

3

インドネシア国タンジュンプリオク港
アクセス道路建設プロジェクト

東後 泉

TOGO Sen

日本工営株式会社
コンサルタント海外事業本部/運輸・交通事業部/運輸技術部/副参事

1—はじめに

インドネシアは、面積が日本の約5倍にあたる約189万km²、そして約17,500の大小様々な島で構成されている。全人口は、日本の約2倍の約2.22億人(2006年政府推計)である。

気候は熱帯性気候で、雨季(12~3月)、乾季(6~3月)の違いはあるものの、気温は一年を通し30℃前後と比較的過ごし易い。

また、インドネシアは天然資源に恵まれ、石油、スズ、天然ガス、ニッケル、木材、ボーキサイト、銅、石炭、金、銀などを産出し、その主な輸出先として日本が22%(EU12%)を占めており、日本と関係の深い国となっている。

一方、インドネシアの経済は、1997年に起きたアジア通貨危機の後、IMF(国際通貨基金)との合意に基づき、経済構造改革を断行。その後、個人消費や輸出に支えられ経済は好調であったが、近年、石油燃料価格の高騰によるインフレが顕著化し、個人消費の低迷、経済成長率の鈍化が懸念されている。

2—ジャカルタの現状

インドネシアの首都ジャカルタの人口は896万人(2006年政府推計)で、全人口の40%に上る。人口密度も高く、東南アジアでも最大級の国際都市であり、政治・経済・文化・教育の中心地である。オランダ

統治時代は「バタビア」と呼ばれていたが、太平洋戦争で日本が占領した際の1942年に「ジャカルタ」へ改名した。ジャカルタとは「輝かしき勝利」という意味をもっている。

写真1の建物は旧市街地のコタにあり、18世紀のオランダ統治時代に建設されたものである。当時は市庁舎として使用されていたが、現在では歴史博物館として観光名所の1つとなっている。この他にもコタにはオランダ統治時代の面影を残す建物が存在するが、現在のジャカルタでは近年の経済成長に伴い、ホテルやデパートなどが高層ビル化され都市化が進んでいる。

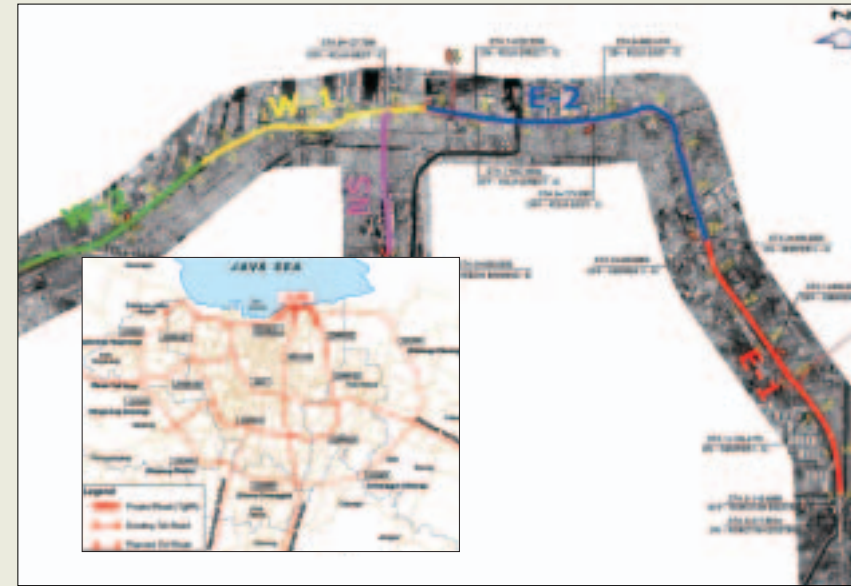
一方、社会資本整備も都市化と平



■写真1—ジャカルタ歴史博物館



■写真2—ジャカルタの渋滞



■図1—プロジェクト位置図

行して進められているが、慢性的な交通渋滞、渋滞による大気汚染、さらに集中豪雨の際に発生する都市型洪水が深刻化している。

本プロジェクト(以下、TgPA)は、ジャカルタ外環道路の北東部分とジャカルタ湾岸道路を結び、タンジュンプリオク港にアクセスする有料高速道路である。TgPAの位置を図1に示す。

3—プロジェクトの概要

タンジュンプリオク港のコンテナ取扱個数は、2007年の『世界の港湾別コンテナ取扱個数ランキング』によると、23位(1位シンガポール、25位東京)と上位に位置し、インドネシア国内およびその周辺国にとって重

要な国際貿易港である。

しかし現状では、港へのアクセス道路は慢性的な交通渋滞、雨季の洪水が深刻化し、それに伴い国内輸送時間の増大および輸送コストの増加による国際競争力の低下が懸念されている。

そのような背景の中、ジャカルタ近郊からタンジュンプリオク港へのアクセス改善およびジャワ島の経済発展を目的とし、TgPAが実施されている。またTgPAは、ジャカルタ外環道路の一部を成すものであり、タンジュンプリオク近郊のみならず、ジャカルタ全体の物流システム改善にも寄与するものと考えられている。

TgPAは2003~2004年にかけて

JETRO(日本貿易振興機構)のF/S(フィージビリティ・スタディー)が実施され、2004年にはJICA(国際協力機構)のジャカルタ首都圏総合交通計画調査(PhaseII)が実施された。これらを基に2005年3月にJBIC(国際協力銀行)とインドネシア政府との間で、本邦技術の活用“STEP”を条件としてL/A(ローン合意)が締結された。

そして、当社と八千代エンジニアリング(株)およびローカルコンサルタントの共同企業体は、「タンジュンプリオク港アクセス道路」全体の詳細設計およびPhase I工区の施工監理業務を、2006年11月にインドネシア公共事業省道路総局(BINA MARGA)とコンサルタント契約を結んだ。現在は詳細設計がほぼ終了し、建設業者決定のための入札業務を実施している。

表1にプロジェクト概要を示す。工事費に関しては、現在コンサルタントにて積算中であり確定していない。またTgPAの特徴として、日本のITS(高度道路交通システム)技術を活用した「道路ネットワーク」を構築するためのマスタープランおよび詳細設計が実施された。

4—詳細設計

詳細設計で実施した作業内容は以下のとおりである。

- ・交通量調査および分析、将来の需要予測
- ・地形測量及び土質調査
- ・道路線形の決定
- ・設計基準の設定
- ・環境影響評価
- ・地下埋設物の調査
- ・道路および高架橋の詳細設計
- ・数量計算及び積算
- ・工事仕様書、契約書などの入札図書書の作成

■表1—プロジェクト概要(2008年7月現在)

事業名称	タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業(TgPA)				
	インドネシア国ジャカルタ特別州				
工事場所	日本国際協力銀行(JBIC)				
融資機関	公共事業省道路総局(BINA MARGA)				
実施機関	2007年1月~54ヶ月(予定)				
実施期間	Phase I		Phase II		
工区	E-1 Section	E-2 Section	NS Section	W-1 Section	W-2 Section
道路延長	3.4km	4.2km	2.2km	2.8km	2.9km
主構造	パイルドスラブ PC-U桁 高架橋	パイルドスラブ PC-U桁 高架橋 鋼箱桁 高架橋	パイルドスラブ PC-U桁 高架橋 鋼箱桁 高架橋	パイルドスラブ PC-U桁 高架橋 PC 箱桁 高架橋 鋼箱桁 高架橋	パイルドスラブ 鋼斜張橋
建設工期	18ヶ月	(未定)	(未定)	(未定)	(未定)

- ・ITS マスタープラン
- ・ITS 詳細設計
- また詳細設計を進めるに当っては、以下に示す多くのステークスホルダーとの協議が求められた。
- ・公共事業省道路総局 (施主)
- ・運輸省海運総局
- ・運輸省鉄道総局
- ・港湾公社
- ・国鉄
- ・海軍
- ・ジャカルタ特別州政府 (DKI)
- ・石油、ガス、電力各社

TgPA は湾岸地域の高架道路であるため、既存のコンテナヤードを通過し、鉄道を跨ぎ、さらに既存の高架道路を越える複雑かつ大規模なものとなった。そのため、道路線形の決定では前述した多くのステークスホルダーとの協議・合意が求められ、その承認・決定には多大な時間を費やした。

道路線形および高架橋の設計基準を以下に示す。

(1) 道路線形

- ・設計速度
 - 本線：80km/h
 - ジャンクション：60km/h
 - ランプ：40km/h
- ・平面曲線最小半径 $R = 350m$
- ・最大縦断勾配 $i = 4.0\%$
- ・車線数 片側3車線 (上下線合計6車線)
- ・標準有効幅員：13.5m



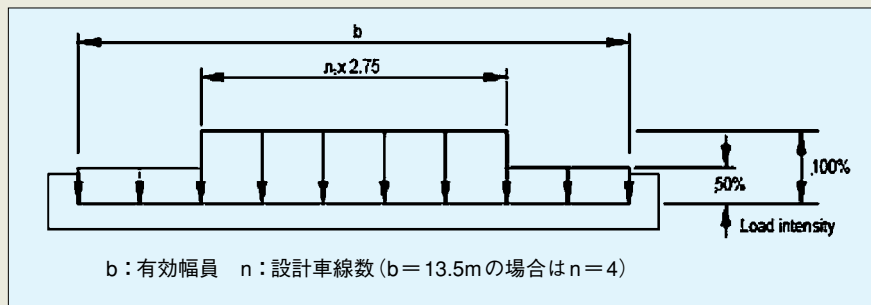
■写真3—現場付近の交通状況

(2) 高架橋梁

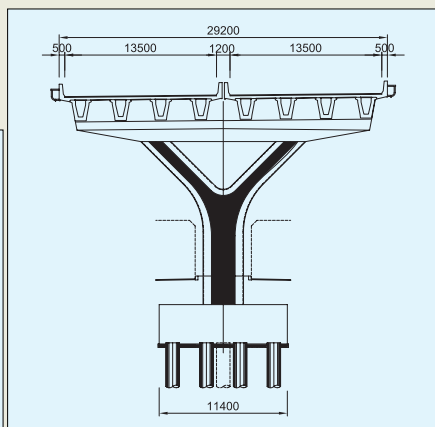
- ・活荷重
 - インドネシア基準 (BMS)
 - ・適用基準
 - BMS
 - 日本の道路橋示方書 (以下、道示)
- 高架橋の設計を進めるにあたり、我々日本人エンジニアが驚かされたのがインドネシア基準 (以下、BMS) の活荷重の大きさだった。BMS の活荷重は道示と同じように輪荷重と分布荷重がある。分布荷重には線活荷重と分布荷重がありそれぞれの荷重の使い分けも道示と同じであるが、その大きさが異なる。BMS の輪荷重の軸重は 225kN で道示の 200kN より 12.5 %

も多い。また BMS の分布荷重は特に大きく、道示の主載荷幅は 5.5m だが、BMS の場合は幅員に応じて変化し、幅員 13.5m の場合、主載荷幅は 11m となる。

支間長 30m、有効幅員 13.5m の場合で道示 B 活荷重と BMS を比較試算すると、BMS の活荷重強度の合計は道示 B 活荷重の約 2 倍であった。施主の橋梁担当者は「インドネシアは過積載車が多く、先進国の基準では不十分であるため」と説明していたが、少々過大であるような気がする。当然ではあるが、日本の上部工より強固な構造物となった。



■図2—BMSの分布荷重



■図3—PC-U桁とY型橋脚



■図4—交差点付近の完成予想図 (NS Section)



■図5—既存高架道路を跨ぐ斜張橋 (W-2 Section)

現時点では、建設現場の地域性や構造物の重要度等を考慮せず、一律にこの活荷重を適用することになっている。確かに TgPA の現場付近はコンテナを積んだトレーラーやトラックが多く通過している (写真3) ため、この活荷重は理解できるが、その他の地域では明らかに過大である。今後は構造物の社会的重要度や地域性を十分に配慮して、活荷重強度を決定できるようなシステムを構築することが必要であると実感した。

TgPA の標準的な橋梁形式は、経済性、施工性および工期短縮を考慮し、上部工には「PC-U桁」、下部工には「Y型橋脚」(図3) が選定された。しかし、既存街路の条件により「門型ラーメン橋脚」や「T型橋脚」も採用された。また、既設交差点を跨ぎ複雑な曲線高架橋には鋼箱桁が採用され (図4)、既存の高架高速道路を跨ぎ長支間となる橋梁には斜張橋を採用した (図5)。

5—ITS

かねてより、ジャカルタは慢性的な渋滞が社会問題となっており、その渋滞緩和を目的とした様々なインフラ整備が実施されてきた。しかし最近のジャカルタでは道路や橋梁の建設のみならず、ITS を活用した新たな道路ネットワークを構築して、既存の社会資本を有効に活用することが求められている。

そこで TgPA ではジャカルタおよびその周辺を包括した「JABODETABEK (ジャカルタ、ボゴール、デポック、タングラン、プカシ) 地域の ITS マスタープラン」を作成した。

このマスタープラン (図6) に含まれている内容を下記に示す。

- ・交通情報管理センターの設置
 - ・トラフィックカウンター (トラカン) による交通量調査
 - ・CCTV (Closed Circuit Television) による交通情報 (渋滞、事故、故障車等) の入手
 - ・渋滞、事故車、故障車等の情報の開示
 - ・ETC (自動料金支払いシステム)
 - ・軸重計による積載重量の監視
- 詳細設計では ITS が本格導入された場合に備えて、トラカン、CCTV、情報板、軸重計等の構造および通信

管・ケーブル等の位置を決定した。

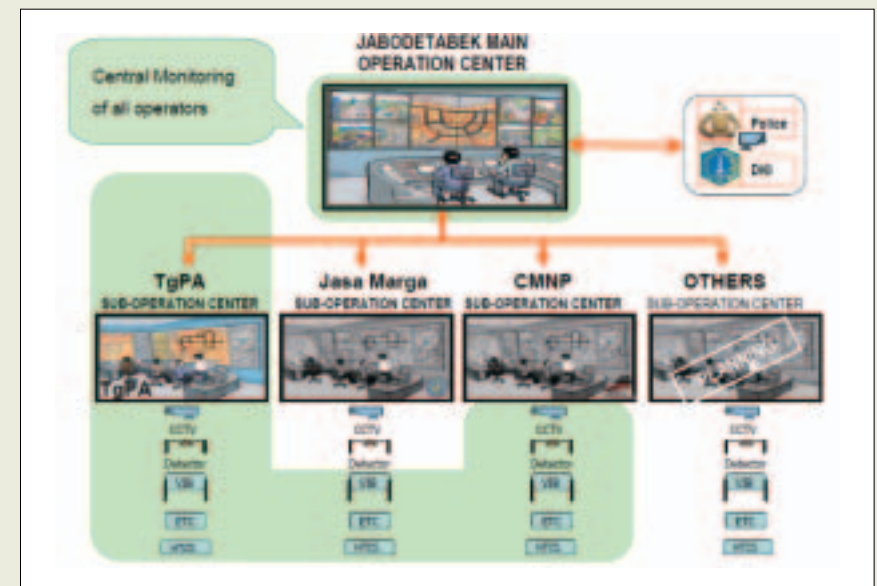
現在、ITS の導入は合意されているが、「Operation Center」の組織構築やその運営方法などいくつかの問題が残されている。今後は、インドネシアの関係省庁と協調してマスタープランを具体化し、日本の ITS 技術を生かした「道路ネットワーク」および「運営組織」の構築が求められている。

6—おわりに

現在詳細設計が終り、これから本格的に工事が開始される。最初に E-1 工区が 2008 年秋ごろに開始され、続いて E-2 工区が実施される予定である。その後 Phase II の各工区 (NS、W-1、W-2) が開始されるが、その順番は未定である。

詳細設計では困難の連続であり、多くの方の協力を得ながら遂行した。協力して頂いた方々に我々一同は心より感謝している。そして、TgPA が無事に完成し、インドネシアの発展に寄与することを願うものである。

- <引用文献>
- 1) 日本国外務省ホームページ (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/index.html>)
 - 2) 日本貿易振興機構ホームページ (<http://www.jetro.go.jp/indexj.html>)
 - 3) Containerisation International March 2008



■図6—ITSマスタープラン