

インドネシア共和国
公共事業省
道路総局

インドネシア国
タンジュンプリオク港アクセス道路
建設事業に係る
補足調査

最終報告書
要約

平成 22 年 11 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
八千代エンジニアリング株式会社

基盤

CR(3)

10-188

インドネシア共和国
公共事業省
道路総局

インドネシア国
タンジュンプリオク港アクセス道路
建設事業に係る
補足調査

最終報告書
要約

平成 22 年 11 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
八千代エンジニアリング株式会社

為替レート

本報告書では特に他に記載の無い限り、以下の為替レートを用いた。

(1) インドネシアルピア対米ドル

USD 1 = IDR 9,017

(2) インドネシアルピア対日本円

JPY 1 = IDR 99.01



PHOTO 9 Perspective View of the proposed Cable Stayed Bridge in W-2



PHOTO 7 Container Yard under the proposed alignment of W-1



PHOTO 5 3-D Mockup of Direct Ramp



PHOTO 4 Perspective View of Jampia JCT (boundary of E-2A and W-1)



PHOTO 2 Perspective View of Section E-2



PHOTO 8 Perspective View of W-1, W-2



PHOTO 6 Port Inner Road under the proposed alignment of W-1



PHOTO 5 3-D Mockup of Direct Ramp



PHOTO 3 Proposed Connection Point of Direct Ramp with Harbour Toll Road



PHOTO 1 Section E-1 under construction



要 旨	
1. 対象国	インドネシア共和国
2. 調査名	タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査
3. 担当機関	公共事業省道路総局
4. 調査の目的	(1)実測調査結果も反映させた、将来交通需要予測の見直し (2)W-1、W-2、Direct Ramp区間の建設費の見直し、 (3)TgPAを完成させる事業スコープ代替案の作成と比較 (4)O&MへのPPPの活用の適用可能性の検討 (5)社会環境配慮関連で追加検討の必要性とその範囲 (6)交通需要、事業費、事業効果を勘案した最適事業実施計画の提案
5. 調査地域	ジャカルタ首都圏
6. 調査事項	(1)現状の交通量の再確認と事業スコープ代替案の作成 (2)事業実施計画の作成 (3)社会環境配慮関連のレビューと準備 (4)事業効果の算出 (5)最適代替案の提案
7. 主要な調査結果	<p>Direct Rampが、JICAによる承認を前提として、初めて当該円借款事業フェーズ2で構成要素として扱われることとなった。</p> <p>モデル構成の若干の改定と実際の交通調査に基づき、ネットワーク上の将来交通需要の見直しが行われた。その結果、当然ながら、交通需要総量がネットワーク容量に対して卓越しているため、ルートを選択肢がより多様であるネットワークが交通量的に均衡した流れを現出することが確認され、W-1、W-2の建設とDirect Rampの追加をネットワーク交通流上正当化するものとなった。</p> <p>道路設計の見直しの結果、いくつかの設計の変更を行えば工事費を合計で1,420億Rp節減できることが明らかとなった。</p> <p>工事費の見直しの結果、W-1、W-2、Direct Rampの工事費はそれぞれ14,750億Rp、10,870億Rp、2,000億Rpと算定された。</p> <p>TgPA事業の今後のフェーズで取得すべき用地面積は全体で32,898㎡で、その内訳はW-1、W-2、Direct Rampでそれぞれ4,344㎡、24,606㎡、3,958㎡である。</p> <p>EIAの承認手続きに従えば、Bina Margalは、改定済みのEIA文書を提出することにより、2004年のEIA以降の事業スコープの変更、つまりDirect Rampの追加をMOEに通知しなければならない。</p> <p>検討すべき事業スコープの代替案は、ケース1(W-1、W-2のみ)、ケース2(Direct Rampのみ)、ケース3(W-1、W-2、およびDirect Ramp)であり、工事費はそれぞれ259億円、20億円、279億円である。</p> <p>全体的な評価の結果、ケース3が最適案として選定された。しかし今次円借款の要請額が100億円に制限されたので、事業全体を、フェーズ3(W-2終点側2.1km、TgPAフェーズ3の円借款を充当)、フェーズ4(残りのW-1、W-2区間3.5km、未確定資金を充当)、およびDirect Ramp(TgPAフェーズ2の円借款を充当)に3分割した。</p> <p>長期O&M契約、完全金銭化、およびその中間型といったオプションを設定し、O&MへのPPP方式の適用可能性が検証された。</p> <p>提案された実施工程によれば、2011年3月に借款協定が締結された後、工事は2013年6月に始まり2015年8月に終了する。Direct Rampは2014年2月に、フェーズ3は2015年9月にそれぞれ開通する。</p>
8. 結論と提言	<p>費用、交通量、経済効果等を総合評価し、フェーズ3を次期円借款事業とした。事業費は132.77億円で、うち借款対象額は104.68億円である。</p>

タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査

ファイナルレポート 要約

目 次

位置図

要旨

目次

略語リスト

第1章	序論	1-1
1.1	調査の背景	1-1
1.2	調査の目的	1-1
第2章	タンジュンプリオク港アクセス道路事業の概観.....	2-1
2.1	タンジュンプリオク港アクセス道路事業の背景.....	2-1
2.2	タンジュンプリオク港アクセス道路事業地域の概要.....	2-1
2.3	タンジュンプリオク港アクセス道路事業の目的.....	2-2
2.4	これまでのタンジュンプリオク港アクセス道路事業の歩み.....	2-2
第3章	交通需要予測レビュー.....	3-1
3.1	既存の交通需要予測レビュー.....	3-1
3.2	補足交通調査	3-1
3.3	タンジュンプリオク港アクセス道路の交通量に影響する新規の開発事業の検証	3-9
3.4	交通需要予測ケース代替案.....	3-12
3.5	交通需要予測の更新.....	3-12
第4章	道路設計・建設費の見直し.....	4-1
4.1	既存の道路設計のレビューと代替案の提案.....	4-1
4.2	代替設計による費用縮減の検証.....	4-4
4.3	建設費の更新	4-5
4.4	運用管理費の算定.....	4-7

第5章	事業効果の算出.....	5-1
5.1	経済評価及び財務評価.....	5-1
5.2	運用・効果指標の算定.....	5-4
第6章	環境社会配慮.....	6-1
6.1	タンジュンプリオク港アクセス道路事業の先行区間における用地買収・住民移転に関する方針と工程の確認.....	6-1
6.2	環境社会側面に係る確認事項.....	6-1
第7章	事業実施計画の代替案.....	7-1
7.1	事業スコープ代替案の作成.....	7-1
7.2	最適実施計画の提案.....	7-3
7.3	運営管理へのPPPの適用可能性の検討.....	7-4
7.4	今後のフェーズに関するPPPの適用可能性.....	7-8
7.5	事業費の算定.....	7-9
7.6	事業実施構造.....	7-11
7.7	事業実施プログラム.....	7-11
第8章	結論と提言.....	8-1

表目次

表 2.1	Tg PA のための円借款協定の概要	2-3
表 2.2	再編成案の概要	2-4
表 3.1	各観測地点の方向別、車種別 24 時間交通量観測結果	3-3
表 3.2	都市内通過交通での TgPA 利用意向	3-7
表 3.3	ゾーン交通発生集中量	3-11
表 3.4	需要予測ケース	3-12
表 3.5	総料金収入の比較	3-16
表 3.6	代替案別有料道路主要区間別配分結果一覧 (2016 年)	3-17
表 4.1	構造物一覧表	4-1
表 4.2	変更すべき構造物	4-2
表 4.3	PC-U 桁採用による建設費の削減	4-3
表 4.5	建設費の削減一覧	4-4
表 4.7	建設費の更新	4-6
表 4.8	用地取得費用	4-7
表 4.9	O&M 費用の算定方法	4-7
表 4.15	O&M 費用の概要 (Mill.Rp.)	4-8
表 5.1	経済便益の比較	5-1
表 5.2	経済便益の算定結果	5-1
表 5.3	建設コスト (経済価格)	5-2
表 5.4	維持・修繕費 (経済価格)	5-2
表 5.5	維持管理費 (経済価格)	5-2
表 5.6	TgPA の経済評価結果	5-3
表 5.7	財務評価結果	5-3
表 5.8	運用・効果指標の算定 (日交通量)	5-4
表 5.9	運用・効果指標の算定 (タンジュンプリオク港からの所要時間)	5-4
表 6.1	事業進捗及び用地取得状況	6-1
表 6.2	Tg PA プロジェクトにおける用地取得(単位: m ²)	6-2
表 6.3	Direct Ramp における用地取得データ	6-2
表 6.4	2004 年 EIA 対象工区	6-3

表 7.1	事業スコープ代替案の概要.....	7-2
表 7.2	PPP 代替案の設定.....	7-5
表 7.3	代替案の総合評価.....	7-7
表 7.4	民間事業者の建設投資負担可能性の検討.....	7-9
表 7.5	Tg PA 事業フェーズ3の工事費およびコンサルタントサービス費.....	7-9
表 7.6	Tg PA 事業フェーズ3の事業費算定額.....	7-10

図目次

図 2.1	ジャカルタ大都市圏における有料道路計画.....	2-2
図 3.1	2007年、2009年時および今回調査での交通量調査比較（二輪車を除く自動車） 事実施計画再編成案.....	3-4
図 3.2	現在の方向別高速道路利用状況.....	3-5
図 3.3	将来方向別高速道路利用意向（東側施設）.....	3-6
図 3.4	朝ピーク、タンジュンプリオク方向の各ルート区間別旅行速度.....	3-8
図 3.5	Ancol Timur 開発計画.....	3-10
図 3.6	Ancol 地区開発計画位置図.....	3-10
図 3.7	K BN Marunda SEZ 地区開発計画.....	3-11
図 3.8	配分結果図（Base Case – Year 2016）.....	3-13
図 3.9	配分結果図（Case 1 – Year 2016）.....	3-13
図 3.10	配分結果図（Case 2 – Year 2016）.....	3-14
図 3.11	配分結果図（Case 3 – Year 2016）.....	3-15
図 3.12	配分結果図（Case 4 – Year 2016）.....	3-16
図 4.1	V iaduct-5,7 および斜張橋の位置図.....	4-2
図 4.2	PC 箱桁と PC-U 桁.....	4-3
図 4.3	Pi er-10 の変更案.....	4-4
図 5.1	財務評価の感度分析（FIRR）.....	5-4
図 7.1	提案された事業実施工程.....	7-12

略語リスト

AMDAL	EIS, Environmental Impact Statement
ANDAL En	Environmental Impact Assessment Report
BOT B	Build Operate Transfer
BPJP	National Long-term Development Plan
BPJT Hi	Highway Controller Agency
BPKP	Finances Monetary Agency and Development
CMNP	Citra Marga Nusaphala Persada Company
D/D De	Detailed Design
DGH	Directorate General of Highways
DKI	Special Capital City District
DSCR	Debt Service Cover Ratio
EIA E	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Ratio of Return
ETC El	Electronic Toll Collection
F/C For	Foreign Currency
FIRR F	Financial Internal Ratio of Return
F/S Fe	Feasibility Study
GDP	Gross Domestic Product (of the nation)
GOI G	Government of Indonesia
GRDP	Gross Regional Domestic Product (of the region)
IC I	Interchange
ICB I	International Competitive Bidding
IDR I	Indonesian Rupiah
IMF In	International Monetary Fund
IRR	Internal Rate of Return
ITS I	Intelligent Transportation System
JCT J	Junction
JETRO	Japan External Trade Organization
JIUT J	Jakarta Intra Urban Toll Road
JLB	West 1 Jakarta Outer Company
JLJ	Jakarta Outer Ring Road Company
JOORR	Jakarta Outer Outer Ring Road
JORR	Jakarta Outer Ring Road
KAI I	Indonesia Railway Company

KBN N	usantara Bonded Zone
L/A Loan	Agreement
L/C	Letter of Credit
LLCR Loa	n Life Coverage Ratio
MOE Mi	nistry of Environment
MOPW Mi	nistry of Public Works
MOT M	inistry of Transport
NPV N	et Present Value
NS-Link N	orth to South Link
O&M O	peration and Maintenance
OD O	rigin-Destination
ODA Of	ficial Development Assistance
PC P	re-stressed Concrete
PCU Pa	ssenger Car Unit
PPJM	National Mid-term Development Plans composing BPJP
PPP Publ	ic Private Partnership
PSUD	Center for Urban Design Studies
PQ P	requalification
RKL Env	ironmental management Plan
RPL	Environmental Monitoring Plan
RTRW	Regional Spatial Plans at Provincial and Municipal Level
RTRWN	Regional Spatial Plan at National Level
SAPI Speci	al Assistance for Project Implementation
SEZ	Special Economic Zone
SISTRANAS Na	tional Transport System Plan
SITRAMP	Study on Integrated Transportation Master Plan for Jabodetabek
SPC	Special Purpose Company
SPPL	Statement Letter of Readiness of Environmental Management and Monitoring
SP2LP	Determing Letter of Project Location Development
STEP	Special Terms for Economic Partnership
TEU	Twenty-Foot Equivalent unit
TgPA	Tanjung Priok Access Road
TNI-AL I	ndonesian Navy
TOR	Term of Reference
TSS	Traffic Surveillance System
UKL E	nvironmental Management Efforts
UPL	Environmental Monitoring Efforts

第1章 序 論

1.1 調査の背景

インドネシアにおいては、道路網上の深刻な交通混雑に対処するため交通体系全体の効率を高めると同時に道路インフラを拡充する努力が払われてきた。ジャカルタ大都市圏、とりわけタンジュンプリオク港地域においては、全長 12.1km のタンジュンプリオク港アクセス道路（以下 TgPA）を建設することによって道路網の改善を促すため、2005 年と 2006 年に 2 件の円借款が供与された。

しかしながら、借款により実施された詳細設計の結果、近時の建設資材の価格高騰も相俟って、2 件の借款では計画されている道路網を完成させるのに必要とされる資金をまかなうことができない見通しとなった。かくして、インドネシア政府の要請に応じ、JICA は、追加の円借款を供与した場合の計画道路の最適な規模と構成を検証するため「タンジュンプリオク港アクセス道路建設事業に係る補足調査」という件名で補充調査を実施することを決定した。

1.2 調査の目的

業務指示書において、JICA は調査の業務内容を以下のように指定した。

- (1) 現状の交通量を再確認し、事業内容の代替案を作成すること
- (2) 事業実施計画を作成すること
- (3) 環境社会配慮に関する事項の確認と必要な準備を行うこと
- (4) 事業効果を算出すること
- (5) 最適な代替案を提案すること

第2章 タンジュンプリオク港アクセス道路事業の概要

2.1 TgPA 事業の背景

インドネシア政府は、運輸セクターを含むインフラに関する国家政策・戦略を「国家長期開発計画(BPJP)」としてまとめている。これに沿って地域空間計画が全国レベル(RTRWN)および州・県レベル(RTRW)で定期的に策定されている。現在は BPJP 2005-2025 と RTRWN No. 26, 2008 が施行中である。また、「国家中期開発計画 (PPJM)」が、PPJM-II (2010-2014)のように5年毎に策定される。

運輸セクターの最上位計画として、MOT による「国家運輸交通体系計画(SISTRANAS) 2005」が地域的かつ模式的に調和した全国運輸交通体系を目指している。

MOPW は、上記 PPJM-II (2010-2014)に沿って道路整備のビジョン、使命、および包括的かつセクター別の目標を定めた5ヵ年計画(RENSTRA 2010-2014)を策定している。2006年さらに同省は、経済活動を支える幹線道路の改良・維持管理に加えて、有料・無料道路を含む全国的な道路整備を目指す「全国有料道路開発計画」を策定した。TgPA の整備は、ジャカルタ大都市圏において計画されている全長 257.5km の有料道路網の重要な一環に位置づけられている。

2.2 TgPA 事業地域の概要

Jabodetabek と呼称されるジャカルタ大都市圏は、ジャカルタ首都特別州と周辺の衛星都市からなり、人口は今や1980年の1.9倍の2,200万に達し、さらに外側への拡大が見込まれている。しかし、この地域の急速な都市化に伴う車社会の急速な進展は幹線道路網での慢性的な交通渋滞の原因となり、地域内および国全体の社会経済活動に深刻な障害となっている。

この地域の主要な交通集積地のひとつがジャカルタ北部に位置するタンジュンプリオク港で、その施設規模と貨物取扱量はインドネシア最大で西ジャワで唯一のコンテナ取扱港である。

ジャカルタ大都市圏の都市高速道路は1970年代に有料道路網として最初に計画され、以後ODA資金やBOT方式を活用して順次建設されてきた。これまでジャカルタ都市内有料道路(JIUT)、湾岸道路、外環道路(JORR)の大部分、および南北リンク(NS-Link)が完成している。2000年から2004年にかけてJICAにより実施された、2020年を目標とする「ジャカルタ大都市圏総合交通マスタープラン(SITRAMP)」においては、全長257.5kmの有料道

路計画が提案され、図 2.1 に示すように、第 2 外環の建設に加えて JORR の残区間の早期完成や TgPA 事業の早期実施が謳われている。



図 2.1 ジャカルタ大都市圏における有料道路計画

2.3 TgPA 事業の目的

JORR の北東部終点と湾岸道路を連結する、全長 12.1km、6 車線の有料道路 TgPA の建設の目的は以下のとおりである。

- タンジュンプリオク港周辺地域の深刻な交通混雑を緩和し、持続可能な社会的経済的都市活動に貢献すること、
- 空港アクセス道路を含む放射状の有料道路網を補完すること
- タンジュンプリオク港に発着する貨物移動を効率化すること
- ジャカルタ大都市圏における土地利用の高度化を促進すること

2.4 これまでの TgPA 事業の歩み

- (1) フィージビリティスタディー

2004年1月JETROは、インドネシア政府が要請したフィージビリティスタディー(F/S)を完了し、ルート選定、線形および道路施設の概略設計、概算事業費算定、実施工程作成、および事業効果検証の結果を提供した。

(2) 円借款の供与

上記 F/S の結果に基づくインドネシア政府による TgPA 建設への資金援助の要請に対し、日本政府は円借款を供与することを決定した。2005年と2006年に、表 2.1 に示すように、詳細設計 (D/D)、施工管理等のコンサルティングサービス、施設建設、および ITS/TSS の構成のための資金 総額 52,926 百万円についての STEP 方式による 2 件の借款協定が JBIC とインドネシア政府の間で調印された。

表 2.1 TgPA のための円借款協定の概要

分類		フェーズ1	フェーズ2
ローンナンバー		IP-529	IP-531
借款協定締結日		2005年3月31日	2006年3月29日
借款協定失効日		2012年7月28日	2013年6月26日
供与金額 (百万円)	建設	22,055	22,420
	設計・施工監理	2,410	1,958
	予備費	1,841	2,242
	合計	26,306	26,620

(3) 詳細設計 (D/D) の実施

2007年12月、フェーズ1に調達されたコンサルタントは、E-1、E-2、NS-Link、W-1、およびW-2の全区間のD/Dを完了した。

しかしながら D/D の結果、総費用はフェーズ1および2全体への借款額の1.8倍に増加することが明らかとなった。その主たる理由として、1) 2007年～2008年の建設物価の高騰、2) 設計活荷重を10%～15%増大させたインドネシアの最新の設計基準の採用、3) 実際の土地利用状況に即したより長い支間を有する橋種の採用、4) 港湾施設との連携強化のための接続ランプの追加と延伸、5) TgPA 建設が惹起した関連街路の改良費用必然的負担、等が挙げられている。

(4) 工事実施計画の再編成

Bina Marga は、事業全体の工事実施計画を見直し、表 2.2 に示すように、原案の 2 フェーズ、5 区間から 3 フェーズ、7 区間 に再編成した。再編成案では、フェーズ 3 が創設され、W-1 および W-2 を現行の借款の対象から除外し新たなフェーズに含むこととされた。

表 2.2 再編成案の概要

フェーズ (供与金額)	当初計画		修正計画	
	工区	金額(百万円)	工区	金額(百万円)
フェーズ1 (26,306 百万円)	E-1 (L=5.40km)	8,867	E-1 (L=3.40km)	6,989
	E-2 (L=2.65km)	8,948	E-2 (L=2.74km)	9,811
	建設費小計	17,815	建設費小計	16,800
	エスカレーション	4,240	エスカレーション	5,255
	コンサルタントサービス	2,410	コンサルタントサービス	2,410
	予備費	1,841	予備費	1,841
	合計	26,306	合計	26,306
フェーズ2 (26,620 百万円)	W-1 (L=1.95km)	6,008	E-2A (L=1.92km)	11,100
	W-2 (L=1.70km)	5,790	NS-Link (L=2.24km)	4,709
	NS-Link (L=0.38km)	2,699	Direct Ramp (L=1.10km)	1,971
	TSS	6,006		
	建設費小計	20,503	建設費小計	17,780
	エスカレーション	1,917	エスカレーション	4,640
	コンサルタントサービス	1,958	コンサルタントサービス	1,958
	予備費	2,242	予備費	2,242
合計	26,620	合計	26,620	
先送りされた スコープ			W-1 (L=2.36km)	16,175
			W-2 (L=2.91km)	9,291
			TSS	8,929
			合計	34,395

Bina Marga が JICA に再編成案への同意申請を行ったのに対し、2010年1月、JICA は原計画でいう E-2 および NS-Link への入札着手のみに同意する旨回答した。従って W-1 および W-2 の処理方針は未定とされた。

ところで、計画されている NS-Link と既存の湾岸道路をつなぐ Direct Ramp は、Bina Marga が W-1 と W-2 の完成の先送りを予見して計画したものである。上記の再編成案では一応フェーズ 2 に含まれている。

(5) 工事の実施

E-1 の工事は 2009年1月に着手され 2010年7月に完了した。新編成案でいう E-2、E-2A、および NS-Link の工事入札が現在進行中である。

第3章 交通需要予測レビュー

3.1 既存の交通需要予測レビュー

3.1.1 2007年タンジュンプリオクアクセス道路（フェーズ1）詳細設計時の需要予測

タンジュンプリオクアクセス道路（フェーズ1）詳細設計時点で、対象道路の目標年次における配分計算を実施している。OD表および道路ネットワークは、JABODETABEK 首都圏総合交通計画調査 SITRAMP(The Study on Integrated Transportation Master Plan for JABODETABEK, JICA, March 2004)をベースとして、1) タンジュンプリオク港関連交通量および2) KBN Marunda 拡張計画に伴うOD表の改定を行った。

3.1.2 2009年ダイレクランプ調査での需要予測

また、2009年のダイレクランプ調査において、NSリンク区間での付加ランプの配分ネットワークへの反映と補足交通量調査の結果を受け、交通需要予測が実施された。

2009年時調査では、3ケースのネットワーク代替案が比較検討された。1)ダイレクランプおよびTgPAW区間の両方ともない有料道路ネットワーク 2)ダイレクランプのみ付加 3)ダイレクランプ、TgPAW区間ともに付加、の3ケースである。

3.1.2 既存配分データからの修正項目

本SAPI調査では、配分計算に伴う基本条件は既存調査時点と大きく変化していないため、OD表やネットワークは既存のものをベースとして適用する。しかし、現況に合わせ、下記の修正を行った。

- ✓ タンジュンプリオク港周辺での補足交通調査を受けた、交通データの修正
- ✓ 2007年、2009年需要予測実施時に反映されていなかった開発計画を受けたOD表、道路ネットワークの修正
- ✓ JABODETABEKエリアの有料道路ネットワークおよび料金体系の修正

3.2 補足交通調査

タンジュンプリオク港の現況および将来の交通流動の把握を目的として、下記補足交通調査を実施した。

- ✓ タンジュンプリオク港周辺道路における交通量観測調査
- ✓ タンジュンプリオクアクセス道路利用意向調査
- ✓ 旅行時間調査

3.2.1 タンジュンプリオク港周辺道路における交通量観測調査

上記目的を達成するため、タンジュンプリオク港周辺一般道路および有料道路 7 か所で、交通量調査を実施した。

(1) 調査結果概要

各地点の両方向 24 時間交通量は、約 75 千台から 142 千台であった。また、タンジュンプリオク 2 ランプ (CO-7) ではオンオフ合計で、27,200 台程度であった。

Jl. Cilincing (CO-3, CO-4)、Jl. Cakung Cilincing (CO-5) および Jl. Sulawesi (CO-6) では 90,000 台/日を超えた。貨物車は CO-3, CO-4, CO-5 及び CO-6 で、約 17 千台から 20 千台と他の地点より高い。

乗用車比率は CO-1, CO-2 および CO-5 で約 43% であり、CO-3, CO-4 では、約 33% であった。

CO-6 および CO-7 (Tj. Priok 2 ramp 湾岸道路) は約 60% と比較的高かった。貨物車比率は、Sulawesi, Jampea, Cilincing 各道路区間の観測地点 (CO-3, CO-4, CO-5) は 45% 強と高い比率であった。Tj. Priok 2 ランプ (CO-7) では、貨物車比率は 34.2% であった。

大型車混入率を東方の CO-3, CO-4, CO-5 観測地点では、約 37% であり、西方の CO-1 および CO-2 では、20% 前後と低かった。

表 3.1 各観測地点の方向別、車種別 24 時間交通量観測結果

			TOTAL			Modal Composition			
			Without Motorcycl e(a)	With Motorcycl e(b)	All Freight	Sedan(2 +6)	Bus(3-5)	Trucks(7 -11)	Large Vehicle Ratio (5, 9-11)/a
CO-1	W2	W-E	9,741	37,289	3,405	40.3%	21.4%	35.0%	23.2%
		E-W	12,163	38,147	3,961	43.9%	19.4%	32.6%	24.8%
		TOTAL	21,904	75,436	7,366	42.3%	20.3%	33.6%	24.1%
CO-2	W1	W-E	12,917	40,689	2,238	43.1%	42.7%	17.3%	18.3%
		E-W	13,293	46,810	2,438	45.1%	38.2%	18.3%	20.6%
		TOTAL	26,210	87,499	4,676	44.1%	40.4%	17.8%	19.4%
CO-3	E2-A	W-E	21,511	50,632	9,266	38.5%	13.6%	43.1%	36.0%
		E-W	17,804	48,946	8,496	28.4%	18.5%	47.7%	37.3%
		TOTAL	39,315	99,578	17,762	33.9%	15.8%	45.2%	36.6%
CO-4	E2	W-E	22,582	57,456	10,024	36.4%	16.8%	44.4%	34.7%
		E-W	21,016	55,070	10,422	29.8%	18.4%	49.6%	39.4%
		TOTAL	43,598	112,526	20,446	33.2%	17.6%	46.9%	37.0%
CO-5	E1	S-N	19,084	54,672	9,310	40.9%	5.2%	48.8%	39.9%
		N-S	20,570	54,819	8,766	46.8%	4.9%	42.6%	34.6%
		TOTAL	39,654	109,491	18,076	44.0%	5.1%	45.6%	37.2%
CO-6	NS	S-N	41,418	77,820	10,142	59.8%	11.8%	24.5%	19.4%
		N-S	36,320	64,225	9,043	59.7%	13.2%	24.9%	18.6%
		TOTAL	77,738	142,045	19,185	59.8%	12.5%	24.7%	19.0%
CO-7	Direct	Off ramp	10,710	10,712	4,678	48.9%	1.7%	43.7%	30.3%
		On ramp	16,475	16,475	4,612	64.9%	1.1%	28.0%	14.9%
		TOTAL	27,185	27,187	9,290	58.6%	1.3%	34.2%	21.0%

(2). 過去交通量観測調査との比較

2007年に本事業詳細設計時、2009年に Direct Ramp 調査時での交通量観測結果の比較結果は以下のとおりである。

- ✓ Jl. Sulawesi, Jl. Jamber and Jl. Cilincing section (CO-3, CO-4, CO-6)調査地点及び Tj.Priok 2 ランプ (CO-7) で比較すると、2007年時、2009年時より増加している。一方、Jl. Martadinata (CO-1, CO-2) 及び Cakung Cilincing (CO-5)調査地点では、過去調査交通量よりわずかながら減少している。
- ✓ Jl. Martadinata(CO-1, CO-2)の減少は、タンジュンプリオク港ゲート1、ゲート3の貨物取扱量の減少が主なものと考えられる。
- ✓ また、Cakung Cilincing(CO-5)での減少は本事業 E-1 工区の建設が進んでいる。この影響から、貨物車が減少しているが、同数貨物量が CO-6 で増加しており、貨物車量がタンジュンプリオク港付近へ通行するのに、Cakung Cilincing を避け、Kebong Cawang 経路で JIUT を利用して侵入していることが影響を及ぼす可能性がある。

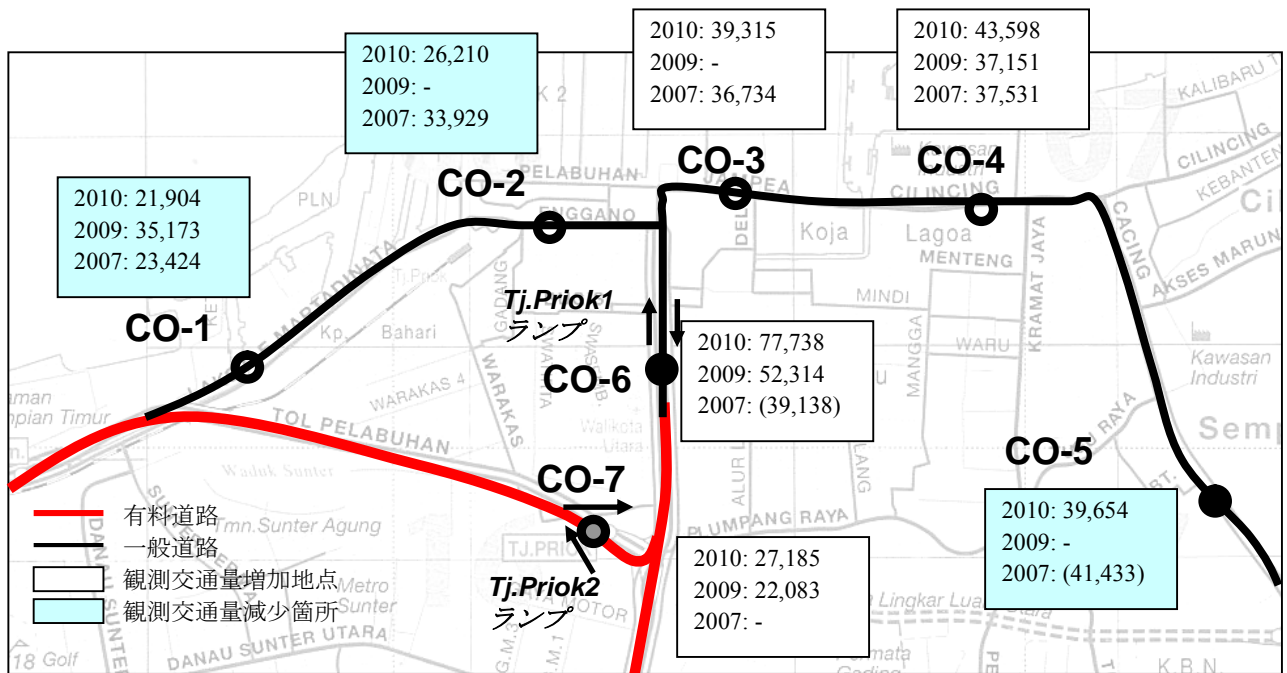


図 3.1 2007年、2009年時および今回調査での交通量調査比較（二輪車を除く自動車）

3.2.2 タンジュンプリオクアクセス道路利用意向調査

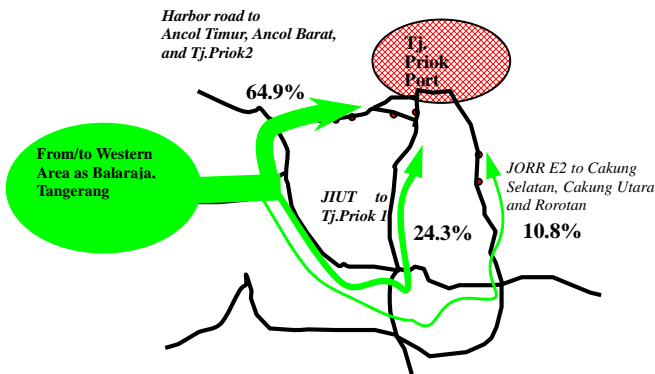
タンジュンプリオク港主要駐車場および周辺倉庫、ガソリンスタンドより8か所を選定してヒアリング調査により現況高速道路利用状況及び将来のタンジュンプリオクアクセス道路利用意向を調査した。調査サンプル数は8か所合計で、899票であった。

(1) 現在の高速道路利用状況

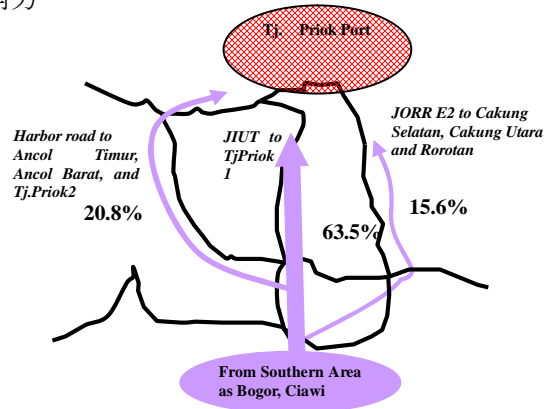
地区ごとの主な特徴を下記に示す。

- ✓ 西方からは、harbor road を利用し、Tj. Priok 2 ランプおよび Harbor road 上のランプを利用したドライバーが 64.9% を占めている。
- ✓ 南方からは、JIUT を北上して Tj. Priok 1 ランプを利用するドライバーが 63.5% を占めた。また、Cawang IC を通過しなくてもいいことから、JORR East を利用する人も 15.6% いた。
- ✓ 東方からは、JORR E2 区間を経由して、Rorotan ランプ等を利用する人が、全体の 75.3% を占める。

1) 西方



2) 南方



3) 東方

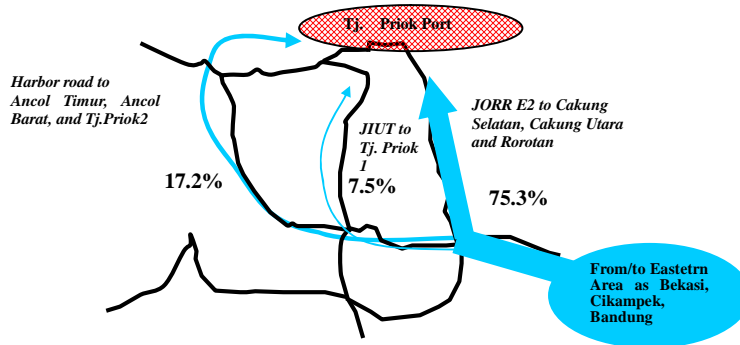


図 3.2 現在の方向別高速道路利用状況

(2) 将来高速道路利用ルート意向

1) TgPA W 工区に関連する利用意向特徴は以下の通りである。

- ✓ TgPA W 工区を利用する交通は、Tangerang, Baralaja 等西方から、タンジュンプリオク港東側への施設を利用する交通がメインとなることが予測される。
- ✓ そのうち、Kampung Bahari ランプを降りてしまう交通が大多数である。TgPA 料金を払い、より目的地に近接するランプで降りると答えた人は、西側施設利用者の 25.9%、東側施設利用者の 47.5%である。

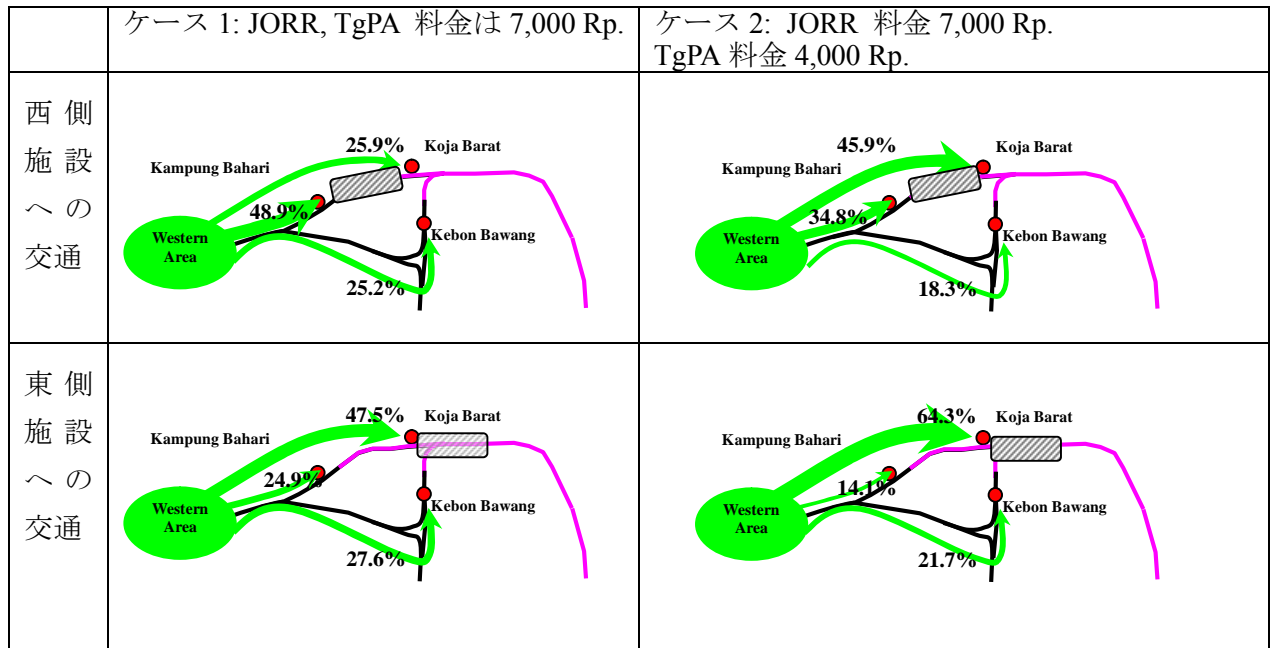


図 3.3 将来方向別高速道路利用意向(東側施設)

2) 通過交通を想定した利用意向

TgPA の重要な役割の一つが JIUT のバイパスとしての機能で、混雑の激しい Tomang, Cawang の両ジャンクション及び、2つに挟まれた JIUT 区間を巡回する代替路を提供することである。

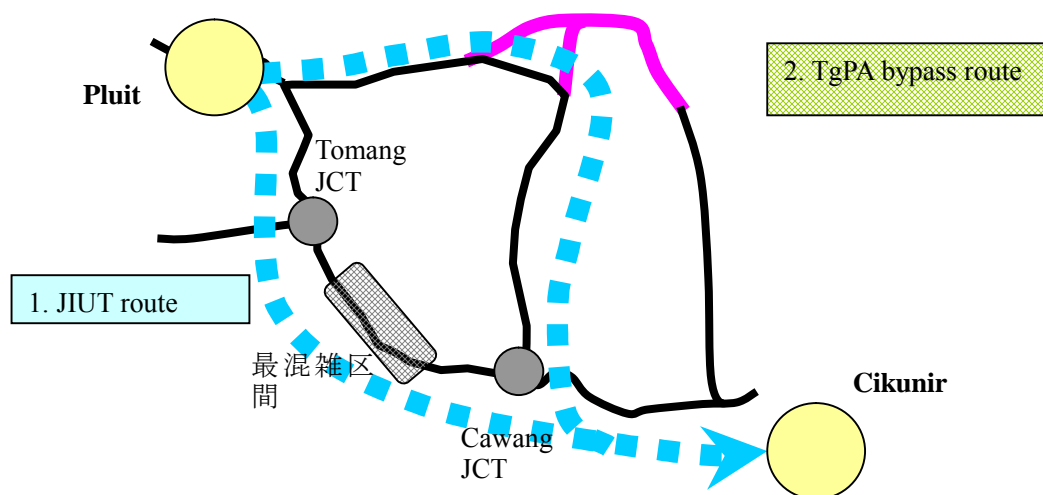


表 3.2 都市内通過交通での TgPA 利用意向

車種	料金ケース	基本ケース (TgPA なし)	ケース 1 (TgPA 料金 = 7,000 Rp)	ケース 2 (TgPA 料金 = 4,000Rp/ JOR R 料金 7,000 Rp)
Plui から Cikunir JCT までの通行料金		8,000	13,500	17,500
全車種	JIUT	100%	51.8%	54.5%
	TgPA	-	48.2%	45.5%
乗用車	JIUT	100%	52.8%	52.8%
	TgPA	-	47.2%	47.2%
貨物車	JIUT	100%	51.5%	55.1%
	TgPA	-	48.5%	44.9%

通過交通利用意向に関する主な特徴は以下の通りである。

- ✓ ケース 1 では、全車種合計で JIUT を利用すると答えた割合は 51.8%で TgPA の 48.2% とほぼ同割合である。ケース 2 では、TgPA ルートの料金が 13,500 ルピアから、17,500 ルピアに増えるが、TgPA を利用すると答えた割合は全体でわずか 2.7%減ったのみである。仮定とした Pluit から Cikunir ジャンクションおよび以東への利用は全体比率で少ないが、TgPA のバイパスとしての役割に一定の意義があるといえる。
- ✓ 車種別にみると、貨物車両は料金体系により通行ルートを変える傾向にある。

3.2.3 旅行時間調査

調査は、朝ピーク時間帯(7:00)及び昼間ノンピーク時間帯 (11:00)、両方向の 3 回計測し、その平均値を算出した。

1) ルートごとの平均旅行時間

朝ピーク・港湾方向の平均旅行時間が 4 ルートともに最大の所要時間がかかった。特にジャカルタ外環 (JORR) から内環状道路(JIUT)までの区間、港湾周辺一般道路 (Rorotan 料金所から JICT ターミナルまでの区間)において、朝ピーク・港湾方向で旅行速度が 20km/hr を下回った。

2) 旅行時間の時間帯比較

朝ピーク時とノンピーク時の比較では、ルート 1 (Cakung からタンジュンプリオク港) のタンジュンプリオク方向で、朝ピークの旅行時間がノンピーク時の 1.72 倍となった。また、ルート 2,3 および 4 では、朝ピーク時は、ノンピーク時のそれぞれ 1.19 倍から 1.27 倍にとどまっている。

3) 旅行時間および旅行速度の方向別比較

タンジュンプリオク方向と郊外方向で旅行時間を比較すると、ルート1およびルート3の朝ピークタンジュンプリオク方向旅行時間は、郊外方向の1.7倍および1.87倍の所要時間であり、ルート2および4は1.2倍および1.21倍に過ぎない。

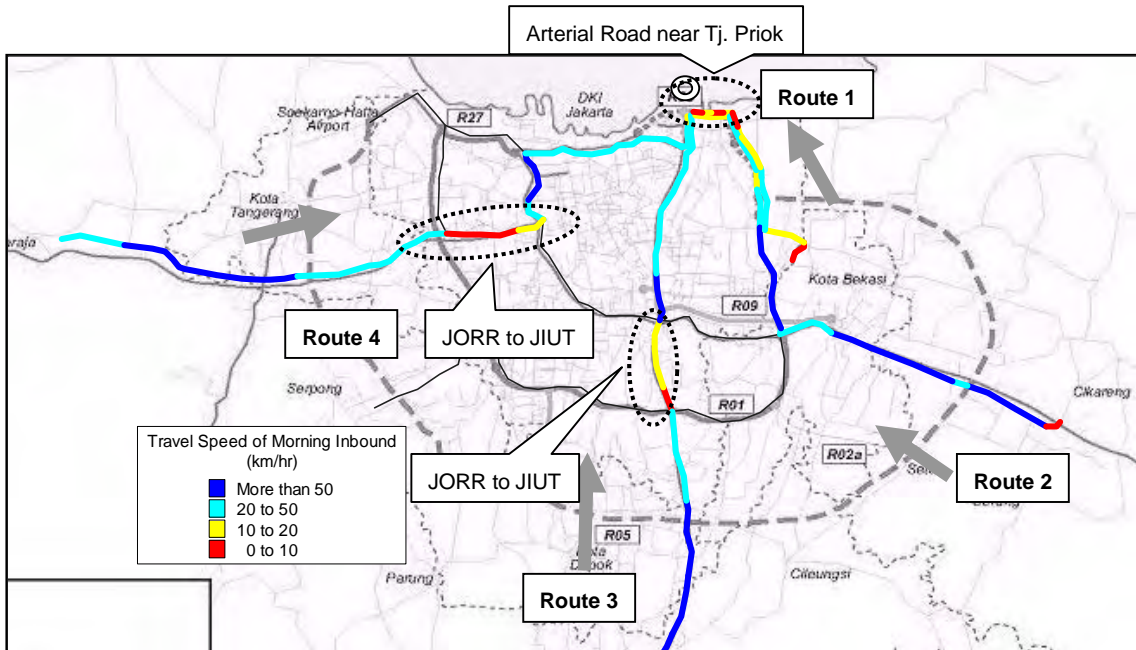


図 3.4 朝ピーク、タンジュンプリオク方向の各ルート区間別旅行速度

3.3 タンジュンプリオク港アクセス道路の交通量に影響する新規の開発事業の検証

2007年に実施された詳細設計においては、目標年次を2020年とした交通需要推計が行われた。今回の調査においては、2030年を目標年次とするために以下の開発計画を考慮して将来の自動車OD表を作成する。

(1) 2020年以降のトレンド増

- ・ ジャカルタ市における経済活動は活発化しているものの、有料道路の交通量自体はあまり増加していない。これは、有料道路の交通量が容量近くに達してしまっており、潜在的な交通需要はあっても交通量が抑えられてしまっているためと考えられる。
- ・ ジャカルタ都市圏においては、積極的な道路整備によって増大する交通需要に対応を図ろうとしているものの、道路整備が追いつかない状況にあり、将来的にも急激な改善は見込めないものと考えられる。したがって、2020年以降の交通量の伸び率については、年率2%程度を想定して、2030年の交通量は2020年の交通量の1.22倍を各ODペアに乘じるものとする。

(2) 考慮すべき開発計画

別途考慮すべき開発計画としては、以下の3つの計画を考慮するものとする。

- ・ タンジュンプリオク港におけるコンテナターミナル拡張計画
- ・ アンチョール地区開発計画
- ・ マルンダ地区開発計画

① タンジュンプリオク港におけるコンテナターミナル拡張計画

PERINDO II が計画を進めており、タンジュンプリオク港の西側防波堤に隣接した東アンチョール地区を埋め立て、今後3~4年で建設工事を完了、運営を開始したい意向である（図3.5参照）。この拡張計画は、タンジュンプリオク港施設の容量不足を補うものであり、タンジュンプリオク港の需要の一部を処理するものである。タンジュンプリオク港関連の交通量の伸びは詳細設計の中で2025年まで推計されているが、2025年以降は2025年までの伸び率を参考に以下のように設定した。

Increase ratio per annum after the year 2020

	Passenger cars	Trucks
2020-2025	2.4%	2.0%
2025-2030	2.0%	1.5%

また、本施設の稼働は2014年以降と想定されていることから、タンジュンプリオク港関連の増加交通量の50%を本施設で処理するものとする。

表 3.3 ゾーン交通発生集中量

Zone	2015			2025		
	Attraction	Generation	Total	Attraction	Generation	Total
1				1,664	3,092	4,756
2				543	1,010	1,553
3				12	12	24
4	98	182	280			
5	742	1,381	2,123			
6	337	626	963			
7				433	799	1,232
8	688	1,278	1,966			
9				1,793	3,316	5,109
10				2,796	5,114	7,910
11	1,787	3,307	5,094			
12				1,301	2,370	3,671
13				1,155	2,102	3,257
14	798	1,484	2,282			
15	798	1,478	2,276			
16	398	679	1,077			
17	1,201	1,547	2,748			
18	1,089	2,483	3,572			
TOTAL	7,936	14,442	22,378	9,698	17,815	27,513

Source: KAJIAN TRANSPORTASI AKSES KE AREA REKLAMASI PANTURA

③マルンダ地区開発計画

マルンダ地区はDKI ジャカルタと中央政府が出資して設立したKBNによって開発計画が進められており、詳細設計時には当面 400ha（そのうち 40%が入居済み）の経済特別区（Special Economic Zone: SEZ）が整備されていた。今後とも、順次拡大する計画になっているため、2020年以降の増加率を年率 3%として将来の自動車交通量を算定した。



出典：KBN

図 3.7 KBN Marunda SEZ 地区開発計画

3.4 交通需要予測ケース代替案

本調査で実施する需要予測のケースを表 3.4 に示す。

表 3.4 需要予測ケース

Network	Examine Cases of Traffic Demand Forecast													
	Exist Toll Network	Phase1 and Phase2				Survey Section				Target Year (OD)			Tariff System(*)	
		E-1	E-2	E-2A	NS	W-1	W-2	Direct Ramp	Ancol IC	2013	2016	2030	Integra ted	Indepe ndent
Base	○	○	○	○	○	—	—	—	—	①	②	③	○	
Case1	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	④	⑤	○	
Case2	○	○	○	○	○	—	—	○	—	⑥	⑦	⑧	○	
Case3	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	⑨	⑩	○	
Case4	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	⑪	⑫		○
Case5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	⑬	⑭	○	

(*) Tariff System : Integrated Case means 7,000 Rupiahs is applied to all JORR and TgPA.

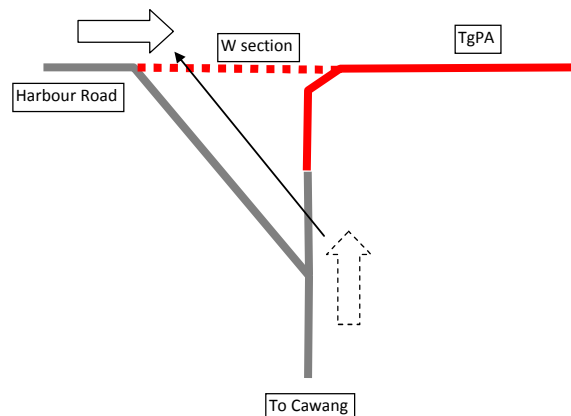
Independent case means 4,000 Rupiahs is applied to TgPA independently apart from JORR.

3.5 交通需要予測の更新

3.5.1 Base Case+W-1、W-2 区間（需要予測 Base Case & Case1）

Phase1 及び Phase2 のみが整備された Base Ca se の配分結果を図 3.8 に、それに加えて W-1、W-2 が整備された場合の配分結果を図 3.9 に示す。

W-1、W-2 区間が整備されると、NS リンクの交通量は減少するものの、TgPA 全体の利用交通量は増加しており、TgPA の利用効率が向上している。また、NS リンクの交通量が減少するのは、W-1、W-2 区間がない場合には、Cawang 方面から NS リンクを利用してタンジュンプリオク港方面へ行っていた交通が、ハーバー道路から TgPA の W 区間利用に転換したためと考えられる（右図参照）。



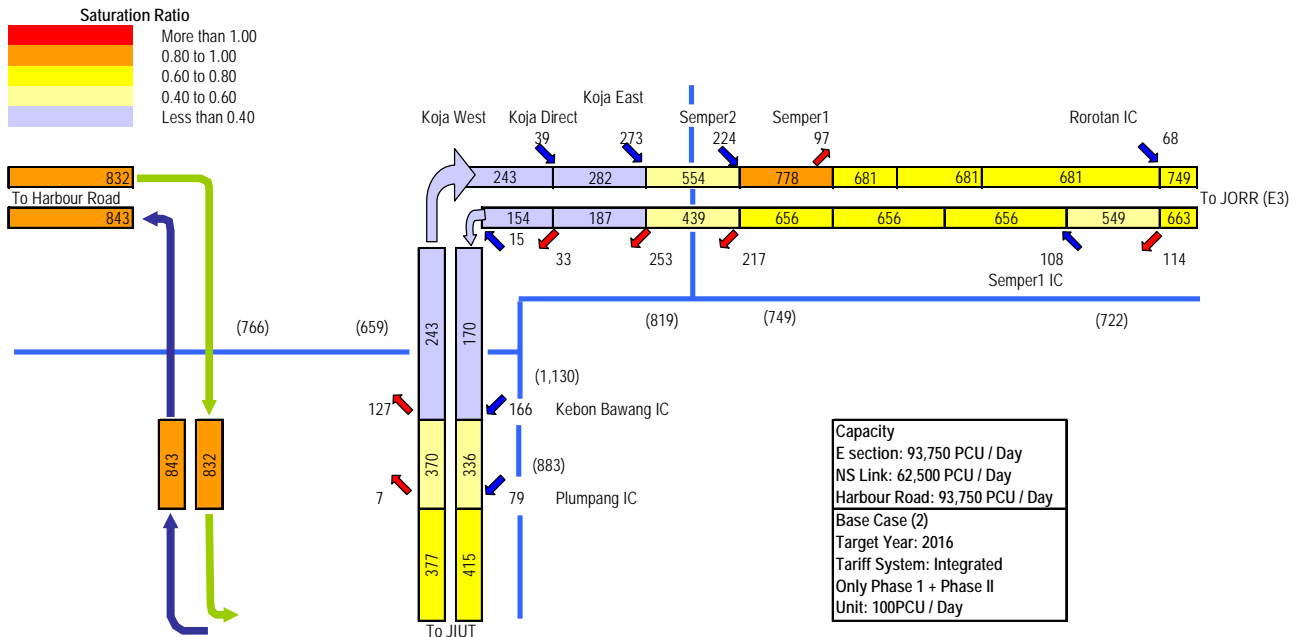


図 3.8 配分結果図 (Base Case - Year 2016)

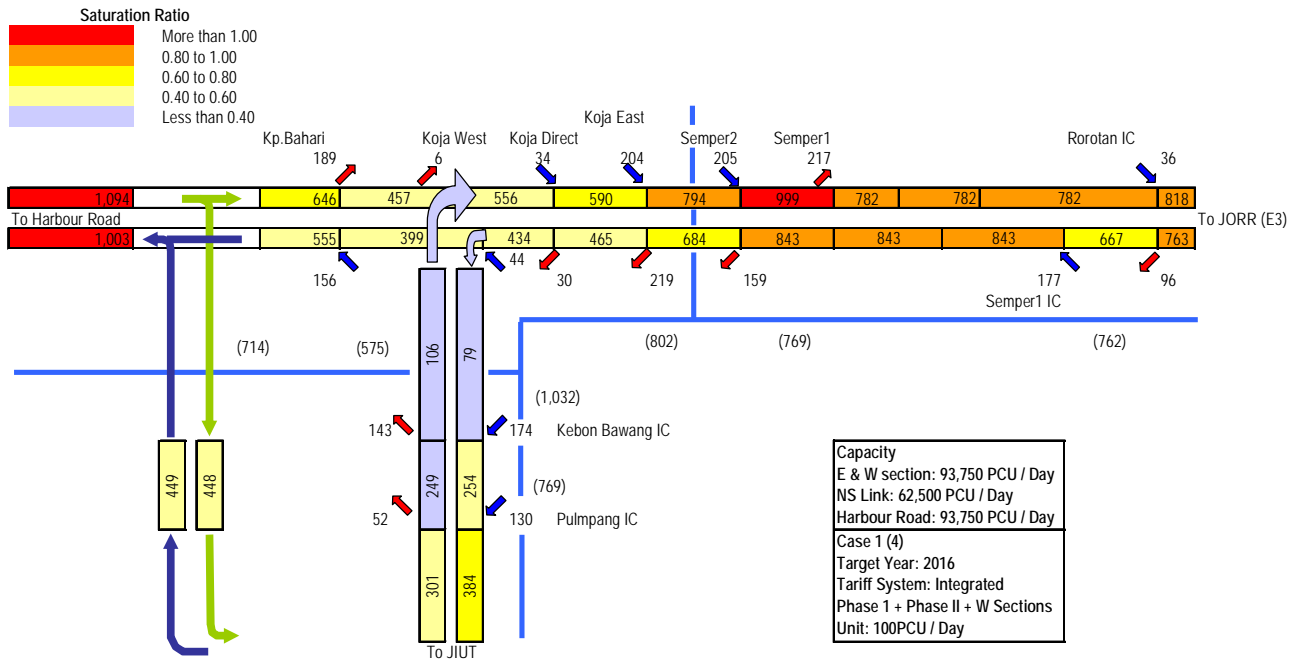


図 3.9 配分結果図 (Case 1 - Year 2016)

3.5.2 Base Case+Direct Ramp (需要予測 Case2)

Phase1 及び Phase2 が整備された上で、Direct Ramp が整備された場合の配分結果を図 3.10 に示す。

NS Direct Ramp のみが整備されても TgPA 全体の利用交通量は増加し、TgPA の利用効率向上に寄与することがわかる。しかし、開通後の交通量の伸びを考慮すると、2021 年頃にはランプ交通量が容量を越えることになり、Direct Ramp のみでは将来的に TgPA の利用効率が低下することが予想される (右図参照)。

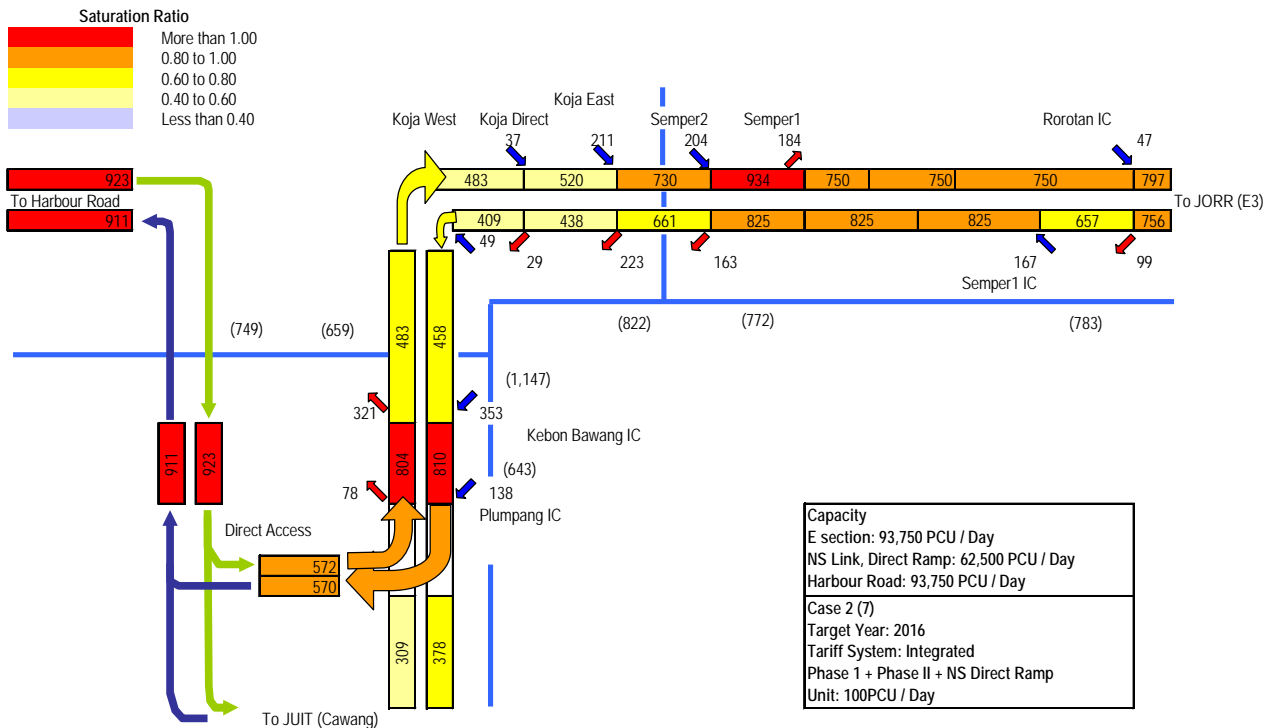
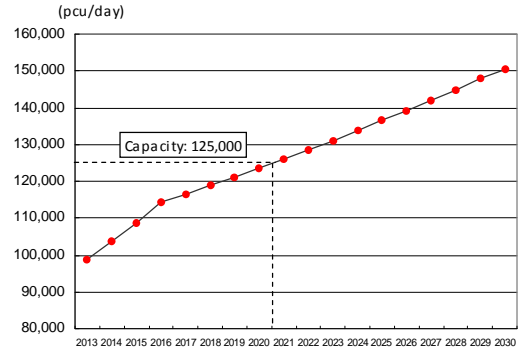
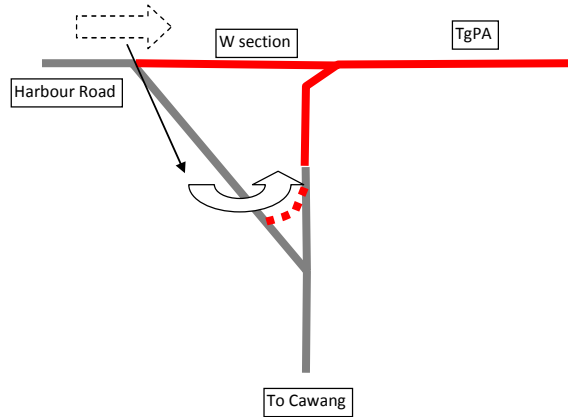


図 3.10 配分結果図 (Case 2 – Year 2016)

3.5.3 Base Case+W-1、W-2 区間+Direct Ramp (需要予測 Case3)

Phase1 及び Phase2 が整備された上で、W-1、W-2 及び Direct Ramp が整備された場合の配分結果を図 3.11 に示す。

W-1、W-2 区間に加えて、Direct Ramp が整備されると、TgPA の東側区間 (Semper~Koja) の交通量はほとんど変化しないが、W-1、W-2 区間の交通量は減少し、NS リンクの交通量が増加する。また、W-1、W-2、NS リンクに平行する一般道路に交通量が減少しており、一般道路の混雑解消にも寄与している (右図参照)。



したがって、交通量の面からは、W 区間の整備に加えて Direct Ramp を整備することは、TgPA の利用効率を向上させるだけでなく、一般道路の混雑解消にも役立ち、望ましい整備形態であると言える。しかし、Direct Ramp だけの整備では一時的な効果は期待できるものの、すぐに容量を超える交通量が流れるようになってしまうため、単独での整備はあり得ない。

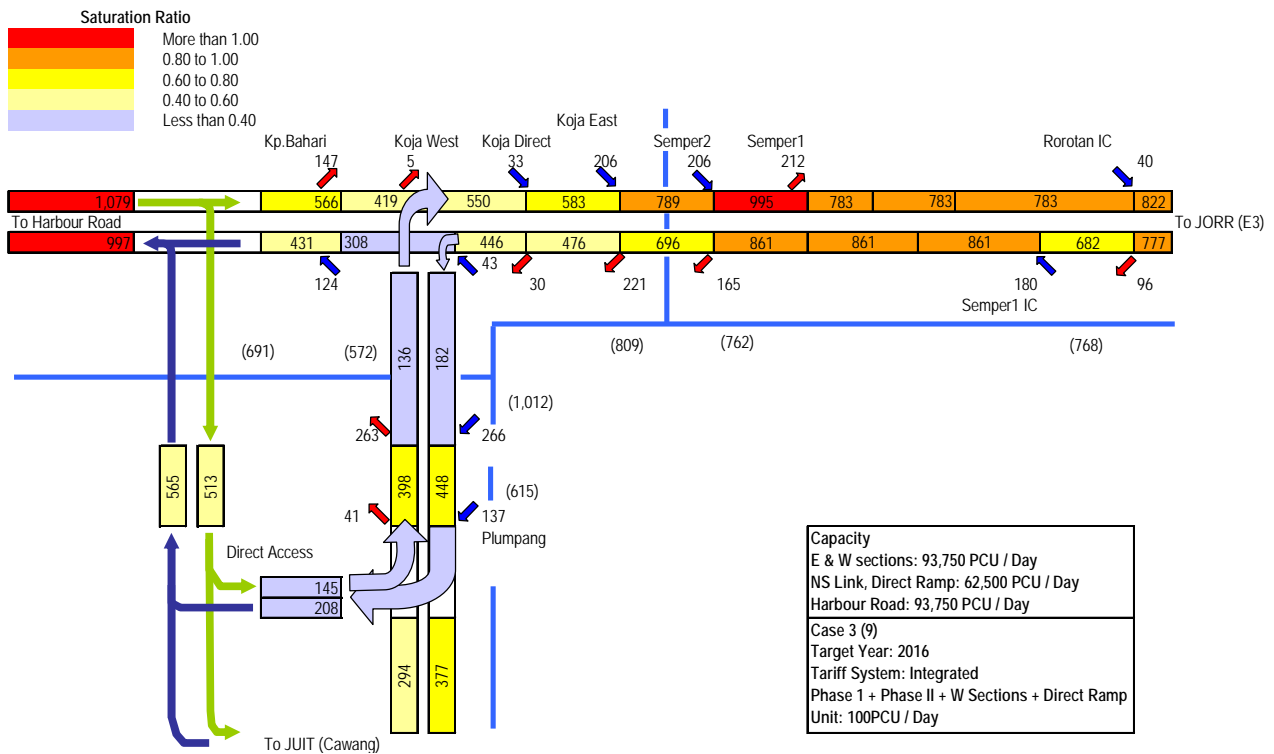


図 3.11 配分結果図 (Case 3 – Year 2016)

3.5.4 料金体系による影響（需要予測 Case4）

TgPA の料金体系は JORR との均一料金制（Rp.7,000）を基本としているが、TgPA の料金として JORR とは独立して Rp.4,000 課金した場合の配分結果を図 3.12 に示す。

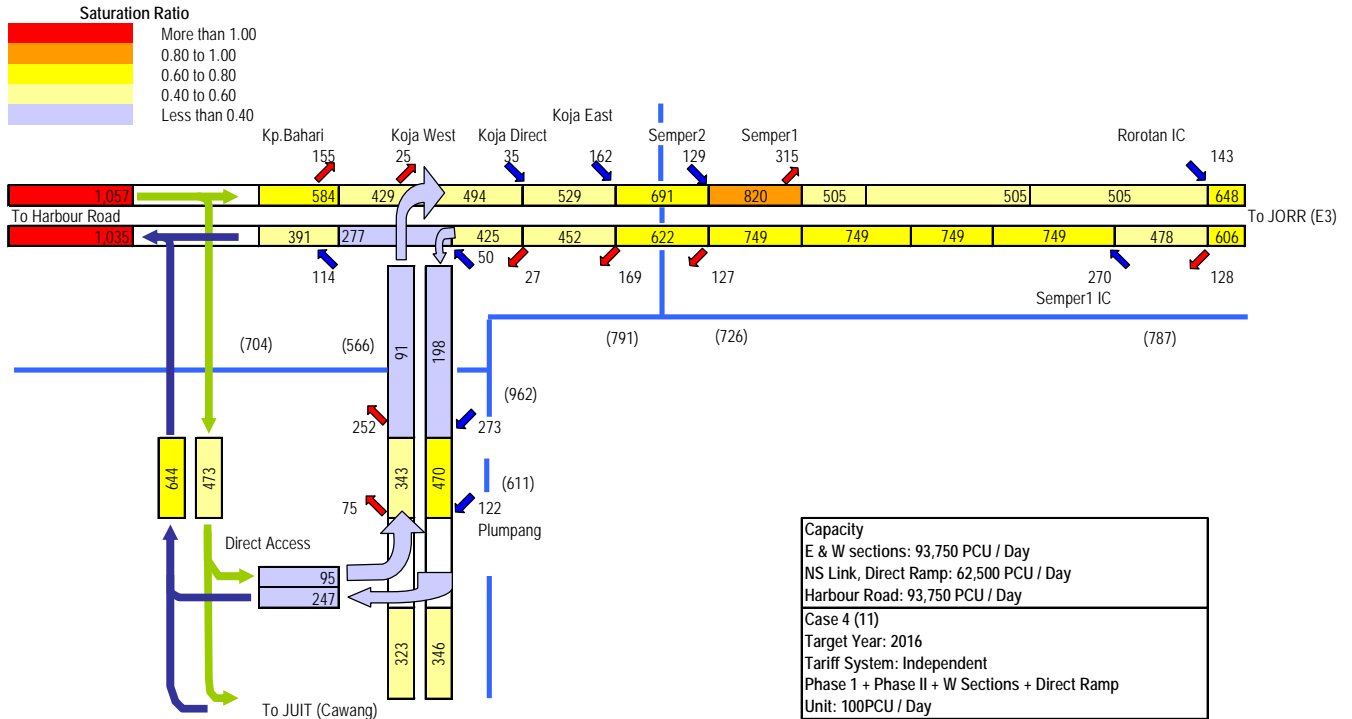


図 3.12 配分結果図(Case 4 – Year 2016)

TgPA の交通量は JORR と独立して課金した場合には、料金抵抗により TgPA の断面交通量は全体的に減少する。しかし、独立料金制の場合には、JORR からの流入交通に対しても課金されるために、課金対象交通量は JORR との均一料金制の場合に比べて増加する。表 3.5 は均一料金制の場合と独立料金制の場合の総料金収入を比較したものである。独立料金制にした場合には、課金対象交通量は増加するが、総料金収入は均一料金制を上回ることはいできない。独立料金制にした場合には、JORR との連結部に本線料金所を設置する必要が発生するため、維持管理費が増加するとともに、本線料金所での渋滞発生も予想される。したがって、有料道路の運営上からも、TgPA の財務上からも、TgPA の料金体系としては JORR との均一料金制が望ましいと言える。

表 3.5 総料金収入の比較

料金体系	課金対象交通量 (PCU/day)	総料金収入 (1,000Rp./day)
均一性 (Rp.7,000)	122,300	122,300 x 7,000 = 856,100
独立性 (Rp.4,000)	164,400	164,400 x 4,000 = 657,600

3.5.5 他の道路ネットワークへの影響分析

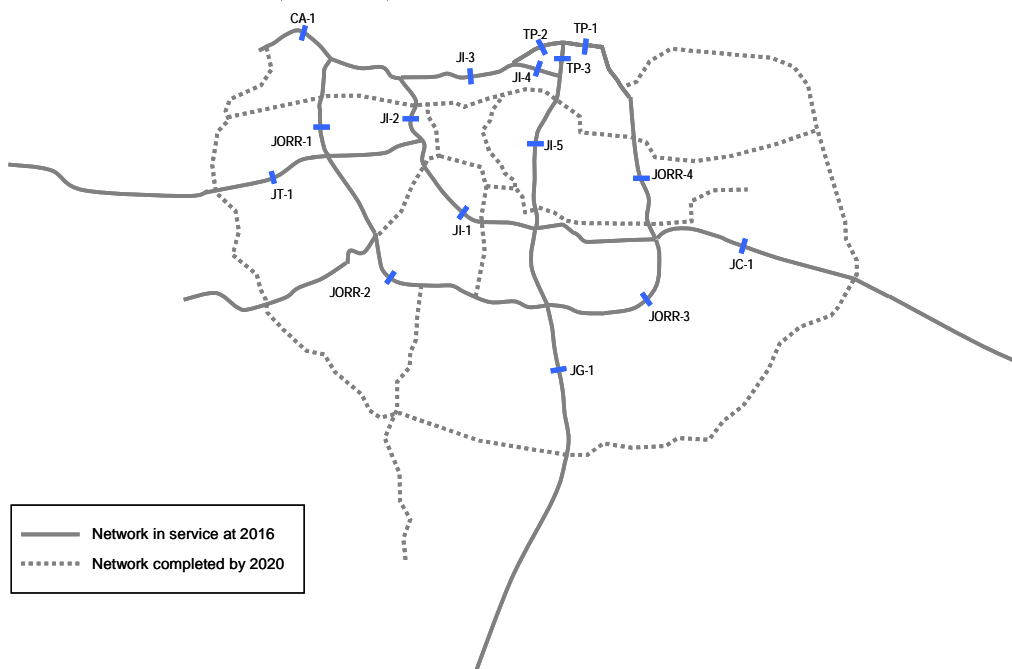
基本ケース及び代替案別の有料道路主要区間別の配分結果を表 3.6 に示す。TgPA の W 区間あるいは NS Direct Ramp が整備されると、JIUT の Cawang～Tj.Priok 間 (JI-5) の交通量が減少し、JORR の東側区間 (JORR-4) が増加しており、Jakarta-Cikampek を利用して Tj.Priok 方面へ行く交通が JIUT から JORR へ転換していることが伺える。また、W 区間が整備されると、平行するハーバー道路区間 (JI-4) の交通量が著しく減少し、ハーバー道路から Tj.Priok 方面へのルートが W 区間に転換したことがわかる。

表 3.6 代替案別有料道路主要区間別配分結果一覧(2016年)

Toll Road	Section	Base Case	Base Case + W section	Base Case + Direct Ramp	Base Case + W section + Direct Ramp
			Case 1	Case 2	Case 3
Jagorawi	JG-1	167,049	167,480	165,085	166,691
Jakarta-Cikampek	JC-1	210,393	211,306	210,442	210,459
Jakarta-Tangerang	JT-1	166,466	166,125	168,488	166,802
Cengkareng Access	CA-1	141,491	141,996	142,228	142,205
JIUT	JI-1	181,171	177,740	181,287	179,443
	JI-2	126,427	129,835	126,816	128,046
	JI-3	207,337	207,097	205,476	201,491
	JI-4	167,525	89,623	183,335	107,800
	JI-5	205,736	194,082	190,306	189,750
JORR W1	JORR-1	170,447	163,315	168,258	165,035
JORR S	JORR-2	207,737	205,811	204,364	205,389
JORR E	JORR-3	171,050	171,380	170,497	173,733
	JORR-4	163,019	174,012	171,565	175,425
TGPA	TP-1	46,838	105,462	95,811	105,854
	TP-2	0	84,968	0	72,186
	TP-3	41,241	18,574	94,077	31,733

: Increase more than 5% compared with Base Case

: Decrease more than 5% compared with Base Case



第4章 道路設計・建設費の見直し

4.1 既存の道路設計のレビューと代替案の提案

4.1.1 既存の道路設計のレビュー

W-1, W-2 および Direct Ramp に関する構造物の一覧を下記の表 4.1 に示す

表 4.1 構造物一覧表

Section	Viaduct	Station		Structure		Length m	Width m	Area m ²
		from	to	Superstructure	Substructure			
W-1	Viaduct-2	8+62.5	8+127.5	Steel Box (simple)	Y-pier, Portal	65	29	1,885
	Viaduct-3	8+127.5	8+341	PC-U	Y-pier, Portal	214	29	6,163
	Viaduct-4	8+341	8+806	Steel Box(continuous)	Y-pier, Portal	465	27	12,776
	Viaduct-5	8+806	9+508.5	PC Box	Y-pier	703	27	19,237
	Viaduct-6	9+508.5	9+573.5	Steel Box (simple)	Y-pier, Portal	65	28	1,841
	Viaduct-7	9+573.5	10+423.5	PC Box	Y-pier, Portal	850	27	22,954
	Koja West Off Ramp Viaduct-1	0+129.9	0+194.9	Steel Box (simple)	I-pier	65	7	455
	Koja West Off Ramp Viaduct-2	0+194.9	0+438.4	PC-U	I-pier	289	7	2,019
	Arterial Road							
Sub Total					2,716			
W-2	Viaduct-1	10+423.5	10+828.5	PC-U	Portal	405	29	11,635
	Viaduct-2	10+828.5	11+250	PC-U	T-pier, Portal	422	25	10,550
	On Ramp Viaduct-1	0+0	0+389	PC-U	T-pier, Portal	389	23	8,862
	On Ramp Viaduct-2	0+389	0+745.7	PC-U	T-pier, Portal	357	11	3,991
	On Ramp Viaduct-3	0+745.7	0+935.7	Cable Stay	Pylon	190	9	1,645
	On Ramp Viaduct-4	0+935.7	1+327.6	PC-U	T-pier	392	9	3,677
	On Ramp Viaduct-5	1+327.6	1+712.6	PC-U	T-pier	350	8	2,908
	On Ramp Viaduct-6	1+712.6	1+937.6	PC-U	T-pier	260	7	1,898
	On Ramp Viaduct-7	1+937.6	2+64.9	PC-I	T-pier	125	5	635
	Off Ramp Viaduct-2	0+386.3	0+630.5	PC-U	I-pier	244	16	3,803
	Off Ramp Viaduct-3	0+630.5	0+778.9	PC-U	T-pier	148	12	1,767
	Off Ramp Viaduct-4	0+778.9	1+180	PC-U	T-pier	401	8	3,164
	Off Ramp Viaduct-5	1+180	1+705	PC-U	T-pier	525	8	4,408
	Off Ramp Viaduct-6	1+705	1+827.8	PC-I	T-pier	123	7	823
	Kp. Bhr On Ramp Viaduct-1	0+329.2	0+572.7	PC-U	T-pier	405	4	1,459
	Kp. Bhr On Ramp Piled Slab	0+229.2	0+329.2	Piled Slab	T-pier	100	7	700
	Kp. Bhr Off Ramp Viaduct-2	0+339.9	0+509.5	PC-U	T-pier	244	5	1,188
Kp. Bhr Off Ramp Piled Slab	0+509.5	0+609.5	Piled Slab		100	7	700	
Arterial Road								
Sub Total					5,180			
Direct Ramp	Ramp - A, Pile Slab	0+181.48	0+311.48	Piled Slab		130	8	1,066
	Ramp - A, from AA to PA. 9	0+311.48	0+625.00	PC - U Girder	T-pier	314	9	2,822
	Ramp - A, from PA.9 to PA. 16	0+625.00	0+814.00	PC - U Girder	T-pier	189	11	2,126
	Ramp - A, from PA. 16 to PA. 20	0+814.00	0+931.76	PC - U Girder	T-pier	118	9	1,060
	Ramp - A, from PA. 20 to the	0+931.76	0+941.261	RC Girder	T-pier	10	9	86
	Ramp - B, Pile Slab	0+153.25	0+273.25	Pile Slab		120	7	876
	Ramp - B, from AB to PB. 12	0+273.25	0+653.00	PC - U Girder	T-pier	380	10	3,608
	Ramp - B, from PB.12 to PB. 15	0+653.00	0+795.00	Steel Box Girder	T-pier	142	11	1,598
	Ramp - B, from PB. 15 to PB. 22	0+795.00	1+007.55	PC - U Girder	T-pier	213	10	2,019
	Ramp - B, from PB. 22 to the	1+007.55	1+017.05	RC Girder	T-pier	10	9	90
Arterial Road								
Sub Total					1,624		15,350	

既存構造物に対し、建設費削減を目的として見直しを実施した結果、下記の表 4.2 で示されている W-1 工区の 2 つの高架橋は、詳細設計時において景観などの要素が考慮されその構造形式が採用されており経済的な設計がなされていないことから、建設費削減を目的とした変更が可能であることが確認された。

表 4.2 変更すべき構造物

工区	高架橋番号	上部工形式	橋長
W-1	Viaduct-5	PC 箱桁	703m
	Viaduct-7	PC 箱桁	850m

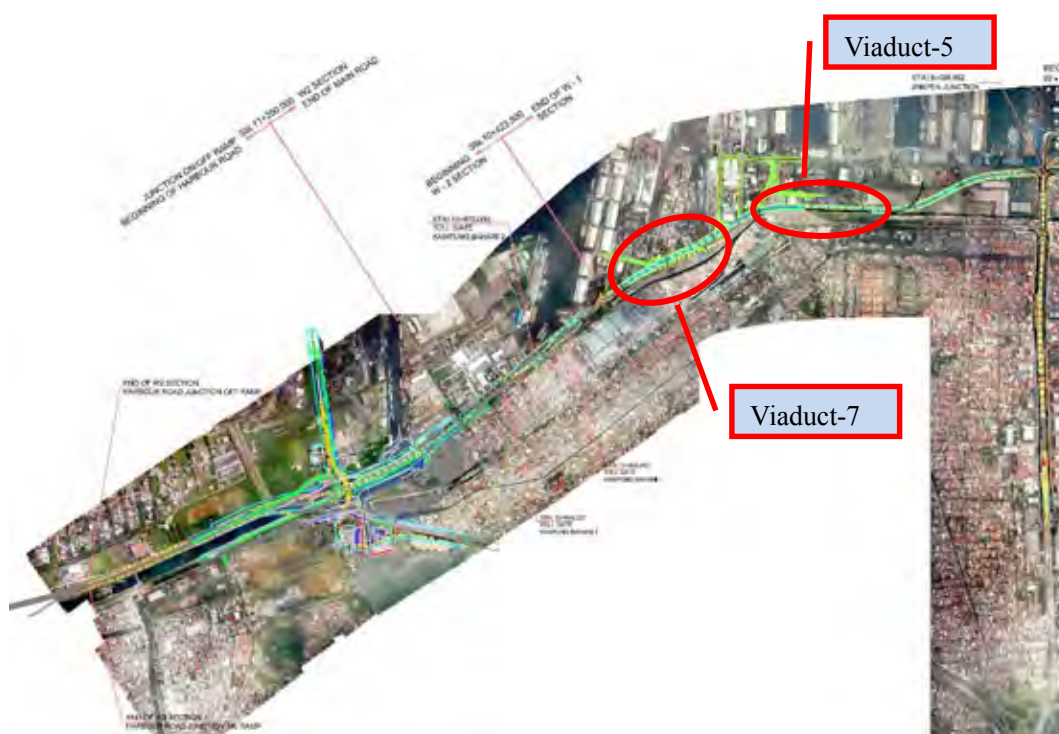


図 4.1 Viaduct-5,7 および斜張橋の位置図

4.1.2 PC 箱桁の変更

W-1 工区の Viaduct-5 と Viaduct-7 で計画されている PC 箱桁（支間長 40m）を変更するにあたり、桁下の街路や橋脚位置の状況を調査した結果、桁下空間に余裕があり、街路の状況から橋脚位置の変更が可能であることが確認されたため、他工区(E-1, E-2A, E-2, NS-L ink, W-1)でも採用されている PC-U 桁へ変更することとした。

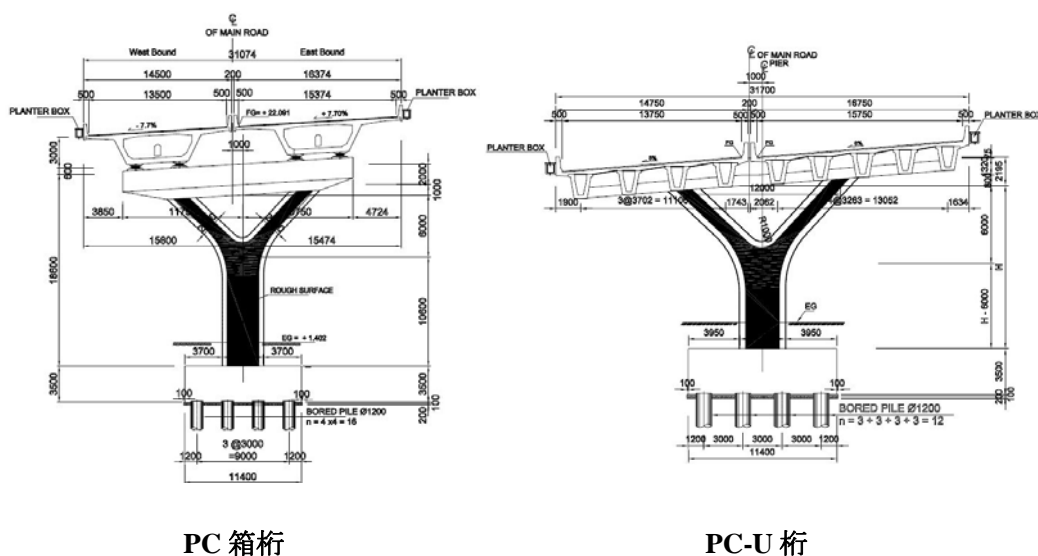


図 4.2 PC 箱桁と PC-U 桁

但し、PC-U 桁の経済的な支間長は 35m であり、PC 箱桁（支間長 40m）とは異なることから、PC-U 桁を採用した場合の橋脚位置を検討した。（橋脚位置図は添付資料の APPENDIX-4 を参照）

しかし、添付の図面は概略設計によるものであるため、その上部工および下部工は、建設開始前に詳細設計を実施する必要がある。詳細設計に必要な期間は約 3 カ月である。

PC-U 桁への変更による建設費の削減は表 4.3 に示す。

表 4.3 PC-U 桁採用による建設費の削減

高架橋番号および Station No.	橋長	原設計	代替案	建設費の削減
Viaduct-5, 8+806 to 9+508	702m	PC-Box Girder	PC-U Girder	Rp.59,443 million.
Viaduct-7, 9+573 to 10+423	860m	PC-Box Girder	PC-U Girder	Rp.82,863million

4.1.3 港内道路改修計画との調整

TgPA の詳細設計後に港内道路が港湾公社によって改修されたことから、その改修結果を確認し TgPA の詳細設計の修正要否を調査することとした。

調査は港湾公社より入手した改修計画の完成図を基に実施した。その調査の結果、W-1 工区の Viaduct-2 の第 10 番橋脚が車道に入っていることが確認されことより、図 4.3 に示すとおり橋脚位置を移動し、Y 橋脚を門型橋脚へ変更することとした。この変更による建設費の増分は概算値で約 2500 万円程度である。

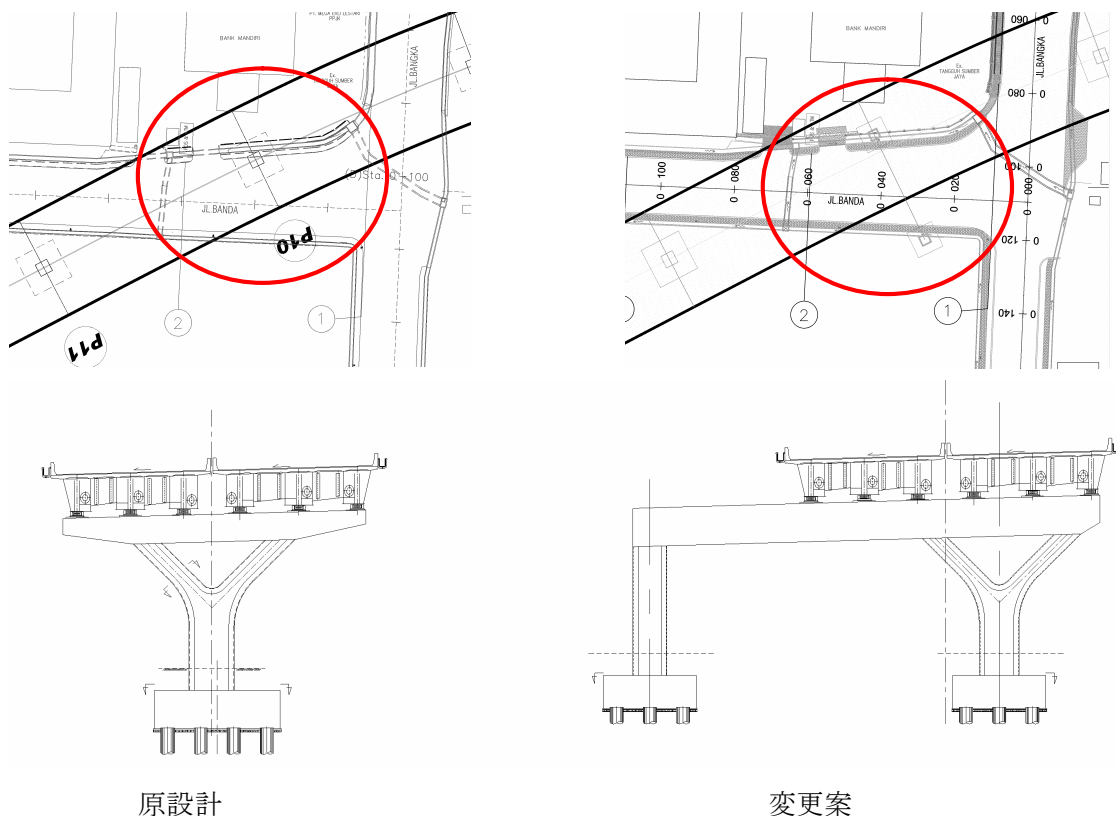


図 4.3 Pier-10 の変更案

上記の変更は概略設計に基づくものであり、本工区の建設前にこの詳細設計を実施することが必要である。この変更に伴う詳細設計の期間は約2カ月である。

一方、その他橋脚や構造物は調査の結果、変更の必要が無いことが確認されている。

4.2 代替設計による費用削減の検証

建設費削減の観点から変更した、PC箱桁の変更建設費の一覧を表4.4に示す。

表 4.4 建設費の削減一覧

工区	高架橋	Station		橋長 m	幅員 m	原設計		代替案		建設費の削減 (Mill. Rp)
		from	to			Type	Cost (Mill. Rp.)	Type	Cost (Mill. Rp.)	
W-1	Viaduct-5	8+806	9+508.5	703	27	PC箱桁	341,653	PCU桁	282,210	59,443
	Viaduct-7	9+573.5	10+423.5	850	27	PC箱桁	419,593	PCU桁	336,730	82,863
	Sub Total						761,246		618,940	142,306

4.3 建設費の更新

4.3.1 建設費の更新

建設費は、第4.1章で提案した橋梁形式の代替案および最新の建設資材費、作業員のデータを基に、TgPAのD/DおよびC/S時に作成された単価を利用して算出した。

また、W-1工区およびW-2工区は下記に示す期分けに従い、それぞれの建設費を算出する。

- フェーズ3: W-2工区のKp.Bahari On/Off Ramp からW-2終点まで(2.1km)
- フェーズ4: W-1工区全体とW-2工区のViaduct-1,2(Kp.Bahari Rampの前)(3.5km)
- Direct Rampは、フェーズ2にて実施されるもとする。

表 4.5 建設費の更新

フェーズ	工区		Station		Structure		橋長 m	幅員 m	面積 m ²	単価(mil. Rp/m ²)		建設費 Mil. Rp	F/C 1000 JPY	L/C Mil. Rp	
			from	to	Superstructure	Substructure				main road	ramp				
			Phase 4	W-1	Viaduct-2	8+62.5				8+127.5	Steel Box (simple)				Y-pier, Portal
Viaduct-3	8+127.5	8+341	PC-U		Y-pier, Portal	214	29	6,163	14.67		90,407				
Viaduct-4	8+341	8+806	Steel Box (continuous)		Y-pier, Portal	465	27	12,776	38.44		491,095				
Viaduct-5	8+806	9+508.5	PC-U		Y-pier	703	27	19,237	14.67		282,210				
Viaduct-6	9+508.5	9+573.5	Steel Box (simple)		Y-pier, Portal	65	28	1,841	31.62		58,215				
Viaduct-7	9+573.5	10+423.5	PC-U		Y-pier, Portal	850	27	22,954	14.67		336,730				
Koja West Off Ramp Viaduct-1	0+129.9	0+194.9	Steel Box (simple)		I-pier	65	7	455		26.21	11,927				
Koja West Off Ramp Viaduct-2	0+194.9	0+438.4	PC-U		I-pier	289	7	2,019		10.71	21,627				
Arterial Road												134,094			
Sub Total							2,716		67,330			1,475,036	4,469,361	1,032,526	
Phase 4	W-2	Viaduct-1	10+423.5	10+828.5	PC-U	Portal	405	29	11,635	18.80		218,735			
		Viaduct-2	10+828.5	11+250	PC-U	T-pier, Portal	422	25	10,550	12.52		132,074			
Total Phase 4						827		67,330			1,825,845				
Phase 3	W-2	On Ramp Viaduct-1	0+0	0+389	PC-U	T-pier, Portal	389	23	8,862		12.18	107,934			
		On Ramp Viaduct-2	0+389	0+745.7	PC-U	T-pier, Portal	357	11	3,991		17.06	68,093			
		On Ramp Viaduct-3	0+745.7	0+935.7	Cable Stay	Pylon	190	9	1,645		78.57	129,266			
		On Ramp Viaduct-4	0+935.7	1+327.6	PC-U	T-pier	392	9	3,677		14.86	54,644			
		On Ramp Viaduct-5	1+327.6	1+712.6	PC-U	T-pier	350	8	2,908		11.72	34,087			
		On Ramp Viaduct-6	1+712.6	1+937.6	PC-U	T-pier	260	7	1,898		12.64	23,986			
		On Ramp Viaduct-7	1+937.6	2+64.9	PC-I	T-pier	125	5	635		13.47	8,556			
		Off Ramp Viaduct-2	0+386.3	0+630.5	PC-U	I-pier	244	16	3,803		13.03	49,551			
		Off Ramp Viaduct-3	0+630.5	0+778.9	PC-U	T-pier	148	12	1,767		14.29	25,247			
		Off Ramp Viaduct-4	0+778.9	1+180	PC-U	T-pier	401	8	3,164		12.21	38,636			
		Off Ramp Viaduct-5	1+180	1+705	PC-U	T-pier	525	8	4,408		11.79	51,974			
		Off Ramp Viaduct-6	1+705	1+827.8	PC-I	T-pier	123	7	823		11.40	9,380			
		Kp. Bhr On Ramp Viaduct-1	0+329.2	0+572.7	PC-U	T-pier	405	4	1,459		12.59	18,368			
		Kp. Bhr On Ramp Piled Slab	0+229.2	0+329.2	Piled Slab	T-pier	100	7	700		4.33	3,033			
		Kp. Bhr Off Ramp Viaduct-2	0+339.9	0+509.5	PC-U	T-pier	244	5	1,188		9.93	11,792			
		Kp. Bhr Off Ramp Piled Slab	0+509.5	0+609.5	Piled Slab		100	7	700		4.33	3,033			
		Arterial Road											98,839		
		Total Phase 3						4,353		41,629			736,419	2,231,349	515,493
Phase 2	Direct Ramp	Ramp - A, Pile Slab	0+181.48	0+311.48	Piled Slab		130	8	1,066		4.33	4,611			
		Ramp - A, from AA to PA. 9	0+311.48	0+625.00	PC - U Girder	T-pier	314	9	2,822		11.01	31,058			
		Ramp - A, from PA. 9 to PA. 16	0+625.00	0+814.00	PC - U Girder	T-pier	189	11	2,126		10.79	22,946			
		Ramp - A, from PA. 16 to PA. 20	0+814.00	0+931.76	PC - U Girder	T-pier	118	9	1,060		11.54	12,229			
		Ramp - A, from PA. 20 to the end	0+931.76	0+941.261	RC Girder	T-pier	10	9	86		14.40	1,232			
		Ramp - B, Pile Slab	0+153.25	0+273.25	Pile Slab		120	7	876		4.53	3,972			
		Ramp - B, from AB to PB. 12	0+273.25	0+653.00	PC - U Girder	T-pier	380	10	3,608		11.05	39,865			
		Ramp - B, from PB. 12 to PB. 15	0+653.00	0+795.00	Steel Box Girder	T-pier	142	11	1,598		27.81	44,420			
		Ramp - B, from PB. 15 to PB. 22	0+795.00	1+007.55	PC - U Girder	T-pier	213	10	2,019		11.18	22,570			
		Ramp - B, from PB. 22 to the end	1+007.55	1+017.05	RC Girder	T-pier	10	9	90		13.87	1,249			
		Arterial Road											15,886		
Total Direct Ramp						1,624		15,350			200,037	606,112	140,026		
Total (W-1 + W-2 + Direct Ramp)											2,762,301	7,306,821	1,688,045		

4.3.2 用地取得費用

Direct Ramp, W-1, W-2 の用地取得費用を表 4.6 に示す。

表 4.6 用地取得費用

No	工区	用地取得面積 (m2) および用地取得費用 (Million Rp)															面積合計 (m2)	取得費合計 (Mill. Rp)		
		民地			公社による用地									政府用地						
		面積 (m2)	単価(Rp.)	費用 (Mill. Rp)	港湾公社			鉄道公社			Ancol開発公社			ジャカルタ政府(DKI)						
					面積(m2)	単価(Rp.)	費用 (Mill. Rp)	面積(m2)	単価(Rp.)	費用 (Mill. Rp)	面積(m2)	単価(Rp.)	費用 (Mill. Rp)	面積(m2)	単価(Rp.)	費用 (Mill. Rp)				
1	Direct Ramp	3,857	6,785,000	26,170												101	6,785,000	685	3,958	26,855
2	W1	1,868	5,025,000	9,387	2,402	5,025,000	12,070	64	5,025,000	322									4,334	21,778
3	W2				20,444	5,025,000	102,731	588	5,025,000	2,955	3,574	5,025,000	17,959						24,606	123,645
	Total	5,725		35,556	22,846		114,801	652		3,276	3,574		17,959		101		685	32,898	172,279	

4.4 運用管理費の算定

4.4.1 運用管理費の算定方法

運用管理 (O&M) 費は、維持管理費、運営費および事務所や料金徴収システムなどの初期建設費の3項目について算定する。その3項目の算定方法を表 4.7 に示す。

表 4.7 O&M 費用の算定方法

積算項目	積算方法
維持管理費	他工区で運営・維持管理を実施している Jasa Marga の実績を参照
運営費	他工区で運営・維持管理を実施している Jasa Marga の実績を参照
運営用施設・機材等	フェーズ1の E-1 工区で実施した実績を参照

4.4.2 O&M 費用の算出

上記の維持管理費、運営費および施設の建設費を基に、O&M 費用を算出するものとする。また、運営の期間は30年と仮定し、物価上昇等を考慮する。

O&M 費用の概要を表 4.8 に示す。

表 4.8 O&M 費用の概要 (Mill.Rp.)

年		0	5	10	15	20	25	30	
E-1	維持管理費	日常	2,600	3,803	5,090	6,496	8,291	10,581	13,504
		定期		203	272	347	443	565	721
	運営費	18,110	26,487	35,446	45,239	57,737	73,689	94,048	
	施設費	13,198	0	0	660	0	0	660	
	合計	34,048	30,493	40,807	52,741	66,470	84,835	108,933	
E-2	維持管理費	日常	2,096	3,065	4,102	5,235	6,681	8,527	10,883
		定期		164	219	279	357	455	581
	運営費	14,595	21,345	28,565	36,457	46,530	59,385	75,792	
	施設費	14,218	0	0	711	0	0	711	
	合計	31,021	24,574	32,886	42,682	53,567	68,367	87,966	
E-2A	維持管理費	日常	1,469	2,148	2,874	3,668	4,682	5,975	7,626
		定期		115	153	196	250	319	407
	運営費	10,227	14,957	20,016	25,547	32,605	41,613	53,109	
	施設費	8,759	0	0	438	0	0	438	
	合計	20,533	17,220	23,044	29,849	37,536	47,907	61,581	
NS-Link	維持管理費	日常	1,713	2,506	3,353	4,280	5,462	6,971	8,897
		定期		134	179	228	292	372	475
	運営費	11,932	17,450	23,352	29,804	38,039	48,548	61,961	
	施設費	9,719	0	0	486	0	0	486	
	合計	23,455	20,090	26,885	34,798	43,792	55,891	71,819	
W-1	維持管理費	日常	1,805	2,640	3,533	4,509	5,755	7,345	9,374
		定期		141	189	241	307	392	500
	運営費	12,571	18,385	24,604	31,401	40,077	51,149	65,280	
	施設費	13,079	0	0	654	0	0	654	
	合計	27,551	21,166	28,325	36,804	46,138	58,885	75,808	
W-2	維持管理費	日常	2,226	3,255	4,356	5,560	7,096	9,056	11,558
		定期		174	233	297	379	483	617
	運営費	15,500	22,670	30,337	38,719	49,416	63,069	80,494	
	施設費	11,728	0	0	586	0	0	586	
	合計	29,573	26,099	34,926	45,162	56,891	72,609	93,256	
Direct Ramp	維持管理費	日常	841	1,230	1,647	2,102	2,682	3,423	4,369
		定期		66	88	112	143	183	233
	運営費	5,859	8,569	11,468	14,636	18,680	23,841	30,427	
	施設費	3,299	0	0	165	0	0	165	
	合計	10,045	9,866	13,202	17,015	21,505	27,447	35,195	
Total	維持管理費	日常	12,750	18,647	24,954	31,849	40,648	51,878	66,211
		定期		995	1,332	1,700	2,170	2,769	3,534
	運営費	88,794	129,865	173,788	221,803	283,083	361,293	461,112	
	施設費	74,000	0	0	3,700	0	0	3,700	
	合計	176,225	149,507	200,075	259,052	325,900	415,941	534,558	

第5章 事業効果の算出

5.1 経済評価及び財務評価

5.1.1 経済評価

(1) 経済評価で計測すべき効果

経済便益として自動車走行経費（VOC:Vehicle Operating Cost）の節約および旅客の走行時間費用（TTC:Travel Time Cost）の節約便益を計測する。経済便益は” With and Without Project 比較法”により計測する。この場合の Without と With の定義を表 5.1 に示す。

表 5.1 経済便益の比較

Without Project		建設中の E-1 区間、入札中の E-2, E-2A, NS-Link 区間のみから構成されるベース道路網
With Project	代替案①	上記ベース道路網に当初予定していた W1, W2 区間のみを加えた代替案
	代替案②	上記ベース道路網に Direct Ramp 区間のみを加えた代替案
	代替案③	上記ベース道路網に W1, W2, Direct Ramp 区間を加えた代替案

ベース道路網および各代替案の交通需要予測の結果と VOC 単価（ルピア/台 km）、TTC 単価（ルピア/台 hour）により総走行費用（総 VOC）、総時間費用（総 TTC）を計算し、Without Case と With Case の差として経済便益を算定する。

(2) 経済便益

経済便益の算定結果を表 5.2 に示す。走行費用節約便益に比べて、旅行時間節約便益がかなり大きくなっている。また、NS Direct Ramp は整備された当初は大きな便益が予想されるが、第 3 章で述べたように 2021 年には交通量が交通容量を超えてしまい、それ以降の便益は減少していくことがわかる。

表 5.2 経済便益の算定結果

代替案	Year	Vehicle Operating Cost Savings	Vehicle Time Cost Savings	(Million JPY/ year)
				合計
① W1+W 2	2016	755.8	6,664.3	7,420.1
	2030	209.2	7,533.8	7,743.0
② NS Direct Ramp	2013	383.2	1,718.9	2,102.1
	2016	459.3	352.0	811.2
	2030	-22.0	210.0	188.1
③ W1+W 2+NS Direct	2013	383.2	1,718.9	2,102.1
	2016	1,303.4	8,164.9	9,468.2
	2030	273.0	8,695.0	8,968.0

(3) 建設コスト及び維持管理・修繕費

前章で算出された建設コスト及び維持管理・補修費に85%を乗じて経済価格に変換する。各年度の費用を表5.3～表5.5に示す。

表 5.3 建設コスト（経済価格）

(単位：百万円/年)

Year	Phase I + Phase II	W1, W2 Sections	NS Direct Ramp
2006	191.5	0.0	0.0
2007	766.0	0.0	0.0
2008	2,052.5	0.0	0.0
2009	5,935.3	0.0	0.0
2010	7,105.3	0.0	0.0
2011	15,974.4	528.0	127.2
2012	1,270.2	1,432.6	968.5
2013	2,963.4	12,911.6	1,747.4
2014	0.0	14,797.6	309.6
2015	0.0	6,932.4	0.0
Total	46,258.5	36,602.2	3,152.7

表 5.4 維持・修繕費（経済価格）

(単位：百万円/年)

Phase I + Phase II	W1, W2 Sections	NS Direct Ramp
71.2 36.5		7.6

表 5.5 維持管理費（経済価格）

(単位：百万円/年)

Year	Base Case	Base Case + W Sections	Base Case + NS Direct Ramp	Base Case + W Sections + NS Direct Ramp
2016	614.7 802.4		766.0	804.9
2020	691.9 903.1		862.1	906.0
2025	802.1 1,046.9		999.4	1,050.3
2030	929.8 1,213.7		1,158.6	1,217.5

(4) 経済評価

各年度の費用及び便益のキャッシュフローを作成して、費用便益分析を行うと表5.6に示すような結果となる。EIRRが15%以上であれば経済的にフィージブルであると判断されるため、これらの代替案はいずれもフィージブルであると言える。またその中でも、EIRRでは代替案②、NPV及びB/Cでは代替案③の評価が最も良くなっている。ただし、代替案②は2021年以降には容量を超える交通量が流れることが予想されており、交通処理上の問題が指摘されている。したがって、総合的には代替案③、すなわち従来の計画であるW区間に加えてNS Direct Rampを整備する案が最も望ましい案であると言える。

表 5.6 TgPA の経済評価結果

代替案	EIRR	NPV (Mil. JPY) (R=15%)	B/C (R=15%)
① Base Case + W Section	15.8	739.4	1.06
② Base Case + NS Direct Ramp	22.5	314.4	1.19
③ Base Case + W Section + NS Direct Ramp	18.5	3,418.8	1.24

5.1.3 財務評価

(1) 収入の計算

需要予測結果による将来交通量に料金単価を適用して代替案ごとに各年の料金収入を計算する。本調査における料金体系は JORR としては均一料金制 (Rp.7,000) を前提としている。TgPA だけの料金収入をどのように算定するかは今後の課題であるが、本調査では TgPA 区間内のオンランプで徴収される料金収入はすべて TgPA の収入であるものとして算定した。また、料金収入の 5% 相当額を広告収入などのその他収入として計上した。

(2) 財務評価

料金収入と財務費用 (市場価格表示) とのキャッシュフローから財務的内部収益率 Financial International Rate of Return (FIRR) を計算する。この収益率は財源に関係なく (すなわち財源を特定せず)、必要な投資資金、維持管理費と事業実施による料金収入から得られる収益率であり、投資収益率 Return on Investment (ROI) に相当する。

算定結果を表 5.7 に示す。FIRR はいずれの代替案でも 3% 以下に留まっており、すべての建設費を料金収入で償還してゆくには財政的にかなり難しい状況であると言える。

また、図 5.1 は代替案③を対象として、建設費を減少させていった場合の FIRR の変化を示したものである。有料道路を BOT 等の民活スキームで実施するには 17~20% の FIRR が必要であると言われており、この図の結果からは建設費の 90% 程度を公共側で負担 (すなわち、民間側の建設費負担が 10% 程度) することが可能であるならば民活等のスキームで、建設費の一部及び維持管理・修繕費を負担しても、有料道路の料金収入で TgPA を運営していくことが可能になることを示している (PPP の詳細については第 7 章で検討する)。

表 5.7 財務評価結果

代替案	FIRR	NPV (Mil. JPY) (R=15%)	B/C (R=15%)
① Base Case + W Section	0.52	-40,133.5	-2.95
② Base Case + NS Direct Ramp	2.93	-29,522.8	-1.86
③ Base Case + W Section + NS Direct Ramp	0.38	-41,324.7	-2.97

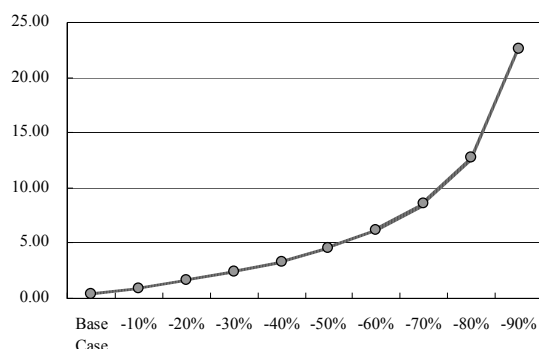


図 5.1 財務評価の感度分析 (FIRR)

5.2 運用・効果指標の算定

W 区間及びダイレクランプの両方を整備した場合（代替案③）での運用・効果指標を表 5.8 及び表 5.9 に示す。目標値は TgPA の整備が完了（2015 年）してから 2・5・7 年後とする。将来の交通量は基準年に比べて著しく増加する。現況でもタンジュンプリオク港周辺の道路は交通渋滞が発生しており、新しい道路が整備されることにより他の渋滞区間からの交通がかなり流入していることが予想される。また、タンジュンプリオク港からの所要時間では、ジャカルタの東側（Cakung および Cikarang）及び南側（Citeureup）への所要時間の短縮効果が見られる。しかし、整備完了 5 年後の 2020 年には現況と同程度がそれ以上の所要時間となる。これは、たとえプロジェクトが実施されたとしても、交通量の増加に応じて所要時間は増加せざるを得ないためであり、右図に示すように、プロジェクトを実施しなかった場合と比較すればその所要時間短縮効果が大きいとは言えない。

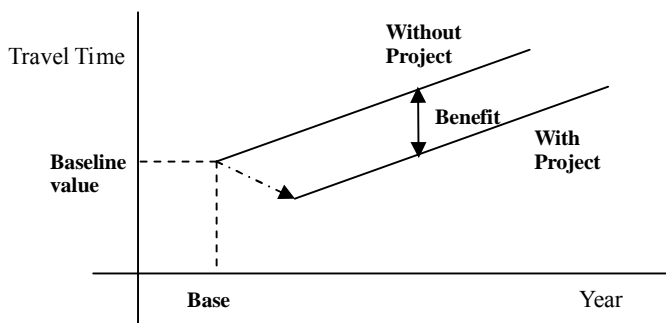


表 5.8 運用・効果指標の算定（日交通量）

2010	基準年(台/日)	目標値 (PCU/日)		
	年 2017	年 2020	年 2022	年
一般道 99,	578	84,100	93,800	100,200
アクセス道路 -		109,600	120,700	128,100

表 5.9 運用・効果指標の算定（タンジュンプリオク港からの所要時間）

2010	基準年 (分)	目標値 (分)		
	年 2017	年 2020	年 2022	年
Cakung (13km)	35	36	43	47
Cikarang (43km)	78	70	80	87
Citeureup (43km)	54	50	64	74
Balaraja (72km)	109	115	133	144

第6章 環境社会配慮

6.1 タンジュンプリオク港アクセス道路事業の先行区間における用地取得・住民移転に関する方針と工程の確認

6.1.1 背景及び現状

TgPA 建設のため必要とされる土地は、E1 工区を除き、大半の 80%以上が Pelind (国営港湾会社) に属している。各工区の事業進捗状況及び用地取得状況を下表に示す。

表 6.1 事業進捗及び用地取得状況

Section	Status of Project Development/Land Acquisition	
E1	完工	
E2	建設入札段階、用地取得未完了、用地所有者数 4 (PT Pelindo、Navy、DKI ジャカルタ市地方政府)、Pelindo 及び DKI ジャカルタ市は BINA MARGA に対し既に土地使用許可を与え済みも法的手続きは未完了、海軍地域の土地に関しては用地取得に関する協議を継続中、2010 年 11 月に建設が開始予定となっているため、2010 年 9 月 30 日には手続きを完了するのが望ましい。	入札段階、 用地取得段階: SP2LP 取得済、次ページ図アナウンスメント段階 (用地取得面積: 63,854 m ²)
E2A	プロジェクト進捗状況: プレクオリフィケーション、用地取得未完了、PT Pelindo 及び Pertamina 用地取得要請に合意、2011 年 2 月迄に用地取得完了のこと	プレクオリフィケーション書類承認、 用地取得状況: SP2LP 取得済、次ページ図アナウンスメント段階 (用地取得面積: 53,809 m ²)
NS Link	プロジェクト進捗状況: プレクオリフィケーション、プロジェクト予定地は民間及び国有会社が所有、土地所有者へのアナウンスメント待ち、民間セクターからの用地取得に関し、BPKP (State Finance and Development Auditor)からの支援を受けられる見込、2010 年 12 月迄に手続き完了	プレクオリフィケーション段階 用地取得状況: SP2LP 取得済、次ページ図アナウンスメント段階 (用地取得面積: 11,325 m ²)
Direct Ramp and W1, W2	土地調査及びイベントリ作成中、財源待ち	ローンプロポーザル段階 用地取得段階: SP2LP 取得済、次ページ図 Identification/Inventory 段階 (用地取得面積: 32,898 m ²)

6.1.2 公共事業における用地取得の法制度

公共事業実施のための用地取得の手順及び手続きは、大統領令第 36/2005、大統領令第 65/2006 及び土地庁令第 03/2007 により規定されている。TgPA 事業に係る用地取得に関しても、これらの法令の手順・手続きに従う必要がある。BINA MARGA は事業実施機関ではあるが、用地取得に関する実務は、DKI ジャカルタ市下の土地取引会社である Jakarta Propertindo 社へ委託されている。

6.2 環境社会側面に係る確認事項

前述の通り、Jakarta Propertindo 社は用地取得委員会と共に、現在 TgPA のための用地取得の実施中である。下表に取得すべき土地面積の詳細を示す。

表 6.2 TgPA プロジェクトにおける用地取得(単位: m²)

Section	Private	State owned enterprises/Regional owned enterprises					Government		Total
		PT Pelindo II	PT Pertamina	PT KAI	Bank Mandiri & Kantor PBB	PT Pemb. Jaya Ancol	Pemprov DKI	TNI-AL	
E2 (2.74 km)	735,40	093	-	-	-	-	3,321	14,705	63,854
E2A (1.92 km)	- 52,	586	1,223	-	-	-	-	-	53,809
NS Link (2.24 km)	10,721				352		252		11,325
Direct Ramp (1.1 km)	3,857						101		3,958
W1 (2.36 km)	1,868	2,402		64					4,334
W2 (2.91 km)	20,	444		588		3,574			24,606
Total	17,181	120,525	1,223,652		352	3,574	3,674	14,705	161,886

6.2.1 Direct Ramp に関する住民/家屋移転

BINA MARGA により作成された EIA レビュー報告書によると、14 の民間セクターの土地所有者が、Direct Ramp 建設により移転、移設が必要となると確認されている。Direct Ramp における移転、移設の影響を蒙る土地所有者の詳細を下表に示す。

表 6.3 Direct Ramp における用地取得データ

No.	Name of the Owner	Sta.	Location	Acquired Land (m ²)
1	No information	0+250 – 0+350	Right	41.75
2	PT. Premigas	0+250 – 0+350	Right	215.55
3	PT. Primajaya	0+350 – 0+485	Right	294.18
4	Melineum Motor	0+490 – 0+550	Right	177.34
5	PT. Gasindo Bahtera Jaya	0+550 – 0+610	Right	220.51
6	Sata Blora (Restaurant)		Right	53.54
7	Kiosk dan PT. Genita Surya	0+610 – 0+690	Right	311.64
8	PT. Biro Klarifikasi Indonesia Persero	0+732 R	ight	225.58
9	Yard	0+680 – 0+420	Left	101.28
10	CV. Cepat	0+680 – 0+775	Left	194.38
11	SPBU Pertamina (Gas Station)	0+775 – 0+850	Left	90.48
12	Dunkin Donut Warehouse	0+850 – 0+929	Left	253.23
13	Showroom Toyota	0+928	Left	65.48
14	PT. Wahana Kontena Makmur	0+929	Left	5.45

一方、新設される Direct Ramp の西側で、未供用であるが既に建設された高架橋の下には非正規住民が住んでいる。この非正規住民が居住している地域は、本調査で対象にしている Direct Ramp とは異なり、円借款の対象にはしていない。そのため、円借款の対象としている Direct Ramp の建設には直接関係ないが、供用開始前に実施される橋面上の施工の際には非正規住民に対し何らかの対策が必要となる。

高架橋の下の土地はインドネシア政府が所有者であり、市民による居住は認められていな

いことから、非正規住民を工事開始前までに移動させることが一番望ましい対策である。しかし、現在非正規住民が住んでいる高架橋は既に橋梁上部工が完了しており、供用に向けての残作業は舗装の補修やレーンマークの敷設程度であり、これらの作業に伴う高架下への影響は殆ど無いこと、および非正規住民の強制撤去のための明確な法的根拠がない現在、非正規住民を居住させたまま橋面上の工事を実施するのが最も現実的であると考えられる。その場合、下記の対策を実施し施工することが求められる。

- ・ 工事開始に伴い施工工種、工程等を事前に非正規住民に説明し、工事への理解を図る
- ・ 施工の際は、高架下に物が落ちないようにネット等を張るなどして、安全対策に努める。

6.2.2 環境面に係る背景

TgPA は、EIA の実施に先立ち、2004 年に JETRO により F/S が実施され、TgPA における路線及び基本設計が決定された。F/S 実施後、F/S のスコープ、規模に基づいた EIA が実施され、2004 年 12 月に EIA が承認された。2004 年実施の EIA で実施された工区を下表に示す。

表 6.4 2004 年 EIA 対象工区

No.	工区名
1	W1 (Penjaringan - Kebon Jeruk)
2	E2 (Cikunir - Cakung)
3	E3 (Cakung - Cilincing)
4	TgPA Access (E1, E2, E2A, NS, W1, W2)

6.2.3 新たな EIA 実施の必要性

調査の結果、F/S と D/D の間に、環境社会条件の変化も含め、設計、場所、規模等の、プロジェクト地域に負の環境影響を与える可能性のある深刻な変化は無いといえる。0.5km の NS リンクの短区間に関しては、既に F/S で検討されており、また 2004 年の EIA においても既にカバーされている区間である。F/S と D/D の間の差異の大きな特徴としては、1.1km の Direct R amp の建設であるが、この場所に関しては、2004 年の EIA に既に含まれているものである。更に、環境省令第 11/2006 年では、5km を超える有料道路の建設の際にのみ、関連規制に従って EIA の実施が求められることになっている。

上述の状況を考慮して、新たな、或いは追加的な EIA の必要性について以下を結論できる。

- ◆ F/S と D/D の大きな違いは、Direct R amp の建設である。物理的環境条件、地形条件、水門条件、生物学的条件、社会経済及び文化条件、厚生条件、土地利用条件、用地取得等に関し、BINA MARGA により F/S 時と D/D 時の差異が主として両者の比較により検討された。これらの検討により、F/S と D/D ではプロジェクト地域内における重要で深刻な基本的な環境の変化生じないものと結論された。

- ◆ Direct Ramp の追加を含み、プロジェクトスコープの変更に伴うプロジェクト地域の環境負荷変化について検討、評価が行われた。この結果、周辺環境の変化も含め、設計内容、場所等に関し、重要な変更が無いことより、実施済みの EIA は現時点において依然有効且つ妥当なものであり、新規或いは追加的な EIA 実施は必要ないであろうと結論された。しかしながら、EIA に関しては、環境省の管理下にある事項であり、また 2004 年の EIA の検討は BINA MARGA により実施されたものであることに留意する必要がある。環境省の見解では、完全なフルスケールの EIA の実施ではなく、新たな Direct Ramp の追加を含めた、政府令第 27/1999 (25 章、26 章、27 章)、環境省令第 11/2006 及び関連法令等の EIA 実施スキームに基づいた環境承認の再取得が必要としている。TgPA プロジェクトの次の段階へ進むためには、上述の政府令第 27/1999 及び関連法で規制されている EIA 手順を完結させる必要がある。
- ◆ 政府令第 27/1999 及び他の関連法によると、EIA の実施と共に、1) 環境影響分析報告書 (ANDAL)、2) 環境管理計画書 (RKL)、及び 3) 環境モニタリング計画書 (RPL) の 3 種類の文書の作成が必要とされている。また上述の EIA 関連法は、EIA 承認後に、プロジェクト立地場所の自然環境の変化と共に、プロジェクトスコープに変化があった場合には、ANDAL、RKL 及び RPL の修正を規定している。RKL 及び RPL の修正はプロジェクトスコープの変化を考慮して EIA の再検討により行うものとしている。再検討の結果は修正 RKL、RPL に反映され、再承認のため AMDAL 委員会へ提出される。
- ◆ RKL 及び RPL の修正とは別に、環境省令第 86/2002 及び第 13/2010 は環境管理努力書 (Upaya P engelolaan L ingkungan: UKL) 及び環境モニタリング努力書 (Upaya Pemantauan Lingkungan: UPL) 或いは環境管理・モニタリング実施声明書 (Surat Pernyataan Kesanggapan Pengelolaan dan Pemantavan Lingkungan: SPPL) の作成が規定されている。UKL/UPL 及び SPPL は、5km 以下の有料道路建設の場合のように、フルスケールの EIA 実施が義務付けられていない事業に対し求められる。
- ◆ BINA MARGA は既に RKL 及び RPL の見直しと修正を終えているものの、環境省への提出は未だなされていない。次の作業指示を環境省から得るために、BINA MARGA 可及的速やかに 2004 年の EIA 後のプロジェクトスキームの変更を環境省へ報告し、承認を得る必要がある。
- ◆ TgPA プロジェクトの完工後、道路は操業段階へ入る。この操業段階においては、交通量の増大による騒音及び自動車排ガスが環境への重大なインパクト要因となるため、道路沿いの環境を良好に保つための環境モニタリングが必要となる。操業段階の環境モニタリングは承認済みの RKL 及び RPL に従い実施されるべきである。環境モニタリングの結果は環境保全対策の有効性の評価及び実施すべき環境計画を調整するために活用されることになる。

第7章 事業実施計画の代替案

7.1 事業スコープ代替案の作成

TgPA 全体の完成させるためにさらに検討されるべきネットワーク部分は2箇所である。すなわち、W-1 と W-2、および NS-Link であり、前者は当初よりネットワーク構成部分であり、後者は暫定的な W-1、W-2 の代替案として F/S の中で検討されたものである。

従って、事業実施に当たって、事業スコープの代替案は以下のような区間を含むものとなる。

- ケース 1 W-1、W-2 のみ建設する
- ケース 2 Direct Ramp のみ建設する
- ケース 3 W-1、W-2、Direct Ramp をすべて建設する

建設資金の調達については、たとえ部分的にでも PPP 方式を活用する検討を行うよう JICA によって強く示唆されてきたところである。しかし、事業実施機関の Bina Marga は、PPP はむしろ TgPA 単独の、もしくはより広域の有料道路網の運営管理に検討されるべきとの考えで、TgPA 建設への適用は念頭にない。一方、インドネシア政府が 2011 年度に TgPA 事業に要請すると決定した円借款額は 100 億円（120 百万 US ドル）以内であり、以下に述べるように、これは W-1、および W-2 のみを建設するに要する費用と比べてもはるかに少ない。従って当調査では、TgPA 全体を建設するためには、財源が不詳の何らかの資金とともに、円借款を主体とした公的資金が使われると想定することとした。

前章までの結果に基づき、各ケースの建設費、想定交通量、経済財務指標、等を要約すれば表 7.1 のようになる。

表7.1 事業スコープ代替案の概要

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
構成区間	W-1 and W-2	Direct Ramp	W-1, W-2, and Direct Ramp
建設費 (百万円) (2010年価格)	14,898 (W-1), 10,981 (W-2) 25,879 (Total)	2,020	27,899
主要リンクの交通量 (pcu/日 2016) および ネットワーク上の交通流特性	<p>W: 85,600 E-2: 105,500 NS Link: 18,500 E-1: 184,200</p> <p>NS Linkに容量上の過度の余裕が生じるものの、おおむね均衡した交通流</p>	<p>E-2: 95,800 NS Link: 94,100 E-1: 175,900 Direct Ramp: 114,200</p> <p>Direct RampとNS Linkに負荷がかかり過ぎる Direct Ramp上で2021年以降容量超過</p>	<p>W: 72,700 E-2: 105,900 NS Link: 31,800 E-1: 185,600 Direct Ramp: 35,300</p> <p>適度に均衡した交通流</p>
EIRR	15.8 % (実行可能)	22.5 % (実行可能)	18.5 % (実行可能)
FIRR	0.52 % (実行不可能)	2.93 % (実行不可能)	0.38 % (実行不可能)
ネットワークの完成度	ほぼ満足できる	形態としては異常	満足できる
総合評価	良	過渡的形態としては許容できるが最終形態としては不良	最適

7.2 最適実施計画の提案

当調査では、事業スコープの代替案の中からケース3を TgPA ネットワークを完成させる事業の実施計画の最適案と選定する。その理由は以下のとおりである。

- (1) 交通需要予測の結果によれば、**Direct Ramp** のみが建設されたとしても 2022 年ごろにはこのリンクの交通量は許容限界の 62,500pcu/日を超える。また接続先の湾岸道路リンクも交通量の急激な増加で深刻な影響を被る。
- (2) W-1、W-2 が建設されなかったとしたら、ネットワークが異様な形状となり不自然で非効率的な交通流をもたらし、地域に深刻で不便なアクセシビリティを余儀なくさせる。
- (3) W-1、W-2 が建設されれば、交通需要は、2015 年の開通当初から合理的で妥当なレベルを維持し、その後も着実に伸びると予測されている。
- (4) **Direct Ramp** は、もし W-1、W-2 とともに建設されたとしても、ネットワーク上の交通流への貢献は大したことはないかも知れない。しかし、相対的に安いコストでも安定的で十分調和した交通流が実現されると予想されている。経済・財務分析も合理的で許容できる結果を出している。こういう点から、W-1、W-2 に加えて **Direct Ramp** を建設することは、費用効果の上から妥当である。
- (5) 環境社会配慮の観点からは、**Direct Ramp** を事業に追加するならば、承認済みの TgPA 事業全体の EIA の有効性を維持するためには多少の追加手続きが必要となる。しかし、EIA 文書の部分的改訂だけで十分で承認の取り直しの必要はないだろうと見られている。また、**Direct Ramp** のために多少の追加の用地買収と移転保障が必要となるが、必要面積の増加は W-1、W-2 部分の 1/10 程度であり手間の増加は大したことはないと思われる。

しかしながら、上述のように、100 億円を限度とする次期円借款に頼る W-1、W-2 および **Direct Ramp** は、ケース3で計画されるすべての区間の建設費用をまかなうことはできない。それ故、当調査では、ケース3の建設は3件の別々の案件を実施することにより達成させること仮定した。即ち、

- **フェーズ3** TgPA フェーズ3の円借款により Bahari Ramp から W-2 終点までの 2.1 km の区間
- **フェーズ4** 未確定資金により W-1 起点から Bahari Ramp までの 3.5 km の区間

- **Direct Ramp** TgPA フェーズ2の円借款による

の3件である。

7.3 運営管理への PPP の適用可能性の検討

7.3.1 検討の範囲

基本的に以下の範囲で検討を行う。

- (i) 検討は経済・財務評価によって選定された最適案に対して実施する。
- (ii) W-1 区間、W-2 区間 ならびに **Direct Ramp** の道路インフラに関しては、ODA ローンを中心とした資金により建設されることが、インドネシア政府により決定されているため、検討する基本的な PPP 代替案は、民間事業者として道路インフラ投資のない O&M コンセッションの形態となる。
- (iii) 検討の対象区間は、すでに資金手当てがされている、E-1 区間、E-2 区間、E2A 区間、NS-LINK ならびに、これから資金手当てがなされる W-1 区間、W-2 区間、**Direct Ramp** の全区間の運営管理とする。

7.3.2 検討事項

(1) 検討事項の考え方

ITS および ETC は検討対象とはせず、JORR の統一料金制度は検討の前提とする。また、TgPA 単独区間の入札を検討の前提とする。

PPP 代替案の設定の前提となる、民間に移転される主要なリスクとしては以下のリスクを設定した。

1) 貨幣価値化：Monetization (アップフロント・ライセンス・フィー)

本プロジェクトは、道路インフラ部分の建設をインドネシア政府資金で行うため、民間事業者が負担する投資金額はきわめて少なくなる。したがって、PPP のスキームにもよるが、将来のキャッシュフローを貨幣価値化して、アップフロント・ライセンス・フィーとして、たとえば BPJT 経由で、民間事業者がインドネシア政府に支払う必要性が、ケースによって出てくる。

2) 投資リスク

もし、道路インフラの建設に関する投資がない場合は、民間の PPP 事業者による残りの投資義務としては、料金所と関係する設備・機器、通信関連設備・機器および維持管理用の車両や設備・機器等となる。この投資リスクに関しても、こうした初期投資義務のみのケ

ースや民間事業者が舗装の Overlay や橋梁部等の再塗装なども含めた、コンセッション期間中の更新投資リスクを負担するケースまで幅がある。

3) 売上変動リスク

売上変動リスクに関しても幅のあるリスクの取り扱いが可能であり、民間事業者が売上変動リスクを取らない、単純なパフォーマンス・ベースの O&M コンセッションから、民間事業者が、売上のアップサイドの利益もダウンサイドの損失のリスクも負担するケースまで可能である。

7.3.3 評価のための PPP 代替案設定

上述の重要事項の検討や民間に移転する主要リスクの検討を踏まえて、PPP 適用性の検討とその評価のために3つの代替案を、表 7.2 に示すように設定した。

代替案 1 は、更新投資の義務がなく、アップフロント・ライセンス・フィーの民間からの支払いもない、長期の O&M 契約であり、民間へのリスク移転の度合いは少ない。

代替案 2 は、ハイブリッドな中間的代替案であり、将来収益価値の一部のアップフロント・ライセンス・フィー支払い、官民の間での売上変動リスクのシェア、更新投資義務のある代替案である。

代替案 3 は、将来の事業のキャッシュフロー価値をほぼ全額貨幣価値換算して、アップフロント・ライセンス・フィーとして民間が支払い、そのほかの運営維持管理に関するすべてのリスクを民間がとる代替案である。

表 7.2 PPP 代替案の設定

		貨幣価値化リスク (アップフロント・ライセンス・フィー)	投資リスク	売上変動リスク
 小 ↑ 民間へのリスク移転 ↓ 大	代替案 1 パフォーマンス O&M 契約	・キャッシュフローは貨幣価値化されない案、しかしすべての売上は公共セクターにゆく	・料金所等の初期投資義務のみで更新投資の義務なし(更新投資は公共セクター)	・コスト・プラス・フィーのパフォーマンスベースの O&M 契約、余剰の売上はすべて公共セクターへ
	代替案 2 ハイブリッド案	・将来収益価値の一部のアップフロント・ライセンス・フィー	・料金所等の初期投資と更新投資義務	・アップサイドの収益シェア ・ダウンサイドの損失カバー(シェア)
	代替案 3 全額貨幣価値化案	・将来収益価値全額のアップフロント・ライセンス・フィー支払い(のみ)	・料金所等の初期投資と更新投資義務	・全ての売上変動リスクは民間セクターが負担

出典： SAPI 調査団

7.3.4 代替案の評価

(1) 評価指標

上記の3つのPPP代替案は以下の評価指標により評価した。

- (i) 民間事業者の財務的収益性（財務的な前提）
- (ii) リスク移転と民間参加の容易性（民間側と政府側）
- (iii) 現行の制度枠組みとの整合性
- (iv) 政府側の資金調達可能性
- (v) バリュー・フォー・マネー（Value for Money）と公共セクターの利益

(2) 民間事業者の財務的収益性の前提

各代替案の民間事業者の財務的収益性に関して、下記の前提条件を設定した。

- (i) 投資、運営、維持管理を行う特別目的会社（SPC）を設立する
- (ii) 各代替案のキャッシュフローモデルを構築する
- (iii) コンセッション期間を30年間（建設期間を除く）とする
- (iv) 財務的評価指標は下記の通りとする
 - 自己資本投資に対する内部収益率（エクイティ内部収益率：Equity IRR）：18%を目標収益水準（ハードル・レート）として、事業の収益性を設定した。
 - プロジェクト全体の内部収益率（Project IRR）
 - 年間返済カバー倍率（DSCR）
 - ローンライフ返済カバー倍率（LLCR）
 - キャッシュフローの純現在価値（NPV）
 - 累積ネット・キャッシュフロー

前述の前提で、事業の財務モデルを構築して、3つの代替案の財務的収益性の設定ならびに評価を行った。代替案1（長期O&M業務委託契約）は、民間事業者が、パフォーマンス基準に基づいた長期のO&M業務委託契約を政府と締結し、30年間の運営維持管理を行うものである。民間事業者は、初期の料金所建設等の投資を行い、それら施設の更新投資ならびに、W-1区間、W-2区間、Direct Rampに関する初期投資はすべて政府が実施する。民間事業者は料金徴収を行い、必要費用と売上の2%分の業務委託利益を控

除して、残額を政府側の口座に入金する想定である。

代替案2（ハイブリッド案：将来収益価値の一部貨幣価値換算と官民リスクシェア）は、W-1区間、W-2区間、Direct Rampに関する初期投資は政府が実施し、民間事業者は、将来の事業収益の一部を貨幣価値換算（Monetization）して、アップフロント・ライセンス・フィーとして政府に支払い、その代わりとして、事業初期に発生する資金不足の50%補てんの政府保証を取り付け、将来の事業ネット・キャッシュフローの一部をプロフィットシェアという形で、政府と分け合う事業スキームである。上記のアップフロント・ライセンス・フィーを初期投資とみなして、自己資本を初期投資の30%とし、残りを借り入れて賄った場合の財務収益性を評価した。代替案3（全額貨幣価値化案：将来収益価値相当額のライセンスフィーと民間のフルリスクテイク）は、W-1区間、W-2区間、Direct Rampに関する初期投資は政府が実施し、民間事業者は、アップフロント・ライセンス・フィーを支払い、将来の資金不足のリスクや収入の下振れリスク（想定した需要水準が実現しないリスク）などすべての事業リスクをとる事業スキームである。

(3) 総合評価

これを前提に上述の評価指標に基づいて、A: 優れている（3ポイント）、B: ふつう（2ポイント）、C: 劣っている（1ポイント）により評点を加えると、以下の表のとおりとなる。

総合評価としては、代替案1の評価は低く、代替案2と代替案3の評価は甲乙つけがたい結果となった。そこで、代替案2と代替案3に関して、財務収益的に最も影響の大きな需要の下振れリスクに関する感度分析を行った。

表 7.3 代替案の総合評価

	民間事業者の財務的収益性の前提	民間		政府			評価
		リスク移転	リスク移転	枠組みとの整合性	公共資金調達可能性	VFM	
代替案1 長期業務委託契約	<ul style="list-style-type: none"> • D/E比率: 70%/30% (すべての案で同じ) • ライセンス・フィーは無し • Project IRR: 16.9% • Equity IRR: 18.0% • Ave DSCR: 1.47 • LLCR: 1.90 	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は最小 <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は最小 <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • スラド橋で実施し、実施可能 <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 追加的な公共資金の調達が必要 <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NPV of Govt CF: -1,820 B Rp (-183 億円) • PI of Above: 0.59 <p>C</p>	C
代替案2 ハイブリッド案	<ul style="list-style-type: none"> • ライセンス・フィー 2,372 B Rp (239 億円) • 資金不足補てんと70%ロフトシェア • Project IRR: 15.6% • Equity IRR: 18.0% • Ave DSCR: 1.63 • LLCR: 2.04 	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は中程度 • 事業リスクのヘッジがあり民間参加が見込める <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は中程度 <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • コンセッションの仕組みは整備済み • ビナマルガに特別勘定なく、仕組みの提案が必要 <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 多額のライセンス・フィーが事業開始前に支払われる <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NPV of Govt CF: -1,562 B Rp (-158 億円) • PI of Above: 0.55 <p>A</p>	A
代替案3 全額貨幣価値化案	<ul style="list-style-type: none"> • ライセンス・フィー 2,881 B Rp (291 億円) • Project IRR: 15.8% • Equity IRR: 18.0% • Ave DSCR: 1.64 • LLCR: 2.13 	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は最大 • 民間参加にはリスクの詳細検討が必要 <p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • リスク移転は最大 <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • コンセッションの仕組みは整備済み • ビナマルガに特別勘定なく、仕組みの提案が必要 <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ライセンス・フィーの支払額が最大 <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NPV of Govt CF: -1,929 B Rp (-195 億円) • PI of Above: 0.45 <p>C</p>	B

凡例： A：優れている, B：ふつう, C：劣っている

出典： SA PI 調査団

想定した需要が開業当初より70%水準に、30年間にわたり下振れした場合の、財務収益性の評価を行った。Equity IRRの水準は、18%から13%程度に低下し、両案に差はなかった。一方、事業当初の資金不足（ネットキャッシュフローの不足）に関しては、当該リスクに対してヘッジの仕組みを有した代替案2は累積で最大、345 Billion Rp（約35億円）であったのに対して、その仕組みのない代替案3は、累積で最大、857 Billion Rp（約87億円）となり、その資金不足の解消に開業から13年間を要する算定結果となった。

7.3.5 提言

インドネシアにおけるPPP型の高速道路プロジェクトの事業スキームは、代替案3に代表されるように、事業の主要リスクを無条件で民間に移転する形のものが多く、したがって、過去案件として成立した事例が非常に限られているのが現状である。

代替案2は、こうした問題に配慮し、需要リスクに対応した仕組みを提案している。概略計算の結果は、仕組みの有効性を示唆しており、今回のPPPの適用性の検討の結果として、代替案2に沿った形のO&Mコンセッションの事業スキームを提言したい。

事業の実施にあたっては、インドネシア政府が、主要な事業リスクに関する民間事業者や金融機関も含めた事業関係者への詳細な「マーケット・サウンディング」を行い、その結果を反映させた事業スキームに基づく、PPP入札を実施することを提案したい。

7.4 今後のフェーズに関するPPPの適用可能性

W-1、W-2、Direct Rampの投資を対象にして、民間事業者がどの程度の建設投資が負担可能かを検討した。事業の前提は、前節と同条件で、E-1、E-2、NS-LINK、W-1、W-2、Direct Rampのすべての区間の運営維持管理を民間が行い、その他の条件はすべて代替案2（ハイブリッド案）と同条件とする。

表7.4に示すように、W-1、W-2、Direct Rampの投資額を民間100%負担から0%（料金所等の初期投資は民間が負担する）に変化させ、PPPとしての事業の収益性を評価した。

結果として、民間負担44%（政府負担は56%）の水準が、Equity IRRを18%にする閾値（Threshold）となった。つまり、民間の必要収益水準を18%とすると、代替案2の条件で、民間事業者はW-1、W-2、Direct Rampの投資額に対して、その44%まで負担が可能との計算結果となった。

表 7.4 民間事業者の建設投資負担可能性の検討

	Investment of W1, W2, DR		PIRR	Equity IRR	Ave DSCR	Max Deficit (B Rp)
	Private	Public				
1	100%	0%	10.5%	9.6%	0.97	-1,214
2	90%	10%	11.1%	10.5%	1.03	-922
3	80%	20%	11.8%	11.6%	1.11	-674
4	70%	30%	12.6%	12.9%	1.21	-459
5	60%	40%	13.6%	14.6%	1.33	-277
6	50%	50%	14.8%	16.6%	1.50	-130
7	44%	56%	15.6%	18.0%	1.63	-59
8	40%	60%	16.3%	19.3%	1.74	-24
9	30%	70%	18.5%	23.2%	2.14	0
10	20%	80%	22.0%	29.9%	2.91	0
11	10%	90%	29.5%	45.4%	5.03	0
12	0%	100%	169.7%	514.9%	35.23	0

出典： SAPI 調査団

7.5 事業費の算定

TgPA 事業フェーズ3の工事費およびコンサルタントサービス費を求めれば表 7.5 のとおりとなる。

表 7.5 TgPA 事業フェーズ3の工事費およびコンサルタントサービス費

	金額 (百万円)	摘 要
工事費		
ベースコスト	7,438	Phase 3 : 7,438 百万円
価格上昇	1,772	F/C: ベースコストの 1.8 % p.a. L/C: ベースコストの 7.9 % p.a.
予備費	372	ベースコストの 5 %
コンサルタントサービス		
ベースコスト	743	フェーズ3 (2.1km)
予備費	74	直接費の 10%
合 計	10,399	

円借款の申請に必要なすべての構成要素を含んだ事業費は、表 7.6 のようにまとめられる。

表 7.6 TgPA 事業フェーズ3の事業費算定額

Items	外貨分		現地貨分		合 計			
	合計 (千円)	円借款対象 (千円)	合計 (百万 Rp.)	円借款対象 (千円)	(千円)	(百万 Rp.)	円借款対象 (1000 JPY)	
1	2,231,349	2,231,349	515,493	5,206,482	7,437,831	736,419	7,437,831	
2								
3	146,299	146,299	160,937	1,625,463	1,771,762	175,422	1,771,762	
4	111,567	111,567	25,775	260,324	371,892	36,821	371,892	
5	511,600	511,600	22,952	231,815	743,415	73,605	743,415	
6	51,160	51,160	2,295	23,182	74,342	7,361	74,342	
7	9,767	9,767	2,688	27,149	36,915	3,655	36,915	
8	9,175	9,175	2,240	22,623	31,799	3,148	31,799	
9		123	,645	1,2	48,816	123,645		
10	152,599	36,	373	519	,962	51,481		
11	305,198	72,	745	1,0	39,924	102,963		
Total 3		,528,715	3,070,918	965,143	7,397,037	13,276,657	1,314,521	10,467,955

7.6 事業実施構造

TgPA 事業のフェーズ 3 では、実施機関の Bina Marga が D/D の修正、入札補助、および工事監督を行うコンサルタントを調達する。ICE 方式で調達されたが施工業者が工事を行い、完成した道路は、TgPA 単独、もしくは TgPA と JORR の統合体のいずれかを対象とすることになる事業者と BPJT の間の PPP（もしくは O/M）協定にもとづいて供用を開始する。

7.7 事業実施プログラム

TgPA 事業のフェーズ 3 は 2011 年度の円借款事業の一つとして採択されることになる。2010 年 11 月の JICA による審査を経て、JICA と GOI の間の借款協定が 2011 年 3 月に調印となろう。その後の事業実施スケジュールは図 7.1 のように提案される。

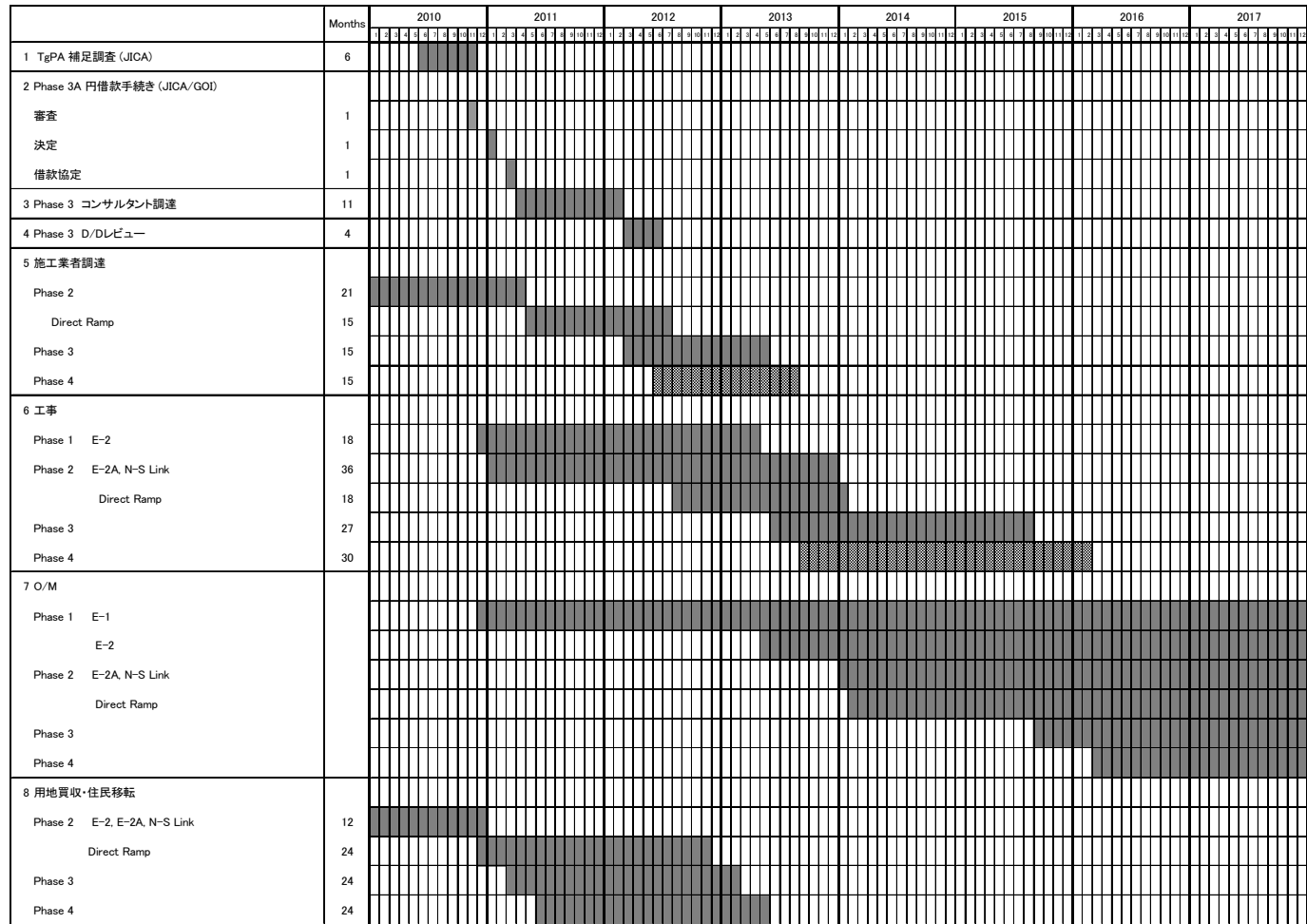


図 7.1 提案された事業実施工程

第8章 結論と提言

本調査より得られた結論と提言は、以下のとおりである。

- W-1 と W-2 の完成遅延を見越して Bina Marga が計画した Direct Ramp の取扱はこれまで流動的であったが、本調査では、JICA による承認を前提としてそれを Phase 2 の事業の一環とすることに決定した。
- 交通需要予測においては、実際の交通調査に基づく交通データの更新、新規の開発事業計画により必要となったネットワークの修正と OD 表の更新、有料道路網と料金体系の更新等、過去の予測からいくつかの変更を行った。また、タンジュンプリオク港地域の実際の交通量、道路利用者の TgPA への選好度、および同港発着道路交通の旅行時間を明らかにするため、補足交通調査が実施された。将来交通需要は、基本的に、W-1 および W-2 のみ、Direct Ramp のみ、およびこれらすべてを建設するケースについて予測された。
- 需要予測の結果は、いずれのケースにおいても交通需要の総量がネットワーク容量に対して相対的に過大であるため、部分的にリンクを欠落させたケースは交通流が不均衡となり一部のリンクに過大もしくは過小な負荷が生じ、非現実的な交通パターンを現出する。比較した 3 ケースでは、当然のことながら多様なルート選択を可能にするネットワークが望ましいということが数量的に確認され、W-1、W-2 区間の建設を正当化し、かつ Direct Ramp の追加の有意義性も承認するものとなった。
- 道路設計のレビューにより、斜張橋から鋼箱桁への橋種の変更は見送られたものの、港内道路の改良に伴う橋脚位置の変更、および PC 箱桁から PC U 桁への上部工形式の変更について代替的な設計が検討され、その結果総額で 1,423 億 Rp の縮減が達成される見込みである。但し斜張橋は D/D 時に TgPA のランドマークとなるように景観を重視して橋種が選定された経緯があるとの理解である。そのため厳しいインドネシアの財政状況を勘案し、より一層コスト縮減を見据え且つ交通量の多い現有料道路上の安全な架設の視点から原設計の見直しの実施を提言する。
- 建設費をレビューした結果、W-1、W-2、および Direct Ramp の工事費は、それぞれ 14,750 億 Rp、10,872 億 Rp、2,000 億 Rp と算定された。
- TgPA の新規のフェーズで取得されるべき用地面積は、全体で 32,898 m²で、その

W-1、W-2、Direct Ramp の内訳はそれぞれ 4,334 m²、24,606 m²、3,958 m²である。

- TgPA 事業の EIA は、もともと 2004 年の JETRO による F/S に基づいて実施され、同年 12 月に承認されている。この F/S と 2007 年～2008 年に実施された D/D を比較した結果、Direct Ramp の追加を除いて、事業の設計、位置、および規模において著しい差異のないことが確認された。また Direct Ramp についても、その位置する地域は原 EIA の対象地域内ですでに調査済みであり、その延長 1.15km が MOE 省令で規定する 5km を超えないので、新たな EIA は必要ないと見られる。
- しかしながら、EIA の承認後に事業のスコップが変更されれば、ANDAL、RKL、および RPL といった EIA 文書は、EIA のレビューにより改訂され、再承認のため再提出されなければならない。その後 MOE は次の処置へと進むこととなる。
- 本調査においては、コスト、交通量、経済効果、有料道路としての採算性等の総合評価の結果、ケース 3 が円借款事業の事業実施の最善の案として選定された。しかしながら、インドネシア政府による円借款要請額 100 億円では W-1、W-2、および Direct Ramp 全体の建設費をまかなうことができない。そこで事業全体を 3 件に分割し、W-2 上の一部区間（延長 2.1 km）を円借款 TgPA フェーズ 3 とし、W-1、および W-2 上の一部区間（延長 3.5 km）は未確定の資金によるフェーズ 4、および円借款 TgPA フェーズ 2 による Direct Ramp の 3 件を平行して実施する方針とした。
- フェーズ 3 の総事業費は 132.77 億円とされ、そのうち円借款対象額は 104.68 億円である。
- O&M 長期契約、完全貨幣価値化、その中間（ハイブリッド）といった選択肢を設定し、財務的採算性、リスク移転、民間参入、現行法令体系への適合性、および官側への value for money および収益等を評価することによって、O&M への PPP 方式の適用可能性が検証された。総合評価の結果は、ハイブリッド型 PPP が最も現実的で妥当と判断するものとなった。
- 提案された実施工程によれば、2011 年 3 月に借款協定が締結された後、工事は 2012 年 12 月に始まり 2015 年 5 月に終了する。Direct Ramp は 2014 年 6 月に、フェーズ 3 は 2015 年 6 月にそれぞれ開通する。

