

# アブダビ・ドバイ・シンガポール視察団に参加して

## REPORT ON STUDY TOUR FOR BRIDGES IN ABUDHABI AND DUBAI AND SINGAPORE

山中 晶裕\*  
Akihiro Yamanaka

### 1. はじめに

一般社団法人日本橋梁建設協会では、例年海外の橋梁見学や日本大使館・JICA などへの訪問を通じ、情報収集や意見交換を行う海外視察団を派遣している。令和元年10月に派遣された第11回目海外視察団の訪問先は、PIARC 第26回世界道路会議（アブダビ大会）参加を主目的とし、UAEのアブダビ・ドバイならびにシンガポールであった。

表-1に第11回海外視察団の行程を示す。本視察では、経済性や将来のメンテナンスを重視している日本の従来の考えとは異なる UAE ならびにシンガポールの橋梁技術、現地の鋼構造物製造会社等、訪問先にて多様で貴重な知見を得ることができた。

表-1 視察行程

月 日	行 程
10月 6日(日)	集合, 羽田 → シンガポール シンガポール → ドバイ
7日(月)	ドバイ市内橋梁視察, ドバイ博物館 ドバイ総領事館訪問
8日(火)	シェイクザイド橋視察@アブダビ 第26回PIARC参加
9日(水)	ドバイ市内橋梁視察 ドバイ → シンガポール
10日(木)	Cloud Forrest シンガポール市内橋梁視察
11日(金)	シンガポール市内橋梁視察 ヨンナム社シンガポール工場訪問
12日(土)	【シンガポール → 羽田着予定】
13日(日)	シンガポール → 羽田着, 解散 ※台風19号の影響により出国が13日(日) になり約16時間遅れの帰国

### 2. アブダビ・ドバイの橋梁視察

#### 2.1 Canal bridge 視察

Canal bridge は、2016年に開設された長さ3kmの人工運河にかかる5つの歩道橋である。運河周辺には、ショッピングセンター・ホテル・多くのレストランが立地し、多くの地元住民が歩道橋を利用している。

①Canal bridge pedestrian1【吊橋】(写真-1)は、Y字型の橋脚で構成された長さ120mを有する吊橋である。Y字型の橋脚が特徴であるこの橋梁は、アラブ人の遊牧民文化からの直感的なひらめきによってデザインされ、遊

牧民のテントやマストの引張布をイメージしたケーブルとなっている。



写真-1 Canal bridge pedestrian1

②Canal bridge pedestrian2【アーチ】(写真-2)は、道路線形がS字型のアーチ形状の長さ200mを有する歩道橋である。アーチは地組溶接後ベント支持にて架設され、600t吊のクローラクレーン2台によりアーチ頂部が落とし込み架設された。

ドバイの多様な社会の構造が地域全体に織り込まれていることが表現されている。



写真-2 Canal bridge pedestrian2

③Canal bridge pedestrian3【トラス】(写真-3)は、歩道橋の外周を箱形のフレームが徐々にひねりながら囲んでいる構造で、長さ140mを有する歩道橋である。箱形の枠は、内側が鋼鉄製柱構造のフレーム・外側がアルミニウム製のフレームで構成され、外側のアルミニウムのフレームは、歩行者の日焼け防止とプライバシー保護のため設置されている。

\* 橋梁工事本部 橋梁工事部 計画2課



写真-3 Canal bridge pedestrian3

## 2.2 Meydan bridge 視察

Meydan bridge (写真-4) は、工期・地域特有に求められる耐久性・デザインの表現力の観点からコンクリート橋が採用された。

通称 VIPbridge と呼ばれドバイの首長シェイク・モハメッドの宮殿から、メイダン競馬場へ直行できる専用道路である。車道周りの高欄は、馬の流れるたてがみを表す波上の革新的な鋼製品で飾られ、その形状は3次元形状の為、モデリング・設計・製造ともに困難を極めた橋梁である。



写真-4 Meydan bridge

## 2.3 Sheikh Zayed bridge 視察

Sheikh Zayed bridge (写真-5) は、アブダビ島と本土を結ぶ交通ルートで、マクタ海峡を渡るアラブ首長国連邦アブダビに建設された鋼・コンクリートの複合アーチ橋である。

東京オリンピックの新国立競技場のデザインコンペで話題になった英国（インド出身）の建築家ザハ・ハディドによって設計された。これまでに建設された最も複雑な橋の1つとされ、砂漠地域の起伏のある砂丘をイメー



写真-5 Sheikh Zayed bridge

ジシ印象的な湾曲したアーチ形状のデザインである。

## 3. シンガポールの橋梁視察

### 3.1 Cloud Forest 視察

Cloud Forest (写真-6) は、シンガポール中央の埋立地に作られた国立公園「ガーデンズ・バイ・ザ・ベイ」内にある世界最大の柱のないドーム型の植物園である。園内の遊歩道(写真-7)は、下面から見るとハート形となっており人工山から張り出した構造である。

この鉄骨は工場視察を行ったヨンナム社にて製作されている。



写真-6 Cloud Forest



写真-7 空中遊歩道側面

### 3.2 Cavenagh Bridge 視察

Cavenagh Bridge (写真-8) は、1868年に建造され現在シンガポール川に架かっている最古の橋梁である。

橋梁形式は、初期の斜張橋の一形式である“Ordish-L Efeuvre system”であり現在では非常に珍しい構造形式の橋梁である。橋の中央部は、アイバーの組合せで放物線上にした吊橋形式で橋桁を支えているが、径間約1/4の位置で、アイバーを斜材とした斜張橋形式となっている。



写真-8 Cavenagh Bridge

### 3.3 Anderson bridge 視察

Anderson Bridge (写真-9) は、Cavenagh Bridge のすぐ下流に架かる、1910年に完成・開通した橋梁である。

橋梁形式は、曲弦プラットトラスがベースとなっており、径間中央部付近はラチストラス形式に類似した構造である。鉛直材(写真-10)は、4本の山形鋼をレーシングバーで組み合わせた形で構成されている。



写真-9 Anderson Bridge



写真-10 垂直材と斜材

### 3.4 Alkaff bridge 視察

Alkaff bridge (写真-11) は、シンガポールセントラルエリア内のシンガポール川に架かる非常にカラフルな鋼製トラス形式の歩道橋である。橋長は約 55m でシンガポール川の両岸に沿って遊歩道を作るという都市計画の一環として 1999 年に完成した。生活の拠点としての歩道橋であるが、同時に美しい街シンガポールを表現し、親しみのあるランドマークの 1 つである。(写真-12)



写真-11 Alkaff bridge



写真-12 橋面上

### 3.5 Herix bridge 視察

Herix bridge (写真-13) は、シンガポールの観光振興戦略の核である、マリーナ・ベイ地区に建設された歩道橋である。

主構造は、外側の螺旋と内側の螺旋を組み合わせた二重螺旋構造となっている。(写真-14)

海上の橋梁であるため維持管理等の観点から、材料は二相系ステンレス鋼が採用されている。そのため 10 年近く経過した現在でも美観が保たれている。



写真-13 Herix bridge



写真-14 橋面上

### 3.6 Alexandra arch 視察

Alexandra arch (写真-15) は、シンガポール本島南西部に位置し小高い丘陵地帯の「サザン・リッジ」にて、「手ロック・ブランガー・ヒル公園」と「ケント・リッジ公

園」を結ぶために建設された橋梁の 1 つである。

橋梁形式は、鋼単純アーチ橋で 70 度の角度で傾いているアーチと交差する湾曲した橋梁の構造により荷重のバランスを保っている。葉っぱをモチーフにしたデザインのように見える。本橋も工場視察を行ったヨンナム社にて製作されている。



写真-15 Alexandra arch

### 3.7 Henderson Waves 視察

Henderson Waves (写真-16) は、シンガポール本島の南端にある公園、テロックブランガーヒルパークとマウントフェーバーパークを繋ぐ独特の形状をした歩道橋である。

橋長は約 274m でシンガポールの緑化政策の一端を担った橋であり 2009 年に完成した。この橋はうねった波を表現しており、曲線状に組み上げられた木製のパネルを鋼製のアーチで保持している。橋面上もウッドデッキになっており、自然と共生する歩道橋のテーマに相応しい外観である。



写真-16 Henderson Waves

### 3.8 Keppel bay bridge 視察

Keppel bay bridge (写真-17) は、ケッペル島と本土を結ぶ斜張橋で橋長が約 250m である。1 本の主塔から非対称の 7 本と 2 本のケーブルで桁を吊った径間比の違う構造を採用している。

短支間側は主桁のケーブル定着位置の直下に中間橋脚を設置している。中間支点を設けることで径間比に起因

した荷重のアンバランスを改善し、橋梁全体の合成を高めて最大たわみが制限値を超過しないようにしていると推察される。



写真-17 Keppel bay bridge

#### 4. 第26回 PIARC アブダビ大会参加

アブダビで開催中の PIARC 第26回世界道路会議に参加した。世界道路会議は、4年に一度開催され世界中から道路行政関係者・土木技術者などが集まり、道路および道路交通に関する最新の国際的な情報を確認できる大会である。(写真-18)

日本パビリオンの一角では「日本の質の高い鋼橋梁技術」をテーマとしたパネル展示・動画放映が行われた。

パビリオンのパンフレットに記載のあったドバイクリークを横断する2022年完成予定の Shindagha bridge (写真-19) は∞(無限大)の形状の構造物からケーブルにより桁を吊る構造で、世界一を目指すドバイにふさわしい奇抜な橋梁であると感じた。



写真-18 会場の様子



写真-19 Shindagha bridge

#### 5. ヨンナム社訪問

ヨンナム社は、シンガポールで1971年に従業員5人の地元機械加工会社の下請けとして創業されたが、その後鋼構造物の製作・建設事業に進出し、近隣諸国の発展と共に事業規模を拡大し、現状ではシンガポール最大手の鋼構造物製造会社となった。

シンガポールでは、シンボリックな建築物 Skyparak や Jewel Changi Airport 等の建築物に参画してきた。

視察時は、同社主力製品である建築鉄骨が多く製作途

中であり、橋梁では殆ど使用されない極厚の鋼材も見られた。

#### 6. おわりに

今回の海外視察団は、昨年と同数で過去最多の19名、団員の平均年齢40歳代の技術者が参加した。(写真-20)今回はUAEとシンガポールという石油や金融を中心に経済発展が著しく、都市化の進展している国への訪問であった。

ドバイでは、徹底された「世界一」にこだわったユニークなデザイン橋梁を数多く見る事ができた。また、シンガポールも100年以上経過した古い橋梁をメンテナンスして供用している一方、ドバイ同様に先進性に富んだデザインで観光都市としてシンガポールの魅力を高める一助となっていると感じた。

各訪問先にて、海外の異なる文化・技術に触れ非常に貴重な経験となった。8日間視察団参加者の皆様と一緒に過ごし、交流を深めて大きな刺激をもらうことができた。

最後に、視察団の準備、運営をしてくださった橋建橋事務局の皆様、現地でガイドを務めてくださった皆様、各訪問先の皆様に厚く御礼を申し上げます。



写真-20 集合写真