

■ 2020 FIFAワールドカップを控えたカタールのインフラ事業プロジェクト

国建協情報 2019年5月号(No.872)掲載 【要約版】

1. カタール国概観

カタールの面積は11,437km²で、秋田県よりやや狭い。人口は外国人居住者も含めて271万人(2018年)で、国民の90%が首都ドーハに住んでいる。ここ10年くらいで約100万人増えているが、カタール国籍を有するアラブ人は約30万人で大きく変化しておらず、人口増のほとんどが、インド、フィリピン、ネパール、パキスタン、スリランカ、バングラデシュなどからの外国人居住者である。

主要産業である原油と天然ガスのおかげで、2017年の国民一人当たりのGDP(GNI)は、急激な人口増にもかかわらず、米国とほぼ同規模の約6.1万ドルと世界第6位(日本は23位)にランクされているが、政府はポスト石油に備えて「持続可能な知識集約型社会」への転換を目指している。また、外交的には、対米関係は重視しつつもイランに対して慎重な姿勢を保ち、湾岸地域・国際問題の平和的な解決の実現に向けて積極的な外交を展開している。

カタールでは2008年に「カタール国家ビジョン2030」が策定され、各種の交通インフラが整備されてきた。2010年にワールドカップの自国開催が決定されて以降、約1,000億ドルを投資して、首都のドーハを中心に、スタジアムなどのワールドカップ関連施設のほか、道路、鉄道、空港、港湾、その他のインフラ整備にさらに拍車がかかっているため、その動きを追ってみたい。

2. 高速道路網の整備

カタール政府は、全国的高速道路、幹線道路、地方道からなる約900kmの道路網を体系的に整備するため、「カタール国家ビジョン2030」の目標年である2030年と、ワールドカップの開催年2022年の4年ほど前、すなわち2018年頃を目標とする2段階で道路の整備に取り組んでいる。

このうち高速道路については、事業主体となる「カタール公共事業庁」(Ashghal)が、「高速道路整備プログラム」に基づき、全国約800kmを78のプロジェクトに分けて高速道路の新設ないしは改築に乗り出している。2005年より、首都ドーハ中心部から東西、南北を結ぶ約550kmのドーハ高速道路を13のフェーズ、30のプロジェクト、90の契約に分けて順次着手することとし、2007年に最初の工区に着手、2010年にはカタール初的高速道路が供用されている。

高速道路の整備に当たり、カタールならではのいくつかの特徴があることに気が付く。

① あらゆる分野で多くの外国企業を活用

2011年には「高速道路プログラム」全体のマネージメントと技術的支援のサービスを行うPMC(the Programme Management Consultant)として、アメリカの大手コンサルKBRに、またコンセプトデザインをアメリカのParsonsに依頼している。ゼネコンとしては、クロアチアのKonstructor Inzenjering、トルコのYüksel、アテネに本拠を置き中東最大のゼネコンを自負するCCCなどが多用されているが、アジア、インドなどの遠隔の業者も多い。

ドーハ高速道路の中で最大のプロジェクトであるルサイル高速道路では、韓国のHyundai E&C、

また G-Ring Road プロジェクトの一つの工区では中国港湾工程がそれぞれ受注している。なお、韓国の Hyundai が施工したルサイル高速道路は、流線型を多用した斬新な設計性などが評価されて、ENR の道路部門で 2018 年世界ベストプロジェクト賞を獲得している。

外国企業の活用は何も道路だけに限った話ではない。2014 年に開港した新ドーハ国際空港の建設に当たっては、コンサルタントとしてアメリカの Bechtel が、またターミナルビルデザイン・ビルド契約ではトルコの TAV と組んで日本の大成建設が受注した。

② 都市高速道路の幅員が極めて広い

カタールでは早くから道路網が発達していたが、鉄道は皆無であった。公共交通機関としては国営会社が提供するバスやタクシーが中心で、人の移動の多くは自動車に頼っていた。そのため、道路の渋滞が頻発していたことから、計画道路の幅員は日本では想像もできないような広さがあることに驚かされる。ドーハ高速道路の本線の幅員は片側 4~5 車線で、多くの区間ではその外側に片側 2~3 車線の一般道（街路）が併設されている。また、高速道路の本線が交差するインターチェンジも多く、構造も複雑になっている。

③ 自転車・歩行者道の整備

ルサイル高速道路では 6.5km、G-Ring Road では 22km の自転車・歩行者道が整備されている。平均気温が 30 度台半ばまで達するという酷暑の国で、果たしてどの程度のニーズがあるものか心配になるが、自転車道は近代都市には欠くことのできない施設として整備されているようなので、供用後の使い方について、今後注目したい。

3 ドーハ・メトロ (Doha Metro)

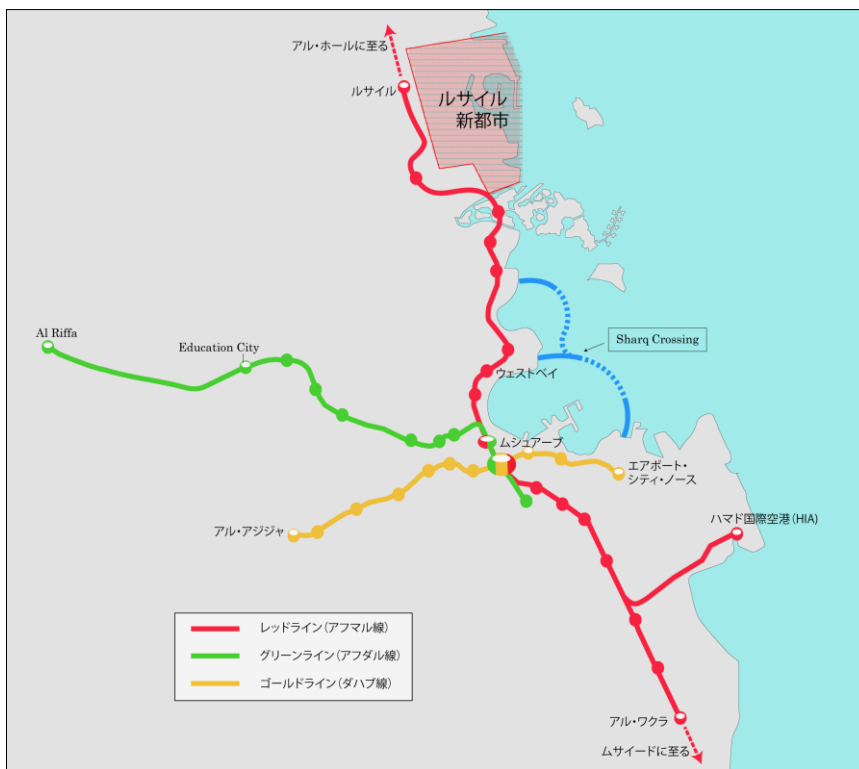


図1 ドーハ・メトロ第1期区間路線図と Sharq Crossing

ドーハ・メトロは、ドーハの北約56kmに位置するアル・ホールから新都市開発が進められているルサイルを通してドーハ市中心部のムシェアープに至り、ハマド国際空港（HIA）と南側のムサイードを結ぶレッドライン（アフマル線、98.5km、30 駅）、Education City と市中心部を結ぶグリーンライン（アフダル線、65.3km、31 駅）、中心部の Airport City から西南部を通してアル・アジジャに至るゴールドライン（ダハブ線、30.6km、20 駅）、ウェスト・ベイと Airport City North を半円状に結ぶブルーライン（アズラク線、17.5km、4 駅）の4つの路線212kmからなる。政府の鉄道会社 Qatar Rail が事業主体となり、ドイツ国鉄（DBI）の支援を受けて整備を進めている。

このうち、2022年ワールドカップ開催に3年先んずる2019年10月の開業を目指して整備すべき Phase 1 として、ハブ駅となるムシェアープ駅を中心にレッド、ゴールド、グリーン各線から83km、32 駅が選定され、2013年から2014年にかけてDB、コンサルタント業務、車両の製造の契約が進められ、事業に着手された（図1）。

DB およびコンサルタント業務の契約内容は下表のとおりで、トンネル工事や地下駅舎など複雑な工事が多いことから、欧米の大手ゼネコン、コンサルタントが参入しており、高速道路に比べてより国際色豊かな配置となっている。

事業の内容（契約額）	区間（工区）	受注企業（契約額）
運営・技術監理、 コンサルタント 業務 (3.13 億ドル)	レッドライン	Jacobs Engineering (米)
	ゴールドライン	Louis Berger (米) + Egis Rail (仏)
	グリーンライン	Hill International (米)
設計・施工 (DB)	レッドライン北 (RLN) ムシェアープ駅から北へルサイル駅まで 13km の トンネルと 7つの地下駅	Salini Impregilo (伊) + SK (韓) + Galfar E&C (嘉)
	レッドライン南 (RLS) ムシェアープ駅から南へ新空港 (HI A) までの 12.8km 区間のトンネルと 5つの駅舎	QDVC (Qatari Diar+Vinci(仏)) + GS E&C (韓) + Al Darwish (嘉) (18.2 億ドル)
	レッドライン南延伸部 空港線分岐点から南へアル・ワクラ駅まで 7km の 地上線と 3つの地上駅	FCC (西) + Archirodon (希) + Yüksel (土) + Petroserv (嘉) (7 億ドル)
	グリーンライン ムシェアープ駅から西へ Al Riffa 駅まで 22km、9 つの駅舎	Porr (奥) + Saudi Binladinn (サウジ) + HBK (嘉) (25 億ドル)
	ゴールドライン Ras Bu Abboud 駅 (Airport City) から西へアル・ アジジャ駅まで 14km、11 の駅舎	Ellaktor (希) + Yapi Merkezi & STFA (土) + Larsen & Toubro (印) + Al Jaber (嘉) (33 億ドル)
	ムシェアープ駅と Education City 駅	サムソン C&T (韓) + OHL (西) + QBC (嘉) (14 億ドル)

上記コンサルタント業務および DB 契約と並行する発注者支援業務として、フランスの Systra と米国の Parsons の JV がドーハ・メトロ第1期全体のプロジェクトマネジメントと工事監理業務(1.7 億ドル)を、また UAE のドバイ・メトロのデザインを担当した英国の Atkins は、ゴールドラインとレッドライン南 (RLS) のリードデザイナーとして参画している。

車両については、2015年2月、三菱重工業をリーダーとし、三菱商事、日立製作所、近畿車輛及びフランスのThalesからなる5社連合が、全自動無人運転の鉄道システム一式を受注した。このシステムは、車両225両(3両×75編成)のほか、信号設備、受配電設備、通信設備、プラットフォームドア、軌道工事、トンネル換気設備、検修設備、車両基地建設等からなり、システム完工後の最長20年間の保守も含まれる。なお、フランスのThalesは、列車制御方式(CBTC)を用いた信号システム、通信・保安システム、総合運行管理センターおよび自動料金収受システムを担当する。

発注者のQatar Railは、2017年12月、カタールのHamadグループ(51%)とパリ交通公団(RATP Dev)およびフランス国鉄(SNCF)の子会社Keolisからなるフランス企業グループ(49%)で結成された国際コンソーシアム「RKH Qitarat」との間で20年間にわたる管理・運用契約を締結した。この契約には、ほぼ同時に完成するLusail LRTの管理・運用も含まれている。20年間の業務の規模は30億ユーロに上ると見込まれている。

第1期区間83kmは2019年10月に完成の予定であり、全線212kmは2026年の供用を目指す。

4. ルサイル新都市開発とルサイルLRT

(1) ルサイル新都市開発

ドーハの中心地から北へ15~25km、車で30分の位置にあるルサイルの広大な沿岸地区(35,000km²)に展開する、将来25万人が生活するウォーターフロントの新都市開発計画である。地元の「Qatari Diar」とドイツのHochtiefが組んで、2010年から雨が少ない砂漠の国で、水と緑が必要な開発事業を進めている(図1参照)。

住宅地区、マリーナ、ホテル、商業施設、ゴルフ場、モスク、学校、医療施設などのほか、ワールドカップの開幕戦と決勝戦が開催される予定の8万人収容の冷房設備を備えたルサイル・アイコニック・スタジアムが建設中である。スタジアムの設計は英国のFoster + Partners、工事は地元のHBK Contractingと中国の中国鉄建のJVが当たっている。大会終了後は2万人収容のサッカー場と商業施設等を併設するコミュニティー・スペースとなる。

(2) ルサイルLRT (Lusail Light Railway Transit System)

ルサイルLRTは、ドーハ中心部から北上してくるドーハ・メトロと接続してルサイル新都市内に展開する4路線、33km、37駅のLRT網で、地表式22.7km(27駅)、地下式10.4km(10駅)からなり、8kmが単線、25kmが複線となる。2007年から調査・設計業務、2009年から掘削トンネル、沈埋トンネルの工事、さらに2011年6月からは地下駅の工事に着手している。

設計業務は、フランスのSystraをリーダーとして英国のAtkinとHyder Consultingからなるコンサルタントチームが担当、工事監理についてはParsonsがAECOMと組んで5年契約で取り組んでおり、工事はドーハ・メトロのレッドライン南工区のDB契約者でもあるQDVCが担当している。

ルサイルLRTに利用される車両は、長さ32mのフランス製低床式車両Alstom Citadisの35編成で運転され、2003年にフランスのボルドーで採用された地表の第三軌条から集電する地表集電方式(APS)が採用されている。Alstom社は、車両の供給のほか、集配電設備、信号系統、軌道の整備も担当する。フランスの西海岸に面するLa Rochelleにあるアルストムの工場から出荷された最初の車両が、2018年3月に現地納入された。

5. Sharq Crossing

南の新ハマド国際空港と西側のドーハ市中心部ウェスト・ベイの商業地区および北側のカタラ文教地区の3点をドーハ湾内に建設する12kmのトンネルと橋で結び、ドーハ市街の渋滞解消を図る、4～6車線の道路プロジェクトである（図1参照）。

公共事業庁は、2013年、スペインの建築・設計会社 Santiago Calatrava にコンセプトデザインを発注、スイスと英国のコンサルタントとチームを組んだ Calatrava は、2014年に3つの地点から湾内のトンネルにアプローチするための3本の橋梁3.2km、沈埋トンネル6km、掘削トンネル2kmからなる道路建設構想を提案している。橋梁のデザインについては、西側の West Bay Bridge は世界最長となる1kmのアーチ橋（アーチ部分は750m）、北側の1.2kmの Cultural City Bridge は7本の主塔を持つ斜張橋、空港に近い1.1kmの Al Sharq Bridge は鋼管橋となっており、いずれも凹凸の少ない流線型が多用されたデザインになっている。 [参考：Sharq Crossing – Final Design（動画）](#)

コンセプトデザインの段階では2022年のワールドカップに間に合わせようとする動きもあったようだが、カタール・バーレーン コーズウェイと同様、2022年をタイムリミットとする具体的な動きは認められない。

この橋梁群の設計コンセプトに影響を与えたのが、隣国 UAE で2010年に完成した正弦曲線状に変化する鋼アーチに支えられた床組みからなる延長842mの流線型の道路橋「Sheikh Zayed Bridge」である。波形に変化するアーチ本体やオランダの PHILIPS 社が施工した LED 照明などのデザインの斬新さから、2019年秋にアブダビで開催される PIARC の世界道路会議のポスター写真にも使われている。橋梁本体の設計は、東京の新国立競技場の設計コンペで最優秀賞を獲得して話題になったイラク系イギリス人建築家の故ザハ・ハディド女史のデザインである。

気温が高く、塩化物や硫化物を多く含み、浅瀬の多いペルシャ湾内の海上（中）工作物の設計・施工にあたっては、工事・管理を通して構造物の持続性能を確保するため、塩水や塩分を含む埃がたまらないようにする、すなわち構造物の表面を凹凸の少ない流線型を多用する、また現場打を極力減らすなどといった配慮は、景観を良くすることだけではなく、ライフサイクルコストを小さくできるので、技術的にも合理的なことと考えるようになってきている。

欧米のコンサルタントの中には、湾岸地域で得られた防錆に関する知見・経験をバングラデシュなど他の地域に売り込むなどの事例も散見されている。

6. カタール・バーレーン コーズウェイ（Qatar- Bahrain Causeway）

ペルシャ湾の西岸に浮かぶ小さな島国バーレーンとカタールを隔てる浅海を、18kmの土手道と2本の斜張橋を含む22kmの橋梁群で横断し、現在5時間かかっている区間を30分に短縮しようとする、4車線の道路と複線の鉄道からなる道・鉄併用海上横断施設である。

このプロジェクトについては、「国建協情報」2010年7月号（No.812）で、両国政府の出資で設立されたカタール・バーレーン コーズウェイ基金（QBCF）が事業主体となり、フランスの Vinci とドイツの Hochtief などからなるコンソーシアム QBC JV と MEDECO にデザイン・ビルド方式で発注し、2010年に着工する見通し、というところまでを報告していた。しかし、2009年に鉄道の併設が決定されて以降、縦断勾配を緩やかにするため全体的に構造物の高さを高くするなどの設計変更と工

事費の見直しを何度も繰り返し、2019年になっても、いまだ着工に踏み切ったという情報はない。

コーズウェイを通る鉄道は、クウェート、サウジアラビア、バーレーン、カタール、UAE、オマーンの湾岸6カ国からなる湾岸協力理事会(GCC)が提案した全長2,177kmの広域都市間鉄道GCC Railwayの一部を構成する。GCC Railwayは、地表の標準軌(1,435mm)をディーゼル機関車がけん引する旅客列車が220km/h、貨物列車が80~120km/hの速度で走行する総事業費2,500億円にも上る大事業である。現時点では2023年の完成・供用を目指しているが、関係国の足並みが揃わず、どうしても遅い方に揃う傾向にあるようだ。

なお、バーレーンを挟んで西側のサウジアラビア・バーレーン間には、1986年に完成したKing

Fahad Causewayがあるが、4車線の自動車専用道路であり、鉄道がないことから、両国政府は既存のコーズウェイに並列して新たに道・鉄併用のKing Hamad Causewayを建設することに合意している。事業費は40~50億ドルになると想定されており、調査設計などを進め、2021年の着工、2024年の完成を目指すとしている。

このような対岸の動きに刺激されてか、カタール側の当局者は「2022年のFIFAワールドカップまでには間に合わせたい」と言っているものの、「コーズウェイはワールドカップがあろうとなかろうと必要であることには変わらない」と、逃げとも思えるセリフが出ているところを見ると、他国のGCC Railwayの進捗を横目で見ながら間合いを図っているのかもしれない。

(文責：荒牧英城)

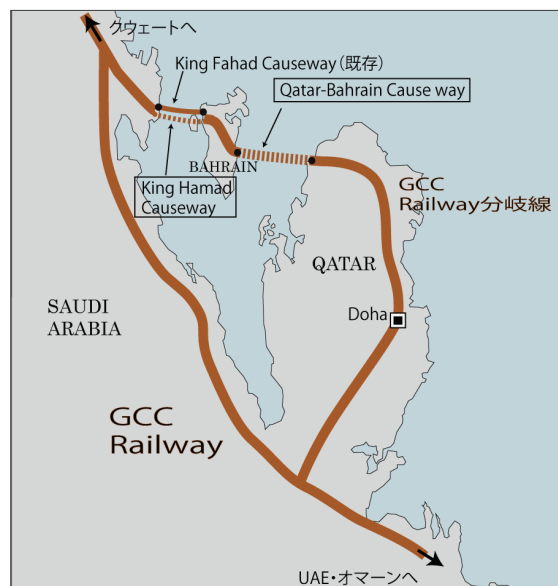


図2 Qatar – Bahrain Causeway 位置図

[参考資料]

- ・ [カタール基礎データ 外務省ホームページ](#)
- ・ Global Data Doha Metro
- ・ Al Sharq Crossing ASHGHAL
- ・ 「フランスの路面電車 (Tramway)」 国建協情報 No.827 (2011年/10-11月号)
- ・ バーレーン・カタール コーズウェイ 国建協情報 No.812 (2010年7月号)
- ・ [三菱重工 PRESS INFORMATIN \(2015年2月20日\)](#)
- ・ [Lusail Light Rail Transit \(railway-technology.com\)](#)
- ・ [Sheikh Zayed Bridge \(2010\) \(BRIDGES of DUBLIN\)](#)