

特 集

ドーバー海峡トンネル
の概要

A view of the Channel Tunnel

ユーロトンネル社 技術理事
コリン・カーランド*

英国とフランスを隔てて広がる荒海は、英国では「イギリス海峡」、フランスでは「ラ・マンシュ」として知られているが、北西ヨーロッパの歴史において重要な役割を果たしてきた。過去200年の間に2度、敵の侵入に対してイギリスの最後の防衛の砦となったし、またその存在は、独立した島の民としての自らの英国観の発展にも貢献してきた。

しかしながら、防衛の砦は、同時に長年にわたって隣国との交通・通信回路にとっても障害になり、それでフランスと英国の間に永久的な連絡路を構築しようという提案は、過去幾度もなされてきた。海峡は最小幅38 kmで、フランスのカレーと英国のドーバーとを隔てており、その場所は1974年、1982年にトンネル掘削が試みられたところである。

先のこれらの試みはともに政治的、経済的理由で中止されたが、1980年代の初めになって再度この問題を見つめようという風向きになった。

1985年、英仏両政府によって、横断計画はあくまでも民間による資本調達でなされなければならないという合意がなされ、海峡横断計画の資金調

*国際トンネル協会会長

達、建設及び運用に関し入札が行なわれた。入札により、チャンネル・トンネル・グループとフランス・マンシュのアングロ・フランス連合体が勝ち、ユーロトンネル社として、トンネルの建設と1987年から55年間にわたる運用の権利を得ることとなった。

計画に必要な資金総額は87億1200万ポンドに上り、そのうち16億9000万ポンドは株式の形式で調達され、残りは主に国際銀行融資団によるクレジット設備として調達される。

ユーロトンネル社による提案では、鉄道列車用のトンネルによる横断を考えている。全長51 kmのトンネル3本が平行して走るが、径7.6 mの本坑2本の間に径4.8 mのサービストンネルを配置している。坑口両側にはターミナルを建設し、ユーロトンネル・シャトル列車に乗る乗用車、トラック、バスを取り扱う。シャトル列車に加えて、トンネル容量の半分は国有鉄道機関にリースされ、従来の貨物・旅客輸送に用いられる。

同計画の建設は、トンネルの建設、ターミナルの建設、電気・機械設備の導入と設置、及びユーロトンネル鉄道車両の製造の4つにわけられる。



フランス側の掘削現場があるカレー

建設作業は、1987年のドーバーとカレー近郊の両現場でのトンネル掘削で始まった。ドーバーでは、海岸淵の現場から長さ8.1kmの3本のトンネルがフォークストンの英国側ターミナルに向けて陸上部トンネルとして延び、カレーの近くのサンガッテでは、径50m、深さ65mの立坑からコーケルスに向かって、陸上部トンネルが3km掘削された。これらの両工事現場から各3本の海底トンネルが掘削されており、海底下深くで結合することになる。延べ150kmのトンネル工事の大部分



イギリス側の掘削現場があるドーバー

は、70%の炭酸カルシウムと30%の粘土からなるチョークマールと呼ばれる柔らかい岩の中での掘削である。英国側において、このトンネル工事に対して理想的な機材としてトンネルボーリングマシン及びプレキャストコンクリートライニングが採用され、そ

れによって毎週コンスタントに300m以上掘進できる高い進捗率を可能にした。フランス側では、含水性のチョークを通過する区間があるが、ここでは、より複雑な工事用に設計された日本製の機械が、しばしば高水圧下で稼働している。

どの場合でも岩の安定性や条件を確認するためサービストンネルが大きな本坑に先行して掘削されているが、1990年12月1日、両サービストンネルが結合した。そのできごとは、英国をして触れない島の終わりを告げるものとなり、ヨーロッパ統合へ近づく過程における重要なステップになった。工事は1991年夏までの本坑貫通を目指して進んでおり、完成すれば、それは本プロジェクトの実現に向けてのもうひとつの重要な一里塚になるであろう。

坑口では、ターミナルの建設工事が順調に進んでいる。フランス側ターミナルは面積700ヘクタールで、英国側ターミナルは環境的制約のため140ヘクタールである。各ターミナルの主要構造物は、乗車用栈橋2基、降車用栈橋2基、そしてシャトル・プラットフォームである。乗車用栈橋2基により、乗用車はプラットフォームへ入り、そこの2箇所乗車口から、800m長のシャトル列車に乗り込む。海底を通過して到着した後、乗用車は降車用栈橋を通過して、素早く国道に出る。英

国側ターミナルの特徴としては、鉄道・道路交通システム運用管理のための中央管理棟があり、一方フランス側ターミナルは鉄道車両のサービスのための大きな維持管理棟がある。

トンネルおよびターミナルでの土木工事が一段階一段階進むにつれ、作業は機械・電気技術者に引き継がれ、鉄道運用に向けて、完成した機器類の搬入が始る。導入されるべき主要システムとして、鉄道線路、電力供給、信号・通信、消防本管と湧水の排水設備等がある。高速列車の通過によって生じるエネルギーはトンネル内に熱を生ずる原因となると考えられるので、本坑内には、珍しい設備としてトンネル内の温度を一定のレベルに保つための冷却水を送る径300mmと400mmの冷却管が設けられる。

ターミナルとトンネル内の線路が敷設されれば、ユーロトンネル・シャトル列車車両の試運転として使用できるようになる。各シャトル列車はシャトル貨車24両、乗車用貨車2両、降車用貨車2両、機関車2両よりなる。機関車は38両が発注されたが、7600馬力で世界で最も強力な部類であり、各機関車がシャトル列車を牽引する能力を持っている。シャトル貨車は3つのタイプに分かれ、バスやキャラバン用の一階建て貨車、乗用車用の二階建て貨車、そして大形貨物自動車のために一部閉じられたシャトル貨車からなる。200以上の独立したシャトル貨車がいま製造中である。ユーロトンネル・シャトル列車に加えて、英国鉄道やフランス国鉄、ベルギー鉄道会社が特別仕様の車両に相当の投資を行っており、それらはヨーロッパ本土と英国各都市間を直通運転でサービスすることになる。

このようにして、今年初めの時点でかなりの作業は終了したが、まだなすべきことも多い。トンネル工事が完成に近づくとともに、1991年には機械・電気設備も大半が設置されることになる。またシステムの調整も始まり、トンネル内に最初

の試験区間も完成するであろう。1992年には固定設備の導入が完了するが、諸機器類が運用に至るには約1年を要するであろう。さらに1993年の最初の6カ月間は試験が行われ、国際鉄道システムとしての有効性と安全性が調べられる。その後、6月15日のユーロトンネル開業へと進むであろう。

90年12月のサービストンネル貫通は、欧州統合へ向けての重要で象徴的なできごとであったが、1993年の鉄道開通により、象徴が現実のものになるであろう。

ドーバー海峡トンネル建設計画年表

- 1751年 フランスの地質学者ニコラ・デマレがドーバー海峡連絡計画のコンクールに論文「イギリス、フランス直結研究」を提出した。
- 1753年 ニコラ・デマレがルイ15世に横断トンネル計画を進言。
- 1802年 フランスの鉱山技師アルバート・マチューが舗道・照明・換気ポンプを備えた馬車用の海底道路トンネル計画をナポレオン1世に提出。
- 1855年 ナポレオン3世、鉄の箱を溶接して沈める方式を採用、イギリスのビクトリア女王も関心を示し具体的に協議が開始される。
- 1856年 ナポレオン3世、ドーバー海峡連絡計画の調査委員会を設置。
- 1869年 イギリス、フランス両国間に海峡トンネル委員会が発足。
- 1872年 イギリスに海峡トンネル会社が発足。
- 1875年 フランス北部鉄道とロスチャイルドなどの財閥の共同出資によるフランス海底トンネル協会と、イギリスの海峡トンネル会社が発足。
- 1882年 コロネル・ボーモンのロータリー式TBMによる工事着工、イギリス、フランスともにトンネルを約2km掘削。
- 1883年 上記工事、イギリス軍部の反対により中止。
- 1906年 フランス北部鉄道のザルチャー技師が、地中100mに直径5.5mのトンネルを2本掘削する案を発表。
- 1914年 イギリス国防会議は、「海底トンネルは、何ら、軍事的効果があってはならない」と宣言。
- 1920年 イギリス首相ロイド・ジョージ、トンネル計画に反対を声明。
- 1939年 第二次世界大戦が勃発し、イギリス軍はドイツ軍によるトンネル掘削に進行を探知できるよう、1883年に掘削した試掘トンネル内に精密な探知装置を設備。
- 1955年 イギリス政府は戦前のトンネル建設反対の立場を撤回。
- 1973年 イギリス、フランス政府間の同意で、トンネル工事再開。
- 1975年 物騰による経済危機のため、イギリスのウィルソン政権が計画中止を声明。
- 1981年 サッチャー首相とミッテラン大統領はトンネル建設の共同研究を再開することを合意。
- 1982年 両国政府が両国銀行団にF/S（企業化調査）を依頼。
- 1985年4月 両国政府はプロジェクトの基本方針を発表。
- 1985年10月 両国政府は公募で募った4つの案を審査。
- 1986年 イギリス、フランス両政府事業主体として、CTG/FMグループを選定。
- 1987年 両国政府建設協定調印。
- 1988年12月 掘削開始
- 1990年12月 サービストンネル貫通
- 1991年7月 掘削完了（予定）
- 1993年5月 開業（予定）