

Project brief 2

プロジェクト紹介

ジブチ共和国 国道1号線 改修計画プロジェクト

高橋 功

TAKAHASHI Isao
八千代エンジニアリング株式会社
プロジェクトマネージャー
チームリーダー



ジブチ共和国の国道1号の 重要性と当時の状況

ジブチ共和国は、東アフリカ地域に位置し、日本の四国ほどの国土面積に約100万人が暮らします。毎年7～9月は暑い日が続く、日中の最高気温は50度を超え、“世界

で最も暑い国”と呼ばれています。小さな国でありながら、紅海に面する首都ジブチは、アジア、中東、欧州、アフリカをつなぐ海上交通路に位置する港湾都市であり、アフリカ大陸の玄関口としての役割を担う重要な国とされています。

とりわけ、ジブチと隣国エチオピアとの貿易は、その大半を陸上の貨物輸送に頼っているため、両国を結ぶ国際幹線道路の整備促進が求められています。両国を結ぶ輸送ルートはいくつかありますが、なかでも最重要路線とされているのが国道1号です。国道1号は、ジブチ市からエチオピアの首都アディスアベバ市に至る約1,000kmの国際幹線道路のうち、延長約219kmがジブチ国内区間です。エチオピアがジブチ経由で輸入する物資の9割以上が、大動脈である国道1号を通過しています。

国道1号は、極めて重要な路線でありながら、近年は交通量の増加により舗装道路の路面の劣化・損傷が進んでいました。これにより、エチオピアへの物資を積んだトラックが頻りに横転事故を起こし、さらに後続の車両が立ち往生するなど、安定的な国際物流を妨げるだけでなく、同路線を通行する一般車両や地域住民の安全をも脅かしていました。

こういった事態を改善するため、ジブチ政府は日本政府に対し、国道1号を改修するための無償資金協力支援を要請し、これに日本政府が応えることとなりました。



写真1 プロジェクト前の国道1号の様子

なお、ジブチにおいては、日本政府は国道1号プロジェクトだけでなく、様々なプロジェクトにより開発援助を実施しています。例えば、過去には首都ジブチ市内の道路整備、ごみ収集車や建設機械の供与、最近では小中学校建設、港湾施設やフェリーの整備など、様々な分野においてジブチの発展を支援し、現地の皆さんに感謝されています。

国道1号の整備プロジェクトの 全体概要

プロジェクトは、国道1号のうち、特に劣化・損傷が深刻なエチオピア国境付近の約20km区間をアスファルト舗装により整備するものでした。また、整備区間の所々で降雨時に出現する河川（「ワジ」と呼ばれます）を通過するため、雨水を排水するための道路構造物（ボックスカルバート）などを計画しました。

当社は、対象とする道路、構造物の概略設計と詳細設計、さらに日本の建設会社による工事期間中は施工監理を行いました。

設計業務にあたっては、整備対象とする国道1号が国際物流を担

う重要幹線道路であり、多くの大型貨物車両が通行すること、さらに施工中および供用開始後に酷暑期の厳しい気象環境にさらされること等々の諸条件を念頭に、国際規格の幹線道路としての機能を果たすよう設計を行いました。

当社が設計した内容は表1に示す通りです。また、図2はプロジェクト整備区間の道路標準横断面図

です。このうち、ワジを渡河する構造物（ボックスカルバート）の設計が一番印象的なものでした。

ワジを克服するボックスカルバートの設計

ジブチの自然条件の特徴の一つとして、ワジが挙げられます。ワジは季節河川とも言われます。普段のワジには水が流れておらず、周辺に雨が降ったときのみ上流から水が流れ、川が出現します。

プロジェクトの整備区間では、大小様々な規模のワジが国道1号を横断しており、その中でも川幅が最大規模であったのが「ガラフィ・ワジ」でした（ガラフィは地名）。

図3は整備前のガラフィ・ワジです。ガラフィ・ワジを渡河する道路区間は約80mあり、大雨によるワジの増水時には道路が冠水し、車両の通行が遮断される状況でした。そのため、大雨の際にも冠水することなく通行可能な渡河構造物を

表1 当社設計内容

整備項目	整備数量
アスファルト舗装による道路整備	20.35km
コンクリート舗装による国境施設付近の道路整備	415m
ワジを渡河する構造物(ボックスカルバート)整備	7箇所
その他の構造物(小規模なボックスカルバート)整備	32箇所
ガードレール、交通標識などの安全付帯施設の整備	1式

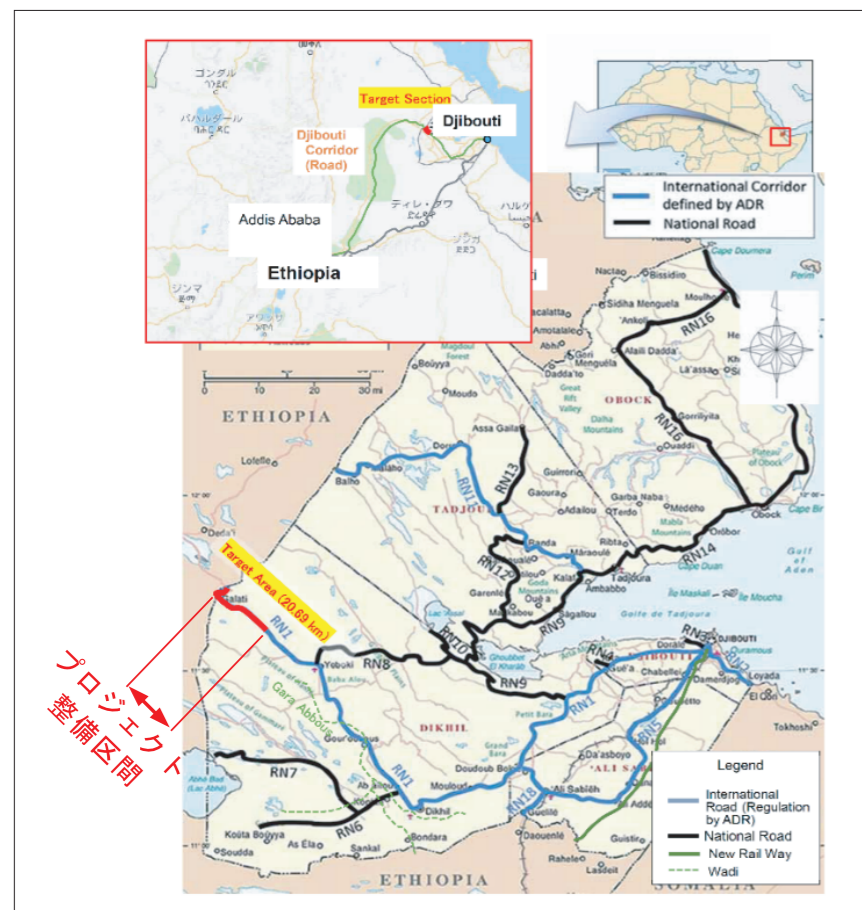


図1 ジブチ共和国とプロジェクトの対象サイト

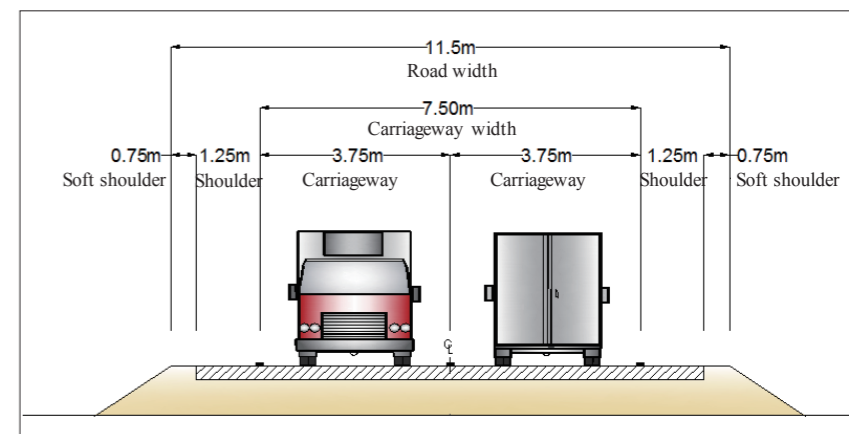


図2 プロジェクト整備区間の道路標準横断面図

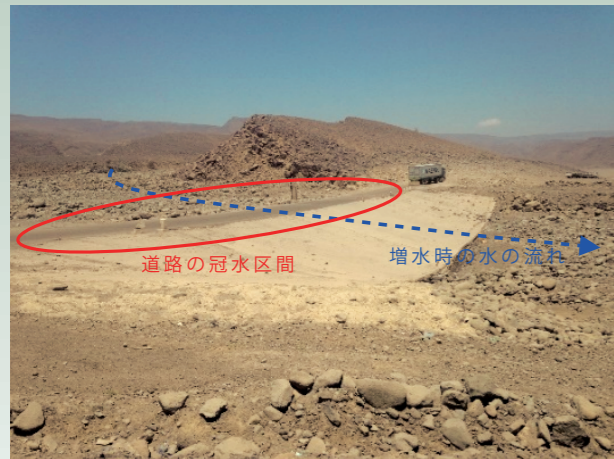


図3 プロジェクト前のガラフィ・ワジの渡河構造



図4 完成後のガラフィ・ワジの渡河構造

計画することとしました。

一般的に、この延長規模の渡河構造物は橋梁がイメージされますが、地盤条件などを考慮すると橋梁の場合は大型掘削機による杭基礎の構築が必要になると判断され、

ジブチ市内から約200km離れた工事現場への機材運搬の難易度、事業コストの増大などが懸念されました。そこで、杭基礎が不要、かつ比較的lowコストで建設可能なボックスカルバートを比較対象に加え

ました。

表2は、橋梁と2ケースのボックスカルバートについて、施工性、概算コスト、水流への阻害幅を比較した結果です。この比較検討の結果、橋梁案は、水流への阻害が最

表2 ガラフィ・ワジの構造形式比較結果

比較案	評価	計画概要図
第1案 橋梁	構造形式:プレストレストコンクリート橋(3径間) 施工性:劣る 建設コスト:4.12億円(8.30) 水流の阻害幅:8.5m	
第2案 ボックスカルバート① [内空幅が一般的な寸法の形式]	構造形式:ボックスカルバート(内空幅 4.5m) 施工性:優位 建設コスト:0.50億円(1.00) 水流の阻害率:5.4m	
第3案 ボックスカルバート② [第2案に比べ、内空幅が長い形式]	構造形式:ボックスカルバート(内空幅 7.5m) 施工性:優位 建設コスト:0.50億円(1.10) 水流の阻害率:5.0m	

注) 建設コストのカッコ内数値は、第2案の建設費を1とした場合に対する各案の比率

小限で済むものの、施工性やコストの面から採用を見送りました。次に、2つのボックスカルバート案に対して、建設コスト、水流の阻害幅などの条件を総合的に比較した結果、阻害幅がより小さい第3案を最適構造として決定しました。

ボックスカルバートの構造物延長(道路進行方向)は、測量調査や過去の洪水の痕跡調査などを実施し、また氾濫解析の結果を踏まえて、延長82mとしました。

施工時には、ボックスカルバートは鉄筋コンクリート構造物であり、外気温が高い期間中の生コンクリート打設に対して特に細心の注意を払う必要がありました。生コンクリートの温度管理が十分でない場合は、コンクリートの充填不良やひび割れなどが生じやすく、構造物そのものの耐久性に影響するためです。そのため、特に酷暑期の打設は綿密に作業計画を立て、品質管理を徹底しました。

このプロジェクトは、ジブチにとっても、また隣国エチオピアをはじめ東アフリカの内陸国にとっても緊急性が高いものでした。他方、2019年4月の着工から2020年11月完工までの工事期間中、新型コロ

ナウイルス感染症が世界的に猛威を振るい、ジブチにおいても非常に厳しい行動制限に見舞われました。これにより、工事は一時中断を余儀なくされました。しかし、工事関係者は感染対策を徹底しつつできることを進め、日本・ジブチ両国の関係者が協力して工事の遅れを食い止めました。また、新型コロナウイルス感染症だけでなく、酷暑期(7~9月)の外気温が50度を超える過酷な環境下において、工事関係者は体調管理に努め、着実に工事を進めました。

以上の努力が報われ、プロジェクト開始時に想定していた完工目標を3ヶ月間縮めることができ、2020年12月5日に両国関係者が参列した開通式典が盛大に開催され、式典と同じ日に、日本が手掛けたプロジェクト整備区間が開通しました。

おわりに

国道1号対象区間の開通後、様々な効果が期待されています。整備前は対象区間の移動に1時間(平均走行速度20km/h)を費やしていましたが、整備後は20分(平均走行速度60km/h)に短縮されました。また、年間を通じて道路は

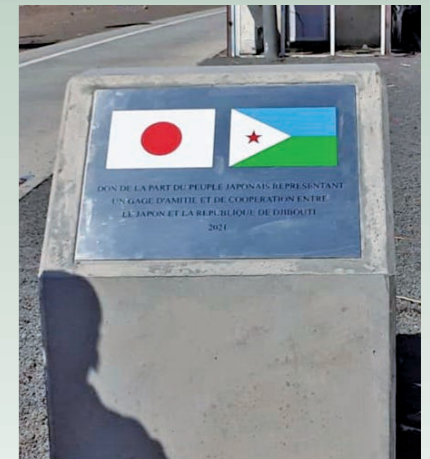


写真2 国境施設そばに設置された記念モニュメント

通行可能となり、路面の状態や洪水に起因する交通事故が削減され、旅客や貨物輸送の増加が期待されます。

これら効果が発現することにより、国道1号は、ジブチの経済活動や国家開発に貢献するとともに、隣国エチオピアをはじめ東アフリカ地域にアクセスする国際回廊として機能することとなります。

将来的には、日本が支援した区間以外についても早期整備が実現し、国道1号が全線にわたって快適で安全な道路空間となることが望まれます。



写真3 式典後の記念写真



写真4 完成し供用直前の国道1号