

トルコ150年の夢

アジアとヨーロッパを結ぶ海峡横断鉄道の建設

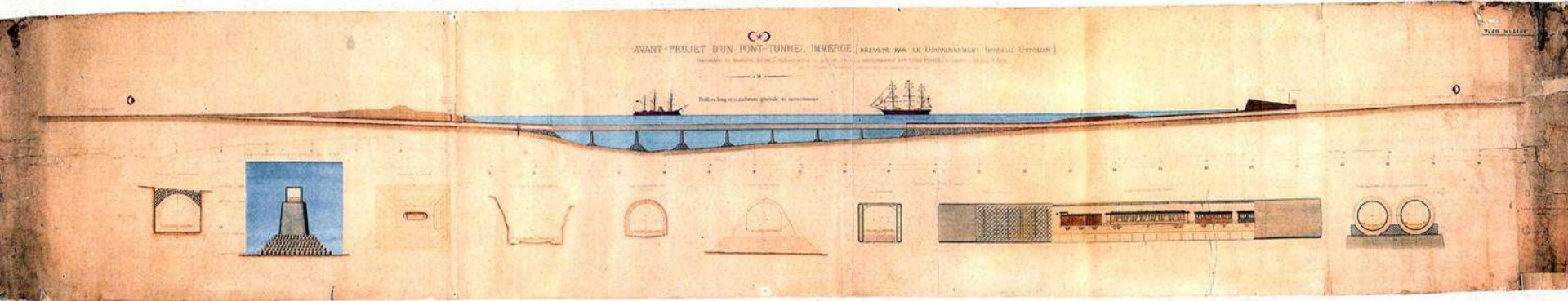
Contract BC1
Railway Bosphorus Tube Crossing
Tunnels and Stations
(Marmaray Project)



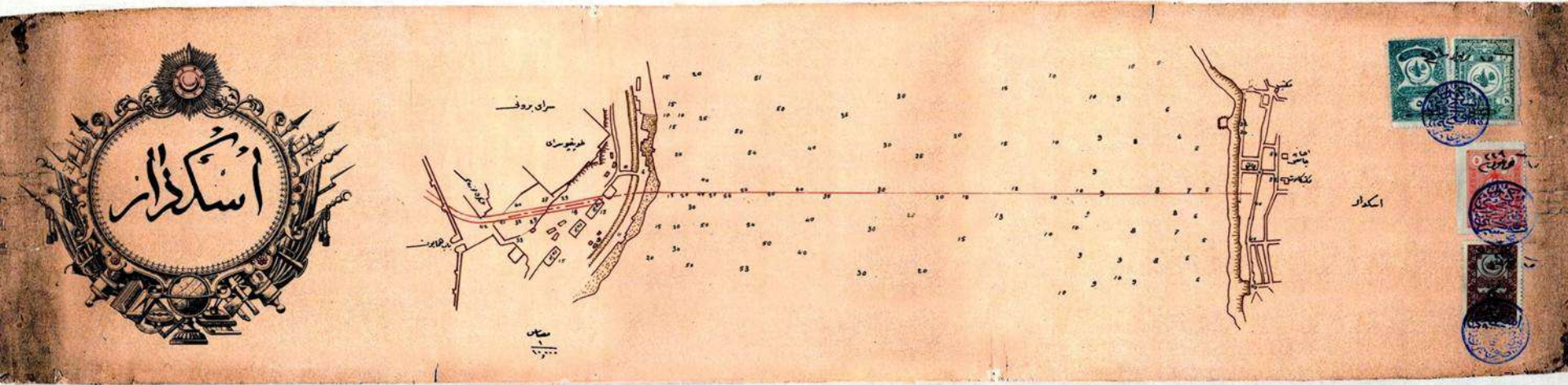


- ◆ 建国 : 1923年
- ◆ 国土 : 面積約7
- ◆ 気候 : 南東部で
内陸部で
- ◆ 人口 : 約 7,5
(99%以
- ◆ 公用語 : トルコ

Dream for 150 years



1860 tarihli orijinal Tüp Geçit Projesi Planı



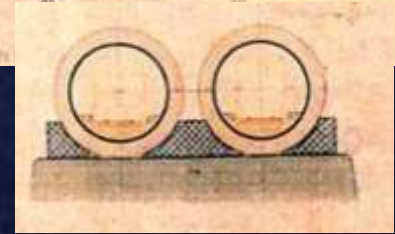
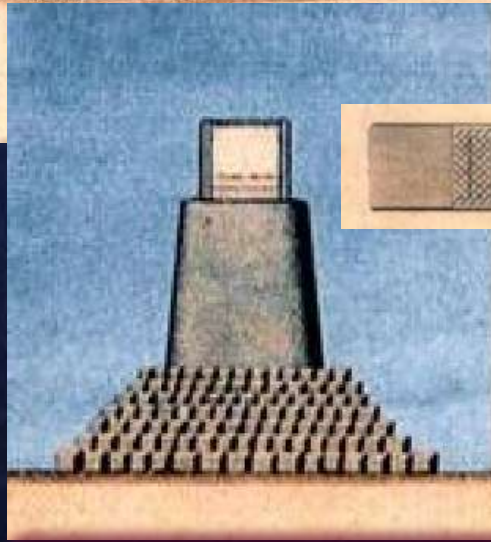
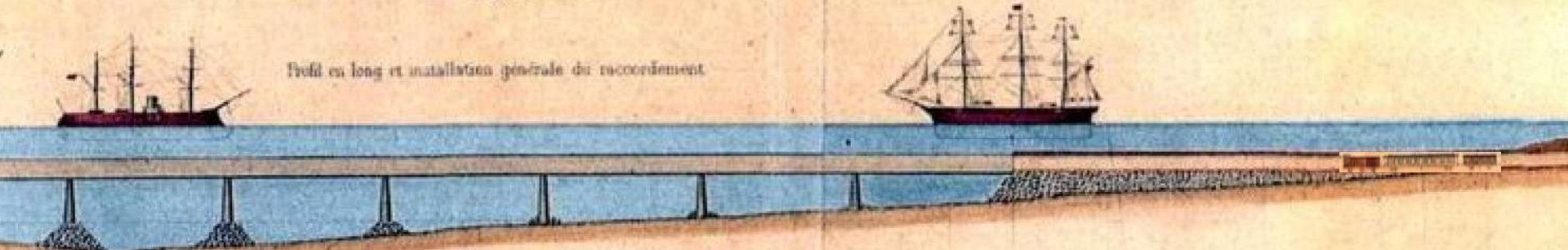
Orijinali Üsküdar Belediyesi'nde bulunan Osmanlı Dönemi Tüp Geçit Proje Detayı



AVANT-PROJET D'UN PONT-TUNNEL IMMERGE [BREVETE PAR LE GOUVERNEMENT IMPERIAL OTTOMAN]

TRAVERSAIT LE Bosphore ENTRE CONSTANTINOPLE ET SCOUTARI EN RACCORDANT LES VOSSES PENTEES D'UN COTE A L'AUTRE

Profil en long et installation générale du raccordement



1860 tarihli orijinal Tüp Geçit Projesi Planı

プロジェクト概要と海底トンネル工事



マルマライ路線計画

総延長 : 76.6 Km
輸送力:75,000人/時/方向

ヨーロッパ側: 19.6 km

ボスポラス海峡部 : 13.6 km

アジア側: 43.4 km

ヨーロッパ大陸

アジア大陸

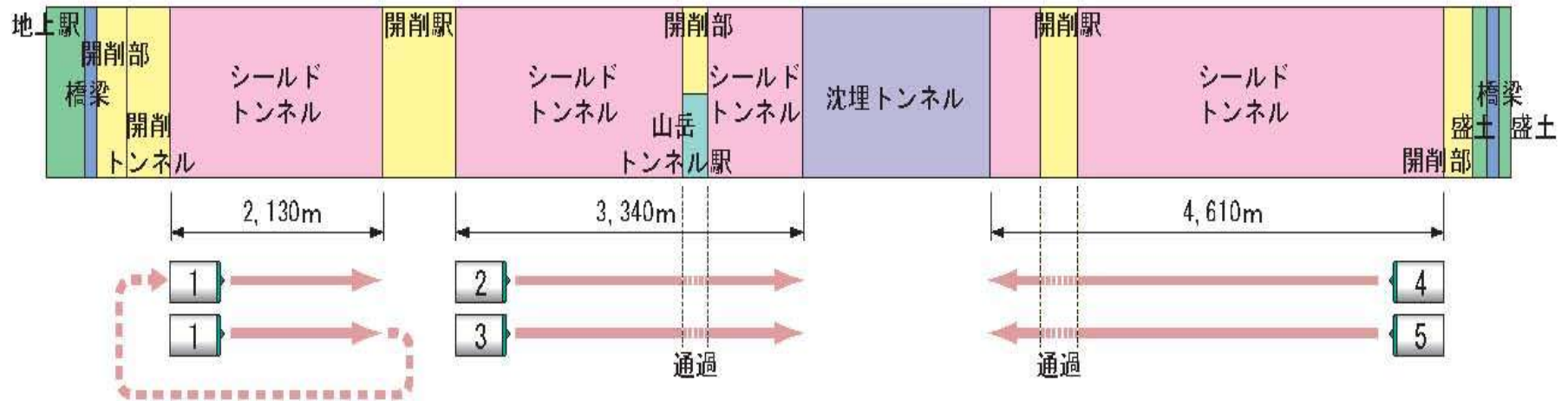
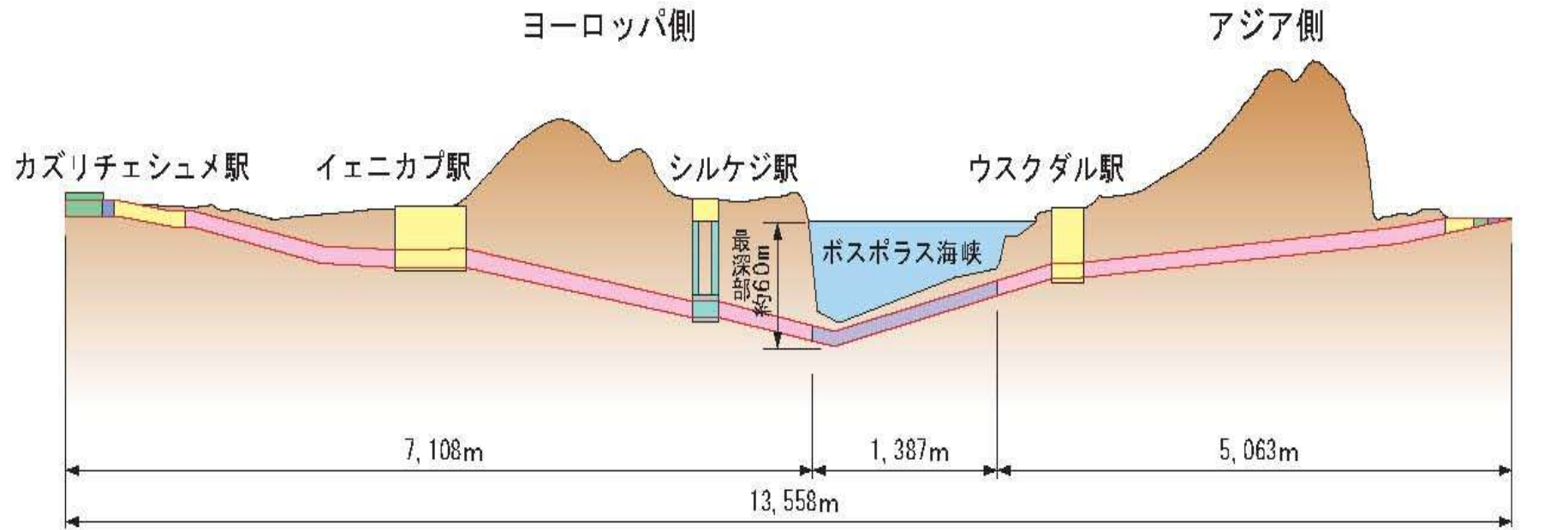


TAISEI CORPORATION

ボスポラス海峡横断鉄道 平面ルート



トンネル縦断模式図



- 土木・建築・機械・電気設備の設計施工
- 関係機関の設計承認取得
- 他工事との設計・施工・システム調整
- 運転・維持管理マニュアル作成と訓練
- 遺跡調査

- **トンネル** : 沈埋T、シールドT、NATMT、開削T
- **駅** : 地下(NATM)駅、地下(開削)駅、地上駅
- **軌道** : 標準軌、RC道床、バラスト道床
- **橋** : 道路橋、鉄道橋
- **設備** : 受変電、換気・排煙、消火、照明、輸送

- 施主 : トルコ共和国
運輸通信省・鉄道・港湾・空港建設総局
- 施主代理人 : AVRASYA JV (オリエンタルコンサルタンツ他)
- 施工 : 大成・Gama・Nuroi 共同企業体
- 着工日 : 2004年 8月27日
- 契約金額 : 約 1,023 億円 (JICA、環境円借款)
→ **1,535億円**
- 契約工期 : 56 ヶ月 (~2009年4月28日)
→ **110ヶ月 (~2013年10月28日)**

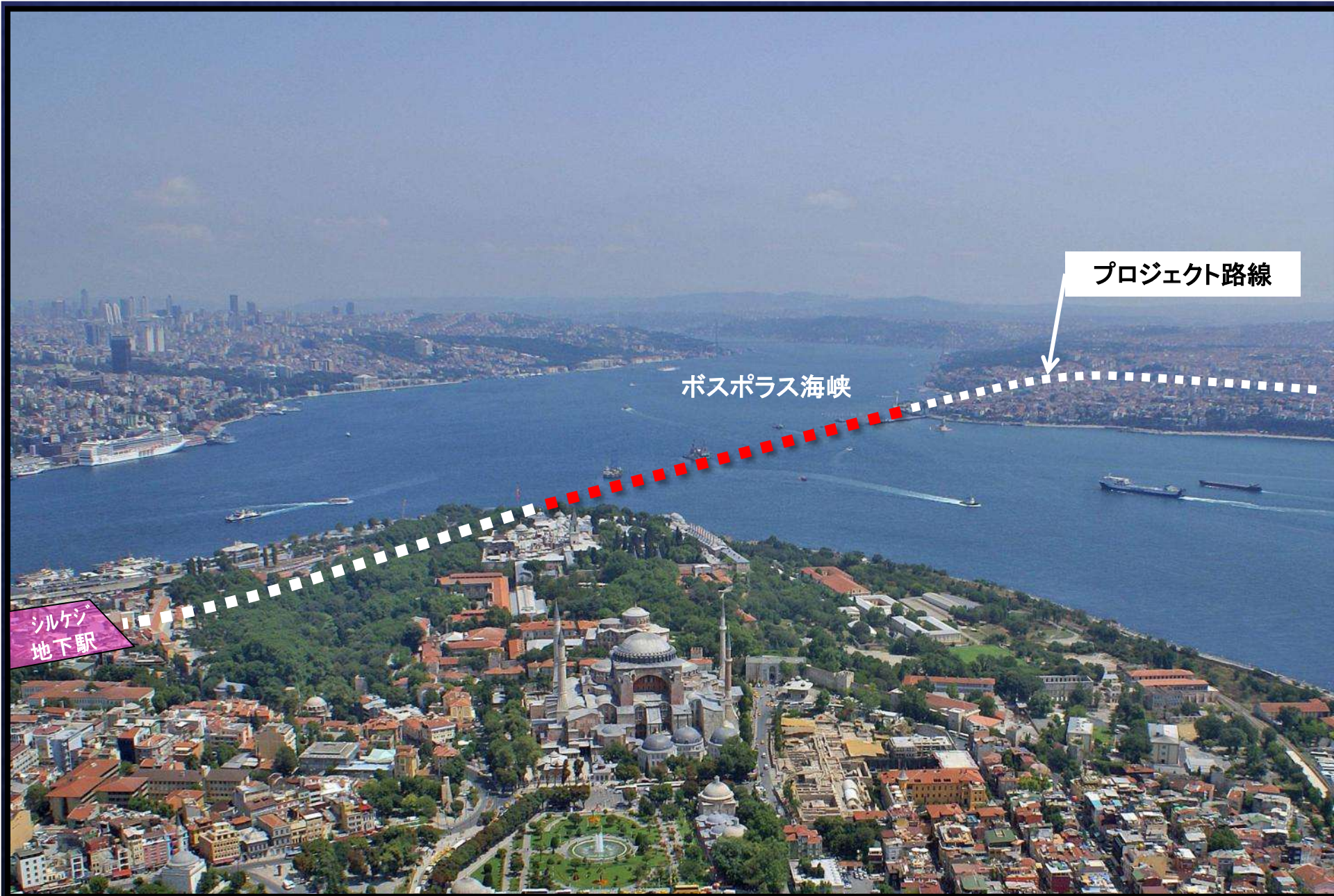
- 発注者リスク : Force Majeure 施工承認遅れ
30日を超える遺跡調査による工事中断
潮流速と巨岩の規定以上の出現
予見可能と記載の物理条件以外の事態
- 受注者リスク : 上記以外のリスク
※天文・水文・地盤条件等の
変動リスクは予見可能

① 早い潮流・大水深での沈埋トンネル沈設接合

② TBM長距離岩盤掘削と沈埋函直接接合

③ 歴史市街地区での大断面地下空間掘削

海峡横断部路線図

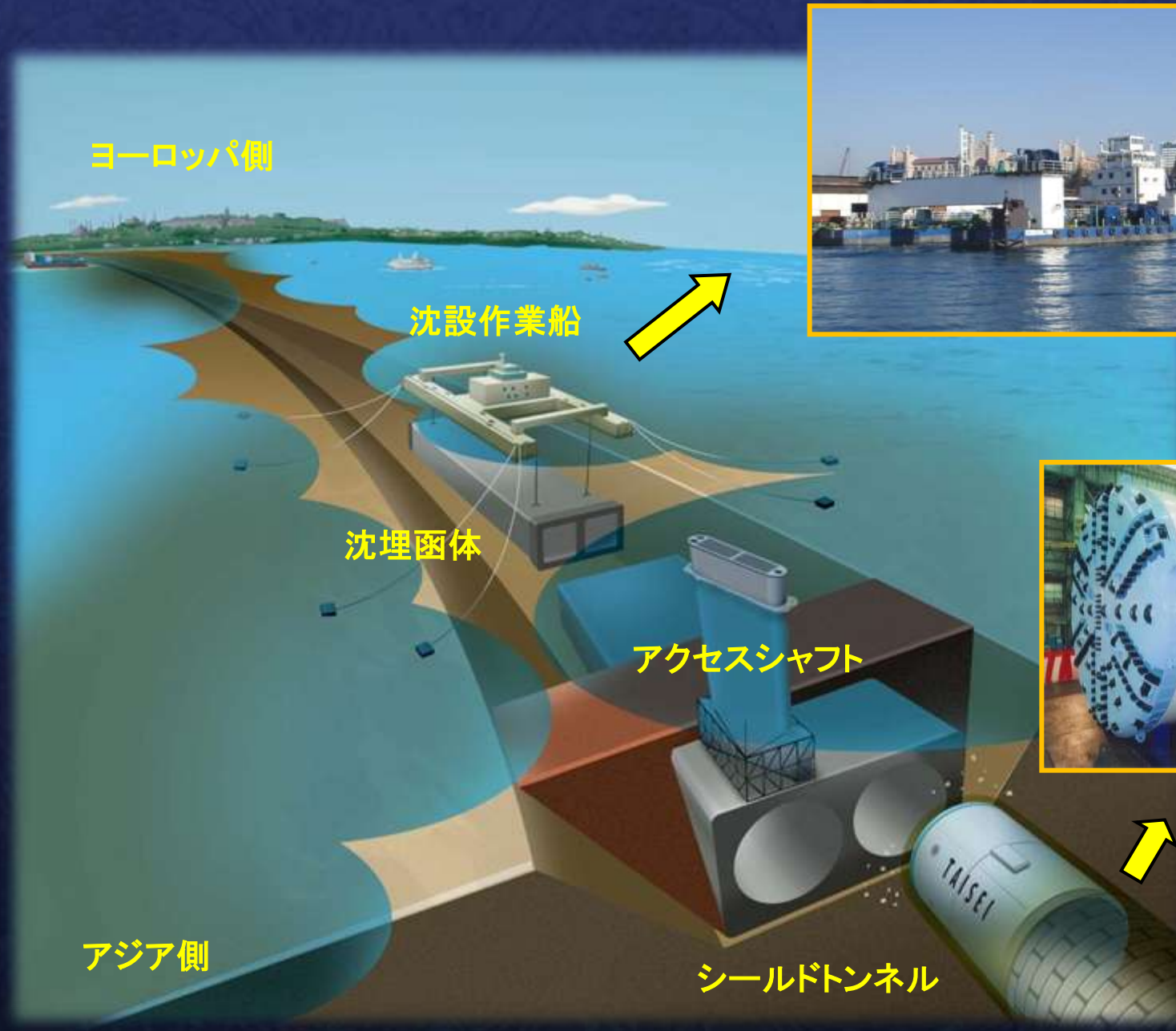


プロジェクト路線

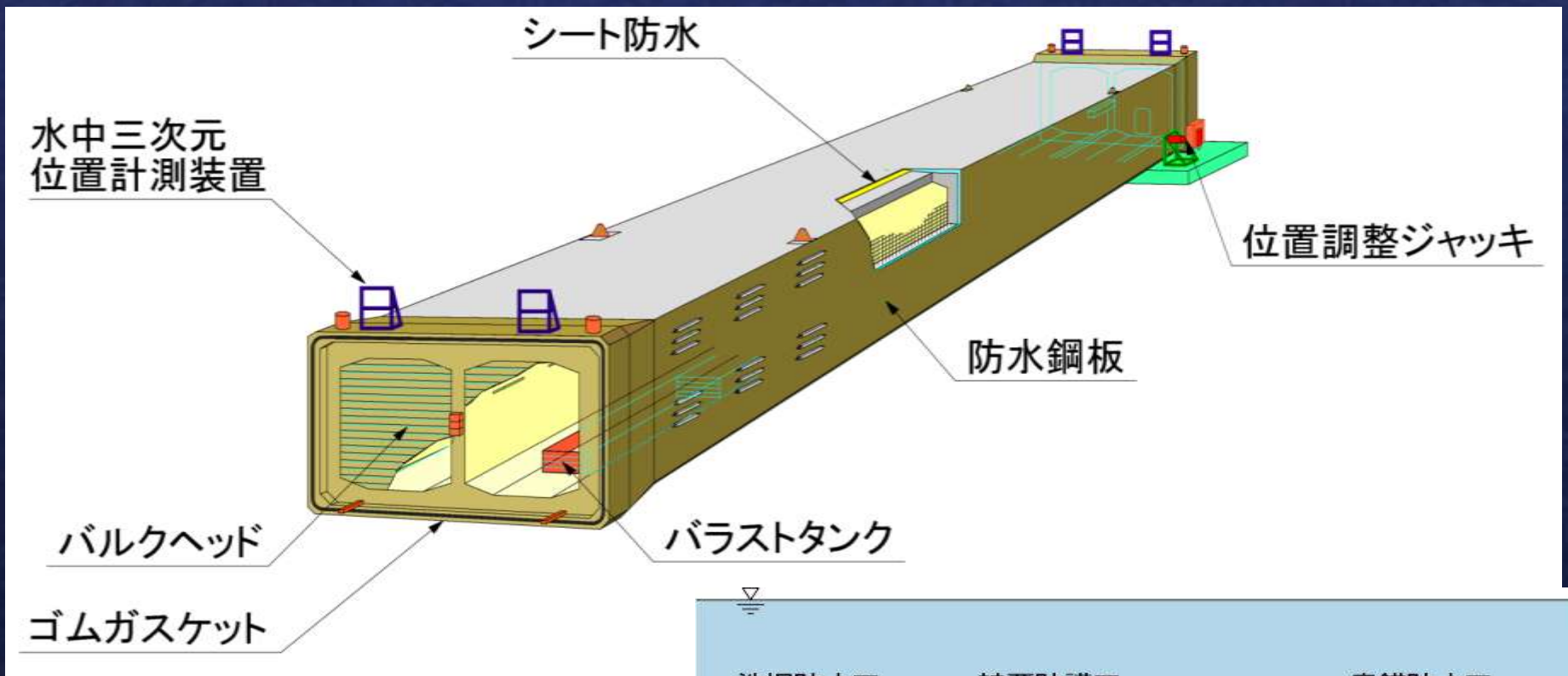
ボスポラス海峡

シルケジ
地下駅

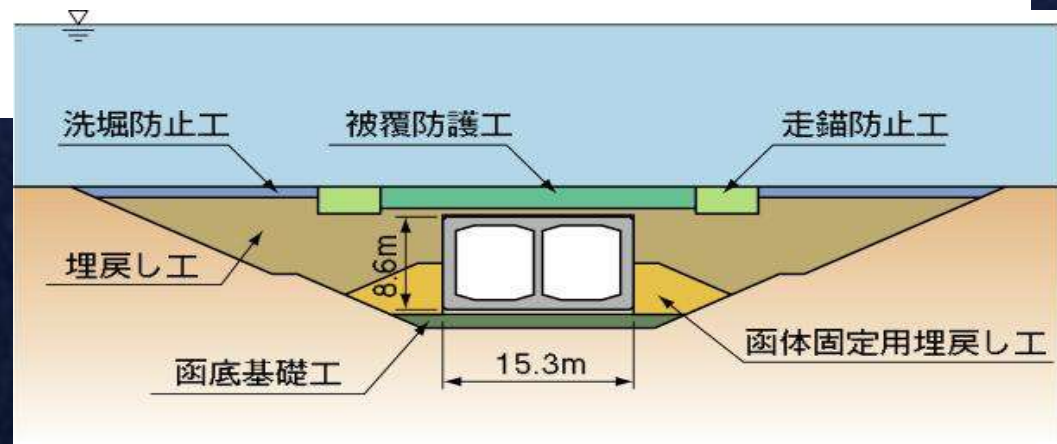
沈理工法概念図

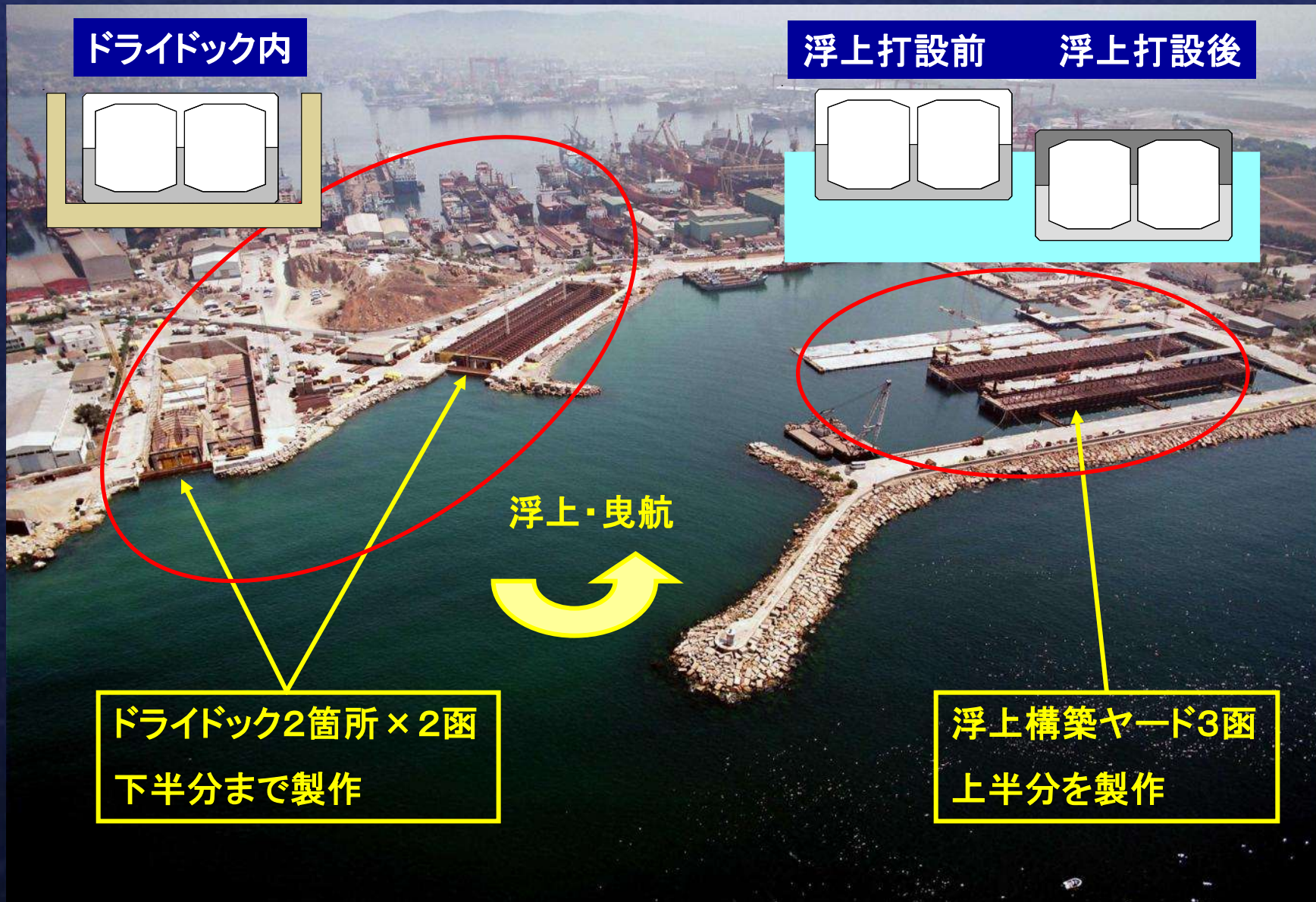


海底トンネル 沈埋函



幅 : 15.3m
高さ : 8.6m
長さ : 98~135m





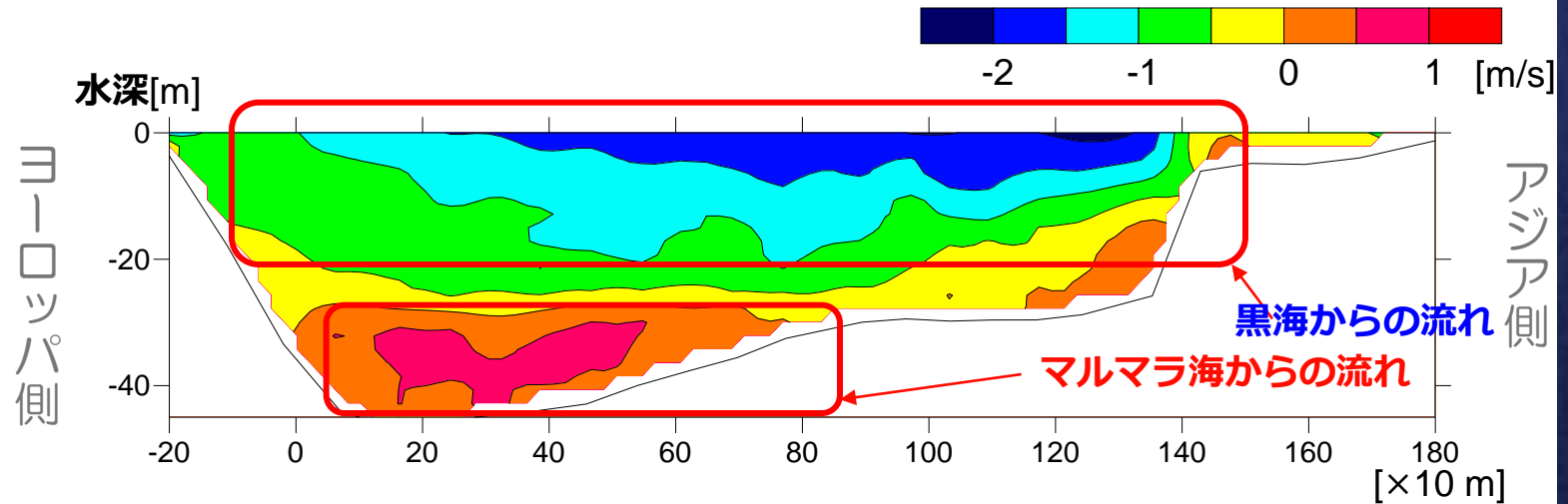


RC沈埋函の浮上構築は世界初

RC沈埋函の浮体姿勢制御・変形制御がポイント



計測結果の例



マルマラ海側



黒海側

■ 複雑に変化し、早い潮流

- 上下が逆方向
- 塩分濃度が異なる
- 規則的な「潮どまり」が無い
- 最大流速

➢ 表層: 南向3.0 m/s (10.8 km/h)

➢ 下層: 北向1.0 m/s (3.6 km/h)

深さ方向の流速・流向変化

➤ 海上交通災害の防止

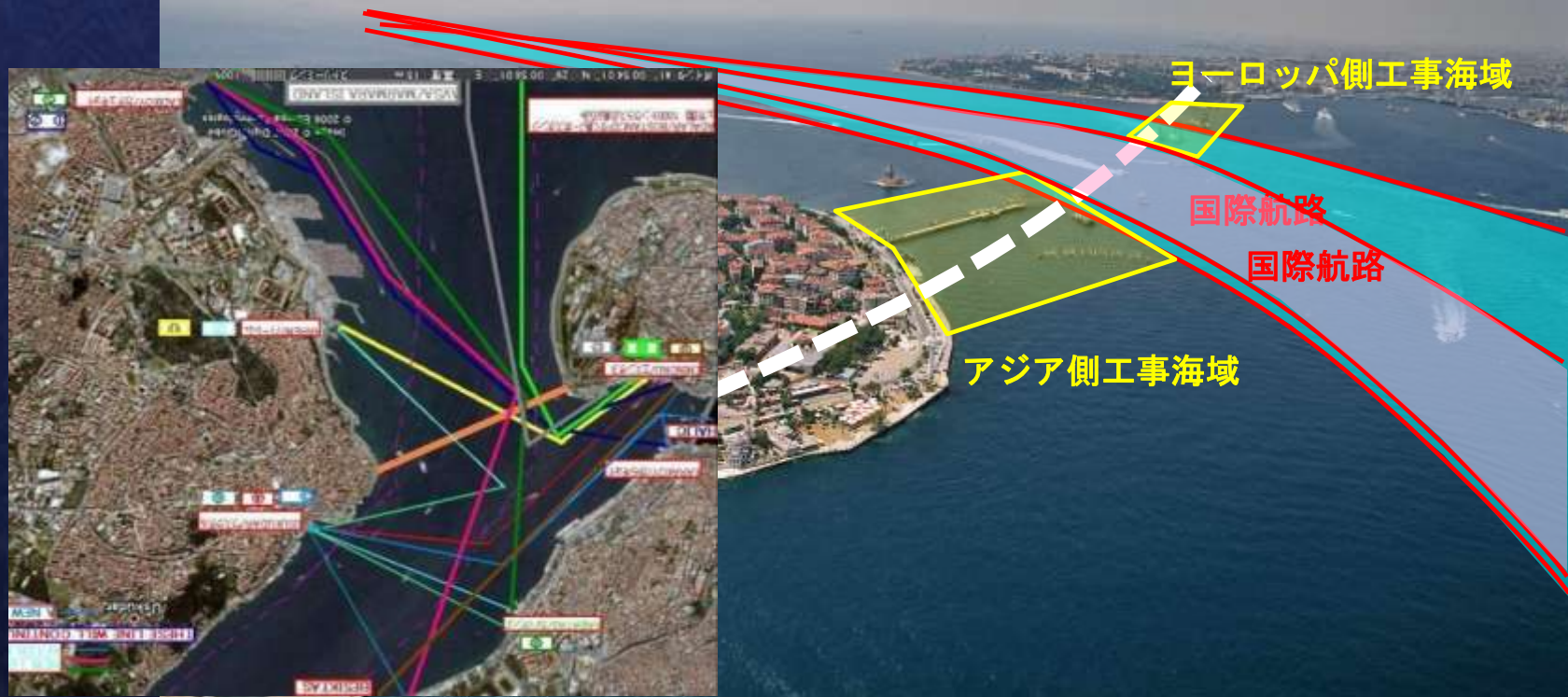
一般船舶航行区域と工事区域の分離

➤ 沈設中の大事故の防止

潮流速変化の予測可能なシステム開発

◇工事着手後

国際航路：時間による、一方方向航行約航路幅：約350～500m



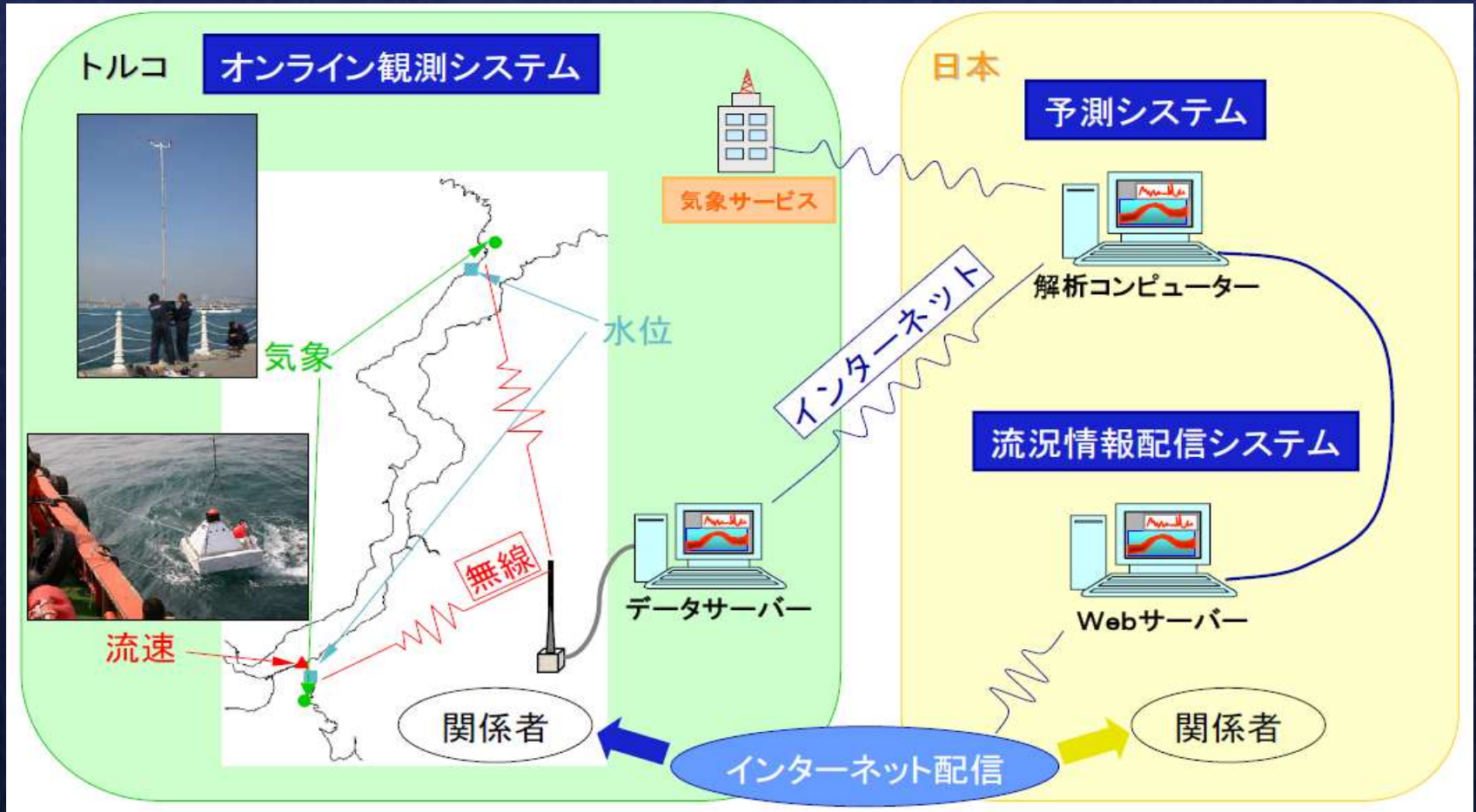
- 航路航行船舶(1,000～100,000GT)：約130隻／日
- アジア・ヨーロッパ間のフェリー(300～1,000GT)：約1,100隻／日

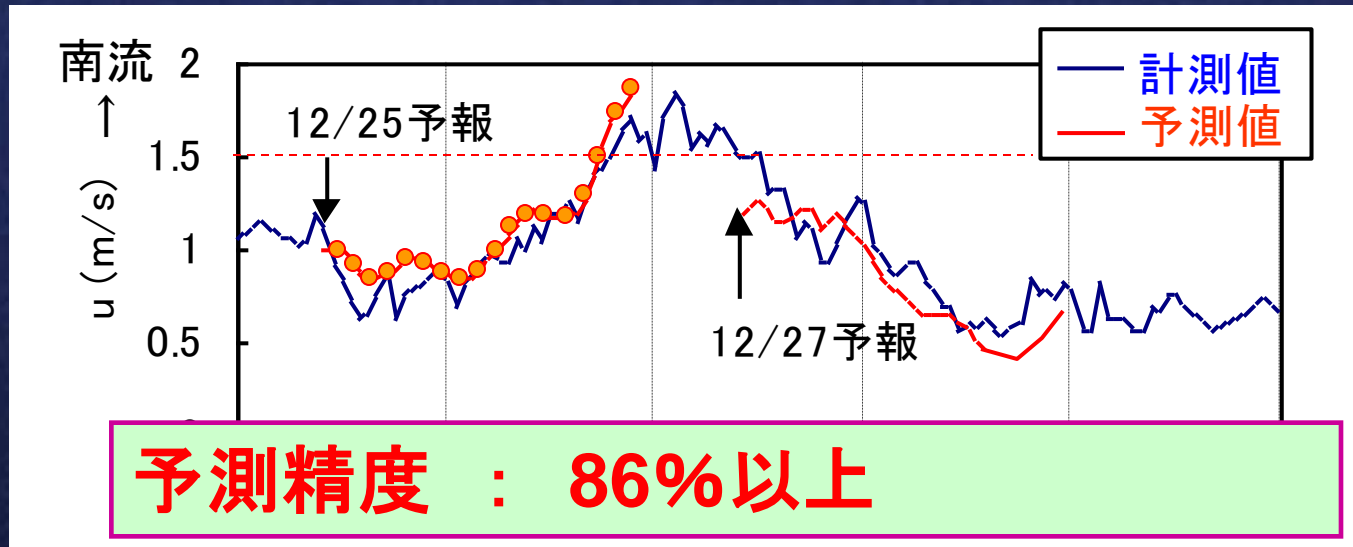


潮流予報システム

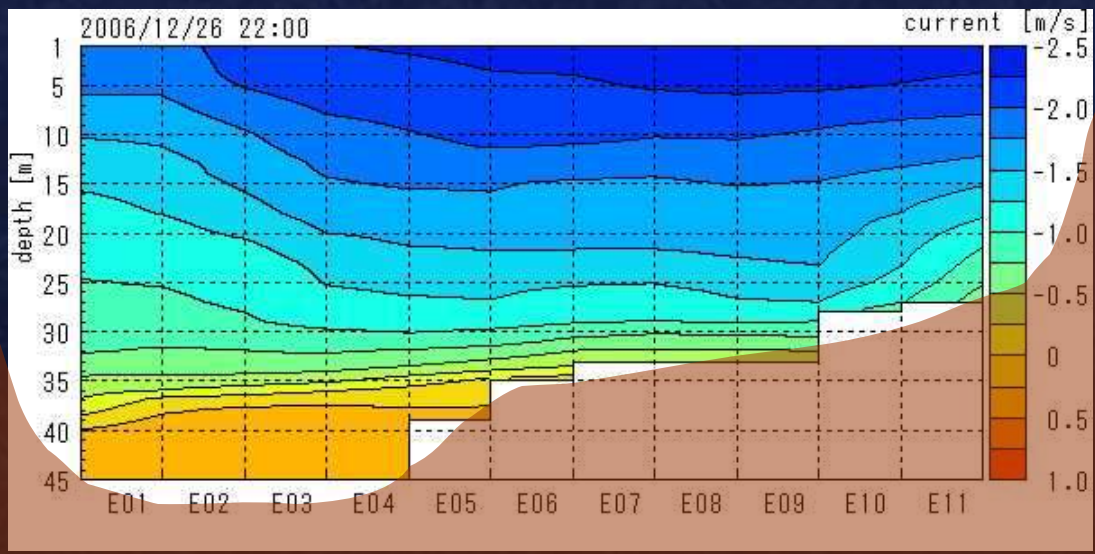
トルコ

日本





ヨーロッパ側



アジア側

止水用ゴムガasket

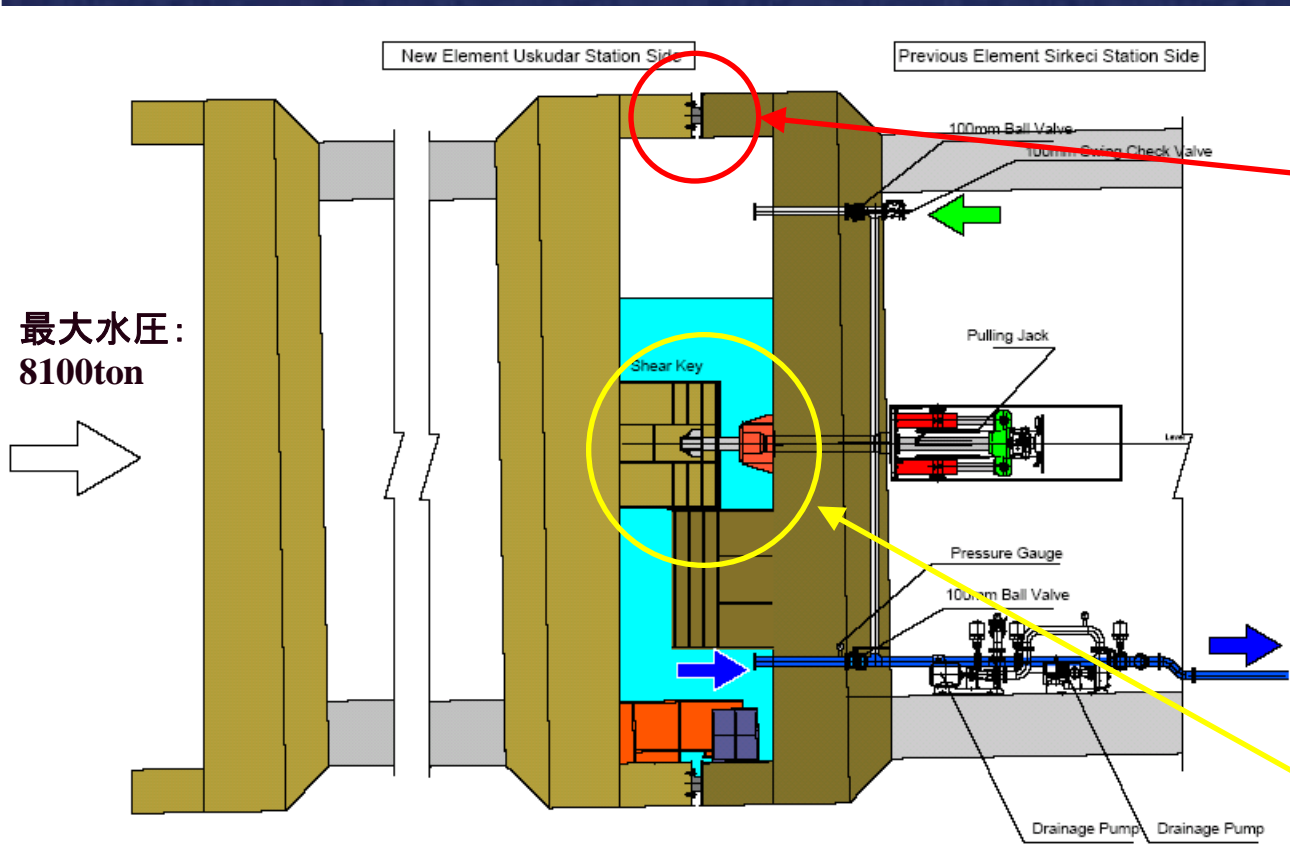
既設函

新設函



水圧接合

接合面(ゴムガスケット)



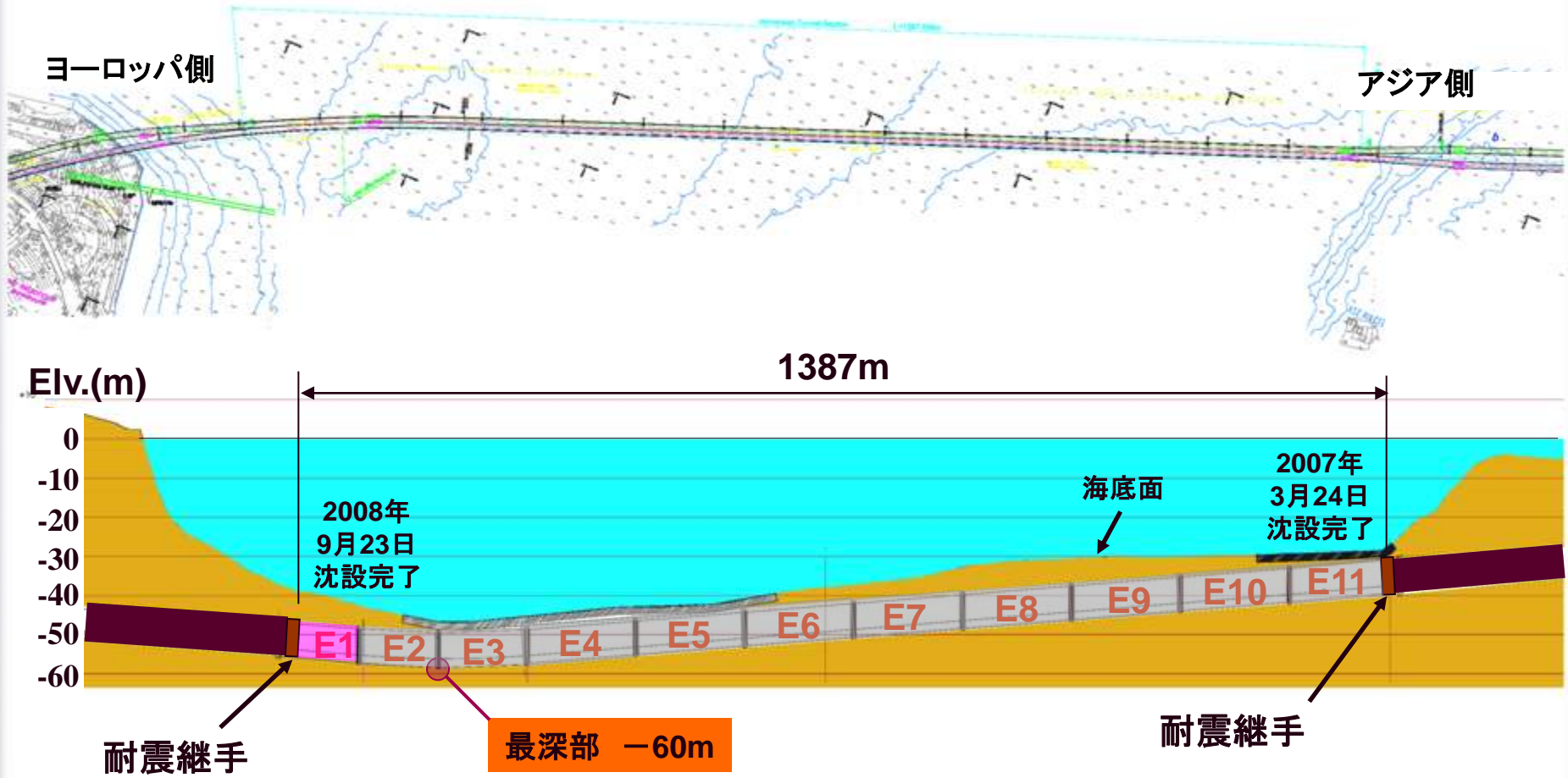
せん断キー



ゴムガスケット高さ 接合前:198mm
接合後:107mm



沈埋トンネルの設置



沈埋トンネル内観



地下トンネル鳥瞰図



TAISEI CORPORATION

プロジェクトで発生した予期せぬ事態と対応



各場所での遺跡調査状況



ウスキュダル駅埋蔵遺跡調査（教会跡）



イエニカプ駅 位置図



イエニカプ駅埋蔵遺跡調査(テオツウスの港)



イエニカプ遺跡調査の出土品

沈没船(ビザンティン時代)



シルケジ考古学博物館での展示



シルケジ地下駅位置図

ボスポラス海峡へ

北出入口

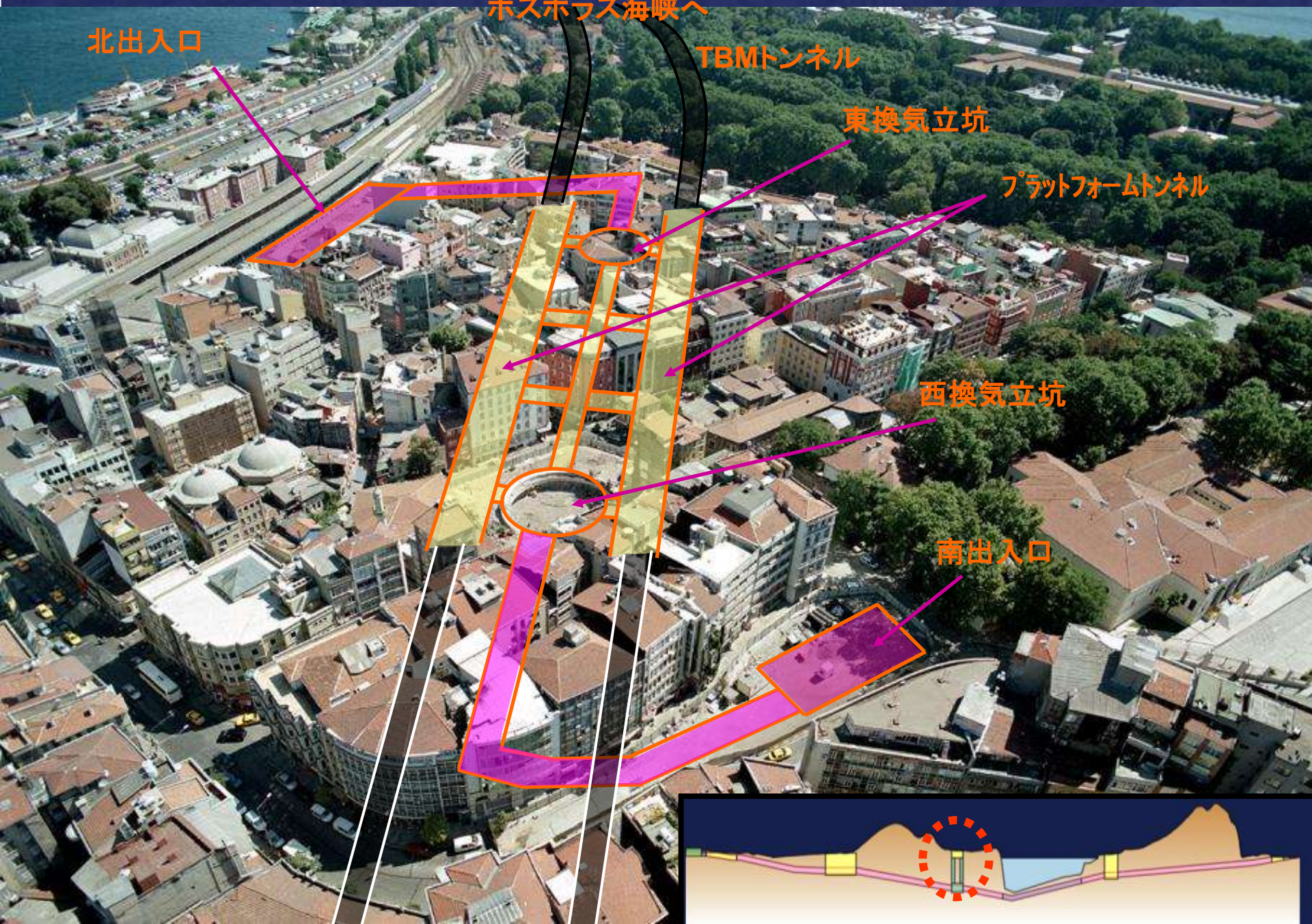
TBMトンネル

東換気立坑

プラットフォームトンネル

西換気立坑

南出入口



シルケジ駅遺跡調査 東換気立坑

オスマン時代の住居跡



ビザンティン時代(5世紀)の住居跡



ローマ時代(4世紀)の建物跡



建物基礎の木杭群



遺跡調査による工期の延長

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
元契約工程				遺跡調査							建国90周年開業	第1回変更契約工程
										(交渉中)		



An aerial photograph of a modern architectural complex at sunset. The scene is dominated by a large, multi-winged building with a prominent, curved, golden-colored roof. The building is surrounded by landscaped grounds with trees and walkways. In the background, a large body of water reflects the vibrant orange and red hues of the setting sun. The sky is filled with dramatic, layered clouds. The overall atmosphere is serene and majestic.

ご清聴、ありがとうございました。



TAISEI CORPORATION