

【インド】

アセアン・インド地域事務所 (AIRO) リサーチ 2022 No. 2

ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道の建設現場視察

澤田 孝秋 (一財)運輸総合研究所 アセアン・インド地域事務所 主任研究員兼次長
南 裕輔 (一財)運輸総合研究所 アセアン・インド地域事務所 研究員

1. はじめに

ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道 (MAHSR : Mumbai Ahmedabad High Speed Railway) は、インド第二の都市であるマハラシュトラ州ムンバイと、商工業都市であるグジャラート州アーメダバード間の延長 508km を、最高営業速度 320km/h、所要時間 2 時間 7 分~2 時間 58 分で結ぶ計画の高速鉄道事業である。MAHSR では、日本の新幹線システムを導入することが 2015 年の日印首脳会談で合意されており、資金面や技術面等において日本からの支援を受けながら事業が進められている。

インドを訪問した運輸総合研究所宿利会長と共に、運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所の澤田及び南が、MAHSR の事業主体であるインド高速鉄道公社 (NHSRCL : National High Speed Rail Corporation Limited) の協力のもと、2022

年 5 月に MAHSR の建設現場の視察を行った。本稿では、MAHSR の建設現場の状況を報告する。

2. 視察概要

視察では Bilimora 駅・Surat 駅間の建設現場を訪れた (図-1)。当現場は、C-4 Package と呼ばれるグジャラート州内の延長 237km にもおよぶ大規模な土木工事に含まれており、受注者であるインド現地法人の Larsen & Toubro Limited (L&T) により工事が進められている。MAHSR は、延長 508km のうち 9 割以上の 465km が高架区間であり、視察に訪れた現場も、鉄筋コンクリートの橋脚と橋桁により高架橋が構築される高架区間である。

なお、滞在先のデリーから現場までは、国内線の飛行機と車を利用して片道約 4~5 時間の移動であった。



図-1 MAHSR 概要及び視察現場位置¹⁾

3. セグメント桁製作ヤード Ch. 254 の視察

初めに、セグメント桁の製作ヤードを訪れた。本ヤードでは、長さ 2m 前後に分割されたセグメント桁が製作されており、鋼製の型枠内にコンクリートを打設する作業に立ち会った（写真-1 及び写真-2）。ヤード内には複数のセグメント桁の製作ラインが設けられ、各ラインに設置されたガントリーにより資材や桁本体を移動させることができる。それにより、複数箇所で行ってセグメント桁の製作作業が進められている。本ヤードで製作された桁は、ヤード付近の高速道路よりも北側に運搬され、Surat 駅までの 9.1km の区間にわたり、計画路線上の所定の位置で架設される計画である。



写真-1 セグメント桁の横断面



写真-2 コンクリート打設状況

4. セグメント桁架設ヤード Ch. 254-256 の視察

続いて、セグメント桁の架設ヤードを訪れた。本ヤードでは、構築された橋脚の上部に架設桁（エレクションガーダー）が設置されており、これを用いてセグメント桁を吊り上げ・接合することで、35～45m の径間の桁が完成する計画である（写真-3）。視察の時点では、セグメント桁の運搬はまだ始まっていないものの、見渡す限りの橋脚は既に完成しており、工事の進捗が窺える（写真-4）。今後、前述のヤードで製作されたセグメント桁を本架設ヤードまで運搬し、架設が始まる予定との説明があった。



写真-3 橋脚上に設置された架設桁



写真-4 完成した橋脚の様子

5. フルスパン桁製作ヤード Ch. 243 の視察

次に、フルスパンの桁製作ヤードを訪れた。本ヤードでは、長さ 40m の桁を分割せずにフルスパンで製作している。完成した桁の重量は約 970 トンにもなり、ヤードに隣接する路線脇まで運搬する必要があるため、ストラドルキャリアと呼ばれる自走式の荷役機械でヤード内を運搬される。視察時には、完成したフルスパンの桁をストラドルキャリアで吊り上げ、ヤード内を運搬する作業に立ち会った（写真-5 及び写真-6）。本ヤードでは、約 12.7km の区間の桁が製作される計画であり、他の製作ヤードと同様に、ヤード内には桁の製作に必要なスペースや設備が集約されている。鉄筋の加工・組立てエリア、型枠にコンクリートを打設するエリア、完成した桁をストックするエリア、コンクリートを製造するプラント、ヤード内で各種資材を運搬する設備、作業員の居住施設等、まるで工場のような設備や流れにより桁の製作が行われている。



写真-5 フルスパンの桁の吊上げ状況



写真-6 ストラドルキャリア全景

6. フルスパン桁製作・架設ヤード Ch. 238 の視察

最後に、フルスパンの桁製作ヤード及び架設ヤードを訪れた。本ヤードでは、長さ 40m の桁がフルスパンで製作され、隣接する路線の橋脚上では桁の架設作業が既に進められている（写真-7）。桁の架設は主に 4 段階の作業で行われており、その作業工程の概要は以下に記すとおりである。

- I. ストラドルキャリアにて、桁を橋脚付近に運搬する。
- II. 門型のブリッジガントリーにて、桁を高架上に吊上げる。
- III. トランスポーター（桁運搬台車）にて、高架上で桁を架設する方向へ運搬する。
- IV. ローンチングガントリーにて、桁を吊り上げ橋脚上へ架設する。



写真-7 フルスパンの桁架設ヤード全景

視察の際、架設作業は行われていなかったため、高架上へ移動して各設備や工程の説明を受けた（写真-8）。本ヤードでは約 6km の区間の桁が製作され、上記の流れで桁が架設される。所定の作業が完了した後は、ヤード内の設備一式を次の新しいヤードに移設し、再度使用することとなった。



写真-8 高架上のローンチングガントリー視察状況

7. 施工管理に関する取組み

現場では、各施工段階に応じたチェックシートを作成し、段階的に構造物の品質を管理している取組みや、作業手順の見直しによる工程管理の取組み等について紹介された。

現場以外でも、様々な取組みにより施工監理を行っている様子が紹介された。まず、MAHSR 沿線の地質を把握するため、地質分析を行う専用の研究施設を設けて 10,000 以上の地質サンプルの分析を一元的に行い、基礎工事の品質管理に取組んでいることが紹介された。また、高速鉄道の軌道を精確に敷設するためには、土木構造物の出来形に対しても非常に厳しい精度管理が求められる。MAHSR では GPS と連動した測量基準点を沿線に 16 か所設け、基礎や橋脚を施工する段階から高い精度での出来形管理に取組んでいるとのことであった。

8. おわりに

視察を通じ、まず印象に残ったのは、現場の安全確保に関する措置が徹底されている点である。今回訪れた現場では、我々の視察を先導した NHSRCL や L&T の職員だけでなく、通常の作業を行っている作業員であっても、ヘルメットや安全靴、安全チョッキ等の安全装備の装着が徹底されている様子が目についた。また、高所に上がる際も、手すりや落下防止柵、注意喚起の表示等が十分に配置されており、不安を感じるような場面はなかった。このように、ヒトとモノの両面において安全対策が十分に講じられており、日本の工事現場と比べても遜色がないことが非常に印象的であった。

また、日本の新幹線システムが採用されていることもあり、日本の新幹線と同様の土木構造物が MAHSR で構築されている様子も窺えた。様々な環境や条件等が異なるインドにおいて、日本の新幹線で採用されている細かな仕様がインドの人々の手によって再現されている様子を目の当たりにし、日本の鉄道技術が海外の鉄道整備に貢献している状況が実感できた。

約半日の視察であったものの、現地では着々と建設工事が進捗している様子が確認できた。引き続き、当プロジェクトの進捗や動向を注視していく所存である。



写真-9 高架上に設置されたインドと日本の国旗

参考文献

- 1) Ambassador of Japan to India visit to MAHSR construction sites in Gujarat on 12th April 2022,
<https://nhsrcl.in/sites/default/files/2022-05/Print-pdf.pdf>, National High Speed Rail Corporation Limited,
アクセス日：2022年6月1日