

一般公開時の英仏海峡トンネル掘削機（川崎重工・播磨工場にて）

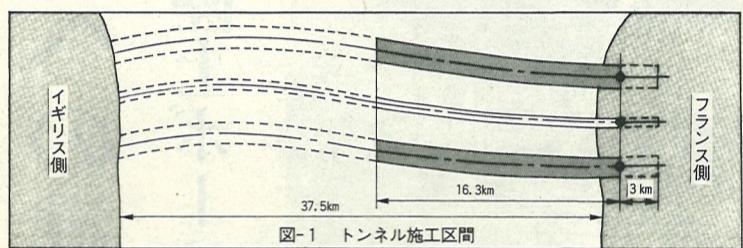
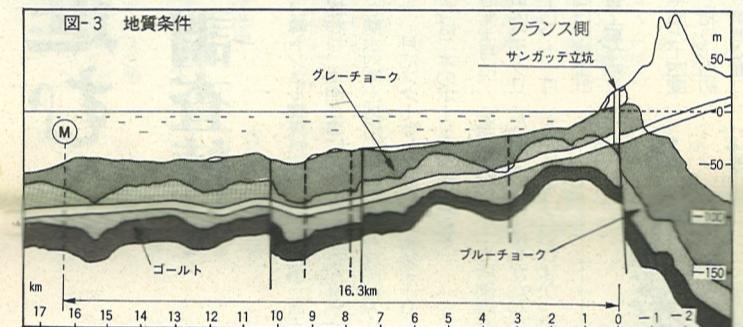
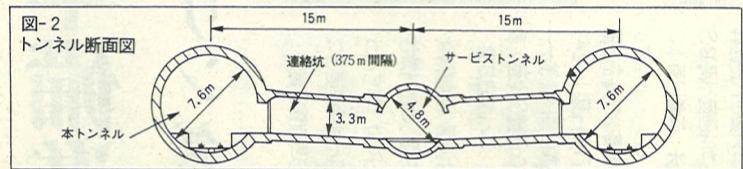


図-1 トンネル施工区間



日本の技術力の優秀さを実証

日韓トンネル研究会 第二部会長 北原正一
(株)熊谷組顧問

ドーバー海峡トンネルといった国際的な大海底トンネル用として、日本の大企業がマシンを受注したことは、日本の機械の優秀性が実証されたことだと思います。ただ、今度のマシンの技術が、そのまま日韓トンネルに使えるかどうかは、まだ実験時ほどの十八気圧で、実験時ほどの耐水圧性を示したものではありません。そのため、軸受シールやテールシールにも特殊シールを用いるなどして、実験時ほどの十八気圧まで、耐水圧性を示したいと思います。

ドーバー海峡トンネルといつて、中を掘るに對して、日本の場合、砂が未固結の状態になってしまって、極めて軟弱な地中を掘らなければなりません。

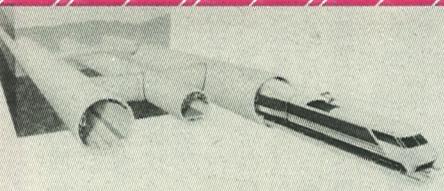
ですから、耐水圧と止水など、まだまだ解決しなければならない技術的問題があります。

しかし、日本のシールド技術は昔から、弱地層と取り組んできましたし、マシンの発達は日進月歩ですから、今後実験を重ねていけば、近い将来に、日韓トンネルに対応したマシンを開発するには十分に可能性があると思います。

スーパー・マシンの誕生

川崎重工・ロビンス共同開発による

英仏海峡トンネル掘削機



英仏海峡横断トunnelプロジェクトの実現に向けて、川崎重工とロビンス社の共同開発によるトンネル掘削機が完成した。大深度の海峡下を長距離掘進するこのマシンの開発には、日本のシールド技術のノウハウが結集されており、従来のマシンと比べて飛躍的な性能の向上がみられる。将来の日韓トンネルに、まさに一步近づいたと言えるこのマシンについて、その持てる新技術の数々を探ってみた。

ドーバーに向けて

五月十一日、川崎重の兵庫県・播磨工場で、最新鋭のトンネル掘削機が一般公開された。

現在工事中の英仏海峡横断トンネルのために、川崎重工とアメリカのロビンス社によって共同開発されたものである。

英仏トンネルは、総延長四十九・二キロ、海底部三十七・五キロの長さで、上下線一本の本立坑から発進し、イギリスに向かって十六・三キロ区間を担当する、本トンネル用の一号機で

ドーバーに向けて

あり（図-1参照）、直徑八・七メートル長さ十三・七キロの威容を呈している。

昨年七月に、フランスのトランスマッシュ・コントラクションから発注され、完成までに一年もかかっていない。しかも本年九月から掘削を開始し、三年後の一九九一年七月には掘削完了予定という超スピード工事となるちなみに青函トンネル総延長五百四十キロ、海底部二十三キロの場合は、本工事開通から本坑貫通まで、十四年を費して

高速掘削が実現

これまで、耐水圧性においては十気圧（従来は二気圧程度）、高速掘進においては月進五百メートルを目標とする仕組み

以下に、この掘削機に装備された最新技術をいくつかまとめてみた。

① 高速掘進

以下の如きが、これまでの掘削機と大きく異なる点である。

② 高水圧海底下

出水時の耐水圧性において力を發揮するのが、マルチコン

トロールスクリューコンベア（MCC）である（図-4参照）。これは二台のスクリューを別個にコン

トロールするにより、中間部に配設し（図-4参照）、セグメントの組み立て時間を短縮

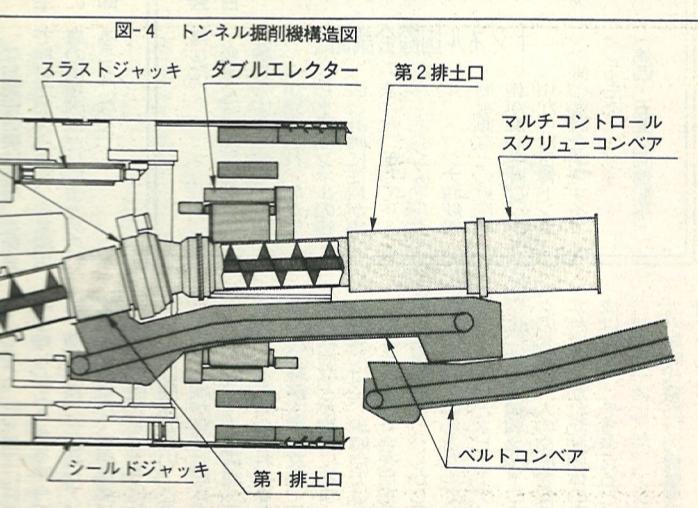
して、また、スライドジャッキの駆動によりセグメント組み立て形式としては土压式である

③ 長距離掘削

以下に、これまでの掘削機と大きく異なる点である。

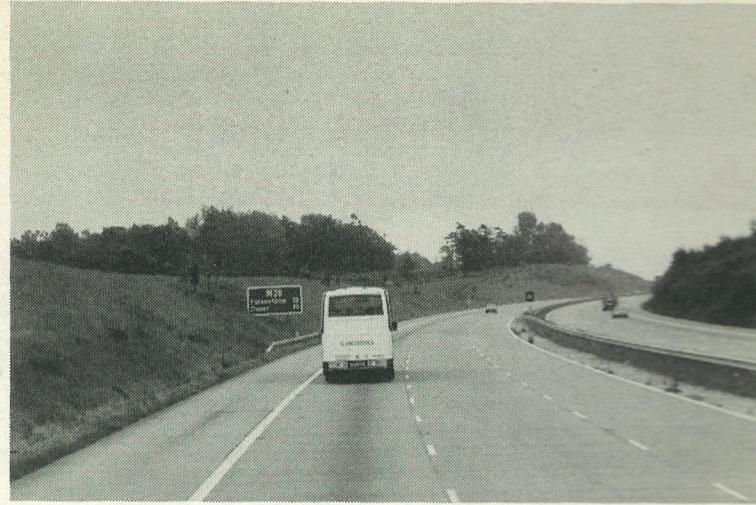
④ 硬軟両地層対応

以下に、これまでの掘削機と大きく異なる点である。

サンガッテ立坑（フランス側）
(直徑五十五メートル、深さ五十五メートル)本邦唯一の海洋地質調査船
KAIKO・101

東海サルベージ株式会社

本店 東京都台東区上野7-6-11 第1下谷ビル
〒110 電話 03(843)3261(代表)
鳥羽支店 三重県鳥羽市3-33-5
〒517 電話 0599(25)3181(代表)



ドーバーに向かうイギリスの高速道路

欧洲の高速道路

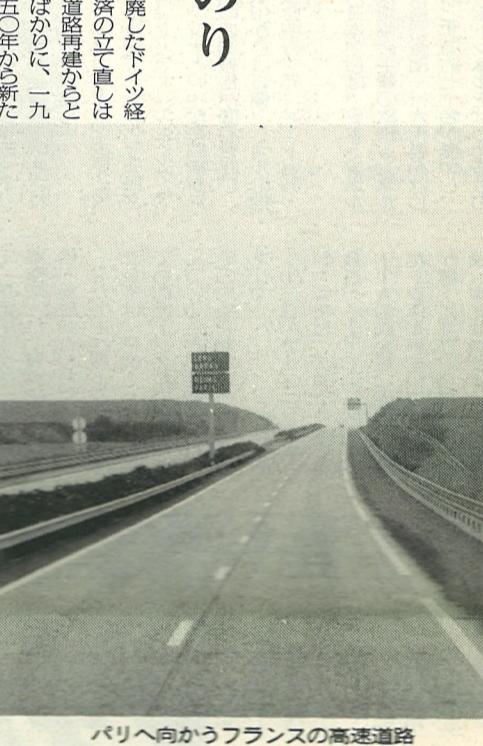
道の歴史

国際ハイウェイへの道のり

一度にわたる世界大戦を経験したヨーロッパは、ドイツのアウトバーン建設を契機に高速道路の時代を迎えることになる。それは国防上の必要性から始まったものであるが、自動車普及に伴う急速な経済・社会変化の中で、道路は社会体制の根幹施設として急速に発達していく。そして各国に張りめぐらされたハイウェイ網を主軸として欧洲共同体が形成された。

戦後復興の主軸に位置
ヨーロッパで高速道路の建設が本格的に進めたのは、一九五〇年代である。その背景には、国防体制での軍事戦略的な要請とともに、失業者の増加を止めようという意図があったようだ。事実、戦争における輸送能力の重要な理由は第一次世界大戦で示されていました。

ECの機能支える



パリへ向かうフランスの高速道路

一九七六年には約三千九百キロの高速道路網が完成したのである。

一方、イギリスの高速道路建設は一九五八年から始まつた。

た。

当時、ロンドン～バーミンガム間、延長百二十キロを十九カ月間という短期間で完成させ、それがM・Iと称されるこの道路で六車線の高規格を採用したため先行する西ドイツやアメリカより優れた高速道路時代を築いたとして、以後の建設事業への意気込みは高まることになった。そして一九七七年には、総延長一千二百キロのハイウェイを保有するに至ったのである。

地質調査の総合コンサルタント

地質調査

- 地表地質調査
- ボーリング調査
- トレンチ調査

物理探査

- 音波探査
- 弾性波探査
- 重力探査
- 電気探査
- 磁気探査
- 微小地震観測

水路測量

- 深浅測量
- 海象調査
- 環境調査
- 底質サンプリング



総合地質調査株式会社

本社 東京都港区高輪4-22-8

〒108 TEL. (03) 447-5991(代)
FAX. (03) 440-0188

北関東営業所 群馬県桐生市相生町2-284-9
メゾン桐生1F

〒376 TEL. (0277) 54-3499

西ドイツとイタリア
各国に先がけて、本格的な高速道路網の建設に着手した西ドイツは、一九三九年から十一年間で、総延長約三千九百キロのアウトバーンを完成させている。その中で約二千五百キロが戦後の西ドイツに帰属した。西ドイツ政府は荒わげだが、西ドイツ政府は荒

當時の歐米では、失業者に対して非生産的な保険金を支払うことは、道路のつづな公共事業に投資した方が有利だと考えられていた。実際、この建設費で救済がなされたのが、一九三〇年代である。

その背景には、国防体制での軍事戦略的な要請とともに、失業者の増加を止めようという意図があったようだ。事実、戦争における輸送能力の重要な理由は第一次世界大戦で示されていました。

西ドイツとイタリアでは、将来的自動車輸送量の増加を見越して、大規模な高速道路の建設が開始された。特に敵国のドイツとイタリアでは、将来の自動車輸送量の増加を見越して、大規模な高速道路の建設が開始された。そしてその成績に影響されるようだ。他のヨーロッパ諸国も高速道路の建設に取り組みはじめた。

西ドイツとイギリス
西ドイツにおける近代的な道路の建設は、戦前ハッソ・ニーヒルの道政策を継続したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

西ドイツとイタリアが、戦後道路の建設は、戦前ハッソ・ニーヒルの道政策を継続したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

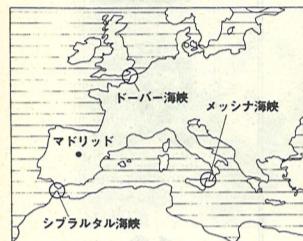
西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

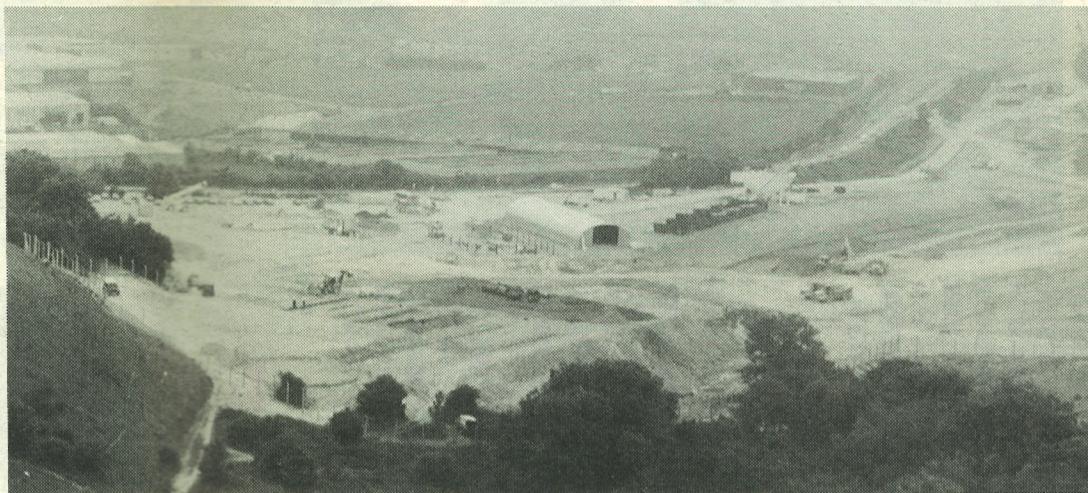
西ドイツとイタリアが、戦後見習つて幹線自動車道路を建設したことによって、西ドイツの成功は、近代高速道路がもたらす社会・経済的効果を世界へ広げアピールすることになった。

技術者、一堂に会す

ネル協会
会・国際会議
れる



六月十二日から十五日までの四日間で、国際トンネル協会（ITA）の第十四回通常総会と国際会議が、スペインの首都マドリードで開かれ、世界各国から約八百名のトンネル技術者が参加した。「トンネルと水」をメインテーマとした会議には、二百にものぼる論文が提出され、その中の約七十論文が発表された。またテーマに関連して、各地の海峡横断計画に関する報告も行われた。青函トンネルの完成で日本の技術力が注目されるとともに、日韓トンネルについての紹介もあり、人々の関心を集めていた。



ITA
国際トンネル会議
レポート



日本からも 多數が参加

全世界から 集つた八百人

地下空間の有効利用が、世界的な注目を集めている中、そのリーダーシップ的存在である国際トンネル協会（ITA）の第十四回通常総会において、「トンネルと水」をメインテーマとする国際会議が、六月十二日から十五日まで、スペインの首都マドリードの国際会議場で開催された。

今回は、テーマの主旨から、特に水底トンネルが注目され、ドーバー、ジアラタル、メッシナといった海峡横断計画の近況報告が関心を呼び、欧州からは日韓トンネルの推進を期待するコメントもあった。

日本からは、日本トンネル技術協会主催の欧州トンネルショウでは、ブロッホITA会長（フルウェー）を中心として、トネル界を代表する権威が壇上に並び、会場も世界各国（中には遠くオランダから車で駆けつけた人もいた）、スペイン各地から詰めかけた。

青函トンネルをはじめ多くの論文発表を通して、日本の技術水準の高さを示すとともに、

セッションの総括において、日韓トネルの紹介をするオランダのモリナ・会長

（下）熱心に聞き入る参加者たち



（上）ドーバートンネルのイギリス側フォーラムで、日本からの一行は最初にここを訪れた

トネル技術の進展が目標を定めた。



二百年來の願い成就 ——ドーバー海峡

歴史的な大構想

協定が調印され、建設に向

けて具体的に動き出した。最

初の構想が出されてから二百

年以上の歴史を経ている。今

回が実に二十七回目の挑戦に

当たるに至っただけでも、まさ

ら同年に建設

され、さるに同年七月に建設

早期完成を目指す

ルートは、英国フォーラム

トンネル会議で話を主張

したが、現時点における

経済性問題や早期完成を主張

された。当初、英國側は自動

車道用トンネルを強く主張

したが、そのため、最終的にカーレイ

ン方式で鉄道トンネル建設とな

完全な民活で

本計画は、完全な民活方式

で、両国政府は安全面での審

査を行なうだけである。事業主

体は、両国の銀行、建設会社

の出資によるユーロトンネル

コンマンシ・リンクとの結び

計画を実施していく。

一兆円を超える資金調達に

二百年來の願い成就

は、世界の約百八十銀行が参

加して、国際銀行団が形成して

いる。日本は三十九行が参加

し、全体の約四分の一を出資

している。なお日本の海外鉄

道技術協会議会が、当国際鐵

道技術協会議会が、当国際鐵

道技術協会議会が、当国際鐵

二百年來の願い成就

は、世界の約百八十銀行が参

加して、国際銀行団が形成して

いる。日本は三十九行が参加

し、全体の約四分の一を出資

している。なお日本の海外鉄

道技術協会議会が、当国際鐵

道技術協会議会が、当国際鐵

道技術協会議会が、当国際鐵

セッションDの報告より

セッションDの報

告より

セッションDの報

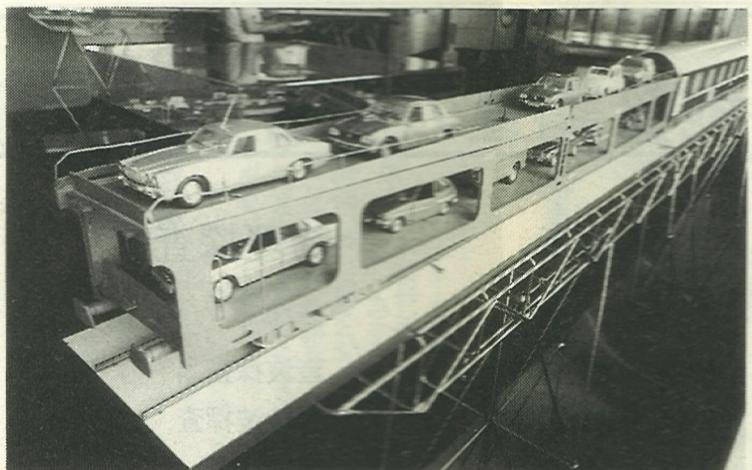
告より

セッションDの報

告より

セッションDの報

告より



ドーバートンネルを走るカートレインの内部模型

ユニークな浮きトンネル ——メツシナ海峡

厳しい自然環境

上あり、また最大潮流は約六

メートルで、風も強く風速三十メートルで、海上時もしばしばある。さら

に地震の多発地帯であり、一

九〇八年には死者六万人におよぶ大地震が発生しているほど、厳しい自然条件の制約が

それゆえ、海嶺の横断計画

に対しては、海底掘削トンネ

ル工法としては、従来のもの

と全く概念を異にする水中

フローティングトンネルの検討が、イタリアのマッシナ海峡横断計画や、ノルウェーのフィヨルドを横断する道路トンネルに対しては、従来のものと多くの提案がなされてきた

企業により、水底浮きトンネルについて共同研究が行われ

る。

