

# ドーバー海峡連絡計画(3)

—英仏調査団の報告—

Fixed Channel Link  
Report of UK/French Study  
Group  
"British Crown copyright translated and  
published by permission of the Controller  
of Her Britannic Majesty's Stationery  
office"

英国運輸省  
監訳 中川 学\*

## 付属資料A. 海運の発展

A.1 既存の海上サービスを発展させることを支持する資料の多くは、ドーバー港湾局 (DHB) が召集した小委員会で DHB の構成員であるヨーロッパ・フェリー plc, P&O フェリー Ltd, シーリンク Uk Ltd, (後に) ホバースピード Ltd と監

視者として英国船舶協議会, 英国港湾組合, ケント州協議会による共同研究の結論が出される直前に提出された。著名なフランスやベルギーの海運業者 (ferry operators) や港湾業者の意見も考慮された。

A.2 フェリー業者は、船舶業務は予測交通量の全てをカバーするだけでなく、現在よりも実質

## 計画線

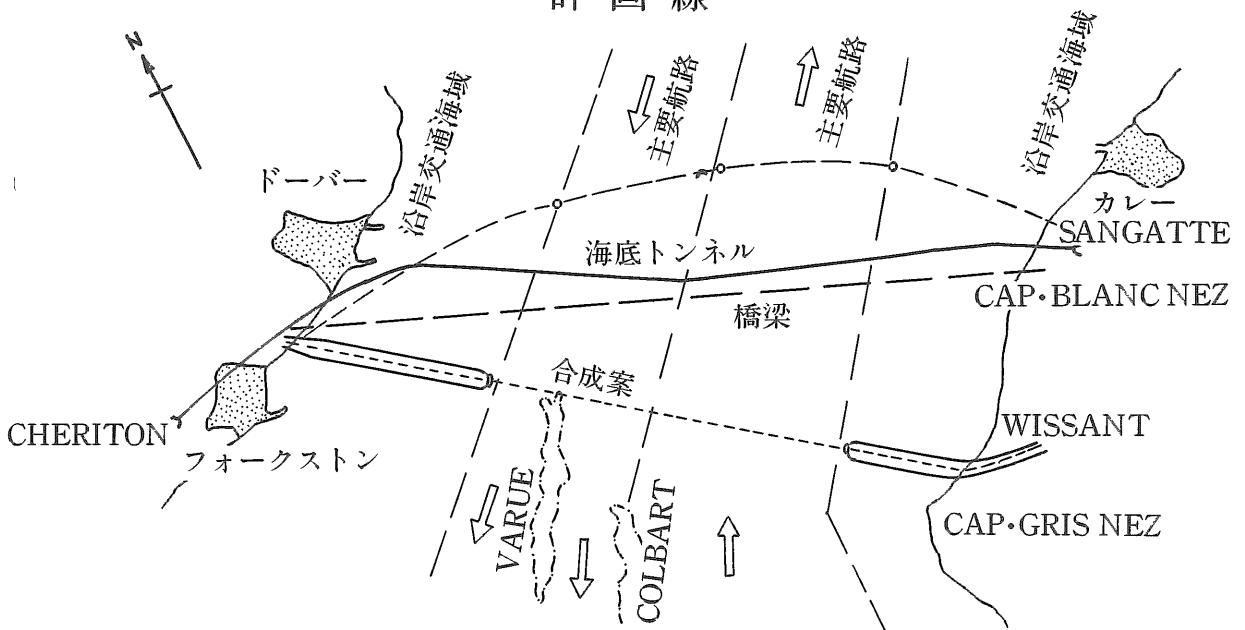


図-1 計画線

\*一橋大学教授

上低いコストで運ぶ能力があると主張している。連絡路のない場合、彼らは運賃 (tariffs) を現在の料金より30%値下げし1979/80年レベル以下にすることが可能だろうと思っている。もしフェリーがシャトル輸送付きのトンネルと競合するなら、利用者は交通手段を選択することにより、運賃はさらに1979/80年レベル以下の40%も値下げが可能になり、連絡路の実現性に疑問を投げかけよう。

A.3 これらの議論は以下の3つの主要因に決定的に左右される。すなわち、

- (a) より大型、高速、効率的な船の導入 (新技術)
- (b) 年間を通じて交通量がより均等に分散する傾向の持続 (平準化) (dereaking)
- (c) 需要と密接に結びついた収容力 (合理化)

A.4 新しい技術.400台収容可能な多目的フェリーでドーバー～フランスルートを1日5往復できるものは既に就航している。それに対して、より小型で速度も遅い船 (1日に4往復しかできない) は姿を消しつつある。海運業者は、1990年代には600台の収容台数をもつフェリーが運用されるようになると予期している。しかしながら、それらに必要な資本や運用コストは収容力に比例して上昇するという事はないであろう。例えば、1日5往復できる600台収容船は、製造コストが2,100万ポンド、年間運用コストが510万ポンド (1981年価格) であるのに対し、既に運転中の1日4往復の300台収容船の中のある1隻は同順に1,500万ポンド、330万ポンドである。それによって適切な港湾設備 (より広い停泊余地、車輛待合場所など) も用意されるだろう。現在の列車フェリー業務も、一方のデッキに列車、もう一方のデッキに道路車輛を収容する混合フェリー (hybrid ferries) (既にバルト海で利用されているものと同様な) の導入によって、大いに改良され発展した。しかしながら、これについては新しいターミナル施設にドーバー側だけをとりても1億3,000万ポンドという膨大な出費を課するであろう。

A.5 平準化.トラック交通量は既に年間を通じてかなり均等に分散しており、海運業者は現状

に変化はないと憶測している。それとは対照的に、乗用車とバスの交通量は夏期に極端にピークとなる。しかし、業者の料金政策や第2、第3の休日の増加といった社会的変化に呼応して、ピークは緩和される傾向にある。ドーバー～フランスルートの乗用車とバスのピーク4週間の交通量は、1975年当時年間の24%であったものが1981年には18%に減少している。この傾向がより低い割合で続くとは推定しても、乗用車とバスの交通量は2010年までにはピークの4週間で全体の12%を僅かに上回るだけという状況が起こるであろう。ピークの4週間中には突び抜けたピークの日もあるが、業者の提出した意見では、一方向の流れのピークの日 (the peak day one way flow) とピークの4週間全体との現在の関係は今後も続くだろうと仮定している。

A.6 合理化.近年、ドーバー～フランスルートの総有効収容力は、ピークの期間中でさえ、需要を大幅に超えている。業者は、概して言えば、総収容力が一方向のピークの日を25%以上超えないようにするために、より需要に接近しそれを維持することは可能だと思っている。この25%という数値は1日の間の変動と交通量を予測することの不確実性を考慮したものである。

A.7 新しい技術と平準化と合理化を組み合わせれば、船団 (fleet) の利用率 (各々の収容台数の船の1年間の利用回数) は高まるであろう。1970年代の間にドーバー～フランスルートで達成した利用率は、平均して600を少し上回る程度であった。それが交通量の増加と高速船の導入の結果、1981年には927に上昇した。さらに1990年までには1,350前後まで急速に改善され、その後は緩やかに改善を続けて2010年には1,450前後になるだろうと業者は予測している。より明確に表現すれば、2010年には今日の交通量の3倍以上の量が、総収容力ががらうじて現在の2倍の同数の船で運ばれるであろうと予測している。

A.8 調査団の評価.我々はフェリー業務は連絡路のない場合には、予測される交通量の増加の全てを処理するぐらいの発展は可能であることを認める。新しい技術の導入に対しては何も障害は

ない。より大型の船は既に他地域で使用されている。ドーバーの港湾設備に対する必要な変更を実施することや、大陸側のいくつかの港における僅少の問題を解決することに関しては何も困難な点はないと思われる。しかしながら、新技術が導入されるペースとその費用は正確ではなく、我々の資源 (resource) コストと比較すると業者の予測の数箇所は修正される必要があると思われる。修正箇所は付属資料Kで詳述されている。重要な修正項目は以下の通りである。

(a) 業者は、600台収容船が1990年代に導入されるだろうと予測しているが、現在運用中の船を完全に償却することを望むであろうから、より大型船の導入は2010年近くまで実現されないだろうと、我々は中間シナリオの中で仮定している。

(b) 業者は、船内食堂や売店で働く乗組員の賃金を除外しているが、我々は乗客数と乗組員数との比が最低限安全と思われる程度までこれらの乗組員を含めた。

(c) 業者は、港湾運営コストとフェリー会社の「沿岸」利用コストは、部分的には固定されているが、部分的には交通量によって変動を受けており、また、規模の経済性からの恩恵を受けるだろうと仮定している。が、我々はこれらのコストは船の動向や利用効率によって直接変動するであろうと予測している。

A.9 今後、より一層交通量のピークが平準化されるだろうということでは、我々は業者と意見が一致しているが、業者はそういう状況の起こり得るペースをいささか誇張していると思われる。

A.10 我々は、過去に決して達成することができず、また現行の法令下では見込みのない過剰収容力の除去 (elimination) という問題について、フェリー業者は調整の段階を踏まないでどこまで実現可能であるかという評価においても、意見が異なる。現在の高度な競争構造が残存する限り、マーケット・シェアを保護し新規参入者を思い止まらせるために、業者は常習的な業務に追い込まれることになろう。近年、総収容力は1981年は約30%のところまで減少を見たが、ピーク日の必要収容力 (交通混雑に対する余裕の25%を含む) を50%も超過している。ドーバー港湾局調査委員会

はこの超過はほとんど完全に無視されるようになると予測しているが、我々は1981年中に意味のある改善がなされることは難しいだろうと考えている。

A.11 平準化と合理化と組み合わせることで、我々は中間シナリオで利用率は1,160まで改善するだろうと仮定した。sensitivity testでは、低い方の基準に930 (1981年の達成率に近い)、高い方の基準に1,400 (業者が達成すると主張する率) という数値を使用した。

A.12 業者はユニット・コストに換算したデータを公表していないが、それはドーバー〜フランスルートにおける船舶・港湾コスト (資本の償却を含む) の合計が2010年までには50%以上引き下がると予期していることから類推できる。これは、ドーバー港湾局調査委員会の予測した30~40%の料金値下げよりもはるかに大きい引下げである。この不一致の原因として、費用見積りの不確実性と他のルートとの相互作用 (おそらく横断補助物 (cross-subsidiation) も含む) のどちらがどの程度影響しているのか、考察すべき問題である。方法論が違うので、我々独自の資源コスト査定と容易に比較することはできない。とても大雑把ではあるが、我々の中間シナリオではフェリー・コストは調査委員会が言外に示した現行レベルより10~20%低いと仮定している。我々のsensitivity testでは、大まかに言えば、現行のコストを変更しないか、それぞれ3分の1ずつ減少させるか、いずれかを選択することになるだろう。

## 付属資料B. 橋梁案

### 解説

B.1 調査団の検討した計画案は、隣接した巨大な吊り下げ式のスパン (径間) から成る全長約36kmの構造物である。橋の径間部は海峡の主要部 (約30km) を横切り、両側は200~300mの金属製のスパンで造られた高架橋に接続している。橋床は海面上60mのところにある。

計画案の1つは、8個または9個の3,000mのスパンと2個の3,750mのスパンで構成される。

橋塔の高さは290m以上で、橋床は2個の路面(各4車線)とサービス面から成り、全体は楕円形の断面をしたチューブ状の枠組で被われている。この構造では11本の橋脚が水中深く設置されるが、その中の2本は主要航路上に位置している。

もう1つの案は、265m以上の高さの橋塔をもつ15個の2,000mのスパンから構成される。橋床は単一の運用面から成り、片側3車線の2方向の道路を提供する。連続した側面の遮壁は利用者を暴風から保護し、格子で覆われた車線間の縦の通風孔は橋床に空力上の平衡を与える。この案では15本の橋脚が水中深く設置され、その中の3本が主要航路上に位置し、4本が他の航路上にある。

B.2 この種の構造は道路交通しか適さない。鉄道連絡を準備するならば、沈埋トンネルか海底トンネルの中に別個に造られなければならない。吊り橋式のスパンが鉄道交通に適さない理由は、運行中に橋床が風による横揺れや、重い貨車による伸張や上下振動を受けるからである。

B.3 橋の正確な建設場所はまだ明確にされていないが、およそ図-1に示されたコースに近いであろう。このコースならば、地質学上、生態学上の見地から適していると思われるし、少なくとも英国側には国内産業基盤に関連した問題点はほとんど見当たらない。

B.4 橋脚を船の衝突から防ぐために、既存の

人工島とより革新的な防護施設の両方を考えなければいけない。後者の例としては、橋脚をとり囲む巨大な砂袋の輪や特殊な金属製の緩衝装置から成る「環礁」がある。

### 考 察

B.5 設計と建設可能性. 調査団は純粋に技術の見地からは、約2,000mの隣接するスパンから成る橋を設計し建設することは可能だろうと考える。先例がなく現存の技術の限界ではあるが、このような橋は全く新しい技術をほとんど必要としないからである。しかし、より長いスパンや鉄道を含んだ橋、証明の不十分な要素を組み入れた橋は、可能性はないと思われる。

B.6 航行の安全性と橋脚の防護. この構造物は相当量の船舶航行に影響を及ぼすであろう。海峡を航行する最大級の船舶は25万トンもあり、1日約300隻が海峡を通過し、同時にまたほとんど同数の船が海峡を横断している。通過船用の2つの主要航路は、国際規約によって海峡中央部に定められており、北海方面行きは仏側、大西洋方面行きはイギリス側に航路をとる。また両国の沿岸部は双方向利用可能である。現在、海峡通過中の船舶事故は年間15件にのぼる。

橋脚を船の衝突から防ぐだけでなく、特にタンカーの場合など荷こぼれのないように船舶自身を保護することが大切である。

調査団は、提案されたより革新的な防護施設に

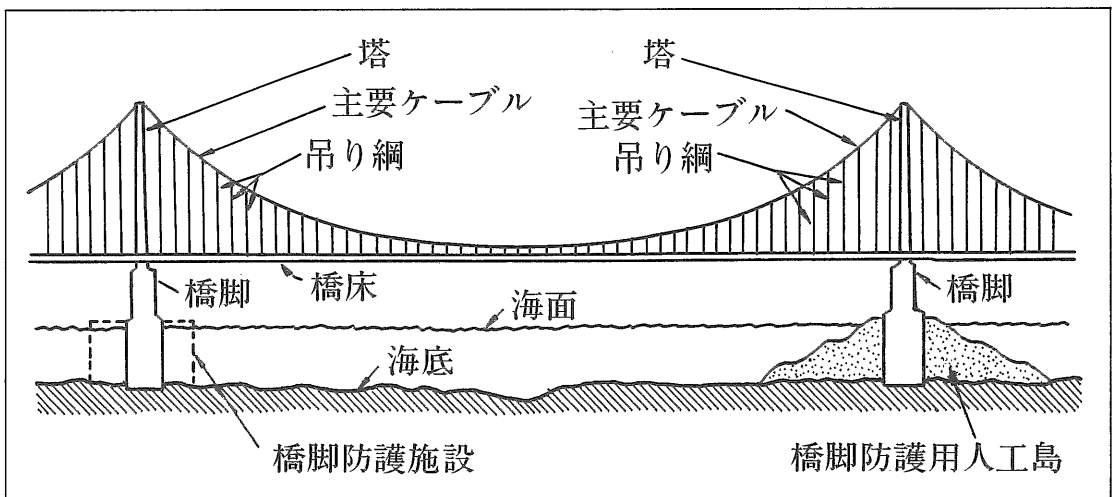


図-2 代表的な吊り橋

についてはこれを留保している。この種のいかなる防護施設も、それが十分であるとみなされる以前に、ほとんどあらゆる点にわたって詳細な調査や実験を必要とするからである。

最近では、侵食防止のための石の土台 (stone bedding) や類似 (Similar shell) した骨組みで被われた核から成る人工島についての研究が小規模ながら行われている。しかしこれらの研究はとても満足のいくものではなく、大規模なモデルにおける実験を重ねなければより明確なデータは得られないであろう。また、それらのデータはドーバー海峡の環境に合わせて修正されなければならない。現在のところは、大体の寸法が与えられているだけである。これまでの研究の結果、少なくとも40~60mの幅の台地 (plat form) が海面上の橋脚をとり囲み、まわりの斜面は3対1から5対1の間の勾配が必要であると示されている。それゆえ、人工島は巨大な装造物になってしまう。30mの高さであれば、体積130万 $m^3$ 、底面の幅350~400mの島となり、60mという高さでは、体積およそ630万 $m^3$ 、底幅は600mに及ぶであろう。

橋の利用によって海峡を横断する船舶がかなり減少し、その結果海峡フェリーと通過船の衝突の危険性も低下すると仮定した場合、船舶自体の安全性は、船を規定の航路に制限し橋脚との衝突から防ぐためにとられる手段にかかわるであろう。

B.7 海峡の水理学に与える影響。一連の人工島が海流や海底に与える影響 (たとえば、Varne や Colbart の砂州に及ぼす影響や、沿岸の侵食や碎屑の危険性など) は、海峡全域にわたる水力学モデルを使って研究されねばならないだろう。

B.8 吊り橋のケーブルと橋床。橋が一連の隣接した吊り下げ式のスパンで構成されるということは、単に1個のスパン長が革新的に長いだけでなく、現在までに造られた多くの橋よりもはるかに詳細な基礎的研究が要求されていることを意味している。特に、強風時の橋の安定性については風洞実験で研究されねばならないであろうし、さらに、隣接したスパンのケーブルの張力が橋脚の中心部で互いに釣り合った場合、1個のスパンや橋塔が倒れただけで、将棋倒し、に橋が崩れ落ちる危険があるだろう。このような失敗をしないよ

うに何らかの方策が考案されねばならないだろう。

付け加えるが、ケーブルを腐食から保護するためには、ケーブルが定位置に引き上げられる際に被る損傷に耐え得るよう特に頑丈に設計されなければならないだろう。この部分が、最近建造されたものも含めて全ての吊り橋の弱点である、と経験が語っている。それ故に、橋全体を分解しないで、不良ケーブルの全部或いは一部を相応の経費で取り替えることが可能な設計かどうか、が考慮の対象となる。

建造中の船舶への妨害に関して言えば、橋床は様々な長さ分割されて海面を浮遊し、定位置に吊り上げられるので、一度に海峡の一部は通行不能となる。しかしながら最悪なのは、ケーブルを引き上げている間であろう。何故ならこの過程では、どの場合でも2つのスパン (全長4~7.5km) を封鎖せざるを得ないので、実際に主要航路の1つが閉鎖となる危険があるからだ、とこの案の推進者は指摘している。

B.9 保守。最近建造された巨大な吊り橋の保守の面で発生した問題点を考察すると、このような場所に位置する複合構造物の監察、保守、修復は、現行の慣用方法をただ適用するだけでは、十分に目的を果たすことは不可能であろうと調査団は考えている。

B.10 他の危険性。仮に、推進者 (promoter) が大幅な遅れや、予期せぬ追加費用等により、建造途中で現場を放棄することが生じた場合、橋梁案は両政府に明確なリスクを与える。両政府は引き続き橋の完成を保証するか、または既に建造済みの部分を取り壊すか、調停に入らねばならないだろう。取り壊しの費用はとて高くつくことになる。

運用中の橋は、とりわけ破壊行為を受けやすい。完全に破壊されることはないとしても、1本の吊り綱が被害を受けただけで、その部分を交換するために橋は閉鎖されなければならないであろう。橋が開通すれば、おそらく多くのフェリーが運行を停止すると思われるので、橋の閉鎖が与える影響は見当がつかない。

B.11 費用の見積もり、期間、研究手順。信頼性の高い見積もりから巨大橋の建設費を引き出すと、概要によれば、1981年末価格で25億ポンドから40億ポンドの間と推定される。運用・保守費は年間2千万ポンド前後、建設期間は約6年であろう。この見積もりには別個にトンネルの中に敷く鉄道連絡は含まれていない。また、1千万ポンドに及ぶ関連研究が今後も実行されるので、技術革新に伴って見積もり額が変化することにも注意するべきである。ところが実際は、政府が橋の建設を決定する前に敢えてこれらの研究に出資しようという推進者は存在せず、同時に政府側も、当該計画が実験に成功し、航行の安全を保証するシステムについて国際間の同意が得られなければ、研究を後援したり推進者の計画を受け入れたりはしないので、今のところ難局に直面している。

唯一の打開策は、両政府が橋梁を選択することが他の形態と比較して圧倒的な利点をもつことを確信し、推進者や公共団体を選ぶ以前に、一連の研究費を捻出できるかどうか、ということである。この研究は3～5年かかるであろうし、結果が好ましいものであるとは保証できない。それでもやはり、この計画案の革新性や一連の研究を通じて得られる技術上の知識は、両政府の示す関心を正当化するであろう。

## 要 約

B.12 調査団の結論は、船舶の安全を保証する国際間の一致した体系を案出するには、3年またはそれ以上の研究や交渉が必要であり、場合によっては全くまとまらないこともあり得る、ということである。

技術的研究、実験、試行も3年はかかるだろう。しかも、これらには1千万ポンドも費用がかかり、その上満足のいく解決策が何も見つからないという危険もある。

この構造は、建設・保守に相当の時間と費用が加算されるので、建設・運用中に船舶により引き起こされる損害の危険性がかなり高い。

調査団としては、これらの要求が満たされ、上記の疑問点を取り除かれたとしても、この計画案の選択の適否に関してより深い疑問点を挙げていくと、橋の監察・保守・必要な修復は、現在の技術水準では極端に困難であると思われる。

## 付属資料C. 沈埋トンネル案

### 解 説

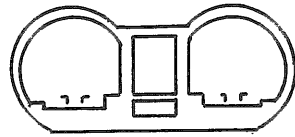
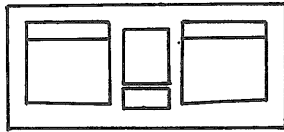
C.1 実現性のある3つの案は、図-3に描いたように、鉄道みのトンネル、道路みのトンネル、それに道路と鉄道の複合トンネルである。実際、推進者によって提出された計画は、2つの一方通行の道路と複線鉄道から成っている。

C.2 海底の形態による違いだけでなく、海底を形成している物質—石灰、砂、沈泥—の性質の相違からも、幾つかの平面設計が考えられる。図-1は、完全に石灰層の上に位置するよう提案されたものを示している。この比較的硬い物質に溝を浚渫するには、砂や沈泥に浚渫するよりもより強力な機械が必要とされるが、溝は完全に垂直な側面で切ることが可能で構造の基盤はより信頼性がある。

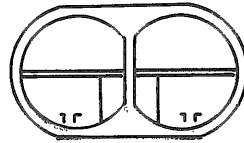
C.3 海底に関するトンネルの位置は、最大許容勾配（鉄道は1%、おそらく道路は5%）と、船舶に要求される水深（26mまたは水深がそれ以下の場合は海底の深さ）と、溝を作るのに必要な浚渫量に依存するであろう。最深部では、トンネルが船舶航行や海洋形態（marine regime）や生態学に抵触しないならば、勾配の変化を減少させるために海底に直接トンネルを横たえることも可能かもしれない。しかし、その場合には、トンネルはその周辺に降ろされる錨に対して防護層をもつ必要があろう。

C.4 トンネルは、最初から最後までチューブ状のユニットから成り、各ユニットは全長100-150mで重量は5万トンに達し、金属製の枠組をできる限り取り囲んでいる鉄筋コンクリートで形成される。これらは乾燥（dry）したドックで造られ、両端を密封されて目的地まで漂流していき、それから水中に沈められ組み立てられる。

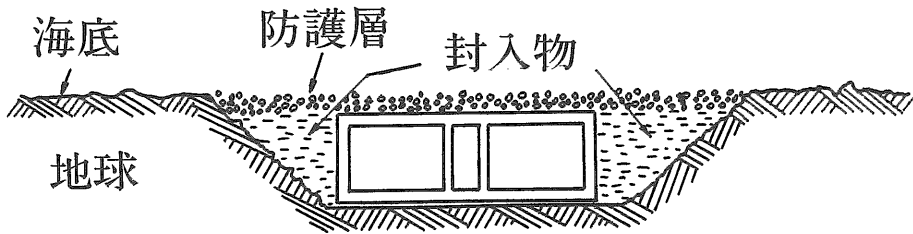
C.5 換気については、道路トンネルは約6kmおきに換気筒が設けられている。鉄道部分は、汚れた空気が道路トンネル自体から換気筒を通して抜き取られるので、道路部分へ新鮮な空気を送



## 道路または鉄道トンネル—2種類



## 複合トンネル (道路と鉄道)



## 海底におけるトンネルの位置

図-3 代表的な沈埋トンネル

り込む誘導管の役割をするだろう。(semi-transverse system)

### 考察

C.6 実現性. この方法は、川 (パリのセヌ川やカナダのセントローレンス川) や湾 (香港や東京) を横切る幾多のトンネルに利用されてきた。このようなユニットを作り、運び、集める技術は十分先例があるが、公海においてこれほど大量に、深い位置で作業が可能な設備は存在せず、既存の機械と比較すると全く新しい規模で設計、開発される必要があるだろう。このため、適切な設備の開発期間や、製作・運用費については疑問点が多い。

C.7 道路トンネルの換気. 現在の道路車輛はガソリンエンジンにより一酸化炭素を発生し、

ディーゼルエンジンにより煙霧を発生するよう設計されているので、これらの有害物質を取り除くためには、トンネルの換気は、利用者とエンジンに酸素を供給するために必要な空気量より、かなり大量の空気の流れが必要となるだろう。

前述した semi-transverse システムと 6 km おきの換気筒のおかげで、トンネル容量は最大限に活用できるのだが、各断面の空気流は空気速度が換気能力に対する適正値を超えていないか、トンネルの幾何学的特性よりもかなり低い交通基準に制限された道路の容量に収まっているかどうか重要である。こういった換気原則によれば、鉄道を含む部分は他の部分よりも大きくなければならないであろう。

その規模やその特性のいくつかについて先例のないこの種の換気システムの採用にあたっては、徹底的に研究や実験がくり返される必要がある

う。

C.8 トンネルの保全と船舶の防護. いったん敷設されると, トンネルはいかなる危険も呈示しないだろう. 換気筒は, 付属資料Bで議論した橋脚と同様の問題を提起するだろう. しかしながら, 筒と筒の間隔は橋脚の場合よりかなり広く, それらの位置は均等に置かれたスパンによって決定されるものではなく, ある程度まで, 海底の地域的形態や航路というものに左右されるだろう. 明白なことだが, 換気筒は通過船舶を最も妨げないように航路の境界上に設置されると思われる. 図-1に書かれた計画線にほど近いものが最適の位置を示しているが, 換気筒も両沿岸海域内に1個ずつとフランス側の主要航路の中央部に設置されなければならないだろう.

かなりの数のユニットが短い間隔で岸を離れ, 乾舷をほんの数センチ間隔で漂流しながら目的地まで運ばれ敷設されるのだが, そういった建設作業中にも多くの問題があると思われる. 換気筒の建設も, 敷設作業計画も共に国際的航行の安全を保証する必要があるだろう (付属資料Gに詳述).

C.9 水理学. もしトンネル自体がその全長を超える長さの溝に埋められるならば, 沈埋トンネル構造による海峡への障害は換気筒を防護する人工島によって生じる障害に限定されるかもしれない. これらの換気筒は橋脚より数が少ないから, 海峡の水理学体系への影響はほとんどとるに足らないものであろう. また地域的危険があるかどうか調べることもおそらく十分であろう. 一方, 海底の最深部に直接トンネルを横たえるという決定, すなわちトンネルとその保護層の厚さに等しい高さにより海峡を通過する流れの断面積を減少させることは, 海峡全体の水力学モデル上での研究が成し遂げられるまでは採用されないだろう. 深く広い溝を浚渫したり, ケーソンのまわりにバラスとして浚渫した土を利用することは, 水中に相当量の微細粒子, つまりチョーク粒子や沈泥や砂を漂わせるだろう. このように自然環境を乱すものが生態学に与える影響は調査されなければならないであろう.

C.10 他の危険. 放棄する場合は, 橋と違って,

政府の調停費用は高くはないだろう. というのは, トンネル自体は放棄されているので, 費用は換気筒の撤去に限定されるからである. もし自動安全密閉装置が装備されていなければ, 換気筒に裂け目が入った場合, トンネル内の車や人は恐ろしい結果をみることになるが, 破壊に対する危険性は橋のときほど大きくはない.

C.11 計画. 推進者は調査, 実験, 試行に必要な期間は約3年で十分だと言っているが, 調査団はこれに信頼を置いてはいない. 特に, 国際的航行の安全を保証する案を考え出すために必要な時間というものが, 明らかに考慮されてはいない.

C.12 見積もり. この形態の連絡路の既存の見積もりを用いると, 接合 (joint) 道路と鉄道トンネルの費用は約4兆ポンドと推定される. しかし空前の規模の建設物であることを考慮すると, 調査団はこの概算の精度には疑問が残ると思われる.

## 要 約

C.13 調査団の結論は, 航行の安全を保証するための国際的に容認されたシステムを決定するためには, 一層の研究と交渉に少なくとも3年を要する, ということである. 橋に比べるとはるかに小さな確率ではあるものの, 橋の場合と同様に, 満足のいく解決策が見つからないという危険性があるだろう. この型の構造物にとって好ましい決定が下される前に, 比較的経費を要する試行と研究が実行されなければならない. 橋の場合ほどではないにせよ, この案は汚染と損傷へつながる船舶の偶発事故の危険を含んでいる.

## 付属資料D. 合成案

### 解 説

D.1 合成案は, 海岸から主要航路の境界までは道路橋あるいは陸橋で構成され, 境界地点には人工島が造られ, 人工島内で道路は海底下のレベルまで降り, そこから沈埋トンネルに入る. このチューブ状のトンネルは海岸から海岸へは鉄道路線を提供し, 人工島内では道路を提供するため拡



大される。中間の換気の島々は6 km 間隔で主要2島間に造られる。船舶への危険は、こうして、より密接した橋脚と比べて低減するであろう。

D.2 1つの計画線は、図-1に示されているが、正確な線は海底の測量と海底の岩質の選択にかかっているだろう。

D.3 沈埋トンネルは島々間の最小限の浚渫をするだけでよいだろう。というのは、もしも沈埋管が海洋形態に影響を与えないということが証明されるならば、管は船舶航行に必要とされる海面下26mの深さ以下の海底に横たえられるからである。そうでない場合は、図-3に示されているように、沈埋管は保護層で蓋われてほとんど完全に埋められなければならないだろう。

#### 考 察

D.4 実現性。もしもある型の吊り橋が島と陸との連絡に使われるとしたら革新的要素がありうるかもしれないが、人工島や沈埋トンネルには新しい材料は何も使用されないだろう。(付属資料B)

革新的技術は吊り橋や主要な人工島の建設に利用され、新しい装置が、付属資料BとCでそれぞれ論じられているように、トンネル管の構成単位を設置するのに必要とされるであろう。

D.5 船舶の安全と構造の保護。この案では、主要航路は沈埋トンネルと同様の問題を、沿岸海域や巨大主要人工島では道路橋に橋脚という問題をもたらす。

したがって、それは、船舶航行の観点からは最も多様な危険を露呈する案なのである。特に、沿岸海域には巨大な船が近づきやすいという理由から、船舶は、付属資料Bで分析されているのと同様の非常にスパンの長い吊り橋にするよりも、スパンの短い陸橋、従って非常に多くの橋脚(125~250mの間隔で計画された)によってはるかに妨害されるであろう。さらに、非常に多くの橋脚を保護する量と費用が法外なものになりうるという理由から、この案において進歩するためには、非常に巨大な吊り橋のスパンによってもたらされる問題を解決するか、あるいは、固定されたスバ

ンの陸橋にとって価値のある受容可能なスパンの単位を見い出すことが必要であろう。500mという長さが最小限度を表わしていると思われる。トンネル部分によって起こる障害に関しては、これらは確かに、フランス側の海峡の中央の換気人工島と、あるいは、採用される計画線に依存するもう一方の海峡の中央の島を含むであろう。

D.6 水理学。たとえ沈埋トンネルがトレンチの中に位置し、自然の海底上に設置されなかったとしても、合成することから生じる海峡障害は、少なくとも、主要島の大きさと沿岸の陸橋における橋脚の数が増加するという理由から、巨大な橋によって生じる障害と同じであろう。それゆえ水力学モデルを使った包括的研究がいかなる場合においても必要とされる。

D.7 道路トンネルの換気。付属資料Cで沈埋トンネルについて論じられた考察は、主要海峡を横断する18~20kmの沈埋管にも全く有効である。

D.8 主要島。この案の目立った特徴は、道路が海拔60mの橋床から海面下50mのトンネルに通じるためのランプ(ら旋状傾斜路)を含んだ人工島であろう。それに関する2つの島は、沖の、鉄筋コンクリートの構造物で、その大きさは石油の時代に属する建築物の大きさをかなり上回るが、それでもやはり、道路は非常に急なカーブを課せられるであろう。

人工島が500m×300m以下の面積ならば、完全なループを描くための125mの道路半径で約8%の勾配をもつランプは実現不可能である。

D.9 他の危険。この案は、付属資料BとCでそれぞれ、陸橋の部分とトンネルの部分に対して述べられている他の危険を包含している。

D.10 計画。調査団は、この案に含まれるすべての研究と実験を実行するにはかなりの時間が必要とされ、特に、主要島は海洋形態に与える長期の影響を調査するための水力学モデルを使った広範囲で詳細なテストに加えて建設方法と防護手段の徹底的な研究が必要であろうと考える。

D.11 見積もり。沿岸のターミナルを含むこの案に対する推進者の見積もりは、3兆8,000億ポンドである。調査団は、現時点では不確実なこの案の実現性を保証するためには、まだまだ幅広い多様な研究や調査が必要とされることから、この見積もりについては疑問をもっている。橋梁と沈埋トンネルに関しては、必要な研究費の支払いという問題が生じるため、否定的結論になりかねない。

## 要 約

D.12 調査団は、これは技術的見地から最も問題の多い案であると考えている。それは橋、沈埋トンネル両案の最大の危険と難点を包含するからである。

(次号に続く)

### よみがえる活気

「地方の時代」だという。事実、「まちづくり」が全国的に盛んだ。確かにすべての都市が「ミニ東京」になるのはばかげている。それぞれの地方の特色や個性、独自の文化を生かした「魅力ある都市」こそ求められるべきだろう。しかし現実には「3割自治」の厳しい状況の中で、四苦八苦しているようだ。特に、農業を主体にした人口5～6万人の小都市では、「地方の時代」は「キャッチフリーズ倒れ」になりかねない。

中国山脈の真ん中に位置する岡山県津山市も、そんな地方都市の1つだった。人口8万人、豊かな自然に恵まれ、農・林業を中心とする静かな城下町で、横溝正史の『八つ墓村』の舞台でもある。高度経済成長に乗り遅れたまま、眠っていたこの「小京都」が目ざめたのは昭和50年代に入ってから。中国縦貫自動車道が開通して以来、がぜん変わり始めた。4つの工業団地をつくったところ、またたく間に売り切れ、100社以上の企業が進出。若者のUターンが増えて、都市に活気がよみがえった。

「やはり、大阪から車で2時間という地理的な有利性が大きかった。1日2往復できますからね。それと、中国自動車道の中では行政、経済、教育といった都市基盤が整っていたということ。地価が隣の兵庫県の半分だったことも大きい」と言うのは、津山市産業部工業振興課課長の堀内健裕氏。

地域社会の発展に高速道路が「カンフル剤」となるケースはよくある。だからこそ、地方の中小都市にとって高速道路の建設の成り行きに熱い視線を送るのもむりはない。計画では、21世紀初頭までに7,600キロメートルのネットワークを完成させることをメドに整備を急いでおり、現在その

半分まで達成している。が、今後ますます厳しくなっていく。

「なにしろ、一時期は7万6千人まで減っていた人口が、現在では8万6千人と盛り返してきました」（堀内氏）というように、高度成長時代、水島工業地帯など県内外への人口流出が続き、過疎化が進んでいた。大阪などへ出ていった若者がUターンができやすい環境ができると同時に、若者の流出に歯止めがかかったからである。

### 魅力あるまちづくり

市としても、そのために「雇用労働センター」をつくり、地元企業の情報を伝えるなどの努力を怠らなかった。それにしても、かつては「地元にはいい就職口がないし、都会の魅力もない」といって流出していったことを思えば隔世の感があるという。

津山市では、いまの勢いをバネにして「10万都市構想」を進めている。農村の持つ素朴な良さを生かしながら先端産業を核とする近代的な都市づくりである。「そのためにも、次は若者にとって楽しめる魅力あるまちにしなければ」（堀内氏）と、商店街の再開発も行った。

商工会議所が中心になって進めているのが「エアコミューター構想」。小型飛行機の発着できる「飛行場」を設置して「空陸、一体の作戦を展開しようというわけだが、これはまだ先の話。もっとも、「カンフル効果」の出すぎで自然破壊などひきおこさないよう、十分な配慮がいる。

そのほか、62年開通予定の瀬戸大橋にあわせて「国際音楽祭」を予定している。津山市にある作陽音楽大学（松田藤子学長）は、西日本一の水準を誇るといわれ、この地方の音楽レベルの向上に一役買ってきた。