

オスマン・ガーズィー橋（トルコ） プロジェクト概要

(株) IHI インフラシステム 正会員 ○柳原 正浩

(株) IHI インフラシステム 川上 剛司

トルコ共和国は、現在インフラ整備を急ピッチで進めている。一時は成長率 10% の高成長を維持したが、その副作用として 2010～2011 年にかけて経常赤字が大幅に拡大し、財政引締めを余儀なくされている。この打開策として、2011 年に大規模インフラの整備を民間資本で進める法整備（B O T 法）がなされ、現在、多くの大規模プロジェクトが B O T（PPP）形式で実施されている。本稿のゲブゼーイズミル高速道路（含むオスマン・ガーズィー橋）や、第 3 ボスボラス橋、ユーラシアトンネル、イスタンブール第 3 空港、ダーダネルス海峡大橋、など 1 件当たり数千億円の B O T プロジェクトが同時並行で実施されている。

1. ゲブゼーイズミル高速道路プロジェクト

本プロジェクトは、トルコ最大の都市イスタンブール市を起点に、第 3 の都市イズミル市に至る約 420km の高速道路の B O T プロジェクトである。その一部に、イズミット湾を南北に横断するオスマン・ガーズィー橋（通称 イズミット湾横断橋）が含まれる（図-1）。本プロジェクトの契約関係を図-2 示す。各関係者の役割は以下の通りである。

①トルコ道路庁：S P C（特定目的会社）に対し、事業権付与を行う。また、交通量補償、料金改定の承認を行う。

②S P C（B O T 運営会社）：投資会社から資本を受け入れて S P C を設立し、プロジェクトファイナンスを銀行団より受け、全体の建設、運営、維持管理を行う。そのために、各種建設工事、維持管理業務などを発注する。本プロジェクトの場合、トルコ道路庁との事業権委託が 22 年 4 か月で終了した時点で、トルコ道路庁に資産を返還する義務を負う。

③投資会社：S P C に対して投資を行い、投資（利益）配当を受ける。本プロジェクトの場合、建設会社 6 社が S P C に対し投資を行い、事業を発足させた。

④吊橋 E P C：吊橋の設計、建設契約を S P C との間で締結し、設計施工を行う。本プロジェクトでは I H I インフラシステムが、E P C コントラクターとして、吊橋の設計、施工をフルターンキーで行った。

⑤道路建設 E P C：本プロジェクトは約 420 k m の道路建設を含む。吊橋やトンネルのような大規模特殊構造物の建設は専門業者に委託されるが、一般の道路は、投資も行っている一般の建設会社が自ら施工した。

⑥O & M：建設終了後、供用期間中の運営、料金徴収、道路の維持管理業務を S P C との間で契約し実施する。本プロジェクトでは、各国で道路の維持管理業務を行っている民間の専門会社が実施している。

⑦吊橋下請け各社：I I S が、吊橋の設計、施工を行う上で、各種専門下請け会社を起用した。例えば、設計はデンマークのコンサルタント、ケーブル調達には日本の製作専門業者、桁塔の製作はトルコの製作専門業者、土木工事はトルコのマリコンなど、専門性、工期、費用を考慮の上、発注先を決めた。ただし、ほとんどの業者は吊橋の施工経験がなく、I I S が技術 S V を派遣し、品質管理/工程管理を行った。また、吊橋架設の様な特殊業務は、下請けを起用せず、I I S が直接現地ワーカーを雇用し実施した。

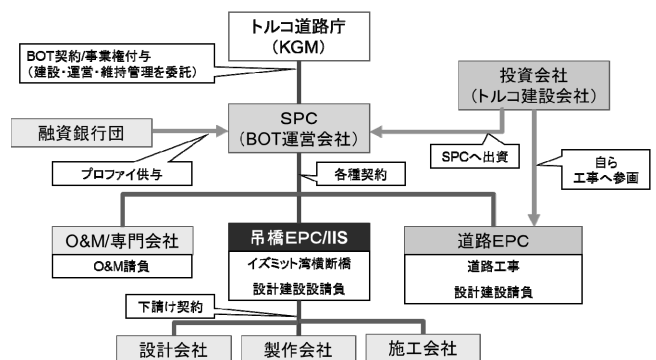
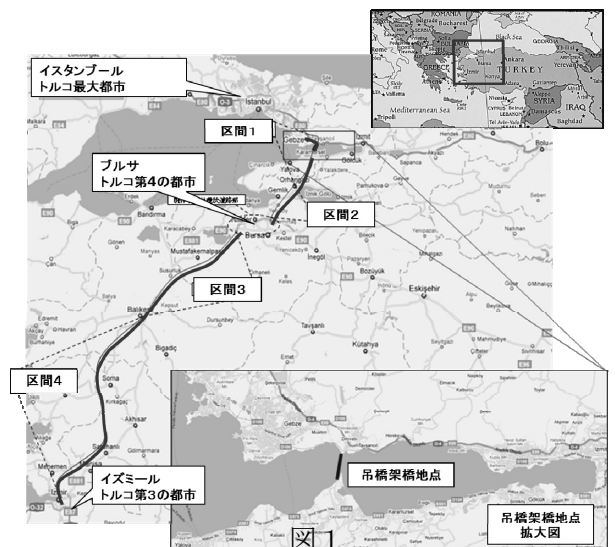


図 2

2.オスマン・ガーズィー橋 橋梁概要 (図-3)

<構造諸元>

橋長：2,882m 中央径間 1,550m (世界 4 位) 道路総幅：35.93m (3.65m x 3 車線 x 2 方向)

主塔高さ：252m 主塔間隔：30.1m (塔頂部) 36.2m (塔基礎部)

主ケーブル径：781mm (5.91mmワイヤ素線 x 127 本 x 110 本ストランド)

<主構造数量 鋼材>

主塔：9,000t x 2 基 主桁：33,000t 主ケーブル：19,000t 基礎鋼管：13,000t

<主構造 コンクリート>

南アンカレッジ：本体 85,000m³ 隔壁 20,000m³ 掘削 89,300m³

北アンカレッジ：本体 36,000m³ 掘削 35,400m³ 主塔ケーソン：21,000m³ x 2 基

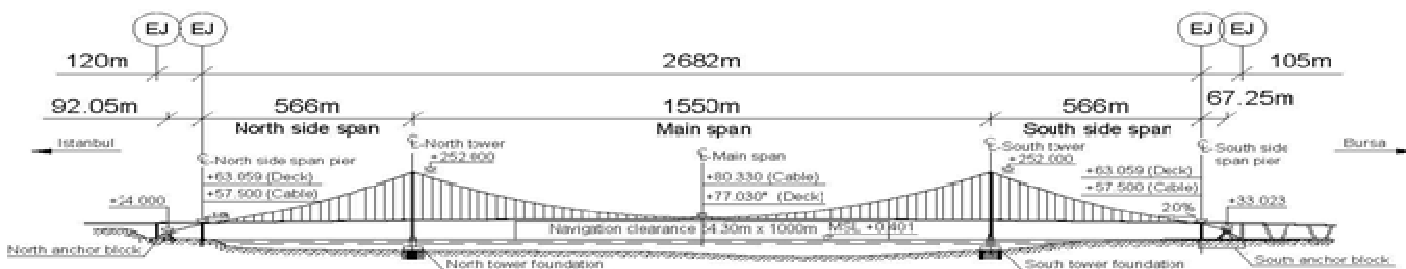


図 3

<各構造物>

①**塔基礎** 塔基礎構造では、ケーソン下面と砕石層の間は縁切りされており、最大規模の地震（2500 年に 1 度、M7.9 クラス）が発生した際にはケーソン下面が滑る免震構造を採用している（常時の地震に対しては摩擦力により一体で挙動）。この免震構造は、吊橋では初めてであり、これにより、経済設計を実現した。

②**アンカレッジ** アンカレッジは南北ともに重力式としている。サイドスパン橋脚上にサドルを設け、ここで主ケーブルを偏向し、スプレーサドルの設置高さを下げ、経済的なアンカレッジの設計を可能にした。

③**主塔** 鋼製主塔は高さ 236.4m で、板厚 30～80mm の鋼板からなる 2 本の塔柱、およびその間を結ぶ中間部と上部の 2 つのクロスビームからなる、フレキシブルなラーメン構造である。

④**主桁** 主桁は鋼床版六角扁平箱桁断面であり、両端に幅 2.75m の維持管理用レーンを有する。これらは 25m 間隔に設置されたハンガーにより吊られている。鋼床版の板厚は、疲労照査により 14mm とした。また、塔、桁内においてはジンクリッチペイントのみを施し、送気乾燥装置により湿度を 40%未満に抑えることで内面の防錆効果を向上させたこともこの橋の特徴である。

⑤**主ケーブル** 主ケーブルは、中央径間で 110 本、側径間で 112 本のストランドから構成されており、ストランド架設工法を採用した。ケーブルの防錆については、ストランド内に送気乾燥装置を採用した。

最後に、このプロジェクトは BOT (PPP)、かつ、設計+下部工+上部工の大型一括契約 (EPC 契約) という日本にはなじみの薄い契約形態である。しかし、海外で決して珍しい契約形態ではない。すべての過程で、品質確保、工期短縮を心がけた。この報告が、日本企業が海外工事を行う上で参考となれば幸いである。

キーワード トルコ 吊橋 BOT PPP 免震

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦 3 丁目 17 番 12 号 吾妻ビル (株) IHI インフラシステム TEL 03-3769-8661

参考文献 川上, 柳原, 安藤: トルコ イズミット湾横断橋開通, 「道路」, 平成 28 年 11 月号