

ゴールデンホーン橋補修拡幅事業

評価報告：2001年 3月

現地調査：2000年 9月

1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図：トルコ共和国イスタンブール



旧市街より見たゴールデンホーン橋

(1) 背景：

イスタンブールの欧州側地域は、ゴールデンホーン湾により、官庁・商業地が集中している旧市街と住宅地が多い新市街とに大きく分けられている。ゴールデンホーン湾に架かっている橋梁は、ゴールデンホーン橋を含めて3ヶ所のみで、そのうち主要道路であるヨーロッパ・ハイウェイ5号線(E-5)上に位置する同橋の交通量は、1989年12月の調査によれば、3橋全体の半分近くを占めていた。1990年には計画時の予測の1.5倍を越える交通量があり、一日当たり上下合わせて10時間程度の渋滞が発生していた。同橋梁の交通量はその後も増加することが見込まれていたことから、橋梁を拡幅し交通渋滞を緩和する必要があった。

また、既存のゴールデンホーン橋は、1974年に日本の技術・資金援助により架設されて以来16年が経過していたが、予想を上回る交通量の増大、車両重量の増大などにより鋼橋部の損傷が激しく、緊急の補修が必要となっていた。

(2) 目的：

イスタンブール市内の幹線道路に架かるゴールデンホーン橋を補修し、その機能維持を図ると共に、拡幅等により交通渋滞の緩和および道路交通の円滑化を図り、ひいては同地域における経済活動の効率化、活発化に寄与せんとするものである。

(3) 事業範囲：

事業内容は 現橋の詳細な検査・上部工の補修、 既存橋の両側への橋梁新設（各々延長955m、幅員12.1m、2車線、鋼箱桁+PCコンクリート桁）、 橋の両側のインターチェンジ改良、 アクセス道路の拡幅及び交差点の改良。

円借款対象は、事業費の外貨全額及び内貨の一部である。

(4) 借入人/実施機関：

トルコ共和国 / 公共事業省道路総局 (KGM)

(5) 借款契約概要：

円借款承諾額 / 実行額	13,763 百万円 / 11,763 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1991 年 4 月 / 1991 年 4 月
借款契約条件	金利 2.9%、返済 25 年(うち据置 7 年)、一般アンタイト
貸付完了	1999 年 1 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性：

本橋梁はトルコにとっての工業・商業の中心であるイスタンブール市の新市街と旧市街を連結し、国際的重要路線道路であるヨーロッパハイウェイ 5 号線 (E-5) 上に位置するなど非常に重要な位置を占めていた。E-5 のトルコ国内区間¹の道路維持・改良は、現在も同国の道路総局の最重要課題として位置づけられており、海外からの融資を活用し補修・改良事業が推進されていることから、本事業の計画の妥当性は依然として維持されている。

(2) 実施の効率性：

1) 事業費

総事業費の実績は 13,756 百万円でアプレイザル時の 18,998 百万円に対して 27.6%減少している。これは、トルコリラに対する円高が進行したことが要因であり、これに伴い、円借款分の貸付実行額も 11,763 百万円と、承諾額の 13,763 百万円を 14.5%下回っている。

2) 工期

事業の完成はアプレイザル時の計画では 1994 年 2 月であったが、実際に完了したのは 1998 年 6 月と、4 年 3 ヶ月の遅延が生じている。これは入札評価や契約交渉の遅れにより、コントラクター、コンサルタントの選定がそれぞれ 19 ヶ月および 40 ヶ月遅れたことに加え、全体の工期がアプレイザル時の計画である 31 ヶ月に対し実績は 50 ヶ月と、19 ヶ月の遅延が生じたためである。

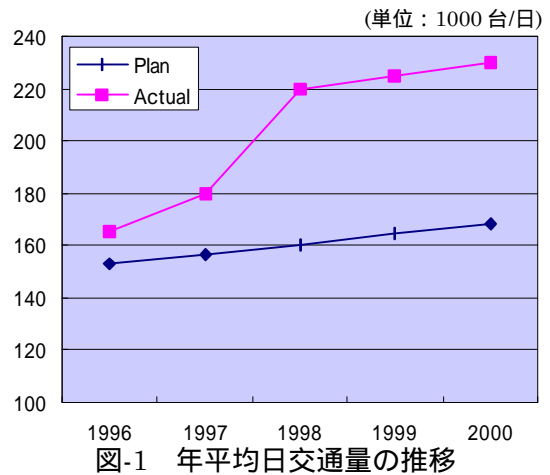
工期遅延の理由としては、既存の橋梁の詳細検査時に下部工の損傷が想定より深刻であったことが判明し、補修に時間を要したこと(計画時 19 ヶ月 実績 48 ヶ月)、道路線形を改良し Okmeydani インターチェンジに直接接続するために新市街側工区を 300m 延長したこと、歴史的建造物の保存を定めたトルコ国内法規の充足手続きに時間を要した、加えて、一部道路線形の変更が必要になったこと、等が挙げられる。

¹ * E-5 のトルコ国内区間は、別名トルコ縦横断道路(Trans-Turkey Highway)と呼ばれている。

(3) 効果(目的達成度):

1) 交通需要への対応と交通渋滞の緩和

ゴールデンホーン橋の交通量は事業完成年(1998年)には前年比で22.2%の伸びを示すなど、順調に伸びておりアプレイザル時の予測交通量増加率(年率2.4%増)を大幅に上回っている。これは、これまで禁止されていた大型トラックの通行が、新設された拡幅部橋梁に限り通行が許可されたことに加え、同橋梁周辺の交通渋滞が緩和されたことにより、他ルートからの転換交通が生じたことによると思われる。



交通量は増えたものの、車線数が往復6車線から10車線に増加し、アクセス道路の拡幅も行われたためピーク時の交通渋滞は緩和された。Edirnekapi インター ~ Okmeydani インター間(約3.5km)の所要時間は、アプレイザル時の想定である12分短縮に対し、実績はピーク時で約15分、平均でも約10分短縮となっている(表-1参照)。

表-1 計画時と実績値の比較

指標		1996	1997	1998 (事業完成年)	1999	2000
年平均日交通量 (千台/日)	実績	165	180	220	225	230
	計画	153	157	160	164	168
Edirnekapi- Okmeydani 間 所要時間* (分)	平常時	15	15	5	5	5
	ピーク時	25	25	12	10	10
Edirnekapi- Okmeydani 間 平均走行速度** (km/h)	平常時	13.7	13.7	41.1	41.1	41.1
	ピーク時	8.2	8.2	17.1	20.5	20.5

* 第17支局による推定値、** 平均走行速度は、所要時間をもとに算定した値

2) 既存橋梁の補修

既存橋梁は、元々円借款によって1974年7月に完成、同年9月より開通したもので、本事業開始段階には完成後約20年が過ぎていた。本事業においては補修に先だって既存橋梁の詳細検査が行われたが、想定を上回る交通量などのため、支承部や鋼床版トラフ溶接部において多数のクラックが発見され、伸縮装置の一部部材の著しい損傷が見られるなど、当初見込みを越える損傷が発見された。補修は昼間に交通を開放したまま実施され、上記箇所の補強・取替に加え、横桁の本格補強、再塗装等が行われた。既存橋梁の補修費用は全体費用の約1割を占めているに過ぎないが、既存橋の補修は、工事の難易度・必要性ともに新橋建設に匹敵する^{2*}といわれている。なお、1999年8月にトルコ西部で起きた大地震による被害は、既存橋、新設橋ともに報告されていない。

² 「ゴールデンホーン橋の補修」松沢、工藤、柳原『橋梁と基礎』 1999年12月号

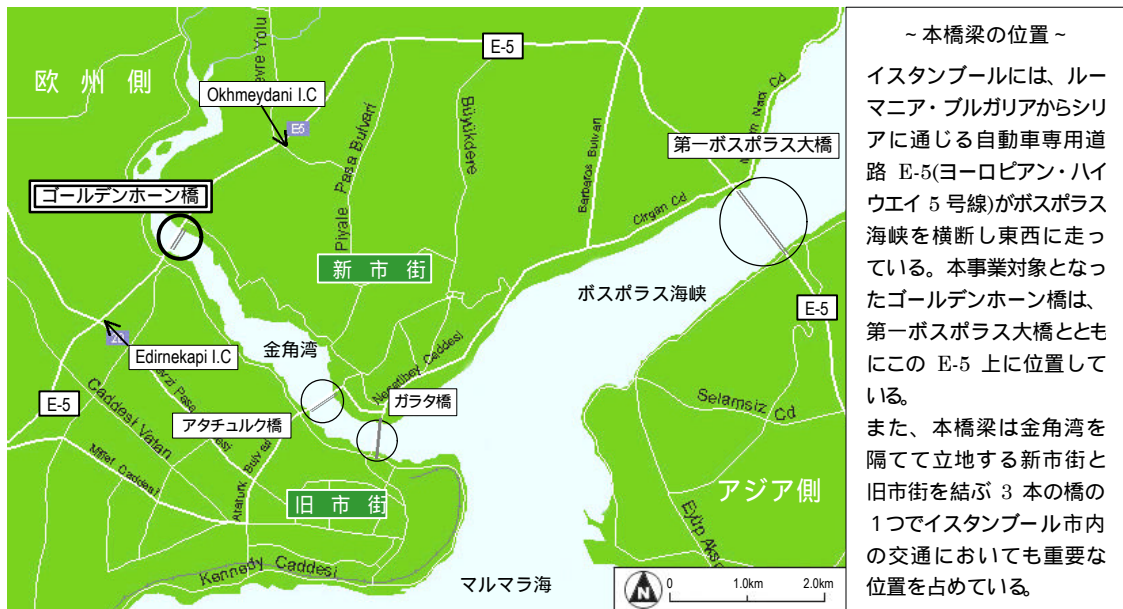


図-2 イスタンブール市内の道路・橋梁の位置関係

3) 経済的内部収益率 (EIRR) の再計算

経済的内部収益率の再計算を行った結果、アプレイザル時の 13.9%に対して再計算結果は 21.67%と大幅に向上している。これは、他ルートからの転換交通により実際の交通量がアプレイザル時の計画値を上回ったことに加え、総事業費がアプレイザル時に比べて減少していることが主因である。

(4) インパクト:

1) 市内経済活動および物流の効率化

本事業による渋滞緩和により、住宅地が多いアジア側および欧州側北部と欧州側南西部にある官庁、商・工業地区との交通の往来がスムーズになり、通勤時間の短縮および市内経済活動の効率化が進んだと考えられる。

また、本橋梁は国際的重要路線道路であるヨーロッパハイウェイ 5 号線 (E-5) 上に位置していたものの、既存橋の設計活加重を超過するおそれがあり、渋滞の原因ともなる大型トラックの通行は禁止されていた。しかし、本事業により新設された拡幅部橋梁に限り大型トラックの交通が許可され、迂回を余儀なくされていた大型トラックが最短距離で通行できるようになったことから、国際間・都市間の物流がより円滑になった。

2) 技術移転効果

新橋梁の上部構造に使用された鉄鋼等の部材は本邦コントラクターの指導の下、現地の工場にて製造され、橋梁の架設も同じく同コントラクターの指導の下、現地業者によって行われた。これに加え、技術的に困難であった既存橋梁の補修を通じて、現地業者及び実施機関への技術移転が行われた。

3) 周辺環境へのインパクト

交通渋滞が緩和されたため、低速走行並びにアイドリングによる大気汚染が低減されたと思われる。また、橋の両岸の斜面に芝生と樹木が植えられており、景観面での配慮もなされている。

4) 歴史的建造物へのインパクト

アクセス道路 (Savaklar St.) の一部に隣接してコンスタンチノーブル時代の城壁と墓地があるが、詳細設計時にはトルコの遺跡保存に関する国内法に基づいた手続きを行い、城壁への影響が少ないルートを選定が行われた。工事に伴う 580 基の墓標移設は不可避であったが、移設は慎重に行われ損傷などの被害は発生していない。以上の配慮の下、歴史的建造物への影響は最小限に留められている。

(5) 持続性・自立発展性：

1) 運営・維持管理体制

事業実施機関でもある KGM (道路総局) は本局、17 の支局、112 の維持管理事務所及び 365 の出張所にて道路・橋梁の維持管理を行っている。第 1~16 支局は 16 に分割されたそれぞれの地区を担当しており、イスタンブールを管轄するのは第 1 支局である。本橋梁の運営・維持管理を行っている第 17 支局は、これらとは別にイスタンブール周辺の自動車専用道路及び長大橋の設計・建設・維持管理を行うべく 1967 年に設置された組織である。17 支局の現在の雇用者数は 1208 名となっており、内訳は管理部門 503 人、技能労働者 177 名 (内技術者 51 名)、作業員 521 名、その他 7 名となっている。ゴールデンホーン橋の維持管理は主に支局内の Cavacik 維持管理事務所及びゴールデンホーン橋出張所により行われている。Cavacik 維持管理事務所は技術者 3 名を含む技能労働者 30 名及び管理部門 72 名で構成されており、メンテナンス機器の保管も行っている。出張所とは資材置き場のことであるが、ゴールデンホーン橋の出張所には 1 名の職員が常駐している。

2) 運営管理予算

予算請求は第 17 支局で作成された年間計画に基づいておこなわれ、道路総局より承認されるのは請求額の約 70%となっているが、現時点では特段の問題はないとのこと。なお、1999 年 8 月の地震により被害を受けた道路・橋梁の復旧は、外国からの資金援助のもと行われている。そのため、第 17 支局に割り当てられる運営管理予算に対する復旧費用の影響はあまりないようである。

3) プロジェクトの持続性・自立発展性

第 17 支局は第一、第二ボスポラス大橋の運営・維持管理を行っているなど、橋梁の維持管理の経験を豊富に有していることから特段の問題は無いと思われる。

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画	実 績
事業範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の橋梁 <ul style="list-style-type: none"> - 詳細検査 - 上部工の補修 ・新規橋梁の建設 <ul style="list-style-type: none"> - 西側新設橋 総延長: 995m 幅 員: 12.1m 車線数: 2車線 - 東側新設橋 総延長: 995m 幅 員: 12.1m 車線数: 2車線 ・アクセス道路の拡幅 <ul style="list-style-type: none"> - Halicioglu ~ Okmeydani 道路拡幅 東方面: 4車線 5車線 西方面: 3車線 4車線 - Savaklar 通り拡幅 ・インターチェンジの改良 <ul style="list-style-type: none"> - Ayvansaray インターチェンジ Savaklar 通り-E5 間道路の建設 - Halicioglu インターチェンジ ・コンサルティング・サービス(612M/M) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の橋梁 <ul style="list-style-type: none"> - 同左 - 上部工の補修 - 下部工の補修 ・新規橋梁の建設 <ul style="list-style-type: none"> - 西側新設橋 総延長: 同左 幅 員: 11.0m 車線数: 同左 - 東側新設橋 総延長: 同左 幅 員: 11.0m 車線数: 同左 ・アクセス道路の拡幅 <ul style="list-style-type: none"> - Halicioglu ~ Okmeydani 道路拡幅 同左 同左 - 実施せず ・インターチェンジの改良 <ul style="list-style-type: none"> - 同左 - 同左 ・コンサルティング・サービス(706M/M)
工期	1991年5月～1994年2月(31ヶ月)	1994年5月～1998年6月(50ヶ月)
事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	<p style="text-align: center;">(KGM の資料により)</p> <p style="text-align: center;">10,220 百万円 178,408 百万トルコリラ 18,998 百万円 13,763 百万円 1トルコリラ= 0.0492 円、1990年</p>	<p style="text-align: center;">(KGM の資料により)</p> <p style="text-align: center;">11,751 百万円 1,030,570 百万トルコリラ 13,756 百万円 11,7613 百万円 1トルコリラ= 0.00195 円、1995年</p>