

特集:インフラ海外展開2016:アジア地域・アフリカ地域

[アフリカ地域における調査・設計事例]

タンザニア国初のフライオーバー建設

—タザラ交差点改善計画— 交通渋滞改善への取り組み



(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル (OCG)
道路交通事業部
道路計画部
辻 清和

OCG
道路交通事業部
道路計画部
小西 知行

OCG
道路交通事業部
道路計画部
澤口 勤

はじめに

タンザニア連合共和国は、アフリカ大陸東岸の中央部に位置しインド洋に面している。国の人口は約5,180万人(2014年:世界銀行)と推計され、2001年以降の実質GDP成長率は6～7%台の高い伸びで推移し、堅調な経済成長を遂げている。国土面積は約94.5万km²で、北にケニア、ウガンダ、西にルワンダ、ブルンジ、南にザンビア、マラウイ、モザンビークに隣接しており、特に港を持たない内陸諸国(ウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、ザンビア、マラウイ)への物資の輸送ルートとしても、重要な位置を占めている(図-1)。



図-1 位置図

ダルエスサラーム市は同国最大の経済都市であり、インド洋に面する天然の良港を有することから、幹線道路・鉄道・港湾などすべての交通システムが同市を起点としてネットワークが形成され、国全体の交通の要衝であるばかりでなく内陸諸国へと続く国際交易回廊の入り口としても要衝となっている。一方で、過去10年間、経済成長により市内の自動車登録台数が人口増加率を上回るペースで増加しており、幹線道路での交通渋滞が年々悪化し同市の経済活動を阻害している。加えて、同市は年率5.8%の高い人口増加がみられ、今後適切な対策が講じられない場合、ダルエスサラーム都市圏の交通渋滞はさらに悪化し、ダルエスサラーム市や



写真-1 タザラ交差点の現況

タンザニア国ひいては東アフリカ諸国の経済成長の妨げとなることが懸念されている(写真-1)。
かかる状況のもと、タンザニア国政府は2008年6月に、ダルエスサラーム市の中心からタンザニアの空の玄関口であるダルエスサラーム空港を結ぶ主要幹線道路であるニエレレ道路と、海の玄関口であるダルエスサラーム港と隣接内陸国へ続く国際幹線道路であるモロゴロ道路を結ぶネルソンマンデラ道路との交差点で、毎日7万台を超える車両が流入し、渋滞が慢性化しているタザラ交差点が最も緊急に改良すべ



写真-2 定礎式式典と定礎石

き交差点であるとして、交差点立体化(フライオーバーの建設)のための「タザラ交差点改善計画」の実施を日本政府に要請し、受理された。

現在、すでに建設工事が実施中で、先の2016年4月16日には本プロジェクトの定礎式がジョン・ポンベ・ヨセフ・マグフリタンザニア大統領および関係者ご臨席のもと執り行われた(前掲写真-2)。

プロジェクトの概要

本プロジェクトは、恒常的な渋滞の著しいネルソンマンデラ道路とニエレレ道路が交差しているタザラ交差点の立体化(フライオーバー)の建設(2車線×2橋整備)および同交差点、近隣交差点の信号機連動を含む交差点改良である。

これにより、タザラ交差点を通過する公共交通利用者、特に低所得者層の生活改善への裨益や国際交易回廊であるネルソンマンデラ道路を利用する物流輸送の確実性と安全性の向上が期待できる。

ニエレレ道路に沿って建設されているタザラ跨道橋(フライオーバー)は2015年12月の工事開始後おおむね順調に実施されており、表-1にプロジェクト概要とフライオーバーの橋梁形式を示す。また、完成予想図を図-2に示す。

表-1 プロジェクト概要

件名	タザラ交差点改善計画
場所	タンザニア連合共和国、 ダルエスサラーム市内
発注者	タンザニア道路公社 (TANROADS)
コンサルタント	オリエンタルコンサルタンツグローバル / エイト日本技術開発共同企業体
施工業者	三井住友建設㈱
工期	2015年12月1日～2018年10月31日 (35か月)
資金源	日本の無償資金協力
工事延長	ニエレレ道路:1,263m、マンデラ道路:262m
工事概要	【基礎工】 ・場所打ち鉄筋コンクリート杭 (φ 1.0m) 【下部工】 ・鉄筋コンクリート構造 【上部工】 425m×2 橋梁 ・主橋梁:連続 PC 箱桁橋 (L=155m、W=8.5m) ×2 橋 ・アプローチ橋:連続 PC ホロースラブ橋 (L=150m、W=8.5m) ×2 橋 (L=120m、W=8.5m) ×2 橋 【取付け道路】 ・鉄筋コンクリート擁壁および重力式擁壁 【附帯工】 ・信号設備、照明設備、道路標識



図-2 タザラ跨道橋完成予想図 (その1)

跨道橋の設計

跨道橋の設計に用いた設計基準は、主にSATCC (Southern African Transport and Communication Commission) 規準と日本の道路示方書を準用し、活荷重については SATCC規準のNA荷重およびNB荷重を使用した(図-3)。

また、地震荷重については、タンザニア地震リスクレベルによるとダルエスサラーム市は地震リスクが非常に小さく大規模な地震履歴もないため最小限の影響のみを考慮し設計を行った。橋梁諸元を表-2に示す。



図-3 タザラ跨道橋完成予想図 (その2)

表-2 橋梁緒元

橋長	425m (=5@30+45+65+45+4@30) ×2 連
幅員	8.5m (=0.5+0.5+3.25+3.25+0.5+0.5) ×2 橋
横断勾配	2.5%
最大縦断勾配	4.0%
橋面舗装厚さ	アスファルト t=8cm
跨道橋下建築限界 (完成時)	5.5m
跨道橋下建築限界 (施工時)	5.0m
その他設計考慮事項	道路照明等

施工と調達計画

(1) 施工における基本方針

本プロジェクトは都市内における交通渋滞の激しいタザラ交差点の跨道橋(フライオーバー)建設であることから、安全を最優先課題とし、安全管理を通常以上に重要視して実施している。このため施工においては以下の方針に従って実施している。

- 道路・交通状況(作業帯の確保、朝夕ラッシュアワー時の作業方法)、地域住民特性(近傍病院への通院者、店舗利用者、公共施設利用者への配慮)、自然条件(気象、地形、地質状況の把握)および公共地下埋設物(ガス管、水道管、電線、電話線等の確認)を考慮した施工を行う。
- 一般交通の安全確保および環境(騒音、粉塵、汚水流出等の防止)に配慮した施工を行う。



写真-3 工事中の注意を促す標識とコンクリートブロック

(2) 資機材の調達における基本方針

現地における調達事情と供用後の維持管理を考慮し、資機材の調達においては以下の方針に従って実施している。

- 可能な範囲で、現地調達が可能な資機材を活用する。
- 供用後に維持管理およびスペアパーツ等の入手が容易な資機材を使用する。



写真-4 定期安全点検の様子

(3) 主要工種とその留意点

施工中の道路切り回し

現状の道路は片側2車線(交差点内は右左折車線を含め片側4車線)となっている。施工時には現状どおりの車線数を確保することは困難なため、交差点付近においては片側3車線(幅員3.25m)での道路切り回しを行う。

道路切り回しは南側道路(空港方向)より開始し、その後北側道路(市内方向)の切り回しを実施する。最終的には、既設道路の中央部(幅約30m、うち12mは将来のBRT専用レーン予定地)を作業帯および跨道橋建設用地として占有する。代表的な切り回し道路状況と既設道路中央部の占有状況を図-4に示す。

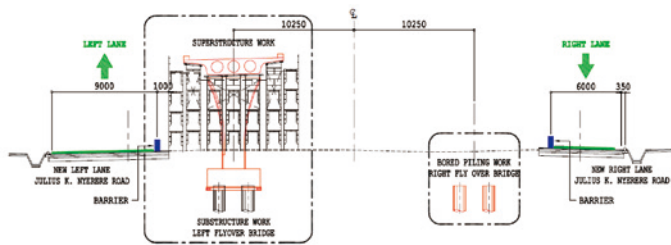


図-4 道路切り回しと作業帯の状況

地質状況と場所打ち杭

交差点付近の基盤地層は新生代第四期更新世後期の珊瑚礁の隆起で生成した石灰岩である。ボーリング調査結果によると、表層(0～14m)は密な砂、下層(-14～-20m)も礫混じりの密な砂であった。従って、場所打ち杭の支持



写真-5 下層路盤の工事状況

地盤はN値50以上の堅固な砂層とした。また、同ボーリング調査では地下水は確認されなかった。

場所打ち杭($\phi 1.0\text{m}$ 、 $L=9.5\sim 13.5\text{m}$)は全数で132本あり、初期段階の施工では孔壁崩壊リスク回避のためオールケーシングで施工を行うことにした。

跨道橋(主径間部)の施工方法

跨道橋の上部工は、主橋梁3径間連続PC箱桁橋(L=155m、W=8.5m)および取付橋5径間連続PCホロースラブ(L=150m、W=8.5m)と4径間連続PCホロースラブ(L=120m、W=8.5m)で構成されている。

橋梁上部工は一般的な従来工法である全支保工方式で施工され、プレストレスト・コンクリート(ポストテンション方式)のため、コンクリートの品質や初期強度の発現に留意して施工する。特に主径間部の施工は交通量の多い交差点中央部での工事となるため、施工方法については既存交通への影響が最小となり、最も安全性の高い工法を採用する必要がある。交差点部におけるPC箱桁橋の架設は、一般的に支保工架設と張出し架設が考えられるが、施工性および経済性の観点から「支柱式支保工+枠組支保工」の組合せによる施工とする(図-5)。

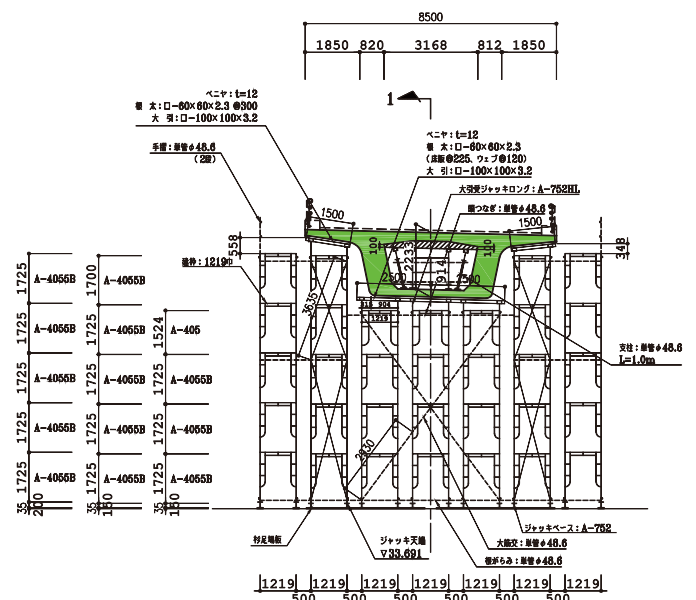


図-5 主橋梁部（PC 箱桁橋）の支保工

また、交通警察等の関係機関の協力を得て、交通安全を第一に考慮し円滑な一般交通流の確保に配慮して施工する。

ひ え き 期待される裨益効果

本プロジェクトは、我々日本の土木技術者から見ると一般的な橋種を従来工法で建設することより、橋梁建設自体には特筆すべき特徴はさほど見当たらない。しかしながら、タンザニアの空の玄関口と市内を結ぶ主要幹線道路(ニエレレ道路)と、海の玄関口(ダルエスサラーム港)と隣接内陸国へ続く国際幹線道路(ネルソンマンデラ道路)との交差点に建設されるタンザニア国初の交差点フライオーバーとして、タンザニア国内の発展のみならず、隣接内陸国の発展に寄与する以下のさまざまな裨益効果が期待されている。

(1) 定量的効果

移動時間の短縮

本プロジェクトの完成により、市内移動や広域移動の移動時間が短縮される。

タザラ交差点混雑度の緩和

本プロジェクトの完成により、タザラ交差点の混雑度は緩和される。

沿道環境の改善

道路交通の渋滞に伴う大気汚染もダルエスサラーム市の都市交通問題のひとつである。本プロジェクトの完成によって車両走行速度の改善と交差点における待ち時間が大幅に短縮されることで排出ガスが削減され、その結果交差点沿道環境が改善される。

(2) 定性的効果

貧困削減効果

比較的低所得世帯が多いタザラ交差点以西のニエレレ道路沿線から、市街地中心部やダルエスサラーム市最大の市場があるカリアコ地区、病院等施設へのアクセス時間の短縮が可能となり、これら低所得層の経済活動の活発化・生活

の安定化が見込まれ、結果貧困削減に寄与する。

国内および国際物流の円滑化

本プロジェクトの完成によりネルソンマンデラ道路の渋滞が緩和され、ダルエスサラーム港と国内および隣接内陸国への道路貨物輸送の時間短縮が可能となる。結果として、隣接内陸国との物流が活性化される。

交差点内の事故の減少

跨道橋の建設および同交差点、近隣交差点の信号機連動を含む交差点改良により、これまで付近で渋滞により発生していた接触事故等が減少し、交通安全の向上が図られる。

ダルエスサラーム市の企業活動の活性化

タザラ交差点は、軽工業を中心とするダルエスサラーム市の工業地帯に位置しており、タザラ跨道橋が建設されるニエレレ道路沿いには日系企業含む工場や大型の商業施設、公共施設が存在している。本プロジェクトの完成により、ダルエスサラーム港への材料や製品の輸送時間短縮と輸送コストが減少し、これら沿線企業の商業活動が活性化される。

おわりに

本プロジェクトは2018年10月の完成を目指し鋭意施工中であるが、タザラ跨道橋(フライオーバー)の早期完成に対するタンザニア国関係者の期待は非常に高く、工事関係者は早期開通に向けて更なる努力を重ねる所存である(図-6)。

また、タンザニア国関係者はタザラ跨道橋の建設により国内外の交通や物流が円滑化し、国内の経済発展や投資促進、交通機能の強化に大きな期待を寄せています。タザラ跨道橋が早期に竣工し、一般供用が速やかに開始され、日本とタンザニア両国民の友好の証しとして輝くことを祈念しています。

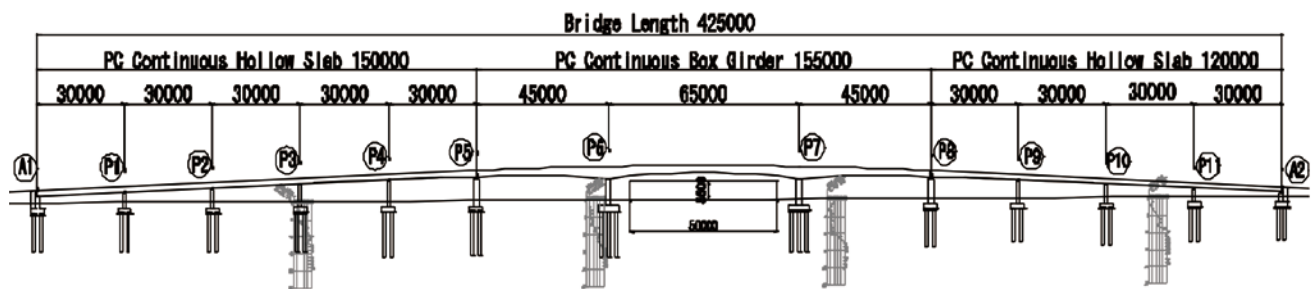


図-6 タザラ跨道橋側面図