次第に守勢に立たされ焦燥の色を濃

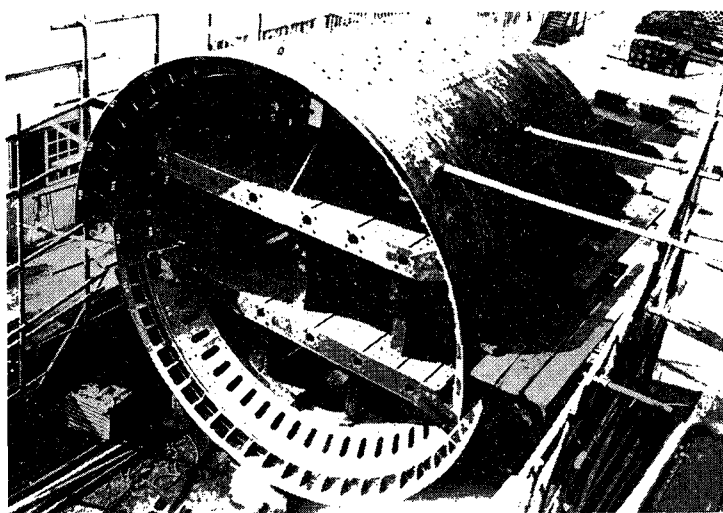
(L) 水没する関門鉄道トンネル(昭和28年災害時・門司側・門司鉄道管理局橋関門トンネルのはなし、による)。

(F) 関門鉄道トンネル工事中に海面に漏洩した圧縮空気(町田氏蔵の資料、による)。



くしつ々あった時期のため、軍部から工期の短縮を迫られ、また、作業員が続々と前線にとられるという悪環境のもとに工事を進めなければならなかった。このため、現場では技術未熟な勤労報国隊や学徒報国隊に応援を求め、それこそ「勝つためには」の悲願のもとに、星野茂樹二代目所長以下、全員不眠不休の涙ぐましい努力が続けられた。そのかいあって、昭和 18 年 12 月底設導坑貫通、19 年 8 月すべての工事を完了、9 月 9 日待望の複線運転を開始する運びとなり、ここに世紀の大偉業にいどんだ作業員延べ 347 万人の苦闘が実ることになったのである。なお、関門鉄道トンネルの建設に対し、北朝鮮の水豊ダムの建設とともに昭和 16 年度朝日文化賞が贈られた。

鉄道トンネルを語るとき、いま一つ特記すべき事項がある。それは昭和 28 年 6 月、西日本地区を襲った集中豪雨災害時におけるトンネルの水没事故である。6 月 28 日の 11 時 30 分頃には 30 分間で 69 ミリという未曾有の雨量に達し、瞬時にして鉄道トンネル上り線約 1800 m、下り線約 1700 m が水没するところとなり、先人がその精魂を傾けて完工した本州—九州間の大動脈がまったく寸断されたのである。国鉄ではただちに下関工事事務所内に復旧対策本部を設置して復旧作業にとりかかったが、何しろ浸水量が約 9 万 m³ と想定され、加えて相当量の土砂が沈積しているところから難航をきわめ不眠不休の努力をもってしても、完全復旧まで 20 日余を要したという。余談であるが、たまたま九州向けに発送した数百冊の土木学会誌がトンネル内で冠水、見るも無残な姿で学会本部へ送り返されてきたと、当時を知る学会職員は語っている。



(上) 関門鉄道トンネル掘削時に使用したシールド本体 (町田氏蔵の資料、による)。
(下) 完成した関門鉄道トンネル (同上)。

● 道路トンネル

鉄道トンネルが彦島—小森江間であるのに対し、道路トンネルは早瀬の瀬戸に建設されたが、この工事ほど社会の激動にほんろうされたものはないであろう。

そもそも、昭和10年、調査費50万円を要求したときから、鉄道トンネルに加えて道路トンネルは不必要である、鉄道トンネル完成後ならばその技術および設備が活用できる、さらには早瀬の瀬戸における建設は困難であり、単に技術者の好奇心を満足させるだけではないか、などの非難を浴びた。しかしながら、内務省土木技術陣の努力と、地元の熱心な運動や軍の側面的支持により、昭和12年予算が認められた。ただちに現地に関門国道調査事務所を開設、中尾光信主任技師、住友彰・坂田正登両技師、沖野民治技師らの手により試錐、パイロットトンネルの掘削を開始したのである。ところが予算は2か年でわずか50万円であるところから、当時シールド工法により施工中の鉄道トンネルに比べてお話にならないほどの貧弱な設備で、機械類も多くは借りものであり、乞食工事と冷笑を浴びせられる状況であった。しかし、これにあたった土木技術陣は、逆境にもめげず内務省直轄工事の伝統をよく受けつぎ、まことに立派な成果を取っている。

本トンネルの設計は、水底トンネルをつぶさに調査のうえ帰国した内務省土木局加藤伴平技師を中心に進められたが、その結果、道路トンネルは自動車道のみとせず国情を考慮して自転車道ならびに人道を設けた2段式とすること、機械的方法による換気方式を採用することについて特別の注意が払われている。そして

昭和14年4月に本工事の起工式が行なわれ、関門国道建設事務所が正式に発足、前述の加藤氏が初代所長となった。また、中尾光信・三浦文治郎・富樫凱一技師なども着任し、積極的な工事の推進がはかられ、水平連絡坑・海底部頂設導坑の掘削を行なった。

しかし、戦局は太平洋戦争に突入し、また、この一帯が要塞地帯であるところから設計図一枚といえども軍の許可を必要とするなど、純然たる工事上の問題のほか、今日では予想もつかない苦労があった。とくに、海底部頂設導坑の貫通後、海底部および陸上部の底設導坑の掘削に移るころから、賃金物価の高騰、資材の不足、労務者の確保困難、予算の減少など戦争の影響を受けることはなほだしく、ついには製材所を直営で運転するなどして、まずは底設導坑のみを全通させるというトンネル工事の定法を逸する工事の遂行を行なったのである。これは、他の工事が時局がら次々に中止していきな

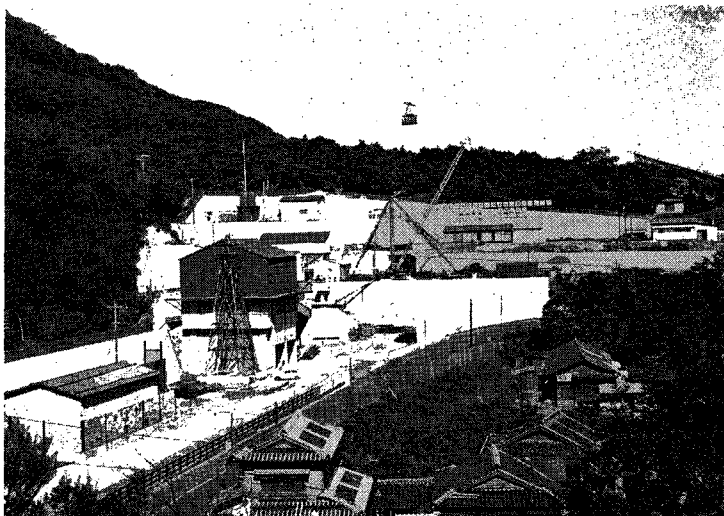
かで、なんとしても本トンネル工事を継続し、その完成に身命をかけた土木技術者達の精神力によるものといえるであろう。

昭和20年になると戦局はいよいよ不利となり、本土決戦が迫ったため、軍部は自動車道1車線でも開通すべく要請してきたが、人員も資材も得られない現状ではまったく無謀といわねばならず、また、同年6月29日、7月2日の2回にわたる大空襲のため、地上設備のほとんどを焼失し、ついに工事が一大挫折をきたしたまま終戦を迎えたのである。

戦後の混乱と食糧難の中にあつて、多くの人々はまず自ら生きることが、せいじっぱいの状態であったが、この間にあつて工事関係者により工事復旧・再開への必死の努力がなされていた。しかし、悪いときには悪いことが重なるもので、9月には台風に見舞われ、復旧どころかトンネルを水没からまもるのがせいじっぱいの状況であった。加えて、占領軍からは工事を中止し、後日再開

(下) 新関門トンネルの火の山斜坑口の坑外設備 (日本国有鉄道提供)。

(右) 新関門トンネルの火の山斜坑坑内。正面本坑ナリジス、右側調査坑入口、左側貯水沈殿槽入口 (同上)。



を期せという意向が伝えられるところとなった。

これに対し、工事関係者はもとより地元民の強い工事中止反対運動が起り、当時の下関市長松尾守治氏（本学会名誉会員）を委員長とする関門国道隧道建設工事促進同盟が組織され、関係機関への陳情が繰り返された。そのかいあってか、いつでも積極的に工事を再開しうる状態に維持することが認められたのである。その後、昭和23、24、25年には積極的維持と称して、海底部頂設導坑の両側切り上げ、天井部の一部に一次覆工を施し、海峡横断の執念にとりつかれたかのごとく一步一步奥へと掘り進められていった。

昭和26年講和条約成立。昭和27年本格的工事の再開が認められ、昭和28年11月椋野立坑で周囲が崩壊

しケーソンが埋没したため、立坑を新たな位置に移すという事故はあったが、それ以外は工事は順調に進捗し、昭和29年最大の難関である下関側断層破碎帯の工事が完成、昭和33年3月9日歴史的な開通式が挙行されたのである。調査立坑をおろしてから21年、本工事着工からしても19年の長年月にわたる工事はさきの丹那トンネルの16年をはるかにしのぐものであり、その間にあって社会の激動にもめげず本工事にたずさわった関係者の苦闘は、世界のトンネル史上に長く語り伝えられることであろう。

● 関門橋および新関門トンネル

昭和33年の開通当時、1640台に過ぎなかった道路トンネルの平均日

交通量は年々30%ぐらいつつ増加し、昭和44年には平均1万7405台・最大3万544台に達している。早晩同トンネルが飽和状態を呈することを予想した建設省は、昭和39年度からそのバイパスとして第二関門道路の直轄調査を開始し、トンネルおよび橋梁案について比較検討の結果、1車線あたりの建設費がトンネルより安くつく吊橋案の採用を翌40年12月に決定し、戦前みたび幻に終わった関門架橋が実現する運びとなった。その後、この路線は総延長7600kmに及ぶ国土開発幹線自動車道計画とあいまって、中国・九州縦貫自動車道を接続する事業費306億円・延長約12kmの高速自動車専用道路として昭和43年4月に施工命令が出され、昭和48年秋の供用開始をめざして順調に工事が進ん



でいる。架橋位置と 712 m の主径間長（世界第 9 位）は昭和 12 年の内務省案とほぼ同じであるが、海峡航路幅の確保と背後の地形から側径間が長大吊橋としては短い特徴を有し、さらに補剛桁の耐風安定性やねじり剛性の考え方に戦前のものとは著しい違いがある。

特記すべきは、若戸大橋以来のベテラン乙藤憲一日本道路公団関門建設所長および大橋昭光関門架橋工事事務所長を中心とするスタッフがすべて直轄で設計を行ない、かつまた施工管理の任にあっていることであり、いまやなばなく幕を開けたわが国の長大橋時代において、ここで育った若手技術者達の大きい活躍が期待されることである。

すでに、ハンガーロープの架設を終わった現場では 3 月末から最後の大仕事である補剛桁の架設が始まっており、本年末には全長 1 068 m の吊橋が関門の空に偉容をみせ、土木技術者たちの苦闘の成果を誇示してくれることであろう。

他方、山陽新幹線新関門トンネルは、新下関駅（現山陽本線長門一の宮駅）を出てすぐの地点に坑口が設けられ、北九州市小倉区富野に至る延長 18.675 km のトンネルで、シンプロントンネルに次ぐ大規模のものである。海峡横断部は国道トンネル、関門橋から、わずか 200 m 東側よりで、昭和 45 年 8 月まず門司側和布刈斜坑より着工した。

着工当初、地元住民から爆破作業の騒音や振動には耐えられない、通学・通勤の安全が脅かされるなどの作業公害を訴える苦情がでて、本格的な掘削工事はなかなか着手できず、もたつく面もあった。また、下関側火の山斜坑では、坑口から 165 m の掘削地点で断層破砕帯にぶつかり

毎分 400 リットルの水と多量の泥の流入にはばまれ前進作業がストップすることもあった。さらに、同じ火の山斜坑から下ったところに調査坑が海底部のほうに伸びているが、ここでも風化層に出合い毎分 2 トンにも及ぶ海水が吹き出し、工程が半年ほど遅れる事態にもなっており、これからさらに海底約 200 m に及ぶ断層破砕帯が控えている。

しかしながら、島田隆夫国鉄下関工事局長、吉川恵也線増第一課長、そして現場で直接指揮をとる佐藤能章関門工事区長はいずれもトンネル工事の大ベテランであり、また掘削方法はもとより注入工法・コンクリート吹付工法など、関係業者の進んだ技術に支えられて、すでに本年 3 月 30 日、まず門司側陸上部の和布刈斜坑と金山斜坑間 5 320 m が貫通している。このままでいけば、現関門トンネルがわずか 3.6 km を掘削するのに 8 年の年月を費やしたのに対し、18.7 km の新関門トンネルを昭和 49 年の春、わずか 4 年の歳月で完成させることは間違いないことであろう。

● おわりに

関門海峡をはさむ下関と門司は、海峡で寸断されるがゆえに、昔からきわめて対抗意識の強いところであった。門司にパコダや水族館を作れば、それにもまして立派なものを下関にもつくる。また、架橋中の関門大橋についても、その名付け親争いが続いた。門司側が「和布刈大橋」、「コジョー（古城）ブリッジ」と地名・山名からとったものを押せば、下関側は「火の山橋」「赤間橋」と同市内の山名・神社名の売り込みをねらって争ったが、4 月 26 日に道路公団により「関門橋」という正式

名が発表され一応のケリがついた。4 本のパイプで、がちりと結びつけられる現状にあっては、やがてこの対抗意識も解消し、海峡の存在を意識しなくなることであろう。また、これとともに、関門海峡連絡に夢を托し、その実現に至るまで血のにじむ思いで苦闘をつづけてきた関係者諸氏の努力が次第に忘れてゆくことも、また人の常である。

しかし、われわれ土木技術者にとっては、この苦闘の物語りこそまさに教材そのものであり、語り伝えられるべきであろう。とくに、太平洋戦争、戦後の混乱という異常な社会情勢下において遂行された関門鉄道・国道両トンネルの巨大工事は、単に一技術者である前に生死をかけた人間であることが要求され、その艱難辛苦に打ちかった関係者一同には、ただただ敬服するのみである。そして、この貴重な経験があればこそ新関門トンネルが、関門橋の建設が可能になり、はたまた、青函トンネルや本四連絡橋の建設に受け継がれていくものと確信するところである。

本稿作成にあたっては、下記の方々にご協力をいただいた。記して謝意を表する次第であります。

北九州市門司図書館／中山雅晴
国鉄門司鉄道管理局／中金栄・山田良之佑／松隈郁男・松村秀雄
国鉄下関工事局／佐藤能章・吉川恵也
日本道路公団関門架橋工事事務所／大橋昭光・山田喜四夫（敬称略）

参考文献

運輸省下関地方施設部：関門隧道，昭和 24 年
建設省・日本道路公団：関門トンネル工事誌，昭和 35 年
中山主膳編：門司郷土叢書・海峡叢談第 1 集，昭和 35 年
（執筆担当・榎木武・彦坂照／正会員）
九州大学工学部土木工学科