

# 21世紀へのアプローチ 夢の架け橋への道 舞子トンネル

本州と四国を道路で結ぼう、  
という構想の一環として進められていた  
世界最長の明石海峡大橋と  
本州側自動車道を結ぶ舞子トンネル工事も、  
震災というアクシデントにもめげず、  
着々と完成に向かっていきます。  
多くの困難を最新技術で克服し、  
21世紀の夢の架け橋の実現をめざして進む  
「舞子トンネル」工事をレポートします。

し  
び  
る

## CIVIL REPORT

レ  
ポ  
ー  
ト

平成9年、世紀をまたぐ  
夢の実現へ!



### 海と島を越えて、 四国へのアクセス

本州と四国を橋で結んで陸続きにしよう、と  
いう本州四国連絡道路には3つのルートが計画  
されています。兵庫県神戸市から徳島県鳴門市  
を結ぶのが「神戸・鳴門ルート」。岡山県と香  
川県を結ぶ昭和63年4月に完成した「児島・坂  
出ルート」。そして、広島県尾道市から大小9  
つの島を経て愛媛県今治市を結ぶのが「尾道・  
今治ルート」です。

「神戸・鳴門ルート」は3ルートの内、最も  
東に位置する全長90kmの自動車専用道路で、こ  
のルートの全通により、現在3時間12分かかっ  
ている神戸～徳島の輸送時間が1時間40分と大  
幅に短縮。また風雨や濃霧などの気象条件に左  
右されることの少ない安定した交通・輸送が可  
能になります。これは阪神～淡路島～四国東  
部が一体となった広域経済圏の形成の大きな力  
となり、産業・経済・文化の広がりや発展に大  
きく貢献することになります。

橋を架けて本州と淡路島、四国を結ぶ一  
というごく素朴な夢の始まりは、明治時代にさか  
のほります。それから様々な問題を解決しなが  
ら、100年余りを経て、いよいよ夢は現実にな  
ろうとしているのです。



### INTERVIEW 舞子トンネル工事 最前線

#### 至難の隧道を 力強く掘り進む



本州四国連絡橋公団  
第1建設局  
舞子工事事務所長  
原崎 郁夫氏

舞子トンネルは都市型の  
トンネルということですが、  
その特徴についてお聞かせください。

舞子トンネル建設の基本的な考え方は、市街  
地、住宅地を通ることから、環境保全を重視し  
て、地域の生活環境への影響を極力少なくする  
必要があるということです。従って、トンネル  
は学校や病院などの施設からはできるだけ遠ざ  
け、移転家は最小限にとどめる。道路設計基  
準の最急勾配3%をとり、海側より陸側に下り、  
できるだけ早くトンネル構造にする。トンネル  
部分もできるだけ住宅地を避け、公園やゴルフ  
場の下を通るようにする、などの配慮をした計  
画としました。

また、トンネルの換気については、換気塔の  
位置を人家から離れた舞子草園に設置し、除塵  
装置も設置します。さらに、トンネルは中間部  
の南側で矢谷という谷部を通るのですが、掘削  
土で谷を埋め立て、市街地にはできるだけ運び  
出さずに処理しています。掘削した岩石の工事  
区域内でのリサイクル利用も進めています。

全国でも例を見ない軟弱土砂山の大断面  
トンネルとして注目を浴びています。

それゆえの苦労も多々あります。とくに大阪層  
群と呼ばれる未固結砂礫層の地質地域のなかには、  
トンネルの土盛りが3mから30mと非常に  
薄い地域があります。その上に中層住宅や店舗  
などの建物があり、さらに1日10万台の交通量  
がある第二神明道路など地域幹線道路が通って  
いるのです。これらの施設への影響を極力少な  
くして、いかに掘り進むか、それが一番難しか  
った点です。このように舞子トンネルは都市型  
のトンネルとして最新の施工技術をもって挑戦  
するにふさわしい数々の特徴を持っています。

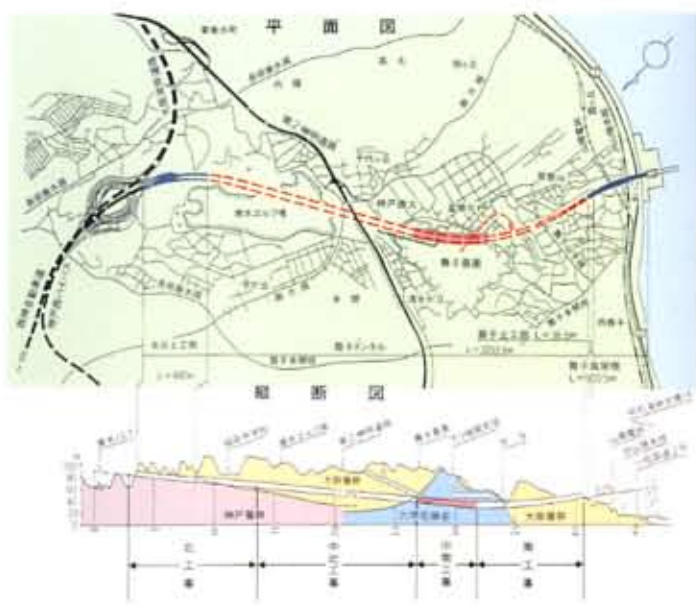
#### 工事の展望はいかがですか。

地域へのさまざまな配慮をしつつ、いろい  
ろな制約のなかで苦勞しながらも、工事は順調に  
進んでいます。これらの厳しい条件の中から初  
めて施工される技術もたくさんあります。トン  
ネル技術の実績として今後の工事に生かされる  
ことでしょう。そして何よりも、この舞子トン  
ネルを、幾世代にもわたり利用される重要な交  
通施設として完成させることが私たちの使命で  
す。この歴史的な事業に携われることを誇りに  
思いながら、周辺の生活環境、安全確保に配慮  
し、がんばっていきたくと思っています。



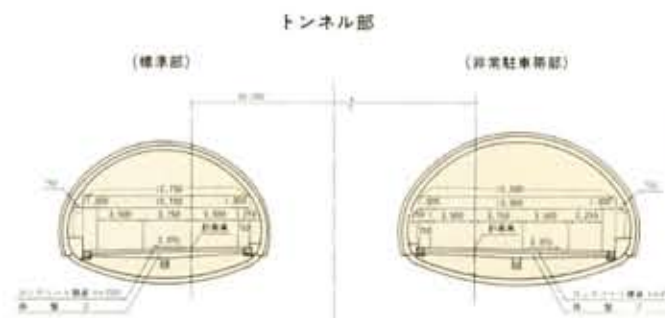
## 我が国最長の“扁平大断面” を実現した 最新トンネル技術の数々

舞子トンネルは、本州四国連絡道路「神戸・鳴門ルート」のうち、神戸市と淡路島間に架かる明石海峡大橋と本州側自動車道を結ぶトンネルです。延長約3300mの同トンネルは、大量輸送時代に対応した扁平大断面トンネルで、片側3車線のトンネルを2本併設する構造になっています。このトンネルの地層は、一部が堅い六甲花崗岩になっているものの大部分が大阪層群とよばれる未固結の砂礫層で、土被りが3~30mと薄く、トンネル上には密集した住宅地や学校など重要施設があります。脆弱な地質下におけるこのような大規模な大断面トンネルは過去に例がなく、安全で快適なトンネルを実現するために最新トンネル技術を駆使し、数々の難問を克服しています。

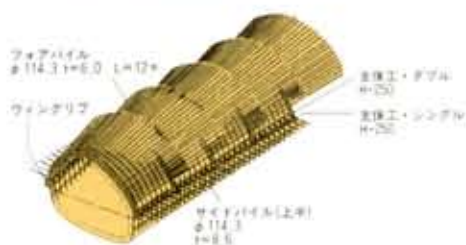


### 使用工法

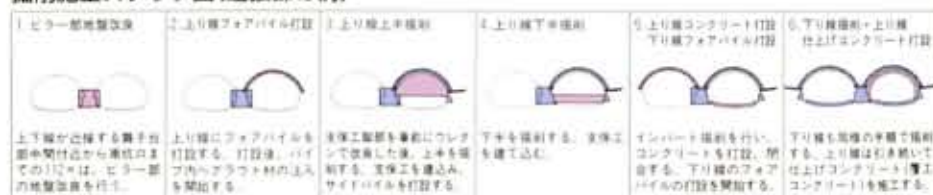
- 北工事=CD工法:一部アンブレラ工法併用
- 中北工事=CD工法
- 中南工事=TBM使用の発破工法:一部SD工法併用
- 南工事=長尺注入式フォアパイルのアンブレラ工法を補助として、上半先進ベンチカット工法及びSD工法(中南側)



### アンブレラ工法概要図

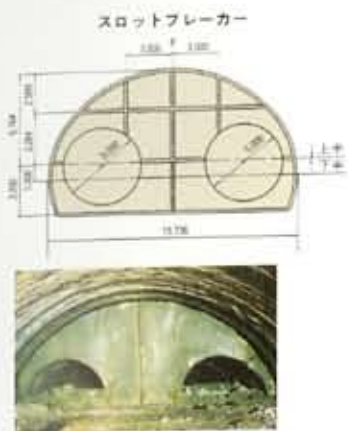


### 掘削施工ステップ図(近接部の例)



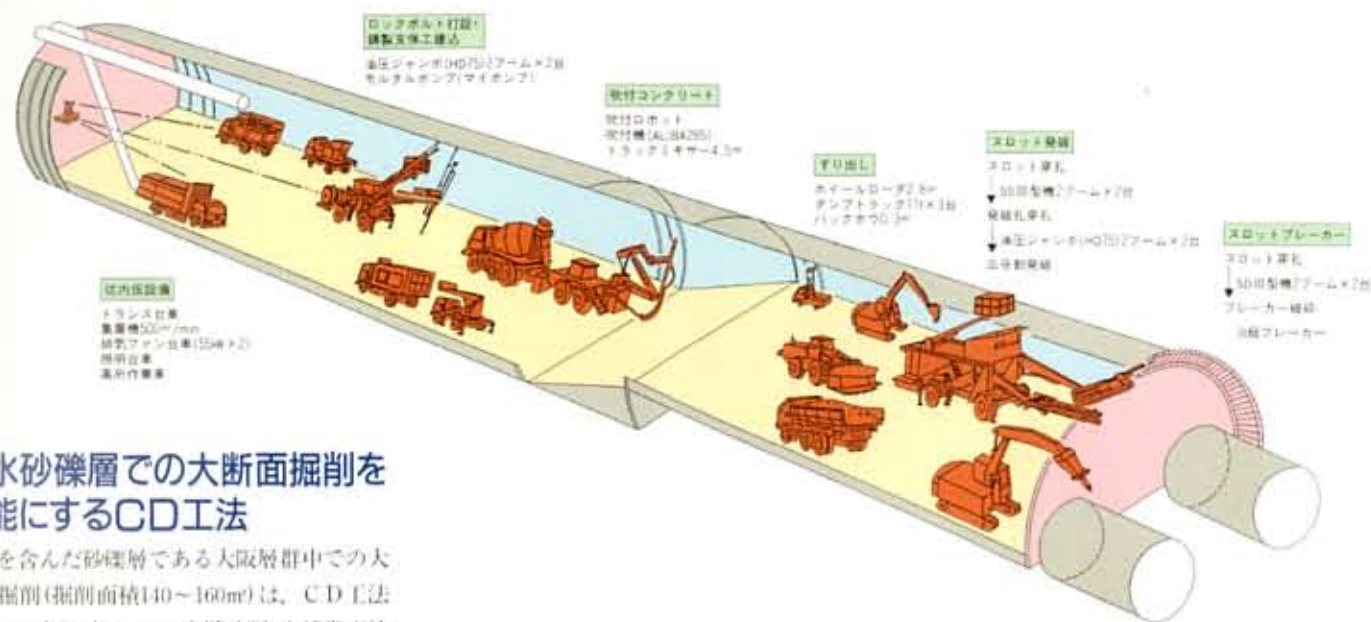
## 地盤の沈下を防止する アンブレラ工法

土被りの非常に浅い矢谷南側、及び北部の福田中学校グラウンド部では、地盤の沈下を抑制するため、長尺フォアパイル打設機により、掘削に先行して地中にパイプを打ち込んでアーチを構築する。大規模なアンブレラ工法を採用。この工法は長尺の先受け工によって地山を直接支持し、ゆるみを押さえ、変形や沈下を防止するものです。



## 硬岩を低公害掘削する SD工法

堅硬な岩盤の六甲花崗岩では、環境を考慮すると発破はできないので、SD工法(Slit Drill工法)を採用。これはSD機(スリット穿孔機)で、切羽の周縁部や周縁部に囲まれた中を適宜数本のスロットを穿孔することで自由面を形成し、その自由面を利用して、硬岩を無発破あるいは低振動発破で掘削する新タイプの低公害掘削工法です。



## 帯水砂礫層での大断面掘削を 可能にするCD工法

水を含んだ砂礫層である大阪層群中での大断面掘削(掘削面積140~160㎡)は、CD工法(Center Diaphragm: 中壁分割)を標準工法とします。CD工法で4分割あるいは6分割された断面内には水抜き用シールドセグメントが先行して施工されており、トンネル掘削はこれを解体しながらの施工になります。この工法には、加背が大きく、大型機械の導入が可能となり作業効率が高まる。地下水位低下後はフォアパイルを併用すれば十分掘削可能と考えられる。すでに水抜きシールドによって地下水が低下している。必要な時に水抜きシールド内から本坑への補助対策工の施工が可能である、などの利点があります。

### CD工法

