

Longest undersea tunnel by shield method worldwide

Le plus long tunnel sous-marin creusé au bouclier dans le monde

Longueur totale: Section sud 9.576 m, section nord 9.583 m
Diamètre extérieur: 13,9 m
Diamètre intérieur: 11,9 m
2,5 + 3,5 + 3,5 + 1,0
Coût du gros œuvre: 600 milliards de Yens
Durée des travaux: 1989-1997
Date de mise en service: 18 décembre 1997

La Tokyo Wan Aqua-Line est une section d'autoroute d'environ 15 km de long exclusivement destinée aux automobiles et assurant la liaison entre les villes de Kawasaki à l'ouest et de Kisarazu à l'est par tunnel et pont au-dessus de la partie centrale de la baie de Tokyo. La section de Kawasaki longue d'environ 10 km, section à l'extrémité de laquelle le trafic naval est dense, est un tunnel double creusé au bouclier. La section de 4,4 km du côté de Kisarazu où l'eau est relativement peu profonde est réalisée sur pont. Au milieu de la section sous tunnel se trouve l'îlot artificiel de Kawasaki où sont installés les dispositifs de ventilation. Au point de jonction entre le tunnel et le pont du côté de Kisarazu se trouve l'îlot artificiel de Kisarazu (Umihotaru) où sont également localisés des dispositifs de ventilation et servant de zone de parking.

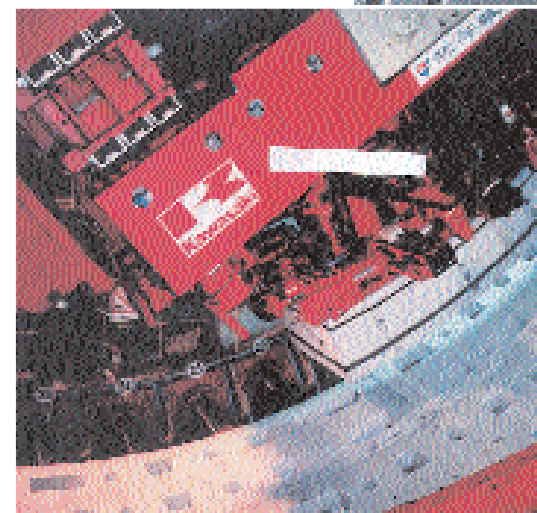
Dans le sens longitudinal, le tunnel comprend à chacune de ses extrémités, au portail d'Ukishima et à l'îlot de Kisa-

razu, une section de 900 m de long en pente de 4 %. Les sections d'extension sur l'îlot de Kawasaki ont une faible déclivité de drainage de 0,2 %. Dans le sens transversal, la distance à respecter entre les tubes en considération de leur influence réciproque a été fixée à 1D (D étant le diamètre extérieur du chemisage). Les conditions de creusement de ces tunnels étaient très contraignantes: une hauteur de couverture de 0,7 D au niveau des rampes d'accès et 1D pour les sections de base, un large diamètre (13,9 m de diamètre extérieur du chemisage), des pressions d'eau élevées (6 bar), une longueur considérable (2.850 m pour la section contractuelle la plus longue), un sol de cohésion médiocre et une jonction sur le fond marin. Dans ces conditions, il a été fait appel à des machines à bouclier à pression de boue en raison de leurs performances lors de la construction d'ouvrages précédents.

Ces tunnels ayant une structure difficile à remettre

en état ou à consolider après la mise en service, une attention particulière a été accordée, lors de la conception et de la construction, aux facteurs de durabilité et de sécurité ainsi qu'aux risques de tremblements de terre.

La construction de la Tokyo Wan Aqua-Line a démarré en mai 1989 après 20 ans d'études et de reconnaissance.

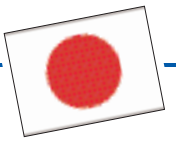
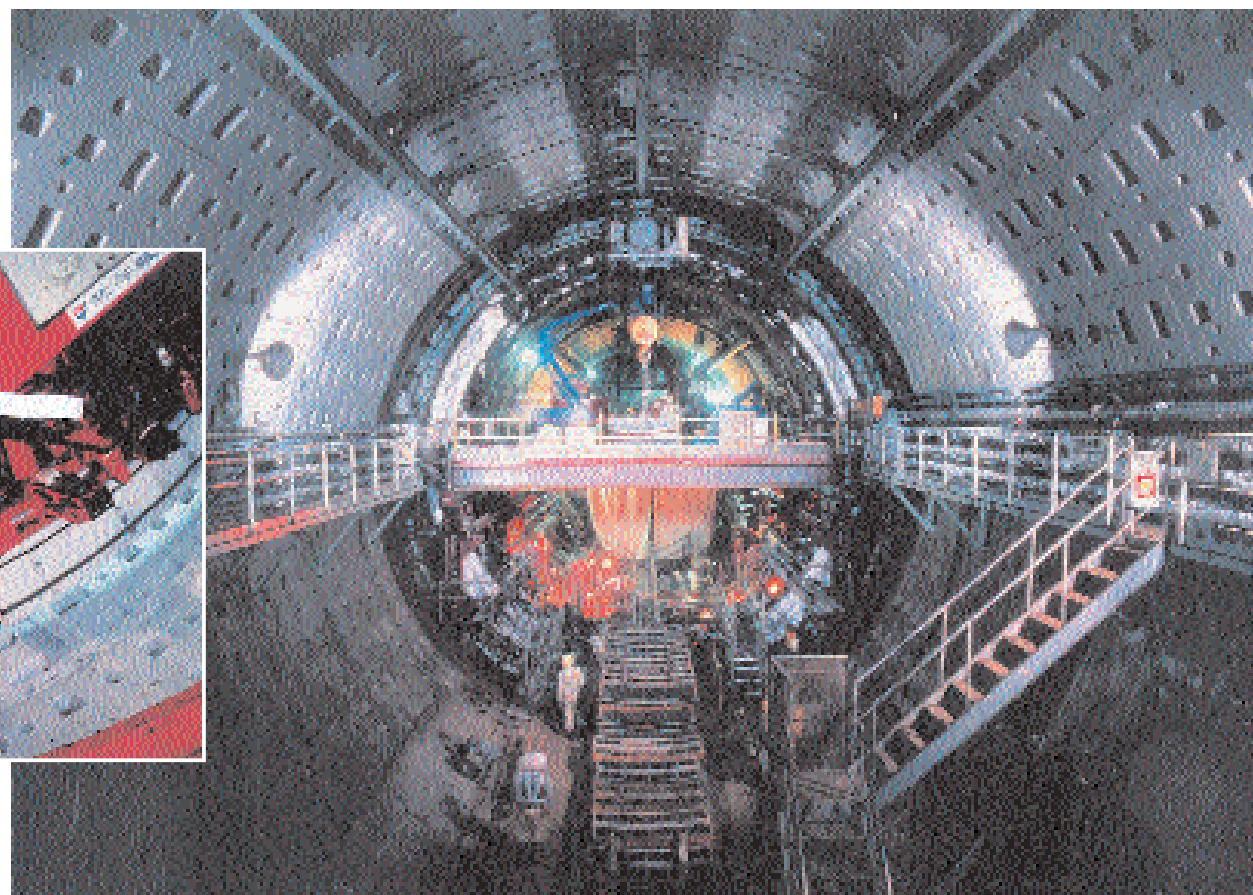


ce. A l'issue de 9 ans de travaux, l'ouvrage a été ouvert à la circulation le 18 décembre 1997.



Tokyo Wan Aqua-Line is an approximately 15 km long highway exclusively for motor vehicles to connect the cities

of Kawasaki on the west and Kisarazu on the east by tunnel and bridge across the center of Tokyo Bay. The approxi-



Name of Project/Nom du projet
Tokyo Wan Aqua-Line

Location/Région
Kawasaki, Kanagawa Prefecture/Kisarazu, Chiba Prefecture/Japan

Tunnel Use/Destination du tunnel
Road tunnel

Client/Maitre d'ouvrage
Trans-Tokyo Bay Highway Corporation

Consulting Engineer/Planification et direction des travaux
Trans-Tokyo Bay Highway Corporation

Contractor/Exécution
8 joint-ventures

Total Length: South tube 9,576 m, North tube 9.583 m
Diameter: Outer diameter 13.9 m
Inner diameter 11.9 m
Cross-Section: 2.5 + 3.5 + 3.5 + 1.0
(left shoulder) (2 lanes) (right shoulder)
Roughwork Costs: 600 billion Yen
Construction Time: 1989 to 1997
Opened: December 18, 1997

mately 10 km long section at the Kawasaki end, where there is much shipping traffic, is a shield-driven twin-tunnel structure and the 4.4 km long section at the Kisarazu end, where the water depth is relatively shallow, is a bridge structure. At the mid-point of the tunnel section is Kawasaki man-made island, which will serve as a ventilation facility, and at the point of connection between the tunnel and bridge sections at the Kisarazu end is Kisarazu man-made island, which will be used as a ventilation facility and parking area.

The profile alignment of the tunnel includes a 900 m long section of 4 % grade at each end of the tunnel section at Ukishima Access and Kisarazu man-made island and the leveling sections extending on to Kawasaki man-made island have a gentle drainage gradient of 0.2 %. In view of the mutual influence between the parallel tunnels, a distance of 1D (where D is the outside diameter of the lining) has been determined between tunnels in the plan alignment. The

conditions under which these tunnels were driven were severe; shallow depth of cover of 0.7D in the sloping approaches and 1D in the level sections, large diameter (13.9 m outside diameter of lining), high water pressure (6 bar), long distance (2,850 m in the longest contract section), weak cohesive soil, and underground connection within the seabed. Under these conditions, slurry type closed shield machines were adopted in consideration of their past achievements in construction.

Because these tunnels are structures which will be difficult to repair and strengthen after being put into service, design and construction were carried out with special attention paid to durability, earthquake resistance and safety.

Construction of Tokyo Wan Aqua-Line was commenced in May 1989, after 20 years of investigations. Requiring 9 years for construction, it was opened for traffic on December 18th, 1997.