

2.2 社会経済現況

2.2.1 人口

2003年のアチェ特別州の人口は4.2百万人であり、全国人口の1.97%を占める。人口伸び率は1990-2000年では年率1.46%とほぼ全国レベルと同じ水準であったが、2000-2003年では年率2.57%と全国レベルより非常に高い値を示しており、人口増加が進んでいることを示している。人口密度は81人/km²と全国平均より低い状況にある。

表 2.2-1 人口、人口伸び率及び人口密度

	人口 (1,000 人)			人口伸び率 (%)		人口密度 (人/km ²)		
	1990年	2000年	2003年	1990-2000年	2000-2003年	1990年	2000年	2003年
アチェ特別州	3,416 (1.9%)	3,929 (1.91%)	4,240 (1.97%)	1.46	2.57	66	76	81
スマトラ	36,472 (20.4%)	43,269 (21.0%)	44,816 (20.8%)	1.72	1.18	76	90	93
インドネシア	178,500 (100.0%)	205,843 (100.0%)	215,276 (100.0%)	1.49	1.50	95	109	114

出典：Statistical Yearbook of Indonesia, 2003

2.2.2 土地利用

現況土地利用状況をエラー！参照元が見つかりません。に示す。内陸部のほとんどが森林であり、海岸線に沿って都市部が点在する。

2.2.3 主要経済指標

表 2.2-2 に主要経済指標を示す。アチェ特別州は GDP の約 2.2% を産出している。近年の経済成長は停滞気味であり、GDP の成長率より低い状況にある。しかしながら 1 人当り GRDP は国民 1 人当り GDP よりも高い値を示している。

表 2.2-2 主要経済指標

		単位	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
ア チ エ 特 別 州	GRDP (Market Price)	B. Rp.	26,991 (2.45%)	28,923 (2.29%)	33,240 (2.29%)	35,471 (2.20%)
	GRDP (Constant Price)	B. Rp.	9,950	9,129	9,238	9,249
	Growth Rate	%	-4.19	-8.25	1.19	0.13
	Per Capita GRDP (Market Price)	1000Rp.	6,864	7,361	8,342	8,778
ス マ ト ラ	GRDP (Market Price)	B. Rp.	224,205 (20.4%)	256,015 (20.2%)	288,514 (19.9%)	323,203 (20.1%)
	GRDP (Constant Price)	B. Rp.	84,181	88,818	91,909	95,383
	Growth Rate	%	1.68	5.51	3.48	3.78
	Per Capita GRDP (Market Price)	1000Rp.	5,364	5,917	6,550	7,207
イ ン ド ネ シ ア	GRDP (Market Price)	B. Rp.	1,099,732 (100.0%)	1,264,919 (100.0%)	1,449,398 (100.0%)	1,610,012 (100.0%)
	GRDP (Constant Price)	B. Rp.	379,352	398,017	411,691	426,741
	Growth Rate	%	0.79	4.92	3.44	3.66
	Per Capita GRDP (Market Price)	1000Rp.	4,954	5,812	6,537	7,262

出典：Statistical Yearbook of Indonesia, 2003

2.2.4 産業構造

アチェ特別州の産業構造を表 2.2-3 に示す。1 次産業が 60%、このうち石油・天然ガスを
含む鉱業が 28%、2 次産業が 24%、3 次産業が 16%の構成であり、1 次産業主体の産
業構造となっている。

表 2.2-3 アチェ特別州の産業構造

GRDP : B.Rp. at Current Price

		2001 年		2002 年		2003 年	
		GRDP	(%)	GRDP	(%)	GRDP	(%)
1 次産業	農林漁業	9,820	29.5	11,008	31.0	12,410	32.2
	鉱業 (石油・天然ガス含む)	10,429	31.4	10,392	29.3	10,816	28.0
	小 計	20,249	60.9	21,400	60.3	23,226	60.2
2 次産業	製造業	7,532	22.7	7,788	21.9	8,190	21.2
	電気・ガス・水道	55	0.1	74	0.2	104	0.3
	建 設	762	2.3	886	2.5	1,041	2.7
	小 計	8,349	25.1	8,748	24.6	9,335	24.2
3 次産業	商業、ホテル、レストラン	1,928	5.8	2,240	6.3	2,456	6.4
	運輸・通信	1,499	4.5	1,754	4.9	1,960	5.1
	金融・ビジネス	368	1.1	385	1.1	482	1.2
	サービス	848	2.6	968	2.7	1,111	2.9
	小 計	4,634	13.9	5,347	15.1	6,009	15.6
合 計		33,241	100.0	35,495	100.0	38,570	100.0

第3章 インドネシアの地震・津波

スマトラ島周辺は地震が頻発する地域である。インドーオーストラリアプレートが南東アジアプレートに年間 6cm 程度潜り込む境界線が西スマトラ島沖合いに在ることから、過去にマグニチュード 7.5 以上の大地震が何回か発生した。図 3.1-1 に 1973 年から 2003 年までの 30 年間に発生した地震の分布図を示す。

地震に伴い発生する津波は東部インドネシア地域に多かった。アチェ州では 1967 年に津波を経験している。図 3.1-2 に津波を発生させた地震の分布図を示す。

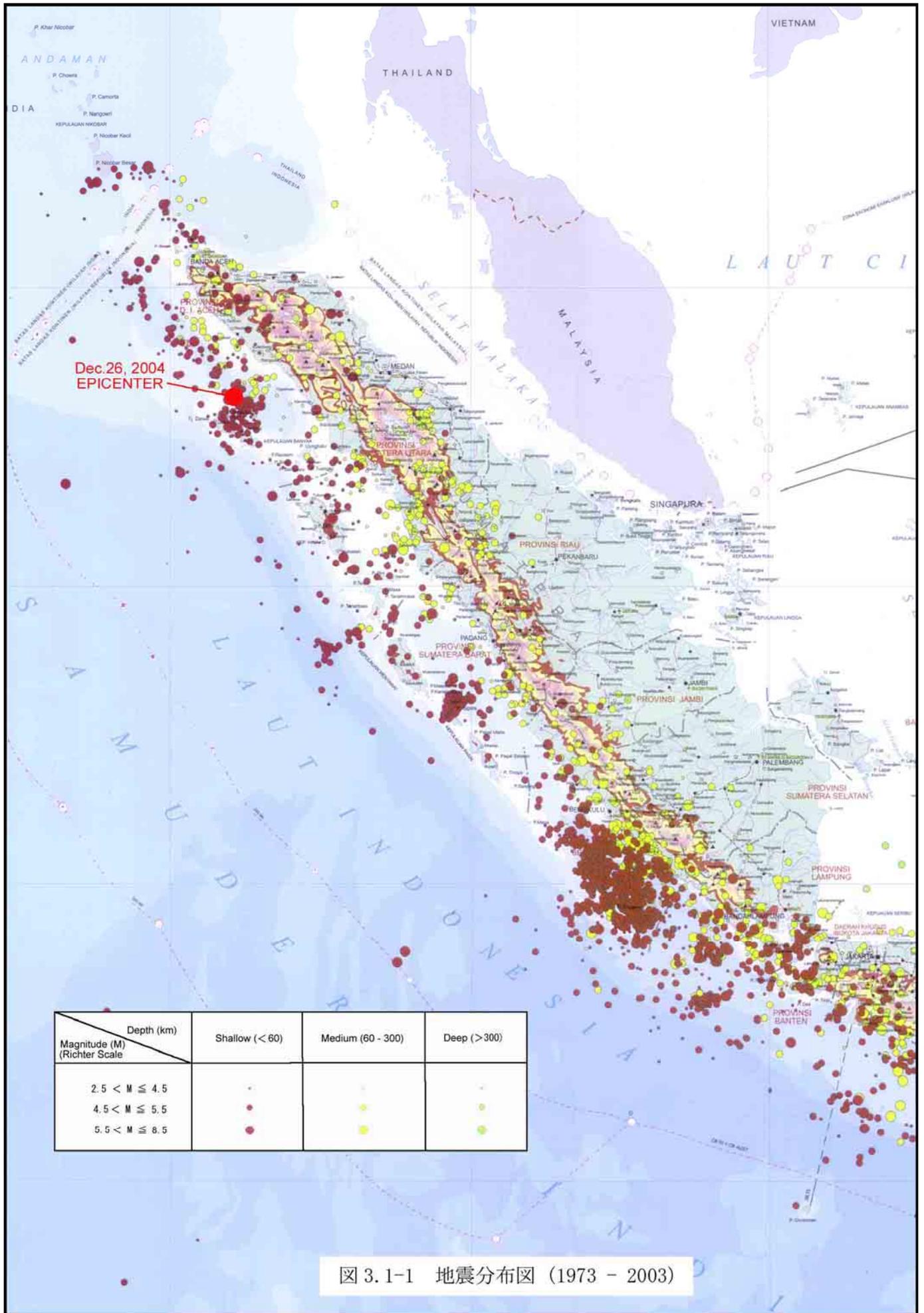
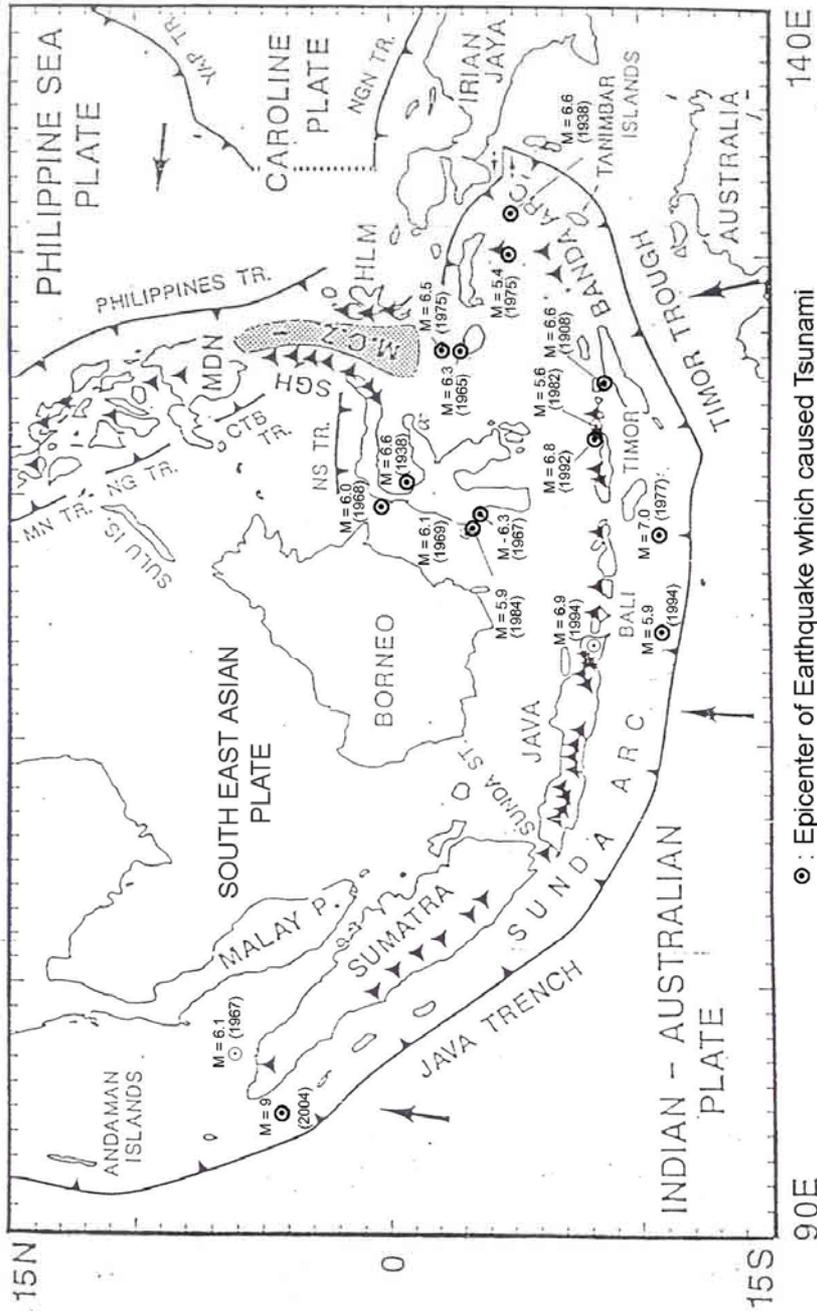


图 3.1-1 地震分布图 (1973 - 2003)



◎ : Epicenter of Earthquake which caused Tsunami

EARTHQUAKES WHICH CAUSED TSUNAMI

No.	Provinces/Regency/Islands	Year	Magnitude	No. Provinces/Regency/Islands	Year	Magnitude
1.	NTT/Alor Island	1908	6.6	9.	1975	5.4
2.	Tanibar Island	1938	6.6	10.	1975	6.5
3.	Tomini Gulf	1938	6.6	11.	1977	7.0
4.	Buru Island (Maluku)	1938	6.3	12.	1982	5.6
5.	Langsa (Aceh)	1967	6.1	13.	1984	5.9
6.	Majene (South Sulawesi)	1967	6.3	14.	1992	6.8
7.	Toli-Toli (Central Sulawesi)	1967	6.0	15.	1994	5.9
8.	Mamuju (South Sulawesi)	1969	6.1	16.	1994	6.9
				17.	2004	9.0

図 3.1-2 津波を発生させた地震分布図

第4章 調査対象道路の津波被害

4.1 被害状況

4.1.1 人的被害

アチェ州の死者及び行方不明者の数を表 4.1-1 に示す。西岸地域での被害が最も大きく、人口の 11.5%が死亡あるいは行方不明となった。

表 4.1-1 アチェ州の人的被害

		Population (2004)	No. of Dead or Missing	% Share to Population
West Coast Area	Kota Banda Aceh	269,091	78,417	29.1
	Kab. Aceh Besar	306,718	53,136	17.3
	Kab. Aceh Jaya	111,671	19,661	17.6
	Kab. Aceh Barat	97,523	11,830	12.1
	Kab. Nagan Raya	152,748	493	0.3
	Kab. Aceh Barat Daya	153,411	835	0.5
	Kab. Aceh Selatan	167,052	6	0.004
	Kab. Aceh Singkil	174,007	73	0.04
Sub-total		1,432,221	164,451	11.5
East Coast Area	Kab. Pidic	517,452	4,646	0.9
	Kab. Bireuen	350,964	1,488	0.4
	Kab. Aceh Utara	395,800	2,217	0.6
	Kota Lhokeumawe	156,478	394	0.3
	Kab. Aceh timr	253,151	224	0.1
	Kab. Langsa	141,138	-	-
	Kab. Aceh Tamiang	238,718	-	-
Sub-total		2,053,701	8,969	0.4
Island	Kab. Sabang	27,447	18	0.06
	Kab. Simeulue	76,629	22	0.02
Sub-total		104,076	40	0.04
Inland Area	Kab. Aceh Tengah	158,641	192	0.1
	Kab. Bener Meriah	120,000	36	0.03
	Kab. Aceh Tenggara	168,034	26	0.02
	Kab. Gayo Lues	67,514	27	0.04
Sub-total		514,189	281	0.04
TOTAL		4,104,187	173,741	4.2

4.1.2 西岸道路の被害状況

西岸道路の被害状況を図 4.1-2 に示す。被害状況は次のとおりである。

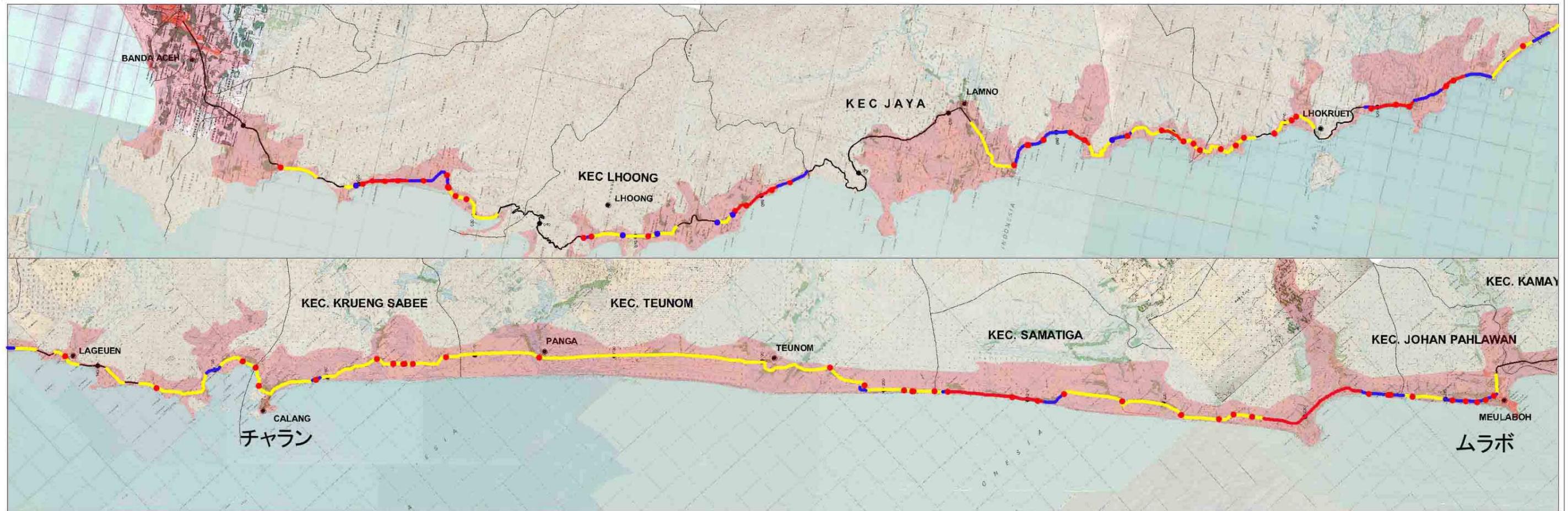
道 路

・ 流失、水没区間	29.6km	(12.0%)
・ 全壊区間	60.1km	(24.3%)
・ 中規模被害区間	94.1km	(38.1%)
・ 小規模被害区間	26.0km	(10.5%)
<hr/>		
小 計	209.8km	(84.9%)
・ 被害無し	37.2km	(15.1%)
<hr/>		
合 計	247.0km	(100.0%)

橋 梁

・ 流失あるいは崩壊	76 橋	2,300m
・ 被 害	7 橋	118m
<hr/>		
小 計	83 橋	2,418m
・ 被害無し（ほとんどが津波 が到達していない橋梁）	59 橋	900m
<hr/>		
合 計	142 橋	3,318m

バンダアチェ



凡例			
道路	流失	—	29.6 km
	全壊	—	60.1 km
	損傷	—	120.1 km
橋梁	流失	●	76 橋
	損傷	●	7 橋

: Tunami affected area

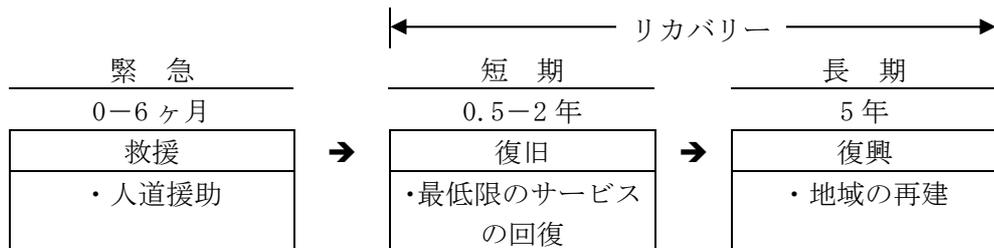
図 4.1-2 西岸道路の被害状況

第5章 復旧・復興計画と進捗度

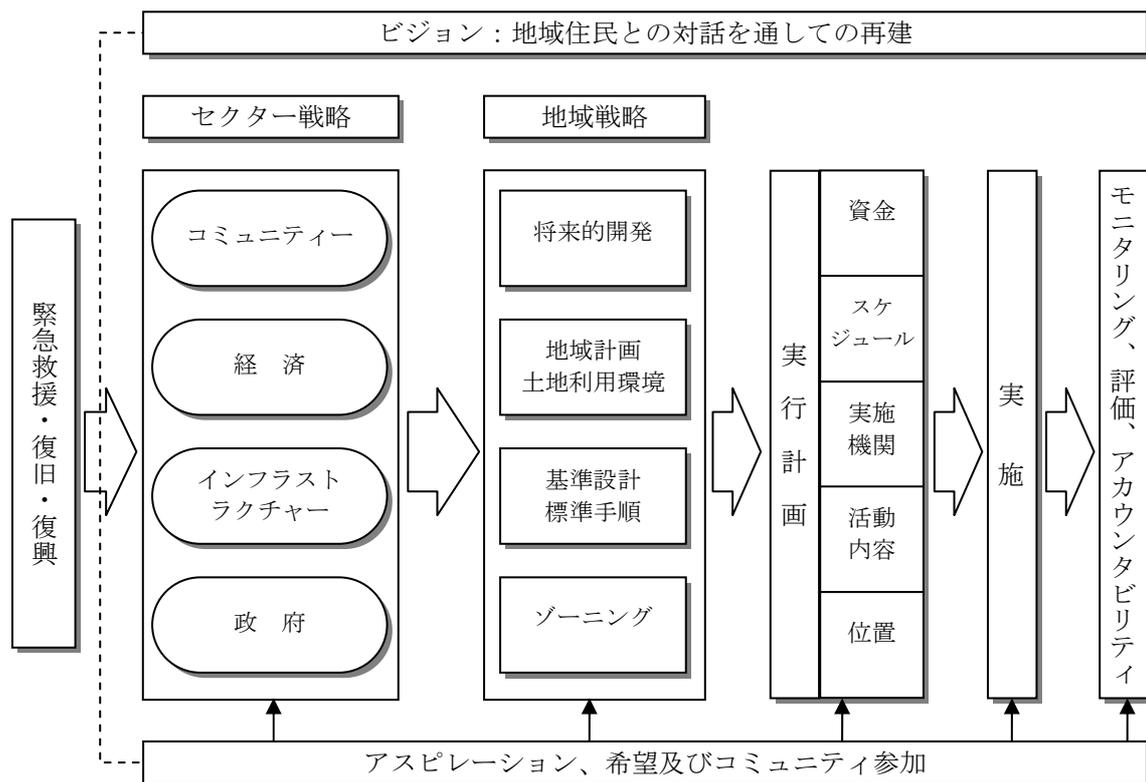
5.1 復旧・復興全体計画

2005年1月に国家開発計画省は復旧・復興全体計画（General Frameworks for Rehabilitation and Reconstruction Plan of Aceh and North Sumatera：RRRMAS or R3MAS）を策定した。

5.1.1 復興までのフェージング



5.1.2 全体計画の骨子



5.2 実施体制

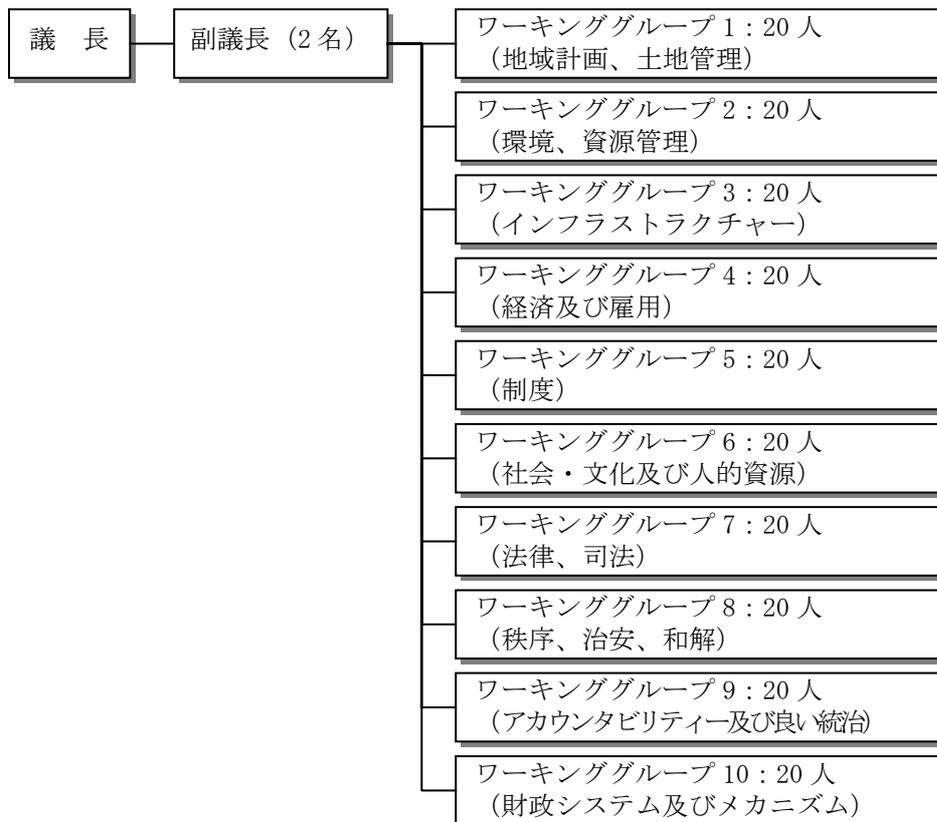
2005年4月16日以前

国家開発計画省大臣は2005年2月1日にRRRMASの実施体制を発表。

【上位委員会】



【実行委員会】



2005年4月16日以降

大統領はスマトラ沖地震・津波とニアス島地震による被災地の復興・再建を実施する大統領直轄の専門機関「アチェ・ニアス復旧：復興特別庁 (BRR NAD-NIAS)」を2005年4月16日に設立した。次の評議会で構成されている。

運営評議会：11名

諮問評議会：19名

管理評議会：9名

5.3 調査対象道路の復旧・復興計画

5.3.1 調査対象道路の全体復旧・復興計画

全体計画は次のとおりである。

調査対象道路の全体復旧・復興計画

段階	目標期間	活動目標	主要工事内容	実施主体
1) 緊急復旧	2005年2月16日 ～2005年3月26日	緊急に必要な物資輸送のための応急復旧で、特殊車両の通行を可能とすること。	流失区間の迂回路の設置及び半壊区間の応急処理、河川横断箇所はベイリー橋、木橋又はパイプカルパートで対応、一部ポンツーンによる渡河。	・国軍
2) 復旧	～2006年12月末	全車種の通行を可能とすること。	砂利舗装又は簡易舗装程度。河川横断箇所には主としてベイリー橋を架橋。	・公共事業省 (日本：ノンプロジェクト無償)
3) 復興	～2009年12月末	道路、橋梁の完全な再建。	排水、舗装の完備及び永久橋の架橋。	・公共事業省 (USAID)

5.3.2 実施スケジュール

2005年6月現在、財源も含めより具体的な実施スケジュールが決定しており、それを表5.3-1に示す。

表 5.3-1 西岸道路の復旧・復興スケジュール

Phase	Section	Estimated Cost (Million US\$)	Fund Source	Implementation Schedule				
				2005	2006	2007	2008	2009
1) Urgent Restoration	Banda Aceh Meulaboh L = 247km	-	Local Fund	March 26 ■ ■ Maintenance				
2) Rehabilitation (Urgent Recovery)	Calang - Meulaboh (Utilize Village or Kabupater Road) L = 122 km	44.3 (or 4,700 Million Yen) (including procurement of equipment/plants/material)	Japan's Non-Project Grant Aid Fund	Aug ■ Feb. ■				
3) Reconstruction	Phase I : 60km Section from Banda Aceh (Net L = 8.6km)	10 ~ 15	USAID Fund	Sep. ■ May ■ (9 months) (Design-build)				
	Phase II : Remaining Section up to Meulaboh L = 230 km	200		D/D Aug ■ Jan. ■ (6 mdnths) Apr. ■ Mar. ■ (Construction) (3 years\$)				

5.4 国軍による緊急復旧

国軍による緊急復旧は2005年3月26日完了した。国軍による緊急復旧路線を図5.4-1に示す。

緊急復旧の内容は次のとおりである。

流失した道路区間

- 砂利道／土道での迂回路の建設（流失橋梁部）
- 森林を切り開いた砂利道／土道での新設道路の建設（海岸沿いで流出／水没した道路区間）
- 地方道路を迂回道路として利用

損傷した道路区間

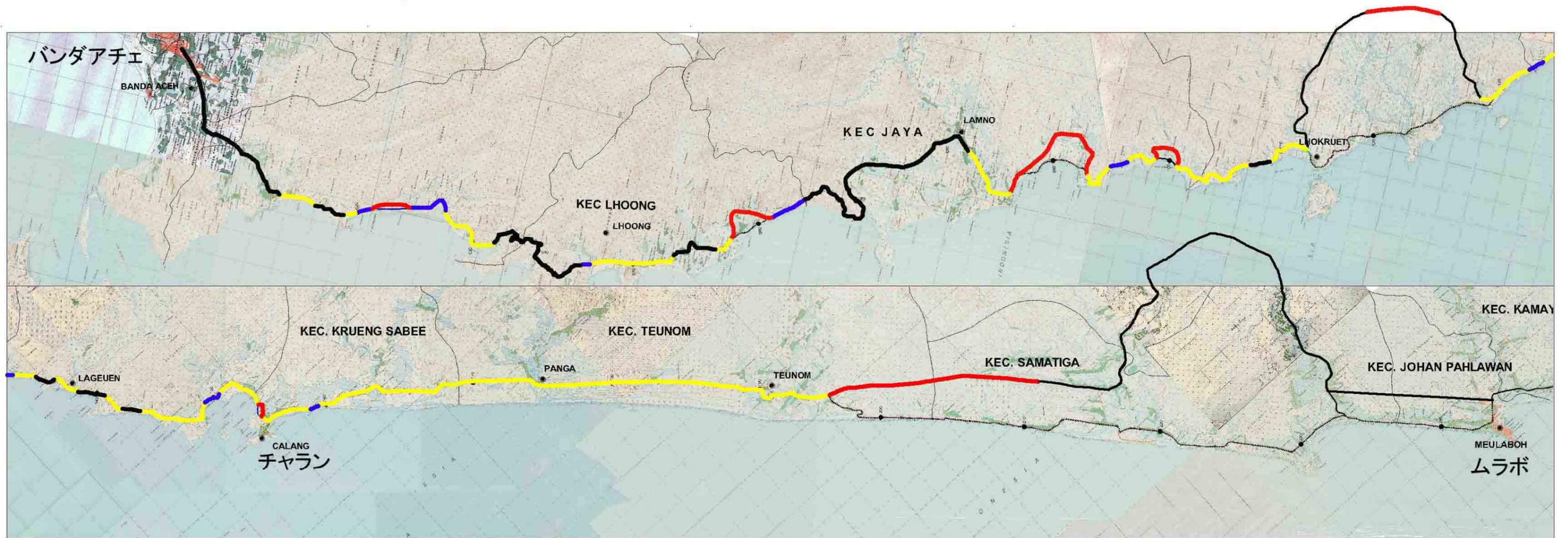
- 路肩、盛土の修理、土側溝の建設

流失橋梁

- ベイリー橋あるいは木橋（幅員3.5m）を架設。河幅を狭めて短い橋長で架設。アプローチはコースウェイ形式
- 大河川ではポンツーンでの渡河
- 部分的には橋梁ではなく、パイプカルバートを埋設

国軍により復旧された路線を図5.4-1に示す。

工事は工兵隊や海軍から成る8チームが編成され、合計415台の建設機械が投入された。また、3月26日以降3ヶ月間は国軍が道路の維持管理を実施することとなった。



- 凡 例 :
- 迂回道路 : — 33.5 km
 - 現道新築 : — 11.9 km
 - 現道補修 : — 83.7 km

図 5.4-1 国軍による緊急復旧路線

第6章 調査対象道路復興計画の予備検討

6.1 JICA 調査団提案の復興計画

6.1.1 序論

インドネシア政府とアメリカ政府とは、西岸道路の復興につき USAID の技術及び資金援助のもとに実施する合意書を 2005 年 5 月 8 日に締結した。

JICA 調査団はこれに先立ち 2005 年 3 月 10 日より、次を目的とした調査を開始していた。

- 復興計画策定に関して公共事業省に技術支援を行う。
- 予備検討を通して得られた情報を公共事業省に提供する。

6.1.2 計画の基本コンセプト

(1) 事業目的

- 信頼性の高い輸送手段を提供することにより、モビリティの向上を図る。
- 経済回復及び生計手段回復を加速させ、地域の持続的開発を達成する。

(2) 計画の基本コンセプト

路線選定

- 津波被害により避難した住民のほとんどは以前住んでいた場所に再定住するであろう。
- 津波前のオリジナル道路の路線を可能な限り踏襲する。
- 流失した区間においては、海岸線から離して新設道路を建設し、道路と海岸線間のバッファゾーンには植樹を行い、将来の津波の影響を弱める。
- 路線はコミュニティ間をできるだけ連絡させる。
- 用地取得をできる限り少なくする。
- 自然環境をできるだけ保全する。
- 住民移転をできるだけ少なくする。
- 工事費の削減を図れる路線であること。

設計基準

アジアハイウェイクラス II (2車線) 規格とする。

- 舗装幅 $2 \times 3.5 = 7.0\text{m}$
- 路肩幅 $2 \times 2.0 = 4.0\text{m}$

6.1.3 選定した復興路線

選定した復興路線を図 6.1-1 に示す。路線延長は 250km である。

6.1.4 標準横断図

10 種類の標準横断図を作成した。標準横断のタイプと適用した区間延長を表 6.1-1 に示す。

表 6.1-1 標準横断形式と適用延長

標準横断形式		適用延長 (km)	%	
既存道路利用区間	Type E-a	拡幅（平地部）	68.4	27.3
	Type E-b	拡幅（片側海、片側斜面）	12.8	5.1
	Type E-c	拡幅（軟弱地盤）	57.7	23.1
	Type E-d	拡幅（山岳部）	30.2	12.2
	小 計		169.1	67.6
路線を変更した新設道路区間	Type E-a	新設道路（平地部）	5.9	2.4
	Type E-b	新設道路（海岸沿い）	5.0	2.0
	Type E-c	新設道路（軟弱地盤）	48.7	19.5
	Type E-d	新設道路（森林部）	4.0	1.6
	Type E-e	新設道路（山岳部）	2.2	0.9
	Type E-f	新設道路（両側切土部）	1.2	0.4
	小 計		66.9	26.8
既存道路をそのまま利用する区間（バンダアチェ市内）		14.0	5.6	
合 計		250.0	100.0	

6.1.5 橋梁計画

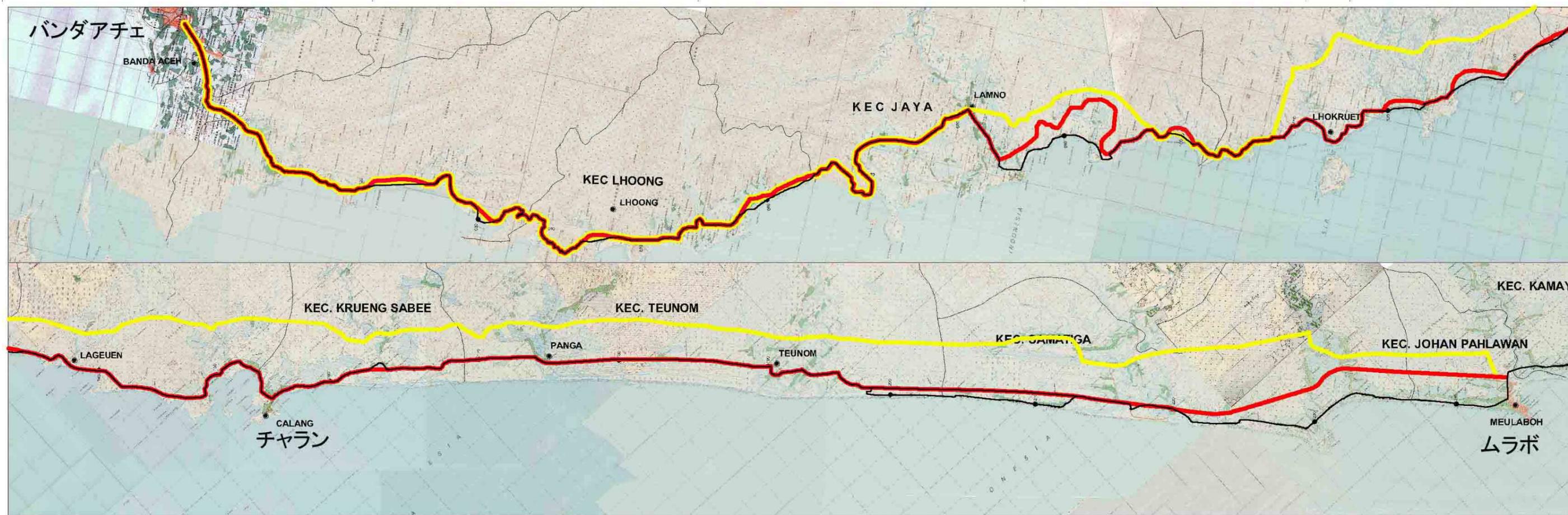
次の橋梁は架け替えとして計画した。

- 流失橋
- 津波被害は受けなかったが、車道幅が 7.0m 以下の橋梁
- 橋梁自体は被害を受けなかったが、アプローチが流失。橋長不足と判断される橋梁
- 新設道路沿いに新しく必要となる橋梁

合計 67 橋、延長 3,631m の新設が必要となる。

6.1.6 コスト、工区、スケジュール

建設費は概算で 188 億円、工区は 4 工区に分割し、2005 年後半から詳細設計を開始し、2009 年中までに工事を完了させるスケジュールを提案した。



- 凡例：
- 復興道路ルート（本調査提案）： — 250 km
 - 復興道路ルート（USAID 計画）： — 235 km
 - オリジナル国道ルート： — 247 km

図 6.1-1 復興道路の路線

6.2 USAID の復興計画

【 路線選定 】

バンダアチェ～km104 区間：山岳地形でもあり、3ヶ所の短い区間で路線を振っているものの、ほぼ現道沿いの路線

km104～ムラボ区間：平地部がほとんどであることから、津波到達地点より内陸部に路線を振った新設道路。森林を切り開いて道路建設を行う計画である。

USAID の路線を図 6.1-1 に示す。

第7章 調査対象道路復旧計画の概略設計

7.1 概略設計にあたっての前提条件

概略設計に当たっての前提条件は以下のとおりであった。

- 路線は国軍により緊急復旧された路線とする。
- 工事は2005年12月末完了とする（後に2006年2月末に変更）。
- 建設機械、建設資材及び鋼製簡易橋の調達は別途 JICS が行う。土木工事の業者はこれらの支給を受けて工事を実施する。
- 後に公共事業省の要請により鋼製簡易橋ではなく、鋼製永久橋を調達すること、また、必ずしも鋼製橋梁ではなく、工期に間に合うことを条件にコンクリート橋を採用することも可能との条件に変更。
- 鋼製橋梁の調達は JICS が別途行うことではなく、土木工事の一部として業者が調達することに変更。

7.2 概略設計の基本コンセプト

- 用地取得が発生しない計画とする。
- 住民移転は回避する計画とする。
- このため、路線線形は現道沿いを踏襲する。
- 工期に間に合わせるため、橋梁はできるだけ単純な構造のものを採用する。
- 道路はセミパーマネント（耐用年数4年程度）規格とする（3年後には USAID により復興道路が完成する）。
- USAID とオーバーラップする区間（2ヶ所計 6.7km）も復旧対象とする。

7.3 実施した調査

治安の関係上、JICA 調査団による地上踏査はできなかったことから、ヘリコプターによるビデオ及び写真撮影により、現地状況を確認するとともに、ローカルエンジニアは現地に派遣し、次の調査を行った。

- 250m間隔での写真撮影
- 簡易 GPS による座標測定
- 材料採用工場の情報入手
- 舗装幅、路肩幅、橋長等の測定
- その他洪水区間等の情報収集

7.4 対象路線

対象路線図を図 7.4-1 に示す。対象路線は次の道路で構成されている。

利用道路	区間 (km-km)	延長 (km)	既存舗装幅 (m)
オリジナル海岸道路	155+630 - 195+420	39.79	5.5~6.0
国軍建設道路	195+420 - 208+600	13.18	舗装無し
地方道 (1)	208+600 - 212+150	3.55	5.5~6.0
地方道 (2)	212+150 - 214+500	2.35	5.0
オリジナル海岸道路	214+500 - 217+640	3.14	5.5~6.0
地方道 (3)	217+640 - 259+500	41.86	3.5
地方道 (4)	259+500 - 265+350	5.85	3.5
地方道 (5)	265+350 - 270+000	4.65	6.0
計		114.37	

また、次のコミュニティへアクセスを提供する3本のアクセス道路も事業に含まれている。

アクセス道路 (1) : L=2.50km、オリジナル海岸道路

アクセス道路 (2) : L=3.10km、オリジナル海岸道路

アクセス道路 (3) : L=2.35km、地方道

計 L=7.95km

対象となる道路総延長 L=122.32km

7.5 道路設計

既存道路の様々な状況に対応するため、合計 19 の標準横断図を作成した。各標準横断図を適用する区間延長を表 7.5-1 に示す。

凡例:

復旧道路 (JICS) : 122.3 km

復興道路 (USAID) :

迂回道路 (国軍による) : 13.2 km

現道 : 109.1 km

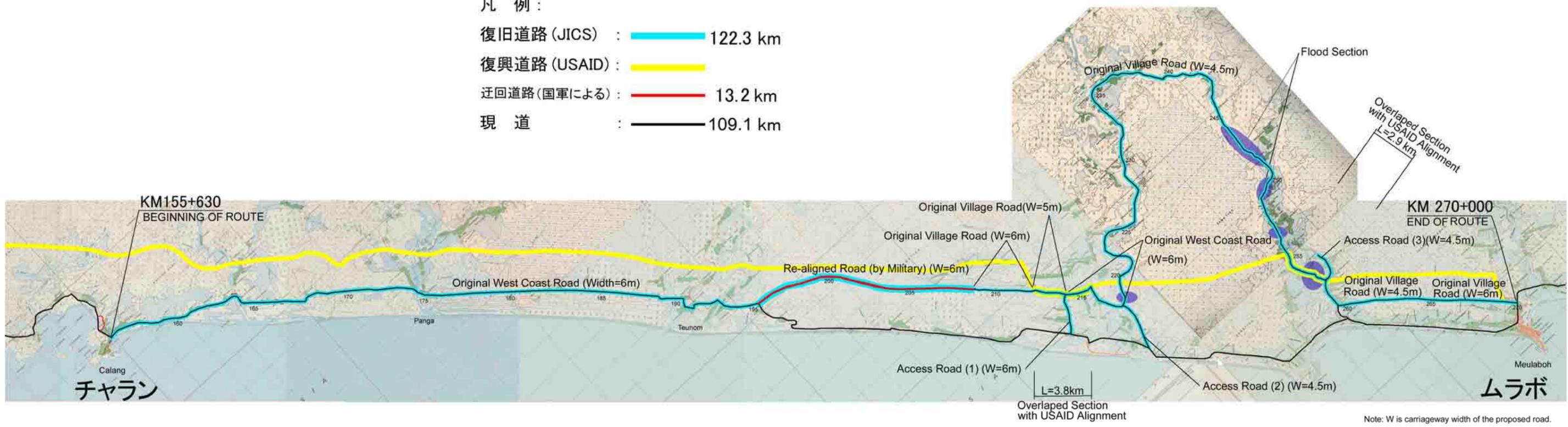


図 7.4-1 ノンプロ無償復旧道路路線

表 7.5-1 標準横断と適用延長

計画舗装幅 (m)	対応する道路	標準横断 タイプ番号	主要作業	適用延長 (km)	
6.0	海岸道路 地方道 (1) 地方道 (5) アクセス道路 (1)	1-1	オーバーレイ+路肩	9.43	52.61
		1-2	オーバーレイ+法面防護	2.71	
		1-3	オーバーレイ+路肩+ディッチ(都市部)	0	
		1-4	路肩+ディッチ(都市部)	4.25	
		2-1	路肩	31.17	
		2-2	路肩+法面防護	0.92	
		3-1	橋梁アプローチ(低盛土)	2.25	
		3-2	橋梁アプローチ(高盛土)	1.61	
6.0	国軍迂回道路	4	舗装新設	13.18	13.18
4.5	地方道 (3) 地方道 (4) アクセス道路 (2) アクセス道路 (3)	5-1	オーバーレイ+路肩+ディッチ(都市部)	12.54	52.49
		5-2	オーバーレイ+路肩	8.68	
		6-1	舗装新設+ディッチ(都市部)	3.94	
		6-2	舗装新設+路肩	7.33	
		6-3	線形変更(川と接近した区間)	10.20	
		6-4	路肩	5.10	
		7	洪水区間(1m嵩上げ)	3.46	
		8	洪水区間(1.5m嵩上げ)	1.24	
5.0	地方道 (2)	9-1	オーバーレイ+路肩+ディッチ(都市部)	2.34	2.34
		9-2	オーバーレイ+路肩	0	
改良不要区間		—	—	1.70	
合計		—	—	122.32	

7.6 橋梁設計

(1) 迅速な施工が可能な橋種の選定

- 可能な限り単純な構造であること
- 標準化ができること
- 地方道沿いの橋梁は既存橋が支保工替りとして利用できる構造とする
- 鋼橋はローカルファブリケーターが豊富な経験を有する形式とする
- 早強セメントの使用を計画する

(2) 耐震性の高い構造であること

- コンクリート橋については上部工と下部工を連結したインテグラルタイプとする
- 鋼橋については落橋防止工等を計画する

(3) 橋長とスパン割の計画

海岸道路沿いの橋梁

- 津波前の橋長を基本的に採用

- 流速が速くない河あるいはラグーン上の橋長はスパン長を短くしても洗掘等への影響が少ないことから 10～13.5mのスパン長とする。
- 中及び大規模河川についてはスパン長を 30mとする。

地方道沿いの橋梁

- 既存橋は橋長の短いものばかりであり、これより多少長い橋長とする。
- 既存橋のスパン長も短いものばかりなので、10～12mのスパン長とする。

(4) 橋梁形式

30mスパン	: 鋼プレートガーダー (インドネシアの標準設計あり)
10～13mスパン	: インテグラルタイプ RC スラブ
橋台	: パイルベント形式
橋脚	: パイルベント形式

橋梁の一覧表を表 7.6-1 に示す。

表 7.6-1 橋梁一覽表

対象道路	番号	橋梁位置	橋名	津波前橋長	緊急復旧橋長	提案橋長／形式	
						橋長	形式
海岸道路	1	158+470	-	No Bridge	Causeway with pipes	2-span x 10m = 20m	Integral type of RC Slab
	2	159+250	Kuala Meurisi	L = 80m	Bailey Br. L=29m	3-span x 30m = 90m	Steel Plate Girder
	3	163+400	Krueng Sabe	L = 110m	Bailey Br. L=42m	4-span x 30m = 120m	Steel Plate Girder
	4	1644+535	Kabong 1	Pipe Culvert	Timber Br. L=10.5m	2-span x 10m = 20m	Integral type of RC Slab
	5	165+200	Kabong 2	Box Culver (L=6m)	Timber Br. L=13m	2-span x 10m = 20m	Integral type of RC Slab
	6	166+160	Kabong 3	L = 40m	Timber Br. L=13m	3-span x 13.5m = 40.5 m	Integral type of RC Slab
	7	174+905	Panga	L = 88m	Bailey Br. L=88m	3-span x 30 m = 9 m0	Steel Plate Girder
	小計						100.5m 300.0m 400.5m
地方道	8	218+430	Krueng Sulak Paribu	RC L=12m Flooded	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	9	236+181	Krueng Wayla	Steel+Timber Deck, L=10m	-	1-span x 12m = 12m	Integral Type of RC Slab
	10	240+374	Krueng PeuYong	Steel+Timber Deck, L=10m	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	11	241+443	Krueng Peu Yong 2	Steel+Timber Deck, L=20m	-	2-span x 12m = 24m	Integral Type of RC Slab
	12	243+368	-	Steel+Timber Deck, L=10m	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	13	243+851	-	Collapsed L=25m	-	3-span x 10m = 30m	Integral Type of RC Slab
	14	245+255	-	Steel+Timber Deck, L=10m	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	15	245+918	-	RC, L=10m Flooded	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	16	246+376	-	RC, L=10m Flooded	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	17	246+840	-	RC, L=10m Flooded	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	18	250+504	Kruang Sabee 1	Steel+Timber Deck, L=20m	-	2-span x 12m = 24m	Integral Type of RC Slab
	19	254+960	Kruang Masjid Baru	Steel+Timber Deck, L=15m	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
	20	255+863	Kruang Peuyong	Steel+Timber Deck, L=10m	-	2-span x 10m = 20m	Integral Type of RC Slab
小計						270m	Integral Type of RC Slab
合計						300m 370.5m 670.5m	Steel Girder RC Slab Total

7.7 施工計画

7.7.1 本事業の特徴

- 工期が非常に短い。通常の 1/3～1/4 の工期。このため、3～4 倍の機械と人力を投入する必要がある。
- 雨期が 9 月～12 月、その他の月も雨が多い。
- 洪水区間が 4 ヶ所あり、1m 程冠水し、3～4 日通行不可となった。
- 骨材採取場所が限定的（川の玉石を砕石）。川からの採取のため、水位が上昇すると採取が困難となる。
- ラマダンが 10 月初旬から 11 月初旬までの 1 ヶ月。特に後半の 10 日間程は工事を中止せざるを得ない。
- 国軍が建設した迂回橋は川幅を狭めて建設されており、2・3 はコースウェイとなっており、雨期に流失し工事がストップする可能性がある。
- 2 シフトで作業する必要がある。

7.7.2 コントラクターのベースキャンプ

緊急時の避難を考慮し、コントラクターのキャンプはチャランとムラボに設営する。中間地点 km195 及び km240 にサブ・キャンプを設ける。

7.7.3 建設スケジュール

道路工事の建設スケジュールを表 7.7-1 に、橋梁の建設スケジュールを表 7.7-2 に示す。

表 7.7-1 道路工事スケジュール

				No of Net Days	Output per day	Quality	No of Months, No. of Shifts	1	2	3	4	5	6	7	No. of Equipment/Plants Required
Mobilization															
Demobilization															
Section A 155+630 — 195+200 L = 39.6 km	Excavation	79,300	300 m ³ (exc) 320 (Bull)	265			17.7 Months shift x 3 -- 3.0 Months								2 - Excavator 1 - Bulldozer
	Embankment	51,600	280 m ³	185			12.3 Months 2 shifts x 2 -- 3.1 Months								2 - Bulldozer
	Sub-base	23,400	250 m ³	94			6.3 Months 2 shifts -- 3.2 Months								1 - Motor Grader 1 - Macadam roller 1 - Tire Roller
	Base Course	3,070	150 m ³	21			1.4 Months 1 shifts -- 1.4 Months								1 - Motor Grader 1 - Macadam roller 1 - Tire Roller
	Aggregate Production	18,000 t	400 t/day	45			• 50 TPH x 0.8 x 12 hr • 1.9 Months [1 set]								1 - Stone Crusher
	Asphalt Production	-	320 t/day				• 50 TPH x 0.8 x 8 hr [1 set]								1 - Asphalt Plant
	ATB	4,190 m ³	100 m ³ (235 t)	42			2.8 Months 2 shift 1.4 Months								1 - Asphalt Finisher 1 - Road Roller 1 - Tire Roller
	AC	71,700	1,200 m ² (141 t) (282 t)	60			4.0 Months 2 shifts 2.0 Months								(Same as above)
	Shoulder Marking, etc	8,000	100 m ³	80			5.4 Months 2 shifts, 2.7 Months								1 - Motor Grader 1 - Road Roller
	Excavation	50,500	300 m ³ 320 m ³	169			11.3 Months 2 shifts x 2 -- 2.8 Months								1 - Excavator 1 - Bulldozer
Section B 195+200 — 225+200 L = 30 km	Embankment	30,800	280 m ³	110			7.4 Months 2 shifts -- 2.9 Months								1 - Bulldozer 1 - Motor Grader 1 - Macadam Roller 1 - Tire Roller
	Sub-base	39,220	250 m ³	157			10.5 Months 2 shifts x 2 -- 2.7 Months								1 - Motor Grader 1 - Macadam Roller 1 - Tire Roller
	Base Course	16,650	150 m ³	111			7.4 Months 2 shifts x 2 -- 1.9 Months								2 - Motor Grader 2 - Macadam Roller 2 - Tire Roller
	Aggregate Production	25,500	400 t/day	64			3.2 Months [1 set]								1 - Stone Crusher
	Asphalt Production	-	320 t/day				• 50 TPH x 0.8 x 8 hr [1 set]								1 - Asphalt Plant
	ATB	3,230	100 m ³ (235 t)	33			2.2 Months 2 shifts --> 1.1 Months								1 - Asphalt Finisher 1 - Road Roller 1 - Tire Roller 1 - Vibratory Roller
	AC	147,000	1,200 m ² (141 t) (282 t)	123			8.2 Months 2 shifts --> 4.1 Months								(Same as above)
	Shoulder Marking, etc	5,900	100 m ³	59			3.9 Months 2 shifts, 2.0 Months								1 - Motor Grader 1 - Road Roller
	Excavation	76,600	300 m ³ 320 m ³	256			17.1 Months 2 shifts x 3 --> 2.9 Months								2 - Excavator 1 - Bulldozer
	Section C 225+200 — 270+000 L = 44.8 km	Embankment	59,800	280 m ³	214			14.3 Months 2 shifts x 3 --> 2.4 Months							
Sub-base		36,300	250 m ³	146			9.8 Months 2 shifts x 2 --> 2.5 Months								2 - Motor Grader 2 - Road Roller
Base Course		7,900	150 m ³	53			3.6 Months 1 shifts --> 3.6 Month								1 - Motor Grader 1 - Road Roller 1 - Vibratory Roller
Aggregate Production		42,800 t	400 t/day 800 t/day	107			5.35 Months (1 set) 2.7 Months [2 set]								2 - Stone Crusher
Asphalt Production		-	320 t/day 640 t/day				[2 set]								2 - Asphalt Plant
ATB		9,430	100 m ³ (235 t) (470 t)	95			6.4 Months shift 3.2 Months (Separate Team from AC)								1 - Asphalt Finisher 1 - Road Roller 1 - Tire Roller 1 - Vibratory Roller
AC		168,000	1,200 m ² (141 t) (282 t)	140			9.4 Months 2 shifts --> 4.7 Months								1 - Asphalt Finisher 1 - Road Roller 1 - Tire Roller 1 - Vibratory Roller
Shoulder Marking, etc		7,700	100 m ³	77			5.2 Months 1 shifts x 2 -- 2.6 Months								2 - Motor Grader 2 - Road Roller

← Ramadan Holidays

Note : No. of workable days per month = 15 days

表 7.7-2 (3/3) 橋梁工事スケジュール(2/2)

No	Proposed Bridge	Existing Bridge	Activity	1				2				3				4				5				6				7							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
12	RC Slab L=20m 10 x 2	(steel+ Timber Deck)	Detour									■	■	■	■	■	■	■	■																
			Removal of Existing Bridge																																
			Embankment																																
			Piling																																
			Abutment/Pier																																
			Scaffolding/Form																																
			Superstructure Concreteing																																
			Railing																																
			Removal of Scaffolding/Form																																
			Backfilling																																
			Approach slab																																
			Abutment Protection																																
			Removal of Detour																																
11	RC Slab L=24m 12 x 2	(steel+ Timber Deck)	Detour									■	■	■	■	■	■	■	■																
			Removal of Existing Bridge																																
			Embankment																																
			Piling																																
			Abutment/Pier																																
			Scaffolding/Form																																
			Superstructure Concreteing																																
			Railing																																
			Removal of Scaffolding/Form																																
			Backfilling																																
			Approach slab																																
			Abutment Protection																																
			Removal of Detour																																
10	RC Slab L=20m 10 x 2	(steel+ Timber Deck)	Detour									■	■	■	■	■	■	■	■																
			Removal of Existing Bridge																																
			Embankment																																
			Piling																																
			Abutment/Pier																																
			Scaffolding/Form																																
			Superstructure Concreteing																																
			Railing																																
			Removal of Scaffolding/Form																																
			Backfilling																																
			Approach slab																																
			Abutment Protection																																
			Removal of Detour																																
9	RC Slab L=12m 12 x 1	(steel+ Timber Deck)	Detour									■	■	■	■	■	■	■	■																
			Removal of Existing Bridge																																
			Embankment																																
			Piling																																
			Abutment																																
			Scaffolding/Form																																
			Superstructure Concreteing																																
			Railing																																
			Removal of Scaffolding/Form																																
			Backfilling																																
			Approach slab																																
			Abutment Protection																																
			Removal of Detour																																
8	RC Slab L=20m 10 x 2	(RC Girder)	Detour									■	■	■	■	■	■	■	■																
			Removal of Existing Bridge																																
			Embankment																																
			Piling																																
			Abutment/Pier																																
			Scaffolding/Form																																
			Superstructure Concreteing																																
			Railing																																
			Removal of Scaffolding/Form																																
			Backfilling																																
			Approach slab																																
			Abutment Protection																																
			Removal of Detour																																

3 - Team for Village Road
3 - Pile Driver for Village Road

7.8 工区分割

次の理由により 1 工区とした。

- 骨材採取場が限定的であり、複数のコントラクターが入り混じって作業が行われるとインドネシアではコントラクター間の調整が困難。
- 規模を小さくすると弱小コントラクターが受注する可能性があり、厳しい工期を守れない可能性が非常に高くなる。
- 公共事業省も上記の可能性を指摘し、1 工区を強く推薦した。

7.9 入札図書作成

以下の入札図書を作成した

- Instruction to Tenderers
- Contract Agreement
- General Conditions
- Particular Conditions
- Technical Specifications
- Drawings
- Bill of Quantities and Schedules
- Form of Performance Security
- Letter of Tender and Appendix to Tender

7.10 積算

インドネシアで通常行われている方式で単価解析を行い、積算した。

第8章 インドネシア政府関係者への技術的助言

本調査は国家開発計画省、公共事業省、バンダアチェ公共事業事務所、バンダアチェ市役所等とコーディネーションを図りながら実施された。公共事業省とは次の点につき議論を行った。

- 復興道路の路線選定
- 本調査チームと USAID ルートとの違い
- ヘリコプターから撮影したビデオチームの利用方法
- 復旧道路の設計コンセプト
- 橋梁形式の選定
- インドネシア事情を配慮した入札図書作成