

## ボスポラス海峡横断鉄道建設工事

2005年4月1日

大成建設(株)国際支店 吉田 明

大成建設(株)技術センター 青木智幸

ボスポラス海峡横断鉄道建設工事は、イスタンブール市内の交通量緩和のための大量輸送手段としてトルコ政府が事業化を決定したプロジェクトです。ボスポラス海峡を挟んで東西にアジア側とヨーロッパ側に分かれている市の中心部を結ぶ鉄道（13.6km）を建設します。工事の主要部分は延長約 9.4km のシールドトンネルおよび世界最深（最大深度-60m）となる約 1.4km の沈埋トンネルで、4 駅舎を含む土木・建築・設備工事の設計施工を行います。本報では、本建設プロジェクトの概要をご紹介します。

### ■工事契約概要

施主 : トルコ共和国 運輸通信省・鉄道・港湾・空港建設総局 (DLH)  
施主代理人 : Avrasyaconsult  
施工 : 大成建設 JV  
契約金額 : 約 1,023 億円  
契約工期 : 56 ヶ月  
資金調達 : 日本国際協力銀行 (JBIC)

### ■契約内容

#### ●延長約 13.6km の軌道および付帯施設構造物の設計及び施工

- ・沈埋トンネル : 1,387m
- ・シールドトンネル : 総延長 18,720m (9,360m×2 (複線))
- ・山岳トンネル : シルケジ駅 (プラットホーム部 (250m)、中央通路部等)  
渡り線、避難連絡通路
- ・開削駅舎 : イェニカプ駅 (760m)、ウスクダル駅 (310m)、シルケジ駅出入口
- ・地上駅舎 : カズリチェシュメ駅 (225m)
- ・その他の構造物 : 開削トンネル、橋梁、換気建屋

#### ●駅舎建屋、設備・電気工事の設計施工

#### ●既存トルコ国鉄 (TCDD) の移設



図1 路線図

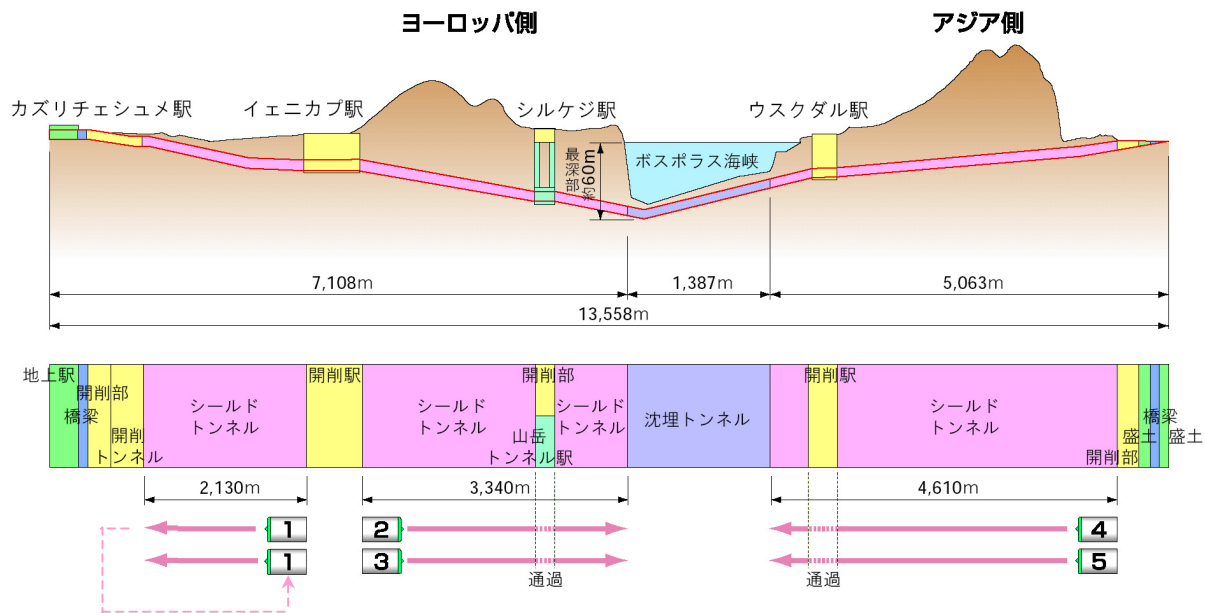


図2 断面図

### ■沈埋トンネル

沈埋トンネル工法は、鉄筋コンクリート製の函体を海に浮かべて沈設位置まで曳航し、沈設を順次繰り返しながら函体を接合することで、海底に連続したトンネルを構築する工法です。本工事では、幅15.3m、高さ8.6m、長さ98.5~135mの函体11函を使用します。まず、建設地点より東南約40kmに造成されたドライドックで下半分を構築し、引き続き洋上で上半分を構築します。その後、海上を曳航し、最深部水深約60mまで沈設します。

沈設中はGPSおよびマルチビームにより正確な函体位置や海底地形を監視し、超音波により函体間の相対位置を計測することで、適切な位置管理を行います。

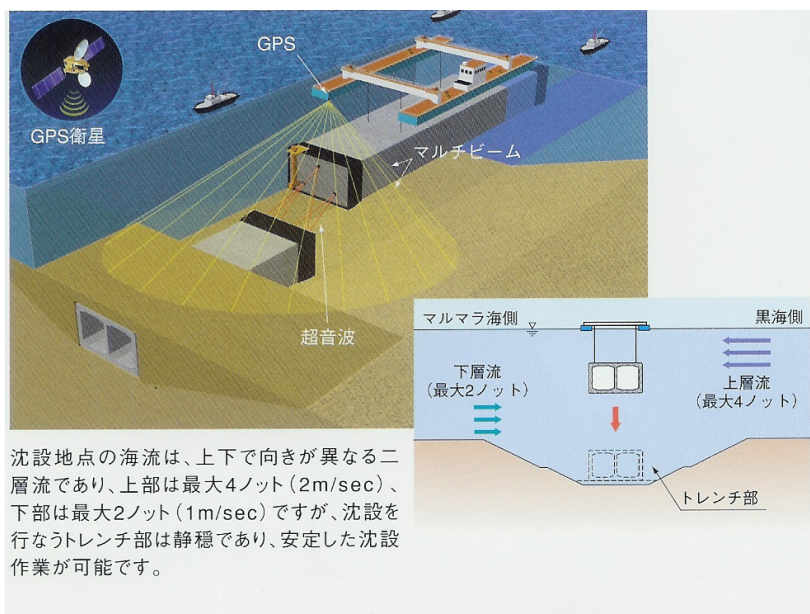


図3 沈設方法

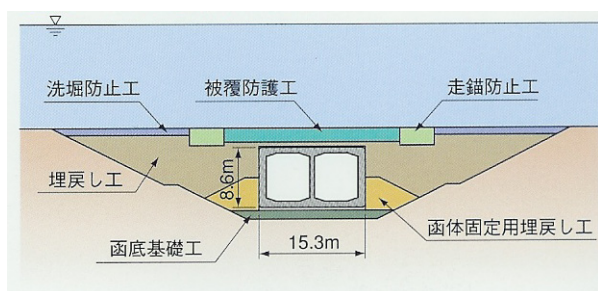


図4 完成時標準断面図

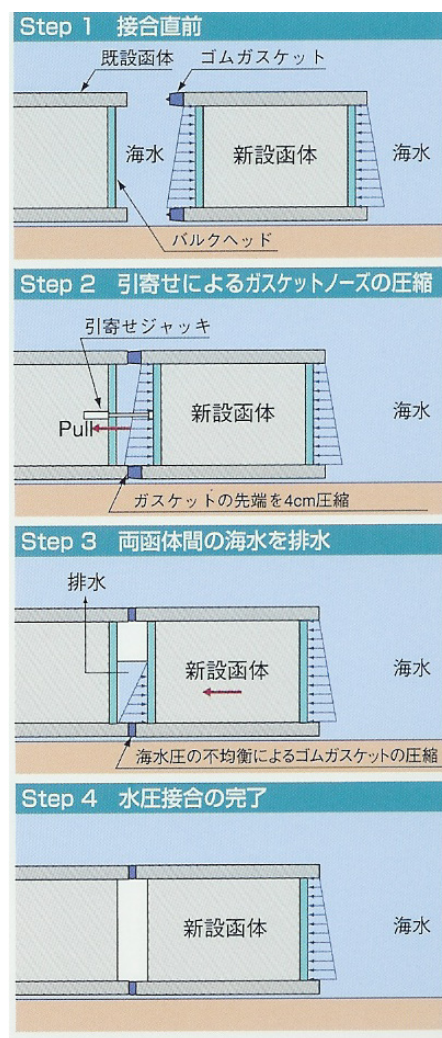


図5 接合方法

### ■TBM トンネル（シールド工法）

シールド工法とは、シールドマシンと呼ばれる掘削機を押し進めながらセグメントと呼ばれるリングを後方で連続的に構築することでトンネルを建設する工法です。本工事では、内径 7,040mm、厚さ 300mm、幅 1,500mm のセグメント約 13,000 リングを 5 台のシールドマシンで構築します。その内、4 台のマシンは、海峡下で特殊な接続構造を用いて沈埋函と接続されます。

5 台のシールドマシンの内、4 台は泥水式、1 台は泥土式です。岩盤部を掘削するマシンは、カッターヘッドにローラーカッターを備えたタイプとなっています。

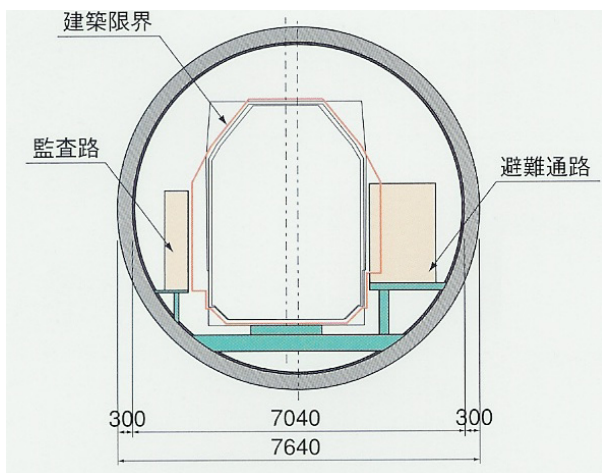


図6 トンネル標準断面図

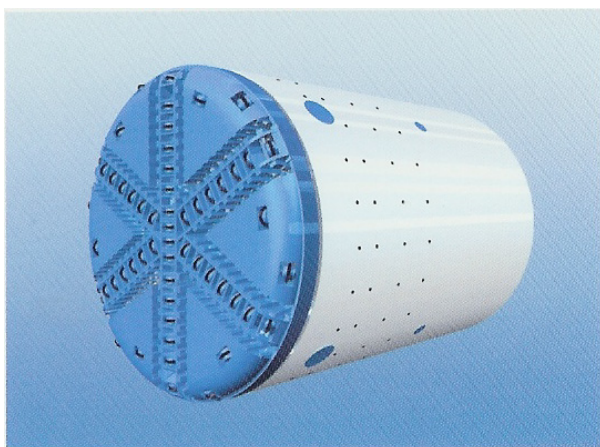


図7 泥水式シールドマシンイメージ図

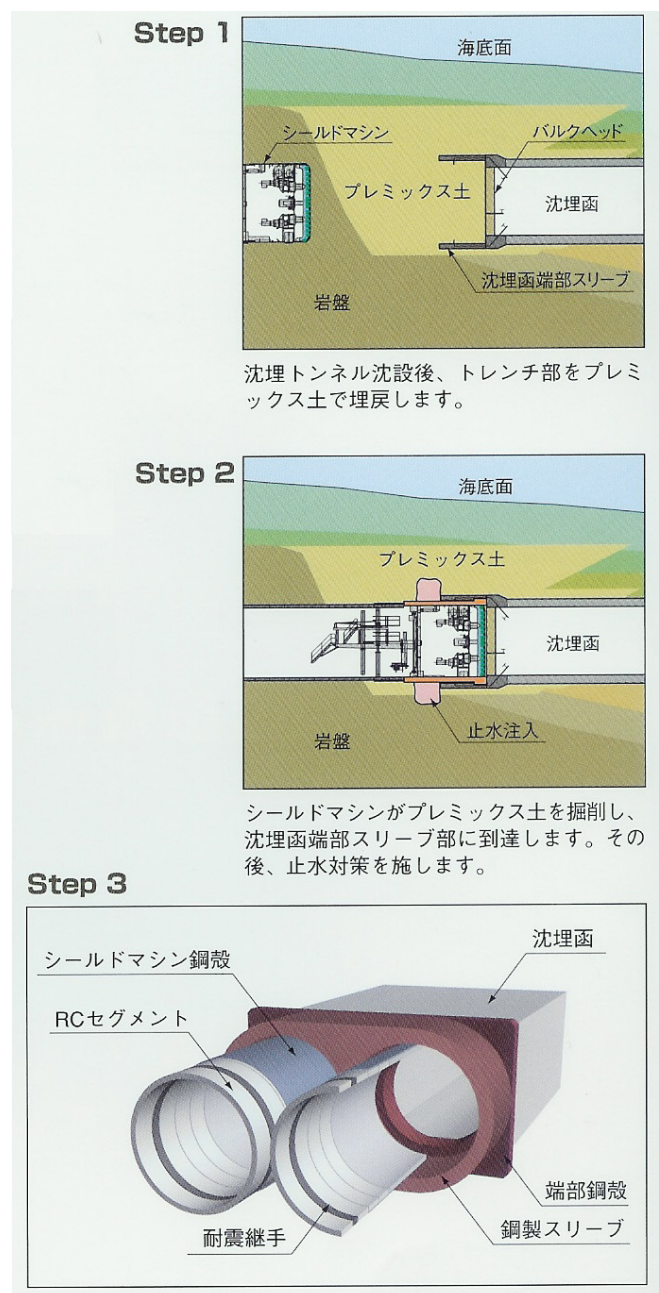


図8 沈埋トンネルとの接続方法

### ■山岳トンネル (NATM)

岩盤などの比較的安定した地山の中では掘削した坑壁をロックボルトと吹付けコンクリート等で支保しながらトンネルを構築します。シルケジ駅や渡り線部、避難連絡通路（約 200m ごとに1ヶ所）の構築に本工法を用います。また、シルケジ駅立坑部においては、最大幅約 18m の大空間となります。

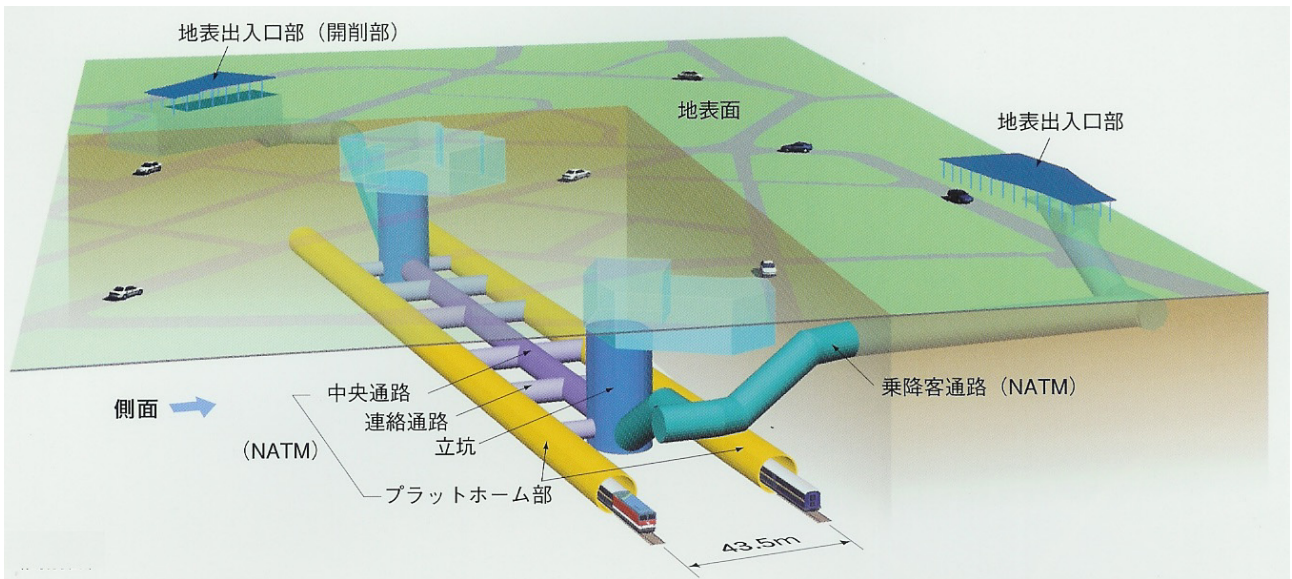


図9 シルケジ駅鳥瞰図

以上