

インドネシア国  
公共事業省 道路総局

インドネシア国  
ジャカルタ首都圏幹線道路改善事業準備調査  
ファイナルレポート  
(第1編 本編)

平成24年3月  
(2012年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

基盤
CR(3)
12-062

インドネシア国  
公共事業省 道路総局

インドネシア国  
ジャカルタ首都圏幹線道路改善事業準備調査  
ファイナルレポート  
(第1編 本編)

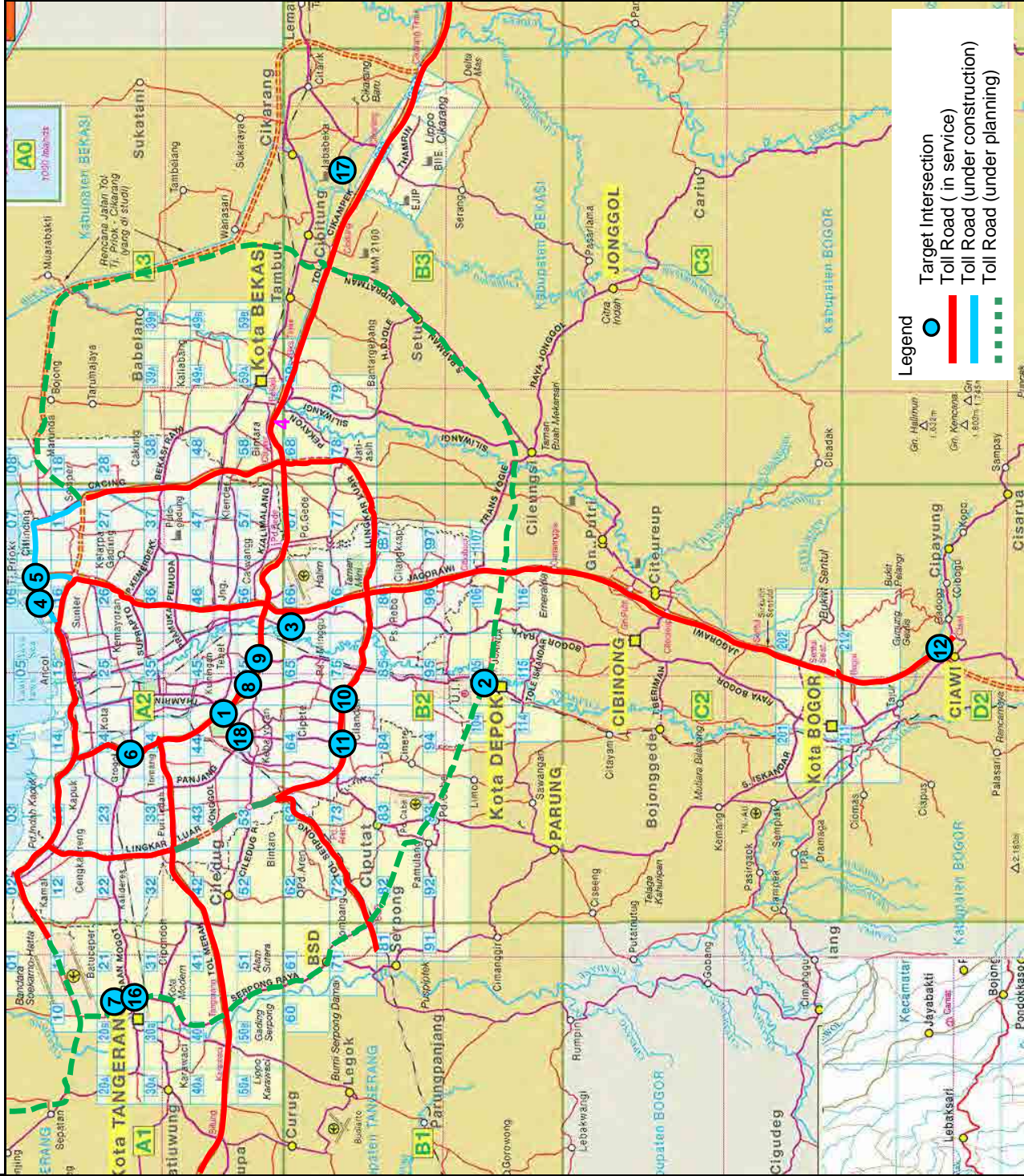
平成24年3月  
(2012年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

本調査では、下記の外貨換算レートを使用した。  
1 US dollar = 8,600 Rp, and 1 JP Yen = 104 Rp (May 2011)

# 調査対象位置図 (ジャカルタ首都圏)

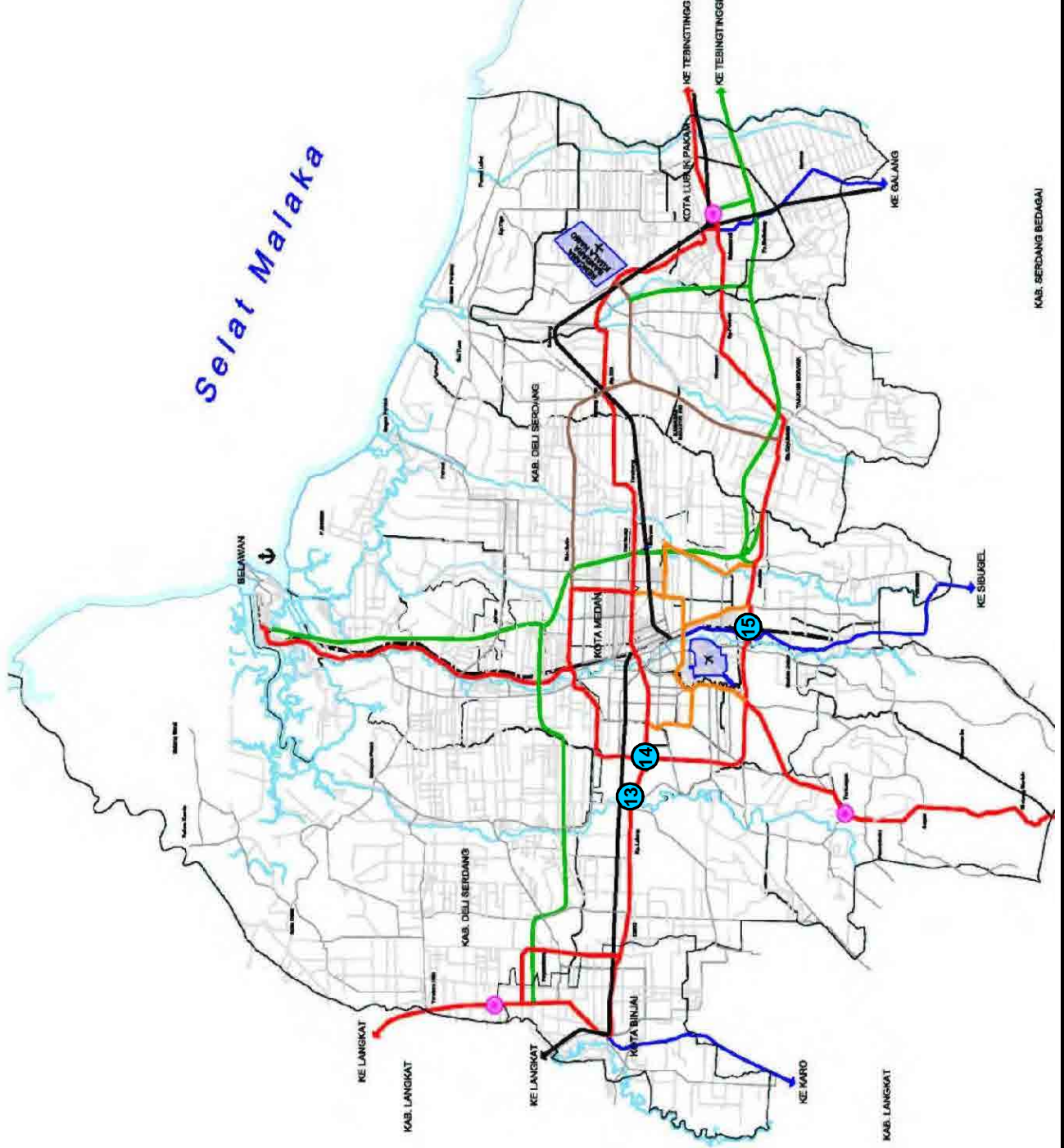


No.	候補地	所在地
1.	Semanggi	ジャカルタ市
2.	Margonda Cinere	デボック市
3.	Cililitan	ジャカルタ市
4.	RE. Martadinata	ジャカルタ市
5.	Sulawesi	ジャカルタ市
6.	Latumenten	ジャカルタ市
7.	Sudirman Daan Mogot	タンゲラン市
8.	Kuningan	ジャカルタ市
9.	Pancoran	ジャカルタ市
10.	Cilandak	ジャカルタ市
11.	Fatmawati	ジャカルタ市
12.	Ciawai-Bogor	ボゴール市
16.	Sudirman-2	タンゲラン市
17.	Cikarang	ベカシ県
18.	Senayan	ジャカルタ市



# 調査対象位置図(メダン市)

No.	候補地
13.	Pinang Baris
14.	Asrama - Gatot Subroto
15.	Katamso



● Target Intersection

## 略語集

AADT	Annual Average Daily Traffic
AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials
ADB	Asian Development Bank
ADT	Average Daily Traffic
AMDAL	Analisis Mengenai DAmpek Lingkungan (Environmental Impact Assessment)
ANDAL	ANalisis DAmpek Lingkungan (Environmental and Social Impacts Assessment Report)
B/C	Benefit-Cost ratio
B/D	Basic Design
BOO	Build Own Operate
BOT	Build Operate Transfer
BOOT	Build Own Operate and Transfer
BPN	Badan Pertanahan Nasional (the National Land Board Agency)
CBR	California Bearing Ratio
DCP	Dynamic Cone Penetration
D/D	Detail Design
DGH	Directorate General of Highways
DGLT	Directorate General of Land Transportation
DGST	Directorate General of Sea Transportation
DGR	Directorate General of Railway
DKI	Daerah Khusus Igukota (Special Capital District)
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
FC	Foreign Currency
FLARAP	the Framework of Land Acquisition and Resettlement Acton Plan
FO	FlyOver
F/S	Feasibility Study
GDP	Gross Domestic Product
GNI	Gross National Income
GOI	Government Of Indonesia
GOJ	Government Of Japan
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
H.W.L	High Water Level
IC	Interchange
ICB	International Competitive Bidding
IRI	International Roughness Index
IRR	Internal Rate of Return

JABODETABEK	Jakarta, BOgor, DEpok, TAngerang BEKasi
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JIUT	Jakarta Inner Urban Toll road
JORR	Jakarta Outer Ring Road
JORR2	2 <sup>nd</sup> Jakarta Outer Ring Road
JST	JICA Survey Team
JUTPI	Jabodetabek Urban Transportation Policy Integration
LARAP	Land Acquisition and Resettlement Acton Plan
LC	Local Currency
LPC	Land Procurement Committee
LRP	Livelihood Restoration Program
MARIP	Metropolitan Arterial Road Improvement Project
M/D	Minutes of Discussion
MOF	Ministry of Finance
MOU	Minutes of Understanding
MPW	Ministry of Public Works
MRT	Mass Rapid Transit
NGO	Non-Governmental Organization
NPV	Net Present Value
NSPM	Norma Standr Pedoman Manual (Design Standards for Structures)
OD	Origin and Destination
ODA	Official Development Assistance
OM	Operation and Maintenance
PC	Prestressed Concrete
PCU	Passenger Car Unit
PELINDO	PELabuhan INDOnesia (Indonesian Port)
PPP	Public-Private Partnership
PU	Ministry of Public Works (Pekerjaan Umum)
LARAP	Land Acquisition and Resettlement Action Plan
RC	Reinforced Concrete
RENSTRA	REncana STRAtegis (Strategic Plan)
RKL	Rencana Pengelolaan Lingkungan hidup (Environmental Management Plan)
ROW	Right of Way
RPJM	Rencana Pembangunan Jangka Menengah (GOI's Midterm Development Plan)
RPL	Rencana Pemantauan Lingkungan hidup (Environmental Monitoring Plan)
SITRAMP	Study on Integrated Transportation Master Plan for Jabodetabek
SPT	Standard Penetration Test
TgPA	TanjunG Priok Access road
TgPP	TanjunG Priok international Port
TOR	Terms of Reference

TTC	Travel Time Cost
UARI	Urban Arterial Roads Improvement in metropolitan and large cities project
UKL	Upaya Pengelolaan Lingkungan hidup (Environmental Management)
UP	UnderPass
UPL	Upaya Pemantauan Lingkungan hidup (Environmental Monitoring )
VOC	Vehicle Operation Cost

## 報告書要約

### 1. 調査の背景・目的・方針

#### 1.1 調査の背景

インドネシア国（「イ」国）における交通機関の分担は、道路輸送への依存度が著しく高い。また経済・商業の中心地であるジャカルタ首都圏では、人口は1990年の約1,700万人から2005年の約2,400万人と15年間で約1.4倍増加しており、経済規模はGDPの約3割に達している。それに伴い、首都圏の車両登録台数も急激な伸びを示しており、今後も更なる交通量の増加が見込まれている。また、スマトラ島最大の都市メダンにおいても急激な人口の増加に伴い道路交通量が増大し渋滞が顕在化している。

近年、ジャカルタ外環道路の建設や立体交差化等による道路容量の拡大、交通需要管理政策の実施、バス専用レーンの充実等の対策がとられているが、依然として深刻な首都圏の交通渋滞は、ビジネス環境や港湾へのアクセスに支障を与えており、近郊に立地する企業にとっても大きな経済および環境面での損失となっている。特に、主要道路の交差点等では交通・輸送のボトルネックとなっており、首都圏における更なる投資機会拡大ならびに経済成長をはかるためには、ジャカルタ及びメダンにおける候補地（2章に詳述する）での道路交通インフラの改善ならびに発展が急務である。

ジャカルタ等の大都市圏では、活発な経済活動により大規模交差点や高速道路の流入ランプ付近で激しい渋滞を引き起こしている。ジャカルタ首都圏における物流の主要な起終点は、ジャカルタ港及びジャカルタ中心部から郊外へと伸びる放射高速道路の沿線に点在する工業団地であり、このため、物流ルート上の主要交差点では、大型車混在による渋滞が発生しやすいため、ジャカルタ首都圏の主要工業団地を図S-1.1に示す。



出典：JICA 調査団

図 S-1.1 首都圏主要工業団地の分布

他方、インドネシアで4番目に大きなメダン市は、人口210万人（2009年）を数えるスマトラ島で最大の都市である。メダン市では著しく道路交通に依存しており、自動車登録台数は270万台（2009年）で内85%が2輪車である。従って自動車登録台数は既に人口を超えており、さらに年率11%で増加している。市内の主要交差点（Katamso, Pinang Baris, Pos, Sisingamangaraja, Amplas, Juanda, Aksara and Setiabudi）では、平均の飽和度V/C（交通量/容量）は平日で0.8に達している。これらの交通渋滞は避けがたく、メダン市の幹線道路における深刻な問題となっている。



## 1.2 類似プロジェクト

調査の背景で述べたように、首都圏の交通渋滞は 10 年以上前から深刻な状況であることから、過去に首都圏幹線道路改良プロジェクト（Urban Arterial Road Improvement Project, UARI, 1998-2008）が JBIC 資金で実施され、首都圏の 12 箇所の交差点および鉄道交差点にフライオーバーとアンダーパスが建設された。



出典：JICA 調査団

図 S-1.2 フライオーバーおよびアンダーパスのプロジェクト

## 1.3 調査の目的

調査の目的と成果は表 S-1.1 にまとめられる。過去の類似プロジェクトと同様の新規プロジェクトが、本調査完了後に実施されることが期待される。

表 S-1.1 調査の目的と成果

上位目標	道路交通インフラの改善・発展により、投資機会拡大ならびに経済成長をはかり、民間主導の持続的な成長が実現される。
プロジェクト目標	ジャカルタ首都圏及びメダンにおける主要道路のうち、渋滞混雑が著しい交差点や鉄道交差点において、立体化等による混雑緩和策が講じられる。
調査対象地域	ジャカルタ首都圏 : 12 箇所 北スマトラ州メダン : 2 箇所 その他 : 企業ヒアリングの結果等から追加の必要性が確認された箇所
相手国 実施機関	公共事業省道路総局： Directorate General of Highway, Ministry of Public Works: 公共事業省
調査の目的	ジャカルタ首都圏及びメダンにおける主要道路のうち、特に渋滞混雑が著しい地点における立体交差化等のフェジビリティスタディを実施する。 事業の必要性・妥当性について確認するとともに、技術面、経済・財政面、環境・社会面などの観点から妥当な事業計画、事業実施計画を策定する。
期待される成果	本調査で提案される事業計画を基に、ジャカルタ首都圏及びメダンにおける、ボトルネックとなっている交差点が改良され、渋滞が緩和される。

出典：JICA 調査団

## 1.4 調査実施フロー

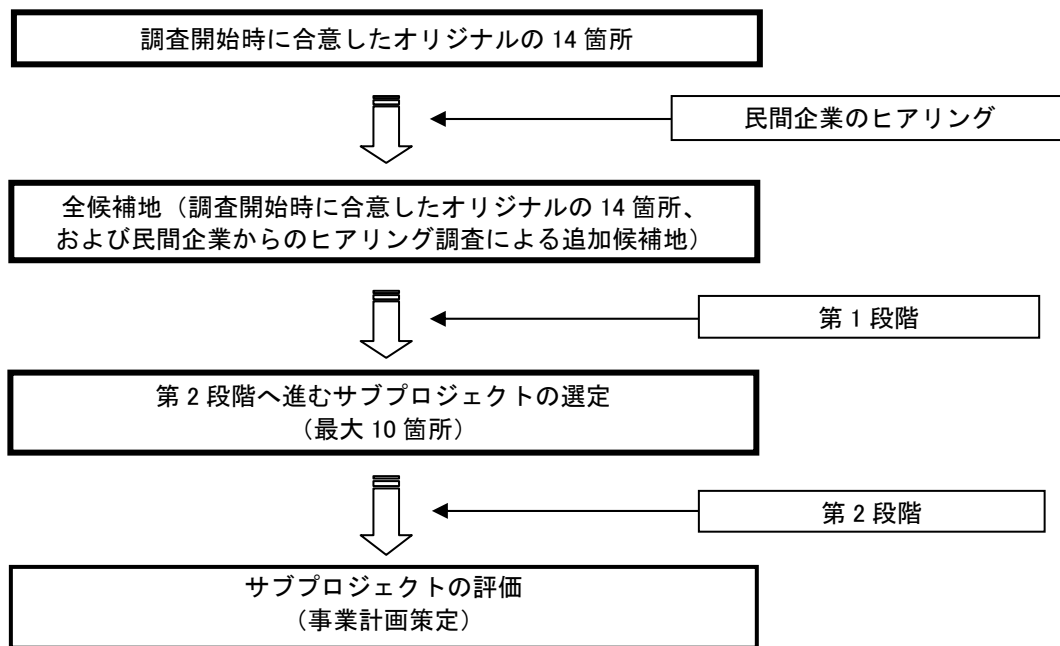
本調査は下記の2つの段階で実施し、その調査実施フローを図 S-1.3 に示す。

### 第1段階：サブプロジェクトの選定

全ての候補地（調査開始時の14箇所および民間企業からのヒアリング調査による追加候補地）から、第2段階へ進むサブプロジェクトとして最大10箇所のサブプロジェクトを選定する。

### 第2段階：サブプロジェクトの評価

選定されたサブプロジェクトに対する平面測量・土質調査・交通調査の結果を用い、基本設計・概算事業費積算・経済分析を実施する。そして、全てのサブプロジェクトを第1段階で設定されたマルチクライテリアを用いて評価し、優先順位づけを行う。



出典：JICA 調査団

図 S-1.3 調査実施フロー

## 2. サブプロジェクトの選定

調査開始時に合意した 14 箇所の候補地（ジャカルタ首都圏 12 箇所、メダン 2 箇所）に加え、民間企業および実施機関等との協議により新たに 4 箇所（ジャカルタ首都圏 3 箇所、メダン 1 箇所）を候補地として追加した。

これら 18 箇所の候補地から第 2 段階へ進めるサブプロジェクトの選定は、表 S-2.1 の選定基準にて実施し結果を表 S-2.2 に示す。選定された 10 箇所のサブプロジェクトは第 2 段階にて平面測量、土質調査を経て基本設計が実施される。

表 S-2.1 サブプロジェクトの選定基準

選定項目	備 考
マスタープラン他に含まれる	もし候補地がマスタープラン他で明確に計画づけられていれば、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
準備調査の完了	もし候補地が、F/S や D/D などの準備調査が完了していれば、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
鉄道交差	もし候補地が、鉄道交差を含む場合には、安全性の確保や踏切待ち渋滞解消の面から、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
他のプロジェクトとの干渉	もし候補地が、他の主要プロジェクト（MRT、高速道路、他）と位置的に干渉している場合には、他のプロジェクト完成による交通量の変動や本 FO/UP の設計・建設面で多大な影響があるので、 <u>この候補地は選定しない</u> （他の主要プロジェクトの完成を待つ）。但し、 <u>Senayan 候補地については MRT と干渉するも、あえて戦略的に外さない。</u>

出典：JICA 調査団

表 S-2.2 サブプロジェクトの選定

Candidate		Criteria for selection in 1st stage										Note		
Location	Authority	FO, UP, etc.	Total "+" score	Selection in 1st stage	Planned in any Master Plan	Existing study (F/S, DID)	Railway crossing	Traffic Volume (pcu/16 hrs)	Resettlement household, and UKL/UPL status	Conflict with other project				
1. Semanggi	DKI Jakarta	To be studied in 2nd stage	2	●	+	SITRAMP			+	265,000	0			The most strikingly congested site in Jakarta
2. Margonda Ciner	Kota Depok	UP	-		+	Kota Depok Regional Spatial Plan	+	Bogor	+	125,000	100	-	JORR2 (PU)	Traffic flow will be drastically changed when on-going JORR2 construction is completed at this location, and now there is no existing road west of this location.
3. Cililitan	DKI Jakarta	UP	1							72,000	50			The N-S traffic volume is considerably higher (54,000 PCU/16 hrs) compared to E-W (18,000 PCU/16 hrs), and the FO direction should be studied again.
4. R.E.Martadinata	DKI Jakarta	FO	3	●			+	Ta Priok extension		37,000	10	approved		
5. Subwesi - Tg PA	DKI Jakarta	FO	4	●	+	SITRAMP	+	Ta Priok extension		77,000	50	approved		
6. Lalumentan	DKI Jakarta	FO	-		+	SITRAMP	+	Tangerang		78,000	30		MRT (DGR)	Belter to wait for the improvement of Tangerang railway, which may be improved as the underpass at this location when MRT E-W line project starts
7. Sudirman-Daan Moggi	Kota Tangerang	FO	1		+	Kota Tang. Regional Spatial Plan	+	F/S		59,000	70			The E-W traffic volume is considerably higher (45,000 PCU/16 hrs) compared to N-S (17,000 PCU/16 hrs), and the FO direction should be studied again.
8. Kuningan	DKI Jakarta	UP	3	●	+	SITRAMP priority improvement	+	F/S		180,000	10			
9. Pancoran	DKI Jakarta	FO	2	●	+	SITRAMP priority improvement				200,000	0			
10. Citandak	DKI Jakarta	UP	1							107,000	10			Traffic flow will be drastically changed when on-going Antasari - Block M elevated non-toll project is completed near this location.
11. Falmawati	DKI Jakarta	FO	-							103,000	10		MRT (DGR)	MRT project can conflict with the flyover design and construction
12. Ciawi-Bogor	Kab. Bogor	FO	-							72,000	70		Toll extension, Bogor RR (PU)	Traffic flow will be drastically changed after both Jagorawi toll road extension and Bogor ring road projects are completed.
13. Phang Baris	Kota Medan	FO	2	●	+	Provincial Strategic Plan 2014	+	DD/EIA		94,000	80	documented		The most congested site of the three locations in Medan according to PU Medan (Balai Besar)
14. Asrama-Gatot Subroto	Kota Medan	FO	0							134,000	80			Decision as to whether E-W (by central govt) or N-S (by local govt) flyover is not clear yet.
15. Kalamso	Kota Medan	UP	2	●			+	F/S		76,000	50			Tangerang railway line improvement with higher-frequency commuter train service is planned.
16. Sudirman II	Kota Tangerang	FO	2	●	+		+	F/S		47,000	10			
17. Cikarang	Kab. Bekasi	1 E-W road 3 N-S road	2	●	+	MOU (6 Dec. 2006)	+	F/S		61,000	20			Consensus is necessary with the local govt on FO. If FO is not agreed, at-grade intersection improvement (non-structure type) to be studied and proposed (UP conflicts with MRT)
18. Serayan	DKI Jakarta	FO	2	●	+	SITRAMP				127,000	10			

if include "+", deduct from number of "+"

get "+", if traffic volume > 100,000

Candidate with conflict shall not be selected

if # of resettlement household > 50, then get "-"; AND, if UKL/UPL or AMDAL approved or documented, then get "+"

Original Candidate in MD by (PU & JICA)

出典： JICA 調査団

### 3. 交通解析

#### 3.1 交通需要予測

選定プロジェクト 10 箇所について、交通調査結果及び SITRAMP（ジャカルタ首都圏総合交通マスタープラン調査(フェーズ 2)）や JUTPI（ジャボデタベック交通政策統合プロジェクト）における交通需要予測モデルに基づき、交通需要予測を行った。

交通需要予測は、交通発生集中、分布交通、機関分担、交通配分の各モデルから成る四段階推定法により得られた JUTPI の 2010 年ケース 0（現況）、及び JUTPI 推奨の 2030 年のケース 2（通常の道路整備に加え公共交通整備に重点を置いたケース）の予測結果を基に、ジャカルタ首都圏の 8 箇所の選定プロジェクト交差点における交通量を配分結果より抽出し、表 S-3.1 に示すとおり年間の交通量の伸び率を予測した。

表 S-3.1 ジャカルタ首都圏 8 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測

No.	箇所	FO/UP 方向	日交通量 [PCU]		伸び率 (2010 年 ~2030 年)	年間 伸び率
			2010 年現況	2030 年予測		
1	Semanggi		285,838	464,407	1.62	2.5%
4	R.E. Martadinata	東西	38,912	45,754	1.18	0.8%
5	Sulawesi- Tg. PA	南北	75,770	127,716	1.69	2.6%
8	Kuningan	南北	230,903	271,695	1.18	0.8%
9	Pancoran	東西	199,126	264,916	1.33	1.4%
16	Sudirman II	南北	72,116	105,881	1.47	1.9%
17	Cikarang		57,488	77,175	1.34	1.5%
18	Senayan		233,976	371,811	1.59	2.3%

出典：JUTPI（2011）に基づく JICA 調査団による推計

一方、メダンにおける 2 箇所の選定プロジェクトにおける将来交通需要予測については、ジャカルタ首都圏と同様の四段階推定法に基づく最新の調査結果より対象交差点の交通量を抽出し、表 S-3.2 に示すとおり年間の交通量の伸び率を予測した。

表 S-3.2 メダン 2 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測

No.	箇所	FO/UP 方向	比較対象 年次	伸び率	年間伸び率
13	Pinang Baris	東西	2011-2026	1.22	1.3%
15	Katamso	東西	2015-2040	1.69	2.1%

出典：“FS Grade Separated Intersection Pinang Baris Medan” (2006) 及び  
“Studi Kelayakan Simpang Tak Sebidang Brigjend. Katamso – AH  
Nasution Medan” (2010) に基づく JICA 調査団による推計



### 3.2 選定プロジェクトの交通解析

#### (1) Semanggi 交差点

Semanggi 交差点については、複数のランプによる複雑な流出入をもち、通常の交通量配分では交通流の挙動を把握することが困難であるため、ダイナミックシミュレーションを活用して交通流の解析を行った。すなわち、Semanggi 改良のための 5 代替案について、ダイナミックシミュレーションによる方向別平均旅行速度と時間当りの交通容量を予測し、表 S-3.3 にて比較を行った。

平均旅行速度については、時間帯や方向により各代替案の傾向は異なるものの、改良効果の最も大きい最良ケース、及び改良効果の最も小さい「最悪」ケースを、表内に色別で示している。加えて、各代替案の交差点の時間当り交通容量についても比較している。上記「最悪」ケースを除き、すなわち各時間帯で安定した効果が期待できるという点で、交通改善の観点からは代替案 4、続いて代替案 2-2 が推奨される。

表 S-3.3 Semanggi 改良代替案のダイナミックシミュレーションによる比較

Existing	Direction	Travel Speed (km/h)					
		Present	Alt 1	Alt 2-1	Alt 2-2	Alt 3	Alt 4
Morning (7-10)	Blok M - Kota (fast lane)	36.4	35.7	22.1	20.7	38.3	40.6
	Kota - Blok M (fast lane)	33.6	31.7	28.1	30.7	37.6	28.8
	Blok M - Kota (slow lane)	12.4	12.6	13.6	10.3	13.1	15.0
	Kota - Blok M (slow lane)	10.2	9.1	20.1	22.7	11.1	12.0
	Kuningan - Slipi	25.7	28.9	18.4	11.2	31.3	16.7
	Slipi - Kuningan	23.5	26.6	16.1	23.1	28.2	21.4
	<b>Average</b>	<b>23.6</b>	<b>24.1</b>	<b>19.7</b>	<b>19.8</b>	<b>26.6</b>	<b>22.4</b>
Midday (10-13)	Blok M - Kota (fast lane)	7.2	32.6	14.0	14.9	30.4	42.5
	Kota - Blok M (fast lane)	9.4	25.8	15.1	15.5	15.5	16.0
	Blok M - Kota (slow lane)	3.3	15.6	11.2	15.1	15.9	14.9
	Kota - Blok M (slow lane)	4.1	23.2	10.3	17.9	7.4	6.3
	Kuningan - Slipi	3.4	7.2	14.7	23.8	6.8	27.0
	Slipi - Kuningan	7.1	27.4	11.5	15.3	10.7	22.3
	<b>Average</b>	<b>5.8</b>	<b>22.0</b>	<b>12.8</b>	<b>17.1</b>	<b>14.5</b>	<b>21.5</b>
Evening (16-19)	Blok M - Kota (fast lane)	18.8	29.3	19.5	12.4	38.5	43.1
	Kota - Blok M (fast lane)	9.6	15.2	18.7	19.0	17.8	34.6
	Blok M - Kota (slow lane)	5.0	12.5	15.7	14.7	13.1	15.8
	Kota - Blok M (slow lane)	4.3	6.1	20.3	22.3	12.3	11.3
	Kuningan - Slipi	5.0	5.6	18.8	19.0	5.7	33.8
	Slipi - Kuningan	21.1	27.1	20.4	30.5	13.4	22.1
	<b>Average</b>	<b>10.6</b>	<b>16.0</b>	<b>18.9</b>	<b>19.7</b>	<b>16.8</b>	<b>26.8</b>
<b>Hourly Capacity [PCU/hour]</b>		<b>9,900</b>	<b>11,500</b>	<b>13,600</b>	<b>14,700</b>	<b>10,100</b>	<b>15,800</b>

Note:  Best Case  Best Case for Each Direction  
 Least Improved Case

出典：JICA 調査団

#### (2) Kuningan 交差点

Kuningan 交差点の改良については、Kuningan 及び Mampang 交差点の南北連続アンダーパスのみのケース、及び南北連続アンダーパスに加えて東西片道フライオーバーのケースの 2 つの代替案を設定し、評価を行った。

改良案の評価指標として、2017 年（プロジェクト供用開始年）の交差点飽和度及びサイクル長を予測し、表 S-3.4 に示す。Mampang 交差点では、既に直進や右折の交通規制が行われていることもあり、飽和度は現況（Do-Nothing ケース）においても 1.0 以下となっている。南北連続アンダーパスの整備により、2017 年は両交差点において交差点飽和度が低下し、改善の効果が期待されている。Kuningan 交差点では飽和度は依然 1.0 を超えているが、相当の交通混雑改善が期待できる。また、連続立体交差のため、南北方向ではある程度（約 30%）の直進交通は平面交差に留まるが、極端に長い

現在のサイクル長は、120 秒にまで短縮が可能となる。加えて、東西片道フライオーバーが Kuningan 交差点にて整備された場合、信号現示の合理化（すなわち現示数の減少）により、サイクル長はさらに 90 秒にまで短縮が期待される。

表 S-3.4 Kuningan 交差点改良の評価 (2017 年)

交差点	指標	現況	南北アンダーパスのみ	南北アンダーパス＋東西片道フライオーバー
Kuningan	飽和度	1.66	1.35	1.20
	サイクル長 [秒]	220	120	90
Mampang	飽和度	0.93	0.73	0.73
	サイクル長 [秒]	278	120	120

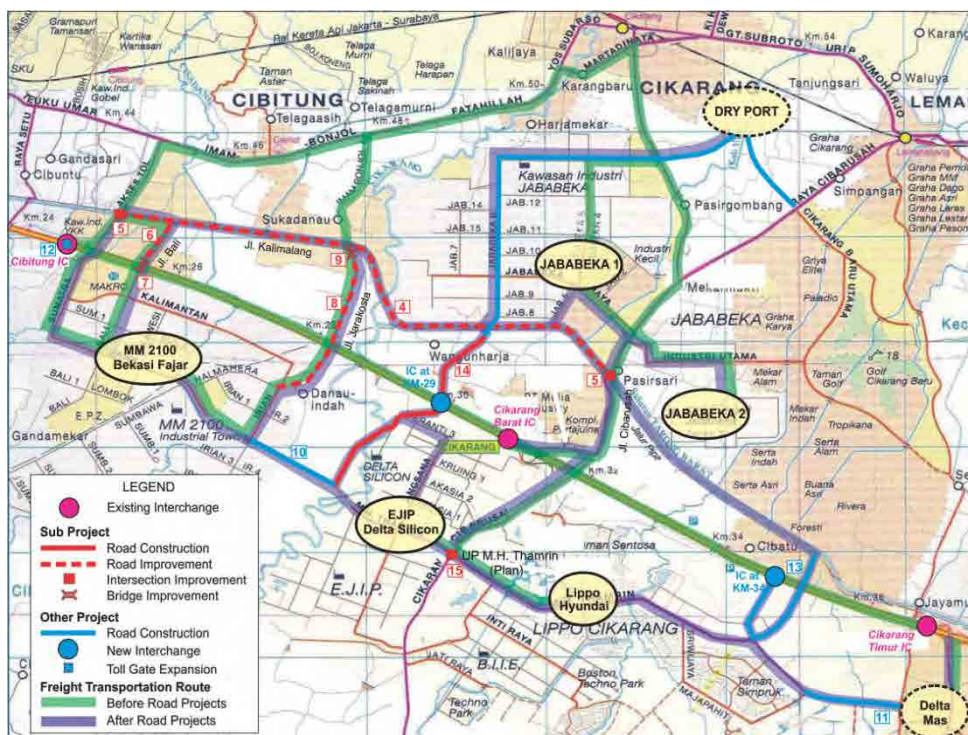
出典：JICA 調査団

### (3) Cikarang 地区

需要予測及び分析にあたっては、Cikarang 地区の道路改良のための以下の 3 つのケースを設定した。

- [1 東西及び 2 南北道路のみ]: 東西道路 1 本(Jl. Kalimantan)及び接続する南北道路 2 本(Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta)の整備
- [ドライポートアクセス含む]: 上記改良に加えて、Jl. Kalimantan に接続する南北ドライポートアクセス道路の整備
- [ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む]: 上記改良に加えて、Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスの整備

そして、図 S-3.1 に示すとおり、工業団地より発生する交通がプロジェクト整備により短くて早いルートに転換することを想定した。



出典：JICA 調査団

図 S-3.1 Cikarang 地区対象プロジェクト道路へのシフトが予想される主要転換交通

JUTPI 及び今回の路側 OD 調査の結果より得られた OD 表に基づき、上記の各ケースについて道路交通ネットワーク配分を行った。そして、Cikarang 地区の南北道路及びインターチェンジ(IC)における交通容量が将来的に十分であるかを検討するため、交通量－容量比(V/C)の計算を、各ケースについて行った。南北道路及び接続する IC の V/C 比の各ケース間の比較の一覧を、それぞれ表 S-3.5 及び表 S-3.6 に示す。

Cikarang 地区において JICA 選定プロジェクトが実施されなかった場合、(Jl. Sukamantri を除く) 全ての南北道路における V/C 比は 1.0 を超える。とりわけ、Jl. Cibarusah の V/C 比は 1.92 と、終日激しい渋滞になることが予想され、また、全ての南北道路の交通量の合計で計算しても V/C 比は 1.36 と計算され、南北道路全体としても慢性的な渋滞になることが示されている。

一方、東西道路 1 本(Jl. Kalimalang)及び接続する南北道路 2 本(Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta)のみが整備されたケースでは、改良により特に Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta の V/C 比は 0.9 以下に収まり、交通渋滞は大きく減少することが予測されるものの、南北道路全体の交通量の合計では、依然容量超過状態が続くと考えられる。

続いて上記改良に加えて、Jl. Kalimalang に接続する南北ドライポートアクセス道路及び KM29 における新 IC が整備された場合、V/C 比はさらに改善し、南北道路全体の交通量の合計に対する V/C 比も 1.0 以下になることが予想される。

さらに Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスの整備も加えられた場合には、南北道路全体の交通量の合計に対する V/C 比は 0.9 以下に、そして Jl. Cibarusah 自体の V/C 比も 1.2 と、ピーク時の混雑程度のレベルへと、容量超過ではあるものの許容される範囲に収まると予想される。ただし、Jl. Cibarusah の V/C 比はこのように激減する一方で、南北ドライポートアクセス道路の交通量も、渋滞の可能性は低いものの、容量を超える可能性はある。

一方、各 IC における V/C 比の比較については、Jl. Kalimalang に接続する南北ドライポートアクセス道路及び KM29 における新 IC の整備により、IC 全体の交通容量が増加することにより全 IC の V/C 比も 1.0 以下となり、大幅な減少が期待される。ただし、以上何れのケースにおいても、Cibitung IC の料金所の容量は、計画どおり現在の 1.5 倍に拡張されるという前提に基づいている。

**表 S-3.5 2020 年の南北道路における日交通量－容量比の比較**

No.	南北道路	JICA 選定プロジェクトなし	1 東西及び 2 南北道路のみ	ドライポート アクセス含む	ドライポートアクセ ス及び Thamrin アンダーパス含む
1	Jl. Bali	1.21	0.85	0.71	0.71
2	Jl. Jarakosta	1.47	0.81	0.44	0.48
3	ドライポートアクセス	-	-	1.04	1.03
4	Jl. Cibarusah	1.92	1.69	1.31	1.23
5	KM34 南北アクセス	1.04	0.96	0.89	0.86
6	Jl. Sukamantri	0.93	0.97	0.96	0.95
	合計	1.36	1.09	0.92	0.90

出典：JICA 調査団

表 S-3.6 2020年の各インターチェンジにおける日交通量－容量比の比較

No.	接続 IC	JICA 選定プロジェクトなし	1 東西及び 2 南北道路のみ	ドライポート アクセス含む	ドライポートアクセ ス及び Thamrin アンダーパス含む
1	Cibitung (KM25) (料金所拡張後)	1.09	1.10	1.03	1.03
3	KM29	-	-	1.05	1.04
4	Cikarang Barat (KM31)	1.22	1.24	0.98	0.94
5	KM34	0.87	0.87	0.87	0.88
6	Cikarang Timur (KM37)	1.00	1.04	1.03	1.02
	合計	1.07	1.08	0.99	0.98

出典：JICA 調査団

#### (4) Senayan ラウンドアバウト

Senayan ラウンドアバウトの改良については 5 つの代替案が挙げられているが、2011 年 6 月現在、代替案の選定には至っていない。

Senayan ラウンドアバウトの改良の対象エリアは比較的広く、便益は既存ラウンドアバウトに限定されるものではないが、参考値として、各代替案における 2018 年（プロジェクト供用開始年）の方向別予測交通量について、表 S-3.7 に示している。既存ラウンドアバウトに限定した経済内部収益率(EIRR)は、これらの予測交通量に基づき計算されることになる。

表 S-3.7 Senayan ラウンドアバウトの改良の各代替案における交通需要予測  
(2018 年)

代替案	交通量 [pcu/16 hrs]					備考
	From North	From South	From East	From West	計	
現況	66,700	37,500	23,700	6,500	134,500	Do-Nothing ケース
代替案 1	66,700	37,500	2,400	6,500	113,200	Jl. Pattimura の交通が FO へ転換
代替案 2	66,700	37,500	2,400	6,500	113,200	Jl. Pattimura の交通が UP へ転換
代替案 3	66,700	37,500	23,700	6,500	134,500	信号サイクル長の短縮
代替案 4	55,500	57,700	14,700	6,500	134,500	Jl. Pattimura の交通が Jl. Sisingamangaraja を通り FO へ転換
代替案 5	66,700	37,500	9,500	6,500	120,300	Jl. Pattimura の交通が UP へ転換

出典：JICA 調査団

#### (5) その他交差点

選定プロジェクトのその他交差点における改良案の評価指標として、プロジェクト供用開始年の交差点飽和度及びサイクル長を予測し、表 S-3.8 に示した。プロジェクト整備により各対象交差点における飽和度の減少のみならず、サイクル長の大幅な短縮の実現により、旅行時間及び車両走行費用の短縮に寄与されることが期待される。

**表 S-3.8 選定プロジェクトにおけるその他交差点改良の評価**

No.	箇所	FO/UP 方向	供用開始 年	指標	プロジェクト 整備前	プロジェクト 整備後
4	R.E. Martadinata	東西	2016	飽和度	1.05	0.73
				サイクル長 [秒]	-	-
5	Sulawesi- Tg. PA	南北	2016	飽和度	1.65	0.41
				サイクル長 [秒]	137	60
9	Pancoran	東西	2016	飽和度	1.78	1.18
				サイクル長 [秒]	228	120
13	Pinang Baris	東西	2017	飽和度	1.74	0.94
				サイクル長 [秒]	302	120
15	Katamso	東西	2017	飽和度	1.29	0.97
				サイクル長 [秒]	204	120
16	Sudirman II	南北	2017	飽和度	1.83	0.87
				サイクル長 [秒]	112	60

出典：JICA 調査団

## 4. 道路・構造設計

### 4.1 概略設計

MD およびインタビューを踏まえて抽出された 18 プロジェクトについて、実現性を評価し、2 次選定で検討するプロジェクトを選定するため、概略設計を実施した。一次選定では十分な地形図および交通データが揃っていないため、衛星写真と現地調査結果を元に検討を行った。また、既存のフィージビリティスタディ、基本設計、詳細設計結果は、本検討に反映させた。

### 4.2 基本設計

#### (1) 道路設計

1 次選定で選ばれた 10 プロジェクトに対し、基本設計を実施した。まず、概略設計の内容について実地測量、交通解析および公共事業省との協議を踏まえレビューした上で、最適案に対し、基本設計を行い、計画図面の作成を行った。

なお、「9. Cikarang の Dry port アクセス道路」については、公共事業省と JABABEKA、工業団地がその計画内容についての協議継続中である。また、「10. Senayan」は、5 つの比較案の検討、提案を行ったが、環境美観制限、銅像の移設禁止、MRT プロジェクト等の制約から、最終案は確定していない。道路設計の概要を表 S-4.1 に示す。



表 S-4.1 道路設計の概要

サブプロジェクト	改良種別	対象区間延長		車線数/幅員		鉄道交差	
		全体	構造物	本線	側道		
1 Semanggi	専用ランプ	-	217m	-	-		
2 R.E. Martadinata	立体交差	725m	532m	2x2 (8.5mx2)	2x2	●	
3 Sulawesi - Tg.PA	立体交差	665m	318m	2x2 (8.5mx2)	2x2	●	
4 Kuningan	立体交差	1,147m	1,018m	2x2 (18.5m)	2x2		
5 Pancoran	立体交差	887m	634m	2x1 (8.0m)	2x1		
6 Pinang Baris	立体交差	886m	533m	2x2 (17.0m)	2x2		
7 Katamso	立体交差	625m	360m	2x2 (19.0m)	1x2		
8 Sudirman II	立体交差	985m	570m	2x2 (17.0m)	2x2	●	
9. Cikarang	Kalimarang	道路改良	7,780m	190m	1x2 (12.5m)	-	
	Bali	道路改良	360m	71m	1x1 (8.5m)	-	
	Iman Bonjol	道路改良	1,750m	50m	1x2 (7.0m)	-	
	Dry port アクセス道路	インターチェンジ	-	-	-	-	
10 Senayan	平面交差	-	-	-	-		

出典：JICA 調査団

## (2) フライオーバーの構造形式

インドネシアでは、一般的にクレーンおよびエレクションガーダーを用いて架設するプレキャストのプレストレストコンクリート (PC) 桁橋が、下記の点で優位とされ、フライオーバーの構造物として多く採用されている。ただし、スパンが比較的長い区間や、橋梁部の線形に曲線が入っている場合などは、PC 箱桁橋や鋼箱桁橋が採用されている。

- 工場生産のため、品質確保が容易
- 周辺交通に対する影響を与える架設期間を短縮
- 周辺構造物への影響を最小限に抑える
- 橋梁施工に必要な仮設工を極力省略し、コストを最小化

高架橋の構造体系は一般的に単純桁による連続形式が採用されている。これは PC 桁の製作が可能な工場が複数存在し、桁の大量生産が可能なこと、構造系が簡易な単純桁のため複雑な構造計算を簡略化できるなどのメリットがある。本計画においても、現地条件に制約が無い限り、工場製作・調達可能な単純形式を採用する。

## (3) アンダーパスの構造形式

本計画の候補地には、既存の高架橋が存在し、その下をアンダーパスで下越しさせるなどの交差点があるため、低空頭でも打設可能な場所打ち杭の施工法を検討する必要

がある。検討結果として、いくつかの代替案の中から、シーカント杭（場所打ち杭）と PC ホロー桁の組み合わせによるアンダーパス構造が、経済性および施工性が高いと判断され採用するに至った。前後の開削区間（明かり部）は、工場生産で調達可能な PC プレキャスト矢板を採用した。

以下に各サブプロジェクトの構造物設計の概要を示す。

**表 S-4.2 構造物設計の概要**

サブプロジェクト	構造種別	設計概要			
		延長	径間数	構造物形式	
1 Semanggi	UP	217m	-	PC ホロースラブ橋	
2 R.E. Martadinata	FO	532m	24	PC-U 桁橋	
3 Sulawesi - Tg.PA	FO	318m	11	PC-U 桁橋、鋼箱桁橋、PC ホロースラブ橋	
4 Kuningan	UP	1,018m	-	PC ホロースラブ橋、パイルベント（シーカント杭）	
5 Pancoran	FO	634m	10	PC-U 桁橋	
6 Pinang Baris	FO	533m	7	鋼箱桁橋、PC-U 桁橋、	
7 Katamso	UP	360m	-	PC ホロースラブ橋、パイルベント（シーカント杭）	
8 Sudirman II	FO	570m	8	PC-U 桁橋	
9. Cikarang	Kalimarang	FO	190m	7	鋼箱桁橋、PC-U 桁橋
	Bali	Overpass	71m	3	鋼箱桁橋、PC ホロースラブ橋
	Iman Bonjol	River bridge	50m	2	PC-U 桁橋
	Dry port アクセス	-	-	-	—
10 Senayan	-	-	-	—	

出典：JICA 調査団

## 5. 建設および維持管理計画

建設計画の算定に用いた、インドネシアにおける標準工程を表 S-5.1 に示す。それを用いて、各サブプロジェクトについて必要建設工期を計算した結果を、図 S-5.1 に示す。建設工期計算の詳細は、Appendix に含まれる。

**表 S-5.1 工期算定のためのインドネシアの標準工程**

No.	施工項目	参考歩掛り (UARIおよびその他類似プロジェクト)
1	道路工	5,000 m <sup>2</sup> /月
2	掘削工	600 m <sup>3</sup> /日
3	基礎工	2 本/日
4	橋台工	14 日/基
5	橋脚工	10 日/基
6	架設工および床版工	800 m <sup>2</sup> /月
7	擁壁工(H=2 m)	5 m/日
8	補強土壁工(H=4 m)	4 m/日
9	PC 矢板工	4 本/日/1台
10	シーカント杭工	2 本/日/1台

出典：JICA 調査団

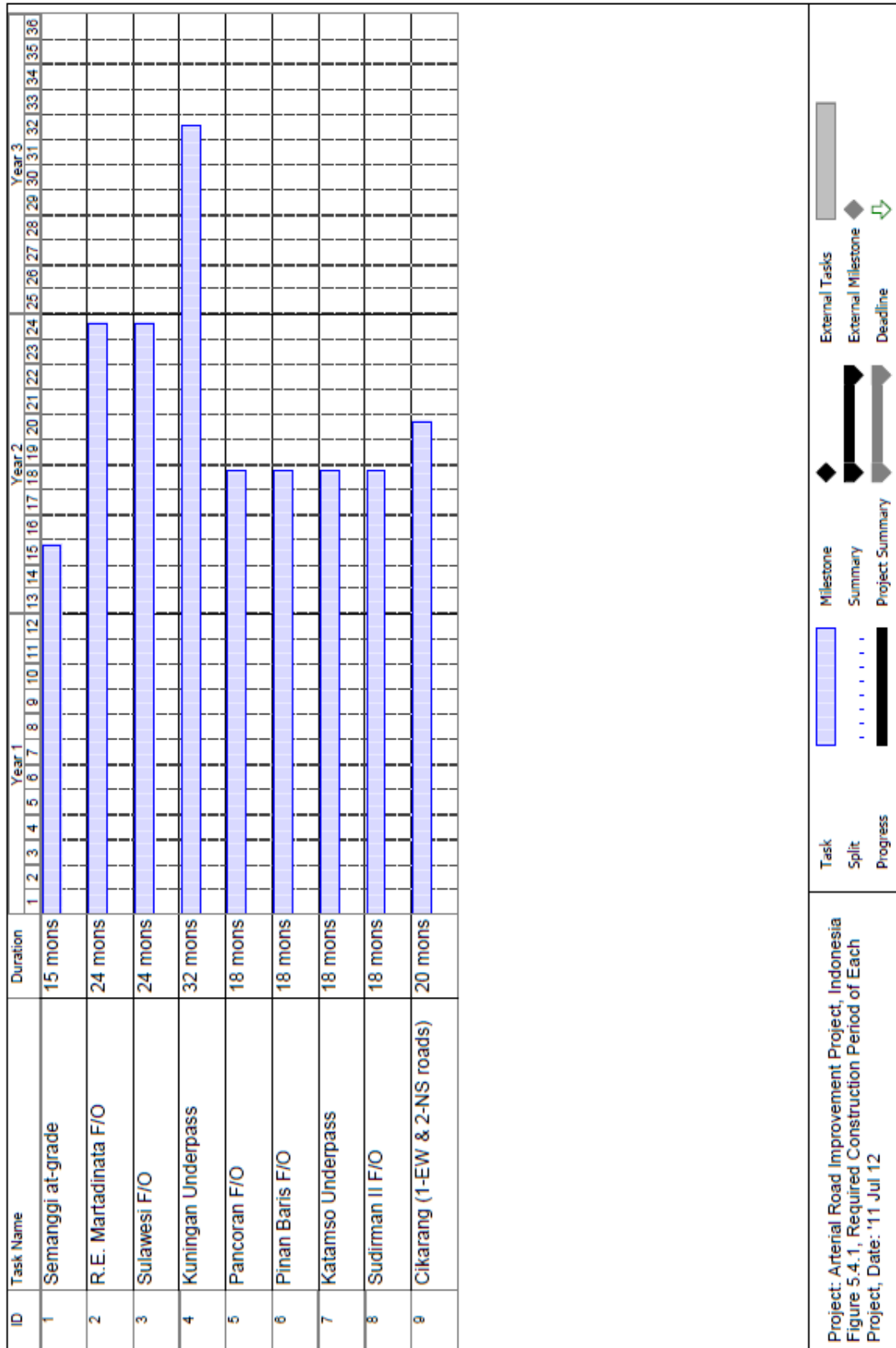


図 S-5.1 各サブプロジェクトの必要建設工期

出典：JICA 調査団

## 6. 事業費積算

プロジェクト事業費は、建設費を元に計算し、結果は本文に示す。

### 6.1 建設費積算

各サブプロジェクトの建設費を表 S-6.1 に示す。詳細の計算表は、Appendix に含まれている。建設費積算は次のように行った。

- まず基本設計の図面を用いて、構造物と道路について主要な数量をピックアップし、数量を計算する。
- 次に、各主要項目の単価を、過去の同様な工事（例えば UARI プロジェクトの単価など）あるいはそれらの Engineer's Estimate を参考にして求め、さらにそれらを積算時点までの価格上昇を考慮して割り増す。
- 次にサブプロジェクトごとの建設費を計算する。その時、数量は主要数量だけしか計算していないことから、その他や General の金額算定のため、本プロジェクトでは、構造物は 10%増、道路は 30%増（排水施設数量などを含む）とした。
- 積算の結果を、当初想定した平米あたりの単価と比較し、大きな間違いがないか、算入忘れがないかチェックし、概算費用とする。

本プロジェクトでは、工事における材料および建設機械のほとんどをインドネシアの国内市場で調達できるため、内貨（ルピア）のみの積算とした。

### 6.2 コスト縮減

コスト縮減のため、当初の設計を Value Engineering の立場から見直し、次のように 6ヶ所のフライオーバーと Kuningan アンダーパスにおいてコスト縮減を図った。  
(詳細は構造物設計の章を参照)

#### (1) 側径間のプレキャスト U 桁の採用 (6ヶ所のフライオーバーの場合)

当初の設計では、側径間は PC 箱桁（場所打ち）であった。そのコストと工事期間を比較検討し、最終的に 6ヶ所のフライオーバーにおいて、プレキャストの U 桁を採用し、コスト削減と工期短縮を図った。

#### (2) 道路の縦断勾配の変更 (Kuningan アンダーパスの場合)

当初、道路の縦断勾配は、ほぼ水平であったが、中央の開口部の縦断を上げることにより、壁部分のパイルの数量を減らし、コスト縮減を図った。

表 S-6.1 各サブプロジェクトの建設費の集計 (2011年5月価格、単位：百万ルピア)

No.	Flyover/ Underpass	Structure	(1) Structure (Major items only)	(2) Road (Major items only)	(3) Others (Structure) (% of (1))	(4) Other Structure Amount (1)x(3)	(5) Others (Road) (% of (2))	(6) Other Road Amount (2)x(5)	(7) General (% of (1)+(2)+ (4)+(6))	(8) General Amount (7)x ((1)+(2)+ (4)+(6))	Total (1)+(2)+ (4)+(6)+(8)	Remarks
1	Semangi, ALT-2, Ver.2	At grade improvement+ two bridges	15,337	21,536	10%	1,534	30%	6,461	5%	2,243	47,110	
2	Mantadinata F/O	PC-U	86,464	19,402	10%	8,646	30%	5,821	5%	6,017	126,350	
3	Sulawesi F/O	PC-U+Steel Box+ PC-H	95,722	15,507	10%	9,572	30%	4,652	5%	6,273	131,726	
4	Kuningan Underpass	Underpass	150,407	16,600	10%	15,041	30%	4,980	5%	9,351	196,379	
5	Pancoran F/O	PC-U	40,129	9,481	10%	4,013	30%	2,844	5%	2,823	59,290	
6	Pinang Baris F/O	PC-U+Steel Box	62,953	18,319	10%	6,295	30%	5,496	5%	4,653	97,716	
7	Katamso Underpass	Underpass	51,698	6,138	10%	5,170	30%	1,841	5%	3,242	68,089	
8	Sudirman II F/O	PC-U	57,904	21,729	10%	5,790	30%	6,519	5%	4,597	96,539	
9	Cikarang Improvement	Two F/Os+ one Bridge	48,424	97,206	10%	4,842	30%	29,162	5%	8,982	188,616	
10	Senayan	(under study)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Under study
<b>Total</b>											<b>1,011,815</b>	

Note)

F/O: Flyover, PC-U: Precast prestressed U-girder, PC-H: Precast prestressed Hollow girder and Steel box: Steel box girder

出典: JICA 調査団



## 7. 経済分析

### 7.1 概要

本章では、選定プロジェクトの評価における経済的実施可能性について検討を行う。経済評価では、国民経済の観点より定量化した便益を経済コストと比較する費用便益分析を通じて、選定プロジェクトの経済的実施可能性の検討を行う。

評価結果により、プロジェクトの費用便益比（B/C）及び経済的内部収益率（EIRR）が国民経済的観点より正当性が示され、それらの値は選定プロジェクトの優先順位付けの基準としても使用される。

### 7.2 経済評価の前提条件

#### (1) 「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」の想定

費用便益分析では、プロジェクトの実施による便益及びコストを区別し比較するため、2つのシナリオを想定する。2つのシナリオ、すなわち「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」では、以下の想定とする。

各選定プロジェクトが、本調査の対象年次までに実施され、完成すると想定する。経済評価では、この選定プロジェクトの実施を「プロジェクトあり」シナリオと考える。一方、この選定プロジェクトが実施されず現在の交通状況が続いた場合を想定したものを、「プロジェクトなし」シナリオとする。

#### (2) プロジェクトの経済便益

提案する交通プロジェクトには種々の直接的及び間接的便益が発生する。

これらのうち、車両の走行費用(VOC)及び旅客の旅行時間コスト(TTC)における節約に伴う便益、及びコストの回避に伴う便益が、従来の都市交通の経済分析における定量的便益として扱われる。本経済分析においては、VOC及びTTCのコスト節約を、「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」シナリオとの比較における定量的便益として推計する。

#### (3) 経済評価の一般前提条件

経済分析における一般前提条件は、以下のとおりとする。

- 基準年：2011年；
- プロジェクトライフ：プロジェクト完了後30年間、すなわち多くの場合2016年から2045年まで；
- 割引率：10%の割引率を適用；
- インフレ率：評価期間における便益及びコストにはインフレーションを考慮しない；
- 交通量の伸び：「JABODETABEK 都市交通政策統合プロジェクト」（JUTPI）に従い、各選定プロジェクト地点における交通量増加の予測値（年間0.8%～2.6%）を使用；
- 外国為替レート：外国為替レートは2011年5月時点のもので固定し、シャドー為替レートは考慮しない。1 US\$=Rp. 8,600, 1 JPY=Rp. 104。

### 7.3 経済分析結果

上述の前提条件に基づき、経済分析を実施した。結果一覧を表 S-7.1 に示す。選定プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、Semanggi 交差点及び Senayan ラウンドアバウトの一部の代替案を除き、割引率 10% の設定で全て正の値となっており、国民経済的観点より各選定プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 S-7.1 選定プロジェクト及び代替案の経済分析結果一覧

No.	選定プロジェクト	代替案	経済的 内部収益率 (EIRR) [%]	純現在価値 (NPV) [十億ルピア]	費用便益比 (B/C)
1	Semanggi	代替案 1	110.2%	627	28.07
		代替案 2-1	57.7%	228	10.23
		代替案 2-2	48.2%	232	8.72
		代替案 3	332.3%	905	139.17
		代替案 4	8.4%	-29	1.25
4	R.E. Martadinata		16.9%	82	2.77
5	Sulawesi- Tg. PA		21.2%	140	3.74
8	Kuningan	南北連続アンダーパスのみ	16.2%	121	3.05
		南北アンダーパス＋ 東西片道フライオーバー*1	14.6%	107	2.68
9	Pancoran		22.8%	83	3.54
13	Pinang Baris		17.0%	56	2.74
15	Katamso		22.4%	78	3.86
16	Sudirman II		27.5%	184	5.03
17	Cikarang	1 東西及び 2 南北道路のみ	118.5%	5,436	45.62
		ドライポートアクセス含む*1	106.7%	14,239	43.39
		ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む*1	105.0%	15,687	41.79
18	Senayan*2	代替案 1*1	5.5%	-59	0.90
		代替案 2*1	-	-691	0.17
		代替案 3*1	47.8%	102	7.40
		代替案 4*1	7.2%	-29	1.09
		代替案 5*1	12.0%	15	1.76
全選定プロジェクト*3			63.2%	16,023	12.80

注：\*1 概算コストに基づく

\*2 便益は Senayan ラウンドアバウトに限る。

\*3 Semanggi は代替案 2-2、Kuningan は南北連続アンダーパスのみ、Cikarang は 1 東西及び 2 南北道路にドライポートアクセス 及び Thamrin アンダーパスを含む案、Senayan は代替案 2 を含む。

出典：JICA 調査団

全選定プロジェクトの経済分析について、本プロジェクトの純現在価値(NPV)は、割引率 10% の設定で約 16 兆ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率(EIRR)は 63.2% で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10% を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

経済的に推奨されない代替案（EIRR が 10%以下のもの）を除く上記の各選定プロジェクトを対象に、さらに経済分析における感度分析を、以下のケースについて行った。

- 総コストが 10%、20%、30%増加した場合（便益は一定）
- 便益が 10%、20%、30%減少した場合（総コストは一定）
- 総コストが 20%増加、かつ便益が 20%減少した場合

結果は、プロジェクトの EIRR および NPV は、コストおよび便益の変動により大きく左右されるが、想定した変動範囲では各選定プロジェクトの EIRR は、経済的に実施可能である。

## 8. 環境影響評価

### 8.1 「イ」国の環境に関する法令及びガイドライン

「イ」国の環境影響評価関連法令によれば、2km 以上または 5ha 以上の土地収用のあるフライオーバーとアンダーパスは AMDAL の実施が義務づけられている。ただし基準は地方政府毎に変化する場合があり、例えばジャカルタ特別州の規定では 750m がその基準となっている。

### 8.2 プロジェクトの概要とスクリーニング結果

選定されたプロジェクトの概要ならびに環境影響評価（AMDAL）の必要性を判断するスクリーニング結果は表 S-8.1 の通りである。すべての施設の建設にあたって UKL/UPL の準備が必要となるが、ジャカルタ市の規定により Kuningan については AMDAL 手続きが必要となる。従って、本調査では UKL/UPL で 6 箇所と AMDAL で 1 箇所の環境影響評価の支援業務を行った。

**表 S-8.1 選定プロジェクトの概要と AMDAL の必要性**

地点名	環境承認権者	対象事業	対象施設延長	法令に基づくスクリーニング結果
1. Semanggi	中央ジャカルタ市	道路改良	0.22 km	UKL+UPL
2. R.E.Martidinata (TgPA)	北ジャカルタ市	FO	0.73 km	UKL+UPL
3. Sulawesi (TgPA)	北ジャカルタ市	FO	0.32km	不要(承認済)*1
4. Kuningan	中央ジャカルタ市	UP	1.02 km	AMDAL
5. Pancoran	南ジャカルタ市	FO	0.63km	UKL+UPL
6. Pinang Baris	メダン市	FO	0.53 km	承認後失効中*2
7. Katamso	メダン市	UP	0.36 km	UKL+UPL
8. Sudirman II	タンゲラン市	FO	0.57 km	UKL+UPL
9. Cikarang	ベカシ県	道路改良 (FO 建設、 橋梁改修あり)	2.3 km	UKL+UPL
10. Senayan	南ジャカルタ市	At-grade, FO/UP	L<0.75km	検討中のため未定

出典：JICA 調査団/「イ」国及びジャカルタ市環境法令

\*1：本プロジェクトは Tanjung Priok アクセス道路計画の一部であり、既に 2004 年 12 月に AMDAL 環境承認がなされ工事中である

\*2：2007 年 12 月に UKL/UPL 承認済みであるが、工事が開始されないまま有効期限 3 年間を経過し、失効中である

### 8.3 現在の進捗と今後のスケジュール

選定された 10 のサブプロジェクトにおいて、6 つの UKL/UPL ((No.1 Semanggi, No.2. R.E. Martidinata, No.5 Pancoran, No.7 Katamso, No.8 Sudirman II and No.9 Cikarang)と 1 つの No.4 AMDAL (Kuningan) について JICA 支援の下で公共事業省が調査等を実施し、2012 年 4 月以降に 6 つの UKL/UPL に関して各機関より環境承認を得られる予定である。

なお、No.3. Sulawesi No.6 Pinan Baris については既に承認が得られているが、このうち No.6. Pinan Baris は承認後の有効期間を超過し失効中となっている。

一方、No.4. Kuningan の AMDAL 手続きについては 2012 年 4 月以降に実施される予定である。

No.10 Senayan については設計方針が現時点で固まっておらず、承認手続きは 2012 年 4 月以降設計が確定した段階で開始される予定である。

## 9. 住民移転および用地取得

### 9.1 はじめに

JICA は大規模な住民移転が予想される開発プロジェクトに関しては、当該プロジェクトに関する住民移転計画書 (LARAP) の提出をローンアプリーザルのための必須条件としている。

本調査の第一段階では、まずマルチクライテリアに基づいて選定された 10 の選定プロジェクトに関して、MARIP 全体の住民移転に関する基本的な方針を明確にするために、道路総局との協議を通じて、住民移転計画フレームワーク (FLARAP) が作成された。

調査の第二段階では、FLARAP に基づいて各選定プロジェクトの住民移転計画書 (LARAP) が JICA 支援に基づく再委託業務によって作成された。なお 10 サブプロジェクトのうち 3 件 (Semanggi, Sulawesi - Tg.PA および Senayan) は、それぞれ i) 用地取得が発生しない、ii) 他のプロジェクトの一部として、すでに用地取得作業が進行中、もしくは iii) 改良計画が最終化していないとの理由で LARAP は作成されなかった。

### 9.2 LARAP の概要

LARAP 作成に必要な現地調査は、人口センサス調査・影響資産目録作成調査および社会経済調査である。当該調査は、概略設計の結果に基づいて、全ての影響住民を対象に実施された。調査の結果、影響を受ける世帯数 (AHs)、住民数 (PAPs)、土地の面積、家屋の面積等が明らかにされ、再取得価格調査によって補償単価が決定された。LARAP の要約を表 S-9.1 に示す。(注: Kuningan は未完)

**表 S-9.1 LARAP 要約一覧表**

No.	サブプロジェクト	影響世帯数	影響住民数	影響範囲 (m2)	影響家屋範囲(m2)
1	Semanggi	-	-	-	-
2	R.E.Martadinata	38	132	622	662
3	Sulawesi - Tg.PA	-	-	-	-
4	Kuningan	117	184	2,096	506
5	Pancoran	0	0	487	0
6	Pinang Baris	186	320	6,157	2,763
7	Katamso	41	61	398	217
8	Sudirman II	29	73	5,644	934
9	Cikarang	91	292	383	2,027
10	Senayan	-	-	-	-

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

### 9.3 提言等

LARAP 作成を受けた今後の作業に関する提言等を以下の通り整理した。

- 実施機関による本プロジェクトに係る用地取得申請の必要性
- 十分な期間を確保した LARAP アップデートのスケジュール検討
- LARAP アップデートのプロセスにおける適切なステークホルダーミーティング実施

## 10. サブプロジェクトの評価

### 10.1 評価方法

第 1 段階で選定された全てのサブプロジェクトを、マルチクリテリアの手法で評価し優先順位づけを行う。マルチクリテリアでは、表 S-10.1 に示すように重み付けの異なる 3 種類のシナリオを想定する。

**表 S-10.1 マルチクリテリア**

	1st stage	Pointing System		Scenario-1 (Necessity)		Scenario-2 (Effectiveness)		Scenario-3 (Construction)		
		+ / -	Point	Method	Weight	Score	Weight	Score	Weight	Score
Necessity	Planned in Any Master Plan	+	10	10 (if any MP), 0 (nothing)	2.0	20	1.0	10	1.0	10
	Existing Study (FS, DD)	+	10	10(up to DD), 5(any Study), 0(nothing)	1.0	10	0.5	5	0.5	5
	Railway Crossing	+	10	10 (if railway crossing), 0 (others)	2.0	20	1.0	10	1.0	10
Effectiveness	Traffic Volume		10	(Value-min) / (max-min) * 10	1.0	10	2.0	20	1.0	10
	Construction Cost		10	(Value-min) / (max-min) * 10	0.5	5	1.0	10	0.5	5
	EIRR		10	(Value-min) / (max-min) * 10	1.0	10	2.0	20	1.0	10
Construction	Conflict with Other Project	-	-	* if any conflict, not selected to 2nd stage						
	Construction Period		10	10 (<18Mos), 5 (18-24Mos), 0 (24Mos-)	1.0	10	1.0	10	2.0	20
	Noise/Vibration, Construction Difficulty		10	10 (rare), 5(moderate), 0(heavy)	0.3	3	0.3	3	0.6	6
	Resettlement Households		10	10 (<10), 5(10-50), 0 (50-)	0.5	5	0.5	5	1.0	10
	Aesthetic Feature		10	10(road only), 5(underpass), 0(flyover)	0.3	3	0.3	3	0.6	6
	Maintenance		10	10(less maintenance), 5(standard), 0 (need pump)	0.4	4	0.4	4	0.8	8

出典：JICA 調査団

100

100

100

## 10.2 評価結果

3種類のシナリオによるマルチクリテリア評価の結果を表 S-10.3 に示す。さらに 3種類の事業計画案を想定し、それぞれ 9箇所、7箇所、5箇所のサブプロジェクトが組込まれる場合として、優先順位に従い、どのサブプロジェクトが選定すべきかを表 S-10.2 にまとめる。

表 S-10.2 各事業計画案によるサブプロジェクトの選定

Evaluation Result			Implementation Program		
Location	Authority	FO, UP, etc.	Alt.-1 (9 sub-projects)	Alt.-2 (7 sub-projects)	Alt.-3 (5 sub-projects)
1. Semanggi	DKI	at-grade	●	●	●
2. R.E.Martadinata	DKI	FO	●	●	
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	●	●	●
4. Kuningan	DKI	UP	●		
5. Pancoran	DKI	FO	●	●	●
6. Pinang Baris	Medan	FO	●	●	
7. Katamso	Medan	UP	●		
8. Sudirman II	Tangerang	FO	●	●	●
9-1 Cikarang-1 (Phase-1)	Kab. Bekasi	1-EW road, 2-NS road	●	●	●
10-1 Senayan-1 (Phase-1)	DKI	at grade			

出典：JICA 調査団

表 S-10.2.3 マルチクラテリア評価結果の一覧

Location	Authority	FO, UP, etc.	Score				Total	Ranking			If select 9 sub-project			If select 7 sub-project			If select 5 sub-project		
			Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-3		Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3
1. Semanggi	DKI	at-grade	53.1	58.2	61.1	172.4	3	1	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2. R.E.Martadinata	DKI	FO	45.1	33.6	41.6	120.2	4	7	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	71.7	51.5	60.7	184.0	1	3	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
4. Kuningan	DKI	UP	38.4	36.2	28.9	103.4	9	5	9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
5. Pancoran	DKI	FO	42.6	39.8	46.6	129.0	7	4	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
6. Pinang Baris	Medan	FO	43.3	32.5	37.3	113.0	6	8	8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
7. Katamso	Medan	UP	39.6	31.1	37.6	108.2	8	9	7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
8. Sudirman II	Tangerang	FO	43.3	36.1	43.8	123.1	5	6	5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
9. Cikarang *1	Bekasi	1-EW road, 2-NS road	53.1	57.3	52.1	162.5	2	2	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
10. Senayan *2	DKI	at-grade	0.0	0.0	0.0	0.0	10	10	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
							not-selected sub-project			senayan (-3)			Kuningan (-2), Katamso (-2)			Senayan, Kuningan, Katamso			
							Judgement			no other choice			compare total score : Kuningan (103.4), Pinang Baris (113.0), Katamso (108.2)			compare Pinang Baris (-3), Martadinata (-2), Sudirman II (-1)			

出典：JICA 調査団



## 11. 事業実施計画

### 11.1 ローンスキーム

本準備調査における関係諸機関との協議により、8箇所の子プロジェクトに関しては工事内容が確定し F/S と B/D を完了したが、残り 2 箇所の子プロジェクトでは以下のように工事内容が完全には確定しなかった。

No.9 の Cikarang では、東西道路 1 本 (Kali Malang 道路) と南北道路 2 本 (Bali 道路, Bonjol-4 道路) の工事内容が確定し事業実施の準備が整ったが (フェーズ 1 工事)、Dry Port アクセス道路 (29km でのインターチェンジと南北幹線道路を含む) では、概念設計に留まっており追ってフェーズ 2 工事としての実施が望まれる。

No.10 の Senayan では 5 種類の比較案が検討されたが、ジャカルタ市の制限項目が非常に強く (環境美観制限、銅像の移設禁止、MRT プロジェクトの開始)、最終案の決定には至っていない。Senayan に関しては全関係機関が、現在工事中の Antasari-BlockM フライオーバーの完成 (2012 年中頃) から MRT 工事の開始 (2013 年) の間に、早期の渋滞対策工事 (フェーズ 1 工事) が必要なことは認識している。また MRT 工事完了後に、改めて恒久的な渋滞対策工事 (フェーズ 2 工事) が実施されることが現実的である。

工事内容が確定した 8 箇所の子プロジェクトに関しては、プロジェクトローンでの早期実施が期待されるが、未確定の 2 箇所の子プロジェクトについても、セクターローン等のスキームでの実現が望まれる。セクターローンでは概念設計を元に基本設計 (B/D)、フィージビリティスタディ (F/S)、詳細設計 (D/D) を実施する。

表 S-11.1 ローンスキーム

	Project Loan	Sector Loan	Others
Conceptional Design	exist	exist	or Hybrid Loan which combine both Project Loan and Sector Loan
Feasibility Study and Basic Design	JICA Preparatory Survey	by Loan	
DD or Design Review	by Loan	by Loan	
Tender	by Loan	by Loan	
Civil Works	by Loan	by Loan	

出典：JICA 調査団

### 11.2 複数の事業実施計画案

Cikarang のフェーズ 1 工事を含む 9 箇所の子プロジェクトはプロジェクトローンで、また、Cikarang のフェーズ 2 工事と Senayan のフェーズ 1 およびフェーズ 2 工事は、セクターローンで実施することで事業実施計画案を策定する。

全 12 箇所の子プロジェクトに対して、プロジェクトローンに採用するサブプロジェクト数の異なる (9、7、5 箇所) 3 案の事業実施計画につき、各々のローン総額を表 S-11.2 にまとめる。ローン期間は Senayan のフェーズ 2 工事を含めることで、3 案とも 7 年を想定している。

なお全箇所のサブプロジェクトを、プロジェクトローンとセクターローンで実施する事業実施計画（第1案）の実施計画スケジュールを表 S-11.3 に示す。

**表 S-11.2 各事業実施計画案におけるローン総額**

			Alt.-1	Alt.-2	Alt.-3
Number of sub-project	Project Loan		9	7	5
	Sector Loan		3	3	3
Loan Period	years		7	7	7
Loan Amount	Project Loan	mil. Rp	1,748,518	1,291,490	904,282
		or 1000*USD	203,316	150,173	105,149
		or 1000*Yen	16,812,668	12,418,176	8,695,018
	Sector Loan	mil. Rp	1,036,860	1,036,860	1,036,860
		or 1000*USD	120,565	120,565	120,565
		or 1000*Yen	9,969,808	9,969,808	9,969,808
	Total	mil. Rp	2,785,378	2,328,350	1,941,142
		or 1000*USD	323,881	270,738	225,714
		or 1000*Yen	26,782,476	22,387,984	18,664,826

ex. Rate    Rp/USD        =        8,600  
                 Rp/Yen         =        104

note : by 85% as loan provision rate to project cos

出典 : JICA 調査団



## 12. 結論および提言

本準備調査においては下記の結論を得ることができ、今後のプロジェクトの迅速な実現のために以下のアクションプランを提案する。

### 結 論

1. 調査対象としてジャカルタ首都圏とメダン市において 18 箇所を候補にした
2. 第 1 段階において 10 箇所のサブプロジェクトが選定され、第 2 段階の基本設計に進んだ
3. 10 箇所の内で 9 箇所は工事内容を特定できたが、No.10Senayan については厳しい条件下で多くの選択肢を提案した状態で留まっている
4. 特定できた 9 箇所のサブプロジェクトについては、評価と優先順位づけが完了し、プロジェクトローンで実施できる準備が整っている
5. MRT 路線とも交差する Senayan は戦略的に重要であり、他のローンスキームを使ってでも整備する必要がある（セクターローン等）
6. No.9Cikarang のフェーズ 2 工事として Dry Port アクセス道路もセクターローン等で整備される必要があり、他にも追加や新規のサブプロジェクトがセクターローンに含まれる可能性もある

### アクションプラン

#### ローン準備

1. イ国政府による予算請求（ブルーブックへの記載）
2. イ国政府による環境アセスメント報告書の承認
3. イ国政府と日本政府間のローン準備協議

#### プロジェクトローン

4. 詳細設計または設計レヴュ、入札準備
5. 入札および工事と工事監理

#### セクターローン

6. サブプロジェクトの工事内容特定と事業フィジビリティの確認
7. サブプロジェクト実施の承認と詳細設計
8. （以下のプロセスはプロジェクトローンに準じる）

# 目 次

## (第1編 本編)

調査対象位置図

略語集

報告書要約

ページ

## 第1章 調査の背景・目的・実施方針

1.1	調査の背景.....	1-1
1.1.1	調査対象地域の現状.....	1-1
1.1.2	首都圏の産業活動.....	1-1
1.1.3	「イ」国の道路予算.....	1-2
1.2	調査の目的.....	1-3
1.2.1	類似プロジェクト.....	1-3
1.2.2	調査の目的.....	1-4
1.3	調査の実施方針.....	1-5
1.3.1	調査実施フロー.....	1-5
1.3.2	調査団員および調査フローチャート.....	1-6
1.3.3	第1段階におけるサブプロジェクトの選定.....	1-8
1.3.4	第2段階におけるサブプロジェクトの評価.....	1-9

## 第2章 サブプロジェクトの選定

2.1	対象候補地の抽出.....	2-1
2.2	候補地の現況.....	2-2
2.3	サブプロジェクトの選定.....	2-34
2.3.1	サブプロジェクトの選定基準.....	2-34
2.3.2	サブプロジェクトの選定.....	2-34

## 第3章 交通解析

3.1	交通調査結果.....	3-1
3.1.1	方向別交通量観測調査.....	3-1
3.1.2	信号現示調査.....	3-2
3.1.3	旅行速度調査.....	3-3
3.1.4	渋滞長調査.....	3-4
3.2	既存交差点立体化計画のレビュー.....	3-6

3.3	交通需要予測.....	3-9
3.4	選定プロジェクトの交通解析.....	3-15
3.4.1	Semanggi 交差点.....	3-15
3.4.2	Kuningan 交差点.....	3-26
3.4.3	Cikarang 地区.....	3-28
3.4.4	Senayan ラウンドアバウト.....	3-32
3.4.5	その他交差点.....	3-35

## 第4章 道路・構造設計

4.1	道路交差点概略設計.....	4-1
4.1.1	設計基準.....	4-1
4.1.2	道路交差点概略設計.....	4-4
4.1.3	概略設計概要.....	4-26
4.1.4	道路交差点基本設計.....	4-27
4.1.5	基本設計概要.....	4-69
4.2	構造物設計.....	4-70
4.2.1	構造物設計基準.....	4-70
4.2.2	フライオーバー（橋梁部）の計画.....	4-74
4.2.3	アンダーパスの計画.....	4-80
4.2.4	各サブプロジェクトにおける構造設計.....	4-84
4.2.5	構造物の施工計画.....	4-111
4.2.6	外的条件.....	4-116

## 第5章 建設および維持管理計画

5.1	事業の実施体制.....	5-1
5.1.1	関係する諸省庁.....	5-1
5.1.2	道路総局（DGH）：実施機関.....	5-1
5.2	事業の実施計画.....	5-4
5.3	コントラクターの調達.....	5-5
5.4	建設計画.....	5-5
5.5	運営・維持管理体制.....	5-7
5.5.1	建設と維持管理の組織.....	5-7
5.5.2	建設と維持管理の予算.....	5-8
5.5.3	既存の道路および橋梁の状況.....	5-9
5.5.4	本プロジェクトにおける維持管理費用.....	5-11
5.6	技術支援と技術移転.....	5-11

## 第 6 章 事業費積算

6.1	事業費の構成.....	6-1
6.2	事業費の積算.....	6-1
6.3	日本の ODA の融資比率方式 .....	6-5
6.4	資金計画.....	6-5
6.5	工事費の価格上昇.....	6-6

## 第 7 章 経済分析

7.1	概要.....	7-1
7.2	便益及びコストの比較.....	7-1
7.3	経済評価の前提条件.....	7-1
7.3.1	経済評価の一般前提条件.....	7-1
7.3.2	便益推定のための単位当たり価値の基本計算 .....	7-2
7.4	経済分析結果.....	7-4
7.4.1	Semanggi 交差点.....	7-4
7.4.2	R.E. Martadinata 交差点.....	7-11
7.4.3	Sulawesi - Tg.PA 交差点.....	7-13
7.4.4	Kuningan 交差点.....	7-15
7.4.5	Pancoran 交差点.....	7-18
7.4.6	Pinang Baris 交差点.....	7-20
7.4.7	Katamso 交差点.....	7-22
7.4.8	Sudirman II 交差点.....	7-24
7.4.9	Cikarang 地区.....	7-26
7.4.10	Senayan ラウンドアバウト.....	7-30

## 第 8 章 環境影響評価

8.1	「イ」国の環境に関する法令及びガイドライン .....	8-1
8.1.1	環境アセスメントに関する法令 .....	8-1
8.1.2	環境承認機関.....	8-4
8.2	選定プロジェクト選定のための初期環境評価 .....	8-6
8.2.1	想定されるプロジェクト内容と環境関連法令に基づくスクリーニング .....	8-6
8.2.2	候補地における主な環境に関する課題.....	8-7
8.3	環境社会配慮に関するスクリーニング及びスコーピング .....	8-9
8.3.1	法令に基づくスクリーニング.....	8-9
8.3.2	代替案の検討.....	8-9
8.3.3	JICA ガイドラインに基づくスコーピング .....	8-10
8.4	現在の進捗と今後のスケジュール.....	8-35

## 第9章 住民移転および用地取得

9.1	はじめに.....	9-1
9.2	インドネシアにおける住民移転・用地取得.....	9-1
9.2.1	用地取得に関する法令.....	9-1
9.2.2	責任主体.....	9-2
9.3	国際基準との比較.....	9-2
9.3.1	JICA ガイドライン.....	9-2
9.3.2	インドネシアの法令と、世界銀行 Operational Policy (OP) との比較.....	9-3
9.4	LARAP フレームワーク (FLARAP) の概要.....	9-5
9.4.1	FLARAP に関する協議および提案.....	9-5
9.4.2	LARAP フレームワークの目的および基本方針.....	9-6
9.4.3	受給資格毎の補償方法一覧表.....	9-7
9.5	LARAP 作成.....	9-13
9.5.1	はじめに.....	9-13
9.5.2	プロジェクト概要.....	9-14
9.5.3	現地調査.....	9-14
9.5.4	再取得価格調査.....	9-15
9.5.5	Full LARAP/Short LARAP の決定.....	9-20
9.5.6	各選定プロジェクトの LARAP 要約一覧表.....	9-21
9.6	実施体制.....	9-21
9.7	暫定実施工程表.....	9-23
9.8	提言.....	9-24

## 第10章 サブプロジェクトの評価

10.1	評価方法.....	10-1
10.2	マルチクライテリアによる評価.....	10-1
10.3	評価結果.....	10-1
10.4	サブプロジェクトの評価.....	10-5

## 第11章 事業実施計画

11.1	ローンスキーム.....	11-1
11.2	複数の事業実施計画案.....	11-2
11.3	事業実施スケジュール.....	11-2
11.4	事業実施計画.....	11-6
11.5	コンサルティング・サービスの内容.....	11-10



## 第 12 章 結論および提言

12.1	結論.....	12-1
12.2	提言.....	12-1

## 表目次

ページ

表 1.1.1	道路予算の内訳 (RENSTRA: 2010-2014)	1-3
表 1.2.1	調査の目的	1-4
表 1.3.1	団員名と分担業務	1-6
表 2.1.1	ヒヤリング先リスト	2-1
表 2.1.2	全候補地リスト	2-2
表 2.3.1	サブプロジェクトの選定基準	2-34
表 2.3.2	サブプロジェクトの選定	2-35
表 3.1.1	10 箇所の選定プロジェクトにおける交通量	3-2
表 3.1.2	選定プロジェクト信号交差点における平均サイクル長	3-3
表 3.1.3	選定プロジェクト対象 10 箇所における平均旅行速度	3-4
表 3.1.4	選定プロジェクト対象 10 箇所における平均渋滞長	3-5
表 3.2.1	SITRAMP にて提案されたジャカルタ市内の将来の改良対象交差点	3-7
表 3.3.1	2020 年及び 2030 年配分ネットワークにおける主要道路開発計画	3-12
表 3.3.2	ジャカルタ首都圏 8 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測	3-14
表 3.3.3	メダン 2 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測	3-14
表 3.4.1	Semanggi 改良代替案のダイナミックシミュレーションによる比較	3-26
表 3.4.2	Kuningan 及び Mampang 交差点における平均渋滞長	3-27
表 3.4.3	Kuningan 交差点改良の評価 (2017 年)	3-28
表 3.4.4	Cikarang 地区の幹線道路における平均渋滞長	3-29
表 3.4.5	Cikarang 地区の有料道路料金所付近における平均渋滞長	3-30
表 3.4.6	2020 年の南北道路における日交通量－容量比の比較	3-32
表 3.4.7	2020 年の各インターチェンジにおける日交通量－容量比の比較	3-32
表 3.4.8	Senayan ラウンドアバウトの改良の各代替案における交通需要予測 (2018 年)	3-35
表 3.4.9	選定プロジェクトにおけるその他交差点改良の評価	3-40
表 4.1.1	道路区分 (Type II)	4-1
表 4.1.2	幾何構造基準 (本線)	4-2
表 4.1.3	幾何構造基準 (平面交差)	4-2
表 4.1.4	幾何構造基準 (インターチェンジ)	4-3
表 4.1.5	スマンギ交差点接続道路	4-4
表 4.1.6	スマンギ交差点改良比較案	4-5
表 4.1.7	Margonda Cinere 交差点接続道路	4-7
表 4.1.8	Margonda Cinere 設計概要	4-7
表 4.1.9	Cililitan 交差点接続道路	4-8
表 4.1.10	Cililitan 設計概要	4-8
表 4.1.11	R.E. Martadinata 交差点接続道路	4-9
表 4.1.12	R.E. Martadinata 設計概要	4-9

表 4.1.13	Sulawesi - Tg.PA 交差点接続道路 .....	4-10
表 4.1.14	Sulawesi - Tg.PA 設計概要 .....	4-10
表 4.1.15	Latumenten 交差点接続道路 .....	4-11
表 4.1.16	Latumenten 設計概要 .....	4-11
表 4.1.17	Sudirman - Daan Mogot 交差点接続道路 .....	4-12
表 4.1.18	Sudirman - Daan Mogot 設計概要 .....	4-12
表 4.1.19	Kuningan 交差点接続道路.....	4-13
表 4.1.20	Kuningan 設計概要 .....	4-13
表 4.1.21	Pancoran 交差点接続道路 .....	4-14
表 4.1.22	Pancoran 設計概要 .....	4-14
表 4.1.23	Cilandak 交差点接続道路.....	4-15
表 4.1.24	Cilandak 設計概要.....	4-15
表 4.1.25	Fatmawati 交差点接続道路 .....	4-16
表 4.1.26	Fatmawati 設計概要 .....	4-16
表 4.1.27	Ciawi - Bogor 交差点接続道路 .....	4-17
表 4.1.28	Ciawi - Bogor 設計概要 .....	4-17
表 4.1.29	Pinang Baris 交差点接続道路.....	4-18
表 4.1.30	Pinang Baris 設計概要.....	4-18
表 4.1.31	Asrama - Gatot Subroto 交差点接続道路.....	4-19
表 4.1.32	Asrama - Gatot Subroto 設計概要 .....	4-19
表 4.1.33	Katamsa 交差点接続道路 .....	4-20
表 4.1.34	Katamsa 設計概要 .....	4-20
表 4.1.35	Surirman II 交差点接続道路.....	4-21
表 4.1.36	Surirman II 設計概要.....	4-21
表 4.1.37	Cikarang 交差点接続道路.....	4-22
表 4.1.38	Cikarang 設計概要.....	4-22
表 4.1.39	Senayan 交差点接続道路.....	4-25
表 4.1.40	Senayan 設計概要.....	4-25
表 4.1.41	概略設計の概要 .....	4-26
表 4.1.42	選定プロジェクト .....	4-27
表 4.1.43	比較表（スマンギ交差点） .....	4-32
表 4.1.44	R.E Martadinata 交差点の代替案比較.....	4-36
表 4.1.45	R.E.Martadinata フライオーバーのローカルアクセス検討 .....	4-37
表 4.1.46	Sulawesi 交差点の代替案比較.....	4-39
表 4.1.47	Sulawesi フライオーバーのローカルアクセス検討 .....	4-40
表 4.1.48	Kuningan 交差点改良比較検討.....	4-41
表 4.1.49	Kuningan 及び Manpang 交差点の代替案比較.....	4-43
表 4.1.50	Consideration for local access of Kuningan アンダーパスのローカルアクセス検討.....	4-44
表 4.1.51	Pacorana 交差点の代替案比較 .....	4-47
表 4.1.52	Pancoran フライオーバーのローカルアクセス検討.....	4-48
表 4.1.53	Pinang Baris 交差点の代替案比較.....	4-51
表 4.1.54	Pinang Baris フライオーバーのローカルアクセス検討.....	4-52
表 4.1.55	Katamsa 交差点の代替案検討 .....	4-55

表 4.1.56	Katamso アンダーパスのローカルアクセス検討 .....	4-56
表 4.1.57	SudirmanII 交差点の代替案検討 .....	4-58
表 4.1.58	SudirmanII フライオーバーのローカルアクセス検討 .....	4-59
表 4.1.59	Senayan 交差点の代替案比較 .....	4-68
表 4.1.60	基本設計の概要 .....	4-69
表 4.2.1	橋長と路肩幅員の縮小 .....	4-70
表 4.2.2	道路クラス別余裕高さ .....	4-71
表 4.2.3	適用スパンと橋梁形式 .....	4-76
表 4.2.4	インドネシアにおけるプレキャスト標準桁の比較 .....	4-77
表 4.2.5	各基礎形式の特質点 .....	4-78
表 4.2.6	各杭基礎形式の特質点 .....	4-78
表 4.2.7	各橋台形式の特質点 .....	4-79
表 4.2.8	各橋脚形式の特質点 .....	4-79
表 4.2.9	トンネル区間の最適アンダーパス構造形式の選定（交差点部） .....	4-81
表 4.2.10	開削区間の最適アンダーパス構造形式の選定（アプローチ部） .....	4-82
表 4.2.11	橋梁アプローチ部における構造形式の比較 .....	4-83
表 4.2.12	フライオーバー中央スパンにおける橋梁形式比較（適用スパン：50m～） .....	4-85
表 4.2.13	フライオーバー側径間における橋梁形式比較 .....	4-86
表 4.2.14	施工計画（RE. Martadinata フライオーバー） .....	4-88
表 4.2.15	施工計画（Sulawesi フライオーバー） .....	4-90
表 4.2.16	施工計画（Pancoran フライオーバー） .....	4-92
表 4.2.17	施工計画（Pinang Baris フライオーバー） .....	4-94
表 4.2.18	施工計画（Sudirman II フライオーバー） .....	4-96
表 4.2.19	施工計画（Tegal Gede フライオーバー） .....	4-98
表 4.2.20	施工計画（Bali 道路 オーバーパス） .....	4-100
表 4.2.21	施工計画（Imam Bonjol 道路橋） .....	4-102
表 4.2.22	交差点におけるアンダーパス構造の比較（Semanggi, Kuningan and Katamso） .....	4-104
表 4.2.23	施工計画（スマンギ交差点） .....	4-106
表 4.2.24	施工計画（Kuningan アンダーパス） .....	4-108
表 4.2.25	施工計画（Katamso アンダーパス） .....	4-110
表 4.2.26	最適杭工法の特質 .....	4-112
表 4.2.27	障害物調査の結果 .....	4-116
表 5.1.1	道路総局の最近の大型道路案件（日本の ODA 資金を活用） .....	5-2
表 5.4.1	工期算定に使用した工種別参考標準工期 .....	5-7
表 5.5.1	各プロジェクト・ユニット SNVT の責任範囲 .....	5-8
表 5.5.2	道路総局の維持管理および建設の予算 .....	5-9
表 5.5.3	国道の整備状況（2009 年） .....	5-10
表 5.5.4	国道にある橋梁の整備状況（2010 年 1 月 5 日現在） .....	5-10
表 5.5.5	維持管理費用の推計 .....	5-11

表 6.2.1	概略事業費 .....	6-2
表 6.2.2	建設費の集計（2011年7月時点、単位：百万ルピア） .....	6-4
表 6.5.1	インドネシアの主要建設価格指数 .....	6-7
表 6.5.2	重み付けをした、年間価格上昇率の計算 .....	6-8
表 7.3.1	財務価格の経済価格への換算率 .....	7-2
表 7.3.2	車両走行費用 .....	7-2
表 7.3.3	2010年における乗客の時間価値 .....	7-3
表 7.3.4	各車両の平均乗客数及び時間価値 .....	7-3
表 7.3.5	トラックの時間価値 .....	7-3
表 7.4.1	選定プロジェクト及び代替案の経済分析結果一覧 .....	7-4
表 7.4.2	Semanggi 改良のための代替案の経済分析結果一覧 .....	7-5
表 7.4.3	Semanggi 改良のための代替案 1 の経済分析キャッシュ・フロー .....	7-6
表 7.4.4	Semanggi 改良のための代替案 2-1 の経済分析キャッシュ・フロー .....	7-7
表 7.4.5	Semanggi 改良のための代替案 2-2 の経済分析キャッシュ・フロー .....	7-8
表 7.4.6	Semanggi 改良のための代替案 3 の経済分析キャッシュ・フロー .....	7-9
表 7.4.7	Semanggi 改良のための代替案 4 の経済分析キャッシュ・フロー .....	7-10
表 7.4.8	Semanggi 改良のための経済分析感度分析 .....	7-11
表 7.4.9	R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-12
表 7.4.10	R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-12
表 7.4.11	R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-13
表 7.4.12	Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-13
表 7.4.13	Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-14
表 7.4.14	Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-15
表 7.4.15	Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-15
表 7.4.16	Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-16
表 7.4.17	Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-18
表 7.4.18	Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-18
表 7.4.19	Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-19
表 7.4.20	Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-19
表 7.4.21	Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-20
表 7.4.22	Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-21
表 7.4.23	Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-22
表 7.4.24	Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-22
表 7.4.25	Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-23
表 7.4.26	Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-24
表 7.4.27	Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-24
表 7.4.28	Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-25
表 7.4.29	Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-26
表 7.4.30	Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-26
表 7.4.31	Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー .....	7-27
表 7.4.32	Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-30
表 7.4.33	Senayan ラウンドアバウト改良プロジェクトの経済分析結果一覧 .....	7-31

表 7.4.34	Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 1 の経済分析キャッシュ・フロー ...	7-31
表 7.4.35	Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 2 の経済分析キャッシュ・フロー ...	7-32
表 7.4.36	Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 3 の経済分析キャッシュ・フロー ...	7-33
表 7.4.37	Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 4 の経済分析キャッシュ・フロー ...	7-34
表 7.4.38	Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 5 の経済分析キャッシュ・フロー ...	7-35
表 7.4.39	Senaya ラウンドアバウト改良プロジェクトの経済分析感度分析 .....	7-36
表 8.1.1	環境アセスメントに関する法令 .....	8-1
表 8.1.2	AMDAL の基準 (FO、UP 及び道路拡幅) .....	8-2
表 8.1.3	JICA ガイドラインと「イ」国 AMDAL 対象項目等の比較 .....	8-4
表 8.1.4	環境承認機関 .....	8-4
表 8.2.1	プロジェクト概要 (案) .....	8-6
表 8.2.2	候補地選定のための環境評価指標 .....	8-7
表 8.2.3	初期環境評価調査結果一覧表 .....	8-8
表 8.3.1	プロジェクト概要と AMDAL の必要性 .....	8-9
表 8.3.2	FO 及び UP の長所短所 .....	8-10
表 8.3.3	スコーピング・マトリクス (No1 Semanggi: アンダーパスを含む道路改良) .....	8-11
表 8.3.4	評価理由 (No1 Semanggi: アンダーパスを含む道路改良) .....	8-12
表 8.3.5	スコーピング・マトリクス (No2 R.E.Martadinata: FO) .....	8-13
表 8.3.6	評価理由 (No2 R.E.Martadinata: FO) .....	8-14
表 8.3.7	スコーピング・マトリクス (No3 Sulawesi- Tg.PA: FO) .....	8-15
表 8.3.8	評価理由 (No3 Sulawesi- Tg.PA: FO) .....	8-16
表 8.3.9	スコーピング・マトリクス (No4 Kuningan: UP) .....	8-17
表 8.3.10	評価理由 (No4 Kuningan: UP) .....	8-18
表 8.3.11	スコーピング・マトリクス (No5: Pancoran : FO) .....	8-19
表 8.3.12	評価理由 (No5: Pancoran: FO) .....	8-20
表 8.3.13	スコーピング・マトリクス (No6: Pinang Baris : FO) .....	8-21
表 8.3.14	評価理由 (No6 Pinang Baris: FO) .....	8-22
表 8.3.15	スコーピング・マトリクス (No7: Katamso: UP) .....	8-23
表 8.3.16	評価理由 (No7: Katamso : UP) .....	8-24
表 8.3.17	スコーピング・マトリクス (No8: Sudirman II: FO) .....	8-25
表 8.3.18	評価理由 (No8: Sudirman II : FO) .....	8-26
表 8.3.19	スコーピング・マトリクス (No9: Cikarang Industrial estate: FO) .....	8-27
表 8.3.20	評価理由 (No9: Cikarang Industrial Park: FO) .....	8-28
表 8.3.21	スコーピング・マトリクス (No10: Senayan: FO) .....	8-29
表 8.3.22	評価理由 (No10: Senayan : FO) .....	8-30
表 8.3.23	調査方法及び予測方法 (案) .....	8-31
表 8.3.24	影響緩和策とモニタリング計画(案).....	8-32
表 8.3.25	ステークホルダー協議計画(案) .....	8-34
表 8.4.1	現況と想定されるスケジュール (2011 年 12 月時点) .....	8-35

表 9.3.1	用地取得と住民移転に係るインドネシアの法令と、 世界銀行 Operational Policy (OP.4.12)との比較一覧表 .....	9-4
表 9.4.1	受給資格毎の補償方法一覧表 .....	9-8
表 9.4.2	生計回復プログラムを含む補償基本方針 .....	9-12
表 9.5.1	LARAP 作成工程 .....	9-13
表 9.5.2	プロジェクト概要 .....	9-14
表 9.5.3	関連地方政府一覧表 .....	9-15
表 9.5.4	地方政府における補償規定 .....	9-16
表 9.5.5	関係 Kelurahan 一覧表 .....	9-16
表 9.5.6	Kelurahan 聞き取りによる市場価格（土地および建物） .....	9-17
表 9.5.7	税事務所での当該地域の NJOP 調査（土地および建物） .....	9-18
表 9.5.8	建物の補償単価比較一覧表(ルピア/m <sup>2</sup> ) .....	9-19
表 9.5.9	土地の補償単価比較一覧表(ルピア/m <sup>2</sup> ) .....	9-19
表 9.5.10	選定プロジェクト毎の補償額単価一覧（参考：NJOP） .....	9-20
表 9.5.11	LARAP 要約一覧表 .....	9-21
表 9.7.1	暫定実施工程表 .....	9-23
表 10.2.1	マルチクライテリア .....	10-1
表 10.3.1	評価結果（シナリオ1） .....	10-2
表 10.3.2	評価結果（シナリオ2） .....	10-3
表 10.3.3	評価結果（シナリオ3） .....	10-4
表 10.4.1	各事業計画案によるサブプロジェクトの選定 .....	10-5
表 10.4.2	評価結果の一覧 .....	10-6
表 11.1.1	ローンスキーム .....	11-1
表 11.2.1	事業実施計画案（3案） .....	11-2
表 11.3.1	事業実施スケジュール（第1案） .....	11-3
表 11.3.2	事業実施スケジュール（第2案） .....	11-4
表 11.3.3	事業実施スケジュール（第3案） .....	11-5
表 11.4.1	セクターローンにおける工事コスト概算 .....	11-6
表 11.4.2	各事業実施計画案におけるローン総額 .....	11-6
表 11.4.3	ローン総額の計算（第1案） .....	11-7
表 11.4.4	ローン総額の計算（第2案） .....	11-8
表 11.4.5	ローン総額の計算（第3案） .....	11-9
表 11.5.1	コンサルティングサービスの概算費用 .....	11-11

## 目次

	ページ
図 1.1.1 首都圏主要工業団地の分布 .....	1-2
図 1.1.2 年間道路予算 .....	1-2
図 1.2.1 フライオーバーおよびアンダーパスのプロジェクト .....	1-3
図 1.3.1 調査実施フロー .....	1-5
図 1.3.2 調査フローチャート .....	1-7
図 1.3.3 第1段階におけるサブプロジェクトの選定 .....	1-8
図 1.3.4 第2段階におけるサブプロジェクトの評価 .....	1-9
図 2.2.1 スマンギ交差点位置図 .....	2-3
図 2.2.2 スマンギ交差点の写真 .....	2-4
図 2.2.3 Margonda Cinere 交差点位置図 .....	2-5
図 2.2.4 Margonda-Cinere 交差点写真 .....	2-6
図 2.2.5 Cililitan 交差点位置図 .....	2-7
図 2.2.6 Cililitan 交差点の写真 .....	2-8
図 2.2.7 R.E. Martadinata 交差点位置図 .....	2-9
図 2.2.8 R.E Martadinata 交差点写真 .....	2-10
図 2.2.9 Sulawesi - Tg.PA 交差点位置図 .....	2-10
図 2.2.10 Sulawesi - Tg. Priok Access 交差点写真 .....	2-11
図 2.2.11 Latumenten 交差点位置図 .....	2-12
図 2.2.12 Latumenten 交差点写真 .....	2-13
図 2.2.13 Sudirman - Daan Mogot 交差点位置図 .....	2-14
図 2.2.14 Sudirman - Daan Mogot 交差点写真 .....	2-15
図 2.2.15 Kuningan 交差点位置図 .....	2-16
図 2.2.16 Kuningan 交差点写真 .....	2-17
図 2.2.17 Pancoran 交差点位置図 .....	2-18
図 2.2.18 Pancoran 交差点写真 .....	2-19
図 2.2.19 Cilandak 交差点位置図 .....	2-20
図 2.2.20 Cilandak 交差点写真 .....	2-21
図 2.2.21 Fatmawati 交差点位置図 .....	2-22
図 2.2.22 Fatmawati 交差点写真 .....	2-22
図 2.2.23 Ciawi - Bogor 交差点位置図 .....	2-23
図 2.2.24 Ciawi -Bogor 交差点写真 .....	2-24
図 2.2.25 Pinang Baris 交差点位置図 .....	2-25
図 2.2.26 Pinang Baris 交差点写真 .....	2-25
図 2.2.27 Asrama - Gatot Subroto 交差点位置図 .....	2-26
図 2.2.28 Asrama-Gatot Subroto 交差点写真 .....	2-27
図 2.2.29 Katamsa 交差点位置図 .....	2-27
図 2.2.30 Katamsa 交差点写真 .....	2-28



図 2.2.31	Sudirman II 交差点位置図.....	2-29
図 2.2.32	Sudirman II 交差点写真.....	2-29
図 2.2.33	Cikarang 地区位置図.....	2-30
図 2.2.34	Cikarang 地区写真.....	2-31
図 2.2.35	Senayan 交差点位置図.....	2-32
図 2.2.36	Senayan 交差点写真.....	2-33
図 3.2.1	交差点立体化計画の最新状況.....	3-8
図 3.3.1	SITRAMP 需要予測フロー.....	3-9
図 3.3.2	交通解析ゾーンシステム.....	3-10
図 3.3.3	交通ネットワークの例（ジャカルタ都心部）.....	3-10
図 3.3.4	ジャカルタ市及び Depok, Tangerang, Bekasi における車両登録台数の推移.....	3-11
図 3.3.5	交通配分用道路ネットワーク（2030年ケース2）.....	3-12
図 3.3.6	道路ネットワーク配分結果（2010年ケース0）.....	3-13
図 3.3.7	道路ネットワーク配分結果（2030年ケース2）.....	3-13
図 3.4.1	Semanggi における流入方向別時間交通量の変化.....	3-15
図 3.4.2	Semanggi 交差点における右左折及びUターン交通割合の時間的変化.....	3-16
図 3.4.3	現況実査及びシミュレーション結果の比較.....	3-17
図 3.4.4	代替案 1: Jl. Gatot Subroto のフライオーバー.....	3-18
図 3.4.5	ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 1.....	3-18
図 3.4.6	代替案 2-1: Jl. Sudirman における新規専用車線.....	3-19
図 3.4.7	ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 2-1.....	3-20
図 3.4.8	代替案 2-2: Jl. Sudirman における新規専用車線.....	3-21
図 3.4.9	ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 2-2.....	3-22
図 3.4.10	代替案 3: Jl. Sudirman における新規側道.....	3-23
図 3.4.11	ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 3.....	3-24
図 3.4.12	代替案 4: 新規フライオーバーランプ.....	3-24
図 3.4.13	ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 4.....	3-25
図 3.4.14	Kuningan の 2 連続交差点における交通流.....	3-27
図 3.4.15	Cikarang 地区における交通調査地点及び主要日交通量.....	3-29
図 3.4.16	Cikarang 地区対象プロジェクト道路へのシフトが予想される主要転換交通.....	3-31
図 3.4.17	代替案 1 及び 2: Jl. Pattimura 及び Jl. Sudirman を繋ぐフライオーバー／アンダーパス.....	3-33
図 3.4.18	代替案 3: 平面交差点化.....	3-33
図 3.4.19	代替案 4: ラウンドアバウト周辺のフライオーバー／アンダーパス.....	3-34
図 3.4.20	代替案 5: ラウンドアバウトを迂回するアンダーパス.....	3-34
図 3.4.21	R.E. Martadinata 交差点における交通流.....	3-35
図 3.4.22	Sulawesi - Tg.PA 交差点における交通流.....	3-36
図 3.4.23	Pancoran 交差点における交通流.....	3-37
図 3.4.24	Pinang Baris 交差点における交通流.....	3-38
図 3.4.25	Katamsa 交差点における交通流.....	3-39
図 3.4.26	Sudirman II 交差点における交通流.....	3-40
図 4.1.1	道路建築限界.....	4-3

図 4.1.2	スマンギ交差点改良案（比較案 2）のイメージ	4-6
図 4.1.3	スマンギ交差点改良案（比較案 3）のイメージ	4-6
図 4.1.4	Margonda Cinere 平面図	4-7
図 4.1.5	Cililitan 平面図	4-8
図 4.1.6	R.E. Martadinata 平面図	4-9
図 4.1.7	Sulawesi - Tg.PA 平面図	4-10
図 4.1.8	Latumentan 平面図	4-11
図 4.1.9	Sudirman - Daan Mogot 平面図	4-12
図 4.1.10	Kuningan 平面図	4-13
図 4.1.11	Pancoran 平面図	4-14
図 4.1.12	Cilandak 平面図	4-15
図 4.1.13	Fatmawati 平面図	4-16
図 4.1.14	道路改良計画（Ciawi）	4-17
図 4.1.15	Ciawi – Bogor 平面図	4-17
図 4.1.16	Pinang Baris 平面図	4-18
図 4.1.17	Asrama - Gatot Subroto 平面図	4-19
図 4.1.18	Katamso 平面図	4-20
図 4.1.19	Surirman II 平面図	4-21
図 4.1.20	Cikarang 全体計画図	4-23
図 4.1.21	Bali-Cibitung 道路平面図	4-23
図 4.1.22	Imam Bonjol 4 道路平面図	4-24
図 4.1.23	Dry Port アクセス道路平面図	4-24
図 4.1.24	Senayan 平面図	4-25
図 4.1.25	平面図（比較案 1）	4-28
図 4.1.26	平面図（比較案 2-1）	4-28
図 4.1.27	平面図（比較案 2-2）	4-29
図 4.1.28	平面図（比較案 3）	4-30
図 4.1.29	平面図（比較案 4）	4-30
図 4.1.30	新設ランプ標準横断図（スマンギ交差点）	4-33
図 4.1.31	平面図（スマンギ交差点）	4-33
図 4.1.32	標準横断図（R.E.Martadinata）	4-34
図 4.1.33	平面図（R.E.Martadinata）	4-35
図 4.1.34	標準横断図（Sulawesi フライオーバー）	4-38
図 4.1.35	平面図（Sulawesi）	4-38
図 4.1.36	標準横断図（Kuningan）	4-41
図 4.1.37	平面図（Kuningan）	4-42
図 4.1.38	標準横断図（Pancoran）	4-45
図 4.1.39	平面図（Pancoran）	4-46
図 4.1.40	標準横断図（Pinang Baris）	4-49
図 4.1.41	平面図（Pinang Baris）	4-49
図 4.1.42	標準横断図（Katamso）	4-53
図 4.1.43	平面図（Katamso）	4-53
図 4.1.44	標準横断図（Sudirman II）	4-57

図 4.1.45	平面図 (Sudirman II) .....	4-57
図 4.1.46	計画図 (Cikarang) .....	4-60
図 4.1.47	道路整備イメージ図 (Dry Port アクセス道路) .....	4-61
図 4.1.48	標準横断面図 (Kalimarang 道路) .....	4-61
図 4.1.49	標準横断面図 (Tegal Gede フライオーバー) .....	4-62
図 4.1.50	Cikampek 有料道路上新設橋梁標準横断面図 (Bali 道路) .....	4-62
図 4.1.51	橋梁標準横断面図 (Iman Bonjol 道路) .....	4-63
図 4.1.52	平面図 (比較案 1・2) .....	4-64
図 4.1.53	平面図 (比較案 3) .....	4-65
図 4.1.54	平面図 (比較案 4) .....	4-66
図 4.1.55	平面図 (比較案 5) .....	4-66
図 4.1.56	MRT 縦断面図.....	4-67
図 4.2.1	建築限界の設定 (余裕高さ) .....	4-71
図 4.2.2	橋梁部の標準横断面図 (PC-U 桁の場合) .....	4-72
図 4.2.3	アンダーパスの標準横断面図.....	4-73
図 4.2.4	標準的な構造体型 (プレキャスト桁橋) .....	4-74
図 4.2.5	フライオーバー (高架橋) 構造の計画 .....	4-75
図 4.2.6	プレキャスト桁の選定フロー .....	4-77
図 4.2.8	跨線 (道) 橋下部工施工のための土留工 .....	4-111
図 4.2.9	架設桁架設 (PC 桁) .....	4-113
図 4.2.10	クレーン架設 (PC 桁) .....	4-113
図 4.2.11	PC 矢板および PC-U 桁の施工 (写真) .....	4-114
図 4.2.12	固定支保工による PC 箱桁橋の施工.....	4-115
図 5.1.1	道路総局の組織図.....	5-2
図 5.4.1	各プロジェクトの必要工期.....	5-6
図 5.5.1	バライ制度の組織図.....	5-8
図 5.5.2	国道における道路と橋梁の現況.....	5-9
図 5.5.3	国道の整備状況.....	5-10
図 5.5.4	ジャカルタ市における橋梁の整備状況.....	5-10
図 6.5.1	インドネシアにおける建設物価指数の推移.....	6-7
図 8.1.1	環境承認手続きの手順.....	8-3
図 8.1.2	本調査に関連する関係機関の関係.....	8-5

## 第1章 調査の背景・目的・実施方針

### 1.1 調査の背景

#### 1.1.1 調査対象地域の現状

インドネシア国（「イ」国）における交通機関の分担は、道路輸送への依存度が著しく高い。また経済・商業の中心地であるジャカルタ首都圏では、人口は 1990 年の約 1,700 万人から 2005 年の約 2,400 万人と 15 年間で約 1.4 倍増加しており、経済規模は GDP の約 3 割に達している。それに伴い、ジャカルタ首都圏の車両登録台数も急激な伸びを示しており、今後も更なる交通量の増加が見込まれている。また、スマトラ島最大の都市メダンにおいても急激な人口の増加に伴い道路交通量が増大し渋滞が顕在化している。

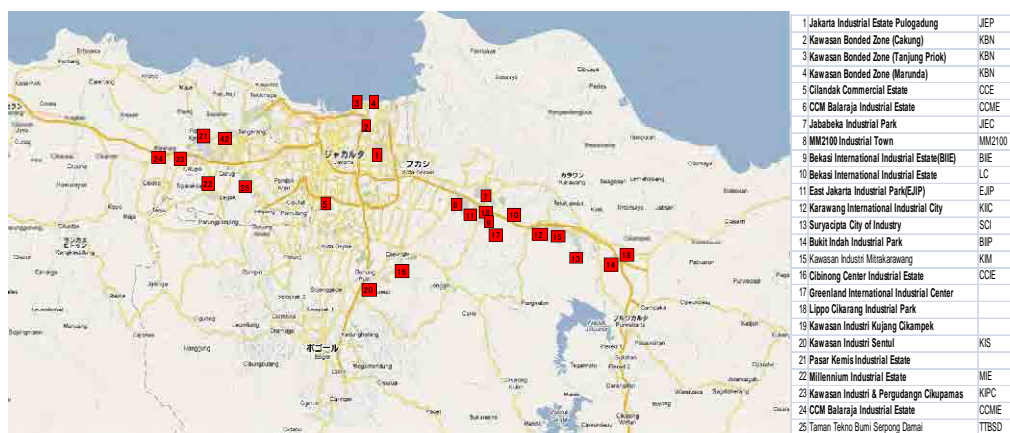
近年、ジャカルタ外環道路の建設や立体交差化等による道路容量の拡大、交通需要管理政策の実施、バス専用レーンの充実等の対策がとられているが、依然として深刻な首都圏の交通渋滞はビジネス環境や港湾へのアクセスに支障をきたしており、近郊に立地する企業にとっても大きな経済および環境面での損失となっている。特に、主要道路の交差点等は交通・輸送のボトルネックであり、首都圏における更なる投資機会拡大ならびに経済成長をはかるためには、ジャカルタ及びメダンにおける候補地（2 章に詳述する）での道路交通インフラの改善ならびに発展が急務である。

他方、インドネシアで 4 番目に大きなメダン市は、人口 210 万人（2009 年）を数えるスマトラ島で最大の都市である。メダン市では著しく道路交通に依存しており、自動車登録台数は 270 万台（2009 年）で内 85%が 2 輪車である。従って自動車登録台数は既に人口を超えており、さらに年率 11%で増加している。市内の主要交差点（Katamso, Pinang Baris, Pos, Sisingamangaraja, Amplas, Juanda, Aksara and Setiabudi）では、平均の飽和度 V/C（交通量/容量）は平日で 0.8 に達している。これらの交通渋滞は避けがたく、メダン市の幹線道路における深刻な問題となっている。

「イ」国政府の新中期開発計画（RPJM：2010-2014）では、運輸セクターにおける開発目標として大都市圏における①交通インフラならびに輸送容量の拡大、②交通インフラへのアクセス向上、③交通インフラに係る安全面の向上、④交通サービスに係る制度の再構築、⑤気候変動への対応（緩和策、適応策）を掲げており、特に道路セクターでは道路インフラ・サービスにおける輸送容量の拡大が求められている。

#### 1.1.2 首都圏の産業活動

ジャカルタ等の大都市圏では、活発な経済活動により大規模交差点や高速道路の流入ランプ付近で激しい渋滞を引き起こしている。ジャカルタ首都圏における物流の主要な起終点は、ジャカルタ港及びジャカルタ中心部から郊外へと伸びる放射高速道路の沿線に点在する工業団地であり、このため、物流ルート上の主要交差点では、大型車混在による渋滞が発生しやすい。ジャカルタ首都圏の主要工業団地を図 1.1.1 に示す。



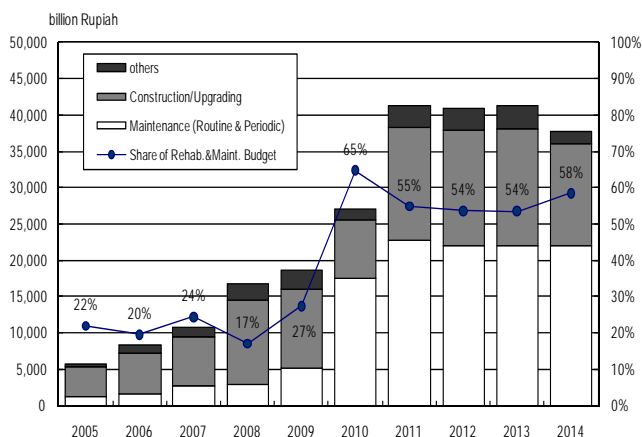
出典: JICA 調査団

図 1.1.1 首都圏主要工業団地の分布

### 1.1.3 「イ」国の道路予算

「イ」国の前中期開発計画 (RPJM 2005-2009) 及び新中期開発計画 (RPJM 2010-2014) による道路予算 (RENSTRA) の推移を図 1.1.2 に示す。今後 5 年間で、維持管理予算の増加に伴う道路予算全体の急激な増加が予想されるが、新規建設や拡幅等改修の予算も確実に増加しており、道路整備が「イ」国の経済成長を支える一翼を担っている。

今後 5 年間の道路予算の内訳によると (表 1.1.1 参照)、「2-2 フライオーバー/アンダーパス」の建設予算が約 800 億円計上されており (ローン含む)、都市圏の渋滞対策を行う計画となっている。特に 2012~2013 年に大きな予算が配分されていることから、本調査後の有償資金協力に大きな期待が寄せられていることが予想される。



出典: 公共事業省道路総局

図 1.1.2 年間道路予算

表 1.1.1 道路予算の内訳 (RENSTRA: 2010-2014)

Program	Total 2010-2014	Budget (Billion IDR)				
		2010	2011	2012	2013	2014
<b>Total (A+B+C) (Preservation + Construction)</b>	<b>188,339.37</b>	<b>27,097.35</b>	<b>41,384.45</b>	<b>39,210.15</b>	<b>41,210.84</b>	<b>37,787.25</b>
<b>A. Kegiatan Preservasi/Preservation</b>	<b>106,292.72</b>	<b>17,541.34</b>	<b>22,692.93</b>	<b>21,919.36</b>	<b>22,051.16</b>	<b>22,087.93</b>
1 <i>Presevasi Jalan/ Road Preservation</i>	78,393.47	12,567.54	16,961.57	16,188.00	16,319.79	16,356.57
1-1 <i>Pemeliharaan Jalan Maintenance<sup>1</sup></i>	6,920.75	1,336.14	1,398.89	1,392.74	1,391.97	1,401.02
1-2 <i>Rehabilitasi/ Berkala Jalan Rehabilitation/ Periodic</i>	36,756.28	6,146.58	7,589.07	7,673.54	7,673.54	7,673.54
1-3 <i>Rekonstruksi/ Peningkatan Struktur Jalan Reconstruction/ Improvement (incl. loan)</i>	32,716.44	4,784.82	7,623.61	6,721.72	6,804.28	6,782.01
1-4 <i>Pananganan Tanggap Darurat Emergency Response</i>	2,000.00	300.00	350.00	400.00	450.00	500.00
2 <i>Preservasi Jembatan/ Bridge Preservation</i>	27,899.25	4,973.80	5,731.36	5,731.36	5,731.36	5,731.36
2-1 <i>Pemeliharaan Jembatan Maintenance</i>	6,687.82	1,222.91	1,366.23	1,366.23	1,366.23	1,366.23
2-2 <i>Rehabilitasi/ Berkala Jembatan Rehabilitation/ Periodic</i>	9,091.37	1,572.58	1,879.70	1,879.70	1,879.70	1,879.70
2-3 <i>Penggantian Jembatan Replacement</i>	12,120.06	2,178.32	2,485.44	2,485.44	2,485.44	2,485.44
<b>B. Pembangunan/ Construction</b>	<b>74,178.94</b>	<b>8,285.60</b>	<b>17,042.20</b>	<b>17,290.78</b>	<b>17,510.36</b>	<b>14,050.00</b>
1 <i>Pembangunan Jalan/ Road Development</i>	48,827.66	5,147.74	11,252.01	11,342.67	11,168.37	9,916.87
1-1 <i>Pelebaran Jalan Widening (incl. Loan)</i>	43,159.47	3,354.61	9,498.19	10,184.56	10,526.03	9,596.07
1-2 <i>Jalan Lingkar/ Bypass Ring Road/ Bypass</i>	1,107.00	32.00	135.00	324.40	378.80	236.80
1-3 <i>Pembangunan Jalan Construction (incl. Loan)</i>	4,561.19	1,761.13	1,618.81	833.71	263.54	84.00
2 <i>Pembangunan Jembatan/ Bridge Construction</i>	11,208.28	1,442.368	2,335.33	2,594.79	2,800.47	2,035.00
2-1 <i>Pembangunan Jembatan Construction (incl. Loan)</i>	3,147.25	467.25	675.23	676.29	671.47	657.00
2-2 <i>Pembangunan Flyover/ Underpass Flyover/ Underpass (incl. Loan)</i>	7,861.03	875.43	1,560.10	1,918.50	2,129.00	1,378.00
2-3 <i>Pembangunan Terowongan Tunnel</i>	200.00	100.00	100.00	-	-	-
2 <i>Jalan/ Jembatan Strategis/ Road/ Bridge Strategic</i>	9,813.50	1,421.00	2,098.13	2,098.13	2,098.13	2,098.13
3 <i>Non Fisik (Konsultan, Alat, Training DLL) / Consultant, Equipment, Training</i>	4,329.51	274.18	1,356.73	1,255.20	1,443.40	-
<b>C. Pembinaan/Administration</b>	<b>7,867.70</b>	<b>1,270.41</b>	<b>1,649.32</b>	<b>1,649.32</b>	<b>1,649.32</b>	<b>1,649.32</b>

出典: RENSTRA: 2010-2014

## 1.2 調査の目的

### 1.2.1 類似プロジェクト

調査の背景で述べたように、首都圏の交通渋滞は 10 年以上前から深刻な状況であることから、過去に首都圏幹線道路改良プロジェクト (Urban Arterial Road Improvement Project, UARI, 1998-2008) が JBIC 資金で実施され、首都圏の 12 箇所の交差点および鉄道交差点にフライオーバーとアンダーパスが建設された。



出典: JICA 調査団

図 1.2.1 フライオーバーおよびアンダーパスのプロジェクト

## 1.2.2 調査の目的

調査の目的と成果は、表 1.2.1 にまとめられる。過去の類似プロジェクトと同様の新規プロジェクトが、本調査完了後に実施されることが期待される。

表 1.2.1 調査の目的

上位目標	道路交通インフラの改善・発展により、投資機会拡大ならびに経済成長をはかり、民間主導の持続的な成長が実現される。
プロジェクト目標	ジャカルタ首都圏及びメダンにおける主要道路のうち、渋滞混雑が著しい交差点や鉄道交差点において、立体化等による混雑緩和策が講じられる。
調査対象地域	ジャカルタ首都圏 : 12 箇所 北スマトラ州メダン : 2 箇所 その他 : 企業ヒアリングの結果等から追加の必要性が確認された箇所
相手国 実施機関	公共事業省道路総局: Directorate General of Highway, Ministry of Public Works: 公共事業省
調査の目的	ジャカルタ首都圏及びメダンにおける主要道路のうち、特に渋滞混雑が著しい地点における立体交差化等のフェージビリティスタディを実施する。 事業の必要性・妥当性について確認するとともに、技術面、経済・財政面、環境・社会面などの観点から妥当な事業計画、事業実施計画を策定する。
期待される 成果	本調査で提案される事業計画を基に、ジャカルタ首都圏及びメダンにおける、ボトルネックとなっている交差点が改良され、渋滞が緩和される。

出典：JICA 調査団

## 1.3 調査の実施方針

### 1.3.1 調査実施フロー

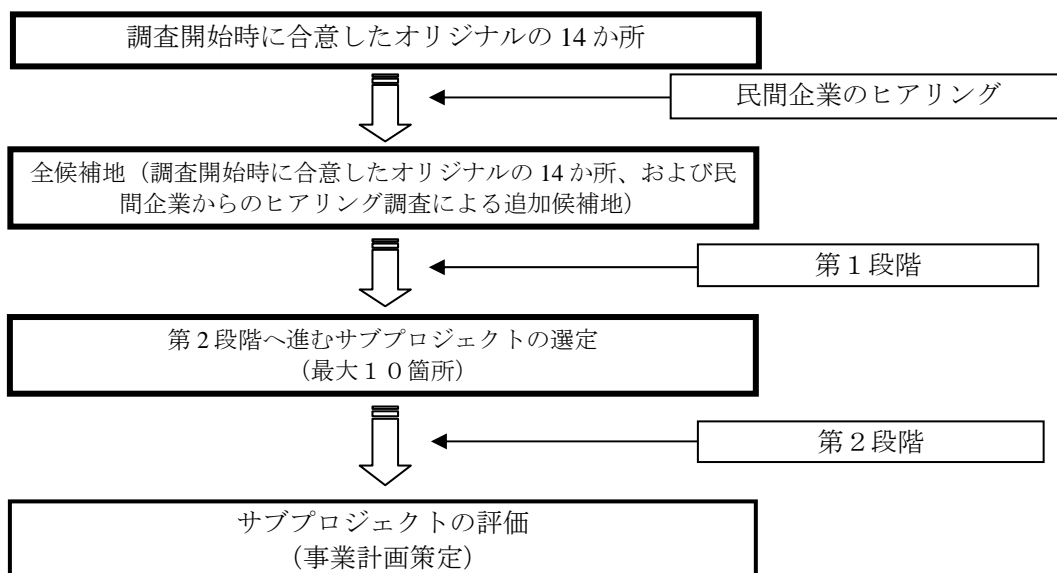
本調査は2つの段階で実施し、基本的な調査実施フローを図 1.3.1 に示す。また、第1段階および第2段階における詳細な説明を図 1.3.3 および図 1.3.4 で詳しく述べる。

#### 第1段階：サブプロジェクトの選定

全ての候補地（調査開始時の14か所および民間企業からのヒアリング調査による追加候補地）から、第2段階へ進むサブプロジェクトとして、最大10か所のサブプロジェクトを選定する。

#### 第2段階：サブプロジェクトの評価

選定されたサブプロジェクトに対する平面測量・土質調査・交通調査の結果を用い、基本設計・概算事業費積算・経済分析を実施する。そして、全てのサブプロジェクトを第1段階で設定されたマルチクライテリアを用いて評価し、優先順位づけを行う。



出典：JICA 調査団

図 1.3.1 調査実施フロー



### 1.3.2 調査団員および調査フローチャート

団員名と分担業務を表 1.3.1 に、調査フローチャートを図 1.3.2 に示す。

表 1.3.1 団員名と分担業務

団員名	分担業務
脇田 雄一	総括
八木 貞幸	交通計画（1）
伊藤 孝祥	交通計画（2）
中島 剛	道路・交差点計画
藤熊 昌孝	構造・橋梁（1）
鈴木 悠介	構造・橋梁（2）
武田 治男	事業費積算
黒木 浩則	環境社会配慮（自然環境）
佐井 茂	環境社会配慮（社会環境）

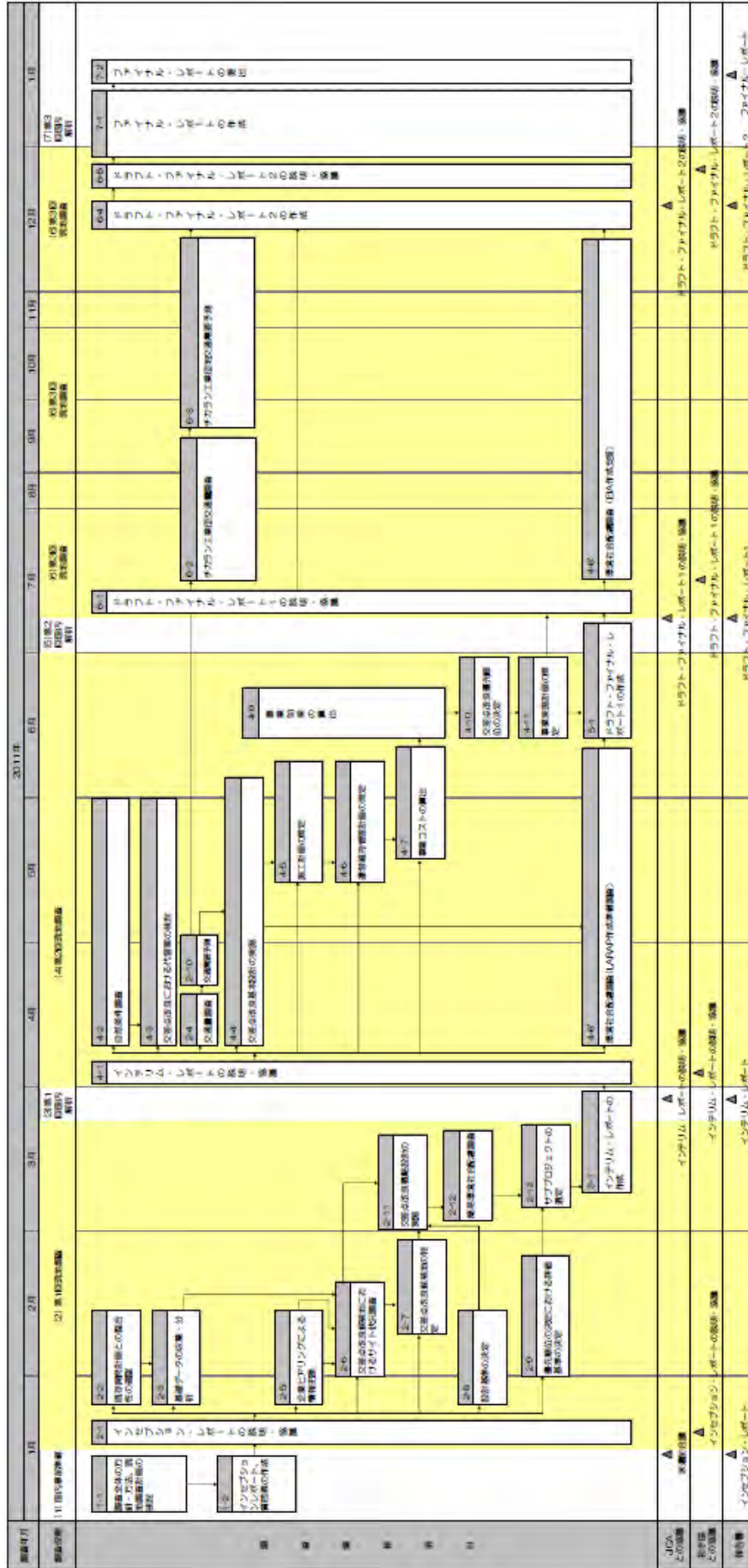


図 1.3.2 調査フローチャート

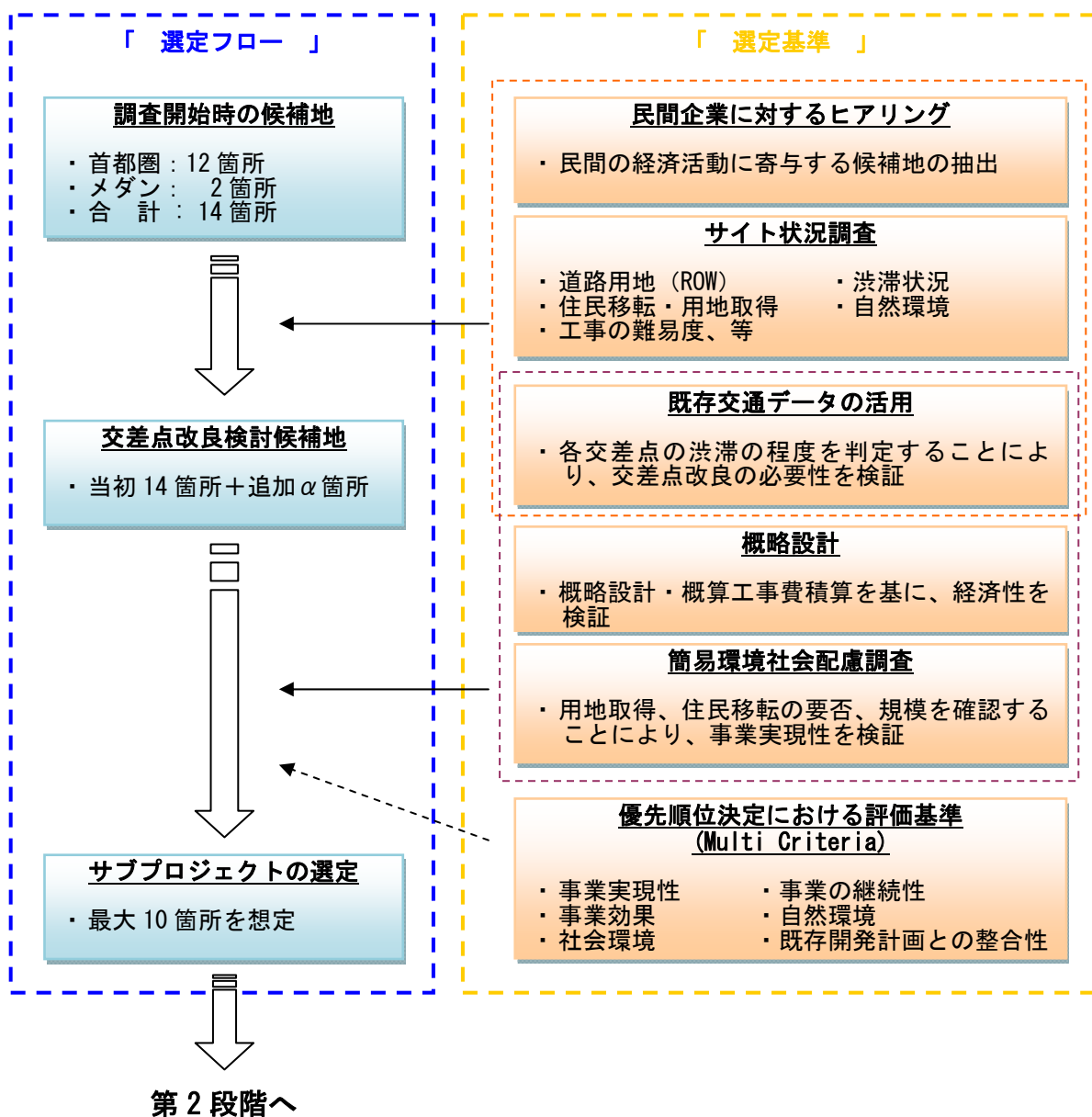
出典: JICA 調査団

### 1.3.3 第1段階におけるサブプロジェクトの選定

第1段階では、まず調査開始時に合意した14箇所から更に追加されるべきアンダーパスを特定するため、民間企業に対するヒアリング、サイト状況調査の実施、及び既存交通データの活用により、交差点改良を検討する全アンダーパスを特定する。

次に、既存交通データを活用した交差点改良の必要性、概略設計・概算工事費を基にした経済性、及び簡易環境社会配慮調査に基づいた事業実現性の検証により、第2段階へ進めるサブプロジェクト（最大10箇所）を選定する。

なお、第1段階では、第2段階で実施するサブプロジェクトの優先順位決定の評価基準となる Multi Criteria（案）を作成し、サブプロジェクトの選定に際しては、本 Multi Criteria の評価項目について可能な限り考慮する。



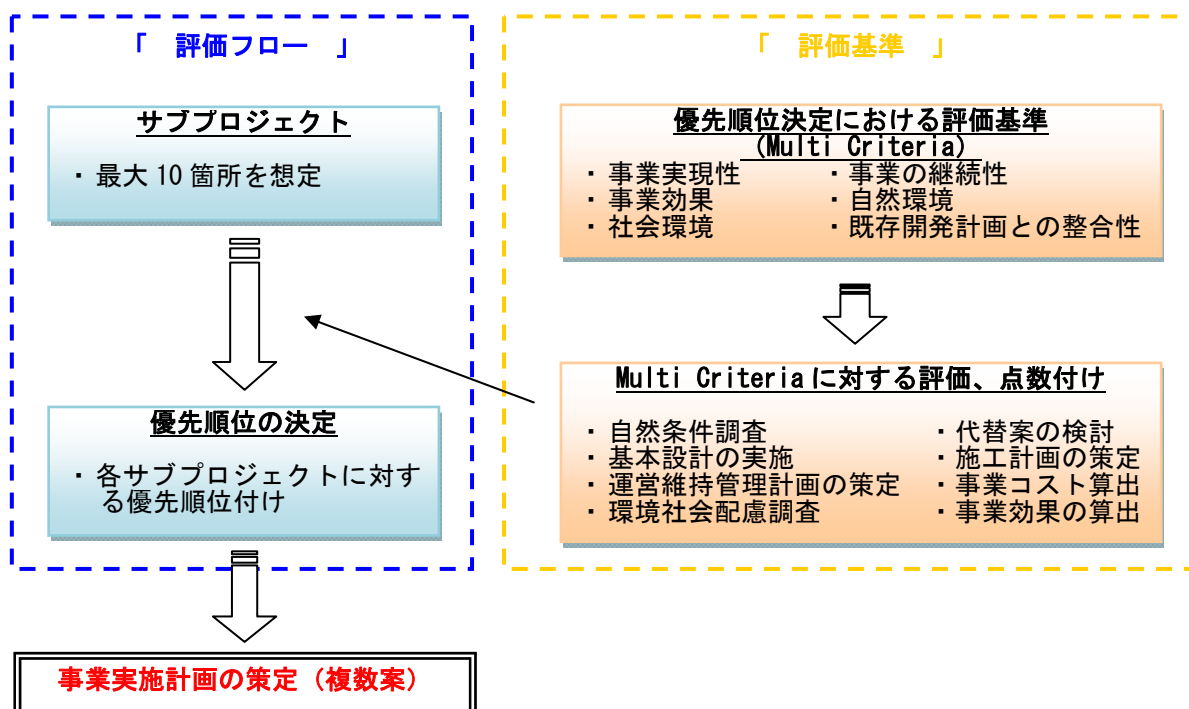
出典：JICA 調査団

図 1.3.3 第1段階におけるサブプロジェクトの選定

### 1.3.4 第2段階におけるサブプロジェクトの評価

第2段階では、第1段階で選定されたサブプロジェクトに対して、Multi Criteria Analysis を実施し、サブプロジェクトの優先順位を決定する。ここでは、自然条件調査、代替案の検討、基本設計、事業コストの算出、事業効果の算出、環境社会配慮調査等を実施し、Multi Criteria Analysis の各項目に対する評価、点数付けの基礎資料とする。

次に、最終段階として事業規模（事業費、事業期間）の異なる複数の事業実施計画を策定し、「イ」国の円借款要請金額に応じて、優先順位の高いサブプロジェクトから確実に事業が実施できるよう準備を行う。図 1.3.3 に、第2段階における評価フローと評価基準を示す。



出典：JICA 調査団

図 1.3.4 第2段階におけるサブプロジェクトの評価

## 第2章 サブプロジェクトの選定

### 2.1 対象候補地の抽出

JICA と公共事業省に締結された協議議事録（M/D）の通り、ジャカルタ首都圏およびスマトラ島メダン市の 14 箇所が当初候補地として選ばれた。

さらに、JICA 調査団は立体交差化による交差点改良に対するニーズを収集するために、公共事業省の他、以下の関係機関に対し、ヒヤリングを実施した。

**表 2.1.1 ヒヤリング先リスト**

ヒヤリング先	ヒヤリングの目的
インドネシア鉄道総局	現在、道路と鉄道の平面交差解消は、インドネシアのインフラ整備において最優先課題の一つとなっている。 立体交差の必要性、立体化優先箇所、鉄道整備将来計画等を確認するため、鉄道総局にヒヤリングを実施した。
ジャカルタ市	ジャカルタ首都圏における交通渋滞は、国道のみでなく、ジャカルタ市を含めた地方道でも発生している。 渋滞箇所および将来道路計画を確認するため、ジャカルタ市にヒヤリングを実施した。
Cikarang 工業団地	近年、インドネシア、日本、韓国の投資家により、ベカシ県に位置する Cikarang 工業団地の開発や拡張が急速に進められている。これにより、近傍のインターチェンジ、幹線道路、さらには域内道路の交通渋滞が深刻な問題となっており、経済活動の妨げとなっている。 道路渋滞箇所や区間の状況を確認するため、工業団地の代表者達にヒヤリングを実施した。また、2006 に公共事業省との間で締結された MOU の内容、進捗について確認した。

出典：JICA 調査団

ヒヤリング結果に基づき、以下の 4 箇所が追加候補地として抽出された。

- **Katamso**（メダン市）  
公共事業省メダン事務所長との打合せの結果、**Katamso** 交差点がメダン市での最優先箇所であるとのことであった。将来計画や現地踏査の結果、必要性が確認されたため、候補地の一つとして選定した。
- **Sudirman II**（タンゲラン市）  
**Sudirman II** は国際空港への幹線道路上に位置している。公共事業省によると、空港へのアクセス利便性向上のため、当幹線道路の整備や鉄道平面交差の解消が必要とのことであった。近接する 2 箇所の交差点については、2007 年に UARI プロジェクトにおいて立体交差化が完了済みである。
- **Cikarang**（ベカシ県）  
急激に進む経済活動のため、**Cikarang** 工業団地内は慢性的な交通渋滞が発生しており、渋滞緩和対策への要望がインドネシア、日本側双方から出てきている。現

地調査においても、交通容量を大幅に超えた交通量や、大型車通行による舗装の損傷が確認された。

- **Senayan** (ジャカルタ市)

ジャカルタ市が実施するフライオーバー／アンダーパス (Blok M ~Antasari) の建設が 2010 年末より開始した。道路供用後、起点部となる Senayan に近接する Patimura 道路上のアンダーパス接続部の渋滞が激しくなることが予想される。

18箇所の全候補地のリストを、表 2.1.2に示す。

表 2.1.2 全候補地リスト

プロジェクト名	場所	摘要
1. Semanggi	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
2. Margonda Cinere	デボック市	協議議事録 (M/D)
3. Cililitan	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
4. R.E.Martadinata	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
5. Sulawesi - Tg.PA	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
6. Latumenten	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
7. Sudirman-Daan Mogot	タンゲラン市	協議議事録 (M/D)
8. Kuningan	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
9. Pancoran	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
10. Cilandak	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
11. Fatmawati	ジャカルタ市	協議議事録 (M/D)
12. Ciawi-Bogor	ボゴール県	協議議事録 (M/D)
13. Pinang Baris	メダン市	協議議事録 (M/D)
14. Asrama-Gatot Subroto	メダン市	協議議事録 (M/D)
15. Katamso	メダン市	公共事業省、メダン市からの要望
16. Sudirman II	タンゲラン市	公共事業省からの要望
17. Cikarang	ベカシ県	Cikarang工業団地からの要望
18. Senayan	ジャカルタ市	公共事業省、ジャカルタ市からの要望

出典：JICA 調査団

## 2.2 候補地の現況

JICA 調査団は、2011 年 1～2 月に全候補地の現地調査を実施した。現地調査のポイントや現地状況を以下に示す。各候補地の調査票は、付録 2 を参照。

- 現地調査のポイント
- 道路及び交差点の形状
- 既存構造物の把握
- コントロールポイント (家屋、店舗、公共施設、宗教施設、バスレーン、鉄道、河川など)
- 交通流

### (1) Semanggi

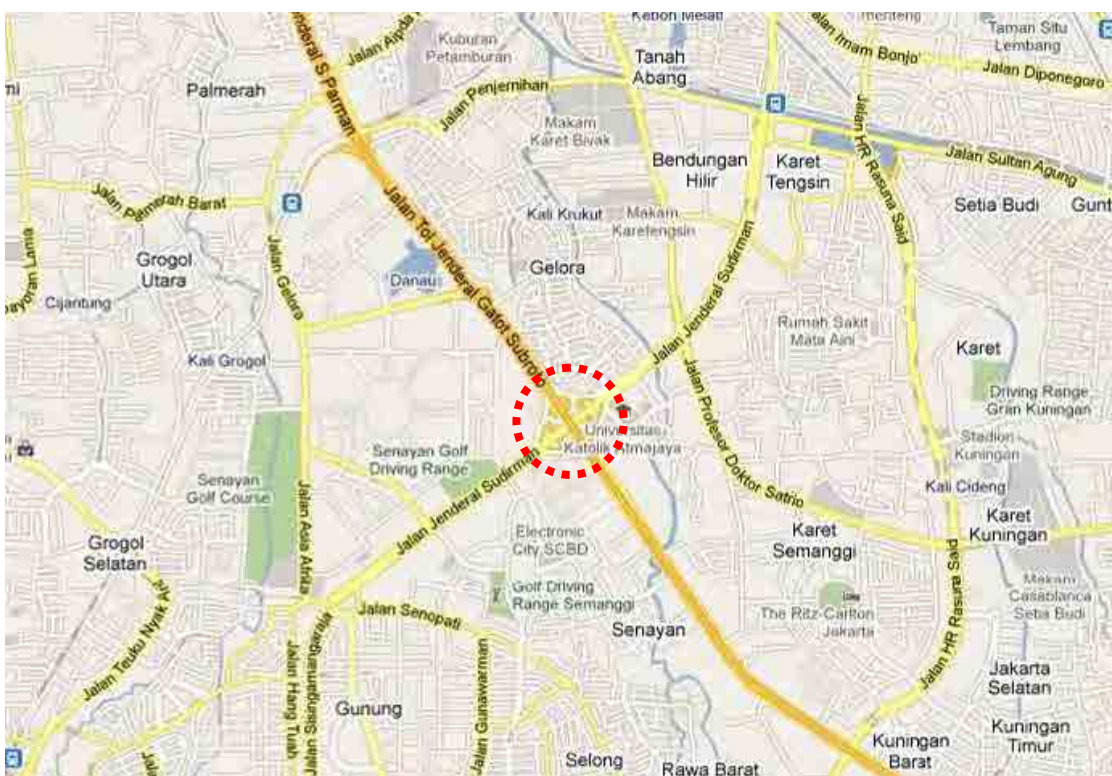
スマンギ交差点は、幹線道路である Sudirman 道路と、ジャカルタ中央環状道路と並行し Sudirman 道路の上を通過する Gatot Subroto 道路によって形成されるクローバリーフ形式の交差点であり、ジャカルタ首都圏の象徴的なランドマークの一つとなっている。



市道である Sudirman 道路は、8 車線で構成され、内側 2 車線はバスレーンとして利用されており、外側には緩衝帯で分離された側道が平行している。ジャカルタ中央環状道路は 6 車線の有料道路で、その脇に片側 3 車線の国道である Gatot Subroto 道路が走っている。ジャカルタ中央環状道路のオンオフランプが交差点両側に設置しており、Gatot Subroto 道路上のバスレーンが 2010 年に運行を開始した。スマンギ交差点は、幹線道路とランプで構成されているが、緩速車線が外側とランプの下を通っている。

交差点は、西側の Seltan Hotel や東側の Semangi Plaza など高層建築物に囲まれている。MRT が Sudirman 道路の下を通る計画となっている。

交差点は、最も渋滞の激しい交差点としても知られている。Sudirman 道路および Gatot Subroto 道路の交通量は著しく多く、Uターンとして利用する交通も含まれている。ラッシュ時の乗り入れを規制する“3 イン 1”制度が Sudirman 道路に適用されているが、交差点は常に混雑している状況である。

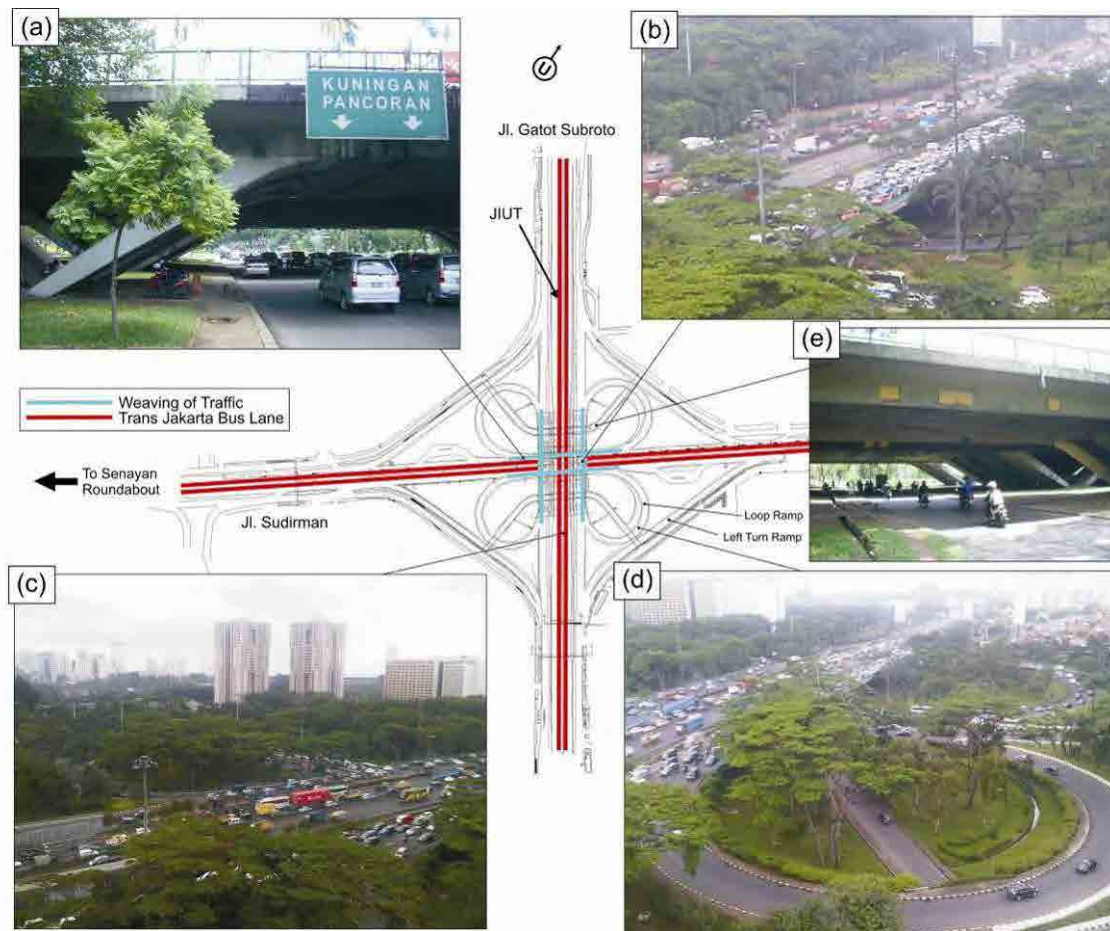


出典：Google マップ

図 2.2.1 スマンギ交差点位置図

- クローバーリーフ形式の交差点（写真(d)）。ループランプ間の距離が短く、ループランプからの分合流によるウィービングが Sudirman 道路、Gatot Subroto 道路双方の渋滞要因となっている（写真(b)）。
- 現在、内側 2 車線がバス専用レーンとして利用されているため Sudirman 道路の容量は不足しているが、2016 年 11 月に MRT が開通した後もバス専用レーンは継続して確保される予定である。
- Casablanca 道路上には一般道の高架路線が計画されており、この路線の開通後は、スマンギ交差点周辺の交通流が変化し、渋滞が軽減されることが予想される。

- スマンガシヤンギ交差点の渋滞が解消されたとしても、現在建設中である Antasari 道路上の高架路線完成後は、新たな交通流が生成され、隣接する Senayan 交差点での新たなボトルネック発生が予想される。



出典：JICA 調査団

図 2.2.2 スマンガシヤンギ交差点の写真

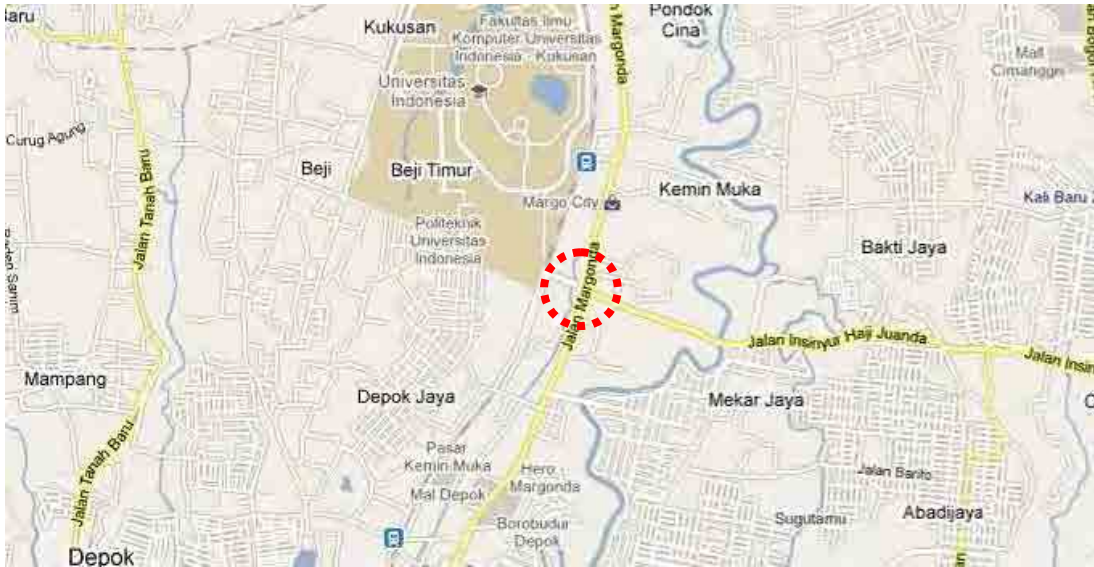
(2) Margonda Cinere

Margonda Cinere 候補地は、ジャカルタ市南部に位置している。各 6 車線の国道である Margonda 道路と Ir. H. Juanda 道路が接続し、T 字交差点を形成している。また鉄道ボゴール線が約 250m 西側を平行している。交差点と鉄道の間は、未舗装の路地で繋がっているが、鉄道西側における道路幅が狭いため、車両の通行は不可能である。ガスラインが鉄道に沿って敷設されている。

交差点は、商業及び住宅地域に囲まれており、北東側にはインドネシア大学が位置している。Margonda 道路はボゴールからの通勤路として利用されており、特にラッシュ時に渋滞が発生している。

公共事業省が、交差点北側にアンダーパスでジャカルタ第二環状道路の建設を予定している。建設後に、周辺の土地利用や交通流が大きく変化することが予想される。

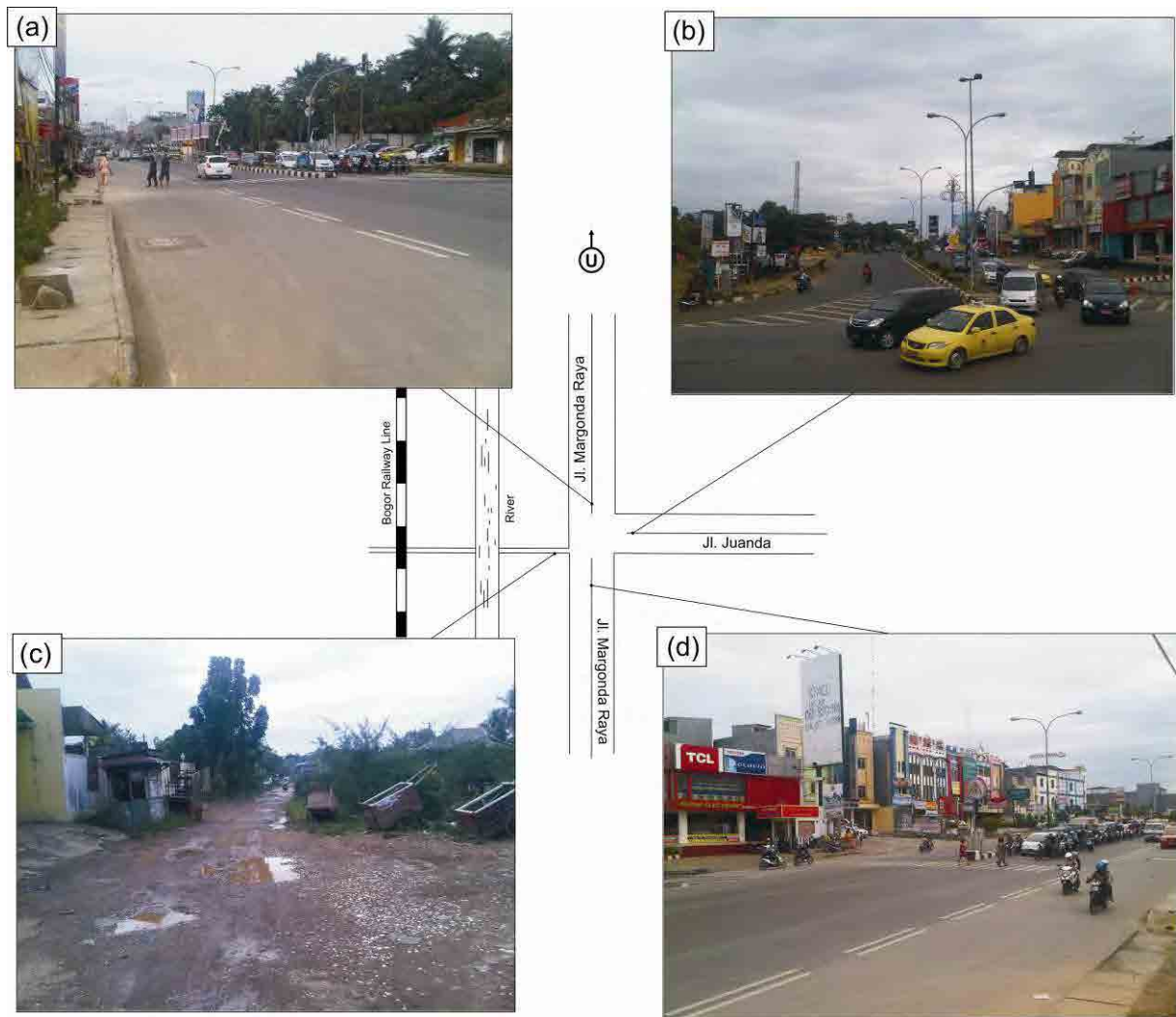




出典: Google マップ

図 2.2.3 Margonda Cinere 交差点位置図

- T 字交差点の西側はミッシングリンクとなっており、現在は未舗装の生活道路として利用されている（写真 (c)）。この生活道路が改良された場合、東西方向のアンダーパスは鉄道との立体交差とすべきである。
- 渋滞はT字交差点で発生している（Margonda Raya 道路 – Juanda 道路）（写真 (a)、(b)、(d)）。東から北への右折交通（写真 (b)）と南から北への直進交通（写真 (d)）がラッシュ時における主要交通である。
- フライオーバーかアンダーパス、また立体交差の方向は依然として未定であり、決定するには国道である Margonda Raya 道路の需要予測が必要である。
- 交差点改良計画は、現在建設中のジャカルタ第二環状道路（Cinere – デポック 区間）との調整が必要である。建設後、周辺の交通流がどのように変化するかについては明らかになっていない。
- 交差点から 80m 西側には南北方向に河川（川幅: 4 m）が横断しており、アンダーパス計画時にはこの河川に留意する必要がある。
- 側道幅確保のために必要な用地取得は、南北方向に沿って広範囲に及ぶ。



出典：JICA 調査団

図 2.2.4 Margonda-Cinere 交差点写真

### (3) Cililitan

Cililitan 交差点は、各 6 車線の南北方向の国道である Jend Sutoyo 道路、Raya Bogor 道路、東西方向の市道 Cililitan Besar 道路、Dewi Sartika 道路の接続部である。交差点付近の地形が周辺地形よりやや高くなっている。

沿道には、北東側の変電所、北西側のショッピングモール、南東の市場やモスクなど多くの家屋や公共施設が位置している。また、Raya Bogor 道路と Dewi Sartika 道路沿いに運河が並走している。

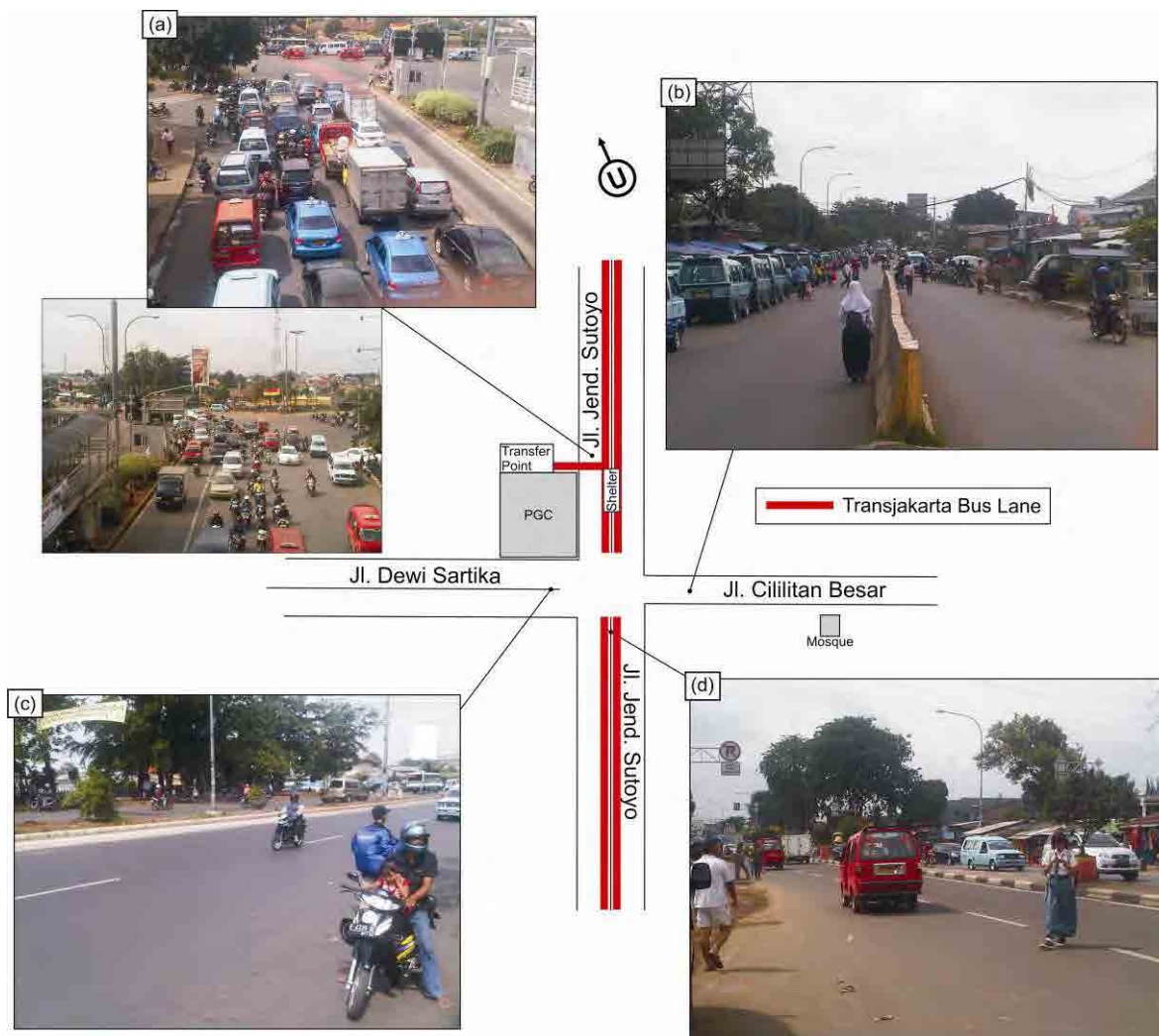


出典: Google マップ

図 2.2.5 Cililitan 交差点位置図

- 一般車両、バス、トラックが混在するため、交差点で渋滞が発生している。
- 南北方向にバス専用レーンがあるため、道路容量が不足している（写真 (a)）。
- 交差点北西には、新設されるバス路線 10 沿いのショッピングモール内に複合輸送拠点（PGC: Pusat Grosir Cililitan）がある。
- 交差点周辺では、小型バス乗車待ちの列が一般交通を阻害し問題となっている。（写真 (b)）。
- Cililitan Besar 道路は 2 車線よりも若干狭い道路のため、道路拡幅なしでアンダーパスを建設した場合、本道路上で新たなボトルネックが発生すると予想される（写真 (b)）。
- 本地点での既存旅行速度調査によると、南北方向よりも東西方向の旅行速度が低い、調査団が行った現地調査では、南北方向の交通量が多く確認された（写真 (c)、(b)、写真 (a) を比較参照）。
- 既存交通量調査を参考にすると、トランスジャカルタのバスレーンや周辺環境などの制約条件を抜きにすれば、南北方向のアンダーパスもしくはフライオーバー望ましい。





出典：JICA 調査団

図 2.2.6 Cililitan 交差点の写真

(4) R.E. Martadinata

R.E. Martadinata 候補地は、ジャカルタ市北部の Tanjung Priok 港に直面する Enggano 道路と Martadinata 道路の交差部に位置する。両道路は4車線で構成されているが、道幅は Martadinata 道路の方が狭い。交差点付近には長距離バスターミナルと Tanjung Priok 鉄道の終着駅が位置する。東西方向の道路は、このバスターミナルによって分断され、西行きの道路はバスターミナルを迂回するように湾曲している。また、当該地区周辺の地盤沈下により、路面は波打ち、至る所で道路浸水が確認できる。付近には Pasoso 駅へ向う単線鉄道が通り、不定期ではあるが一日に 3、4 本の貨物列車が運行されている。

交差点北側には港湾局の施設があり、南側には鉄道、バス会社、コンテナ会社の所有地が存在する。また、東側にはモスクや銀行などが位置し、バスターミナル周辺には商業目的の不法占拠店を含む、多くの露店が存在する。



出典: Google マップ

図 2.2.7 R.E. Martadinata 交差点位置図

- 東行きと西行きの道路はバスターミナルとトランスジャカルタのバス停により分断されている。
- 鉄道の終着駅は (Tg. Priok) 近年改修され、バスターミナル、Tg. Priok 港とともに国際複合輸送拠点の一翼を担う駅として期待されている (写真 (c))。そのため、本交差点にフライオーバーを計画する際には、これら関係機関との調整が必要である。
- 交差点周辺の路面は著しく傷んでおり、特に鉄道交差付近の損傷が激しい (写真 (d))。鉄道交差は周辺エリアでの主要なボトルネックとなっている。
- フライオーバーの建設後は、西行き車両は港の出入りのために直接右折ができなくなる (写真 (a))。



出典：JICA 調査団

図 2.2.8 R.E. Martadinata 交差点写真

(5) Sulawesi - Tg.PA

Sulawesi - Tg.PA 交差点は、R.E. Martadinata 交差点から約 1.2km 東側に位置する。南北方向の Yosudarso 道路は側道を含む上下線 8 車線道路で、Tanjung Priok アクセス道路の完成後は、道路線形が変更される。Enggano 道路は内側車線が主にバスレーンとして利用される 6 車線道路であり、路面は大型車両の交通により損傷を受けている。北側に約 50m 延びる単線鉄道は、現在は舗装され利用されていない。交差点から約 150m 南側には運河が交差する。交差点は、多くの露店や家屋、コンテナ倉庫によって囲まれている。付近は多くの大型トラック交通によって、大気が汚染されている。

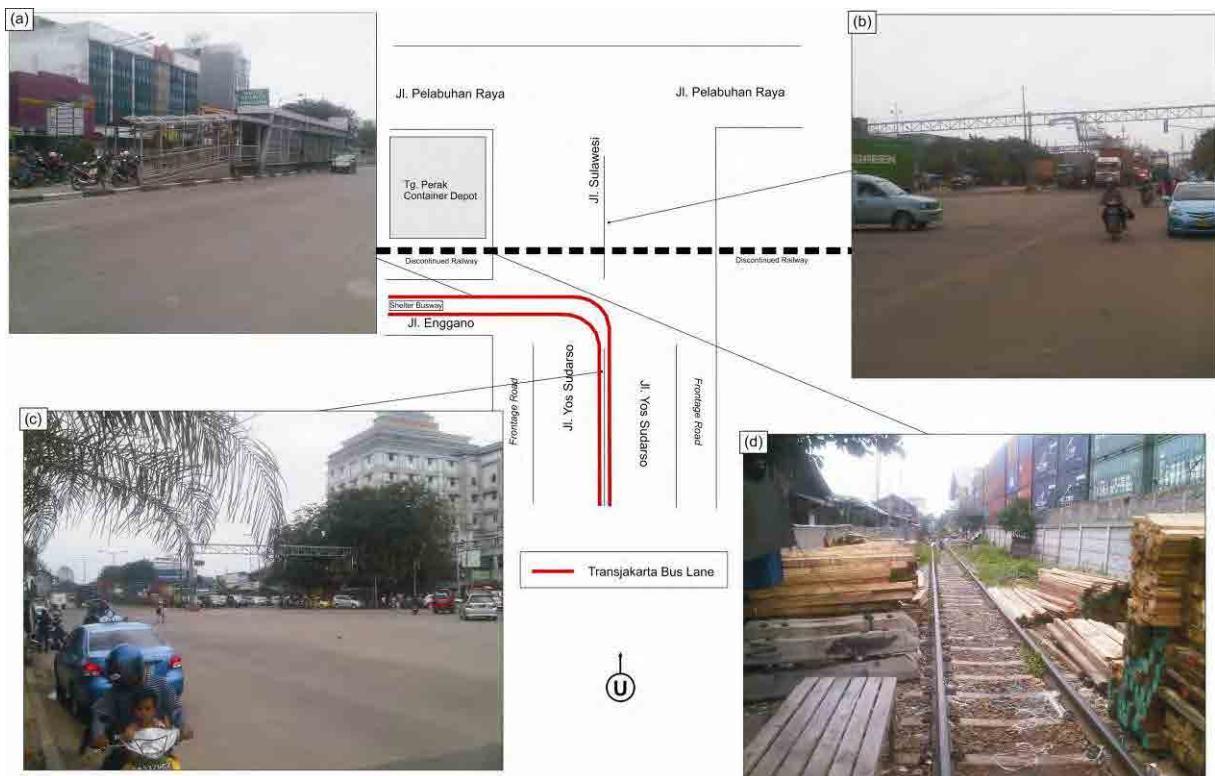


出典: Google マップ

図 2.2.9 Sulawesi - Tg.PA 交差点位置図



- フライオーバーが Tg. Priok アクセス道路に沿って、南北方向に計画されており、詳細設計が完了し、建設前の準備段階に入っている。側道が拡張されるため、東西方向の用地取得が必要である。
- 北から南への直進交通に付帯する大型車両の右折交通によるボトルネックが本交差点で主要な問題となっている。しかし、Tg. Priok アクセス道路南北区間の完成により周辺の交通流の変化および渋滞の解消が予想されるため、フライオーバー建設による改良効果については依然として不明瞭である。
- 現在未使用の鉄道（写真 (d)）が改修され開通した場合、鉄道との平面交差を避けるためにフライオーバーが必要となる。2010年1月に実施された既存交通量調査によると、本線南北方向の交通が非常に多い（上下線で、55,000 PCU /16時間）。

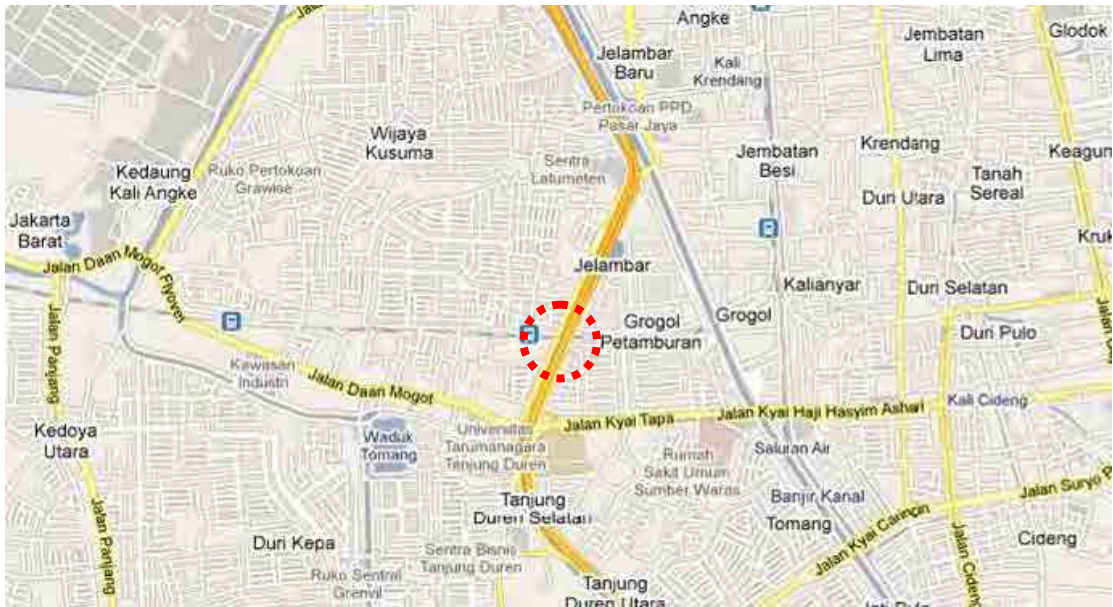


出典：JICA 調査団

図 2.2.10 Sulawesi – Tg. Priok Access 交差点写真

(6) Latumentan

Latumentan 候補地は、ジャカルタ市東部のジャカルタ中央環状道路沿いの鉄道交差点に位置する。ジャカルタ中央環状道路と運河がそれぞれ鉄道の上下を交差する。運河と平行する3車線の Satria 道路と Makaliwe 道路は、単線であるタンゲラン線と平面交差する。両道路の内側車線はバス専用レーンとして利用されており、鉄道の北側には歩道橋からのアクセスが可能なバス停が位置する。Makaliwe 道路は鉄道交差の手前でジャカルタ中央環状道路の下を通過し、交差点の南北にジャカルタ中央環状道路のインターチェンジが位置する。U ターンレーンは交差点の南北に設置されており、調整池から北側 400m は高架区間となっている。また、タンゲラン線は1時間に1本の割合で運行されている。沿道には多くの家屋が点在し、Satria 道路沿いには公立病院が存在する。

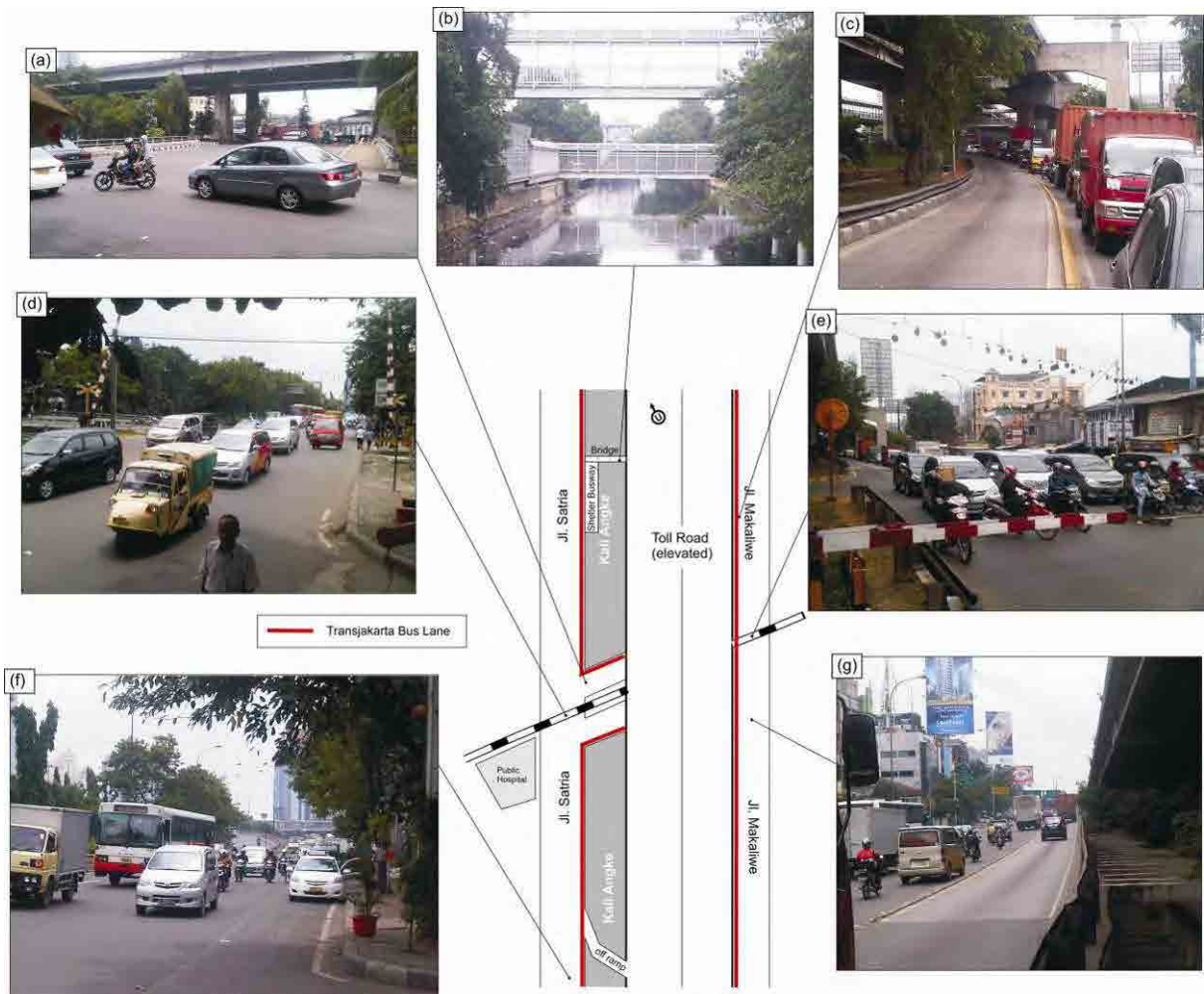


出典：Google マップ

図 2.2.11 Latumenten 交差点位置図

- 鉄道と平面交差する有料道路の側道が渋滞している（写真(d)、(e)）。現在鉄道の運行本数は少ないが、増線の計画があり、立体交差とするためにフライオーバーが必要である。
- 交差点の近くに設置されているUターンレーンや有料道路のオンオフランプも渋滞の一要因となっている（写真 (f)。但し、北から南方向のオフランプは交差点付近には設置されていない）。
- 鉄道交差から北側にはバス停があり、フライオーバーの建設に伴って移設が必要である（写真 (b)）。
- 北側に隣接する交差点がもう一つのボトルネックとなっており、フライオーバーの建設に伴って改良が必要となる。





出典：JICA 調査団

図 2.2.12 Latumenten 交差点写真

(7) Sudirman - Daan Mogot

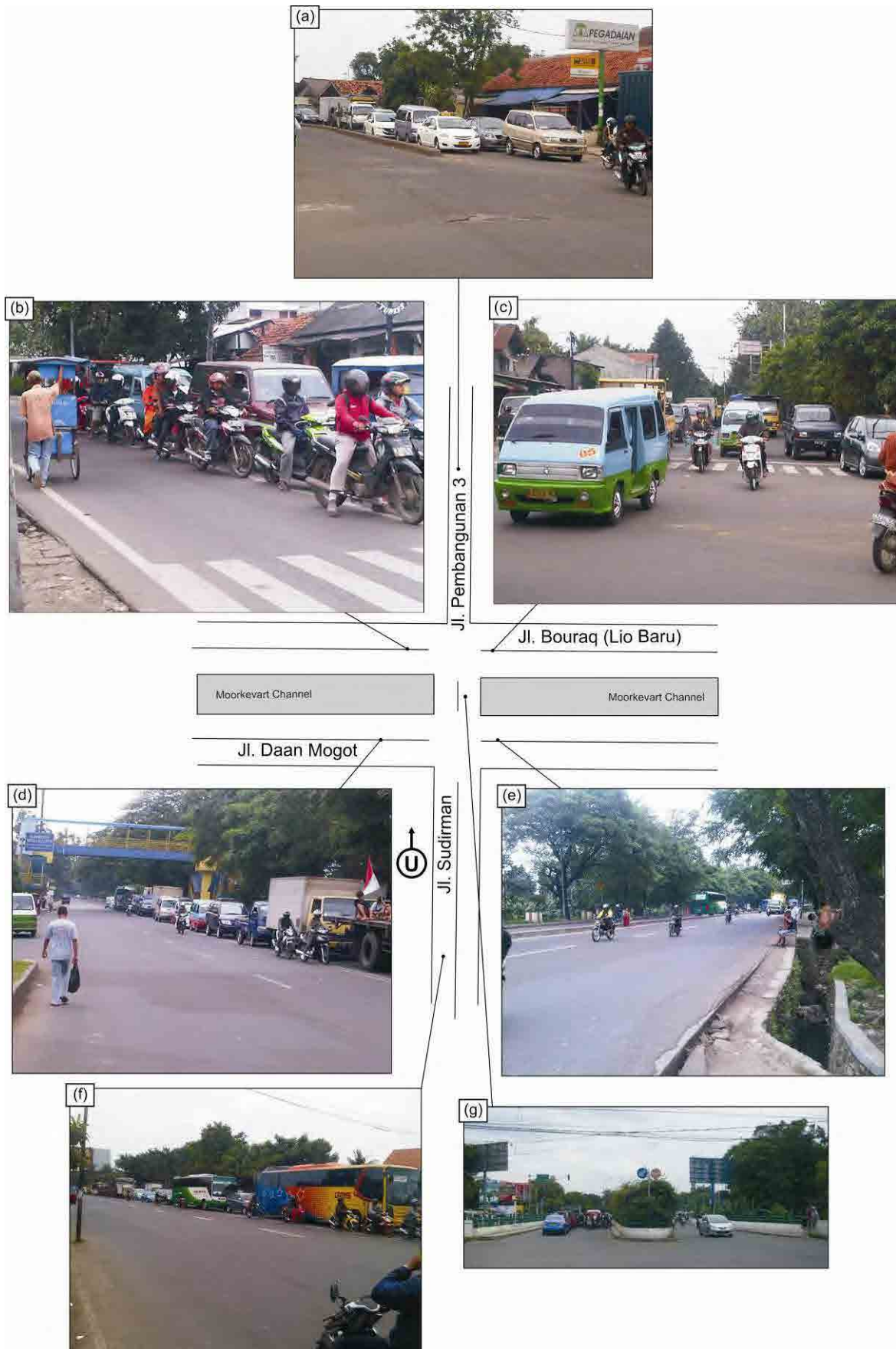
Sudirman - Daan Mogot 交差点はタンゲラン市に位置し、河川上には4車線の Daan Mogot 道路と2車線の Bouraq 道路を結ぶ上下線分離の河川橋が架かっている。交差点南側の Sudirman 道路は側道1車線を含む8車線から構成され十分な道路幅を有しているのに対し、北側の Pembangunan 3 道路は道幅の狭い2車線道路である。交差点南側には高級住宅街、北側には町工場や一般家屋があり、交差点付近には小中学校が位置する。



出典：Google マップ

図 2.2.13 Sudirman - Daan Mogot 交差点位置図

- 道路幅の狭い河川橋と、特に Jendral Sudirman 道路上の南から北へ向う車線で渋滞が起きている(写真(f)、(g))。また、本交差点と同様に信号式交差点である隣接交差点(河川北側を並走する Bouraq (Lio Baru) 道路との交差点部)が付近の交通流をより複雑にしている(写真(b)、(c))。
- 2車線で道路幅の狭い Pembangunan 3 道路上で、特に大型車両による長蛇の列が目立つ(写真(a))。この交通は、Pembangunan 3 道路が空港への連絡道路として供用されてから増え続けている。フライオーバーの改良効果を高めるためには、Pembangunan 3 道路の拡幅が必要であるが、これには用地取得が必要である。
- タンゲラン市は本交差点改良が緊急性を要すると考えているようである。タンゲラン市は南北方向のフライオーバーを計画しているが、2010年1月の交通量調査によると、南北方向(17,000 PCU/16時間)よりも東西方向(45,000 PCU/16時間)の交通量が著しく多い。そのため、特別な制約条件が無い限り、南北方向よりも東西方向のフライオーバーとした方がより高い改良効果を期待できる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.14 Sudirman – Daan Mogot 交差点写真



## (8) Kuningan

Kuminan 交差点は、スマンギ交差点からジャカルタ中央環状道路沿いに約 2.5km 南西に位置する。ジャカルタ中央環状道路の高架下には、6 車線で構成される Rasuna Said 道路と 3 車線で構成される Gatot Subroto 道路の交差点が位置する。また、この交差点から Rasuna Said 道路沿いに約 400m 北側には、6 車線で構成される Kapten Tendean 道路との交差点が位置する。Rasuna Said 道路と Gatot Subroto 道路の内側車線はバス専用レーンとして利用されており、各交差点近傍にはバス停が併設されている。

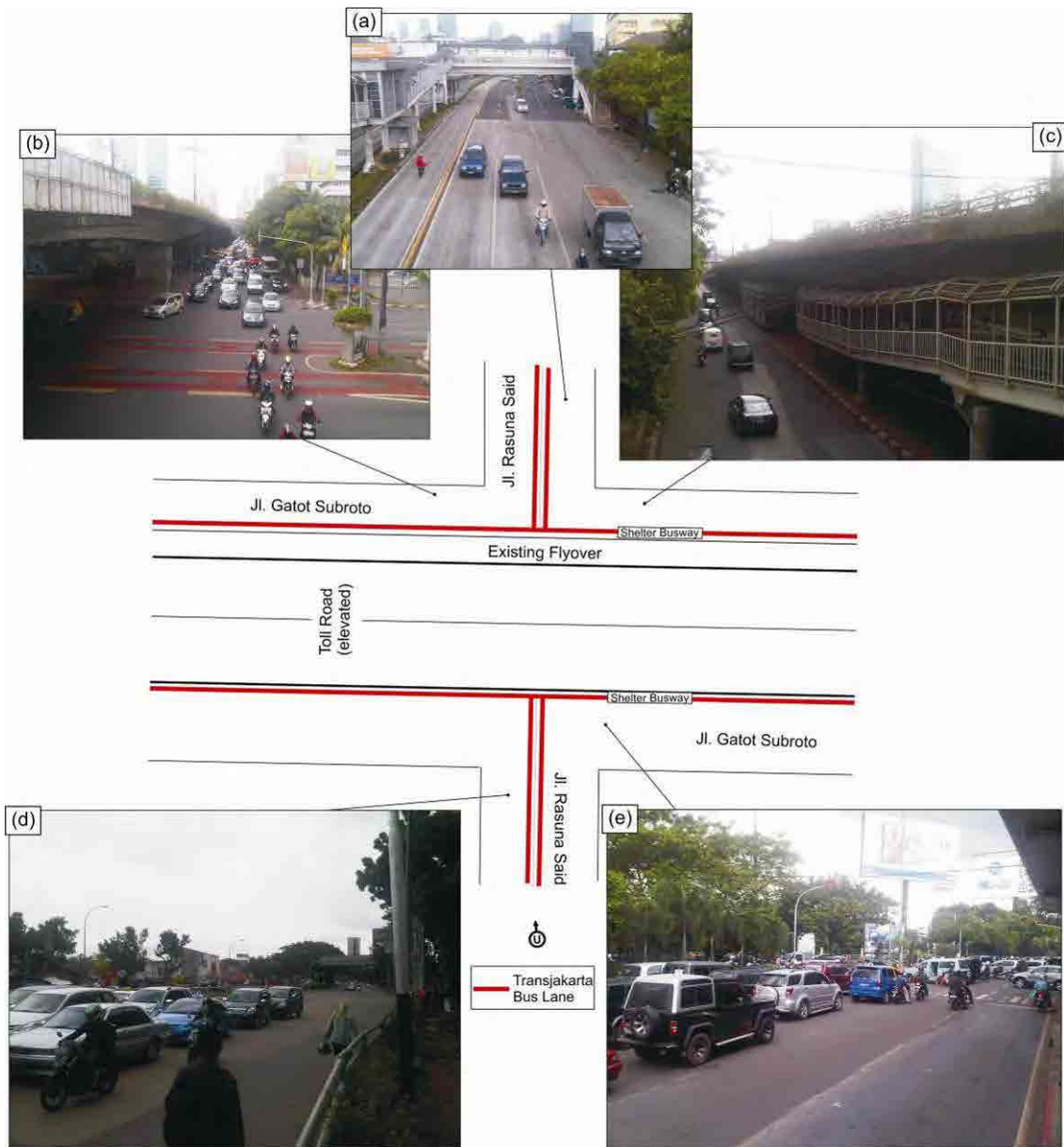
これらの沿道には、家屋をはじめ、多くの商業施設、ホテルなどが存在し、交差点間の歩道や中央分離帯上には多くの植樹帯が確認できる。



出典：Google マップ

図 2.2.15 Kuningan 交差点位置図

- ジャカルタ中央環状道路の北側には、東行きの一方向 2 車線の道路（高架橋）が既に建設されている。（写真 (b)、(c)）。
- 渋滞解消のために、西行きの追加フライオーバーの建設が想定される。本交差点では、右折交通（東から北。が多い。フライオーバーの建設に伴い、西側と同様にフライオーバー上に既存バスレーンを移設する必要がある。
- Rasuna Said 道路の南北交通量は非常に多く、南側に隣接する交差点（Kapten Tendean 道路）と併せて改良が必要である（写真 (d)）。
- 優先度は、東西方向のフライオーバーよりも公共事業省とジャカルタ市が計画している南北方向のアンダーパスの方が高い。
- 南北方向、東西方向の交通量はほぼ同じで、約 85,000 – 90,000 PCU/16 時間である。したがって、南北方向アンダーパスによる交差点改良が本交差点には望ましい。



出典：JICA 調査団

図 2.2.16 Kuningan 交差点写真

(9) Pancoran

Pancoran 交差点は、Kuningan 交差点からジャカルタ中央環状道路に沿いに約 2.0km 東側に位置し、6 車線の Rasuna Said 道路と 4 車線の Raya Pasar Minggu 道路から構成される。東行きには、交差点内の銅像を避けた位置に既に 2 車線の高架橋が建設されている。Gatot Subroto 道路の内側車線にはバス専用レーンが設置されており、西行きは高架橋上に、そして東行きはジャカルタ中央環状道路の高架下にそれぞれバス停が設置されている。沿道には、家屋をはじめ、商業施設、ホテルなどが数多く存在し、交差点南側の Gatot Subroto 道路のすぐ脇には、商業ビルがある。

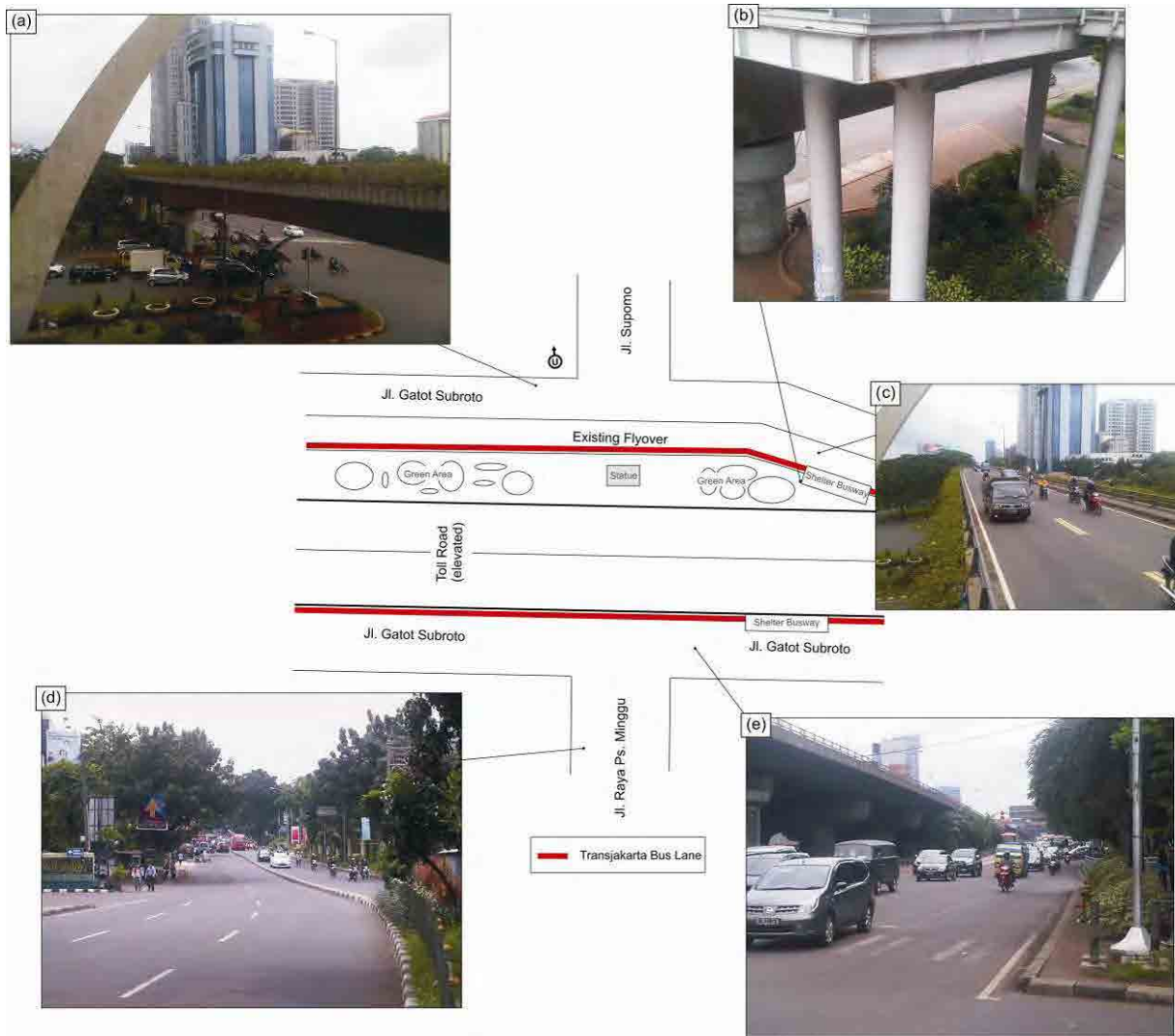


出典：Google マップ

図 2.2.17 Pancoran 交差点位置図

- ジャカルタ中央環状道路の北側には、東行きの一方向 2 車線フライオーバーが既に建設されている（写真 (a)）。
- 西行きの交通渋滞を解消するためにフライオーバーの建設が必要とされている。本交差点は、東から西方向の直進交通が交通量の多くを占め（写真 (e)）、それが渋滞の要因となっている。したがって、フライオーバーの建設によって大きな改良効果が期待される。フライオーバー建設に伴い、東方向と同様に（写真 (b)）フライオーバー上へのバス停移設が必要である。



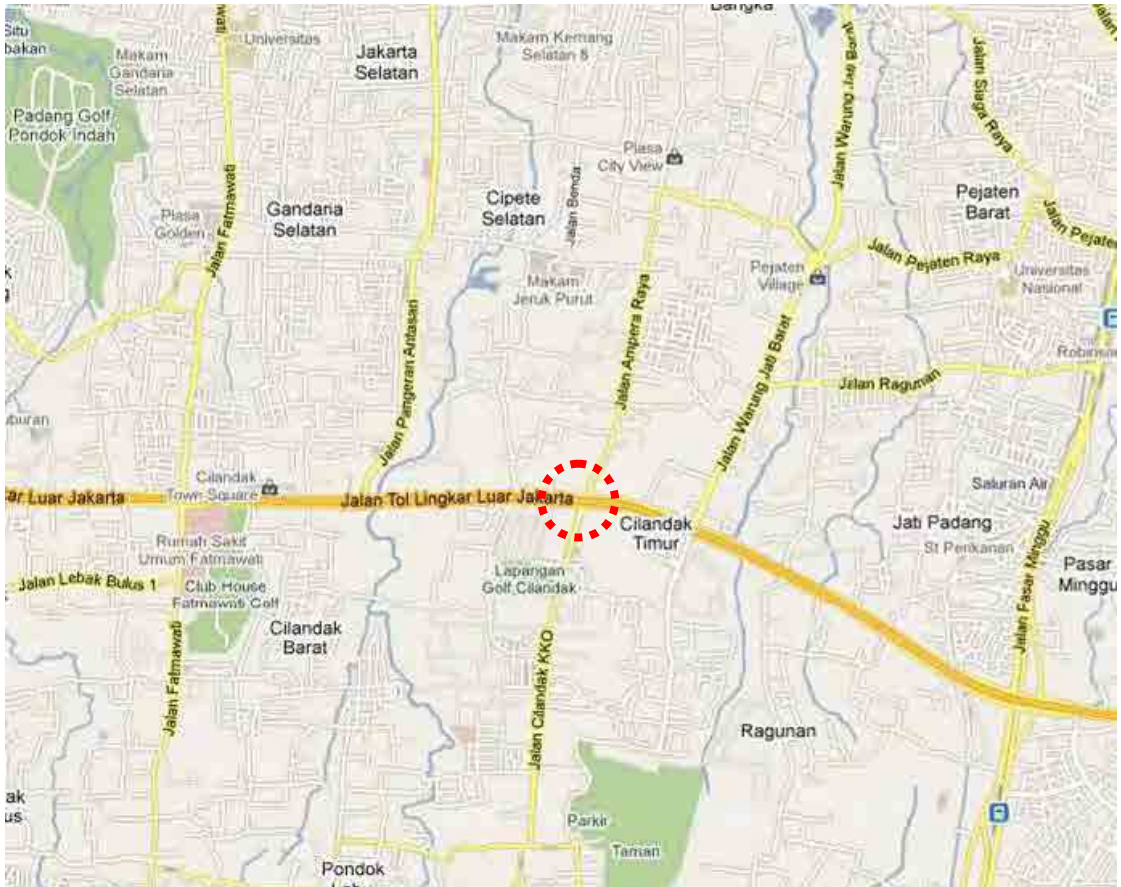


出典：JICA 調査団

図 2.2.18 Pancoran 交差点写真

(10) Cilandak

Cilandak 交差点はジャカルタ外郭環状道路沿いの Simatupang 道路とジャカルタ市南の Cilandak 道路から構成される。交差点の地形は周辺よりも高く、ジャカルタ外郭環状道路の上空を6車線の Antasari 道路が交差し、TB Simatupang 道路はジャカルタ外郭環状道路によって上下線が分離されている。また、TB Simatupang 道路は交差点で上下線がそれぞれ一方向4車線から構成され、交差点内に双方向のUターンレーンが設置されている。ジャカルタ外郭環状道路のオンオフランプは交差点から東西方向に約 300m 離れた位置にある。交差点の北西には住宅地域と工業団地が存在し、南西には大型ビルが密集する Cilandak 工業団地がある。

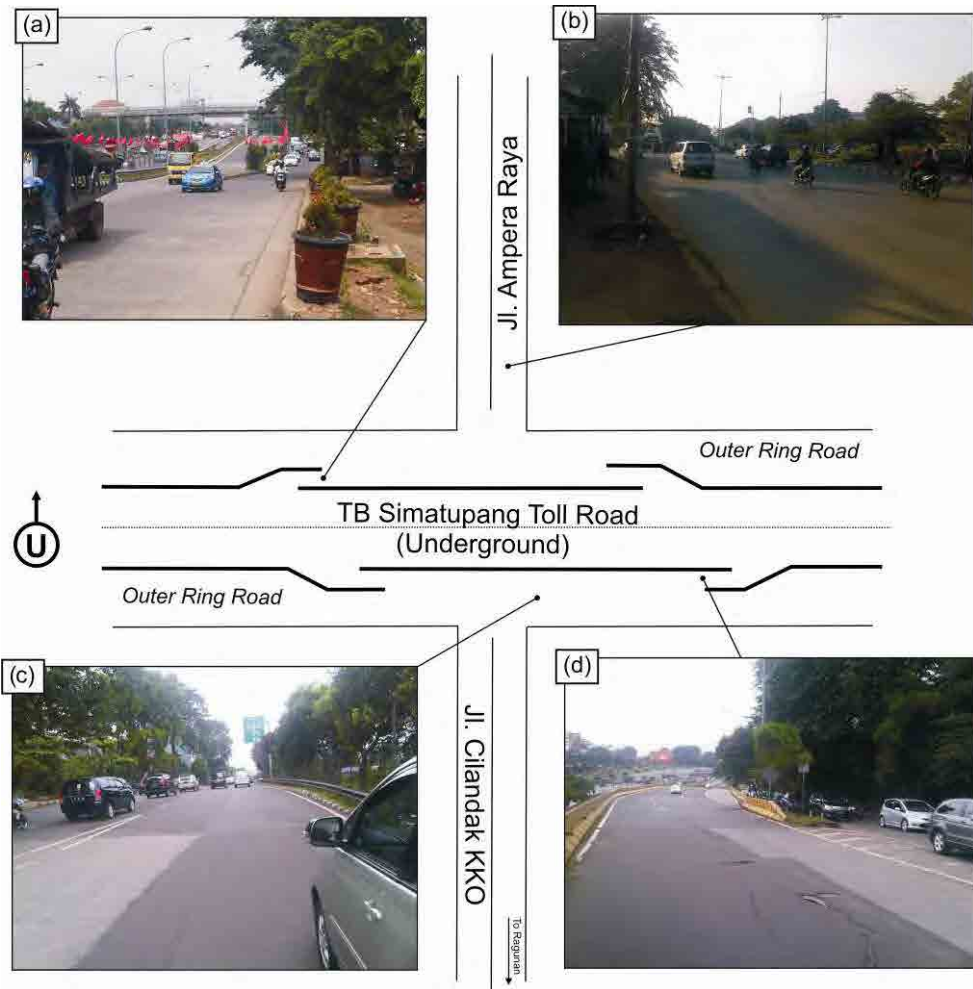


出典：Google マップ

図 2.2.19 Cilandak 交差点位置図

- 南北の2方向アンダーパスが計画されている。
- 周辺地形が上り坂となっているため、フライオーバーの建設は困難である。そのためアンダーパスが唯一の選択肢であるが、大規模な用地取得が必要となる。
- 交差点付近にあるジャカルタ外郭環状道路のオンオフランプ交通により、渋滞が発生している。
- Fatmawati フライオーバーよりも周辺の側道幅は相対的に広いため、側道よりも Fatmawati フライオーバーの改良が優先される。





出典：JICA 調査団

図 2.2.20 Cilandak 交差点写真

(11) Fatmawati

Fatmawati 交差点は Cilandak 交差点から約 2.4km 西側に位置する。ジャカルタ外郭環状道路下で 4 車線からなる Fatmawati 道路と Simatupang 道路が平面交差し、交差点前後に U ターンレーンが設置されている。交差点から東西方向に約 300m 離れた位置にはジャカルタ外郭環状道路のオンオフランプがある。

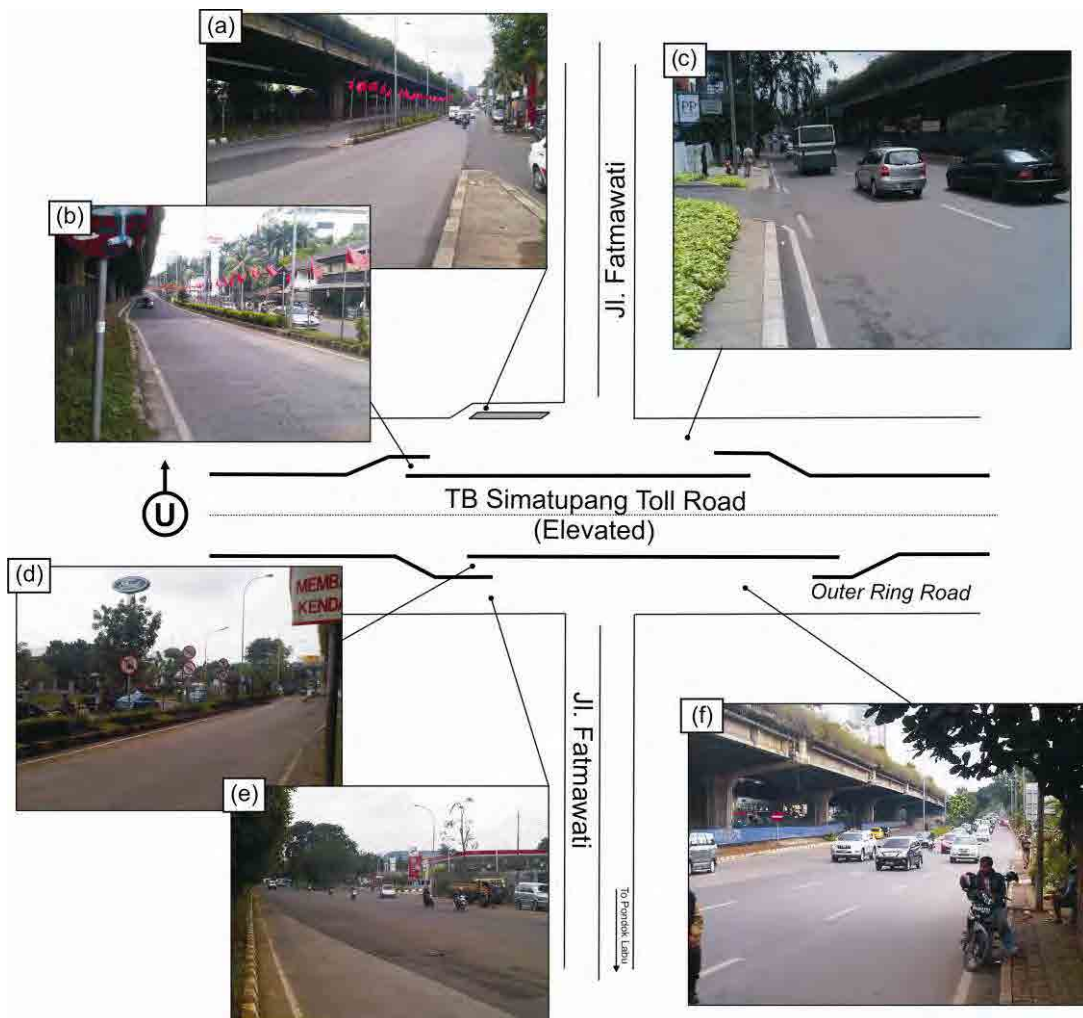
当該交差点の北西は少数の商業施設と住宅地域から構成され、南西にはガソリンスタンドが位置する。



出典：Google マップ

図 2.2.21 Fatmawati 交差点位置図

- 交差点の東西方向にそれぞれジャカルタ外郭環状道路のオンオフランプがあり、ランプからの分合流交通が原因で慢性的に渋滞している（写真 (d)、(f)）。
- ジャカルタ外郭環状道路に沿う、南北2方向のフライオーバーが計画されている。
- また、西行きオフランプ近傍の側道は相対的に狭くなる（1車線）ため、渋滞が起きている（写真 (a)、(b)）。



出典：JICA 調査団

図 2.2.22 Fatmawati 交差点写真

## (12) Ciawi - Bogor

Ciawi – Bogor 交差点は Ciawi の Jagorawi 有料道路の終着点に位置し、Raya sukabumi 道路へ繋がる道路と Raya Ciawi 道路から構成される。Raya Sukabumi 道路は2車線のみなのに対し、有料道路へ向う Raya Ciawi 道路は4車線から構成される。また、Raya Ciawi 道路は交差点西側よりも東側が高くなっており、交差点より西側の1車線はバス停に使用される可動式フェンスによって一般道と分離されている。

交差点周辺は、主に住宅地域や商業地域から構成され、交差点南西には4階建てのショッピングモールが位置する。

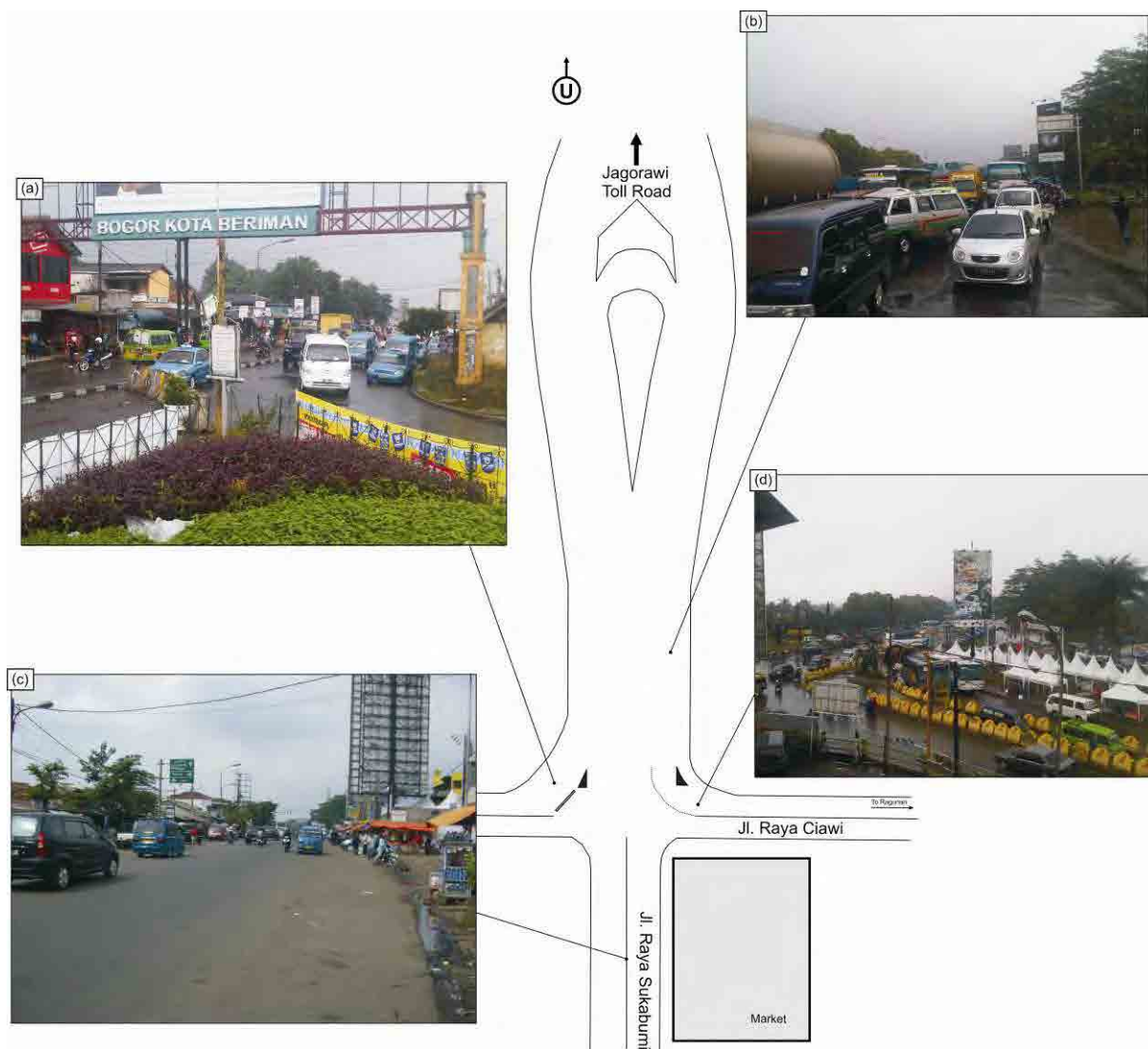


出典：Google マップ

図 2.2.23 Ciawi – Bogor 交差点位置図

- 慢性的に多い大型車両交通に加え、ミニバスを待つ乗客や露店により交差点が狭くなるため渋滞が起きている（写真 (a)、(d)）。特に週末にかけては、有料道路から東側の山岳地帯と南側の沿岸地域へ向う交通が増えるため、渋滞が激しい。
- 交差点南側では道幅が狭くなるため（Raya Sukabumi 道路）、南方向の交通が渋滞する。
- 2つの国道が交わる地点であるため、現在は西側からの直進交通が制限されている（Raya Tajur 道路）。フライオーバーの計画では、フライオーバーの方向に加え、Jagorawi 有料道路の延伸計画とボゴール 環状道路との取合いを考慮する必要がある。





出典：JICA 調査団

図 2.2.24 Ciawi-Bogor 交差点写真

(13) Pinang Baris

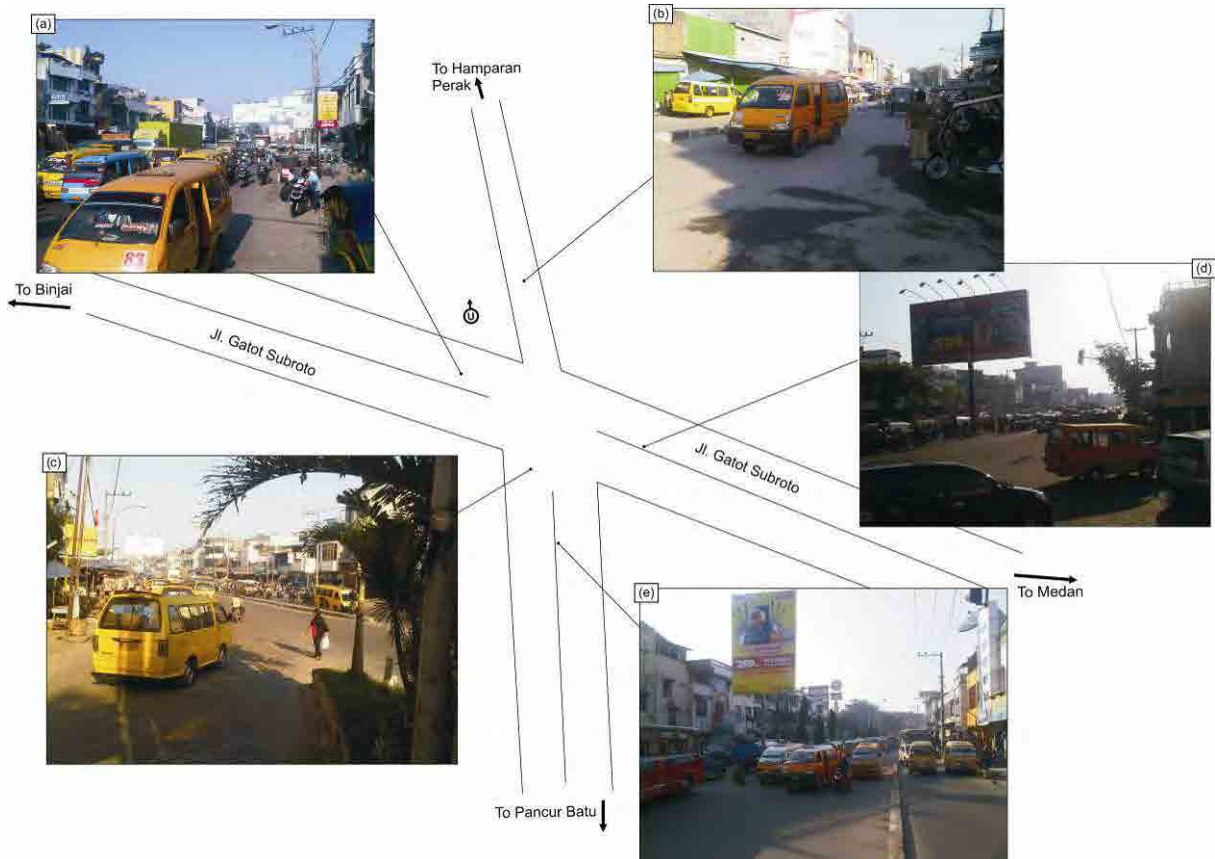
Pinang Baris 交差点は、メダン市西部に位置し、Gatot Subroto 道路、Pinang Baris 道路、Klambir5 道路が交わる交差点である。側道 1 車線と本線 6 車線から構成される Gatot Subroto 道路は地覆により上下線が分離され、Ache へ向う主要幹線道路である。それに対し、上記道路と交差する Pinang Baris 道路、Klambir5 道路は 4 車線道路である。交差する道路に対し、比較的大きい交差点である。交差点周辺は沿道に位置する家屋や道路用地内を占拠する露店の密集地帯となっている。交差点北西側は特に密集率が高く、交差点から約 380m 西側には河川が横断し、河川付近には時計台がある。



出典：Google マップ

図 2.2.25 Pinang Baris 交差点位置図

- 交差点付近には、西側地区へのバスが往来するバスターミナルがある。特に交差点周辺で乗降停車するバスや他の一般交通により渋滞が起きている（写真 (e)）。さらに週末にかけては、西（Binjai）から東への交通と西から南への交通が増えるため渋滞が悪化する（写真 (a)）。
- 交差点北側の道路幅は比較的狭く、交通量もそれほど多くない（写真 (b)）。
- 渋滞対策の一つとして交通管理による交差点改良が考えられる。また、改良計画においては建設開始間近の Binjai 有料道路（2011 年 7 月時点で入札段階）との調整が必要である。



出典：JICA 調査団

図 2.2.26 Pinang Baris 交差点写真

(14) Asrama - Gatot Subroto

Asrama - Gatot Subroto は典型的な十字形交差点で、メダン市西部のメダン環状道路上に位置する。交差する Gatot Subroto 道路と Gagak Hitam 道路は 6 車線の国道である。また、全方向に対して左折レーンが設置され、両サイドには舗装された歩道が設けられている。交差点の約 1.2km 北側には鉄道が交差する。Gatot Subroto 道路沿いに家屋や商業施設が点在し、歩道には植樹帯がある。



出典：Google マップ

図 2.2.27 Asrama - Gatot Subroto 交差点位置図

- 国道である Bypass 道路（環状道路、6 車線 – 写真 (b)、(c)）と Gatot Subroto 道路（4 車線 – 写真 (d)）が交わるため、渋滞が発生している。
- 複数のフライオーバーを有する環状道路の貨物交通の輸送能力を改善させるために、南北方向のフライオーバーが計画されている。
- 現時点で 2~3m セットバックされているが、フライオーバー建設のためには上下線に沿って用地取得が必要とされる。道路用地は南北方向に 33m、東西方向に 26m である。
- 有料道路の完成後、本交差点における東西方向の交通量は減少することが予想される。



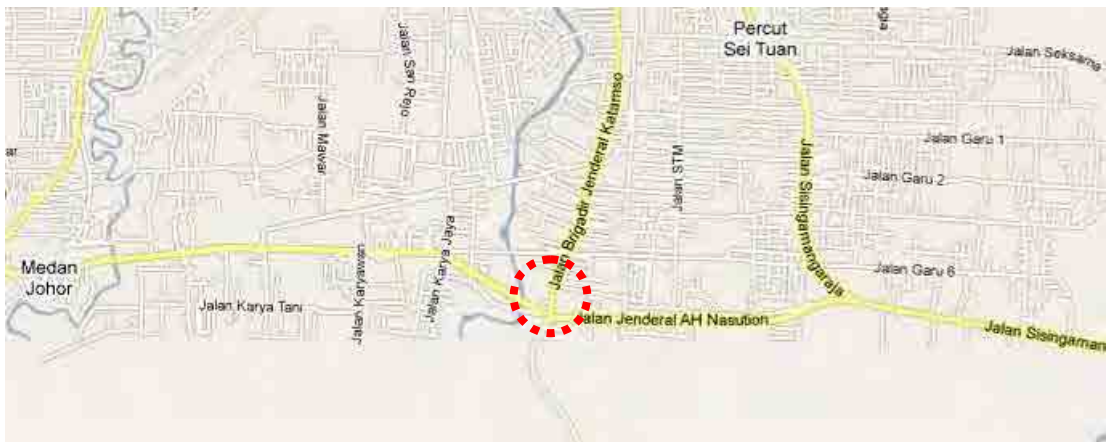


出典：JICA 調査団

図 2.2.28 Asrama-Gatot Subroto 交差点写真

(15) Katamso

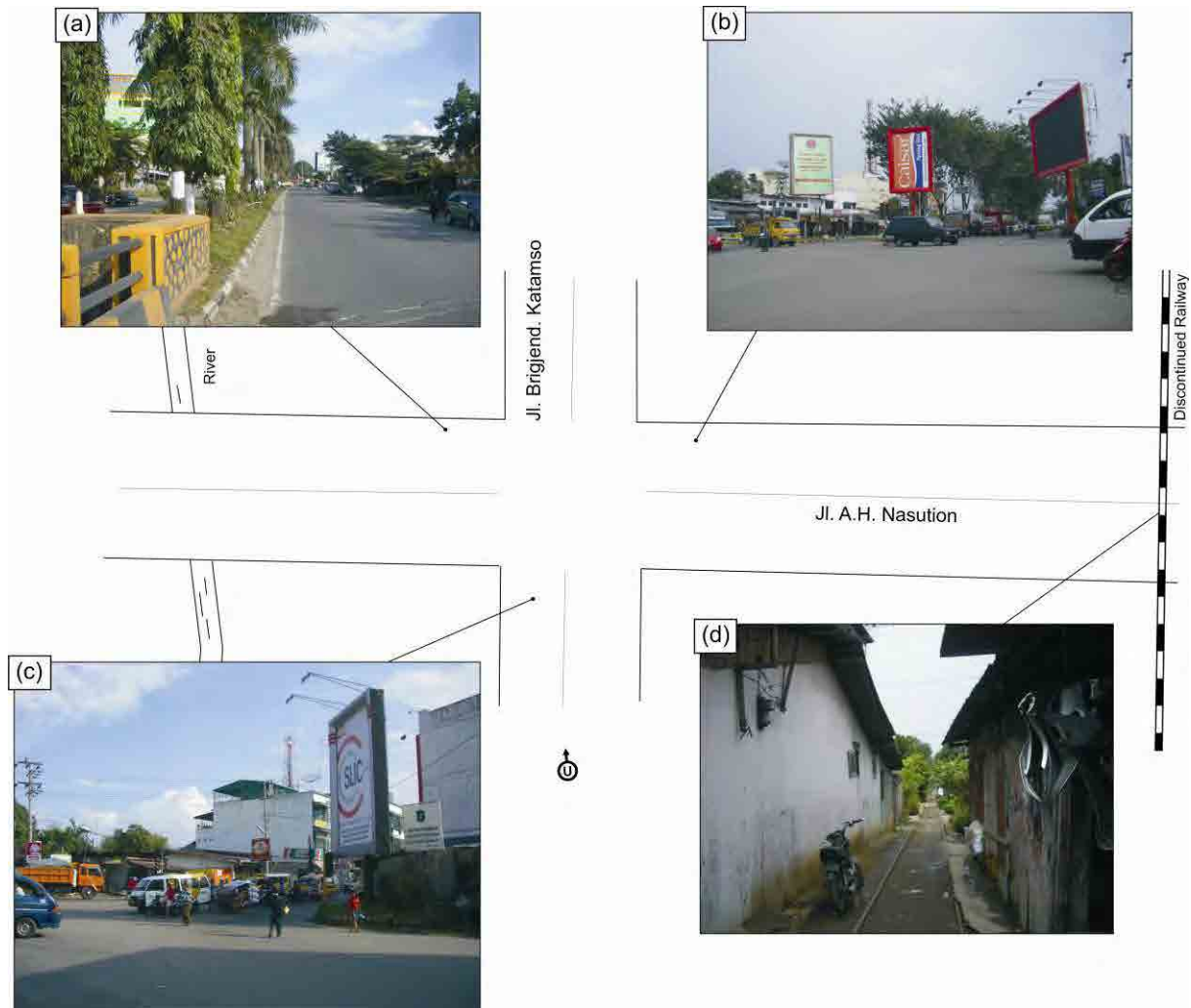
Katamso 交差点は、メダン環状道路の一部でメダン市南部に位置する。本交差点はそれぞれ2車線の AH Nasution 道路、Katamso 道路、Biru Biru 道路から構成される。AH Nasution 道路の上下線は植樹帯によって分離され、交差点から西側は緩やかな下り坂となっている。また、交差点から約 150m 西側には河川が交差し、約 350m 東側には現在未使用の単線鉄道が交差する。沿道には家屋が密集し、交差点から約 500m 西側には病院がある。



出典：Google マップ

図 2.2.29 Katamso 交差点位置図

- 本交差点は、1日を通して多い交通量に加え、交差点周辺の土地利用や露店などによって渋滞が発生している。
- 交差点を利用する歩行者や運転者のマナーの悪さ（赤信号を無視するなど）も渋滞をさらに悪化させている。
- 複数のフライオーバーを有する環状道路（A.H. Nasution 道路）の交通輸送能力を改善させるため、東西方向のアンダーパスが計画されている。なお、周辺地形が交差点に向かって上り坂となっているため、アンダーパスが構造的に望ましい。



出典：JICA 調査団

図 2.2.30 Katamso 交差点写真

#### (16) Sudirman II

Sudirman II 交差点は、Daan Mogot 交差点から Sudirman 道路（8車線）沿いに約1.0km 南側に位置し、鉄道タンゲラン 線（単線）が平面交差し、近くには鉄道駅がある。また、Benteng Betawi 道路にはバス停が併設されている。

住宅地域は Sudirman 道路の南西に位置し、北東側には田園地帯が広がっている。Sudirman 道路の西側には精米工場、東側には果物市場がある。また、鉄道は1時間に1本の割合で運行されている。

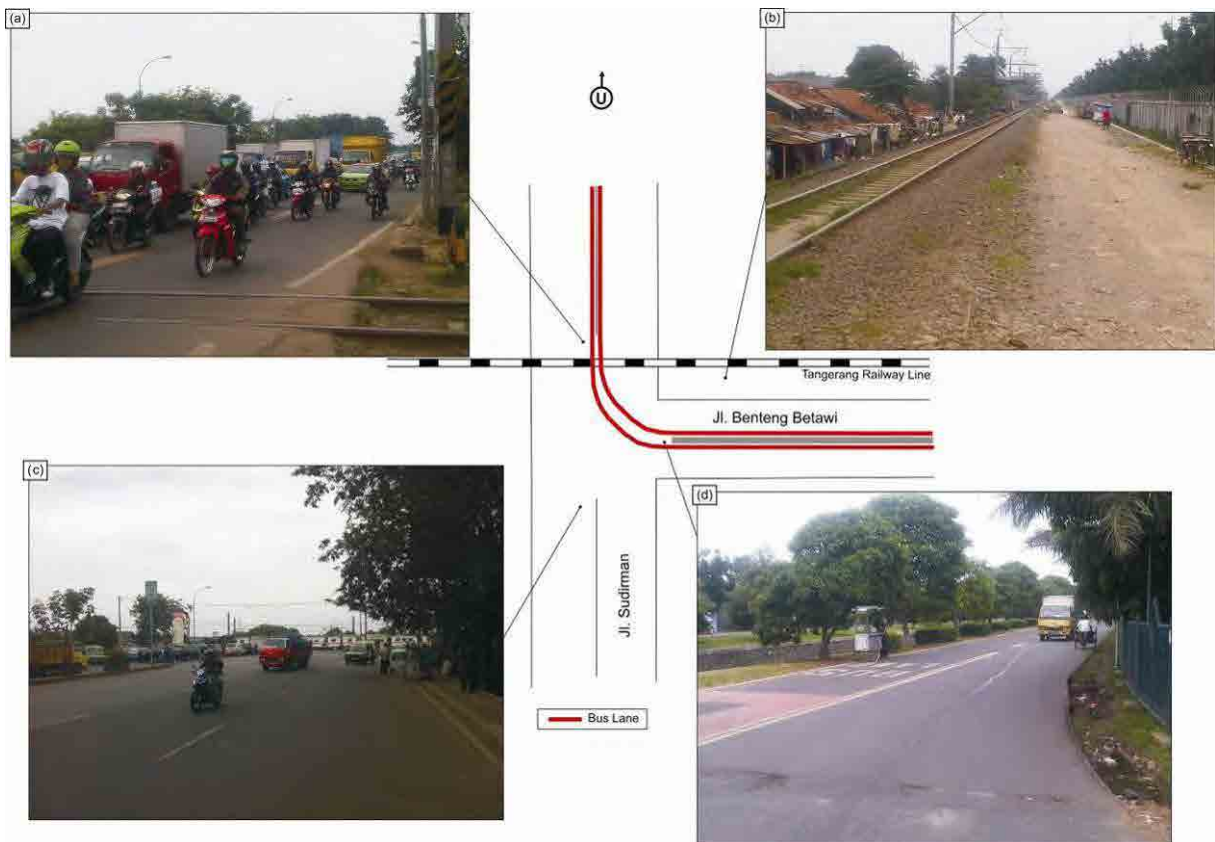




出典：Google マップ

図 2.2.31 Sudirman II 交差点位置図

- T 字交差点（Benteng Betawi 道路）に加えて、北側に隣接する鉄道との平面交差点部（写真 (b)、(d)）で渋滞が発生している。鉄道本数はそれほど多くないが、大型車両が超低速で通過するため、鉄道交差点周辺で車両が滞留している。
- Tanah Tinggi バスターミナルは交差点から十分に離れているため、バスターミナルを往来する通過交通はそれほど深刻な問題ではない。
- 1km 北側に隣接するフライオーバー（No. 7: Sudirman – Daan Mogot）と組み合わせることで、相乗効果が期待できる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.32 Sudirman II 交差点写真

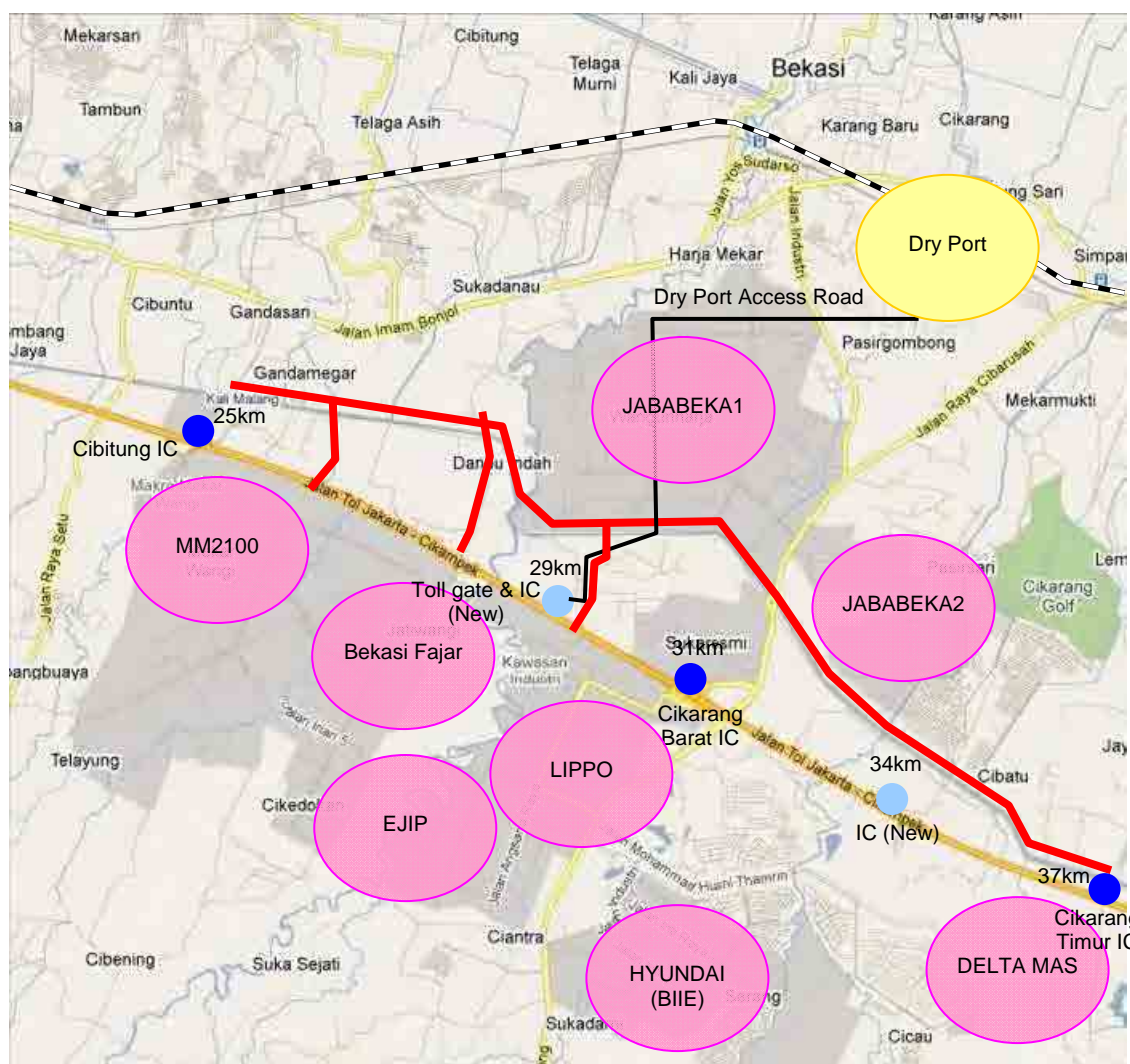
(17) Cikarang

Cikarang 候補地は、ベカシ県の工業団地に位置し、7.3km の Raya Karimalang 道路と、Cikampek 有料道路と交差する3本の南北アクセス道路から構成される。Karimalang 川と並行し2車線で構成される Raya Karimalang 道路は、十分な舗装がされておらず、大型車両交通による路面の損傷が激しい。河川の流量は上流の灌漑設備で調整されているため、当該地域で洪水は過去起きていない。また、河川中域には2本の河川橋が架かっており、建設中の Dry Port アクセス道路は Raya kalimalang 道路上の高架区間のみが完成している。

地区西側の南北アクセスである Bali-Cibitung 道路は、コンクリート舗装された2車線道路で、Cikampek 有料道路上の高架区間では1.5車線の交互交通となる。地区中間の南北アクセスである Imam Bonjol 4 道路は河川付近で路面が損傷しており、Cikampek 有料道路上では2車線の高架区間となっている。地区東側の Dry Port アクセス道路は現在建設中である。

Raya Karimalang 道路北側には家屋や工場が点在し、道路拡幅のためにセットバックされている箇所も確認できる。

インターチェンジの出入口から約 250m の位置にある Raya Karimalang 道路の始点、終点側の交差点は慢性的に渋滞している。



出典：Google マップ

図 2.2.33 Cikarang 地区位置図



- Cikarang 工業団地は、MM2100, Delta Mas などが形成する Jabodetabek で最大の工業団地で約 450 の日系製造業者が含まれている。これらの工場は Jakarta – Cikampek 有料道路 (25km – 37km 地点間) の南北に渡って位置し、工業団地に勤める労働者はその多くが工業団地北側の村に住んでいる。さらに、多くの関連工場などが隣接するため、工業団地内で大量の物流交通が生まれ、渋滞が発生している。特に、南北アクセス道路の本数が限られているため、Jarakosta 道路と Cibusah 道路 (写真 (c)) に交通量が集中している。
- Jakarta – Cikampek 有料道路の 29.2km 地点には新インターチェンジの計画があり、現在建設が進められている。新インターチェンジは Jakarta – Cikampek 有料道路上の高架橋、Kalimalang 川の河川橋、および Jababeka I 内を通る Dry port アクセス道路から構成される。Dry port アクセス道路は、Jababeka などによって新たな南北アクセス道路として計画される予定である。
- 地区西側のアクセス道路では、Cibitung インターチェンジを出入りする交通が非常に多いが、本道路は南北アクセス道路としては利用されていない。
- 工業団地内を南北方向に通過する交通は非常に多いが、有料道路を横断する高架橋の数が限られているため、全ての南北アクセス道路が慢性的に混雑している。
- Cikarang 工業団地内の交通を循環させるため、東西方向の幹線道路が必要とされている。また、その東西幹線道路によって、Bali 道路や Jarakosta 道路などの既存南北アクセス道路の接続性が改善されるため、東西幹線道路の追加は、南北交通流の増強にも寄与すると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2.2.34 Cikarang 地区写真

## (18) Senayan

Senayan 交差点はスマンギ交差点から Sudirman 道路沿いに約 2.0km 南側に位置し、4 車線の Sudirman 道路、Patimura 道路、Asia Africa 道路、Sisingamangaraja 道路が接続するラウンドアバウトである。市道である Sudirman 道路は、8 車線の本線と車止めで本線と分離される側道から構成され、内側車線はトランスジャカルタのバス専用レーンとして利用されている。交差点から 250m 北側にはバス停があり、バスレーンは 6 車線の Sisingamangaraja 道路まで延びている。Patimura 道路は本線 4 車線で構成される道路で、側道は交差点付近で Senopati 道路に合流する。

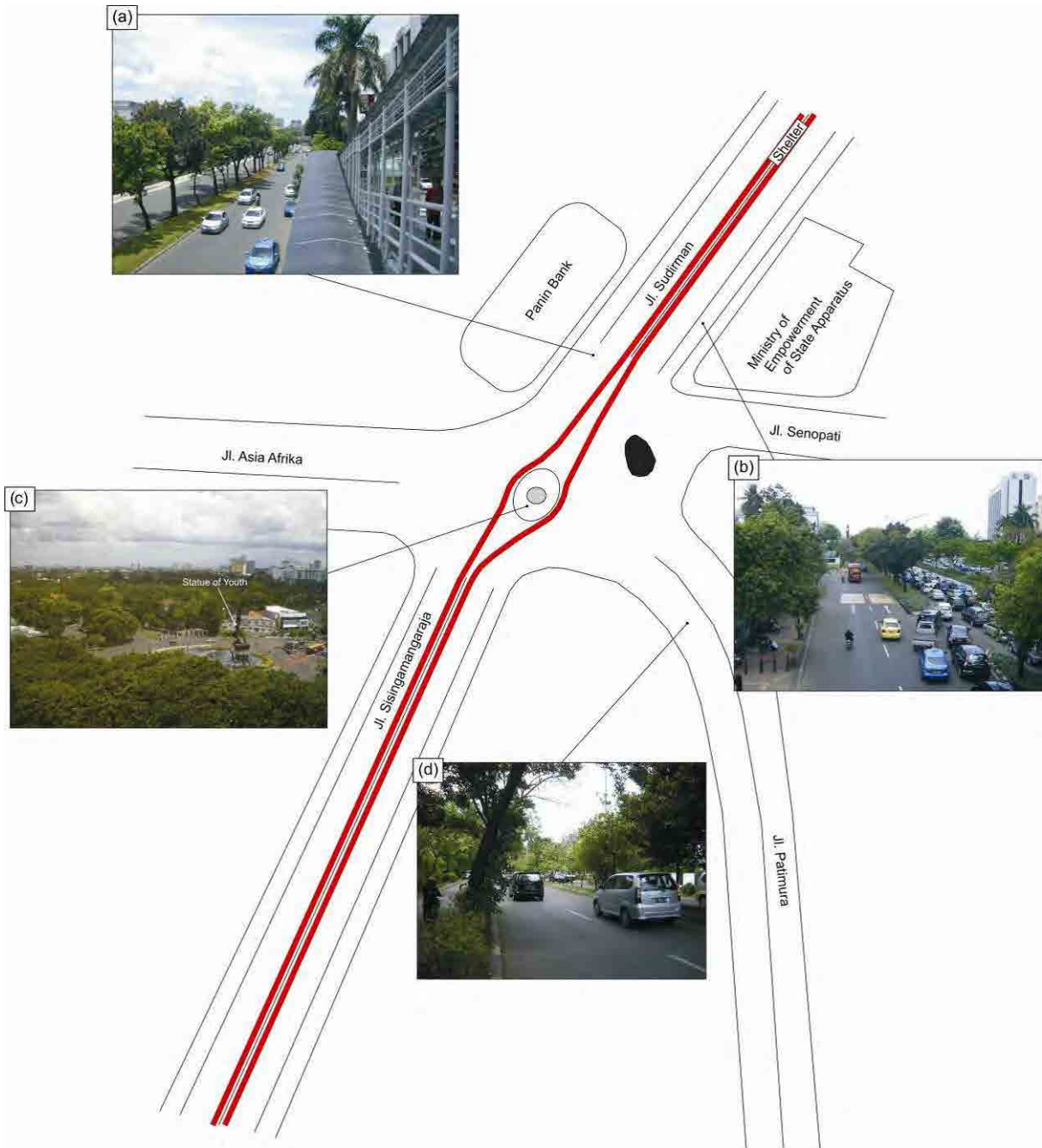
本交差点は、銀行、政府機関、ショッピングモール、イギリス人学校をはじめとする商業施設や公共施設に囲まれている。交差点内には、池と青年の像、交差点南側には交番が位置する。



出典：Google マップ

図 2.2.35 Senayan 交差点位置図

- 本交差点はラウンドアバウト構造を有する交差点であるが、信号によって全方向に対して交差点への流入がコントロールされている。
- 青信号の時間が不足しているため、全ての流入路が渋滞している。特に、Patimura 道路の渋滞が激しい（写真(d)）。将来的に、Antasari 高架道路からの交通が当交差点へ付与されるため、渋滞の悪化が想定される。
- Sudirman 道路から Asia-Afrika への右折交通と Sudirman 道路への U ターン交通の割合が多く、それらが渋滞を引起す一つの要因となっている。



出典：JICA 調査団

図 2.2.36 Senayan 交差点写真

## 2.3 サブプロジェクトの選定

### 2.3.1 サブプロジェクトの選定基準

第1段階におけるサブプロジェクトの選定および第2段階におけるサブプロジェクトの評価方法については、第1章 1-3 調査の実施方針にて述べた。また、第2段階で適用されるマルチクライテリアについては第1段階においても部分的に使用すべく、第10章 10.1.2 マルチクライテリアにて設定する。

第1段階のサブプロジェクトの選定は定性的に実施され、第2段階のサブプロジェクトの評価はマルチクライテリア分析により定量的に実施する。なお、第1段階におけるサブプロジェクトの選定基準は、判断基準の統一を図るべく第2段階のマルチクライテリアと関連を持たせる必要があり、表 2.3.1 のように設定する。

表 2.3.1 サブプロジェクトの選定基準

選定項目	備 考
マスタープラン他に含まれる	もし候補地がマスタープラン他で明確に計画づけられていれば、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
準備調査の完了	もし候補地が、F/S や D/D などの準備調査が完了していれば、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
鉄道交差	もし候補地が、鉄道交差を含む場合には、安全性の確保や踏切待ち渋滞解消の面から、 <u>この候補地の優先順位を高くする</u>
他のプロジェクトとの干渉	もし候補地が、他の主要プロジェクト（MRT、高速道路、他）と位置的に干渉している場合には、他のプロジェクト完成による交通量の変動や本 FO/UP の設計・建設面で多大な影響があるので、 <u>この候補地は選定しない</u> （他の主要プロジェクトの完成を待つ）。但し、 <u>Senayan 候補地については MRT と干渉するも、あえて戦略的に外さない。</u>

出典：JICA 調査団

### 2.3.2 サブプロジェクトの選定

全 18 か所の候補地から第2段階へ進めるサブプロジェクトの選定は、表 2.3.1 の選定基準にて実施し、その結果を表 2.3.2 に示す。

選定されたサブプロジェクトは第2段階にて平面測量、土質調査を経て基本設計が実施される。



表2.3.2 サブプロジェクトの選定

Candidate		Selection in 1st-stage	Total "+" score	Criteria for selection in 1st-stage							Note
Location	Authority			FO, UP, etc.	Planned in any Master Plan	Existing study (F/S, D/D)	Railway crossing	Traffic Volume (pcu/16 hrs)	Resettlement house hold, and UKL/UPL status	Conflict with other project	
1. Semarang	DKI Jakarta	●	2	+			+	265,000	0		The most strikingly congested site in Jakarta
2. Margonda Cihere	Kota Depok	—	—	+		+	Bogor	125,000	100	—	Traffic flow will be drastically changed when on-going JORR2 construction is completed at this location, and now there is no existing road west of this location.
3. Ciliitan	DKI Jakarta	●	1		D/D			72,000	50		The N-S traffic volume is considerably higher (54,000 PCU/16 hrs) compared to E-W (18,000 PCU/16 hrs), and the FO direction should be studied again.
4. R.E.Martadinata	DKI Jakarta	●	3		D/D	+	Ta Priok extension	37,000	10	approved	
5. Sulawesi - Tg PA	DKI Jakarta	●	4	+	D/D	+	Ta Priok extension	77,000	50	approved	
6. Lalumenten	DKI Jakarta	—	—	+		+	Tangerang	78,000	30		Better to wait for the improvement of Tangerang railway, which may be improved as the underpass at this location when MRT E-W line project starts
7. Sudirman-Daan Mogot	Kota Tangerang	—	1	+	F/S			59,000	70		The E-W traffic volume is considerably higher (45,000 PCU/16 hrs) compared to N-S (17,000 PCU/16 hrs), and the FO direction should be studied again.
8. Kuningan	DKI Jakarta	●	3	+	F/S	+		180,000	10		
9. Pancoran	DKI Jakarta	●	2	+				200,000	0		
10. Cilandak	DKI Jakarta	—	1					107,000	10		Traffic flow will be drastically changed when on-going Antasari - Block M elevated non-toll project is completed near this location.
11. Fatmawati	DKI Jakarta	—	—					103,000	10		MRT project can conflict with the flyover design and construction
12. Clawi-Bogor	Kab. Bogor	—	—					72,000	70		Traffic flow will be drastically changed after both Jagrawi toll road extension and Bogor ring road projects are completed.
13. Ploarang Baris	Kota Medan	●	2	+	DD/EIA			94,000	80	documented	The most congested site of the three locations in Medan according to PU Medan (Balai Besar)
14. Asrama-Gatot Subroto	Kota Medan	—	0					134,000	80		Decision as to whether E-W (by central govt) or N-S (by local govt) flyover is not clear yet.
15. Kalamso	Kota Medan	●	2		F/S	+	North Sumatera	76,000	50		
16. Sudirman II	Kota Tangerang	●	2	+	F/S	+	Tangerang	47,000	10		Tangerang railway line improvement with higher-frequency commuter train service is planned.
17. Cikarang	Kab. Bekasi	●	2	+	F/S			61,000	20		Consensus is necessary with the local govt on FO. If FO is not agreed, at-grade intersection improvement (non-structure type) to be studied and proposed (UP conflicts with MRT)
18. Senayan	DKI Jakarta	●	2	+				127,000	10		

← If include "+", deduct from number of "+"

← get "+" if traffic volume > 100,000

← if # of resettlement household > 50, then get "+". AND, if UKL/UPL or AMDAL approved or documented, then get "+".

← Candidate with conflict shall not be selected

Original Candidate in MD by (PU & JICA)

出典： JICA 調査団



## 第3章 交通解析

### 3.1 交通調査結果

本調査では、ジャカルタ及びメダン都市圏における 10 箇所の幹線道路改良選定プロジェクト地点において交通流に関する情報を得るため交通調査を実施した。交通調査は、(1) 方向別交通量観測調査、(2) 信号現示調査、(3) 旅行速度調査、(4) 渋滞長調査、の 4 つの調査から成り立っている。

交通調査の主目的は、選定プロジェクト地点の主要道路における交通流の実態を把握し、経済分析を実施するため車両の走行費用（VOC）及び旅客の旅行時間コスト（TTC）における節約に伴う道路改良の便益を定量的に評価するための基礎データを得ることにある。なお、交通調査データは、複数のランプによる複雑な流出入を持つスマンギ交差点におけるダイナミックシミュレーションにも利用するものとする。

#### 3.1.1 方向別交通量観測調査

##### (1) 調査期間

各調査地点においてアプローチ及び方向（右左折、直進、U ターン）別に、1 時間毎の車両の台数をカウントした。対象車種は 10 車種区分とし、調査時間は、月曜及び金曜を除く平日の 16 時間（6～22 時）とした。

##### (2) 対象車種

対象車種は、以下の 10 車種とした。

- オートバイ、2 輪及び 3 輪タクシー
- 乗用車、タクシー
- 小型バス
- 中型バス
- 大型バス
- 軽トラック
- 2 軸中型及び大型トラック
- 3 軸トラック
- 4 軸トラック
- 5 軸以上トラック

##### (3) Semanggi におけるナンバープレート調査

なお、複雑かつ規模の大きいスマンギ交差点については、ナンバープレート調査の実施により方向別交通量を観測した。ナンバープレート調査では、上記調査時間中に調査員によるナンバープレートの記録を行い、各車両がいつどこを通過したかを記録することにより、スマンギ交差点付近の方向別 OD 交通量を作成した。解析結果は Semanggi の節にて後述する。

#### (4) 調査結果

交通量観測結果に基づく 16 時間交通量を表 3.1.1に示す。10 箇所の選定プロジェクトのうち、(1) Semanggi、(8) Kuningan、(9) Pancoran 及び(18) Senayan は、日 (16 時間) 交通量が 100,000 pcu を超えており、比較的大規模な交差点であると考えられる。方向別の交通量の規模については、各箇所とも主たる交通がフライオーバーやアンダーパスの方向と一致している。

表 3.1.1 10 箇所の選定プロジェクトにおける交通量

No.	Location	FO/UP Direction	Traffic Volume [pcu/16 hrs]				Total
			From North	From South	From East	From West	
1	Semanggi <sup>*1</sup>		108,994	71,949	62,987	65,505	309,435
4	R.E. Martadinata	E-W	3,786	-	16,375	13,509	33,670
5	Sulawesi- Tg. PA	N-S	23,504	16,723	-	18,207	58,435
8	Kuningan	N-S	37,545	57,873	53,700	32,331	181,448
9	Pancoran	E-W	38,789	49,003	48,509	38,670	174,972
13	Pinang Baris	E-W	4,235	15,806	29,338	37,774	87,154
15	Katamso	E-W	18,035	14,149	22,415	30,345	84,944
16	Sudirman II	N-S	27,106	33,724	16,495	-	77,325
17	Cikarang <sup>*2</sup>		28,155	35,622	8,203	12,737	84,716
18	Senayan		53,747	32,902	22,065	5,568	114,282

注：\*1南北方向が Jl. Sudirman で、東西方向は Jl. Gatot Subroto とする。

\*2南北方向が Jl. Cibusah で、東西方向は Jl. Kalimalang とする。

黄色いセルは、フライオーバーやアンダーパスの主方向。

出典：交通調査、JICA 調査団

#### 3.1.2 信号現示調査

交差点解析のための基礎データを得るため、方向別交通量観測調査と同日に、朝ピーク時 (7:00-9:00) ・夕ピーク時 (16:00-18:00) 及び昼間時 (12:00-14:00) の各 2 時間の交差点の信号現示について記録を行った。

信号現示調査結果として、選定プロジェクトで信号制御が行われている 7 箇所の交差点における調査結果を、表 3.1.2に示す。全体として、3 分またはそれ以上の平均サイクル長が観測され、かなりの旅行時間遅れが発生している。サイクル長は、海外先進国では 60~90 秒が一般的であり、長すぎるサイクル長は待ち時間を増大させるだけでなく、利用者にイライラを募らせることで駆け込み進入などの危険挙動を誘発させる。本調査における交差点改良では、これらサイクル長を最大でも 120 秒以内に設定することを基本とする。

**表 3.1.2 選定プロジェクト信号交差点における平均サイクル長**

No.	Intersection	FO/UP Direction	Cycle Time [sec.]		
			Morning (7:00-9:00)	Midday (12:00-14:00)	Evening (16:00-18:00)
5	Sulawesi- Tg. PA	N-S	138	136	138
8	Kuningan	N-S	254	204	219
	Mampang	N-S	271	273	278
9	Pancoran	E-W	228	185	225
13	Pinang Baris	E-W	303	343	368
15	Katamsa	E-W	205	191	186
16	Sudirman II	N-S	113	189	184
	Sudirman - Daan Mogot		165	184	246
18	Senayan		225	303	382

出典：交通調査、JICA 調査団

### 3.1.3 旅行速度調査

(1) 調査箇所

渋滞状況を把握し、平均旅行速度を分析するために、各地点に進入する道路区間（隣接交差点または 2km 上流まで）の通過時刻を記録した。方向については、本プロジェクトにおける道路改良の対象方向を調査対象としている。

(2) 調査期間

旅行速度調査は、方向別交通量観測調査と同日に、朝・夕ピーク時及び昼間時の各 2 時間間に、GPS を搭載したプローブ車両が各道路区間を複数回通過することにより、時間及び位置を記録した（15 秒毎）。

(3) 調査結果

選定プロジェクト対象交差点における平日の朝ピーク時(7:00-9:00)・夕ピーク時(16:00-18:00)及び昼間時(12:00-14:00)の各 2 時間の平均旅行速度の結果を、表 3.1.3 に示す。

選定プロジェクト対象箇所における旅行速度は、全体として特に朝・夕ピーク時を中心に低くなっている。特に (8) Kuningan、及び (9) Pancoran の各交差点、及び (17) Cikarang 地区においては、朝・夕ピーク時の旅行速度が 10 km/h の方向もあり、交通渋滞が観測されている。

表 3.1.3 選定プロジェクト対象 10 箇所における平均旅行速度

No.	Location	FO Direction	Morning Peak Period				Midday Period				Evening Peak Period			
			From North	From South	From East	From West	From North	From South	From East	From West	From North	From South	From East	From West
1	Semanggi <sup>*1</sup>		44.6	37.5	-	-	28.8	14.1	-	-	20.5	26.8	-	-
4	R.E. Martadinata	E-W	-	-	26.8	18.6	-	-	26.1	13.8	-	-	13.5	8.9
5	Sulawesi- Tg. PA	N-S	21.8	22.0	-	-	19.3	20.6	-	-	16.6	8.5	-	-
8	Kuningan	N-S	14.1	6.5	-	-	16.5	21.3	-	-	9.0	12.5	-	-
9	Pancoran	E-W	8.8	8.5	-	-	14.0	16.3	-	-	7.9	18.8	-	-
13	Pinang Baris	E-W	-	-	23.9	17.1	-	-	18.8	21.1	-	-	19.5	19.5
15	Katamsa	E-W	-	-	17.5	18.5	-	-	15.4	18.6	-	-	9.3	12.2
16	Sudirman II	N-S	17.6	21.8	-	-	23.4	12.6	-	-	20.6	5.3	-	-
17	Cikarang <sup>*2</sup>		24.1	19.7	27.5	9.5	15.8	23.2	19.3	18.4	14.4	16.5	17.1	3.3
18	Senayan		24.5	19.0	-	-	17.2	8.9	-	-	28.0	25.3	-	-

注：\*1南北方向が Jl. Sudirman で、東西方向は Jl. Gatot Subroto とする。

\*2南北方向が Jl. Cibusah で、東西方向は Jl. Kalimalang に接続する Cibitung IC アクセス道路とする。

黄色いセルは、速度が 10 km/h 以下の方向。

出典：交通調査、JICA 調査団

### 3.1.4 渋滞長調査

渋滞長調査では、歩行速度以下で交差点前に滞留する車群の長さを計測した。なお、信号青時間 1 サイクルで捌ける場合には、渋滞として記録していない。

#### (1) 調査箇所

選定プロジェクト対象交差点の各方向における交通渋滞長の記録にあたっては、交差点より隣接する交差点もしくは最大 2km にわたって渋滞長を計測した。

#### (2) 調査期間

渋滞長調査は、方向別交通量観測調査と同日に、朝・夕ピーク時及び昼間時の各 2 時間の間に、5 分間隔で渋滞長の先頭と最後尾地点を観測し、渋滞の原因とともに記録する。

#### (3) 調査結果

選定プロジェクト対象交差点における平日の朝ピーク時 (7:00-9:00) ・夕ピーク時 (16:00-18:00) 及び昼間時 (12:00-14:00) の各 2 時間の平均渋滞長の結果を、表 3.1.4 に示す。選定プロジェクト対象交差点の多くで 500m を超える渋滞長が観測され、特に(1) Semanggi 及び(9) Pancoran 交差点、及び Cikarang 地区では、長い渋滞がほぼ終日観測されている。

表 3.1.4 選定プロジェクト対象 10 箇所における平均渋滞長

No.	Location	FO Direction	Morning Peak Period (7:00-9:00)[m]				Midday Period (12:00-14:00)[m]				Evening Peak Period (16:00-18:00)[m]			
			From North	From South	From East	From West	From North	From South	From East	From West	From North	From South	From East	From West
1	Semanggi <sup>*1</sup>		0	60	0	0	30	280	460	760	40	140	610	680
5	Sulawesi- Tg. PA	N-S	60	60	-	30	40	120	-	40	190	250	-	220
8	Kuningan	N-S	70	330	230	340	100	110	360	460	380	240	190	260
	Mampang		160	1,420	40	210	220	290	50	40	320	390	40	710
9	Pancoran	E-W	770	590	1,000	40	210	220	1,080	30	640	200	920	50
13	Pinang Baris	E-W	30	60	50	260	40	90	140	180	40	100	110	100
15	Katamsa	E-W	80	70	60	70	90	50	110	50	100	50	370	190
16	Sudirman II	N-S	70	60	40	-	110	50	30	-	200	70	30	-
	Sudirman - Daan Mogot		140	140	50	90	370	150	40	170	1,190	170	120	220
17	Jl. Cibarusah (Toll Entrance)		1,070	20	-	140	510	50	-	60	960	70	-	300
	Jl. Cibarusah & Jl. Kalimalang		20	20	-	-	70	0	-	-	340	10	-	-
	Jl. Cibarusah & Jl. Jababeka Raya		20	100	-	30	20	50	-	50	50	10	-	10
	Cibitung Toll Access		540	110	-	-	70	20	-	-	690	130	-	-
18	Senayan <sup>*2</sup>		110	310	50	0	230	430	80	0	750	150	30	10

注：\*1 南北方向が Jl. Sudirman で、東西方向は Jl. Gatot Subroto とする。

\*2 東からの方向は Jl. Pattimura とする。

黄色いセルは、渋滞長が 500 m 以上観測された箇所。

出典：交通調査、JICA 調査団

## 3.2 既存交差点立体化計画のレビュー

### (1) SITRAMP の実施状況

2003 年の SITRAMP（ジャカルタ首都圏総合交通マスタープラン調査（フェーズ 2））の際、ジャカルタ市はフライオーバーやアンダーパスの整備を含む 53 箇所の交差点立体化の計画を持っており、それらが SITRAMP に取り入れられている。当時建設中のものや、5 年開発計画に基づき近々に実施予定のものなどが含まれていた。

これらの SITRAMP における交差点立体化計画箇所、及びそれらの最新状況を、表 3.2.1 及び図 3.2.1 にそれぞれ示す。SITRAMP では、これらの交差点のうち、いくつかの交差点を「単独交差点改良」対象及び「ルート改良」対象としてプライオリティが付けられている。2010 年現在、これらの 53 箇所の交差点計画のうち、21 箇所の交差点ではフライオーバーまたはアンダーパスが、国、地方政府、あるいは民間資金により既に整備済みとなっている。さらにジャカルタ市を含む地方政府により、新たな交差点改良計画も追加されている。

ジャカルタ首都圏の 15 箇所の候補地及び 8 箇所の選定プロジェクト交差点についても、図 3.2.1 に示されている。選定プロジェクトの中では、(1) Semanggi、(5) Sulawesi – Tg. Priok Access、(8) Kuningan、及び(9) Pancoran の 5 箇所が SITRAMP における交差点改良計画と一致している。とりわけ、(8) Kuningan 及び(9) Pancoran は、それぞれ Mampang – Kuningan コリドー及び Jl. Pasar Minggu – Tg. Barat コリドーのルート改良対象交差点として提案されている。さらに、現在進行中の JUTPI(ジャボデタベック交通政策統合プロジェクト)においては、これら 15 箇所の候補地及び 8 箇所の選定プロジェクト交差点が、交通マスタープランのアップデートの中に取り込まれる予定である。

### (2) 鉄道整備プロジェクト

一方、複線化や車両の増強などを含む都市鉄道整備計画がジャカルタ首都圏において優先的に進められ、そのため、安全面及び道路渋滞解消の面から鉄道踏切の立体交差化を含む改良が優先的に実施する方針となっている。この鉄道整備と DKI の交差点立体化の計画との関連についても、図 3.2.1 に示されている。ジャカルタ首都圏内の選定プロジェクト 8 箇所のうち、

- (4) R.E. Martadinata 及び(5) Sulawesi – Tg. Priok Access は、Tg. Priok 線上に位置し、複線化（平面）及び一部復旧化が予定されている。
- (16) Sudirman II は、Tangerang 線上に位置し、複線化（平面）が予定されている。

(1) Semanggi 及び(18) Senayan については、MRT（mass rapid transit）計画路線上に位置し、Blok M 以南の区間は高架である一方、(1) 及び (18) については地下区間となっている。MRT は平面交差になることはないが、フライオーバーやアンダーパスの計画設計の際には、地下構造物との調整が必要となる。



表 3.2.1 SITRAMP にて提案されたジャカルタ市内の将来の改良対象交差点

No.	箇所	備考	種別	状況
1	T.B Simatupang / Tanjung Barat	JORR / Pasar Minggu Raya	Flyover	完成
2	T.B Simatupang / Jl. Raya Bogor	JORR / Raya Bogor	Flyover	完成
3	Ps. Minggu / Volvo		Flyover	
4	A. Yani / Pemuda	Cawang-Tanjung Priok	Flyover	完成
5	P. Kemerdekaan / P. Gadung		Flyover	
6	Akses Utara Kemayoran		Flyover	
7	S. Parman / Grogol (Citra Land)	North - South	Flyover	
8	D. Mogot / Rute D / Angke / Rel KA		Flyover	完成
9	A.Yani / Suparto / P. Kemerdekaan	Cawang -Tanjung Priok	Flyover	完成
10	Latumentten (Rel KA)	Tangerang Line (Railway)	Flyover	
11	Bekasi - Dr. Rajiman		Flyover	
12	Ps. Minggu / Kalibata		Flyover	
13	Extension Pasar Pagi		Flyover	完成
14	Cideng / Moh. Zainul Arifin		Flyover	
15	Cideng / Hasyim Ashari		Flyover	
16	Cideng / Caringgin		Flyover	
17	Penggilingan / Ngurah Rai	Close to JORR Pd. Pinang	Flyover	完成
18	Pramuka / Rel KA	Eastern Line	Underpass	完成
19	Sultan Agung / Minangkabau	Manggarai	Flyover	
20	Penyempurnaan Jbt. Latuharhary / Rasuna Said	Dukuh Atas Line	Widening	完成
21	Administrasi / Pejompongan		Flyover	
22	Suproto / Galur		Flyover	完成
23	Suproto / Rel KA	Eastern Line	Underpass	完成
24	Patung Tani	Kebon Sirih	Flyover	
25	Kebon Sirih / Thamrin		Underpass	
26	Kebon Sirih / Abdul Muis		Flyover	
27	Martadinata / Gunung Sahari	Near harbor toll road	Flyover	完成
28	Gunung Sahari / Industri / P. Jayakarta		Flyover	
29	Gunung Sahari / Samanhudi / Angkasa		Flyover	完成
30	Sudirman / Sisingamangaraja		Underpass	
31	Sisingamangaraja / Trunojoyo (cws)		Flyover	
32	Hasyim Ashari / Rel KA	ITC Roxy Mas	Flyover	完成
33	Kalibata / Rel KA	Bogor Line	Flyover	完成
34	Santa / Wijaya II		Underpass	
35	Suharso / Kebayoran Lama		Flyover	
36	Pondok Indah	Metro Pondok Indah	Underpass	完成
37	Enggano / Yos Sudarso	Tanjung Priok	Flyover	
38	Utan Panjang / Kemayoran Gempol	Kemayoran	Flyover	
39	Gatot Subroto / Kuningan		Flyover	
40	Gatot Subroto / Pancoran		Flyover	
41	Sudirman CBD		Underpass	
42	CBD - Gatot Subroto		Flyover	
43	Mampang - Kuningan	North - South	Underpass	
44	S. Parman Tomang (Grogol) - Slipi		Underpass	完成
45	Kelapa Gading - Printis Kemerdekaan		Flyover	
46	Pelebaran Jbt, Perjuangan (Tol)		Widening	
47	Daan Mogot / Outer Ring Road			
48	Outer Ring Road / Rail Crossing			
49	Stasiun Cakung			
50	Juanda		Underpass	完成
51	Sultan Iskandar Muda		Underpass	完成
52	Pasar Minggu		Underpass	完成
53	Cawang		Underpass	完成

出典：SITRAMP, 2004

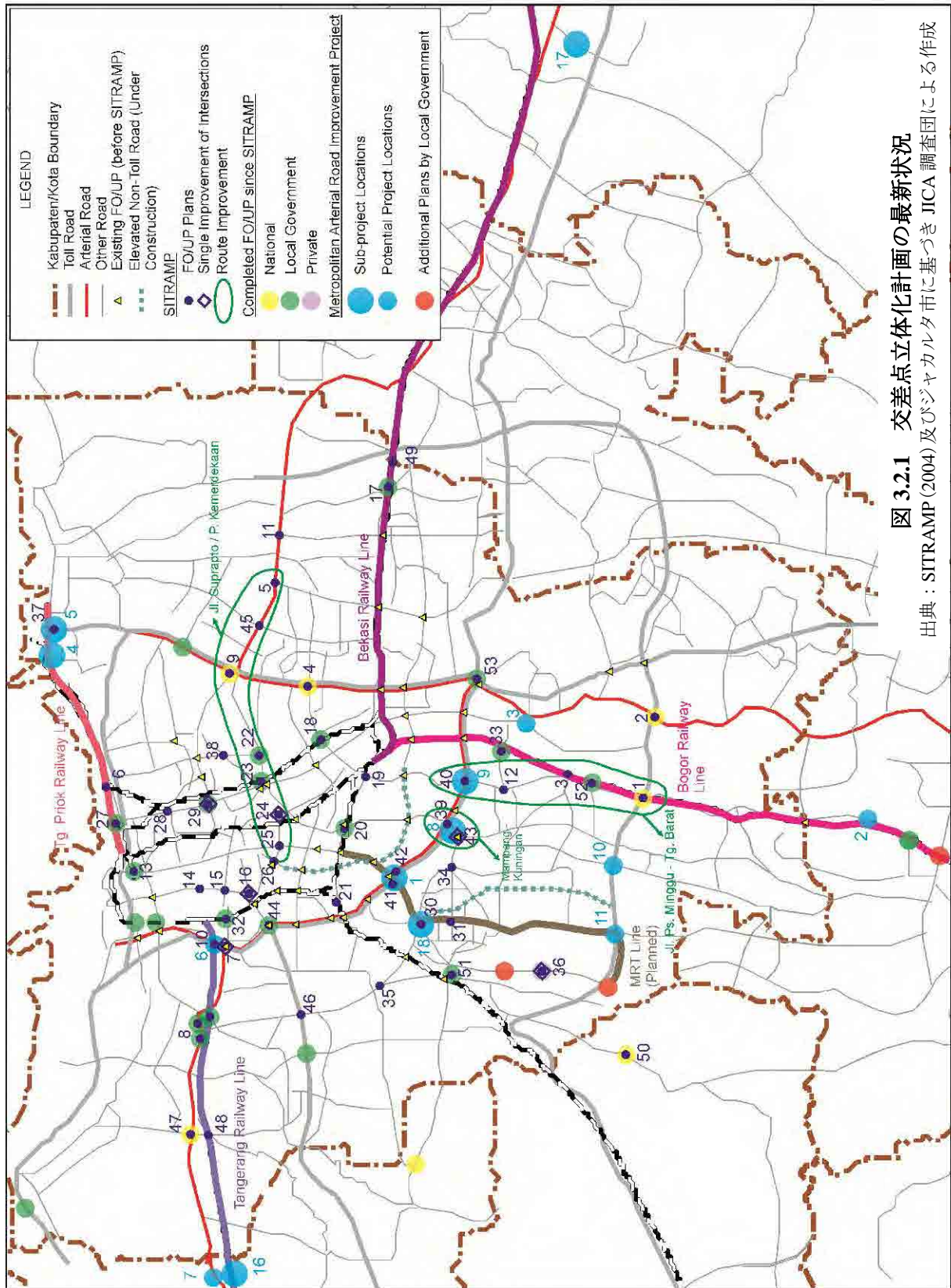


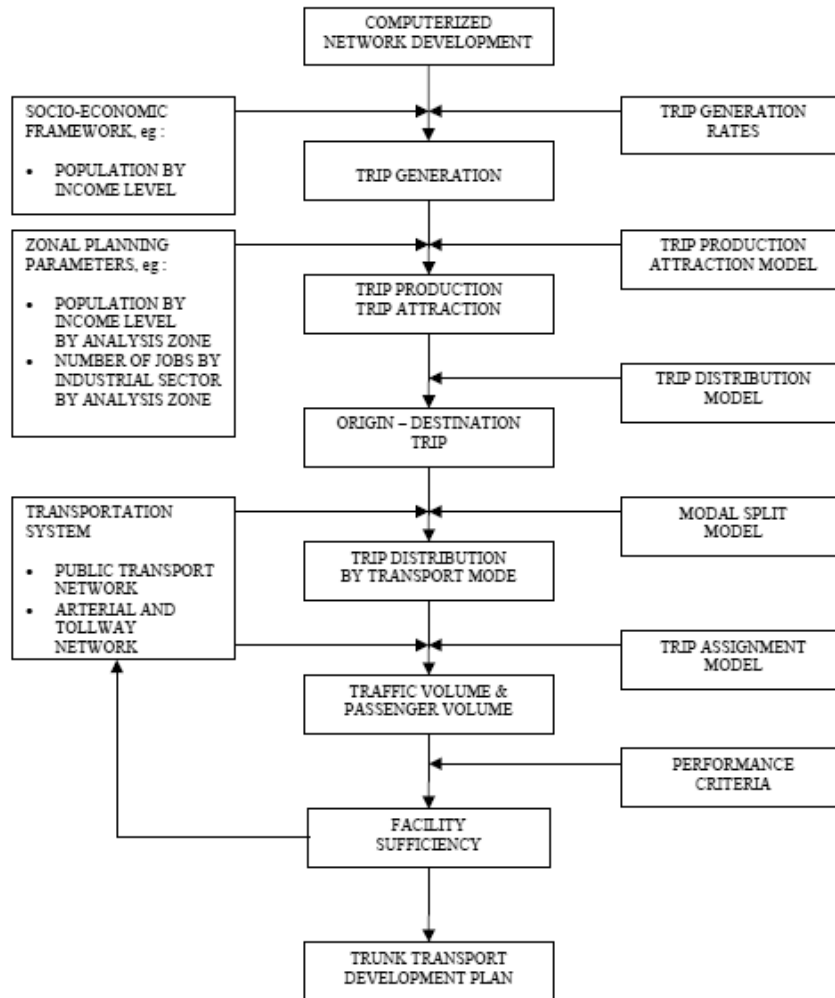
図 3.2.1 交差点立体化計画の最新状況

出典：SITRAMP (2004) 及びジャカルタ市に基づき JICA 調査団による作成

### 3.3 交通需要予測

選定プロジェクト 10 箇所について、交通調査結果及び SITRAMP（ジャカルタ首都圏総合交通マスタープラン調査(フェーズ2)）や JUTPI（ジャボデタベック交通政策統合プロジェクト)における交通需要予測モデルに基づき、交通需要予測を行った。

SITRAMP では、図 3.3.1に示すとおり、交通発生集中、分布交通、機関分担、交通配分の各モデルから成る四段階推定法に基づき交通需要予測モデルを開発している。本手法の信頼性は経験的に証明されており、JUTPI をはじめとする多くの道路及び公共交通プロジェクトの需要予測に適用されている。そのため、本調査においてもこれらの手法を踏襲した。



出典：SITRAMP, 2004

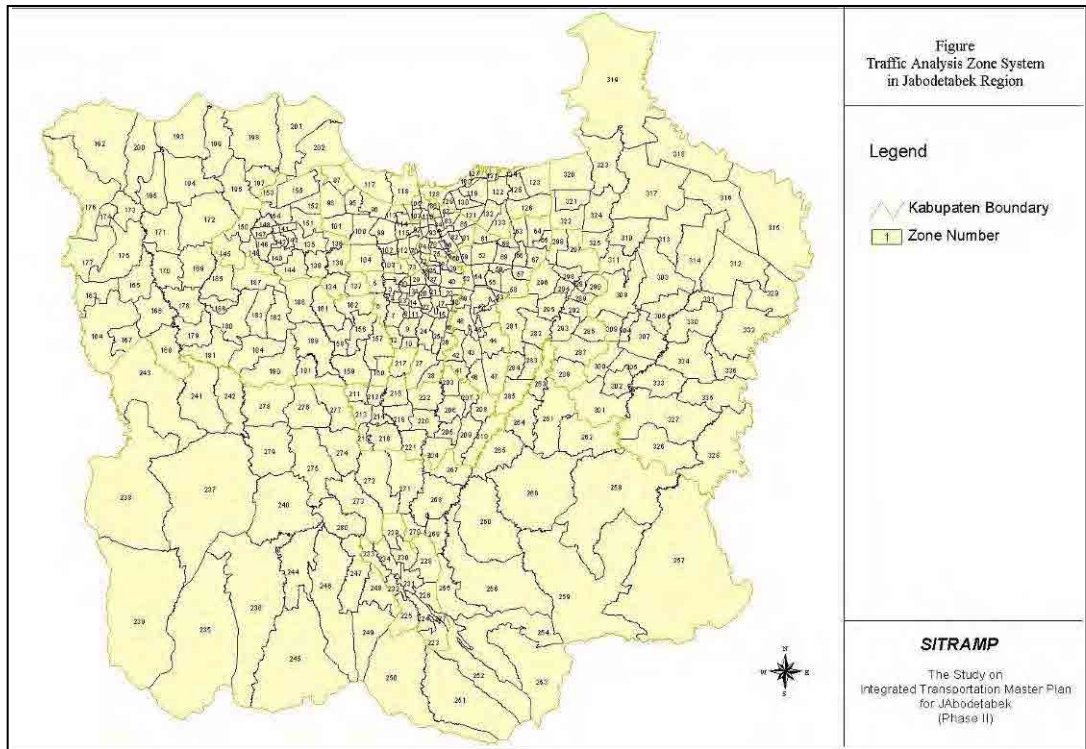
図 3.3.1 SITRAMP 需要予測フロー

需要予測の基本的な流れは上記の SITRAMP と同じであるが、JUTPI では交通発生集中、分布交通、機関分担の各モデルは最新の交通行動の変化を考慮し、アップデートが行われている。

(1) ゾーンシステム

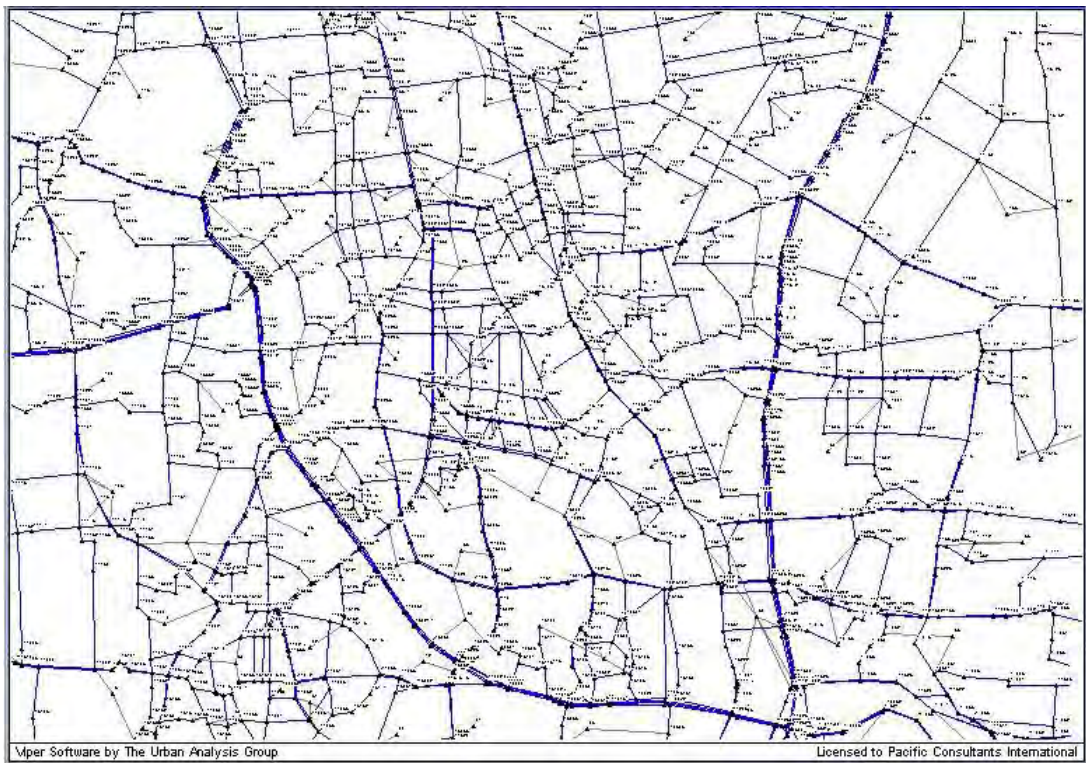
需要予測のための交通解析は、SITRAMP と同様に 336 ゾーンのシステムから成り、後述するように、交通ネットワークも JUTPI において最近アップデートが行われている。





出典：SITRAMP, 2004

図 3.3.2 交通解析ゾーンシステム



出典：JUTPI, 2011

図 3.3.3 交通ネットワークの例（ジャカルタ都心部）

(2) 発生集中モデル

SITRAMP では、目的別、都市／郊外部別、所得階層別にジャカルタ都市圏の交通発生集中モデルが作成され、本調査でも取り入れられている。これらのモデルの説明

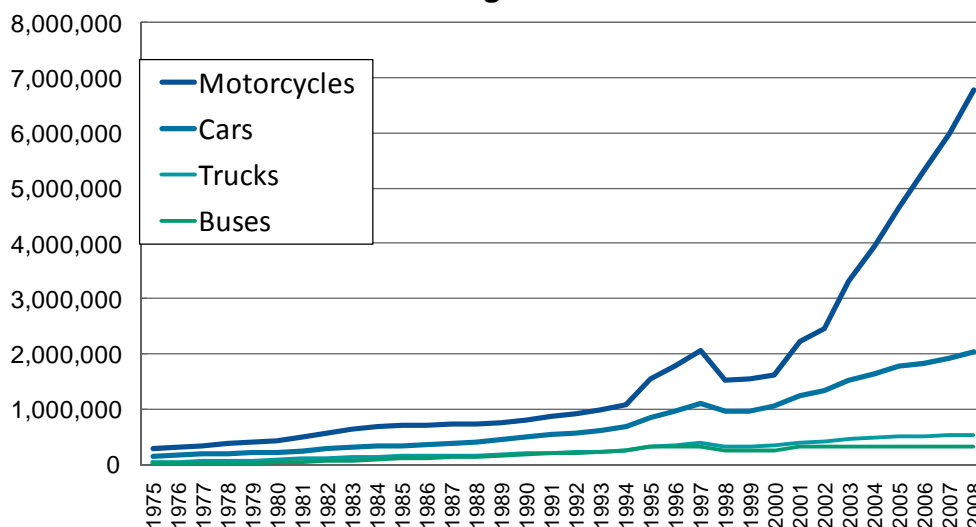
変数は、所得階層別人口、学校種別学生数、産業別就業者数などの社会経済指標となっている。各説明変数の値については、JUTPI 通勤通学調査の集計データが利用されている。

(3) 分布交通モデル

上記の交通発生集中量を入力値として、Fratar 法を利用し 2020 年及び 2030 年のケースの目的別分布交通量を推計した。JUTPI にて推奨されている都市開発のシナリオは、サブセンター開発及び鉄道及びバスウェイコリドー沿線の開発を、交通需要マネジメント (TDM) 政策に基づき進めるケースとなっている。一方、現況ケースでは、JUTPI 通勤通学調査及びパーソントラッキング調査結果に基づくパーソントリップ分布パターンを活用している。

(4) 機関分担モデル

2004 年の SITRAMP 以降、機関分担には大きな変化が起きている。車両登録統計データによると、乗用車やトラックの総台数の増加に比べて、オートバイの総数の伸びは著しく、その後の 5 年間でほぼ倍増している。比較的低所得者層がオートバイを購入できるようになったことや交通渋滞が深刻化していることなどを背景に、オートバイの分担率は増加の一途を辿っている。



出典：Polda Metro Jaya

図 3.3.4 ジャカルタ市及び Depok, Tangerang, Bekasi における車両登録台数の推移

JUTPI 通勤通学調査及びパーソントラッキング調査結果に基づき、現況の交通機関選択を反映した機関分担モデルが作成された。SITRAMP では交通機関転換曲線により 2 つの交通機関毎の分担率が推計されたのに対し、JUTPI では空間や時間の違いを考慮し比較的安定した非集計行動モデル (個人選択モデル) が作成されている。空間や時間的な分布は一様ではないものの、後者のモデルでは旅行時間や料金コストなどの状況下における利用者グループの個人選択は、経験的により安定したものになると考えられている。

数学的には、交通機関などの個人の嗜好を反映するのに広く使用されている多項ロジットモデルを、JUTPI 並びに本調査において適用している。

(5) 交通配分

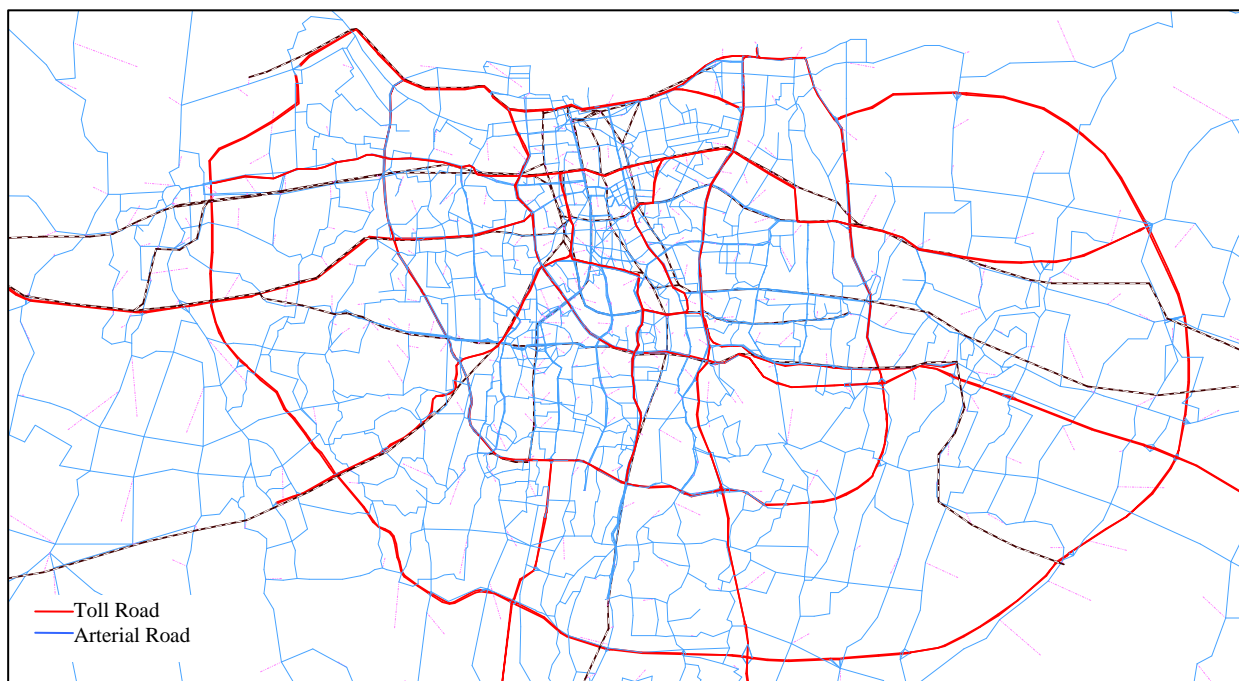
公共交通及び道路交通配分は、所得階層別及び交通機関別に合計 40 段階に分けられた分割配分法により行われている。

SITRAMP の交通ネットワークは、2004 年の調査終了後にジャカルタ首都圏にて完成した道路及び公共交通ネットワークを反映させ、JUTPI にて改訂が行われている。現況の有料道路、幹線道路、及び将来整備計画は、交通配分用にネットワークファイルに入力され、概ね 16,200 の道路リンクとなっている。SITRAMP 以降、追加更新された道路ネットワークを下表に示す。また、電子道路課金や公共交通指向型開発 (TOD: transit-oriented development) などの概念も同時に取り入れられている。

表 3.3.1 2020 年及び 2030 年配分ネットワークにおける主要道路開発計画

主要道路開発計画	備考
<b>有料道路ネットワーク</b> Jakarta Tangerang Jakarta Cikampek Jagorawi 1 <sup>st</sup> Jakarta Outer Ring Road	Modification of Barrier Gate to Karang Tengah Modify Toll Road Capacity Modify Barrier Gate to Cibubur Modification of On-Off Ramp
<b>将来有料道路ネットワーク</b> Tanjung Priok Access Road 2 <sup>nd</sup> Jakarta Outer Ring Road Depok - Antasari Toll Road Becakayu Toll Road DKI Six Inner Toll Road	Revision of alignment Revision of Alignment Section Cengkareng – Kunciran and Cikarang - Tanjung Priok Addition of New Alignment Alignment Revision Addition of New Alignment
<b>幹線道路ネットワーク</b> Four Non toll Elevated Road Frontage Arterial for 1 <sup>st</sup> JORR CBD Road Network	Addition of New Alignment Modification and Addition of New Alignment Addition of Code for ERP Implementation

出典：JUTPI, 2011



出典：JUTPI, 2011

図 3.3.5 交通配分用道路ネットワーク (2030 年ケース 2)



JUTPI の 2010 年ケース 0（現況）、及び JUTPI 推奨の 2030 年のケース 2（通常の道路整備に加え公共交通整備に重点を置いたケース）の道路ネットワーク配分結果をに図 3.3.6及び図 3.3.7に、それぞれ示す。これらの予測結果を基に、ジャカルタ首都圏の 8 箇所の選定プロジェクト交差点における交通量を配分結果より抽出し、表 3.3.2.に示すとおり年間の交通量の伸び率を予測した。



出典：JUTPI, 2011

図 3.3.6 道路ネットワーク配分結果（2010年ケース0）



出典：JUTPI, 2011

図 3.3.7 道路ネットワーク配分結果（2030年ケース2）

表 3.3.2 ジャカルタ首都圏 8 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測

No.	箇所	FO/UP 方向	日交通量 [PCU]		伸び率 (2010年 ~2030年)	年間 伸び率
			2010年現況	2030年予測		
1	Semanggi		285,838	464,407	1.62	2.5%
4	R.E. Martadinata	東西	38,912	45,754	1.18	0.8%
5	Sulawesi- Tg. PA	南北	75,770	127,716	1.69	2.6%
8	Kuningan	南北	230,903	271,695	1.18	0.8%
9	Pancoran	東西	199,126	264,916	1.33	1.4%
16	Sudirman II	南北	72,116	105,881	1.47	1.9%
17	Cikarang		57,488	77,175	1.34	1.5%
18	Senayan		233,976	371,811	1.59	2.3%

出典：JUTPI（2011）に基づく JICA 調査団による推計

一方、メダンにおける 2 箇所の選定プロジェクトにおける将来交通需要予測については、ジャカルタ首都圏と同様の四段階推定法に基づく最新の調査結果より対象交差点の交通量を抽出し、表 3.3.3 に示すとおり年間の交通量の伸び率を予測した。

表 3.3.3 メダン 2 箇所の選定プロジェクト交差点における交通需要予測

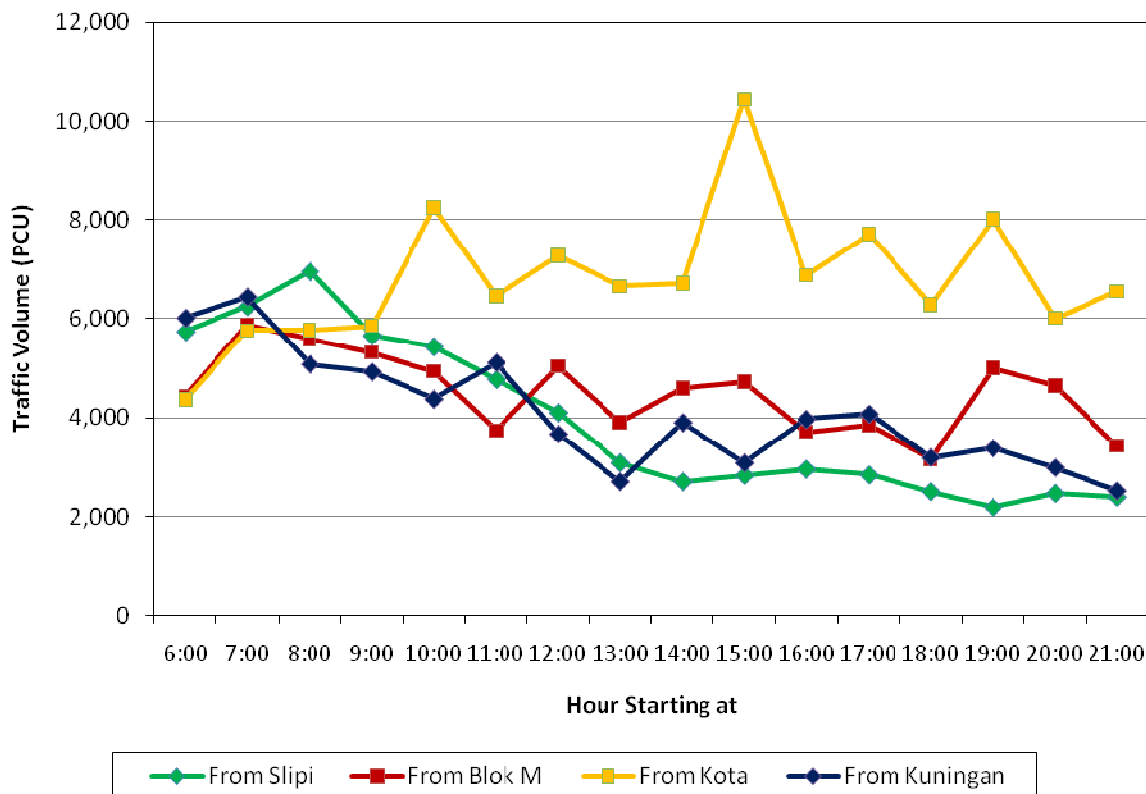
No.	箇所	FO/UP 方向	比較対象 年次	伸び率	年間伸び率
13	Pinang Baris	東西	2011-2026	1.22	1.3%
15	Katamso	東西	2015-2040	1.69	2.1%

出典：“FS Grade Separated Intersection Pinang Baris Medan” (2006) 及び “Studi Kelayakan Simpang Tak Sebidang Brigjend. Katamso – AH Nasution Medan” (2010) に基づく JICA 調査団による推計

### 3.4 選定プロジェクトの交通解析

#### 3.4.1 Semanggi 交差点

Semanggi 交差点については、複数のランプによる複雑な流出入をもち、通常の交通量配分では交通流の挙動を把握することが困難である。本調査における方向別交通量観測調査に基づく図 3.4.1に示されるように、各4方向からの流入交通量は時間帯により大きく変化している。例えば、朝ピーク時(7:00 – 10:00)には交通量は各方向とも同程度であるのに対して、昼間及び夕ピーク時には Kota からの交通量が他の方向よりも多くなっている。

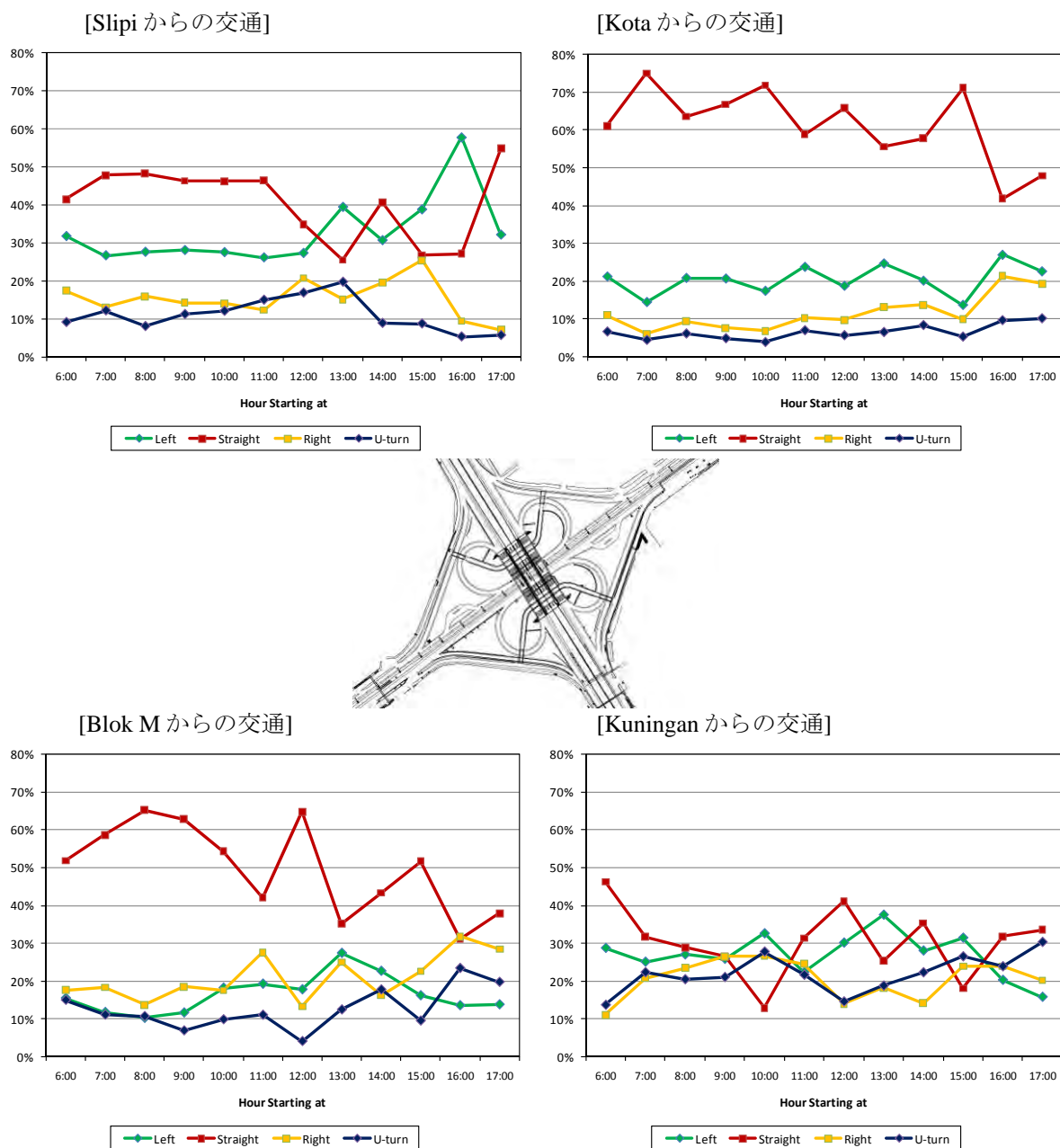


出典：JICA 調査団

図 3.4.1 Semanggi における流入方向別時間交通量の変化

そのため、ダイナミックシミュレーションを活用して各改良代替案における交通流の解析を行った。このため、先述のとおりナンバープレート調査を実施し、ナンバープレートの手動記録を行い、各車両がいつどこを通過したかを記録することにより、スマンギ交差点付近の右折・左折・直進・U ターン方向別の4方向の OD 交通量を作成した。

各流入箇所及び時間毎の方向別の割合の変化を、図 3.4.2に示す。全体として、Jl. Gatot Subroto (すなわち Slipi 及び Kuningan からの交通) では、右左折及び U ターンの割合が大きくなっている一方、Jl. Sudirman (すなわち Kota 及び Blok M からの交通) ではほぼ終日、直進方向の交通が主流となっている。とりわけ、Kuningan からの交通では、日中から夕方にかけて U ターン交通が右折交通よりも多くなっており、多くの U ターン交通に Semanggi 交差点が利用され、重要な役割を果たしていることが分かる。



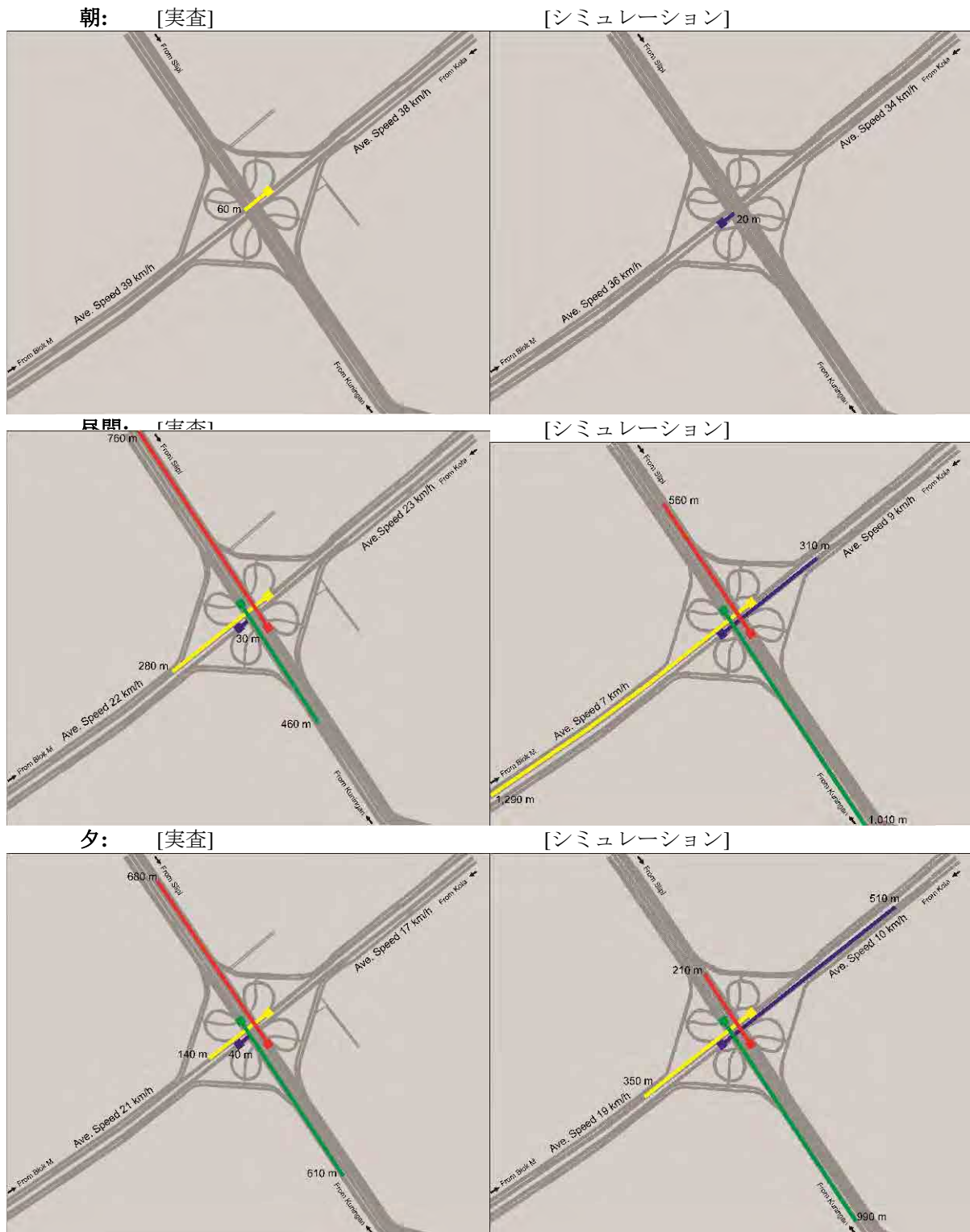
出典：JICA 調査団

図 3.4.2 Semanggi 交差点における右左折及び U ターン交通割合の時間的変化

(1) 現況シミュレーション

朝ピーク、昼間、及び夕ピーク時の各時間帯における交通調査及びダイナミックシミュレーションの結果による旅行速度 (Jl. Sudirman のみ) 及び渋滞長の比較を、図 3.4.3 に示す。渋滞長の規模や平均速度、及びそれらの一日の変化を考察したところによると、ダイナミックシミュレーションは、複雑な右左折及び U ターン挙動にも関わらず Semanggi の交通流を再現していると考えられる。実査とシミュレーションの乖離も方向により見られるものの、現況のダイナミックシミュレーションの結果は、旅行速度や旅行時間遅れなどを予測することにより、改良の各代替案の効果を評価し相対的に比較するためのベースケースとして利用することは可能である。



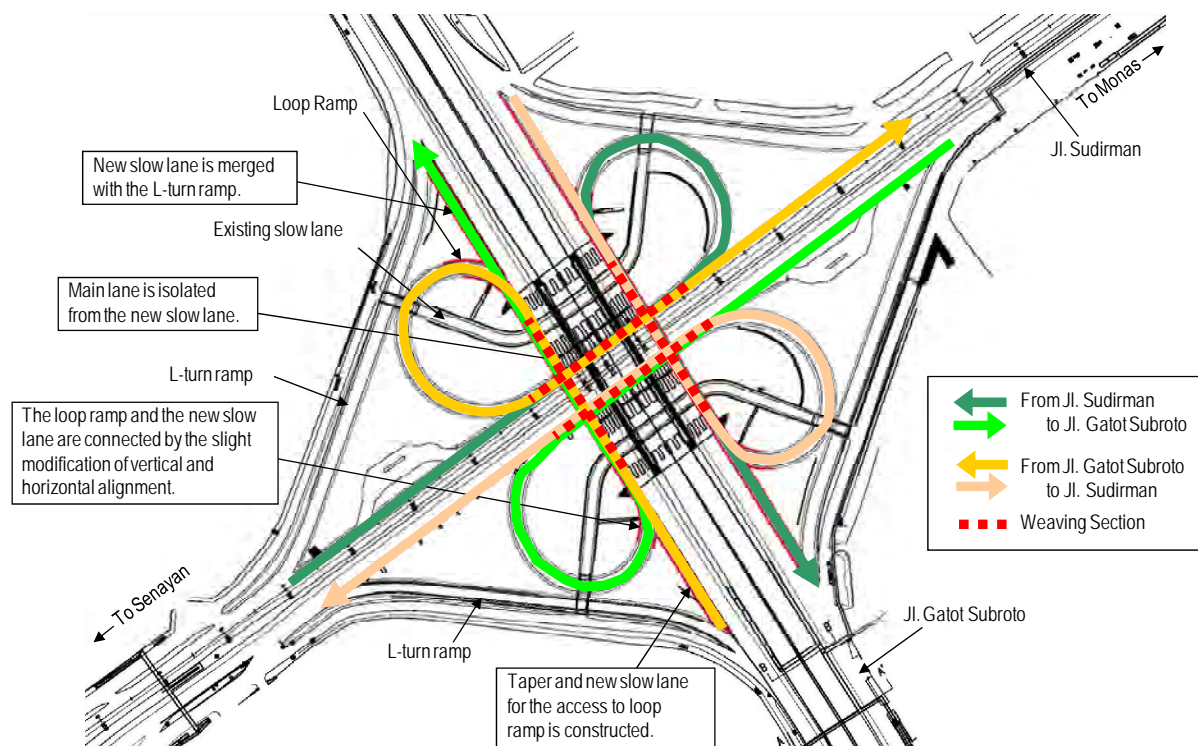


出典：JICA 調査団

図 3.4.3 現況実査及びシミュレーション結果の比較

(2) 代替案 1 のシミュレーション: Jl. Gatot Subroto のフライオーバー

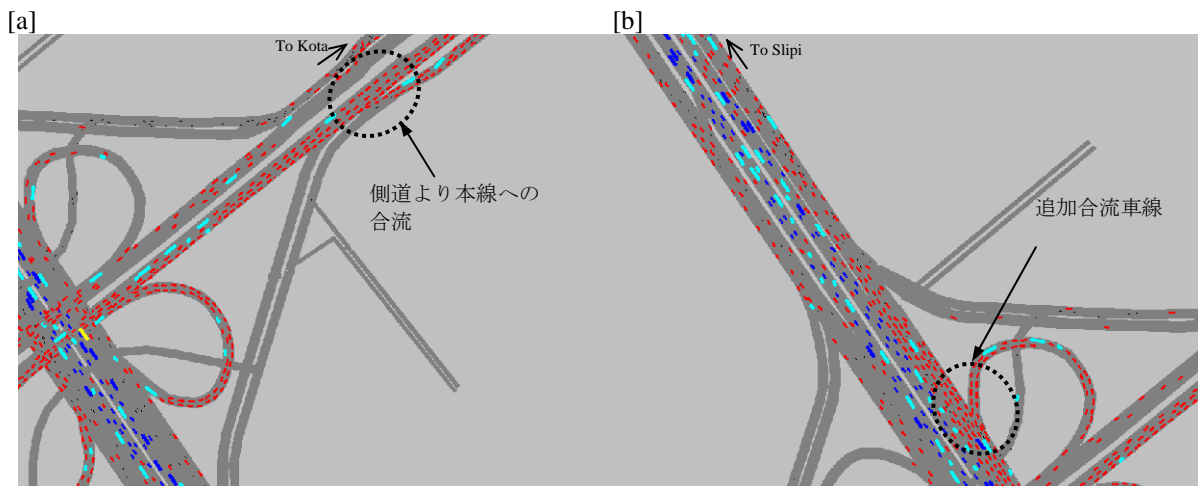
代替案 1 は、Jl. Gatot Subroto の両側に追加のフライオーバーを建設し、図 3.4.4に示すとおり、Jl. Sudirman と行き来する交通の分合流部のスペースを追加するというものである。



出典：JICA 調査団

図 3.4.4 代替案 1: Jl. Gatot Subroto のフライオーバー

代替案 1 では、Jl. Gatot Subroto の流入交通量は現況ケースと同じではあるが、Jl. Gatot Subroto における追加合流車線（図 3.4.5b）により、直進車線上の渋滞は緩和される。しかし、上記の改良を除けば、Jl. Sudirman 上の側道から本線への合流やオン/オフランプとの織り込みの問題（図 3.4.5a）など他の問題は残るものと予測される。



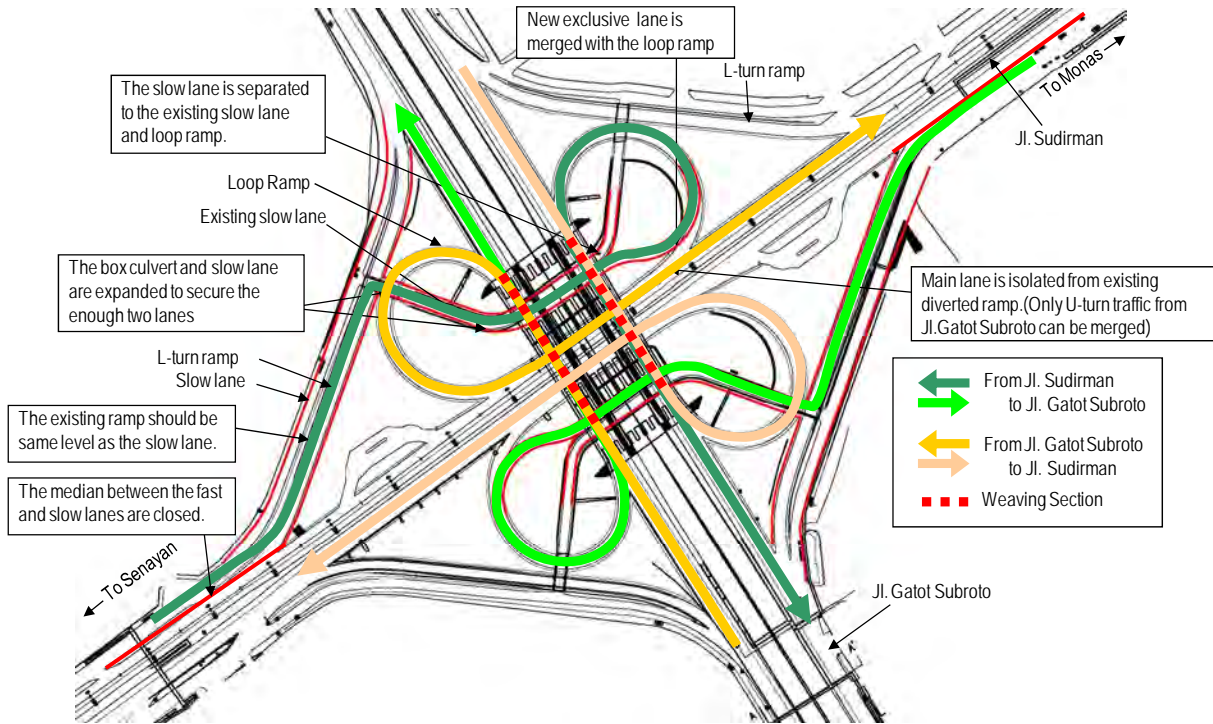
出典：JICA 調査団

図 3.4.5 ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 1

(3) 代替案 2-1 のシミュレーション: Jl. Sudirman における新規専用車線

代替案 2-1 は、Jl. Sudirman に新規専用車線を設け、図 3.4.6 に示すように側道（左折導流路）より Jl. Gatot Subroto のオンランプに直接連絡しようとするものである。

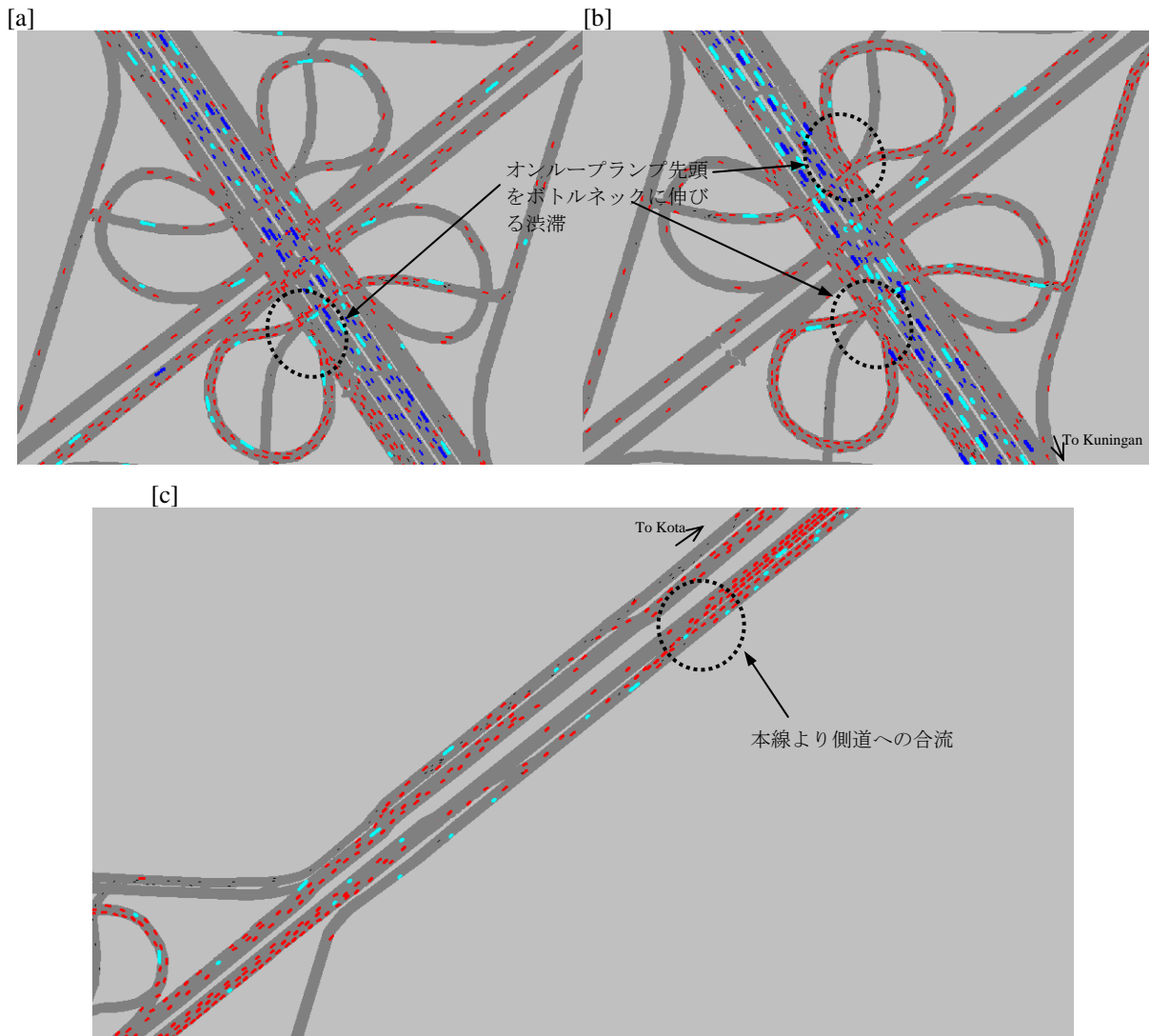




出典：JICA 調査団

図 3.4.6 代替案 2-1: Jl. Sudirman における新規専用車線

交差点中央部の Jl. Sudirman 本線における渋滞は、オフランプよりオンランプに向かう U ターン交通を除きオンランプへの合流がなくなるため、緩和されることになる。しかし、Jl. Gatot Subroto における分合流部区間はボトルネックになり（図 3.4.7a）、渋滞がランプさらに接続している新規専用車線、さらには Jl. Sudirman 側道にまで伸びて行く恐れがある（図 3.4.7b）。また、別の問題として、Jl. Sudirman 本線からの右左折及び U ターン交通は側道にまず入る必要があるため、Jl. Sudirman の上流の合流部がボトルネックになる恐れがある（図 3.4.7c）。

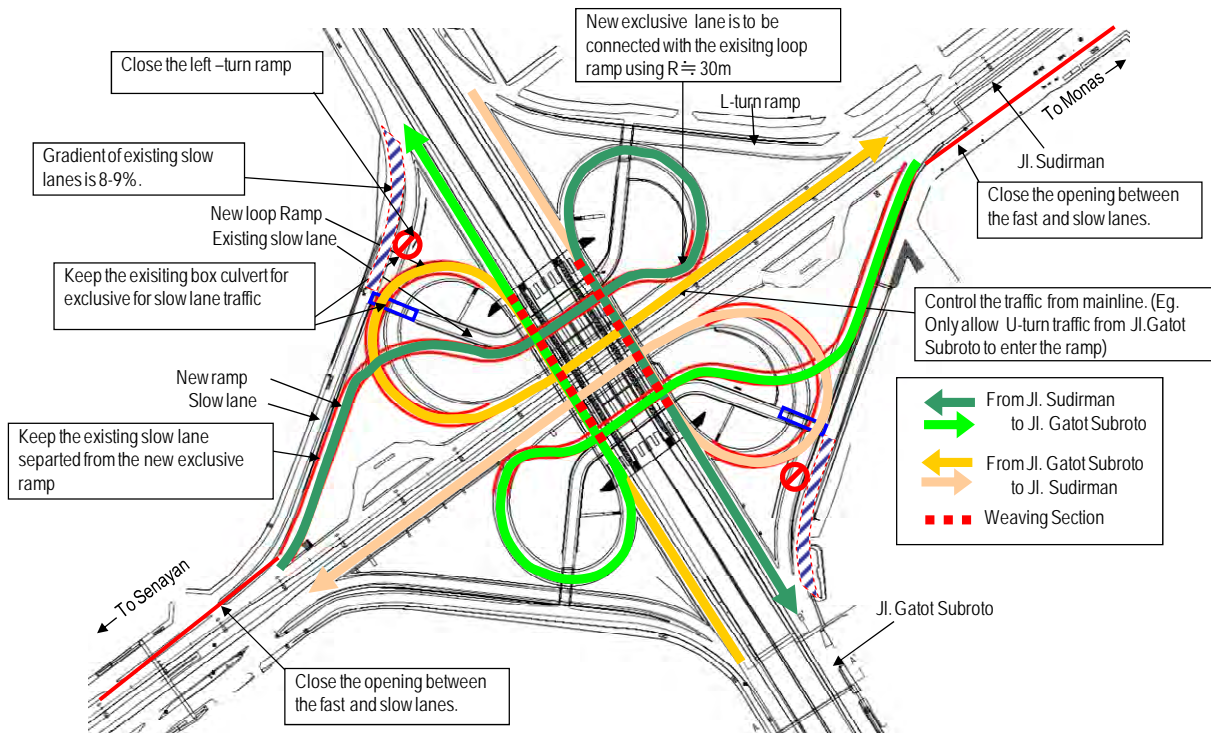


出典： JICA 調査団

図 3.4.7 ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 2-1

(4) 代替案 2-2 のシミュレーション: Jl. Sudirman における新規専用車線

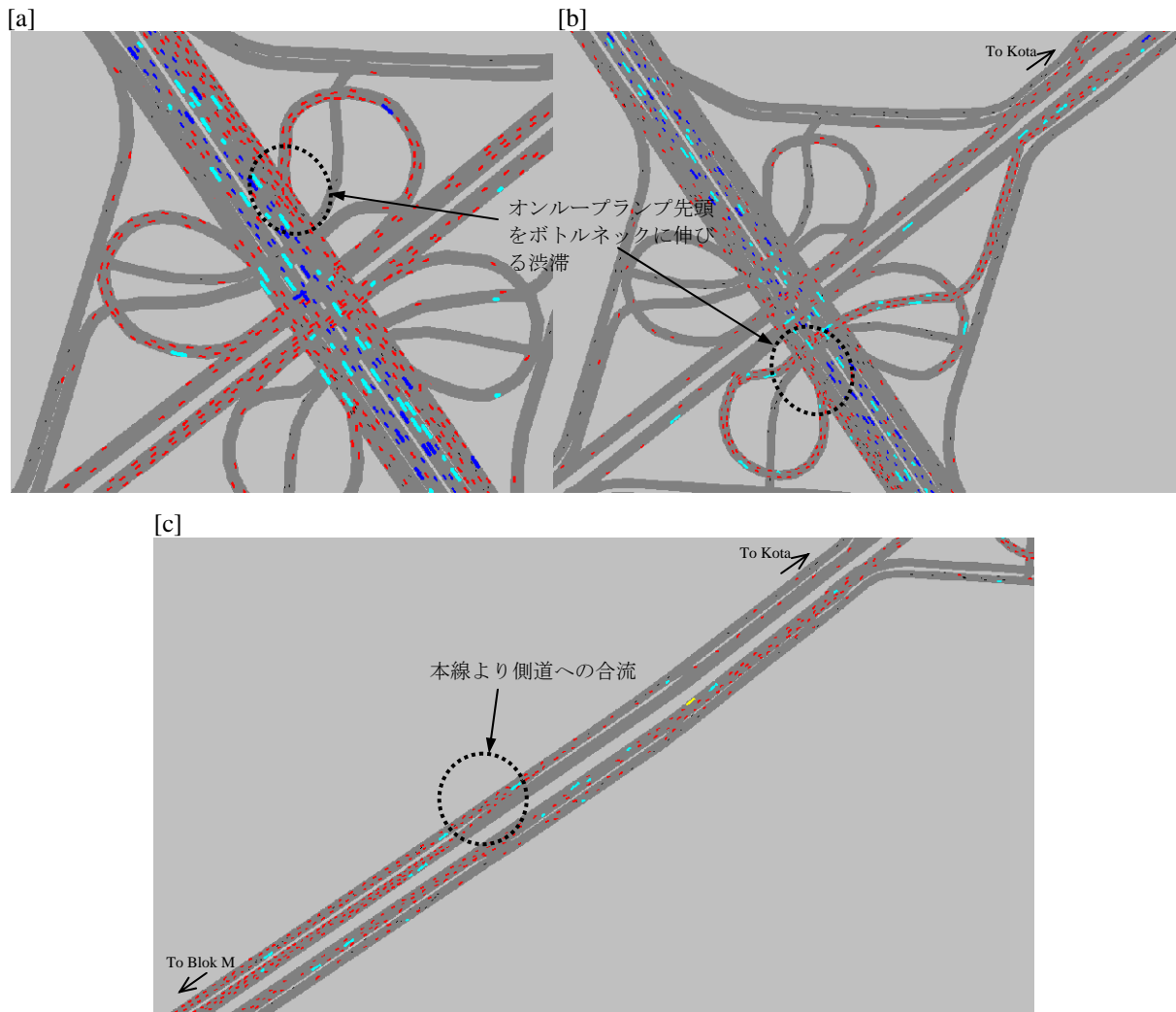
代替案 2-2 は、代替案 2-1 と同様、Jl. Sudirman に新規専用車線を設け、左折車線より Jl. Gatot Subroto のオンループランプに直接連絡しようとするものであるが、図 3.4.8 に示すように本線から直接新規専用車線に接続し、代わりに本線からの左折導流路は閉鎖となる。



出典： JICA 調査団

図 3.4.8 代替案 2-2: Jl. Sudirman における新規専用車線

代替案 2-2 では、交差点中央部の Jl. Sudirman 本線における渋滞は、代替案 2-1 と同様に、オフランプよりオンランプに向かう U ターン交通を除きオンランプへの合流がなくなるため、緩和されることになる。しかし、Jl. Gatot Subroto における分合流部区間はボトルネックになり（図 3.4.9a）、渋滞がループランプさらに接続している新規専用車線、さらには Jl. Sudirman 本線にまで伸びて行く恐れがある（図 3.4.9b）。また、別の問題として、Jl. Sudirman 本線からの左折導流路は閉鎖となり本線からの左折交通は側道にまず入る必要があるため、Jl. Sudirman の上流の合流部がボトルネックになる恐れはあるものの（図 3.4.9c）、右折及び U ターン交通を含みより多くの本線交通からの合流が問題となる代替案 2-1 に比べれば、問題はより軽微であると予測される。

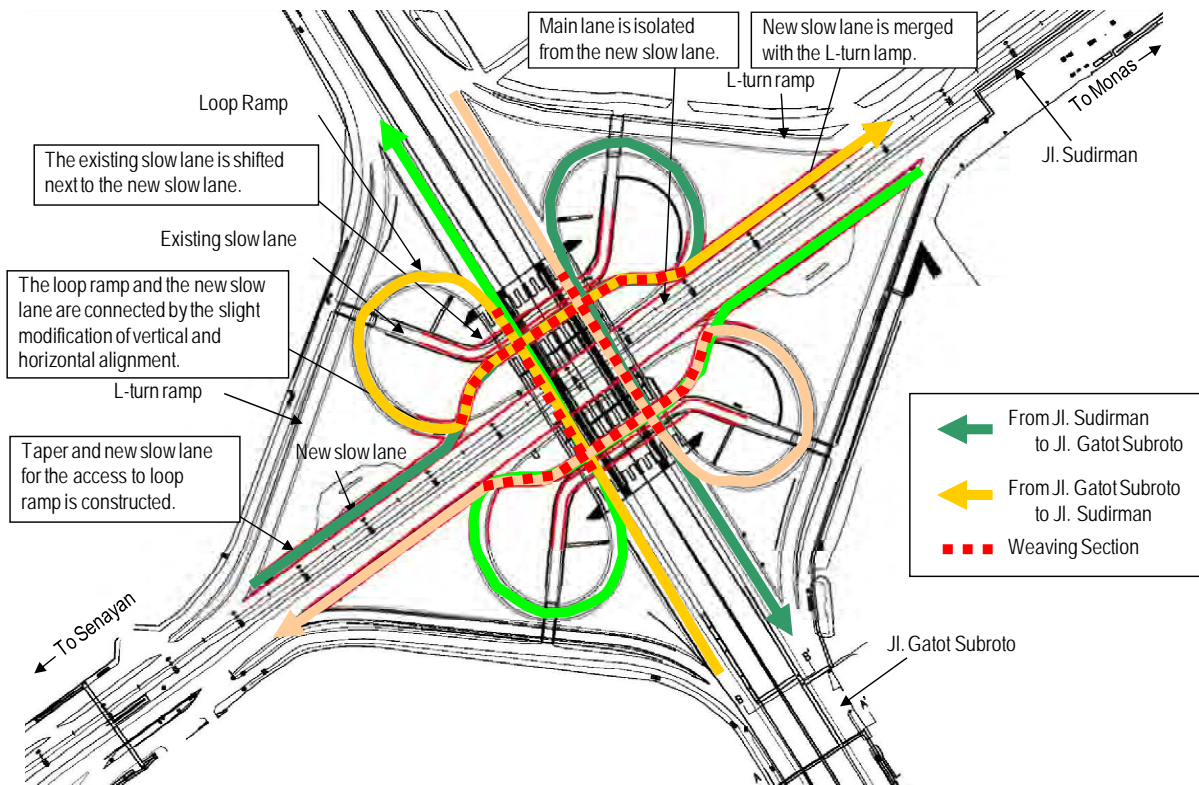


出典： JICA 調査団

図 3.4.9 ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 2-2

(5) 代替案 3 のシミュレーション: Jl. Sudirman における新規側道

代替案 3 は、交差点内の Jl. Sudirman にも本線と平行して新規側道を追加し、図 3.4.10 に示すとおり本線交通と分離することにより、オン/オフランプとの分合流は側道のみにも供するものである。

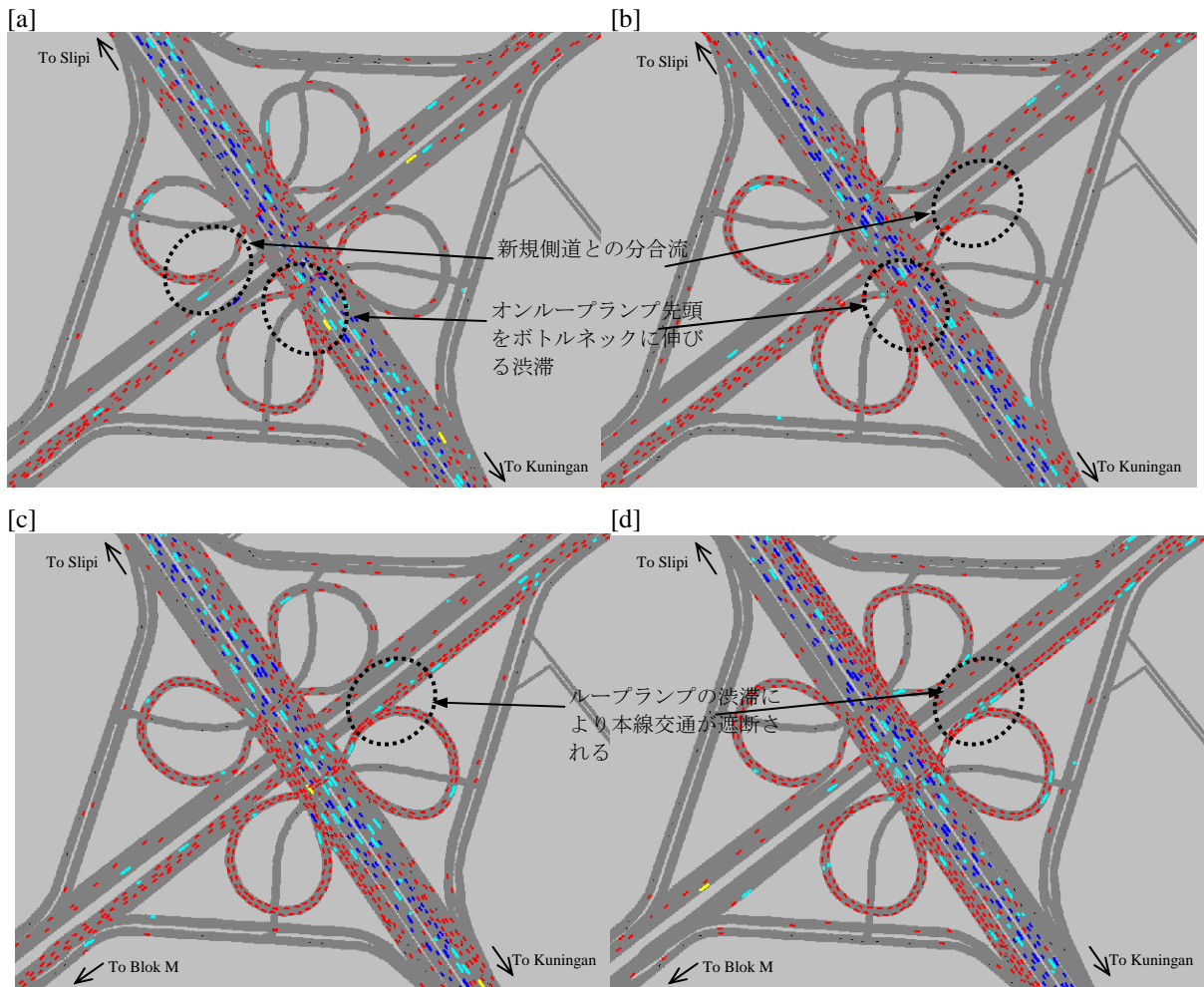


出典： JICA 調査団

図 3.4.10 代替案 3: Jl. Sudirman における新規側道

代替案 3 では、Jl. Sudirman の新規側道におけるオフランプからの合流がボトルネックになり、ループランプが渋滞することが予想される（図 3.4.11a）。一方、Jl. Gatot Subroto における分合流部区間はボトルネックになり、渋滞がループランプさらに接続している Jl. Sudirman 新規側道（図 3.4.11b）まで繋がり、さらには Jl. Sudirman 本線交通まで遮断させてしまう恐れがある（図 3.4.11d）。



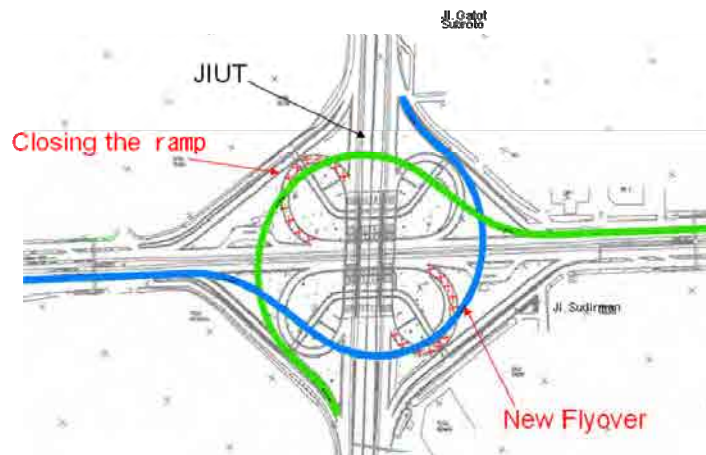


出典：JICA 調査団

図 3.4.11 ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 3

(6) 代替案 4 のシミュレーション: 新規フライオーバーランプ

代替案 4 は、4 箇所ループランプのうち 2 箇所を廃止し、代わりに新規の直結（フライオーバー）ランプを建設する案である。

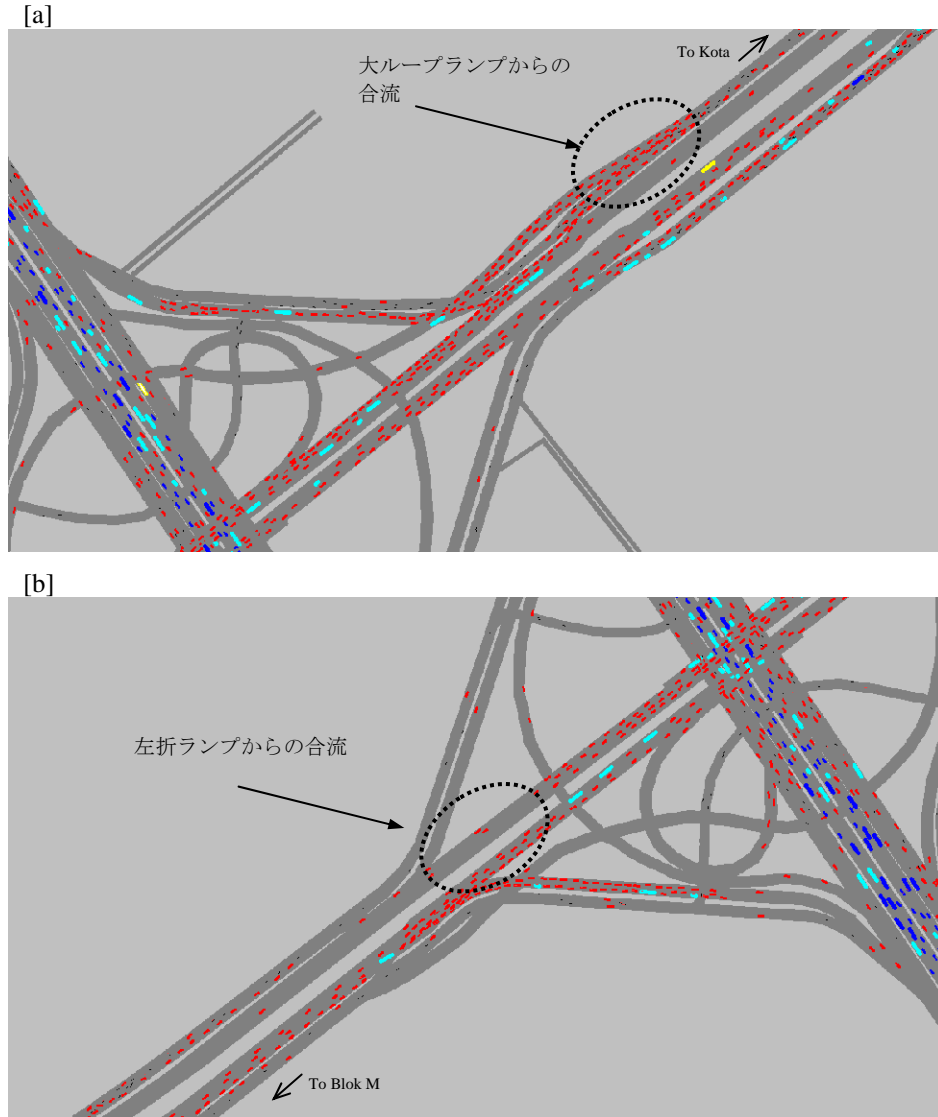


出典：JICA 調査団

図 3.4.12 代替案 4: 新規フライオーバーランプ



代替案 4 では、Jl. Gatot Subroto における 2 つの連続するループランプ間の短い織り込みの問題が解消され、Jl. Sudirman 本線直進における渋滞も解消すると期待される。一方で、代替案 4 では、大ループランプの Jl. Sudirman 側道への合流部においてボトルネックが発生する可能性がある(図 3.4.13a)。加えて、代替案 4 では U ターンが不可能になるため、対象地域外における折り返しの交通量が Jl. Sudirman 及び Jl. Gatot Subroto で増加し、特に Jl. Gatot Subroto より Jl. Sudirman (本線) への左折交通との合流により渋滞が発生する恐れがあると予測される(図 3.4.13b)。



出典：JICA 調査団

図 3.4.13 ダイナミックシミュレーションの画面: 代替案 4

(7) 総合比較

まとめとして、Semanggi 改良のための 5 代替案について、ダイナミックシミュレーションによる方向別平均旅行速度と時間当りの交通容量を予測し、表 3.4.1 にて比較を行った。

平均旅行速度については、時間帯や方向により各代替案の傾向は異なるものの、改良効果の最も大きい最良ケース、及び改良効果の最も小さい「最悪」ケースを、表内に色別で示している。加えて、各代替案の交差点の時間当り交通容量についても比較している。表から分かるように、各代替案の改良効果の程度は、時間帯や方向により異なり、様々であることが読み取ることができる。しかしながら総括すれば、

上記「最悪」ケースを除き、すなわち各時間帯で安定した効果が期待できるという点で、交通改善の観点からは代替案 4、続いて代替案 2-2 が推奨される。

表 3.4.1 Semanggi 改良代替案のダイナミックシミュレーションによる比較

Existing	Direction	Travel Speed (km/h)					
		Present	Alt 1	Alt 2-1	Alt 2-2	Alt 3	Alt 4
Morning (7-10)	Blok M - Kota (fast lane)	36.4	35.7	22.1	20.7	38.3	40.6
	Kota - Blok M (fast lane)	33.6	31.7	28.1	30.7	37.6	28.8
	Blok M - Kota (slow lane)	12.4	12.6	13.6	10.3	13.1	15.0
	Kota - Blok M (slow lane)	10.2	9.1	20.1	22.7	11.1	12.0
	Kuningan - Slipi	25.7	28.9	18.4	11.2	31.3	16.7
	Slipi - Kuningan	23.5	26.6	16.1	23.1	28.2	21.4
	<b>Average</b>	<b>23.6</b>	<b>24.1</b>	<b>19.7</b>	<b>19.8</b>	<b>26.6</b>	<b>22.4</b>
Midday (10-13)	Blok M - Kota (fast lane)	7.2	32.6	14.0	14.9	30.4	42.5
	Kota - Blok M (fast lane)	9.4	25.8	15.1	15.5	15.5	16.0
	Blok M - Kota (slow lane)	3.3	15.6	11.2	15.1	15.9	14.9
	Kota - Blok M (slow lane)	4.1	23.2	10.3	17.9	7.4	6.3
	Kuningan - Slipi	3.4	7.2	14.7	23.8	6.8	27.0
	Slipi - Kuningan	7.1	27.4	11.5	15.3	10.7	22.3
	<b>Average</b>	<b>5.8</b>	<b>22.0</b>	<b>12.8</b>	<b>17.1</b>	<b>14.5</b>	<b>21.5</b>
Evening (16-19)	Blok M - Kota (fast lane)	18.8	29.3	19.5	12.4	38.5	43.1
	Kota - Blok M (fast lane)	9.6	15.2	18.7	19.0	17.8	34.6
	Blok M - Kota (slow lane)	5.0	12.5	15.7	14.7	13.1	15.8
	Kota - Blok M (slow lane)	4.3	6.1	20.3	22.3	12.3	11.3
	Kuningan - Slipi	5.0	5.6	18.8	19.0	5.7	33.8
	Slipi - Kuningan	21.1	27.1	20.4	30.5	13.4	22.1
	<b>Average</b>	<b>10.6</b>	<b>16.0</b>	<b>18.9</b>	<b>19.7</b>	<b>16.8</b>	<b>26.8</b>
<b>Hourly Capacity [PCU/hour]</b>		<b>9,900</b>	<b>11,500</b>	<b>13,600</b>	<b>14,700</b>	<b>10,100</b>	<b>15,800</b>

Note:  Best Case  Best Case for Each Direction  
 Least Improved Case

出典：JICA 調査団

### 3.4.2 Kuningan 交差点

SITRAMP においてルート改良として提案された 2 つの連続交差点、すなわち Kuningan と南接する Mampang 交差点の交通流図を図 3.4.14 に示す。交通量の規模としては、Kuningan 交差点(181,000 PCU/日)の方が Mampang 交差点(118,000 PCU/日)よりも大きい。南北及び東西の交通量は何れも大きい、特に南より北への交通 (B 方向) が 4 方向のうちでもっとも大きくなっている。また、南北方向の右折は交通規制により禁じられているが、西より南への左折交通 (方向 J) も多いため、連続立体交差が整備されてもこの交通は平面交差として残ることになる。また、フライオーバーが西より東への片方向にしか整備されていない東西の直進交通 (方向 D) も平面上に残ることになるため、東より西へのフライオーバー計画も検討に値する。一方、南接する Mampang 交差点では、東からの直進及び右折交通、及び西からの直進交通が交通マネジメント対策のため既に禁止されている。また、北からの交通量

が最も多く、とりわけ、右折交通（方向 H）が約3割を占め、西より北への左折交通とともに、連続立体交差が整備された場合でも、これらは平面交差に残ることになると考えられる。



出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.14 Kuningan の 2 連続交差点における交通流

これら 2 連続交差点にて観測された平均渋滞長を、各時間帯別に表 3.4.2 に示す。これらの交差点では常に渋滞していることがうかがえる。特に、これらの交差点間距離が 400m しかないことを考慮すれば、Kuningan 交差点の朝ピーク時の北行きの渋滞は Mampang 交差点、さらにその上流（約 1,400 m）にまで繋がっていることが観測される。同様に南行きの渋滞が夕ピーク時には Mampang をボトルネックとして発生しており、両交差点間は渋滞で完全に繋がってしまっている。交通規制の対策は既に取りられているものの、両交差点はいずれもボトルネックとなっている。そのため、両交差点を 2 連続立体交差として一体的な改善を行う必要がある。

表 3.4.2 Kuningan 及び Mampang 交差点における平均渋滞長

時間帯	交差点	平均渋滞長 [m]				合計
		From North	From South	From East	From West	
朝ピーク (7:00-9:00)	Kuningan	70	330	230	340	970
	Mampang	160	1,420	40	210	1,830
日中 (12:00-14:00)	Kuningan	100	110	360	460	1,030
	Mampang	220	290	50	40	600
夕ピーク (16:00-18:00)	Kuningan	380	240	190	260	1,070
	Mampang	320	390	40	710	1,450

出典：交通調査、JICA 調査団

Kuningan 交差点の改良については、以下の2つの代替案を設定し、評価を行った。

- Kuningan 及び Mampang 交差点の南北連続アンダーパスのみのケース
- 南北連続アンダーパスに加えて東西片道フライオーバーのケース

改良案の評価指標として、2017 年（プロジェクト供用開始年）の交差点飽和度及びサイクル長を予測し、表 3.4.3 に示す。Mampang 交差点では、既に直進や右折の交通規制が行われていることもあり、飽和度は現況（Do-Nothing ケース）においても 1.0 以下となっている。南北連続アンダーパスの整備により、2017 年は両交差点において交差点飽和度が低下し、改善の効果が期待されている。Kuningan 交差点では飽和度は依然 1.0 を超えているが、相当の交通混雑改善が期待できる。また、連続立体交差のため、南北方向ではある程度（約 30%）の直進交通は平面交差に留まるが、極端に長い現在のサイクル長は、120 秒にまで短縮が可能となる。加えて、東西片道フライオーバーが Kuningan 交差点にて整備された場合、信号現示の合理化（すなわち現示数の減少）により、サイクル長はさらに 90 秒にまで短縮が期待される。

表 3.4.3 Kuningan 交差点改良の評価（2017 年）

交差点	指標	現況	南北アンダーパスのみ	南北アンダーパス＋東西片道フライオーバー
Kuningan	飽和度	1.66	1.35	1.20
	サイクル長 [秒]	220	120	90
Mampang	飽和度	0.93	0.73	0.73
	サイクル長 [秒]	278	120	120

出典：JICA 調査団

### 3.4.3 Cikarang 地区

Cikarang の選定プロジェクトには、比較的長い（約 5 – 10 km）Kalimalang 道路及び交差道路の改良が含まれており、そのため、Cikarang 工業団地内の複数の地点における交通調査が実施された。交通調査地点及びその周辺における交通量の帯図を、図 3.4.15 に示す。

Cikarang 地区において最も交通量の多いのは Jl. Cibarusah で、最も多い区間で一日約 100,000 PCU 近くとなっている。Jl. Cibarusah は、Cikarang 地区の南北を繋ぎ、Jababeka、EJIP、及び Lippo Cikarang などの主要工業団地と有料道路インターチェンジ（Cikarang Barat）（一日約 50,000 PCU）とを連絡している。Jl. Cibarusah は、Cikarang 地区の北側の工業団地（すなわち Jababeka）と南側の工業団地（すなわち EJIP、Lippo Cikarang 他）とを相互に連絡する役割も担っている。

Cikarang の西側に位置する MM2100 及び Bekasi Fajar 工業団地にとっては、Jl. Bali が他の工業団地に通じる唯一の道路として機能している。現況の劣悪な道路状況下では、Cikarang の他の地域に向かう交通のほとんどは、図 3.4.16 に示すように現実的なルートとして Jl. Bali、Cibitung Toll Access、及び Jl. Imam Bonjol を通り大きく迂回するような形となっている。加えて、Jakarta – Cikampek 有料道路についても、オンランプやオフランプは渋滞することが多いが、MM2100/Bekasi Fajar と他の工業団地、特に Delta Mas とを結ぶ代替ルートとして利用されている。

一方、平均渋滞長についても調査し、結果を表 3.4.4（幹線道路）及び表 3.4.5（有料道路料金所付近）に示す。幹線道路における渋滞は、Cibitung 及び Cikarang Barat の各インターチェンジの有料道路の入り口を先頭に発生している。とりわけ、Jl. Cibarusah では南方向のフライオーバーが未整備なこともあり、南行きの交通渋滞は有料道路入り口（IS-1）より、Jl. Kalimalang（IS-2）、さらに Jababeka（IS-3）まで、約



1km 以上にわたり終日観測されている。有料道路では、交通渋滞は特に Cibitung 及び Cikarang Barat の各インターチェンジ料金所にて観測されている。また、有料道路の本線料金所（Cikarang Utama）においても渋滞が観測されている。



注：IS - 方向別交差点交通量観測調査、CS - 断面交通量観測調査  
 出典：JICA 調査団

図 3.4.15 Cikarang 地区における交通調査地点及び主要日交通量

表 3.4.4 Cikarang 地区の幹線道路における平均渋滞長

時間帯	No.	箇所	平均渋滞長 [m]				
			From North	From South	From East	From West	Total
朝ピーク (7:00-9:00)	IS-1	Jl. Cibarusah (Toll Entrance)	1,070	20	-	140	1,230
	IS-2	Jl. Cibarusah & Jl. Kalimalang	20	20	-	-	40
	IS-3	Jl. Cibarusah & Jl. Jababeka Raya	20	100	-	30	150
	IS-4	Jl. Cibarusah & Jl. Industri Pasir Gombang	10	0	-	20	30
	IS-5	Jl. Cibarusah (Dry Port Entrance)	10	0	-	-	10
	IS-6	Cibitung Toll Access (Toll Entrance)	540	110	-	-	650
日中 (12:00-14:00)	IS-1	Jl. Cibarusah (Toll Entrance)	510	50	-	60	620
	IS-2	Jl. Cibarusah & Jl. Kalimalang	70	0	-	-	70
	IS-3	Jl. Cibarusah & Jl. Jababeka Raya	20	50	-	50	120
	IS-4	Jl. Cibarusah & Jl. Industri Pasir Gombang	10	0	-	20	30
	IS-5	Jl. Cibarusah (Dry Port Entrance)	0	0	-	-	0
	IS-6	Cibitung Toll Access (Toll Entrance)	70	20	-	-	90
夕ピーク (16:00-18:00)	IS-1	Jl. Cibarusah (Toll Entrance)	960	70	-	300	1,330
	IS-2	Jl. Cibarusah & Jl. Kalimalang	340	10	-	-	350
	IS-3	Jl. Cibarusah & Jl. Jababeka Raya	50	10	-	10	70
	IS-4	Jl. Cibarusah & Jl. Industri Pasir Gombang	20	10	-	30	60
	IS-5	Jl. Cibarusah (Dry Port Entrance)	10	0	-	-	10
	IS-6	Cibitung Toll Access (Toll Entrance)	690	130	-	-	820

出典：交通調査、JICA 調査団

表 3.4.5 Cikarang 地区の有料道路料金所付近における平均渋滞長

時間帯	料金所	平均渋滞長 [m]			
		From Jakarta	To Jakarta	From Cikampek	To Cikampek
朝ピーク (7:00-9:00)	Cibitung IC (North)	20	10	10	0
	Cibitung IC (South)	230	0	0	20
	Cikarang Main Gate	-	10	-	40
	Cikarang Main (Satellite)	-	30	-	-
	Cikarang Barat IC	150	20	20	10
	Cikarang Barat IC (South)	-	20	-	-
	Cikarang Timur IC	50	10	40	10
日中 (12:00-14:00)	Cibitung IC (North)	20	30	0	0
	Cibitung IC (South)	20	0	0	10
	Cikarang Main Gate	-	30	-	80
	Cikarang Main (Satellite)	-	40	-	-
	Cikarang Barat IC	70	20	30	40
	Cikarang Barat IC (South)	-	20	-	-
	Cikarang Timur IC	10	20	10	10
夕ピーク (16:00-18:00)	Cibitung IC (North)	10	60	0	0
	Cibitung IC (South)	20	0	0	410
	Cikarang Main Gate	-	70	-	160
	Cikarang Main (Satellite)	-	60	-	-
	Cikarang Barat IC	1,210	70	20	20
	Cikarang Barat IC (South)	-	50	-	-
	Cikarang Timur IC	10	10	10	10

出典：交通調査、JICA 調査団

需要予測及び分析にあたっては、Cikarang 地区の道路改良のための以下の3つのケースを設定した。

- [1 東西及び2 南北道路のみ]: 東西道路1本(Jl. Kalimantan)及び接続する南北道路2本(Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta)の整備
- [ドライポートアクセス含む]: 上記改良に加えて、Jl. Kalimantan に接続する南北ドライポートアクセス道路の整備
- [ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む]: 上記改良に加えて、Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスの整備

そして、図 3.4.16に示すとおり、工業団地より発生する交通がプロジェクト整備により短くて早いルートに転換することを想定した。

JUTPI 及び今回の路側 OD 調査の結果より得られた OD 表に基づき、上記の各ケースについて道路交通ネットワーク配分を行った。そして、Cikarang 地区の南北道路及びインターチェンジ(IC)における交通容量が将来的に十分であるかを検討するため、交通量-容量比(V/C)の計算を、各ケースについて行った。南北道路及び接続する IC の V/C 比の各ケース間の比較の一覧を、それぞれ表 3.4.6及び表 3.4.7に示す。

Cikarang 地区において JICA 選定プロジェクトが実施されなかった場合、(Jl. Sukamantri を除く) 全ての南北道路における V/C 比は 1.0 を超える。とりわけ、Jl. Cibarusah の V/C 比は 1.92 と、終日激しい渋滞になることが予想され、また、全ての南北道路の交通量の合計で計算しても V/C 比は 1.36 と計算され、南北道路全体としても慢性的な渋滞になることが示されている。

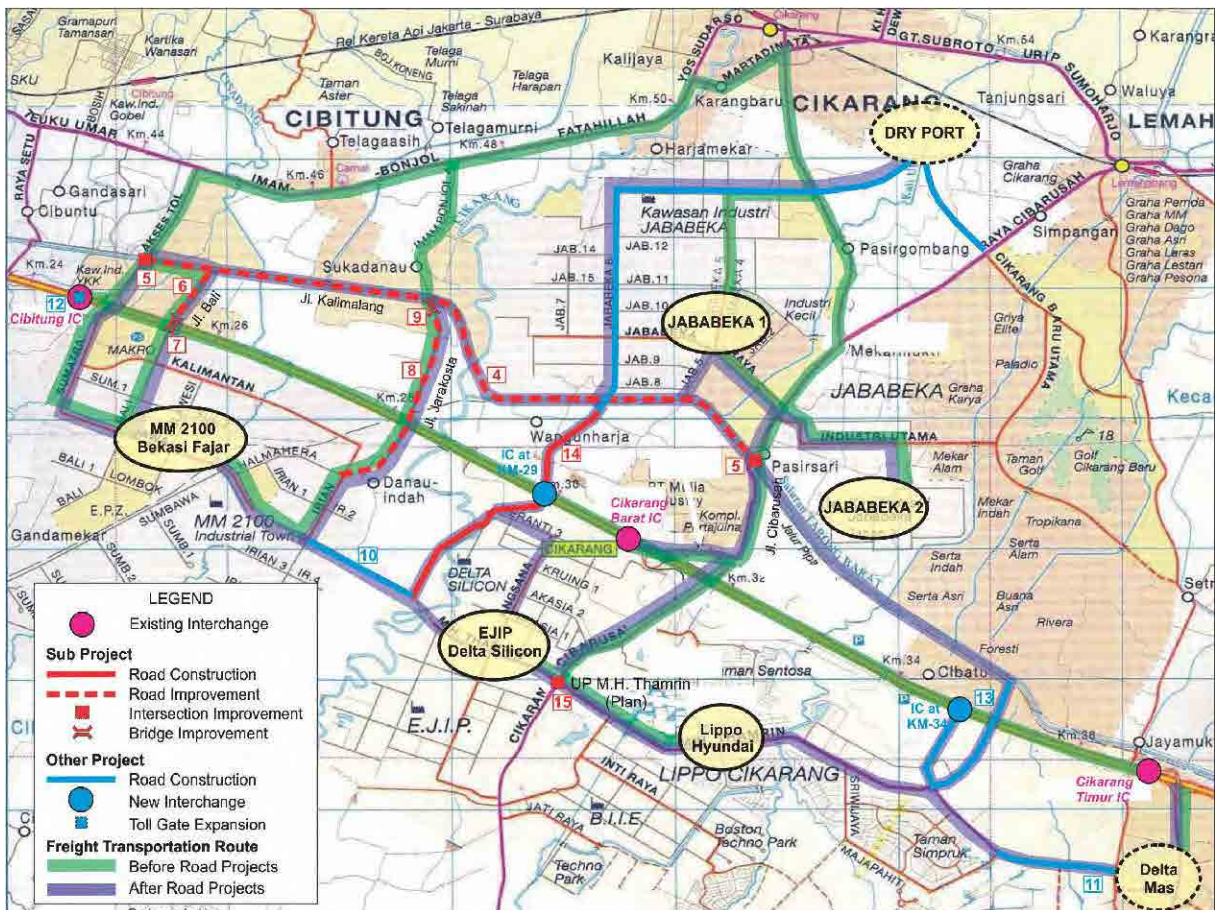


一方、東西道路1本 (Jl. Kalimantan) 及び接続する南北道路2本 (Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta) のみが整備されたケースでは、改良により特に Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta の V/C 比は 0.9 以下に収まり、交通渋滞は大きく減少することが予測されるものの、南北道路全体の交通量の合計では、依然容量超過状態が続くと考えられる。

続いて上記改良に加えて、Jl. Kalimantan に接続する南北ドライポートアクセス道路及び KM29 における新 IC が整備された場合、V/C 比はさらに改善し、南北道路全体の交通量の合計に対する V/C 比も 1.0 以下になることが予想される。

さらに Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスの整備も加えられた場合には、南北道路全体の交通量の合計に対する V/C 比は 0.9 以下に、そして Jl. Cibarusah 自体の V/C 比も 1.2 と、ピーク時の混雑程度のレベルへと、容量超過ではあるものの許容される範囲に収まると予想される。ただし、Jl. Cibarusah の V/C 比はこのように激減する一方で、南北ドライポートアクセス道路の交通量も、渋滞の可能性は低いものの、容量を超える可能性はある。

一方、各 IC における V/C 比の比較については、Jl. Kalimantan に接続する南北ドライポートアクセス道路及び KM29 における新 IC の整備により、IC 全体の交通容量が増加することにより全 IC の V/C 比も 1.0 以下となり、大幅な減少が期待される。ただし、以上何れのケースにおいても、Cibitung IC の料金所の容量は、計画どおり現在の 1.5 倍に拡張されるという前提に基づいている。



出典：JICA 調査団

図 3.4.16 Cikarang 地区対象プロジェクト道路へのシフトが予想される主要転換交通

表 3.4.6 2020 年の南北道路における日交通量－容量比の比較

No.	南北道路	JICA 選定プロジェクトなし	1 東西及び 2 南北道路のみ	ドライポート アクセス含む	ドライポートアクセス 及び Thamrin アンダーパス含む
1	Jl. Bali	1.21	0.85	0.71	0.71
2	Jl. Jarakosta	1.47	0.81	0.44	0.48
3	ドライポートアクセス	-	-	1.04	1.03
4	Jl. Cibarusah	1.92	1.69	1.31	1.23
5	KM34 南北アクセス	1.04	0.96	0.89	0.86
6	Jl. Sukamantri	0.93	0.97	0.96	0.95
	合計	1.36	1.09	0.92	0.90

出典：JICA 調査団

表3.4.7 2020 年の各インターチェンジにおける日交通量－容量比の比較

No.	接続 IC	JICA 選定プロジェクトなし	1 東西及び 2 南北道路のみ	ドライポート アクセス含む	ドライポートアクセス 及び Thamrin アンダーパス含む
1	Cibitung (KM25) (料金所拡張後)	1.09	1.10	1.03	1.03
3	KM29	-	-	1.05	1.04
4	Cikarang Barat (KM31)	1.22	1.24	0.98	0.94
5	KM34	0.87	0.87	0.87	0.88
6	Cikarang Timur (KM37)	1.00	1.04	1.03	1.02
	合計	1.07	1.08	0.99	0.98

出典：JICA 調査団

### 3.4.4 Senayan ラウンドアバウト

Senayan ラウンドアバウトの改良については、以下に示す5つの代替案が挙げられているが、2011年6月現在、代替案の選定には至っていない。

- (1) 代替案 1 及び 2: Jl. Pattimura 及び Jl. Sudirman を繋ぐフライオーバー／アンダーパス  
代替案 1 及び 2 は、Jl. Pattimura と Jl. Sudirman の側道とを繋ぐ（片道）フライオーバー（代替案 1）またはアンダーパス（代替案 2）の整備である。



出典： JICA 調査団

図 3.4.17 代替案 1 及び 2: Jl. Pattimura 及び Jl. Sudirman を繋ぐ  
フライオーバー/アンダーパス

(2) 代替案 3: 平面交差点化

代替案 3 は、ラウンドアバウトを通常の 4 肢平面交差点化に改良する案である。



出典： JICA 調査団

図 3.4.18 代替案 3: 平面交差点化

(3) 代替案 4: ラウンドアバウト周辺のフライオーバー/アンダーパス

代替案 4 は、ラウンドアバウト周辺の 2 フライオーバー及び 1 アンダーパスの整備である。加えて、Jl. Pattimura の北行きの交通 Jl. Mataram 1 及び Jl. Sisingamangaraja、さらに Jl. Sudirman へのルートに転換される。さらに一方通行規制（すなわち Jl. Pattimura、Jl. Senopati Raya、Jl. Sriwijaya、Jl. Galuh、さらに Jl. Pattimura に戻る）も行われる。





出典：JICA 調査団

図 3.4.19 代替案 4: ラウンドアバウト周辺のフライオーバー／アンダーパス

(4) 代替案 5: ラウンドアバウトを迂回するアンダーパス

代替案 5 は、Jl. Pattimura と Jl. Sudirman の側道とを繋ぐ（片道）アンダーパスの整備であるが、ラウンドアバウトを迂回する案となっている。



出典：JICA 調査団

図 3.4.20 代替案 5: ラウンドアバウトを迂回するアンダーパス

Senayan ラウンドアバウトの改良の対象エリアは比較的広く、便益は既存ラウンドアバウトに限定されるものではないが、参考値として、各代替案における 2018 年（プロジェクト供用開始年）の方向別予測交通量について、表 3.4.8 に示している。既存ラウンドアバウトに限定した経済内部収益率（EIRR）は、これらの予測交通量に基づき計算されることになる。

表 3.4.8 Senayan ラウンドアバウトの改良の各代替案における交通需要予測 (2018 年)

代替案	交通量 [pcu/16 hrs]					備考
	From North	From South	From East	From West	Total	
現況	66,700	37,500	23,700	6,500	134,500	Do-Nothing ケース
代替案 1	66,700	37,500	2,400	6,500	113,200	Jl. Pattimura の交通が FO へ転換
代替案 2	66,700	37,500	2,400	6,500	113,200	Jl. Pattimura の交通が UP へ転換
代替案 3	66,700	37,500	23,700	6,500	134,500	信号サイクル長の短縮
代替案 4	55,500	57,700	14,700	6,500	134,500	Jl. Pattimura の交通が Jl. Sisingamangaraja を通り FO へ転換
代替案 5	66,700	37,500	9,500	6,500	120,300	Jl. Pattimura の交通が UP へ転換

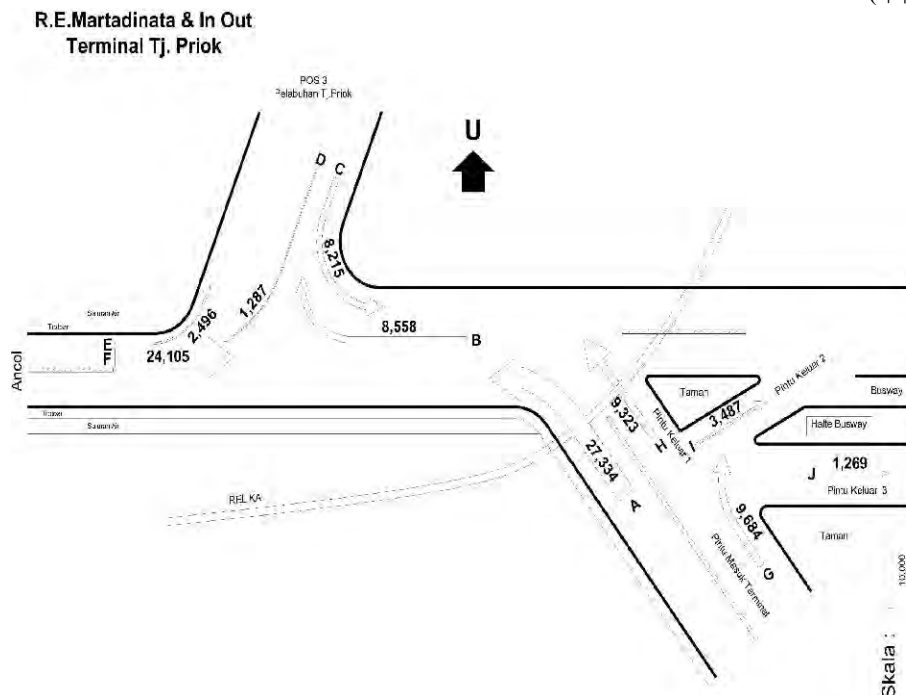
出典：JICA 調査団

### 3.4.5 その他交差点

#### (1) R.E. Martadinata 交差点

R.E. Martadinata 交差点における方向別交通流図を、図 3.4.21 に示す。当交差点には信号はなく、他の交差点に比べて交通量は比較的小さいが、Tg. Priok 港入り口の脇に位置しており、重車両率は 30% と大きい。2015 年（プロジェクト完成年）には、Jl. Martadinata の交通量は現況の一日当たり 30,000 PCU から 40,000 PCU 以上へと増加し、そのほとんどが鉄道の踏切を通過することになる。また貨物鉄道であることから高架化も困難である。さらに、旅客鉄道としての鉄道駅（Tg. Priok）も最近改装され、バスターミナル及び港との交通結節点として整備することが期待されている。このため、当交差点にフライオーバーを整備し、鉄道踏切を避け、貨物交通を他の旅客公共交通と分離することが望ましい。

(単位: 台/日)



出典：交通調査、JICA 調査団

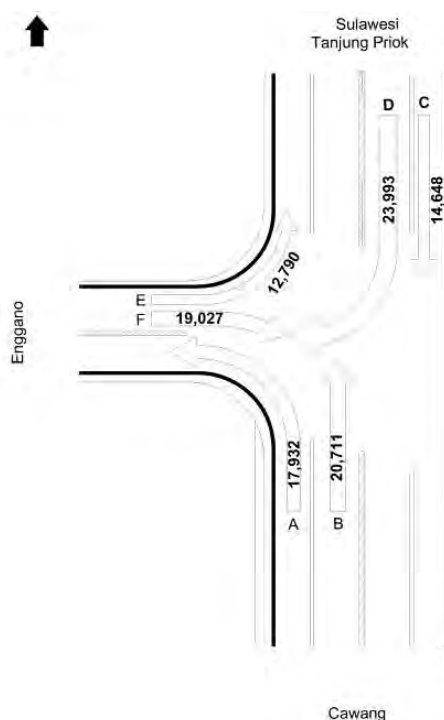
図 3.4.21 R.E. Martadinata 交差点における交通流



(2) Sulawesi - Tg.PA 交差点

Sulawesi - Tg. Priok Access (Tg.PA) 交差点は、上記 R.E. Martadinata 交差点より約 1.2 km 離れて位置している。当交差点における方向別交通流図を、図 3.4.22 に示す。現況の南北方向の交通量は、既に一日当たり約 40,000 PCU と高くなっている(表 3.1.1)。また、R.E. Martadinata 交差点と同様に、重車両の割合は 30% と高い。JUTPI によれば、当交差点周辺の交通量の将来需要の伸び率は年間 2.6% で、現在建設準備中の Tg. Priok アクセス道路南北区間（高架構造）計画にも係らず、全 10 箇所の選定プロジェクトの中でも最も高い(表 3.3.2)。現在廃線となっている港への鉄道線が再整備された場合、道路容量及び安全性の低下の恐れがある鉄道踏切を避けるために、フライオーバーの整備が必要となる。

(単位: 台/日)



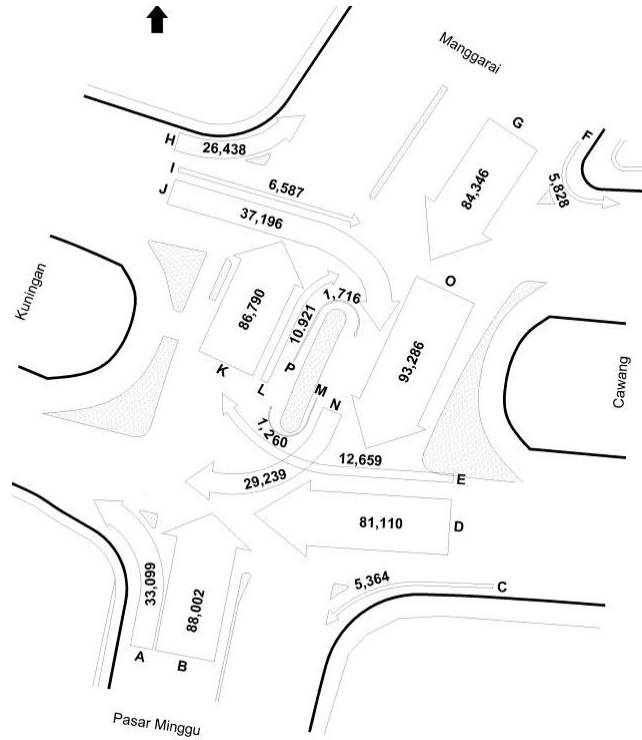
出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.22 Sulawesi - Tg.PA 交差点における交通流

(3) Pancoran 交差点

Pancoran 交差点は Jl. Gatot Subroto 上で Kuningan 交差点より東方に約 2 km 離れて位置している。当交差点における方向別交通流図を、図 3.4.23 に示す。Pancoran 交差点の一日の交通量は約 180,000 PCU で、Kuningan 交差点と同様に規模も大きく構造的にも複雑である。当交差点では、図に示すように（東より西への）直進交通が最も多くなっており(方向 D)、結果として 1 km 程度の交通渋滞がほぼ終日観測されている(表 3.1.4)。そのため、既存の有料道路の北側に平行するフライオーバーに加え、南側にもう一つのフライオーバーを整備すれば、その効果は大きいと考えられる。一方、南北直進方向の交通も多く観測されている(方向 B 及び G)。これほど大規模な交通量のため、プロジェクト整備後でも交差点の飽和度は依然 1.0 以上のままとなることが予想される。一方で、当交差点を南北に貫く計画中的 DKI 有料道路 (Tg. Barat – Pasar Minggu – Manggarai) への交通の転換も一部予想されている。

(単位: 台/日)



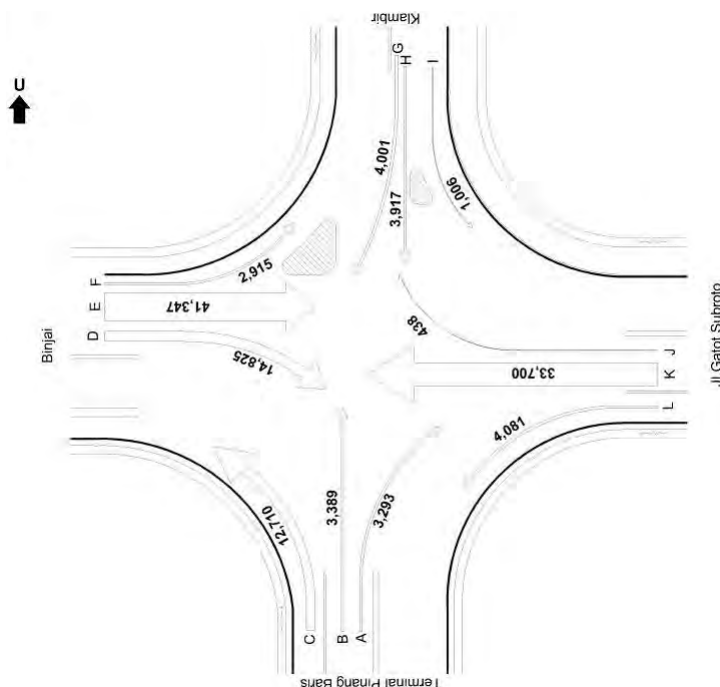
出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.23 Pancoran 交差点における交通流

(4) Pinang Baris 交差点

Pinang Baris 交差点は、メダンで最も交通混雑の激しい交差点の一つである。当交差点における方向別交通流図を、図 3.4.24 に示す。主たる交通は、東西の直進方向（方向 E 及び K）にて観測され、フライオーバー計画の方向と一致している。当交差点の南方には西部方面との長距離バス路線の発着となる Pinang Baris バスターミナルがあり、フィーダー関連のミニバスや他の車両の客待ちなどが交差点の南側での混雑の原因となっている。さらに、西より南への右折交通(方向 D)も多く、西からの交通渋滞が観測されている。2017 年（プロジェクト完成年）には、Pinang Baris 交差点の 4 方向の交通量は現況の一日当り 87,000 PCU から 94,000 PCU 以上へと増加することが予想される。また、当交差点の信号サイクル長は 300 秒～380 秒と、極端に長くなっており、フライオーバー整備後はサイクル長の短縮化が期待される。

(単位: 台/日)



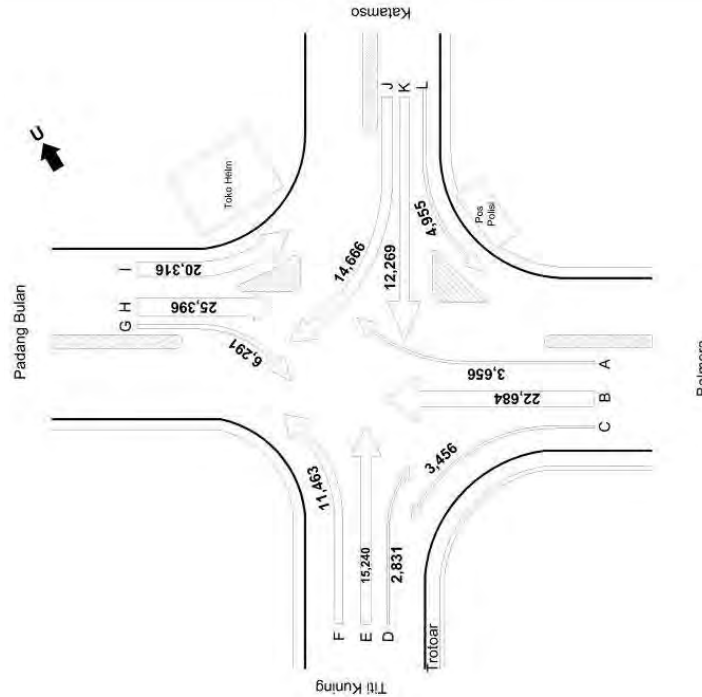
出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.24 Pinang Baris 交差点における交通流

(5) Katamso 交差点

Katamso 交差点における方向別交通流図を、図 3.4.25 に示す。当交差点はメダンの南部で、メダン環状道路上に位置している。主たる交通は、メダン中心部より放射状に延びる Jl. Katamso の南北方向の交通である（方向 B 及び H）。一方、環状道路（Jl. A.H. Nasution）では、特に西部と北部（メダン中心部）間の右左折交通（方向 I 及び J）の交通量が直進方向（方向 K 及び H）の交通量と同程度になっている。交通渋滞は特に東からの方向で観測されている。他の箇所でもフライオーバーが計画されている環状道路の交通の円滑化に資するべく、当交差点においては東西アンダーパス（上り勾配のため）が計画されている。交通調査結果に示されるとおり、当交差点では東西交通の方が南北交通よりも多くなっており、アンダーパス計画の方向と合致している。交通量の伸びは年率 2.1%と予測されており、2017 年（プロジェクト完成年）には、Katamso 交差点の 4 方向の交通量は現況の一日当り 85,000 PCU から 96,000 PCU 以上へと増加することが予想される。

(単位: 台/日)



出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.25 Katamso 交差点における交通流

(6) Sudirman II 交差点

Sudirman II 交差点は、同じく Jl. Sudirman 沿いの Daan Mogot 交差点より約 1 km 南方に位置しており、交差点に近接して現在単線の鉄道 Tangerang 線との踏切が存在している。Sudirman II 交差点と北接する Sudirman – Daan Mogot 交差点の交通流図を図 3.4.26 に示す。Sudirman II 交差点は、Tangerang 環状道路（すなわち Jl. Sudirman）上に位置し、空港及び工業団地間の貨物交通の役割を主に果たしている。重車両の割合は 30% 以上と高く、他の現況及び計画フライオーバーとともに環状道路の交通の円滑化、加えて鉄道踏切の通過を避けるため、南北フライオーバーが計画されている。Tangerang 市も、当プロジェクトを緊急性の高いものとして位置づけている。

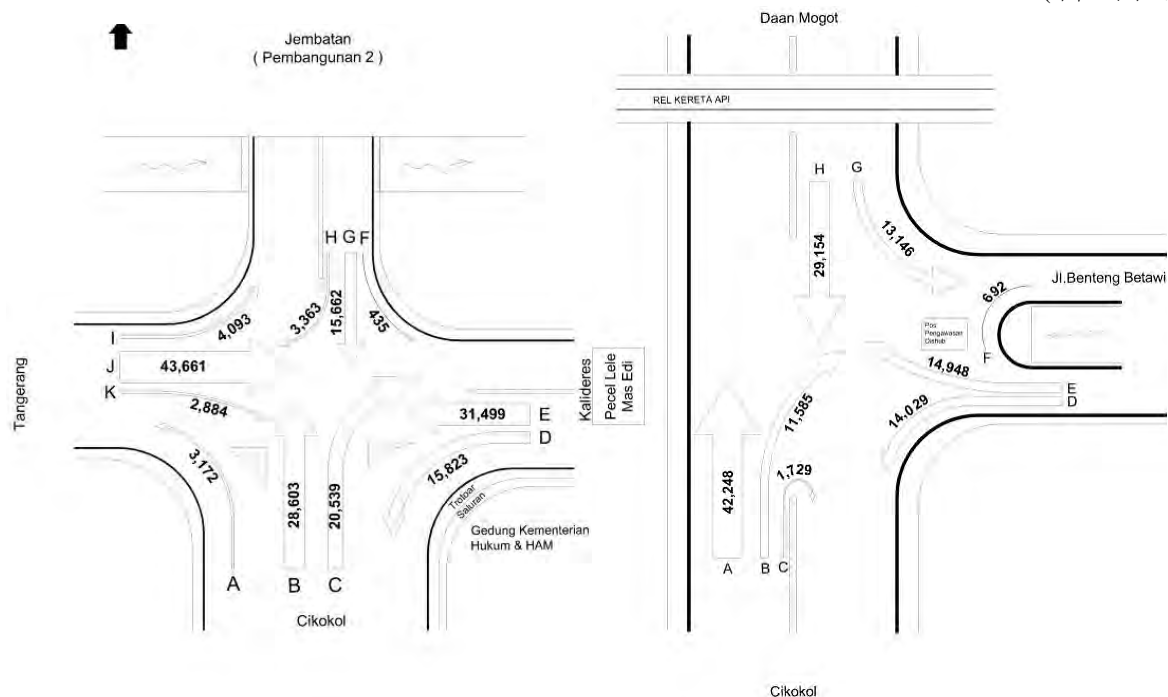
Sudirman II 交差点では、鉄道踏切及びそのすぐ南側に位置する T 字交差点（Jl. Benteng Betawi）周辺で交通渋滞が発生している。踏切による交通遮断の時間はそれほど頻繁ではないものの、多くの重車両が踏切を非常に低速度で通過することがボトルネックとなっている。2017 年（プロジェクト完成年）には、Sudirman II 交差点の全方向の交通量は現況の一日当り 77,000 PCU から約 87,000 PCU へと増加することが予想される。

Sudirman – Daan Mogot 交差点については南北方向のフライオーバーが計画されているが、当交差点の東西方向の日交通量（46,000 PCU）は南北方向の交通量（44,000 PCU）とほぼ同程度となっている。他の制約条件が特になく、これらの交通調査結果に基づけば、南北方向からむしろ東西方向にフライオーバーの計画を変更すべきということになると考えられる。

[Sudirman – Daan Mogot] (北接交差点)

[Sudirman II – Jl. Benteng Betawi]

(単位: 台/日)



出典：交通調査、JICA 調査団

図 3.4.26 Sudirman II 交差点における交通流

(7) その他交差点の評価

選定プロジェクトのその他交差点における改良案の評価指標として、プロジェクト供用開始年の交差点飽和度及びサイクル長を予測し、表 3.4.9に示した。プロジェクト整備により各対象交差点における飽和度の減少のみならず、サイクル長の大幅な短縮の実現により、旅行時間及び車両走行費用の短縮に寄与されることが期待される。

表 3.4.9 選定プロジェクトにおけるその他交差点改良の評価

No.	箇所	FO/UP 方向	供用開始年	指標	プロジェクト整備前	プロジェクト整備後
4	R.E. Martadinata	東西	2016	飽和度	1.05	0.73
				サイクル長 [秒]	-	-
5	Sulawesi- Tg. PA	南北	2016	飽和度	1.65	0.41
				サイクル長 [秒]	137	60
9	Pancoran	東西	2016	飽和度	1.78	1.18
				サイクル長 [秒]	228	120
13	Pinang Baris	東西	2017	飽和度	1.74	0.94
				サイクル長 [秒]	302	120
15	Katamso	東西	2017	飽和度	1.29	0.97
				サイクル長 [秒]	204	120
16	Sudirman II	南北	2017	飽和度	1.83	0.87
				サイクル長 [秒]	112	60

出典：JICA 調査団



## 第4章 道路・構造設計

### 4.1 道路交差点概略設計

#### 4.1.1 設計基準

(1) 適用設計基準

公共事業省が 1992 年 3 月に発行した「都市道路標準幾何構造基準」を設計基準として用いる。

(2) 道路区分

都市部の道路は、アクセスコントロールの形式に応じて、2 種類に分類される。本調査の対象道路は、Type II である。

- Type I: 完全アクセスコントロール
- Type II: 部分アクセスコントロールまたはアクセスコントロール無し

Type II の道路は、道路機能や設計交通量に応じて、4 つのクラスに分類される。道路区分は表 4.1.1 に示すとおりである。

**表 4.1.1 道路区分 (Type II)**

道路機能		設計交通量 (PCU/日)	区分
Primary	Arterial		I
	Collector	10,000 以上	I
		10,000 以下	II
Secondary	Arterial	20,000 以上	I
		20,000 以下	II
	Collector	6,000 以上	II
		6,000 以下	III
	Local	500 以上	III
		500 以下	IV

出典：都市道路標準幾何構造基準, 公共事業省

- Class I : 都市内及び都市間交通を高速、部分アクセスコントロールで結ぶ 4 車線以上の最上級道路
- Class II : 都市内及び都市間交通を高速、部分アクセスコントロールまたはアクセスコントロール無しで結ぶ 2 車線以上の上級道路
- Class III : 域内の交通を中速、アクセスコントロール無しで結ぶ 2 車線以上の中級道路
- Class IV : 道路周辺交通を処理する 1 車線の低級道路

(3) 設計速度

道路区分毎の Type II 道路の設計速度は、以下の通り。

- Class I : 60 km/h
- Class II : 60 or 50 km/h
- Class III : 40 or 30 km/h
- Class IV : 30 or 20 km/h

(4) 幾何構造基準

設計速度毎の幾何構造基準を表 4.1.2に示す。

表 4.1.2 幾何構造基準 (本線)

項目	単位	幾何構造基準			
設計速度	km/h	60	50	40	30
道路区分		I, II	II	III	III, IV
1. 横断構成					
車線幅員	m	3.5	3.25	3.25 (3.0)	3.25 (3.0)
中央帯幅員	m	2.0 (1.0)	1.5 (1.0)	1.5 (1.0)	1.5 (1.0)
中央分離帯側帯幅員	m	0.5	0.25	0.25	0.25
左側路肩幅員	m	2.0 (1.5)	2.0 (1.5)	2.0 (1.5)	0.5
右側路肩幅員	m	0.5	0.5	0.5	0.5
植栽幅員	m	1.5	1.5	1.5	1.5
側道幅員	m	4.0	4.0	4.0	4.0
歩道幅員	m	3.0 (1.5)	3.0 (1.5)	1.5 (1.0)	1.5 (1.0)
横断勾配	%	2		2	
2. 平面線形					
最小曲線半径	m	400 (150)	150 (100)	100 (60)	65 (30)
最小曲線半径 (標準勾配)	m	2,000 (220)	1,300 (150)	800 (100)	500 (55)
最小曲線長	m	700/θ (100)	600/θ (80)	500/θ (70)	350/θ (50)
最小緩和曲線長	m	50	40	35	25
最小緩和曲線半径 (緩和曲線無)	m	600	400	250	150
最小制動停止視距	m	75	55	40	30
3. 縦断線形					
最急勾配	%	5	6	7	8
最長縦断曲線長	m	300 (8%)	300 (9%)	200 (10%)	-
最小縦断曲線 (凸部)	m	2,000 (1,400)	1,200 (800)	700 (450)	400 (250)
最小順団曲線 (凹部)	m	1,500 (1,000)	1,000 (700)	700 (450)	400 (250)
最小縦断曲線長	m	50	40	35	25

出典：都市道路標準幾何構造基準, 公共事業省

表 4.1.3 幾何構造基準 (平面交差)

項目	単位	幾何構造基準			
設計速度	km/h	60	50	40	30
道路区分		I, II	II	III	III, IV
最急縦断勾配	%	2	2	2	2
緩勾配区間最小長	m	40, 35	35	15	15, 6
直進車線幅員	m	3.5, 3.25	3.25	3.25, 3.0	3.25, 3.0
通過交通車線幅員	m	3.25, 3.0	3.0, 2.75	3.0, 2.75	3.0, 2.75
補助車線幅員	m	3.25, 3.0, 2.75	3.25, 3.0, 2.75		
本線シフト率		1/30 (40)	1/25 (35)	1/20 (30)	1/15 (25)
最小減速車線長	m	30	20	15	10
最小本線シフト長	m	30	25	20	15

出典：都市道路標準幾何構造基準, 公共事業省

表 4.1.4 幾何構造基準 (インターチェンジ)

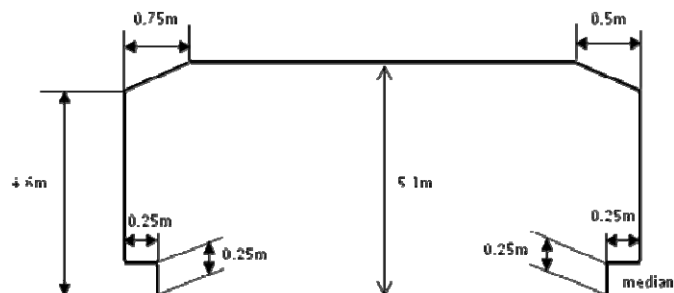
項目	単位	幾何構造基準			
		60	50	40	30
設計速度	km/h	60	50	40	30
道路区分		I, II	II	III	III, IV
1. 横断構成					
車線幅員	m	3.5	3.5	3.5	3.5
中央帯幅員	m	2.0	2.0	2.0	2.0
中央分離帯側帯幅員	m	0.5	0.5	0.5	0.5
左側路肩幅員	m	2.5 (0.75)	2.5 (0.75)	2.5 (0.75)	2.5 (0.75)
右側路肩幅員	m	1.0 (0.75)	1.0 (0.75)	1.0 (0.75)	1.0 (0.75)
2. 平面線形					
最小曲線半径	m	140 (110)	90 (70)	50 (40)	40 (30)
最小緩和曲線パラメータ	m	70	50	35	20
最小緩和曲線半径	m	350	220	140	140
最小制動停止視距	m	75	55	40	35
3. 縦断線形					
最急勾配	%	5 (up to10)	5 (up to10)	5 (up to10)	5 (up to10)
最小縦断曲線 (凸部)	m	1,400	800	450	250
最小順凹曲線 (凹部)	m	1,000	700	450	250
最小縦断曲線長	m	50	40	35	30
4. 減速車線					
標準減速車線長	m	70	50	30	-
標準すりつけ長 (平行式)	m	45	40	40	-
5. 加速車線					
標準加速車線長	m	120	90	50	-
標準すりつけ長 (平行式)	m	45	40	40	-

出典：都市道路標準幾何構造基準, 公共事業省

(5) 建築限界

1) 道路

道路の建築限界は、横断構成によって決定される。如何なる構造物、施設、植栽、その他移設不可能な障害物も建築限界内に設置することができない。垂直及び側方建築限界を図 4.1.1に示す。



出典：都市道路標準幾何構造基準, 公共事業省

図 4.1.1 道路建築限界

## 2) 鉄道

鉄道交差に関する設計基準は、運輸省が発行する「軌道交差要領(KM 53 OF 2000)」に示されている。鉄道交差の計画に対する基本要領は、以下の通り。

- 軌道からの建築限界は、6.50m とする。
- 軌道中心（単線）から橋脚基礎までの距離は最低 10m 確保する。
- 橋脚基礎の土被りは、地表面から 1.5m 以上確保する。

### 4.1.2 道路交差点概略設計

プロジェクトの実現性を評価し、2 次選定で検討するプロジェクトを抽出するため、全候補プロジェクトについて、概略設計を実施した。一次選定では十分な地形図および交通データがないため、衛星写真と現地調査結果を元に検討を行った。また、既存のフィービリティスタディ、基本設計、詳細設計結果は、本検討に反映させている。

選定プロジェクトが決定した後、設計内容は、地形・地質調査、交通需要予測に基づいて修正が行われる。各候補プロジェクトの計画内容を以下に示す。

#### (1) Semanggi

クローバーリーフ形式のスマンギ交差点は、以下の道路より構成されている。

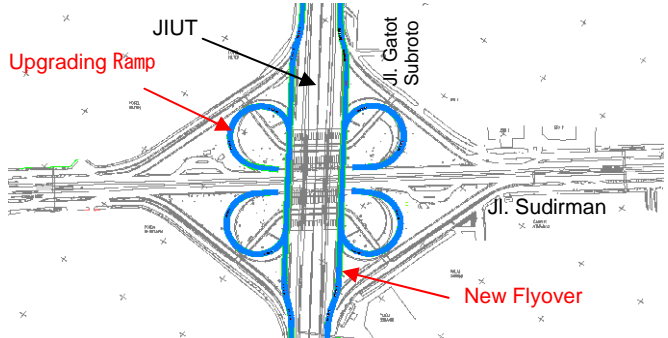
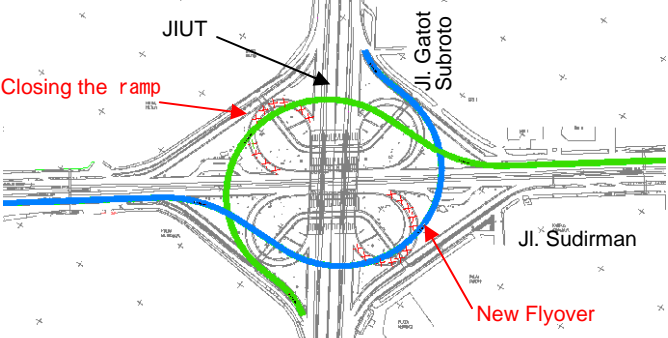
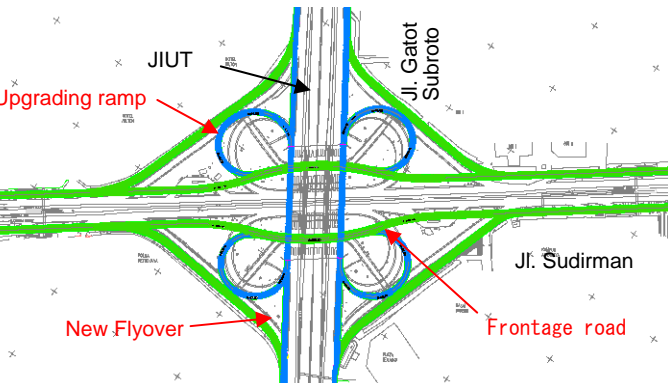
表 4.1.5 スマンギ交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Sudirman 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	市道（ジャカルタ市）
Gatot Subroto 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道（道路総局）
JIUT	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	Toll road（Jasa Marga.）

出典：道路総局

交差点改良は、いくつかの案が考えられるが、いずれも構造、交通管理、施工の面で多くの困難も伴う。現地調査の結果を踏まえ、構造改良案として 3 つの案を表 4.1.6 に示す。

表 4.1.6 スマンギ交差点改良比較案

比較案	概要
1. Gatot Subroto 道路 フライオーバー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gatot Subroto 道路の外側に 2 車線のフライオーバーを追加する。</li> <li>● Gatot Subroto 道路の分合流車線が直進車線と分離されることにより容量が増加し、渋滞が緩和される。</li> </ul> 
2. ダイレクトランプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gatot Subroto 道路と Sudirman 道路を接続する 2 方向のダイレクトランプ（フライオーバー）を建設する。</li> <li>● 渋滞の原因となっている近接するランプ分合流部の短い織り込み区間が無くなることにより、直進車線の渋滞が解消される。</li> </ul> 
3. Sudirman 道路緩速 車線追加	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交差点内に Sudirman 道路の緩速車線を追加する。（交差点により分断されている現況の緩速車線を延伸することは不可能）</li> <li>● Gatot Subroto 道路と追加される Sudirman 道路の緩速車線が、現況のループランプにより接続される。（ループランプの線形修正が必要）</li> <li>● 渋滞の原因となっている近接するランプ分合流部の短い織り込み区間が無くなることにより、直進車線の渋滞が解消される。</li> </ul> 

出典：JICA 調査団

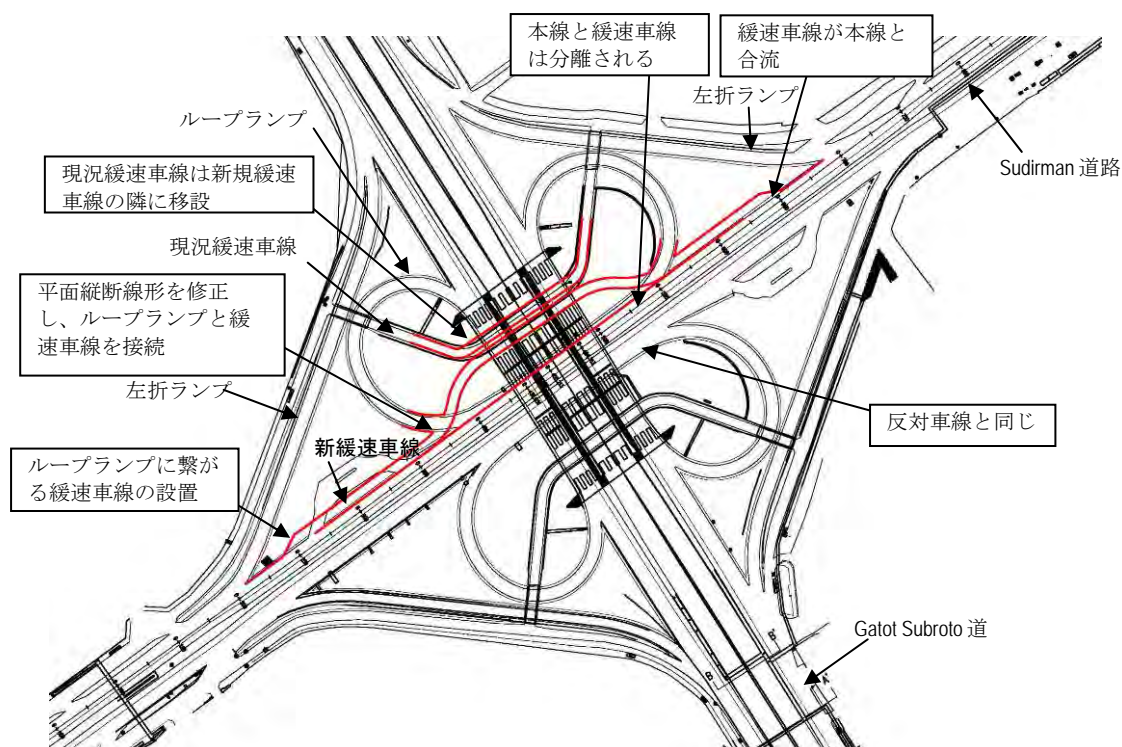


比較 1, 2 については、工事費が高くなり、施工期間が長くなることが想定される。一方、比較案 3 は、比較的工事が容易で、工事費も低く抑えることが出来る。比較案 2, 3 のイメージ図を以下に示す。



出典： JICA 調査団

図 4.1.2 スマンギ交差点改良案（比較案 2）のイメージ



出典： JICA 調査団

図 4.1.3 スマンギ交差点改良案（比較案 3）のイメージ

スマンギ交差点の改良方法は、構造面のみでなく、交通計画面からの検討を踏まえて、決定する。

(2) Margonda Cinere

具体的な既存調査、設計は実施されていない。計画中のジャカルタ第二環状道路に沿った Margonda 道路とボゴール鉄道を下越しするアンダーパスを提案することにより、道路平面交差点のみでなく、鉄道総局からの要望である鉄道平面交差の解消が可能となる。Margonda 道路側を立体とすることは、ジャカルタ第二環状道路の計画により困難である。

この設計についてはいくつかの課題がある。まず、現在車両の通行が出来ない鉄道西側の道路が整備されないと、このアンダーパスは道路ネットワークとして機能しない。加えて、ジャカルタ第二環状道路供用後には、大幅な周辺の交通流の変化が予想されることから、アンダーパス建設による効果はこれにより大きく影響を受ける。ジャカルタ第二環状道路は 10 年以上前から計画が進められているが、用地取得の問題等により実施工程が確定していない状況である。これらの状況から、ジャカルタ第二環状道路の供用後の状況を見てから、交差点改良を実施することが望ましい。

表 4.1.7 Margonda Cinere 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Margonda 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Ir H. Juanda 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)

出典：道路総局

表 4.1.8 Margonda Cinere 設計概要

構造形式	アンダーパス (Juanda 道路及び鉄道)		
構造部概略延長	760m		
車線数	本線	2 方向 4 車線 (中央帯あり) (W=22.0m)	
	側道	各方向 1 車線	
既存計画調査	なし		
鉄道交差	ボゴール鉄道		
課題	他プロジェクトとの競合 (JORR2)		

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.4 Margonda Cinere 平面図



(3) Cililitan

東西方向のアンダーパスに対する詳細設計が、2007年に道路総局により実施された。交差点部の地形が周辺より高くなっているため、オーバースタックよりもアンダーパスの方が望ましいが、排水のためのポンプ施設の設置が必要となる。また、交差点東側の Cililitan Besar 道路は現況で狭い 2 車線道路のため、道路ネットワークとして十分に機能させるために、この通りの拡幅が必要である。交差点西側の水路についてもコントロールしなければならない。

南北方向の立体交差化については、埋設物の移設が支障となる。また、バス停及び横断歩道橋の移設も必要となる。

表 4.1.9 Cililitan 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Jend Sutoyo 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Raya Bogor 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Cililitan Besar 道路	Type-II/Class-II	1x2	40km/h	市道 (ジャカルタ市)
Dewi Saritika 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)

出典：道路総局

表 4.1.10 Cililitan 設計概要

構造形式	アンダーパス (Dewi Sartika 道路及び Cililitan Besar 道路)	
構造部概略延長	430m	
車線数	本線	2 方向 2 車線 (W=13.0m)
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	D/D (道路総局:2007)	
鉄道交差	なし	
課題	Cililitan Besar 道路の拡幅	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.5 Cililitan 平面図

(4) R.E. Martadinata

2007年、Tanjung Priok アクセス道路事業の一部として、本プロジェクトの詳細設計が実施された。しかしながら、全体事業費増加のため、Tanjung Priok アクセス道路のW1区間が中断したのに伴い、本プロジェクトも実施には至らなかった。

詳細設計内容は、バスターミナルと鉄道軌道上にかかる4車線のフライオーバーである。鉄道基準に基づく建築限界が確保されているが、鉄道総局が軌道の拡張計画を進めており、詳細設計内容との整合性の確認が必要である。また、フライオーバーの建設に伴い、長距離バスや通過交通の交錯により深刻な渋滞が発生しているバスターミナルの整備の必要性は高い。港湾公社により提案されている港湾アクセスフライオーバーとの整合は、詳細設計において調整済みである。

対象道路は常に渋滞しており、バスターミナル周辺には不法占拠の店舗等も多いため、工事の難度は非常に高いことが想定される。また港湾施設前の道路面は沈下によりかなり損傷しており、軟弱地盤への対策も必要となる。フライオーバー建設後は、バスターミナル西側の港湾ゲートは閉鎖される予定となっている。

**表 4.1.11 R.E. Martadinata 交差点接続道路**

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Enggano 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Martadinata 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)

出典：道路総局

**表 4.1.12 R.E. Martadinata 設計概要**

構造形式	オーバーパス (Martadinata 道路)	
構造部概略延長	810m	
車線数	本線	2方向4車線 (W=9.5m x 2)
	側道	各方向1車線
既存計画調査	D/D (2007: 道路総局)	
鉄道交差	Tanjung Priok 線	
課題	バスターミナルと鉄道駅との調整	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

**図 4.1.6 R.E. Martadinata 平面図**



(5) Sulawesi - Tg.PA

Martadinata と同じく、TgPA プロジェクトでフライオーバーの詳細設計は行われたが、実施からは外されている。TgPA の NS 区間の工事は 2011 年に開始している。

2 車線のフライオーバーと側道は TgPA 本線に沿って計画されている。フライオーバーの延長は、U ターンレーンや鉄道交差のため長くなっている。フライオーバーと側道の用地は、TgPA プロジェクトにおいて確保済みである。

一般道路の鉄道交差は閉鎖されるため、Enggano 道路からの交通は、迂回が必要となる。

表 4.1.13 Sulawesi - Tg.PA 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Sulawesi 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Yos Sudarso 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Enggano 道路	Type-II/Class-II	2x2	40km/h	国道 (道路総局)
Pelabuhan Raya 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)

出典：道路総局

表 4.1.14 Sulawesi - Tg.PA 設計概要

構造形式	オーバースタック (Yos Sudarso 道路 及び Sulawesi 道路)	
構造部概略延長	740m	
車線数	本線	各方向 2 車線 (W=9.5m x 2)
	側道	各方向 2 車線
既存計画調査	D/D (2007: 道路総局)	
鉄道交差	Tanjung Priok 線	
課題		

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.7 Sulawesi - Tg.PA 平面図

(6) Latumentan

本地点における調査や設計は行われていない。平面鉄道交差解消のため、各方向 2 車線のフライオーバーと 1 車線の側道が検討されている。Makaliwe 道路南行き車線は JIUT の橋脚間を通過しているため、平面および縦断方向のクリアランスを確認する必要がある。橋梁下のバスターミナルは移設となる。鉄道総局によると、鉄道の複線化工事（北側拡幅）が 2011 年には開始することとなっており、フライオーバーはクリアランスを考慮した計画が必要となる。

アンダーパス案については、JIUT の橋脚基礎位置との関係などから困難と想定される。また、MRT 東西線の接続に合わせ鉄道の地下化が計画されており、実施となった場合、フライオーバーの必要性は低くなる。

表 4.1.15 Latumentan 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Dr Makaliwe 道路	Type-II/Class-I	2x1	60km/h	市道（ジャカルタ市）
Satria 道路	Type-II/Class-I	2x1	60km/h	市道（ジャカルタ市）
Latumenten 道路	Type-II/Class-I	2x1	60km/h	国道（道路総局）
JIUT	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路（Jasa Marga）

出典：道路総局

表 4.1.16 Latumentan 設計概要

構造形式	オーバースパス（Makaliwe 道路及び Satria 道路）	
構造部概略延長	500m	
車線数	本線	各方向 2 車線（W=9.5m x 2）
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	タンゲラン線	
課題	MRT 計画との干渉 バス停の移設	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.8 Latumentan 平面図



(7) Sudirman - Daan Mogot

東西方向の Sudirman 道路と Pembangunan 道路と河川にかかる橋梁を越える 4 車線の  
フライオーバーと側道について検討する。現在の橋梁は移設されることとなり、線  
形は、Sudirman 道路の両側に位置する学校をコントロールし決定する

フライオーバー建設後、空港へのルートのボトルネックとなることが予想される現  
在狭い 2 車線の Pembangunan 3 道路の拡幅が必要である。

表 4.1.17 Sudirman - Daan Mogot 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Pembangunan3 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (タンゲラン市)
Sudirman 道路	Type-II/Class-I	4x2	60km/h	国道 (道路総局)
Boraq 道路	Type-II/Class-I	2x1	60km/h	市道 (タンゲラン市)
Daan Mogot 道路	Type-II/Class-I	2x1	60km/h	国道 (道路総局)

出典：道路総局

表 4.1.18 Sudirman - Daan Mogot 設計概要

構造形式	オーバーパス (Sudirman 道路及び Pembangunan 3 道路)	
構造部概略延長	550m	
車線数	本線	2 方向 4 車線 (W=17.6m)
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	D/D (2008: タンゲラン市)	
鉄道交差	なし	
課題	Pembangunan 3 道路の拡幅	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.9 Sudirman - Daan Mogot 平面図

(8) Kuningan

フィージビリティスタディが道路総局により実施され、Rasuna Side 道路のアンダーパス案が最適案として選定されている。JIUT が高架構造のため、フライオーバーは困難である。アンダーパスの延長は、Gatot Subroto 道路と Kaptan Tendean 道路の 2 つの交差点を越えるため約 1km となる。6 車線のアンダーパスと両側 2 車線ずつの側道が計画される。

アンダーパスが、高架構造の JIUT と Kaptan Tendean 道路の下に建設されるため、施工方法や安全性に対策が必要となる。交差点に近接しているバス停や歩道橋は移設となる。

表 4.1.19 Kuningan 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Gatot Subroto 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Rasuna Said 道路	Type-II/Class-II	3x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Kaptan Tendean 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Mampang Prapatan 道路	Type-II/Class-II	3x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
JIUT	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路 (Jasa Marga)

出典：道路総局

表 4.1.20 Kuningan 設計概要

構造形式	アンダーパス (Rasuna Said 道路及び Mampang Prapatan 道路)	
構造部概略延長	940m	
車線数	本線	2 方向 6 車線 (W=29.0m)
	側道	各方向 2 車線
既存計画調査	F/S (2006: 道路総局)	
鉄道交差	なし	
課題	バス停の移設	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.10 Kuningan 平面図

(9) Pancoran

本地点における調査や設計は行われていない。既存の東方向と同じ、西方向 2 車線のフライオーバーを計画した。南側に商業施設が近接しているため、平面線形や斜線幅員に考慮する必要がある。交差点から西 300m に位置する JIUT オンランプがコントロールポイントとなる。

JIUT 下のバス停は移設となる。現道レベルに移設した場合、バスレーンは側道を通るが、フライオーバー上への移設は線形上困難である。

表 4.1.21 Pancoran 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Gatot Subroto 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	国道 (道路総局)
Raya Pasar Minggu 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Supomo 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
JIUT	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路 (Jasa Marga)

出典：道路総局

表 4.1.22 Pancoran 設計概要

構造形式	オーバースタック (Gatot Subroto 道路)	
構造部概略延長	530m	
車線数	本線	1 方向 2 車線 (西行き) (W=9.5m)
	側道	1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	なし	
課題	用地取得	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.11 Pancoran 平面図



(10) Cilandak

本地点における調査や設計は行われていない。地形の状況から JORR と同じレベルでのアンダーパスの建設が検討される。幾何構造的な問題は少ないが、JORR に近接したボックスカルバートの建設は、施工難度が高いことが想定される。

表 4.1.23 Cilandak 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Cilandak KKO 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Ampera Raya 道路	Type-II/Class-II	1x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
TB Simatupang 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
JORR	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路 (Lingrar luar Jakarta 道路)

出典：道路総局

表 4.1.24 Cilandak 設計概要

構造形式	アンダーパス (TB Simatupang 道路)	
構造部概略延長	370m	
車線数	本線	各方向 2 車線 (W=10.5m x 2)
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	なし	
課題	施工性	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.12 Cilandak 平面図

(11) Fatmawati

本地点における調査や設計は行われていない。Simatupang 道路のフライオーバーと側道を計画する。計画に当たっては、南側に近接する家屋、ビル、ガソリンスタンド等の用地について考慮する必要がある。

幾何構造的な問題は少ないが、JORR の上空を北と西にまたがる MRT との調整が懸念事項である。MRT の基本設計は完了しており、2011 年には詳細設計が開始する予定である。

MRT との調整は困難で、交通流が大きく変化することも予想されることから、フライオーバーの建設は MRT の開通後まで待つことが望ましい。

表 4.1.25 Fatmawati 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Fatmawati 道路	Type-II/Class-II	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
TB Simatupang 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
JORR	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路 (Lingrar luar Jakarta 道路)

出典：道路総局

表 4.1.26 Fatmawati 設計概要

構造形式	オーバーパス (TB Simatupang 道路)	
構造部概略延長	450m	
車線数	本線	各方向 2 車線 (W=9.5m x 2)
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	なし	
課題	他プロジェクトとの干渉 (MRT)	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.13 Fatmawati 平面図



(12) Ciawi - Bogor

本地点における調査や設計は実施されていない。Raya Sukabumi 道路にかかる 2 車線のフライオーバーと側道を検討する。平面線形は Raya Sukabumi 道路に沿ってカーブしており、交差点南側は狭い 2 車線のみのため、ボトルネックとなることが予想される。

Rencana 有料道路 (Jagorawi 有料道路延伸) とボゴール環状道路という 2 つの計画が進められている。これらの道路の建設後には、現況の交通が大きく転換することが予想される。

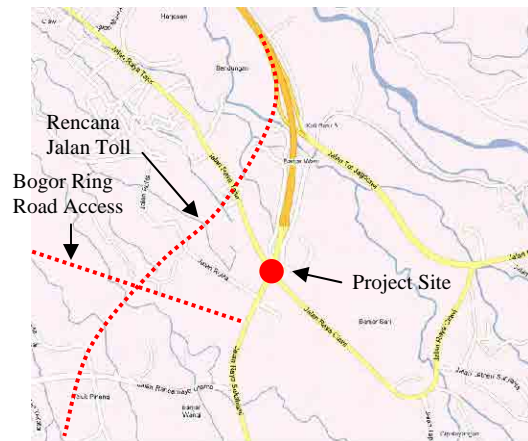


図 4.1.14 道路改良計画 (Ciawi)

表 4.1.27 Ciawi - Bogor 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Raya sukabumi 道路	Type-II/Class-I	1x2	60km/h	国道 (道路総局)
Raya Ciawi 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Jagorawi 有料道路	Type-I/Class-I	3x2	80km/h	有料道路 (Jasa Marga)

出典：道路総局

表 4.1.28 Ciawi - Bogor 設計概要

構造形式	オーバースタック (Raya Sukabumi 道路)		
構造部概略延長	540m		
車線数	本線	2 方向 4 車線 (W=17.6m)	
	側道	各方向 1 車線	
既存計画調査	なし		
鉄道交差	なし		
課題	他プロジェクトとの干渉 (Jagorawi 有料道路及び ボゴール環状道路)		

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.15 Ciawi - Bogor 平面図

(13) Pinang Baris

Gatot Subroto 通りの 4 車線フライオーバーと側道の詳細設計が、道路総局により実施済みである。沿道に多くの家屋やビルが建ち並んでいるため、道路幅員や線形は用地境界に考慮して設計される必要がある。交差点西側に位置する橋梁と時計台をコントロールする必要がある。

表 4.1.29 Pinang Baris 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Gatot Subroto 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Klambir 5 道路	Type-II/Class-II	1x2	60km/h	市道 (メダン市)
Pinang Baris 道路	Type-II/Class-II	3x2	60km/h	市道 (メダン市)

出典：道路総局

表 4.1.30 Pinang Baris 設計概要

構造形式	オーバーパス (Gatot Subroto 道路)		
構造部概略延長	540m		
車線数	本線	2 方向 4 車線 (W=17.6m)	
	側道	各方向 1 車線	
既存計画調査	D/D (2007: 道路総局)		
鉄道交差	なし		
課題	用地取得		

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.16 Pinang Baris 平面図

(14) Asrama - Gatot Subroto

本地点における調査や設計は実施されていない。メダン環状道路の Gagak Hitam 道路にかかる 4 車線フライオーバーについて検討を行う。交差点は、導流島および左折専用レーンの設置による整備が完了済みである。

構造的な問題は特にない。メダン環状道路上の交差点立体化はメダンの開発計画の一つとなっている。

表 4.1.31 Asrama - Gatot Subroto 交差点接続道路

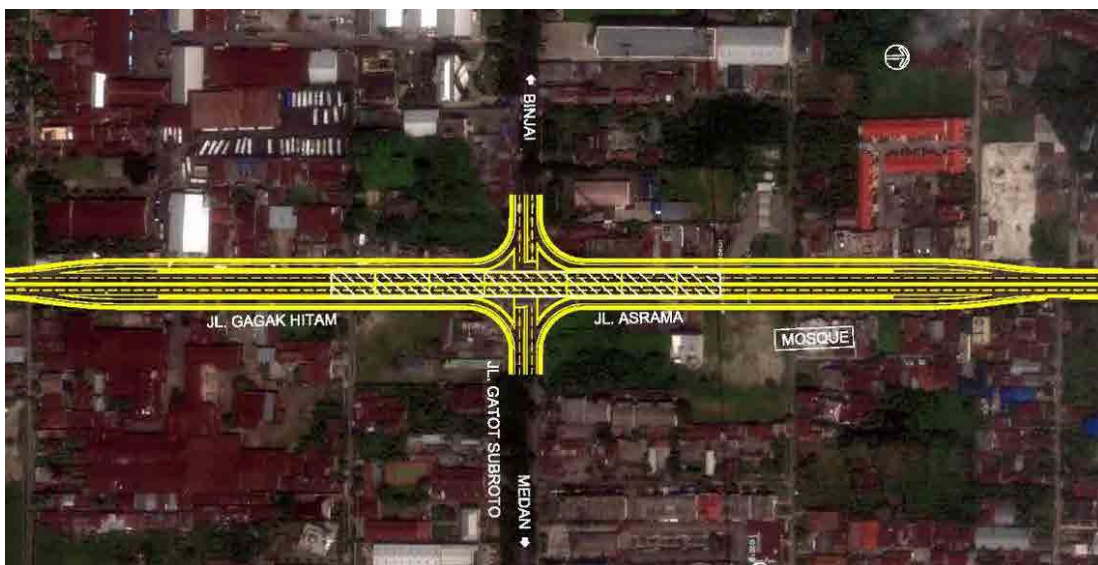
道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Gatot Subrot 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Asrama 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)
Gagak Hitam 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道 (道路総局)

出典：道路総局

表 4.1.32 Asrama - Gatot Subroto 設計概要

構造形式	オーバーパス (Gagak Hitam 道路)	
構造部概略延長	530m	
車線数	本線	2 方向 4 車線 (W=17.6m)
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	なし	
課題		

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.17 Asrama - Gatot Subroto 平面図



(15) Katamso

AH Nasution 道路の 4 車線アンダーパスのフィージビリティスタディが道路総局により、実施済みであり、交差点から約 400m 東にある未供用の軌道を含めた約 1km のアンダーパスが提案されている。

現地踏査の結果、鉄道は未供用であり、再開の予定も未定のため、交差点のみのアンダーパスを提案する。交差点と西側の河川の距離が約 140m と短いため、縦断線形の検討に注意が必要である。

表 4.1.33 Katamso 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
AH Nasution 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	国道（道路総局）
Biru-Biru 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道（メダン市）
Katamso 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道（メダン市）

出典：道路総局

表 4.1.34 Katamso 設計概要

構造形式	アンダーパス（AH Nasution 道路）	
構造部概略延長	280m	
車線数	本線	2 方向 4 車線（W=22.0m）
	側道	各方向 1 車線
既存計画調査	F/S（2010: 道路総局）	
鉄道交差	なし（400m 東側に未供用の軌道有り）	
課題	西側既存河川との距離	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.18 Katamso 平面図

(16) Surirman II

本地点における調査や設計は実施されていない。T字交差点と鉄道を越える4車線のフライオーバーについて検討する。鉄道タンゲラン線は南側に複線化が予定されているため、縦断線形は鉄道との複線化後のクリアランスを考慮して決定する。

フライオーバーの建設後、鉄道平面交差は出来なくなるため、迂回路が必要となり、バスレーンやバス停位置も変更となる。

表 4.1.35 Surirman II 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Sudirman 道路	Type-II/Class-I	4x2	60km/h	国道（道路総局）
Benteng Betawi 道路	Type-II/Class-II	2x2	40km/h	市道（タンゲラン市）

出典：道路総局

表 4.1.36 Surirman II 設計概要

構造形式	オーバーパス（Sudirman 道路）		
構造部概略延長	550m		
車線数	本線	2方向4車線（W=17.6m）	
	側道	各方向1車線	
既存計画調査	なし		
鉄道交差	タンゲラン線		
課題			

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.19 Surirman II 平面図

(17) Cikarang

Cikarang プロジェクトは、Kalimalang 道路と Cikampek 有料道路を南北に横断する一般道路の改良が含まれている。

1) Raya Kalimalang 道路

現道の北側には全線に亘り、パイプラインが敷設されていること、家屋が沿道に残っていることから、Cibitung 道路から Cibusah 道路までの Kalimalang 道路 7.3km の 2車線改良が最適である。終点の Cibusah 道路との交差点は、Kalimalang 道路にフライオーバーを建設する。



Kalimalang 道路の Tegal Cadas 道路までの 4 車線化は将来計画とする。その際には、用地取得、パイプラインの移設、交差点の改良、フライオーバーの拡幅、Cikarang 川にかかる現橋の架け替えが必要となる。

## 2) Bari-Cibitung 道路

本プロジェクトの範囲は、約 1.3km の道路改良及び Cikampek 有料道路上の橋梁建設である。2 車線道路の一部は損傷しているため、コンクリート舗装での改修が必要である。現在 1.5 車線の Cikampek 有料道路上の橋梁は、ボトルネック解消のため、新規橋梁の建設により、2 車線の容量が確保できる。

## 3) Imam Bonjol 道路

約 1.6km の道路改良と Kalimalang 川の橋梁建設が本プロジェクトの範囲である。加えて、現道の線形は曲線半径が小さく大型車の通行には好ましくないため、平面線形を修正し、改良した線形上に橋梁を建設する。路面が破損している箇所は改良するが、Cikampek 有料道路の橋梁は、2 車線幅員が確保されているため、改修は行わない。

## 4) Dry Port アクセス道路へのアクセス道路

Cikampek 有料道路 29km 付近の新規インターチェンジと Dry Port を接続する Dry Port アクセス道路の建設が開始している。本道路は、2012 年始めに開通の予定である。

この道路は Cikampek 有料道路南側の工業団地と Dry Port を繋ぐことも検討されている。この道路を設計、建設する予定の JABABEKA によると、この道路は貨物車両専用として利用し、現時点で南側の工業団地へアクセスさせる予定はないとしている。また Dry Port アクセス道路と一般道路の交差点部は、料金所より有料道路側に位置してしまう可能性もある。道路橋梁の建設、交通運用や用地取得など多くの課題が山積しているため、道路総局、地方政府、工業団地などのステークホルダーの協議に基づいて、解決策を選定する必要がある。

Dry Port アクセス道路や改良対象道路を、図 4.1.20 から図 4.1.23 に示す。

表 4.1.37 Cikarang 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Raya Kalimalang 道路	Type-II/Class-III	2x1	40km/h	市道（ベカシ県）
Bali-Cibitung 道路	Type-II/Class-III	2x1	40km/h	市道（ベカシ県）
Imam Bonjol 4 道路	Type-II/Class-III	2x1	40km/h	市道（ベカシ県）
Dry Port アクセス道路へのアクセス道路	Type-II/Class-III	1x1	40km/h	市道（ベカシ県）

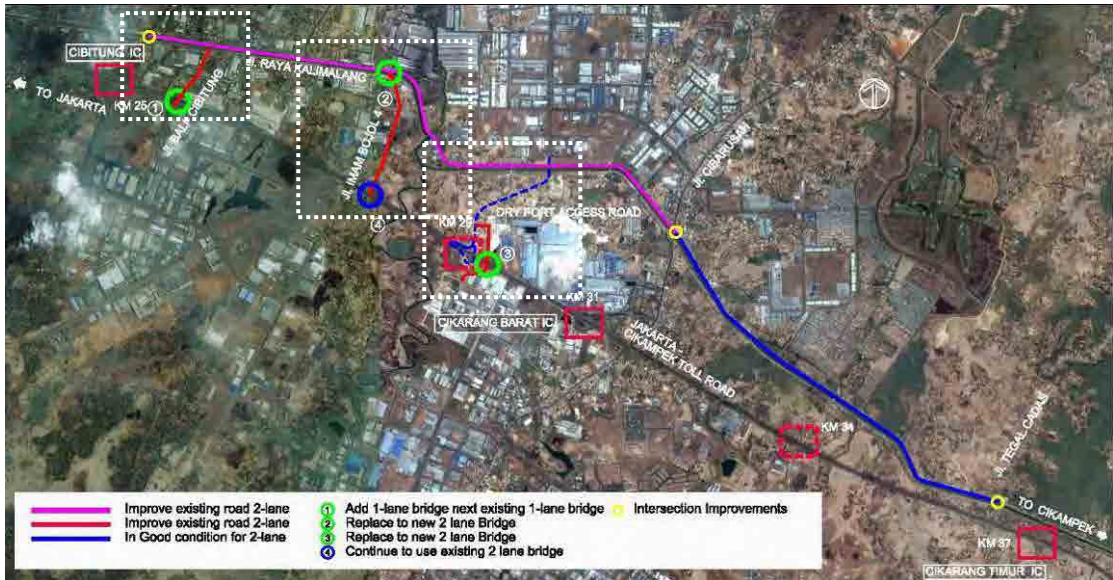
出典：道路総局

表 4.1.38 Cikarang 設計概要

構造形式	道路改良（Karimalan 道路）及び 3 本の橋梁	
構造部概略延長	Kalimalang 道路: 7.3km（道路改良） Bali-Cibitung 道路: 1km Imam Bonjol 4 道路: 1.5km Jababeka 道路と繋がる新設道路: 未定	
車線数	本線	Kalimalang 道路: 2 方向 2 車線（W=14.0m） 他の道路: 2 方向 2 車線（W=8.0m）
	側道	-

既存計画調査	なし
鉄道交差	なし
課題	用地取得 Dry Port アクセス道路計画との調整

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.20 Cikarang 全体計画図



出典：JICA 調査団

図 4.1.21 Bali-Cibitung 道路平面図





出典： JICA 調査団

図 4.1.22 Imam Bonjol 4 道路平面図



出典： JICA 調査団

図 4.1.23 Dry Port アクセス道路平面図

(18) Senayan

本地点における調査や設計は実施されていない。Patimura 道路から Sudirman 道路の交通をラウンドアバウトから切り離すため、ラウンドアバウト上に 1 方向 2 車線のフライオーバー建設を検討する。用地取得を避けるために、フライオーバーは基本

に道路用地内を通過することとし、フライオーバーとラウンドアバウトに建つ銅像との距離は約 40m となる。Patimura 道路は、フライオーバーと側道を確保するには用地が狭いため、側道幅員を極力小さくする。Sudirman 道路の側道は、フライオーバーが本線と緩速車線の間で接続するため、外側にシフトが必要となる。フライオーバーの線形に応じ、バス停も移設される。

表 4.1.39 Senayan 交差点接続道路

道路名	道路区分	車線	設計速度	管理主体
Asia-Africa 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Senopati 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Sisingmangaraja 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Patimura 道路	Type-II/Class-I	2x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)
Sudirman 道路	Type-II/Class-I	3x2	60km/h	市道 (ジャカルタ市)

出典：道路総局

表 4.1.40 Senayan 設計概要

構造形式	オーバークロス (Sudirman 道路から Patimura 道路)	
構造部概略延長	730m	
車線数	本線	1 方向 2 車線 (W=9.5m)
	側道	1 車線
既存計画調査	なし	
鉄道交差	なし	
課題	用地取得 銅像との建築限界	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.24 Senayan 平面図



### 4.1.3 概略設計概要

概略設計の概要を表 4.1.41に示す。

下記の設計内容は、2次選定においてレビューする。特にスマンギ交差点の改良方法は、交通解析結果に基づいて決定される。また、構造物延長は縦断線形の見直しや橋梁設計に合わせ、変更となる。

表 4.1.41 概略設計の概要

候補プロジェクト	FO/UP	概算改良延長		車線数及び幅員		既存設計	鉄道交差
		全長	構造物	本線	側道		
1 Semanggi	-	-	-	-	-		
2 Margonda Cinere	UP	760m	-	2x2 (22.0m)	1		●
3 Cililitan	UP	430m	-	1x2 (13.0m)	1	D/D (2007)	
4 R.E. Martadinata	FO	570m	370m	2x2 (19.0m)	1	D/D (2007)	●
5 Sulawesi – Tg.PA	FO	550m	350m	2x2 (19.0m)	2	D/D (2007)	●
6 Latumenten	FO	500m	270m	2x2 (19.0m)	1		●
7 Sudirman-Daan Mogot	FO	550m	300m	2x2 (17.6m)	2	D/D (2008)	
8 Kuningan	UP	940m	-	2x2 (22.0m)	1	F/S (2006)	
9 Pancoran	FO	530m	270m	2x1 (9.5m)	1		
10 Cilandak	UP	370m	-	2x2 (21.0m)	1		
11 Fatmawati	FO	450m	250m	2x2 (19.0m)	1		
12 Ciawi-Bogor	FO	540m	290m	2x2 (17.6m)	1		
13 Pinang Baris	FO	540m	220m	2x2 (17.6m)	1	D/D (2007)	
14 Asrama-Gatot Subroto	FO	530m	280m	2x2 (17.6m)	1		
15 Katamso	UP	280m	-	2x2 (22.0m)	1	F/S (2010)	
16 Sudirman II	FO	550m	300m	2x2 (17.6m)	1		●
17 Cikarang	1 EW road 3 NS road	7.3km	450m	1x2 (14.0m)	-		
18 Senayan	FO	730m	380m	2x1 (9.5m)	1		

出典：JICA 調査団



#### 4.1.4 道路交差点基本設計

1次選定で選ばれた10個のプロジェクトに対し、道路交差点基本設計を実施した。まず、概略設計の内容について実地測量、交通解析および公共事業省との協議を踏まえレビューした上で、最適案に対し、基本設計を行い、計画図面の作成を行った。選定プロジェクト表4.1.42に示す。

**表 4.1.42 選定プロジェクト**

選定プロジェクト	場所	既存調査	鉄道交差
1 Semanggi	ジャカルタ市		
4 R.E. Martadinata	ジャカルタ市	D/D (2007)	●
5 Sulawesi - Tg.PA	ジャカルタ市	D/D (2007)	●
8 Kuningan	ジャカルタ市	F/S (2006)	
9 Pancoran	ジャカルタ市		
13 Pinang Baris	メダン市	D/D (2007)	
15 Katamso	メダン市	F/S (2010)	
16 Sudirman II	タンゲラン市		●
17 Cikarang	ベカシ県		
18 Senayan	ジャカルタ市		

出典：JICA 調査団

公共事業省や地方政府との協議により決定した交差点改良方法、コントロールポイント、線形、車線数などの設計方針を以下に示し、図面集を参考資料に取り纏めた。設計条件は、概略設計で示したものを基本設計にも適用する。

##### (1) Semanggi

###### 1) 改良方法の選定

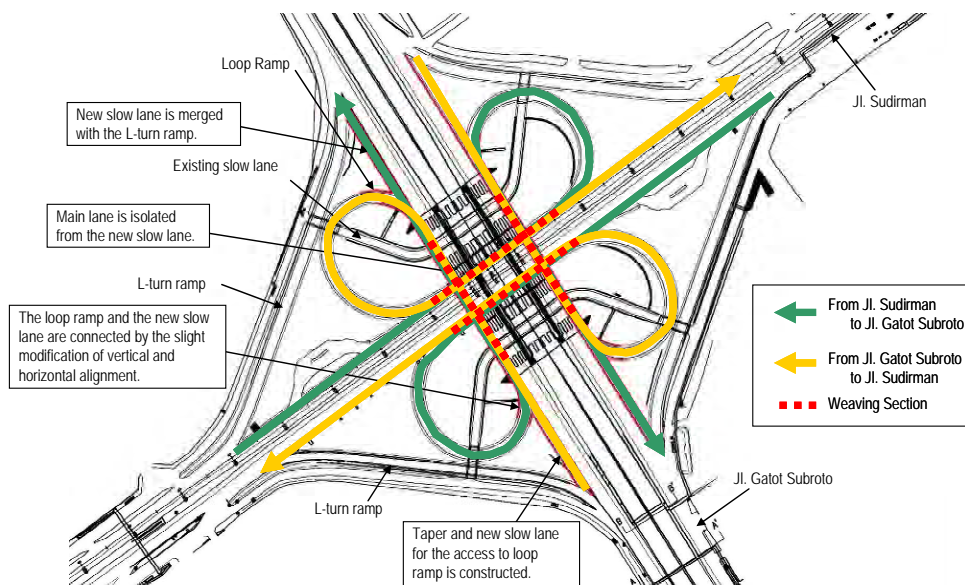
###### a) 比較案

スマンギ交差点は首都圏中心部に位置しており、改良は用地取得を避けるために現況の道路交差点用地内で行うこととする。現地踏査の結果、以下の5つの比較案を提案した。

- 比較案 1: Gatot Subroto 道路の車線追加 (橋梁)

比較案1の主目的は、Gatot Subroto 道路の外側に、橋梁及び盛り土構造により1車線を追加することである。平面図を図4.1.25に示す。

Gatot Subroto 道路の交通容量は増加し、ループランプ間の織り込み区間が本線から分離することとなる。一方、構造的な観点より、既存車線と新規追加車線の高さを合わせる事が難しい事から、交通渋滞が新規追加車線で生じることが予想される。さらに、ループランプの平面曲線半径が小さくなり、安全性も懸念される。



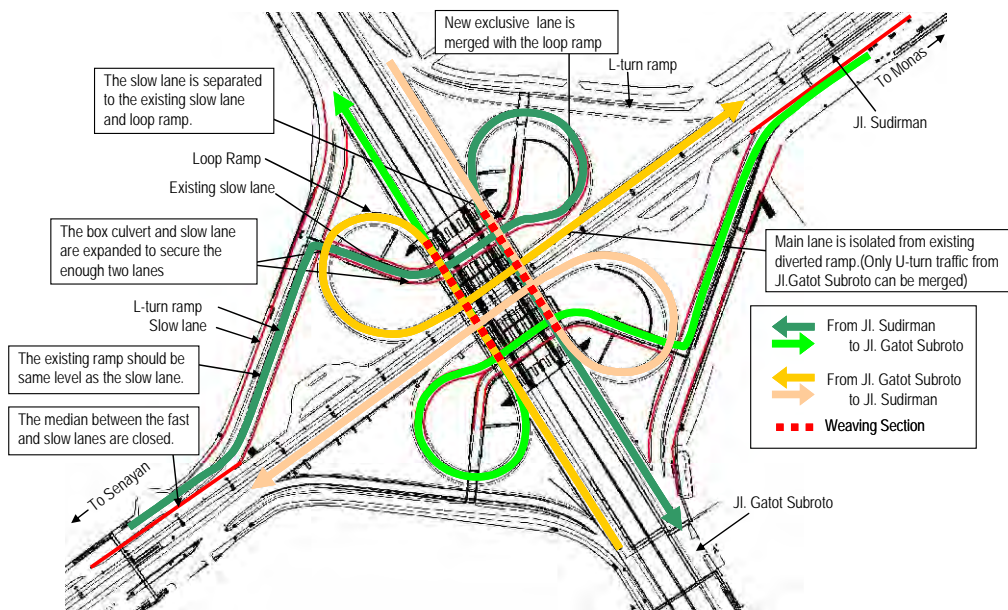
出典：JICA 調査団

図 4.1.25 平面図（比較案 1）

● 比較案 2-1: 緩速車線とループランプの改良（平面改良）

図 4.1.26に示す通り、Sudirman 道路の織り込み区間を改良する案である。Sudirman 道路から Gatot Subroto 道路への緩速車線と左折ランプを統合し、これをループランプと直接接続する案ある。これにより、Sudirman 道路からの右折交通も緩速車線を通り、ループランプへ乗り入れることとなる。現在の Sudirman 道路本線からループランプへの交通流は閉鎖となるが、Gatot Subroto 道路からの U ターン交通は、引き続き同じルートを通ることとなる。

これにより、Sudirman 道路の織り込み区間は解消され、渋滞緩和への大きな要因となることが予想される。一方、Sudirman 道路からの右左折交通が、緩速車線上でバイクやバスと混在することによる渋滞発生が懸念される。



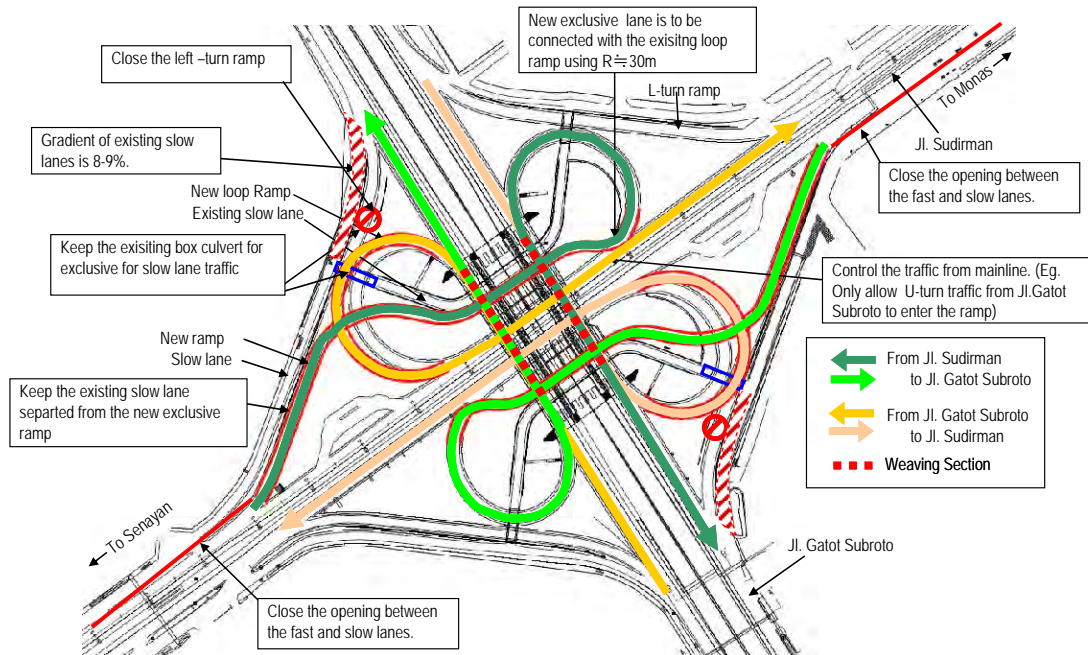
出典：JICA 調査団

図 4.1.26 平面図（比較案 2-1）

● 比較案 2-2: 緩速車線とループランプの改良 (平面改良)

比較案 2-1 からの改良案であり、既存の **Sudirman** 道路からの左折ランプを閉鎖し、これをループランプに繋がる右折ランプに変更する。ループランプとのクリアランスを確保するため、ループランプの平面曲線半径を大きくし、新規ランプを低く位置させる。

これにより、左折ランプは緩速車線を利用することとなる。既存のボックスカルバートを活用するために緩速車線の縦断勾配は急勾配 (約 8%) として残ることとなる。また、新設ランプは現地盤より低くなるため、排水処理用のポンプ設置が必要となる。



出典： JICA 調査団

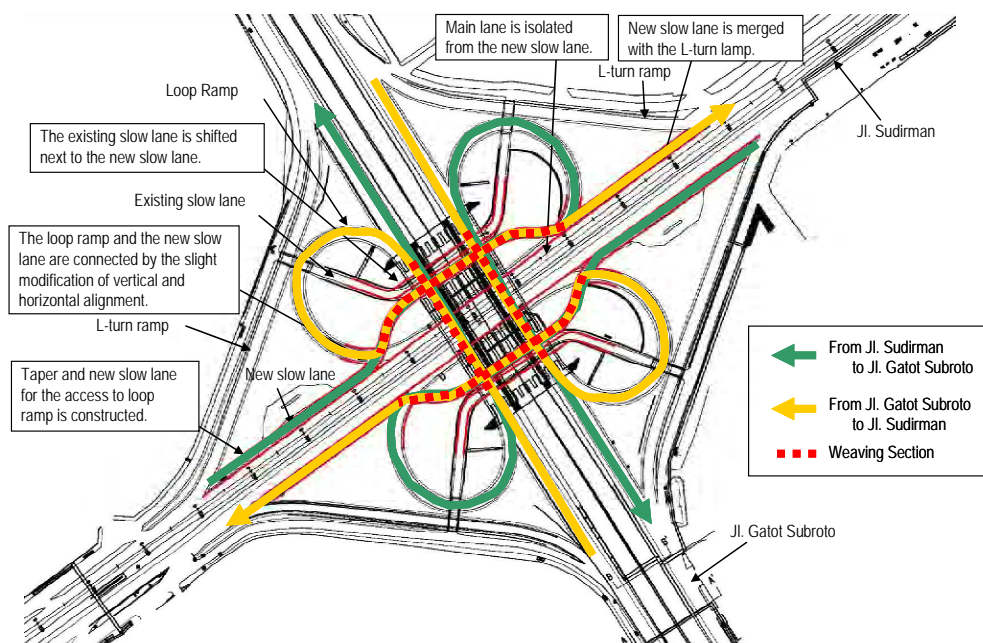
図 4.1.27 平面図 (比較案 2-2)

● 比較案 3: Sudirman 道路の車線追加 (平面改良)

比較案 2-2 と同じく **Sudirman** 道路に新規ランプを追加する。新規ランプは本線と分離し、**Gatot Subroto** 道路の V 橋脚を避けた位置に建設される。

渋滞の要因となっている織り込み区間は、新規ランプ上に移ることとなり、**Sudirman** 道路の直進交通は、織り込み区間の渋滞に阻害されることがなくなる。しかし、新規ランプの織り込み区間からの渋滞が本線にまで延びることも予想される。加えて、新規ランプとループランプを接続するために、接続部での平面曲線半径が小さくなる。橋梁下の既存緩速車線は、新規ランプのスペース確保のため、移設が必要となる。





出典：JICA 調査団

図 4.1.28 平面図（比較案 3）

● 比較案 4: 新規ループランプの建設 (フライオーバー)

他の比較案と異なり、大規模な改良であり、図 4.1.29に示す通り、交差点上空に Gatot Subroto 道路から Sudirman 道路へループタイプのフライオーバーを建設する案である。

交差点容量は増加し、両道路の織り込み区間は解消される。しかしながら、既存ランプとのクリアランス確保が困難であると共に、他の案と比べ、コストが非常に高く、工期も長くなる。また、大規模なフライオーバーの建設はジャカルタの象徴となっているクローバー形の交差点の景観を侵すこととなる。



出典：JICA 調査団

図 4.1.29 平面図（比較案 4）

b) 比較検討

上記の 5 案について、項目毎に比較、評価を行った。公共事業省や地方政府との協議の結果、比較案 2-2 をスマンギ交差点の最適案として選定した。比較表を表 4.1.43 に示すと共に、最適案の概要を以下に示す。



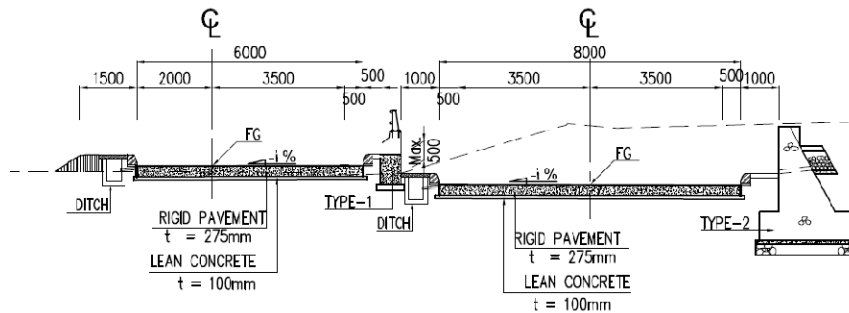
表 4.1.43 比較表 (スマンギ交差点)

	比較案.1	比較案.2-1	比較案.2-2	比較案.3	比較案.4
概要	Gatot Subroto道路の車線追加	緩速車線とループランプの改良	同左	Sudirman道路の車線追加	新規ループランプの建設
改良形式	橋梁拡幅	平面改良	同左	平面改良	橋梁新設
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Gatot Subroto道路の交通容量が増加する</li> <li>●織り込み区間が本線から分離される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Gatot Subroto道路への交通とUターン交通がSudirman道路の本線から緩速車線に移行する</li> <li>●Sudirman道路の織り込み区間が解消される</li> </ul>	同左	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Gatot Subroto道路の交通容量が増加する</li> <li>●織り込み区間が本線から分離される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ランプの交通容量が増加する</li> <li>●Gatot Subroto道路の織り込み区間が解消される</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>●織り込み区間が一車線幅のみとなり、渋滞の要因となる</li> <li>●ループランプの曲線半径が小さくなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●緩速車線の交通容量が増加する</li> <li>●ランプ下の交差部や緩速車線は、容量確保のため、拡幅される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●左折ランプは緩速車線を利用しなければならぬ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●織り込み区間が一車線幅のみとなり、渋滞の要因となる</li> <li>●新設ランプの半径が非常に小さい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●クリアラランスを確保するため、ランプが急勾配となる</li> <li>●巨大な構造物となり、景観上好ましくない</li> </ul>
事業費 (億円)	3.5	2.5	2.7	0.5	21.8
施工性	困難	比較的容易	同左	容易	かなり困難
施工中の交通運用	●ループランプの改修の際、一時的に通行止めとなる	●ループランプの改修の際、Sudirman道路とループランプが一時的に通行止めとなる。	●ループランプの改修の際、一時的に通行止めとなる	●ループランプの改修の際、一時的に通行止めとなる	●ループランプの改修の際、一時的に通行止めとなる
評価	+	++	+++	++	+

出典: JICA調査団

2) 横断計画

新設ランプは1方向2車線の8.0mとなり、現況と同じコンクリート舗装で整備される。標準横断図を図4.1.30に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.30 新設ランプ標準横断図（スマンギ交差点）

3) 平面縦断計画

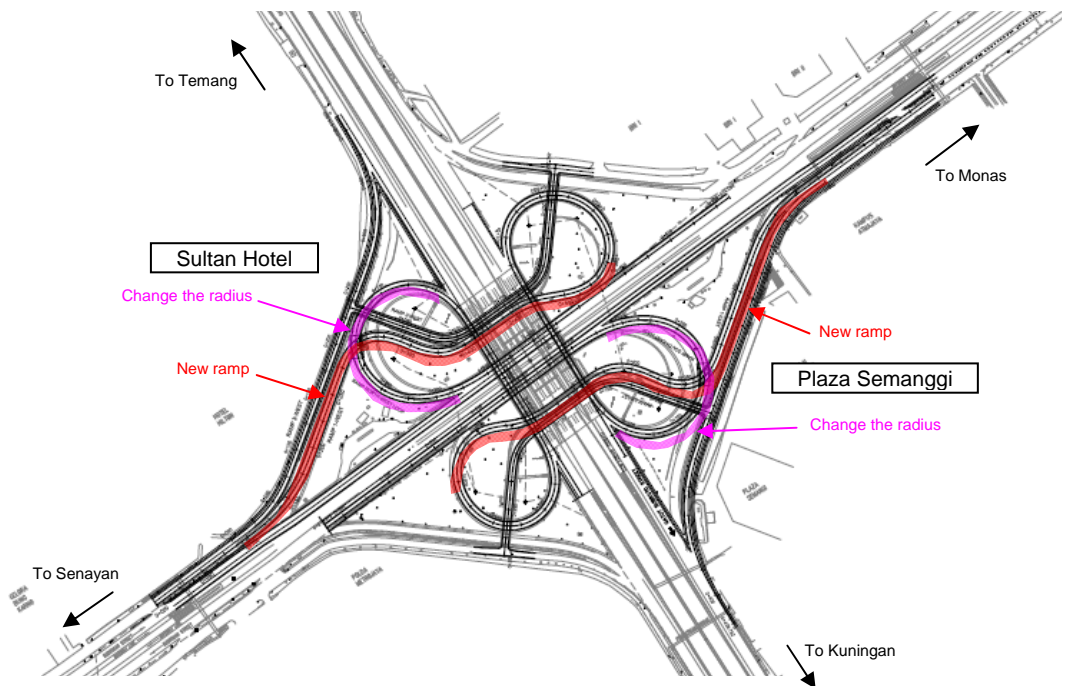
平面及び縦断線形の概要と課題は以下の通り。

a) 平面計画

既存左折ランプ位置からスタートし、小さな平面半径でループランプの下を通過する、新規ランプを建設する。このランプは Gatot Subroto 道路の下を通過し、ループランプと接続する。Gatot Subroto 道路から Sudirman 道路へのループランプの曲線半径は大きくし、既存左折ランプの上部を通過させる。

b) 縦断計画

新規ランプの縦断線形は、ループランプとのクリアランスを確保するために、緩速車線に沿って2%となる。ループランプとの交差後、2%の登り勾配で現地盤に擦りつける。左折ランプとしても利用される緩速車線の縦断勾配は、既存ボックスカルバートを引き続き活用するために従来の8%のままとなる。



出典：JICA 調査団

図 4.1.31 平面図（スマンギ交差点）

#### 4) その他課題事項

##### a) 交通管理

交差点改良後は交通流動が変化する。運転者の混乱を避けるため、標識や交通管理者により適切に交通管理を行うことが必要である。特に、Sudirman 道路から緩速車線、右左折ランプへの分流地点では、運転者の誤認識や渋滞を解消するための対策が必要となる。

##### b) 緩速車線

Gatot Subroto 道路の橋梁下の既存緩速車線は、新規ランプ建設のために Sudirman 道路本線と反対側に約 5m 移設が必要となる。

##### c) 埋設物

新規ランプ建設のために、地下埋設物を移設する必要がある。

##### d) 排水施設

新規ランプのサグ地点が現地盤より低い位置にあるため、雨水等を適切に排水するためのポンプ等を設置する必要がある。

#### (2) R.E. Martadinata

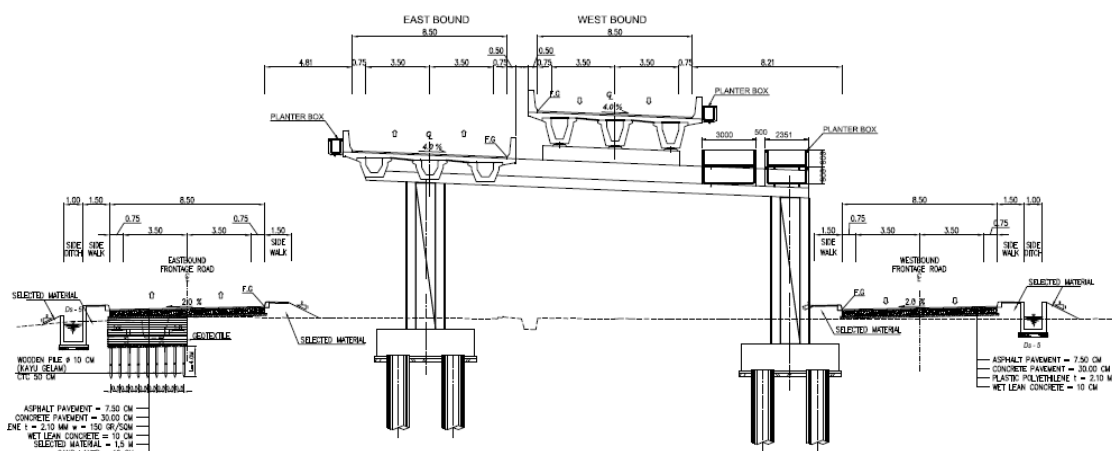
##### 1) 改良案の概要

対象地域は、施設が混在し、劣悪な渋滞状況となっているため、平面改良での対策は困難である。また、表 4.1.44 に示されるように低地盤かつ軟弱層が広がっているため、アンダーパスも不可能である。

軌道とバスターミナルを超えるフライオーバーに対する詳細設計が Tanjung Priok アクセス道路事業の一部として実施されている。この設計は、Tanjung Priok アクセス道路や港湾施設に繋がる Pasoso フライオーバーと調整済みであることから、これを最適案として選定した。

##### 2) 標準横断

フライオーバーは上下線分離構造であり、各方向 2 車線となる。沿道アクセスのための側道がフライオーバーの外側に現地盤高さに設置される。標準横断図を図 4.1.32 に示す。

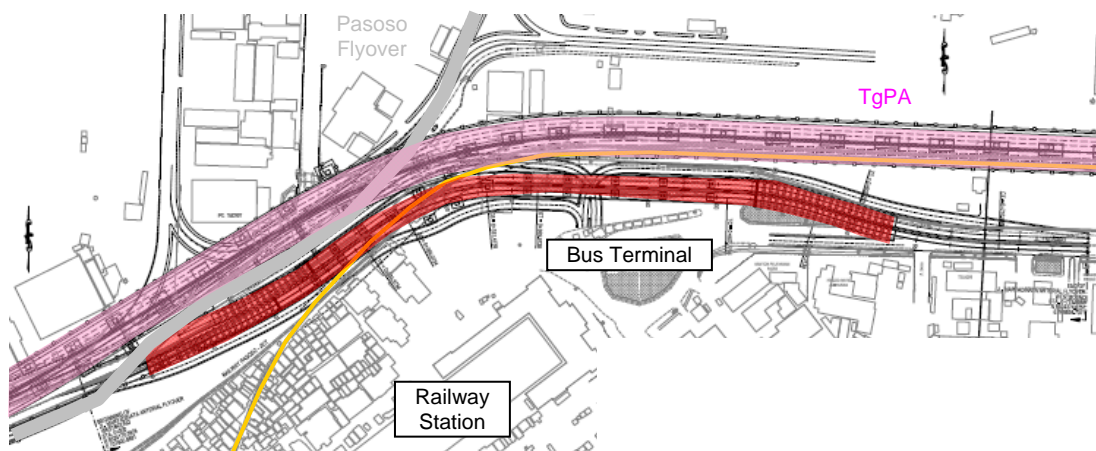


出典：Tanjung Priok アクセス道路計画図

図 4.1.32 標準横断図 (R.E.Martadinata)

### 3) 平面縦断計画

Martadinata 道路と Enggano 道路を接続し、軌道とバスターミナルを越えるフライオーバーとなる。フライオーバーの外側に側道が設けられ、軌道とは平面交差となる。



出典：Tanjung Priok アクセス道路計画図

図 4.1.33 平面図 (R.E.Martadinata)

### 4) その他課題事項

フライオーバーと側道の線形は、現在ジャカルタ市によって計画が進められているバスターミナルの改良計画と調整を行う必要がある。

また、改良前後で、歩行者の動線とローカルアクセスに大きな変化は生じない。フライオーバーの高架下スペースを有効利用することで、横断する際の安全性は改善されるが、物理的に横断できる場所は改良前に比べて少なくなる。表 4.1.45に改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討結果を示す。

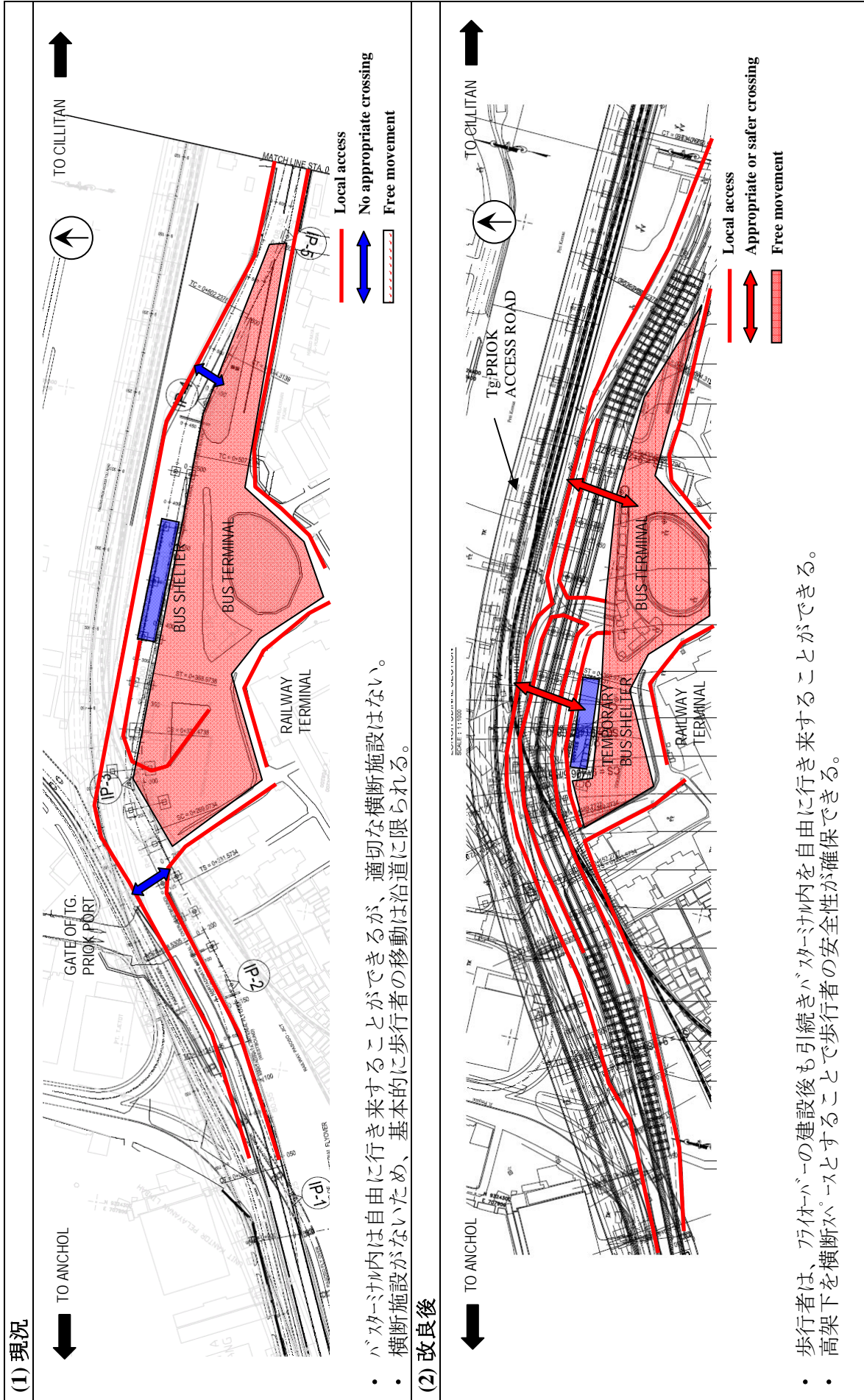
表 4.1.44 R.E Martadinata 交差点の代替案比較

	比較案 1: フライオーバー	比較案 2: アンダーパス
側面図		
構造物/車線	フライオーバー (530m), W=9.5m x 2	アンダーパス (530m), W=10.5m x 2
既存調査 (設計)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 詳細設計済み(+)</li> </ul>	
他案件との干渉	<ul style="list-style-type: none"> <li>● なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● なし</li> </ul>
構造性 (現場条件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当該地は沿岸部に近く、軟弱地盤であるためアンダーパスは不利である。したがって、フライオーバーが現地条件に対して最適である。(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 沿岸部に近く、地盤が軟弱で地下水位も高いため、アンダーパスには適さない。</li> <li>● 維持メンテナンス費が高く、ライフサイクルコストも高くなる。</li> </ul>
経済性	126,000 百万ルピア (1.00) (+)	169,000 百万ルピア (1.34)
工期	24 ヶ月 (+)	27 ヶ月
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高架下を横断スペースとすることで歩行者の安全性が確保できる。(+)</li> <li>● バスターミナルやローカルアクセスとして利用できるスペースが狭い。</li> <li>● 工期が短いため、工事時の周辺環境への影響は少ない。(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バスターミナルやローカルアクセスとして利用できるスペースが広い。(+)</li> <li>● 地下構造となるため、景観性に優れる。(+)</li> <li>● 工期が長く、工事時の周辺環境への影響が大きい。</li> </ul>
用地取得	小規模	同左
総合評価	+++++	++

出典： JICA 調査団



表 4.1.45 R.E.Martadinata フライオーバーのローカルアクセス検討



出典: JICA 調査団

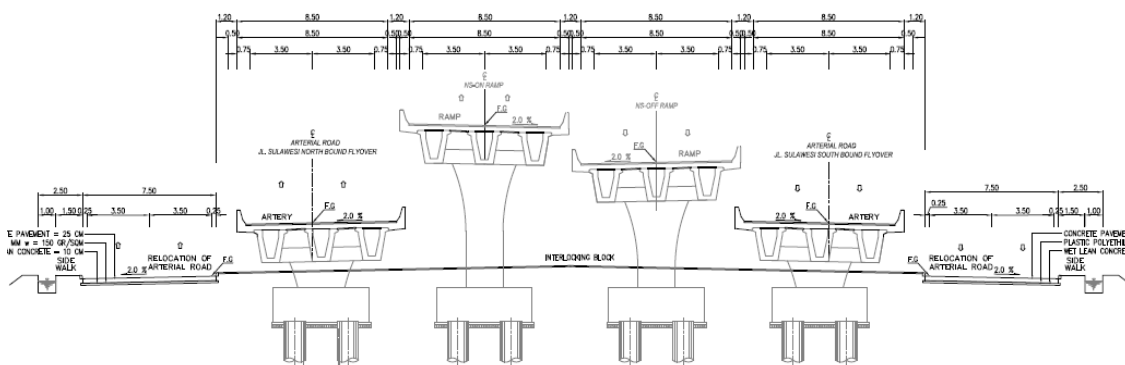
(3) Sulawesi

1) 改良案の概要

表 4.1.46に示すように、平行する Tanjung Priok アクセス道路の NS 区間の工事が開始されているため、R.E. Martadinata と同様に、詳細設計実施済みのフライオーバー案を最適案として選定した。

2) 横断計画

Tanjung Priok アクセス道路と側道の上に建設されるフライオーバーは各方向 2 車線となる。標準横断図を図 4.1.34に示す。

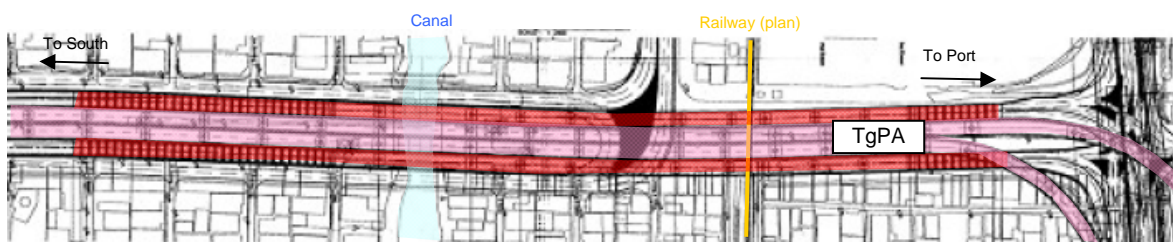


出典：Tanjung Priok アクセス道路計画図

図 4.1.34 標準横断図 (Sulawesi フライオーバー)

3) 平面縦断計画

フライオーバーは、Tanjung Priok アクセス道路に沿って平行に位置し、既存交差点と軌道（計画）を越える計画となっている。フライオーバー用地は、Tanjung Priok アクセス道路プロジェクトにおいて、取得済みである。



出典：Tanjung Priok 道路計画図

図 4.1.35 平面図 (Sulawesi)

4) その他課題事項

フライオーバーを除く Tanjung Priok アクセス道路の NS 区間の工事は、すでに 2011 年に開始している。もしその計画に変更があった場合、フライオーバーの計画も修正が必要となる。

また、改良前後で、歩行者の動線とローカルアクセスに大きな変化は生じない。フライオーバーの高架下スペースを有効利用することで、横断する際の安全性は改善されるが、物理的に横断できる場所は改良前に比べて少なくなる。表 4.1.47に改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討結果を示す。

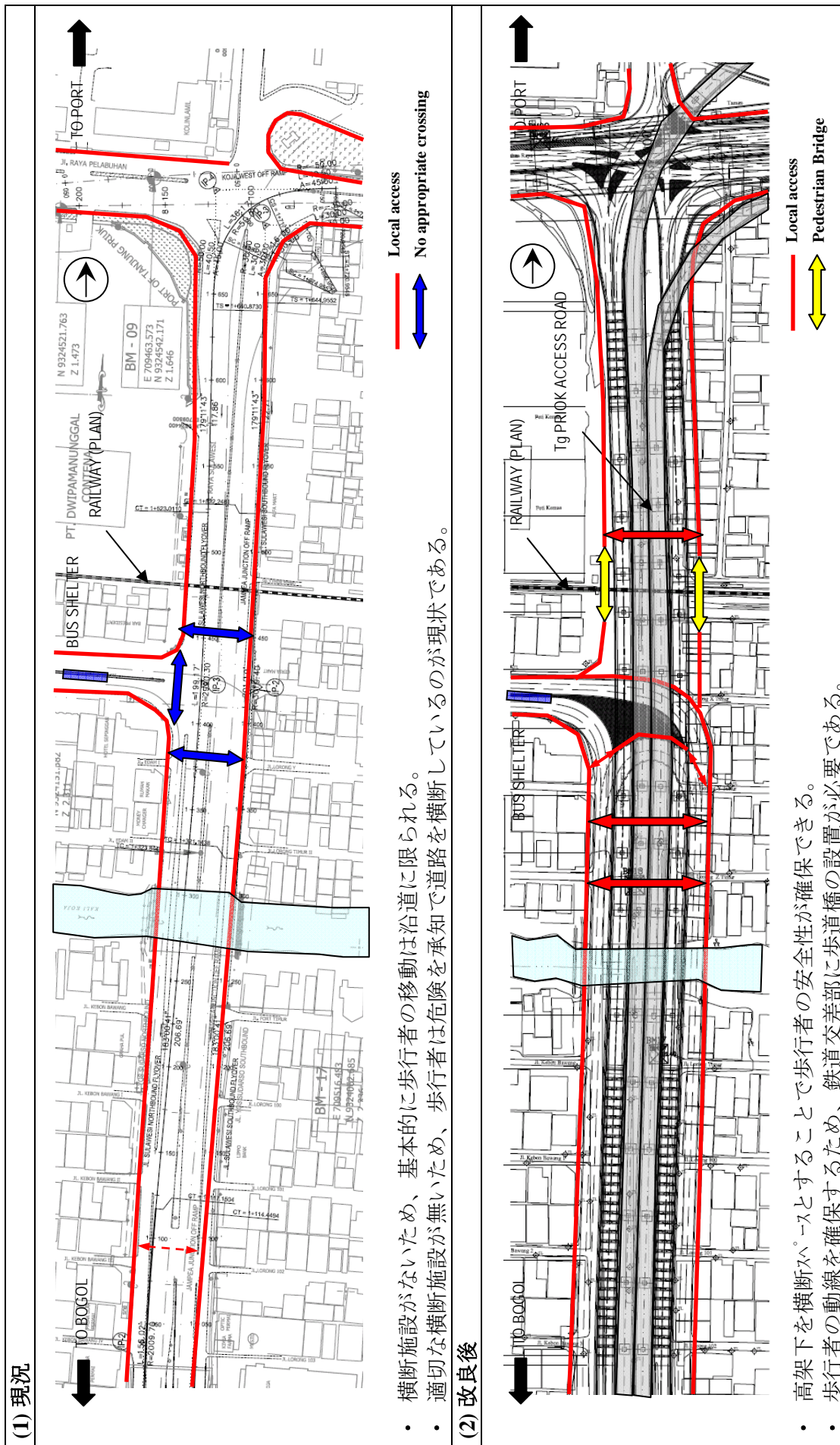
表 4.1.46 Sulawesi 交差点の代替案比較

	比較案 1: フライオーバー	比較案 2: アンダーパス
側面図		
構造物/車線	フライオーバー (500m), W=9.5m x 2	アンダーパス (620m), W=10.5m x 2
既存調査 (設計)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 詳細設計済み(+)</li> </ul>	
他案件との干渉	<ul style="list-style-type: none"> <li>● なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● なし</li> </ul>
構造的性 (現場条件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当該地は沿岸部に近く、軟弱地盤であるためアンダーパスは不利である。したがって、フライオーバーが現地条件に対して最適である。(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 沿岸部に近く、地盤が軟弱で地下水位も高いため、アンダーパスには適さない。河川が近傍でのアンダーパス建設は困難である。</li> <li>● 維持管理費が高く、ライフサイクルコストも高くなる。</li> </ul>
経済性	132,000 百万ルピア(1.00)(+)	147,000 百万ルピア(1.11)
工期	24 ヶ月 (+)	29 ヶ月
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高架下を横断スペースとすることで歩行者の安全性が確保できる。(+)</li> <li>● 工期が短く、工事中の周辺環境への影響は少ない。(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ローカルアクセスは現況と同じ。</li> <li>● 地下構造となるため、景観性に優れる。(+)</li> <li>● 工期が長く、工事中の周辺環境への影響が大きい。</li> </ul>
用地取得	TgPA プロジェクトにおいて用地取得済み	同左
総合評価	+++++	+

出典： JICA 調査団



表 4.1.47 Sulawesi フライオーバーのローカルアクセス検討



(4) Kuningan

1) 改良案の概要

表 4.1.49に示すように、本交差点における最適改良案（フライオーバーかアンダーパス）を選定するため比較検討を行った。比較検討を行った結果、2つの交差点（Kuningan、Mampang）の交通渋滞を解消するために、フィージビリティスタディで提案されている Rasuna Said 道路沿いに連続するアンダーパスが推奨される。（表 4.1.48）。平面交差点部分は橋梁の床版により蓋がけをし、それ以外の区間は、事業費を抑えるためにオープン構造とする。

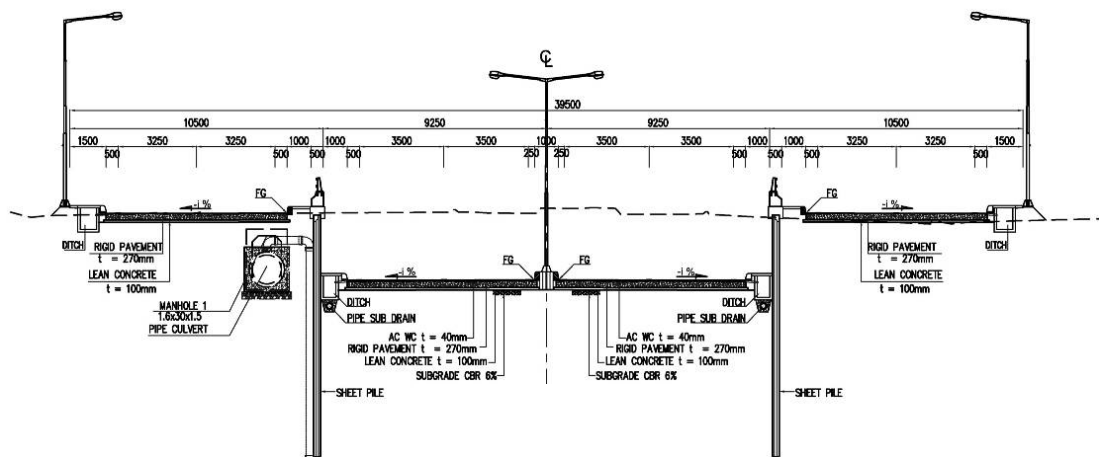
**表 4.1.48 Kuningan 交差点改良比較検討**

	比較案 1	比較第 2 案
概要	単独アンダーパス (Gatot Subroto 道路)	連続アンダーパス (2 intersections)
構造形式	アンダーパス (650m)	アンダーパス (1km)
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rasuna Said 道路の通過交通は、アンダーパスにより Gatot Subroto 道路との交差点から分離される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rasuna Said 道路の通過交通は、アンダーパスにより 2 つの交差点から分離される</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>アンダーパスの端部と Mampang 交差点の距離が 100m 以下となり、右折交通の処理が困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 交差点間の側道は、十分な幅員が必要となる</li> </ul>
既存調査		推奨案 (F/S)
事業費	安い	高い
施工期間	短い	長い
EIA	UKL/UPL	AMDAL
用地収容	少ない	比較案1より多い (Mampang Prapatan 道路沿い)
評価		+

出典：JICA 調査団

2) 横断計画

用地取得を極力小さくするため、アンダーパス本線は 4 車線、側道は 2 車線とする。標準横断図を図 4.1.36に示す。



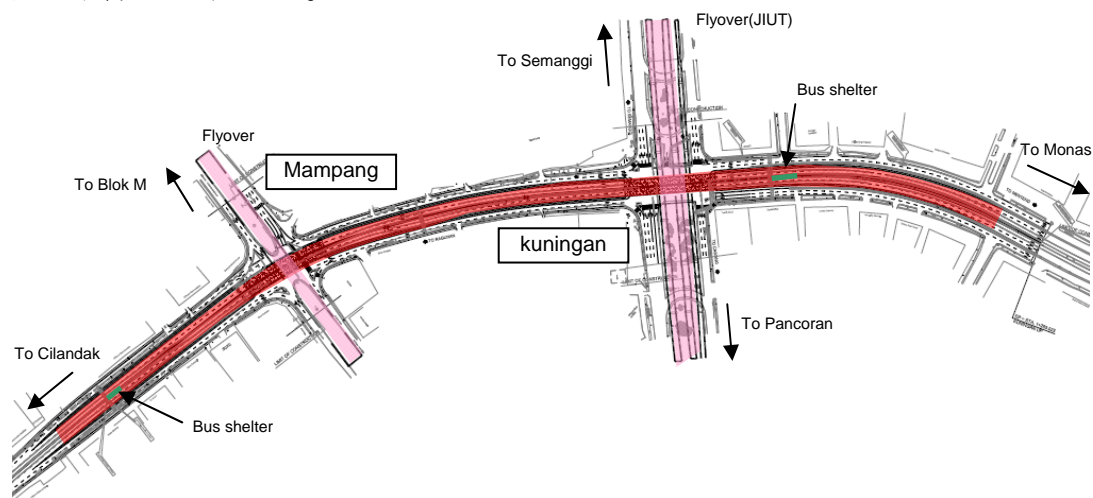
出典：JICA 調査団

**図 4.1.36 標準横断図 (Kuningan)**



### 3) 平面縦断計画

基本的に現道に沿った平面線形とする。アンダーパス両端部の縦断勾配は、構造物区間長を短くするため、5%を採用する。Rasuna Said 道路に沿う改良区間全域で用地取得が必要である。



出典： JICA 調査団

図 4.1.37 平面図 (Kuningan)

### 4) Other considerations

#### a) バスレーン・バス停

バスはアンダーパス区間を通過することは可能であるが、アンダーパスが 4 車線となるため、専用レーンとしての利用は不可能となる。現在、Kuningan 交差点北側と Mampang 交差点南側に位置するバス停はアンダーパス区間となるため、移設が必要となる。

#### b) 平面交差点

アンダーパス建設後の交通流動を考慮して、交差点形状や車線構成を決定する。

#### c) 排水施設

各交差点下に位置するサグ地点において、排水のためのタンク及びポンプ施設を設置する必要がある。

#### d) 歩行者の動線とローカルアクセス

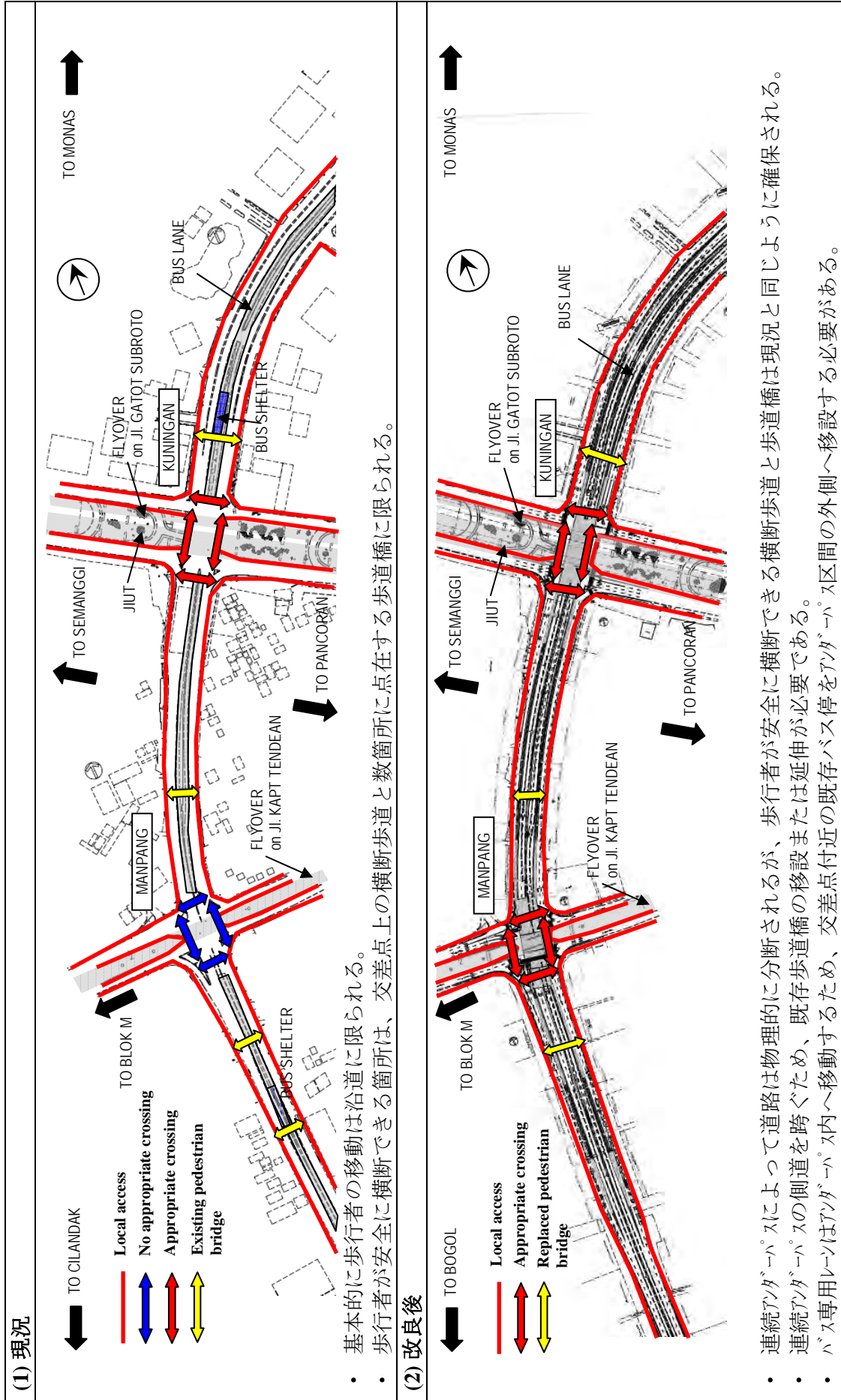
表 4.1.50に示すように改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討を行った。

表 4.1.49 Kuningan 及び Manpang 交差点の代替案比較

	比較案 1: 連続アンダーパス	比較案 2: 連続フライオーバー
側面図		
構造物/車線	アンダーパス (1,000m), W=18.5m	アンダーパス (1,100m), W=18.0m
既存調査 (設計)	フィージビリティスタディでの推奨案 (+)	
他案件との干渉	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし (+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モジュールプロジェクト</li> </ul>
現場条件との適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuningan 及び Manpang 交差点にある既存フライオーバーとの干渉を避けられるため、アンダーパス構造が適する (+)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuningan 及び Manpang 交差点には、既存フライオーバーがあるため、フライオーバーは適さない。</li> </ul>
経済性	196,000 百万ルピア (1.00) (+)	324,000 百万ルピア (1.65)
工期	32 ヶ月 (+)	38 ヶ月
周辺環境への影響	比較案 2 よりも小さい (+) AMDAL が必要	比較案 1 よりも大きい AMDAL が必要
用地取得	中規模 (Mampang Prapatan 道路沿い)	中規模 (Mampang Prapatan 道路沿い)
総合評価	+++++	モジュールプロジェクトと干渉するため現実的でない

出典：JICA 調査団

表 4.1.50 Consideration for local access of Kuningan アンダーパスのローカルアクセス検討



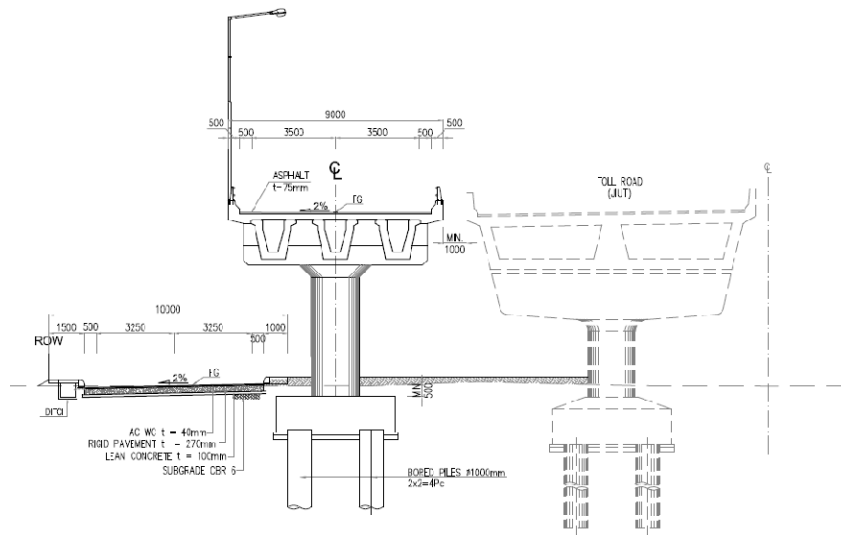
(5) Pancoran

1) 改良案の概要

表 4.1.51に示すように、本交差点における最適改良案（フライオーバーかアンダーパス）を選定すべく比較検討を行った。Gatot Subroto 道路に沿うアンダーパスとした場合、交差点付近の用水路を下越しする必要があるため、フライオーバーに比べ構造延長が長くなり不経済となる。加えて、工期も長くなるため本交差点には適さない。したがって、本交差点においては、西行き 2 車線のフライオーバーが最適であると考えられる。JIUT へのアクセス確保のため、一車線の On ランプアクセス道路をフライオーバーと JIUT の間に設置する。交差点東側の側道は、用地取得を避けるためにフライオーバーの下に設置する。

2) 横断計画

フライオーバーは西行き 2 車線となる。用地取得を避けるためにフライオーバーの下に側道を設置する。標準横断図を図 4.1.38に示す。

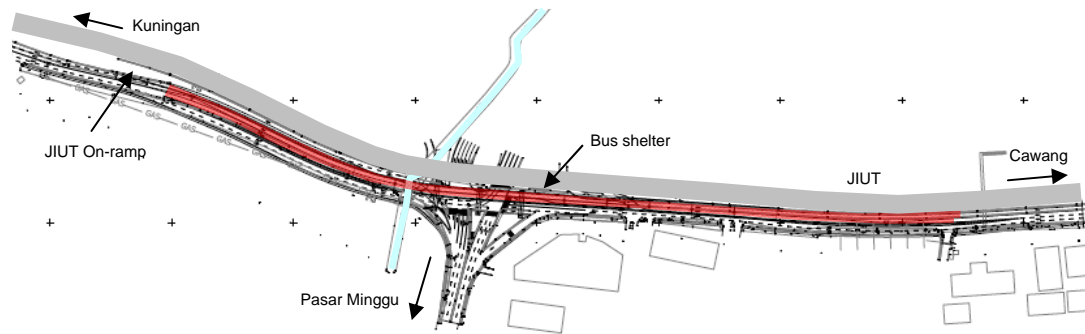


出典： JICA 調査団

図 4.1.38 標準横断図 (Pancoran)

3) 平面縦断計画

フライオーバーの平面線形は、Gatot Subroto 道路南側に沿って計画される。フライオーバーから JIUT のオンランプには直接アクセスが出来ないため、JIUT とフライオーバーの間に交差点とオンランプを接続する道路を設置する。交差点付近に位置する商業施設の用地取得を避けるため、交差点東側の側道はフライオーバー下に設置する。そのため、フライオーバーには緩勾配区間ができ、延長は 630m と長くなる。



出典： JICA 調査団

図 4.1.39 平面図 (Pancoran)

#### 4) その他課題事項

##### a) バスレーン及びバス停

現在 JIUT 下にあるバス停は、フライオーバー建設に伴い、移設が必要となる。もし現地盤レベルでの移設が困難な場合は、フライオーバー上に移設することも検討する。

##### b) 有料道路

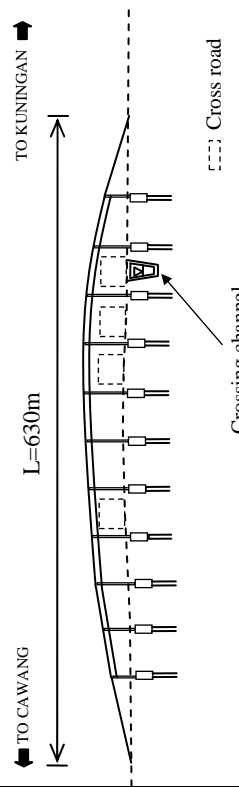
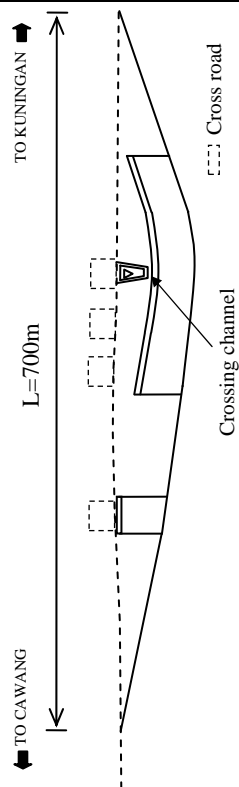
ジャカルタ市が計画している有料道路の一つが、Pancoran 交差点の近傍を通過する計画となっている。構造面、運用面での干渉を避けるために、この計画との整合を図る必要がある。

##### c) 歩行者の動線とローカルアクセス

表 4.1.52 に示すように改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討を行った。



表 4.1.51 Pacoran 交差点の代替案比較

	比較案 1: フライオーバー	比較案 2: アンダーパス
側面図	 <p>側面図</p> <p>TO CAWANG ←   → TO KUNINGAN</p> <p>L=630m</p> <p>Crossing channel</p> <p>---: Crossing road</p>	 <p>側面図</p> <p>TO CAWANG ←   → TO KUNINGAN</p> <p>L=700m</p> <p>Crossing channel</p> <p>---: Crossing road</p>
構造物/車線	フライオーバー (630m), W=9.0m	アンダーパス (700m), W=10.0m
既存調査 (設計)	なし	なし
他案件との干渉	なし	なし
現場条件との適合性	アンダーパスに不利な条件であるため「フライオーバー」が適する (+).	交差点付近に用水路があるため、「アンダーパス」は適さない。
経済性	59,000 百万ルピア (1.00) (+)	85,000 百万ルピア (1.44)
工期	18 ヶ月 (+)	22 ヶ月
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>高架下を横断スペースとすることで歩行者の安全性が確保できる。 (+)</li> <li>道路景観的に、交差点の反対側にある既存「フライオーバー」との整合性がある。 (+).</li> <li>工期が短いため、工事中の周辺環境への影響は少ない。 (+).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ローカルアクセスは現況とほぼ同じである。</li> <li>アンダーパス区間外へバス停の移設が必要。</li> <li>工期が長いいため、工事中の周辺環境への影響が大きい。</li> </ul>
用地取得	高架下に右折レーンと側道を設置することで用地取得面積が比較案 2 よりも少なくなる。 (+).	右折レーンと側道を含む 4 車線幅を確保するには、比較案 1 よりも広範囲での用地取得が必要である。
総合評価	+++++	

出典： JICA 調査団

表 4.1.52 Pancoran フライオーバーのローカルアクセス検討

<p>(1) 現況</p> <p>TO CAWANG ←</p> <p>TO KUNINGAN →</p> <p>WISMA ALDIRON</p> <p>WISMA CORINDO</p> <p>BUS SHELTER</p> <p>CHANNEL</p> <p>JIUT</p> <p>Local access</p> <p>No appropriate crossing</p> <p>Appropriate crossing</p> <p>Existing pedestrian bridge</p>	<p>(2) 改良後</p> <p>TO CAWANG ←</p> <p>TO KUNINGAN →</p> <p>WISMA ALDIRON</p> <p>WISMA CORINDO</p> <p>BUS SHELTER (TEMPORAL LOCATION)</p> <p>CHANNEL</p> <p>JIUT</p> <p>Local access</p> <p>Appropriate or safer crossing</p> <p>Existing pedestrian bridge</p> <p>基本的には歩行者の移動は沿道に限られる。 歩行者が安全に横断できる箇所は、交差点東側と交差点東側にある歩道橋に限られる。</p>
--	---

- 改良前後でローカルアクセスに大きな変化は生じない。
- 高架下を横断スペースとすることで道路横断時の安全性が改善される。
- バスレーン及びバス停は新設されるフライオーバー上へ移設する必要がある。

出典：JICA 調査団

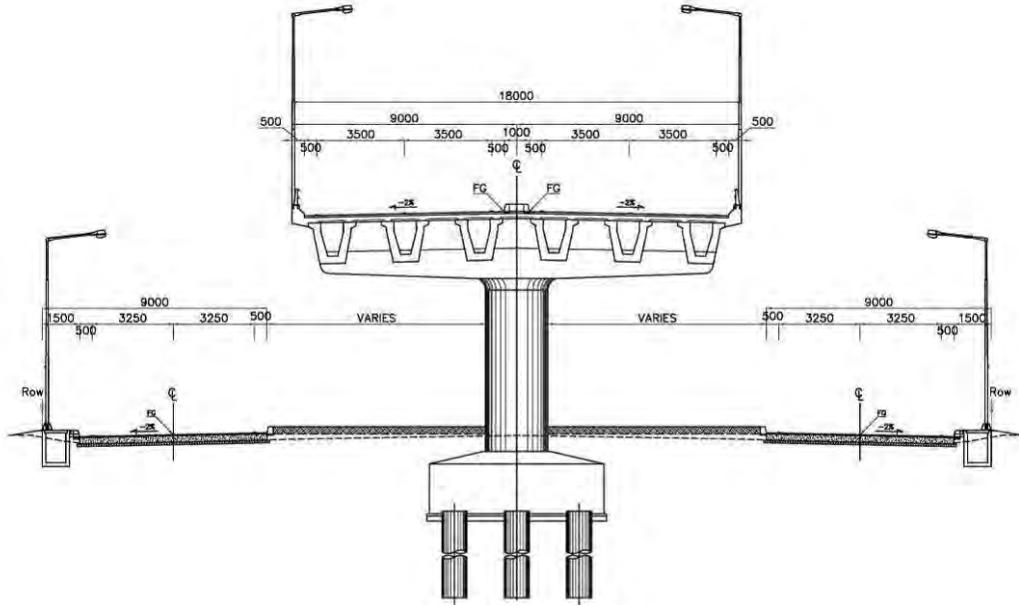
(6) Pinang Baris

1) 改良案の概要

表 4.1.53に示すように、本交差点における最適改良案（フライオーバーかアンダーパス）を選定するため比較検討を行った。比較検討を行った結果、詳細設計の成果であり公共事業省が推奨する 4 車線フライオーバーを、主交通である Sudirman 道路に沿って建設する。

2) 横断計画

全幅員は 38m（車道 4 車線、側道 2 車線）となる。標準横断図を図 4.1.40に示す。

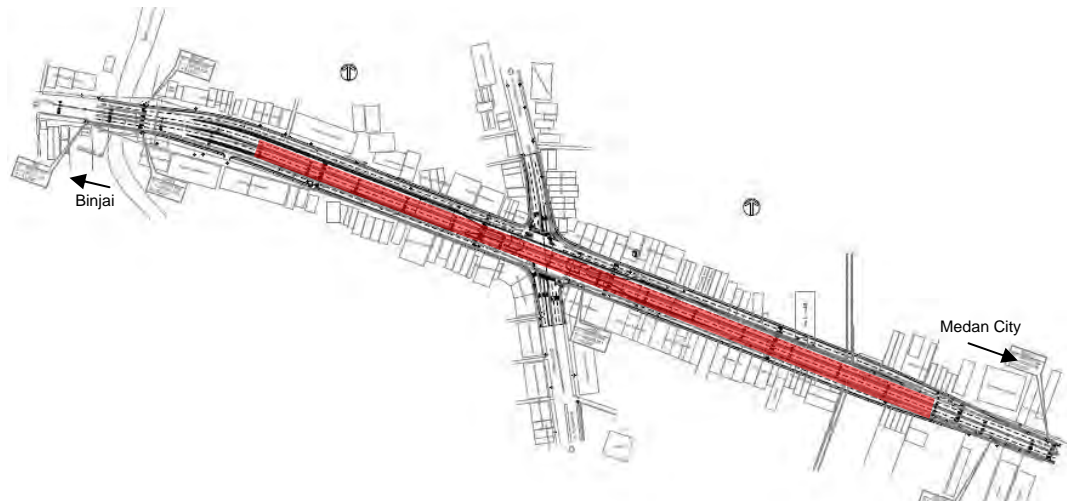


出典：JICA 調査団

図 4.1.40 標準横断図（Pinang Baris）

3) 平面縦断計画

フライオーバーの平面線形は、Sudirman 道路に沿ってほぼ直線となる。構造物延長を短くするために、縦断勾配は 5%を採用する。



出典：JICA 調査団

図 4.1.41 平面図（Pinang Baris）

#### 4) その他課題事項

道路計画幅員は現道より広くなるため、用地取得が必要となる。

また、改良前後で、歩行者の動線とローカルアクセスに大きな変化は生じない。フライオーバーの高架下スペースを有効利用することで、横断する際の安全性は改善されるが、物理的に横断できる場所は改良前に比べて少なくなる。表 4.1.54に改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討結果を示す。

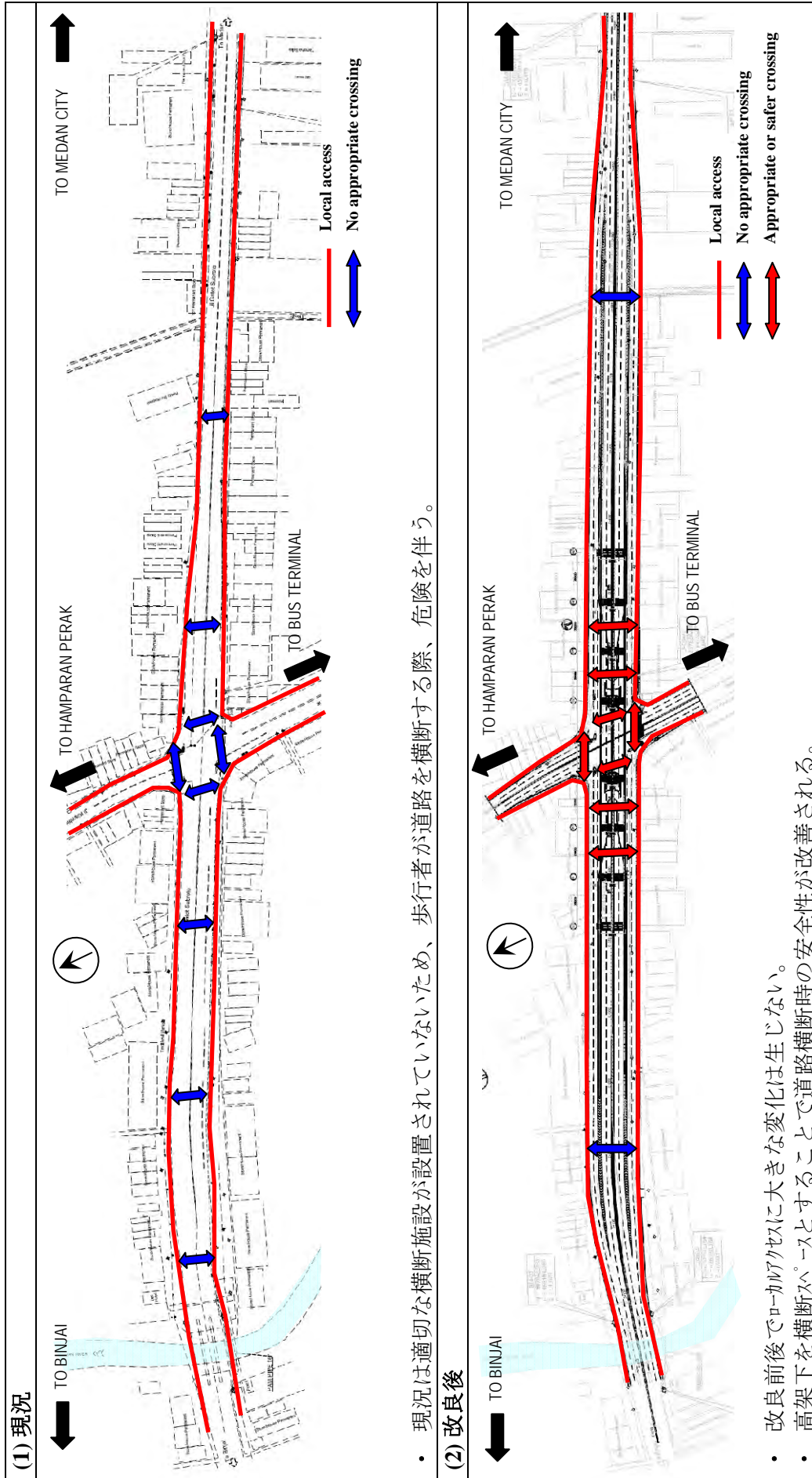
表 4.1.53 Pinang Baris 交差点の代替案比較

	比較案 1: フライオーバー	比較案 2: アンダーパス
側面図		
構造物/車線	フライオーバー (530m), W=18.0m	アンダーパス (530m), W=19.0m
既存調査 (設計)	フォージビリティスタディでの推奨案及び詳細設計実施済み(+).	
他案件との干渉	なし	なし
現場条件との適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位が高く(1.5m)、アンダーパスの適用には不利な条件となるため、現地条件はフライオーバーに適している。(+)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位が高く(1.5m)、アンダーパスには不利な条件である。</li> </ul>
経済性	98,000 百万ルピア (1.00) (+)	109,000 百万ルピア (1.11)
工期	18 ヶ月 (+)	22 ヶ月
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>高架下を横断スパスとすることで歩行者の安全性が確保できる。(+)。</li> <li>工期が短いため、工事時の周辺環境への影響は少ない。(+)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改良前後でポロカアルセシに大きな変化は生じない。</li> <li>地下構造となるため、景観性に優れる。(+)。</li> <li>工期が長いいため、工事時の周辺環境への影響は大きい。</li> </ul>
用地取得	比較案 2 よりも少ない	比較案 1 よりも若干多い
総合評価	++++++	+

出典： JICA 調査団



表 4.1.54 Pinang Baris フライオーバーのローカルアクセス検討



出典：JICA 調査団

(7) Katamso

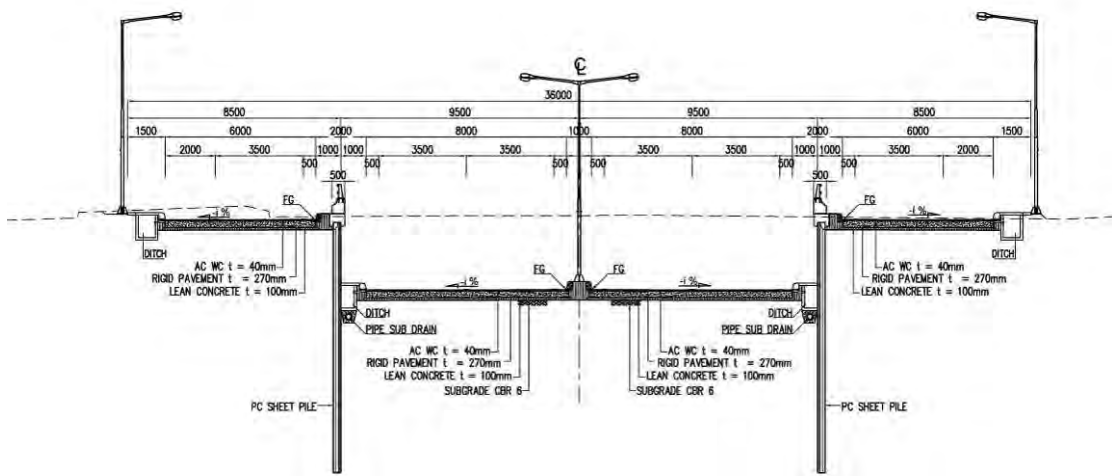
1) 改良案の概要

AH Nasution 道路はメダン環状道路の一部であり、Katamso 道路（4 車線）よりも交通量が多く、車線数も 6 車線となっている。加えて、地盤高は交差点部の周辺が高くなっているため、アンダーパスが適している（表 4.1.55））。

フィージビリティスタディでは、交差点及び東側に 400m 離れた軌道を含めたアンダーパスが提案されているが、鉄道の再開が未定であること、経済性に劣ることから交差点単独のアンダーパスとした。

2) 横断計画

用地取得を少なくするため、アンダーパス区間は 4 車線とし、側道は両側 2 車線とする。標準横断図を図 4.1.42 に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.42 標準横断図 (Katamso)

3) 平面縦断計画

基本的に現道に沿った平面線形とする。構造物延長を短くするために、縦断勾配は 5% を採用する。



出典：JICA 調査団

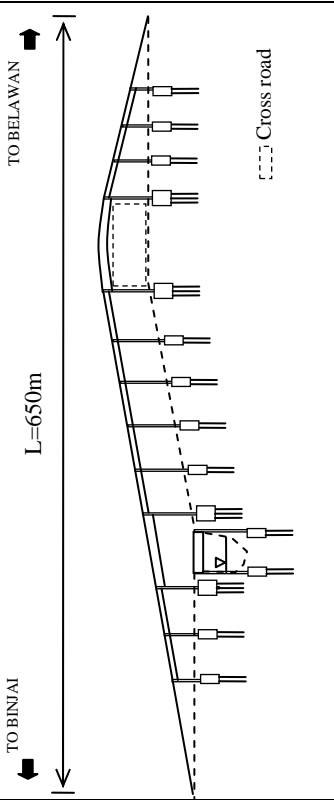
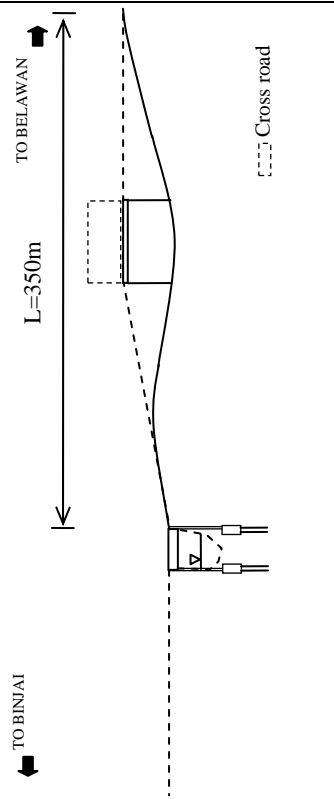
図 4.1.43 平面図 (Katamso)

4) その他課題事項

交差点西側約 200m に位置する橋梁は、側道設置により拡幅が必要となるため、掛け替えとする。

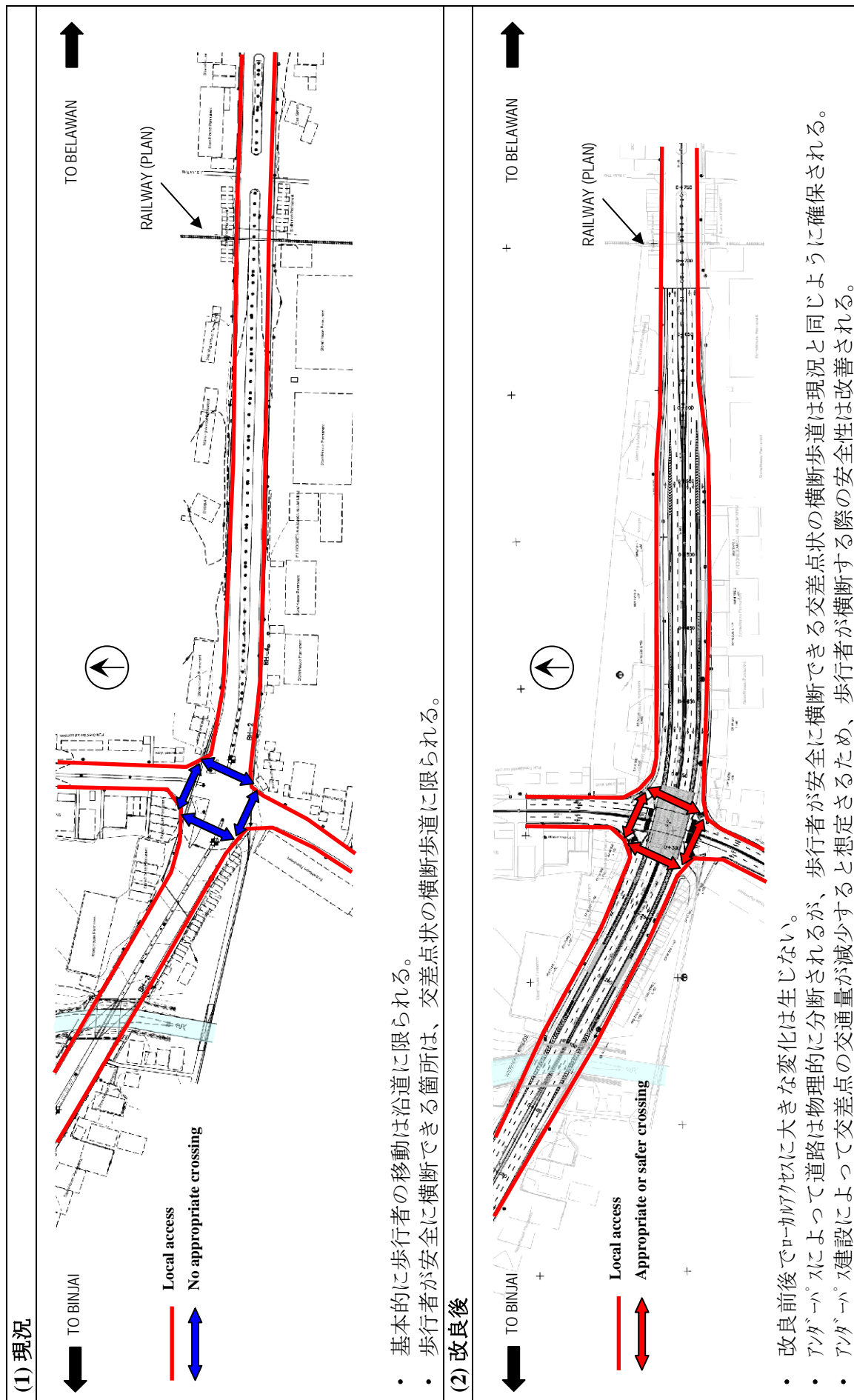
また、改良前後で、歩行者の動線とローカルアクセスに大きな変化は生じない。表 4.1.56に改良前後における歩行者の動線とローカルアクセスの比較検討結果を示す。

表 4.1.55 Katamso 交差点の代替案検討

	比較案 1: フライオーバー (AH Nasution 道路)	比較案 2: アンダーパス (AH Nasution 道路)
側面図		
構造物/車線	フライオーバー (650m), W=18.0m	アンダーパス (350m), W=19.0m
既存調査 (設計)		フイージビリティスタディでの推奨案(+)
他案件との干渉	なし	なし
現場条件との適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺地盤が高い位置にあり、延長がアンダーパスよりも長くなるため、フライオーバーには適さない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場条件は、交差点が周辺地盤よりも高く、構造物延長の短縮が可能、アンダーパスに適する。(+)。</li> <li>自然排水が可能である。</li> </ul>
経済性	152,000 百万ルピア (2.24)	68,000 百万ルピア (1.00) (+)
工期	22 ヶ月	18 ヶ月 (+)
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>高架下を横断スペースとすることで歩行者の安全性が確保できる。(+)。</li> <li>工期が長いため、工事中の周辺環境への影響が大きい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改良前後でローカルレベルに大きな変化は生じない。</li> <li>地下構造となるため、景観性に優れる。(+)。</li> <li>工期が短いため、工事中の周辺環境への影響は小さい。</li> </ul>
用地取得	比較案 2 よりも多い	比較案 1 よりも少ない(+)
総合評価	+	++++++

出典： JICA 調査団

表 4.1.56 Katamso アンダーパスのローカルアクセス検討



出典：JICA 調査団



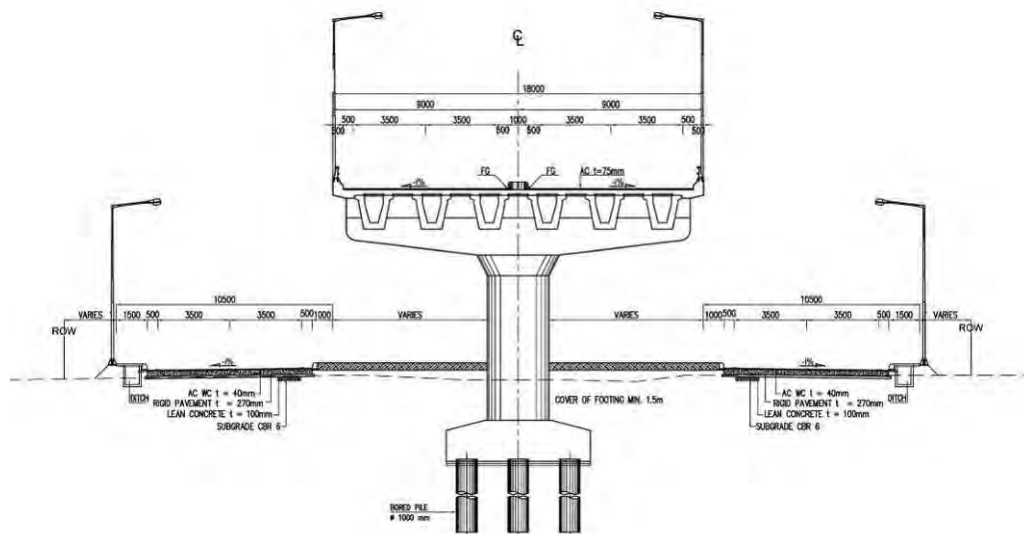
(8) Sudirman II

1) 改良案の概要

フィージビリティスタディの結果であるタンゲラン鉄道と交差点を越えるフライオーバーを Sudirman 道路沿いに建設する。アンダーパスの場合、計画が進められている BRT 線形との干渉が発生する可能性がある。鉄道との平面交差は出来なくなるため、Sudirman 道路北側と Benten Betawi 道路間の交通は、迂回してフライオーバーを利用することとなる。

2) 横断計画

フライオーバー区間は 4 車線とし、側道は両側 2 車線とする。標準横断図を図 4.1.44 に示す。

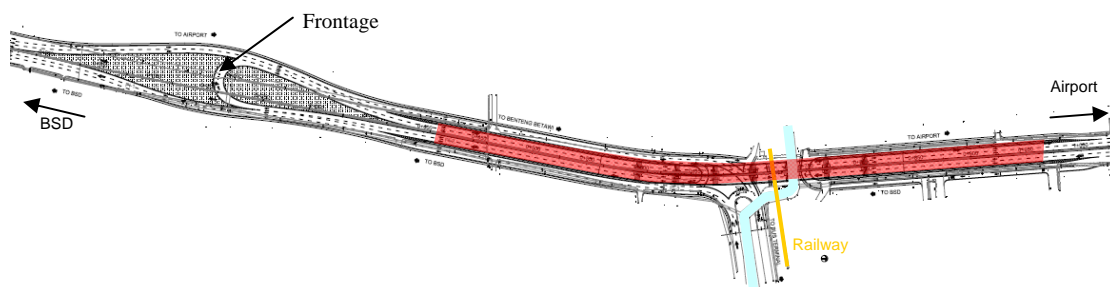


出典：JICA 調査団

図 4.1.44 標準横断図 (Sudirman II)

3) Plan and profile

基本的に現道に沿った平面線形とする。構造物延長を短くするために、縦断勾配は 5%を採用する。



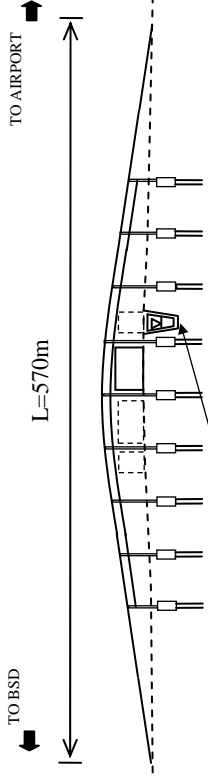


出典：JICA 調査団

図 4.1.45 平面図 (Sudirman II)

4) その他課題事項

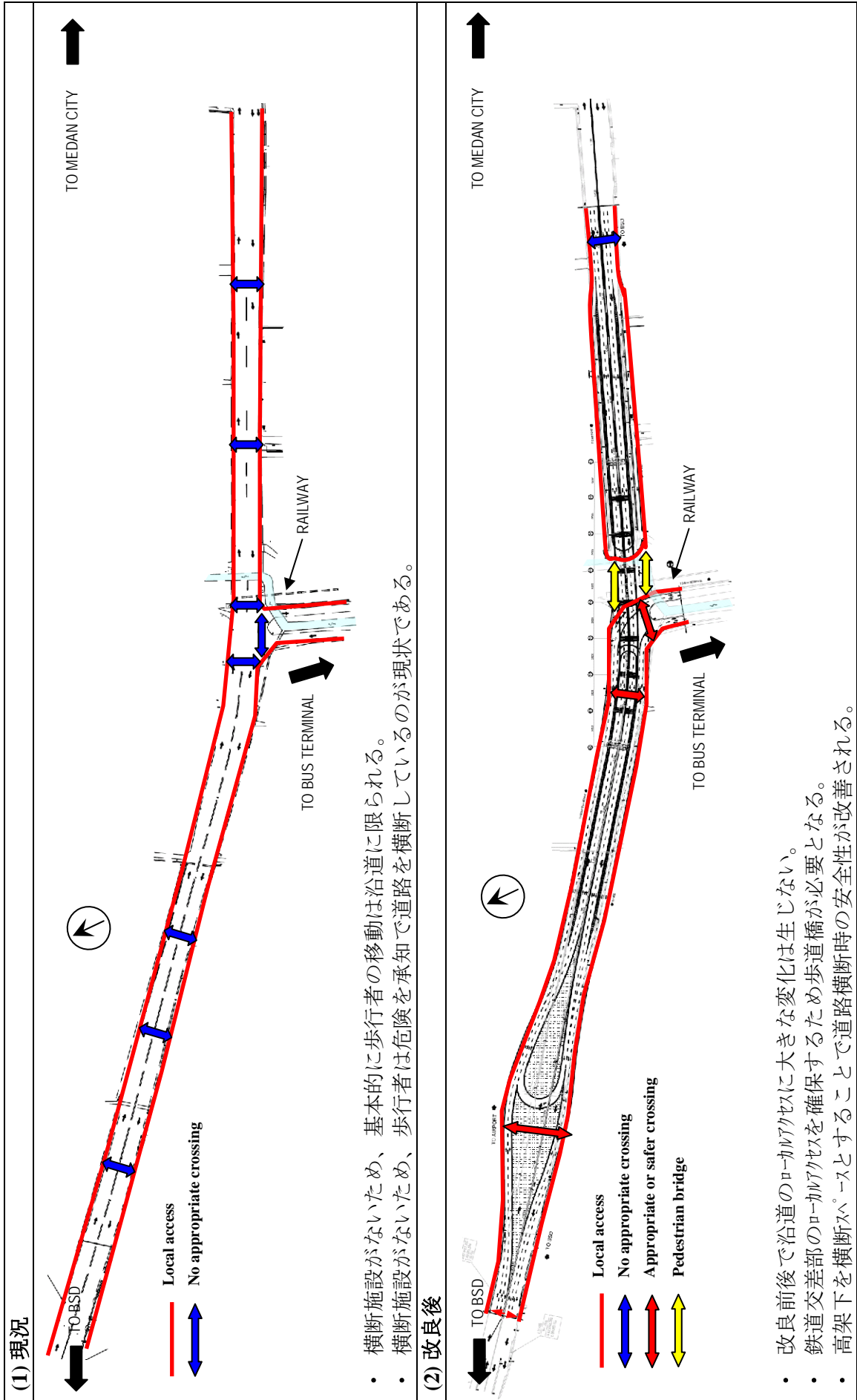
フライオーバー建設後、鉄道との平面交差は出来なくなるため、バスレーンを含む Sudirman 道路北側と Benten Betawi 道路間の交通は、約 1km 先の交差点で U ターンするか交差点付近の U ターンレーン (図 4.1.45) を利用して迂回することとなる。

表 4.1.57 SudirmanII 交差点の代替案検討

側面図	比較案 1: フライオーバー	比較案 2: アンダーパス
		
構造物/車線	フライオーバー (570m), W=18.0m	アンダーパス (570m), W=19.0m
既存調査 (設計)	フィージビリティスタディでの推奨案 (+)	
他案件との干渉	なし (+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>BRT 計画</b></li> </ul>
現場条件との適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交差点付近に水路があるうえ、地下水位が高く、アンダーパスの適用には不利な条件となるため、現地条件は「<u>フライオーバー</u>」に適している。 (+).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交差点付近に水路があるうえ、地下水位が高く、アンダーパスの適用には不利な条件となる。 .</li> </ul>
経済性	97,000 百万ルピア (1.00) (+)	119,000 百万ルピア (1.23)
工期	18 ヶ月 (+)	22 ヶ月
周辺環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高架下を横断スペースとすることで歩行者の安全性が確保できる。 (+)</li> <li>● 工期が短いため、工事時の周辺環境への影響は小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改良前後でローカルアクセスに大きな変化は生じない。</li> <li>● 地下構造となるため、景観性に優れる。 (+).</li> <li>● 工期が長いいため、工事時の周辺環境への影響は大きい。</li> </ul>
用地取得	A few	同左
総合評価	+++++	BRT 計画と干渉するため現実的でない

出典： JICA 調査団

表 4.1.58 SudirmanII フライオーバーのローカルアクセス検討



## (9) Cikarang

### 1) 改良案の概要

Cikarang プロジェクトは、フライオーバーを含む Kalimantan 川周辺の 4 路線の改良で構成される。対象道路を図 4.1.46に示す。

#### a) Kalimalang 道路

Kalimalang 川に沿った Cibitung 道路から Cibarsah 道路までの 7.8km、2 車線の道路改良である。全区間、2 車線のコンクリート舗装で改良される。

起点は平面交差点での改良となるが、Cibarsah 道路との交差点となる終点は、2 車線の Tegal Gede フライオーバーが建設される。Iman Bonjol 道路との交差点は、Iman Bonjol 道路の改良に合わせ、移動及び改良される。

#### b) Bali 道路

Kalimaranlg 川の橋梁から Cikampek 有料道路の橋梁までのうち、路面損傷がある区間について、現道幅員内でコンクリート舗装による路面改良を行う。また、Cikampek 有料道路上の現況 1 車線橋梁の東側に、2 方向の容量を確保するため、橋梁を新設する。

#### c) Iman Bonjol 道路

Kalimaranlg 川周辺の道路線形を直線に修正し、Kalimaranlg 道路との交差点を改良する。Kalimaranlg 川上の新設橋梁は 4 車線とし、Cikampek 有料道路の橋梁までの区間は現況 2 車線内をコンクリート舗装で整備する。

#### d) Dry port アクセス道路

本プロジェクトには JABABEKA の Dry Port と Cikarang 工業団地南部を繋ぐ一般道路、Cikampek 有料道路 29km 付近のインターチェンジおよび料金所が含まれる。JABABEKA、他の工業団地、公共事業省が、プロジェクトの範囲、計画方針、設計内容の協議を現在進めているところである。道路整備イメージを図 4.1.47に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.46 計画図 (Cikarang)





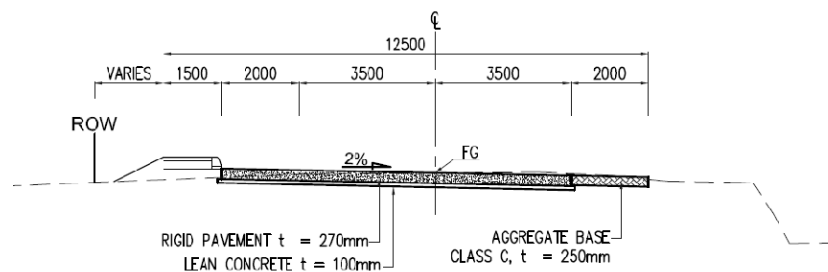
出典：JABABEKA

図 4.1.47 道路整備イメージ図 (Dry Port アクセス道路)

2) 横断計画

a) Kalimalang 道路

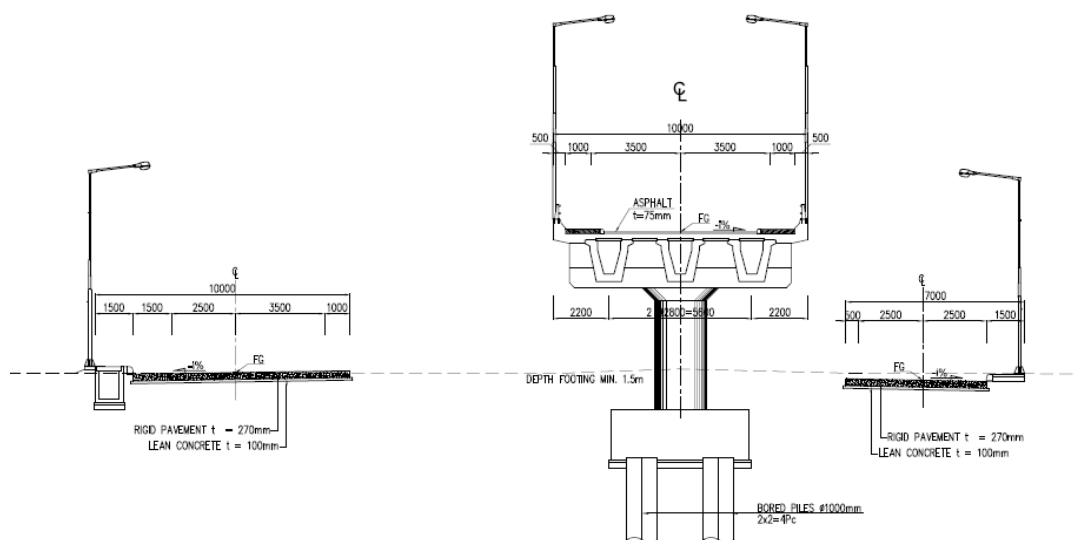
現況道路を車道 2 車線および歩道で、現道高さでの整備を行う。Cibarusah 道路との交差点では 2 車線の Tegal Gede フライオーバーと側道を、将来 4 車線を考慮して建設する。それぞれの標準横断図を図 4.1.48 および図 4.1.49 に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.48 標準横断図 (Kalimarang 道路)



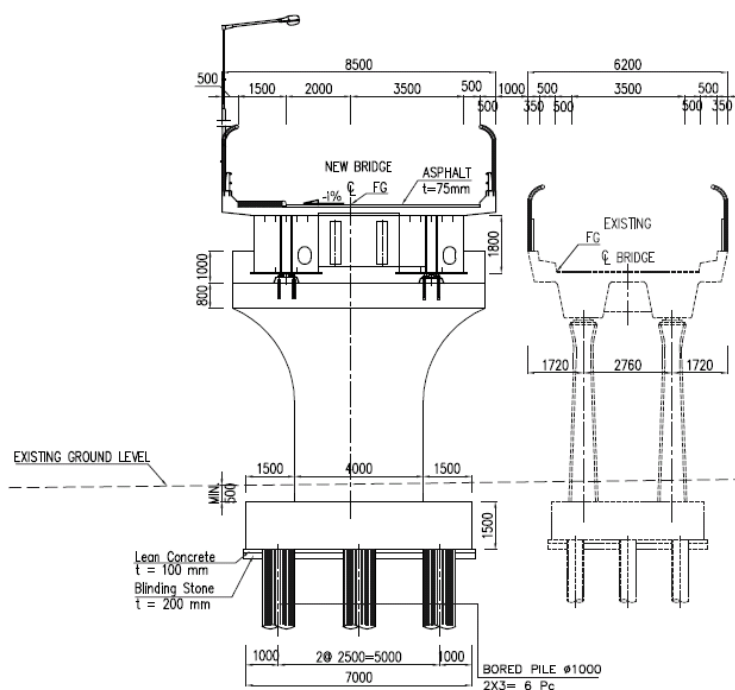


出典：JICA 調査団

図 4.1.49 標準横断図 (Tegal Gede フライオーバー)

b) Bali 道路

車道 1 車線、路肩、歩道を含む新設橋梁の幅員は 7.5m とする。標準横断図を図 4.1.50 に示す。

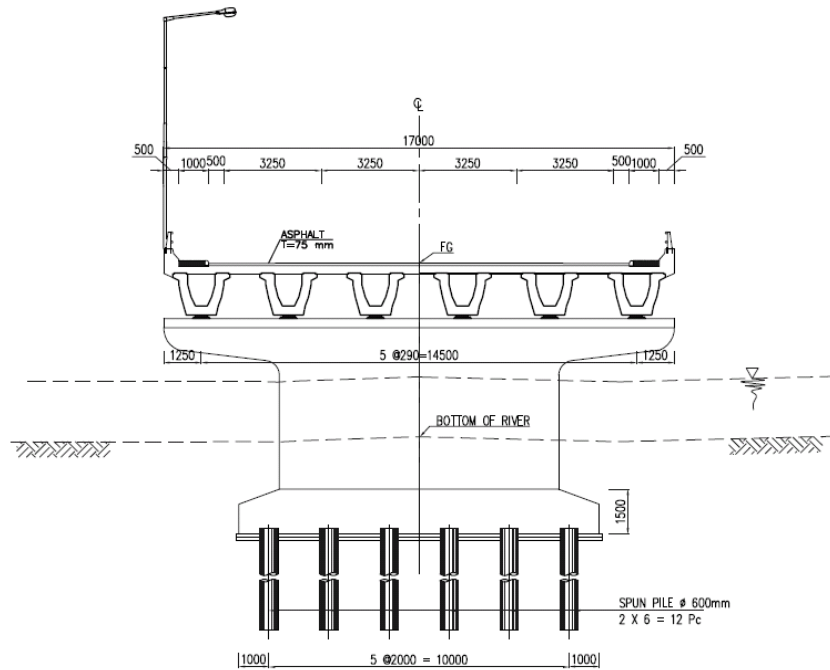


出典：JICA 調査団

図 4.1.50 Cikampek 有料道路上新設橋梁標準横断図 (Bali 道路)

c) Iman Bonjol 道路

Kalimarang 川から Cikampek 有料道路の橋梁までは現況道路と同じ幅員とし、Kalimarang 上の橋梁は Bali 道路上のアーチ橋と同じ 4 車線とする。標準横断図を図 4.1.51 に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.51 橋梁標準横断面図 (Iman Bonjol 道路)

3) 平面縦断計画

a) Kalimantan 道路

基本的に現道に沿った平面線形とする。Cibarusah 道路との交差点に建設するフライオーバーと側道は将来 4 車線を考慮した計画とする。

b) Bali 道路

Cikampek 有料道路の新設橋梁は、現況橋梁に沿って東側に建設される。新設橋梁の縦断線形は、Cikampek 有料道路からのクリアランスを確保するため、約 1.5m、現況の橋梁から高くなる。

c) Iman Bonjol 道路

基本的に現道に沿った平面線形とし、路面改良を実施する。Kalimarang 川の新規橋梁は、Iman Bonjol 道路を直線とするために、流心方向から約 65 度の斜角となる。

4) その他課題事項

a) Kalimantan 道路

現道は河川に沿っているため、道路線形や河川境界について、河川管理者と協議する必要がある。道路施設が河川用地を侵害する可能性がある箇所については、擁壁やシートパイルの設置を行う。

b) Bali 道路

Cikampek 有料道路の橋梁前後の上下線の高低差は、法面処理を行う。盛土法面の端部は擁壁を設置する。

## (10) Senayan

### 1) 最適案の検討

#### a) 比較案

改良案として、以下の5つの比較案について検討を行った。

##### ● 比較案1: フライオーバー (ラウンドアバウト)

Patimura 道路から Sudirman 道路への交通を分離させるために、1方向2車線のフライオーバーをラウンドアバウト上に建設する。Patimura 道路側では、本線をフライオーバーに側道を左折連用車線として改良する。その結果、Patimura 道路からラウンドアバウトへの流入は不可能となる。

一方、Sudirman 道路側ではフライオーバーは本線と緩速車線の間に取り付くこととなるが、用地取得を避けるために、緩速車線の幅員の縮小が必要となる。

この比較案は、Sudirman 道路上に構造物を建設しないという環境条例に基づいて、却下された。



出典：JICA 調査団

図 4.1.52 平面図 (比較案1・2)

##### ● 比較案2: アンダーパス (ラウンドアバウト)

平面線形は比較案1とほぼ同じで、アンダーパスとする計画。本比較案の一番の課題は Sudirman 道路と Sisingamangaraja 道路の下に建設が予定されている MRT との干渉であり、MRT の計画変更が難しい場合は、MRT の下に道路アンダーパスを建設することになる。これは非常に困難かつ高価となるため、ほぼ実現不可能である。

- 比較案 3: 平面交差点改良

比較案 1、2 と違って、大規模な改良ではなく、平面での改良案である。ラウンドアバウトから信号交差点への変更は、交通流をスムーズにし、旅行速度を早めることが可能となる。交差点影響範囲もラウンドアバウトより小さいため、用地取得は発生しない。

この比較案はラウンドアバウト、池、銅像を移設することを認められないことから却下された。なお、これらは MRT 建設時に一時的に移設される予定である。



出典：JICA 調査団

図 4.1.53 平面図（比較案 3）

- 比較案 4: フライオーバー・交通改良複合案

この比較案は、ラウンドアバウトを改良する代わりに、周辺の構造改良および交通運用改良の複合案であり、以下のような案が上げられている。

- フライオーバー（Patimura 道路、Sisingamangaraja 道路）
- アンダーパス（Asia Africa 道路）
- 交通運用（周辺道路の一方通行見直し）

最適案を選定するためには、Senayan 周辺のさらなる交通調査により交通状況を把握し、評価する必要がある。





出典：JICA 調査団

図 4.1.54 平面図（比較案 4）

● 比較案 5: アンダーパス（Patimura 道路）

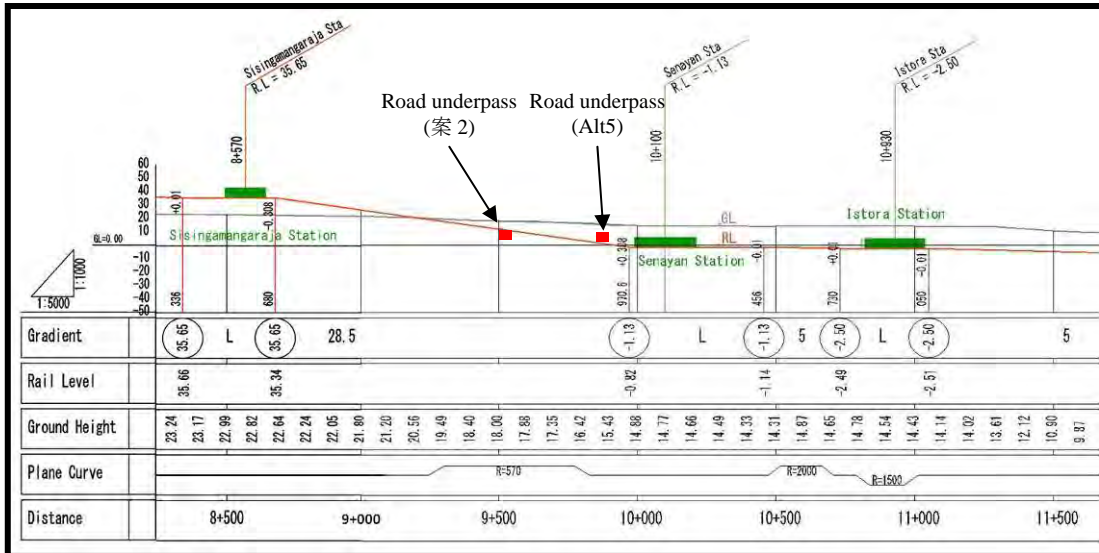
Patimura 道路と Sudirman 道路を繋ぐ現道の下にアンダーパスを建設する計画である。比較案 2 と同様、MRT の縦断線形の変更が必要となる。



出典：JICA 調査団

図 4.1.55 平面図（比較案 5）





出典：公共事業省

図 4.1.56 MRT 縦断面図

b) 比較検討 Comparison of alternatives

ラウンドアバウトの上空または地下へのフライオーバーやアンダーパスの建設は認められないことから、JICA 調査団は 2016 年の MRT 開通までの緊急的対策案として、比較案 3 を推奨した。

しかし、下記理由から本交差点改良に関するジャカルタ市、公共事業省、JICA 調査団の 3 者間合意を得るには至っていない。

- MRT の線形が未確定であり、本交差点改良との将来的な干渉をさけるために慎重に検討する必要がある。
- ラウンドアバウトの池や銅像を移設するには、政府機関を含めた多くの関係機関の調整が必要で、最終決定にはさらなる時間が必要である。

さらに、ジャカルタと、公共事業省は比較案 4 をベースに実現の可能性について検討することも提案している。比較案 4 の検討を進めるためには、追加での Senayan 周辺交通量調査等が必要となる。

比較検討表を表 4.1.59 に示す。

表 4.1.59 Senayan 交差点の代替案比較

	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.4	Alt.5
概要	フライオーバー（ラウンドアバウト）	アンダーパス（ラウンドアバウト）	平面交差点改良	フライオーバー・交通改良複合案	アンダーパス（Patimura道路）
改良形式	フライオーバー	アンダーパス	平面改良	フライオーバー	アンダーパス
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patimura道路からSudirman道路への交通がフライオーバーにより分離される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patimura道路からSudirman道路への交通がアンダーパスにより分離される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>信号平面交差点により、交通流がスムーズになる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patimura道路からSudirman道路への交通が分離されるため、現状の信号が撤去できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patimura道路からSudirman道路への交通がフライオーバーにより分離される</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラウンドアバウト上にフライオーバーを建設する必要となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MRTの下を通過するため、アンダーパスが深くなり、延長も長くなる</li> <li>工事期間中、Sudirman道路の交通が規制される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラウンドアバウトの池と銅像の移設が必要となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>南からの交通がSisinga-mangaraja道路に転換する</li> <li>Patimura道路からSenopati道路とSudirman道路への流入は迂回が必要となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アンダーパスのスペースを確保するため、MRTの線形を修正する必要がある</li> <li>工事期間中、Sudirman道路の交通が規制される</li> </ul>
事業費	高い	非常に高い	安い	高い	非常に高い
施工期間	2年	3年	1年	2年	3年
EIAスキーム	UKL/UPL	UKL/UPL	UKL/UPL	UKL/UPL	UKL/UPL
用地買収	少ない	少ない	なし	少ない	少ない
評価	++	+	+++	++	+

出典：JICA 調査団

### 4.1.5 基本設計概要

基本設計の概要を表 4.1.60に示す。

**表 4.1.60 基本設計の概要**

選定プロジェクト	FO/UP	対象区間延長		車線数/幅員		鉄道交差	
		全体	構造物	本線	側道		
1 Semanggi	At-grade	-	-	-	-		
4 R.E. Martadinata	FO	725m	532m	2x2 (8.5mx2)	2x2	●	
5 Sulawesi - Tg.PA	FO	665m	318m	2x2 (8.5mx2)	2x2	●	
8 Kuningan	UP	1,147m	1,018m	2x2 (18.5m)	2x2		
9 Pancoran	FO	887m	634m	2x1 (8.0m)	2x1		
13 Pinang Baris	FO	886m	533m	2x2 (17.0m)	2x2		
15 Katamso	UP	625m	360m	2x2 (19.0m)	1x2		
16 Sudirman II	FO	985m	570m	2x2 (17.0m)	2x2	●	
17. Cikarang	Kalimarang	At-grade (1 FO)	7,780m	190m	1x2 (12.5m)	-	
	Bali	Overpass bridge	360m	71m	1x1 (8.5m)	-	
	Iman Bonjol	At-grade (1 bridge)	1,750m	50m	1x2 (7.0m)	-	
	Dry port access road	-	-	-	-	-	
18 Senayan	-	-	-	-	-		

出典：JICA 調査団

## 4.2 構造物設計

### 4.2.1 構造物設計基準

#### (1) 適用基準

インドネシアにおける構造物の設計基準には、第 9 章、構造標準設計マニュアルが存在する。このマニュアルは以下のコードおよびマニュアル（Peraturan Pernacanan Teknik Jembatan）で構成されている。

- 橋梁設計コード 第 1 ~2 編（1992 年発行）公共事業省
- 橋梁設計マニュアル第 1 ~2 編（1992 年発行）公共事業省

これらのコードおよびマニュアルはオーストラリアの支援のもと実施された橋梁管理システムを構築するプログラムの一環として作成された。本計画では、原則、これらの基準を遵守することとするが、設計項目が適用外とされる場合など、必要により、「AASHTO Standard Specification for Highway Bridges」および「日本の道路橋示方書」を参照するものとする。

#### (2) 橋長および幅員構成

道路幅員を構成する車道幅、路肩幅およびその他施設帯の設定については、前述された表 4.1.2 のインドネシア国の道路構造基準によるものとする。

ただし、橋梁等、構造物の幅員は、縁石等の構造物側面より、最低 500mm の側方余裕を設けるものとする。本計画における標準横断構成を図 4.2.1 および図 4.2.1 に示す。

また、橋梁においては、表 4.2.1 に示すとおり、各道路クラスに応じて、橋長毎の路肩幅の縮小を規定する。表中に示す橋長以下の場合、全幅路肩を保持するものとする。

表 4.2.1 橋長と路肩幅員の縮小

道路クラス		規定路肩幅を保持する橋長
タイプ	クラス	
I	I	20m 未満
I	II	
II	I	
II	II	15m 未満
II	III	規定なし
II	IV	

出典：橋梁設計コード、公共事業省

#### (3) 構造物上の側道幅

側道は高欄および地覆端部から最低 1.5m 確保しなければならない。もし、車道と側道との境界に地覆およびガードレールがない場合、側道幅は 1.0m に縮小可能である。

#### (4) 水平余裕幅

##### 1) 地覆等構造物からの水平余裕幅

地覆端部から車道までの最小水平余裕幅は 500mm とする。

##### 2) 鉄道との水平余裕幅

鉄道建築限界からの水平余裕幅は最小 15.00m を確保する。

(5) 余裕高さ

1) 運用上の余裕高さ

設計耐用年数における運用上の垂直余裕高さは、構造物の沈下や路面の舗装改修等を考慮し、最低 100mm を確保する。この余裕高さは、車道全幅直上において保持する必要がある。

2) 道路橋梁における余裕高さ

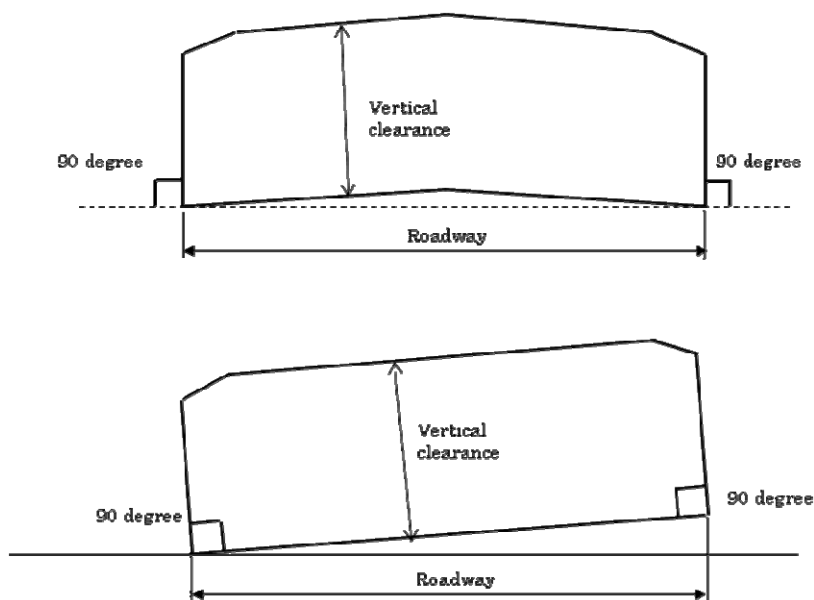
道路クラス別の最低余裕高さは、表 4.2.2 に示すとおりである。また、この高さ規定は、図 4.2.1 に示す道路横断勾配を考慮した余裕高さである。

ただし、表中のケース-1 は、すべての橋梁延長が別の既存橋梁の下を通過する場合であり、ケース-2 は、橋梁延長の一部分が既存橋梁の下を交差する場合である。

表 4.2.2 道路クラス別余裕高さ

道路クラス		ケース-1	ケース-2
タイプ	クラス		
I	I	5.3m	5.1m
	II		
II	I	5.3m	5.1m
	II		
	III		
	IV		

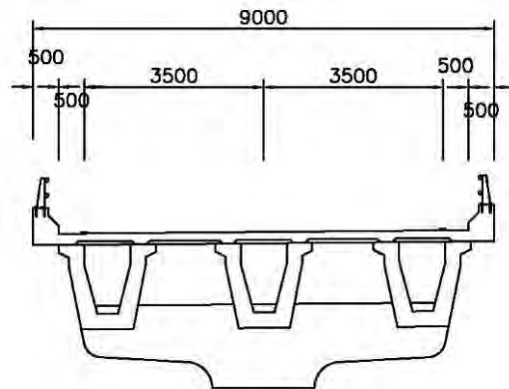
出典：橋梁設計コード、公共事業省



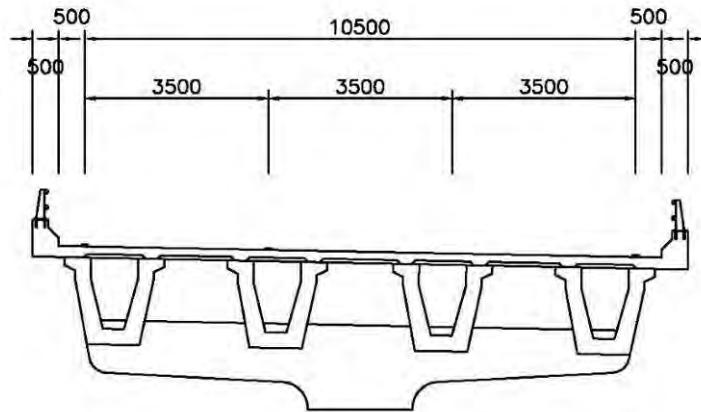
出典：橋梁設計コード、公共事業省

図 4.2.1 建築限界の設定（余裕高さ）

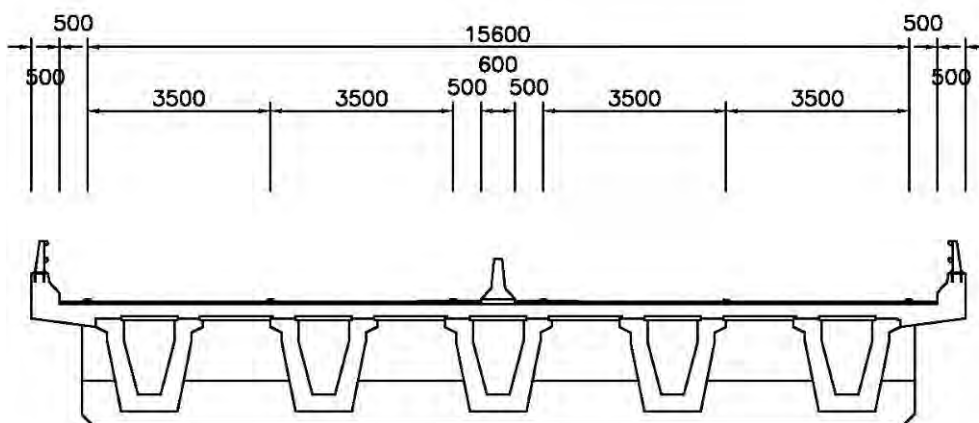




2車線 (1方向2車線)



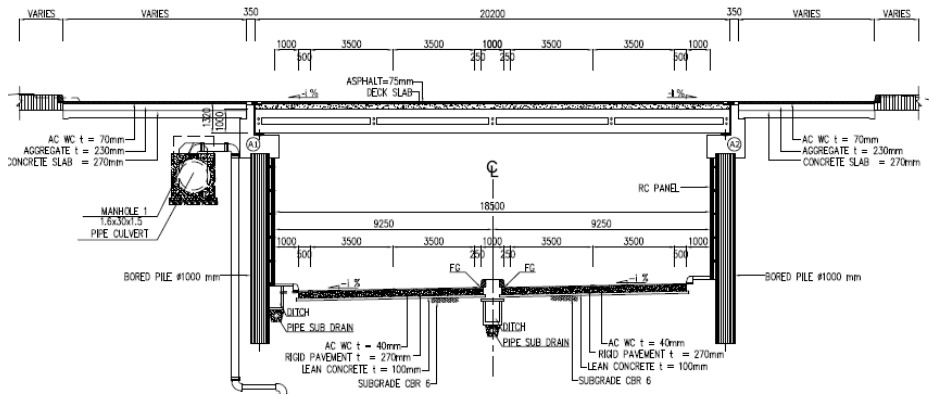
3車線 (1方向3車線)



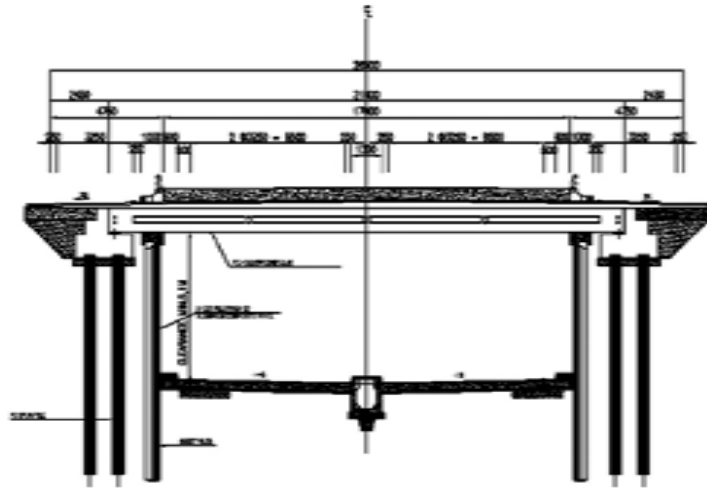
4車線 (2方向4車線)

出典：JICA 調査団

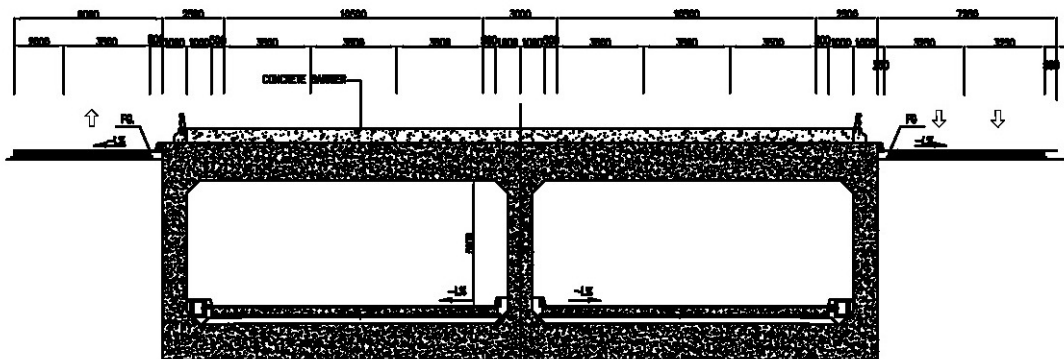
図 4.2.2 橋梁部の標準横断図 (PC-U 桁の場合)



アプローチ部 4車線 (2方向 4車線)



トンネル部 4車線 (2方向 4車線)



トンネル部 6車線 (2方向 6車線)

出典：JICA 調査団

図 4.2.3 アンダーパスの標準横断面図

## 4.2.2 フライオーバー（橋梁部）の計画

### (1) 既存構造物のレビュー

本計画では、公共事業省が実施した既存構造物の計画をできる限り参照することにより、構造物の計画を効率的に行う上で役立つものとする。特に、従前、日本 ODA により実施された UARI プロジェクトで採用された構造物は、インドネシアにおける施工技術を取り入れたもので、経済性、施工性に優れると判断され、主にこれらの実績を本計画では有効活用するものとする。本計画における橋梁計画策定フローを図 4.2.5 に示す。

### (2) 最適橋梁形式およびスパン割りの検討

実際の橋梁形式およびスパン割りは、サブプロジェクトの現況および近接物、敷地境界の制約等を考慮し、検討する必要がある。

#### 1) 橋梁形式

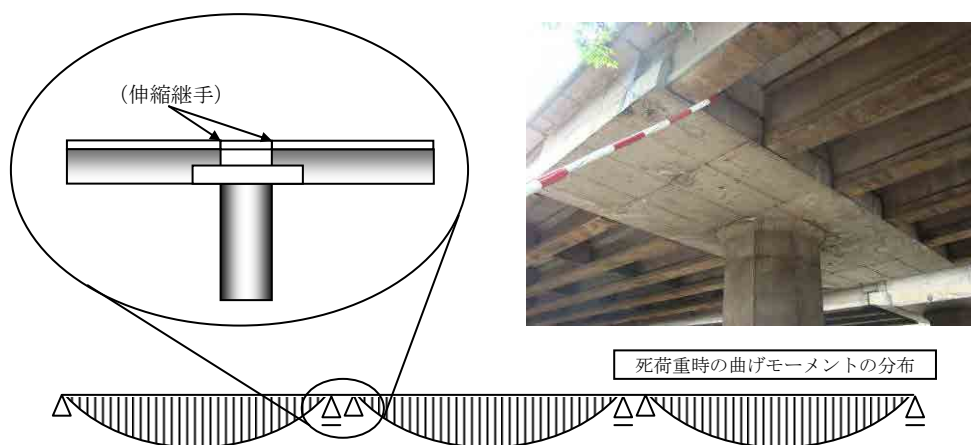
インドネシアでは、一般的にクレーンおよびエレクションガーダーを用いて架設するプレキャストのプレストレストコンクリート（PC）桁橋が、下記の点で優位とされ、フライオーバーの構造物として採用されている。ただし、スパンが比較的長い箇所や、橋梁部の線形に曲線が入っている場合などは、PC 箱桁橋や鋼箱桁橋が採用されている。

- 周辺交通に対する影響を与える架設期間を短縮すること
- 周辺構造物への影響を最小限に抑えること
- 橋梁施工に必要な支保工、土留工等の仮設工を極力省略し、コストを最小化すること

既存構造物のレビューおよび検討を行った結果、本計画における最適な橋梁形式と適用スパン長を表 4.2.3 に示す。

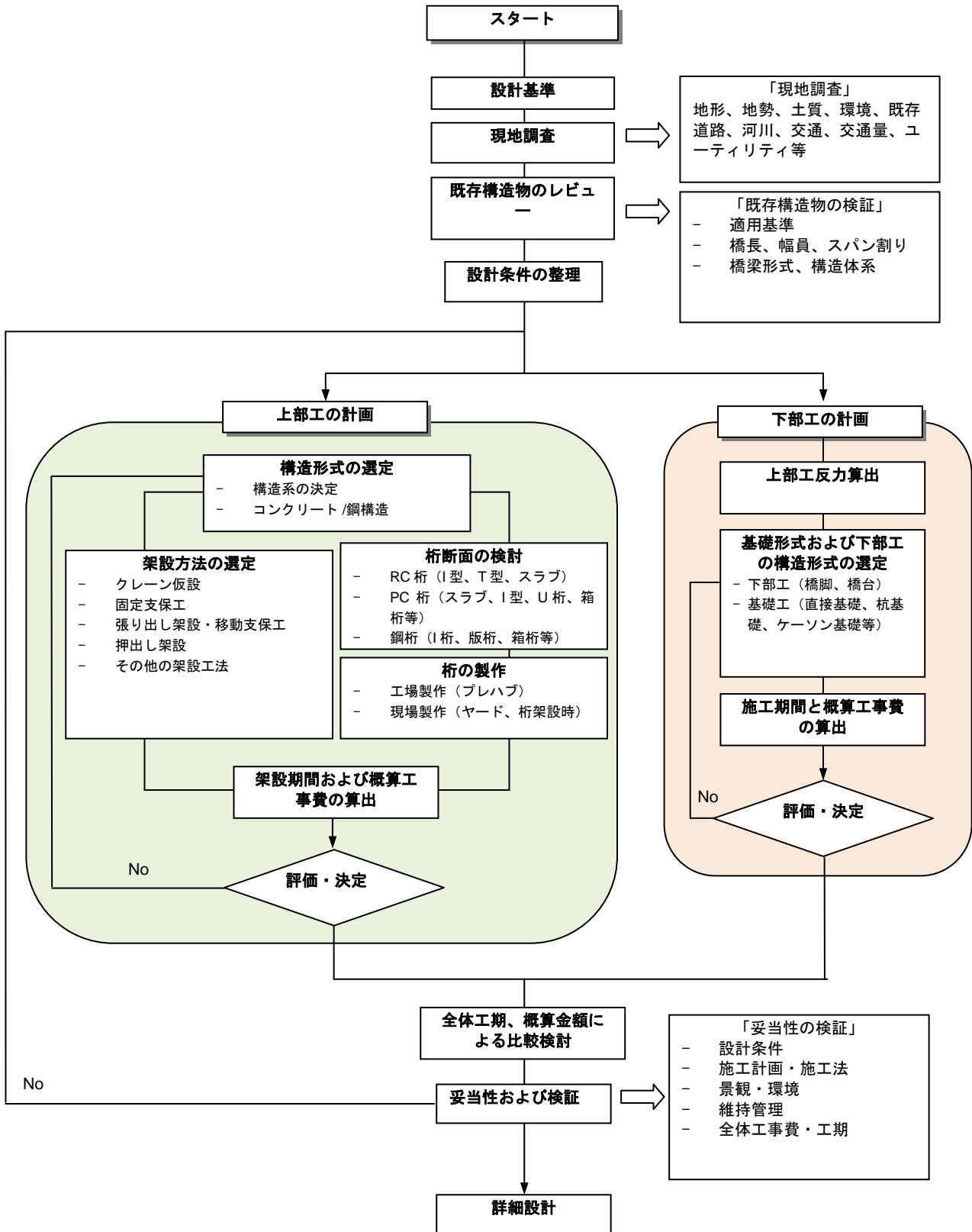
#### 2) スパン割りおよび構造形式

インドネシアでは、図 4.2.4 に示すように高架橋の構造体系は、一般的に単純桁による連続形式が採用されている。これは PC 桁の製作が可能な工場が複数存在し、桁の大量生産が可能で、構造系が簡易なため複雑な構造計算を簡略化できるなどのメリットがある。本計画においても、現地における制約条件が無い限り、同様に工場製作・調達可能な PC 桁を用いた単純形式を採用することとする。



出典：JICA 調査団

図 4.2.4 標準的な構造体型（プレキャスト桁橋）



出典：JICA 調査団

図 4.2.5 フライオーバー（高架橋）構造の計画

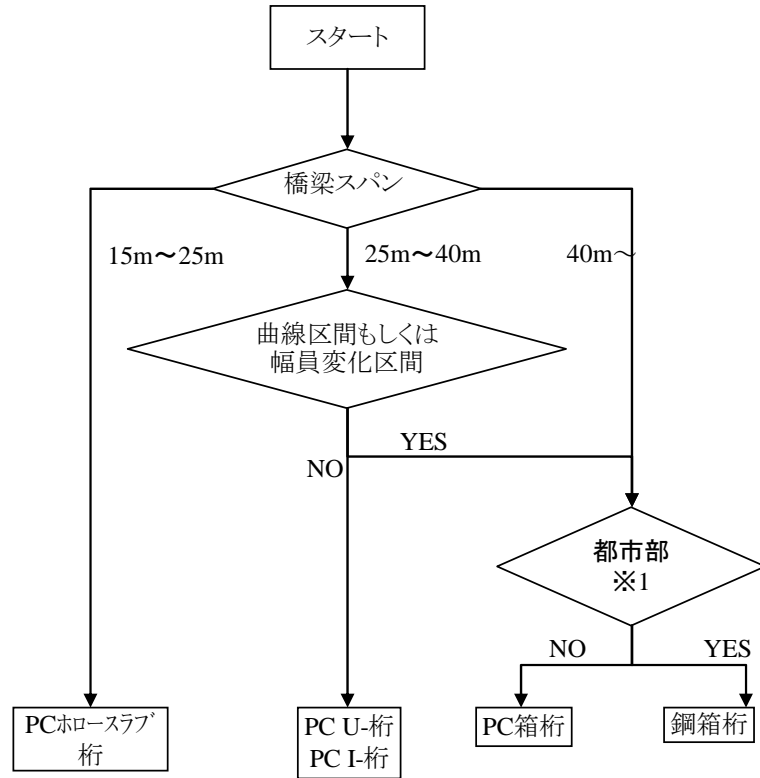
表 4.2.3 適用スパンと橋梁形式

	Types of girder	Image view of cross section	Typical erection method	Bridge Span(m) in UARI project		Typical Girder height / Span ( ) : UARI project	Practical use in UARI project
				0	100		
PC	PC Hollow Slab girder		Crane erection	10-25	10-25	1 / 14 ~ 1 / 24 (1 / 19 ~ 1 / 22)	4
	PC I-Girder (Post-tensioned)		Crane erection Erection girder	25-45	25-45	1 / 13 ~ 1 / 17 (1 / 17 ~ 1 / 18)	5
	PC U-Girder (Post-tensioned)		Crane erection Erection girder	15-45	15-40	1 / 14 ~ 1 / 16 (1 / 13 ~ 1 / 21)	14
	PC Simple Box Girder		Staging Erection girder (for precast girder)	30-60	30-35	1 / 17 ~ 1 / 20 (1 / 20 ~ 1 / 21)	2
Staging girder	PC Continuous Box Girder		Staging Cantilever erection	30-60	45-100	1 / 14 ~ 1 / 24 (Cantilever erection)	0
	Steel Simple Box Girder		Crane erection	35-70	35-45	1 / 20 ~ 1 / 30 (1 / 20 ~ 1 / 21)	3
Steel	Steel Continuous Box Girder		Crane erection	45-80	45-80	1 / 20 ~ 1 / 30	0

出典：JICA 調査団

Typical bridge span (Japan)  
 Typical bridge span in UARI project





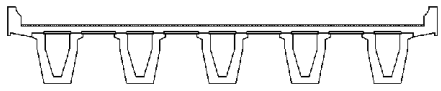
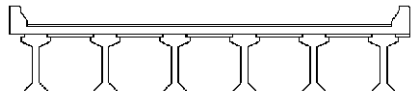
注;

\*1: PC箱桁は、工事中に周辺交通を阻害する固定支保工により架設されることが多い。そのため、工期短縮という観点から本工法は都市部で適さない。

出典：JICA 調査団

図 4.2.6 プレキャスト桁の選定フロー

表 4.2.4 インドネシアにおけるプレキャスト標準桁の比較

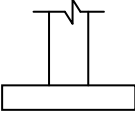
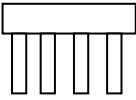
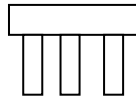
桁形式	U 桁	I 桁
概要	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- U桁はインドネシアで標準的で、実績も多い。</li> <li>- プレキャスト桁である。</li> <li>- 架設方法：クレーン架設</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- I桁はインドネシアで標準的で、実績も多いが、技術的には少し古い。</li> <li>- プレキャスト桁である。</li> <li>- 架設方法：クレーン架設</li> </ul>
施工工期	- 許容できる	- 許容できる
景観性	- 優れる - (Superior visibility for U-shape)	- 標準
経済性	- 高い - (大型の架設クレーンが必要)	- 許容できる
施工性	- 容易で安全	- 安全性で劣る - (下フランジが小さく不安定)
総合評価	- 推奨する	- 推奨しない

出典：JICA 調査団

(3) 基礎構造形式

経済性、施工性、工期の観点から、従前の UARI プロジェクトでは、インドネシアで一般的な構造形式である杭基礎を用いた柱式の下部工が多く採用されている。表 4.2.5には一般的な基礎構造形式を示す。本計画のサブプロジェクトは UARI プロジェクトと同様、ほぼジャカルタ圏内に属することから、支持層位置等、基礎構造を決定するうえで、非常に類似した基礎形式を採用することが妥当と考える。杭の長さ、本数等については、本調査で実施した土質調査の結果を用いて、精査する。また、支持層位置が比較的浅い位置では、直接基礎も念頭に入れ、計画を行うものとした。

表 4.2.5 各基礎形式の特質点

支持層深さ	基礎形式	特質点
3.0 m から 5.0 m	直接基礎 	- 開削工事となるため、支持層までの掘削には土留めが必要となる
6.0 m 以上	PC 既製杭 	- 既成杭の長さおよび径は、支持地盤の土質定数により決定する
	場所打ち杭 	- 既成杭の長さおよび径は、支持地盤の土質定数により決定する - 杭の施工法の選定にあたっては、空頭制限、地下水位、土質状態等を十分考慮する

出典：JICA 調査団

杭構造に関しては、表 4.2.6に示すとおり、PC 既成杭もしくは場所打ち杭のどちらかを選定することが一般的である。

表 4.2.6 各杭基礎形式の特質点

杭形式	適用長さおよび杭径	調達先	特質点
PC 既製杭	5m から 25m φ 0.3m から φ 1.0m	インドネシア国内	- 工場での大量生産が可能 - 大量使用によるコストメリットが上がる - 比較的小さな支持力の構造物に有効 - 杭長により継手が必要
場所打ち杭	10m から 60m φ 0.6m から φ 1.5m	同上	- 大きな支持力を得ることが可能 - ジョイントの必要なし - インドネシアの土木工事では一般的 - 比較的安価
鋼管杭	5m から 60m φ 0.3m から φ 1.5m	同上	- 大きな支持力を得ることが可能 - 杭長により継手が必要 - 高価である

出典：JICA 調査団

(4) 下部構造形式

1) 橋台

従前の UARI プロジェクトでは、経済性、施工性の観点から一般的な逆 T 式橋台が多く採用されている。本計画においても、これを踏襲するものとする。ただし、逆 T 式橋台では不経済となる躯体高さ 15m 以上の場合は、箱式橋台の採用も考慮する。表 4.2.7 に一般的な橋台形式の特質を示す。

表 4.2.7 各橋台形式の特質点

形式	概念図	適用高さ (m)	特質点
重力式橋台		$H \leq 5m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 無筋の単純構造</li> <li>- 施工が容易</li> <li>- 重量があり、基礎地盤に与える影響が大きい</li> </ul>
逆 T 式橋台		$5m \leq 14m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 標準高さでは経済性は高い</li> <li>- 施工が容易</li> </ul>
扶壁式・控え壁式橋台		$H \leq 10m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 標準高さで経済性は高い</li> <li>- 施工は複雑</li> <li>- 背面埋め戻し/転圧が困難</li> </ul>
ラーメン式橋台		$10m \leq H \leq 15m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 複雑な構造</li> <li>- 経済性は低い</li> </ul>
箱式橋台		$H \geq 15m$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 大規模掘削・施工</li> <li>- 複雑な構造</li> <li>- 経済性は低い</li> </ul>

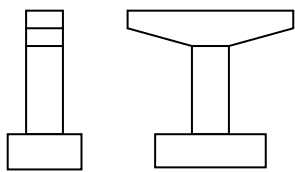
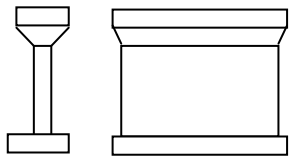
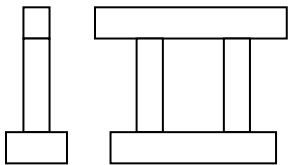
出典：JICA 調査団

2) 橋脚

表 4.2.8 には一般的な橋脚形式の特質を示す。橋脚形状の選定にあたっては、現地の周辺状況および上部工から受ける作用力を考慮した上で、適切な形状を決定する。従前の UARI プロジェクトでは、張出し式（柱式）が主に採用され、汎用性の高さから、本計画においても採用する予定である。従前のプロジェクトで採用された橋脚形状を整理し、橋脚高さによる橋脚形式を標準化し、橋梁計画における形式選定の促進を図った。

表 4.2.8 各橋脚形式の特質点

形式	概念図	特質点
パイルベント式		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 杭基礎頂部を横梁で結合したラーメン構造</li> <li>● 橋梁軸方向の水平力に弱く、フレキシブルな構造</li> <li>● 河川内への設置には洗掘対策が必要</li> <li>● 比較的軽量の構造</li> <li>● 安価な形式</li> </ul>

柱式（張り出し式）		<ul style="list-style-type: none"> <li>● インドネシアの高架橋では一般的な形状</li> <li>● 鉛直反力の大きい桁では、柱径が大きくなる</li> <li>● プレストレスト導入による梁断面の縮小が可能</li> </ul>
壁式		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的な形状である</li> <li>● 直方体の壁で視認性が低い</li> <li>● 流線方向に直角に設置が必要</li> <li>● 柱頭部幅より、壁厚の縮小は可能</li> </ul>
ラーメン式		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的にスパン長の長い構造物の支持に使われる</li> <li>● 河川内の使用においては、有害な渦を誘発する恐れがある</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 4.2.3 アンダーパスの計画

本計画におけるアンダーパスの構造は、表 4.2.9および表 4.2.10に示すようにいくつかの代替案の中から最適案を選定した。

#### (1) 交差点部（トンネル区間）

いくつかの代替案の中で、PC 矢板と単純桁の組み合わせによるトンネル構造が従前の UARI プロジェクトでは、経済性および施工性が高いと判断され、採用されている。この構成は、PC 矢板の背面に両側に橋台を設置し、PC プレキャスト桁を空間上に架設し、トンネル構造を形成するものである。この構造は施工ヤードを縮小でき、施工に対する支障がない場合、工期も短縮できると考えられる。しかしながら、本計画では「Kuningan 交差点（写真参照）」のように既存の高架橋が存在し、その下をアンダーパスで下越しさせる交差点サブプロジェクトがある。この場合、既存の高架橋下の高さが制限され、杭等を施工するには、低空頭の特種な施工法を検討する必要がある。

その他のアンダーパス構造として、ボックスカルバートが考えられるが、施工には開削に伴う大規模土留め工を必要とするため、工事期間が長くなる。サブプロジェクトの交差点部は特に交通混雑を極めている区間であり、工法の選定にあたっては、極力、交通流を阻害しない、もしくは影響を最小限に留める構造を選定する必要がある。

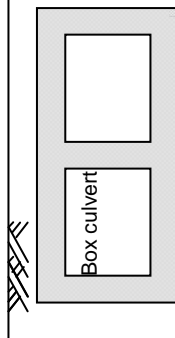
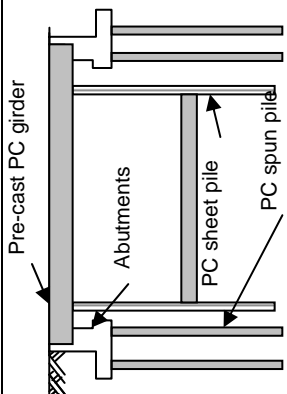
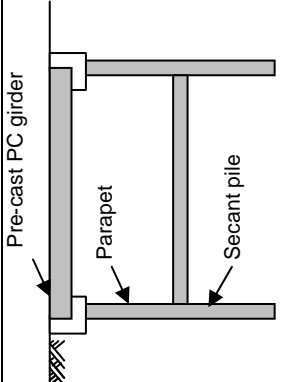
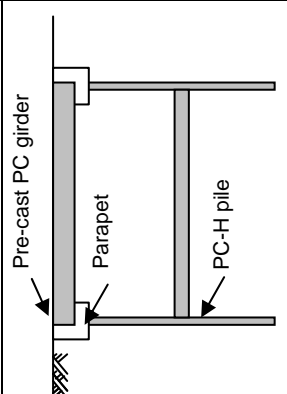


図 4.2.7 Kuningan 交差点

#### (2) アプローチ部（開削区間および擁壁区間）

従前の UARI プロジェクトの実績では、工場生産・出荷となる PC 矢板が開削区間では採用されている。施工は容易で、製作ヤードを必要とせず、また、仮設土留め工も必要としないため、施工期間を短縮する上で、最適な構造と考える。一方で、掘削深さが 5m 未満の区間は擁壁構造を採用している。

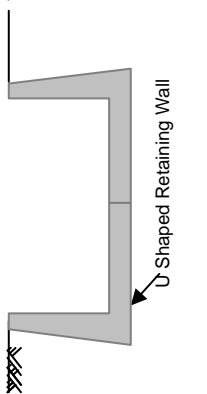
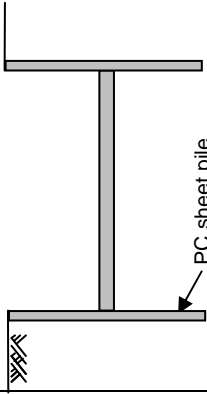
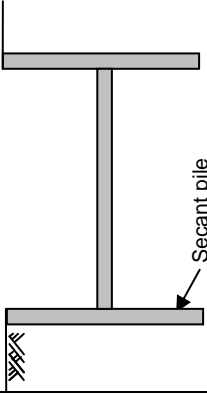
表 4.2.9 トンネル区間の最適アンダーパス構造形式の選定 (交差点部)

代替案	代替案-I	代替案-II	代替案-III	代替案-IV
概略図	ボックスカルバート 	PC 矢板と PC 桁 	シーカント杭と PC 桁 	PCH 型杭と PC 桁 
	構造物掘削に先立ち矢板等を使用した開削工法の土留め工が必要となる。	PC 矢板は仮設・本設併用が可能。一方で、PC 桁を受けるための橋台が背面に必要。	シーカント杭は場所打ちであり、表面が粗いため、化粧板の設置が必要となる。	PC プレキャスト H 杭は仮設・本設併用が可能で、支持力も十分得られることから、頭部に配した受け桁で PC 桁を設置。
施工幅	最も広くなる	比較的広くなる	比較的狭い	最も狭くなる
延長	最も長くなる	短い	短い	短い
施工期間	最長 (15 ヶ月)	比較的短い (9 ヶ月) 基礎杭、橋台施工含む	比較的長い (12 ヶ月)	比較的短い (8 ヶ月)
施工精度	高い	高い	許容できる	許容できる
既存高架橋下で施工可否	不適	困難	可能	困難
既存構造物への影響	多大 (開削による大規模土留め工構築による影響幅大)	大きい (橋台杭基礎を PC 矢板背面に打設、影響幅大)	小さい	小さい
コスト	やや高価	標準	やや安価	やや安価
評価	推奨しない	推奨しない	推奨する	推奨しない

出典：JICA 調査団

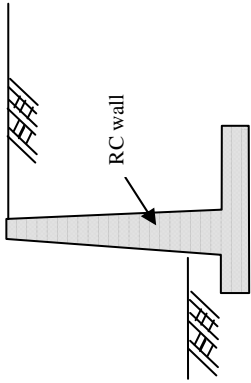
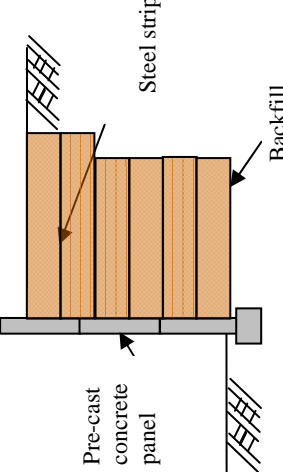
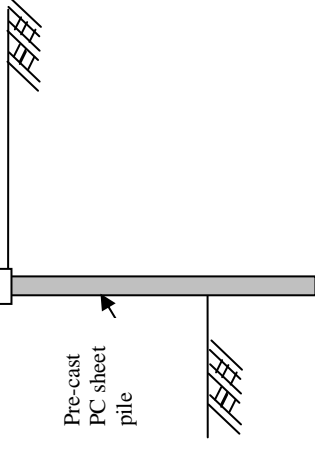


表 4.2.10 開削区間の最適アンダーパス構造形式の選定（アプローチ部）

代替案	代替案-I U型擁壁	代替案-II PC矢板	代替案-III シーカント杭
概略図	 <p>U Shaped Retaining Wall</p>	 <p>PC sheet pile</p>	 <p>Secant pile</p>
	<p>構造物掘削に先立ち矢板等を使用した開削工法の土留め工が必要となる。</p>	<p>PC 矢板は、工場生産・出荷となり、調達は容易であり、施工速度も速い</p>	<p>場所打ち杭となるシーカント杭は施工ヤード、生コンの供給設備が必要となる。杭粗面の化粧板設置が必要となる。</p>
施工幅	最も広い	最も狭い	広い
施工期間	最長（15ヶ月）	最短（9ヶ月）	比較的長い（12ヶ月）
施工幅	最も広い	最も狭い	広い
既存構造物への影響	多大 (開削による大規模土留め工構築による影響幅大)	小さい	小さい
経済性	高価	安価	標準
評価	推奨しない	推奨する	推奨しない

出典：JICA 調査団

表 4.2.11 橋梁アプローチ部における構造形式の比較

代替案	代替案-I 擁壁	代替案-II 補強土壁	代替案-III PC 矢板壁
概要	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ L型 RC 擁壁が片持ち梁として土圧に抵抗する</li> <li>・ 擁壁背面の掘削が必要</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレキャストコンクリートパネルと鋼製ストリップによる補強土で土圧に抵抗する構造</li> <li>・ 工期短縮が可能</li> <li>・ 埋戻し土の十分な締固めが必要</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自立式プレキャスト PC 矢板が土圧に抵抗する</li> <li>・ 工期短縮が可能</li> <li>・ 杭打設には騒音が伴う</li> </ul>
適用高さ	3m < h < 10m	3m < h < 18m	2m < h < 8m
施工幅	最も狭い	最も広い (パネル設置にクレーンが必要)	比較的狭い (杭打設にクレーンが必要)
施工期間	最も長い (郊外での施工に適する)	比較的短い (都市部での施工に適する)	最も短い (都市部での施工に適する)
景観性	標準的 (落書きされる事が多い)	優れる	標準的
経済性	許容できる 1.5 百万ルピア / m <sup>2</sup> (1.00)	比較的高い 2.5 百万ルピア / m <sup>2</sup> (1.67)	最も高い 3.5 百万ルピア / m <sup>2</sup> (2.33)
総合評価	推奨される (郊外)	推奨される (都市部)	現場条件によっては推奨される

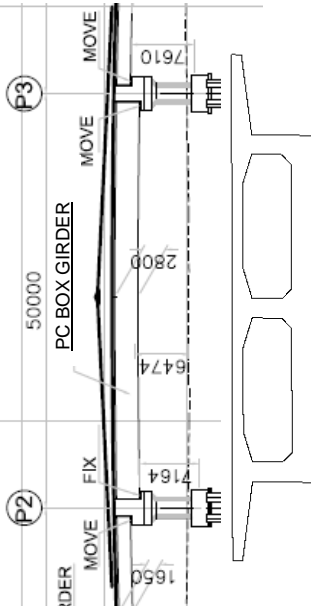
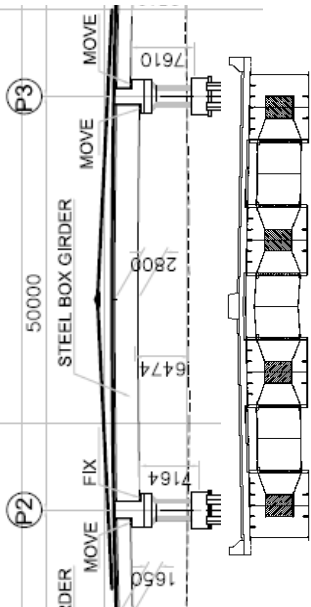
出典：JICA 調査団

#### 4.2.4 各サブプロジェクトにおける構造設計

##### (1) フライオーバー構造

本節では、各サブプロジェクトのフライオーバー構造に関する設計条件および設計方針を示す。原則として、既存設計などにより採用された構造形式以外は、インドネシアにおいて技術的、経済的な面から採用実績の多い構造を優先的に選定する。詳細設計では、現地条件や他の関連事項を十分考慮し、本調査における設計条件および設計方針を精査するものとする。サブプロジェクトにおける主要構造の比較検討結果を表 4.2.12 および表 4.2.13に示す。各サブプロジェクトの詳細構造については図面集を参照されたい(Vol.4 図面集)。

表 4.2.12 フライオーバー中央スパンにおける橋梁形式比較 (適用スパン：50m～)

代替案	PC 箱桁橋	鋼箱桁橋
概略図		
構造的特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 単純PC箱桁橋</li> <li>- 適用スパン：50m以下</li> <li>- 上部工重量が大きく、基礎・下部構造が相対的に大きくなる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 単純鋼箱桁橋 (非合成桁)</li> <li>- 適用スパン：55m以下</li> <li>- 上部工重量が軽減されるため、基礎・下部構造をコンパクトにできる(+)</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 最も一般的な固定支保工架設は、支保工が交差点を占有するため交通開放できるスペースが限られる</li> <li>- コンクリート桁の養生・製作期間が長いいため、工事中の周辺交通への影響が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- クレーンによる急速施工が可能で、工事中の周辺交通への影響を軽減できる(+++)</li> </ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 伸縮装置や支承などの部分取替えを除き、維持管理が不要である(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 再塗装 (1回/10年) と定期的な補修 (1回/30年) が必要</li> </ul>
景観性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 等断面の標準的な桁である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同左</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 鋼箱桁橋よりも経済的である(LCC) 18.00 百万円/m<sup>2</sup> (1.00) (++)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PC箱桁橋よりも経済的で劣る(LCC) 25.00 百万円/m<sup>2</sup> (1.39)</li> </ul>
総合評価	<p>維持管理性には優れるが、施工工期が長く工事中の周辺交通への影響が大きい</p> <p>◆総合評価；+++</p>	<p>経済性では劣るが、工期短縮により工事中の周辺交通への影響を軽減できる</p> <p>◆総合評価；++++</p>

出典：JICA 調査団

表 4.2.13 フライオーバー側径間における橋梁形式比較

代替案	PC 箱桁橋	PC-U 桁橋
概略図		
構造的特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 単純PC箱桁橋</li> <li>- 適用スパン; 50m以下</li> <li>- 架設方法; 固定支保工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 単純PC-U桁橋</li> <li>- 適用スパン; 40m以下</li> <li>- 架設方法; クレーン架設または架設桁架設</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 最も一般的な固定支保工架設は、道路を大きく占有するため、交通開放できるスペースが限られる</li> <li>- コンクリート桁の養生・製作期間が長いいため、工事中の周辺交通への影響が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- クレーンによる急速施工が可能で、工事中の周辺交通への影響を軽減できる(++)</li> </ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 伸縮装置や支保などの部分取替えが不要である(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同左.</li> </ul>
景観性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下部工基数が少ないため、景観性に優れる(+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 下部工基数が増えるため、景観性においては標準的である</li> </ul>
経済性 ( ): 比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 施工工期が長く、施工コストも高い 固定支保工; 16.13 百万ルピア / m<sup>2</sup> (1.05)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 経済的に優れる トックル架設; 13.22 百万ルピア / m<sup>2</sup> (1.00) (+) 架設桁架設; 13.37 百万ルピア / m<sup>2</sup> (1.01) (+)</li> </ul>
総合評価	<p>維持管理性、景観性に優れるが、施工工期が長く工事中の周辺交通への影響が大きい</p> <p>◆ 総合評価; +</p>	<p>施工性、経済性優れ、かつ工期短縮により工事中の周辺交通への影響を軽減できる</p> <p>◆ 総合評価; +++</p>

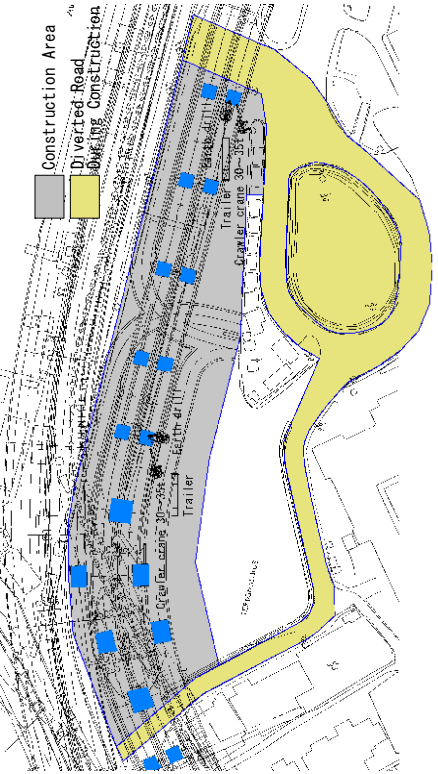
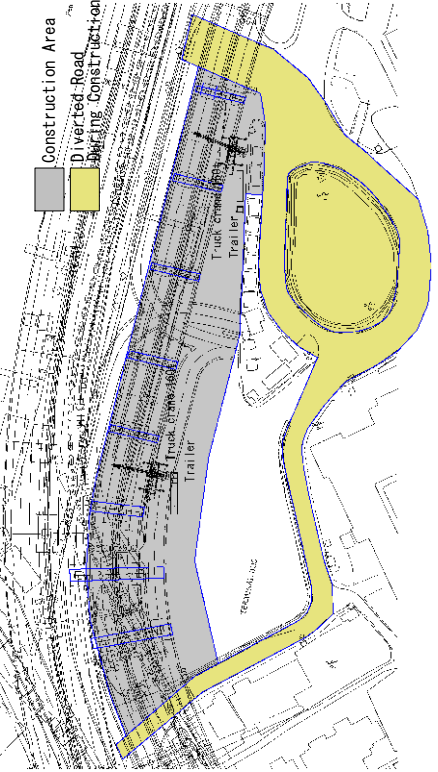
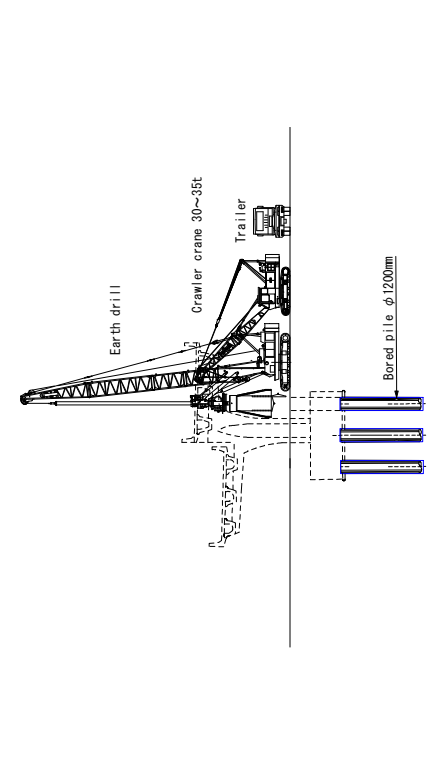
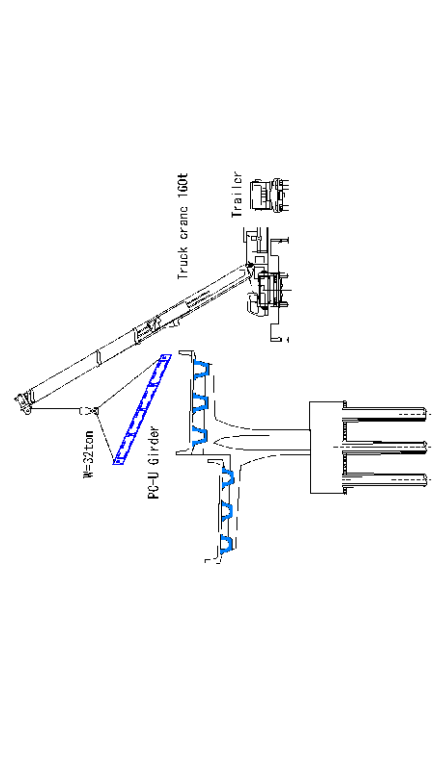
出典: JICA 調査団



(1) 2. R.E. Martadinata

設計条件		
橋梁形式 スパン割り 幅員構成 架設方法 線形条件	24 span PCプレキャストU桁橋 24@25-35=720m 2x3.5m (本線) + 2x1.0m (地覆+路側帯)=9.5m 仮設支保工 および場所打ち工法 線形条件 : 平面線形 R=∞ - 150m : 縦断線形 最大 5.0% : 横断勾配(車道) 2.0% : 横断勾配(側道) 2.0%	
橋台 橋脚 基礎 支持層 支承 伸縮装置	橋台形式 : RC逆T式橋台 橋脚形式 : RC柱式橋脚(PC梁), RCラーメン橋脚 基礎形式 : 場所打ち杭φ1.2m 支持層 : 深さ10-16m, シルト質粘土 支承 : ゴム支承 伸縮装置 : シームレスジョイント	
設計概要		
上部工	a) 主桁 上部工は主にRC床版とPC-U桁(3主桁)から構成される。 b) 支点条件 一方を固定、他方を可動とする単純支持。掛違い部に伸縮装置を配置。 c) 架設方法 現地工場で製作されたPC-U桁を、現場まで輸送する。桁は現場で接合・緊張した後、クレーンまたは架設桁により架設する。	
基礎/下部工/その他	d) 橋脚 ほとんどの橋脚は、φ1.2mの場所打ち杭に支持されたRC柱式橋脚である。また、一部鉄道交差を含む部分ではラーメン橋脚を採用している。橋脚の外形は、基部に向かって柱幅が狭くなる変断面となっており、プレストレストコンクリートを梁に使用することで、梁高を絞っている。 e) 橋台 RC逆T式橋台をフライオーバー両端部に採用。 f) パイルスラブ 不等沈下への対策として、橋台背面のアプローチ区間にはRCパイルスラブを採用している。 g) 基礎杭 基礎杭として、φ1.2mのRC場所打ち杭が提案されている。打設方法は、リパース工法またはアースオーガ工法とする。なお、打設方法は地下水位に十分配慮し、決定するものとする。	
施工概要		
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表4.2.14に示す。	

表 4.2.14 施工計画 (RE. Martadinata フライオーバー)

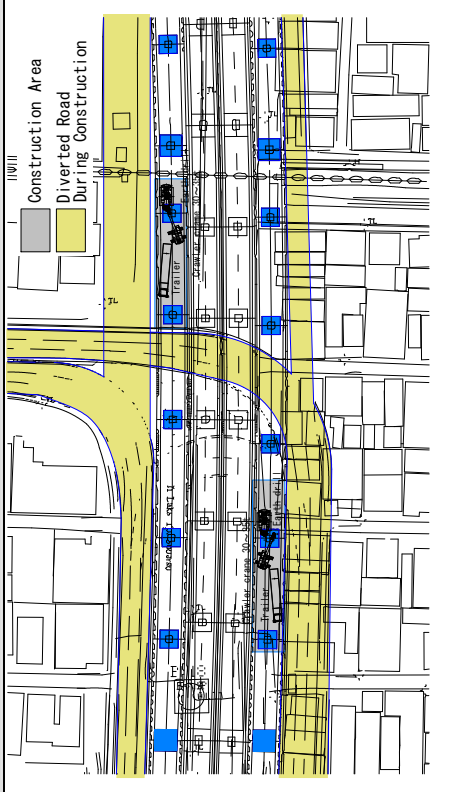
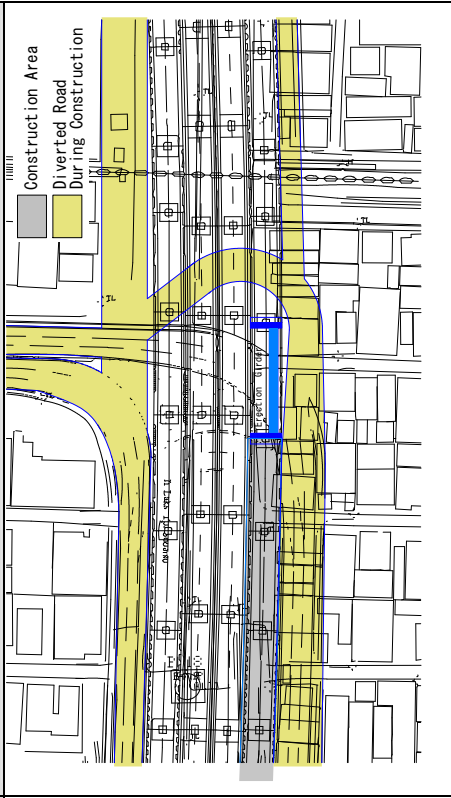
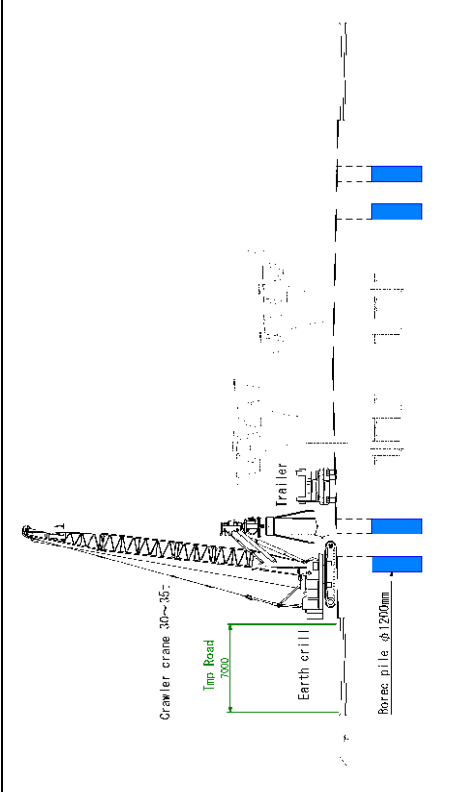
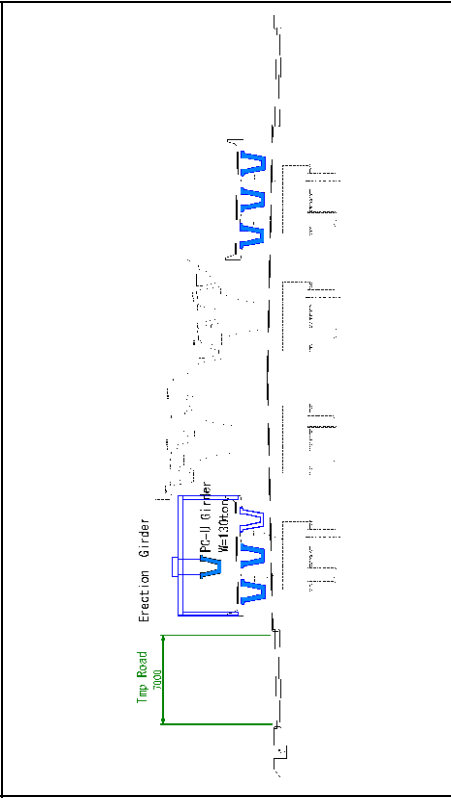
項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p>		
<p>側面図</p>		
<p>交通規制および その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バスターミナル内での施工が可能で、借地の必要はない。</li> <li>● 施工ヤードを確保するため、バス停の一時移設が必要。</li> <li>● 各施工段階で必要に応じて現況交通の切廻しが必要。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

(2) 3. Surawesi フライオーバー

設計条件		
橋梁形式 スパン割り 幅員構成 架設方法 線形条件	9 径間単純 PC-U 桁, 1 径間単純鋼箱桁 (河川上), 1 径間 PC ホロスラブ桁 28.5+55.0+2@30.0+35.0+31.0+30.0+20.0+2@30.0+27.5=347.0m 2x4.25m (車道) + 2x0.5m (高欄) =9.50m プレキャスト PC 桁のクレーン架設	
橋台 橋脚 基礎 支持層 支承 伸縮装置	線形条件 : 平面線形 R= 2990m 縦断線形 最大 5.0% 横断勾配 (車道) 2.0% 横断勾配 (歩道) 2.0% 橋台形式 : RC 逆 T 式橋台 橋脚形式 : RC 柱式橋脚 (PC 梁) 基礎形式 : 場所打ち杭φ1.2m 支持層 : 10 - 16m 以深, 硬いシルト質粘土 支承 : ゴム支承 伸縮装置 : シームレスジョイント	
設計概要		
上部工	a) 主桁 上部工は主に RC 床版と PC-U 桁 (3 主桁) から構成される。 b) 支点条件 一方を固定、他方を可動とする単純支持方式。掛違ひ部に伸縮装置を配置。 c) 架設方法 現地工場で製作された PC-U 桁を、現場まで輸送する。桁は現場で接合・緊張した後、クレーンまたは架設桁により架設する。	
基礎/下部工/その他	d) 橋脚 橋脚は全てφ 1.2 m の場所打ち杭に支持された RC 柱式橋脚である。橋脚の外形は、基部に向って柱幅が狭くなる変断面となっている。 e) 橋台 RC 逆 T 式橋台をフライオーバー両端部に採用。 f) パイルスラブ 不等沈下への対策として、橋台背面のアプローチ区間には RC パイルスラブを採用している。 g) 基礎杭 基礎杭として、φ 1.2 m の RC 場所打ち杭が提案されている。打設方法は、リバース工法またはアースオーガ工法とする。なお、打設方法は地下水位に十分配慮し、決定するものとする。	
施工概要		
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表 4.2.15 に示す。	

表 4.2.15 施工計画 (Sulawesi フライオーバー)

項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p>		
<p>側面図</p>		
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工事期間中、鉄道交差部の道路を確保するため借地が必要となる。</li> <li>● 基本的に、側道のスペースに現道を切廻す。</li> <li>● 桁架設時は、架設が完了した桁下スペースを使い、一時的に交通を切廻す必要がある。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 近接する Tanjung Priok 駅と道路に十分配慮し、計画に変更があった場合には必要に応じて施工計画を見直すものとする。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

(3) 5. Pancoran フライオーバー

設計条件	
橋梁形式 スパン割り 幅員構成 施工方法 線形条件  橋台 橋脚 基礎 支持層 支承 伸縮装置	10 径間単純 PC-U 桁橋 10@35.0=350.0m 2x3.50m (車道) +2x0.5m (路肩) +2x0.5m (高欄) =9.00m プレキャスト PC 桁のクレーン架設または架設桁架設 線形条件 : 平面線形 R=∞ - 330m 縦断線形 最大. 5.0% 横断勾配(車道) 2.0% 横断勾配(歩道) 2.0%  橋台形式 : RC 逆 T 式橋台 橋脚形式 : RC 円柱式橋脚(PC 梁) RC ラーン橋脚(PC 梁) 基礎形式 : 場所打ち杭φ1.0m 支持層 : 約 20m 以深, 硬い粘土 支承 : ゴム支承 伸縮装置 : シームレスジョイント
設計概要	
上部工	a) 主桁 上部工は RC 床版と PC-U 桁(3 主桁)から構成される。スパン割は 35m の等スパンとしている。 b) 支点条件 一方を固定、他方を可動とする単純支持方式。掛違ひ部に伸縮装置を配置。 c) 架設方法 現地工場で製作された PC-U 桁を、現場まで輸送する。桁は現場で接合・緊張した後、クレーンまたは架設桁により架設する。
基礎/下部工/その他	d) 橋脚 ほとんどの橋脚は、φ 1.0m の場所打ち杭に支持された RC 柱式橋脚である。また、交差点周辺では側道を含めた広幅員道路を跨ぐ必要があるため、ラーン橋脚を採用している。 e) 橋台 RC 逆 T 式橋台をフライオーバー両端部に採用。 f) 補強土壁 橋台背面のアプローチ区間には補強土壁構造を採用。 g) 基礎杭 基礎杭として、φ 1.0 m の RC 場所打ち杭を採用する。打設方法は、リバース工法またはアースオーガ工法とする。なお、打設方法は地下水位に十分配慮し、決定するものとする。
施工概要	
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表 4.2.16 に示す。



表 4.2.16 施工計画 (Pancoran フライオーバー)

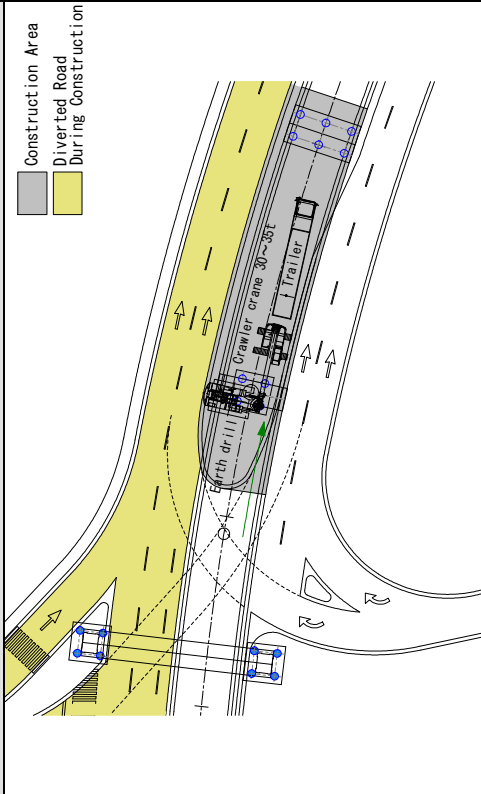
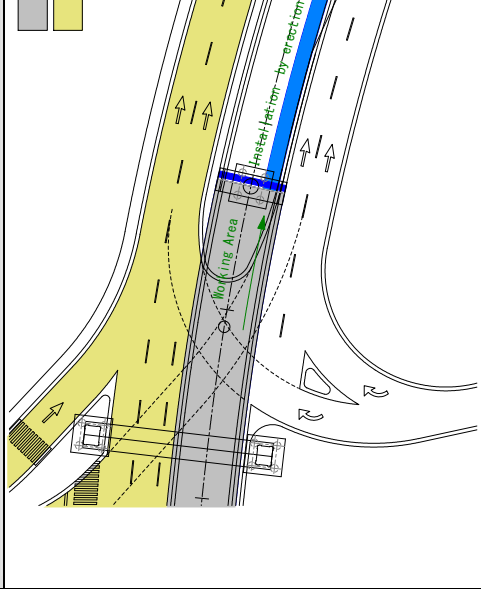
項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p> 	<p>側面図</p> 	<p>● 改良のため道路用地の取得が必要である。なお、取得した道路用地内での施工が可能であるため、借地の必要はない。</p> <p>● 取得した道路用地内で現道の切廻しは可能であるが、施工中は一時的な1車線規制が必要である。</p> <p>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</p> <p>● 既存BRTへのアクセス確保のため仮設備が必要。</p>
<p>交通規制およびその他</p>	<p>出典：JICA 調査団</p>	



表 4.2.17 施工計画 (Pinang Baris フライオーバー)

項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p>		
<p>側面図</p>		
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改良のため道路用地の取得が必要である。なお、取得した道路用地内での施工が可能であるため、借地の必要はない。</li> <li>● 施工中は、側道外側のスペースに現道を切廻す。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 中央スペースの桁（鋼箱桁）架設に要する2夜間のみ現道を交差点付近のスペースへ切廻し、交差点を一時通行止めとする必要がある。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団



表 4.2.18 施工計画 (Sudirman II フライオーバー)

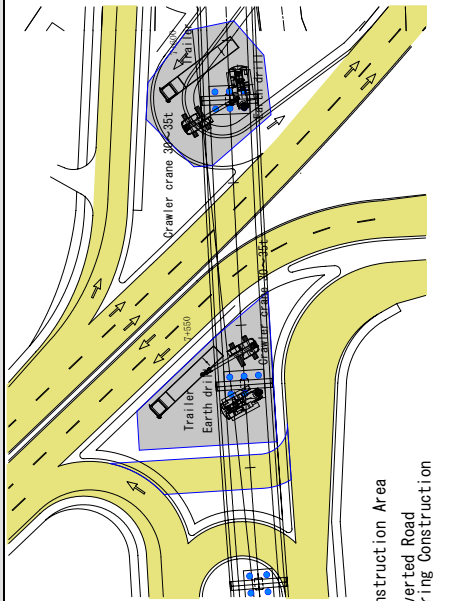
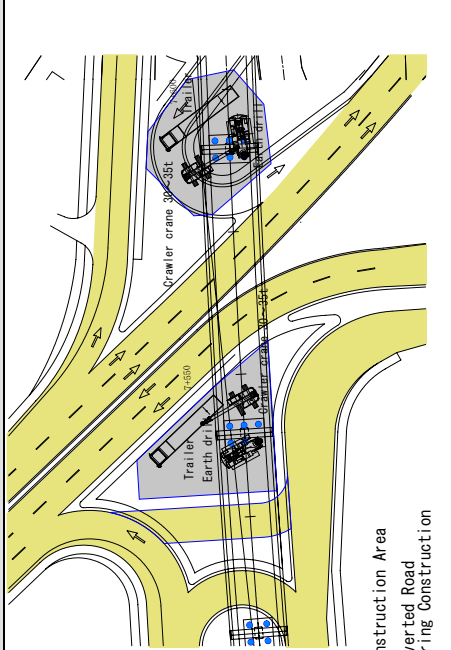
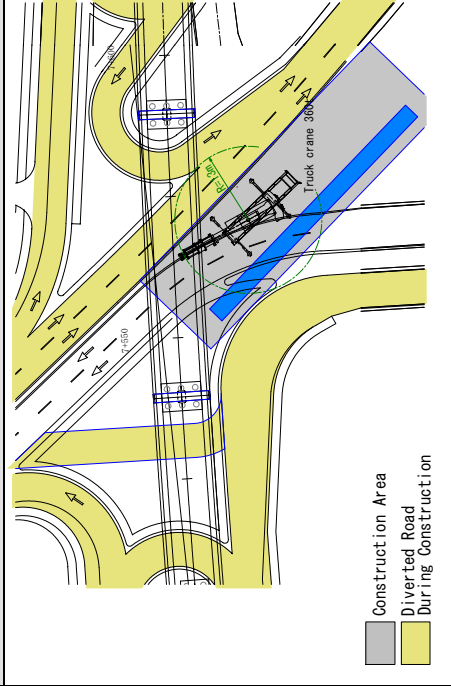
項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p>	<p>平面図</p>	<p>平面図</p>
<p>側面図</p>	<p>側面図</p>	<p>側面図</p>
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改良のための用地取得必要である。また、鉄道交差部の切廻し道路を確保するため借地が必要となる。</li> <li>● 施工段階に応じて、側道スペースへ現道の切廻しが必要。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 桁架設時は、架設が完了した桁下スペースを使い、一時的に交通を切廻す必要がある。</li> </ul>	<p>交通規制およびその他</p>

出典：JICA 調査団





表 4.2.19 施工計画 (Tegal Gede フライオーバー)

項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p> 	<p>側面図</p> 	<p>側面図</p> 
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路用地内での施工が可能で、借地の必要はない。</li> <li>● 新設するフライオーバーの用地内で基礎および下部工施工が可能。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 中央スパンの桁（鋼箱桁）架設に要する2夜間のみ現道を交差点付近のスペースへ切廻し、交差点を一時通行止めとする必要がある。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団



表 4.2.20 施工計画 (Bali 道路オーバーパス)

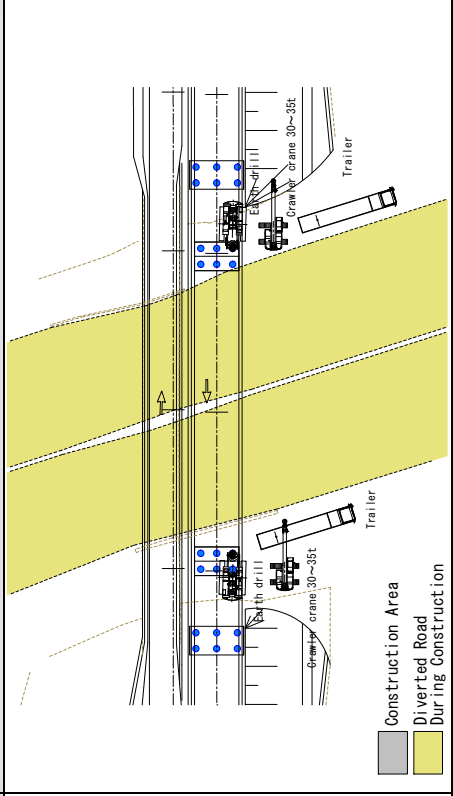
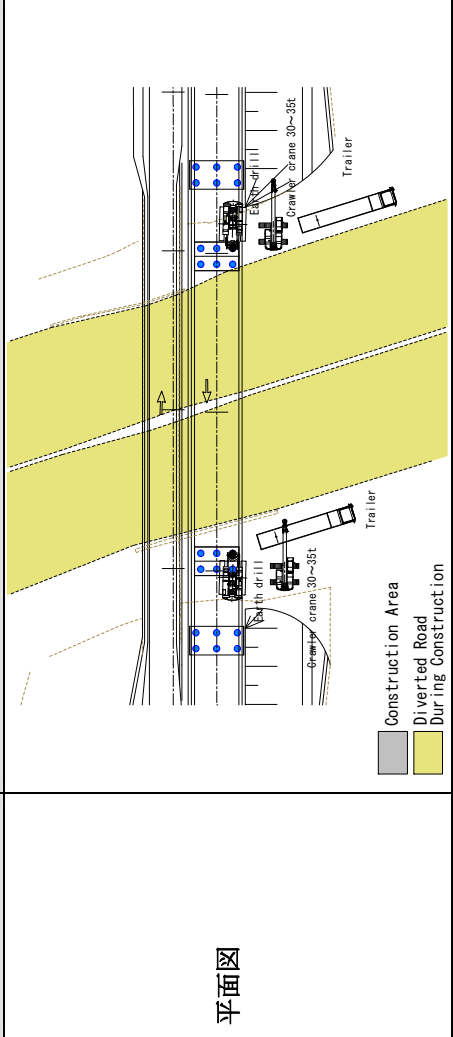
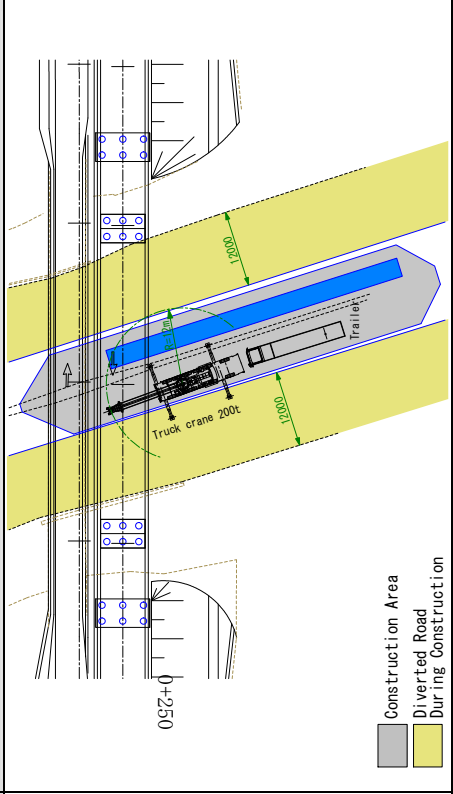
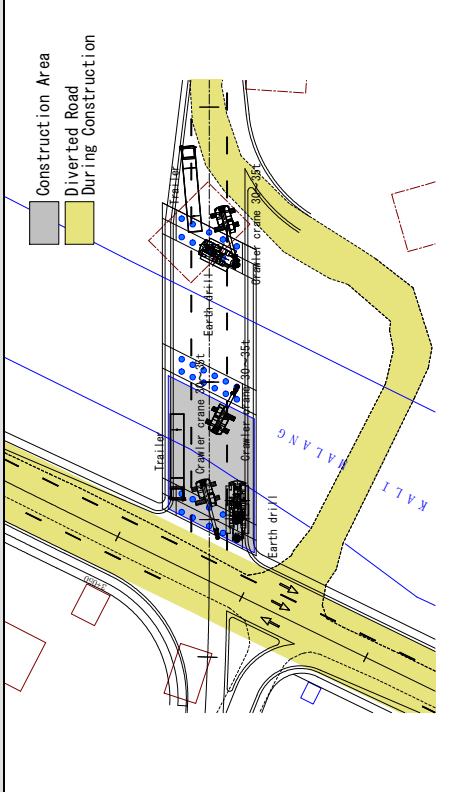
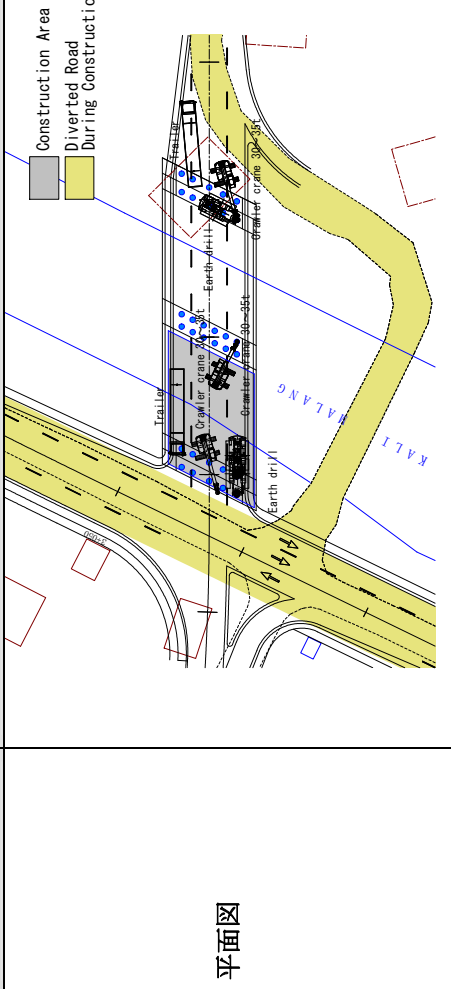
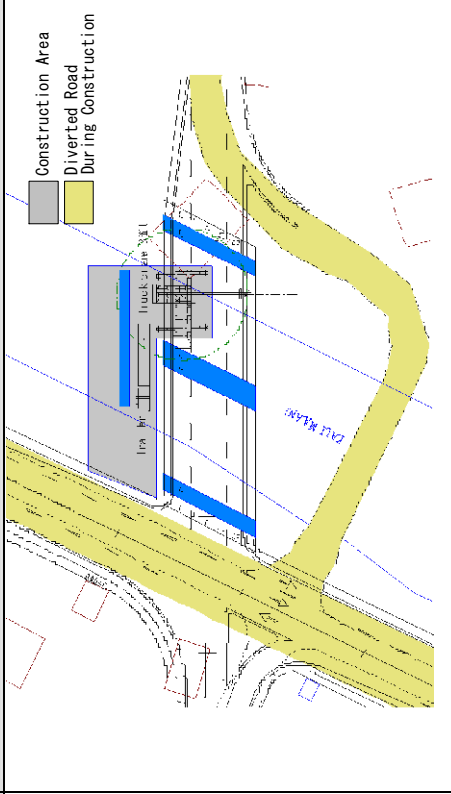
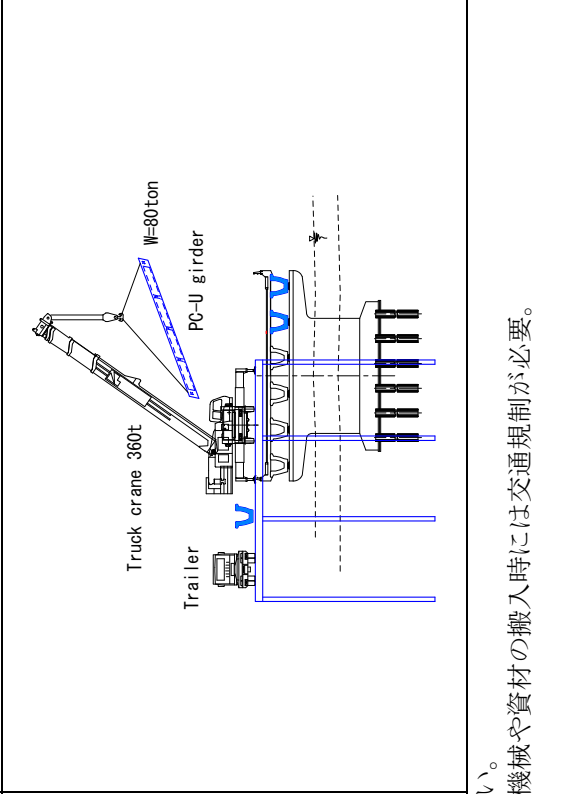
項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p> 	<p>側面図</p> 	<p>側面図</p> 
<p>交通規制およびその他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路用地内での施工が可能で、借地の必要は無い。</li> <li>● 基礎/下部工施工は、有料道路の側方スペース内で可能である。</li> <li>● すぐ隣に架かる既存オーバーパスは施工期間中通行可能であるが、施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 中央スペースの桁（鋼箱桁）架設に要する2夜間のみ有料道路を一時通行止めとする必要がある。また、地組みは有料道路の内側1車線内のスペースで行う。</li> </ul>	<p>出典：JICA 調査団</p>	





表 4.2.21 施工計画 (Imam Bonjol 道路橋) (Imam Bonjol Road Bridge)

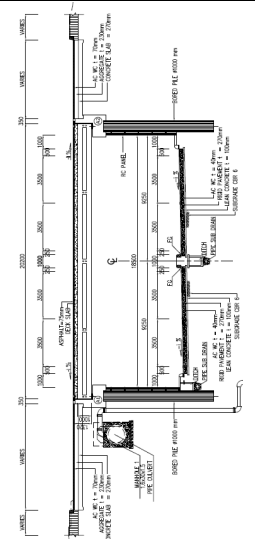
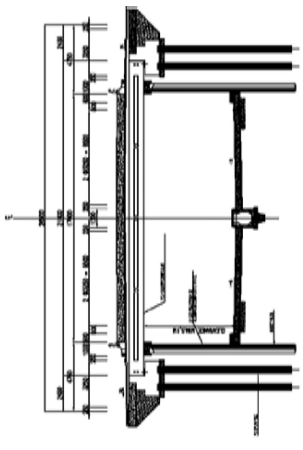
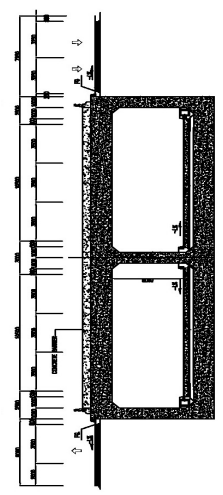
項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p> 	<p>側面図</p> 	
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁建設のために用地取得が必要であるが、借地の必要はない。</li> <li>● 隣接する既存河川橋は施工期間中も通行可能であるが、施工機械や資材の搬入時には交通規制が必要。</li> <li>● 河川内に仮設構台の設置が必要。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

(2) アンダーパス構造

本節では、各サブプロジェクトのアンダーパス構造に関する設計条件および設計方針を示す。原則として、既存設計などにより採用された構造形式以外は、インドネシアにおいて技術的、経済的な面から採用実績の多い構造を優先的に選定する。詳細設計では、現地条件や他の関連事項を十分考慮し、本調査における設計条件および設計方針を精査するものとする。サブプロジェクトにおけるアンダーパス主要構造の比較検討結果を表 4.2.22に示す。各サブプロジェクトの詳細構造については図面集を参照されたい（Vol.4 図面集）。

表 4.2.22 交差点におけるアンダーパス構造の比較 (Semangi, Kuningan and Katamso)

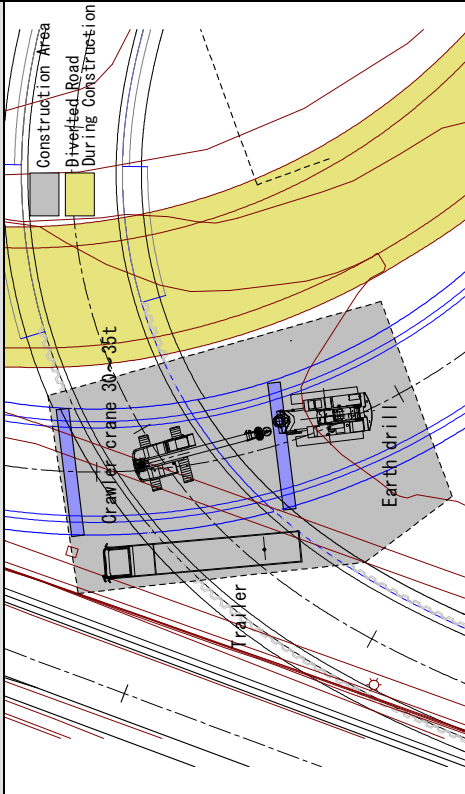
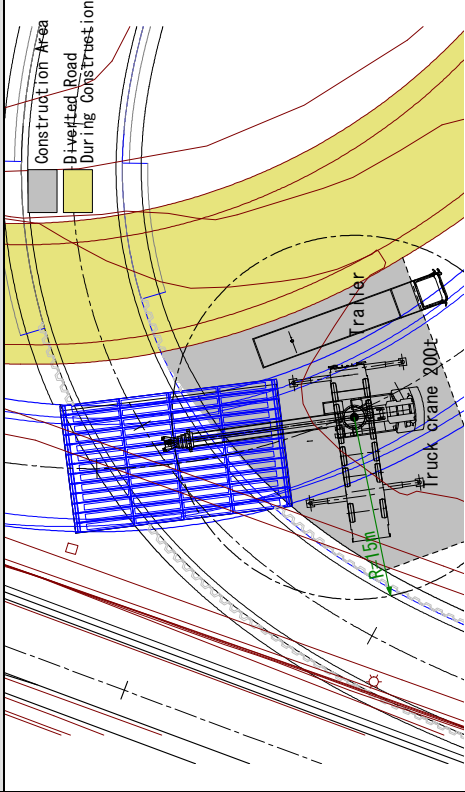
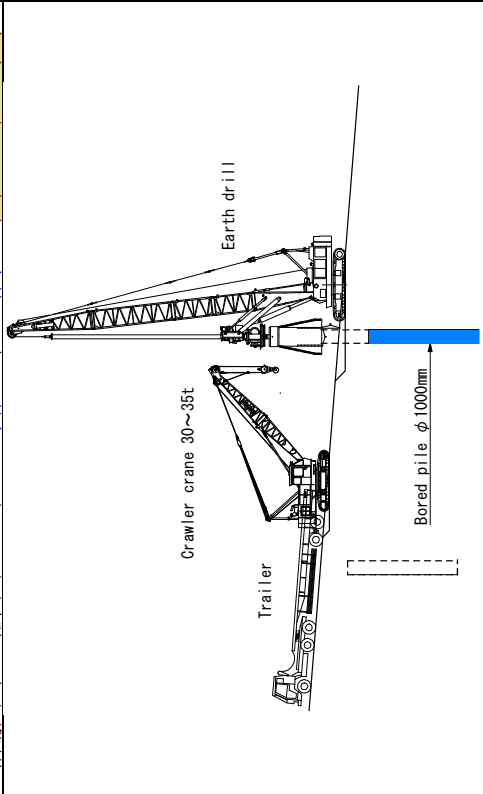
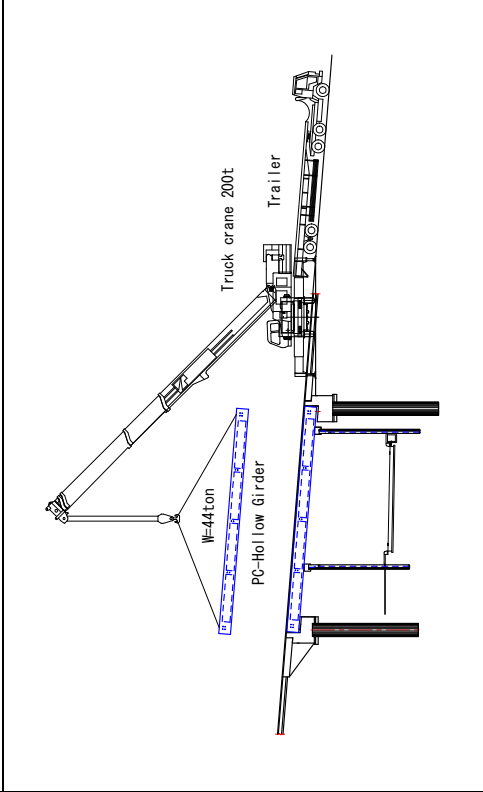
代替案	PCホーヴラフ桁 (パイルスタブ式橋台)	PC-U 桁橋 (PC 矢板)	RCボックスカムハート
概略図			
構造形式	<ul style="list-style-type: none"> <li>- パイルスタブ式橋台 (シカント杭) に支持された PCホーヴラフ桁橋 (Secant piles)</li> <li>- 適用スパン; 15-25m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PC 矢板壁によって支持される PC-U 桁橋</li> <li>- 適用スパン; 25- 35m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RCボックスカムハート</li> <li>- 適用スパン; 20-25m</li> </ul>
構造的特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 桁高: 1.0m</li> <li>- パイルスタブ式橋台は RCシカント杭によって支持される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 桁高: 1.4m</li> <li>- 下部構造は、場所打ち杭に支持される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 上床版厚: 1.3m</li> <li>- 現地盤の支持力が不足する場合、地盤処理が必要。</li> <li>- 地下水位が高い場合、有利となる。</li> </ul>
施工性 (空頭制限下など)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 仮締切りが不要。(+)</li> <li>- 空頭制限下での杭打設が可能。(++)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 仮締切りが不要。(+)</li> <li>- 空頭制限下での矢板打設が不可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ボックスカムハート施工前に仮締切りが必要。</li> <li>- 空頭制限下での締切り用鋼矢板の打設が可能。(++)</li> </ul>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 排水施設 (貯水タンクなど) の維持管理以外は基本的にメンテナンス不要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 同左</li> </ul>
経済性 ( ) : 比率	1.0 (++)	1.3 (+)	1.4
総合評価	<p>技術的、経済的な側面から最も合理的なアンダーパス構造である。</p> <p>◆総合評価; +++++</p>	<p>他案に比べ総合的に劣る。</p> <p>◆総合評価; ++</p>	<p>他案に比べ総合的に劣る。</p> <p>◆総合評価; ++</p>

出典: JICA 調査団

(1) 1. スマンギ交差点ランプにおけるアンダーパス

設計条件	
構造形式(アンダーパス)	単純 PC ホロースラブ桁橋
構造延長	アンダーパス (Gatoto Subroto 道路西側ランプ) : L=14.0m アンダーパス (Gatoto Subroto 道路東側ランプ) : L=14.0m
幅員構成	2x3.50m (車道) + 2x0.5m (路肩) =8.00m
施工方法	プレキャスト PC ホロースラブ桁のクレーン架設
線形条件	線形条件 : 平面線形 R= 40m 縦断線形 最大 ±5.0% 横断勾配(車道) 2.0% 横断勾配(歩道) 2.0%
橋台	橋台形式 : RCパイルベント式橋台
基礎	基礎形式 : 場所打ち杭φ1.0m
支持層	支持層 : 約 13-16m 以深, シルト質粘土
伸縮装置	伸縮装置 : シームレスジョイント
設計概要	
トンネル区間	a) 構造 アンダーパス構造はパイルベント式橋台と PC ホロースラブ桁で構成される。 b) 支点条件および伸縮装置 支持条件は一方を固定、他方を可動とする単純支持方式とする。橋台パイルベントと桁の遊間には伸縮装置としてシームレスジョイントを設置する。 c) 架設方法 PC ホロースラブ桁はクレーンにより架設する。 d) 景観性 標準的である。
アプローチ区間	アプローチ区間は擁壁構造とし、経済性を考慮し、下記のように壁高によって構造形式を選定した。 壁高が 2m 以上;RCL 型擁壁 壁高が 2m 未満;重力式擁壁
施工概要	
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表 4.2.23に示す。

表 4.2.23 施工計画 (スマンギ交差点)

項目	基礎/下部工の施工	上部工架設
<p>平面図</p>		
<p>側面図</p>		
<p>交通規制および その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工は既存ループランプと緩速車線間のスペース内で可能である。</li> <li>● 借地は不要である。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 車線切替え時にループランプの一時的な通行止めが必要である。</li> </ul>	

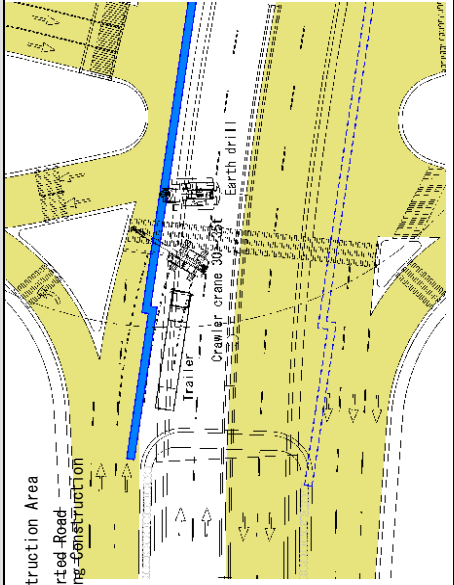
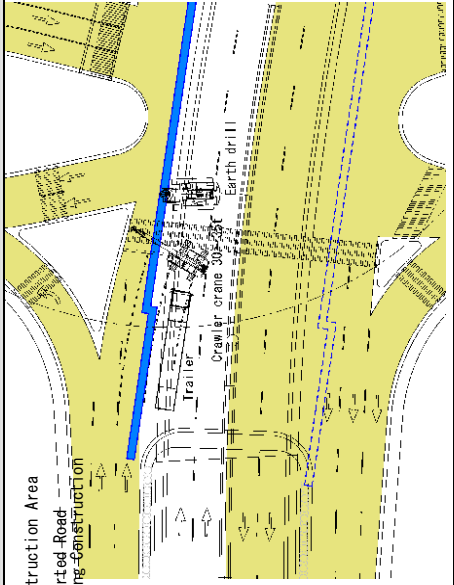
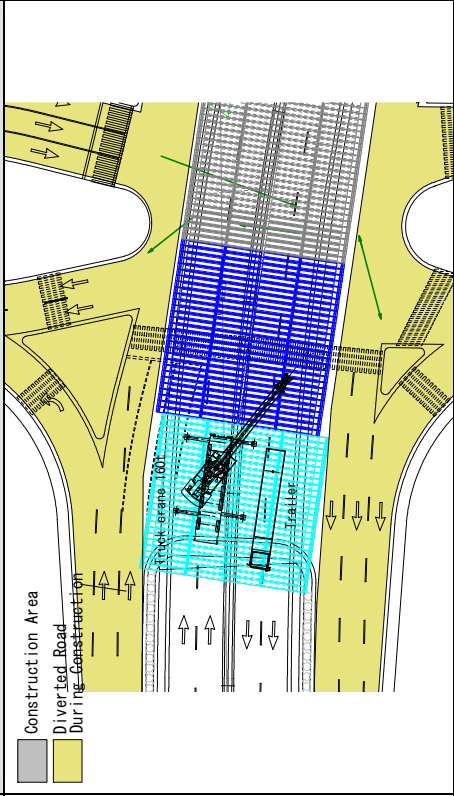
出典：JICA 調査団



(2) 4. Kuningan アンダーパス

設計条件	
構造形式(アンダーパス)	単純 PC ホロスラブ桁橋
構造延長	アンダーパス(Mampang 交差点) : L=250.0m アンダーパス(Kuningan 交差点) : L=280.0m
幅員構成	4x3.50m (車道) + 1.0m (中央分離帯) + 2x0.5m (路肩) + 2x1.0m (歩道) = 18.50m
架設方法	プレキャスト PC ホロスラブ桁のクレーン架設
線形条件	線形条件 : 平面線形 R=∞ 縦断線形 最大 ±5.0% 横断勾配(車道) 2.0% 横断勾配(歩道) 2.0%
橋台	橋台形式 : RCパイルベント式橋台
土留壁	壁形式 : RCシーカント杭φ1.0m および PC 矢板
基礎	基礎形式 : RCシーカント杭φ1.0m
支持層	支持層 : 14-15m 以深, シルト質粘土
伸縮装置	伸縮装置 : シームレスジョイント
設計概要	
トンネル区間	a) 構造 アンダーパス構造はパイルベント式橋台と PC ホロスラブ桁で構成される。 b) 支点条件および伸縮装置 支持条件は一方を固定、他方を可動とする単純支持方式とする。橋台パイルベントと桁の遊間には伸縮装置としてシームレスジョイントを設置する。 c) 架設方法 PC ホロスラブ桁はクレーンにより架設する。 d) 景観性 景観性は標準的。壁面は RC パネルにより化粧を施す。
オープンカット区間	オープンカット区間は自立式の PC 矢板およびシーカントパイルを適用する。矢板長および杭長は、地質調査から得られた地盤定数を基に構造計算を行い、下記の通り 4 種類に分類した。 タイプ-I: 掘削高が 7m 程度となる Mampang 交差点および Kuningan 交差点付近には、RC シーカントパイルを適用し、杭長は 16m とする。 タイプ-II: 掘削高が 5m~7m となる区間は PC 矢板とし、矢板長は 15m とする。 タイプ-III: 掘削高が 4m~5m となる区間は PC 矢板とし、矢板長は 12m とする。 タイプ-IV: 掘削高が 2m~4m となる区間は PC 矢板とし、矢板長は 10m 前後とする。
アプローチ区間	オープンカット区間の終点部となるアプローチ区間は擁壁構造とし、経済性を考慮し、下記のように壁高によって構造形式を選定した。 壁高が 0.5m~2m; RCL 型擁壁 壁高が 0.5m 未満; 重力式擁壁
施工概要	
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表 4.2.24 に示す。

表 4.2.24 施工計画 (Kuningan アンダーパス)

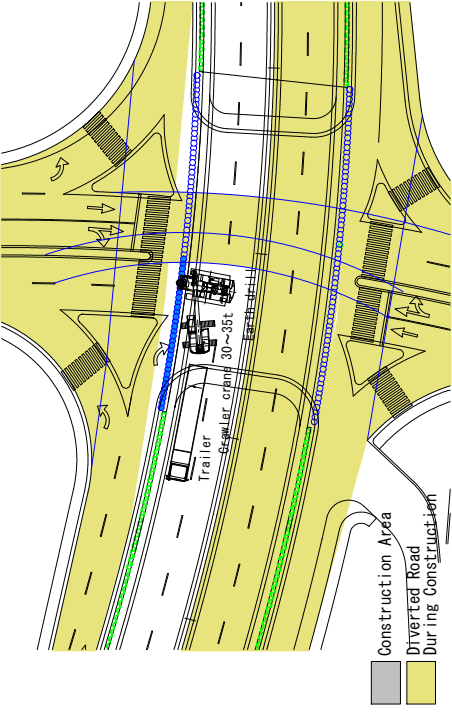
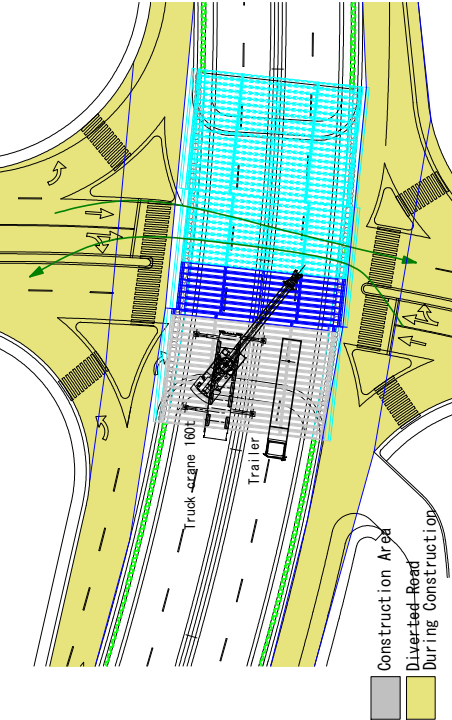
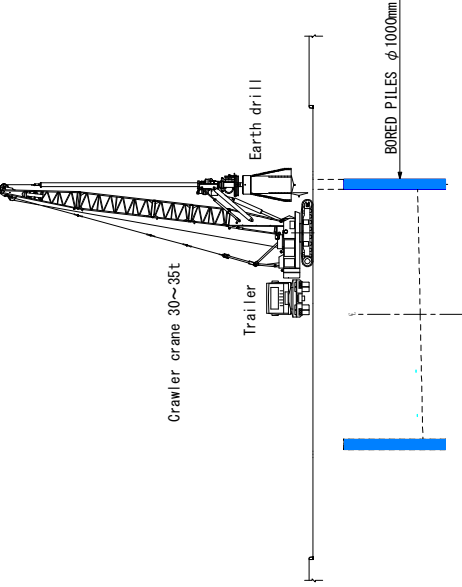
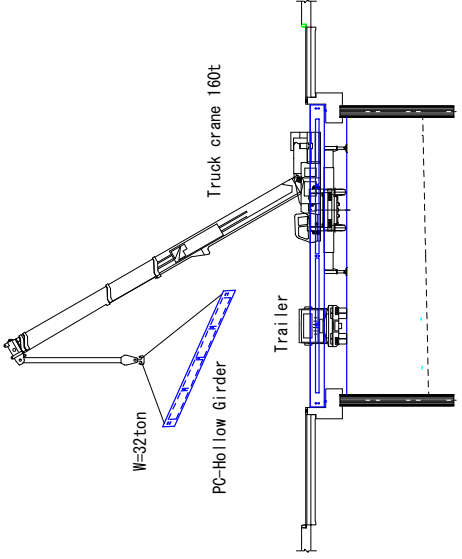
項目	基礎杭の施工(RCシャフト杭)	上部工架設
<p>平面図</p> 	<p>側面図</p> 	<p>側面図</p> 
<p>交通規制およびその他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路用地内での施工が可能で、借地の必要はない。</li> <li>● アンダーパス用地内で上部工架設が可能。</li> <li>● 施工期間中、現道の切廻しは可能であるが、一時的な1車線規制は必要である。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 上部工架設における交差点の車線切替えのため、一時的な交通規制が必要。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

(3) 7. Katamso アンダーパス

設計条件	
構造形式(アンダーパス)	単純 PC ホロースラブ桁橋
構造延長	L=348.0m
幅員構成	4x3.5m (車道)+1.0m(中央分離帯)+ 2x1.0m (高欄+路側帯) =18.00m
施工方法	プレキャスト PC ホロースラブ桁のクレーン架設
線形条件	線形条件 : 平面線形 R= ∞ 縦断線形 最大 5.0% 横断勾配(車道) 2.0% 横断勾配(歩道) 2.0%
橋台	橋台形式 : RC パイルベント式橋台
土留壁	壁形式 : RC シーカント杭φ 1.0m および PC 矢板
基礎	基礎形式 : RC シーカント杭φ1.0m
支持層	支持層 : 14-15m 以深 シルト質粘土
伸縮装置	伸縮装置 : シームレスジョイント
設計概要	
トンネル区間	<p>a) 構造 トンネル区間の構造は、道路全幅員(路側帯、地覆を含む4車線)を跨ぐ橋梁構造とする。</p> <p>b) 支点条件および伸縮装置 支持条件は一方を固定、他方を可動とする単純支持方式とする。橋台パラベットと桁の遊間には伸縮装置としてシームレスジョイントを設置する。</p> <p>c) 架設方法 PC ホロースラブ桁はクレーンにより架設する。</p> <p>d) 景観性 景観性は標準的。壁面は RC パネルにより化粧を施す。</p>
オープンカット区間	<p>オープンカット区間は自立式の PC 矢板を適用する。矢板長は、地質調査から得られた地盤定数を基に構造計算を行い、下記の通り3種類に分類した。</p> <p>タイプ-I: 交差点付近の掘削高が 5m~7m 程度となる区間の杭長は 18m とする。</p> <p>タイプ-II: 掘削高が 4m~5m となる区間の矢板長は 15m とする。</p> <p>タイプ-III: 掘削高が 2m~4m となる区間は PC 矢板とし、矢板長は 10m とする。</p>
アプローチ区間	<p>オープンカット区間の終点部となるアプローチ区間は擁壁構造とし、経済性を考慮し、下記のように壁高によって構造形式を選定した。</p> <p>壁高が 0.5m~2m; RCL 型擁壁</p> <p>壁高が 0.5m 未満; 重力式擁壁</p>
施工概要	
施工計画および交通の切回し	クリティカルとなる段階の施工計画図を表 4.2.25に示す。

表 4.2.25 施工計画 (Katamso アンダーパス)

項目	基礎杭の施工(RCシカト杭)	上部工架設
<p>平面図</p>	 <p>Construction Area Diverted Road During Construction</p>	 <p>Construction Area Diverted Road During Construction</p>
<p>側面図</p>	 <p>Crawler crane 30~35t Trailer Earth drill BORED PILES φ1000mm</p>	 <p>Truck crane 160t Trailer W=32 ton PC-Hollow Girder</p>
<p>交通規制および その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路用地内での施工が可能で、借地の必要はない。</li> <li>● 施工期間中、現道の切廻しは可能であるが、一時的な1車線規制は必要である。</li> <li>● 施工機械や資材搬入のために交通規制が必要。</li> <li>● 上部工架設における交差点の車線切替えのため、一時的な交通規制が必要。</li> </ul>	

出典：JICA 調査団

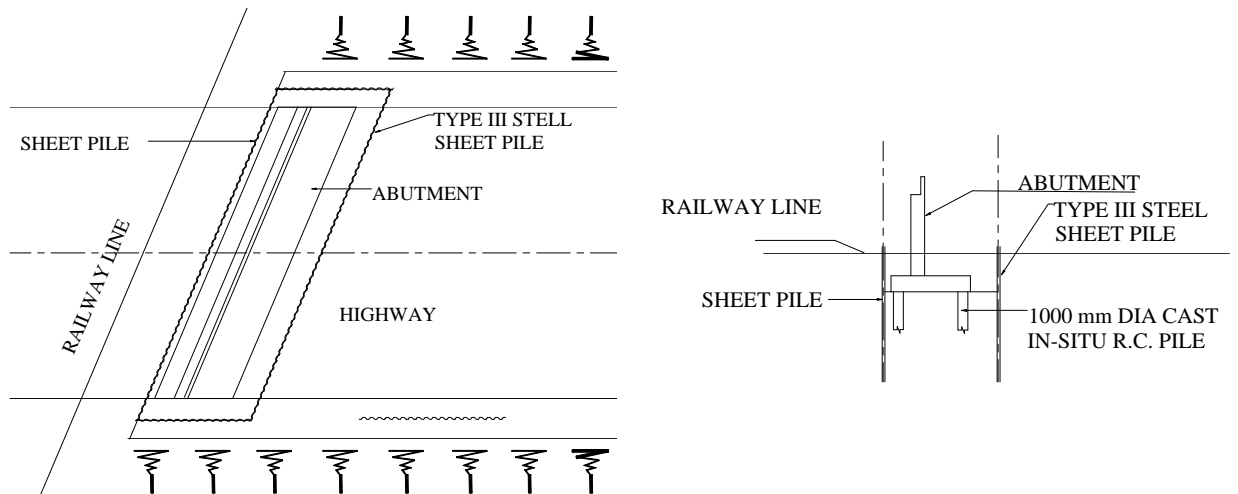
## 4.2.5 構造物の施工計画

### (1) 橋梁の施工

本調査では、主な構造物として PC 桁橋が選定され。PC 桁橋はプレキャストの I 型および U 型が主な桁形状となる（ただし、スパン長が長い区間や曲線区間では PC 箱桁もしくは鋼箱桁の採用を考慮）。一般的に橋梁施工は、基礎工、桁製作工、下部工、上部工の 4 つの工種に分類される。これらの工種は、橋種により、若干異なる。また、本調査で計画される橋梁は、主に 4 つの種類に分別される。単径間の跨線橋、1 車線、2 車線跨道橋、フライオーバー（多径間高架橋）である。以下に各橋梁施工における基礎工、下部工、上部工について記述する。

#### 1) 基礎工

基礎工は、通常、パイルキャップ／フーチング下面までの掘削位置までの施工を示す。以下に基礎工事として、掘削工、場所打ち杭、既成杭の施工方法について記述する。跨線橋および跨道橋の施工は、既施設（レール、車道）への影響を考慮して、影響範囲を最小化するための施工計画が必要である。図 4.2.8 は鉄道近接の影響を考慮した土留工の概念図である。矢板の深さ（根入れ）については、土質調査の結果より、決定する。



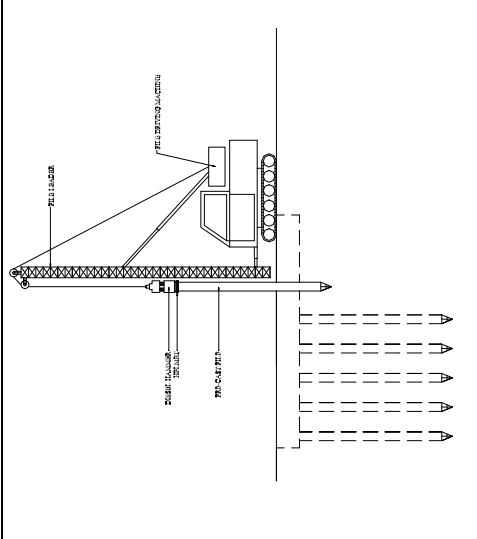
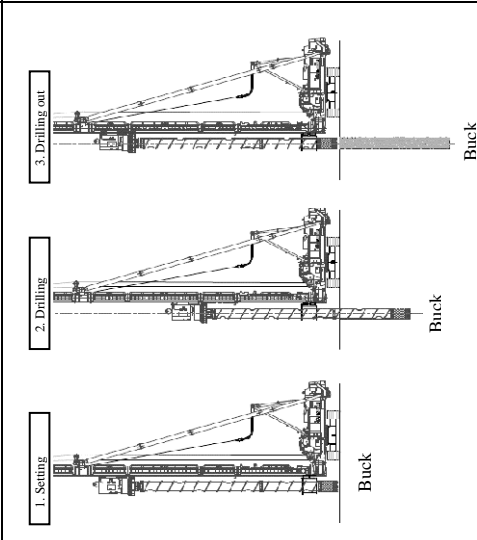
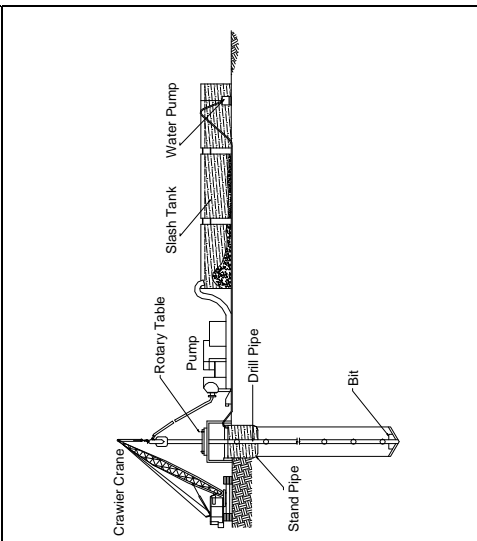
出典：JICA 調査団

図 4.2.8 跨線（道）橋下部工施工のための土留工

現地状況および土質により、場所打ち杭もしくは既成杭を選定することとなる。杭の施工法については、近接物、現地制約条件（空頭制限）等、十分考慮しながら、選定するものとする。様々なローカルの実績から最適と考えられる杭の施工法を表 4.2.26 に示す。



表 4.2.26 最適杭工法の特質

杭種	既成杭	場所打ち杭	
施工法	打込み	アースオーガ工法	リバース工法
概念図			
適用径	φ 300- 800mm	φ 800- 3000mm	φ1000-3000mm
適用深さ	最長 25m (40m 実績あり)	最長 60m	最長 75m (実績あり)
空頭制限	不可能	可能	可能
コスト	安価	標準	高い
施工期間	速い	標準	遅い
		<p>打ち込みのため安定した支持力を得られやすい工法であるが、近接地への騒音、振動など影響が大きい。</p>	<p>エアリフトによる循環水により、水位を保ち孔壁を安定させながら、掘削し、土砂は排出する。</p>

出典：JICA 調査団

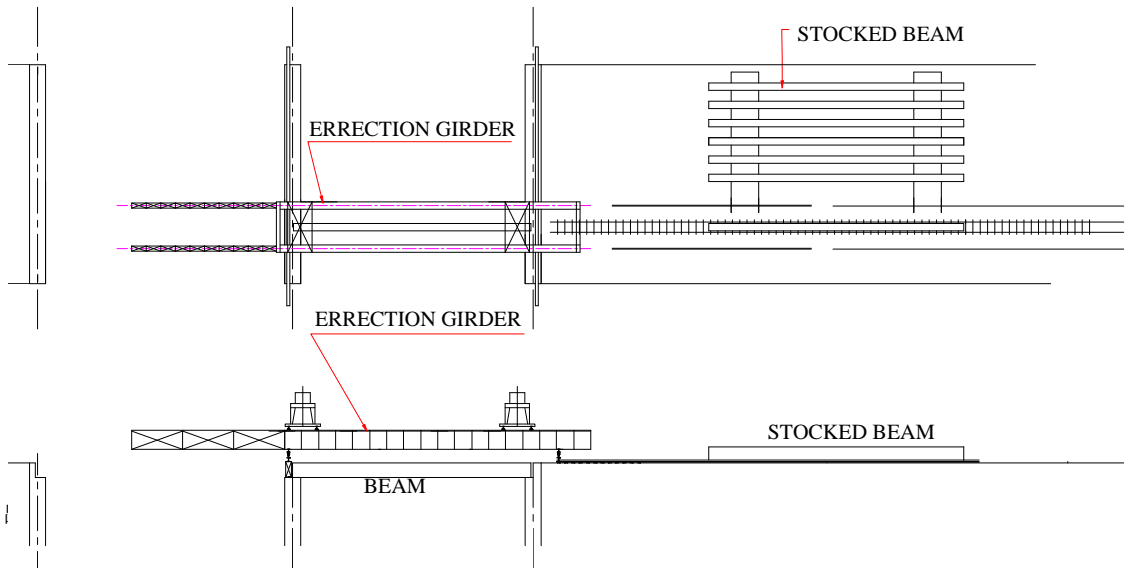
2) 下部工

基礎工事に引き続き下部工（橋台、橋脚）の工事を行う。これらの構造物は一般的な鉄筋コンクリート構造物と同様である。

3) 桁架設工

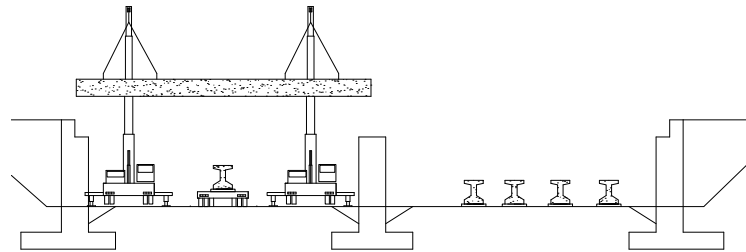
i) PC プレキャスト桁（プレハブ）

PC-I 型および U 型のプレキャスト桁については、工場で製造され、現地へ搬送される。桁は支間長にもよるが、3~5 本のセグメントに分割され、5~7m の長さで搬送され、一般的に現地において、クレーンで架設される。セグメント分割された桁は、現地で PC 鋼線が通され緊張される。緊張した桁は、図 4.2.9 に示すように、橋台背面に仮置きされ、架設桁、クレーンにより、所定の脊が設置された橋脚上に架設される。架設桁架設では、桁架設が終われば、次のスパンへ架設桁は移動させる。桁架設が完了した段階で、架設桁は撤去する。



出典：JICA 調査団

図 4.2.9 架設桁架設（PC 桁）



出典：JICA 調査団

図 4.2.10 クレーン架設（PC 桁）

現場緊張した桁の架設後、桁間に型枠を配し、所定の位置で中間横桁のコンクリートを打設する。その後、床版を打設し、アスファルト舗装との活着を良くするため、床版表面にほうき目を入れる。その他仕上げとして、地覆、高欄の設置等を行う。周辺部の法面安定工などの雑工を完了させる。橋梁施設工等含む橋面仕上げを行うとともに、橋台背面の盛土を施工する。



写真-1: PC-U 桁



写真-2: PC-U 桁の輸送



写真-3: PC-U 桁の架設



写真-4: 横桁の型枠作業



写真-5: プレキャスト PC 矢板



写真-6: PC 矢板の輸送



写真-7: PC 矢板打設



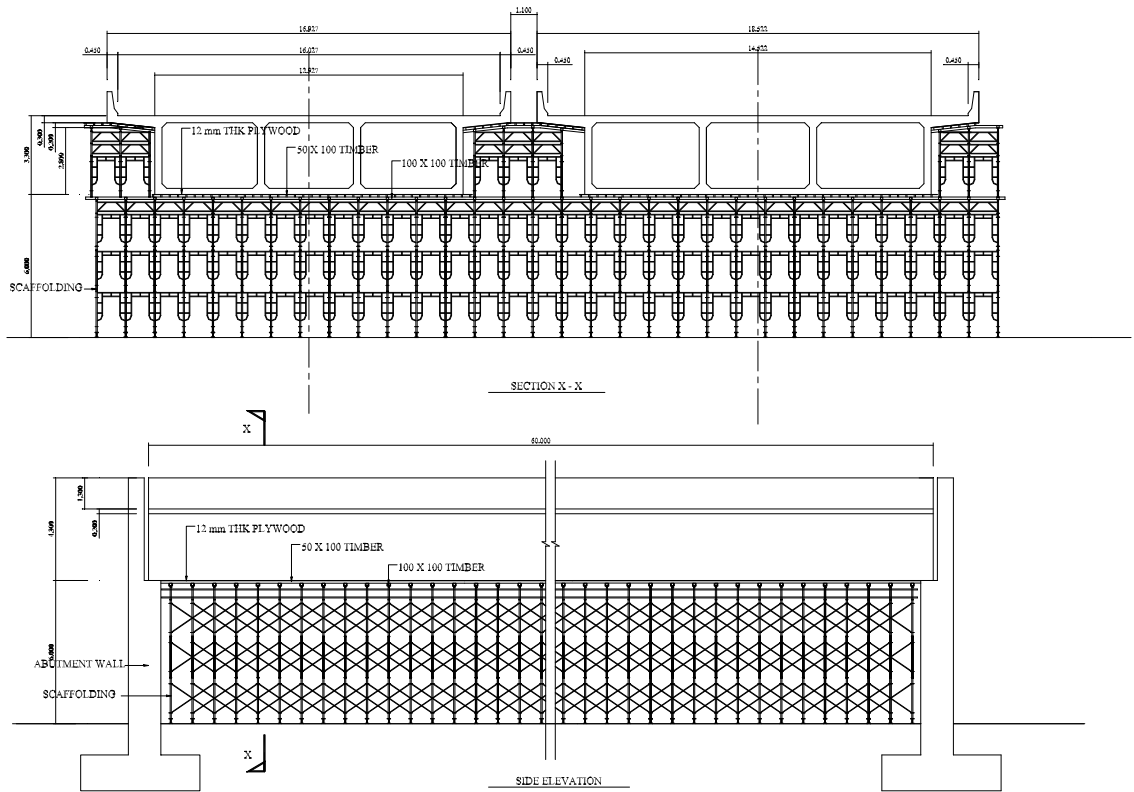
写真-8: 完成後

出典：PT.KOBE（インドネシア）の会社パンフレット

図 4.2.11 PC 矢板および PC-U 桁の施工（写真）

ii) PC 箱桁橋の施工 (現場打ち施工)

PC ポステン箱桁橋の架設方法では、一般的に固定支保工による施工が桁断面を最適化できることから、現地の交通等の切廻しが可能な場合、本工法を採用する。図 4.2.12 に示すとおり、本工法では足場材を用いて固定支保工を配し、箱桁を構築する。



出典：JICA 調査団

図 4.2.12 固定支保工による PC 箱桁橋の施工

## 4.2.6 外的条件

### (1) 輸送設備

本調査では、交通需要予測を基に、公共交通サービスなどの外的条件に配慮しながら車線構成を決定している。

### (2) 公共設備

本調査において、数種類の公共設備が確認された。現段階では、各設備に関する詳細情報を十分に入手できていない。そのため、詳細設計では関係機関との必要な協議を行い、新たな公共設備の配置や既存設備の撤去などを検討する必要がある。橋梁やボックスカルバートへの添架管は既存設備との取合いを十分に配慮し設計することとし、通信ケーブル、水道管、電力ケーブルなどの橋梁内外に添架される公共設備の設置スペースや設置方法などを検討する。

表 4.2.27 障害物調査の結果

移設、撤去/支障物件との調整			
項目	関係機関	内容	備考
BRT	ジャカルタ市	■ バスレーンとバス停の移設	(2) RE. Martadinata (3) Surawesi-Tg.PA (4) Kuningan (5) Pancorang (8) Sudirman II
電気	PLN PGU	■ 高圧ワイヤ：22kv, 低圧ワイヤ 220V の移設⇒支柱、配線ワイヤおよび転換 ワイヤの撤去が必要 ■ 照明灯の移設 ■ 電線の地下埋設	10) Senayan 以外のサブプロ ジェクト
通信 (電話)		■ 電話線の移設(高架線) ■ 光ファイバーケーブルの復旧	10) Senayan 以外のサブプロ ジェクト
水道	水道会社	■ 本管の切廻しもしくは復旧 ■ 生活水用の鞘管の一時切廻し	10) Senayan 以外のサブプロ ジェクト
ガス	ガス会社	■ ガスパイプ線の移設もしくは復旧 ■ ガスパイプ線の一時切廻し	(1) Semangi (3) Surawesi-Tg.PA (5) Pancorang (9) Cikarang

出典：JICA 調査団

## 第5章 建設および維持管理計画

第5章では、事業の実施に関し次の内容を検討し、計画を作成する。

- 1) 事業の実施体制
- 2) 事業の実施計画
- 3) 建設の調達計画
- 4) 建設計画
- 5) 運営・維持管理体制
- 6) 技術支援と技術移転

### 5.1 事業の実施体制

#### 5.1.1 関係する諸省庁

コンサルタントは、事業の実施にあたり、プロジェクトの実施体制が事業を円滑に実施するために適当であるかを調査し、関係機関の責任と業務分担・調整を検討する。本プロジェクト実施に関係する機関は、次の通りである。

- プロジェクトの実施に直接的な責任を有する事業実施と調達機関として、インドネシアの道路総局（Directorate General of Highways）
- 事業実施機関を監督する官庁として、インドネシアの公共事業省（Ministry of Public Works）
- ジャカルタ市の都市計画とマスタープランを担当するジャカルタ市（DKI）
- ジャカルタ市内の5つの行政市（KotaあるいはKotamadya、“cities”）ごとの環境の担当役所（プロジェクト対象が各市に分散しているため）
- 貸付実行に関連する機関として（財務省、Ministry of Finance）。

#### 5.1.2 道路総局（DGH）：実施機関

##### (1) 道路総局の業務と機能（道路総局のホームページより）

道路総局に勤務する人員は、2010年現在で5,652人、そのうち1,133人がジャカルタの本局に勤務し、残りの4,519人がBalaiと呼ばれる地域事務所に勤務している。道路総局の業務は次のように定められている。

「道路政策の策定、実行がその目的であり、道路総局が管轄する道路を、法律に基づき、標準化、平準化する機能を有する。」

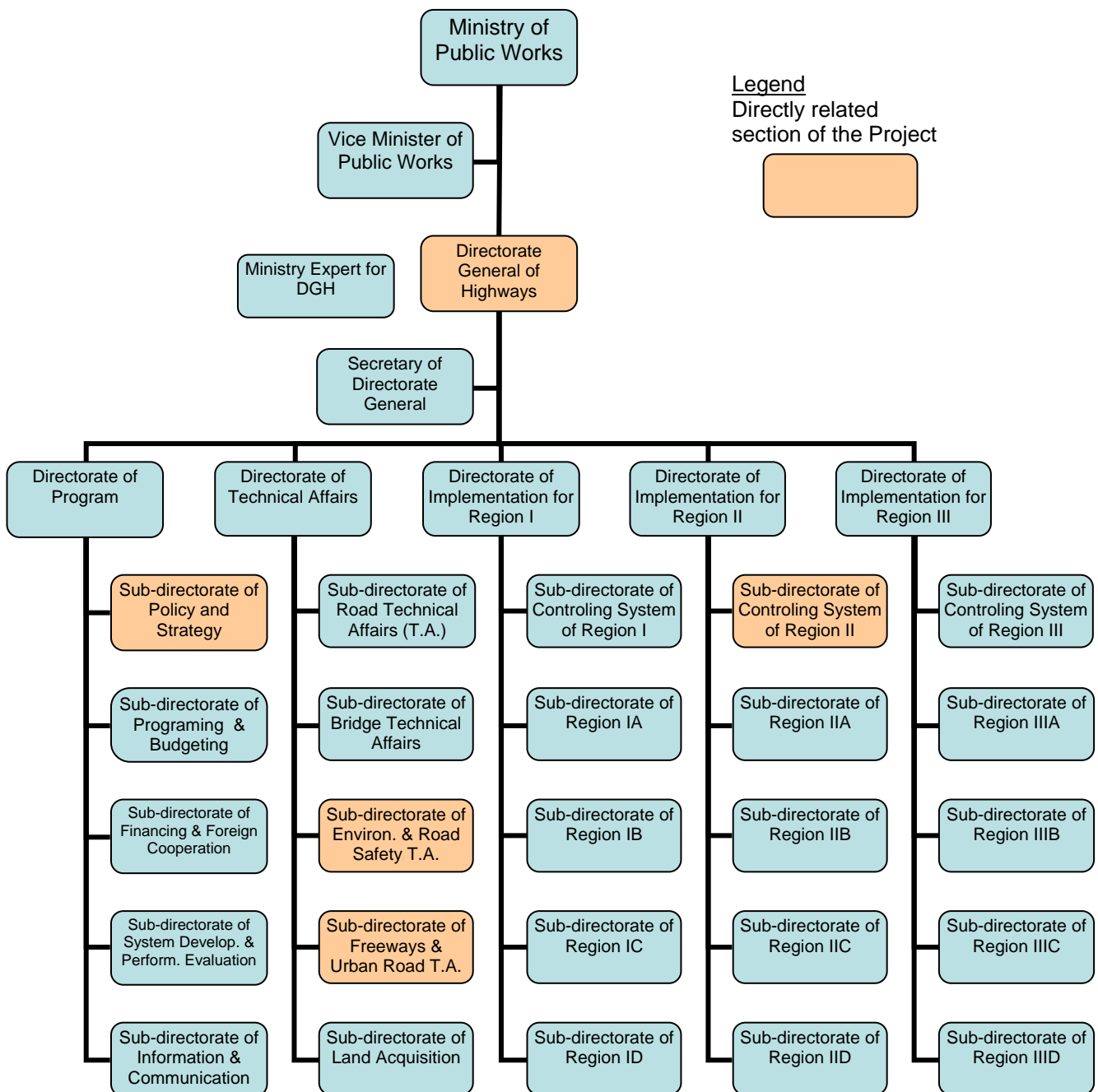
業務実施に関し、道路総局は次のような機能を持っている。

- 1) 道路総局は、国道、州道、県道、および都市内道路、地方道路のそれぞれにつき、開発政策と戦略を策定する。
- 2) 道路総局は、道路行政を推進し、計画、予算、業務実施の評価、開発予算計画、投資計画を策定する。また緊急災害援助、自然災害による道路破損の修復を行う。



- 3) 道路総局は、道路設計指針、道路基準、各種ガイドライン、手続き、設計条件等を作成する。
- 4) 道路総局は、道路の技術的指導と評価を実施し、各州、県、都市内、地方に対し道路網計画の指導を行う。また人材育成のトレーニングを実施し、地域の技術力の向上を図る。
- 5) 道路総局自体の技術力の向上、
- 6) 道路総局の事務全般の推進。

事業の実施機関である道路総局の組織を図 5.1.1に示す。



出典：道路総局

図 5.1.1 道路総局の組織図

これまで多くの道路総局のスタッフが JICA の研修で日本を訪れ、国内外で技術研修を受けている。また道路総局は、経験を積み重ね、技術力、マネジメント能力共に確実に向上している。したがって、日本のコンサルタントと共同作業するならば、十分本件をこなすだけの実力を十分備えている。さらに道路総局の若いエンジニアが、本件のような、プロジェクト建設に従事し経験を積めば、その技術力を一層向上させることも可能である。

(2) 道路総局の管理、技術および財務能力

**道路総局の管理能力**

道路総局の 2010 年における予算は 16.6 兆ルピア（約 1,600 億円）であり、そのうち、8.8 兆ルピア（約 800 億円）が新規建設/改良工事用、5.6 兆ルピア（約 500 億円）が維持管理用である。

このプロジェクトで、9 ヶ所のサブプロジェクトをすべて建設する場合、プロジェクト事業費の総額は約 2 兆ルピアと予想され、年間の新設予算の約 1/4 に相当する。これは割合が大きすぎるので、段階建設を慎重に計画すべきである。

道路総局は、最近の十数年間に、日本の ODA 資金を使い、大型の道路プロジェクトを数件実施し、問題なく完成するか、あるいは実施中である。最近のそれら大型案件数件を表 5.1.1 に示す。したがって、道路総局は、本件に関し十分な管理能力があると認められる。

**表 5.1.1 道路総局の最近の大型道路案件（日本の ODA 資金を活用）**

プロジェクト名	西暦	金額 (百万円)	場所
Tanjung Priok Access Road Construction Project (II)	2006	26,620	ジャカルタ市
Tanjung Priok Access Road Construction Project (I)	2005	26,306	ジャカルタ市
North Java Corridor Flyover Project (Flyovers at six intersections)	2005	4,287	北ジャバ島
Urban Arterial Roads Improvement (UARI) in Metropolitan and Large Cities Project	1998	12,558	ジャカルタ市

出典：JICA 調査団

**道路総局の技術力**

インドネシアの国道路網は、いまだに不足しているが、新設および維持管理が進んでいる道路の状況は、全体によい。むしろ問題は、都市部における交通渋滞であり、それによる交通の遅れ、高い走行費用、都市部での安全性の低下、車両の過積載が問題である。

**道路総局の財務能力**

インドネシアの国道の幹線道路は、比較的良好に維持管理されているが、問題はその半分以上が渋滞に巻き込まれ、生産コストが上昇し、交易に支障が出ている点である。高速道路延長は、たかだか全土で 600 km にしかすぎない。毎年道路関係に必要な資金は、31 兆ルピア（US\$33 億ドル）といわれるが、実際にはその半分以下の 12 兆ルピア（US\$13 億ドル）しか支出できない。ここに民間資本を利用した PPP や、外国からの資金援助を受ける必要がある。

## 5.2 事業の実施計画

### (1) 必要な期間

プロジェクトは、調達されたコントラクターによって建設される。事業の実施計画を作成するときに考慮すべき内容は次の通りである。

- 環境影響評価作成と承認までの期間
- 土地収用に必要な期間
- 設計と施工管理を担当するコンサルタントの選定期間
- 詳細設計の期間
- コントラクターの入札および入札評価期間
- 実際の建設期間（各場所別）
- 運営、維持管理期間

上記の実際の実施計画は、11章で個々のサブプロジェクトについて検討することにする。

### (2) 実施の体制

実際の事業の実施体制は、PMU, SKS と ULP の三層構造になっている。

#### 1) PMU (Project Management Unit)

PMU は道路総局の計画局の下に設置され、道路総局の総局長通達 No.51/KPTS/DD/2009 に基づいている。PMU は日本を含む援助機関の調整役を担っている。

#### 2) SKS (Satuan Kerja Sementara, Project Office)

SKS は道路総局が法律 No.08/PRT/M/2010 に基づいて、各県に設置する組織で、道路総局の Region II の実施局の下に所属する。SKS は土地収用が完了してから設置され、担当プロジェクトの次のような項目をモニターする。

- プロジェクトの進捗度と品質（実施局の Region II および道路総局の Balai (Regional office) の監督を受ける）。
- 予算管理と支出管理（これは道路総局の計画局と連携する）、
- 技術的問題の解決（これは、道路総局の技術部、Technical Affairs と連携する）。

#### 3) ULP (Unit Layanan Pengadaan, Procurement Committee)

ULP は 2011 年 4 月に設置された組織で、コントラクターとコンサルタントの調達を管理する。ULP は大統領令 No.54 (2010) に基づいている。ULP は少なくとも 5 名からなり、道路総局のそれぞれ別の部局からの出身者で構成する。各スタッフは、国の組織である国家調達庁 (National Procurement Agency, LKPP) から認証された人でなければならない。

## 5.3 コントラクターの調達

建設工事契約は、事前資格審査（Pre-Qualification, PQ）されたコントラクターの間で、国際競争入札（International Competitive Bidding, ICB）による単価契約で行われる。

### 1) 調達手続き

調達手続きは、JICA の円借款事業のための調達ガイドラインに従って行われる。該当する JICA の調達ガイドラインは、次の書類である。

- 円借款事業の調達およびコンサルタント雇用ガイドラインに係るハンドブック（日・英語、2009年3月）
- 円借款事業に係る標準入札書類（英語、土木工事、2009年6月）
- 標準事前資格審査書類（英語、2010年4月）
- 事前資格審査、入札の評価ガイド（英語、2010年6月）
- 新環境社会配慮ガイドライン（日・英語、2010年4月）

### 2) 入札パッケージ

コンサルタントは、上記のガイドラインにしたがい、事業の経済面、技術面と環境面を検討し、最適な規模と期間の入札のパッケージを提案する。

## 5.4 建設計画

### 1) 建設方式

コンサルタントは、予定されている建設方法が安全性・信頼性・技術的な妥当性や環境への影響の面で、適切であるかどうかについて検討を行う。

### 2) 施工管理

コンサルタントは、施工管理における、事業実施機関、コントラクター、及びコンサルタントの間の管理責任を明確にする。また円滑な事業実施のため、モニタリング・検査など、建設の管理を行う適切な体制を提案する。

### 3) 建設スケジュール

建設スケジュールは、プロジェクトの総事業費と、年度別資金計画、貸付実行に影響する。コンサルタントは、インドネシアの同様プロジェクトの進捗度、建設スケジュール、周辺環境・社会的影響などを参照、考慮し、建設計画を策定する。通常は、月単位のバーチャートを用いて建設箇所ごとの必要工期を算定し、さらに後の章で述べる、全体の実施計画を基にした建設スケジュールを作成する。

各プロジェクトの必要工期の結果を図 5.4.1 に示す。それぞれの詳細工期は、**Appendix 6** に示されている。またその算定に用いた、ジャカルタの UARI プロジェクトなどの工種ごとの標準工期を表 5.4.1 に示す。

標準工期を用いた、各サブプロジェクトの工種別工期は、**Appendix 5** に含めた。



表 5.4.1 工期算定に使用した工種別参考標準工期

No.	施工項目	参考歩掛り (UARIおよびその他 類似プロジェクト)
1	道路工	5,000 m <sup>2</sup> /月
2	掘削工	600 m <sup>3</sup> /日
3	基礎工	2 本/日
4	橋台工	14 日/基
5	橋脚工	10 日/基
6	架設工および床版工	800 m <sup>2</sup> /月
7	擁壁工(H=2 m)	5 m/日
8	補強土壁工 (H=4 m)	4 m/日
9	PC 矢板工	4 本/日/1台
10	シールド杭工	2 本/日/1台

出典：JICA 調査団

#### 4) 用地取得・住民移転・補償

プロジェクトが用地取得、住民移転や補償を伴う場合、コンサルタントは、現地  
 の状況を十分調査し、将来の環境影響評価（EIA）と移転補償計画に役立つような基  
 礎データを提供する。

## 5.5 運営・維持管理体制

コンサルタントは、プロジェクトの適切な運営、維持管理に関し、次の点に留意し、  
 検討する。

- 予定されている運営方法で、計画されている施設を効率的かつ安全に運営でき  
 るか、
- 維持管理方法が適切に計画されているか、
- 運営・維持管理に必要な資金が、予算措置されているか、

プロジェクトが収益を生む場合は、料金設定の仕方および料金徴収システムについ  
 ても、運営・維持管理を行う機関の財務状況と共に分析する。

### 5.5.1 建設と維持管理の組織

国道の建設・維持管理組織としてバライ制度（バライは Center の意味）が 2007 年 1  
 月に開始され、現在 10 箇所  
 のバライが 33 州において国道の運営を行っている。バライは中央政府の出先機関（地方建設局）で複数の州をカバーし、管轄内の国道の  
 計画・実施・維持管理についての全責任を負っている。



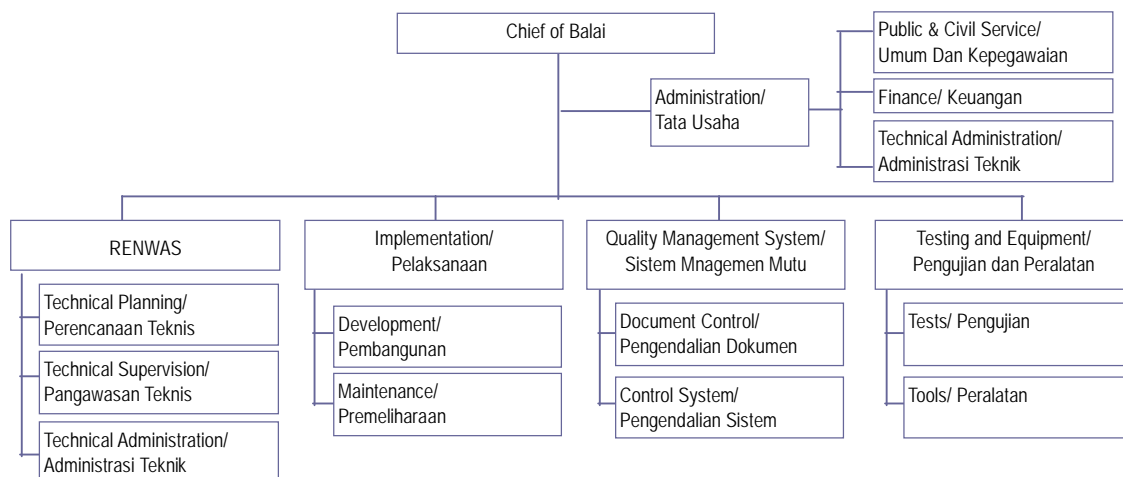


図 5.5.1 バライ制度の組織図

バライの下にプロジェクト・ユニットとして SNVT があり、各 SNVT が計画・設計/施工管理、新設・改良工事、リハビリテーション・日常点検の各作業の責任を担っている。

表 5.5.1 各プロジェクト・ユニット SNVT の責任範囲

SNVT	Responsibility of Works			
	New Construction	Improvement	Periodic Maintenance / Rehabilitation	Routine Maintenance
Planning, Design/Supervision	Design	Design	Design	
Development	Road Short Bridges	Road (Large)	Large Bridges	
Maintenance		Road (Small)	All Roads Small Bridges	All Roads (Direct) All Bridges (Direct)

## 5.5.2 建設と維持管理の予算

道路総局は、全国にある国道、県道などの地域道路の計画、建設と維持管理を担当する。年間予算および予算の推移は、表 5.5.2 と図 5.5.2 に示すとおりである。維持管理予算自体は毎年増加しているが、国道の整備状況のうち、いまだに 15% が未整備であり、維持管理予算は不足していると考えられる。（表 5.5.3 参照）

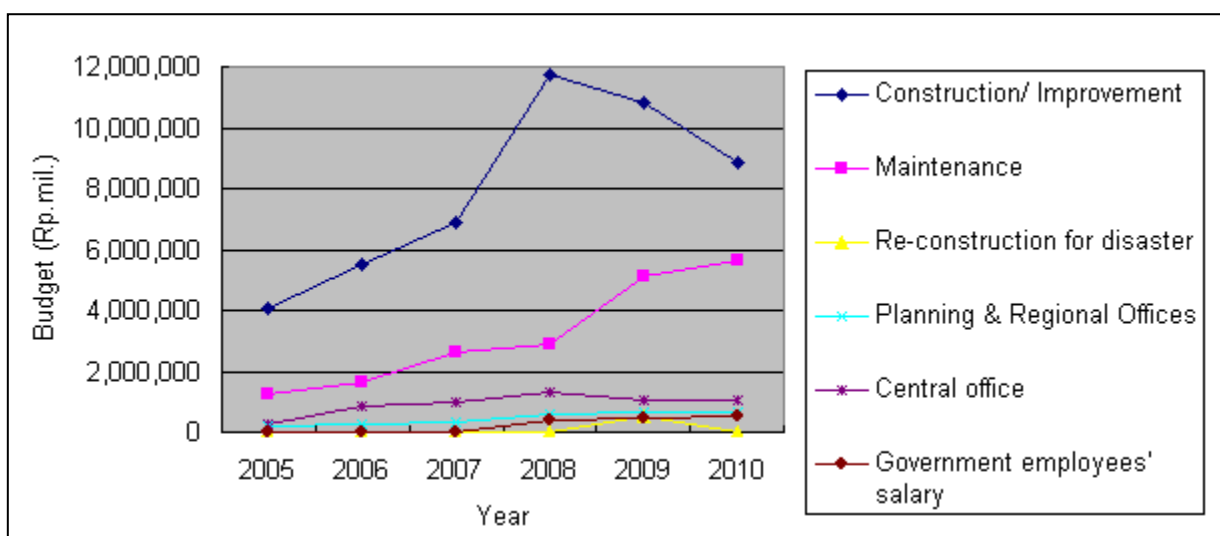
なお有料道路は、PT. Jasa Marga などの民間会社が、運営、維持管理しているので、道路総局の維持管理費には含まれない。

表 5.5.2 道路総局の維持管理および建設の予算

単位: 百万ルピア

No.	Description	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Construction/Improvement	4,037,588	5,531,495	6,866,413	11,712,311	10,832,498	8,834,539
2	Maintenance	1,260,494	1,616,426	2,645,326	2,875,811	5,096,429	5,614,939
3	Re-construction for disaster	-	-	-	-	550,497	30,989
4	Planning & Regional Offices	171,369	266,650	311,148	569,842	628,910	636,359
5	Central office	291,506	845,133	1,001,061	1,286,279	1,066,427	1,032,603
6	Government employees' salary	-	-	-	382,074	447,200	503,023
Total		1,723,369	2,728,209	3,957,535	5,114,006	7,789,463	7,817,913
Situation		Actual	Actual	Actual	Actual	Actual	Planned

出典: 道路総局



出典: 道路総局

図 5.5.2 国道における道路と橋梁の現況

### 5.5.3 既存の道路および橋梁の状況

インドネシア全土と DKI ジャカルタ内の道路と橋梁の現況を表 5.5.3、表 5.5.4、図 5.5.3および図 5.5.4に示す。検討対象にジャカルタ市を選んだのは、道路総局の資料に、JABODETABEK でまとめた資料がないためである。それらの考察から次のことがいえる。

- 1) 国道の状況
  - ジャカルタ市では国道の 100%が整備されており、管理状況は良好である。
  - インドネシア全土の国道で、いまだに 15%が未整備である。
  - インドネシア全土の国道で、11%はいまだに砂利道か未舗装である。
- 2) 国道の橋梁の状況
  - ジャカルタ市には、国道の橋梁が 36 橋あり、そのうち 13 橋 (36%) が“破損大”、つまり維持管理状況が不十分である。
  - インドネシア全土では、国道の橋梁の 67%が“非常に良好”または“良好”である。

表 5.5.3 国道の整備状況 (2009 年)

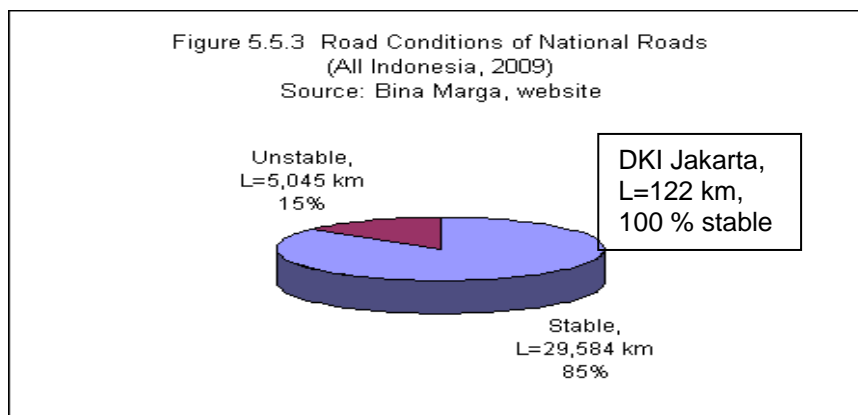
地域	総延長 (km)	整備状況		舗装	
		整備済 (km)	未整備 (km)	アスファルトまた はコンクリート (km)	砂利道また は未舗装 (km)
ジャカルタ市	122	122	0	122	0
		100%	0%	100%	0%
インドネシア	34,629	29,584	5,045	30,938	3,690
		85%	15%	89%	11%

出典： Subdit Data dan Informasi, Direktorat Bina Program

表 5.5.4 国道にある橋梁の整備状況 (2010 年 1 月 5 日現在)

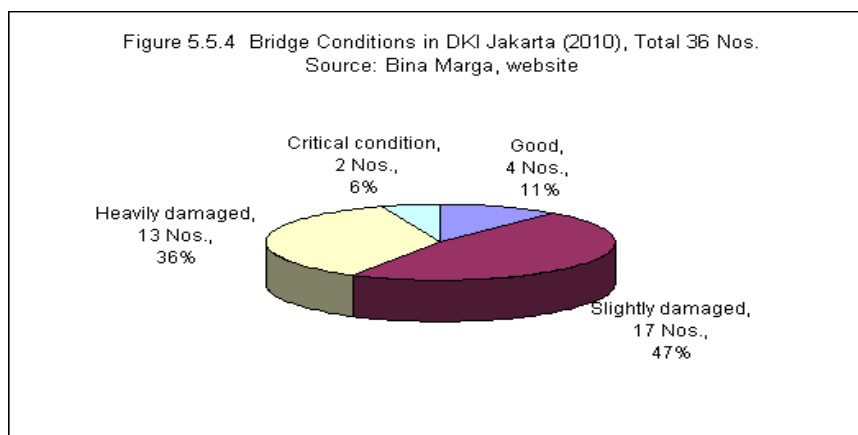
地域	件数						合計
	整備状況					損傷状態	
	非常に 良好	良好	軽微な 破損	破損大	緊急処置 が必要	件数	
ジャカルタ市	0	4	17	13	2	0	36
	0%	11%	47%	36%	6%	0%	100%
インドネシア	7,691	4,348	3,522	1,529	540	344	17,964
	43%	24%	20%	9%	3%	2%	100%

出典： Subdit Data dan Informasi, Direktorat Bina Program、道路総局、Dep. 公共事業省



出典： Subdit Data dan Informasi, Direktorat Bina Program、道路総局、Dep. 公共事業省

図 5.5.3 国道の整備状況



出典： Subdit Data dan Informasi, Direktorat Bina Program、道路総局、Dep. 公共事業省

図 5.5.4 ジャカルタ市における橋梁の整備状況

### 5.5.4 本プロジェクトにおける維持管理費用

維持管理費用は、プロジェクト評価の重要な項目であり、特に経済分析には欠かせない。また維持管理費用は、道路と構造物（フライオーバーやアンダーパス）で異なる。そこで過去のインドネシアの実例を調べ、フライオーバーとアンダーパスそれぞれの維持管理費用を推定した。その結果を表 5.5.5 に示す。

**表 5.5.5 維持管理費用の推計**

構造物	年間の維持管理費用
フライオーバー（周辺道路部分を含む）	建設費の 0.5%
アンダーパス（周辺道路部分を含む）	建設費の 1%

出典：JICA 調査団

### 5.6 技術支援と技術移転

技術協力は通常、技術支援や財務、運営や開発に係る支援という形で行われ、プロジェクトの便益と効果の維持可能性（サステナビリティ）を確保するのに非常に有益である。

- コンサルタントは、技術支援や事業実施機関、運営機関等に関連する施設スタッフのトレーニングが、プロジェクトの持続的効果にとって必要かどうか検討する。
- 支援やトレーニングが必要となった場合、コンサルタントは、必要な技術支援／トレーニングの概要を提案する。

## 第6章 事業費積算

事業費積算は、プロジェクト評価の中で最も重要な部分の1つである。事業費の積算は、資金計画とプロジェクトの財務・経済的評価をする際には基礎データとなる。

### 6.1 事業費の構成

事業費は、プロジェクトのタイプによって様々なコンポーネントからなり、また外貨部分と内貨部分を含んでいる。各コンポーネントの費用は、施設設計、必要とされるサービス及び適切な価格に基づき積算される。事業費は、一般的に以下のような項目に分けることができる。

1) 資機材・役務（コンサルティング・サービスを除く）

資機材と役務には、プラント、機器、建設用資材、建設機器、労働力、燃料、輸送等が含まれる。

2) コンサルティング・サービス

コンサルタントの雇用が必要な場合、コンサルティング・サービスにかかる費用を、専門家の人員配置に従って、報酬と直接業務費（機材やトレーニング等）に分けて積算する。

3) 用地取得・用地補償

用地取得・用地補償の費用は、プロジェクトの種類と規模によっては巨額なものとなる。特に、大規模な住民移転を伴う事業では、注意深く積算される。住民移転先のインフラ改善、文化遺産や野生生物の保護等、他の環境対策にかかる費用も事業費の積算に含めることができる。

4) その他

税金、関税、プロジェクト完成後の初期運転・維持管理費用（委託保守費）、事業実施機関の管理費（Administration Expenses）、建中金利等の項目も総事業費に含める。

5) 予備費

予備費には次の2つの要素が含まれる。

- 物価上昇分（Price Contingency）に対する資金
- 予測できなかった要因による物理的な作業や工事量の増大に対する資金（Physical Contingency）

Price Contingency は物価指数の動向を考慮して計算される。一方、Physical Contingency はプロジェクトの特性に応じて計算される。

### 6.2 事業費の積算

コンサルタントは、次の資料に基づいて、事業費を積算する。

- 積算項目

- 必要となる物資・サービスの品目・仕様・量
- 積算に用いられた単価
- 予備費にあてられた金額
- インドネシア・日本その他の国における過去の類似プロジェクトの契約金額、
- 外貨・内貨分の区分（本プロジェクトでは、材料と機械がインドネシア国内市場で調達可能なため、積算は内貨（ルピア）で行った）
- 適用された為替レート

概略事業費および各プロジェクトの工費を表 6.2.1と表 6.2.2に示す。各プロジェクトの概略の積算内訳を **Appendix 6** に含めた。

表 6.2.1 概略事業費

単位：百万ルピア

No.	項目	種別	金額	備考
[1]	建設費			建設期間：2015－2016年
	1.1	10ヶ所の合計	1,011,815	2011年7月価格、9ヶ所を建設した場合の金額
	1.2	物理的予備費	101,182	1.1の10%
	1.3	物価上昇予備費	511,978	年率10%、2011→2015年価格=1.1 <sup>4</sup> =1.46、(1.1+1.2)x0.46
	建設費小計		1,624,975	
[2]	コンサルタント・サービス			
	2.1	設計費	40,473	建設費の4%
	2.2	施工監理費	60,709	建設費の6%
	2.3	物理的予備費	10,118	(2.1+2.2)の10%
	2.4	物価上昇予備費	12,243	ローカル分1/2、年率5%、2011→2015年価格=1.05 <sup>4</sup> =1.22、(2.1+2.2+2.3)x0.5x0.22
	コンサルタント費小計		123,543	
[3]	事業管理費		52,456	([1]+[2])の3%
[4]	準備費		197,474	概算
	4.1	土地収用費	—	
	4.2	補償費	—	
[5]	税金 (PPN, 10%)		174,852	([1]+[2])の10%
[6]	合計		2,173,299	百万ルピア
	融資比率		85%	最大
	融資限度額		1,847,304	百万ルピア, [7]=[6]x85%
	建設費+コンサルタント費		1,748,518	百万ルピア, [8]=[1]+[2]<[7]
	円交換比率 1円＝		104	ルピア, [9]
	期待される融資額 (円相当額)		16,813	百万円, =[8]/[9]

出典：JICA 調査団

### コスト削減

コスト削減のため、当初の設計を Value Engineering の立場から見直し、次のように6ヶ所のフライオーバーと Kuningan アンダーパスにおいてコスト削減を図った。

(詳細は4章を参照)

#### (1) 側径間のプレキャスト U 桁の採用 (6ヶ所のフライオーバーの場合)

当初の設計では、側径間は PC 箱桁 (場所打ち) であった。そのコストと工事期間を比較検討し、最終的に6ヶ所のフライオーバーにおいて、プレキャストの U 桁を採用し、コスト削減と工期短縮を図った。



(2) 道路の縦断勾配の変更 (Kuningan アンダーパスの場合)

当初、道路の縦断勾配は、ほぼ水平であったが、中央の開口部の縦断を上げる  
ことにより、壁部分のパイルの数量を減らし、コスト縮減を図った。

表 6.2.2 建設費の集計 (2011年5月時点、単位：百万ルピア)

No.	フライハブ/ アンダーパス	構造物	(1) 構造物 (主要 項目 のみ)	(2) 道路 (主要 項目 のみ)	(3) その他 (構造物) (% of (1))	(4) その他 (構造物) 金額 (1)x(3)	(5) その他 (道路) (% of (2))	(6) その他 (道路) 金額 (2)x(5)	(7) 共土工 (% of (1)+(2)+ (4)+(6))	(8) 共土工 金額 (7)x ((1)+(2)+ (4)+(6))	合計 (1)+(2)+ (4)+(6)+(8)	備考
1	Semangi, ALT-2, Ver.2	平面改良+ 2 橋梁	15,337	21,536	10%	1,534	30%	6,461	5%	2,243	47,110	
2	Martadinata F/O	PC-U	86,464	19,402	10%	8,646	30%	5,821	5%	6,017	126,350	
3	Sulawesi F/O	PC-U+鋼箱桁 + PC-	95,722	15,507	10%	9,572	30%	4,652	5%	6,273	131,726	
4	Kuningan UP	UP	150,407	16,600	10%	15,041	30%	4,980	5%	9,351	196,379	
5	Pancoran F/O	PC-U	40,129	9,481	10%	4,013	30%	2,844	5%	2,823	59,290	
6	Pinang Baris F/O	PC-U+鋼箱桁	62,953	18,319	10%	6,295	30%	5,496	5%	4,653	97,716	
7	Katamso UP	UP	51,698	6,138	10%	5,170	30%	1,841	5%	3,242	68,089	
8	Sudirman II F/O	PC-U	57,904	21,729	10%	5,790	30%	6,519	5%	4,597	96,539	
9	Cikarang 道路改良	2 F/Os+ 1 橋梁	48,424	97,206	10%	4,842	30%	29,162	5%	8,982	188,616	
10	Senayan	(未定)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	調査中
	合計										1,011,815	

(注)

F/O: フライハブ

PC-U: プレキャスト PC-U 桁

PC-H: プレキャスト PC 桁+スラブ桁

UP: アンダーパス

出典：JICA 調査団

## 6.3 日本の ODA の融資比率方式

日本の ODA は、開発途上国において公共投資に影響を及ぼしている、予算面での制約から生じる問題や困難に対処するため、事業費の内貨分に対しても融資を行う手段として、「融資比率方式」を導入している。

この方式は、総事業費の一定割合を、総事業費に占める外内貨の比率に関係なく、円借款の上限額として決定するものである。この一定割合は、借入国の 1 人あたり GNI により決定される。インドネシアの場合の融資条件はつぎのとおりである。

- 1) 融資の供与比率： プロジェクトコストの最大 85 %、
- 2) インドネシアの位置： 中所得国に属し、GNI (2008 年) が US\$1,856-3,855、
- 3) 融資条件： 一般アタイト
- 4) 融資利率： 標準で土木工事に関し年率 1.4%、
- 5) 償還期間： 25 年
- 6) 償還猶予期間： 7 年、
- 7) 融資利率： コンサルタントコストに関し、年率 0.01%、

### 融資対象でない項目

用地取得費・補償費や税金、事業実施機関の管理費等は円借款の対象とはならないが、円借款の融資限度額を計算するための総事業費には含まれる。もし、円借款の対象となりうる部分の事業費が、総事業費に一定割合を乗じた金額よりも少ない場合には、適格部分の事業費が円借款の上限額となる。

## 6.4 資金計画

コンサルタントは、プロジェクトの適切な資金計画、即ち事業費と実施スケジュールに照らした年次別資金需要計画を立案する。

### 1) 年次別資金需要

コンサルタントは、次の項目に注意を払い、年次別資金需要計画を立案する。

- プロジェクト実施スケジュールに沿ったものであるか、
- 外内貨需要の積算と各年次への割り振りは適切なものであるか、
- 予備費は適切に各年に分配されているか

### 2) 予算割当て

コンサルタントは、事業費のうち円借款にてカバーされない分については、国家あるいは地方予算、事業実施機関の自己資金などで、問題なく手当てされているかを検討する。

## 6.5 工事費の価格上昇

### 1) 価格上昇の式

この節では、2011年から2015年までの価格上昇率を計算する。なぜなら本プロジェクトの建設工事の中心年は2015年であり、それまでの価格上昇を計算し、プロジェクトコストに含めるためである。本プロジェクトは、日本の資金を想定し、工事契約における価格上昇はFIDICの標準約款に示される式を用いて、それぞれの通貨（内貨と外貨）ごとに計算する。FIDICにおける計算式はつぎのとおりである。

$$P_n = a + b (L_n/L_0) + c (E_n/E_0) + d (M_n/M_0) + \dots$$

それぞれの記号の意味はつぎのとおり。

“ $P_n$ ”：価格の調整係数で、契約価格のそれぞれの通貨につき、月を現す  $n$  を用いて計算する。

“ $a$ ”：定数で、価格調整をされない部分を表す。（これは一般管理費に相当し、本プロジェクトでは15%である。）

“ $b$ ”，“ $c$ ”，“ $d$ ”，...：個々の価格構成要素が全体に占める割合を示す定数。実際には、労務者の賃金、機械費用、材料費などを示す。

“ $L_n$ ”，“ $E_n$ ”，“ $M_n$ ”，...： $n$ 月における労賃、機械費、材料費の価格指数。これらは毎月の請求書を作成する日から49日前のそれぞれの通貨に対する指数を用いる。

“ $L_0$ ”，“ $E_0$ ”，“ $M_0$ ”，...：これらは基準日（入札日の28日前）における労賃、機械費、材料費の価格指数。

### 2) インドネシアにおける価格指数

インドネシアでは、政府の統計局が、毎月の物価指数を公表しており、“Economic Indicators”として刊行され入手できる。これによる、本プロジェクトに関係する物価指数は“Wholesale Price Indices of Construction Materials of Indonesia by Group of Commodities”の表に示される。その必要項目を表6.5.1に、変化のグラフを図6.5.1に示す。

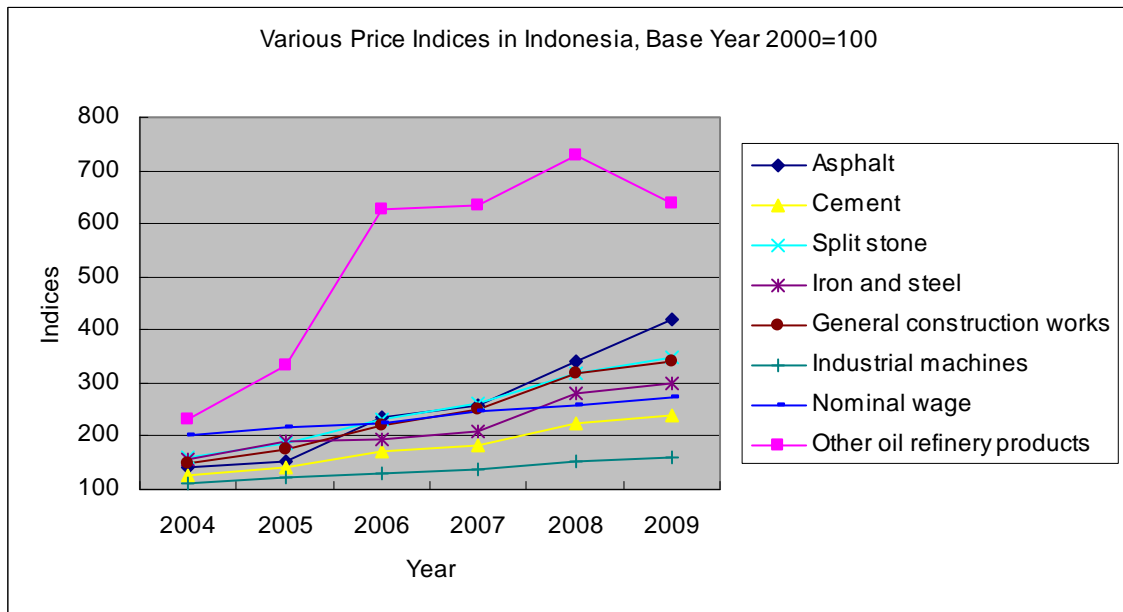
表 6.5.1 インドネシアの主要建設価格指数

基準年 2000=100

(基準価格：2006年)

項目	2004	2005	2006	2007	2008	2009	平均上昇率 /年	価格上昇 項目
アスファルト	143	152	234	258	340	420		
セメント (年増加)	125	142	173	183	225	241	11.9%	セメント
割石 (年増加)	159	185	233	262	318	348	14.4%	骨材
鉄および鋼鉄 (年増加)	156	191	194	210	282	300	16.3%	鉄筋
共通工 (年増加)	148	176	222	251	317	341		
工場機械 (年増加)	113	122	131	138	153	162	7.4%	施工機材
名目賃金 (年増加)	200	218	224	246	258	274	7.0%	労働者
その他石油製品 (年増加)	233	333	627	633	730	639	1.3%	燃料

出典：基礎データ：Statistic Indonesia, 価格上昇率：JICA 調査団



出典：“Economic Indicators”, Statistic Indonesia

図 6.5.1 インドネシアにおける建設物価指数の推移

上記の種々の建設物価指数を用い、本プロジェクト（フライオーバーなどの構造物主体）における各項目の比率を想定し（実際には各コントラクターが入札時に提案する）、平均の価格上昇率を計算すると下記の表のようになる。

表 6.5.2 重み付けをした、年間価格上昇率の計算

項目	重み (想定値)	重み付けした価格上昇率/年
オーバーヘッド(増加なし)	0.15	
労働者	0.10	0.7%
セメント	0.20	2.4%
骨材	0.10	1.4%
鉄筋	0.25	4.1%
施工機械	0.15	1.1%
燃料	0.05	0.1%
合計	1.00	9.8% <b>10%増加/年</b>

出典：JICA 調査団

上記計算によると、年間の価格上昇率は約 10%であり、これを用いて、2011 年価格を 2015 年価格に上昇させ、価格上昇分をプロジェクトコストに含める。



## 第7章 経済分析

### 7.1 概要

本章では、選定された候補地の評価における経済的実施可能性について検討を行う。経済評価では、国民経済の観点より定量化した便益を経済コストと比較する費用便益分析を通じて、選定候補地の経済的実施可能性の検討を行う。

評価結果により、プロジェクトの費用便益比（B/C）及び経済的内部収益率（EIRR）が国民経済的観点より正当性が示され、それらの値は選定された候補地の優先順位付けの基準としても使用される。

### 7.2 便益及びコストの比較

#### (1) 「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」の想定

費用便益分析では、プロジェクトの実施による便益及びコストを区別し比較するため、2つのシナリオを想定する。2つのシナリオ、すなわち「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」では、以下の想定とする。

各選定候補プロジェクトが、本調査の対象年次までに実施され、完成すると想定する。経済評価では、この選定候補プロジェクトの実施を「プロジェクトあり」シナリオと考える。一方、この選定候補プロジェクトが実施されず現在の交通状況が続いた場合を想定したものを、「プロジェクトなし」シナリオとする。

#### (2) プロジェクトの経済コスト

選定された候補プロジェクトの総コストには、6章にて述べたとおり、建設コスト、コンサルティングサービス費用、用地コスト、コンテインジェンシー、及び維持管理（OM）コストを含んでいる。これらは2010年2月価格にて、外貨・内貨別に項目を分け、下記の条件下における経済評価のための経済価格に変換を行い試算する。

#### (3) プロジェクトの経済便益

提案する交通プロジェクトには種々の直接的及び間接的便益が発生する。

これらのうち、車両の走行費用（VOC）及び旅客の旅行時間コスト（TTC）における節約に伴う便益、及びコストの回避に伴う便益が、従来の都市交通の経済分析における定量的便益として扱われる。本経済分析においては、VOC及びTTCのコスト節約を、「プロジェクトあり」及び「プロジェクトなし」シナリオとの比較における定量的便益として推計する。

### 7.3 経済評価の前提条件

#### 7.3.1 経済評価の一般前提条件

経済分析における一般前提条件は、以下のとおりとする。

- 基準年: 2011年;
- プロジェクトライフ: プロジェクト完了後30年間、すなわち多くの場合2016年からto 2045年まで;

- 割引率: 10% の割引率を適用;
- インフレ率: 評価期間における便益及びコストにはインフレーションを考慮しない;
- 交通量の伸び: 「JABODETABEK 都市交通政策統合プロジェクト」(JUTPI) に従い、各選定プロジェクト地点における交通量増加の予測値(年間 0.8% ~ 2.6%)を使用。
- 外国為替レート: 外国為替レートは 2011 年 5 月時点のもので固定し、シャドー為替レートは考慮しない,
- 1 US\$= Rp. 8,600, 1JPY=Rp. 104;
- 財務及び経済コスト: 財務コストは下記の換算率を用いて経済コストに変換。

表 7.3.1 財務価格の経済価格への換算率

コスト項目	外貨・内貨別	換算率
土地収用	LC	0.843
土木	LC	0.843
	FC	0.795
エンジニアリングサービス	LC	0.843
	FC	1.00
資機材	LC	0.843
	FC	0.795
間接費	LC	0.872
維持管理費(O&M)	LC & FC	0.860
コンティンジェンシー	LC	0.843
	FC	0.795

出典: JICA 調査団

注: LC= Local cost (内貨)、FC=Foreign cost (外貨)

### 7.3.2 便益推定のための単位当たり価値の基本計算

#### (1) 車両走行費用 (VOC)

車両走行費用の原単位については、2011 年価格にて表 7.3.2 に示すとおり、代表的車種及び走行速度別に算出した。

表 7.3.2 車両走行費用

(単位: Rp./Vehicle-Km)

速度帯 (km/Hour)	乗用車	ミニバス	大型バス	トラック	オートバイ
0-10	8,084	4,068	12,958	10,013	923
10-20	3,845	1,958	7,532	3,650	544
20-30	2,784	1,494	6,346	2,707	432
30-40	2,249	1,296	5,875	2,291	374
40-50	1,940	0	0	2,079	341
50-60	1,765	0	0	1,981	321
60-70	1,693	0	0	1,961	345
70-80	1,705	0	0	2,002	318
80-90	1,793	0	0	2,096	331

注: 2011 年価格の経済コスト

出典: JICA 調査団

(2) 旅行時間コストの推計

乗用車、オートバイ、及びバスの各車両の時間価値は、収入に基づく方法にて、表 7.3.3 に示す通り推計された。世帯収入は、2010 年に実施された JUTPI 通勤通学調査の結果に基づき推計され、2010 年の一人当りの収入は 10%の間接費を含め一時間当たり 4,000 ルピアとなった。経済分析では、トリップ目的に関わらず一人当りの時間価値を乗客の時間価値として推計している。

**表 7.3.3 2010 年における乗客の時間価値**

	単位	平均
世帯収入	Rp./月	2,808,000
世帯人員	人	3.79
一人当たり収入	Rp./月	741,000
時間当たり収入	Rp./時	3,640
時間価値	Rp./時	4,000

Note: 1) 週当たり労働時間を 48 時間と推定。

2) 10%の間接コストを時間価値推定に含める。

出典: JICA 調査団 (JUTPI 通勤通学調査に基づく推定)

JUTPI スクリーンライン交通量調査の結果に基づき推計した、経済分析にて使用される各車両の平均乗客数を、表 7.3.4 に示す。乗用車及びオートバイの各車両の時間価値は、上記の乗客一人当りの時間価値 (一時間当たり 4,000 ルピア) を、各車両の平均乗客数で乗じて算出した。各車両の時間価値の推計結果を、表 7.3.4 に示す。

**表 7.3.4 各車両の平均乗客数及び時間価値**

	車両当たり平均乗客数	車両当たり時間価値 (Rp./時)
乗用車	1.8	7,200
オートバイ	1.4	5,700
ミニバス	4.9	19,400
中型バス	15.0	59,900
大型バス	23.8	95,000

Source: JICA 調査団 (JUTPI スクリーンライン交通量調査に基づく推定)

トラックの時間価値については、乗務員の時間価値に基づき、表 7.3.5 に示すとおり推計されている。乗務員の平均月収は、2010 年に実施された JUTPI 通勤通学調査の結果に基づき推計し、2010 年の平均時給は、16,000 ルピアと算出された。経済分析では、大型トラックは運転手を含み乗務員 2 名、及び小型トラックは運転手 1 名のみと仮定して、トラックの時間価値を推計した。

**表 7.3.5 トラックの時間価値**

	小型トラック	大型トラック
トラック 1 台当りの運転手・乗務員数	1	2
平均月収(Rp./月)	2,800,000	2,800,000
トラック 1 台当りの平均時給 (Rp./時)	16,000	32,000

注： 週当たりの労働時間を 41 時間と推定。

出典： JICA 調査団 (JUTPI 通勤通学調査に基づく推定)

## 7.4 経済分析結果

上述の前提条件に基づき、経済分析を実施した。まず結果一覧を表 7.4.1に示し、続くサブセクションにおいて各選定プロジェクトの詳細結果を記載している。

表 7.4.1 選定プロジェクト及び代替案の経済分析結果一覧

No.	選定プロジェクト	代替案	経済的 内部収益率 (EIRR) [%]	純現在価値 (NPV) [十億ルピア]	費用便益比 (B/C)
1	Semanggi	代替案 1	110.2%	627	28.07
		代替案 2-1	57.7%	228	10.23
		代替案 2-2	48.2%	232	8.72
		代替案 3	332.3%	905	139.17
		代替案 4	8.4%	-29	1.25
4	R.E. Martadinata		16.9%	82	2.77
5	Sulawesi- Tg. PA		21.2%	140	3.74
8	Kuningan	南北連続アンダーパスのみ	16.2%	121	3.05
		南北アンダーパス＋ 東西片道フライオーバー*1	14.6%	107	2.68
9	Pancoran		22.8%	83	3.54
13	Pinang Baris		17.0%	56	2.74
15	Katamso		22.4%	78	3.86
16	Sudirman II		27.5%	184	5.03
17	Cikarang	1 東西及び 2 南北道路のみ	118.5%	5,436	45.62
		ドライポートアクセス含む*1	106.7%	14,239	43.39
		ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む*1	105.0%	15,687	41.79
18	Senayan *2	代替案 1*1	5.5%	-59	0.90
		代替案 2*1	-	-691	0.17
		代替案 3*1	47.8%	102	7.40
		代替案 4*1	7.2%	-29	1.09
		代替案 5*1	12.0%	15	1.76
全選定プロジェクト*3			63.2%	16,023	12.80

注： \*1 概算コストに基づく

\*2 便益は Senayan ラウンドアバウトに限る。

\*3 Semanggi は代替案 2-2、Kuningan は南北連続アンダーパスのみ、Cikarang は 1 東西及び 2 南北道路にドライポートアクセス 及び Thamrin アンダーパスを含む案、Senayan は代替案 2 を含む。

出典： JICA 調査団

全選定プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.1に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV)は、割引率 10%の設定で約 16 兆ルピアである。プロジェクトの経済的內部収益率(EIRR)は 63.2%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

### 7.4.1 Semanggi 交差点

Semanggi 交差点の改良のための 5 つの代替案の経済分析結果を表 7.4.2に示す。さらに、Semanggi の各代替案のキャッシュ・フロー表を、表 7.4.3より表 7.4.6に示す。

本プロジェクトの純現在価値（NPV）は、割引率 10%の設定で全て正の値となっており、国民経済的観点より各代替案は十分妥当性があると評価される。プロジェクトの経済的內部収益率（EIRR）については、コストの低い代替案 3 が最良である一方、コストの高い代替案 4 では EIRR が 10%以下になるため、交通面では最良案ではあるものの、経済的に実施可能とは言えず、経済面では推奨できなくなる。

**表 7.4.2 Semanggi 改良のための代替案の経済分析結果一覧**

指標	代替案 1	代替案 2-1	代替案 2-2	代替案 3	代替案 4
経済的內部収益率(EIRR)	110.2%	57.7%	48.2%	332.3%	8.4%
純現在価値(NPV) (割引率 10%, 単位: 十億ルピア)	627	228	232	905	-29
費用便益比(B/C) (10%割引率)	28.07	10.23	8.72	139.17	1.25

出典：JICA 調査団

表 7.4.3 Semanggi 改良のための代替案 1 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	2,350	0	2,350	0	0	0	-2,350
2013	14,099	0	14,099	0	0	0	-14,099
2014	18,798	0	18,798	0	0	0	-18,798
2015	11,749	197	11,946	19,104	36,887	55,991	44,045
2016	0	295	295	29,372	56,714	86,086	85,791
2017	0	295	295	30,107	58,132	88,238	87,943
2018	0	295	295	30,859	59,585	90,444	90,149
2019	0	295	295	31,631	61,075	92,705	92,410
2020	0	295	295	32,422	62,601	95,023	94,728
2021	0	295	295	33,232	64,166	97,399	97,103
2022	0	295	295	34,063	65,771	99,834	99,538
2023	0	295	295	34,914	67,415	102,329	102,034
2024	0	295	295	35,787	69,100	104,888	104,592
2025	0	295	295	36,682	70,828	107,510	107,214
2026	0	295	295	37,599	72,598	110,198	109,902
2027	0	295	295	38,539	74,413	112,953	112,657
2028	0	295	295	39,503	76,274	115,776	115,481
2029	0	295	295	40,490	78,181	118,671	118,375
2030	0	295	295	41,502	80,135	121,638	121,342
2031	0	295	295	42,540	82,139	124,678	124,383
2032	0	295	295	43,603	84,192	127,795	127,500
2033	0	295	295	44,694	86,297	130,990	130,695
2034	0	295	295	45,811	88,454	134,265	133,970
2035	0	295	295	46,956	90,666	137,622	137,326
2036	0	295	295	48,130	92,932	141,062	140,767
2037	0	295	295	49,333	95,256	144,589	144,293
2038	0	295	295	50,567	97,637	148,204	147,908
2039	0	295	295	51,831	100,078	151,909	151,613
2040	0	295	295	53,127	102,580	155,706	155,411
2041	0	295	295	54,455	105,144	159,599	159,304
2042	0	295	295	55,816	107,773	163,589	163,293
2043	0	295	295	57,211	110,467	167,679	167,383
2044	0	295	295	58,642	113,229	171,871	171,575
2045	0	295	295	60,108	116,060	176,167	175,872

出典： JICA 調査団



表 7.4.4 Semanggi 改良のための代替案 2-1 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	2,662	0	2,662	0	0	0	-2,662
2013	5,325	0	5,325	0	0	0	-5,325
2014	26,624	0	26,624	0	0	0	-26,624
2015	18,637	223	18,860	16,572	5,916	22,488	3,628
2016	0	335	335	25,480	9,095	34,576	34,241
2017	0	335	335	26,117	9,323	35,440	35,105
2018	0	335	335	26,770	9,556	36,326	35,991
2019	0	335	335	27,439	9,795	37,234	36,899
2020	0	335	335	28,125	10,040	38,165	37,830
2021	0	335	335	28,828	10,291	39,119	38,784
2022	0	335	335	29,549	10,548	40,097	39,762
2023	0	335	335	30,288	10,812	41,099	40,765
2024	0	335	335	31,045	11,082	42,127	41,792
2025	0	335	335	31,821	11,359	43,180	42,845
2026	0	335	335	32,617	11,643	44,260	43,925
2027	0	335	335	33,432	11,934	45,366	45,031
2028	0	335	335	34,268	12,232	46,500	46,165
2029	0	335	335	35,125	12,538	47,663	47,328
2030	0	335	335	36,003	12,852	48,854	48,520
2031	0	335	335	36,903	13,173	50,076	49,741
2032	0	335	335	37,825	13,502	51,328	50,993
2033	0	335	335	38,771	13,840	52,611	52,276
2034	0	335	335	39,740	14,186	53,926	53,591
2035	0	335	335	40,734	14,540	55,274	54,939
2036	0	335	335	41,752	14,904	56,656	56,321
2037	0	335	335	42,796	15,277	58,072	57,738
2038	0	335	335	43,866	15,658	59,524	59,189
2039	0	335	335	44,962	16,050	61,012	60,678
2040	0	335	335	46,086	16,451	62,538	62,203
2041	0	335	335	47,239	16,862	64,101	63,766
2042	0	335	335	48,420	17,284	65,704	65,369
2043	0	335	335	49,630	17,716	67,346	67,011
2044	0	335	335	50,871	18,159	69,030	68,695
2045	0	335	335	52,143	18,613	70,756	70,421

出典： JICA 調査団

表 7.4.5 Semanggi 改良のための代替案 2-2 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	3,222	0	3,222	0	0	0	-3,222
2013	9,667	0	9,667	0	0	0	-9,667
2014	38,666	0	38,666	0	0	0	-38,666
2015	12,889	270	13,159	21,128	2,503	23,631	10,472
2016	0	405	405	32,484	3,848	36,332	35,927
2017	0	405	405	33,296	3,944	37,240	36,835
2018	0	405	405	34,128	4,043	38,171	37,766
2019	0	405	405	34,982	4,144	39,126	38,721
2020	0	405	405	35,856	4,248	40,104	39,699
2021	0	405	405	36,753	4,354	41,106	40,701
2022	0	405	405	37,671	4,463	42,134	41,729
2023	0	405	405	38,613	4,574	43,187	42,782
2024	0	405	405	39,579	4,689	44,267	43,862
2025	0	405	405	40,568	4,806	45,374	44,969
2026	0	405	405	41,582	4,926	46,508	46,103
2027	0	405	405	42,622	5,049	47,671	47,266
2028	0	405	405	43,687	5,175	48,863	48,458
2029	0	405	405	44,780	5,305	50,084	49,679
2030	0	405	405	45,899	5,437	51,336	50,931
2031	0	405	405	47,047	5,573	52,620	52,215
2032	0	405	405	48,223	5,713	53,935	53,530
2033	0	405	405	49,428	5,855	55,284	54,878
2034	0	405	405	50,664	6,002	56,666	56,261
2035	0	405	405	51,931	6,152	58,082	57,677
2036	0	405	405	53,229	6,306	59,534	59,129
2037	0	405	405	54,560	6,463	61,023	60,618
2038	0	405	405	55,924	6,625	62,548	62,143
2039	0	405	405	57,322	6,790	64,112	63,707
2040	0	405	405	58,755	6,960	65,715	65,310
2041	0	405	405	60,224	7,134	67,358	66,953
2042	0	405	405	61,729	7,313	69,042	68,637
2043	0	405	405	63,272	7,495	70,768	70,363
2044	0	405	405	64,854	7,683	72,537	72,132
2045	0	405	405	66,475	7,875	74,350	73,945

出典： JICA 調査団

表 7.4.6 Semanggi 改良のための代替案 3 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	673	0	673	0	0	0	-673
2013	1,346	0	1,346	0	0	0	-1,346
2014	6,729	0	6,729	0	0	0	-6,729
2015	4,710	56	4,767	25,901	51,447	77,348	72,582
2016	0	85	85	39,823	79,100	118,923	118,838
2017	0	85	85	40,819	81,077	121,896	121,811
2018	0	85	85	41,839	83,104	124,943	124,859
2019	0	85	85	42,885	85,182	128,067	127,982
2020	0	85	85	43,957	87,312	131,269	131,184
2021	0	85	85	45,056	89,494	134,550	134,466
2022	0	85	85	46,183	91,732	137,914	137,830
2023	0	85	85	47,337	94,025	141,362	141,277
2024	0	85	85	48,520	96,376	144,896	144,812
2025	0	85	85	49,734	98,785	148,519	148,434
2026	0	85	85	50,977	101,255	152,232	152,147
2027	0	85	85	52,251	103,786	156,037	155,953
2028	0	85	85	53,558	106,381	159,938	159,854
2029	0	85	85	54,896	109,040	163,937	163,852
2030	0	85	85	56,269	111,766	168,035	167,950
2031	0	85	85	57,676	114,560	172,236	172,151
2032	0	85	85	59,118	117,424	176,542	176,457
2033	0	85	85	60,595	120,360	180,955	180,871
2034	0	85	85	62,110	123,369	185,479	185,395
2035	0	85	85	63,663	126,453	190,116	190,032
2036	0	85	85	65,255	129,615	194,869	194,785
2037	0	85	85	66,886	132,855	199,741	199,656
2038	0	85	85	68,558	136,176	204,734	204,650
2039	0	85	85	70,272	139,581	209,853	209,768
2040	0	85	85	72,029	143,070	215,099	215,015
2041	0	85	85	73,830	146,647	220,477	220,392
2042	0	85	85	75,675	150,313	225,989	225,904
2043	0	85	85	77,567	154,071	231,638	231,554
2044	0	85	85	79,506	157,923	237,429	237,345
2045	0	85	85	81,494	161,871	243,365	243,280

出典：JICA 調査団

表 7.4.7 Semanggi 改良のための代替案 4 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	14,507	0	14,507	0	0	0	-14,507
2013	29,014	0	29,014	0	0	0	-29,014
2014	72,534	0	72,534	0	0	0	-72,534
2015	101,548	0	101,548	0	0	0	-101,548
2016	72,534	1,824	74,358	28,603	-5,415	23,188	-51,170
2017	0	1,824	1,824	29,318	-5,550	23,768	21,944
2018	0	1,824	1,824	30,051	-5,689	24,362	22,538
2019	0	1,824	1,824	30,803	-5,831	24,971	23,147
2020	0	1,824	1,824	31,573	-5,977	25,596	23,772
2021	0	1,824	1,824	32,362	-6,126	26,236	24,412
2022	0	1,824	1,824	33,171	-6,280	26,891	25,067
2023	0	1,824	1,824	34,000	-6,437	27,564	25,740
2024	0	1,824	1,824	34,850	-6,597	28,253	26,429
2025	0	1,824	1,824	35,722	-6,762	28,959	27,135
2026	0	1,824	1,824	36,615	-6,931	29,683	27,859
2027	0	1,824	1,824	37,530	-7,105	30,425	28,601
2028	0	1,824	1,824	38,468	-7,282	31,186	29,362
2029	0	1,824	1,824	39,430	-7,464	31,965	30,141
2030	0	1,824	1,824	40,416	-7,651	32,765	30,941
2031	0	1,824	1,824	41,426	-7,842	33,584	31,760
2032	0	1,824	1,824	42,462	-8,038	34,423	32,599
2033	0	1,824	1,824	43,523	-8,239	35,284	33,460
2034	0	1,824	1,824	44,611	-8,445	36,166	34,342
2035	0	1,824	1,824	45,727	-8,656	37,070	35,246
2036	0	1,824	1,824	46,870	-8,873	37,997	36,173
2037	0	1,824	1,824	48,041	-9,095	38,947	37,123
2038	0	1,824	1,824	49,243	-9,322	39,920	38,096
2039	0	1,824	1,824	50,474	-9,555	40,918	39,094
2040	0	1,824	1,824	51,735	-9,794	41,941	40,117
2041	0	1,824	1,824	53,029	-10,039	42,990	41,166
2042	0	1,824	1,824	54,355	-10,290	44,065	42,241
2043	0	1,824	1,824	55,713	-10,547	45,166	43,342
2044	0	1,824	1,824	57,106	-10,811	46,296	44,471
2045	0	1,824	1,824	58,534	-11,081	47,453	45,629

出典： JICA 調査団

経済的に推奨されない代替案 4 を除く他の代替案を対象に、さらに経済分析における感度分析を、以下のケースについて行った。

- 総コストが 10%、20%、30%増加した場合（便益は一定）
- 便益が 10%、20%、30%減少した場合（総コストは一定）
- 総コストが 20%増加、かつ便益が 20%減少した場合

結果は、表 7.4.8に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、コストおよび便益の変動により大きく左右されるが、想定した変動範囲では代替案 4 を除く各代替案の EIRR は、経済的に実施可能である。

表 7.4.8 Semanggi 改良のための経済分析感度分析

[代替案 1]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	86%	95%	103%	110%	103%	97%	92%	83%
NPV(十億ルピア)	433	500	566	633	630	626	623	493

[代替案 2-1]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	43%	48%	53%	58%	53%	49%	46%	41%
NPV(十億ルピア)	150	176	203	230	226	222	219	169

[代替案 2-2]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	36%	40%	44%	48%	45%	41%	39%	34%
NPV(十億ルピア)	150	179	207	235	230	226	221	169

[代替案 3]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	275%	296%	315%	332%	316%	302%	290%	268%
NPV(十億ルピア)	636	728	820	913	912	911	910	726

出典：JICA 調査団

## 7.4.2 R.E. Martadinata 交差点

R.E. Martadinata のフライオーバーによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.9に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.10に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10%の設定で約 1,260 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 20.2%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 7.4.9 R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	20.2%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	126
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	3.38

出典: JICA 調査団

表 7.4.10 R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位: 百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	8,642	0	8,642	0	0	0	-8,642
2014	43,210	0	43,210	0	0	0	-43,210
2015	69,136	0	69,136	0	0	0	-69,136
2016	51,852	91	51,943	1,599	1,855	3,454	-48,489
2017	0	1,087	1,087	19,338	22,436	41,774	40,687
2018	0	1,087	1,087	19,493	22,615	42,108	41,021
2019	0	1,087	1,087	19,649	22,796	42,445	41,358
2020	0	1,087	1,087	19,806	22,979	42,784	41,698
2021	0	1,087	1,087	19,964	23,162	43,127	42,040
2022	0	1,087	1,087	20,124	23,348	43,472	42,385
2023	0	1,087	1,087	20,285	23,534	43,820	42,733
2024	0	1,087	1,087	20,447	23,723	44,170	43,083
2025	0	1,087	1,087	20,611	23,913	44,523	43,437
2026	0	1,087	1,087	20,776	24,104	44,880	43,793
2027	0	1,087	1,087	20,942	24,297	45,239	44,152
2028	0	1,087	1,087	21,110	24,491	45,601	44,514
2029	0	1,087	1,087	21,278	24,687	45,965	44,879
2030	0	1,087	1,087	21,449	24,884	46,333	45,247
2031	0	1,087	1,087	21,620	25,084	46,704	45,617
2032	0	1,087	1,087	21,793	25,284	47,077	45,991
2033	0	1,087	1,087	21,968	25,486	47,454	46,367
2034	0	1,087	1,087	22,143	25,690	47,834	46,747
2035	0	1,087	1,087	22,320	25,896	48,216	47,130
2036	0	1,087	1,087	22,499	26,103	48,602	47,515
2037	0	1,087	1,087	22,679	26,312	48,991	47,904
2038	0	1,087	1,087	22,860	26,522	49,383	48,296
2039	0	1,087	1,087	23,043	26,735	49,778	48,691
2040	0	1,087	1,087	23,228	26,948	50,176	49,089
2041	0	1,087	1,087	23,413	27,164	50,578	49,491
2042	0	1,087	1,087	23,601	27,381	50,982	49,896
2043	0	1,087	1,087	23,790	27,600	51,390	50,303
2044	0	1,087	1,087	23,980	27,821	51,801	50,714
2045	0	1,087	1,087	24,172	28,044	52,216	51,129
2046	0	1,087	1,087	24,365	28,268	52,633	51,547

出典: JICA 調査団



経済分析における感度分析結果は、表 7.4.11に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。

**表 7.4.11 R.E. Martadinata 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析**

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	14.7%	16.6%	18.4%	20.2%	18.6%	17.2%	16.0%	14.0%
NPV(十億ルピア)	53.7	77.6	101.6	125.6	114.2	102.8	91.4	54.8

出典：JICA 調査団

### 7.4.3 Sulawesi - Tg.PA 交差点

Sulawesi - Tg.PA のフライオーバーによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.12に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.13に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10%の設定で約 1,400 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 21.2%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

**表 7.4.12 Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧**

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	21.2%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	140
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	3.74

出典: JICA 調査団

表 7.4.13 Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	30,487	0	30,487	0	0	0	-30,487
2014	38,108	0	38,108	0	0	0	-38,108
2015	53,351	0	53,351	0	0	0	-53,351
2016	30,487	944	31,431	4,265	23,649	27,913	-3,517
2017	0	1,133	1,133	5,251	29,116	34,367	33,234
2018	0	1,133	1,133	5,387	29,873	35,260	34,128
2019	0	1,133	1,133	5,527	30,650	36,177	35,044
2020	0	1,133	1,133	5,671	31,447	37,118	35,985
2021	0	1,133	1,133	5,819	32,264	38,083	36,950
2022	0	1,133	1,133	5,970	33,103	39,073	37,940
2023	0	1,133	1,133	6,125	33,964	40,089	38,956
2024	0	1,133	1,133	6,284	34,847	41,131	39,998
2025	0	1,133	1,133	6,448	35,753	42,201	41,068
2026	0	1,133	1,133	6,615	36,683	43,298	42,165
2027	0	1,133	1,133	6,787	37,636	44,424	43,291
2028	0	1,133	1,133	6,964	38,615	45,579	44,446
2029	0	1,133	1,133	7,145	39,619	46,764	45,631
2030	0	1,133	1,133	7,331	40,649	47,980	46,847
2031	0	1,133	1,133	7,521	41,706	49,227	48,094
2032	0	1,133	1,133	7,717	42,790	50,507	49,374
2033	0	1,133	1,133	7,917	43,903	51,820	50,687
2034	0	1,133	1,133	8,123	45,044	53,167	52,035
2035	0	1,133	1,133	8,335	46,215	54,550	53,417
2036	0	1,133	1,133	8,551	47,417	55,968	54,835
2037	0	1,133	1,133	8,774	48,650	57,423	56,290
2038	0	1,133	1,133	9,002	49,915	58,916	57,783
2039	0	1,133	1,133	9,236	51,212	60,448	59,315
2040	0	1,133	1,133	9,476	52,544	62,020	60,887
2041	0	1,133	1,133	9,722	53,910	63,632	62,499
2042	0	1,133	1,133	9,975	55,312	65,287	64,154
2043	0	1,133	1,133	10,234	56,750	66,984	65,851
2044	0	1,133	1,133	10,500	58,225	68,726	67,593
2045	0	1,133	1,133	10,773	59,739	70,513	69,380
2046	0	1,133	1,133	11,054	61,292	72,346	71,213

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析結果は、表 7.4.14に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。

表 7.4.14 Sulawesi - Tg.PA 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	15.7%	17.6%	19.4%	21.2%	19.6%	18.2%	17.0%	15.0%
NPV(十億ルピア)	66.0	90.5	115.1	139.6	129.0	118.5	107.9	69.4

出典: JICA 調査団

#### 7.4.4 Kuningan 交差点

Kuningan 交差点の改良のための2つの代替案（南北アンダーパスのみのケース、及び南北アンダーパスに加えて東西片道フライオーバーのケース）の経済分析結果を表 7.4.15に示す。さらに、Kuningan の各代替案のキャッシュ・フロー表を、表 7.4.16に示す。南北アンダーパスのみのケースの場合、プロジェクトの純現在価値（NPV）は、割引率 10%の設定で約 1,210 億ルピアである。プロジェクトの経済的內部収益率(EIRR)は 16.2%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。一方、南北アンダーパスに東西片道フライオーバーを加えたケースの場合にも、NPV 及び EIRR は数値的には前者のケースに比べて若干下がるものの、経済的に妥当なものとして判断される。

表 7.4.15 Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	南北アンダーパスのみ	南北アンダーパス+ 東西片道フライオーバー*1
経済的內部収益率 (EIRR)	16.2%	14.6%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	121	107
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	3.05	2.68

注: \*1 概算コストに基づく。

出典: JICA 調査団

表 7.4.16 Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

[南北アンダーパスのみ]

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益		計	キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約		
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	80,591	0	80,591	0	0	0	-80,591
2015	53,727	0	53,727	0	0	0	-53,727
2016	67,159	0	67,159	0	0	0	-67,159
2017	53,727	0	53,727	0	0	0	-53,727
2018	13,432	1,126	14,558	10,206	28,000	38,206	23,648
2019	0	1,689	1,689	15,432	42,336	57,768	56,079
2020	0	1,689	1,689	15,555	42,675	58,230	56,541
2021	0	1,689	1,689	15,679	43,016	58,696	57,007
2022	0	1,689	1,689	15,805	43,360	59,165	57,476
2023	0	1,689	1,689	15,931	43,707	59,638	57,950
2024	0	1,689	1,689	16,059	44,057	60,116	58,427
2025	0	1,689	1,689	16,187	44,409	60,596	58,908
2026	0	1,689	1,689	16,317	44,764	61,081	59,392
2027	0	1,689	1,689	16,447	45,123	61,570	59,881
2028	0	1,689	1,689	16,579	45,484	62,062	60,374
2029	0	1,689	1,689	16,712	45,847	62,559	60,870
2030	0	1,689	1,689	16,845	46,214	63,059	61,371
2031	0	1,689	1,689	16,980	46,584	63,564	61,875
2032	0	1,689	1,689	17,116	46,957	64,072	62,384
2033	0	1,689	1,689	17,253	47,332	64,585	62,896
2034	0	1,689	1,689	17,391	47,711	65,102	63,413
2035	0	1,689	1,689	17,530	48,093	65,622	63,934
2036	0	1,689	1,689	17,670	48,477	66,147	64,459
2037	0	1,689	1,689	17,811	48,865	66,677	64,988
2038	0	1,689	1,689	17,954	49,256	67,210	65,521
2039	0	1,689	1,689	18,098	49,650	67,748	66,059
2040	0	1,689	1,689	18,242	50,047	68,290	66,601
2041	0	1,689	1,689	18,388	50,448	68,836	67,147
2042	0	1,689	1,689	18,535	50,851	69,387	67,698
2043	0	1,689	1,689	18,684	51,258	69,942	68,253
2044	0	1,689	1,689	18,833	51,668	70,501	68,812
2045	0	1,689	1,689	18,984	52,081	71,065	69,376
2046	0	1,689	1,689	19,136	52,498	71,634	69,945
2047	0	1,689	1,689	19,289	52,918	72,207	70,518
2048	0	1,689	1,689	19,443	53,341	72,785	71,096

出典： JICA 調査団

[南北アンダーパス+東西片道フライオーバー]

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	フロー
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	87,430	0	87,430	0	0	0	-87,430
2015	70,826	0	70,826	0	0	0	-70,826
2016	87,678	0	87,678	0	0	0	-87,678
2017	77,666	0	77,666	0	0	0	-77,666
2018	13,432	1,413	14,844	11,971	29,755	41,726	26,882
2019	0	2,119	2,119	18,100	44,989	63,090	60,971
2020	0	2,119	2,119	18,245	45,349	63,594	61,476
2021	0	2,119	2,119	18,391	45,712	64,103	61,984
2022	0	2,119	2,119	18,538	46,078	64,616	62,497
2023	0	2,119	2,119	18,687	46,446	65,133	63,014
2024	0	2,119	2,119	18,836	46,818	65,654	63,535
2025	0	2,119	2,119	18,987	47,192	66,179	64,060
2026	0	2,119	2,119	19,139	47,570	66,709	64,590
2027	0	2,119	2,119	19,292	47,950	67,242	65,123
2028	0	2,119	2,119	19,446	48,334	67,780	65,661
2029	0	2,119	2,119	19,602	48,721	68,323	66,204
2030	0	2,119	2,119	19,759	49,110	68,869	66,750
2031	0	2,119	2,119	19,917	49,503	69,420	67,301
2032	0	2,119	2,119	20,076	49,899	69,975	67,857
2033	0	2,119	2,119	20,237	50,299	70,535	68,416
2034	0	2,119	2,119	20,398	50,701	71,099	68,981
2035	0	2,119	2,119	20,562	51,107	71,668	69,549
2036	0	2,119	2,119	20,726	51,515	72,242	70,123
2037	0	2,119	2,119	20,892	51,928	72,820	70,701
2038	0	2,119	2,119	21,059	52,343	73,402	71,283
2039	0	2,119	2,119	21,228	52,762	73,989	71,870
2040	0	2,119	2,119	21,397	53,184	74,581	72,462
2041	0	2,119	2,119	21,569	53,609	75,178	73,059
2042	0	2,119	2,119	21,741	54,038	75,779	73,660
2043	0	2,119	2,119	21,915	54,470	76,386	74,267
2044	0	2,119	2,119	22,090	54,906	76,997	74,878
2045	0	2,119	2,119	22,267	55,345	77,613	75,494
2046	0	2,119	2,119	22,445	55,788	78,234	76,115
2047	0	2,119	2,119	22,625	56,235	78,859	76,741
2048	0	2,119	2,119	22,806	56,684	79,490	77,371

出典： JICA 調査団

経済分析における感度分析の結果は、表 7.4.17に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、コストおよび便益の変動により大きく左右されている。南北アンダーパスのみのケースの場合、想定した変動範囲では何れのケースにおいても EIRR は経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。南北アンダーパスに東西片道フライオーバーを加えたケースの場合、とりわけ総コストが 20%増加かつ便益が 20%減少すると EIRR は 10%近くにまで低下するため、経済的に実施可能とは言い難くなる。

表 7.4.17 Kuningan 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

[南北アンダーパスのみ]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	11.9%	13.4%	14.8%	16.2%	15.0%	13.9%	13.0%	11.4%
NPV(十億ルピア)	34.5	63.4	92.4	121.3	104.5	87.7	70.9	29.8

[南北アンダーパス+東西片道フライオーバー]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	10.6%	12.0%	13.3%	14.6%	13.4%	12.4%	11.6%	10.1%
NPV(十億ルピア)	12.0	43.6	75.2	106.8	85.9	65.0	44.0	1.7

出典：JICA 調査団

## 7.4.5 Pancoran 交差点

Pancoran のフライオーバーによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.18に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.19に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10%の設定で約 830 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 22.8%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 7.4.18 Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	22.8%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	83
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	3.54

出典: JICA 調査団



表 7.4.19 Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	4,055	0	4,055	0	0	0	-4,055
2013	12,166	0	12,166	0	0	0	-12,166
2014	48,663	0	48,663	0	0	0	-48,663
2015	16,221	170	16,391	3,315	3,566	6,881	-9,510
2016	0	510	510	10,084	10,847	20,931	20,422
2017	0	510	510	10,225	10,999	21,224	20,715
2018	0	510	510	10,368	11,153	21,522	21,012
2019	0	510	510	10,514	11,309	21,823	21,313
2020	0	510	510	10,661	11,468	22,128	21,619
2021	0	510	510	10,810	11,628	22,438	21,928
2022	0	510	510	10,961	11,791	22,752	22,243
2023	0	510	510	11,115	11,956	23,071	22,561
2024	0	510	510	11,270	12,123	23,394	22,884
2025	0	510	510	11,428	12,293	23,721	23,212
2026	0	510	510	11,588	12,465	24,054	23,544
2027	0	510	510	11,751	12,640	24,390	23,880
2028	0	510	510	11,915	12,817	24,732	24,222
2029	0	510	510	12,082	12,996	25,078	24,568
2030	0	510	510	12,251	13,178	25,429	24,919
2031	0	510	510	12,422	13,363	25,785	25,275
2032	0	510	510	12,596	13,550	26,146	25,636
2033	0	510	510	12,773	13,739	26,512	26,002
2034	0	510	510	12,952	13,932	26,883	26,373
2035	0	510	510	13,133	14,127	27,260	26,750
2036	0	510	510	13,317	14,325	27,641	27,131
2037	0	510	510	13,503	14,525	28,028	27,518
2038	0	510	510	13,692	14,728	28,421	27,911
2039	0	510	510	13,884	14,935	28,819	28,309
2040	0	510	510	14,078	15,144	29,222	28,712
2041	0	510	510	14,275	15,356	29,631	29,121
2042	0	510	510	14,475	15,571	30,046	29,536
2043	0	510	510	14,678	15,789	30,467	29,957
2044	0	510	510	14,883	16,010	30,893	30,383
2045	0	510	510	15,092	16,234	31,326	30,816

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析結果は、表 7.4.20に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。

表 7.4.20 Pancoran 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	16.7%	18.8%	20.8%	22.8%	21.0%	19.5%	18.2%	16.0%
NPV(十億ルピア)	40.7	54.9	69.1	83.4	77.5	71.6	65.7	43.1

出典：JICA 調査団

#### 7.4.6 Pinang Baris 交差点

Pinang Baris のフライオーバーによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.21 に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.22 に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10% の設定で約 560 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 17.0% で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10% を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 7.4.21 Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	17.0%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	56
費用便益比 (B/C) (10% 割引率)	2.74

出典：JICA 調査団

表 7.4.22 Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	19,433	0	19,433	0	0	0	-19,433
2015	32,388	0	32,388	0	0	0	-32,388
2016	45,343	0	45,343	0	0	0	-45,343
2017	32,388	700	33,088	7,231	11,992	19,223	-13,866
2018	0	840	840	8,790	14,577	23,367	22,527
2019	0	840	840	8,904	14,767	23,671	22,830
2020	0	840	840	9,020	14,959	23,978	23,138
2021	0	840	840	9,137	15,153	24,290	23,450
2022	0	840	840	9,256	15,350	24,606	23,766
2023	0	840	840	9,376	15,550	24,926	24,085
2024	0	840	840	9,498	15,752	25,250	24,409
2025	0	840	840	9,622	15,957	25,578	24,738
2026	0	840	840	9,747	16,164	25,911	25,070
2027	0	840	840	9,873	16,374	26,247	25,407
2028	0	840	840	10,002	16,587	26,589	25,748
2029	0	840	840	10,132	16,803	26,934	26,094
2030	0	840	840	10,263	17,021	27,284	26,444
2031	0	840	840	10,397	17,242	27,639	26,799
2032	0	840	840	10,532	17,466	27,998	27,158
2033	0	840	840	10,669	17,694	28,362	27,522
2034	0	840	840	10,808	17,924	28,731	27,891
2035	0	840	840	10,948	18,157	29,105	28,264
2036	0	840	840	11,090	18,393	29,483	28,643
2037	0	840	840	11,235	18,632	29,866	29,026
2038	0	840	840	11,381	18,874	30,255	29,414
2039	0	840	840	11,529	19,119	30,648	29,807
2040	0	840	840	11,678	19,368	31,046	30,206
2041	0	840	840	11,830	19,620	31,450	30,609
2042	0	840	840	11,984	19,875	31,859	31,018
2043	0	840	840	12,140	20,133	32,273	31,432
2044	0	840	840	12,298	20,395	32,692	31,852
2045	0	840	840	12,458	20,660	33,117	32,277
2046	0	840	840	12,619	20,928	33,548	32,708
2047	0	840	840	12,784	21,201	33,984	33,144

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析結果は、表 7.4.23に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。とりわけ総コストが 20%増加、かつ便益が 20%減少した場合には、EIRR は 10%近くにまで低下するため、経済的に実施可能とは言い難くなる。

表 7.4.23 Pinang Baris 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	12.0%	13.7%	15.4%	17.0%	15.5%	14.3%	13.2%	11.4%
NPV(十億ルピア)	15.2	28.8	42.4	56.0	48.0	40.0	32.0	12.8

出典：JICA 調査団

#### 7.4.7 Katamso 交差点

Katamso のアンダーパスによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.24 に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.25 に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10% の設定で約 780 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 22.4% で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10% を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 7.4.24 Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	22.4%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	78
費用便益比(B/C) (10%割引率)	3.86

出典：JICA 調査団

表 7.4.25 Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	13,541	0	13,541	0	0	0	-13,541
2015	22,568	0	22,568	0	0	0	-22,568
2016	31,595	0	31,595	0	0	0	-31,595
2017	22,568	488	23,056	5,531	12,014	17,545	-5,511
2018	0	586	586	6,777	14,720	21,496	20,911
2019	0	586	586	6,919	15,029	21,948	21,362
2020	0	586	586	7,064	15,344	22,409	21,823
2021	0	586	586	7,213	15,667	22,879	22,294
2022	0	586	586	7,364	15,996	23,360	22,774
2023	0	586	586	7,519	16,331	23,850	23,265
2024	0	586	586	7,677	16,674	24,351	23,766
2025	0	586	586	7,838	17,025	24,863	24,277
2026	0	586	586	8,003	17,382	25,385	24,799
2027	0	586	586	8,171	17,747	25,918	25,332
2028	0	586	586	8,342	18,120	26,462	25,876
2029	0	586	586	8,517	18,500	27,018	26,432
2030	0	586	586	8,696	18,889	27,585	26,999
2031	0	586	586	8,879	19,286	28,164	27,579
2032	0	586	586	9,065	19,691	28,756	28,170
2033	0	586	586	9,256	20,104	29,360	28,774
2034	0	586	586	9,450	20,526	29,976	29,391
2035	0	586	586	9,648	20,957	30,606	30,020
2036	0	586	586	9,851	21,397	31,248	30,663
2037	0	586	586	10,058	21,847	31,905	31,319
2038	0	586	586	10,269	22,305	32,575	31,989
2039	0	586	586	10,485	22,774	33,259	32,673
2040	0	586	586	10,705	23,252	33,957	33,372
2041	0	586	586	10,930	23,740	34,670	34,085
2042	0	586	586	11,159	24,239	35,398	34,813
2043	0	586	586	11,394	24,748	36,142	35,556
2044	0	586	586	11,633	25,268	36,901	36,315
2045	0	586	586	11,877	25,798	37,676	37,090
2046	0	586	586	12,127	26,340	38,467	37,881
2047	0	586	586	12,381	26,893	39,275	38,689

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析結果は、表 7.4.26に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。

表 7.4.26 Katamso 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	16.4%	18.5%	20.5%	22.4%	20.6%	19.1%	17.9%	15.7%
NPV(十億ルピア)	37.8	51.2	64.6	77.9	72.4	66.8	61.2	40.1

出典：JICA 調査団

#### 7.4.8 Sudirman II 交差点

Sudirman II のフライオーバーによる交差点改良プロジェクトの経済分析結果を表 7.4.27に示す。さらに、キャッシュ・フロー表を、表 7.4.28に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10%の設定で約 1,840 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 27.5%で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10%を超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは十分妥当性があると評価される。

表 7.4.27 Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	27.5%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	184
費用便益比(B/C) (10%割引率)	5.03

出典：JICA 調査団



表 7.4.28 Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	19,199	0	19,199	0	0	0	-19,199
2014	31,998	0	31,998	0	0	0	-31,998
2015	44,797	0	44,797	0	0	0	-44,797
2016	31,998	484	32,482	3,174	20,398	23,572	-8,910
2017	0	830	830	5,544	35,633	41,177	40,347
2018	0	830	830	5,649	36,310	41,959	41,129
2019	0	830	830	5,756	37,000	42,756	41,926
2020	0	830	830	5,866	37,703	43,569	42,739
2021	0	830	830	5,977	38,419	44,397	43,566
2022	0	830	830	6,091	39,149	45,240	44,410
2023	0	830	830	6,207	39,893	46,100	45,269
2024	0	830	830	6,325	40,651	46,976	46,145
2025	0	830	830	6,445	41,423	47,868	47,038
2026	0	830	830	6,567	42,210	48,778	47,947
2027	0	830	830	6,692	43,012	49,704	48,874
2028	0	830	830	6,819	43,830	50,649	49,819
2029	0	830	830	6,949	44,662	51,611	50,781
2030	0	830	830	7,081	45,511	52,592	51,761
2031	0	830	830	7,215	46,376	53,591	52,761
2032	0	830	830	7,352	47,257	54,609	53,779
2033	0	830	830	7,492	48,155	55,647	54,817
2034	0	830	830	7,634	49,070	56,704	55,874
2035	0	830	830	7,779	50,002	57,781	56,951
2036	0	830	830	7,927	50,952	58,879	58,049
2037	0	830	830	8,078	51,920	59,998	59,168
2038	0	830	830	8,231	52,907	61,138	60,308
2039	0	830	830	8,388	53,912	62,300	61,469
2040	0	830	830	8,547	54,936	63,483	62,653
2041	0	830	830	8,709	55,980	64,689	63,859
2042	0	830	830	8,875	57,044	65,919	65,088
2043	0	830	830	9,044	58,127	67,171	66,341
2044	0	830	830	9,215	59,232	68,447	67,617
2045	0	830	830	9,390	60,357	69,748	68,917
2046	0	830	830	9,569	61,504	71,073	70,243

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析結果は、表 7.4.29に示すとおり、プロジェクトの EIRR および NPV は、想定した変動範囲では何れのケースにおいても経済的に実施可能である。ただし、費用および便益の変動による経済的実施可能性の確保には注意が必要である。

表 7.4.29 Sudirman II 交差点改良プロジェクトの経済分析感度分析

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	20.5%	22.9%	25.2%	27.5%	25.4%	23.7%	22.2%	19.7%
NPV(十億ルピア)	103.1	130.2	157.4	184.5	175.8	167.1	158.4	112.9

出典：JICA 調査団

## 7.4.9 Cikarang 地区

Cikarang 地区の道路改良のための以下の3つの代替案の経済分析結果を表 7.4.30に示す。

- 東西道路1本 (Jl. Kalimalang) 及び接続する南北道路2本 (Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta) の整備
- 上記改良に加えて、Jl. Kalimalang に接続する南北ドライポートアクセス道路の整備
- 上記改良に加えて、Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスの整備

さらに、Cikarang 地区の各代替案のキャッシュ・フロー表を、表 7.4.31に示す。東西道路1本 (Jl. Kalimalang) 及び接続する南北道路2本 (Jl. Bali 及び Jl. Jarakosta) の整備のみのケースの場合、プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10% の設定で約 5 兆 4,360 億ルピアである。プロジェクトの経済的内部収益率 (EIRR) は 118.5% で、インドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10% を遥かに超えており、国民経済的観点より本プロジェクトは非常に有益であると評価される。一方、上記改良に加えて、Jl. Kalimalang に接続する南北ドライポートアクセス道路を整備したケースや、さらに Jl. Cibarusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスを整備したケースの場合にも、NPV 及び EIRR は数値的には前者のケースに比べて若干下がるものの、経済的に非常に良い値となっている。

表 7.4.30 Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	1 東西及び 2 南北 道路のみ	ドライポートア クセス含む <sup>*1</sup>	ドライポートアクセス 及び Thamrin アンダー パス含む <sup>*1</sup>
経済的内部収益率 (EIRR)	118.5%	106.7%	105.0%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	5,436	14,239	15,687
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	45.62	43.39	41.79

注：\*1 概算コストに基づく

出典：JICA 調査団

表 7.4.31 Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析キャッシュ・フロー

[1 東西及び 2 南北道路のみ]

(単位: 百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	12,503	0	12,503	0	0	0	-12,503
2013	50,013	0	50,013	0	0	0	-50,013
2014	100,027	0	100,027	0	0	0	-100,027
2015	87,523	270	87,794	20,919	71,154	92,073	4,279
2016	0	1,622	1,622	136,695	493,168	629,863	628,241
2017	0	1,622	1,622	147,876	559,414	707,290	705,668
2018	0	1,622	1,622	159,057	625,661	784,717	783,095
2019	0	1,622	1,622	170,238	691,907	862,145	860,522
2020	0	1,622	1,622	181,419	758,153	939,572	937,950
2021	0	1,622	1,622	184,140	769,526	953,665	952,043
2022	0	1,622	1,622	186,902	781,068	967,970	966,348
2023	0	1,622	1,622	189,705	792,784	982,490	980,868
2024	0	1,622	1,622	192,551	804,676	997,227	995,605
2025	0	1,622	1,622	195,439	816,746	1,012,186	1,010,564
2026	0	1,622	1,622	198,371	828,998	1,027,368	1,025,746
2027	0	1,622	1,622	201,346	841,432	1,042,779	1,041,157
2028	0	1,622	1,622	204,367	854,054	1,058,421	1,056,799
2029	0	1,622	1,622	207,432	866,865	1,074,297	1,072,675
2030	0	1,622	1,622	210,544	879,868	1,090,411	1,088,789
2031	0	1,622	1,622	213,702	893,066	1,106,768	1,105,146
2032	0	1,622	1,622	216,907	906,462	1,123,369	1,121,747
2033	0	1,622	1,622	220,161	920,059	1,140,220	1,138,598
2034	0	1,622	1,622	223,463	933,860	1,157,323	1,155,701
2035	0	1,622	1,622	226,815	947,867	1,174,683	1,173,061
2036	0	1,622	1,622	230,218	962,085	1,192,303	1,190,681
2037	0	1,622	1,622	233,671	976,517	1,210,188	1,208,565
2038	0	1,622	1,622	237,176	991,165	1,228,340	1,226,718
2039	0	1,622	1,622	240,734	1,006,032	1,246,766	1,245,143
2040	0	1,622	1,622	244,345	1,021,122	1,265,467	1,263,845
2041	0	1,622	1,622	248,010	1,036,439	1,284,449	1,282,827
2042	0	1,622	1,622	251,730	1,051,986	1,303,716	1,302,094
2043	0	1,622	1,622	255,506	1,067,766	1,323,271	1,321,649
2044	0	1,622	1,622	259,338	1,083,782	1,343,121	1,341,498
2045	0	1,622	1,622	263,228	1,100,039	1,363,267	1,361,645

出典： JICA 調査団

[ドライポートアクセス含む]

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	フロー
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	12,503	0	12,503	0	0	0	-12,503
2013	119,618	0	119,618	0	0	0	-119,618
2014	216,034	0	216,034	0	0	0	-216,034
2015	226,732	314	227,046	13,170	62,292	75,462	-151,584
2016	139,209	2,178	141,386	122,027	532,262	654,289	512,903
2017	0	5,386	5,386	407,455	1,580,610	1,988,064	1,982,678
2018	0	5,386	5,386	445,062	1,731,052	2,176,115	2,170,729
2019	0	5,386	5,386	482,670	1,881,495	2,364,165	2,358,779
2020	0	5,386	5,386	520,278	2,031,938	2,552,215	2,546,829
2021	0	5,386	5,386	528,082	2,062,417	2,590,499	2,585,112
2022	0	5,386	5,386	536,003	2,093,353	2,629,356	2,623,970
2023	0	5,386	5,386	544,043	2,124,753	2,668,796	2,663,410
2024	0	5,386	5,386	552,204	2,156,625	2,708,828	2,703,442
2025	0	5,386	5,386	560,487	2,188,974	2,749,461	2,744,075
2026	0	5,386	5,386	568,894	2,221,809	2,790,703	2,785,317
2027	0	5,386	5,386	577,427	2,255,136	2,832,563	2,827,177
2028	0	5,386	5,386	586,089	2,288,963	2,875,052	2,869,666
2029	0	5,386	5,386	594,880	2,323,297	2,918,178	2,912,791
2030	0	5,386	5,386	603,803	2,358,147	2,961,950	2,956,564
2031	0	5,386	5,386	612,860	2,393,519	3,006,379	3,000,993
2032	0	5,386	5,386	622,053	2,429,422	3,051,475	3,046,089
2033	0	5,386	5,386	631,384	2,465,863	3,097,247	3,091,861
2034	0	5,386	5,386	640,855	2,502,851	3,143,706	3,138,320
2035	0	5,386	5,386	650,468	2,540,394	3,190,862	3,185,475
2036	0	5,386	5,386	660,225	2,578,500	3,238,724	3,233,338
2037	0	5,386	5,386	670,128	2,617,177	3,287,305	3,281,919
2038	0	5,386	5,386	680,180	2,656,435	3,336,615	3,331,229
2039	0	5,386	5,386	690,383	2,696,281	3,386,664	3,381,278
2040	0	5,386	5,386	700,738	2,736,726	3,437,464	3,432,078
2041	0	5,386	5,386	711,250	2,777,776	3,489,026	3,483,640
2042	0	5,386	5,386	721,918	2,819,443	3,541,361	3,535,975
2043	0	5,386	5,386	732,747	2,861,735	3,594,482	3,589,096
2044	0	5,386	5,386	743,738	2,904,661	3,648,399	3,643,013
2045	0	5,386	5,386	754,894	2,948,231	3,703,125	3,697,739
2046	0	5,386	5,386	766,218	2,992,454	3,758,672	3,753,286

出典：JICA 調査団

[ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む]

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	フロー
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	12,503	0	12,503	0	0	0	-12,503
2013	135,527	0	135,527	0	0	0	-135,527
2014	242,550	0	242,550	0	0	0	-242,550
2015	263,854	314	264,168	13,170	62,292	75,462	-188,706
2016	165,724	2,244	167,969	125,122	550,215	675,337	507,368
2017	0	6,186	6,186	441,625	1,800,823	2,242,448	2,236,262
2018	0	6,186	6,186	476,269	1,956,041	2,432,310	2,426,124
2019	0	6,186	6,186	510,913	2,111,258	2,622,172	2,615,986
2020	0	6,186	6,186	545,558	2,266,476	2,812,034	2,805,848
2021	0	6,186	6,186	553,741	2,300,473	2,854,214	2,848,028
2022	0	6,186	6,186	562,047	2,334,980	2,897,027	2,890,841
2023	0	6,186	6,186	570,478	2,370,005	2,940,483	2,934,297
2024	0	6,186	6,186	579,035	2,405,555	2,984,590	2,978,404
2025	0	6,186	6,186	587,721	2,441,638	3,029,359	3,023,173
2026	0	6,186	6,186	596,536	2,478,263	3,074,799	3,068,613
2027	0	6,186	6,186	605,484	2,515,437	3,120,921	3,114,735
2028	0	6,186	6,186	614,567	2,553,168	3,167,735	3,161,549
2029	0	6,186	6,186	623,785	2,591,466	3,215,251	3,209,065
2030	0	6,186	6,186	633,142	2,630,338	3,263,480	3,257,294
2031	0	6,186	6,186	642,639	2,669,793	3,312,432	3,306,246
2032	0	6,186	6,186	652,279	2,709,840	3,362,119	3,355,932
2033	0	6,186	6,186	662,063	2,750,488	3,412,550	3,406,364
2034	0	6,186	6,186	671,994	2,791,745	3,463,739	3,457,552
2035	0	6,186	6,186	682,074	2,833,621	3,515,695	3,509,509
2036	0	6,186	6,186	692,305	2,876,125	3,568,430	3,562,244
2037	0	6,186	6,186	702,689	2,919,267	3,621,957	3,615,770
2038	0	6,186	6,186	713,230	2,963,056	3,676,286	3,670,100
2039	0	6,186	6,186	723,928	3,007,502	3,731,430	3,725,244
2040	0	6,186	6,186	734,787	3,052,615	3,787,402	3,781,216
2041	0	6,186	6,186	745,809	3,098,404	3,844,213	3,838,027
2042	0	6,186	6,186	756,996	3,144,880	3,901,876	3,895,690
2043	0	6,186	6,186	768,351	3,192,053	3,960,404	3,954,218
2044	0	6,186	6,186	779,876	3,239,934	4,019,810	4,013,624
2045	0	6,186	6,186	791,574	3,288,533	4,080,107	4,073,921
2046	0	6,186	6,186	803,448	3,337,861	4,141,309	4,135,123

出典：JICA 調査団

経済分析における感度分析の結果は、表 7.4.32に示すとおり、各代替案の EIRR および NPV は、コストおよび便益の変動により大きく左右されている。南北ドライポートアクセス道路を整備しないケースの場合、想定した変動範囲では何れのケースにおいても EIRR は経済的に実施可能である。さらに、Jl. Kalimalang に接続する南北ドライポートアクセス道路を整備したケースや、Jl. Cibirusah 及び Jl. Thamrin 交差点におけるアンダーパスを整備したケースの場合にも、EIRR および NPV は、全ての想定変動範囲において経済的妥当性が期待される。

表 7.4.32 Cikarang 道路改良プロジェクトの経済分析感度分析

[1 東西及び 2 南北道路のみ]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	97%	104%	112%	118%	112%	107%	102%	94%
NPV(十億ルピア)	3,751	4,313	4,874	5,436	5,418	5,400	5,382	4,277

[ドライポートアクセス含む]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	88%	95%	101%	107%	101%	97%	93%	86%
NPV(十億ルピア)	9,733	11,195	12,656	14,118	14,068	14,018	13,969	11,095

[ドライポートアクセス及び Thamrin アンダーパス含む]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	87%	93%	99%	105%	100%	95%	91%	84%
NPV(十億ルピア)	10,716	12,328	13,941	15,553	15,496	15,439	15,382	12,214

出典：JICA 調査団

#### 7.4.10 Senayan ラウンドアバウト

Senayan ラウンドアバウトの改良のための 5 つの代替案の経済分析結果を表 7.4.33 に示す。ただし、各代替案の公平な評価のため、便益の推定範囲は既存ラウンドアバウトに限定した。さらに、Senayan の各代替案のキャッシュ・フロー表を、表 7.4.34 より表 7.4.38 に示す。本プロジェクトの純現在価値 (NPV) は、割引率 10% の設定で最良のケース (代替案 3) で約 1,020 億ルピアである一方、最悪のケース (代替案 1、2 及び 4) では負の値と算出された。同様に、プロジェクトの経済的內部収益率 (EIRR) については、代替案 3 及び 5 では経済的妥当性があると評価される一方、代替案 1 及び 4 における EIRR は 10% 以下でインドネシアにおけるプロジェクト評価基準の 10% を下回り、国民経済的観点よりこれらの代替案については妥当性がないと判断される。



表 7.4.33 Senayan ラウンドアバウト改良プロジェクトの経済分析結果一覧

指標	代替案 1	代替案 2	代替案 3	代替案 4	代替案 5
経済的内部収益率 (EIRR)	5.5%	-	47.8%	7.2%	12.0%
純現在価値 (NPV) (割引率 10%、単位: 十億ルピア)	-59	-690	102	-29	15
費用便益比 (B/C) (10%割引率)	0.90	0.17	7.40	1.09	1.76

注：便益は Senayan ラウンドアバウトに限る。

出典：JICA 調査団

表 7.4.34 Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 1 の経済分析キャッシュ・フロー  
(単位: 百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	41,038	0	41,038	0	0	0	-41,038
2016	68,397	0	68,397	0	0	0	-68,397
2017	82,077	0	82,077	0	0	0	-82,077
2018	82,077	860	82,937	4,687	3,533	8,220	-74,717
2019	0	1,720	1,720	9,590	7,228	16,818	15,098
2020	0	1,720	1,720	9,811	7,394	17,205	15,485
2021	0	1,720	1,720	10,037	7,564	17,600	15,880
2022	0	1,720	1,720	10,267	7,738	18,005	16,285
2023	0	1,720	1,720	10,504	7,916	18,419	16,699
2024	0	1,720	1,720	10,745	8,098	18,843	17,123
2025	0	1,720	1,720	10,992	8,284	19,276	17,556
2026	0	1,720	1,720	11,245	8,475	19,720	18,000
2027	0	1,720	1,720	11,504	8,670	20,173	18,453
2028	0	1,720	1,720	11,768	8,869	20,637	18,917
2029	0	1,720	1,720	12,039	9,073	21,112	19,392
2030	0	1,720	1,720	12,316	9,282	21,597	19,877
2031	0	1,720	1,720	12,599	9,495	22,094	20,374
2032	0	1,720	1,720	12,889	9,713	22,602	20,882
2033	0	1,720	1,720	13,185	9,937	23,122	21,402
2034	0	1,720	1,720	13,489	10,165	23,654	21,934
2035	0	1,720	1,720	13,799	10,399	24,198	22,478
2036	0	1,720	1,720	14,116	10,638	24,755	23,035
2037	0	1,720	1,720	14,441	10,883	25,324	23,604
2038	0	1,720	1,720	14,773	11,133	25,906	24,186
2039	0	1,720	1,720	15,113	11,389	26,502	24,782
2040	0	1,720	1,720	15,460	11,651	27,112	25,392
2041	0	1,720	1,720	15,816	11,919	27,735	26,015
2042	0	1,720	1,720	16,180	12,194	28,373	26,653
2043	0	1,720	1,720	16,552	12,474	29,026	27,306
2044	0	1,720	1,720	16,933	12,761	29,694	27,974
2045	0	1,720	1,720	17,322	13,054	30,376	28,656
2046	0	1,720	1,720	17,721	13,355	31,075	29,355
2047	0	1,720	1,720	18,128	13,662	31,790	30,070

出典：JICA 調査団

表 7.4.35 Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 2 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	68,397	0	68,397	0	0	0	-68,397
2015	273,589	0	273,589	0	0	0	-273,589
2016	273,589	0	273,589	0	0	0	-273,589
2017	478,781	0	478,781	0	0	0	-478,781
2018	273,589	4,300	277,889	4,687	3,533	8,220	-269,669
2019	0	8,600	8,600	9,590	7,228	16,818	8,218
2020	0	8,600	8,600	9,811	7,394	17,205	8,605
2021	0	8,600	8,600	10,037	7,564	17,600	9,000
2022	0	8,600	8,600	10,267	7,738	18,005	9,405
2023	0	8,600	8,600	10,504	7,916	18,419	9,819
2024	0	8,600	8,600	10,745	8,098	18,843	10,243
2025	0	8,600	8,600	10,992	8,284	19,276	10,676
2026	0	8,600	8,600	11,245	8,475	19,720	11,120
2027	0	8,600	8,600	11,504	8,670	20,173	11,573
2028	0	8,600	8,600	11,768	8,869	20,637	12,037
2029	0	8,600	8,600	12,039	9,073	21,112	12,512
2030	0	8,600	8,600	12,316	9,282	21,597	12,997
2031	0	8,600	8,600	12,599	9,495	22,094	13,494
2032	0	8,600	8,600	12,889	9,713	22,602	14,002
2033	0	8,600	8,600	13,185	9,937	23,122	14,522
2034	0	8,600	8,600	13,489	10,165	23,654	15,054
2035	0	8,600	8,600	13,799	10,399	24,198	15,598
2036	0	8,600	8,600	14,116	10,638	24,755	16,155
2037	0	8,600	8,600	14,441	10,883	25,324	16,724
2038	0	8,600	8,600	14,773	11,133	25,906	17,306
2039	0	8,600	8,600	15,113	11,389	26,502	17,902
2040	0	8,600	8,600	15,460	11,651	27,112	18,512
2041	0	8,600	8,600	15,816	11,919	27,735	19,135
2042	0	8,600	8,600	16,180	12,194	28,373	19,773
2043	0	8,600	8,600	16,552	12,474	29,026	20,426
2044	0	8,600	8,600	16,933	12,761	29,694	21,094
2045	0	8,600	8,600	17,322	13,054	30,376	21,776
2046	0	8,600	8,600	17,721	13,355	31,075	22,475
2047	0	8,600	8,600	18,128	13,662	31,790	23,190

出典： JICA 調査団

表 7.4.36 Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 3 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	8,208	0	8,208	0	0	0	-8,208
2013	19,151	0	19,151	0	0	0	-19,151
2014	0	172	172	8,029	6,358	14,387	14,215
2015	0	172	172	8,214	6,504	14,718	14,546
2016	0	172	172	8,403	6,654	15,057	14,885
2017	0	172	172	8,596	6,807	15,403	15,231
2018	0	172	172	8,794	6,964	15,757	15,585
2019	0	172	172	8,996	7,124	16,120	15,948
2020	0	172	172	9,203	7,288	16,490	16,318
2021	0	172	172	9,414	7,455	16,870	16,698
2022	0	172	172	9,631	7,627	17,258	17,086
2023	0	172	172	9,852	7,802	17,655	17,483
2024	0	172	172	10,079	7,982	18,061	17,889
2025	0	172	172	10,311	8,165	18,476	18,304
2026	0	172	172	10,548	8,353	18,901	18,729
2027	0	172	172	10,791	8,545	19,336	19,164
2028	0	172	172	11,039	8,742	19,780	19,608
2029	0	172	172	11,293	8,943	20,235	20,063
2030	0	172	172	11,552	9,148	20,701	20,529
2031	0	172	172	11,818	9,359	21,177	21,005
2032	0	172	172	12,090	9,574	21,664	21,492
2033	0	172	172	12,368	9,794	22,162	21,990
2034	0	172	172	12,653	10,019	22,672	22,500
2035	0	172	172	12,944	10,250	23,193	23,021
2036	0	172	172	13,241	10,486	23,727	23,555
2037	0	172	172	13,546	10,727	24,273	24,101
2038	0	172	172	13,857	10,973	24,831	24,659
2039	0	172	172	14,176	11,226	25,402	25,230
2040	0	172	172	14,502	11,484	25,986	25,814
2041	0	172	172	14,836	11,748	26,584	26,412
2042	0	172	172	15,177	12,018	27,195	27,023
2043	0	172	172	15,526	12,295	27,821	27,649
2044	0	172	172	15,883	12,578	28,461	28,289
2045	0	172	172	16,248	12,867	29,115	28,943
2046	0	172	172	16,622	13,163	29,785	29,613

出典： JICA 調査団

表 7.4.37 Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 4 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位:百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	30,779	0	30,779	0	0	0	-30,779
2016	51,298	0	51,298	0	0	0	-51,298
2017	71,817	0	71,817	0	0	0	-71,817
2018	51,298	645	51,943	5,720	1,841	7,561	-44,382
2019	0	1,290	1,290	11,703	3,767	15,470	14,180
2020	0	1,290	1,290	11,972	3,854	15,826	14,536
2021	0	1,290	1,290	12,248	3,942	16,190	14,900
2022	0	1,290	1,290	12,530	4,033	16,563	15,273
2023	0	1,290	1,290	12,818	4,126	16,943	15,653
2024	0	1,290	1,290	13,112	4,221	17,333	16,043
2025	0	1,290	1,290	13,414	4,318	17,732	16,442
2026	0	1,290	1,290	13,723	4,417	18,140	16,850
2027	0	1,290	1,290	14,038	4,519	18,557	17,267
2028	0	1,290	1,290	14,361	4,623	18,984	17,694
2029	0	1,290	1,290	14,691	4,729	19,420	18,130
2030	0	1,290	1,290	15,029	4,838	19,867	18,577
2031	0	1,290	1,290	15,375	4,949	20,324	19,034
2032	0	1,290	1,290	15,729	5,063	20,791	19,501
2033	0	1,290	1,290	16,090	5,179	21,270	19,980
2034	0	1,290	1,290	16,460	5,298	21,759	20,469
2035	0	1,290	1,290	16,839	5,420	22,259	20,969
2036	0	1,290	1,290	17,226	5,545	22,771	21,481
2037	0	1,290	1,290	17,623	5,672	23,295	22,005
2038	0	1,290	1,290	18,028	5,803	23,831	22,541
2039	0	1,290	1,290	18,443	5,936	24,379	23,089
2040	0	1,290	1,290	18,867	6,073	24,939	23,649
2041	0	1,290	1,290	19,301	6,212	25,513	24,223
2042	0	1,290	1,290	19,745	6,355	26,100	24,810
2043	0	1,290	1,290	20,199	6,502	26,700	25,410
2044	0	1,290	1,290	20,663	6,651	27,314	26,024
2045	0	1,290	1,290	21,138	6,804	27,943	26,653
2046	0	1,290	1,290	21,625	6,961	28,585	27,295
2047	0	1,290	1,290	22,122	7,121	29,243	27,953

出典： JICA 調査団

表 7.4.38 Senayan ラウンドアバウト改良のための代替案 5 の経済分析キャッシュ・フロー

(単位: 百万ルピア)

	コスト			便益			キャッシュ フロー
	建設費	O/M費	計	時間節約	VOC節約	計	
2011	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	20,519	0	20,519	0	0	0	-20,519
2016	34,199	0	34,199	0	0	0	-34,199
2017	47,878	0	47,878	0	0	0	-47,878
2018	34,199	430	34,629	4,591	3,511	8,102	-26,527
2019	0	860	860	9,392	7,184	16,576	15,716
2020	0	860	860	9,608	7,349	16,957	16,097
2021	0	860	860	9,829	7,518	17,347	16,487
2022	0	860	860	10,055	7,691	17,746	16,886
2023	0	860	860	10,287	7,868	18,155	17,295
2024	0	860	860	10,523	8,049	18,572	17,712
2025	0	860	860	10,765	8,234	18,999	18,139
2026	0	860	860	11,013	8,424	19,436	18,576
2027	0	860	860	11,266	8,617	19,883	19,023
2028	0	860	860	11,525	8,816	20,341	19,481
2029	0	860	860	11,790	9,018	20,809	19,949
2030	0	860	860	12,061	9,226	21,287	20,427
2031	0	860	860	12,339	9,438	21,777	20,917
2032	0	860	860	12,623	9,655	22,278	21,418
2033	0	860	860	12,913	9,877	22,790	21,930
2034	0	860	860	13,210	10,104	23,314	22,454
2035	0	860	860	13,514	10,337	23,850	22,990
2036	0	860	860	13,825	10,574	24,399	23,539
2037	0	860	860	14,143	10,818	24,960	24,100
2038	0	860	860	14,468	11,066	25,534	24,674
2039	0	860	860	14,801	11,321	26,121	25,261
2040	0	860	860	15,141	11,581	26,722	25,862
2041	0	860	860	15,489	11,848	27,337	26,477
2042	0	860	860	15,846	12,120	27,966	27,106
2043	0	860	860	16,210	12,399	28,609	27,749
2044	0	860	860	16,583	12,684	29,267	28,407
2045	0	860	860	16,964	12,976	29,940	29,080
2046	0	860	860	17,354	13,274	30,629	29,769
2047	0	860	860	17,754	13,580	31,333	30,473

出典： JICA 調査団

経済分析における感度分析の結果は、表 7.4.39に示すとおり、各代替案の EIRR および NPV は、コストおよび便益の変動により大きく左右されている。上述のとおり経済的妥当性がないとされた代替案 1, 2 及び 4 はさておき、代替案 3 及び 5 についてのみ、さらに感度分析を実施している。結果としては、代替案 3 については、想定した変動範囲では、経済的に実施可能と言える一方、代替案 5 については、コストが 20%以上上昇または便益が 20%以上低下した際には、EIRR は 10%以下になるため経済的に実施可能とは言えず、経済面では推奨できなくなる。

表 7.4.39 Senaya ラウンドアバウト改良プロジェクトの経済分析感度分析

[代替案 3]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	35.1%	39.4%	43.6%	47.8%	44.0%	40.8%	38.1%	33.6%
NPV(十億ルピア)	64.7	77.2	89.6	102.1	99.8	97.6	95.4	72.7

[代替案 5]

費用 (オリジナル=100)	100	100	100	100	110	120	130	120
便益 (オリジナル=100)	70	80	90	100	100	100	100	80
EIRR	8.3%	9.6%	10.8%	12.0%	10.9%	10.0%	9.2%	7.8%
NPV(十億ルピア)	-12.2	-3.0	6.2	15.4	7.8	0.1	-7.5	-18.3

出典：JICA 調査団



## 第8章 環境影響評価

### 8.1 「イ」国の環境に関する法令及びガイドライン

#### 8.1.1 環境アセスメントに関する法令

(1) 主な法令と規定

「イ」国における環境に関する法令は、1986年に環境管理法が制定され1993年より施行されている。また1993年に環境アセスメントに関する政令第51号が制定され1999年に改訂が行われている。さらに2009年に設立された環境保護管理法では環境アセスメントの実施がその手段の一つとして記載されている。主な環境アセスメントに関する法令は下記の通りである。

**表 8.1.1 環境アセスメントに関する法令**

法令・規定	法令等名称／内容
法令	法律 No. 23 /1997 環境管理法 (AMDAL 実施の必要性)
	法律 No.32/2009 環境保護管理法 (AMDAL が環境保護と管理のための一手段として規定)
環境大臣令	No.40/2000 (AMDAL 委員会の手続き方針)
	No.41/2000 (地方レベルの AMDAL 委員会の設置)
	No.42/2000 (中央レベルの AMDAL 評価委員会と技術チームの設置)
	No.17/2001 (AMDAL を実施すべき事業または活動及び規模)
	No.30/2001 (環境監査)
環境アセスメント 庁長官令	No.12/1994 (環境管理手続きとモニタリング手続きのガイドライン)
	No.299/1996 (環境アセスメントの社会環境影響に関する技術ガイドライン)
	No.105/1997 (環境管理計画と環境モニタリング計画のガイドライン)
	No.2 of 2000 (AMDAL 報告書の評価に係るガイドライン)
	No.8 of 2000 (環境アセスメントにおける住民参加手続き)
	No.9 of 2000 (環境アセスメントガイドライン)
地方政府規定	No.8 of 2006 (環境アセスメント分析に係るガイドライン)
	No. 2863 of 2001: (AMDAL を実施すべき事業または活動及び規模)、ジャカルタ特別州

出典：「イ」国環境関連法令

AMDAL 実施の要件は次表の通りである。

次表によれば、2km 以上または 5ha 以上の用地取得のある FO と UP は AMDAL の実施が義務づけられている。

ただし、この AMDAL の基準は地方政府毎に変化する場合があります、例えばジャカルタ特別州の規定では FO 及び UP は 750m がその基準となっている。このため優先プロジェクトの選定後に対応する地方自治体の基準を確認する必要がある。

表 8.1.2 AMDAL の基準 (FO、UP 及び道路拡幅)

地域インフラ	a. 有料道路建設 b. <b>FO 及び UP の建設</b>	All scales <b>≧2km</b> (ジャカルタ特別州: 750m)*1
	<b>橋梁建設</b>	<b>≧500m</b>
	道路建設及び拡幅を伴う道路改良 a. 首都及び大都市 - 道路延長 - 拡幅面積 b. 中規模都市 - 道路延長 - 拡幅面積 c. 地方都市 - 道路延長	 ≧5km (4km*1) <b>≧5ha(2.5ha*1)</b>  ≧10km ≧10ha  ≧30km

出典：No.17/2001 (AMDAL を実施すべき事業または活動及び規模)、No.11/2006 (AMDAL を実施すべき事業または活動及び規模)

\*1: No. 2863 of 2001( AMDAL を実施すべき事業または活動及び規模),ジャカルタ特別州

## (2) AMDAL の実施手順

事業者はまずプロジェクト概要や想定される影響項目（用地取得面積等）を記載したプロポーザル報告書を環境承認機関に提出する。環境承認機関は規定に基づくスクリーニングを行う。AMDAL の実施の必要がある場合、事業者は AMDAL の実施方法等を示した TOR (KA-ANDAL) を AMDAL 評価委員会に提出し承認を得る必要がある。

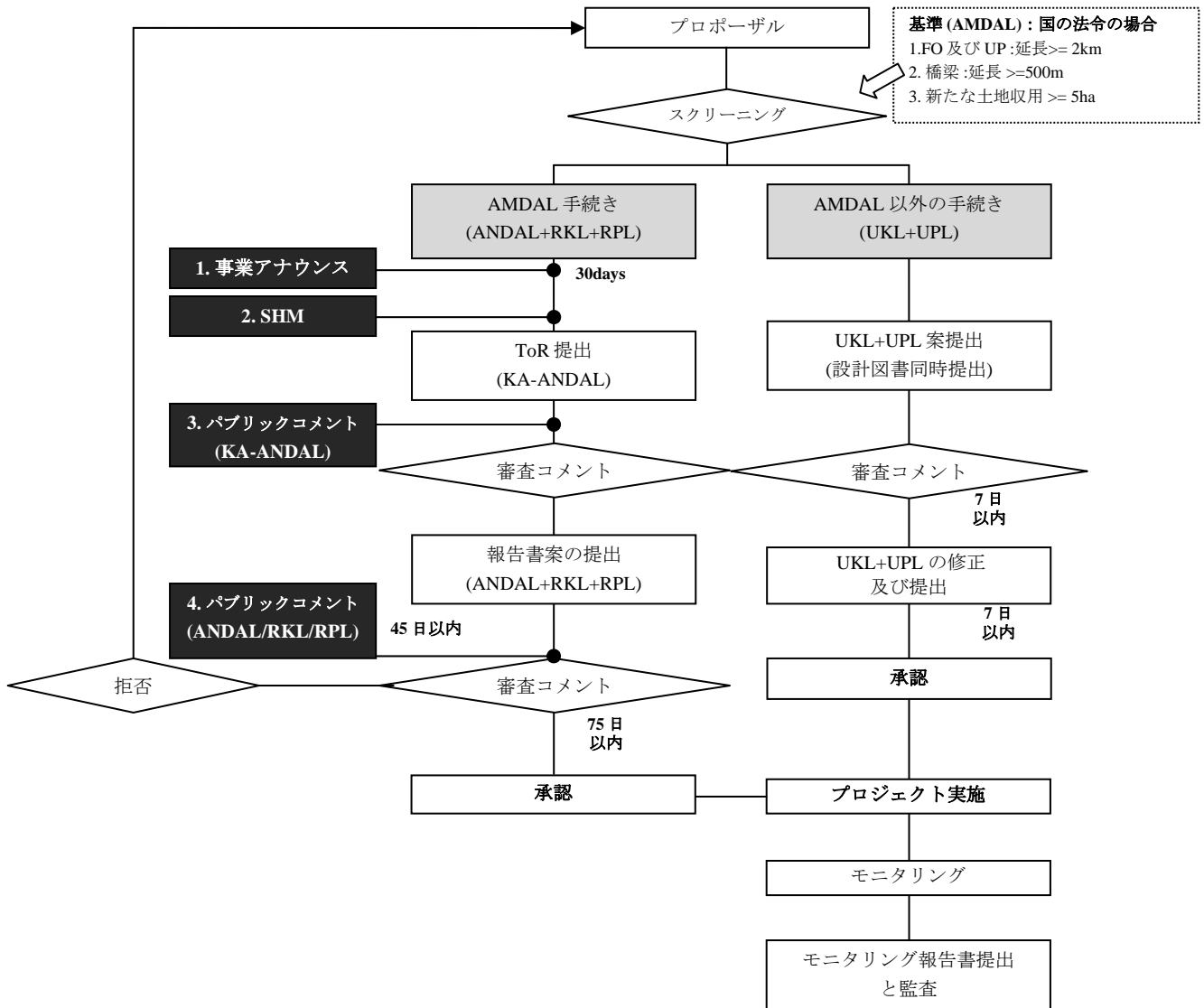
さらに事業者はこの TOR に基づいた環境影響報告書 (ANDAL)、環境管理計画書 (RKL)、環境モニタリング計画書 (RPL) 及び概要書を作成し提出する必要がある。AMDAL 評価委員会はこれらを審査し全体を通して 75 日以内に著しい影響がないと判断した場合は環境許可証を発行する。

## (3) UKL /UPL の実施手順

上述 AMDAL の実施の必要がない場合は下記手順が実施される。

- 事業者はプロポーザルを環境承認機関に提出する
- 環境承認機関はプロポーザルや法令等に基づきスクリーニングを行い事業者に通知する
- 事業者は環境管理計画書 (UKL) 及び環境モニタリング計画書 (UPL) の素案を作成し環境承認機関に提出する
- 環境承認機関はそれらをレビューし7日以内にコメントを事業者に送付する
- 事業者はそのコメントに基づき修正を行った UKL/UPL を再度環境承認機関に7日以内に提出する
- 環境承認機関はそれを確認し環境許可証を発行する

ジャカルタ特別州の環境管理局に確認したところ、UKL/UPL の手続きは合計 2～3ヶ月、AMDAL の場合は5～7ヶ月程度かかるとのことである。



出典：No.8 of 2000 (環境アセスメントにおける住民参加手続き)に基づき JICA 調査団作成  
 (ジャカルタ特別州環境管理局確認済み)

- 1 事業アナウンス：事業者は事業概要やスケジュールについて公示（新聞、ラジオ、広告等）を行う。市民はこれに対してコメント、意見等を 30 日間提出することができる。
2. SHM: 事業者は事前に新聞やラジオ等のメディアを通じて通知した後で住民説明会を開催する。事業者は事業の概要、スケジュール、主な環境影響等などを説明する。
3. パブリックコメント:市民は事業者が TOR 案を AMDAL 委員会に提出する 3 日前までに意見等を送付することができる
4. パブリックコメント：市民は環境影響報告書(案)に関する意見等を 45 日間以内に送付することができる

図 8.1.1 環境承認手続きの手順

(4) 国際協力機構 JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）との比較

国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）（以下「JICA ガイドライン」という）と「イ」国が AMDAL 等で取り扱う調査内容を比較した場合、詳細な項目は異なるものの、主要な項目は含まれており大きな違いは見られない。

比較の結果は次の通りである。

表 8.1.3 JICA ガイドラインと「イ」国 AMDAL 対象項目等の比較

項目	JICA ガイドライン	「イ」国法令等
影響対象	プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む	直接/間接、規模及び期間
対象範囲	プロジェクト対象範囲以外含む地球規模（例：地球温暖化等）	プロジェクト対象地域
対象項目	[社会環境] 住民移転、地域経済、土地利用、社会インフラ、地域社会、便益利害の分配、ジェンダー、子供の権利、少数民族、文化財、地域係争、公衆衛生、感染症等、水利権や水の利用、事故	社会環境：人口統計、文化、住民移転・用地取得 物理化学：土地利用等 公衆衛生
	[自然環境] 地球温暖化、動植物、地形地質、土壌流亡、地下水、水況、海洋地域、気象、景観	生物：動植物 物理化学：地形地質、水理/水文
	[公害] 大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、廃棄物、騒音・振動、地盤沈下、悪臭、水底の底質	物理化学：大気質、水質、騒音、振動

出典：JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年）

環境アセスメント長官令 No.9 of 2000（環境アセスメントガイドライン）

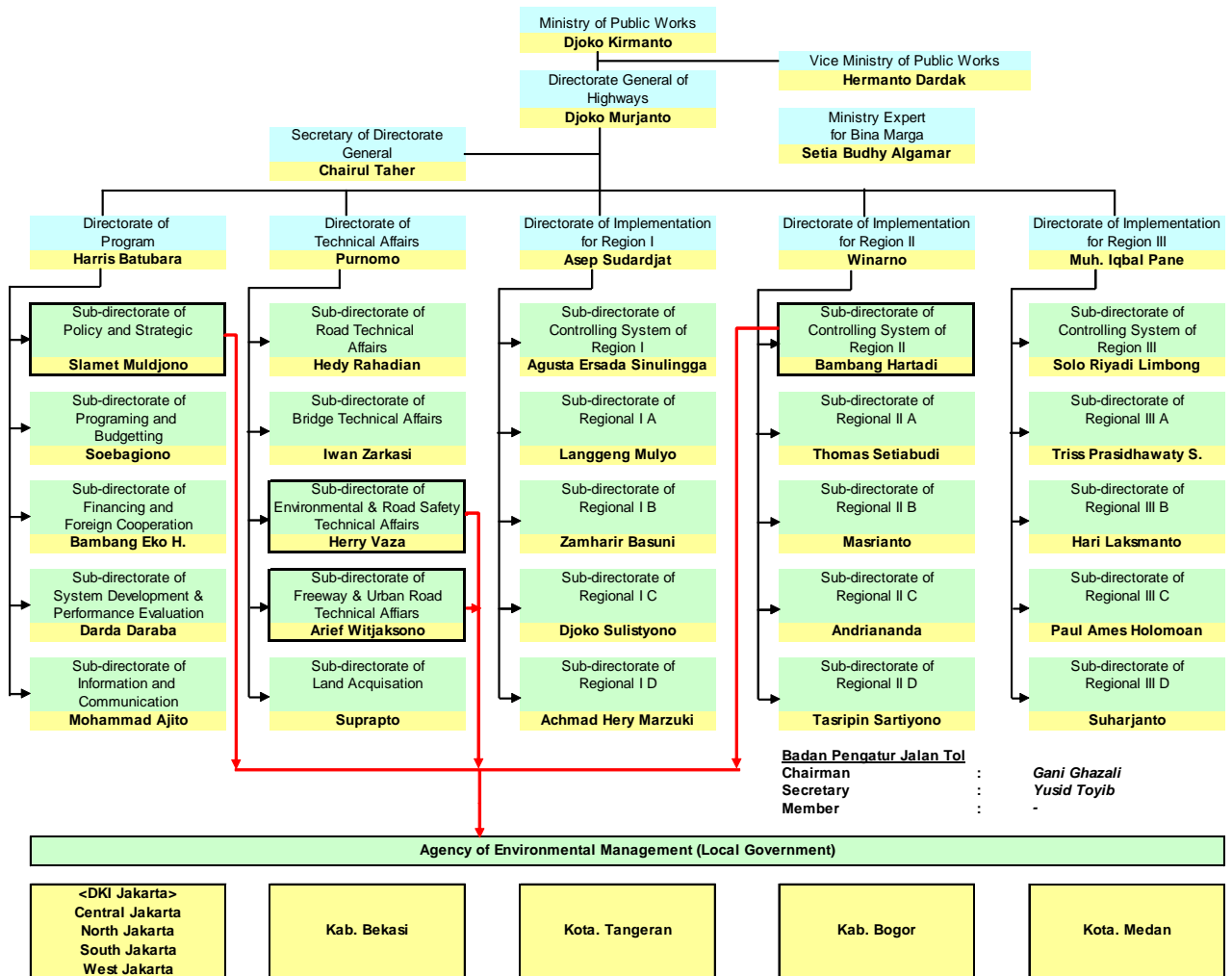
## 8.1.2 環境承認機関

「イ」国においては、環境承認機関はプロジェクトの規模や立地等により決定される。本調査対象選定プロジェクトは単一の市や県に位置することから、対応する自治体の環境局が承認機関となる。本プロジェクトでは、承認委員会は、中央・西・南・北ジャカルタ市、ボゴール県、ベカシ県、タンゲラン市、メダン市の各環境局に設置される。

表 8.1.4 環境承認機関

委員会名	プロジェクトの分類	環境承認権者
(a) 中央 AMDAL 委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 国の防衛、安全保障に係る戦略的事業、その他特定事業活動（海底への廃棄、人工衛星打ち上げ、遺伝子組み換え、石油・ガス開発、製油所の建設、放射性物質の採掘、航空機生産、弾薬製造、爆発物製造、</li> <li>✓ 輸入廃棄物使用工業、国際空港・港湾建設、有害廃棄物処理プラント等）</li> <li>✓ 2つ以上の州に跨る事業活動</li> <li>✓ 他の国との紛争地域に立地する事業活動</li> <li>✓ 海域（海岸から 22.2km 以上）に立地する事業活動</li> </ul>	環境大臣
(b) 州 AMDAL 委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 広範な住民に影響を与える可能性のある事業活動で、上記中央 AMDAL 委員会の条件を満たさないもの</li> <li>✓ 2つ以上の県、市に跨る事業活動</li> <li>✓ 海域（海岸から 7.4km から 22.2km）に立地する事業活動</li> </ul>	州知事
(c) 県/市 AMDAL 委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ (a) 及び(b)に該当しないこと</li> </ul>	県知事/市長

出典：No.40/2000（AMDAL 委員会の手続き方針）、No.41/2000（地方レベルの AMDAL 委員会の設置）



出典：公共事業省（2011年2月時点）

図 8.1.2 本調査に関連する関係機関の関係

## 8.2 選定プロジェクト選定のための初期環境評価

### 8.2.1 想定されるプロジェクト内容と環境関連法令に基づくスクリーニング

プロジェクトの内容は渋滞解消のための FO と UP の建設並びにそれに伴う道路改良等である。候補地毎の構造物や道路延長等は下記のとおりである。

表 8.2.1 プロジェクト概要 (案)

候補地の位置		プロジェクト概要		
名称	環境承認権者	対象事業	対象構造物延長 (約 m)	近接構造物
1. Semanggi	中央ジャカルタ市	道路改良	217 m	高架 有料道路
2. Margonda Cinere	南ジャカルタ市	UP	760 m	-
3. Cililitan	中央ジャカルタ市	UP	430 m	-
4. R.E.Martadinata (TJ Priuk)	北ジャカルタ市	FO	725 m	-
5. Sulawesi- Tg.PA	北ジャカルタ市	FO	318 m	-
6. Latumenten	西ジャカルタ市	FO	500 m	高架 有料道路
7. Sudirman-Daan Mogot	タンゲラン市	FO	550 m	-
8. Kuningan	中央ジャカルタ市	UP	1,018 m	高架 有料道路
9. Pancoran	南ジャカルタ市	FO	634 m	高架 有料道路
10. Cilandak	南ジャカルタ市	UP	370 m	高架 有料道路
11. Fatmawati	南ジャカルタ	FO	450 m	高架 有料道路
12. Ciawi-Bogor	ボゴール県	FO	540 m	-
13. Pinang Baris	メダン市	FO	533 m	-
14. Asrama-Gatot Subroto	メダン市	FO	530 m	-
15. Katamso	メダン市	UP	360 m	-
16. Sudirman II	タンゲラン市	FO	570 m	-
17. Cikarang Industrial Park	ベカシ県	FO 橋梁 道路	道路改良(車線数増加なし) 約 2km (FO : 71m 及び 190m、橋梁 : 50m /合 計 311m)	高架 有料道路
18. Senayan	南ジャカルタ	At- grade, FO/UP	検討中のため未定 (ただし 750m 未満)	-

出典 : JICA 調査団



## 8.2.2 候補地における主な環境に関する課題

候補地における初期環境評価調査においていくつかの環境社会上の課題が抽出された。ほとんどの候補地は住居地域や商業地域を伴う都市化された地域にあることから、用地取得や住民移転が社会環境上の大きな課題である。さらに影響範囲には学校、病院、モスク等の敷地が位置している箇所もある。選定プロジェクト抽出のための環境社会影響の評価結果は下記の通りである。

**表 8.2.2 候補地選定のための環境評価指標**

指標		内容
社会	a) 住民移転	2011年3月時点の設計と衛星写真から確認される影響建物数
	b) 公共施設への影響	影響する学校、病院、市場等の公共施設
	c) 宗教施設への影響	影響するモスクや教会
自然	d) 植栽への影響（影響面積(ha)）	影響する植栽の面積
	e) 景観への影響	<b>【影響の程度】</b> 影響が大きい：FOが他の高架道路に近接していない（単独の構造物出現） 影響が少ない：FOが他の高架道路に隣接するか、または構造物がUP（地表に出ている）
	f) 大気質、騒音・振動への影響	<b>【影響の程度】</b> 正の影響：交通量が減少する、騒音減衰距離が長くなる、大気質拡散距離が確保される、走行速度が現状より上昇する 負の影響：交通量が増加する、騒音減衰距離が短くなる、大気拡散が確保されない、走行速度が現状より低下する

出典：JICA 調査団

初期簡易環境調査を通じ、影響を受ける住居等の構造物、病院、モスク、改変する緑地に関する定量的な分析・評価が行われた。

一方、その他の項目についてもプロジェクトは影響を及ぼすが、景観については感覚的な問題であることから定量的な分析は困難である。加えて、高架構造物に隣接しない高架道路の建設は、日常的な景観において大きな影響を及ぼすものの、プロジェクト範囲には自然や文化景勝地等の注目すべき景観はない状況である。

したがって、本プロジェクトにおいては定量的に候補地点間の比較が可能な住民移転（影響を受ける住居等の構造物の数量）をプロジェクト選定のための環境社会配慮面の主な指標として使用した。

表 8.2.3 初期環境評価調査結果一覧表

候補	環境承認権者	社会環境			自然環境		公害	
		a) 住民移転 *暫定影響建物数 (2011年3月時点) (切上げ値)	b) 影響公共 施設	c) 影響宗 教施設	d) 影響植栽範 囲 (面積(ha))	e) 景観への 影響 注1)	f) 大気、騒音、 振動への影響 注2)	
1. Semanggi	中央ジャカルタ市	0	0	0	3ha	低い	正の影響	
2. Margonda Cinere	南ジャカルタ市	100 不法占拠地域あり	0	0	極小	著しい	正の影響	
3. Cililitan	中央ジャカルタ市	50	1 市場 (敷地)	1 モスク (敷地)	0.2ha	著しい	正の影響	
4. R.E.Martadinata (TJ Priok)	北ジャカルタ市	10 (40程度の固定さ れた野外露店あ り)	1 バスター ミナル	0	0.2ha	著しい	正の影響	
5. Sulawesi- Tg.PA	北ジャカルタ市	50	0	0	0.8ha	著しい	正の影響	
6. Latumenten	西ジャカルタ市	30	1 病院 (敷地)	1 モスク (敷地)	極小	低い	正の影響	
7. Sudirman-Daan Mogot	タンゲラン市	70	2 学校 (敷地)	0	0.4ha	著しい	正の影響	
8. Kuningan	中央ジャカルタ市	10	0	0	0.3ha	低い	正の影響	
9. Pancoran	南ジャカルタ市	0	0	0	0.4ha	低い	正の影響	
10. Cilandak	南ジャカルタ市	10	0	0	1.2ha		正の影響	
11. Fatmawati	南ジャカルタ市	10	0	0	0.3ha		正の影響	
12. Ciawi-Bogor	ボゴール市	70	0	0	極小	著しい	正の影響	
13. Pinang Baris	メダン市	170	0	0	0	著しい	正の影響	
14. Asrama-Gatot Subroto	メダン市	80	0	0	1.2ha	著しい	正の影響	
15. Katamso	メダン市	50	0	0	極小	著しい	正の影響	
16. Sudirman II	タンゲラン市	10	1 市場 (敷地のみ)	0	0.7ha	著しい	正の影響	
17. Cikarang Industrial Park	ベカシ県	道路及び橋梁改善 80	0	0	極小	低い	負の影響	
		結節 道路	1: 0	0	0	極小	低い	負の影響
		小	2: 10	0	0	極小	低い	負の影響
		計: 10	3: 0	0	0	極小	低い	負の影響
		FO: 0	0	0	0	極小	低い	負の影響
		合計: 90	0	0	極小	低い	負の影響	
18. Senayan	南ジャカルタ市	0	1 学校 (敷地のみ)	0	極小	著しい	正の影響	

注1：影響が大きい：FO が他の高架道路に近接していない（単独の構造物出現）、影響が少ない：FO が他の高架道路に隣接するか、または構造物が UP（地表に出ていない）

注2：正の影響：交通量が減少する、騒音減衰距離が長くなる、大気質拡散距離が確保される、走行速度が現状より上昇する。負の影響：交通量が増加する、騒音減衰距離が短くなる、大気拡散が確保されない、走行速度が現状より低下する

出典：JICA 調査団

## 8.3 環境社会配慮に関するスクリーニング及びスコーピング

### 8.3.1 法令に基づくスクリーニング

候補から選定された 10 の選定プロジェクトの概要と法令に基づく AMDAL の必要性（スクリーニング）の有無は下表の通りである。

**表 8.3.1 プロジェクト概要と AMDAL の必要性**

サブプロジェクト		プロジェクトの概要			法令に基づくスクリーニング結果*1	承認状況 (AMDAL 等)
名称	環境承認権者	対象事業	対象施設延長 (約 km)	併設施設		
1. Semanggi	中央ジャカルタ市	道路改良	217 m	有料高架道路	UKL+UPL	なし
2. R.E.Martadinata	北ジャカルタ市	FO	725 m	-	UKL+UPL	なし
3. Sulawesi- Tg.PA	北ジャカルタ市	FO	318 m	-	UKL+UPL	承認済み*3
4. Kuningan	中央ジャカルタ市	UP	1,018 m	有料高架道路	AMDAL*2	なし
5. Pancoran	南ジャカルタ市	FO	634 m	-	UKL+UPL	なし
6. Pinang Baris	メダン市	FO	533 m	-	UKL+UPL	承認後失効中*4
7. Katamso	メダン市	UP	360 m	-	UKL+UPL	なし
8. Sudirman II	タンゲラン市	FO	570 m	-	UKL+UPL	なし
9. Cikarang	ベカシ県	道路改良 (FO 建設、橋梁改修あり)	道路改良(車線数増加なし) 約 2km (FO:71m 及び 190m、橋梁: 50m /合計 311m)	有料高架道路	UKL+UPL	なし
10. Senayan	南ジャカルタ市	FO/UP	検討中のため未定 (750m 未満)	-	UKL+UP (想定)	なし

出典：JICA 調査団

注) \*1：表 8.1.2 AMDAL が必要な事業一覧参照 (FO、UP 及び道路改善)

\*2：ジャカルタ特別州の AMDAL が必要な基準：750m (FO 及び UP)  
(No. 2863 of 2001: Types of Business and/or Activity Plans that are Required to be Completed with the AMDAL, ジャカルタ特別州)

\*3：本プロジェクトは Tanjung Priok アクセス道路計画の一部であり、既に 2004 年 12 月に AMDAL 環境承認がなされ工事中である

\*4：2007 年 12 月に UKL/UPL 承認済みであるが、工事が開始されないまま有効期限 3 年間を経過し、失効中である

前表のとおり、環境庁長官令に基づけば、すべての施設の建設にあたっては、UKL/UPL の準備が必要となる。しかしながら、ジャカルタ特別州の規定によれば Kuningan UP については AMDAL 手続きが必要になる。従って、本調査では UKL/UPL で 6 か所と AMDAL1 箇所の環境承認手続きが必要となる。

### 8.3.2 代替案の検討

#### 1) プロジェクトを実施する場合

ジャカルタ首都圏における人口は、1990 年に 170 万人から 2005 年には 240 万人と、過去 15 年間にジャカルタの人口は 1.4 倍となっている。この人口増加に伴い、同地域の交通量も着実に増加しており、今後一層の増加が想定されている。首都圏（ジ

ジャカルタ特別州、ボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシ) における物流は著しく、それらの 98%は道路輸送に依存している。

ジャカルタ首都圏における登録台数は 2000 年に 326 万台、2006 年には 797 万台と 2.4 倍となり、著しい渋滞を引き起こしている。近年、交通渋滞緩和策の一環として、ジャカルタ外郭環状道路の建設が行われ、道路容量や交通需要管理政策の拡充が図られたが、いまだなお首都圏の渋滞は重大な課題となっており、投資環境の悪化や港湾・空港・鉄道へのアクセス遅延により、ジャワ島における経済的損失を引き起こしている。

このため、ボトルネックとなっている交差点や道路における深刻な渋滞を解消し、円滑な交通流を確保することが求められている。

一般的には目的を達成するための方法として FO または UP の建設があげられ、建設用地の確保の可否、社会・自然への影響、施工性及び経済性を考慮して決定される。

FO 及び UP の構造物の選定にあたっての主な指標は次の通りである。

表 8.3.2 FO 及び UP の長所短所

指標		選択肢	
		FO	UP
社会	a) 住民移転	著しい	低い
	b) 影響を及ぼす公共施設	著しい	低い
	c) 影響を及ぼす宗教施設	著しい	低い
自然	d) 影響を及ぼす植栽	著しい	低い
	e) 景観への影響	著しい	低い
	f) 大気質、騒音、振動への影響	正の影響	著しい 正の影響
コスト等	g) 建設コスト	高い	低い
	h) 維持管理コスト	低い	高い
	i) 施工性	良い	悪い

出典：JICA 調査団

## 2) プロジェクトを実施しない場合

プロジェクトを実施しない場合、交通渋滞は悪化し、その結果交通事故の増加や大気等の環境悪化、旅行時間の増加による社会損失が加速すると考えられる。

### 8.3.3 JICA ガイドラインに基づくスコーピング

JICA ガイドラインと「イ」国法令により取り扱う項目に大きな差異が見られないことから、スコーピングにあたっては、同ガイドラインの項目を採用した。

影響要因、影響を与える項目、影響の程度は次表のとおりである。なお、評価は初期環境評価調査により JICA 調査団及び公共事業省より実施された。

評価 A、B 及び C については、UKL/UPL または AMDAL の分析時に調査すべき項目である。

スコーピング・マトリクスの評価結果並びに評価理由は次の通りである。

表 8.3.3 スコーピング・マトリクス (No1 Semanggi: アンダーパスを含む道路改良)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時					供用時			
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転													
	2	地域経済													
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等													
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財													
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等													
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観													
	21	地球温暖化	C									C			
公害	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B					B		B					

評価:A：重大な影響 B：ある程度の影響があるがAに比較して小さい C：重大な影響はないと思われるが影響の程度が不明確(今後調査によって明確にすることが必要)  
 空白：影響はほとんど考えられないため今後の調査は必要ないと思われる

出典：JICA 調査団

表 8.3.4 評価理由 (No1 Semanggi: アンダーパスを含む道路改良)

No	影響項目	想定される影響と評価理由	評価	
社会環境	1	住民移転	住民移転は発生しない	
	2	地域経済	本項目への影響はほとんどない	
	3	土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4	地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5	既存のインフラ及びサービス	影響範囲には水道、電気等が埋設されているが適切な方法で移設が行われる。その他、学校、宗教施設、病院等の施設はないことから影響はほとんどない。	
	6	貧困層及び少数民族等	本項目への影響はほとんどない	
	7	利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8	文化財	文化財等は影響範囲にないことから本項目への影響はほとんどない	
	9	関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10	水の利用、水利権等	5を参照	
	11	公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12	感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13	地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14	土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15	地下水	土工は限られていることから本項目への影響はほとんどない	
	16	水系・流況	調査地域に河川等はないことから本項目への影響はない	
	17	海浜	調査地域に海浜はない	
	18	植物、動物、生態系	調査地域内に植栽エリアがあり施設建設のために伐採される	B
	19	気象	本項目への影響はほとんどない	
	20	景観	道路改良のため視覚的な影響はほとんどない	
公害	21	地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
	22	大気汚染	旅行速度の上昇に伴う排出ガス濃度の減少や上空（10m程度の高架道路）から排出ガスが拡散するため沿道環境に正の影響を与えるものと考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
	23	水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24	土壌汚染	土工事は限られていることから本項目への影響はほとんどない	
	25	廃棄物	建設廃棄物（コンクリート、残土、伐採樹木等）が発生する	B
	26	騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する 供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	B
	27	地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28	悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29	底質（川底の土壌）	本項目への影響はほとんどない	
	30	事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

評価:A：重大な影響 B：ある程度の影響があるがAに比較して小さい C：重大な影響はないと思われるが影響の程度が不明確(今後調査によって明確にすることが必要)

空白：影響はほとんど考えられないため今後の調査は必要ないと思われる

出典：JICA 調査団



表 8.3.5 スコーピング・マトリクス (No2 R.E.Martadinata: FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	B	B											
	2	地域経済	A	B							A				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス	B	B							B				
	6	貧困層及び少数民族等	C	C											
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	B											B	
	21	地球温暖化	C										C		
公害	22	大気汚染	C										C		
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B						B	B			C		
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.6 評価理由 (No2 R.E.Martadinata: FO)

No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1 住民移転	影響構造物：3 (暫定数値) 具体的な影響の程度は、設計を踏まえた LARAP 調査により明確化される。 主な構造物：一階建て (商店兼住居)	B
	2 地域経済	工事中に沿道の露店、商店、レストラン等に影響を与える可能性がある	A
	3 土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4 地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5 既存のインフラ及びサービス	鉄道とバス・ステーションが工事影響範囲に位置する。その他、学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	B
	6 貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7 利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8 文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9 関係者による係争	本項目への影響はほとんど考えられない	
	10 水の利用、水利権等	河川や井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11 公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12 感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13 地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14 土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15 地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16 水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17 海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18 植物、動物、生態系	沿道樹木の伐採が発生する	B
	19 気象	本項目への影響はほとんどない	
	20 景観	FOは現状の現道路の約 10m 程度上部に建設される可能性があり視覚的な影響がある	B
	21 地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
公害	22 大気汚染	旅行速度の上昇に伴う排出ガス濃度の減少や上空 (10m 程度の高架道路) から排出ガスが拡散するため沿道環境に正の影響を与えるものと考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
	23 水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24 土壌汚染	土工事は限られていることから本項目への影響はほとんどない	
	25 廃棄物	建設廃棄物 (コンクリート、残土、伐採樹木等) が発生する。	B
	26 騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	B
	27 地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28 悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29 底質 (川底の土壌)	本項目への影響はほとんどない	
	30 事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

表 8.3.7 スコーピング・マトリクス (No3 Sulawesi- Tg.PA: FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	A	A											
	2	地域経済	A	A							A				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス	C	C							C				
	6	貧困層及び少数民族等	C	C											
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	B											B	
	21	地球温暖化	C										C		
公害	22	大気汚染	C										C		
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B						B	B			C		
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.8 評価理由 (No3 Sulawesi- Tg.PA: FO)

No	影響項目	影響理由	評価
社会環境	1 住民移転	影響構造物：43 (暫定数値) 具体的な影響の程度は、設計を踏まえた LARAP 調査により明確化される。 主な構造物：一階建て (住居兼商店)	A
	2 地域経済	沿道の露店、商店、レストラン等への影響がある	A
	3 土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4 地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5 既存のインフラ及びサービス	学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	6 貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7 利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8 文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9 関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10 水の利用、水利権等	河川や井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11 公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12 感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13 地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14 土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15 地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16 水系・流況	調査区域内に運河があるが影響はほとんどない	
	17 海浜	海浜はないことから影響はない	
	18 植物、動物、生態系	沿道樹木の伐採が発生する	B
	19 気象	本項目への影響はほとんどない	
	20 景観	FO は現状の現道路の約 10m 程度上部に建設される可能性があり視覚的な影響がある。	B
	21 地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
公害	22 大気汚染	旅行速度の上昇に伴う排出ガス濃度の減少や上空 (10m 程度の高架道路) から排出ガスが拡散するため沿道環境に正の影響を与えるものと考えられる	C
	23 水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24 土壌汚染	土工事は限られていることから本項目への影響はほとんどない	
	25 廃棄物	建設廃棄物 (コンクリート、残土、伐採樹木等) が発生する。	B
	26 騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	B
	27 地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28 悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29 底質 (川底の土壌)	本項目への影響はほとんどない	
	30 事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

表 8.3.9 スコーピング・マトリクス (No4 Kuningan: UP)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の変化	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	B	B											
	2	地域経済													
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等													
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C			C								
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水	C				C								
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	B										B		
	21	地球温暖化	C									C			
公害	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染	C				C								
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B					B		B					

出典：JICA 調査団

表 8.3.10 評価理由 (No4 Kuningan: UP)

No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1 住民移転	影響構造物：5（暫定数値） 具体的な影響の程度は、設計を踏まえた LARAP 調査により明確化される。 主な構造物：一階または二階建て	B
	2 地域経済	影響範囲は企業の敷地のみであるため本項目への影響はほとんどない	
	3 土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4 地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5 既存のインフラ及びサービス	学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	
	6 貧困層及び少数民族等	調査区域には不法居住区や少数民族はなく影響はないと考えられる	
	7 利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8 文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9 関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10 水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11 公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12 感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13 地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14 土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15 地下水	掘削工事が井戸等の地下水低下に影響を及ぼす可能性がある。このため井戸等の確認調査が必要である。	C
	16 水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17 海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18 植物、動物、生態系	緩衝緑地帯ならびに沿道樹木の伐採が発生する	B
	19 気象	本項目への影響はほとんどない	
	20 景観	FO は現状の高架道路と同じ高さに建設される可能性があり視覚的な影響は少ない	B
	21 地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
公衆	22 大気汚染	プロジェクトの実施により渋滞が緩和され、旅行速度の上昇に伴う排出ガス濃度が減少するため沿道環境に正の影響を与えるものと考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性もある。	C
	23 水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24 土壌汚染	土工事は FO と比較して多くなることから地歴等の確認が必要である	C
	25 廃棄物	建設廃棄物（コンクリート、残土、伐採樹木等）が発生する。	B
	26 騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	B
	27 地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28 悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29 底質（川底の土壌）	本項目への影響はほとんどない	
	30 事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団



表 8.3.11 スコーピング・マトリクス (No5: Pancoran : FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転													
	2	地域経済													
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等													
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	B										B		
	21	地球温暖化	C									C			
公善	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.12 評価理由 (No5: Pancoran: FO)

No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1 住民移転	影響構造物：0 (暫定数値) 具体的な影響の程度は、設計を踏まえた LARAP 調査により明確化される。 主な構造物：(企業の敷地の一部に影響)	
	2 地域経済	本項目への影響はほとんどない (影響対象地域のほとんどは企業または政府の用地：建築物無し)	
	3 土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4 地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5 既存のインフラ及びサービス	学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	
	6 貧困層及び少数民族等	調査区域には不法居住区や少数民族はなく影響はないものと考えられる	
	7 利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8 文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9 関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10 水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11 公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12 感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13 地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14 土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15 地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16 水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17 海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18 植物、動物、生態系	沿道樹木の伐採が発生する	B
	19 気象	本項目への影響はほとんどない	
	20 景観	FOは現状の高架道路と同じ高さで建設される可能性があり視覚的な影響は少ない	B
	21 地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
公害	22 大気汚染	走行速度の上昇により排出量が減少する。また排出源が 10m 程度に高くなることから沿道への影響は減少する。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
	23 水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24 土壌汚染	土工事は限られていることから本項目への影響はほとんどない	
	25 廃棄物	建設廃棄物 (コンクリート、残土、伐採樹木等) が発生する。	B
	26 騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する 供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	B
	27 地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28 悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29 底質 (川底の土壌)	本項目への影響はほとんどない	
	30 事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

表 8.3.13 スコーピング・マトリクス (No6: Pinang Baris : FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	A	A											
	2	地域経済	A	A							A				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス	C	C											
	6	貧困層及び少数民族等	C	C											
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系													
	19	気象													
	20	景観	A										A		
	21	地球温暖化	C									C			
公害	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.14 評価理由 (No6 Pinang Baris: FO)

	No	影響項目	影響理由	評価
社会環境	1	住民移転	影響構造物：80（暫定数値） 主な構造物：二階または三階建て（住居兼商店）	A
	2	地域経済	工事中に沿道の商店、レストラン、露店、市場等への影響が考えられる	A
	3	土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4	地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5	既存のインフラ及びサービス	学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	6	貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7	利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8	文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9	関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10	水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11	公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12	感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13	地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14	土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15	地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16	水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17	海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18	植物、動物、生態系	植栽等はないことから影響はない	
	19	気象	本項目への影響はほとんどない	
	20	景観	FOは現状の現道路の約10m程度上部に建設される可能性があり視覚的な影響がある	A
	21	地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
社会	22	大気汚染	走行速度の上昇により排出量が減少する。また排出源が10m程度に高くなることから沿道への影響は減少する。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
	23	水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24	土壌汚染	土工事は限定的であり影響はほとんど考えられない	
	25	廃棄物	建設廃棄物の発生がある。	B
	26	騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	B
	27	地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28	悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29	底質（川底の土壌）	本項目への影響はほとんどない	
	30	事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

表 8.3.15 スコーピング・マトリクス (No7: Katamso: UP)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更, 規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変 (切り盛土、掘削)	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	A	A											
	2	地域経済	A	A							A				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等	C	C											
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水	C					C							
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系													
	19	気象													
	20	景観													
	21	地球温暖化	C										C		
公害	22	大気汚染	C										C		
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染	C					C							
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B				C		
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質 (川底の土壌)													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.16 評価理由 (No7: Katamso : UP)

	No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1	住民移転	影響構造物：48 (暫定数値) 主な構造物：一階建て (住居兼商店)	A
	2	地域経済	工事中に沿道の商業地域に影響を及ぼす	A
	3	土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4	地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5	既存のインフラ及びサービス	学校、宗教施設、病院等の施設は影響範囲にない	
	6	貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7	利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8	文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9	関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10	水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11	公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12	感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13	地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14	土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15	地下水	掘削工事が井戸等の地下水低下に影響を及ぼす可能性がある。このため井戸等の確認調査が必要である。	C
	16	水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17	海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18	植物、動物、生態系	植栽等はないことから影響はない	
	19	気象	本項目への影響はほとんどない	
	20	景観	本項目への影響はほとんどない	
	21	地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
社会	22	大気汚染	プロジェクトの実施により渋滞が緩和され、旅行速度の上昇に伴う排出ガス濃度が減少するため沿道環境に正の影響を与えるものと考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
	23	水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24	土壌汚染	土工事は FO と比較して多くなることから地歴等の確認が必要である	C
	25	廃棄物	建設廃棄物及び建設残土が発生する	B
	26	騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	B
	27	地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28	悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29	底質 (川底の土壌)	本項目への影響はほとんどない	
	30	事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団



表 8.3.17 スコーピング・マトリクス (No8: Sudirman II: FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更、規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変（切り盛土、掘削）	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	B	B											
	2	地域経済	B	B							B				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス													
	6	貧困層及び少数民族等	C	C											
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	A										A		
	21	地球温暖化	C									C			
公善	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質（川底の土壌）													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.18 評価理由 (No8: Sudirman II : FO)

	No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1	住民移転	影響構造物：10（暫定数値） 主な構造物：一階建て（住居兼商店）	B
	2	地域経済	工事中に沿道の商店、レストラン等に影響を及ぼす	B
	3	土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4	地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5	既存のインフラ及びサービス	青果市場の敷地の一部が影響を受ける可能性がある。その他、学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	
	6	貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7	利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8	文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9	関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10	水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11	公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12	感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13	地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14	土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15	地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16	水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17	海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18	植物、動物、生態系	沿道樹木の伐採が発生する	B
	19	気象	本項目への影響はほとんどない	
	20	景観	FOは現状の現道路の約10m程度上部に建設される可能性があり視覚的な影響がある	A
	21	地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
公害	22	大気汚染	走行速度の上昇により排出量が減少する。また排出源が10m程度に高くなることから沿道への影響は減少する。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
	23	水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24	土壌汚染	土工事は限定的であるため影響はほとんどない	
	25	廃棄物	建設廃棄物（コンクリート、残土、伐採樹木等）が発生する	B
	26	騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる	B
	27	地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28	悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29	底質（川底の土壌）	本項目への影響はほとんどない	
	30	事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典: JICA調査団

表 8.3.19 スコーピング・マトリクス (No9: Cikarang Industrial estate: FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時			
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更、規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変（切り盛土、掘削）	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加	
社会環境	1	住民移転	B	B												
	2	地域経済	B	B							B					
	3	土地利用及び資源活用	C	C												
	4	地域の社会組織等														
	5	既存のインフラ及びサービス	C	C												
	6	貧困層及び少数民族等	C	C												
	7	利益・不利益の分配														
	8	文化財	C	C												
	9	関係者による係争														
	10	水の利用、水利権等	C	C				C								
	11	公衆衛生														
	12	感染症等のリスク														
自然環境	13	地形・地質														
	14	土壌流亡														
	15	地下水														
	16	水系・流況														
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B					B								
	19	気象														
	20	景観	B											B		
	21	地球温暖化	C										C			
公善	22	大気汚染	B						B		B		B			
	23	水質汚染														
	24	土壌汚染														
	25	廃棄物	B				B	B								
	26	騒音・振動	B						B	B			C			
	27	地盤沈下														
	28	悪臭														
	29	底質（川底の土壌）														
	30	事故	B							B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.20 評価理由 (No9: Cikarang Industrial Park: FO)

No	影響項目	評価理由	評価
社会環境	1 住民移転	影響構造物：20 (暫定数値) 主な構造物：一階建て (住居兼商店)	B
	2 地域経済	工事中に沿道の商店やレストラン等へ影響を及ぼす	B
	3 土地利用及び資源活用	設計によっては併走する灌漑のための運河において小規模な漁業が行われており影響を及ぼす可能性があるまた灌漑施設への影響も考えられる。	C
	4 地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5 既存のインフラ及びサービス	灌漑施設 (運河) の法面が影響を受ける可能性がある。その他、学校、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	6 貧困層及び少数民族等	不法居住区や少数民族等は確認されていないが聞き取り調査等を通じて確認する必要がある	C
	7 利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8 文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9 関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10 水の利用、水利権等	拡幅道路沿いに灌漑運河があり設計によっては影響を及ぼす可能性がある その他井戸等の利用は確認されていないが聞き取り等により確認が必要である	C
	11 公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12 感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13 地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14 土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15 地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16 水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17 海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18 植物、動物、生態系	隣接する運河は水生動植物の生息生育の場となっている。設計によっては道路拡幅が河川内への影響を及ぼす可能性がある。	B
	19 気象	本項目への影響はほとんどない	
	20 景観	FOは現状の高架道路と同じ高さで建設される可能性があり視覚的な影響は少ない	
	21 地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
公害	22 大気汚染	現状と比較して交通量が増加することから一定の影響がある。	B
	23 水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24 土壌汚染	土工事は限定的であるため影響はほとんどない	
	25 廃棄物	工事中に建設廃棄物が発生する	B
	26 騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する 供用時は、交通量の増加に伴い騒音レベルが増加する。	B
	27 地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28 悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29 底質 (川底の土壌)	本項目への影響はほとんどない	
	30 事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

表 8.3.21 スコーピング・マトリクス (No10: Senayan: FO)

	No.	影響項目	影響要因		計画時		施工時						供用時		
			総合評価	用地取得	本プロジェクトに伴う土地利用計画の変更、規制	湿地等の改変	森林伐採	土地改変（切り盛土、掘削）	工事関係車両・重機等の稼働	道路、料金所、駐車場、橋梁取り付け道路等の建設	交通規制	工事関係者の流入及びベースキャンプの設置	交通量の増大	道路の存在及び関連建築物の増加	入植者の増加
社会環境	1	住民移転	B	B											
	2	地域経済	B	B							B				
	3	土地利用及び資源活用													
	4	地域の社会組織等													
	5	既存のインフラ及びサービス	B	B											
	6	貧困層及び少数民族等													
	7	利益・不利益の分配													
	8	文化財	C	C											
	9	関係者による係争													
	10	水の利用、水利権等	C	C				C							
	11	公衆衛生													
	12	感染症等のリスク													
自然環境	13	地形・地質													
	14	土壌流亡													
	15	地下水													
	16	水系・流況													
	17	海浜	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	植物、動物、生態系	B				B								
	19	気象													
	20	景観	A										A		
	21	地球温暖化	C									C			
公善	22	大気汚染	C									C			
	23	水質汚染													
	24	土壌汚染													
	25	廃棄物	B				B	B							
	26	騒音・振動	B					B	B			C			
	27	地盤沈下													
	28	悪臭													
	29	底質（川底の土壌）													
	30	事故	B						B		B				

出典：JICA 調査団

表 8.3.22 評価理由 (No10: Senayan : FO)

No	項目	評価理由	評価	
社会環境	1	住民移転	影響構造物：10（暫定数値）	B
	2	地域経済	工事中に沿道商業地域に一定の影響を及ぼすものと考えられる	B
	3	土地利用及び資源活用	本項目への影響はほとんどない	
	4	地域の社会組織等	本項目への影響はほとんどない	
	5	既存のインフラ及びサービス	学校の敷地の一部が影響を受ける可能性がある。その他、宗教施設、病院等の施設はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	B
	6	貧困層及び少数民族等	調査地域には不法居住地域、少数民族等はない	
	7	利益・不利益の分配	本項目への影響はほとんどない	
	8	文化財	モニュメント、墓地、聖地等はないと思われるが聞き取り調査等により確認を行う必要がある	C
	9	関係者による係争	本項目への影響はほとんどない	
	10	水の利用、水利権等	井戸等の水の利用について確認されていないが、聞き取り等を通じて確認調査が必要である	C
	11	公衆衛生	本項目への影響はほとんどない	
	12	感染症等のリスク	本項目への影響はほとんどない	
自然環境	13	地形・地質	本項目への影響はほとんどない	
	14	土壌流亡	本項目への影響はほとんどない	
	15	地下水	本項目への影響はほとんどない	
	16	水系・流況	河川等はなく本項目への影響はない	
	17	海浜	海浜等はなく本項目への影響はない	
	18	植物、動物、生態系	道路拡幅により沿道樹木が伐採される	B
	19	気象	本項目への影響はほとんどない	
	20	景観	FOは現状の現道路の約10m程度上部に建設される可能性があり視覚的な影響がある	A
	21	地球温暖化	自動車の走行速度が現状より上昇するため温室効果ガスの発生量は減少すると考えられるが、影響の程度が不明である。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
公害	22	大気汚染	走行速度の上昇により排出量が減少する。また排出源が10m程度に高くなることから沿道への影響は減少する。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	C
	23	水質汚染	本項目への影響はほとんどない	
	24	土壌汚染	土工事は限定的であるため影響はほとんどない	
	25	廃棄物	建設廃棄物（コンクリート、残土、伐採樹木等）が発生する	B
	26	騒音・振動	工事中は施工や工事関係車両の稼働の工事騒音が発生する供用時は、騒音減衰距離が現状より長くなることから騒音レベルは減少すると考えられる。しかしながら、一方では誘発交通が影響を与える可能性も考えられる。	B
	27	地盤沈下	本項目への影響はほとんどない	
	28	悪臭	本項目への影響はほとんどない	
	29	底質（川底の土壌）	本項目への影響はほとんどない	
	30	事故	工事中は適切な迂回路設置が行われるものの、一般的には交通容量の減少により渋滞が増加するものと考えられる	B

出典：JICA 調査団

また、スコーピング・マトリクスに基づく調査、予測方法（案）は次の通りである。



表 8.3.23 調査方法及び予測方法 (案)

Area	No	項目	現地調査方法 (案) ✓ AMDALならびに UKL/UPL	予測方法/予測項目等 ✓ AMDALならびに UKL/UPL
社会環境	1	住民移転	✓ LARAP 結果を参照	✓ LARAP 結果を参照
	2	地域経済	✓ LARAP 結果を参照	✓ LARAP 結果を参照
	3	土地利用及び資源活用	✓ 聞き取り調査及び現地踏査 注) GPS の活用	✓ 影響の程度を記述(例：農業等)
	4	地域の社会組織等	✓ 聞き取り調査 (村長や行政)	✓ 影響の程度を記述
	5	既存のインフラ及びサービス	✓ 聞き取り調査や現地踏査に基づく影響を 及ぼす施設の確認と位置図の作成 (学 校、病院、集会所、宗教施設等) 注) GPS の活用	✓ 影響の程度を記述
	6	貧困層及び少数民族等	✓ 聞き取り調査 (村長、行政、NGO 等)	✓ 影響の程度を記述
	7	利益・不利益の分配	✓ 聞き取り調査 (村長及び行政等)	✓ 影響の程度を記述
	8	文化財	✓ 聞き取り調査や現地踏査に基づく影響を 及ぼす施設の確認と位置図の作成 (文化 財、墓地、聖域等) 注) GPS の活用	✓ 影響を及ぼす地点と影響の程度を 記述 ✓ 移設するための費用等の積算
	9	関係者による係争	✓ 聞き取り調査 (村長や行政)	✓ 影響の程度を記述
	10	水の利用、水利権等	✓ 聞き取り調査や現地踏査に基づく影響を 及ぼす施設の確認と位置図の作成 (水 の利用箇所、井戸、水利権図) 注) GPS の 活用	✓ 影響を及ぼす井戸や公共水栓等の 地点や程度の記述 ✓ 移設するための費用等の積算
	11	公衆衛生	✓ 聞き取り調査 (行政)	✓ 影響の程度を記述
	12	感染症等のリスク	✓ 聞き取り調査 (行政、病院)	✓ 影響の程度を記述(病名等記載)
自然環境	13	地形・地質	✓ 聞き取り調査 (行政) 及び現地踏査	✓ 影響を及ぼす地点地点と影響の程 度を記述
	14	土壌流亡	✓ 聞き取り調査及び現地踏査 注) GPS の活用	✓ 影響の程度を記述
	15	地下水	✓ 地下水位の測定 (No10 水利権参照)	✓ 影響を及ぼす地点地点と影響の程 度を記述 ✓ 影響を及ぼす住民数
	16	水系・流況	✓ 現地踏査(河川の位置、流量、洪水歴の 確認等) 注) GPS の活用	✓ 影響を及ぼす程度を記述
	17	海浜	✓ 現地踏査 (マングローブ分布、生物相確 認) 注) GPS の活用	✓ 影響を及ぼす程度を記述
	18	植物、動物、生態系	✓ 貴重種や生態系に関する既存文献調査、 専門家からの聞き取り調査 (貴重種リス ト及び生息図等の作成) ✓ 現地踏査による確認調査 (影響樹木の確 認と図化 注) GPS の活用 参照)「イ」国貴重種リスト、IUCN リス ト、CITES	✓ 影響を及ぼす樹木の種類・数・地 点の記述 ✓ 消失する植生の面積と図化 ✓ 影響を及ぼす貴重種や生息生育数 量や範囲の記述 ✓ 供用時の予測される生態系 (生物 相) の記述
	19	気象	✓ 特に必要なし	✓ 影響を及ぼす程度を記述
	20	景観	✓ 主な眺望地点からの写真撮影 注) GPS の活用	✓ 影響を及ぼす主な景観とその地点 の図化 ✓ 供用時のフォトモンタージュの作 成
	21	地球温暖化	✓ 特に必要なし	✓ 温室効果ガスの定量的予測 (CO2 : 現在及び供用時)

Area	No	項目	現地調査方法 (案) ✓ AMDALならびに UKL/UPL	予測方法/予測項目等 ✓ AMDALならびに UKL/UPL
	22	大気汚染	✓ 既存データの収集 ✓ 現地測定 (NOx, SOx, CO 及び浮遊粒子状物質: 各地点3地点以上)	✓ NO2, SO2, CO 及び SPM の予測計算または推定を行う
	23	水質汚染	✓ 現地測定 (SS, pH 及び BOD) ※最寄りに河川等がある場合	✓ 工事中的影響を及ぼす程度を記述
	24	土壌汚染	✓ 行政からの聞き取りによる地歴の確認 (化学工場、皮なめし工場、その他有害物質を扱う工場等の有無)	✓ 影響の程度を記述
	25	廃棄物	✓ 廃棄物処理システムに関する聞き取り調査 (行政)	✓ 影響の程度を記述
	26	騒音・振動	✓ 現地測定 (環境騒音・振動、交通騒音・振動: 等価騒音レベル 12時間程度、各地点3地点以上)	✓ 供用時の沿道騒音の予測を行う
	27	地盤沈下	✓ 聞き取り調査による地盤沈下の有無の確認 (行政)	✓ 影響を及ぼす程度を記述
	28	悪臭	✓ 聞き取り調査 (住民等)	✓ 影響を及ぼす程度を記述
	29	底質 (川底の土壌)	✓ 特に必要なし	✓ 特に必要なし
	30	事故	✓ 交通事故の件数や原因 (警察や行政への聞き取り調査)	✓ 影響の程度を記述

出典: JICA 調査団

現時点で想定される影響緩和策及びモニタリング (案) は次の通りである。

表 8.3.24 影響緩和策とモニタリング計画 (案)

項目	緩和策(案)		モニタリング計画(案)	
	施工時	供用時		
社会環境	1. 住民移転	a) 設計の工夫による影響範囲の最小化 b) SHM 開催による合意形成 c) 適切な LARAP の策定と実施	LARAP 参照	[工事中] [供用時] LARAP 参照
	2. 地域経済	LARAP 参照	LARAP 参照	
	3. 土地利用及び資源活用	設計の工夫による影響範囲の最小化	特に必要なし	特に必要なし
	4. 地域の社会組織等	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	5. 既存のインフラ及びサービス	設計の工夫による影響範囲の最小化	特に必要なし	[工事中] 利用者からの聞き取り調査
	6. 貧困層及び少数民族等	LARAP 参照	LARAP 参照	LARAP 参照
	7. 利益・不利益の分配	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	8. 文化財	a) 設計の工夫による影響範囲の最小化 b) SHM の実施による合意形成	特に必要なし	特に必要なし
	9. 関係者による係争	施工請負業者による最寄りコミュニティからの公平な方法による工事労働者の雇用	特に必要なし	[工事中] 工事労働者リストの確認/月 1 回 [供用時] 特に必要なし
	10. 水の利用、水利権等	影響を受ける井戸は別の場所に新設する	特に必要なし	[工事中] [供用時] 定期的な水の利用の可否の確認
	11. 公衆衛生	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	12. 感染症等のリスク	a) 工事関係者への教育 b) 工事関係者へのマスクやヘルメット等の供給	特に必要なし	[工事中] 施工請負業者による定期的な確認 [供用時] 特に必要なし

項目	緩和策(案)			
	施工時	供用時	モニタリング計画(案)	
自然環境	13. 地形・地質	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	14. 土壌流亡	法面保護工の実施(植栽や蛇籠等)	定期的な確認とメンテナンス	[工事中] [供用時] 定期的な目視確認
	15. 地下水	既存井戸への影響がある場合は、事業者は代替井戸等、新たな水供給を確保する	代替井戸等の水が不足した場合は代替策を実施する	[工事中] [供用時] 定期的な地下水位の確認
	16. 水系・流況	水況の変化がある場合には対応策を実施する	同左	[工事中] [供用時] 定期的な確認とメンテナンス
	17. 海浜	影響はないことから特に必要なし	同左	同左
	18. 植物、動物、生態系	a) 伐採樹木の最小化と再植樹 b) 許可なく伐採、改変及び違法投棄等を行うことのないよう工事労働者への指導を行う	特に必要なし	[工事中] 樹木を定期的にカウントする 改変範囲を確認する [供用時] 特に必要なし
	19. 気象	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	20. 景観	沿道樹木の再植栽	特に必要なし	特に必要なし
	21. 地球温暖化	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
社会	22. 大気汚染	工事中は特に住居地域では粉じん対策として散水を行う	定期的な路面清掃の実施	[工事中] 粉じんの程度の確認(月1回) [供用時] SOx, NOx, SPM 及び CO の測定を行い、プロジェクト効果を検証する
	23. 水質汚染	a) 適切な化学薬品や廃油の管理・保管を行い、周辺河川等に廃棄しない b) 必要に応じて濁水は処理を行った後に排水を行う	特に必要なし	[工事中] 近傍の河川でSSを計測する [供用時] 特に必要なし
	24. 土壌汚染	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	25. 廃棄物	a) 適切な化学薬品や廃油の管理・保管を行い、周辺河川等に廃棄しない b) 建設廃棄物や建設残土は法令を遵守し処理処分を行う	特に必要なし	[工事中] 定期的な確認(月1回) [供用時] 特に必要なし
	26. 騒音・振動	a) 工事時間の限定(昼間に限定) b) 祈祷時間や日曜日への配 c) 遮音カバー等の採用	特に必要なし	[工事中] 最寄り住居地域や病院等における騒音測定(月1回) [供用時] 同一地点での測定による予測結果の検証(事業効果の測定)
	27. 地盤沈下	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	28. 悪臭	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	29. 底質(川底の土壌)	特に必要なし	特に必要なし	特に必要なし
	30. 事故	a) 工事請負業者による工事労働者への交通管理や安全教育 b) 交通整理員の配置 c) 工事渋滞の最小化のための迂回路設置 d) 歩道の設置 e) 労働法の遵守	交通安全施設の設置	[工事中] 交通事故の件数等の確認(月1回) [供用時] 特に必要なし

出典：JICA 調査団

スコーピングを踏まえて 2012 年 1 月時点で実施中の「イ」国側の環境社会配慮調査では、主な社会環境影響として住民移転を抽出している。住民移転に関する影響の程度については、第 9 章を参照されたい。なお、LARAP 結果によれば学校、病院、モスク、井戸の移転はない。自然環境分野では工事中の濁水発生が最寄り河川に影響する可能性はあるものの、環境緩和策で最小化されるものと思われる。

また、提案されたステークホルダー協議の方法は下記の通りである。

表 8.3.25 ステークホルダー協議計画(案)

項目	内容
(1) 回数	選定プロジェクト毎に2回実施 (JICAガイドラインに規定：カテゴリーA)
(2) 実施時期	- 第1回SHM：スコーピング段階 - 第2回SHM：ドラフト ANDAL/RKL/RPL またはドラフト UKL/UPL 段階
(3) 参加者	原則的に参加者は「イ」国法令または事業者と環境承認権者（対象となる行政）により決定される 主な参加者：現地ステークホルダー（被影響者、地元NGO等）、地元行政、事業者等）
(4) 通知方法	通常、通知は新聞、ラジオ等の手段を通じて開催前2週間程度までに実施されることが望ましい
(5) 議題(案)	- 第1回 SHM：プロジェクトの概要、予測される正及び負の影響、調査項目及び調査方法、プロジェクトのスケジュール及び意見交換 - 第2回 SHM：プロジェクトの詳細、正及び負の環境影響評価結果、環境緩和策、モニタリング計画、今後のスケジュール及び意見交換
(6) 会議の記録	議事録、署名付き参加者リスト、開催風景写真
(7) 言語	インドネシア語及び英語

出典：JICA 調査団

表 8.3.26 ステークホルダー協議日程

名称	環境承認権者	第1回 SHM 開催日 (プロジェクト概要説明)	第2回 SHM 開催予定 (AMDAL 案または UKL/UPL 案説明)
1. Semanggi	中央ジャカルタ市	2011年10月25日	2012年4月以降
2. R.E.Martadinata	北ジャカルタ市	2011年10月18日	2012年4月以降
3. Sulawesi- Tg.PA	北ジャカルタ市	承認済み EIA 内で実施済み*1	
4. Kuningan	中央ジャカルタ市	2012年4月以降	
5. Pancoran	南ジャカルタ市	2011年10月18日	2012年4月以降
6. Pinang Baris	メダン市	必要に応じ2012年4月以降*2	
7. Katamso	メダン市	2011年9月19日	2012年4月以降
8. Sudirman II	タンゲラン市	2011年10月19日	2012年4月以降
9. Cikarang	ベカシ県	2011年10月20日	2012年4月以降
10. Senayan	南ジャカルタ	2012年4月以降	

\*1：本プロジェクトは Tanjung Priok アクセス道路計画の一部であり、既に2004年12月にAMDAL環境承認がなされ工事中である

\*2：2007年12月にUKL/UPL承認済みであるが、工事が開始されないまま有効期限3年間を経過し、失効中である

## 8.4 現在の進捗と今後のスケジュール

選定 10 のサブプロジェクトにおいて、6 つの UKL/UPL (No.1 Semanggi, No.2. R.E. Martidinata, No.5 Pancoran, No.7 Katamso, No.8 Sudirman II and No.9 Cikarang) と 1 つの No.4 AMDAL (Kuningan) は JICA 支援の下で公共事業省が調査等を実施中であり、6 つの UKL/UPL に関しては、2012 年 4 月以降に環境承認が得られる予定である。

なお、No.3. Sulawesi 及び No.6 Pinan Baris については既に承認が得られているが、このうち No.6. Pinan Baris は承認後の有効期間を超過し失効中となっている。

一方、No.4. Kuningan の AMDAL 手続きについては 2012 年 4 月末以降に実施される予定である。

No.10 Senayan については設計方針が現時点で固まっておらず、承認手続きは設計が終了した段階で開始される予定である。

**表 8.4.1 現況と想定されるスケジュール (2011 年 12 月時点)**

	2011											2012	
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	After April	
<b>報告書成果</b>	ITR				DFR(1)						DFR(2)	FR	
環境承認手続きの予定 (*: JICA が環境調査を支援したもの)													
*1. Semanggi	UKL/UPL												4 月以降承認予定
*2. R.E. Martidinata	UKL/UPL												4 月以降承認予定
3. Sulawesi	UKL/UPL	「イ」国政府により承認済み*1											
*4. Kuningan	AMDAL												4 月以降承認予定
*5. Pancoran	UKL/UPL												4 月以降承認予定
6. Pinan Baris	UKL/UPL	「イ」国政府により承認後失効中*2											
*7. Katamso	UKL/UPL												4 月以降承認予定
*8. Sudirman II	UKL/UPL												4 月以降承認予定
*9. Cikarang	UKL/UPL												4 月以降承認予定
10. Senayang	UKL/UPL	設計方針未確定のため環境手続きは設計確定後 2012 年実施予定											
<b>UKL/UPL スケジュール</b>													
UKL/UPL 報告書 (案) 作成												■	
SHM								1 <sup>st</sup>					4 月以降承認予定
レビューと承認													4 月以降承認予定
<b>AMDAL スケジュール</b>													
ToR (KA-ANDAL) の作成													4 月以降承認予定
影響分析報告書、管理モニタリング 計画作成 (ANDAL、RKL and RPL)													4 月以降承認予定
SHM													4 月以降承認予定
レビューと承認													4 月以降承認予定

出典：JICA 調査団

\*1：本プロジェクトは Tanjung Priok アクセス道路計画の一部であり、既に 2004 年 12 月に AMDAL 環境承認がなされ工事中である

\*2：2007 年 12 月に UKL/UPL 承認済みであるが、工事が開始されないまま有効期限 3 年を経過し、失効中である

## 第9章 住民移転および用地取得

### 9.1 はじめに

首都圏幹線道路改善プロジェクト（MARIP）は、投資機会の拡大による民間セクター主導の持続的な成長および道路インフラ整備を通じた経済成長を最終的な目標としており、JABODETABEK 首都圏およびメダンの幹線道路ネットワークの交差点において、発生している深刻な交通渋滞を緩和するために立体構造の交差点を建設するものである。当該プロジェクト実施にあたっては、側道建設に伴う道路拡幅に必要な用地取得の際に非自発的住民移転が発生する可能性がある。

JICA は非自発的住民移転に関するセーフガードとして、環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）において、「非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては十分な補償及び支援が、プロジェクト実施主体者等により適切な時期に与えられなければならない」と明記している。

そのため、JICA は大規模な住民移転が予想される開発プロジェクトに関しては、当該プロジェクトに関する住民移転計画書（LARAP）の提出をローンアプレーザルのための必須条件としている。

首都圏幹線道路改善プロジェクト（MARIP）は、10の選定プロジェクトから構成される。当該選定プロジェクトは、本調査の第一段階において、マルチクライテリアに基づいて選定された。選定プロジェクト決定を受けて、MARIP 全体の住民移転に関する基本的な方針を明確にするために、LARAP フレームワーク案（FLARAP）が作成された。

JICA 調査団は、道路総局（DGH）との協議を通じて、JICA の要求事項を満たす FLARAP 案を作成し、2011年3月、レビューのために JICA に提出された。

本章では、第一段階で作成された FLARAP の概要に触れたのち、当該 FLARAP に基づいて、第二段階において作成された各選定プロジェクトの LARAP の概要について説明する。なお、LARAP 作成は、JICA 支援に基づく再委託業務によって実施された。

### 9.2 インドネシアにおける住民移転・用地取得

#### 9.2.1 用地取得に関する法令

インドネシアでは公共事業実施における用地取得に関して以下の通り中央政府による規定がある。

- 公共事業実施にあたっての用地取得に関する大統領令 No. 36/2005
- 大統領令 No. 36/2005 の修正大統領令 No. 65/2006
- 大統領令 No. 36/2005 および No. 65/2006 実施のための国家土地委員会（Head of National Land Board）ガイドライン No. 3/2007

## 9.2.2 責任主体

公共事業に要する用地取得は、用地取得委員会と土地価格評価チームが実施する。用地取得委員会はプロジェクト実施機関の要請に基づき設立される。

### (1) 用地取得委員会 (Land Procurement Committee)

県知事・市長により設立され、公共事業の用地取得を実施する委員会である。委員会は、地方の関連組織及び国家土地管理組織の代表により構成される。

用地取得委員会の設置レベル（県レベルもしくは州レベル）は取得対象となる土地の位置により決定される。いずれの場合もメンバーは最大で 9 名であるため、インドネシアでは Panitia (committee) 9 とも呼ばれる。

### (2) 土地価格評価チーム (Land Price Appraisal Team)

土地価格評価チームは、用地取得委員会の要請に基づき、土地価格の評価を行う。チームは以下のような専門家や独立専門機関の代表者をメンバーとして管轄機関により結成される。

- a) 土地、農作物の関連機関
- b) 国家土地管理組織の関連機関
- c) 土地、建築税の関連機関
- d) 土地価格評価の専門家
- e) 土地、建物、農作物価格の関連機関
- f) NGO（必要に応じ）

### (3) 補償制度

公共事業における補償は、a. 土地所有権、b. 建物、c. 農作物、d. その他の土地に関する物質に対して実施すると規定されている。

補償形態は、a. 金銭、b. 代替地、c. 移転、d. a.~c.の組み合わせ、e. その他関係者間で合意した方法による。

補償の算定は、公定価格（Selling Value of Taxed-Object (NJOP)）、もしくは土地の位置や利用状況、配置、地方政府の土地利用計画、インフラ整備状況などとともに当該年の NJOP を考慮して行う。

建物や農作物の価格は、建物および農作物の管轄する地方政府のスタッフが法令で決められた価格基準を参考に実施する。

## 9.3 国際基準との比較

ここでは住民移転に関して、JICA を含む国際機関の要求事項とインドネシアの関連法律との比較を行った。

### 9.3.1 JICA ガイドライン

JICA の「環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）」では、非自発的住民移転に関する基本ポリシーを次の通り規定している。

- 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を



最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。

- 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては十分な補償及び支援が、プロジェクト実施主体者等により適切な時期に与えられなければならない。プロジェクト実施主体者等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善または少なくとも回復できるように努めなければならない。これには、土地や金銭による（土地や資産の損失に対する）損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティ再建のための支援等が含まれる。
- 非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。

ちなみに JICA は住民移転に関する個別の検討事項については、被援助国に対して、世界銀行の住民移転ポリシー（OP.4.12）に従うことを求めている。

世界銀行は開発プロジェクトに伴う住民移転に関して、もし緩和策が考慮されない場合、しばしば社会経済および環境面で深刻な問題が起きることを示唆している。

OP.4.12 はこのような事項を扱うための処置および貧困問題解決の手段を規定しており、その基本方針は以下の通りである。

- 可能な限り非自発的住民移転を避け、避けることが不可能な場合はその影響を最小化するためのプロジェクトの選択肢を検討すること。
- 移転住民は再取得価格に基づく速やかかつ効果的な補償を受けること。
- 一連の住民移転プログラムはプロジェクトの一部として位置付けること。
- 移転住民には、十分に協議の場が与えられること、また住民移転の計画・実施プロセスに彼らが参加する機会が与えられること。
- 正式な土地権利書を所有しない者も、補償の対象とすること。
- 貧困家庭など社会的に脆弱なグループには特に注意すること。これには正式な権利書を持たない家庭、未亡人家庭、老人や体の不自由なものが居る家庭などが含まれる。
- 補償に要する全ての費用はプロジェクト費用として含まれること。

### 9.3.2 インドネシアの法令と、世界銀行 Operational Policy (OP) との比較

ここではインドネシアの法令と世界銀行 Operational Policy (OP) との比較を表 9.3.1 にまとめた。

表 9.3.1 用地取得と住民移転に係るインドネシアの法令と、世界銀行 Operational Policy (OP.4.12)との比較一覧表

視点	世界銀行 Operational Policy (OP)4.12	インドネシアの法令
移転計画の作成義務	住民移転を生ずるすべてのプロジェクトについて移転計画もしくは簡易移転計画を作成することが求められる。(OP.4.12 para 17)	移転計画の作成について明確な規定はない
非自発的移転最小化	可能な場合、非自発的移転の回避。不可能な場合は、最小限にするべく全ての可能な代替設計の検討 (OP.4.12 para 2)	非自発的移転の影響を最小限に抑える方針は見当たらない
補償対象	補償対象は、住居の移転もしくは損失、資産、資産へのアクセスの損失など物質的なものに加え、収入源もしくは生計手段の損失も含める (OP.4.12 para 3)	a. 土地所有権、b. 建物、c. 農作物、d. その他の土地に関する物質に対して補償 (Article 12 of President Regulation No.36/2005)
不法居住者の取扱	法的な土地所有者ではないが、土地や資産への要求があり、同国の法律で認められる場合は補償が与えられる。法的な土地所有者ではないが、プロジェクト実施者が設定した締切日前 (cut-off date) に居住している場合は、移転支援等が受けられる (OP.4.12 para 15.16)	インドネシアにおいて不法居住者に対する補償については規定はない。
補償額の算定方法	再取得価格 (replacement cost) として以下のように計上。(資産の減価償却は行わない) 農地：プロジェクト前/解体前の市場地価の高い方＋土地の整備費用＋登録と移転に掛かる税金 都市部：解体前の市場価格＋登録と移転に掛かる税金 家やその他の資産：影響を受ける資産と同等の価値もしくはそれより良い状態で新築した際の資材の市場価格＋資材輸送費＋労働と建設費＋登録と移転に掛かる税金 (OP.4.12 para 6(a)(ii), O.P 4.12 footnote 11, O.P 4.12 Annex footnote 1)	補償の算定は、市場価格 (Selling Value of Taxed-Object (NJOP)) もしくは土地価格評価チームによる土地価格により実施する。建物や農作物、土地に付属するその他の物質の基本となる価格は、県/市レベルのそれぞれの管轄組織が法令で決める価格基準を参照する。(Article 28 and 29, Head of National Land Affairs Agency Decree No. 03/2007)
再定住地支援、生計回復支援	移転地での移行期間の支援、補償の提供以外の生計回復支援 (土地準備、信用取引、訓練、雇用創出等) (OP.4.12 para 6(c))	具体的な明記はなし
弱者への配慮	非自発的移転者の中でも、貧困レベル以下の者や土地を所有しない者、老人、女性、子供、先住民、少数民族への配慮が必要。(OP.4.12 para 8)	明記なし

出典：JICA・MARIP 準備調査団 (2011年)

## 9.4 LARAP フレームワーク (FLARAP) の概要

### 9.4.1 FLARAP に関する協議および提案

#### (1) FLARAP に関する協議

本調査団は、第二段階での選定プロジェクトに対する LARAP 作成支援を前提に、道路総局による MARIP の LARAP フレームワーク作成に関する支援を行うために、3月2日に道路総局技術局環境道路安全課と事前協議を行った。事前協議での主な議事は以下の通りである。(Vol.3 LARAP 参照)

- LARAP の作成責任は道路総局にあり、JST は適宜支援する。
- FLARAP は JICA のガイドラインの要求事項 (WBOP.4.12) を満たしたフレームワークとする。
- FLARAP に関する承認は道路総局が行う。(地方政府の承認は不要)
- FLARAP に基づく各選定プロジェクトに関する LARAP は関係地方政府の承認が必要。
- 本調査団からは FLARAP の暫定案が示された。この FLARAP の暫定案は、すでに確認した両者の乖離を埋める手段を盛り込んだものであり、環境道路安全課は至急検討し、3月9日に回答することになった。

当該暫定案に対しては、基本的に環境道路安全課から了承され、FLARAP 案として、JICA に提出されることになった。(Vol.3 LARAP 参照)

#### (2) LARAP フレームワークに関する提案

FLARAP 案に含まれた乖離を埋める対策は以下の通りである。

- a) 住民移転計画の作成  
事前協議議事録にある通り道路総局は LARAP 作成に同意している。
- b) 非自発的住民移転の最小化もしくは回避  
本調査団は、基本設計の段階で非自発的住民移転が可能な限り最小化することを基本方針とする。
- c) 補償対象  
本「LARAP フレームワーク」では補償対象を土地、建物、農作物など物資的なものだけでなく、移転に伴う収入減、移転後の生計手段の損失まで含める。
- d) 損失価格の算定方法  
本「LARAP フレームワーク」では補償の算定は、再取得価格に基づいて計上することとされており、資産の減価償却は行わない。再取得価格とインドネシアの法律に基づく補償価格に乖離がある場合は、生計回復プログラム (LRP) によって埋められる。LRP の仕組みについては後述する。
- e) 不法占拠者の扱い  
本「LARAP フレームワーク」では、合法的な土地所有者でなくても、補償対象とすることとしている。ただし、土地に対する補償は行われぬ。
- f) 再定住地支援、生計回復支援  
本「LARAP フレームワーク」では移転先における再定住地支援、生計回復支援を LRP に基づいて行うとしている。

g) 弱者への配慮

本「LARAP フレームワーク」では貧困レベル以下の者や土地を所有しない者、老人、女性、子供、先住民、少数民族等弱者への配慮を生計回復手段プログラム（LRP）に基づいて行うこととしている。

## 9.4.2 LARAP フレームワークの目的および基本方針

(1) 目的

本 LARAP フレームワークは、プロジェクト実施機関（道路総局）がプロジェクト実施に伴う住民移転に関して、適切に対応するために作成されるものである。今後本「LARAP フレームワーク」に基づき具体的な選定プロジェクトに対して LARAP が作成されることになる。

(2) 基本方針

本 LARAP フレームワークの基本方針は以下のとおりである。

- 用地取得および住民の移転は可能な限り避ける、もしくは適切な代替案の検討を通じて最小化を図る。
- 社会経済調査と IOL 調査が実施された時点で、対象地域に住み、働くすべての影響住民は再取得価格に基づく補償および収入回復を受ける権利を有する。同時に当該住民は、少なくともプロジェクト以前の生活・収入レベルを維持する改善手段の提供を受ける資格を有する。
- 全ての影響住民は、土地の所有形態、社会経済的な立場などを問わず補償を受ける権利がある。影響を受ける資産に関して法的な権利を有していない場合も、補償を受ける権利があることに変わりはない。
- 影響住民は影響を受ける事項について、計画、実施および供用各段階を通じて十分な情報提供を受け、協議の機会が与えられる。土地および資産の取得計画について、プロジェクト実施機関は影響住民と協議を行い、補償、移転その他の支援に関する情報は事前に公開する。
- 土地、その他の補償額算定は再取得価格によることを原則とする。（ただし、地方政府に関係の規定があり、適用可能と考えられる場合は実施段階でそれに従うこととする）
- 着工前には土地を含む影響資産の取得、補償金の支払いが終わっており、住民移転生計回復活動の開始されていることが必要である。
- 住民移転のプロセスでは住民の苦情を吸い上げ、解決できる効果的な仕組みを作ること。
- 貧困状況にある社会的に弱いグループ（少数民族、未亡人家庭、身体障害者が世帯主の家庭、土地を持たない家庭、老人がなんら支援のない状態である家庭、貧困状況の人々など）を守るための特別な措置を LARAP に盛り込む。
- 用地取得に必要な予算は十分確保する。これには用地取得、補償、移転に必要な費用が含まれる。予算とともに住民移転に関する活動に関する監視、モニタリングに必要な人的資源も確保する。
- LARAP の概要は、インドネシア語に翻訳されたブックレットの形で、住民やその他関心のある人たちのための参考資料として、村役場に置く。インドネシア語の LARAP のコピーは道路総局および県事務所にも置かれる。

### 9.4.3 受給資格毎の補償方法一覧表

#### (1) 受給資格毎の補償方法一覧表

本プロジェクトに関する受給資格毎の補償方法は、社会経済調査、影響資産目録調査（IOL）の過程で判明した影響要因によって、表 9.4.1の通り受給資格毎の補償方法一覧表（Entitlement Matrix）の形で示される。これらの受給資格は必要に応じて、確定測量調査（DMS）や住民協議を通じてアップデートされる。受給資格について変更する場合は、最新版の LARAP にその内容が反映され、JICA に対して報告される必要がある。

表 9.4.1 受給資格毎の補償方法一覧表

No.	影響要因の 카테고리	受給資格者	プロジェクト補償方針	備考 (実施方法)
A. 土地				
1	宅地・商業地の永久喪失	土地に対して正式な法的または慣習的な権利を有するもの。または影響を受ける土地に関して正式な権利所有を申請中のもの。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最近の土地取引の現状を反映した市場価格に基づき現金もしくは現物による補償。そのような価格がない場合は、農地の場合は、生産価格、住宅地や商業地の場合は、類似した土地価格を参考とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>
2	宅地・商業地の一時的喪失	土地に対して正式な法的または慣習的な権利を有するもの。または影響を受ける土地に関して正式な権利所有を申請中のもの。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 住民との協議を通じて、対象地周辺で実績のある既存の賃貸契約にもとづく賃貸料を支払う。農地の場合は、賃貸料は、影響を受ける期間を通じて総収入を下回らないことが必要。</li> <li>• 影響を受ける作物については再取得価格に基づく補償実施。土地についてはプロジェクト以前の状態かもしくはそれを上回る状態で返却すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原状復帰はコントラクターの責任のもと実施。</li> <li>• 当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>
3	土地の永久喪失による軽微な影響	土地の権利を持たない不法占拠者	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土地に対する補償はなし。</li> <li>• 農作物、樹木の補償は原則として再取得価格による。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>
B 住民移転				
1	土地を永久に喪失する一般住民および店舗経営者	土地に対して正式な法的または慣習的な権利を有するもの。または影響を受ける土地に関して正式な権利所有を申請中のもの。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 農作物、樹木の補償は原則として再取得価格による。</li> <li>• 実際の移動に要する費用（労務費、運賃）に基づいて移転手当が支給される。または移動に関する支援がLRPを通じて提供される。</li> <li>• LRPを通じて、移転期間の生活手当が支給される。</li> <li>• 当該住民は生活回復プログラムに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> <li>• LRP手当は貧困ラインに位置する5人家族の収入を基準に支払われる。</li> <li>• 一人住まいの人にはその5分の一分支払われる。</li> </ul>

No.	影響要因のカテゴリー	受給資格者	プロジェクト補償方針	備考 (実施方法)
2	土地を永久に喪失する一般住民および店舗経営者	不法占拠者であるがプロジェクト対象地域以外に自分の土地を所有するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に対する補償はなし。</li> <li>建物に対しては原則として再取得価格による。</li> <li>農作物、樹木の補償は原則として再取得価格による。</li> <li>実際の移動に要する費用（労務費、運賃）に基づいて移転手当が支給される。または移動に関する支援がLRPを通じて提供される。</li> <li>LRPを通じて、移転期間の生活手当が支給される。</li> <li>当該住民は生活回復プログラムに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> <li>LRP手当は貧困ラインに位置する5人家族の収入を基準に支払われる。</li> <li>一人住まいの人にはその5分の一分支払われる。</li> </ul>
3	土地を永久に喪失する一般住民および店舗経営者	不法占拠者であり、プロジェクト対象地域以外にも自分の土地を持たないもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に対する補償はなし。</li> <li>建物に対しては原則として再取得価格による。</li> <li>農作物、樹木の補償は原則として再取得価格による。</li> <li>住居兼店舗に対しては、住民が同じ村内でビジネスに適した土地を借りるまたは買うための支援を行う。サブプロジェクトは以前の土地と類似しており、トイレット付きのものとする。</li> <li>店舗については、既存の市場内か新しい店舗を設置するのに適した場所で、以前と同じ利益があげられる見込みのある場所において賃貸契約締結に関する支援を行う。</li> <li>実際の移動に要する費用（労務費、運賃）に基づいて移転手当が支給される。または移動に関する支援がLRPを通じて提供される。</li> <li>LRPを通じて、移転期間の生活手当が支給される。</li> <li>当該住民は生活回復プログラムに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> <li>個人や小規模なグループの場合は住民の希望によってPIUが用意した住宅地以外の移転地への移転のオプションも与えられる。</li> <li>プロジェクトは住民が賃貸料を決める際に支援を行う。</li> <li>十分な収入を得る能力がない脆弱な住民が市場価格に基づき賃貸料を払うことができるようにLRPが導入される。</li> <li>LRP手当は貧困ラインに位置する5人家族の収入を基準に支払われる。</li> <li>一人住まいの人にはその5分の一分支払われる。</li> </ul>
C	土地以外の資産			
1a	簡易な家屋・店舗	所有者もしくは借主	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設材料、取り壊し・運搬、再建設に要する労務費に関する実際の市場価格に基づく再取得価格による補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>



No.	影響要因のカテゴリー	受給資格者	プロジェクト補償方針	備考 (実施方法)
1b	簡易な家屋・店舗	借主 (家屋・店舗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>新しい場所で再度ビジネスを始めるための支援</li> <li>新しい借家・店舗を探すための支援</li> <li>LRPに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>
2	公共施設	政府	プロジェクトと政府間の合意に基づく再建	
3	樹木	所有者	<ul style="list-style-type: none"> <li>単年作物</li> <li>生育中の作物がダメージを受け、収穫できないう場合、原則として再取得価格によること。</li> <li>永年作物</li> <li>原則として再取得価格によること。</li> <li>樹木、</li> <li>樹木のタイプおよび胸高直径によって市場価格で補償する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事項に関して、既存の地方政府の補償に関連する法律がある場合はそれに基づくものとする。</li> </ul>
D	収入減			
1	店舗もしくは店舗かつ住居の移転に起因する深刻な影響	プロジェクト対象地域内外に存在する住居かつ店舗もしくは店舗を営営するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>LRPに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LRP手当は貧困ラインに位置する5人家族の収入を基準に支払われる。</li> <li>一人住まいの人にはその5分の一分支払われる。</li> </ul>
E	貧困に陥る危険性			
1	収入源の喪失による危険性	影響はたとえ軽微であつても貧困もしくは脆弱な家庭である場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>LRPに参加する資格が与えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LRP手当は貧困ラインに位置する5人家族の収入を基準に支払われる。</li> <li>一人住まいの人にはその5分の一分支払われる。</li> <li>当該住民は彼らの収入回復のプロセスにおいてプログラムに参加する</li> </ul>
F	工事中の影響			
1	土地以外の資産への影響	影響プロパティの所有者	<ul style="list-style-type: none"> <li>再取得価格による補償</li> </ul>	

出典：JICA・MARIP 準備調査団 (UCBTMP の「LARAP プレームワーク」を参考に作成)

(2) 生計回復プログラム

当該 LARAP フレームワークでは、インドネシアの法制度との乖離を埋めるための方策として、本プロジェクトに特化した生計回復プログラム(Livelihood Restoration Program : LRP)が提案された。LRP は、インドネシアの法制度との乖離にはインドネシアの法制度に基づく補償額と再取得価格と乖離補てん、再定住地支援、生計回復支援、弱者への配慮のために適用される。

生計回復プログラムを含む補償基本方針の基本的な考え方は以下の通りである。

(表 9.4.2参照)

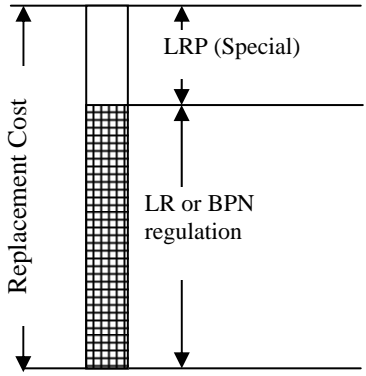
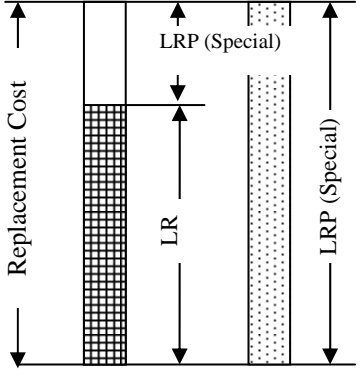
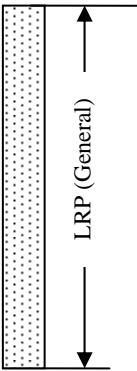
- 地方政府の規定にもし補償に関する規定が含まれている場合は、PAPs は当該規定に基づいた補償を受ける。
- 地方政府の規定にもし補償に関する規定が含まれていない場合、PAPs は RAP フレームワークの受給資格一覧表 (Entitlement Matrix) に記載されている再取得価格 (replacement cost) に基づく補償を受ける。
- 再取得価格 (replacement cost) と既存の地方政府に規定する補償額との間に乖離がある場合は、その差額は「生計回復プログラム」のうち特別プログラムによって埋められる。
- インドネシアの法制度では規定のない生計回復支援および弱者救済のためには「生計回復プログラム」のうち一般プログラムが考慮される。
- 受給資格一覧表 (Entitlement Matrix) に記載されている手当は現金もしくは現物もしくは LRP に基づいて支給される。

生計回復プログラム (LRP) の概念は、2010 年 JICA によって実施されたチタルム上流域洪水対策プロジェクト準備調査において提案・採用されたものであり、その基本概念は 2008 年 ADB によって実施された”Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program (ICWRMIP)”で構築されたものである。

LRP に関する受給資格および支援内容は、Implementation の段階で実施される LARAP のアップデートの際に住民との協議を経て、最終的に決定される。想定されるプログラムの内容は以下の通りである。

- 雇用機会取得のための職業訓練
- 小規模なビジネスを始めるためのマイクロファイナンス
- 土地を持たない住民がビジネスを始めるための借地契約締結に関する支援
- その他

表 9.4.2 生計回復プログラムを含む補償基本方針

補償項目	権利所有者	不法占拠者
土地	土地の補償価格は基本的に国家土地委員会 (PBN) のガイドラインに基づき決定される。補償額検討に際しては、公定価格 (NJOP) だけでなく、対象地域での過去 6 ヶ月間の土地取引の実績および市場価格が考慮される。決定された価格は LARAP のアップデートの際、検証される	なし
建物、農作物		
生計回復への支援		
弱者への配慮	<p>LRP (一般) 適用グループは LARAP 作成段階で決定される。</p>	

- LR : 地方政府の規定に基づく補償
- BPN regulation : BPN の規定に基づく補償
- LRP (Special) : 生計回復特別プログラム
- LRP (General) : 生計回復一般プログラム
- Case1: 地方政府に補償規定がある場合
- Case2: 地方政府に補償規定がない場合

出典 : JICA ・ MARIP 準備調査団 (2011)

## 9.5 LARAP 作成

### 9.5.1 はじめに

各選定プロジェクトに関する LARAP は、LARAP フレームワークに基づいて、JICA 支援の再委託業務によって作成された。LARAP 作成の再委託業務の TOR は Vol.3 LARAP の通りである。

選定された LARAP 作成再委託業者（これより LARAP チーム）は、JICA 調査団の住民移転担当の監督のもと、下記工程に基づいて選定プロジェクトの LARAP を作成した。LARAP 作成の実施工程は表 9.5.1 の通りである。

**表 9.5.1 LARAP 作成工程**

	4月			5月			6月			7月		
事前準備			■									
データ収集			■	■	■	■						
現地調査				■	■	■	■	■	■			
データ分析					■	■	■	■	■			
聞き取り調査					■	■	■	■	■			
レポート作成								■	■	■	■	■

出典：JICA 調査団

なお 10 の選定プロジェクトのうち 3 プロジェクトは以下の理由により LARAP の作成は行わない。

(1) Semanggi

スマンギは既存のクローバー型の交差点であるが多くの改良案が検討された。最終的な結論はまだ出ていないが、いずれにしても既存の交差点地域内での改良にあるため追加的な用地取得は必要ない。そのため LARAP は作成しない。

(2) Sulawesi - Tg.PA

Sulawesi フライオーバーは、Tanjung Priok アクセス道路計画の一部であり、用地取得も本体と実施されるため Sulawesi フライオーバーだけの LARAP は作成しない。

調査団が Sulawesi フライオーバーに関する用地取得の現状について把握するため、Tanjung Priok アクセス道路計画の用地取得事務所に聞き取りを行った結果は以下の通りである。（2011年6月23日）

- Sulawesi 通りの影響資産目録調査（IOL）は現在実施中で、データの整理が終わっていないため定量的なデータ提供はできない。
- 用地取得チームは、影響住民に対して、最新の NJOP に基づく土地補償単価を提案する予定である。
- 建物、樹木に関する補償については地方政府の規定に基づいて積算することになる。
- 生計回復プログラムは用意する予定はない。

(3) Senayan

Senayan に関する LARAP 作成は改良計画の最終化を待つ必要があり、今回は実施しない。Blok M のフライオーバーが完成した後は当該交差点の新たな渋滞が予想され

る。そのためその改良案については、さまざまな関係者が平面改良を含む案を議論しており、現在のところ結論には至っていない。

## 9.5.2 プロジェクト概要

選定プロジェクトの概要は以下の通りである。

表 9.5.2 プロジェクト概要

No.	サブプロジェクト名	構造形式	構造物延長	車線数	
				本線	側道
1	Semanggi	道路改良	217m	-	-
2	R.E.Martadinata	フライオーバー	725m	上下線 2 車線ずつ	上下線 1 車線ずつ
3	Sulawesi - Tg.PA	フライオーバー	318m	上下線 2 車線ずつ	上下線 2 車線ずつ
4	Kuningan	アンダーパス	1,018m	バスレーンを含む 4 車線	上下線 2 車線ずつ
5	Pancoran	フライオーバー	634m	1 方向 2 車線	1 方向 1 車線
6	Pinang Baris	フライオーバー	533m	上下線 2 車線ずつ (中央分離帯あり)	上下線 1 車線ずつ
7	Katamso	アンダーパス	360m	上下線 2 車線ずつ (中央分離帯あり)	上下線 1 車線ずつ
8	Sudirman II	フライオーバー	570m	上下線 2 車線ずつ (中央分離帯あり)	上下線 1 車線ずつ
9	Cikarang	道路改良 (Karimalan 道路 および 3 橋梁)	道路改良 2km FO71m 及び 190m 橋梁 50m	道路: 上下線 1 車 FO: 上下線 1 車	-
10	Senayan	-	-	-	-

出典：JICA 調査団

## 9.5.3 現地調査

### (1) 影響範囲の確認

関係土地計画局から入手した ROW の情報を基に、各選定プロジェクトの概略図面に影響範囲を明示した。

### (2) 現地調査

LARAP 作成に必要な現地調査は、人口センサス調査・影響資産目録作成調査 (IOL) および社会経済調査である。当該調査は、概略設計の結果に基づいて、全ての影響住民を対象に実施された。

IOL 調査によって得られた情報は、補償受給者および補償レベルを決定する基本的な根拠となるもので、すべての影響住民に対して以下の事項について調査を行った。

- 資産のタイプ毎に影響を受ける土地
- タイプ毎の影響を受ける全ての構造物
- 影響を受ける土地・建物の所有権の状況およびそれらの所有期間
- 影響を受ける農作物・樹木の種類及び数量
- その他の影響を受けるものの数量。これには収入への影響、その他影響を受ける生産活動に関連する施設が含まれ、路店等の 1 日当たりの売り上げも含まれる。

- 影響を受けるコミュニティの施設や公共施設のタイプ毎の数量、面積
- 影響住民情報。これには所属部族、世帯主の性別、家族構成、世帯の収入源、収入レベル、未亡人や老人、身体障害者などが世帯主かどうかなどが含まれる。影響を受ける土地や収入源が影響世帯の主な収入源となっているかどうかを確認する。
- 住民のプロジェクトに関する知識、もし移転を求められた場合の補償に関して移転先や生活回復手段等に関する希望事項

一方、社会経済調査の目的は、影響住民の移転に関する影響の度合いを評価するベースラインデータとすること、そして、提案する受給者資格を適切なものにし、移転後のモニタリングに活用するためである。社会経済調査の内容は以下の通りである。

- 世帯主:姓名、性別、年齢、職業、収入教育レベル、部族;
- 家族のメンバー: 人数, 各人の職業、識字率、性差別の有無; 生活の現状: 水、衛生施設へのアクセス状況、料理や照明に使用するエネルギー、耐久消費財の所有状況
- 基本的な社会インフラサービスへのアクセス状況

現地調査に際しては、上記の項目を網羅したインドネシア語のインタビュー用紙を作成し（Vol.3 LARAP）、調査員が個別に PAP s を訪問して情報収集を行った。

#### 9.5.4 再取得価格調査

MARIP の FLARAP では、プロジェクトによって影響を受ける資産（土地、建物その他）は、再取得価格にもとづいて補償すること、またプロジェクトが立地する地方政府が、すでに土地、建物、作物、樹木などに補償に関する規定を有する場合は、これに従うこととしている。

上記の補償基本方針に基づき、今回 MARIP の再取得価格に基づく補償単価を決定するために LARAP チームは、「再取得価格調査」を実施した。「再取得価格調査」では、関係機関での情報収集およびデータの比較分析を通じて、最終的に MARIP に適用する補償単価を決定した。

##### (1) 情報収集

##### a) 地方政府の既存の補償規定

今回の選定プロジェクトが立地する地方政府は以下の通りである。

表 9.5.3 関連地方政府一覧表

	地方政府	選定プロジェクト
1	ジャカルタ特別州	Semangi, R.E.Martadinata, Sulawesi - Tg.PA, Kuningan, Pancoran, Senayan
2	ベカシ県	Cikarang
3	タンゲラン市	Sudirman II
4	メダン市	Pinang Baris ,Katamso,

出典：JICA 調査団

調査の結果すべての関連地方政府は、表 9.5.4のとおり独自の補償規定を有することがわかった。ただし、規定は建物、農作物および樹木に関するのみである。

表 9.5.4 地方政府における補償規定

	地方政府	規定
1	ジャカルタ特別州	“Guidelines for Implementation on valuation of Compensation Rates “ :Decision of the Head of Housing Department and Local Government Buildings, Province of DKI No.2/2009 (Vol.3 LARAP)
2	ベカシ県	“Standard compensation rates buildings and crops affected by government projects the 2008” Decision of Governor (Vol.3 LARAP)
3	タンゲラン市	“Standard compensation rates buildings and crops affected by government projects the 2011 budget year the city of Tangerang” Decision of Mayor 2011(Vol.3 LARAP)
4	メダン市	“Determining the value of building price as a basic assessment of the costs of building inspection and assessment of damages in the Kota city” Decision of Mayor 2010 1(Vol.3 LARAP)

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

b) Kelurahan での取引実績聞き取り調査（土地および建物）

Kelurahan は Kecamatan (Subdistrict) の下部行政組織で、実際の不動産取引価格（市場価格）を把握している。

各選定プロジェクトが立地する Kelurahan は以下の通りである。

表 9.5.5 関係 Kelurahan 一覧表

	選定プロジェクト	関連する Kelurahan など
1	Semangi	Karet Semangi, Gelora
2	R.E.Martadinata	Tanjung Priok
3	Sulawesi - Tg.PA	Tanjung Priok ,Kebon Bawang, Koja Utara
4	Kuningan	Kuningan Timur, Karet Kuningan, Kuningan Barat
5	Pancoran	Pancoran
6	Pinang Baris	-
7	Katamso	-
8	Sudirman II	Buaran Indah
9	Cikarang	Tanjungsari, Cikarang Kota, Karangbaru, Karangasih, Karangharja, waluya, Kalijaya
10	Senayan	Gunung,Selong,Senayan, .Gelora

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

LARAP チームは、プロジェクトが立地する関連 Kelurahan に出向き、Head of Kelurahan から各 Kelurahan での取引に基づく土地および建物の市場価格について直接聞き取りを行った。データの原本のコピー等は許可されなかった。聞き取り結果は表 9.5.6の通りである。



**表 9.5.6 Kelurahan 聞き取りによる市場価格（土地および建物）**

No.	Kelurahan	土地 (ルピア/m <sup>2</sup> )		建物 (ルピア/m <sup>2</sup> )	
		最低	最高	最低	最高
<b>I. ジャカルタ特別州</b>					
南ジャカルタ					
1	Kel.Kuningan Barat	1,573,000	24,625,000	700,000	5,500,000
2	Kel.Karet Kuningan	5,000,000	25,000,000	700,000	5,500,000
3	Kel.Selong	10,455,000	13,125,000	700,000	5,500,000
4	Karet Semanggi	5,000,000	25,000,000	700,000	5,500,000
5	Kuningan Timur	5,000,000	25,000,000	700,000	5,500,000
6	Kel.Senayan	40,000	10,000,000	700,000	5,500,000
7	Kel.Gunung	1,000,000	20,000,000	700,000	5,500,000
8	Kel.Pancoran	1,000,000	20,000,000	700,000	5,500,000
中央ジャカルタ					
1	Kel.Bendungan Hilir	4,000,000	10,000,000	700,000	5,500,000
2	Kel.Gelora	1,000,000	20,000,000	700,000	5,500,000
北ジャカルタ					
1	Koja	1,000,000	6,305,000	700,000	5,500,000
2	Tanjung Priok	1,000,000	10,000,000	700,000	5,500,000
<b>II. ベカシ県</b>					
1	Tanjung Sari – Cikarang Utara	64,000	916,000	595,000	614,000
2	Cikarang Kota – Cik Uatara	64,000	916,000	595,000	614,000
3	Wangunharja- Cikarang Utara	394,000	800,000	834,000	1,200,000
4	Pasir Sari – Cikarang Barat	394,000	800,000	834,000	1,200,000
<b>III. タンゲラン市</b>					
1	Tanah Tinggi – Kec.Tangerang	200,000	1,500,000	1,000,000	1,200,000
2	Buaran Indah	200,000	1,500,000	1,000,000	1,200,000
<b>IV. メダン市</b>					
1	Lalang – Kec. Medaan Sunggal	3,000,000	5,000,000	600,000	1,500,000
2	Cinta damai – Kec. Medan Helvitia	3,000,000	5,000,000	500,000	1,000,000
3	Titi Kuning – Kec. Medan Johor	3,000,000	4,000,000	900,000	1,200,000
4	Pangkalan Mashyur – Kec. Medan Johor	1,500,000	3,000,000	800,000	1,000,000

出典： The market price of land and building the results of interviews with Lurah / district officers

c) 税事務所 (Tax office) での当該地域の NJOP 調査 (土地および建物)

LARAP チームは、プロジェクトが位置する Kelurahan の税事務所 (Tax office) に出向き、該当する地域の NJOP を調査した。一部コピーも入手したが、基本的に担当者からの聞き取りによって実施した。

表 9.5.7 税事務所での当該地域の NJOP 調査（土地および建物）

No.	Kelurahan	NJOP（土地）（ルピア/m <sup>2</sup> ）		NJOP（建物）（ルピア/m <sup>2</sup> ）	
		最低	最高	最低	最高
<b>I. ジャカルタ特別州</b>					
南ジャカルタ					
1	Kel.Kuningan Barat	11,305,000	20,755,000	834,000	1,200,000
2	Kel.Karet Kuningan	18,375,000	24,625,000	834,000	1,200,000
3	Kel.Selong	8,755,000	11,305,000	834,000	1,200,000
4	Karet Semanggi	11,305,000	25,995,000	834,000	1,200,000
5	Kuningan Timur	8,755,000	15,105,000	834,000	1,200,000
6	Kel.Senayan	11,305,000	27,405,000	834,000	2,200,000
7	Kel.Gunung	8,755,000	13,100,000	834,000	1,200,000
8	Kel.Pancoran	13,100,000	18,375,000	834,000	1,200,000
中央ジャカルタ					
1	Kel.Bendungan Hilir	3,375,000	16,155,000	834,000	1,200,000
2	Kel.Gelora	2,013,000	15,105,000	834,000	1,200,000
北ジャカルタ					
1	Koja	1,032,000	5,605,000	595,000	968,000
2	Tanjung Priok	1,032,000	6,805,000	834,000	1,200,000
<b>II. ベカシ県</b>					
1	Tanjung Sari – Cikarang Barat	64,000	916,000	595,000	614,000
2	Cikarang Kota – Cik Barat	64,000	916,000	595,000	614,000
3	Wangun Harja – Cikarang Utara	394,000	800,000	834,000	1,200,000
4	Pasir Sari – Cik Utara	394,000	800,000	834,000	1,200,000
<b>III. タンゲラン市</b>					
1	Tanah Tinggi – Kec.Tangerang	394,000	614,000	823,000	1,200,000
2	Buaran Indah	394,000	614,000	823,000	1,200,000
<b>IV. メダン市</b>					
1	Lalang – Kec. Medaan Sunggal	2,013,000	2,508,000	595,000	1,516,000
2	Cinta damai – Kec. Medan Helvitia	802,000	2,352,000	429,000	968,000
3	Titi Kuning – Kec. Medan Johor	1,274,000	1,862,000	823,000	1,200,000
4	Pangkalan Mashyur – Kec. Medan Johor	1,573,000	1,573,000	968,000	968,000

出典：Price tax (NJOP) land and buildings from the Tax Office of Land and buildings

(2) 分析および補償価格

すでに地方政府に補償規定がある場合は、これを尊重する必要がある。ただし、当該規定が「再取得価格」として妥当であるかは検証されなければならない。すでに述べたように既存の地方政府の規定は建物、農作物に関するもので土地に関しては規定がない。そのため、ここでは建物と土地の「再取得価格」について別々に検討することとした。

建物の補償単価についてのデータをまとめたのが表 9.5.8である。市場価格、NJOP に関しては、ともに建物の仕様（Permanent もしくは Semi-permanent）ごとの情報がなく、同一の Kelurahan 内でも、立地条件によって価格に相当な幅が見られる。す

すべての地方政府の規定は NJOP を上回っていると同時に、ほぼ実勢の不動産取引状況を反映したものと考えられる市場価格と比較しても、あまり差が見られないため、「再取得価格」として概ね妥当な額を示していると考えられる。

表 9.5.8 建物の補償単価比較一覧表(ルピア/m<sup>2</sup>)

ジャカルタ市			
	地方政府の規定	市場価格	NJOP
永久	1,586,000	700,000 - 5,500,000	834,000 - 1,200,000
半永久	684,000		
ベカシ県			
	地方政府の規定	市場価格	NJOP
永久	3,685,000	500,000 - 2,000,000	595,000 - 1,200,000
半永久	1,283,000		
タンゲラン市			
	地方政府の規定	市場価格	NJOP
永久	1,692,000	1,000,000 - 1,200,000	823,000 - 1,200,000
半永久	807,000		
メダン市			
	地方政府の規定	市場価格	NJOP
永久	1,685,400	600,000 - 1,500,000	429,000 - 1,516,000
半永久	746,125		

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

次に土地については表 9.5.9の通りである。

表 9.5.9 土地の補償単価比較一覧表(ルピア/m<sup>2</sup>)

ジャカルタ市	
市場価格	NJOP
40,000 - 25,000,000	1,032,000 - 25,995,000
ベカシ県	
市場価格	NJOP
50,000 - 800,000	64,000 - 916,000
タンゲラン市	
市場価格	NJOP
200,000 - 1,500,000	394,000 - 614,000
メダン市	
市場価格	NJOP
1,500,000 - 5,000,000	802,000 - 2,508,000

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

Kelurahan で得られた市場価格は、同一の Kelurahan 内でも、立地条件によって価格に最低価格と最高価格に幅が見られる。参考までに収集した NJOP の価格は予想した通り、特別なケースを除いて、Kelurahan で得られた市場価格よりも低い価格を示

した。本 LARAP は、今後詳細設計の結果を受けて、さらにアップデートされる予定である。そのため、土地に関する補償価格の単価設定に際しては、安全側に立つこととし、選定プロジェクトが立地する関連 Kelurahan で得られた土地の補償価格のうち、最高額を「再取得価格」として採用することとする。

以上の検討の結果、選定プロジェクト毎の土地および建物の補償単価を表 9.5.10 に示す。

表 9.5.10 選定プロジェクト毎の補償額単価一覧 (参考 : NJOP)

	サブプロジェクト名	土地 (ルピア/m <sup>2</sup> )	建物 (ルピア/m <sup>2</sup> )		土地 NJOP (ルピア/m <sup>2</sup> )	建物(NJOP) (ルピア/m <sup>2</sup> )
			永久	半永久		
1	Semanggi	25,000,000	1,586,000	684,000	25,995,000	1,200,000
2	R.E.Martadinata	10,000,000	1,586,000	684,000	6,805,000	1,200,000
3	Sulawesi - Tg.PA	10,000,000	1,586,000	684,000	6,805,000	1,200,000
4	Kuningan	25,000,000	1,586,000	684,000	15,105,000	1,200,000
5	Pancoran	20,000,000	1,586,000	684,000	18,375,000	1,200,000
6	Pinang Baris	5,000,000	1,685,400	746,125	2,508,000	1,516,000
7	Katamso	5,000,000	1,685,400	746,125	2,508,000	1,516,000
8	Sudirman II	1,500,000	1,692,000	807,000	614,000	614,000
9	Cikarang	800,000	3,685,000	1,283,000	800,000	823,000
10	Senayan	20,000,000	1,586,000	684,000	13,100,000	1,200,000

出典 : JICA・MARIP 準備調査団 (2011)

## 9.5.5 Full LARAP/Short LARAP の決定

世銀 OP.4.12 によると住民移転が発生する全てのプロジェクトは特殊な事情がない限り、住民移転計画書の作成が求められる。ただし、影響が軽微であるか、移転住民数が 200 人以下の場合は簡易 RAP が認められる。

### (1) LARAP の内容

正式 LARAP に求められる標準的な構成は以下の通りである。

- プロジェクト概要
- 影響要因 (プロジェクトコンポーネント、影響範囲、代替案等)
- LARAP の目的
- 社会経済調査(センサス調査結果、弱者グループ情報等)
- 住民移転に関する法的なフレームワーク
- 住民移転実施に関する組織的なフレームワーク
- 受給資格に関する定義
- 損失価格の算定
- 具体的な移転計画
- 移転先の選定
- 移転先におけるインフラ整備計画
- 移転に関連する環境管理計画
- コミュニティ参加(移転世帯と移転先のコミュニティとの関係配慮)
- 移転先コミュニティへの影響配慮

- 苦情処理システム
- 住民移転実施機関の組織フレームワーク
- 実施スケジュール
- 住民移転に係る予算
- 住民移転に関するモニタリングシステム

(2) 簡易 LARAP

一方、簡易 LARAP の場合は、以下のような最低限の項目について記載することになっている。

- センサス調査結果
- 具体的な補償および住民移転に関する支援内容
- 代替案に関する影響住民との協議結果
- 実施機関の責任分担および苦情処理システム
- 住民移転の実施およびモニタリング体制
- 実施スケジュールおよび予算

### 9.5.6 各選定プロジェクトの LARAP 要約一覧表

各選定プロジェクトの LARAP は Vol.3 LARAP の通りである。要約を表 9.5.11 に示す。

**表 9.5.11 LARAP 要約一覧表**

No.	サブプロジェクト	影響世帯数	影響住民数	影響範囲 (m2)	影響家屋範囲(m2)	備考
1	Semanggi	-	-	-	-	-
2	R.E.Martadinata	38	132	622	662	(Vol.3 LARAP)
3	Sulawesi - Tg.PA	-	-	-	-	-
4	Kuningan	117	184	2,096	506	(Vol.3 LARAP)
5	Pancoran	0	0	487	0	同上
6	Pinang Baris	186	320	6,157	2,763	同上
7	Katamsa	41	61	398	217	同上
8	Sudirman II	29	73	5,644	934	同上
9	Cikarang	91	292	383	2,027	同上
10	Senayan	-	-	-	-	-

出典：JICA・MARIP 準備調査団（2011）

## 9.6 実施体制

(1) 責任部署および実施機関

本プロジェクトの適正な実施に関し、公共事業省道路総局がすべての責任を負う。実施機関は、プロジェクト建設事務所（Belai Basar : PIU）であり、承認された FLARAP に基づいて、地方政府の住民移転ワーキンググループ（RWG）と協力して、LARAP のアップデートおよび用地取得・住民移転を実施する。

PIU は一人の管理職と 4 人のスタッフを任命する。この 4 人のスタッフは関係地方政府（ジャカルタ市、タンゲラン市、ベカシ県およびメダン市）の RWG スタッフとの調整窓口の役割を持つ。

RWG の任務は以下の通りである。

- a) LARAP のアップデートに必要な調査の実施
- b) 影響住民（AH s）との協議および AH s への LARAP（案）および最終 LARAP の配布。
- c) 再取得価格に関するアップデートおよび承認
- d) LARAP のアップデートの際の移転計画の策定。移転計画策定にあたっては影響住民が、移転前と同等もしくはそれ以上の環境となるよう配慮する。店舗が影響を受ける場合は、プロジェクトサイト内もしくは近隣に適切な場所を確保できるように支援する。
- e) 貧困または弱者グループに属する影響住民に対しては、協議を通じて特別な配慮を行うとともに LARAP アップデートおよび移転実施の際には、当該影響住民の意向を反映できるように配慮する。
- f) 生計回復プログラム（LRP）の策定及び実施。
- g) 速やかな補償金支払いに必要な書類の整備および補償金の支払い
- h) 影響住民からの口頭もしくは書面での不服申し立ての受理および当該申し立てに対して、知事・市長が適正に対応できるように処理する。
- i) 全ての住民協議・不服申し立てに関する議事録の整備および地方政府レベルの不服への対応
- j) LARAP アップデートおよび住民移転実施（補償金支払い、住民移転、収入回復）についての道路総局道路総局への四半期レポートの提出

## (2) 地方政府

知事もしくは市長は、LARAP のアップデートおよび住民移転実施に伴い必要な人員を提供する。知事もしくは市長は住民移転に関し、次のような役割を果たす。

- a) 法令に基づいて、住民移転実施グループ（RWG）を組織する。（用地取得委員会および土地評価委員会）
- b) 再取得価格もしくは市場価格に基づいた補償額に関する法令の公布
- c) 補償金支払いに関する予算の管理
- d) 影響住民からの不服申し立てに対する速やかな対応支援

## (3) 用地取得委員会

用地取得委員会は、県知事・市長により設立され、公共目的の土地利用に関して用地取得の支援を実施する委員会である。

委員会の業務は以下の通りである（Presidential Decree No. 36/2005 第 7 条）。

- a) 放棄されることになる土地、建物、植物、土地に関連する物質について調査し、インベントリを作成する

- b) 土地の法的位置づけ、関迎文書につき調査する
- c) 権利が放棄される土地の補償額を算定する
- d) プロジェクトにより影響を受けるコミュニティや土地所有者がよく理解できるように、印刷・電子媒体、面談を通じてコンサルテーションを行い、土地利用の目的や計画につき説明、助言を行う
- e) 土地所有者と実施機関に対して、補償額調日俄方法の用地取得プロセスの調整をする
- f) 土地等に対する補償実施に立ち会う
- g) 土地所有権の放棄・譲渡の手続きを実施する
- h) 全ての用地取得関連文書を作成・処理し、適切な関係者に引き渡す

(4) プロジェクト実施コンサルタント (Project Implementation Consultant :PIC)

PIC は実施設計および施工管理を受け持つ。あわせて PIC は、LARAP アップデートや住民移転実施の過程で実施機関が行う詳細確定測量 (DMS) や再取得価格調査を支援する。

(5) LARAP のアップデート

本 LARAP 作成に際して実施された影響資産調査 (Inventory of Loss) は、概略設計にもとづいている。移転に関する影響住民の懸念や好みを含めた意向は、インタビューの際の簡易な協議において確認された。住民移転費用に関する補償金の見積もりについては、安全側に立った再取得価格に基づいて行われた。

本 LARAP は、ローンの実施段階での詳細設計実施のあとにアップデートされる予定である。アップデートの目的は、当該 LARAP が、影響を受ける土地や資産に対して、最終的な状態を反映したものとするためであり、補償額についても、最新の再取得価格に基づいたものとするためである。受給資格一覧表 (Entitlement Matrix) も、確認された実際の AHs への影響に基づいて、受給資格や生計回復プログラムについてアップデートされる。

補償金の支払い、構造物の撤去、住民の移転等の住民移転の実施はアップデートされた LARAP に対する JICA の確認および承認を受けた場合にのみ可能である。

## 9.7 暫定実施工程表

ローン実施を前提とした暫定的な実施工程は表 9.7.1 の通りである。

**表 9.7.1 暫定実施工程表**

	2012												2013-2014												2015-2018												2019											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ローン期間	L/A ▼																																				7年間											
プロジェクト													コンサルタントの選定			設計			施工業者の選定			施工																										
用地取得													LARAPの更新および実施																																			

出典：JICA 調査団



## 9.8 提言

### (1) 実施機関として今後必要なアクション

実施機関（道路総局）は、本プロジェクトの用地取得開始 1 年前までに開発に係る用地取得申請を作成する必要がある。用地取得申請には、a. 開発の目的、b. 開発予定地、c. 開発予定面積、d. 予算、e. 開発に係る周辺環境情報及び影響緩和措置の提案が含まれる。

### (2) LARAP アップデートのスケジュール

本 LARAP は非常に限られた期間内で作成された。土地所有者が不在で確認できなかったケースもある。そのため、DMS,再取得価格調査を含む LARAP のアップデート作業では、十分な期間を確保することが重要である。そのためにもローン締結後速やかに PIC を選定し、LARAP のアップデートの準備を行うことが重要である。

### (3) ステークホルダーミーティング

LARAP のアップデートの過程では、ステークホルダーミーティングを通じた影響住民に対する十分な説明および協議を適正に行うことが必要である。アップデートされた LARAP の結果は影響住民に公開することが住民の意見が十分反映された適正な LARAP 作成のために必要である。

## 第10章 サブプロジェクトの評価

### 10.1 評価方法

第1段階で選定された全てのサブプロジェクトを、マルチクライテリアの手法で評価し優先順位づけを行う。マルチクライテリアによる評価では、基本的に下記3種類のクライテリアグループを考慮する。

- グループ1 必要性 (3種類) : 上位計画、既存調査、鉄道交差
- グループ2 事業効果 (3種類) : 交通量、工事費、EIRR
- グループ3 工事環境 (5種類) : 工事期間、騒音振動、住民移転、美観、維持

### 10.2 マルチクライテリアによる評価

上記のように3グループで全11種類のクライテリアを考慮するが、各クライテリアに課する重み付けの設定は難しい。そこで、重み付けの異なる3つのシナリオを用意し、マルチクライテリアによる評価結果を比較する。

- シナリオ1 : 必要性グループに50点、その他グループに各25点
- シナリオ2 : 事業効果グループに50点、その他グループに各25点
- シナリオ3 : 工事環境グループに50点、その他グループに各25点

表 10.2.1 マルチクライテリア

	1st stage	Pointing System			Scenario-1 (Necessity)		Scenario-2 (Effectiveness)			Scenario-3 (Construction)		
		+ / -	Point	Method	Weight	Score	Weight	Score	Weight	Score		
Necessity	Planned in Any Master Plan	+	10	10 (if any MP), 0 (nothing)	2.0	20	50	1.0	10	25	1.0	10
	Existing Study (FS, DD)	+	10	10(up to DD), 5(any Study), 0(nothing)	1.0	10		0.5	5		0.5	5
	Railway Crossing	+	10	10 (if railway crossing), 0 (others)	2.0	20		1.0	10		1.0	10
Effectiveness	Traffic Volume		10	(Value-min) / (max-min) * 10	1.0	10	25	2.0	20	50	1.0	10
	Construction Cost		10	(Value-min) / (max-min) * 10	0.5	5		1.0	10		0.5	5
	EIRR		10	(Value-min) / (max-min) * 10	1.0	10		2.0	20		1.0	10
Construction	Conflict with Other Project	-	-	* if any conflict, not selected to 2nd stage			25			25		
	Construction Period		10	10 (<18Mos), 5 (18-24Mos), 0 (24Mos<)	1.0	10		1.0	10		2.0	20
	Noise/Vibration, Construction Difficulty		10	10 (rare), 5(moderate), 0(heavy)	0.3	3		0.3	3		0.6	6
	Resettlement Households		10	10 (<10), 5(10-50), 0 (50<)	0.5	5		0.5	5		1.0	10
	Aesthetic Feature		10	10(road only), 5(underpass), 0(flyover)	0.3	3		0.3	3		0.6	6
	Maintenance		10	10(less maintenance), 5(standard), 0 (need pump)	0.4	4		0.4	4		0.8	8
					100		100		100			

出典: JICA 調査団

### 10.3 評価結果

評価結果を、表 10.3.1 から表 10.3.3 に示す。

表 10.3.1 評価結果 (シナリオ 1)

Multi Criteria		Necessity			Effectiveness			Construction				Evaluation			
Location	Authority	FO, UP, etc.	Planned in any Master Plan	Existing study (FS/DD)	Railway crossing	Traffic Volume [PCU/16hrs]	Construction Cost	ERR	Construction Period	Noise & Vibration	Resettlement Households	Aesthetic Feature	Maintenance	Total Score	Ranking
			Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=
1. Semanggi	DKI	at-grade	+			309,435	47,110	4.3	15	no resident	5		pump	53.1	3
2. R.E.Mardinata	DKI	FO		DD	+	33,670	126,350	20.2%	24	terminal	38			45.1	4
3. Sulawesi - TgPA	DKI	FO	+	DD	+	58,435	131,726	21.2%	24	land acquired	5			71.7	1
4. Kuningan	DKI	UP	+	FS		181,446	196,379	16.2%	32	Sheet Pile	65	UP	pump	38.4	9
5. Pancoran	DKI	FO	+			174,972	59,290	22.8%	18	1.5	5			42.6	7
6. Pinang Baris	Medan	FO	+	DD		87,154	97,716	17.0%	18	many resident	185			43.3	6
7. Kalamso	Medan	UP		FS	+	84,944	68,089	22.4%	18	Sheet Pile	41	UP	pump	39.6	8
8. Sudirman II	Tangerang	FO		FS	+	77,325	96,539	27.5%	18	1.5	29			43.3	5
9. Cikarang *1	Bekasi	1-EW road, 2-NS road	+	FS		84,716	188,616	90.1%	20	1.5	91	road	long road	53.1	2
10. Senayan *2	DKI	at-grade	+			114,282	20,000	47.8%		busy street				0.0	10
note-1 : Cikrang is not include Dryport Access Road with IC, which is only preliminary design done						max =	309,435	90.1%							
note-2 : Senayan has not identified the scope						min =	33,670	16.2%							

出典: JICA 調査団

表 10.3.2 評価結果 (シナリオ 2)

Multi Criteria		Necessity				Effectiveness				Construction					Evaluation	
Location	Authority FO, UP, etc.	Planned in any Master Plan	Existing study (F/S/DD)	Railway crossing	Traffic Volume [PCU/forall]	Construction Cost	EIRR	Construction Period	Noise & Vibration	Resettlement Households	Aesthetic Feature	Maintenance	Total Score	Ranking		
		Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=				
1. Semanggi	DKI at-grade	+ 10			309,435	47,110	48.2%	15	no resident	5		pump	58.2	1		
2. R.E.Martadinata	DKI FO		DD 5	+ 10	33,670	126,350	20.2%	24	terminal	38	2.5		33.6	7		
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI FO	+ 10	DD 5	+ 10	58,435	131,726	21.2%	24	land acquired	5			51.5	3		
4. Kuningan	DKI UP	+ 10	FS 2.5		181,448	196,379	16.2%	32	Sheet Pile	65		pump	36.2	5		
5. Pancoran	DKI FO	+ 10			174,972	59,290	22.8%	18	1.5	5			39.8	4		
6. Pihang Baris	Medan FO	+ 10	DD 5		87,154	97,716	17.0%	18	many resident	185			32.5	8		
7. Kalamsa	Medan UP		FS 2.5	+ 10	84,944	68,089	22.4%	18	Sheet Pile	41	2.5	pump	31.1	9		
8. Sudirman II	Tangerang FO		FS 2.5	+ 10	77,325	96,539	27.5%	18	1.5	29	2.5		36.1	6		
9. Cikarang *1	Bekasi 1-E/W road, 2-NS road	+ 10	FS 2.5		84,716	188,616	90.1%	20	1.5	91		long road	57.3	2		
10. Senayan *2	DKI at-grade	+ 10			114,282	20,000	47.8%		busy street				0.0	10		
note-1 : Cikrang is not include Dypport Access Road with IC, which is only preliminary design done					max = 309,435	196,379	90.1%									
note-2 : Senayan has not identified the scope					min = 33,670	20,000	16.2%									

出典: JICA 調査団

表 10.3.3 評価結果 (シナリオ3)

Location	Multi Criteria		Necessity				Effectiveness				Construction				Evaluation	
	Authority	FO, UP, etc.	Planned in any Master Plan	Existing study (FS/DD)	Railway crossing	Traffic Volume [PCU/16hrs]	Construction Cost	ERR	Construction Period	Noise & Vibration	Resettlement Households	Aesthetic Feature	Maintenance	Total Score	Ranking	
	Score=		Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=	Score=			
1. Semanggi	DKI	at-grade	+	10		309,435	47,110	4.3	15	no resident	10		pump	61.1	1	
2. R.E.Martadinata	DKI	FO		DD	+	33,670	126,350	0.5	24	terminal	38	5		41.6	6	
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	+	DD	+	58,435	131,726	0.7	24	land acquired		10		60.7	2	
4. Kuningan	DKI	UP	+	FS		181,448	196,379	0.0	32	Sheet Pile	65		pump	28.9	9	
5. Pancoran	DKI	FO	+			174,972	59,290	0.9	18	1.5		10		46.6	4	
6. Pirang Baris	Medan	FO	+	DD		87,154	97,716	0.1	18	many resident	185			37.3	8	
7. Kalamso	Medan	UP		FS	+	84,944	68,089	0.8	18	Sheet Pile	41	5	pump	37.6	7	
8. Sudirman II	Tangerang	FO		FS	+	77,325	96,539	1.5	18	3	29	5		43.8	5	
9. Cikarang *1	Belasi	1-EW road, 2-NS road	+	FS		84,716	188,616	10.0	20	3	91		long road	52.1	3	
10. Senayan *2	DKI	at-grade	+			114,282	20,000	4.3		busy street				0.0	10	
note-1: Cikrang is not include Dryport Access Road with IC, which is only preliminary design done																
note-2: Senayan has not identified the scope																
max = 309,435																
min = 33,670																
90.1%																
16.2%																

出典: JICA 調査団

## 10.4 サブプロジェクトの評価

シナリオ 1-3 の評価結果から、サブプロジェクトのそれぞれ得点と優先順位を表 10.4.2 に比較する。予算の制約上から事業計画の立案に際して数個のサブプロジェクトが除外される場合には、この優先順位により決定する。

もしも事業計画で、それぞれ 9 個、7 個、5 個のサブプロジェクトを選定する場合には、この優先順位によると各々の事業計画で下記のサブプロジェクトが除外される。

9 個のサブプロジェクト : Senayan が除外される

7 個のサブプロジェクト : Senayan、Kuningan、Katamso が除外される

5 個のサブプロジェクト : Senayan、Kuningan、Katamso、

R.E. Martadinata、Pinang Baris が除外される

以上の 3 つのシナリオによる評価結果から、3 種類の事業計画案で、それぞれ 9 箇所、7 箇所、5 箇所のサブプロジェクトが組込まれる場合には、どのサブプロジェクトを選定すべきかを表 10.4.1 にまとめる。

**表 10.4.1 各事業計画案によるサブプロジェクトの選定**

Evaluation Result			Implementation Program		
Location	Authority	FO, UP, etc.	Alt.-1 (9 sub-projects)	Alt.-2 (7 sub-projects)	Alt.-3 (5 sub-projects)
1. Semanggi	DKI	at-grade	●	●	●
2. R.E.Martadinata	DKI	FO	●	●	
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	●	●	●
4. Kuningan	DKI	UP	●		
5. Pancoran	DKI	FO	●	●	●
6. Pinang Baris	Medan	FO	●	●	
7. Katamso	Medan	UP	●		
8. Sudirman II	Tangerang	FO	●	●	●
9-1 Cikarang-1 (Phase-1)	Kab. Bekasi	1-EW road, 2-NS road	●	●	●
10-1 Senayan-1 (Phase-1)	DKI	at grade			

出典：JICA 調査団

表 10.4.2 評価結果の一覧

Location	Authority	FO, UP, etc.	Score				Ranking			If select 9 sub-project			If select 7 sub-project			If select 5 sub-project		
			Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Total	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3	Scenario-1	Scenario-2	Scenario-3
1. Semarang	DKI	at-grade	53.1	58.2	61.1	172.4	3	1	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2. R.E.Martadinata	DKI	FO	45.1	33.6	41.6	120.2	4	7	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	71.7	51.5	60.7	184.0	1	3	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. Kuningan	DKI	UP	38.4	36.2	28.9	103.4	9	5	9	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5. Pancoran	DKI	FO	42.6	39.8	46.6	129.0	7	4	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6. Pinang Baris	Medan	FO	43.3	32.5	37.3	113.0	6	8	8	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7. Katamso	Medan	UP	39.6	31.1	37.6	108.2	8	9	7	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8. Sudirman II	Tangerang	FO	43.3	36.1	43.8	123.1	5	6	5	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9. Cikarang *1	Bekasi	1-EW road,	53.1	57.3	52.1	162.5	2	2	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10. Senayan *2	DKI	at-grade	0.0	0.0	0.0	0.0	10	10	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●
							not-selected sub-project			senayan (-3)			Senayan,			Senayan, Kuningan, Katamso		
							Judgement			no other choice			Kuningan (-2), Katamso (-2)			Pinang Baris (-3), Martadinata (-2)		
													compare total score : Kuningan (103.4), Pinang Baris (113.0), Katamso (108.2)			compare Pinang Baris (-3), Martadinata (-2), Sudirman II (-1)		

出典: JICA 調査団



## 第 11 章 事業実施計画

### 11.1 ローンスキーム

本準備調査は、第 1 段階で選定された 10 箇所のサブプロジェクトに対してフィジビリティスタディ (F/S) と基本設計 (B/D) を実施し、合せて住民移転計画 (LARAP) および環境影響評価 (EIA) の作成を支援するものである。さらにサブプロジェクトの評価をへて複数の事業実施計画を提案するものであるが、最終的なサブプロジェクトの決定はイ国政府と JICA 間のローン準備協議を経て決定される。

関係諸機関との協議により、8 箇所のサブプロジェクトに関しては工事内容が確定し F/S と B/D を完了したが、残り 2 箇所のサブプロジェクトでは以下のように工事内容が完全には確定しなかった。

No.9 の Cikarang では、東西道路 1 本 (Kali Malang 道路) と南北道路 2 本 (Bali 道路、Bonjol-4 道路) の工事内容が確定し事業実施の準備が整ったが (フェーズ 1 工事)、Dry Port アクセス道路 (29km でのインターチェンジと南北幹線道路を含む) では、概念設計に留まっており追ってフェーズ 2 工事としての実施が望まれる。

No.10 の Senayan では 5 種類の比較案が検討されたが、ジャカルタ市の制限項目が非常に強く (環境美観制限、銅像の移設禁止、MRT プロジェクトの開始)、最終案の決定には至っていない。Senayan に関しては全関係機関が、現在工事中の Antasari-BlockM フライオーバーの完成 (2012 年中頃) から MRT 工事の開始 (2013 年) の間に、早期の渋滞対策工事 (フェーズ 1 工事) が必要なことは認識している。また MRT 工事完了後に、改めて恒久的な渋滞対策工事 (フェーズ 2 工事) が実施されることが現実的である。

工事内容が確定した 8 箇所のサブプロジェクトに関しては、プロジェクトローンでの早期実施が期待されるが、未確定の 2 箇所のサブプロジェクトについても、セクターローン等のスキームでの実現が望まれる。セクターローンでは概念設計を元に基本設計 (B/D)、フィジビリティスタディ (F/S)、詳細設計 (D/D) を実施する。

表 11.1.1 ローンスキーム

	Project Loan	Sector Loan	Others
Conceptional Design	exist	exist	or Hybrid Loan which combine both Project Loan and Sector Loan
Feasibility Study and Basic Design	JICA Preparatory Survey	by Loan	
DD or Design Review	by Loan	by Loan	
Tender	by Loan	by Loan	
Civil Works	by Loan	by Loan	

出典：JICA 調査団

## 11.2 複数の事業実施計画案

Cikarang のフェーズ 1 工事を含む 9 箇所のサブプロジェクトはプロジェクトローンで、また、Cikarang のフェーズ 2 工事と Senayan のフェーズ 1 およびフェーズ 2 工事は、セクターローンで実施することで事業実施計画案を策定する。

第 10 章のマルチクライテリア解析にて 9 箇所のサブプロジェクトの優先順位づけがされたが、イ国の予算上の制限を考慮して策定される事業実施計画においては、9 箇所のサブプロジェクトの上位からどれだけを採用するかについて優先順位に従った選別が必要である。

ここでは 3 案の事業実施計画案を策定し、それぞれ 9 箇所、7 箇所、5 箇所のサブプロジェクトがプロジェクトローンとして採用されるものとする。また、また、Cikarang のフェーズ 2 工事と Senayan のフェーズ 1 およびフェーズ 2 工事は、セクターローンに含まれるものとし、両方のローンスキーム（ハイブリッドローン）での実施計画案を 3 案策定する（表 11.2.1）。

なお環境影響評価については多くのサブプロジェクトが UKL/UPL の適用あるが、Kuningan アンダーパスだけは長い総延長から AMDAL 適用となり、もし承認までの時間がかかる場合には、ローン締結の時間的な制約から Kuningan はプロジェクトローンではなくセクターローンに含まれる可能性がある。

表 11.2.1 事業実施計画案（3案）

Evaluation Result			Implementation Program			Loan Scheme
Location	Authority	FO, UP, etc.	Alt.-1 (No.1-9)	Alt.-2 (No.1-7)	Alt.-3 (No.1-5)	
1. Semanggi	DKI	at-grade	●	●	●	Project Loan
2. R.E.Martadinata	DKI	FO	●	●		
3. Sulawesi - Tg.PA	DKI	FO	●	●	●	
4. Kuningan	DKI	UP	●			
5. Pancoran	DKI	FO	●	●	●	
6. Pinang Baris	Medan	FO	●	●		
7. Katamso	Medan	UP	●			
8. Sudirman II	Tangerang	FO	●	●	●	
9-1 Cikarang-1 (Phase-1)	Kab. Bekasi	1-EW road, 2-NS road	●	●	●	
9-2 Cikarang-2 (Phase-2))	Kab. Bekasi	Dryport Access	○	○	○	Sector Loan
10-1 Senayan-1 (Phase-1)	DKI	at grade	○	○	○	
10-2 Senayan-2 (Phase-2)	DKI	FO /UP	○	○	○	

注：Kuningan は AMDAL 承認までの時間がかかる場合には、プロジェクトローンではなくセクターローンに含まれる可能性がある。

出典：JICA 調査団

## 11.3 事業実施スケジュール

策定する 3 案の事業実施計画における、各実施スケジュールを表 11.3.1 から表 11.3.3 に示す。



表 11.3.2 事業実施スケジュール (第2案)

Consultant	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Civil Works	L/A ▼ Loan Period = 7 years																							
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PQ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Tender</div>																							
1 Semarang	Location Design Works																							
2 R.E. Martadinata	DKI	DD	DD	PQ	Tender	DD	Civil Work																	
3 Sulawesi - TgPA	DKI	Review	Review	PQ	Tender	Review	PQ	Tender	Civil Work															
5 Panchoran	DKI	DD	DD	PQ	Tender	DD	Civil Work																	
6 Pinang Beris	Medan	DD	DD	DD	DD	DD	PQ	Tender	Civil Work															
8 Sudirman II	Tangerang	DD	DD	PQ	Tender	DD	PQ	Tender	Civil Work															
9-1 Cikarang-1 (EW, 2-NS road)	Bekasi	DD	DD	PQ	Tender	DD	Civil Work																	
9-2 Cikarang-2 (Dryport)	Bekasi	DD	DD	DD	PQ	Tender	DD	PQ	Tender	Civil Work														
10-1 Senayan-1 (Alt.3, at-grade)	DKI	DD	PQ	Tender	Civil Work																			
DKI Antasari-BlockM FO																								
MRT: ----- Detail Design																								
10-2 Senayan-2 (Alt.4, FO/UP)	DKI	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD	DD
Contingency																								
Construction period (Mos)																								
15																								
24																								
24																								
18																								
18																								
18																								
20																								
by Project Loan																								
by Sector Loan																								
24																								
12																								
20																								
Civil Work																								
Tender																								
PQ																								
DD																								

出典: JICA 調査団



## 11.4 事業実施計画

6章の事業費積算において、プロジェクトローンとして9箇所のサブプロジェクトの事業費が算出した。また、セクターローンとして3箇所のサブプロジェクトの概算工事費を表11.4.1に内訳を示し、あわせて下記にまとめる。

- Cikarang・フェーズ2 (Dry-port アクセス道路) : 350,000 百万ルピア  
 : 430,000 百万ルピア (Thamrin UP を含む)
- Senayan・フェーズ1 (第3案を仮定、平面改良) : 20,000 百万ルピア
- Senayan・フェーズ2 (第4案を仮定、FO/UP) : 150,000 百万ルピア

表 11.4.1 セクターローンにおける工事コスト概算

			lane	width	length (m)	mil.Rp	mil.Rp	mil.Rp	note
(Cikarang-2)						0	0		
Dryport	Ramp	NW	2-lane	10.0	500	0.80	4,000	4,800	
Access		NE	2-lane	10.0	200	15.57	31,140	37,368	
		SW	2-lane	10.0	500	15.57	77,850	93,420	
		SE	2-lane	10.0	200	0.80	1,600	1,920	
		Over-Toll	6-lane	30.0	100	25.00	75,000	90,000	
		S-road	4-lane	20.0	1,500	1.00	30,000	36,000	
Tool Booth							50,000		
							<b>313,508</b>	<b>350,000</b>	
Thamrin	UP	UP	4-lane	16.0	450	9.19	66,168	79,402	<b>80,000</b> additional
Grand Total								<b>430,000</b>	
Senayan	Alt-1	FO	2-lane	10.0	1,000	15.57	155,700	186,840	200,000
	Alt-2	Tunnel	2-lane	10.0	1,000				1,000,000
	Alt-3	at-grade							<b>20,000</b> for phase-1
	Alt-4	FO/UP	2-lane	10.0	750	15.57	116,775	140,130	<b>150,000</b> for phase-2
	Alt-5	UP	2-lane	10.0	750	9.19	68,925	82,710	100,000
Kuningan	New	FO	2-lane	10.0	260	15.57	40,482	48,578	<b>50,000</b> reference

出典: JICA 調査団

全 12 箇所のサブプロジェクトに対して、プロジェクトローンに採用するサブプロジェクト数の異なる (9、7、5 箇所) 3 案の事業実施計画につき、各々のローン総額を表 11.4.3 から表 11.4.5 に計算し、その結果を表 11.4.2 にまとめる。ローン期間は Senayan のフェーズ 2 工事を含めることで、3 案とも 7 年を想定している。

表 11.4.2 各事業実施計画案におけるローン総額

		Alt.-1	Alt.-2	Alt.-3	
Number of sub-project	Project Loan	9	7	5	
	Sector Loan	3	3	3	
Loan Period	years	7	7	7	
Loan Amount	Project Loan	mil. Rp	1,748,518	1,291,490	904,282
		or 1000*USD	203,316	150,173	105,149
		or 1000*Yen	16,812,668	12,418,176	8,695,018
	Sector Loan	mil. Rp	1,036,860	1,036,860	1,036,860
		or 1000*USD	120,565	120,565	120,565
		or 1000*Yen	9,969,808	9,969,808	9,969,808
	Total	mil. Rp	2,785,378	2,328,350	1,941,142
		or 1000*USD	323,881	270,738	225,714
		or 1000*Yen	26,782,476	22,387,984	18,664,826

ex. Rate Rp/USD = 8,600  
 Rp/Yen = 104

note : by 85% as loan provision rate to project cos

出典: JICA 調査団

表 11.4.3 ローン総額の計算 (第1案)

Name	Location	Structure	Project Cost (mil Rp)										
			Civil Total	Contingency of Civil	Price Escalation	Civil Total	Consultant	Conti. of Consultant	P. Esc. of Consultant	Consultant Total	Tax & Adm.	Land Acquisition	Total
1. Semarang	DKI	at-grade	47,110	4,711	23,838	75,659	4,711	471	570	5,752	10,563	11,778	103,772
2. R.E. Maribadnata	DKI	FO	126,350	12,635	63,933	202,918	12,635	1,264	1,529	15,427	28,385	31,588	278,318
3. Sulawesi - Tg PA	DKI	FO	131,726	13,173	66,663	211,552	13,173	1,317	1,594	16,084	29,593	0	257,228
4. Kuningan	DKI	UP	196,379	19,638	99,368	315,385	19,638	1,964	2,376	23,978	44,117	49,095	432,574
5. Pancoran	DKI	FO	59,290	5,929	30,001	95,220	5,929	593	717	7,239	13,320	14,823	130,601
6. Pihang Baris	Medan	FO	97,716	9,772	49,444	156,932	9,772	977	1,182	11,931	21,952	19,543	210,358
7. Kalamso	Medan	UP	68,089	6,809	34,453	109,351	6,809	681	824	8,314	15,296	13,618	146,579
8. Sudliman II	Tangerang	FO	96,539	9,654	48,849	155,042	9,654	965	1,168	11,787	21,688	19,308	207,825
9-1 Cikarang 1	Bekasi	1-EW road, 2-NS road	189,616	18,962	95,440	302,917	18,962	1,886	2,282	23,030	42,373	37,723	406,044
<b>Sub Total for Project Loan</b>			<b>1,011,815</b>	<b>101,182</b>	<b>511,978</b>	<b>1,624,975</b>	<b>101,182</b>	<b>10,118</b>	<b>12,243</b>	<b>123,543</b>	<b>227,307</b>	<b>197,474</b>	<b>2,173,299</b>
9-2 Cikarang-2	Bekasi	Dyport	430,000	43,000	217,580	690,580	43,000	4,300	5,203	52,503	96,601	86,000	925,684
10-1 Senayan- (Alt.3)	DKI	at-grade	20,000	2,000	10,120	32,120	2,000	200	242	2,442	4,493	5,000	44,055
10-2 Senayan-2 (Alt.4)	DKI	FO/UP	150,000	15,000	75,900	240,900	15,000	1,500	1,815	18,315	33,698	37,500	330,413
<b>Sub Total for Sector Loan</b>			<b>600,000</b>	<b>60,000</b>	<b>303,600</b>	<b>963,600</b>	<b>60,000</b>	<b>6,000</b>	<b>7,260</b>	<b>73,260</b>	<b>134,792</b>	<b>128,500</b>	<b>1,300,152</b>
<b>Grand Total (Project Loan + Sector Loan)</b>			<b>1,611,815</b>	<b>161,182</b>	<b>815,578</b>	<b>2,588,575</b>	<b>161,182</b>	<b>16,118</b>	<b>19,503</b>	<b>196,803</b>	<b>362,099</b>	<b>325,974</b>	<b>3,473,451</b>

Note : Kuningan may be included in Sector Loan, if AMDAL approval is delayed

	(1) Total Civil Works	(2) Total Consultant (Civil+Consul) Works	(3) Project Cost
<b>Project Loan</b>	<b>1,624,975</b>	<b>196,803</b>	<b>1,821,778</b>
<b>Sector Loan</b>	<b>963,600</b>	<b>73,260</b>	<b>1,036,860</b>
<b>Total Loan</b>	<b>2,588,575</b>	<b>270,063</b>	<b>2,858,638</b>
(1) Total Civil Works	1,624,975	963,600	2,588,575
(2) Total Consultant Works	123,543	73,260	196,803
(3) = (1) + (2)	1,748,518	1,036,860	2,785,378 = Loan Amount
(4) Project Cost	2,173,299	1,300,152	3,473,451
(5) = (4) * 85%	1,847,304	1,105,129	2,952,433 = 85% is loan provision rate to project cos
<b>Loan Amount = Min(3), (5)</b>	<b>1,748,518</b>	<b>1,036,860</b>	<b>2,785,378 = Loan Amount</b>

出典： JICA 調査団



表 11.4.4 ローン総額の計算 (第2案)

Name	Location	Structure	Project Cost (mill Rp)											Total
			Civil Total	Contingency of Civil	Price Escalation	Civil Total	Consultant	Conti. of Consultant	P. Esc. of Consultant	Consultant Total	Tax & Adm.	Land Acquisition		
1. Semarang	DKI	at-grade	47,110	4,711	23,838	75,659	4,711	471	570	5,752	10,563	11,778	103,772	
2. R.E. Maridinata	DKI	FO	126,350	12,635	63,933	202,918	12,635	1,264	1,529	15,427	28,385	31,588	278,318	
3. Sulawesi - Tg PA	DKI	FO	131,726	13,173	66,663	211,552	13,173	1,317	1,594	16,084	29,593	0	257,228	
4. Kuningan	DKI	UP												
5. Pancoran	DKI	FO	59,290	5,929	30,001	95,220	5,929	593	717	7,239	13,320	14,823	130,601	
6. Pihang Baris	Medan	FO	97,716	9,772	49,444	156,932	9,772	977	1,182	11,931	21,952	19,543	210,358	
7. Kalamso	Medan	UP												
8. Sudliman II	Tangerang	FO	96,539	9,654	48,849	155,042	9,654	965	1,168	11,787	21,688	19,308	207,825	
9-1 Cikarang 1	Bekasi	1-EW road, 2-NS road	189,616	18,862	95,440	302,917	18,862	1,886	2,282	23,030	42,373	37,723	406,044	
<b>Sub Total for Project Loan</b>			<b>747,347</b>	<b>74,735</b>	<b>378,158</b>	<b>1,200,239</b>	<b>74,735</b>	<b>7,473</b>	<b>9,043</b>	<b>91,251</b>	<b>167,894</b>	<b>134,762</b>	<b>1,594,146</b>	
9-2 Cikarang-2	Bekasi	Dyport	430,000	43,000	217,580	690,580	43,000	4,300	5,203	52,503	96,601	86,000	925,684	
10-1 Senayan- (Alt.3)	DKI	at-grade	20,000	2,000	10,120	32,120	2,000	200	242	2,442	4,493	5,000	44,055	
10-2 Senayan-2 (Alt.4)	DKI	FO/UP	150,000	15,000	75,900	240,900	15,000	1,500	1,815	18,315	33,698	37,500	330,413	
<b>Sub Total for Sector Loan</b>			<b>600,000</b>	<b>60,000</b>	<b>303,600</b>	<b>963,600</b>	<b>60,000</b>	<b>6,000</b>	<b>7,260</b>	<b>73,260</b>	<b>134,792</b>	<b>128,500</b>	<b>1,300,152</b>	
<b>Grand Total (Project Loan + Sector Loan)</b>			<b>1,347,347</b>	<b>134,735</b>	<b>681,758</b>	<b>2,163,839</b>	<b>134,735</b>	<b>13,473</b>	<b>16,303</b>	<b>164,511</b>	<b>302,686</b>	<b>263,262</b>	<b>2,894,298</b>	

Note : Kuningan may be included in Sector Loan, if AMDAL approval is delayed

	(1) Total Civil Works	(2) Total Consultant Works	(3) Project Cost
<b>Project Loan</b>	<b>1,200,239</b>	<b>2,163,839</b>	<b>2,894,298</b>
<b>Sector Loan</b>	<b>963,600</b>	<b>164,511</b>	<b>2,328,350 = Loan Maount</b>
<b>Total Loan</b>	<b>2,163,839</b>	<b>2,328,350</b>	<b>2,894,298</b>
(1) Total Civil Works	963,600	2,163,839	2,894,298
(2) Total Consultant Works	73,260	164,511	2,328,350 = Loan Maount
(3) = (1) + (2)	1,036,860	2,328,350	2,328,350 = Loan Maount
(4) Project Cost	1,300,152	2,894,298	2,894,298
(5) = (4) * 85%	1,105,129	2,460,153	2,460,153 = 85% is loan provision rate to project cos
<b>Loan Amount = Min(3), (5)</b>	<b>1,036,860</b>	<b>2,328,350</b>	<b>2,328,350 = Loan Maount</b>

出典： JICA 調査団

表 11.4.5 ローン総額の計算 (第3案)

Name	Location	Structure	Project Cost (mil Rp)										
			Civil Total	Contingency of Civil	Price Escalation	Civil Total	Consultant	Conti. of Consultant	P. Esc. of Consultant	Consultant Total	Tax & Adm.	Land Acquisition	Total
1. Semarang	DKI	at-grade	47,110	4,711	23,838	75,659	4,711	471	570	5,752	10,563	11,778	103,772
2. R.E. Maridinata	DKI	FO											
3. Sulawesi - Tg PA	DKI	FO	131,726	13,173	66,663	211,552	13,173	1,317	1,594	16,084	29,593	0	257,228
4. Kuningan	DKI	UP											
5. Pancoran	DKI	FO	59,290	5,929	30,001	95,220	5,929	593	717	7,239	13,320	14,823	130,601
6. Pihang Baris	Medan	FO											
7. Kalamso	Medan	UP											
8. Sudirman II	Tangerang	FO	96,539	9,654	48,849	155,042	9,654	965	1,168	11,787	21,688	19,308	207,825
9-1 Cikarang 1	Bekasi	1-EW road, 2-NS road	189,616	18,862	95,440	302,917	18,862	1,886	2,282	23,030	42,373	37,723	406,044
<b>Sub Total for Project Loan</b>			<b>523,281</b>	<b>52,328</b>	<b>264,780</b>	<b>840,389</b>	<b>52,328</b>	<b>5,233</b>	<b>6,332</b>	<b>63,893</b>	<b>117,557</b>	<b>83,631</b>	<b>1,105,470</b>
9-2 Cikarang-2	Bekasi	Dyport	430,000	43,000	217,580	690,580	43,000	4,300	5,203	52,503	96,601	86,000	925,684
10-1 Senayan- (Alt.3)	DKI	at-grade	20,000	2,000	10,120	32,120	2,000	200	242	2,442	4,493	5,000	44,055
10-2 Senayan-2 (Alt.4)	DKI	FO/UP	150,000	15,000	75,900	240,900	15,000	1,500	1,815	18,315	33,698	37,500	330,413
<b>Sub Total for Sector Loan</b>			<b>600,000</b>	<b>60,000</b>	<b>303,600</b>	<b>963,600</b>	<b>60,000</b>	<b>6,000</b>	<b>7,260</b>	<b>73,260</b>	<b>134,792</b>	<b>128,500</b>	<b>1,300,152</b>
<b>Grand Total (Project Loan + Sector Loan)</b>			<b>1,123,281</b>	<b>112,328</b>	<b>568,380</b>	<b>1,803,989</b>	<b>112,328</b>	<b>11,233</b>	<b>13,592</b>	<b>137,153</b>	<b>252,348</b>	<b>212,131</b>	<b>2,405,621</b>

Note : Kuningan may be included in Sector Loan, if AMDAL approval is delayed

	(1) Total Civil Works	(2) Total Consultant Works	(3) Project Cost
<b>Project Loan</b>	840,389	1,803,989	1,803,989
<b>Sector Loan</b>	963,600	137,153	137,153
<b>Total Loan</b>	1,803,989	1,941,142	1,941,142 = Loan Amount
(1) Total Civil Works	840,389	1,803,989	1,803,989
(2) Total Consultant Works	63,893	137,153	137,153
(3) = (1) + (2)	904,282	1,941,142	1,941,142 = Loan Amount
(4) Project Cost	1,105,470	2,405,621	2,405,621
(5) = (4) * 85%	939,649	2,044,778	2,044,778 = 85% is loan provision rate to project cos
<b>Loan Amount = Min(3), (5)</b>	<b>904,282</b>	<b>1,941,142</b>	<b>1,941,142 = Loan Amount</b>

出典： JICA 調査団

## 11.5 コンサルティング・サービスの内容

コンサルティング・サービスの内容については、プロジェクトローンに関しては通常のスコープであり、セクターローンに関しては、対象サブプロジェクトのフィジビリティスタディが最初に含まれる。これらのスコープを以下にまとめる。

(セクターローン)

1. 既存調査および概念設計のレビュー
2. 必要な追加調査（平面測量、地質調査、交通調査）と基本設計の実施
3. サブプロジェクトのフィジビリティスタディと事業化の確認
4. 事業化を確認されたサブプロジェクトの詳細設計の実施
5. 以下はプロジェクトローンの7-9に同じ

(プロジェクトローン、およびセクターローンで事業化が決定されたサブプロジェクトに関して)

6. 既存の基本設計（詳細設計）のレビュー、または詳細設計の実施
7. 入札図書の準備
8. 入札手続きの支援
9. 工事中の施工管理

コンサルティング・サービス（ローン期間 7 年）の概算コストを、事業実施計画（第 1 案）について表 11.5.1 に示す。

**表 11.5.1 コンサルティングサービスの概算費用**

					ex. Rate = 104 Rp/yen						
					Unit	Qty.	Foreign Portion (1000*Yen)		Local Portion (1000*Rp)		
							Rate	Amount	Rate	Amount	
A. Remuneration	Professional (A)		1	Team Leader	M/M	70	2,800	196,000			
			2	Structure Eng.	M/M	60	2,600	156,000			
			3	Highway Eng.	M/M	22	2,600	57,200			
			4	Geotechnical Eng.	M/M	6	2,600	15,600			
			5	Drainage Eng.	M/M	6	2,600	15,600			
			6	Traffic Eng.	M/M	6	2,600	15,600			
			7	Cost Estimator	M/M	6	2,500	15,000			
			8	Document Spe.	M/M	6	2,500	15,000			
			9	Environmental Spe.	M/M	6	2,500	15,000			
			10	Supervision Eng.	M/M	106	2,600	275,600			
				Sub-total		294		776,600			
		Professional (B)		1	Co-Team Leader	M/M	70			40,000	2,800,000
				2	Structure Eng.	M/M	60			30,000	1,800,000
				3	Highway Eng.	M/M	22			30,000	660,000
				4	Geodetic Eng.	M/M	12			30,000	360,000
				5	Drainage Eng.	M/M	12			30,000	360,000
				6	Traffic Eng.	M/M	12			30,000	360,000
				7	Cost Estimator	M/M	12			30,000	360,000
				8	Document Spe.	M/M	12			30,000	360,000
				9	Environmental Spe.	M/M	12			30,000	360,000
				10	Landscape Eng.	M/M	6			30,000	180,000
				11	Site Eng.	M/M	232			35,000	8,120,000
				12	Quality Eng.	M/M	232			30,000	6,960,000
				13	Quantity Chief Eng.	M/M	232			30,000	6,960,000
				14	Inspector	M/M	464			10,000	4,640,000
				15	Lab Technician	M/M	232			10,000	2,320,000
				16	Surveyer	M/M	232			10,000	2,320,000
				Sub-total		1854					38,920,000
		Supporting Staff		1	Office Manager	M/M	70			10,000	700,000
				2	Bilingual Secretary	M/M	70			7,000	490,000
			3	Secretary	M/M	232			5,000	1,160,000	
			4	CAD ope./Cpmputer Spe.	M/M	372			10,000	3,720,000	
			5	Office Boy	M/M	302			3,500	1,057,000	
			6	Driver	M/M	549			3,500	1,921,500	
			Sub-total		1595					9,048,500	
			<b>Sub-total A.</b>				<b>776,600</b>			<b>47,968,500</b>	
B. Direct Cost	1	International Airfare				28	250	6,875			
	2	Domestic Airfare				80			3,000	240,000	
	3	Domestic Travel				80			1,650	132,000	
	4	Accommodation	for	Pro-A	Month	294			15,000	4,410,000	
	5	Accommodation	for	Pro-B	Month	1854			5,000	9,270,000	
	6	Vehicle Rental				549			10,000	5,490,000	
	7	Office Rental			Month	302			25,000	7,550,000	
	8	International Communications			Month	70			5,000	350,000	
	9	Domestic Communications			Month	70			6,000	420,000	
	10	Office Supply			Month	70			6,000	420,000	
	11	Office Furniture and Equipment			Month	70			6,000	420,000	
	12	Report Preparation				70			6,000	420,000	
	13	Topographic Survey				10			90,000	900,000	
	14	Soil survey				10			90,000	900,000	
	15	Traffic Survey				3			70,000	210,000	
	16	Material Source Survey				12			50,000	600,000	
				<b>Sub-total B.</b>					<b>6,875</b>		<b>31,732,000</b>
<b>A+B Grand Total</b>								<b>783,475</b>		<b>79,700,500</b>	
					Combined Cost by 1000*Rp		ex. Rate = 104		<b>161,181,900</b>		
					or, Combined Cost by 1000*Yen				1,549,826		

出典： JICA 調査団

## 第12章 結論および提言

### 12.1 結論

ジャカルタ首都圏において公共交通を含む交通改善事業（第2環状高速道路、MRT、バスウェイ、自動課金システム）が開始および計画中であるが、主要交差点や鉄道交差における渋滞は激しさを増すばかりである。特に東ジャカルタ工業団地からジャカルタ港の物流経路における渋滞の解消は、急激な伸びを示すインドネシアの経済活動にとって急務の課題である。本準備調査においては下記の結論を得た。

1. 調査対象としてジャカルタ首都圏とメダン市において18箇所を候補にした
2. 第1段階において10箇所のサブプロジェクトが選定され、第2段階の基本設計に進んだ
3. 10箇所の内で9箇所は工事内容を特定できたが、No.10Senayanについては厳しい条件下で多くの選択肢を提案した状態で留まっている
4. 特定できた9箇所のサブプロジェクトについては、評価と優先順位づけが完了し、プロジェクトローンで実施できる準備が整っている
5. MRT路線とも交差するSenayanは戦略的に重要であり、他のローンスキームを使ってでも整備する必要がある（セクターローン等）
6. No.9Cikarangのフェーズ2工事としてDry Portアクセス道路もセクターローン等で整備される必要があり、他にも追加や新規のサブプロジェクトがセクターローンに含まれる可能性もある

### 12.2 提言

本準備調査において提案され、スコープが特定されたサブプロジェクトがプロジェクトローンで早急に実施される必要がある。またセクターローン等において、未特定のサブプロジェクトや追加・新規のサブプロジェクトが整備されることが望まれる。そのための具体的なアクションプランを下記に提案する。

#### ローン準備

1. イ国政府による予算請求（ブルーブックへの記載）
2. イ国政府による環境アセスメント報告書の承認
3. イ国政府とJICA間のローン準備協議（最終的なサブプロジェクトの確定）

#### プロジェクトローン

4. 詳細設計または設計レビュー、入札準備
5. 入札および工事と工事監理

#### セクターローン

6. サブプロジェクトの工事内容特定と事業フィジビリティの確認
7. サブプロジェクト実施の承認と詳細設計
8. （以下のプロセスはプロジェクトローンに準じる）

なお、後日のプロジェクト事業評価に用いる運用効果指標として下記を提案する。  
すなわち、対象サブプロジェクト地点（交差点あるいは鉄道交差）および主要周辺道路における下記数値を、事業実施の前後で比較する。

1. 交通量の伸び（%）
2. 時間交通量（PCU/hr）
3. 通過速度（km/hr）、通過時間（sec）
4. 方向別渋滞長（m）、および有料道路内渋滞長（m）

以上の指標は対象サブプロジェクト地点で比較可能なものであるが、対象地域全体における他の道路プロジェクトや公共交通政策と組合せた事業評価として、下記の指標を合せて用いることを提案する。

5. 道路交通から他の公共交通（MRT、鉄道、新交通、他）への乗換え度合
6. 交通管理政策（電子課金制度、道路交通情報システム導入、他）による渋滞緩和の達成度

さらに、下記の定性的な評価を運転手や近隣住民・商店への聞き取り調査を行うことを提案する。

7. 交通渋滞の改善
8. 地域活動の利便性の向上
9. 景観・騒音・環境への影響