

国際センター通信 特集第7号

フーバーダムバイパス コロドリバー橋建設プロジェクト

◆はじめに

コロドリバー橋は、2010年10月に開通した全長5.6kmのフーバーダムバイパスの一部であり、北米で最長の支間を誇るコンクリートアーチ橋です。ダム周辺の自然環境保護区に指定される現場付近は、夏期の気温が連日40度を超え、湿度わずか10%程度の砂漠性気候でした。このような過酷な環境の中、米国でも常に注目されたアーチ橋建設工事を日本企業の共同企業体（大林組・ピーエス三菱USA）が完成させました。

◆歴史的建造物フーバーダムとバイパスプロジェクトの背景

世界的にも著名なフーバーダムの下流、わずか数百メートルの位置に建設された本橋は、北米最長、世界第4位のアーチ支間323mを有するコンクリートアーチ橋です。アーチリブは2本並列して建設され、リブ間を鋼製ストラットにて連結するツインアーチリブ構造となっています。幅員27mの橋面には、片側2車線の車道と歩行者通路を備え、両側側径間を合わせた橋梁の全長は578mです。橋脚にはプレキャストコンクリートセグメントを採用、上部工は、鋼製ガーダーと場所打ちコンクリート床版にて構成される鋼とコンクリートの複合構造となっています。

コロドリバー橋完成から遡ること75年前、1936年に竣工したのが米国国定歴史建造物フーバーダムです。その貯水量は約400億トン、日本のダム全ての貯水量を合わせても及びません。320万 m^3 のコンクリートを2年足らずで打設する驚異的な施工スピードやマスコン対策用のパイプクーリング工法を世界で初めて採用したことを例にとっても、当時のアメリカの技術力が卓越していたことが分かります。フーバーダムは、世界的な観光地として知られるラスベガスから車で1時間ほどの所に位置していますが、フーバーダムの建設がこの街の発展に大きく寄与したことは言うまでもありません。

本プロジェクトの目的は、北米自由貿易協定の一環としてのメキシコ・カナダ間主要幹線道路の改良です。主要幹線道路であるUS93は、当時はダム上を通過するルートとなっており、観光客の往来が多く頻繁に渋滞が発生するとともに、急峻なヘアピンカーブによる事故の危険性も懸念されていました。このような交通事情の改善とダム上の安全確保のための迂回路の必要性が1960年代半ばより唱えられ、迂回ルートを選定、環境への影響評価、橋梁形式の決定といった様々な検討を経て、本橋を含むフーバーダムバイパスプロジェクトが計画されました。



図1 現場位置図



図2 フーバーダムとコロドリバー橋

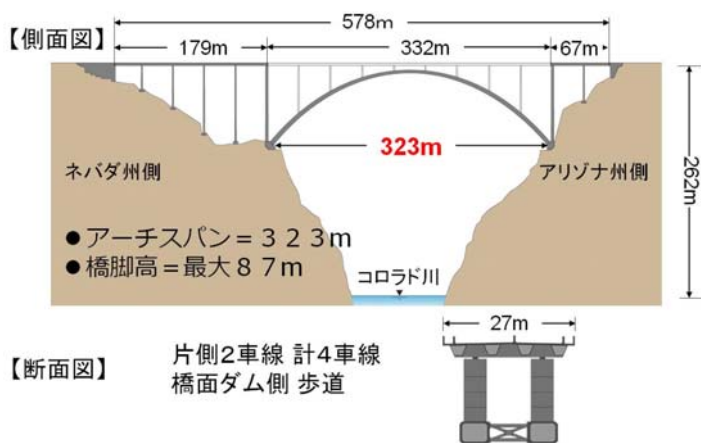


図3 橋梁一般図



図4 コロラドリバー橋施工状況

◆北米最長のコンクリートアーチ橋建設

コロラドリバー橋の施工では、その構造形式および架橋地点の特徴から、ユニークかつ技術的に難易度の高い工法が数多く採用されました。ピロン工法による長支間アーチリブの張出し架設をはじめ、ケーブルクレーンを用いた資機材運搬、プレキャストセグメントによる最大 87 m の橋脚施工、摂氏 40 度を超える炎天下でのマスコン対策など、克服しなければならなかった課題を挙げればきりがありません。数ある技術的課題の中でも特筆すべきは、ピロン架設によるアーチ施工で採用した 3 次元解析です。施工手順に伴う複雑な構造系の変化や温度によるアーチの挙動を把握し、適切な施工管理を行うためにアーチ施工の各段階を忠実に再現した 3 次元解析が必要でした。解析を 3 次元とした理由は、2 連の並列するリブが施工途中で鋼ストラットにより連結されることから、左右のリブ間の相互に及ぼす影響を考慮するためです。解析では、アーチ施工中だけでなく、アーチ上に施工する橋脚や上部工の施工段階も含め、全部で 1800 以上の施工ステップを考慮しました。

技術的な課題以外にも、ラスベガス市街でのホテル建設ラッシュ時における労務確保や国内とは違った環境での安全・環境対策（毒へびやさそりが生息）、強風や猛暑対策など多くの課題がありました。困難を極めたコロラドリバー橋の施工でしたが、「歴史に残る橋をつくる」という共通した思いを持った日米技術者の協働により、2009年8月にアーチ部を閉合、2010年夏には工事完成を迎えました。現在では、コロラドリバー橋は、フーバーダムとあわせて新しい観光名所として多くの人々が訪れています。このプロジェクトを無事完成させた日本企業による共同企業体への現地での評価も非常に高く、米国土木学会 ASCE から全米でその年度を代表する工事 1 件のみに与えられる非常に荣誉のある Outstanding Civil Engineering Achievement Award を受賞しています。

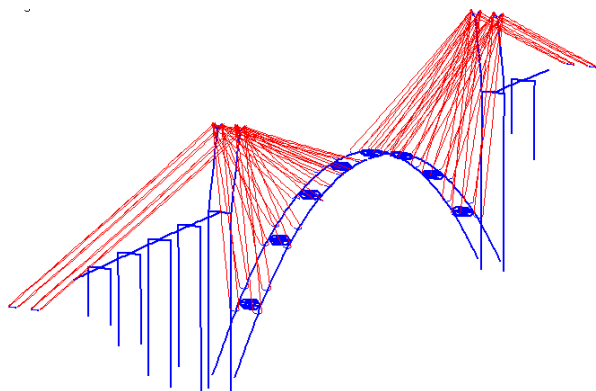


図5 3次元解析モデル



図6 コロラドリバー橋

◆若者へのメッセージ



図7 コロラドリバー橋工事スタッフ一同

コロラドリバー橋では、プロジェクトの開始から完成まで5年以上、多くの技術者が工事に携わってきました。本橋の施工に携われたことは我々、日本人技術者にとっても大変な誇りとなっています。若手技術者の皆さんには常に海外にも目を向け、出来るだけ若いうちに海外工事にもチャレンジしてほしいと考えます。世界各地で各国のスタッフと共に働き、様々な工事に携わることができる、これも土木の醍醐味です。失敗を恐れずにチャレンジしましょう！



定松道也 ㈱大林組 海外支店 豪州事務所 所長

昭和62年に㈱大林組に入社。国内の現場経験を経て、平成3年に台北市の地下鉄工事に赴任。豪州ニューサウスウェールズ大学大学院へ留学後、台湾新幹線現場勤務。平成16年にコロラドリバー橋工事へ赴任し、平成18年より現場所長。その後、海外入札に従事し、ニュージーランドにおいて、南半球最大径のシールドトンネルの受注に貢献。平成25年度土木学会国際活動奨励賞受賞。現在、大林組豪州事務所所長。



高德裕平 ㈱大林組 海外支店 北米統括事務所サンフランシスコ事務所施工管理・見積課 課長
平成8年、㈱大林組入社。入社後、国内にてPC橋梁等の工事を担当した後、平成13年に東京本社にて橋梁設計部門に勤務。平成18年6月からコロラドリバー橋建設を担当。平成22年より、北米統括事務所サンフランシスコ事務所にて勤務。

◆編集後記

時が経つのは早いもので、今年も残り少なくなってきました。今年はどうな年でしたか？

日本では、2020年の東京オリンピック開催の決定など前向きな話題の一方、相次ぐ台風の襲来や火山の噴火など深刻な自然災害も発生しました。土木技術が担うべき対象は多いことに改めて気づかされます。来年もできることから一步一步進んで行きたい、そしてそのためにもお正月はしっかりと英気を養おうと決意を新たにしています。

師走に入りめっきり寒くなりました。皆様、風邪などひかず明るいお正月を迎えられますよう。(S.O.)