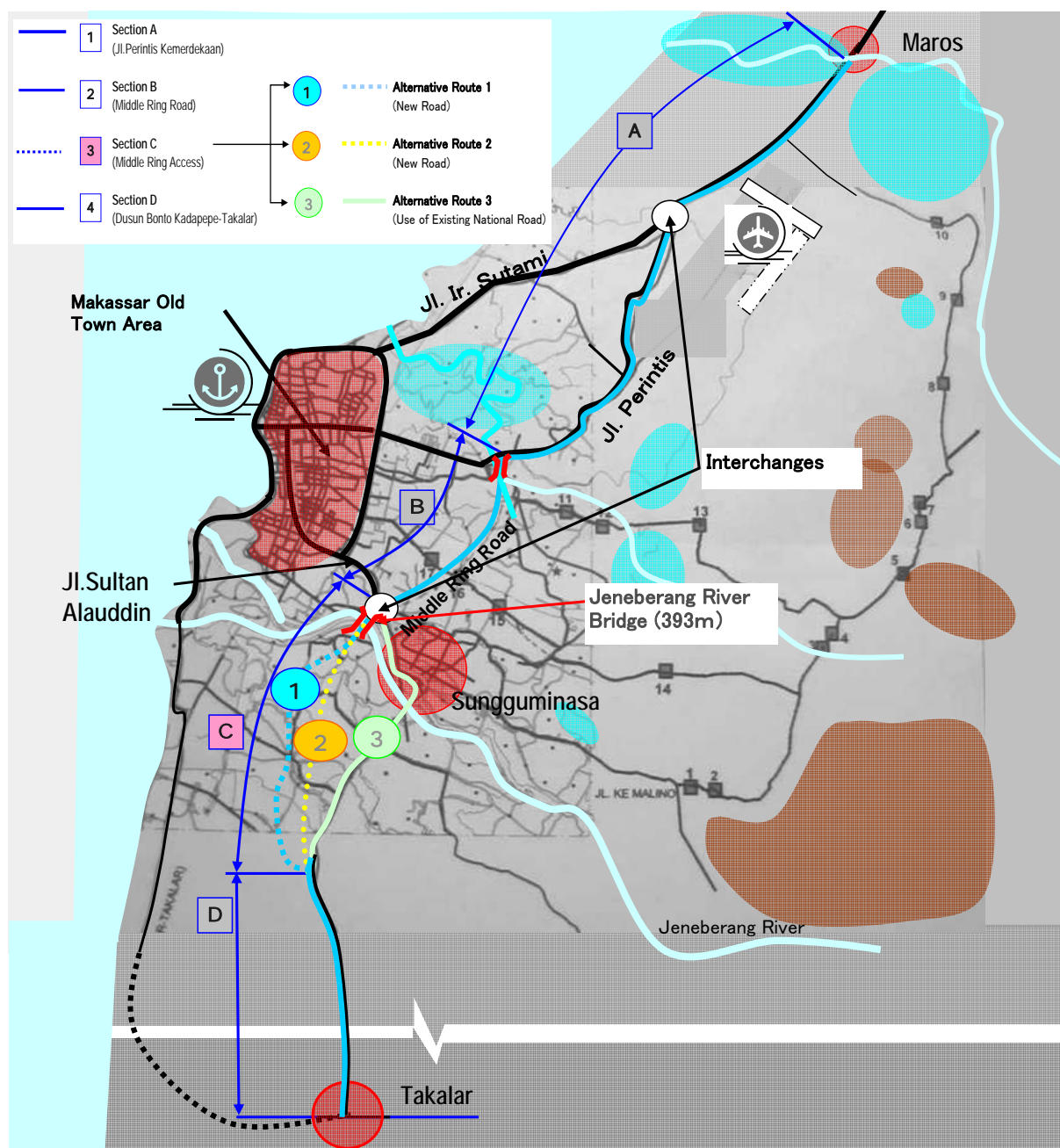


7.7 FS対象道路路線選定

(1) トランススラウェシマミナサタ区間(マロス - タカラール)

トランススラウェシマミナサタ区間はA区間、B区間、C区間およびD区間の4区間により構成される(図7.10参照)。A区間の整備方針は既設国道の拡幅である。A区間の路線選定は、幾何構造および経済性の観点からは代替路線を提案する必要性が高くなかったため、マロス県の特にMandai地区の住民移転の最小化を基本方針とした。B区間(ミドルリングロード)については、用地収容が概ね60%から70%終了しており、新規の代替路線の提案は行わなかった。

C区間においては、3代替路線を提案(Appendix AのAttachment 1参照)した。代替案1は、住民移転を最小限とする延長8.6kmの新設道路である。代替案2は、代替案1に対しより望ましい幾何構造を適用した線形を採用しており、延長も7.6kmとやや短い新設道路である。代替案3は、既存国道(延長8.7 km)を改良なしで利用する案であり、環境社会配慮における“ゼロオプション”に該当する案である。代替案3は、増加する将来交通量への対応ができず、特に混雑するSungguminasa付近の交通量の多い区間での交通渋滞を解消できない案である。



Source: JICA Study Team

図7.10 トランススラウェシマナサタ区間の代替路線案

トランススラウェシマナサタ区間の各区分における、プロジェクトなしのゼロオプションを含む代替路線案に対し、エンジニアリング面、経済性および環境影響面から評価を行った。これらの評価項目を採り入れた、Multi Criteria Analysis (MCA) の評価結果を表7.10に示す。C区分における代替路線案1と代替路線案2の評価結果において若干の相違があるが、調査団は住民移転への影響が少ない代替路線案1を最適案として採用した。

表7.10 トランススラウェシ道路区間別最適路線選定結果

Item	Section A		Section B		Section C			Section D	
	Alternative 1	Zero Option	Alternative 1	Zero Option	Alternative 1	Alternative 2	Zero Option	Alternative 1	Zero Option
	Widening road	Existing road	New route	Existing road	New route	New route	Existing road through Sungeuminasa	Widening road	Existing road
	19.6km	19.6km	7.3km	11.5km	8.6km	7.6km	8.7km	22.5km	22.5km
Engineering Aspects	45.0	35.0	46.6	33.4	46.6	46.6	26.7	47.1	32.9
Economic & Financial Aspects	38.0	22.0	36.4	23.6	31.1	33.8	25.2	36.4	23.6
Environmental Aspects	25.0	35.0	25.5	34.5	27.5	24.7	37.9	26.4	33.6
Total	108.0	92.0	108.5	91.5	105.2	105.1	89.8	109.9	90.1
Recommendation	O		O		O			O	

Note: Refer to Appendix B and C as to detailed of the MCA

Source: JICA Study Team

(2) マミナサバイパス

マミナサバイパスは、表7.11、図7.11およびAppendix AのAttachments 2、3および4に示されるように南側区間、北側区間および南側区間と北側区間に挟まれる中間区間により構成される。

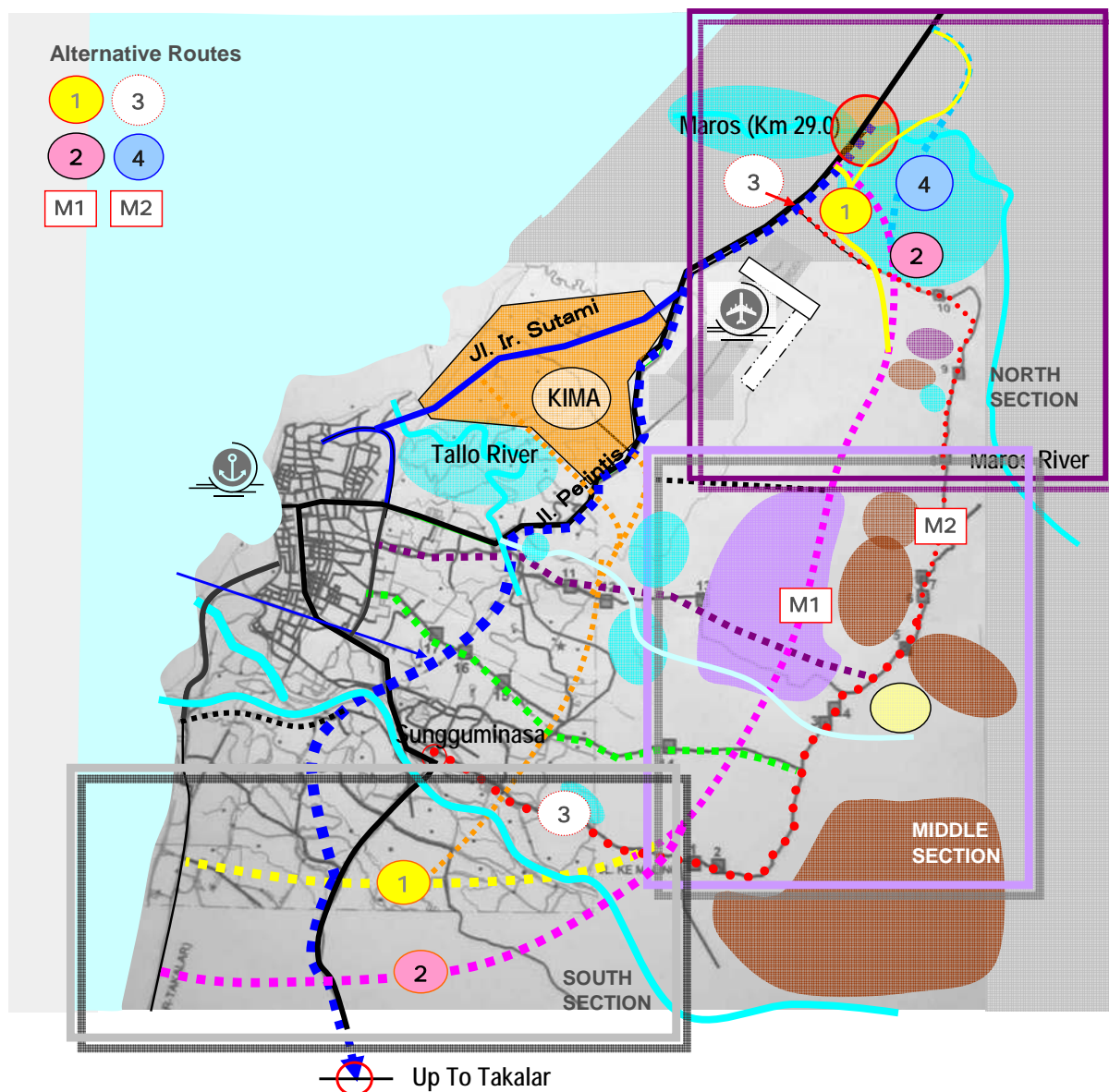
表7.11 マミナサバイパス区間別路線選定結果

Section	Alternatives	Length (km)	Administrative Status	Number of Lanes		Development Plan	ROW Width (m)	Bridge	
				Existing	Plan				
South	1	Start point at 6 km south of Jeneberang River	16.8	Provincial *	-	4	New Road	40	Jeneberang River (L=154m)
	2	Start point at 12 km south of Jeneberang River	20.3	Provincial *	-	4	New Road	40	Jeneberang River (L=154m)
	3	Widening of existing Provincial road	9.1	Provincial	2 (width: 6-7m)	6	Widening	35	-
	4	Zero-option: Use of existing Provincial road**	9.1	Provincial	2 (width: 6-7m)	2 (width: 6-7m)	-	-	-
Middle	M1	New Road	19.7	Provincial *	-	4	New Road	40	-
	M2	Widening of existing Kabupaten road	26.4	Provincial *	2 (width: 4.5m)	4	Widening	30	-
	M3	Zero-option: Use of existing Kabupaten road**	27.4	Kabupaten	2 (width: 4.5m)	2 (width: 4.5m)	-	-	-
North	1	New Road (2-accesses)	12.6	Provincial *	-	4	New Road	40	Maros River (L=126m)
	2	New Road (1-access at south of Maros Town)	8.5	Provincial *	-	4	New Road	40	
	3	Widening of existing Kabupaten road	6.8	Provincial *	2 (width: 4.5m)	4	Widening	30	-
	4	New Road (1-access at north of Maros Town)	11.8	Provincial *	-	4	New Road	40	Maros River (L=126m)
	5	Zero-option: Use of existing Kabupaten road**	6.8	Kabupaten	2 (width: 4.5m)	2 (width: 4.5m)	-	-	-

Notes: * Proposed administrative status

** zero option means without-project case

Source: JICA Study Team



Source: JICA Study Team

図7.11 マミナサバイパス代替路線案

1) 南側区間 (South Section)

南側区間には、3代替路線案を提案した。代替案1は、延長4.7kmの新設道路である。代替案2は、代替案1より大きな曲率を採用した案であり、両者とも環状およびバイパス機能を持たせた案である。ただし、代替案2はマカッサル市市街地からの距離が遠くなりすぎ、求められる役割を十分に果たせない。代替案3は、Sungguminasa付近で多くの住民移転を伴う案であり、かつ環状道路としての機能が十分でない。

2) 中間区間 (Middle Section)

中間区間には、2代替路線を提案した。代替案1は既設県道の拡幅、代替案2は新設道路であり、Moncongloe山、マロス川、ハサヌディン空港の新滑走路計画およびKostrad

Kariango (軍施設) が主なコントロールポイントである (Appendix A、Attachment 3参照)。代替案1は、主要コントロールポイントを避け、新衛星都市を通過する案である。代替案2は、既設の県道(幅員4.5m)を4車線に拡幅する案であるが住民移転が多く、また地域分断を生じるので環境社会配慮面から望ましくない。

3) 北側区間 (North Section)

北側区間には、4代替路線をマロス町郊外に設定した。洪水制御遊水地、マロス川渡河位置(新橋設置位置)および国道への接続位置が主要なコントロールポイントである (Appendix A、Attachment 4参照)。

代替案1は、計画遊水地を避ける案であり、マロス新市街地手前で既設国道に接続するとともに、1.3km北の地点でも国道に接続する。この案は、マロス市街地のバイパス機能を併せ持つ案である。

代替案2は、計画遊水地を通過し、マロス市街地手前で既設国道に接続する案である。代替案4も、代替案2同様に計画遊水地を通過するが、マロス市街地をバイパスした後、北で既設国道への接続する案である。代替案3は、既設県道(幅員4.5m)を4車線に拡幅する案であり、多くの住民移転が生じる。

4) 代替路線の比較検討結果

マミナサバイパスの各区間におけるプロジェクトがなしの場合の”ゼロオプション“を含む代替案について、エンジニアリング面、経済性および環境社会配慮面から評価を行った。これらの評価項目を採り入れた、Multi Criteria Analysis (MCA) の評価結果を表7.12に示す。

表7.12 マミナサバイパス各区間における路線選定結果

Item	South Section				Middle Section			North Section				
	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Zero Option	Alternative 1	Alternative 2	Zero Option	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Zero Option
	New route	New route	Widening existing road	Existing road	New route	Widening road	Existing road	New route	New route	Widening road	New route	Existing road
	16.8km	20.3km	9.1km	9.1km	19.7km	26.4km	27.4km	12.6km	8.5km	6.8km	11.8km	6.8km
Engineering Aspects	50.8	43.0	34.1	32.1	57.2	35.3	27.6	51.1	40.2	36.9	43.6	28.2
Economic & Financial Aspects	40.8	23.8	32.2	23.2	40.1	31.3	18.6	34.6	30.2	33.9	26.4	24.9
Environmental Aspects	31.6	25.5	23.8	39.1	30.5	21.9	37.5	31.0	29.8	24.1	28.8	36.3
Total	123.2	92.4	90.0	94.4	127.8	88.5	83.7	116.7	100.2	95.0	98.7	89.5
Recommendation	0				0			0				

Note: Refer to Appendix B and C as to detailed of the MCA

Source: JICA Study Team

(3) ヘルタスニン道路

ヘルタスニン道路の路線選定においては、D区間のみを対象とした。路線選定は表7.13に示すように、プロジェクトなしの場合の”ゼロオプション”と現道拡幅案との比較とした。

表7.13 ヘルタスニン道路の路線選定比較結果

Item	Section D	
	Alternative 1 Widening road 4.9km	Zero Option Exsisting road 4.9km
Engineering Aspects	51.7	28.3
Economic & Financial Aspects	35.0	25.0
Environmental Aspects	26.0	34.0
Total	112.8	87.2
Recommendation	○	

Note: Refer to Appendix B and C as to detailed of the MCA

Source: JICA Study Team

(4) アブドゥラダエンシルア道路

アブドゥラダエンシルア道路 (総延長17.8 km)は6区間より構成され (Appendix 5、Attachment 5参照)、代替案の概要を表7.14に示す。

1) A区間 (Jl.Pettarani - Canal Penampu)

A区間は、AP Pettarani道路交差点を起点とし主排水路(Canal Penampu)に至る延長1.4 kmの区間である。代替案1は、既設の2車線道路を交通制御 (一方通行規制) により利用する案である。代替案2は、既設の2車線道路を中央分離帯を設けた4車線道路へ拡幅する案であるが、沿道には多くの家屋や商店がある。

2) B区間 (Penampu Canal- Poros Road)

B区間(延長2.5km)は既設道路とPDAM水路(マロス川からの上水導水用水路)を挟んだ対岸に水道局用地を利用して新規に2車線を建設し、4車線として運用する計画である。この区間は現在マカッサル市により整備が進行中であり、本F/S対象から除外した。

3) C区間 (Antang Raya Road)

C区間は、延長0.8 kmの短い区間であり、PDAM水路の対面に位置するAntang Raya道路とPDAM水路維持管理道路を改良し、4車線道路として整備する計画である。

表7.14 アブドゥラダエンシルア道路区間別路線代替案

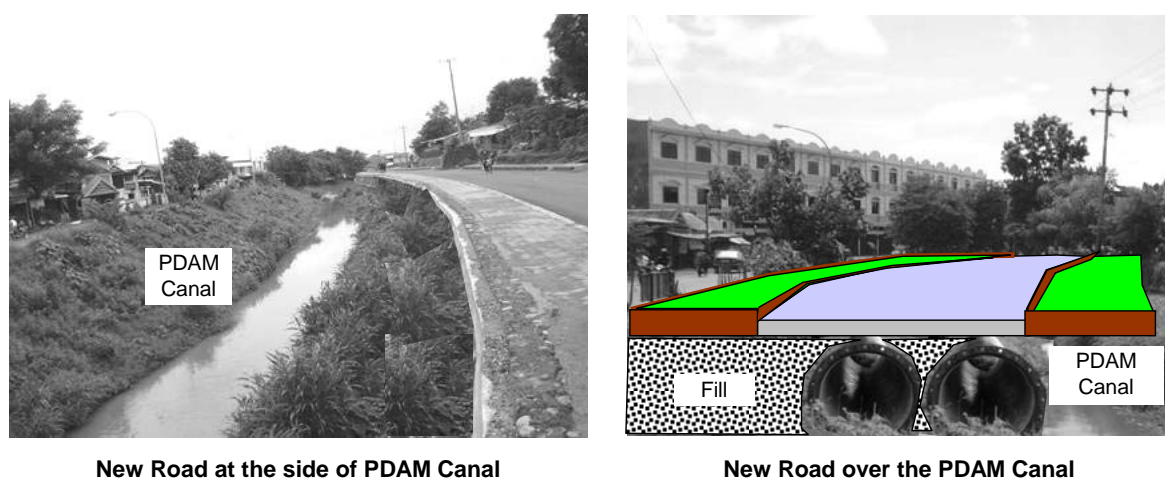
Section	Section Name	Alternative	Length (km)	Number of Lanes		Development Plan	ROW Width (m)	ROW Acquisition Status	
				Existing	Plan				
A	Jl.Pettarani - Canal Penampu	1	1.4	Use of Existing Road with traffic control (one-way operation)	2	2	-	-	-
		2		Widening of Existing Road to 4 lanes	2	4	-	27	Not Yet
		3		Zero-option (no improvement)	2	2	-	-	-
B	Canal Penampu - Jl.Poros	1*	2.5	Construction of new 2 lanes at the opposite side of PDAM Canal	2	4	Under Construction	15	On-going
C	Jl.Antang Raya	1	0.8	Construction of new 2 lanes at the opposite side of PDAM Canal	2	4	Additional 2 lane construction (New)	15	Not Yet
		2	Zero-option (no improvement)	-	2	2	-	-	-
D	Jl.Antang Raya - Bts.Makassar/ Gowa (Tallo River)	1	4.8	New road along/on swamp and rice field	-	4	New 4 lanes	34	Not Yet
		2		A combination of a new 2 lanes at the opposite side of PDAM Canal and existing road widening	2	4	Additional 2 lanes (New)	15	Not Yet
		3		New road mostly on the PDAM	2	4	Additional 2/4 lane construction (New)	25	Not Yet
		4		Zero-option (no improvement)	-	2	2	-	-
E	Bts.Makassar/ Gowa (Tallo River) - Mangempang	1	1.2	Widening of Existing Road to 4 lanes	2	4	Additional 2 lanes (widening)	40	Not Yet
		2	Zero-option (no improvement)	-	2	2	-	-	-
F	Mangempang - Moncongloe (End)	1	7.1	New road alignment	-	4	New Road	34	Not Yet
		2		Widening of Existing Road to 4 lanes	2	4	Additional 2 lanes (widening)	25	Not Yet
		3		Zero-option (no improvement)	-	2	2	-	-

Note: * No zero options as this section is under construction.

Source: JICA Study Team

(4) D区間 (Antang Raya 道路- マカッサル市/マロス県境界)

区間D(延長4.8km)には、3代替案を提案した(Appendix A, Alternative 5参照)。代替案1は、住民移転を最小にするために湿地および水田を通過する新設道路である。代替案2は、PDAM水路脇およびPDAM水路上に整備する2車線道路区間と既設道路の拡幅区間で構成する案である。本区間の整備においては2つの標準横断構成を検討した。ひとつは、B区間と同様にPDAM水路に平行して道路を新設する案、他は図7.12に示すようにPDAM水路にコンクリートライニング鋼管を埋設し、その上に道路を建設する案である。後者は、水辺環境を変更することになるが住民移転の影響を小さくすることが可能である。調査団は、水辺環境を極力保全する前者を主にし、後者の適用は限定的な箇所にした。



Source: JICA Study Team

図7.12 D区間における標準横断構成代替案

代替案3は、ほとんどの区間で既存水道局用地を使用する新設道路建設案であるが、PDAM水路に沿った線形となるため道路線形は望ましくない。

5) E区間 (マカッサル市/マロス県境界 - Mangempang)

E区間は、水田および湿地を通過する延長1.2kmの区間であり、既存の4.5m幅員道路を4車線に拡幅する案である。

6) F区間 (Mangempang - Moncongloe)

F区間(延長7.1 km)は、アブドゥラダエンシルア道路の最終区間であり、新衛星都市でマミナサバイパスに接続する。本区間はまた、ゴワ県の新工業地帯予定地(KIWA)および新廃棄物処理場(TPA)にアクセスする区間である。

F区間には、2代替路線を提案した。代替案1は、KIWAに直接接続し、住民移転を最小にする新設道路案である。代替案2は、既設県道の拡幅案である。

7) 路線選定評価結果

アブドゥラダエンシルア道路の各区間における、プロジェクトがなしの場合の”ゼロオ

プシヨン“を含む代替案について、エンジニアリング面、経済性および環境社会配慮面から評価を行った。

表7.15 アブドゥラダエンシルア道路の各区間における路線選定結果

Item	Section A			Section C		Section D			
	Alternative 1	Alternative 2	Zero Option	Alternative 1	Zero Option	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Zero Option
	Wth traffic control	Widening road	Existing road	Widening road	Existing road	New route at Swamps	New road on PDAM and Existing Road	Widening Existing road	Existing road
	1.3km	1.3km	1.3km	0.8km	0.8km	4.9km	4.8km	4.8km	4.8km
Engineering Aspects	48.0	53.0	19.1	57.9	22.1	46.2	48.3	44.6	20.9
Economic & Financial Aspects	31.5	33.0	25.5	27.0	33.0	26.4	34.3	36.7	22.6
Environmental Aspects	30.7	27.6	31.7	32.1	27.9	34.7	30.6	25.5	29.2
Total	110.2	113.6	76.2	117.0	83.0	107.3	113.1	106.8	72.8
Recommendation	○			○			○		

Item	Section E		Section F		
	Alternative 1	Zero Option	Alternative 1	Alternative 2	Zero Option
	Widening road	Existing road	New route	Widening road	Existing road
	1.2km	1.2km	7.1km	7.3km	7.3km
Engineering Aspects	52.1	27.9	58.0	44.0	18.0
Economic & Financial Aspects	32.5	27.5	38.3	28.6	23.2
Environmental Aspects	30.8	29.2	34.0	25.6	30.4
Total	115.4	84.6	130.3	98.2	71.5
Recommendation	○		○		

Note: Refer to Appendix B and C as to detailed of the MCA

Source: JICA Study Team

7.8 交差点計画

(1) 概要

交差点は、各接続道路からの直進・右左折車両および道路を横断する歩行者を収容する道路施設であり、それぞれの特性を有する。一方、高規格かつ過大な仕様を適用したインターチェンジの場合、プロジェクトコストおよび住民移転が大きくなる。交差点形式の選定は、十分や容量を持ち交通を誘導・管理し、車両と歩行者の双方の安全を担保する形式を最適案を選定する。

(2) 設計基準

交差点設計で適用する設計基準は、公共事業省道路総局発行の“Standard Specifications for Geometric Design of Urban Roads, March 1992”, “Guideline for Geometric Design of Inter-City Roads, September 1997” および“Indonesian Highway Capacity Manual (HCM) 1997”である。尚、上記基準により規定されない事項については、道路構造令の解説と運用：日本道路協会および”Policy on Geometric Design of Highways and Streets”, AASHTOを参照した。

(3) 設計交通量

交差点形式の選定にあたっては、インドネシア基準に従い、道路供用10年後のピーク時交通量を基に計画を行う。F/S路線の供用は2010年と想定されているので、設計交通量は2020年次で予測されたピーク時間交通量を適用した。

(4) 交差点形式選定

交差点形式の選定は、基本的に交差道路の車線数を勘案して行った。立体交差形式は、インドネシア基準に基づき、Type IとType IIの交差点において部分的アクセスコントロールを伴うものと、4車線以上の道路が交差する場合について適用する。しかしながら、立体交差を適用する場合には高架橋が必要となり、事業費が高くなる。よって、交通需要への対応および交通安全を十分に考慮し、ほぼ同じような評価結果を得た場合は信号制御による平面交差点の適用を優先する方針とした。

主要な交差点における交差点形式について、各交差点比較案について技術面、経済性および環境社会影響面から評価し表7.16に示した。

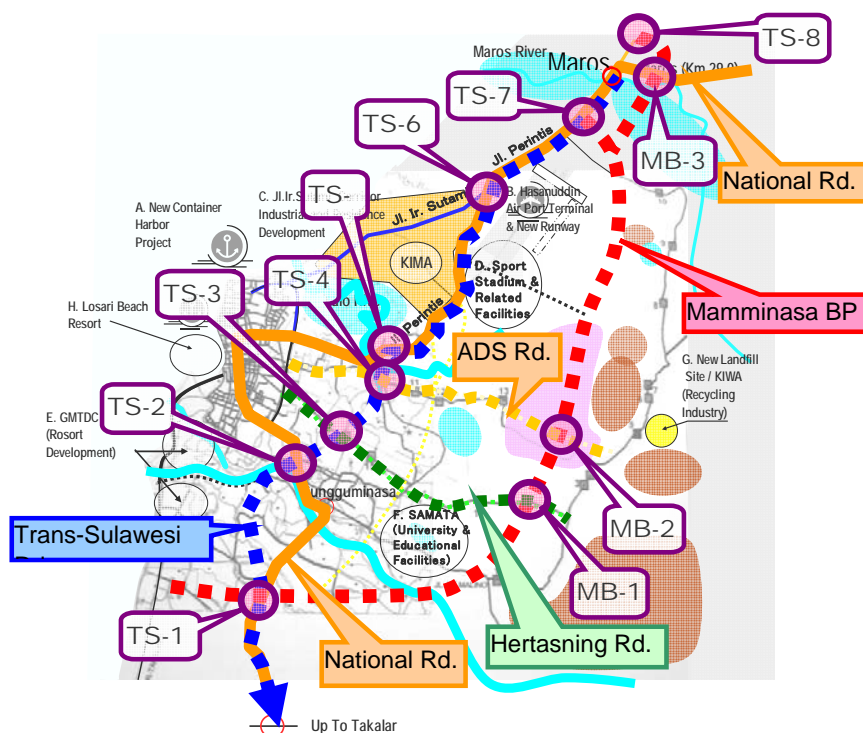
表7.16 交差点形式選定基準

Evaluation Items		Full Control Interchange	Grade Separation with Access	At-grade Intersection with Signal Control	Roundabout without Signal Control	At-grade Intersection without Signal Control	
Technical Aspects	Traffic Capacity	Low Volume Traffic (ADT<40000)	P	P	G	F	B
		Medium Volume Traffic (ADT4000-60000)	G	F	F	P	B
		High Volume Traffic (ADT>60000)	VG	G	F	P	B
	Stage Application		B	P	F	VG	F
	Safety		VG	G	F	P	B
	Operation and Maintenance of Facilities		VG	G	F	G	G
	Others like multiple accesses		-	G	F	F	B
Economical Aspect	Construction Cost	B	P	G	G	VG	
Environmenta l Aspect	Resettlement	B	P	G	F	G	
	Pollution	VG	G	P	F	F	

Note: VG:Very Good, G:Good, F:Fair, P:Poor, B:Bad
 Source:JICA Study Team

(5) 主要交差点

トランススラウェシマミナサタ区間上に位置する主要な交差点の位置を図7.13に示す。



Source: JICA Study Team

図7.13 主要交差点位置図および交差点番号

(6) 主要交差点における交差点計画

1) TS-2 (トランススラウェシ道路/Sultan Alauddin道路)

本交差点は、マカッサル市とゴワ県の境界に位置し、トランススラウェシ道路、Sultan Alauddin道路およびSyeh Yusuf道路が交差する交差点である。本交差点においては、図7.14に示されるように、信号制御平面交差点(Type-1)、立体交差点(Type-2)およびフルクローバーインターチェンジ(Type-3)の3交差点形式が比較交差点形式として選定された。現況および将来交通需要より、立体交差点(Type-2)が最適交差点形式として選定された。

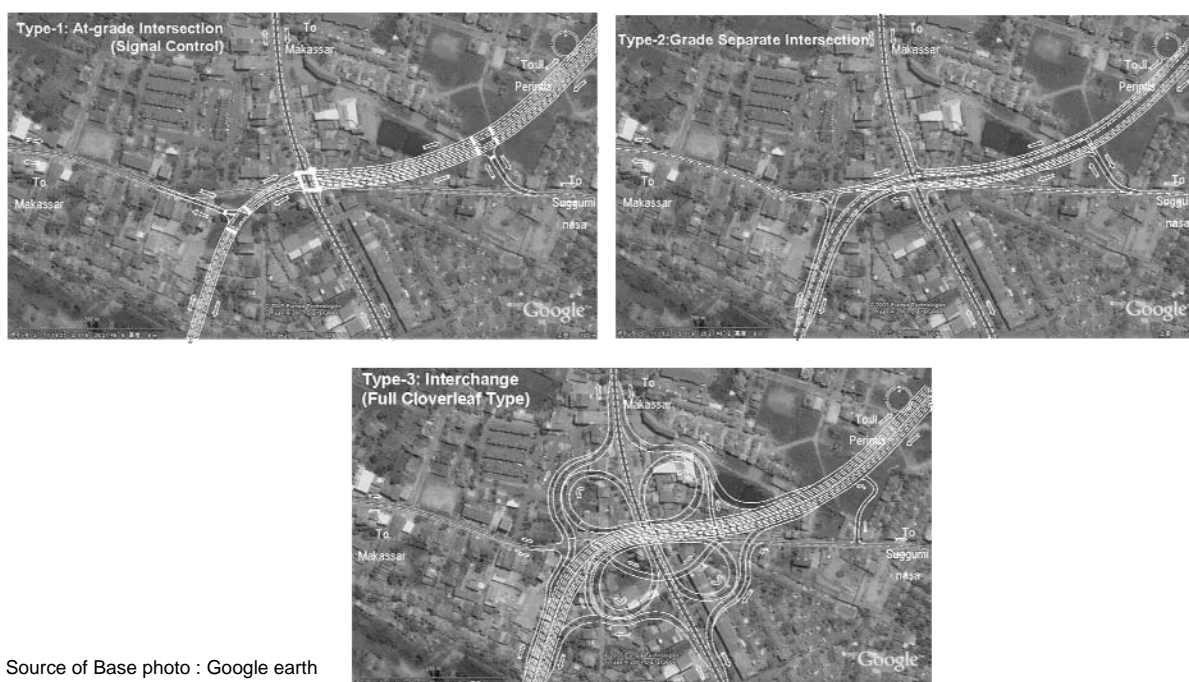
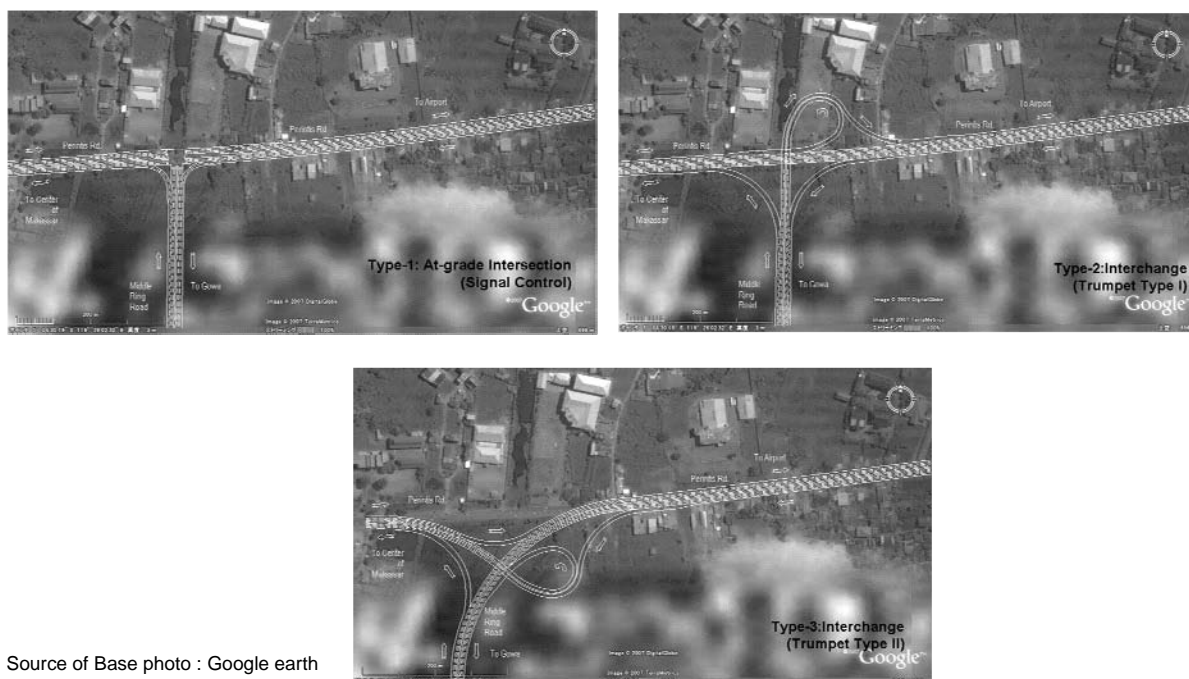


図7.14 交差点形式比較案 TS-2 IC

2) TS-5 (トランススラウェシ道路 / Perintis Kemerdekaan道路)

本交差点は、Perintis Kemerdekaan道路に計画されるトランススラウェシ道路のミドルリングロードへの分岐点に位置する交差点である。既存のPerintis Kemerdekaan道路は4車線であり、道路総局の事業により6車線への拡幅工事が進行中である。本交差点は、北側を大学敷地およびオフィスビルに囲まれ、南側を未開発のタロ川湿地に囲まれている。交差点比較案は、図7.15に示されるように、信号制御平面交差形式とダブルトランペットインターチェンジ形式である。信号制御平面交差形式により2023年次の交通需要への対応が可能であること、および建設コストが安いことから、本交差点では信号制御平面交差形式を採用した。2023年以降の交通需要が増加傾向を継続する場合は、立体交差形式への改良が必要となる。



Source of Base photo : Google earth

図7.15 交差点形式比較案TS-5 IC

3) MB-1 (マミナサバイパス / ヘルタスニン道路)およびMB-2 (マミナサバイパス/アブドゥラダエンシルア道路)

MB-1交差点およびMB-2交差点ともに、マカッサル市中心部から約15km東の地点において、ヘルタスニン道路またはアブドゥラダエンシルア道路と交差する。両交差点とも田園地域に位置する。交差点代替案は、図7.16に示すように、信号制御平面交差形式(Type-1)とラウンドアバウト交差点(Type-2)である。田園地域への設置および維持管理の容易さを考慮し、ラウンドアバウト交差形式を採用した。



Source of Base photo : Google earth

図7.16 交差点形式比較案MB-1 IC

4) 交差点形式比較評価結果

各主要交差点における交差点形式比較検討の結果、最も優れた交差点形式を選定した。表7.17には交差点比較検討結果が示すが、僅差の場合は経済性を優先させた。

表7.17 交差点形式比較検討結果

Main Road	Crossroad	IC No.	Location (Current Area Division)	Full Control Interchange	Grade Separation with Access	At-grade Intersection with Signal Control	Roundabout without Signal Control	At-grade Intersection without Signal Control
Trans-Sulawesi Mamminasata Road	National Rd. / Mamminasa BP	TS-1	Gowa (Rural)	29.5	31.5	38.0	35.8	24.3
	National Rd. / Local Rd.	TS-2	Makassar /Gowa (Urban)	30.8	36.0	35.8	34.0	30.0
	Hertasning Rd.	TS-3	Makassar (Urban)	33.3	32.0	33.5	32.3	29.3
	ADS Rd.	TS-4	Makassar (Urban)	31.8	29.5	35.0	27.0	30.0
	Perintis Rd.	TS-5	Makassar (Urban)	33.0	33.0	33.5	32.5	29.3
	Ir. Sutami Rd.	TS-6	Makassar (Urban)	-	-	-	-	-
	Mamminasa BP	TS-7	Maros (Semi-urban)	29.3	33.0	34.3	33.0	29.5
	Mamminasa BP	TS-8	Maros (Semi-urban)	29.5	31.0	38.0	37.0	30.5
Mamminasa Bypass	Hertasning Rd.	MB-1	Gowa (Rural)	30.3	32.0	39.5	40.3	33.5
	ADS Rd.	MB-2	Gowa (Rural)	30.3	32.0	39.5	40.3	33.5
	National Rd.	MB-3	Maros (Urban)	24.5	26.0	37.3	36.3	30.3

Notes: Selected Type
 Source: JICA Study Team

7.9 橋梁計画

(1) 対象橋梁の概要

表7.18に示すように、マミナサバイパス、アブドゥラダエンシルア道路、ヘルタスニン道路およびトランススラウェシマミナサタ道路上に34橋および34基のボックスカルバートが必要となる。橋梁およびボックスカルバートのそれぞれの総延長は、1,168mおよび167mである。

表7.18 F/S対象橋梁およびボックスカルバート

Road Name	L<10m (Box Culvert)		L=10-100m (bridge)		L>100m (major bridge)		Total	
	Number	Length (m)	Number	Length (m)	Number	Length (m)	Number	Length (m)
Mamminasa Bypass	27	109	12	211	2	280	41	600
Trans-Sulawesi Road	3	25	13	46	2	529	18	600
Hertasning Road	1	10	1	20			2	30
A.D.Sirua Road	3	23	4	82			7	105
Total	34	167	30	359	4	809	68	1,335

Source: JICA Study Team

下記の橋長100mを超える4橋については、橋種比較および概略設計を行った。

- 橋梁No.1-5, マミナサバイパスのマロス橋(橋長126 m)
- 橋梁No.1-15, マミナサバイパスのジェネベランNo1橋(橋長154 m)
- 橋梁No.2-6, トランススラウェシマミナサタ道路のタロ川橋(橋長136 m)
- 橋梁No.2-10, トランススラウェシマミナサタ道路のジェネベランNo.2(橋長393 m)

橋長10mから100mの橋梁については、標準的なPC I桁を適用した。橋長10m以下の渡河構造物には標準ボックスカルバートを適用した。

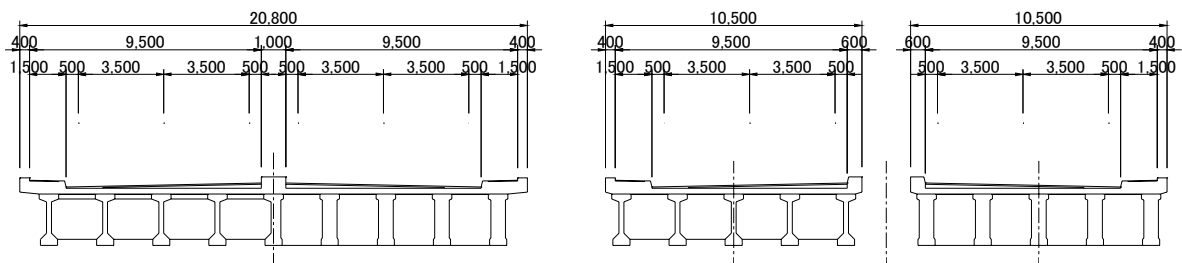
(2) 設計基準

本F/Sの橋梁計画においては、インドネシア国の基準である“Bridge Design Code and Manual (BMS 1993)”に準拠した。設計荷重および橋梁部材の仕様については、“Bridge Design Code and Manual (BMS 1993)”およびその他のインドネシア国の標準仕様に従った。一般的な中小橋梁の地震時の影響は、“Bridge Design Code and Manual (BMS 1993)”に基づき、静的な解析により行った。長大橋および特殊な橋種の地震時の影響については、動的な解析が必要となるが、本F/Sにおける長大橋梁の橋種選定においては、動的な解析を不要とする橋種を選定した。

(3) 標準橋梁横断

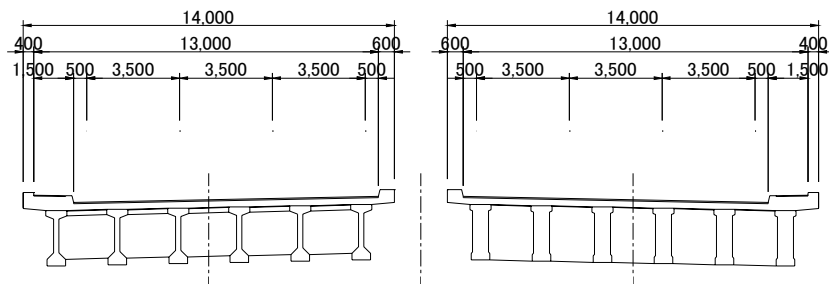
以下に、主要橋梁の標準橋梁横断図を示す。

4車線橋梁



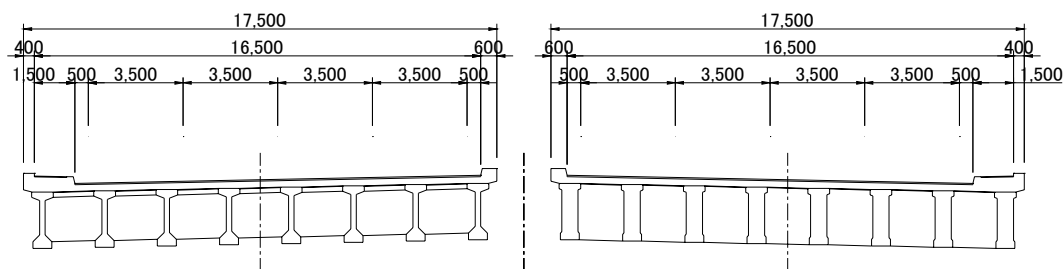
Source: JICA Study Team

6車線橋梁



Source: JICA Study Team

8車線橋梁



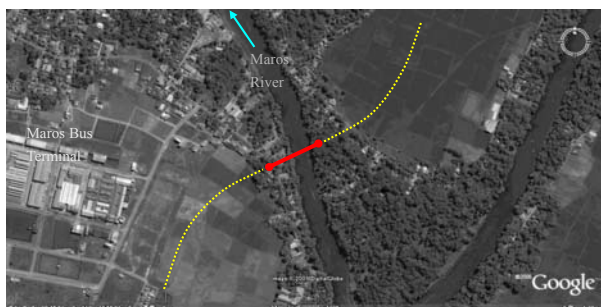
Source: JICA Study Team

図7.17 主要橋梁の標準横断図

(4) 主要橋梁計画

1) サイト状況

橋長100mを超える橋梁については、概略設計においてその橋梁規模を検討した。各長大橋梁の架橋位置の状況を図7.18から図7.21に示す。

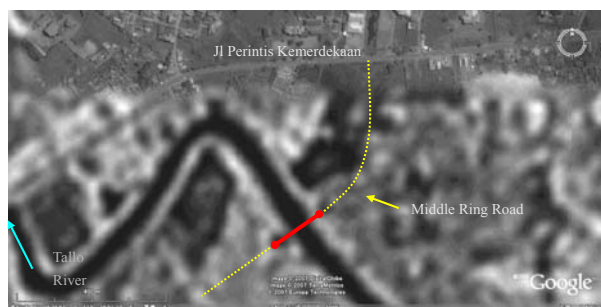


Source: JICA Study team on Google Earth Photo

図 7.18 マミナサバイパスのマロス川橋



図 7.19 マミナサバイパスのジェネベラン No.1 橋



Source: JICA Study team on Google Earth Photo

図 7.20 トランススラウェシマミナサタ道路のタロ川橋

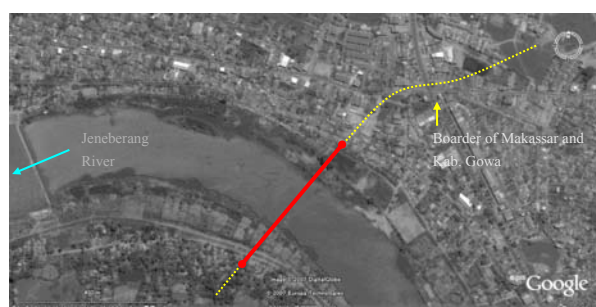


図 7.21 トランススラウェシマミナサタ道路のジェネベラン No.2 橋

2) 主要橋梁の橋種選定

本F/S対象橋梁の橋種選定においては、表7.19に示される支間長と適用可能橋種の関係に準拠した。また、支間長および線形設定についても、上部工形式の選定において留意した。橋種選定においては、鋼I桁、鋼箱桁、鋼トラス、鋼アーチ、PCI桁、PCU桁、PC箱桁およびPCアーチを比較対象形式とした。橋種の比較においては、景観についても考慮した。

表7.19 支間長と適用可能橋種の関係

Bridge Type		Applicable Span Length (m)					
		0	20	40	60	80	100
Steel	I Girder		■	■	■	■	
	Box Girder			■	■	■	■
	Truss			■	■	■	■
	Arch					■	■
PC	Voided Slab	■					
	I Girder		■	■	■	■	
	U Girder		■	■	■		
	Box Girder			■	■	■	■
	Arch			■	■	■	
	Extra-dosed						■

Source: Bridge Design Manual, Japan Pre-stressed Concrete Contractors Association, Japan Association of Steel Bridge Construction and some modification by the JICA Study Team for application in Indonesia

長大橋となる4橋梁については、橋台位置の桁高が5m以上となることから逆T型橋台 (Reverse T type)を採用するとともに、基礎はパイルベントおよびマルチコラム式橋脚を避ける計画とした。

支持層の深さがおよそ10mから20mであることから、杭基礎形式を選定した。また、長大橋には大口径杭場所打コンクリート杭を採用した。

3) 橋梁形式代替案

主要4橋梁の橋梁計画および設計方針は、耐久性、施工性、維持管理のしやすさ、景観性および工事費を勘案し決定した。

- i) マミナサバイパスのマロス川橋 (表7.20参照)
- ii) マミナサバイパスのジェネベランNo.1橋(表7.21参照)
- iii) トランススラウェシ道路のタロ川橋(表7.22参照)
- iv) トランススラウェシ道路のジェネベランNo.2橋(表7.23参照)

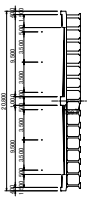
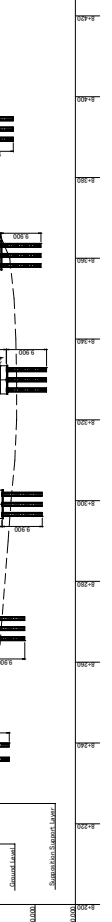
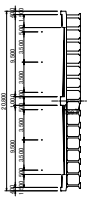
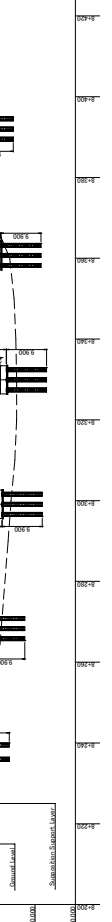
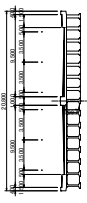
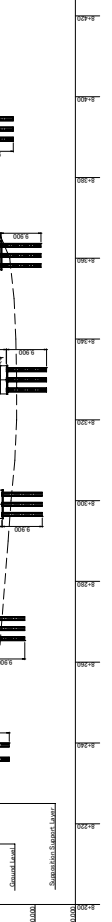
マカッサル市街地に位置する、マロス川橋、タロ川橋およびジェネベランNo. 2橋については、景観に関する検討を行った。

表7.20 マロス川橋橋梁形式比較

Alternative	Layout of Marcos Bridge (Bridge No.1-5)	Cross Section	Description	Evaluation
Alternative 1 PC Span I Girder Bridge			<p>Alternative 1 is PC I girder bridge. The main girder (length: 31.5m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. Cantilever abutment, single column pier and bored pile foundation are adopted for substructures since local contractors have much experience in the construction of this type. The total construction cost is the least.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 15,596,000 (2) Substructure 5,330,000 (3) Foundation 2,220,000 TOTAL 23,146,000</p> <p>100% Stability /20 /20 /10 /20 /30 /100 Constructive/Maintained /20 /20 /10 /20 /30 /100 Cost /30 /76 Total /100</p>	Best option
Alternative 2 PC Span I Girder Bridge			<p>Alternative 2 is PC I girder bridge with a longer span. The main girder (length: 42.0m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. However, since the girder is long, construction is difficult. As for substructures, the same construction method as that for Alternative 1 is adopted.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 23,324,000 (2) Substructure 4,197,000 (3) Foundation 1,800,000 TOTAL 29,321,000</p> <p>127% Stability /20 /20 /10 /20 /30 /100 Constructive/Maintained /20 /20 /10 /20 /30 /100 Cost /24 /70 Total /100</p>	Not recommended
Alternative 3 Steel I Girder Bridge			<p>Alternative 3 is steel I girder bridge. The main girder (length: 42.0m) is excellent in the quality aspect since it is manufactured at factory, but its transportation to the site is required. Construction materials are to be procured overseas. The total construction cost is higher than Alternative 1.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 26,228,000 (2) Substructure 4,046,000 (3) Foundation 1,680,000 TOTAL 31,954,000</p> <p>138% Stability /20 /20 /10 /20 /30 /100 Constructive/Maintained /20 /20 /10 /20 /30 /100 Cost /20 /67 Total /100</p>	Not recommended From cost saving view point
Alternative 4 Nissen-Lohse Bridge			<p>Alternative 4 is Nissen-Lohse bridge. The main girder (length: 125.4m) is excellent in the quality aspect since it is manufactured at factory, but its transportation to the site is required. Construction materials are to be procured overseas. Since the span length is long, construction is difficult. The total construction cost is the highest.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 58,178,000 (2) Substructure 1,914,000 (3) Foundation 1,280,000 TOTAL 61,372,000</p> <p>209% Stability /20 /20 /10 /20 /30 /100 Constructive/Maintained /20 /20 /10 /20 /30 /100 Cost /13 /67 Total /100</p>	Recommended as an alternative on aesthetics view point as it is located in urban area

Source: JICA Study Team

表7.21 ジェネベランNo. 1橋梁形式比較

Evaluation	Description	Cross Section	Layout of Jeneberang No.1 Bridge (Bridge No.1-31)										
Best option	<p>Alternative 1 is PC I girder bridge. The main girder (length: 30.8m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. Cantilever abutment, single column pier and bored pile foundation are adopted for substructures since local contractors have much experience in the construction of this type. The total construction cost is the least.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 18,648,000 (2) Substructure 6,319,000 (3) Foundation 2,480,000 TOTAL 27,447,000</p> <table border="1"> <tr> <td>Stability</td> <td>12 / 20</td> <td>Construction/Maintenance</td> <td>8 / 10</td> <td>Aesthetics</td> <td>4 / 10</td> <td>Cost</td> <td>40 / 80</td> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </table>	Stability	12 / 20	Construction/Maintenance	8 / 10	Aesthetics	4 / 10	Cost	40 / 80	Total	100%		
Stability	12 / 20	Construction/Maintenance	8 / 10	Aesthetics	4 / 10	Cost	40 / 80	Total	100%				
Not recommended	<p>Alternative 2 is PC I girder bridge with a longer span. The main girder (length: 38.5m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. However, since the girder is long, construction is difficult. As for substructures, the same construction method as that for Alternative 1 is adopted.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 20,869,000 (2) Substructure 5,187,000 (3) Foundation 2,220,000 TOTAL 28,276,000</p> <table border="1"> <tr> <td>Stability</td> <td>12 / 20</td> <td>Construction/Maintenance</td> <td>8 / 10</td> <td>Aesthetics</td> <td>5 / 10</td> <td>Cost</td> <td>39 / 78</td> <td>Total</td> <td>103%</td> </tr> </table>	Stability	12 / 20	Construction/Maintenance	8 / 10	Aesthetics	5 / 10	Cost	39 / 78	Total	103%		
Stability	12 / 20	Construction/Maintenance	8 / 10	Aesthetics	5 / 10	Cost	39 / 78	Total	103%				
Not recommended	<p>Alternative 3 is steel I girder bridge. The main girder (length: 38.5m) is excellent in the quality aspect since it is manufactured at factory, but its transportation to the site is required. Construction materials are to be procured overseas. The total construction cost is the highest.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupiah) (1) Superstructure 29,884,000 (2) Substructure 4,826,000 (3) Foundation 1,880,000 TOTAL 36,590,000</p> <table border="1"> <tr> <td>Stability</td> <td>14 / 20</td> <td>Construction/Maintenance</td> <td>6 / 10</td> <td>Aesthetics</td> <td>5 / 10</td> <td>Cost</td> <td>29 / 68</td> <td>Total</td> <td>133%</td> </tr> </table>	Stability	14 / 20	Construction/Maintenance	6 / 10	Aesthetics	5 / 10	Cost	29 / 68	Total	133%		
Stability	14 / 20	Construction/Maintenance	6 / 10	Aesthetics	5 / 10	Cost	29 / 68	Total	133%				

Source: JICA Study Team

表7.22 タロ川橋橋梁形式比較

Alternative	Layout of Taloo Bridge (Bridge No. 2-6)	Cross Section (one side bridge)	Description	Evaluation
Alternative 1 PC span I Girder Bridge			<p>Alternative 1 is PC I girder bridge. The main girder (length: 34.0m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is difficult. Cantilever abutment, single column pier and bored pile foundation are adopted for substructures since local contractors have much experience in the construction of this type. The total construction cost is the least.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupia) (1) Superstructure 14,701,000 (2) Substructure 5,093,000 (3) Foundation 1,920,000 TOTAL 21,714,000</p> <p>100% Stability / Construction / Maintenance / Asphaltes / Cost / Total / 20 / / 20 / / 10 / / 20 / / 30 / / 100</p>	Best option
Alternative 2 PC span I Girder Bridge			<p>Alternative 2 is PC I girder bridge with a longer span. The main girder (length: 46.0m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. However, since the girder is long, construction is difficult. As for substructures, the same construction method as that for Alternative 1 is adopted.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupia) (1) Superstructure 21,825,000 (2) Substructure 3,864,000 (3) Foundation 1,560,000 TOTAL 27,249,000</p> <p>125% Stability / Construction / Maintenance / Asphaltes / Cost / Total / 20 / / 20 / / 10 / / 20 / / 30 / / 100</p>	Not recommended
Alternative 3 PC Box Girder Bridge			<p>Alternative 4 is PC box girder bridge. The main girder (center span length: 60.0m) is erected as the cantilever construction method in the site. Since the span length is long, construction is difficult. The total construction cost is the highest.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupia) (1) Superstructure 25,729,000 (2) Substructure 5,586,000 (3) Foundation 1,960,000 TOTAL 33,275,000</p> <p>153% Stability / Construction / Maintenance / Asphaltes / Cost / Total / 20 / / 20 / / 10 / / 20 / / 30 / / 100</p>	Not recommended From cost saving view point
Alternative 4 Nielsen-Lohse Bridge			<p>Alternative 5 is Nielsen-Lohse bridge. The main girder (length: 135.9m) is excellent in the quality aspect since it is manufactured at factory, but its transportation to the site is required. Construction materials are to be procured overseas. Since the span length is long, construction is difficult. The total construction cost is the highest.</p> <p>Cost Estimate (Thousand Rupia) (1) Superstructure 47,473,000 (2) Substructure 1,404,000 (3) Foundation 840,000 TOTAL 49,717,000</p> <p>229% Stability / Construction / Maintenance / Asphaltes / Cost / Total / 20 / / 20 / / 10 / / 20 / / 30 / / 100</p>	Recommended as an alternative on aesthetics view point as it is located in urban area

Source: JICA Study Team

表7.23 ジェネバランNo. 2橋橋梁形式比較

Layout of Jeneberang No.2 Bridge (Bridge No. 2-10)		Evaluation																				
Alternative 1 PC 12span I Girder Bridge		Best option																				
Alternative 2 PC 9span I Girder Bridge		Not recommended																				
Alternative 3 Nielsen-Lohse Bridge		Recommended as an alternative on aesthetics View point as it is located in urban area																				
Alternative 1	<p>Alternative 1 is PC I girder bridge. The main girder (length: 33.0m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. Cantilever abutment, single column pier and bored pile foundation are adopted for substructures since local contractors have much experience in the construction of this type. The total construction cost is the least.</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Cost Estimate (Thousand Rupia)</th> </tr> <tr> <td>(1) Superstructure</td> <td>52,266,000</td> </tr> <tr> <td>(2) Substructure</td> <td>13,515,000</td> </tr> <tr> <td>(3) Foundation</td> <td>9,346,000</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>75,127,000</td> </tr> <tr> <td>Stability</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Construction/Maintenance</td> <td>16 / 8</td> </tr> <tr> <td>Aesthetics</td> <td>6 / 30</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30 / 76</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/ 20 / 30 / 100</td> </tr> </table>	Cost Estimate (Thousand Rupia)		(1) Superstructure	52,266,000	(2) Substructure	13,515,000	(3) Foundation	9,346,000	TOTAL	75,127,000	Stability	100%	Construction/Maintenance	16 / 8	Aesthetics	6 / 30	Total	30 / 76		/ 20 / 30 / 100	
Cost Estimate (Thousand Rupia)																						
(1) Superstructure	52,266,000																					
(2) Substructure	13,515,000																					
(3) Foundation	9,346,000																					
TOTAL	75,127,000																					
Stability	100%																					
Construction/Maintenance	16 / 8																					
Aesthetics	6 / 30																					
Total	30 / 76																					
	/ 20 / 30 / 100																					
Alternative 2	<p>Alternative 2 is PC I girder bridge with a longer span. The main girder (length: 44.0m) can be controlled easily to ensure quality since it is a manufactured structure, but its transportation to the site is required. However, since the girder is long, construction is difficult. As for substructures, the same construction method as that for Alternative 1 is adopted.</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Cost Estimate (Thousand Rupia)</th> </tr> <tr> <td>(1) Superstructure</td> <td>74,103,000</td> </tr> <tr> <td>(2) Substructure</td> <td>10,689,000</td> </tr> <tr> <td>(3) Foundation</td> <td>10,548,000</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>95,340,000</td> </tr> <tr> <td>Stability</td> <td>127%</td> </tr> <tr> <td>Construction/Maintenance</td> <td>16 / 14</td> </tr> <tr> <td>Aesthetics</td> <td>8 / 24</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>24 / 70</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/ 20 / 30 / 100</td> </tr> </table>	Cost Estimate (Thousand Rupia)		(1) Superstructure	74,103,000	(2) Substructure	10,689,000	(3) Foundation	10,548,000	TOTAL	95,340,000	Stability	127%	Construction/Maintenance	16 / 14	Aesthetics	8 / 24	Total	24 / 70		/ 20 / 30 / 100	
Cost Estimate (Thousand Rupia)																						
(1) Superstructure	74,103,000																					
(2) Substructure	10,689,000																					
(3) Foundation	10,548,000																					
TOTAL	95,340,000																					
Stability	127%																					
Construction/Maintenance	16 / 14																					
Aesthetics	8 / 24																					
Total	24 / 70																					
	/ 20 / 30 / 100																					
Alternative 3	<p>Alternative 4 is Nielsen-Lohse bridge. The main girder (length: 130.4m) is excellent in the quality aspect since it is manufactured at factory, but its transportation to the site is required. Construction materials are to be procured overseas. Since the span length is long, construction is difficult. The total construction cost is the highest.</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Cost Estimate (Thousand Rupia)</th> </tr> <tr> <td>(1) Superstructure</td> <td>162,831,000</td> </tr> <tr> <td>(2) Substructure</td> <td>6,720,000</td> </tr> <tr> <td>(3) Foundation</td> <td>5,200,000</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>174,751,000</td> </tr> <tr> <td>Stability</td> <td>233%</td> </tr> <tr> <td>Construction/Maintenance</td> <td>18 / 10</td> </tr> <tr> <td>Aesthetics</td> <td>6 / 20</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>13 / 67</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/ 30 / 100</td> </tr> </table>	Cost Estimate (Thousand Rupia)		(1) Superstructure	162,831,000	(2) Substructure	6,720,000	(3) Foundation	5,200,000	TOTAL	174,751,000	Stability	233%	Construction/Maintenance	18 / 10	Aesthetics	6 / 20	Total	13 / 67		/ 30 / 100	
Cost Estimate (Thousand Rupia)																						
(1) Superstructure	162,831,000																					
(2) Substructure	6,720,000																					
(3) Foundation	5,200,000																					
TOTAL	174,751,000																					
Stability	233%																					
Construction/Maintenance	18 / 10																					
Aesthetics	6 / 20																					
Total	13 / 67																					
	/ 30 / 100																					

Source: JICA Study Team

4) 橋梁形式比較

橋梁形式比較の結果、表7.24に示すように、経済性および施工性の面で優れるPC-I桁形式が選定された。ただし、景観をより重視する場合には、アーチ橋の採用を推奨した。PCアーチ橋はPC-I桁橋に比較しおよそ200%から230%建設費が高くなるが、マミナサタ広域都市圏に位置しモニュメント的役割を果たす優れた景観が望まれる場合には、その採用を検討すべきである。建設費の高いアーチ橋を選定した場合でも、橋梁建設費は道路工事全体の工事費に占める割合は比較的小さいため、EIRR、NPV、B/C等の経済指標への影響は少ない。

表7.24 主要橋梁形式比較

マロス川橋

Bridge Length: 126m

Area / Alternative	Structure Types	Span	Stability	Construction	Maintenance	Aesthetics	Cost	Total
Urban			20%	20%	10%	20%	30%	100%
Alternative 1	PC I Girder	31.5m x 4	16%	16%	8%	6%	30%	76%
Alternative 2	PC I Girder	42m x 3	16%	14%	8%	8%	24%	70%
Alternative 3	Steel I Girder	42m x 3	18%	15%	6%	8%	20%	67%
Alternative 4	Nielsen Lose (Arch)	126m	18%	10%	6%	20%	13%	67%

ジェネベランNo. 1橋

Bridge Length: 154m

Area / Alternative	Structure Types	Span	Stability	Construction	Maintenance	Aesthetics	Cost	Total
Rural			20%	20%	10%	10%	40%	100%
Alternative 1	PC I Girder	30.8m x 5	12%	16%	8%	4%	40%	80%
Alternative 2	PC I Girder	38.5m x 4	12%	14%	8%	5%	39%	78%
Alternative 3	Steel I Girder	38.5m x 4	14%	14%	6%	5%	29%	68%

Source: JICA Study Team

タロ川橋

Bridge Length: 136m

Area / Alternative	Structure Types	Span	Stability	Construction	Maintenance	Aesthetics	Cost	Total
Urban			20%	20%	10%	20%	30%	100%
Alternative 1	PC I Girder	34m x 4	16%	16%	8%	6%	30%	76%
Alternative 2	PC I Girder	45m+46m+45m	16%	14%	8%	8%	24%	70%
Alternative 3	PC Box Girder	38m+60m+38m	16%	12%	8%	12%	20%	68%
Alternative 4	Nielsen Lose (Arch)	136m	18%	10%	6%	20%	13%	67%

Source: JICA Study Team

ジェネベランNo. 2橋

Bridge Length: 393m

Area / Alternative	Structure Types	Span	Stability	Construction	Maintenance	Aesthetics	Cost	Total
Urban			20%	20%	10%	20%	30%	100%
Alternative 1	PC I Girder	31mx2+33mx10	16%	16%	8%	6%	30%	76%
Alternative 2	PC I Girder	42mx2+44mx7	16%	14%	8%	8%	24%	70%
Alternative 3	Nielsen Lose (Arch)	130mx3	18%	10%	6%	20%	13%	67%

Source: JICA Study Team

(5) 中小橋梁

中小規模の渡河箇所における渡河構造物は、延長10m以下の場合ボックスカルバート、延長10-16mの場合はPC中空床版橋、渡河延長16-35mの場合PC-I桁が経済的な構造物選定となる。支持層の深さが10mから30mの橋梁については、下部工形式として逆T形橋台、基礎にPC杭(楕円形または矩形)を採用した。

7.10 概略設計

(1) 概要

各 F/S 対象路線の道路、交差点、橋梁、舗装、排水施設および付帯施設等について、採択された道路整備コンセプト、設計基準等に従い概略設計を行った。概略設計は、測量調査、水文調査および地質調査等の自然条件調査結果およびこれら調査の分析結果に基づいて実施した。概略設計の概算事業費算出の精度としては、F/S 調査段階における精度として妥当と考えられる 10%-15%とした。

概略設計結果は、報告書 Volume 2-2 (概略設計図面)に概略設計図面としてとりまとめた。F/S 対象路線のうち、道路総局および州・市政府により 2010 年完了を目標に実施している区間については、概略設計の対象外とした。

(2) 道路

F/S 対象路線の道路設計は、測量調査結果を基に実施された。航空測量を基に F/S 対象路線について作成されたモザイク写真等の測量データは、道路平面図作成のための測量図として補正された。次に、既設道路、既設側溝、用水路等について生成された 3 次元の測量ポイントおよび正射写真、地上横断測量の測量データより、デジタル地形モデルを作成した。F/S 道路の標準横断図を土量等の数量算出のために作成した。

(3) 交差点

トランススラウェシ道路とマミナサバイパス上の主要交差点の概略設計は、測量調査結果、交通需要予測、IHCM の手法に基づく交差点容量検討および道路線形設計の結果により実施された。主要交差点および選定された交差点形式について、表 7.25 に示す。

スタミ有料道路および Alauddin 道路において、立体交差形式の交差点が計画されており、BOT 事業により建設中のスタミ有料道路の立体交差点については、本 F/S の概略設計対象としていない。

表 7.25 交差点形式一覧表

Road	ID	Location	Current Station	No.of Legs	Remarks
Trans-Sulawesi Mamminasata Road	TS-1	Existing National Road (Sungguminasa – Takalar Road)	34+840	3	At-grade with signal control
	TS-2	Existing National Road (Sultan Alauddin Road)	26+200	6	At-grade with flyover for Trans-Sulawesi Road
	TS-3	Hertasning Road	23+900	4	At-grade with signal control
	TS-4	Abdullah Daeng Sirua Road	20+325	4	At-grade with signal control
	TS-5	Perintis Kemerdekaan Road	19+100	3	At-grade with signal control
	TS-6	Ir. Sutami Toll Road	8+700	4	Flyover and at grade under on-going BOP project
Mamminasa Bypass	TS-7	Mamminasa Bypass(North) at national road of Maros-Pangkep	0+000	3	At-grade with signal control
	TS-8	Mamminasa Bypass(North) at national road of Makassar-Maros	0+000	3	At-grade with signal control
	MB-1	Hertasning Road	27+100	4	Roundabout
	MB-2	Abdullah Daeng Sirua Road	23+350	4	Roundabout
	MB-3	National Road	2+630	4	At-grade with signal control

Source: JICA Study Team

(4) 橋梁

橋長100mを超える長大橋梁を対象に概略設計を実施した。橋梁形式比較による最適橋梁形式案について、Volume2-2:概略設計図面集に、概略設計図を示した。

(5) 舗装

1) 舗装設計手法

舗装は、道路事業全体に占めるコストが大きく、事業費を左右する重要な道路構造物のひとつである。道路総局は、IRMSを構成するシステムの一つとして、RDS (Road Design System)を開発している。しかし、本F/Sでは“AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993”に基づいて舗装設計を行った。また、舗装設計の中ではたわみ舗装(アスファルト舗装)と剛性舗装(セメントコンクリート舗装)の比較を行った。

2) 設計荷重

設計荷重 (CESA) の算出を、たわみ舗装について10年間、また剛性舗装については20年間の設計期間について行った。過積載車両の影響については、軸重検査場による検査・取り締まりの強化を前提に考慮していない。

3) 施工性および生産性

たわみ性舗装および剛性舗装それぞれの施工機械については大きな違いはない。アスファルト舗装のための施工機械は、混合プラント、ペーパー、トラックおよび締固め機であり、コンクリート舗装のための施工機械は、コンクリート混合プラント、トラックおよびペーパーである。アスファルト舗装の主要な材料は、アスファルトおよび骨材である。また、コンクリート舗装の主要な材料は、セメント、骨材および鉄筋である。両舗装の日当たり施工量は、コンクリート舗装の施工に、スタミ有料道路事業でも使用されている日当たり施工量700-800m²の能力がある移動型枠ペーパーを使用する場合にはほとんど差はない。両舗装の、工事における大きな相違点は、アスファルト舗装が打設後1-2時間で交通供用が可能なのに対し、コンクリート舗装では打設後、養生期間として交通供用迄に14日間を必要とする点である。

4) 舗装タイプの選定

技術的、経済的比較を行い舗装タイプの選定をした。舗装のライフサイクルコストは、初期投資コスト、通常維持管理コストおよび定期維持管理コストよりなる。コンクリート舗装が有利となる分岐点は、累積標準荷重(CESA)がコンクリート舗装において2千万CESA、アスファルト舗装においては7百万CESAである。本分岐点は、コンクリート舗装で約23cmの舗装厚のポイントである。

剛性舗装はまた、路床材のCBRが8%以下の場合、交差点や信号の多い市街地等の道路で信号待ち車両によるオイル漏れや轍等の損傷が激しい場合について、適合性が高い。以上を勘案し、本調査では、たわみ性舗装と剛性舗装の適用について、表7.26に示すとおり計画した。トランススラウェシマミナサタ道路では、マロスースタミ道路間およびミドルリングロードに対し剛性舗装を提案した。

表 7.26 F/S 路線の舗装状況および提案舗装タイプ一覧

Road Link	Section	Location	Cut or Fill	Subgrade Strength (CBR)	Design CESA (10 ⁶)		Type of Pavement	
					10 years period	20 years period	Flexible Pavement	Rigid Pavement
Trans-Sulawesi Mamminasata Road	A Maros-Jl.Ir.Sutami IC	Urban	Cut*/ Fill	8%		34.0		0
	B Middle Ring	Urban	Fill	6%		21.0		0
	C Middle Ring Access	Urban	Fill	8%	9.0		0	
	D Boka-Takalar	Semi-urban	Fill	8%	4.0		0	
Mamminasa Bypass	A North Section	Semi-urban	Fill	8%	4.0		0	
	B Middle Section	Urban	Cut*/ Fill	8%	4.0		0	
	C South Section	Semi-urban	Fill	8%	4.0		0	
Jl. Hertasning	Gowa Section	Semi-urban	Fill	8%	4.0		0	
Jl.Abdullah Daeng Sirua Road	A Makassar City	Urban	Cut*/ Fill	8%	4.0		0	
	B Maros/Gowa Section	Semi-urban	Fill	8%	4.0		0	

Note: * improvement of subgrade to CBR 8% with replacing the top of subgrade for cur section with selected materials.

Source: JICA Study Team

5) 舗装厚設計

表7.27 にF/S対象路線について行った舗装厚設計の結果を示す。

表 7.27 F/S 対象路線舗装厚設計結果一覧

Road Link	Section	Surafce				Base and Subbase			Sub-grade CBR
		AC (W)	AC (B)	AC (base)	PCC	Class A	Class B	SCB	
Trans-Sulawesi Mamminasata Road	A Maros-Jl.Ir.Sutami IC				26		20	10	8%
	B Middle Ring				24		20	10	6%
	C Middle Ring Access	4	4	5		20	30		8%
	D Boka-Takalar	4	6			20	30		8%
Mamminasa Bypass	A North Section	4	6			20	30		8%
	B Middle Section	4	6			20	30		8%
	C South Section	4	6			20	30		8%
Jl. Hertasning	Gowa Section	4	6			20	30		8%
Jl.Abdullah Daeng Sirua Road	A Makassar City	4	6			20	30		8%
	B Maros/Gowa Section	4	6			20	30		8%

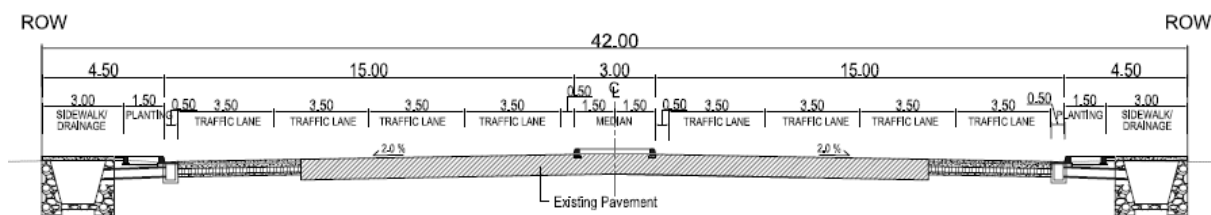
Source: JICA Study Team

(6) 排水および道路付帯施設

1) 排水設計

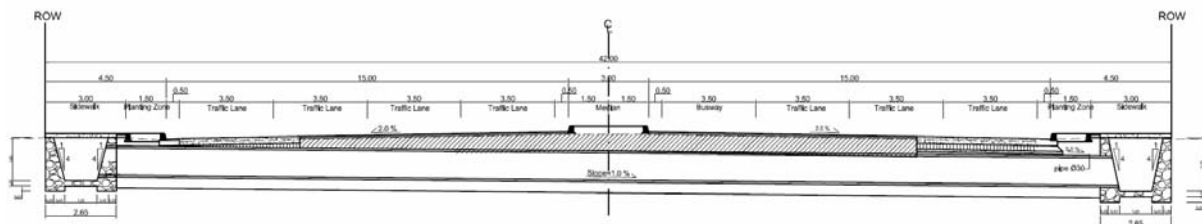
F/S対象路線の排水施設設計は、対象路線沿道エリアより算出される設計流出量を基に行った。インドネシア国の排水設計基準によれば、排水施設の設計期間は、幹線道路上の横断管で10年間、路側排水路で5年間となっている。

図7.22および図7.23に、路側排水路、排水柵および横断管の標準断面図を示す。



Source: JICA Study Team

図 7.22 標準側溝横断面図

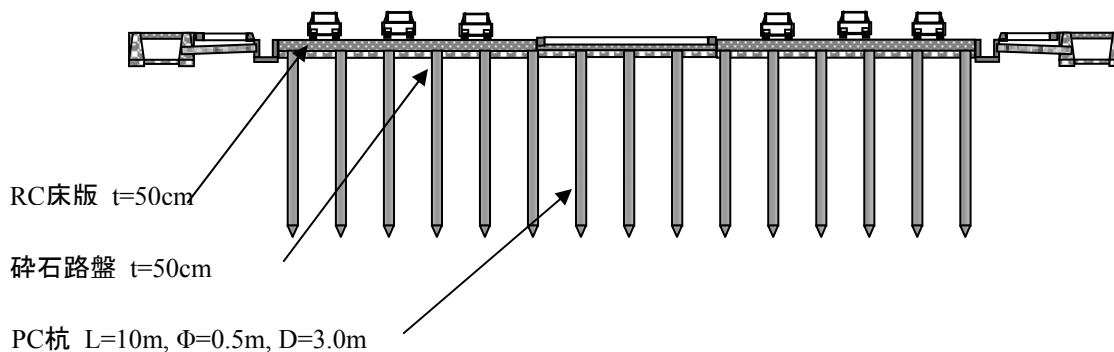


Source: JICA Study Team

図 7.23 標準横断面管および排水枡

2) 軟弱地盤対策工

Perintis Kemerdekaan道路交差点からミドルリングロード起点付近に至る470mの区間は、タロ川流域の湿地を通過する。本軟弱区間については、軟弱地盤対策工として、RC床版にPC杭を設けた構造物を図7.24のように設置する。



Source: JICA Study Team

図7.24 タロ川流域湿地における軟弱地盤対策工

3) 擁壁(補強土壁工)

立体交差が計画されるミドルリングロードとSultan Alaudin道路交差点からジェネベラン川橋の区間に、住民移転を極力回避および望ましい縦断線形を確保するために、補強土壁工を計画した。

(7) 交通安全施設等

1) 立体歩行者横断施設

歩道橋および人道ボックスカルバートを歩行者の安全な横断のために計画した。これらのうち、歩道橋については、病院、学校およびモスク等の公共施設近隣の交通量の多い交差点に設けることとした。人道ボックスカルバートについては、盛土区間における歩道橋に代わる施設として計画した。自転車、高齢者および身体障害者の通行に配慮し、歩道橋の昇降階段の勾配は緩くし、またスロープを設ける計画とした。

2) 交通安全施設(道路照明、路面標示および道路標識)

F/S対象路線のうち、都市部の交差点には交差点全体を照らす道路照明の設置を計画した。また、単路部への道路照明設置は、中央分離帯に双頭タイプの道路照明を計画した。路面標示および道路標識設置は、インドネシア国基準に準拠するとともに、現場の状況を勘案し計画した。

7.11 施工計画

(1) 概要

施工計画は、品質、工期、コスト、環境への影響および安全性に配慮して立案した。表7.28に、概略設計より算出したF/S対象路線の、主要工事項目および工事数量を示す。

表7.28 主要工事項目および工事数量

Item	Unit	Mamminasa Bypass	Trans Sulawesi	Hertasning Road	A.D. Sirua	Total
Mortared Stonework	m3	184,721	154,978	13,719	44,865	398,283
Common Excavation	m3	1,026,978	376,227	60,212	671,719	2,135,136
Common Embankment	m3	2,999,660	961,307	178,096	773,379	4,912,442
Selected Embankment	m3	18,469	25,447	892	3,814	48,622
Aggregate Base Class A	m3	149,737	91,640	14,984	44,146	300,507
Aggregate Base Class B	m3	233,357	193,751	23,352	68,798	519,258
Cement Treated Sub Base	m3	0	22,277	0	0	22,277
Asphaltic Concrete-Wearing Course (3-5cm)	m2	1,479,056	954,207	146,910	434,790	3,014,963
Asphaltic Concrete-Binder Course	m3	0	23,885	13,719	0	37,604
Asphaltic Concrete-Base Course	m3	0	15,036	6,624	0	21,660
Portland Cement Concrete Pavement	m3	0	62,655	0	0	62,655
Structural Concrete	m3	54,320	73,453	4,421	2,481	134,675
Precast Unit Type I Girder (16-35m)	nos	416	458	11	18	903
Reinforcing Steel	ton	2,296	3,032	154	268	5,750

Source: JICA Study Team

(2) 調達計画

建設資材の調達については、概略設計および施工計画において、極力プロジェクトサイトおよび近隣より調達できるよう配慮し計画した。細骨材(砂)および粗骨材の調達はビリダム上流部より、盛土材料はF/S対象路線近隣より調達が可能である。鋼材はそのほ

とんどをスラバヤより、またセメントはマロス県とPangkajeneにあるBosowaセメントおよびTonasaセメントより調達する計画とした。

(3) 施工手順

本プロジェクトは、既設道路の拡幅または新設道路の建設事業であり、主要工種は拡幅のための土工、排水工、橋梁工、舗装工、軟弱地盤対策工および道路付帯工である。基本的な施工手順は、プロジェクトの実施される地域またはインドネシア国で一般的な方法に則るものとする。

7.12 都市開発と調和した道路整備手法

(1) 道路整備への都市開発手法適用の必要性

F/SおよびPre-F/S対象路線は、住民移転を極力避けるように路線選定を行ったが、住宅密集地域を通過せざるを得ない区間が一部存在する。このような区間における用地収用および住民移転の問題を解決するために、都市開発手法を道路整備に適用することが有効である。これら都市開発手法のひとつは、地域住民および道路整備のそれぞれに有益となる、既存区画、建造物やインフラ施設の再構築をその内容としている。このような、都市開発手法は道路開発における路線選定の融通度を高めるとともに、効果的で効率的な都市幹線道路の整備に大きく寄与する。

(2) 道路整備に伴う住民移転に関する課題

トランススラウェシ道路、外環状道路、アブドゥラダエンシルア道路およびマミナサバイパスの最も望ましい路線を選定する場合、既存市街地を通過することによる地域住民との摩擦が予想される区間が一部ある。これらの摩擦を解決するひとつの手法として、土地区画整理手法が提案される。

(3) 道路整備手法としての土地区画整理システムの導入

広域な都市域へより高い都市サービスの提供を可能とする、土地区画整理システム(LR system)は、幹線、補助幹線および地区内道路を含む道路網整備の最も効果的な事業手法の一つとされている。それは、当手法が道路開発に伴い影響を受ける土地所有者や土地借用者との摩擦を最小限にすることを目的に、開発されたものであるからである。土地区画整理システム(LR system)は、以下の3タイプに分類される。

- 面的土地区画整理 (Area-wide Land Readjustment)
- 路側土地区画整理型道路開発 (Roadside-LR Type Road Development)
- 路側改良型道路開発 (Roadside-Improvement Road Development)

面的土地区画整理 (Area-wide Land Readjustment) は大規模な地域を対象としたものであり、10ヘクタールから数百ヘクタールの都市施設およびインフラ施設を含む地域を対象とするものである。"Roadside-LR Type Road Development"および"Roadside-Improvement

Road Development”は、幹線道路開発に特化して適用性を高めた手法である。本プロジェクトにおいて、land readjustment system (LR system)が必要となる区間は限定的である。よって、“Roadside-LR type Road Development”は幹線道路沿いのまとまりのある区間に対し、また“Roadside-Improvement Road Development”は幹線道路建設に伴うスポット的な地域に対し適用するのが妥当と考えられる。

(4) 国家レベルでの適用状況とスラウェシでの可能性

インドネシアにおいては、“Land Readjustment system”や“Land consolidation system (K/T: Konsolidasi Tanah)”が確立され、これらの手法を用いた複数の事業が国家土地局(BPN)等の所官庁のもとで実施されている。本プロジェクトにおいても、“Land Readjustment system”や“Land consolidation system (K/T: Konsolidasi Tanah)”の事業手法をベースに、中長期的には、地域特性に配慮した形で道路用地の収用や住民移転について土地区画整理手法を適用することが地域住民との合意形成を図るために重要である。

第8章 環境社会配慮

(1) 環境社会配慮に対する基本的アプローチ

FS対象路線の環境社会配慮に対しては、インドネシア政府のAMDAL (EIA) に定められた手続き及びJICA環境社会配慮ガイドラインの双方の考え方が適用された。初期環境影響評価 (IEE) が、FS対象路線のそれぞれの最適ルート及び個別道路開発の考え方を選定・評価するために用いられた。一方、EIAは、エンジニアリング、経済、及び環境の観点から実施されたIEEレベルによる評価を活用した最適路線の選定結果に基づき、最適路線のさらに詳細な環境影響評価のために必要な調査を実施するものである。

(2) EIAの調査範囲

IEEによって、実施可能であり、環境影響の回避及び軽減を含む条件を満たす最適案として選定されたルートに対して、EIAが実施された。FS対象路線に対するEIAは、表8.1に示すとおり、最も優先度の高いトランス・スラウェシ道路マミナサタ区間 (第一グループ)、及びマミナサ・バイパス、ヘルタスニン道路、及びアブドラ・ダエン・シウラ道路の3路線をまとめたパッケージ (第二グループ) の二つのグループに分けて実施された。

表8.1 EIAを実施したFS対象路線のグループ分け

道路プロジェクト名	グループ
(1) トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間	グループ1
(1) マミナサ・バイパス (2) ヘルタスニン道路 (3) アブドラ・ダエン・シウラ道路	グループ2

(3) EIAの調査対象地域

環境社会配慮調査の調査対象地域は、南スラウェシ州のマロス、ゴワ、タカラールの3つのカブパテン及びマカッサル市のうち、下記のFS対象路線の計画地域である。

表8.2 調査対象地域一覧

番号	FS 及び Pre-FS 対象道路	行政区域 (市・カブパテン)			
		マロス	マカッサル	ゴワ	タカラール
1	マミナサ・バイパス		○	○	○
2	ペリンティス道路	○	○		
	トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間	○			
	ミドル・リング (マカッサル区間)	○		○	
	ミドル・リング (タカラール区間)			○	○
3	ヘルタスニン道路	○		○	
4	アブドラ・ダエン・シウラ道路	○	○	○	
5	アウターリング道路	○	○	○	

注：○はFS対象路線が通過する行政区域を示す。

(4) EIA (AMDAL) の実施結果

インドネシア政府のAMDALの手続きにしたがって、第一グループのAMDAL最終報告書ドラフトは、2007年8月20日にAMDAL委員会のAMDAL技術審査委員会会合によってプレゼンされるとともに、討議された。その後、環境影響評価報告書 (ANDAL)、環境管理計画 (RKL)、環境モニタリング計画 (RPL) を含むAMDAL最終報告書が、2007年9月28日に最終承認された。

一方、第二グループのAMDAL最終報告書ドラフトは、2007年11月27日にAMDAL委員会のAMDAL技術審査委員会会合によってプレゼンされるとともに、討議された。その後、環境影響評価報告書 (ANDAL)、環境管理計画 (RKL)、環境モニタリング計画 (RPL) を含むAMDAL最終報告書が、2007年12月8日に最終承認された。

(5) EIAの結果概要 (トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間)

建設前、建設中及び供用後の各段階における主なインパクトは、以下のように予測された。

a) 建設前段階

建設前段階の最も重要なインパクトは、計画された道路建設に必要な道路敷確保のための土地収用及び住民移転である。影響を受けるPAPに関する現地調査の結果、トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間全体では、計画された道路敷において、1115の一般家屋、1483の小規模商店、125の公共建物から構成される2723のPAPが確認された。一方、土地収用に必要な用地面積は、全体で1.19平方キロメートルと推定された。これらの数字は、設計段階におけるルート及び道路敷の修正により変化する可能性がある。

表8.3 トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間の土地収用により影響を受けるPAPの数

セクション		一般家屋	小規模商店	公共建物	合計
セクション A	マロス・セクション	283	905	40	1228
	マカッサル・セクション	37	178	27	242
	ペリンティス道路	0	0	0	0
セクション B		92	16	2	110
セクション C		42	10	2	54
セクション D		661	374	54	1089
合計		1115	1483	125	2723

b) 建設段階

1) 大気

工事中における工事用車両台数及び建設機械台数は、現況交通量に比べて少なく、工事期間も限定されることから、大気質への影響は軽微と予測される。また、道路建設

作業は基本的に乾季に実施されることから粉塵への影響が考えられるため、適切な対応措置(アクセス道路への水まき・工事現場周辺の清掃・適切な工事車両の運行管理など)を行うことにより、大気質への影響を極力抑えることができると考える。

2) 騒音

工事中における工事用車両台数及び建設機械台数は制限され、工事期間も限定されることから、周辺への工事に伴う騒音の影響は軽微と予測される。また、道路建設作業は適切な計画に基づき実施され、適切な対応措置(建設機械及び車両の定期的な点検、適切な運行管理など)を行うことにより、騒音による影響を極力抑えることができると考える。例えば、病院、学校及びモスク近辺での建設機械のオペレーション時間の適切なスケジュール管理などにより、これらの騒音インパクトは軽減可能である。

3) 水質

トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間が通過する河川では、橋梁の建設に伴い TSS 濃度の増加が予測される。そのため、橋脚の建設時には仮設沈殿池の設置やシートパイル工法などの適正な建設手法の検討や適用がなされることで、水質への影響を抑制することが可能と考える。

4) 動植物層

トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間周辺ではこの地域で通常見られる動植物がほとんどであり、貴重種及び保護対象種は鳥類を除いて報告されていない。また、鳥類についても確認されている保護種はこの地域で一般的に多く見られるものが主体であり、それらの種の営巣地は道路計画地周辺では確認されていない。今後、詳細設計時、工事中及び供用後に於いて、貴重種及び保護対象種の生息地及び営巣地が確認された場合、関係機関への報告、適切な対応(道路線形の変更検討や工事への配慮、対象種の移転や移植、保護観察計画の検討など)を行い、動植物への影響(減少及び滅失)を抑制する措置を最優先することが重要であると考えられる。

c) 供用後段階

1) 大気質

供用後における大気質に関しては、一部交差点における TSP 濃度以外、環境基準値を超えることはないと思われ。なお、TSP 濃度及び PM10 については道路の清掃・散水作業などを適切に実施することにより、さらに低濃度に抑制することが可能と考える。また、今後、適正な自動車排出ガス規制やバイオ燃料などの代替燃料への転換、道路ネットワークの整備による渋滞の解消などが進むことにより、大気汚染は自動車台数の増加に伴う増加はあるものの、的確に抑制されていくものと予測される。

2) 騒音

供用後におけるピーク時騒音レベルに関しては、全ての区間で商業地域における環

境基準値(70dB(A))を超過すると予測される。なお、交通量が集中すると予想される地点ではピーク時騒音レベルが80dB(A)を超えることが予測される。これらの区間近辺の病院、学校などの騒音の影響を受けやすい施設に対しては、防音への配慮が重要となると考える。

3) 水質

供用後における水質への道路排水からの直接的な影響はほとんどないとする。

(6) EIAの結果概要 (マミナサ・バイパス、ヘルタスニン道路、アブドラ・ダエン・シウラ道路)

建設前、建設中及び供用後の各段階における主なインパクトは、以下のように予測された。

a) 建設前段階

建設前段階の最も重要なインパクトは、計画された道路建設に必要な道路敷確保のための土地収用及び住民移転である。PAPに関する現地調査の結果、マミナサ・バイパス、ヘルタスニン道路、及びアブドラ・ダエン・シウラ道路全体では、計画された道路敷において、544の一般家屋、97の小規模商店、16の公共建物から構成される657のPAPが確認された。一方、土地収用に必要な用地面積は、全体で1.895平方キロメートルと推定された。これらの数字は、設計段階におけるルート及び道路敷の修正により変化する可能性がある。

表8.4 マミナサ・バイパス、ヘルタスニン道路、及びアブドラ・ダエン・シウラ道路により影響を受けるPAPの数

道路名	一般家屋	小規模商店	公共建物	合計
マミナサ・バイパス	56	9	0	65
ヘルタスニン道路	283	25	8	316
アブドラ・ダエン・シウラ道路	205	63	8	276
合計	544	97	16	657

b) 建設段階

建設段階においては、トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間と同様のインパクトが予測された。

c) 供用後段階

1) 大気質

供用後における大気質への影響については、全ての予測地点で環境基準値を超えることは

ないと予想される。なお、TSP 濃度及び PM10 については道路の清掃・散水作業などを適切に実施することにより、さらに低濃度に抑制することが可能と考える。

2) 騒音

供用後におけるピーク時騒音レベルの予測結果によれば、全ての区間で商業地域における環境基準値（70dB(A)）を超過すると予測される。なお、交通量が集中すると予想されるヘルタスニン道路のマカッサル市内区間(A-1)及びアブドラ・ダエン・シウラ道路とミドル・リング道路が交差する区間（D-1）ではピーク時騒音レベルが 78dB(A) を超えることが予測される。

3) 水質

供用後における水質への道路排水からの直接的な影響はほとんどないと考える。

(7) 環境管理計画及びモニタリング計画

工事中の対策の基本は適切な工事計画の検討と実施、供用後に於いては適正な維持管理計画の検討と実施が重要である。提案された道路建設計画の計画・実施・運営期間中における負の影響を回避あるいは最小化するために、以下のような環境管理計画を影響軽減策の一環として策定支援した。また、これらの影響をモニタリングするための必要な行動計画を、特に道路建設に大きく関わる a) 騒音と振動、b) 粉塵、c) 大気汚染などの各分野を中心に、策定支援した。

表 8.5 主な環境管理計画の内容

環境影響項目	工事中	供用後
非自発的住民移転（工事前）	-LARAP によるスムーズな土地収用・住民移転計画の実施	
大気汚染	-アクセス道路の散水 -工事車両及び建設機械の車輪清掃 -搬出入時のカバーシートの使用 -工事車両及び建設機械の定期的な点検 -効率的な運行計画の検討と実施 -良質な燃料の使用徹底 など	-道路への適切な散水 -道路の清掃 -適正な走行速度の確保 -舗装の維持管理 -街路樹の維持管理 -環境緩衝地帯の設置 など
騒音	-適正な走行速度の抑制 (特に居住地周辺など) -工事車両及び建設機械の定期的な点検 -効率的な運行計画の検討と実施 など	-適正な走行速度の確保 (特に居住地周辺など) -舗装の維持管理 -街路樹の維持管理 -環境緩衝地帯の設置 など
振動	適正な走行速度の抑制 (特に居住地周辺など) -工事車両及び建設機械の定期的な点検 -効率的な運行計画の検討と実施 など	-適正な走行速度の確保 (特に居住地周辺など) -舗装の維持管理 -街路樹の維持管理 -環境緩衝地帯の設置 など

水質汚濁	-仮設沈殿池の設置検討 -シートパイル工法の適用 -油・グリース・その他ゴミの投棄の禁止 -建設キャンプでの汚水処理設備の設置 -建設キャンプでのゴミの分別収集 -ゴミ処理管理 など	道路からの排水による影響はほとんどなし
陸上動植物	-貴重種及び保護対象種はいない（鳥類を除いて） <貴重種及び保護対象種の生息域及び営巣地が確認された場合> -生息種及び地域の確認 -関係機関への報告 -移植及び移動計画の検討と実施 -有効な保護・保存計画の検討と実施 -道路線形及び建設工法などの変更検討（工事実施前） など	直接的な重大な影響はないと考える
水棲動植物	-貴重種及び保護対象種はいない（鳥類を除いて） <貴重種及び保護対象種の生息域及び営巣地が確認された場合> -生息種及び地域の確認 -関係機関への報告 -移植及び移動計画の検討と実施 -有効な保護・保存計画の検討と実施 -道路線形及び建設工法などの変更検討（工事実施） など	直接的な重大な影響はないと考える
景観	-アクセス道路沿いの植栽 -アクセス道路沿いの緑の適正な維持管理計画（里親制度の導入検討など） -周辺への植栽の促進 など	-街路樹などの適正な維持管理計画（里親制度の導入検討など） -周辺への植栽の促進 など

(8) パブリック・コンサルテーションの実施

AMDALの定めるパブリック・コンサルテーションの実施規定に基づき、表8.6に示すステークホルダー協議を含む一連のパブリック・コンサルテーションの実施を支援した。ここに示すそれぞれ3回目のステークホルダー協議は、JICA環境社会配慮ガイドラインに応じて実施されたものである。また、今回のパブリック・コンサルテーションの手続きの概要を図8.1に示した。

表8.6 パブリック・コンサルテーションの実施スケジュール

番号	開催日	ステークホルダー参加者数
トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間		
1	2007年4月2日～9日	249
2	2007年5月8日	51
3	2007年6月7日	68
4	2007年8月20日	51
マミナサ・バイパス、ヘルタスニン道路、及びアブドラ・ダエン・シウラ道路		
1	2007年5月26日～6月7日	245
2	2007年9月3日	45
3	2007年9月11日	112
4	2007年11月27日	50

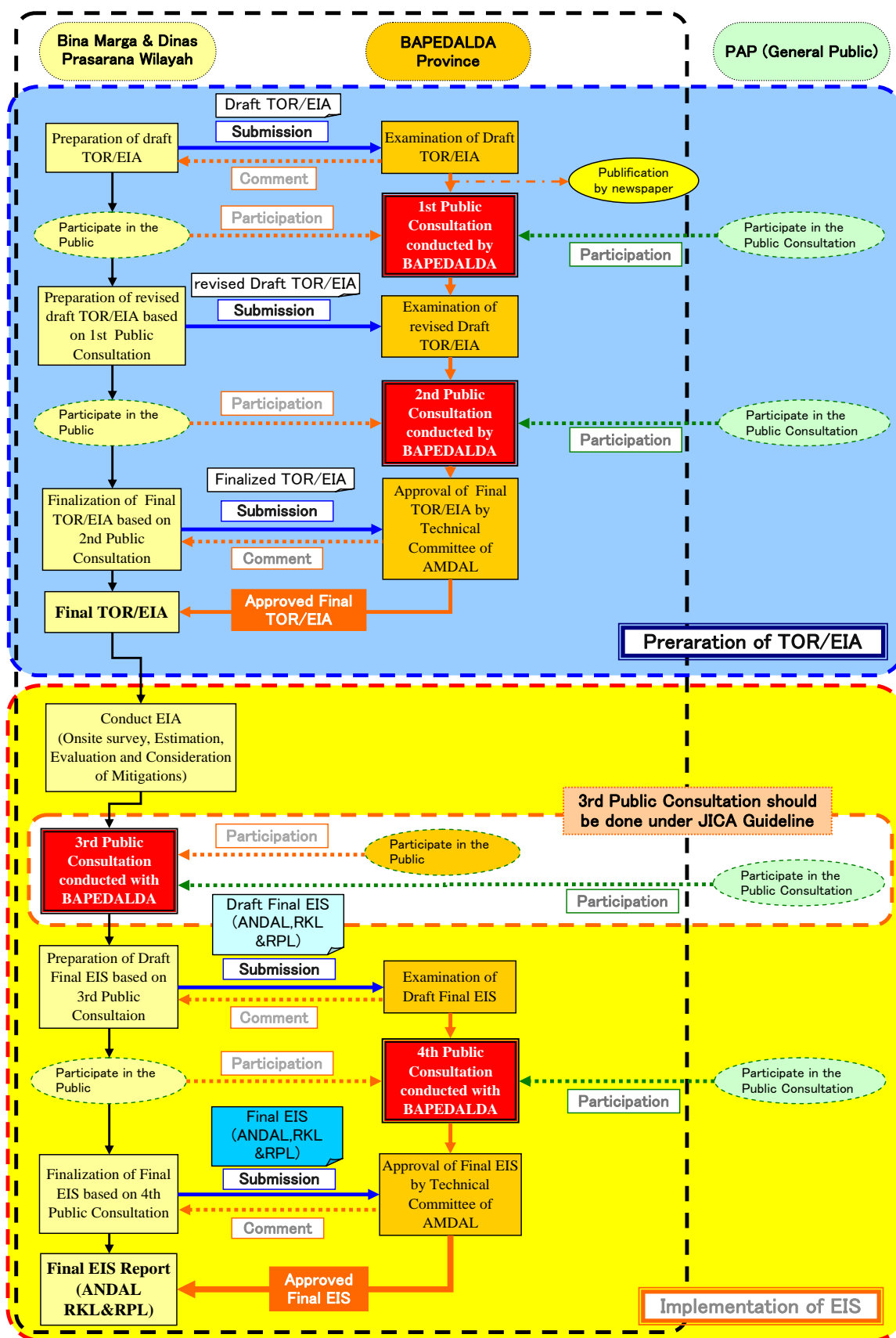


図8.1 パブリック・コンサルテーションの手続き概要

(9) LARAPフレームワークの策定

土地収用住民移転計画（LARAP）は、土地の収用及び住民の物理的移転を伴うプロジェクトにおいて策定が必要となる文書であり、影響住民及びコミュニティの移転及びそれらに対する補償を適切に実施するために必要な活動と手続きを定めたものである。JICA環境社会ガイドラインの基本的な考え方によれば、影響住民の所得及び生活水準が「少なくともプロジェクト実施前の水準まで回復し、プロジェクトを実施しなかった場合よりも悪化しないように」、LARAPは策定されるべきである。さらに具体的には、LARAPは、土地収用及び住民移転のインパクトを軽減するための詳細な計画として、以下の点に配慮して策定されるべきである。

- 影響住民の経済的及び社会的な生活水準を、少なくともプロジェクト実施前の水準まで回復することを担保すること
- 土地及びその他の資産の収用、補償及び移転のための政策及び手続きのガイドラインを明示すること
- プロジェクトにより負の影響を受けるであろう世帯の社会経済的状況、それらのロケーションの分布、どのような内容の補償及び軽減策が供与されるか、及びどのようにして、いつこれらの軽減策が実施されるかを明示すること
- 土地収用及び住民移転の実施をサービスプロジェクトの各段階において、影響を受けるコミュニティの参加のための計画を提供すること

優先プロジェクトであるトランス・マミナサタ区間の完全かつ詳細なLARAPは、FS完了後に策定されるため、将来のフル・スケールのLARAP策定のための政策的フレームワークが策定された。最終的なフル・スケールのLARAP策定の際には、以下の内容が、LARAPの政策的フレームワークに準拠して詳細に策定される。

- 影響世帯の社会経済調査の結果
- 土地収用及び補償内容の概要
- 土地収用委員会（LAC）の組織及びその設置
- 土地収用及び移転に対する補償を含むLARAP実施予算の詳細
- パブリック・コンサルテーションの開催内容
- 苦情申し立て制度の内容
- モニタリング及び評価の手法

影響住民の社会経済プロファイル調査を実施し、移転対象となる住民の就業状況、生活水準、家族の状況、収入の水準や公衆衛生の状況などのベースライン・データを作成した。ジェンダー上の問題は、非自発的住民移転における脆弱な社会経済基盤の女性戸主世帯に対する配慮に加えて、補償後の土地・建物の登記の際の住民移転における土地及

び財産に対する名義上の問題について、夫婦共同名義による登記など、十分なジェンダー上の配慮がなされるように留意する。

現地踏査を通じて、選択された最適代替案のルート上の影響範囲の、推定土地収容面積、推定移転家屋数、及び推定移転対象住民数を把握するとともに、社会経済的プロファイル把握した。これらのデータをベースに、調査団の支援の下に、土地収用・住民移転計画(LARAP)のフレームワーク策定のための基礎データを整備した。以下は、トランス・スラウェシ道路マミナサタ区間の推定移転建物数及び用地収用の概要である。

表 8.7 LARAP 基本フレームワークにおける推定移転建物数および用地収用の概要
 (トランス・スラウェシ道路)

セクション		延長 (Km)	収用の必要 な道路 幅 (m)	一般家屋	小規模商店	公共建物	合計
セクション A	マロス・セクション	4	12	283	905	38	1,226
	マカッサル・セクション	4	12	17	58	9	84
	ペリンティス道路	12	0	40	399	66	505
セクション B		7	42	92	16	2	110
セクション C		9	40	42	10	2	54
セクション D		22	20	507	374	49	930
合計		58		981	1,762	166	2,909

ペリンティス道路区間は省のOn-going Projectであり、当FS対象プロジェクトであるトランス・スラウェシ道路プロジェクトには含まれていない。したがって、ペリンティス道路区間の用地費、移転費は当プロジェクトの対象外となる。

公共建物の補償単価と一般家屋・商店の補償単価の差は、同じ路線でもロケーションの違い(公共建物が市の中心部に存在することが多いため)により異なる。また、これらの補償に加えて、商店などへの営業補償についても、正式なLARAP策定の際には、インドネシア政府の補償政策に従って、含まれるべきである。

インドネシアのLARAPに関する法令は、NJOP(固定資産を計算するためのいわゆる路線価)及び市場価格の双方を加味した補償レートによる補償が実施されており、完全な市場価格をベースとした再取得価格による補償とはいえない。一般に、「再取得価格」は、「収用された土地あるいは財産を、現在の市場価格あるいは市場価値で同等のあるいは改善された生産能力を有する土地あるいは財産を再取得するために必要な額である。ただし、回収資材の利用可能部分及び減価償却部分に対する控除はせず、開発プロジェクトによる取得された土地及び財産の価値への影響は考慮せず、また、新しい土地及び財産に対する権利の移転あるいは登記に必要なコストを含む。」と規定されており、今後、完全な市場価格による補償に移行するように提言する。