

カルカッタ都市交通施設改善プロジェクト

本間和史

HONMA Kazufumi

八千代エンジニアリング株式会社/国際事業部/交通部交通課課長



1—はじめに

日本人にとってインドは親しみ深い国ではあるが、その実態に関してはあまり知られていないようである。よく言われることであるが、好きになる人と二度と行きたくないと言う人の両極端に別れるようである。そのインドにおいて当社は、1991年よりJICAの「コルカタの都市交通施設整備計画調査」に参画し、1997年より西ベンガル州政府とコンサルタント契約を結び、実施設計から施工監理までの業務に長きに渡って携わってきた。工期が当初計画より大幅に遅れ、苦勞の尽きないプロジェクトではあったが、昨年ようやく竣工を迎えることができた。今後の海外業務の参考として、本プロジェクトの概要を紹介する。

2—コルカタの街

インドは1947年に英国より独立した共和国で、国土面積は日本のおよそ9倍の329万km²、人口は日本のおよそ10倍の約10億9,500万人(2006年7月)で、まもなく中国を抜いて世界第一位の人口を有する国になると言われている。28州と7つの連邦領からなり、インド・アーリア族、ドラビダ族、モンゴロイド族等からなる多民族国家である。連邦公用語はヒンディ語だが、他に17の言語が憲法で公認されている。

本プロジェクトの行われたコルカタ市(Kolkata=旧カルカッタ:

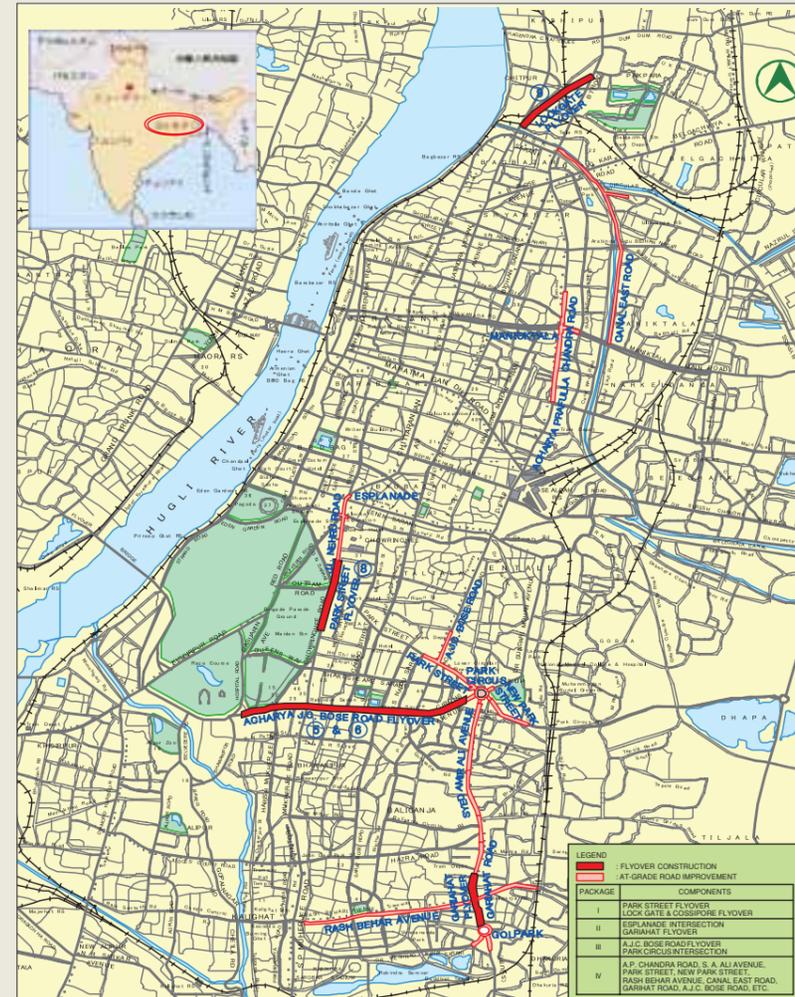


■写真1—ビクトリア・メモリアル・ホール

Calcutta、2002年に改名)は西ベンガル州の州都であり、英国による植民地化の拠点となった都市である。ビクトリア・メモリアル・ホールやライターズ・ビルディング(現州政府庁舎)等、未だ植民地時代の面影を残す建物や石畳の道路も多く残っている。

■表1—プロジェクト概要

事業名称	カルカッタ都市交通施設整備事業 (Calcutta Transport Infrastructure Development Project)			
工事場所	コルカタ都市圏 (プロジェクト位置図参照)			
融資機関	日本国際協力銀行 (JBIC)			
実施主体	西ベンガル州政府、交通局 (Government of West Bengal, Transport Department)			
実施機関	フグリー川橋梁委員会 (HRBC : Hooghly River Bridge Commissioners)			
実施期間	1997年5月~2005年11月 (実施設計及び施工)			
工 区	パッケージⅠ	パッケージⅡ	パッケージⅢ	パッケージⅣ
工事内容	パーク・ストリート・フライオーバー ロック・ゲート・フライオーバー	エスプラネード交差点改良 ガリアハット・フライオーバー	A.J.C. ボース・ロード・フライオーバー パーク・サーカス交差点改良	A.P.チャンドラ・ロード、S.A.アベニュー等11箇所のトラムの軌道改良を含む道路改良
工事業者	Senbo-ITD JV	Senbo	L&T (ECC)	Tantia
工 期	44.5ヶ月	72ヶ月	37ヶ月	23.5ヶ月
工 事 費	22.3億円	16.2億円	34.6億円	15.0億円



■図1—プロジェクト位置図

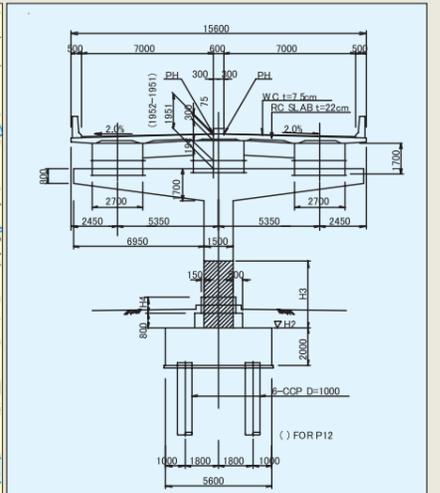
古い路面電車(トラム)や人力車が走っている反面、インド初の地下鉄も走っているという面白い街である。かつては国内生産されたアンバサダーという名の古い車が殆どだったが、最近では日本や韓国の小型車やバイクの数も増えてきている。古い町並みも残る中、徐々に近代化した建造物の建設も始まっている。

3—プロジェクト概要

コルカタ都市圏は西ベンガル州、近隣の州、隣国のバングラデッシュ等との物資やサービスの流動の拠点となる重要な役割を担っている。1970年代に都市集中化を防ぐ政策が決定され、人口の伸び率は和ら

いできているものの、依然都市圏への人口流動は続くものと予想される。これに伴い社会・経済活動が活発化し、交通混雑、事故、環境汚染等が大きな問題となっている。そのため老朽化した都市圏の交通施設の整備、近代化が不可欠となっている。

1991~92年にかけて行われたJICAのフィージビリティ・スタディ(F/S)では、コルカタ市内の主要道路の交通混雑緩和対策として、立体交差化を含む交差点改良が提案された。これを受けて西ベンガル州政府はプロジェクトを実行すべく、中央政府を通じて日本政府に対して円借款の供与を要請し、1997年2月に合



■図2—高架橋標準断面

意書が取り交わされた。

プロジェクトは当初の計画段階では、9箇所の主要交差点改良を3工区に分けて実施し、6本の高架橋の建設が含まれていた。しかし、1997年5月より始まった実施設計の段階では、2本の高架橋を含む4箇所の交差点改良が、土地補償問題、地下埋設物等の障害物、西ベンガル州政府内の合意欠如等の理由から削除された。削除による残予算を有効利用するため、他の道路改善候補が検討され、最終的に11箇所の道路改良を追加して行うことで合意し、新たに第4工区として工事を行うことになった。それに伴い、円借款による工期は2005年12月末まで1年間延長された。

表1にプロジェクト概要、図1にプロジェクト位置図を示す。

4—実施設計

実施設計での作業内容は以下のとおりである。

- ・ JICA F/S及び関連する過去のレポートのレビュー
- ・ 交通量調査、分析及び将来需要予測
- ・ 既存の交通信号システムの分析
- ・ 設計基準の設定

■表2—適用設計諸元

設計速度	50km/hr
車線幅員	標準3.5m (最小3.0m)
縦断勾配	最大4.0%、最小0.6%
建築限界	鉛直：道路及びトラム5.5m、鉄道6.7m 水平：トラム1.7m、鉄道3.0m
設計活荷重	Class 70 R及びClass A (IRC：6)
設計震度	0.06 (IRC：6 Zone III)
温度荷重	平均気温33℃、最大71℃、最小5℃
風荷重	風速80km/hr (IRC：6)



■写真2—桁架設状況

- ・ 環境影響評価
 - ・ 測量及び土質調査
 - ・ 地下埋設物等の障害物調査
 - ・ 代替案比較を含む基本設計
 - ・ 詳細設計
 - ・ 数量計算及び積算
 - ・ 工事仕様書及び入札図書の作成
- 設計作業は、現地コンサルタントの協力のもとに行われたが、測量作業の遅れ、地下埋設物等に関する資料入手の困難、西ベンガル州政府内の合意形成の遅れなど、困難をきたした。プライドが高く議論好きな

国民性ということもあって、打合せ等は時間が掛かるだけでなかなか結論にたどりつかなかったり、設計思想や技術的背景の違いで意思の疎通ができなかつたりと苦労の連続だった。しかし、根気よく話し合いに応じ、繰り返し説明を行い、双方が違いを把握するにつれて理解が出来るようになっていった。

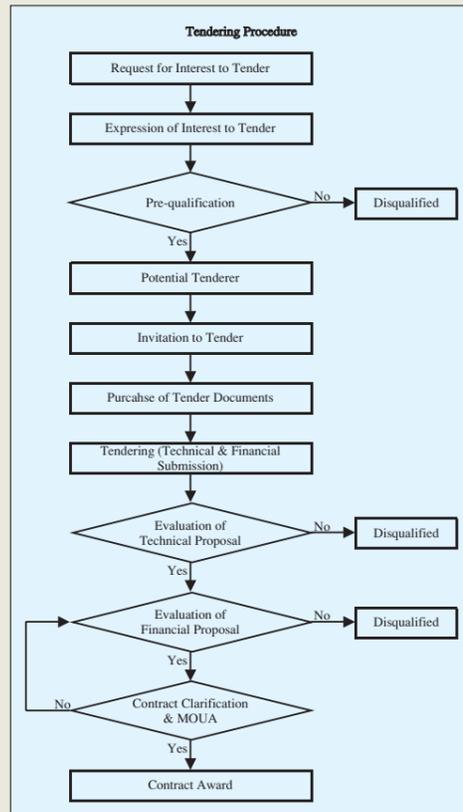
高架橋の設計では、混雑した市街での工事ということから場所をとらず、架設が容易で工期短縮が図れる鋼合成桁と鋼製橋脚を主として採用した(図2)。

詳細設計は、基本的にインド基準 (IS: Indian Standard 及び IRC: Indian Road Congress) に準拠して行ったが、合成桁等インド基準で網羅されていない部分は日本の基準を適用した。主要設計諸元を表2に示す。

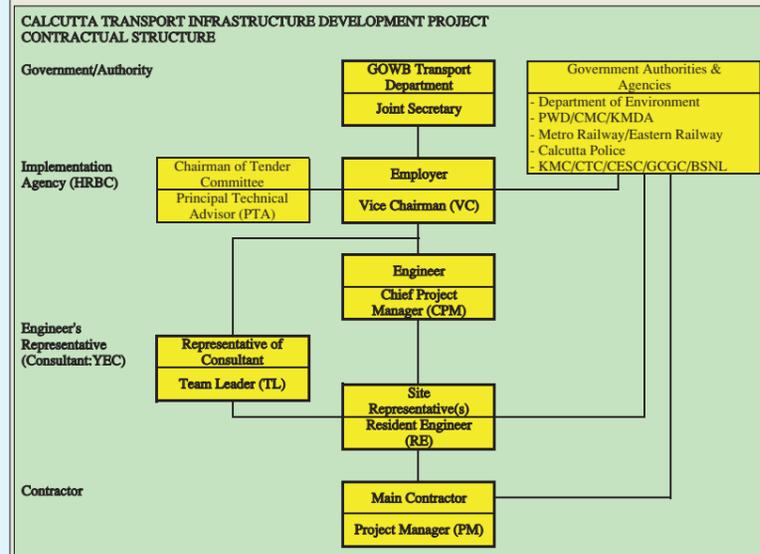
5—業者入札

詳細設計が完了した工区から順次入札を行い、当社は実施機関であるフグリー川橋梁事業団のコンサルタントとして、選定評価基準書、契約書案、応札業者からの質疑に対する回答書等の作成を行った。

入札はJBIC (日本国際協力銀行)



■図3—入札フロー



■図4—施工監理執行体制

■表3—高架橋諸元

コルカタ都市交通施設整備事業 高架橋諸元		
GARIAHAT FLYOVER	工橋有効幅員最大支間上部工 区長 449m 2 × 7.00m 45m 下部工 基礎工業者	Package II 単純合成鋼製箱桁、単純合成鋼製鋼脚、単純RC中空床版、単純RC床版 T型鋼製橋脚、RC橋脚、逆T型RC橋台 場所打杭 (φ800mm × 21m~25m) 1999年11月~2002年4月 Senbo Engineering Ltd.
A.J.C. BOSE ROAD FLYOVER	工橋有効幅員最大支間上部工 区長 2245m (西行車線)、2025m (東行車線) 2 × 7.30m 45m 下部工 基礎工業者	Package III 単純/連続合成鋼製箱桁及び単純/連続合成鋼製鋼脚 T型/門型鋼製橋脚、逆T型RC橋台 場所打杭 (φ1000/800mm × 19m~47m) 2001年3月~2003年8月 Larsen & Toubro Ltd.
PARK STREET FLYOVER	工橋有効幅員最大支間上部工 区長 610m 2 × 7.00m 48m 下部工 基礎工業者	Package I 単純合成鋼製箱桁及び単純合成鋼製鋼脚 T型鋼製橋脚、逆T型RC橋台 場所打杭 (φ1000/800mm × 34m~37m) 2001年11月~2005年2月 Senbo-ITD Joint Venture
LOCK GATE & COSSIPORE FLYOVER	工橋有効幅員最大支間上部工 区長 450m (Lock Gate Flyover) 336m (Cossipore Flyover) 1 × 7.00m 53m 下部工 基礎工業者	Package I 単純合成鋼製箱桁、単純合成鋼製鋼脚、単純RC床版 T型RC橋脚、逆T型RC橋台 場所打杭 (φ700mm × 33m~46m) 2001年11月~2004年8月 Senbo-ITD Joint Venture

の調達ガイドラインに沿って行われ、西ベンガル州政府入札管理委員会の監査のもとに実施された。入札作業の流れを図3に示す。

入札の結果、全工区に於いて現地業者が落札した。なお、業者契約は、FIDIC (国際コンサルティング・エンジニア連盟) の業者契約モデルをベースとしたものである。

6—施工監理

基本的に工事は以下の手順で行われた。

- ・ 道路切り直し及び地下埋設物等障害物の移設工事
- ・ 鋼製橋脚、鋼製桁の製作

- ・ 高架橋杭基礎及び下部工工事
- ・ 高架橋上部工架設工事
- ・ 周辺道路及び歩道の復旧・舗装工事
- ・ 道路照明、道路横断防止柵、信号、標識、路面表示等の道路付帯施設及び植栽工事

図4に施工監理の実施体制を示す。

混雑した市街での工事のため、交通の切り直し、予想外の地下埋設等の障害物、露天商及び路上生活者の排除、伐採許可の遅れ、労働ストライキ、施工側の設計変更、現地業者の能力不足等により工事は思うように進まず、度重なる工期延長を余儀なくされた。

保守的な風潮が強く、混雑した市街地での大規模な工事経験があまりないためか、当初は本計画が実現できるのかどうか疑問視するような論調も新聞紙面に載っていたが、実際これだけ遅れるとは全く予想外であった。特に工期短縮を意図して鋼合成桁を採用したが、製作会社の労働ストや材料調達の遅れで、桁の製作が1年以上遅れたのは予測しがたいものであった。

施工監理を委託されたコンサルタントとして、工事の障害を回避するために問題点を整理し、対策案、代替案等を速やかに提示することに努めたが、議論好きな人達を説得するためにかなりのエネルギーを要した。

例えば交差点の機能に工夫をこらした設計図が、承認されているにもかかわらず、工事が進捗するにつれて警察等関係機関からの要望や意見が出され、施工側の設計変更指示で現場は度々混乱した。

鋼橋の架設自体は概ね順調に行われ、設計で意図した目的は理解・評価され、西ベンガル州政府は早速他の高架橋での採用を検討している。諸々の障害や施工誤差に対する検討・調整を粘り強く行った結果、最終的には既存の高架橋に比べ走行性が良いことが高く評価されており、技術移転の一助にはなったのではないかと自負している。また、長期にわたる工事でありながら大きな事故が一度もなかったことは幸いであった。

7—おわりに

2年半にわたる施工監理は苦労の連続であったが、現地スタッフの協力を得ながら遂行でき、信頼関係を築き上げられたことは大きな喜びとなった。コルカタの今後の更なる発展を期待したい。