

インドネシア共和国

スマトラ東海岸道路整備計画調査
最終報告書

本編

平成4年12月

国際協力事業団

社調一

CR(3)

92-126

注 記

この報告書の中では、下記の為替レートを用いている。

US\$ 1.00 = Rp. 2,025 = Yen 125 (1992年6月)

JICA LIBRARY



110243611

24564

インドネシア共和国

スマトラ東海岸道路整備計画調査
最終報告書

本編

平成4年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

24564

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国のスマトラ東海岸道路整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年10月から平成4年10月までの間、3回にわたり、(株)パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルの渡部 聡氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

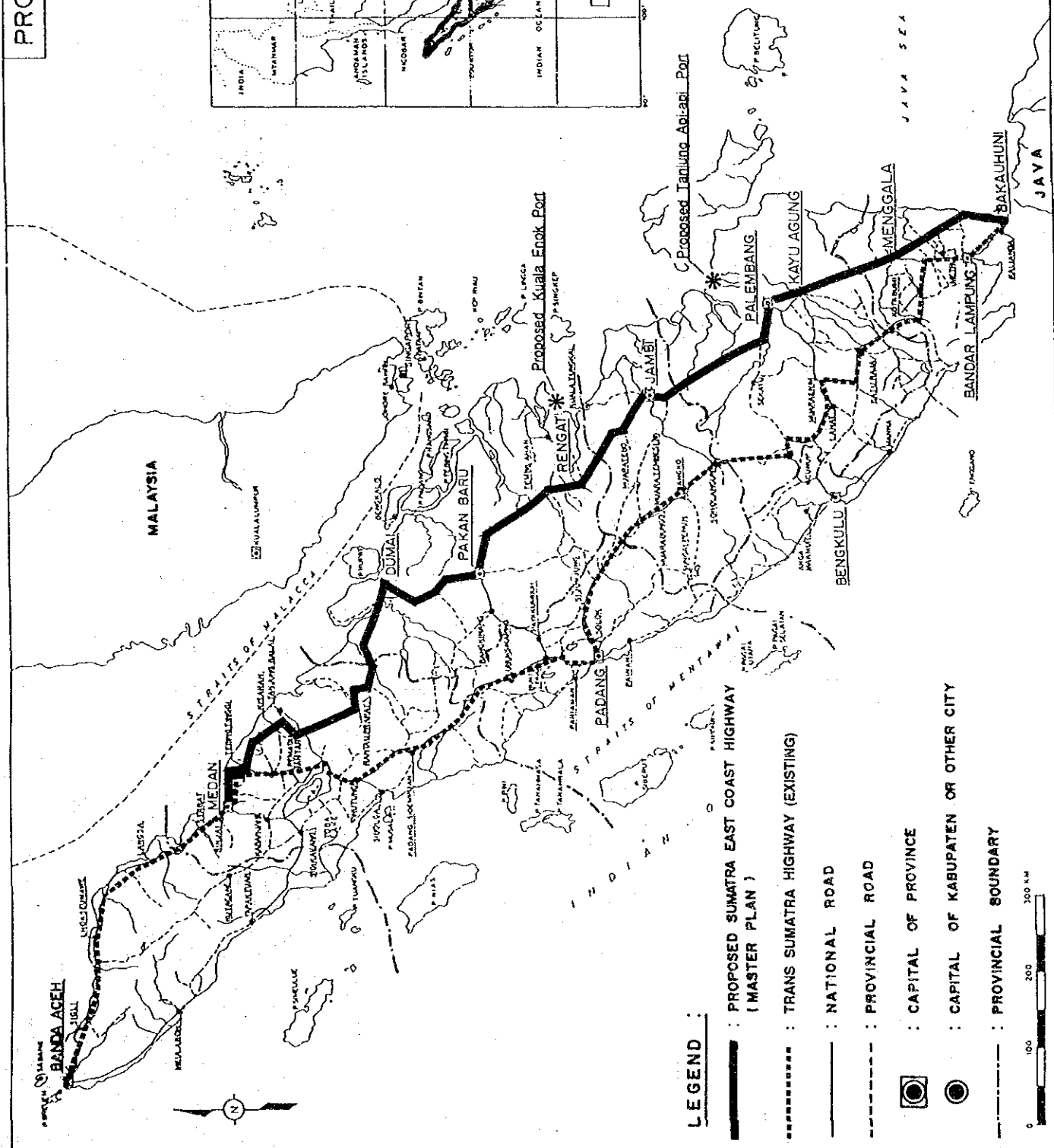
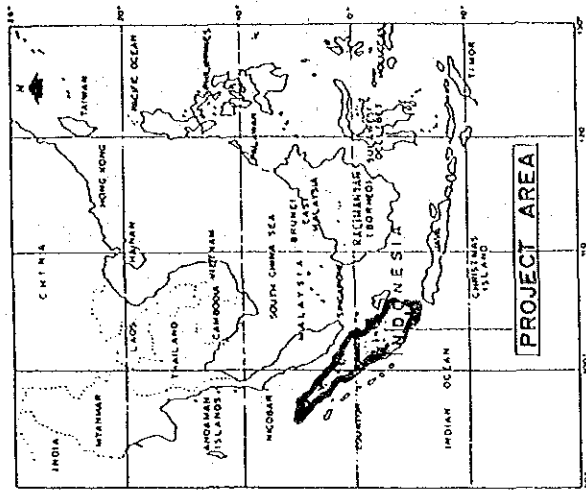
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。








終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年12月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介

PROJECT LOCATION MAP



- LEGEND :**
-  : PROPOSED SUMATRA EAST COAST HIGHWAY (MASTER PLAN)
 -  : TRANS SUMATRA HIGHWAY (EXISTING)
 -  : NATIONAL ROAD
 -  : PROVINCIAL ROAD
 -  : CAPITAL OF PROVINCE
 -  : CAPITAL OF KABUPATEN OR OTHER CITY
 -  : PROVINCIAL BOUNDARY



目 次

序 文

プロジェクト位置図

	ページ
第1章 序 論	
1.1 調査の背景	1- 1
1.2 調査の目的	1- 3
1.3 調査地域	1- 4
1.4 調査の作業手順	1- 4
1.5 報 告 書	1- 4
1.6 調査の実施体制	1- 7
第2章 調査地域の自然条件	
2.1 地形と地質	2- 1
2.2 気 候	2- 3
2.3 自然環境	2- 4
2.4 自然災害	2- 6
第3章 調査地域の社会・経済条件	
3.1 行政組織	3- 1
3.2 人 口	3- 1
3.2.1 インドネシアおよびスマトラの人口	3- 1
3.2.2 スマトラの人口分布	3- 1
3.3 国内総生産（GDP）および地域総生産（GRDP）	3- 6
3.3.1 国内総生産（GDP）	3- 6
3.3.2 スマトラの地域総生産（GRDP）	3- 6
3.4 土地利用現況	3- 9
3.5 自動車登録台数	3- 9
第4章 交通現況	
4.1 概 要	4- 1

4.2 道路交通	4- 1
4.2.1 道路網	4- 1
4.2.2 道路交通	4-10
4.3 鉄道交通	4-13
4.4 海上交通	4-17
4.4.1 海上貨物交通	4-17
4.4.2 フェリー交通	4-23
4.5 河川交通	4-27
4.6 航空交通	4-33

第5章 社会・経済フレームワーク

5.1 最近の経済環境	5- 1
5.2 第5次5ヶ年開発計画（レプリタV）	5- 1
5.2.1 国家開発計画	5- 1
5.2.2 第5次5ヶ年州別開発計画	5- 4
5.3 地域開発計画	5- 6
5.3.1 地域開発構想	5- 6
5.3.2 戦略開発計画	5-14
5.3.3 交通開発計画	5-16
5.4 将来開発フレームワーク	5-26
5.4.1 インドネシアおよびスマトラ島の人口	5-26
5.4.2 将来地域総生産（GRDP）	5-27
5.4.3 将来自動車保有台数	5-30
5.4.4 ゾーン別計画指標	5-32

第6章 交通需要予測

6.1 方法論	6- 1
6.2 交通ゾーン体系の設定	6- 3
6.3 道路ネットワーク	6- 6
6.3.1 現況道路ネットワーク	6- 6
6.3.2 道路整備計画	6- 6
6.4 交通需要モデルの構築	6- 8
6.4.1 概要	6- 8
6.4.2 1991年全国OD表	6- 8
6.4.3 トリップ発生モデルの設定	6-13
6.4.4 トリップ分布モデルの設定	6-15
6.4.5 地域外交通量	6-17

6.4.6	配分条件	6-18
6.4.7	モデル化した1991年トリップOD表	6-18
6.5	将来交通需要予測	6-21
6.5.1	地域内交通	6-21
6.5.2	地域外交通	6-21
6.5.3	1997年および2010年OD表	6-25
6.5.4	ランボン州比較案OD表	6-25
6.5.5	将来交通量推計結果	6-28
6.5.6	ランボン州比較案配分結果	6-28

第7章 東海岸道路マスタープランの策定

7.1	インドネシアにおけるスマトラ島の位置付け	7- 1
7.2	東海岸地域の特性と問題点	7- 1
7.3	東海岸道路の必要性	7- 3
7.4	東海岸道路計画の基本方針	7- 5
7.5	路線代替案	7- 6
7.5.1	バカフニ～メンガラ間の路線比較検討	7- 6
7.5.2	パカンバル市付近の路線比較	7-15
7.6	東海岸道路の計画概要と経済評価	7-19
7.6.1	スマトラ東海岸道路の計画概要	7-19
7.6.2	マスタープランの経済評価	7-28
7.7	環境への影響	7-34
7.7.1	概 要	7-34
7.7.2	計画道路の概要と環境の影響要素	7-34
7.8	東海岸道路整備優先区間の選定	7-36
7.8.1	優先区間の選定基準	7-36
7.8.2	優先区間の選定	7-37

第8章 プレフィジビリティ・スタディ調査

8.1	概 要	8- 1
8.2	設計基準	8- 3
8.2.1	幾何構造基準	8- 3
8.2.2	構造物設計基準	8- 3
8.2.3	舗装設計基準	8- 5

8.3	道路の交通容量と必要車線数	8-6
8.3.1	道路の交通容量	8-6
8.3.2	計画交通量	8-8
8.3.3	必要車線数の算出	8-8
8.4	地域および現橋の概要	8-9
8.4.1	レンガット～ジャンビ区間	8-9
8.4.2	カユアゲン～メンガラ区間	8-12
8.4.3	メンガラ～バカフニ区間	8-12
8.4.4	橋 梁	8-14
8.5	設計方針	8-16
8.5.1	路線設計方針	8-16
8.5.2	幾何構造基準	8-16
8.5.3	標準横断構成	8-17
8.5.4	橋梁計画	8-18
8.5.5	舗装計画	8-18
8.6	事業費の算出	8-20
8.7	経済分析	8-20
8.7.1	概 要	8-20
8.7.2	プロジェクト費用	8-21
8.7.3	経済便益	8-22
8.7.4	経済分析	8-22
8.8	フィジビリティ・スタディ対象区間の選定	8-23
8.9	プレフィジビリティ・スタディ対象区間の概略環境影響評価	8-23

第9章 フィジビリティ・スタディ調査

9.1	概 要	9-1
9.2	自然条件調査	9-1
9.2.1	測 量	9-1
9.2.2	地質および材料調査	9-4
9.3	設 計	9-36
9.3.1	プレフィジビリティ・スタディ調査との違い	9-36
9.3.2	改修内容	9-36
9.3.3	必要車線数	9-37
9.3.4	土工設計	9-38
9.3.5	舗装設計	9-39
9.3.6	橋梁設計	9-42

9.4	施工計画	9-47
9.4.1	建設規模	9-47
9.4.2	工事資機材	9-48
9.4.3	施工方法	9-51
9.4.4	実施工程	9-52
9.5	事業費	9-55
9.5.1	建設費の算出	9-55
9.5.2	維持管理費の算出	9-57
9.6	プロジェクトの経済評価	9-61
9.6.1	概要	9-61
9.6.2	経済価格事業費	9-61
9.6.3	経済便益	9-62
9.6.4	単位車両走行費用	9-63
9.6.5	単位車両時間価値	9-65
9.6.6	経済便益の算定	9-66
9.6.7	費用－便益分析	9-67
9.6.8	感度分析	9-68

第10章 環境影響調査

10.1	概要	10- 1
10.2	調査の目的	10- 2
10.3	自然環境の現況	10- 2
10.3.1	河川	10- 2
10.3.2	地形・地質	10- 5
10.3.3	気候	10- 5
10.3.4	植物と動物	10- 5
10.4	環境影響評価と緩和対策	10-10
10.4.1	環境影響評価	10-10
10.4.2	影響緩和対策	10-10

第11章 結論と提言

11.1	結論	11- 1
11.1.1	プロジェクトの必要性	11- 1
11.1.2	マスタープラン	11- 1
11.1.3	プレフィジビリティ・スタディ調査	11- 2
11.1.4	フィジビリティ・スタディ調査	11- 3

11.1.5	環境影響	11- 3
11.2	提 言	11- 4
11.2.1	プロジェクトの実施	11- 4
11.2.2	環境影響緩和対策	11- 4

APPENDICES

表 リ ス ト

第1章

表 1.1	報告書の提出	1- 6
-------	--------------	------

第2章

表 2.1	自然保護の分類	2- 4
-------	---------------	------

第3章

表 3.1	スマトラの行政地区	3- 2
表 3.2	人口の分布と人口伸び率	3- 3
表 3.3 (1) (2)	スマトラの県市別人口	3- 4~5
表 3.4	インドネシアの産業とGDP (名目価格)	3- 7
表 3.5	インドネシアの産業とGDP (1983年価格)	3- 7
表 3.6	スマトラのGRDP (石油・ガス関連除く、1983年価格)	3- 8
表 3.7 (1) (2)	スマトラの州別現況土地利用 (1989年)	3-10
表 3.8	インドネシアの自動車登録台数	3-11
表 3.9	スマトラの州別自動車登録台数	3-12

第4章

表 4.1	貨物および乗降客交通手段別シェア (1988年)	4- 1
表 4.2	インドネシアの道路網	4- 4
表 4.3	インドネシアおよびスマトラの道路交通	4- 5
表 4.4	スマトラの州別道路現況	4- 6
表 4.5	本調査地域における国道の舗装状況	4-10
表 4.6	道路分類および行政管轄	4-11
表 4.7	スマトラの鉄道乗降客の推移	4-16
表 4.8	スマトラの鉄道貨物量の推移	4-16
表 4.9	品目別鉄道貨物量	4-16
表 4.10	インドネシアの島別輸出货量	4-20
表 4.11	州別・港湾別内航および外航貨物量 (1988年)	4-21
表 4.12	スマトラの貨物OD表	4-22
表 4.13	フェリー船舶容量および運行開始年度	4-23
表 4.14	メラク〜バカフニ間フェリー輸送の推移	4-24
表 4.15	フェリーの貨物OD表 (1988年)	4-25
表 4.16	フェリーの乗降客のOD表 (1988年)	4-26

表 4.17	東スマトラの主要河川の航行可能性	4-27
表 4.18	河川交通の旅客数と物資量	4-30
表 4.19	船舶の種類(1988年)	4-31
表 4.20	国内航空乗降客数(1989年)	4-33
表 4.21	国際航空乗降客数(1989年)	4-33

第5章

表 5.1	第5次5ヶ年計画の主要目標	5- 2
表 5.2	1988年および1993年における国民総生産の産業別目標	5- 3
表 5.3	第5次5ヶ年計画における産業別経済成長の目標	5- 4
表 5.4	第5次5ヶ年計画におけるスマトラの人口および 労働力推計値	5- 5
表 5.5	第5次5ヶ年計画におけるスマトラの産業別雇用機会	5- 5
表 5.6	第1次9州道路修繕プロジェクト	5-20
表 5.7	第2次9州道路修繕プロジェクト	5-21
表 5.8	Ex-OECF道路修繕プログラム	5-22
表 5.9	車道および路肩幅員の基準	5-19
表 5.10	スマトラにおける州別将来人口推計値	5-28
表 5.11	スマトラにおける州別将来人口伸び率	5-28
表 5.12	スマトラにおける州別将来GRDP推計値	5-29
表 5.13	スマトラにおける州別将来GRDP伸び率	5-29
表 5.14	スマトラにおける将来自動車保有台数推計値	5-31
表 5.15	県別将来人口	5-33
表 5.16	県別将来地域総生産	5-34

第6章

表 6.1	交通ゾーンシステム	6- 5
表 6.2	スクリーンラインにおける交通比較	6-10
表 6.3	州間交通量調整結果	6-12
表 6.4	ゾーン別ODトリップと社会・経済データ(1991年)	6-14
表 6.5	スクリーンラインにおけるモデル化したOD表による 交通量の比較(1991年)	6-17
表 6.6	州別・車種別トリップ集中量	6-20
表 6.7	州別将来交通需要量	6-22
表 6.8	車種別将来交通需要量(地域内外)	6-22
表 6.9	1997年ゾーン別交通需要量	6-23
表 6.10	2010年ゾーン別交通需要量	6-24

表 6.11	東海岸道路交通量配分結果（走行台キロ）比較	6-28
--------	-----------------------	------

第7章

表 7.1	ランボン州のルート比較表	7-10
表 7.2	ルート7 A、BおよびCの経済評価指標比較	7-12
表 7.3	パカンバル市付近ルート比較表	7-18
表 7.4	道路延長および建設費	7-25
表 7.5	マスタープランでの建設工事の概要	7-26
表 7.6	全体概要図	7-27
表 7.7	区間別の投資効率の比較要約	7-29
表 7.8	マスタープランでのプロジェクト・コスト	7-30
表 7.9	計画年次における直接的経済便益額	7-31
表 7.10	直接的経済便益額（段階施工上の各供用開始年次）	7-32
表 7.11	間接的経済便益額	7-32
表 7.12	マスタープランの経済分析結果（直接的便益）	7-33
表 7.13	マスタープランの経済分析結果（間接的便益）	7-33
表 7.14	マスタープランの経済分析結果（直接のおよび間接的便益）	7-33
表 7.15	優先区間の選定	7-38

第8章

表 8.1	プレフィジビリティ・スタディ区間の道路規格	8- 1
表 8.2	幾何構造基準	8- 4
表 8.3	最小橋梁幅員	8- 3
表 8.4	計画対象降雨確率年数および桁下空間高	8- 5
表 8.5	計画交通量と車線幅員	8- 7
表 8.6	計画交通量	8- 8
表 8.7	プレF/S区間の交通量と交通容量および必要車線数	8- 8
表 8.8	建設時期別橋梁数	8-15
表 8.9	橋種別橋梁数	8-15
表 8.10	車線幅員別橋梁数	8-15
表 8.11	橋長別橋梁数	8-15
表 8.12	適用した幾何構造基準	8-16
表 8.13	橋梁改築計画	8-19
表 8.14	事業費	8-20
表 8.15	区間4、6および7のプロジェクト費用	8-21
表 8.16	区間4、6および7の経済便益	8-22
表 8.17	経済分析結果	8-22
表 8.18	(1) (2) (3) 概略環境影響評価結果	8-24~26

第9章

表 9.1	測量内容	9- 1
表 9.2	粒度試験結果	9-10
表 9.3	コンシステンシー特性	9-11
表 9.4	活性度による粘土の分類	9-12
表 9.5	比重、湿潤密度および間隙比	9-12
表 9.6	一軸および三軸圧縮試験結果	9-14
表 9.7	圧密試験結果	9-14
表 9.8	粒度試験結果	9-21
表 9.9	コンシステンシー特性	9-21
表 9.10	比重試験結果	9-22
表 9.11	突固めおよびCBR試験結果	9-23
表 9.12	支持層の土性値	9-26
表 9.13	土の湿潤密度	9-27
表 9.14A, B	構造物の支持層	9-28~29
表 9.15	設計用土質定数	9-30
表 9.16	フィジビリティ・スタディ区間の道路改修内訳	9-36
表 9.17	必要車線数	9-37
表 9.18	舗装設計のための計画交通量	9-40
表 9.19	軸重モデル	9-40
表 9.20	構造比較案	9-43
表 9.21	土工機械	9-49
表 9.22	舗装機械	9-51
表 9.23	橋梁建設機械	9-51
表 9.24	降雨日数 (1981~1990)	9-52
表 9.25	稼動日数	9-52
表 9.26	事業費	9-56
表 9.27	用地補償費の単価	9-55
表 9.28	道路維持管理の内容	9-59
表 9.29	財務価格および経済価格投資費用 (初期投資)	9-61
表 9.30	推定経済便益	9-67
表 9.31	プロジェクトの経済分析	9-69
表 9.32	感度分析結果	9-69

第10章

表 10.1	ランボン州の水質試験結果	10- 3
--------	--------------	-------

表 10.2	南スマトラ州の水質試験結果	10- 4
表 10.3 (1) (2)	動物リスト表	10- 7~8
表 10.4	環境影響評価	10-12
表 10.5	環境インパクト評価レベル	10-13

図 リ ス ト

第1章

- 図 1.1 調査のフローチャート 1- 5
- 図 1.2 実施体制 1- 7

第2章

- 図 2.1 スマトラの地質構造概念図 2- 2
- 図 2.2 主要都市の月間降雨量 2- 3
- 図 2.3 自然保護区の分布図 2- 5
- 図 2.4 地滑りおよび洪水の分布 2- 7
- 図 2.5 推定断層位置図 2- 8

第4章

- 図 4.1 スマトラにおける主要交通ネットワーク 4- 2
- 図 4.2 スマトラにおける貨物および旅客の
交通機関別シェア (1988年) 4- 3
- 図 4.3 スマトラ島の道路網図 4- 7
- 図 4.4 スマトラ島の道路幅員 4- 8
- 図 4.5 スマトラ島の道路規格分類 4- 9
- 図 4.6 東海岸道路およびスマトラ主要幹線道路の平均日交通量 4-12
- 図 4.7 スマトラの鉄道網 4-14
- 図 4.8 港湾位置図 4-19
- 図 4.9 スマトラの主要河川と港湾 4-28
- 図 4.10 県別河川交通貨物OD 4-32
- 図 4.11 空港位置図 4-34
- 図 4.12 航空ネットワーク (1991年) 4-35

第5章

- 図 5.1 スマトラの開発概念 5- 7
- 図 5.2 スマトラの将来の機能的結び付き 5- 8
- 図 5.3 開発計画の分布状況 5-11
- 図 5.4 SIJORI三角構想位置図 5-13
- 図 5.5 優先開発プログラム地区 5-15
- 図 5.6 スマトラ島の道路改修プロジェクト位置図 5-18

第6章

図 6.1	交通需要推計フロー	6- 2
図 6.2	スマトラ東海岸道ゾーンニング図	6- 4
図 6.3	現況道路ネットワーク	6- 7
図 6.4	スクリーンラインの位置	6- 9
図 6.5	交通量配分条件	6-19
図 6.6	ランボン州比較ルート交通分析手順	6-26
図 6.7	2010年交通配分結果（全線整備）	6-29
図 6.8	2010年交通配分結果（全線整備なし）	6-30
図 6.9	1997年交通配分結果（Section 6整備あり）	6-31
図 6.10	1997年交通配分結果（整備なし）	6-32

第7章

図 7.1	スマトラの基幹交通軸概念図	7- 4
図 7.2	バカフニ～メンガラ間比較路線案	7- 7
図 7.3	パカンバル附近比較路線案	7-16
図 7.4	計画交通量（PCU台/日）	7-20
図 7.5	標準横断面	7-21
図 7.6	区間別工期および直接便益額の年次別展開の概念図	7-31
図 7.7	環境影響評価の概要図	7-35

第8章

図 8.1	プレフィジビリティ・スタディ対象区間の位置図	8- 2
図 8.2	レンガット近郊の道路網図	8-10
図 8.3	ジャンビ近郊の道路網図	8-11
図 8.4	パレンバン近郊（カユアグン含む）の道路網図	8-13
図 8.5	オーバレイ、拡幅部の舗装構造	8-18

第9章

図 9.1	調査路線図	9- 2
図 9.2	調査路線を含む地域の道路網図	9- 3
図 9.3	地質概念図	9- 6
図 9.4	塑性図（液性限界と塑性指数との関係）	9-15
図 9.5	自然含水比と液性限界、粘土の活性度との関係図	9-16
図 9.6	自然含水比と間隙比、比重との関係図	9-17
図 9.7	自然含水比と湿潤密度、粘着力との関係図	9-18
図 9.8	一軸圧縮強度と変形係数、自然含水比との関係図	9-19

図 9.9	盛土材の塑性図と粘土の活性度	9-24
図 9.10	盛土材の突固曲線	9-25
図 9.11	N 値と内部摩擦角の関係図	9-27
図 9.12	設計用 e-log p 曲線	9-31
図 9.13	設計用 log Cv-log p 曲線	9-32
図 9.14	盛土高と安全率の関係図	9-34
図 9.15	盛土の形状と盛土高	9-35
図 9.16	舗装厚	9-41
図 9.17	トラン・パワン橋一般図	9-44
図 9.18	ペダダ橋一般図	9-46
図 9.19	骨材産出地	9-50
図 9.20	建設スケジュール	9-54
図 9.21	道路工事と道路状況の関係図	9-60

第10章

図 10.1	動物の生息地域	10- 9
図 10.2	象のための対策案	10-14

第1章 序 論

第1章 序 論

1.1 調査の背景

インドネシア共和国は世界最大の群島国家であり、総面積約192万 km^2 で、大小合せて13,667の島々からなっており、総人口は約1億7,900万人である。

スマトラ島はアチェ州、北スマトラ州、西スマトラ州、リアウ州、ジャンビ州、南スマトラ州、ベンクル州、ランボン州の8州からなり、面積は約47万4千 km^2 （全国土の約25%）、人口は約3,600万人（全人口の約20%）であり、面積および人口で2番目の島である。

インドネシアでは全国土の7%弱のジャワ島に全人口の60%が集中（人口密度：800人/ km^2 ）している。一方、スマトラ島は豊富な自然資源に恵まれた島であるが、その人口はジャワ島の1/3であり、人口密度は76人/ km^2 でジャワ島の約1/10である。このような人口の過密問題・不均衡問題に対処するため、インドネシア政府はジャワ島の過剰な人口を減少させるとともに、国土の均衡ある発展を促進させる目的で移住計画を進めている。中でもスマトラ島はジャワ島（ジャカルタ）からの距離の近さ・交通の利便性から、最も有望な移住先と見込まれている。

(1) スマトラ島の道路事情と問題点

インドネシア共和国の国家開発5ヶ年計画は、通称レペリタ（REPETA）と呼ばれ、同国の経済、社会、宗教、教育等を含めた多領域の見直しと政策の基本姿勢を取扱っている。1989年4月に開始された現計画はレペリタVであり、1994年3月までをカバーしている。レペリタVは下記の3大原則に基づいて立案されている。

- 1) 開発成果の公正な配分を迫及する。
- 2) 満足のいく経済成長を達成する。
- 3) 健全で活力にみなぎる社会の安定を実現する。

なお、計画期間中の実質GDP成長率は年平均5%と見込まれており、道路事業費は16.6兆ルピア（交通・通信・観光部門の20.5兆ルピアのうち、約80%を占めている）となっており、道路事業が最重視されている。

レペリタIV終了時において、スマトラ島の道路密度（国道および州道）は、34.4 $\text{km}/\text{千}\text{km}^2$ であり、ジャワ島の65 $\text{km}/\text{千}\text{km}^2$ に対して約半分であり大きく立ち遅れている。スマトラ島における道路ネットワークは、国道3,746 km と州道12,535 km によって形成されているが、そのうち約30%は舗装、幾何構造、道路排水等の問題をかかえている。

一方、地域開発の振興と道路沿いの人々の生活水準の向上に貢献することを目的として、1984年にアジア・ハイウェイの一環として、トランス・スマトラ・ハイウェイが完成した。同ハイウェイはスマトラ北部のバンダアチェから最南端のパカフニに至る2,600kmの国道である。しかし、トランス・スマトラ・ハイウェイは主にスマトラ西側の山中を通過しており、東部平地のパカンバル、ジャンビ、パレンバンといった地方中核都市を通過していない。

また、ジャワ島側においては、トランス・ジャワ・トールウェイ・システムの一環として、メラク～タンゲラン間約77.5kmが建設中であり、タンゲラン～ジャカルタ間約26.0kmが供用中である。

(2) スマトラ島の開発計画

スマトラ島の経済圏は道路交通網の未整備のため、北部（アチェ・北スマトラ州）、中部（西スマトラ・リアウ州）、南部（ジャンビ・ベンクル・南スマトラ州）、ジャカルタ圏（ランポン州）の4つの経済圏に分かれており、それら相互間の関係はあまり深くない。

・ 北スマトラ地域総合開発計画

JICAによってすでに1988年～1990年の2年間にわたり、北スマトラ地域総合開発計画調査が実施され、報告書としてまとめられている。この調査において、総合開発プログラム（IDEP：Integrated Development Program Site）の区域が示されている。

この総合開発計画においてもスマトラ東海岸道路の整備は、最優先プロジェクトの一つとして提言されている。

・ 南スマトラ地域総合開発計画

同地域においても、北スマトラ地域総合開発と同様な調査がJICAにて進行中である。

・ リアウ州の開発計画

リアウ州は石油を中心にインドネシア全体の輸出額の6割を占める重要な地域であるとともに、石油依存体質からの脱却をめざすインドネシア経済にとって、重要な農産物であるゴムやパーム油のプランテーションによる栽培も盛んに行なわれており、これら農産物のプランテーション開発が進められている。

また、シンガポールに近いという地理的条件から、シンガポールジョホール
ーリアウの三角成長拠点の開発計画が進行中である。SIJOR三角構想は3地区
特有の資源を相互に利用、補完して開発効果をより上げようと言うものである。

このような状況のなかで、スマトラ島の東海岸沿いの中核都市を通過する道路の
建設は、タンジュン・アピアピ（南スマトラ州）およびクアラ・エノック（リアウ
州）新港開発計画と相俟って、周辺の地域開発、農産物、工業製品、人の移動に多
大に寄与することとなり、東海岸部の中核都市はジャワ島との連絡も容易となる。
このことは、レプリタVの3大原則と整合のとれたプロジェクトであるとともに国
土のネットワーク形成の骨格となるものである。ここに、スマトラ東海岸道路建設
が要望され、スマトラ東海岸道路整備計画調査の必要性が生じた。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、以下の通りである。

- (1) スマトラ島東海岸地域の主要都市を結ぶ地域幹線道路の道路網基本計画（目標
計画年次2010年）を策定する。

対象道路区間：メダン～バンダルランボン～バカフニ間約1,900km。

- (2) プレフィジビリティ・スタディ調査

1) によって策定された道路網基本計画のうち、重要度の高い区間について
プレフィジビリティ・スタディ（目標計画年次1997年）を実施する。

対象道路区間：レンガット～ジャンビ間およびパレンバン～メンガラ～バカフ
ニ間約600kmを想定。

- (3) フィジビリティ・スタディ調査

2) によって取りあげられた整備路線のうち、特に優先度の高い区間について
フィジビリティ・スタディ（目標計画年次1997年）を実施する。

対象道路区間：カユアグン～メンガラ間約180km。

1.3 調査地域

調査の対象地域（プロジェクト・ロケーション・マップに示すとおり）は、スマトラ島東海岸に位置しており、道路建設により直接に影響を受ける北スマトラ州、リアウ州、ジャンビ州、南スマトラ州、ランポン州の5州と間接的に影響を受けるアチェ州、西スマトラ州、ベンクル州の3州を含む地域とする。ただし、交通需要予測に係わる社会経済調査ではジャワ島をも調査の対象に含めた。

1.4 調査の作業手順

(1) フェージング

本調査の全作業期間は約15ヶ月で、調査内容は大きく次の3つに区分される。

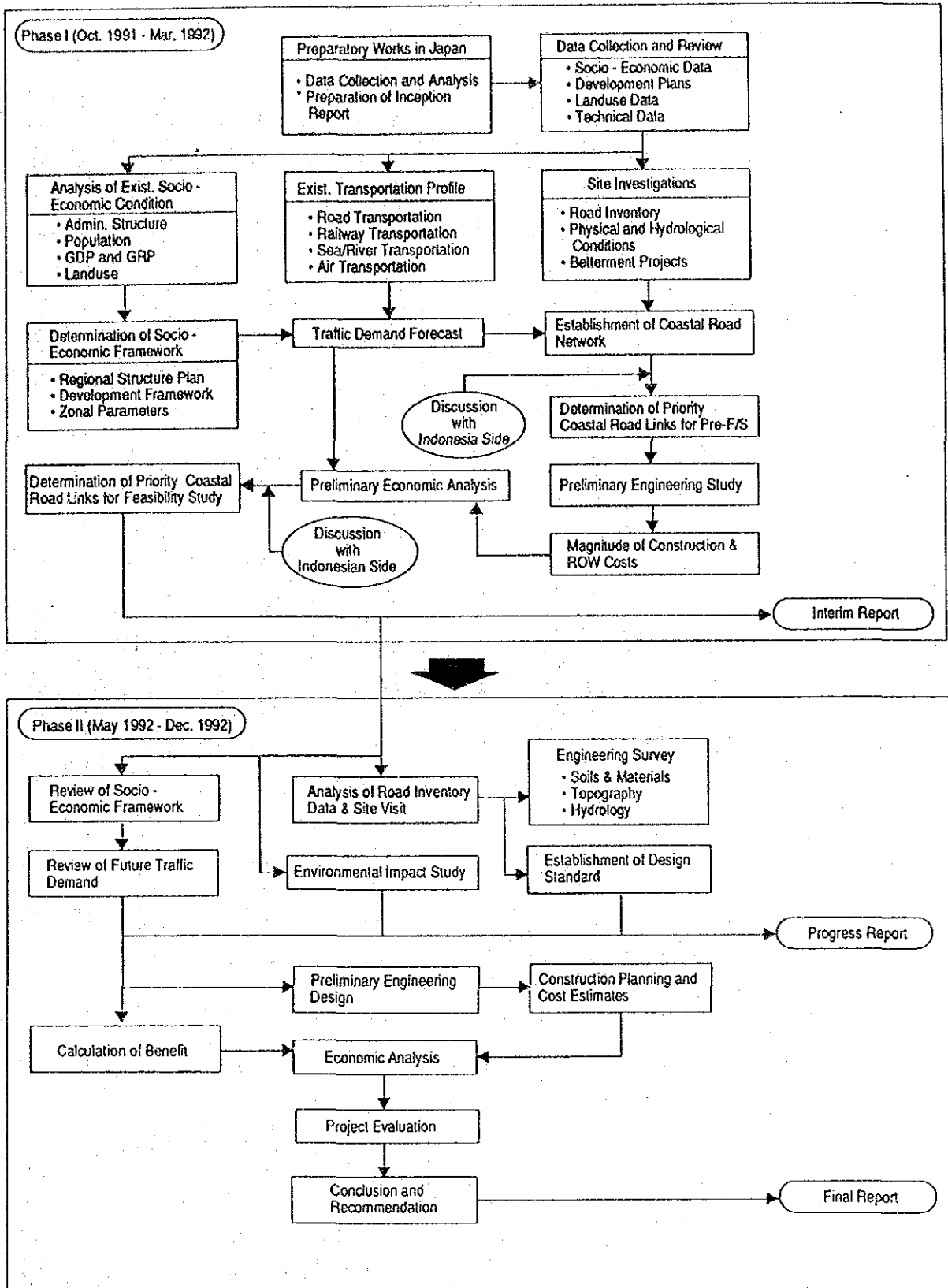
- 1) 東海岸道路基本構想の策定（フェーズⅠ）
- 2) 約600kmのプレフィジビリティ・スタディ（フェーズⅠ）
- 3) 約180kmのフィジビリティ・スタディ（フェーズⅡ）

(2) 調査のフローチャート

調査の全体構成を「図1.1 調査フローチャート」に示す。同フローチャートでは、上記調査内容分別の調査段階、レポート提出タイミングおよび各調査内容の概略を示している。

1.5 報告書

1.4 調査の作業手順に従って得たスタディ結果を各段階毎に表1.1に示すレポートを提出した。



COASTAL ROADS
IN
EAST COAST OF SUMATRA

図 1.1 調査のフローチャート

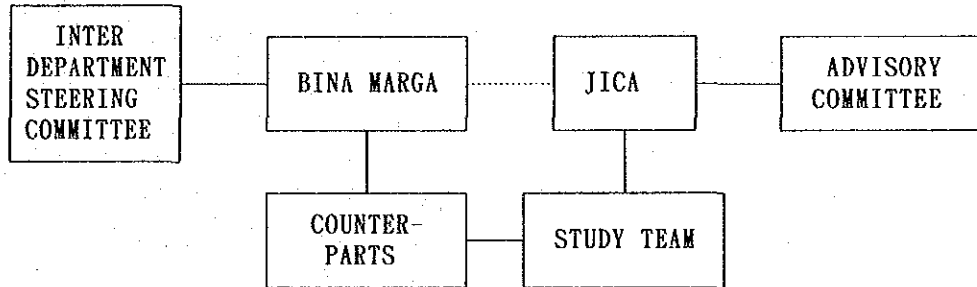
表 1. 1 報告書の提出

提出報告書	和英、部数	提出時期	主な記載内容
(1) インセンション・レポート	英文 40部	平成3年10月中旬	調査の基本方針、調査項目、調査方法、調査スケジュール等
(2) インテリム・レポート	英文 40部	平成4年3月中旬	現地調査結果とその分析、将来輸送需要予測、道路整備水準の選定、概略ルート比較、東海岸幹線道路基本構想の策定、P/F/S(概略設計)、概略経済分析・評価、F/S(150km)区間の選定
(3) 業務実施報告書	和文 2部	平成3年3月中旬	調査結果の概要、調査の進捗状況等
(4) プログレス・レポート	英文 40部	平成4年7月中旬	道路現況調査、自然条件調査、環境影響調査、道路交通需要予測、道路設計基準の選定
(5) ドラフト・ファイナル・レポート	英文 30部 和文 10部	平成4年10月中旬	概略設計、事業費の算定、経済分析・評価、事業計画案の作成および提言
(6) ファイナル・レポート	英文 70部 和文 20部	平成4年12月中旬	ドラフト・ファイナルレポートに対するインドネシア側のコメントを受け、必要な加筆および修正を行なったもの
(7) 業務実施完了報告書	和文 2部	平成4年12月中旬	業務の内容および経過、関連する会議議事録、収集資料リスト等全調査期間の調査業務の概要を記載

1.6 調査の実施体制

本調査の実施体制は、図1.2に示すとおりである。

図 1.2 実施体制



本調査に関わるインドネシア側および日本側スタッフは、以下に示すとおりである。

(1) インドネシア側の監理委員会

<u>氏 名</u>	<u>職 名</u>
Ir. Syarifuddin Alambai	Director of Planning
Ir. J. Hutabarat	Chief of Sub. Directorate of General Planning
Ir. Moh. Anas Aly	Chief of Sub. Directorate of Road Design

(2) インドネシア側の技術委員会

<u>氏 名</u>	<u>職 名</u>
Ir. J. Hutabarat	Sub. Directorate of General Planning
Drs. Muchsin Assegaf	Sub. Directorate of General Planning
Ir. Peter Sepang MS.	Sub. Dit. Road Design

<u>氏 名</u>	<u>職 名</u>
Mr. Didi Rasidi	Sub. Dit. General Planning
Ir. Satrio Utomo	Sub. Dit. Road Design
Ir. Atang Rivai	Sub. Dit. Bridge Design
Ir. Sumaryanto Msc.	Sub. Dit. General Planning
Ir. Erwanto W.	Sub. Dit. General Planning
Mr. R. A. W. Smith	Consultant Second A.T. to Planning & Programming

(3) J I C A 作業監理委員会

<u>氏 名</u>	<u>職 名</u>
加 島 裕 夫	大阪府土木部参事
岸 洋 正	日本道路公団計画部計画第1課課長代理
木 全 俊 雄 (松 嶋 憲 昭)	建設省 中部地方建設局 道路部 交通対策課 課長補佐
関 口 裕 一 (小 池 雅 之)	国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発調査第一課

(4) J I C A 調査団

<u>氏 名</u>	<u>担 当</u>
渡 部 聰	総 括
湯 本 周一	地域計画
衣 川 肇	道路計画/環境
G. Benham (Jim McBride)	交通計画/需要予測
水 越 和 雄	道路設計/施工計画/積算
金 子 正 敏	経済分析
往 住 虎 雄	構造物設計
三 鬼 綱 一	自然条件

第2章 調査地域の自然条件

第2章 調査地域の自然条件

スマトラ島は、南北に約 1,700km、東西に約 300kmで赤道をはさんで北緯6度から南緯6度にまたがる細長い島である。周囲は海に囲まれ、西にインド洋、東にマラッカ海峡、南にジャワ島との間のスンダ海峡がある。

以下にスマトラ島の地形と地質、気候、自然環境および自然災害について記す。

2.1 地形と地質

スマトラ島は「SUNDA SHIELD」と呼ばれるアジアプレートとその下に潜り込む「INDIAN OCEAN PLATE」の境に位置し、これらのプレート間の接触エネルギーが解放された結果として、大きな褶曲、断層、変成運動が生じ形成された。特に、上記プレート上に位置する標高2000m以上のバリサン山脈は新世代第三紀の度重なる造山運動(火山)により生じた。

以上の結果として、バリサン山脈やその周辺部の高所には、古生代の堆積物、中生代の堆積物、新世代第三、4紀を含む火成岩や火山砕屑物に堆積物が入り混ざって露出している。一方、平地部では新世代の洪積層に被られ、河川や海岸近くではその上に沖積層が覆う成層構造をなしている。

本調査対象地域の略図を図2.1に示す。

スマトラ東海岸沿いは、③ The Eastern Plains and Hills、④ The Eastern Coastal Swamplandsに位置し、次のような地形と地質を持っている。

③ The Eastern Plains and Hills

この地域はバリサン山脈と東海岸低湿地の間に幅広く位置し、なだらかな起伏のある平地や台地から成る。これらの地形はバリサン山脈から東流する大小の河川により形成され、山脈側で急に200mから50mになるが、その後は湿地帯までゆるやかに下っている。地質は地表から洪積層、火成岩や変成岩となる。なお、この地域では原油、天然ガスや石炭が産出される。

④ The Eastern Coastal Swamplands

この地域はマラッカ海峡に沿った広大な沖積平野と湿地であり、The Eastern Plains and Hillsを流下する河川の下流に位置し、洪水や数mの干満を受ける地域である。地質的には、沖積層や湿地堆積層からなる。なお、この地域でも原油、天然ガスや石炭が産出される。

調査地域では、メダンの郊外部、ドマイ、ジャンピおよびパレンバンからランポン州境に至る区間が後者に当たり、それ以外の区間は前者の地域を通過することになる。

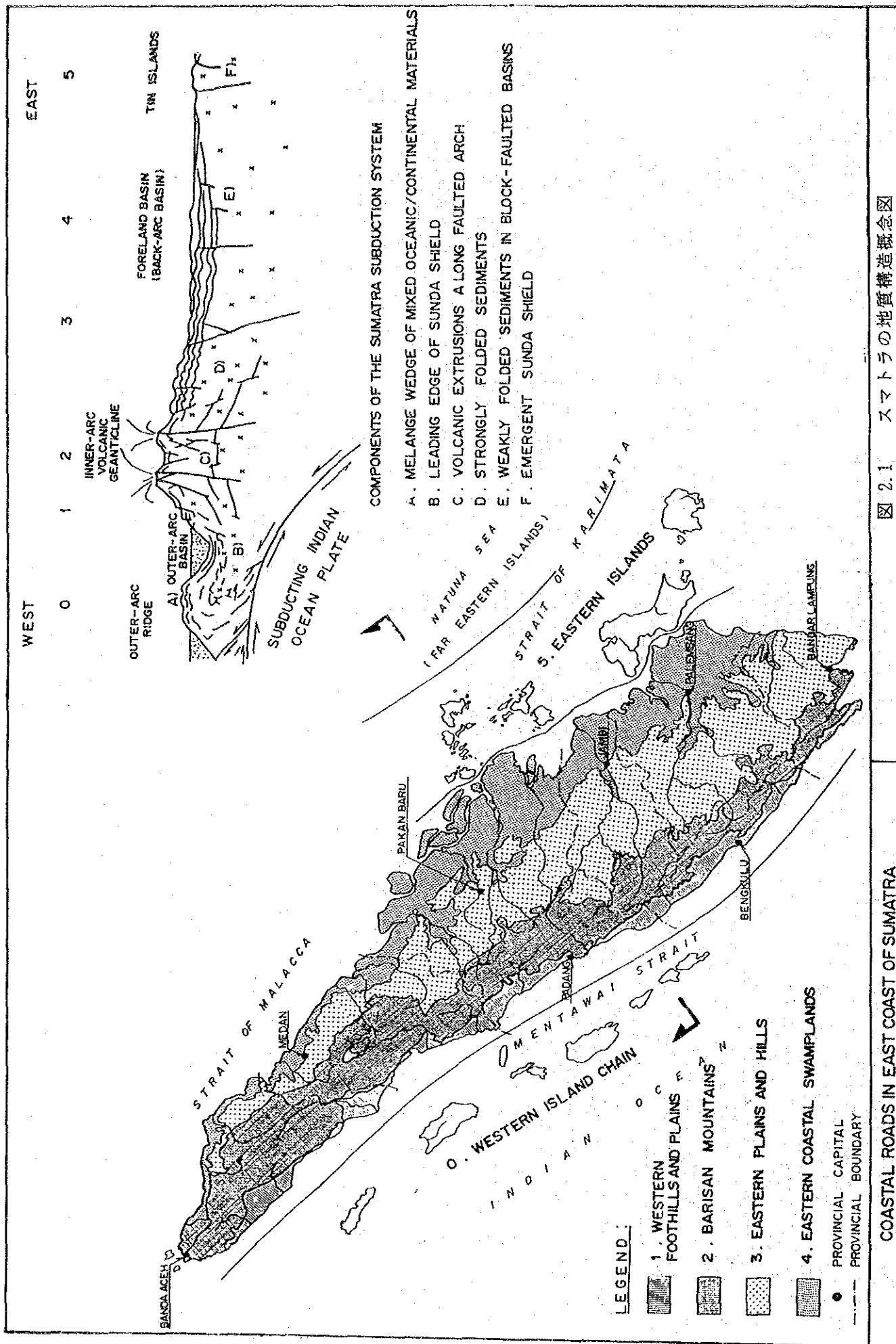
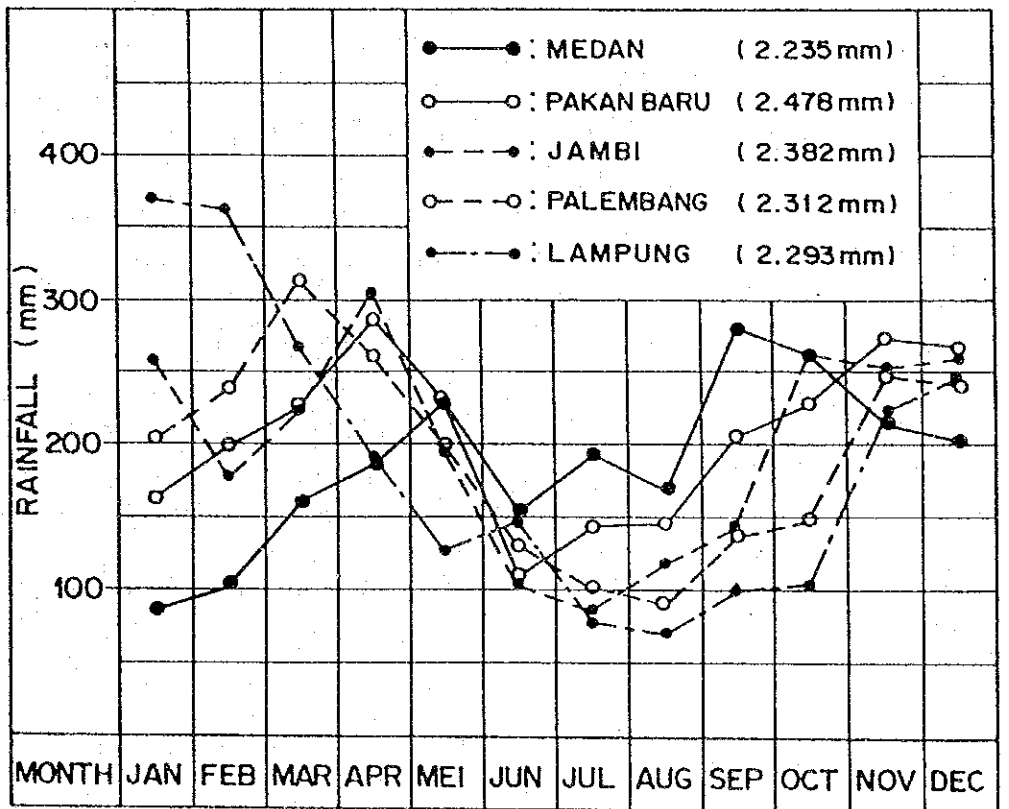


図 2.1 スマトラの地質構造概念図

2.2 気 候

スマトラは高温多湿の熱帯雨林気候に属し、インド・オーストラリア季節風の影響を受ける。気温は年間を通してほとんど変化がなく、平均気温は25.27℃である。平均湿度は年間を通じて常に80%以上という高湿度である。降雨量は、年間あたり2,000mm～6,000mmであるが地形条件により降雨量が異なる。バリサン山脈およびその裾野では年間降雨量は5,000mm～6,000mmと多雨で、東海岸に至るほど少なくなり、2,000mm～3,000mm程度である。降雨量の月別の変化も異なり、ランポン州では、ジャワ島と似て降雨量のピークは11月から3月になり、その他の月の降雨量は少なくなっている。一方、ランポン州以外の地域では降雨量のピークは10月から12月、3月から5月の年2回となり、6月から8月の乾期での降雨量は極端に低くならない。

1981年から1990年の月別平均雨量を図2.2に示す。



(DATA : 1981~1990)

図 2.2 主要都市の月間降雨量

SOURCE: METROLOGY AND GEOPHYSICS BOARD

2.3 自然環境

スマトラは自然環境に恵まれており、森林は1982年の利用形態を基に下記のように分類されている。これらの森林の機能は木材産出や農業用地の提供のほか、非木材物の産出、河川流域管理、レクリエーションや観光スポットの提供、ミクロ的な気候の安定、国民の生活安定、動物植物の保全に関係する。森林面積の減少は、環境問題、自然災害の発生に大きくかかわる。

表2.1にインドネシアにおける自然保護の分類を示す。自然保護区としては、保安林だけでなく国立公園、禁猟区、レクリエーション公園含み、その他、保護林、限定生産林、生産林および転換可能用地の5分類されている。当スマトラ東海岸道路は、原則的に現道を改良するため、上記、自然環境指定地域を直接通過することはない。しかしながら、ランボン州に位置するワインカンバス公園 (WAY KAMBAS NATION PARK)、その他リアウ、ジャンビ、南スマトラ州に点在する自然保護区の近傍を通過する可能性があり、比較路線を計画する場合は配慮が必要である。

図2.3はスマトラ島の自然保護区の分布を示す。

また、建設期間中の切盛土工、河道の変更などの配慮も自然環境保全上、重要である。

表 2.1 自然保護の分類

Function	Purpose	Permitted Exploitation
1. Nature Reserves*	General conservation. Recreation	None
2. Protection Forest	Watershed preservation	None
3. Limited Production	Timber production	Selective felling
4. Normal Production Forest	Timber production	Controlled clear felling
5. Convertible Forest	Timber production. Conversion to agricultural land.	Clear felling

NOTE:* Nature Reserves include national park, game preserve and recreational park as well as protected forest.

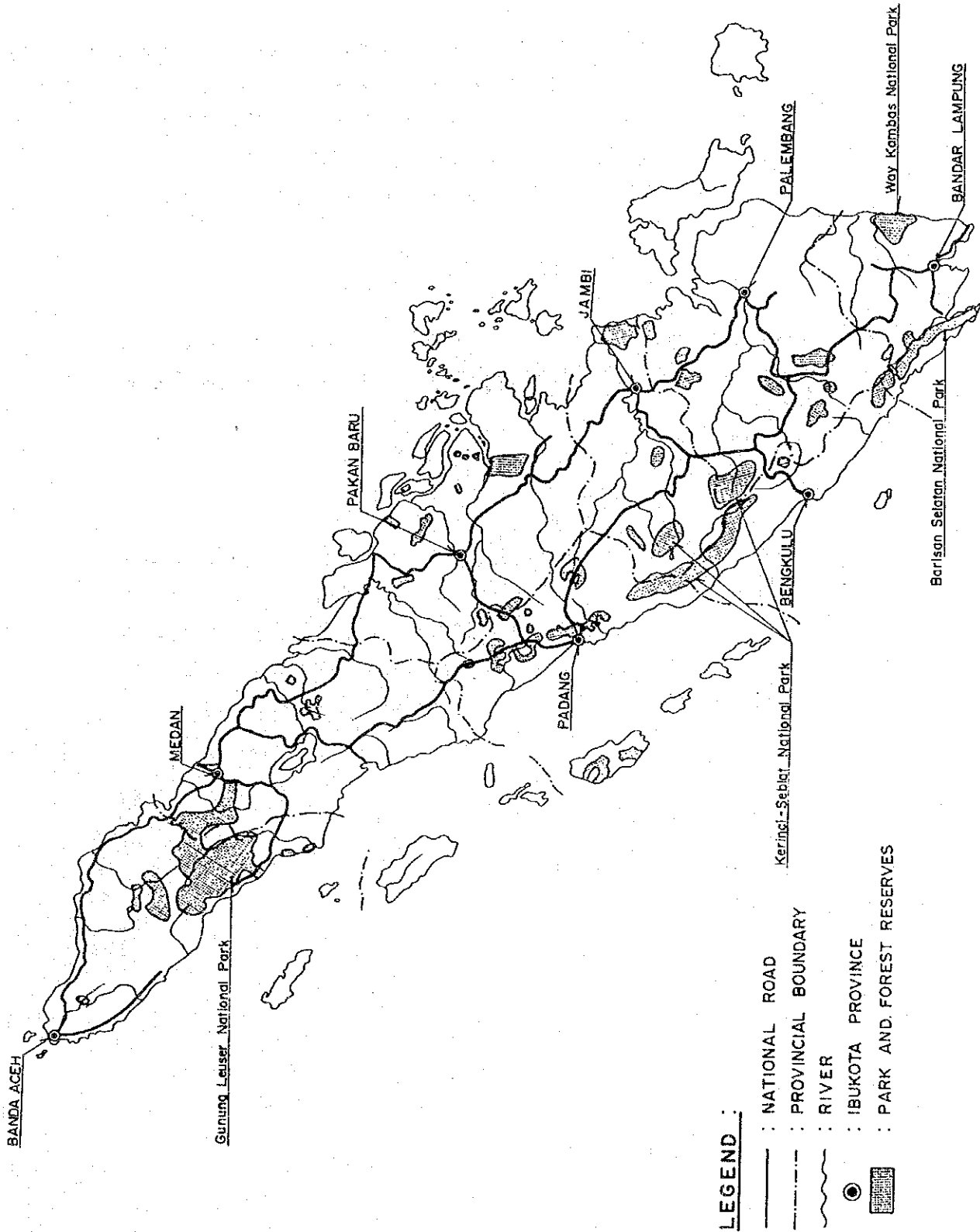


図 2.3 自然保護区の分布図

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

2.4 自然災害

スマトラの自然災害としては、地滑り、地震および洪水が上げられる。

(1) 地滑り

スマトラでの多くの地滑りは、飽水状態になった不安定な表層が、その下の不浸透層に沿ってすべり落ちる崩落と地震による地滑りである。したがって、地滑りの発生は、急な斜面で森林伐採によって保水能力の弱くなった地域に起こりやすい。図2.4にその地域を示す。地滑りの多くは、山地部、丘陵部におおく、トランス・スマトラ・ハイウェイがその中に位置し、地滑りで通行止めのケースもある。

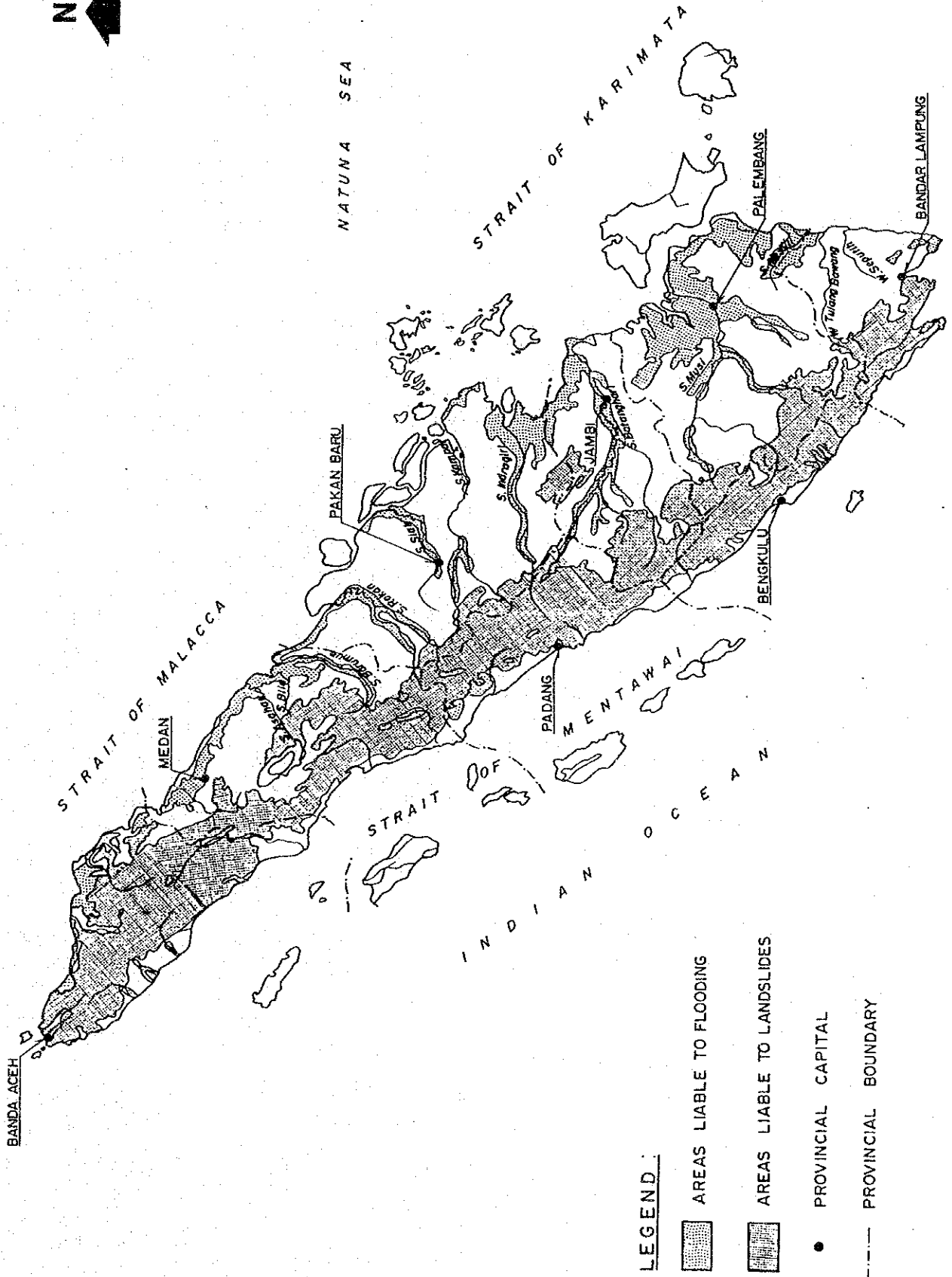
(2) 地震

スマトラは大きな造山運動を受けており、地震が多い地域である。大部分の地域は南のSemango湾から北のWeh島に至る断層線に沿って発生する。断層位置を図2.5に示す。

(3) 洪水

洪水はその発生する場所により内陸型と低地型に分けられる。図2.4に洪水の発生しやすい地域を示す。これによると、低地型の洪水でその地域は東海岸スワンプ地帯と同一地域である。この地域は干満差が2 m～5 mもあり、また、森林伐採による保水力の低下、土砂の堆積による河道の上昇などが一因と考えられる。

道路計画、橋梁計画では、地震と洪水について配慮が必要である。



☒ 2.4 地滑りおよび洪水の分布

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

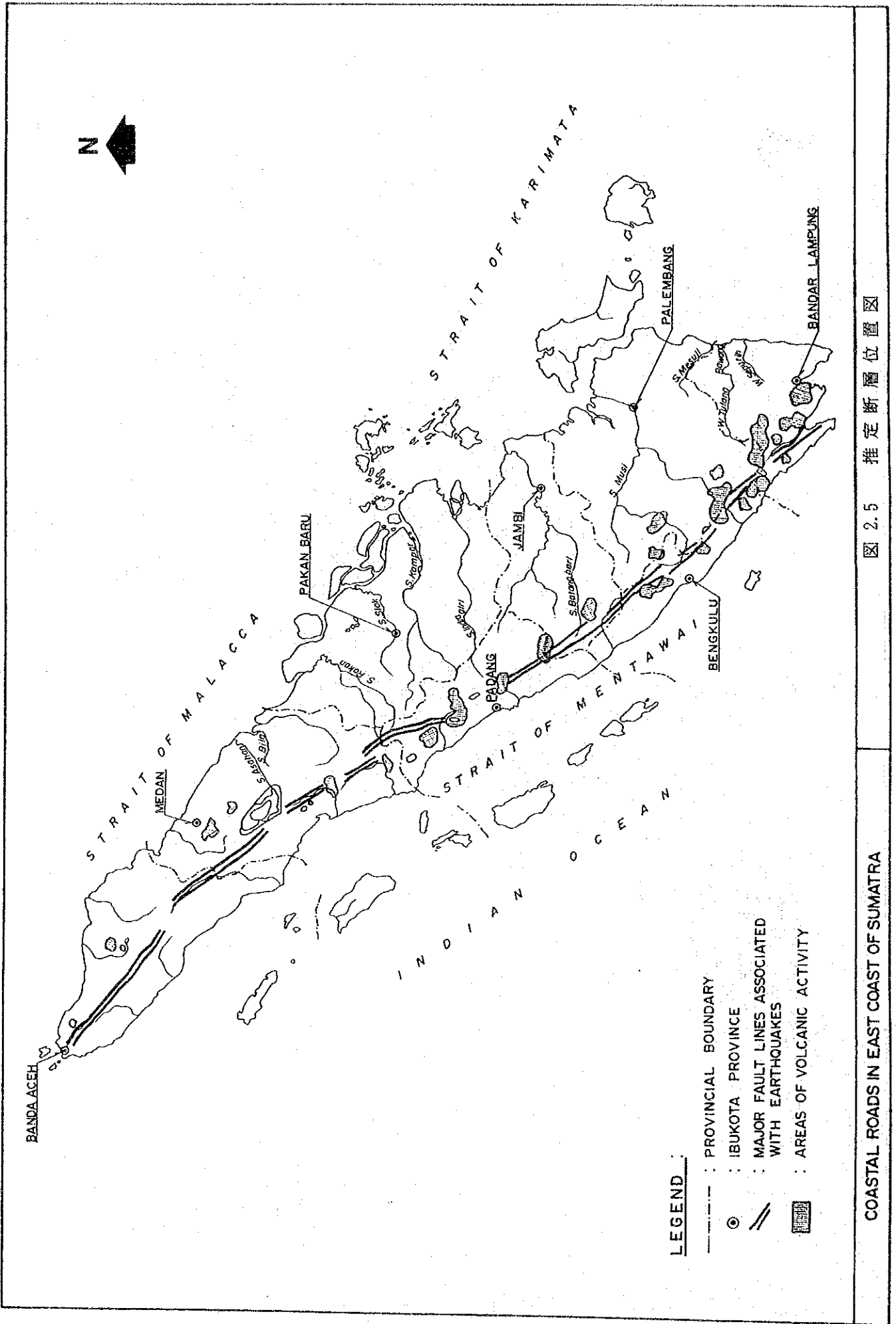


图 2.5 推定断層位置图

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

第3章 調査地域の社会・経済条件

第3章 調査地域の社会・経済条件

3.1 行政組織

インドネシアの行政組織は5つの階層があり、州、県、市、準市郡および町村からなる。

インドネシアの州は合計で27あり、その中にはアチェ特別区、ジャカルタ特別区、ジョグジャカルタ特別区が含まれる。準市は郡が成長した都市部と定義されているが市の行政水準まで至っていない行政組織である。

スマトラ島はアチェ、北スマトラ、リアウ、西スマトラ、ジャンビ、ベンクル、南スマトラおよびランボンの8つの州からなっている。これらの州は表3.1に示すように合計で47の県から構成されている。

3.2 人口

3.2.1 インドネシアおよびスマトラの人口

1990年人口センサス調査および1990年インドネシア統計年鑑によると、インドネシアの人口は1985年で1.64億人、1990年で1.79億人で年間平均伸び率は1.8%である。人口集中の著しいジャワ島からスマトラ島やカリマンタン島への移住政策が過去10年の間に積極的に実施されている。

1990年スマトラ島の人口は3,650万人であり、大まかには東ジャワ州(3,250万人)および西ジャワ州(3,540万人)に匹敵する人口規模である。最近10年間の最初の5年間の人口の伸び率(3.1%)と比較すると、後半の5年間の伸び率(2.3%)は低くなっている。(表3.2参照)

3.2.2 スマトラの人口分布

スマトラ島の1990年における県・市別人口の分布は表3.3に示している。スマトラ島での最大の市はメダンで、173万人、続いてパレンバン市の114万人となっている。

表 3.1 スマトラの行政地区

Province	Kabupaten	Kotamadya
Aceh	Aceh Selatan Aceh Tenggara Aceh Timur Aceh Tengah Aceh Barat Aceh Besar Pidie Aceh Utara	Banda Aceh Sabang
North Sumatra	Nias Tapanuli Selatan Tapanuli Tengah Tapanuli Utara Labuhan Batu Asahan Simalungun Dairi Karo Deli Serdang Langkat	Sibolga Tanjung Balai Pematang Siantar Tebing Tinggi Medan Binjai
Riau	Indragiri Hulu Indragiri Hilir Kepulauan Riau Kampar Bengkalis	Pekanbaru Batam
West Sumatra	Pesisir Selatan Solok Sawah Lunto/ Sijunjung Tanah Datar Padang Pariaman Agam Limapuluh Koto Pasaman	Padang Solok Sawah Lunto Padang Panjang Bukit Tinggi Payakumbuh
Jambi	Kerinci Bungo Tebo Sarolangun Bangko Batanghari Tanjung Jabung	Jambi
South Sumatra	Ogan Komering Ulu Ogan Komering Ilir Muara Enim (Liot) Lahat Musi Rawas Musi Banyuasin Bangka Belitung	Palembang Pangkal Pinang
Bengkulu	Bengkulu Selatan Rejang Lebong Bengkulu Utara	Bengkulu
Lampung	Lampung Selatan Lampung Tengah Lampung Utara	Bandar Lampung

表 3.2 人口の分布と人口伸び率

Major Island	Population (x 1000)			% Distribution			Annual Growth(%)	
	1980	1985	1990	1980	1985	1990	1985/ 1980	1990/ 1985
1) Sumatra	28,017	32,603	36,455	19.00	19.87	20.33	3.08	2.26
- Aceh	2,611	2,972	3,416	1.77	1.81	1.90	2.62	2.82
- N. Sumatra	8,361	9,422	10,256	5.67	5.74	5.72	2.42	1.71
- Riau	2,169	2,548	3,306	1.47	1.55	1.84	3.27	5.35
- W. Sumatra	3,407	3,698	3,999	2.31	2.25	2.23	1.65	1.58
- Jambi	1,446	1,745	2,016	0.98	1.06	1.12	3.83	2.93
- Bengkulu	768	943	1,179	0.52	0.57	0.66	4.19	4.57
- S. Sumatra	4,630	5,370	6,277	3.14	3.27	3.50	3.01	3.17
- Lampung	4,625	5,905	6,006	3.14	3.60	3.35	5.01	0.34
2) Java	91,270	99,852	107,574	61.88	60.87	59.99	1.81	1.50
3) Nusa Tenggara	8,487	9,336	10,164	5.75	5.69	5.67	1.93	1.71
4) Kalimantan	6,723	7,722	9,110	4.56	4.71	5.08	2.81	3.36
5) Sulawesi	10,410	11,554	12,521	7.06	7.04	6.98	2.11	1.62
6) Maluku/Irian Jaya	2,585	2,980	3,498	1.75	1.82	1.95	2.88	3.26
Indonesia Total	147,492	164,047	179,322	100.00	100.00	100.00	2.15	1.80

Source: "Statistical Year Book of Indonesia, 1989", Central Bureau of Statistics for 1980 and 1985
 Hasil Sensus Penduduk 1990, page 99.

表 3.3(1) スマトラの県、市別人口

Province	Kabupaten/Kotamadya	Population in 1990
Aceh	Kab. Aceh Selatan	342,901
	Aceh Tenggara	185,768
	Aceh Timur	585,971
	Aceh Tengah	199,659
	Aceh Barat	385,700
	Aceh Besar	240,219
	Pidie	420,107
	Aceh Utara	846,435
	Kod. Banda Aceh Sabang	184,699 24,416
Subtotal		3,415,875
North Sumatra	Kab. Nias	589,184
	Tapanuli Selatan	954,332
	Tapanuli Tengah	214,467
	Tapanuli Utara	695,777
	Labuhan Batu	733,521
	Asahan	884,594
	Simalungun	805,365
	Dairi	276,980
	Karo	257,981
	Deli Serdang	1,602,749
	Langkat	812,229
	Kod. Sibolga	71,895
	Tanjung Balai	108,202
	Pematang Siantar	219,328
Tebing Tinggi	116,767	
Medan	1,730,752	
Binjai	181,904	
Subtotal		10,256,027
Riau	Kab. Indragiri Hulu	367,470
	Indragiri Hilir	477,958
	Kepulauan Riau	458,463
	Kampar	567,790
	Bengkalis	903,919
	Kod. Pekanbaru Batam	398,621 106,825
Subtotal		3,283,036

Source: "Library Hall Statistic Documentation", Central Bureau Statistic

表 3.3(2) スマトラの県、市別人口

Province	Kabupaten/Kotamadya	Population in 1990
West Sumatra	Kab. Pesisir Selatan	371,934
	Solok	427,476
	Sawah Lunto/ Sijunjung	297,129
	Tanah Datar	342,139
	Padang Pariaman	501,718
	Agam	407,767
	Limapuluh Koto	297,009
	Pasaman	451,151
	Kod. Padang	631,543
	Solok	42,715
	Sawah Lunto	15,279
Padang Panjang	38,577	
Bukit Tinggi	83,811	
Payakumbuh	90,872	
Subtotal		3,999,120
Jambi	Kab. Kerinci	279,146
	Bungo Tebo	361,243
	Sarolangun Bangko	350,284
	Batarnghari	324,017
	Tanjung Jabung	361,403
	Kod. Jambi	34,066
Subtotal		2,018,149
South Sumatra	Kab. Ogan Komering Ulu	964,460
	Ogan Komering Ilir	771,463
	Muara Enim (Liot)	582,396
	Lahat	601,843
	Musi Rawas	511,949
	Musi Banyuasin	883,719
	Bangka	513,946
	Bellitung	192,972
	Kod. Palembang	1,141,036
	Pangkal Pinang	113,163
Subtotal		6,278,937
Bengkulu	Kab. Bengkulu Selatan	298,214
	Rejang Lebong	367,980
	Bengkulu Utara	342,601
	Kod. Bengkulu	170,327
Subtotal		1,179,122
Lampung	Kab. Lampung Selatan	1,825,040
	Lampung Tengah	1,900,648
	Lampung Utara	1,643,485
	Kod. Bandar lamupung	636,706
Subtotal		6,005,879
Total		36,436,145

Source: "Library Hall Statistic Documentation", Central Bureau Statistic

3.3 国内総生産（GDP）および地域総生産（GRDP）

3.3.1 国内総生産（GDP）

1989年におけるインドネシアの国内総生産は現在価格で167兆4.950億ルピア、1983年価格で107兆5.230億ルピアであり、表3.4および表3.5にそれぞれ示す。1983-1989年における実質成長率は6.5%である。

インドネシアの産業構造は農業部門が23.6%で依然として最大セクターを占めているが、製造業部門が急速な成長を示し、部門構成比は1983年の11.1%から1989年の18.5%となっている。

3.3.2 スマトラの地域総生産（GRDP）

スマトラの1983-1989年における州別地域総生産は表3.6に示している。スマトラ全体の1989年における地域総生産はインドネシアの約20%を占めている。スマトラの1983-1989年における実質成長率は7.5%でインドネシアの平均5.7%に比較して高い割合となっている。

同期間において、州別で最大の実質成長を示しているのはランボンであり、続いて北スマトラ、ベンクル、リアウの順となっており、いずれも成長率は8%を越えている。

表 3.4 インドネシアの産業とGDP (名目価格)

Industrial Origin	1983		1989		Growth Rate
	Billion Rp.	(% Share)	Billion Rp.	(% Share)	% p.a
1. Agriculture, Forestry and Fishery	17,696.2	(24.0%)	39,547.0	(23.6%)	14.3%
2. Mining and Quarrying	13,967.9	(19.0%)	22,140.4	(13.2%)	8.0%
3. Manufacturing Industries	8,211.3	(11.1%)	30,573.3	(18.3%)	24.5%
4. Electricity, Gas and Water Supply	524.3	(0.7%)	1,008.3	(0.6%)	11.5%
5. Construction	4,597.2	(6.2%)	8,884.2	(5.3%)	11.6%
6. Trade, Hotel and Restaurant	12,009.4	(16.3%)	28,330.4	(16.9%)	15.4%
7. Transportation and Communication	3,978.0	(5.4%)	9,305.5	(5.6%)	15.2%
8. Banking and Other Financial Institutions	2,039.2	(2.8%)	6,550.8	(3.9%)	21.5%
9. Ownership of Dwellings	1,961.8	(2.7%)	4,151.1	(2.5%)	13.3%
10. Public Administration and Defense	5,711.5	(7.8%)	11,174.2	(6.7%)	11.8%
11. Services	3,000.8	(4.1%)	5,829.5	(3.5%)	11.7%
Gross Domestic Product	73,697.6	(100.0%)	167,494.7	(100.00%)	14.7%

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1985 and 1989

表 3.5 インドネシアの産業とGDP (1983年価格)

Industrial Origin	1983		1989		Growth Rate
	Billion Rp.	(% Share)	Billion Rp.	(% Share)	% p.a
1. Agriculture, Forestry and Fishery	17,696.2	(24.0%)	21,996.2	(20.5%)	3.7%
2. Mining and Quarrying	13,967.9	(19.0%)	16,817.7	(15.6%)	3.1%
3. Manufacturing Industries	8,211.3	(11.1%)	19,835.9	(18.4%)	15.8%
4. Electricity, Gas and Water Supply	524.3	(0.7%)	615.6	(0.6%)	2.7%
5. Construction	4,597.2	(6.2%)	5,878.0	(5.5%)	4.2%
6. Trade, Hotel and Restaurant	12,009.4	(16.3%)	17,214.2	(16.0%)	6.2%
7. Transportation and Communication	3,978.0	(5.4%)	5,811.4	(5.4%)	6.5%
8. Banking and Other Financial Institutions	2,039.2	(2.8%)	4,288.4	(4.0%)	13.2%
9. Ownership of Dwellings	1,961.8	(2.7%)	2,877.7	(2.7%)	6.6%
10. Public Administration and Defense	5,711.5	(7.8%)	8,396.9	(7.8%)	6.6%
11. Services	3,000.8	(4.1%)	3,790.8	(3.5%)	4.0%
Gross Domestic Product	73,697.6	(100.0%)	107,522.8	(100.0%)	6.5%

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1985 and 1989

表 3.6 スマトラのGRDP (石油・ガス関連を除く、1983年価格)

(Unit : Billion Rp.)

	1983		1989		Annual Growth Rate
Aceh	1,184	2.0%	1,645	2.0%	5.6%
North Sumatra	3,275	5.4%	5,303	6.3%	8.4%
West Sumatra	1,234	2.0%	1,710	2.0%	5.6%
Riau	963	1.6%	1,534	1.8%	8.1%
Jambi	475	0.8%	707	0.8%	6.9%
South Sumatra	2,466	4.1%	3,678	4.4%	6.9%
Bengkulu	261	0.4%	422	0.5%	8.3%
Lampung	1,039	1.7%	1,777	2.1%	9.4%
Total of Sumatra	10,897	18.1%	16,776	19.9%	7.5%
Indonesia *)	60,343	100.0%	84,266	100.0%	5.7%

Notes:

*) National Income of Indonesia, 1983-1989

3.4 土地利用現況

スマトラの州別土地利用状況は表3.7に示している。

森林面積が州の面積の50%を越える州は、西スマトラを始めとして、リアウ、ベンクル、アチェ州の順となっている。スマトラ島の平均は50%であり、最も低い州は、ランボン州の32%で最大の要因は移住計画に伴う森林開発によるものである。

湿地の多い州は南スマトラ州（11%）、リアウ州（5%）である

大規模のエステート農業エリアの割合が高い州は、北スマトラ（18%）、ジャンビ（14%）、ランボン（14%）であり、南スマトラ（9%）、リアウ（9%）が続いている。過去10年間におけるスマトラ島のエステートエリアの開発面積は59,870平方キロであり、インドネシア全体の開発面積の117,200平方キロの約半分を占めている。

稲作の耕作面積割合が高い州は北スマトラ、ランボン、アチェ州である。

3.5 自動車登録台数

インドネシアの自動車登録台数は1985年の206万台から1989年の257万台へと増加している。同期間の平均伸び率は5.2%であった。車種別ではバスの伸び率が最大であり、17.6%であるが、乗用車（4.6%）およびトラック（3.0%）の年間平均伸び率は低い。インドネシアおよびスマトラ島の自動車登録台数は表3.8、表3.9に示すとおりである。

スマトラ島の同期間における登録台数の伸び率は全車種で9.3%である。州別では南部スマトラの各州がいずれも10%以上の伸びを示し、ジャンビ、南スマトラ、ランボン、ベンクル州の順であり、リアウ州（9.7%）が続いている。

スマトラ島はジャワ島について自動車登録台数の多いところである。1989年においてインドネシアの中でスマトラ島の車種毎の占有割合は乗用車で16.6%、バスで18.4%、トラックで24.8%となっている。スマトラ島の中の車種別構成割合はトラックの46%、乗用車の39%、バスの16%である。因みに、ジャワ島の車種別構成割合は乗用車（49%）、トラック（32%）、バス（18%）の順に高い割合となっており、乗用車の割合が高いのが目立っている。

比較的産業の発達した北スマトラ州および南スマトラ州は他の州に比較して自動車登録台数が多く、1989年においてそれぞれ18万台、12万台となっており、2州合計でスマトラ島全体（8州）の約60%を占めている。

表 3.7(1) スマトラの州別現況土地利用 (1989年)

Landuse/Vegetation Type	Aceh		N. Sumatra		Riau		W. Sumatra	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
(1) Forest	31,577	57.0	29,668	41.9	58,795	62.2	31,537	63.4
(2) Housing Compound	3,330	6.0	2,611	3.7	3,736	4.0	1,056	2.1
(3) Dry Field	3,467	6.3	5,073	7.2	5,159	5.5	2,713	5.4
(4) Shifting	1,550	2.8	2,248	3.2	935	1.0	1,363	2.7
(5) Grass Land	1,241	2.2	1,727	2.4	134	0.1	423	0.8
(6) Swamp	1,162	2.1	1,780	2.5	4,687	5.0	453	0.9
(7) Dyke	310	0.6	58	0.1	27	-	2	-
(8) Water	37	0.1	66	0.1	22	-	66	0.1
(9) Fallow Land	2,903	5.2	4,180	5.9	4,356	4.6	1,300	2.6
(10) Private Wood	2,062	3.7	5,270	7.4	6,204	6.6	5,105	10.3
(11) Estate	4,522	8.2	12,690	17.9	8,385	8.9	3,536	7.1
(12) Wet Land	3,231	5.8	5,418	7.7	2,120	2.2	2,226	4.5
Total	55,392	100	70,789	100	94,561	100	49,780	100

表 3.7(2) スマトラの州別現況土地利用 (1989年)

Landuse/Vegetation Type	Jambi		S. Sumatra		Bengkulu		Lampung	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
(1) Forest	19,973	44.6	42,218	40.7	12,304	58.1	10,803	32.4
(2) Housing Compound	1,382	3.1	2,796	2.7	390	1.8	2,153	6.5
(3) Dry Field	3,208	7.2	4,530	4.4	979	4.6	4,566	13.7
(4) Shifting	1,122	2.5	2,109	2.0	232	1.1	2,209	6.6
(5) Grass Land	355	0.8	1,294	1.2	119	0.6	161	0.5
(6) Swamp	741	1.7	11,154	10.8	498	2.4	1,176	3.5
(7) Dyke	12	-	18	-	7	-	31	0.1
(8) Water	98	0.2	193	0.2	39	0.2	80	0.2
(9) Fallow Land	2,519	5.6	13,384	12.9	1,764	8.3	3,512	10.5
(10) Private Wood	6,828	15.2	11,946	11.5	2,285	10.8	1,729	5.2
(11) Estate	6,435	14.4	9,468	9.1	1,835	8.7	4,730	14.2
(12) Wet Land	2,128	4.7	4,579	4.4	715	3.4	2,157	6.5
Total	44,801	100	103,689	100	21,167	100	33,307	100

Source: Land Area by Utilization for Outside of Java, 1989
Central Bureau of Statistics

表 3.8 インドネシアの自動車登録台数

Type of Vehicle	Region	Year					Percent of Total in 1989	Growth Ratio (% p.a) 1989/1985	Percent of Grand Total in 1989
		1985	1986	1987	1988	1989			
Passenger Cars	Sumatra	127,866	142,278	168,843	186,993	196,329	16.6	9.0	38.3
	Java	756,768	809,258	877,561	768,250	853,347	72.2	2.4	49.4
	Sulawesi	41,818	46,530	50,194	36,389	42,396	3.6	0.3	33.1
	Kalimantan	29,527	30,432	33,068	37,612	40,045	3.4	6.3	44.2
	Others	33,179	35,461	40,437	43,862	50,136	4.2	8.6	45.2
	Indonesia	989,158	1,063,959	1,170,103	1,073,106	1,182,253	100.0	3.1	46.0
Buses	Sumatra	49,835	54,986	74,168	75,216	80,155	18.4	10.0	15.6
	Java	147,087	166,780	189,380	276,588	314,188	72.2	16.4	18.2
	Sulawesi	13,452	15,983	18,823	14,660	20,257	4.7	8.5	15.8
	Kalimantan	8,150	8,852	9,747	9,196	9,739	2.2	3.6	10.8
	Others	8,780	9,973	11,260	10,071	10,594	2.4	3.8	9.6
	Indonesia	227,304	256,574	303,378	385,731	434,933	100.0	13.9	16.9
Trucks	Sumatra	182,246	189,793	212,417	225,061	236,426	24.8	5.3	46.1
	Java	523,783	543,896	583,376	525,871	559,774	58.8	1.3	32.4
	Sulawesi	62,529	67,221	71,367	56,353	65,306	6.9	0.9	51.0
	Kalimantan	37,602	38,142	39,301	38,290	40,778	4.3	1.6	45.0
	Others	39,178	43,279	47,233	47,006	50,177	5.3	5.1	45.2
	Indonesia	845,338	882,331	953,694	892,581	952,461	100.0	2.4	37.1
Total	Sumatra	359,947	387,057	455,428	487,270	512,910	20.0	7.3	100.0
	Java	1,427,638	1,519,934	1,650,317	1,570,709	1,727,309	67.2	3.9	100.0
	Sulawesi	117,799	129,734	140,384	107,402	127,959	5.0	1.7	100.0
	Kalimantan	75,279	77,426	82,116	85,098	90,562	3.5	3.8	100.0
	Others	81,137	88,713	98,930	100,939	110,907	4.3	6.5	100.0
	Indonesia	2,061,800	2,202,864	2,427,175	2,351,418	2,569,647	100.0	4.5	100.0

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1990

表 3.9 スマトラの州別自動車登録台数

Province/Area	Year	Passenger Vehicle	Bus	Truck	Total
Aceh	1985	6,715	3,632	12,403	22,750
	1986	7,340	4,093	12,826	24,259
	1987	10,598	4,093	14,432	29,123
	1988	13,543	1,493	12,570	27,606
	1989	13,543	1,867	15,650	31,060
North Sumatra	1985	46,775	24,647	62,537	133,959
	1986	50,424	27,974	65,501	143,899
	1987	54,758	29,988	67,352	152,098
	1988	66,414	30,551	72,087	169,052
	1989	72,824	33,335	76,917	183,076
Riau	1985	11,452	1,823	15,007	28,282
	1986	13,009	2,103	16,304	31,416
	1987	15,507	2,750	17,720	35,977
	1988	17,271	3,241	19,054	39,566
	1989	17,854	3,483	19,637	40,974
West Sumatra	1985	14,174	6,148	20,124	40,446
	1986	15,776	6,794	21,417	43,987
	1987	17,285	7,701	23,209	48,195
	1988	11,694	9,097	21,557	42,348
	1989	12,128	10,121	22,471	44,720
Jambi	1985	4,669	1,894	7,294	13,857
	1986	5,338	1,955	7,453	14,746
	1987	6,772	4,132	9,066	19,970
	1988	7,479	4,299	10,086	21,864
	1989	7,662	4,371	10,284	22,317
South Sumatra	1985	30,319	9,164	37,132	76,615
	1986	34,659	9,459	37,939	82,057
	1987	43,967	19,992	46,149	110,108
	1988	48,554	20,800	51,339	120,693
	1989	49,741	21,147	52,346	123,234
Bengkulu	1985	1,643	827	7,850	10,320
	1986	1,878	853	8,021	10,752
	1987	2,382	1,803	9,757	13,942
	1988	2,631	1,876	10,854	15,361
	1989	2,695	1,907	11,067	15,669
Lampung	1985	12,119	1,700	19,899	33,718
	1986	13,854	1,755	20,332	35,941
	1987	17,574	3,709	24,732	46,015
	1988	19,407	3,859	27,514	50,780
	1989	19,882	3,924	28,054	51,860
Sumatra Total	1985	127,866	49,835	182,246	359,947
	1986	142,278	54,986	189,793	387,057
	1987	168,843	74,168	212,417	455,428
	1988	186,993	75,216	225,061	487,270
	1989	196,329	80,155	236,426	512,910

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1990

第4章 交通現況

第4章 交通現況

4.1 概要

スマトラ島では、道路、鉄道、河川、海上および航空の5つの交通機関がある。そのネットワークを図4.1に示す。また、貨物および旅客の交通機関別シェアを表4.1および図4.2に示している。

表 4.1 貨物および乗降客交通手段別シェア (1988年)

Mode	Cargo		Passenger	
	Magnitude (ton)	Share (%)	Magnitude (person)	Share (%)
1) Road	32,600,000	51.17	194,500,000	95.17
2) Railway	5,294,000	8.31	2,251,000	1.10
3) River	7,354,513	11.54	6,452,637	3.16
4) Air	2,813,019	4.42	548,413	0.27
5) Sea	15,648,600	24.56	618,410	0.30
Total	63,710,132	100.00	204,370,460	100.00

Sources:

- 1) 1982 OD Survey data updated to the year 1988
- 2) "Indonesia Year Book 1990", Central Bureau of Statistics
- 3) 1988 National OD Survey
- 4) Estimates by the Study Team

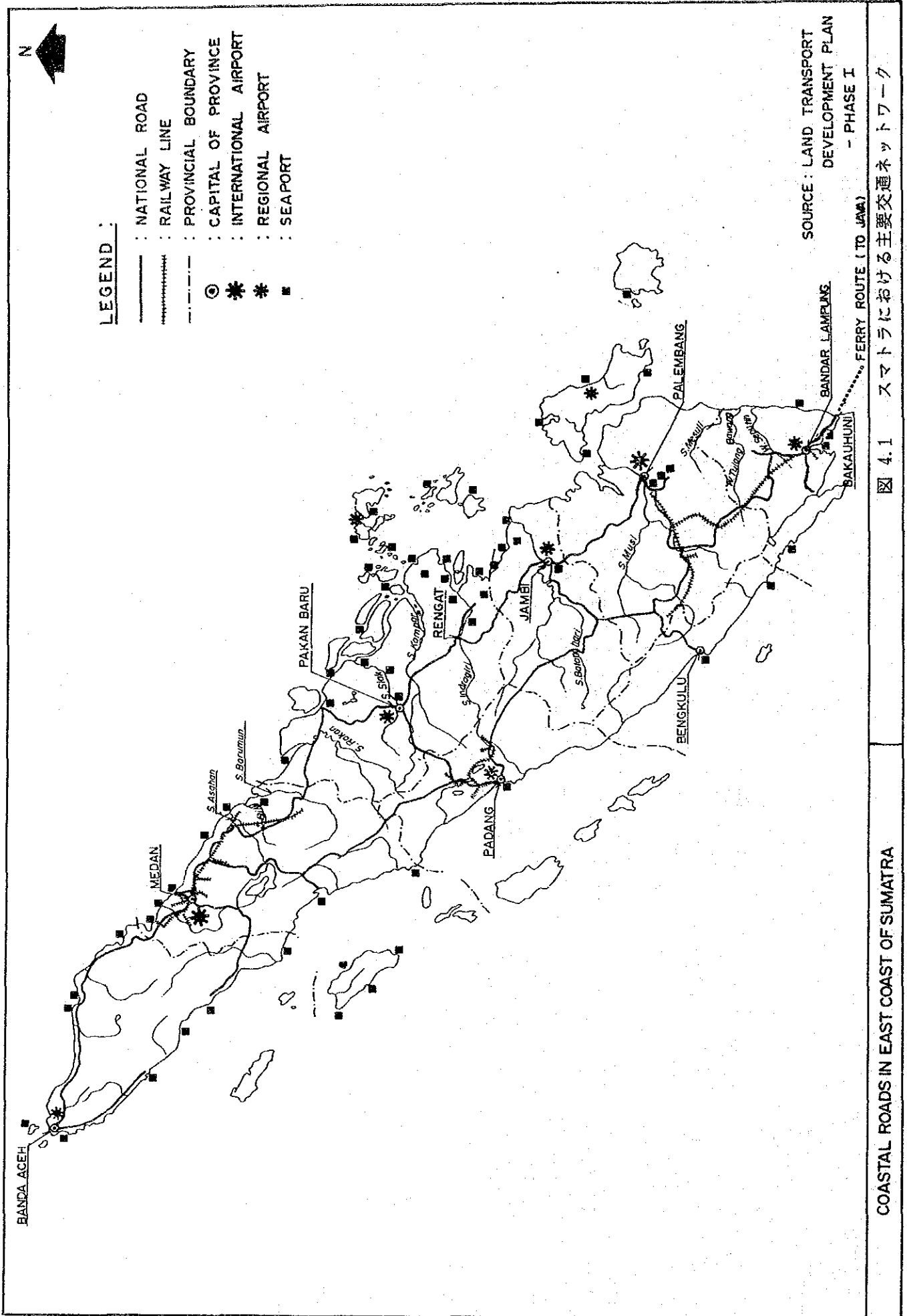
4.2 道路交通

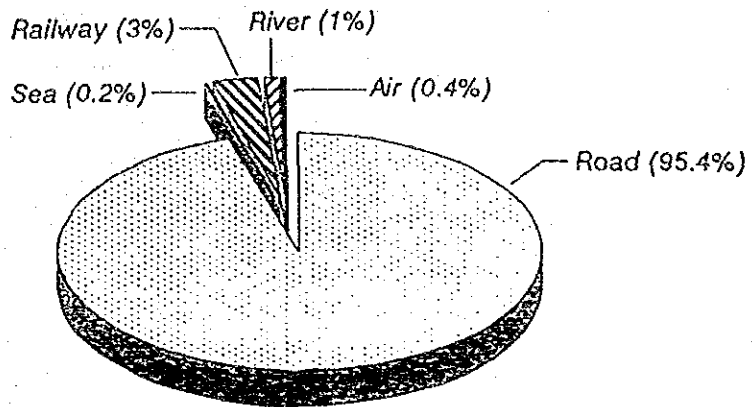
4.2.1 道路網

(1) インドネシアおよびスマトラ島の道路網

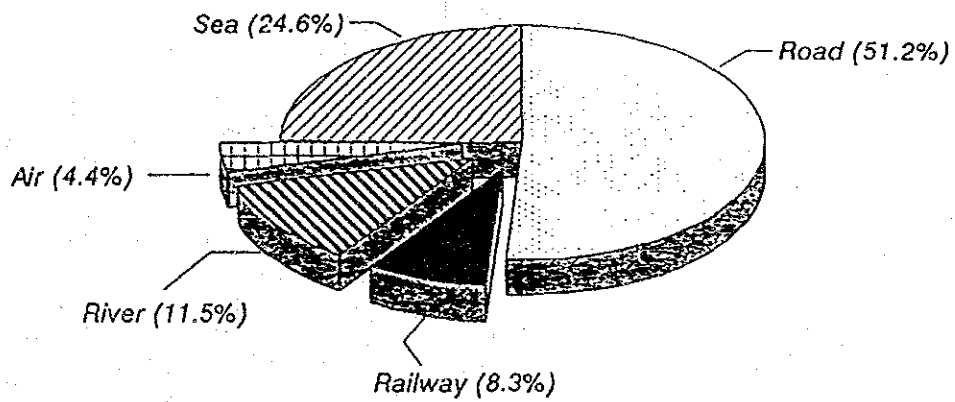
1989年におけるスマトラ島の国道および州道の道路延長はそれぞれ4,670kmおよび15,222kmである。これらの道路舗装率はそれぞれ94%および68%となっている。表4.2はスマトラの現況の道路整備状況についてインドネシアの他の島との比較を示したものである。

スマトラ島の道路密度は0.18km/km²、全国平均で0.14km/km²であるが、ヌサテンガラおよびスラウェシより小さな値となっている。しかしながら、スマトラの自動車走行台数(台・キロ)、旅客量(人・キロ)、物流(トン・キロ)等の道路交通流動はいずれもジャワ島に次ぎ第2位となっている。(表4.3参照)





PASSENGER TRANSPORTATION SHARE
IN SUMATERA, 1988



CARGO TRANSPORTATION SHARE
IN SUMATERA, 1988

Sources :

1. 1982 OD Survey projected to the year 1988
2. "Indonesia Year Book 1990", Central Bureau of Statistics
3. 1988 National OD Survey
4. Estimates by the Study Team

COASTAL ROADS
IN
EAST COAST OF SUMATRA

図 4.2 スマトラにおける貨物および
旅客の交通機関別シェア (1988年)

表 4.2 インドネシアの道路網

Description	Sumatra	Java	Nusa Tenggara	Kalimantan	Sulawesi	Maluku & Irian Jaya	Total
Area(km ²)	473,481	131,596	88,488	539,460	189,216	496,486	1,918,727
Population(1000) 1990	36,455	99,320	10,165	9,110	12,522	3,497	171,069
Density (psn/km)	77.0	754.7	114.9	16.9	66.2	7.0	89.2
GDP (billion) 1988	26,568	40,644	2,814	7,934	4,091	2,814	84,865
National							
Paved	4,389	2,274	2,110	1,864	2,342	442	13,421
(%)	94.0%	100.0%	78.4%	71.3%	79.7%	22.2%	78.1%
Unpaved	281	0	583	750	597	1,553	3,764
Total	4,670	2,274	2,693	2,614	2,939	1,995	17,185
Provincial							
Paved	10,412	6,597	1,735	1,296	3,761	1,518	25,319
(%)	68.4%	93.8%	46.5%	27.2%	57.4%	44.6%	62.2%
Unpaved	4,810	435	1,995	3,464	2,795	1,886	15,385
Total	15,222	7,032	3,730	4,760	6,556	3,404	40,704
Regency							
Paved	15,731	32,213	5,683	3,268	6,613	1,979	65,487
(%)	28.3%	56.5%	28.9%	16.5%	21.0%	26.1%	34.3%
Unpaved	39,786	24,779	14,015	16,577	24,848	5,591	125,596
Total	55,517	56,992	19,698	19,845	31,461	7,570	191,083
Municipal							
Paved	6,010	4,001	0	825	1,223	178	12,237
(%)	65.2%	74.2%	0	78.9%	82.1%	76.7%	70.4%
Unpaved	3,203	1,393	0	220	267	54	5,137
Total	9,213	5,394	0	1,045	1,490	232	17,374
Total							
Paved	36,542	45,085	9,528	7,253	13,939	4,117	116,464
(%)	43.2%	62.9%	36.5%	25.7%	32.8%	31.2%	43.7%
Unpaved	48,080	26,607	16,593	21,011	28,507	9,084	149,882
Grand Total	84,622	71,692	26,121	28,264	42,446	13,201	266,346
	31.8%	26.9%	9.8%	10.6%	15.9%	5.0%	100.0%
Road Density (km/km ²)	0.179	0.545	0.295	0.052	0.224	0.027	0.139
Length (km/psn)	2.321	0.722	2.570	3.103	3.390	3.775	1.557
National (km/km ²)	0.010	0.017	0.030	0.005	0.016	0.004	0.009
National and Provincial (km/km ²)	0.042	0.071	0.073	0.014	0.050	0.011	0.030
Km/GDP	3.185	1.764	9.283	3.562	10.375	4.691	3.138

Source: Vehicles and Length of Road Statistics - 1989

Notes: psn = person

km = kilometer

GDP = Gross Domestic Product

表 4.3 インドネシアおよびスマトラの道路交通

Island	Vehicle	Passengers	Cargo
	Veh-km x 10 ⁶	Person-km x 10 ⁹	Ton-km x 10 ⁶
Sumatra	3,250	18	3,700
Java	11,910	76	14,900
Nusa Tenggara	290	1	100
Kalimantan	420	2	180
Sulawesi	860	4	390

Source: Person - Trip Data, 1982

(2) スマトラ島各州の道路網

スマトラ島の各州の道路現況は表4.4に、道路網は図4.3に示している。リアウ、ジャンビおよび南スマトラの各州は他の州に比較して道路密度は低く、また、道路舗装率の低い州はジャンビ、ベンクルおよびランポンである。

スマトラ東海岸地域の道路網は、次のような課題を持っている。

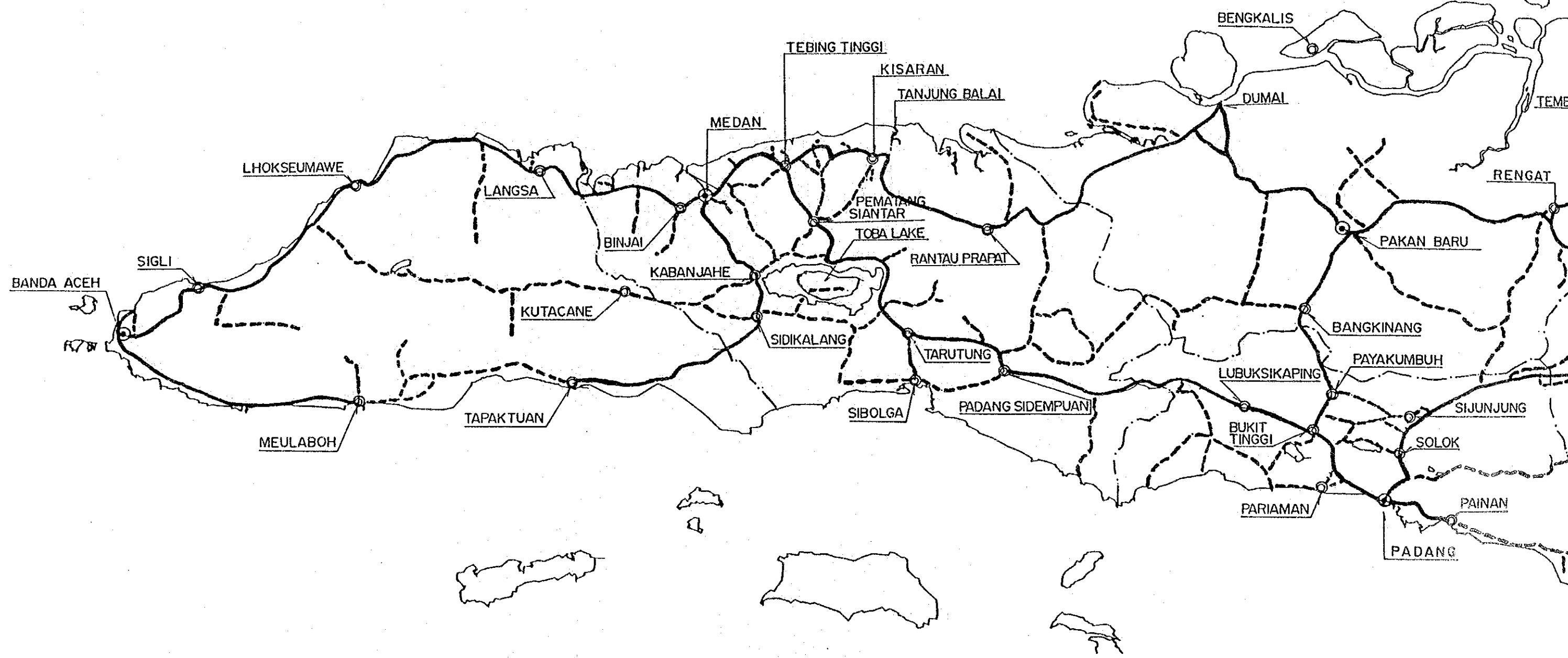
- 現在、バンドル・ランポンとスマトラ第2の都市パレンバンを直接結ぶ道路はなく、マルタプラ経由を強いられている（現在のトランス・スマトラ・ハイウェイ経由と直接の道路リンクの道路延長の比較で1.7倍）。
- 多くの区間は国道の基準に達しない4.5mの車道幅員であり、舗装されていない区間もある。（図4.4、表4.5参照）
- 西海岸を走行する既存のトランス・スマトラ・ハイウェイと東海岸道路の一部である主要都市のデュマイ、パカンバル、ジャンビ、パレンバンを結ぶ国道（延長約905km）の平均的な間隔は約150kmであるが、その間を結ぶ主要な東西道路リンクはわずかに3本（パカンバルーブキット・ティンギ間、ジャンビーサロランゲン間、パレンバンームアラ・エニム間）しかない。
- トランス・スマトラ・ハイウェイは西スマトラ、北スマトラのバリサン山脈を通過し、車道幅員は4.5mと狭く、急勾配のルートであり、過去にしばしば大きな地滑りが生じている。

表 4.4 スマトラの州別道路現況

Description	Aceh	North Sumatra	West Sumatra	Riau	Jambi	South Sumatra	Bengkulu	Lampung	Total
Area(km ²)	55,392	70,789	49,778	94,561	44,800	103,688	21,168	33,307	473,483
Population(1000) 1990	3,416	10,256	3,999	3,306	2,016	6,277	1,179	6,006	36,455
Density (psn/km)	61.7	144.9	80.3	35.0	45.0	60.5	55.7	180.3	77.0
National									
Paved	492	846	802	103	540	1,013	190	403	4,389
(%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	76.4%	99.5%	76.3%	89.0%	94.0%
Unpaved	0	0	0	0	167	5	59	50	281
Total	492	846	802	103	707	1,018	249	453	4,670
Provincial									
Paved	1,054	2,353	1,024	900	741	1,916	988	1,436	10,412
(%)	51.0%	90.1%	90.5%	35.4%	53.0%	69.5%	89.9%	89.0%	68.4%
Unpaved	1,011	258	107	1,645	658	842	111	178	4,810
Total	2,065	2,611	1,131	2,545	1,399	2,758	1,099	1,614	15,222
Regency									
Paved	1,697	4,831	2,919	949	764	1,998	924	1,649	15,731
(%)	23.0%	29.8%	39.9%	13.6%	20.4%	27.7%	40.5%	37.6%	28.3%
Unpaved	5,675	11,394	4,399	6,038	2,977	5,205	1,358	2,740	39,786
Total	7,372	16,225	7,318	6,987	3,741	7,203	2,282	4,389	55,517
Municipal									
Paved	313	3,070	1,186	415	210	384	193	239	6,010
(%)	86.0%	69.8%	60.5%	40.5%	68.9%	85.7%	71.7%	53.6%	65.2%
Unpaved	51	1,326	774	610	95	64	76	207	3,203
Total	364	4,396	1,960	1,025	305	448	269	446	9,213
Total									
Paved	3,556	11,100	5,931	2,367	2,255	5,311	2,295	3,727	36,542
(%)	34.5%	46.1%	52.9%	22.2%	36.7%	46.5%	58.9%	54.0%	43.2%
Unpaved	6,737	12,978	5,280	8,293	3,897	6,116	1,604	3,175	48,080
Grand Total	10,293	24,078	11,211	10,660	6,152	11,427	3,899	6,902	84,622
	12.2%	28.5%	13.2%	12.6%	7.3%	13.5%	4.6%	8.2%	100.0%
Road Density (km/km ²)	0.186	0.340	0.225	0.113	0.137	0.110	0.184	0.207	0.179
Length (km/psn)	3.013	2.348	2.803	3.224	3.052	1.820	3.307	1.149	2.321

Source: Vehicles and Length of Road Statistics - 1989

Notes: psn = person
km = kilometer



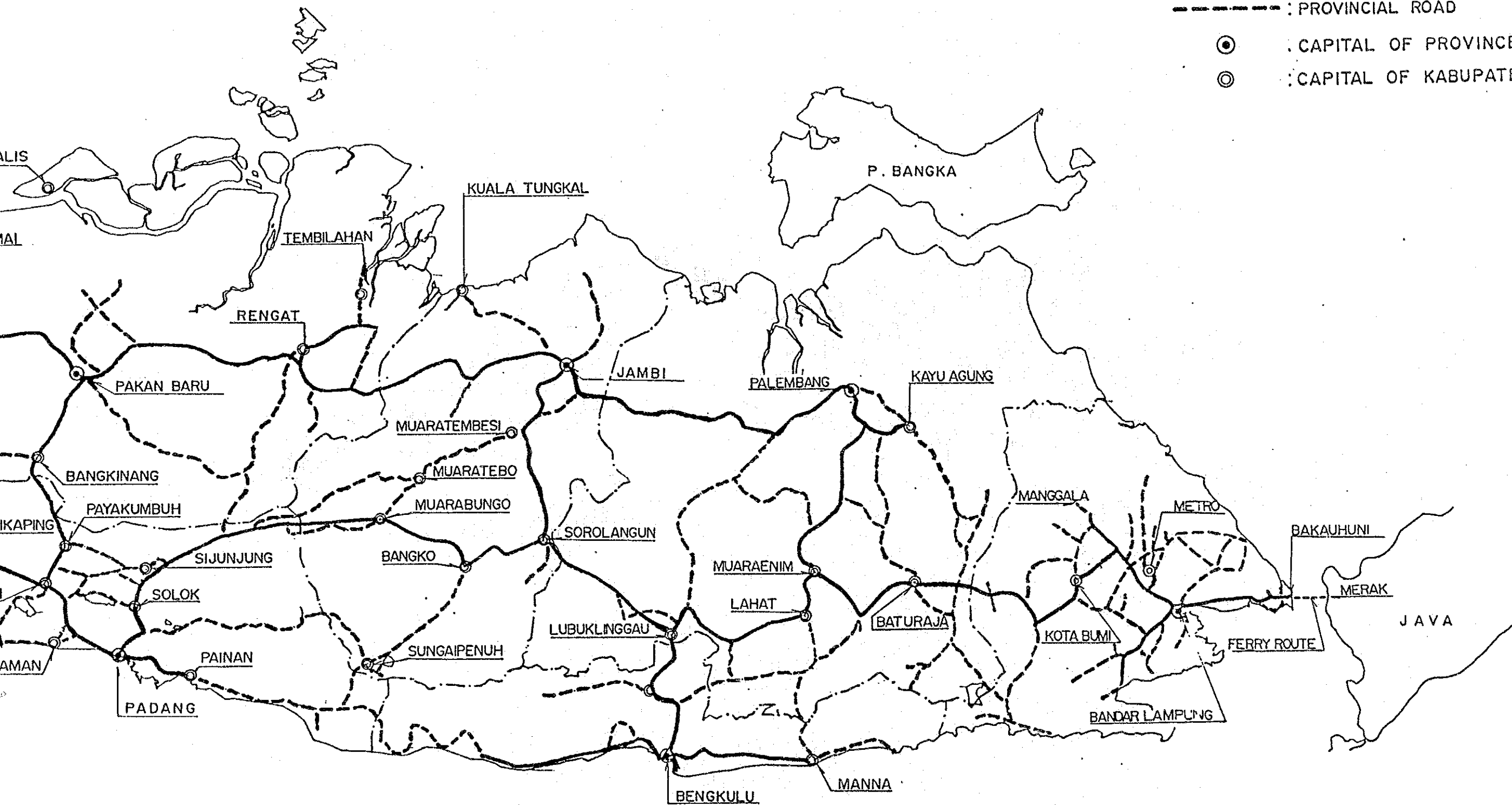
COASTAL ROADS IN



COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

LEGEND :

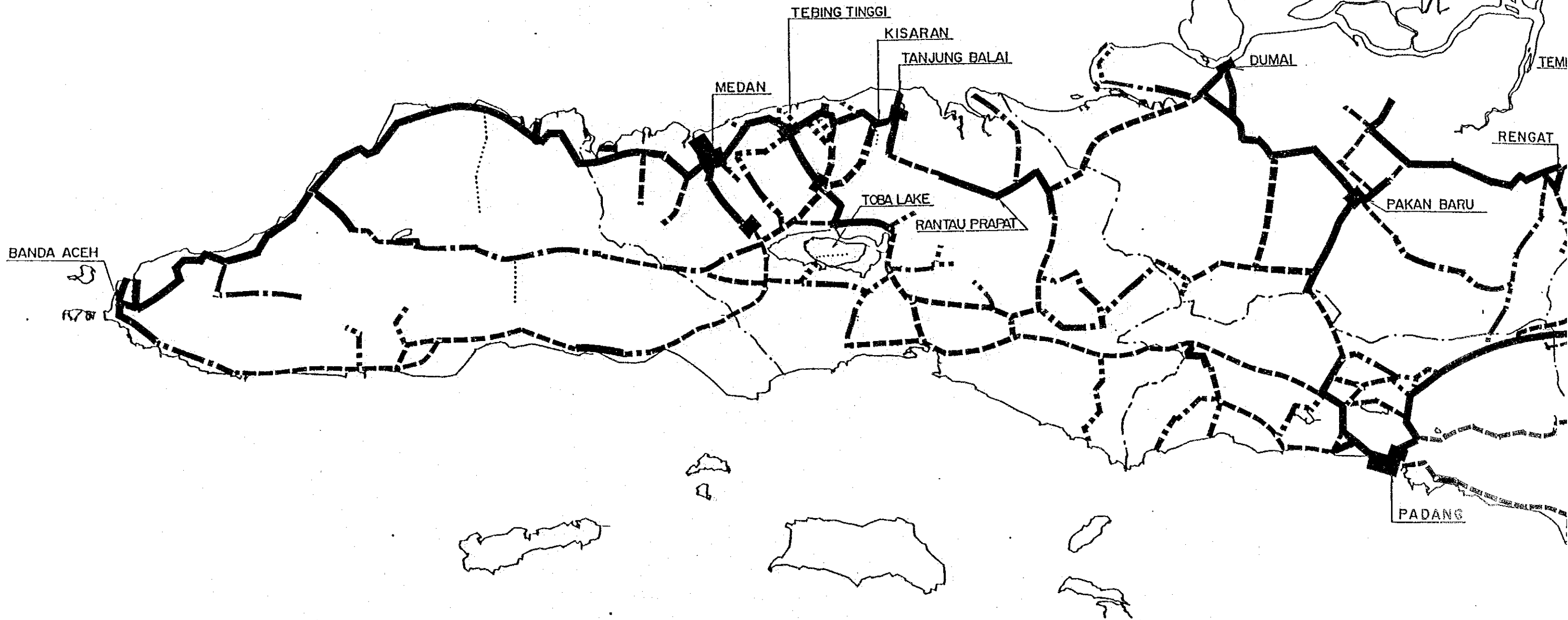
- : NATIONAL ROAD
- - - - - : PROVINCIAL ROAD
- ⊙ : CAPITAL OF PROVINCE
- : CAPITAL OF KABUPATEN



SOURCE : BINA MARGA DATA






COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

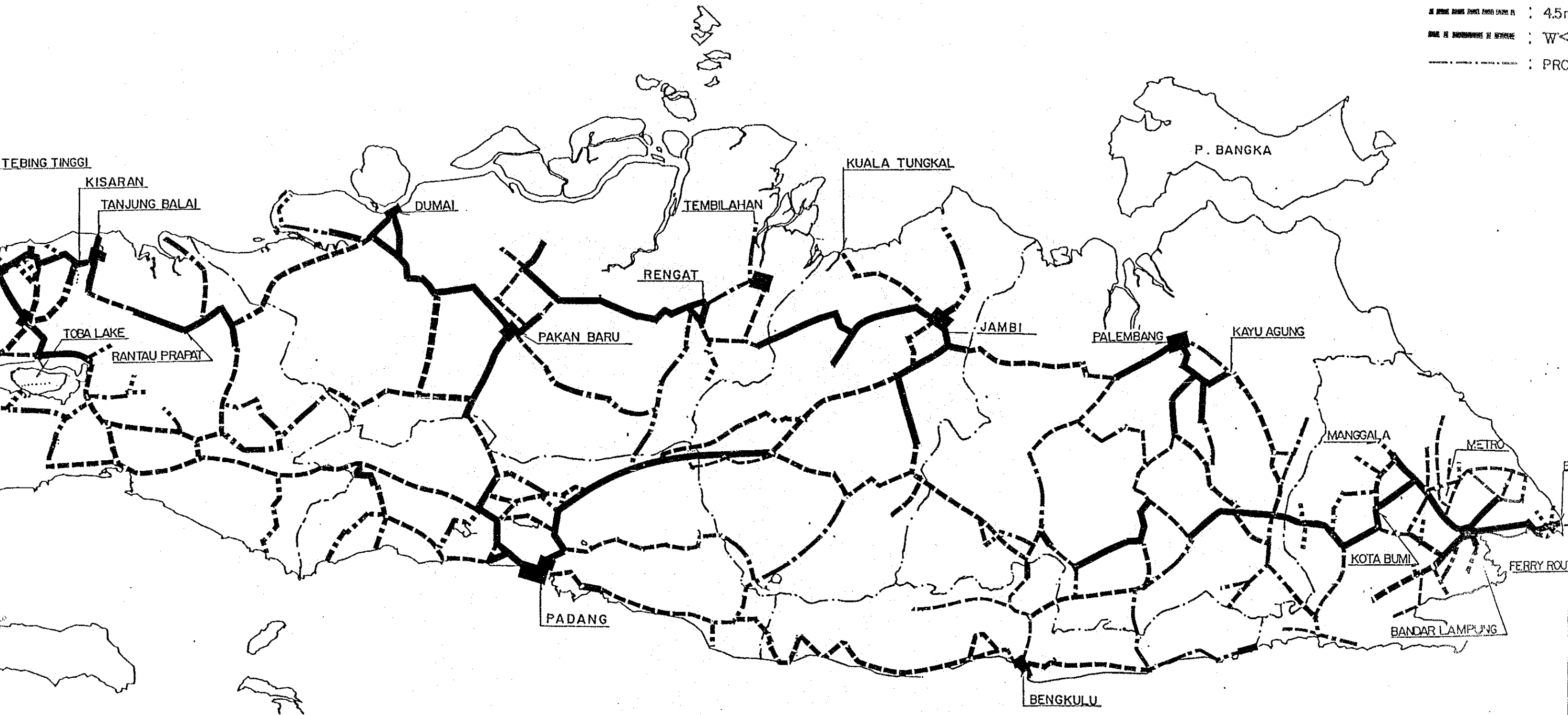
図 4.3 スマトラ島の道路網



COASTAL ROADS II

LEGEND :

-  : CAP
-  : 6.0
-  : 4.5
-  : W<
-  : PRO





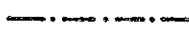


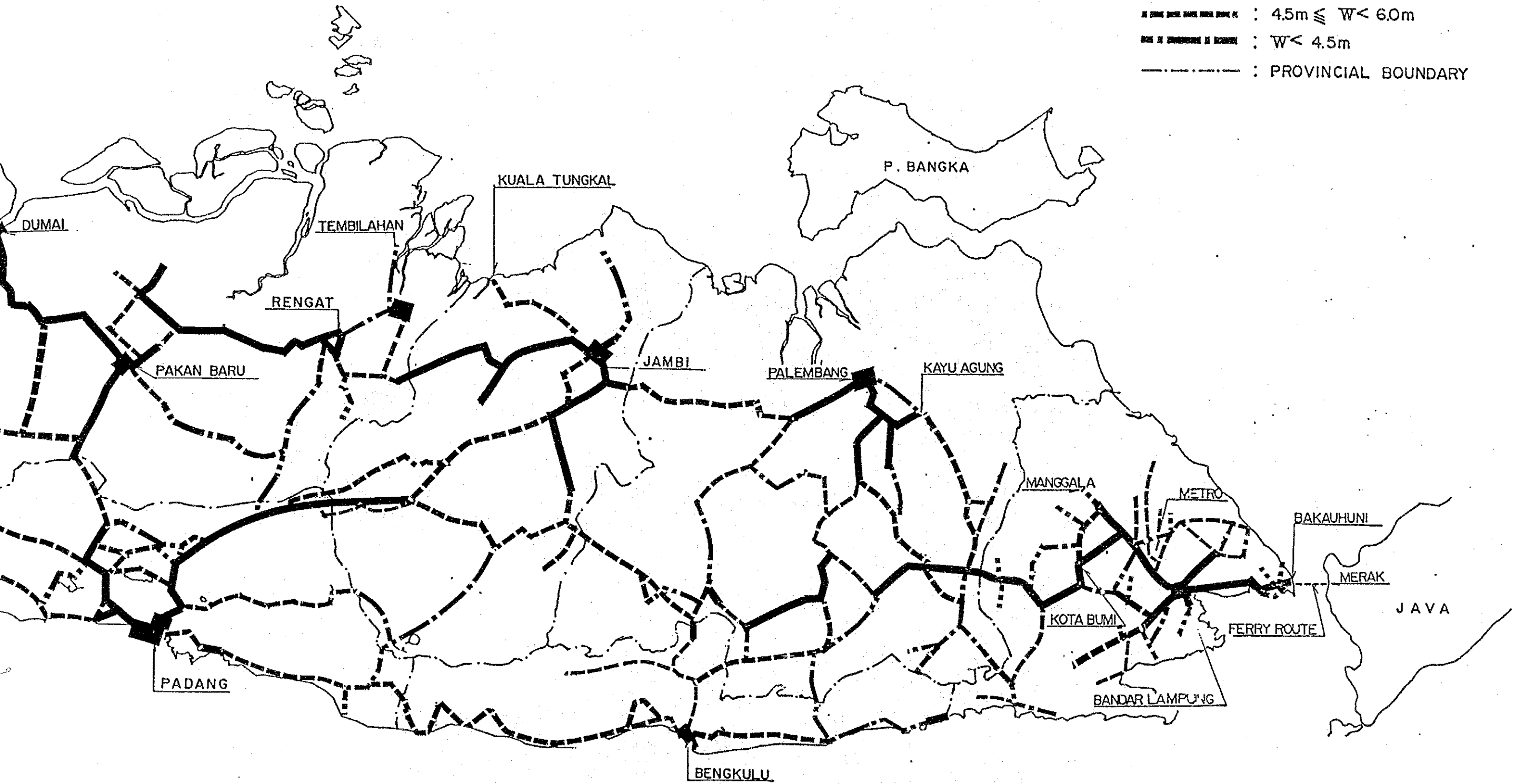
SOURCE :

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

図 4.4 スマトラ島

LEGEND :

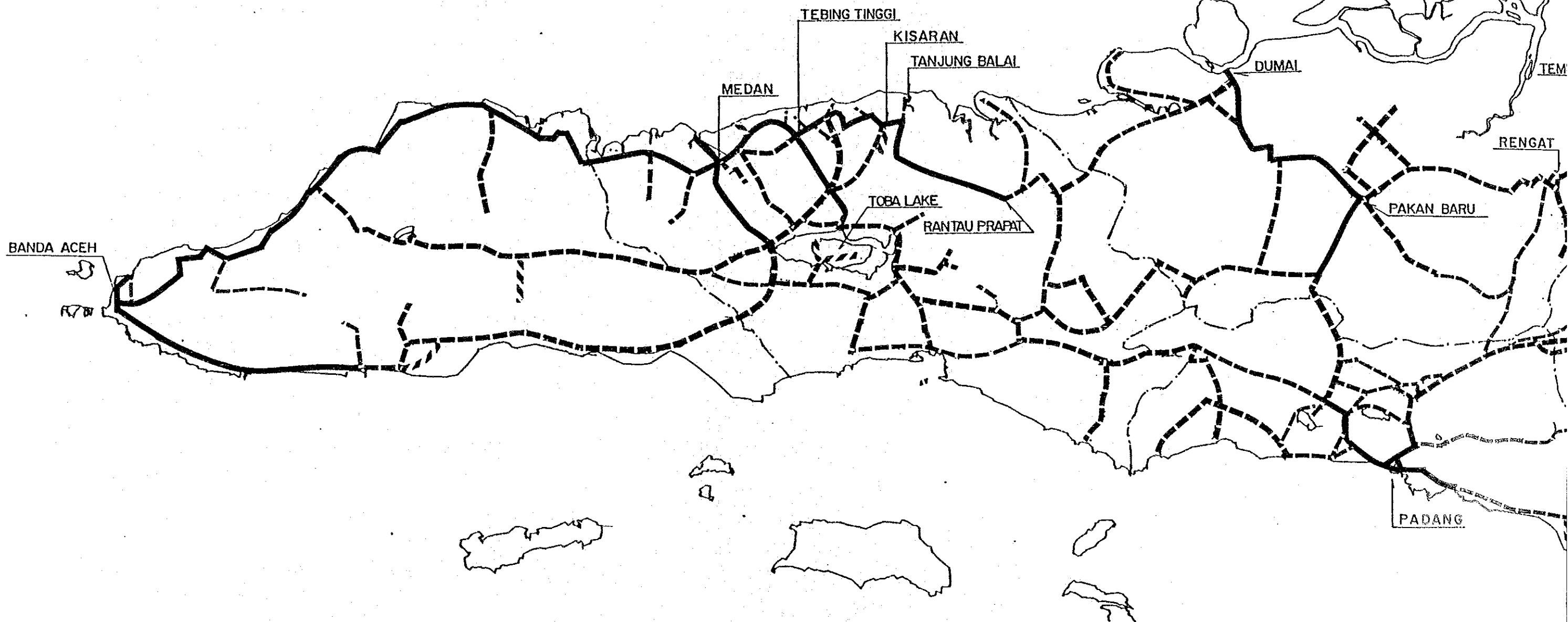
-  : CARRIAGEWAY WIDTH $W > 10m$
-  : $6.0m \leq W \leq 10m$
-  : $4.5m \leq W < 6.0m$
-  : $W < 4.5m$
-  : PROVINCIAL BOUNDARY



SOURCE : BINA MARGA DATA

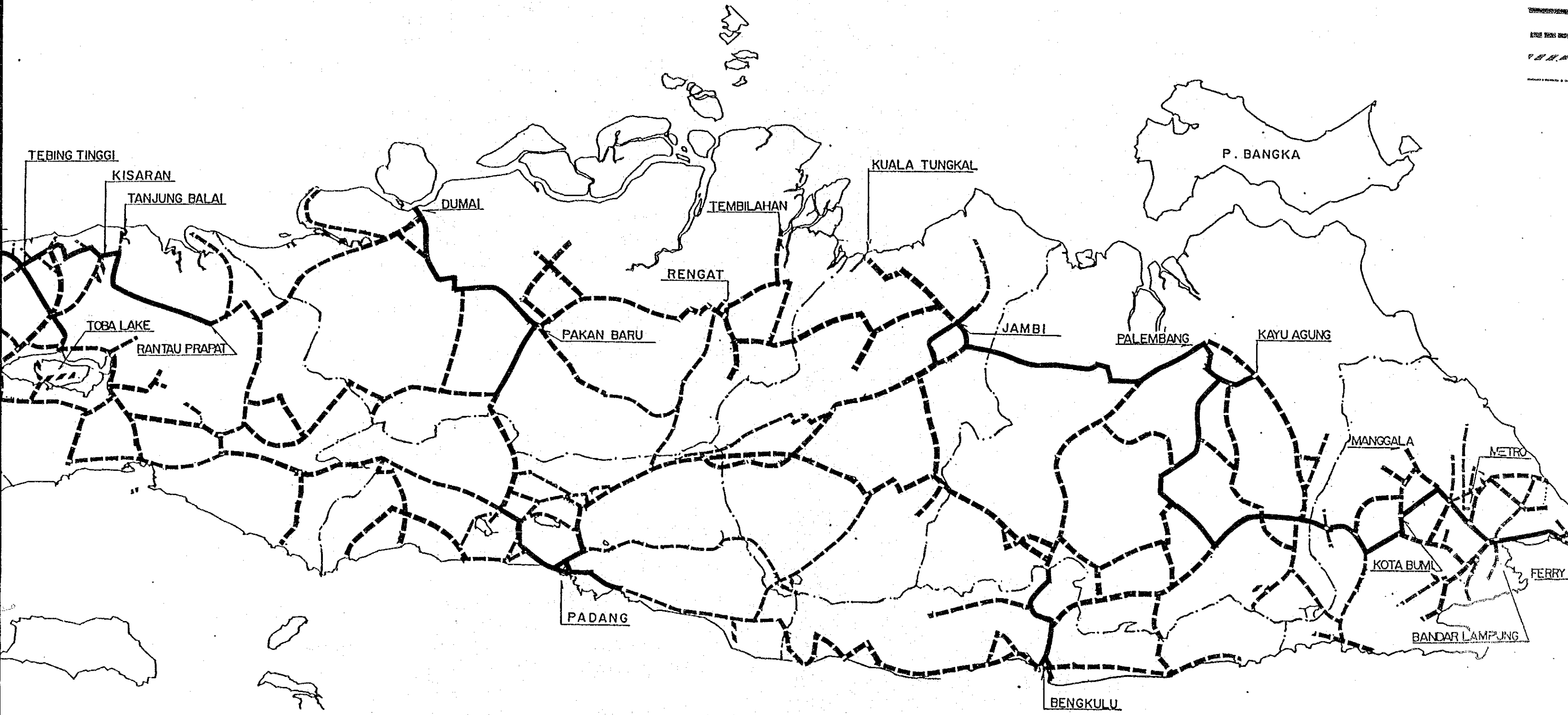
COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

図 4.4 スマトラ島の道路幅員



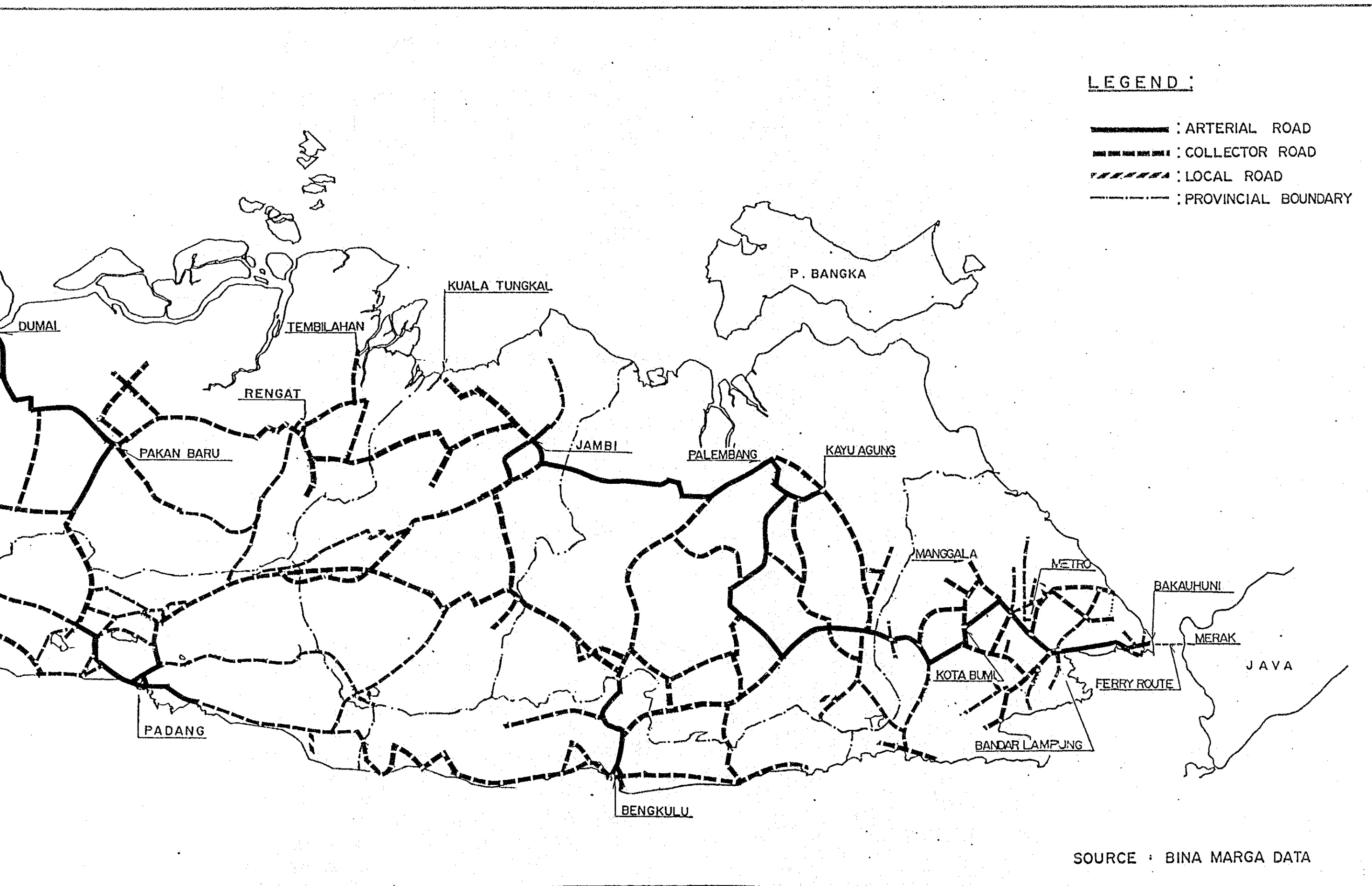
COASTAL ROADS IN

LEG



SOURCE

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA



SOURCE : BINA MARGA DATA

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

図 4.5 スマトラ島の道路規格分類

表 4.5 本調査地域における国道の舗装状況

Unit: Kilometer

Province	Asphalt	Gravel	Unpaved	Total
North Sumatra	846	-	-	846
Riau	103	-	-	103
Jambi	540	160	7	707
South Sumatra	1,013	-	5	1,018
Lampung	403	50	-	453
Total	2,905	210	12	3,127

Source: Vehicles and Length of Road Statistics - 1989

(3) 道路分類

インドネシアの道路は1種（都市間道路）および2種（都市内道路）の道路に分類されている。1種道路および2種道路は機能別に幹線道路、集散道路およびローカル道路の3種類に分かれている。道路の分類とその管理者は表4.6に示す。

図4.3～図4.5の道路の規格分類および道路幅員による分類は、道路総局のIRMS (Interurban Road Management System) の道路インベントリー資料に基づいて作成したものである。なお、現在改修計画が進行中であり、これらは第5章にOn-goingプロジェクトとして示す。

スマトラの東海岸道路の通過予定道路の道路規格はIRMSの分類によると、ほとんどの区間は集散道路としての位置付けにある。

4.2.2 道路交通

東海岸道路とトランス・スマトラ・ハイウェイおよびその間を東西に連結する道路区間の交通面での特徴は次のようなものがある。

- 都市内および都市近郊を除き、1990年交通量は東海岸道路で400-4,000台/日、トランス・スマトラ・ハイウェイの大半の区間で2,000-4,000台/日、両道路の連結道路で1,700-4,300台/日である。特に交通量が少ない区間はパカンバルージャンビ区間で500台/日前後であり、これは線形的な問題および未舗装といった道路整備の遅れのためである。
- メダンーピンジャイ間（メダン大都市圏内）の交通量は約34,000台/日と他の区間に比較し高い値を示している。
- 大半の区間の大型車混入率は40%を越えている。

表 4.6 道路分類および行政管轄

Road Network	Road Classification		Responsibility
	Functional Classification	Administrative Classification	
Primary Road System	Primary Arterial Road		National Road
	Primary Collector Road	KP1	
		KP2	
		KP3	
		KP4	District Road
Primary Local Road			
Secondary Road System	Secondary Arterial Secondary Collector Secondary Local	Urban and District Road	Municipal Government

Source: Bina Marga Data

- Notes:
- KP1 - Primary Collector connecting provincial capitals
 - KP2 - Primary Collector connecting provincial capitals with district and urban capitals
 - KP3 - Primary Collector connecting district and urban capitals
 - KP4 - Other Primary Collector

4.3 鉄道交通

スマトラでは島内を縦貫する鉄道網はない。PERUMKA（鉄道公社、旧インドネシア国鉄）は、次に示す3路線の鉄道網の運行を行なっている。

- ・ 北スマトラ鉄道（メダン周辺）
- ・ 西スマトラ鉄道（パダンおよびその後背地）
- ・ 南スマトラ鉄道（南スマトラ、ランボン州内）

上記路線延長はそれぞれ1,052km、204km、679kmであり、いずれも単線で運行している。（図4.7参照）

(1) 北スマトラ鉄道

ベシタンーメダンーランタウ・プラパット間の幹線と5つの支線からなる。代表的な支線であるメダンーブラワン間は国際港湾であるブラワン港への連絡路線であり、北スマトラ鉄道の貨物取扱い量の約70%を運んでいる。1988年の総旅客実績は128万人であり、1987年の取扱い貨物量は77万トンである。そのうち、プランテーション作物の取扱量は53万トンである。

(2) 西スマトラ鉄道

本鉄道はパダンとオンピリン炭坑を結ぶもので、支線はインダルのセメント工場に結ばれている。1987年における総貨物取扱い量は129万トンでそのうち、セメントは80万トンで70%、石炭は49万トンで38%をそれぞれ占めている。旅客実績はほとんどなく、1990年末以来、旅客運行は中止となっている。

(3) 南スマトラ鉄道

本鉄道はパレンバン（州都）ーバンドル・ランボン（州都）ーパンジャン（主要港湾）間およびムアラ・エニム（炭田）ールブックリングウ（農産物集積地）間の幹線と2つの支線からなる。1988年の旅客実績は94万人、1987年の貨物取扱い量は202万トンである。1987年で124万トンの石炭が鉄道で石炭積出し専用港であるタラハンへ運ばれている。



LEGEND :

- - - : PROVINCIAL BOUNDARY
- : IBUKOTA PROVINCE
- : RAILWAY LINE

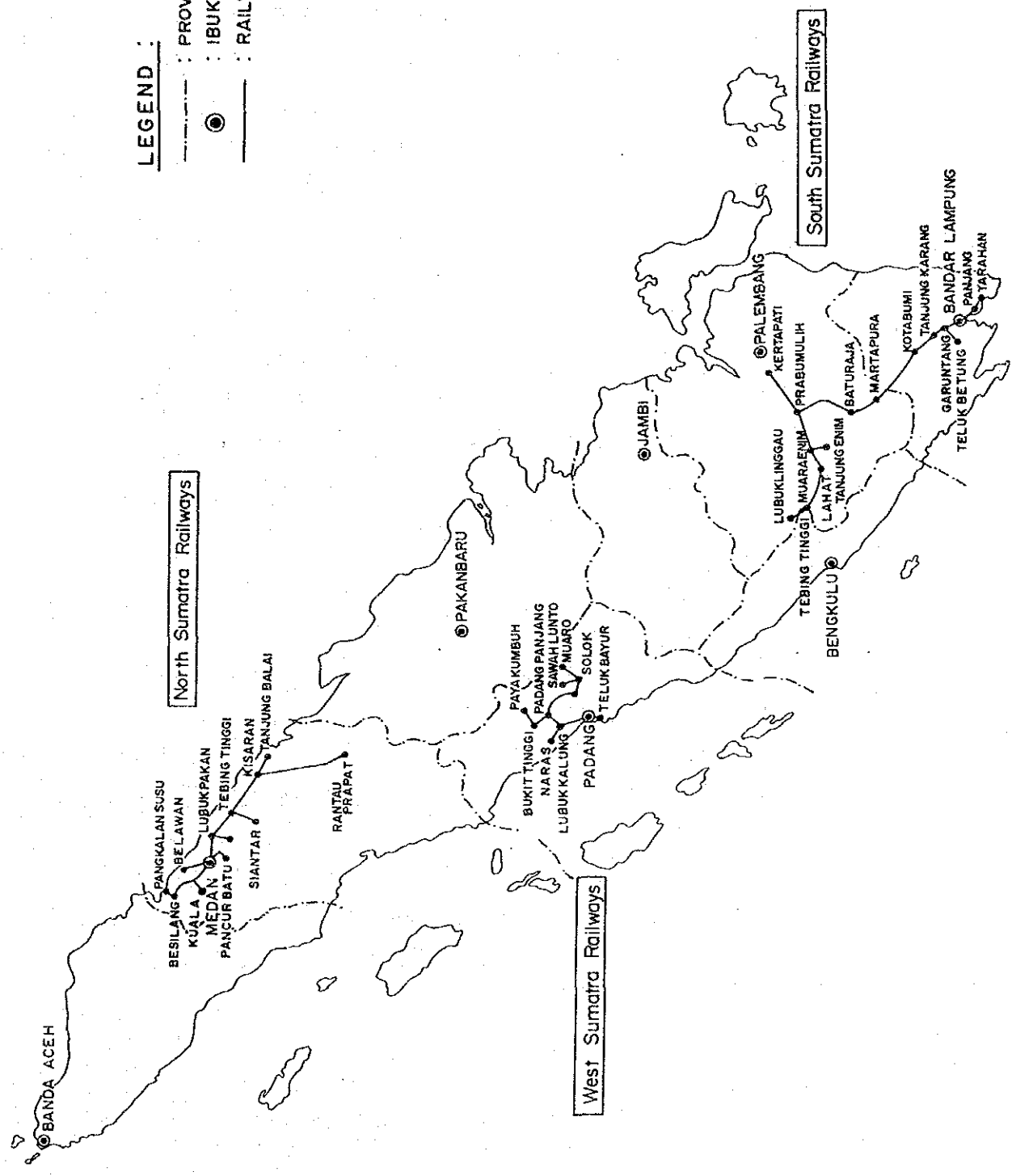


図 4.7 スマトラの鉄道網

COASTAL ROADS IN EAST COAST OF SUMATRA

表4.7はスマトラの過去の旅客実績を示している。1988年のスマトラの総旅客実績は1985年の約84%であり減少傾向にある。

表4.8はスマトラの貨物取扱い実績を示すもので、近年の石炭およびセメントの生産量の増加を反映して、1987年の貨物取扱い量は1983年の1.7倍となっている。表4.9は品目別鉄道貨物量の実績を示している。

表 4.7 スマトラの鉄道乗降客の推移

Unit: 1,000 person

Railways	1984	1985	1986	1987	1988
N. Sumatra	1,525	1,630	1,597	1,630	1,280
W. Sumatra	22	33	23	17	29
S. Sumatra	1,195	1,030	1,039	987	942
Total	2,742	2,693	2,659	2,634	2,251

Sources:

- 1) Railways Statistics - 1987
- 2) "Indonesia Year Book 1990", Central Bureau of Statistics

表 4.8 スマトラの鉄道貨物量の推移

Unit: 1,000 ton

Railways	1983	1984	1985	1986	1987
N. Sumatra	563	598	664	743	772
W. Sumatra	925	1,260	1,398	1,521	1,293
S. Sumatra	903	1,251	1,486	1,713	2,021
Total	2,391	3,109	3,548	3,977	4,086

Sources:

- 1) Railways Statistics - 1987
- 2) "Indonesia Year Book 1990", Central Bureau of Statistics

表 4.9 品目別鉄道貨物量

Item	North Sumatra	West Sumatra	South Sumatra	Total
Coal	-	493,730	1,242,049	1,735,779
Manufactured Goods	3,491	92	13,619	17,202
Sugar	-	-	19,893	19,893
Estate Product	534,850	-	-	534,850
Crude Oil	140,884	-	157,622	298,506
Fertilizer	35,241	-	13,400	48,641
Cement	-	798,720	374,361	1,173,081
Others	57,405	400	200,217	258,022
Total	771,871	1,292,942	2,021,161	4,085,974

Sources:

- 1) Railways Statistics - 1987
- 2) "Indonesia Year Book 1990", Central Bureau of Statistics

4.4 海上交通

スマトラ島の海上交通は外海を主体に運行する海上交通とバカフニ〜メラクを連絡するフェリー交通の2種類がある。

4.4.1 海上貨物交通

スマトラは大小合わせて全部で94の港湾があり、このうち、東海岸側に83港、西海岸側に11港が位置している。主要港湾は東海岸側にロクスマウエ、ベラワン、ドゥマイがあり、河川港としてパカンバル、レンガット、ジャンビ、パレンバン、西海岸側にパダン（テルック・バイユル）、バンダン・ランボン（パンジャン）があり、図4.8にその位置図を示している。

スマトラ島の港湾はインドネシアの総輸出入量の43%、金額ベースで61%を取扱っている。主要な輸出品としては石油、石炭のエネルギー資源およびプランテーション作物、木材等の1次産品である。スマトラ島の港湾は国際市場に送り出す基地として、また、後背地の内陸輸送の基地として大きな役割を担っている。特に、東海岸に位置する港はスマトラの全貨物取扱い量（国内、国際間の双方）の90%を占めており、東海岸の産業の発展に大きく貢献している（表4.10および表4.11参照）。

(1) 貨物取扱い量および品目

1988年の州別、主要港湾別貨物取扱い量（国内、国際間）は表4.11に示している。州別ではリアウ州は46百万トンで全スマトラの47%を占め、以下にアチェの32%、北スマトラの7%、南スマトラ州の5%となっている。

スマトラ島の15の主要港湾の取扱い量はスマトラ島全体の82.5%を占めている。スマトラ最大の貨物取扱い港はドゥマイであり、以下にロクスマウエ、ベラワン、パレンバンと続いている。リアウ州のドゥマイ港の74%は国際貨物であり、そのうちの99%は石油関連の化学品および天然ガスであり、残りは木材関連品目等となっている。アチェ州のロクスマウエ港も国際貨物が96%で、そのうちの98%が石油関連の化学品であり、残りは化学肥料等となっている。一方、北スマトラ州のベラワン港は国際貨物より国内貨物が56%とやや多くなっている。

品目別の国内貨物は、種々雑多な分類の貨物類は76%であり、料理用油、ゴム製品等のプランテーション作物関連が5%である。国際貨物では種々の品目とプランテーション関連品が約50%を占め、残りが木材および他の農産物関連のものである。パレンバン港でも国内貨物（肥料、木材、石油類）が国際貨物（プランテーション作物関連、木材、肥料）を上回っている。

(2) マストラおよびジャワの州間貨物流動

1989年におけるマストラおよびジャワの州間の貨物OD（始点-終点）表は表4.12に示している。貨物積出し量の多い州は南スマトラおよびリアウであり、貨物集荷量が多い州が東ジャワおよびジャカルタ特別区である。合計貨物取扱い量が最大の州はリアウであり、南スマトラ、東ジャワがそれに続いている。

表 4.10 インドネシアの島別輸出量

Upper Unit: 000,000 US\$

Lower Unit: 000 M. Ton

Island	Year					Percent of Total in 1990
	1986	1987	1988	1989	1990	
Sumatra	7,806	8,782	9,196	9,934	11,109	(43%)
	114,270	99,893	79,638	62,605	64,999	(61%)
Jawa & Madura	3,180	4,760	5,225	6,832	8,335	(32%)
	12,482	13,953	14,387	16,288	16,488	(15%)
Kalimantan	2,988	3,216	3,353	3,748	4,667	(18%)
	17,770	16,707	17,304	19,431	20,872	(20%)
Sulawesi	292	398	671	682	583	(2%)
	737	729	816	778	764	(1%)
Bali & Nusa Tenggara	50	66	86	137	157	(1%)
	7	15	13	32	25	(0%)
Maluku & Irian Jaya	489	597	687	825	951	(4%)
	2,828	2,954	3,225	3,129	3,632	(3%)
Indonesia Total	14,805	17,819	19,218	22,158	25,802	(100%)
	148,094	134,251	115,383	102,263	106,780	(100%)

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1990

表 4.11 州別・港湾別内航および外航貨物量 (1988年)

Unit: Ton

Province and Port	Total		Total	(%)
	Inter Island	International		
1. DI Aceh	2,432,740	29,033,859	31,466,599	32.0%
Lhokseumawe	1,213,012	28,620,886	29,833,898	
Other Port	1,219,728	412,973	1,632,701	
2. Sumatra Utara	4,281,207	2,992,727	7,273,934	7.4%
Belawan	3,502,363	2,782,698	6,285,061	
Sibolga	325,267	115,120	440,387	
Tg. Balai Asahan	55,225	55,811	111,036	
Other Port	398,352	39,098	437,450	
3. Sumatra Barat	1,690,444	1,167,308	2,857,752	2.9%
Teluk Bayur	1,689,645	1,167,308	2,856,953	
Other Port	799	0	799	
4. Riau	16,616,164	29,898,428	46,514,592	47.3%
Dumai	8,196,795	23,416,963	31,613,758	
Pakanbaru	241,823	419,082	660,905	
Rengat	107,398	41,648	149,046	
Tembilahan	1,252	15,105	16,357	
Other Port	8,068,896	6,005,630	14,074,526	
5. Jambi	851,477	837,399	1,688,876	1.7%
Jambi	540,454	395,324	935,778	
Kuala Tungkal	104,914	264,911	369,825	
Muara Sabak	201,452	177,164	378,616	
Other Port	4,657	0	4,657	
6. Sumatra Selatan	3,952,957	1,259,640	5,212,597	5.3%
Palembang	3,014,329	1,148,698	4,163,027	
Other Port	938,628	110,942	1,049,570	
7. Bengkulu	498,646	182,051	680,697	0.7%
Bengkulu (Pulau Baai)	498,619	182,051	680,670	
Other Port	27	0	27	
8. Lampung	1,801,845	867,421	2,669,266	2.7%
Panjang	1,799,142	867,421	2,666,563	
Other Port	2,703	0	2,703	
Total of Main Ports	21,491,690	59,670,190	81,161,880	
Total of All Ports	32,125,480	66,238,833	98,364,313	100.0%

Source: Cargo Loading and Unloading at Ports in Indonesia - 1988

表 4.12 スマトラの貨物 O D 表

Unit : 100 Ton

Destination Origin	11	12	13	14	15	16	17	18	31	32	33	34	35	Origin Total	O-D Total
11 DI Aceh	88	313	44	48	1	1	0	0	546	0	13	0	1,284	2,338	5,206
12 Sumatra Utara	929	2,165	60	1,352	0	468	7	1,069	25,058	8,406	6,498	0	12,318	58,330	98,992
13 Sumatra Barat	62	7,347	28	832	0	64	153	588	4,516	59	5,633	0	32,919	52,201	74,330
14 Riau	122	4,429	1,402	63,205	736	323	44	3,019	11,715	1,132	710	0	4,573	91,410	164,490
15 Jambi	0	41	0	51	124	461	0	0	290	0	20	0	18	1,005	2,722
16 Sumatra Selatan	15	635	6,558	242	341	27,842	0	6,511	17,093	4,931	20,181	0	12,098	96,447	145,606
17 Bengkulu	0	0	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	30	5,706
18 Lampung	0	606	4,412	23	0	724	3,923	14,932	3,621	613	121	0	6,199	35,174	64,723
31 DKI Jakarta	331	7,294	1,671	3,809	221	2,174	271	92	0	1,095	58	0	702	17,718	96,631
32 Jawa Barat	1	21	0	126	0	7,186	0	1	16	39	1,093	0	4,520	13,003	45,670
33 Jawa Tengah	0	14	1,240	815	108	321	672	54	14,750	115	123	0	5,458	23,670	58,212
34 Yogyakarta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35 Jawa Timur	1,320	17,797	6,694	2,577	181	9,595	606	3,283	1,308	16,277	92	0	559	60,289	140,942
Destination Total	2,868	40,662	22,129	73,080	1,717	49,159	5,676	29,549	78,913	32,667	34,542	0	80,653	451,615	903,230

Source: Kompilasi Hasil Survei dan Pengolahan Data, Survei Asal Tujuan Transportasi Nasional - 1989, Lembaga Penelitian Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Bandung