

ゴール3： 開発の遅れている地域あるいは地方部において、都市における社会生活環境や各種都市施設のサービスが割譲できる為の手段として機能する道路網。

目的 * 都市の階層化と整合のとれた道路インフラを整備することにより、階層に沿った適切なアクセシビリティ、便益の地域配分等を確保する。

* 地方部において適切な道路インフラを整備することにより、地域に対するアクセシビリティを確保し、ひいては経済活動或いは投資環境を向上させる。

ゴール4： 自然環境或いは生活環境に配慮した全国幹線道路網。

目的 * 道路整備において自然破壊を最小限にとどめると共に、希少で重要な自然環境を保全する。

* 生活環境の破壊を回避し、地方における健康で快適な、さらに安全な生活環境を確保する。

ゴール5： バランスのとれた交通機関分担に配慮した全国幹線道路網。

目的 * 道路交通だけでなく、他の交通モードとの適切な交通需要の分担をはかることにより、道路交通施設への過剰投資を回避する。

3.4.3 道路計画上の制約条件と考慮事項

全国道路網計画の検討においては、上記のゴールと目的、現在及び予想される将来の道路交通問題に対処できるよう、さまざまな計画要素や考慮事項にたいしてを注意深く配慮されなければならない。

(1) 地形地質特性

半島マレーシアでは、半島中央部を南北に走る中央山脈に急峻な地形特性が見られる。サバ・サラワクでは、CROAKER山地が道路整備において、自然的な制約条件となっている。山地部の急勾配、急流の河川あるいは大きな湖沼等は、道路の設計を複雑にさせ、建設費の増加をもたらしている。道路建設に伴う山地法面の切り取りや自然植物の削除は、土砂の流出、自然破壊等の環境問題を引き起こすものであり、十分な配慮が重要である。

(2) 気象条件

気象条件として道路計画において考慮すべきことは、降水量の多い地域、あるいは強い風の発生する地域を明確にすることである。特に降水量の多い地域においては、道路構造や排水システムに留意することが肝要で、洪水の発生や法面崩壊への対策が必要とされる。

(3) 都市開発と階層システム

全国都市化政策では、2010年までにマレーシアの全人口の50%が都市地域に居住することを目標としている。この目標を達成するため、政策では全国の都市を図3.10や3.11に示すような階層化に基づいて整備を行おうとしている。階層化は、半島マレーシアでは首都から地方の中心都市までを7段階、サバ・サラワクでは4段階に分類している。

(4) 工業開発計画とプログラム

EPUによって実施された工業地域開発調査では、全国の工業開発戦略の拠点となる重要成長地域(PGA)を選定している。工業開発戦略は、選定された成長拠点における工業開発を促進することにより、その効果を、周辺の開発が遅れている地域に分散させることをねらっている。

半島マレーシアで5地域、サバ・サラワクでは2地域のPGAが設定されている(図3.12、3.13)。また、それぞれのPGAは、基本的に良好な交通システムとコミュニケーションシステムが整っている都市を集約したものであり、それらのPGA地域内における第2の成長拠点の整備も望まれている。

全国幹線道路網の検討にあたっては、この工業開発戦略を認識し、この計画の実行を促進する道路網を計画することが重要である。

(5) 主要観光開発地域

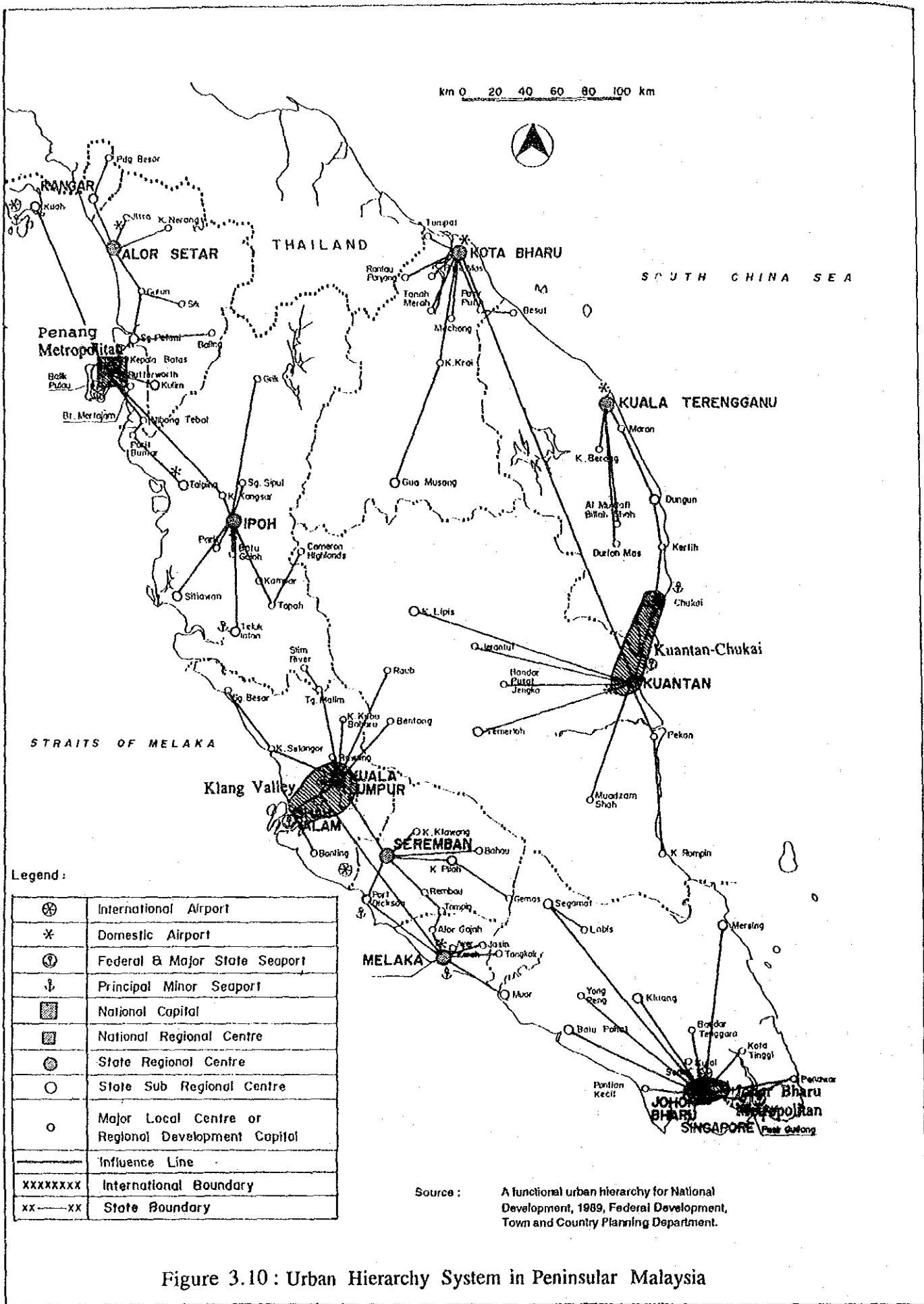
マレーシア政府では、観光産業の振興を積極的に進めてきている。今後さらに振興を図って行くためには、観光資源そのものの開発だけでなく、観光地域へのアクセシビリティの改善が重要である。現在の主なアクセスの手段として、空と道路の2つが上げられる。

主要な観光地としては、半島マレーシアでは、LANGKAWI 島、TIOMAN 島、PANGKOR 島、PENANG 島、MELAKA、MUDA 湖、KUANTAN-PEKAN、DESARU、PORT DICKSON、CAMERON HIGHLAND、TAMAN NEGARA 等、またサバ・サラワクでは、MULU CAVES PARK、NIAH CAVES PARK、BAKO NATIONAL PARK、MT. KINABARU PARK 等が上げられる。

これらのいくつかの地域は、航空あるいは道路施設が整備されているが、ほとんどの地域では、アクセス交通施設の整備が必要とされている。将来道路網計画では、これらの観光地に対して道路による結接を考慮する。

(6) 交通ターミナル施設

空港や港湾(内陸港を含む)には、機能的な道路アクセスが必要である。現在の港や空港には良好な道路サービスが提供されているが、将来計画の RAJANG港や LUMUT港その他内陸港については、新たな道路アクセスの提供が必要である。

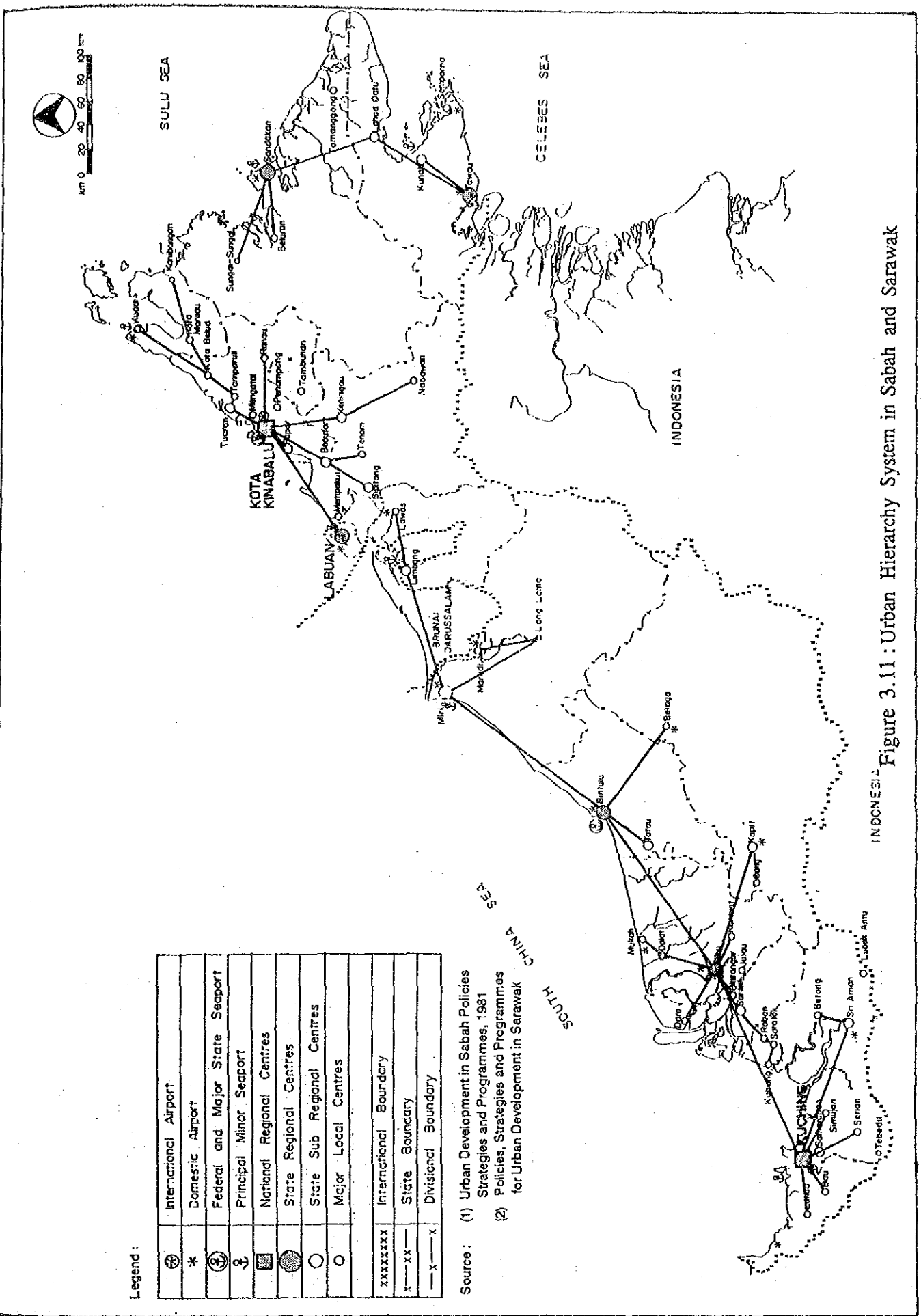


Legend :

	International Airport
	Domestic Airport
	Federal & Major State Seaport
	Principal Minor Seaport
	National Capital
	National Regional Centre
	State Regional Centre
	State Sub Regional Centre
	Major Local Centre or Regional Development Capital
	Influence Line
	International Boundary
	State Boundary

Source : A functional urban hierarchy for National Development, 1989, Federal Development, Town and Country Planning Department.

Figure 3.10 : Urban Hierarchy System in Peninsular Malaysia



Legend :

⊕	International Airport
*	Domestic Airport
⊙	Federal and Major State Seaport
⊙	Principal Minor Seaport
⊙	National Regional Centres
⊙	State Regional Centres
⊙	State Sub Regional Centres
⊙	Major Local Centres
xxxxxxx	International Boundary
x—x	State Boundary
—x—x	Divisional Boundary

Source : (1) Urban Development in Sabah Policies Strategies and Programmes, 1981
 (2) Policies, Strategies and Programmes for Urban Development in Sarawak

Figure 3.11 : Urban Hierarchy System in Sabah and Sarawak

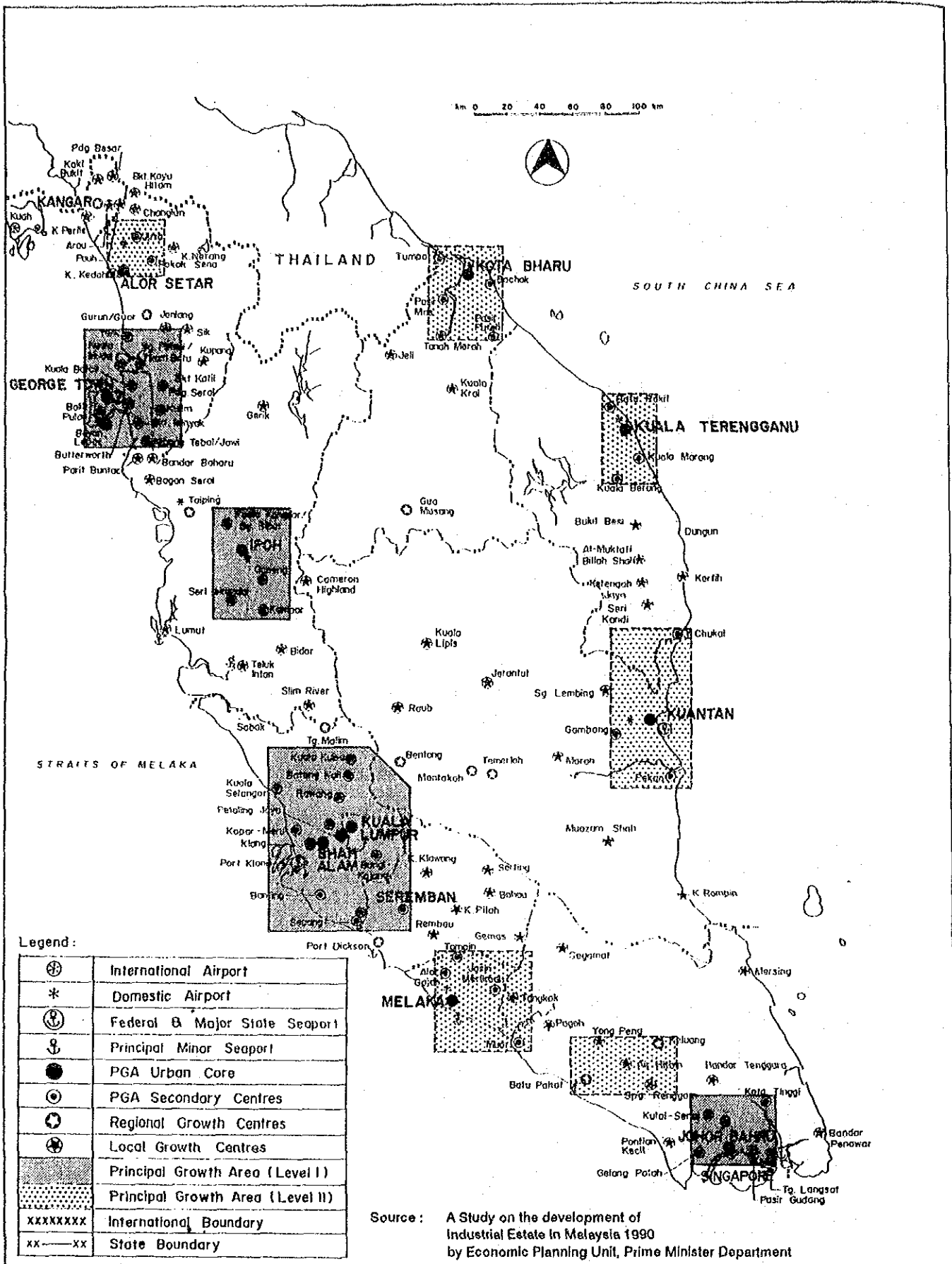


Figure 3.12: Industrial Development PGA in Peninsular Malaysia

⊕	International Airport
*	Domestic Airport
⊕	Federal & Major State Seaport
⊖	Principal Minor Seaport
●	PGA Urban Core
⊙	PGA Secondary Centres
⊗	Regional Growth Centres
⊛	Local Growth Centres
▨	Principal Growth Area (Level I)
xxxxxxx	International Boundary
xx—xx	State Boundary

Source: A study on the Development of Industrial Estates in Malaysia 1990

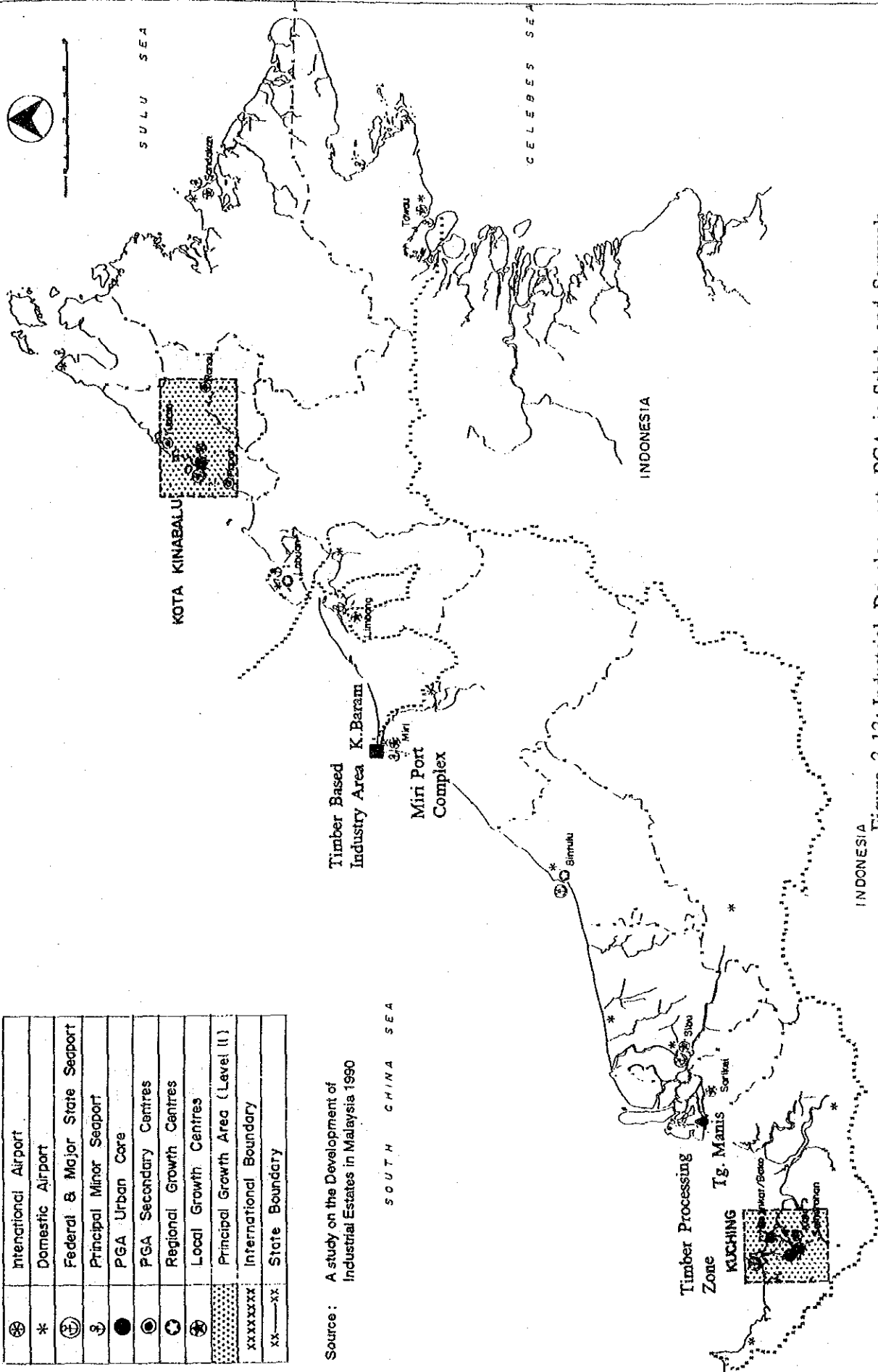


Figure 3.13: Industrial Development PGA in Sabah and Sarawak

(7) 地域開発計画

地域土地開発計画は、半島マレーシアにおける地域開発戦略の重要な推進役を担うものである。DARA、KETENGAH、KEJORA、KADA、MADA そしてJENKA 等の計画は、地方や未開発地域における貧困の撲滅を目的とし、また、その拠点地域における基本的な都市施設の整備と快適性の確保をはかろうとしている。よって、計画地域内の拠点と従来の都市との結接は、計画地域の成長と発展に重要である。

(8) 環境保全と保存地域

自然林や動植物の保全と保存は、国家開発計画においてより重要な要因の一つとなっている。生態系システムの環境破壊が進むなか、道路の建設にあたっては、より自然との調和が求められている。特に、新たな後背地や保存地域を通過する主要幹線道路の整備には十分な配慮が必要である。また、マングローブ、原始林、石灰岩の丘陵地帯、水資源地域等の保存地域や国立公園については、十分な調査を行い、道路整備計画で考慮されなければならない。これらの価値ある資産の管理は、水や木材資源の継続的供給を図り、海岸や自然リクレーション地域保全を確保するとともに、可能な環境汚染や災害を回避するために重要である。

政府により、今まで多くの国立公園や自然保全地域が指定されてきており、また林野庁や野生動物省では、継続的に新たな保全、保存地域の認定作業を行っている。図3.14及び図3.15に環境保全地域を示す。主要幹線道路は、それらの重要地域をさけて計画されるべきであるが、補助幹線道路によるアクセスは、観光開発と同時にそれら公園の適切な管理やパトロールのために必要となる。

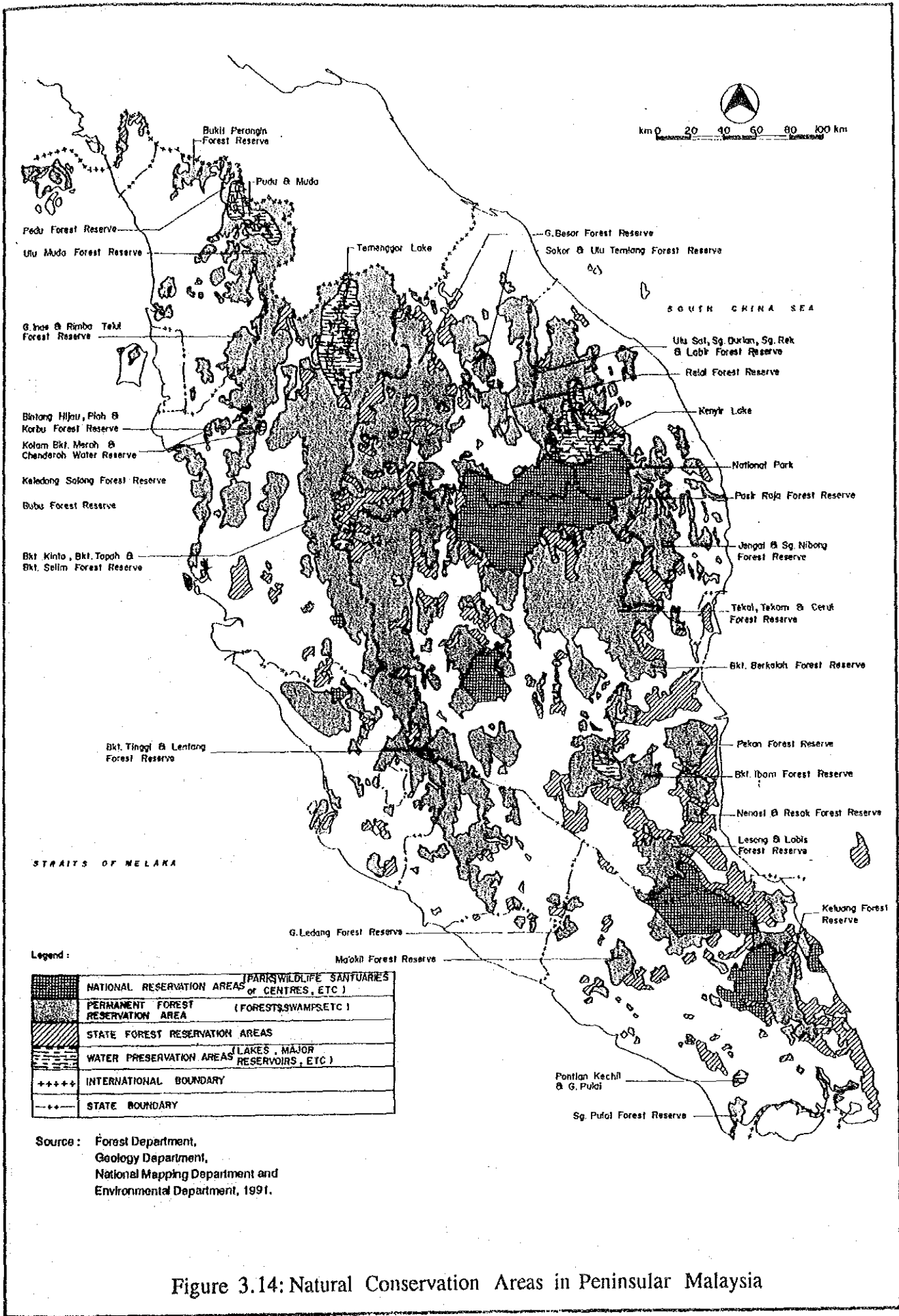


Figure 3.14: Natural Conservation Areas in Peninsular Malaysia

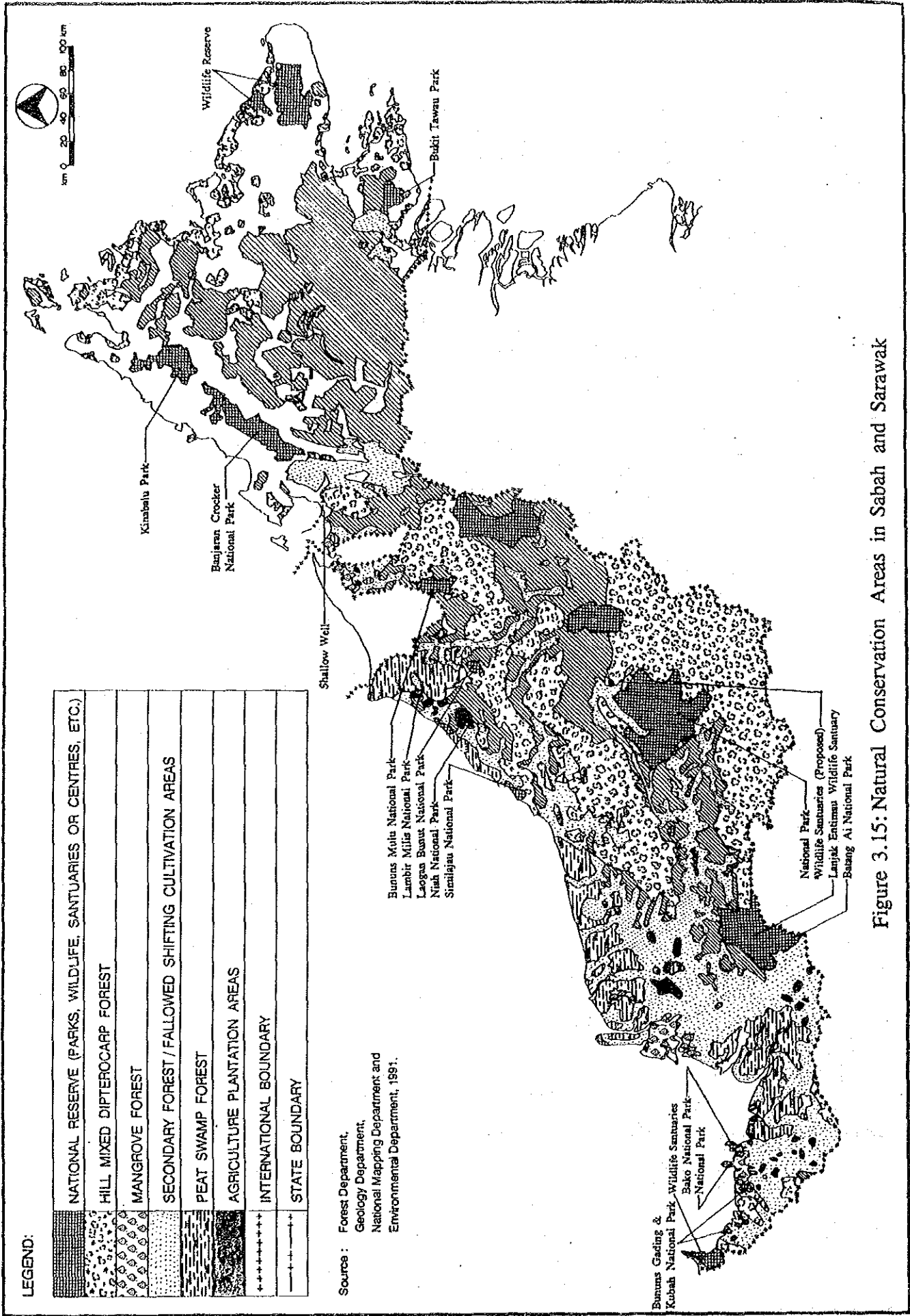


Figure 3.15: Natural Conservation Areas in Sabah and Sarawak

3.4.4 道路整備戦略

- (1) 最も高い経済成長が期待されている半島マレーシア西海岸の南北コリドーの道路網強化を図る。開発が遅れている東コリドーや内陸コリドーでは、都市開発や工業開発を促進する路線を強化する。
- (2) サバ・サラワクでは、海岸沿いの幹線道路の改良と強化をはかり、道路交通の信頼性を高めるとともに、海岸地域の主要都市、開発拠点や工業地域の経済発展を推進する。
- (3) 半島マレーシアにおいて、東西の連絡を強化し、東海岸の経済発展と土地開発計画の促進を早める。
- (4) サバとサラワクとの連絡道路を設けることにより、両州の協力体制を強化し経済発展を促進する。
- (5) サバ・サラワクの道路網を内陸地域に拡大し、少なくとも良好で必要最小限の都市施設や生活環境を提供するための、基本的な道路アクセスを整備する。
- (6) 港湾、空港、観光地や工業開発地域、新しい成長拠点、地域開発計画などの重要拠点に対してよりよい道路アクセスを提供する。
- (7) 国立公園、自然環境保全地域、マングローブへの影響を最小限に抑えること、できる限り急峻な地形の切土を避けること、さらに既存のコミュニティの分断をさけること。

上記の戦略は、国レベルでの全体的な道路網整備に関するものであるが、地域的な道路網計画における問題点と課題に対処するため、地域レベルでのより具体的な戦略を検討した。これらは、半島マレーシアの北部、東部、南部、中央地域とサバ・サラワクの各地域における地域道路網計画の指針となることが期待される。

- (i) 地域内において、地域センターと地域サブセンターとの間の経済格差を是正し、サブセンターから主要地区センターあるいはその他地区センターへのよりよい道路アクセスを提供することにより、便益の配分の均衡化を図る。
- (ii) 高い機能の都市から低い機能の都市といった都市の階層化に沿った道路の結接を図り、地方部での農業の近代化、地域におけるアグロベースの産業あるいはその他地場産業の育成を推進する。

- (iii) JOHOR、TRENGGANU、KELANTAN、PAHANG、KEDAH の各州では、既存の州の拠点都市と地域土地開発計画内の拠点との間によりよい結接を提供する。
- (iv) サバ・サラワクでは、海岸地域の既存の都市から、内陸地域に広く分布した集落に対して、新たな道路サービスを提供することにより、経済的結び付きを強化し、後背地における開発を促進する。
- (v) 最も開発が進んでいる半島マレーシアの中央地域では、道路網構成の強化やその容量の改善をはかり、交通混雑、交通事故そして大気汚染などの不経済効果の軽減を図る。

3.4.5 道路の機能分類

国土幹線道路網の構築にあたり、それぞれのサービスレベルあるいは機能等に着目した、以下の道路の機能分類が提案される。

(1) PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM

PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM は、全国道路網の骨格を形成し、交通需要が高く、トリップ長の長い、州間交通や首都と州都との交通を分担するほか、国際港、国際空港、国境へのアクセス道路としての役割を演ずる。この分類には、高速道路とハイウェイが含まれる。高速道路は出入り制限された高い走行速度が提供される得る道路である。また、この分類の中で定義されるハイウェイは、高速道路を補完し国土幹線道路網の骨格となるもので、高い走行速度とスムーズな交通流が確保できるよう計画される。

現在道路網では、南北高速道路とNKVEが高速道路に分類され、BUKIT KAYU HITAM-GURUN 道路、SENAI-JOHOR BAHRU 道路、KL-KARAK 道路などはハイウェイに分類される。

(2) MINOR HIGHWAY SYSTEM

MINOR HIGHWAY SYSTEM は PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM を補完する1ランク低い機能を有する道路網である。主に、主要都市間の交通を分担するとともに、工業地域、観光地などの主要な交通発生拠点へのアクセス、州間の交通サービスを提供する。また、PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM の代替ルートとしての機能も有する。

MINOR HIGHWAY SYSTEM は比較的高い走行速度とローカル交通の影響をさけることができる構造を有する。現在道路網では、主要国道の1号線、2号線、3号線、4号線そして5号線などが、このカテゴリーに分類される。

(3) PRIMARY ROAD SYSTEM

このシステムに分類される路線は、州間ではなく州内の交通にサービスを提供するものである。同一州内の地域センターと地域サブセンター、あるいはその他主要な都市を結びながら、州内道路網の骨格を形成する。中位のトリップ長と旅行速度を持つ交通を分担し、スムーズな交通流が不完全出入り制限の道路構造で確保される。国道の一部と主要州道がこれに分類され、望ましい間隔としては5～10 Kmが想定される。

(4) SECONDARY ROAD SYSTEM

ここに、分類される道路は、地区内あるいは地域開発地域内の道路網の骨格となるもので、地域内の主要地区センターと地域サブセンターの結接などの比較的短いトリップの交通にサービスできるような設計となっている。このカテゴリーに分類される道路は、日常生活あるいはそれに関連した多くの交通を分担することになる。ほとんどの州道は、これに分類され、望ましい間隔は、1～5 Kmである。

(5) MINOR ROAD SYSTEM

この道路は、道路網のなかで最も低いランクに位置づけられるもので、土地開発内、住宅地域や集落内の道路網を形成する。これらは、主に集落間あるいは地区センターとの出入りなどのローカル交通を分担し、望ましい道路網間隔としては、1 Km程度。

3.4.6 道路網構想の提案

全国幹線道路網構想案を、前述した道路計画上の目的や戦略、制約条件、考慮事項等の検討をベースとして作成した。

(1) 半島マレーシアにおける道路網構成

図3.16に、半島マレーシアにおける道路網構想を示す。網の基本は、PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM と MINOR HIGHWAY SYSTEM からなる3本の南北コリドーと6本の東西コリドーから構成されている。

西海岸コリドーは、国の経済発展を支える上で最も重要なコリドーと位置づけられており、PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM は南北高速道路と国道1号、5号と7号線からなる。国道については、1号線の TAMPIN ～ YONG PENG 間の線形変更をはじめとした、機能向上をはかる必要がある。これらの PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM は3つの大都市圏 (KLANG VALLEY、PENANG-BUTTERWORTH そして JOHOR BAHRU) と、4つの地域中核センター、ALOR SETAR、IPOH、SEREMBAN、MELAKA を連絡している。また、国道の機

能向上に伴い、KANGAR、P. DICKSON、LUMUT、SEGAMAT、KELUANG、KOTA TINGGI 等の地域サブセンターへの接近性が、20 Km以内に PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM が整備されることになり、大幅に改善される。

東海岸コリドーには、広域中核センターの KUANTANと地域中核センターの K. BAHARU と K. TRENGGANU がある。また、このコリドーには、DARA、KEJORA、KETENGAH、KES EDAR と呼ばれる地域土地開発計画による開発地域が含まれている。網構成は、西海岸から延伸された高速道路と、改良を前提とした国道3号線と14線からなる PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEMを骨格として構成されている。

内陸コリドーは、KOTA BAHRU からスタートして、半島の中央部に移行し、GUA MUS ANG、K. LIPIS、JERANTUT、TEMERLOH、SEGAMAT、KELUANG を通過して JOHOR BAHRU に至るものである。このコリドーは、PAHANG、TRENGGANU、JOHOR の各州の後背地の中心を通過しており、新しい開拓地の開発に取って重要である。

提案された将来道路網構想では、東西連絡道路の強化に留意されている。新しい結接としては、IPOH-K. TRENGGANU や IPOH-KUANTAN が提案されている。KUANTAN は東海岸地域の広域中核センターと位置づけられており、KLANG VALLEYとの結びつきが、KL-KUANTAN 間の高速道路によってさらに強化される。そのほか、JOHOR や北部の東西連絡道路は、開発の進んでいる地域と遅れている地域の間、より高いサービスレベル道路を提供することのより、地域格差の是正が期待される。

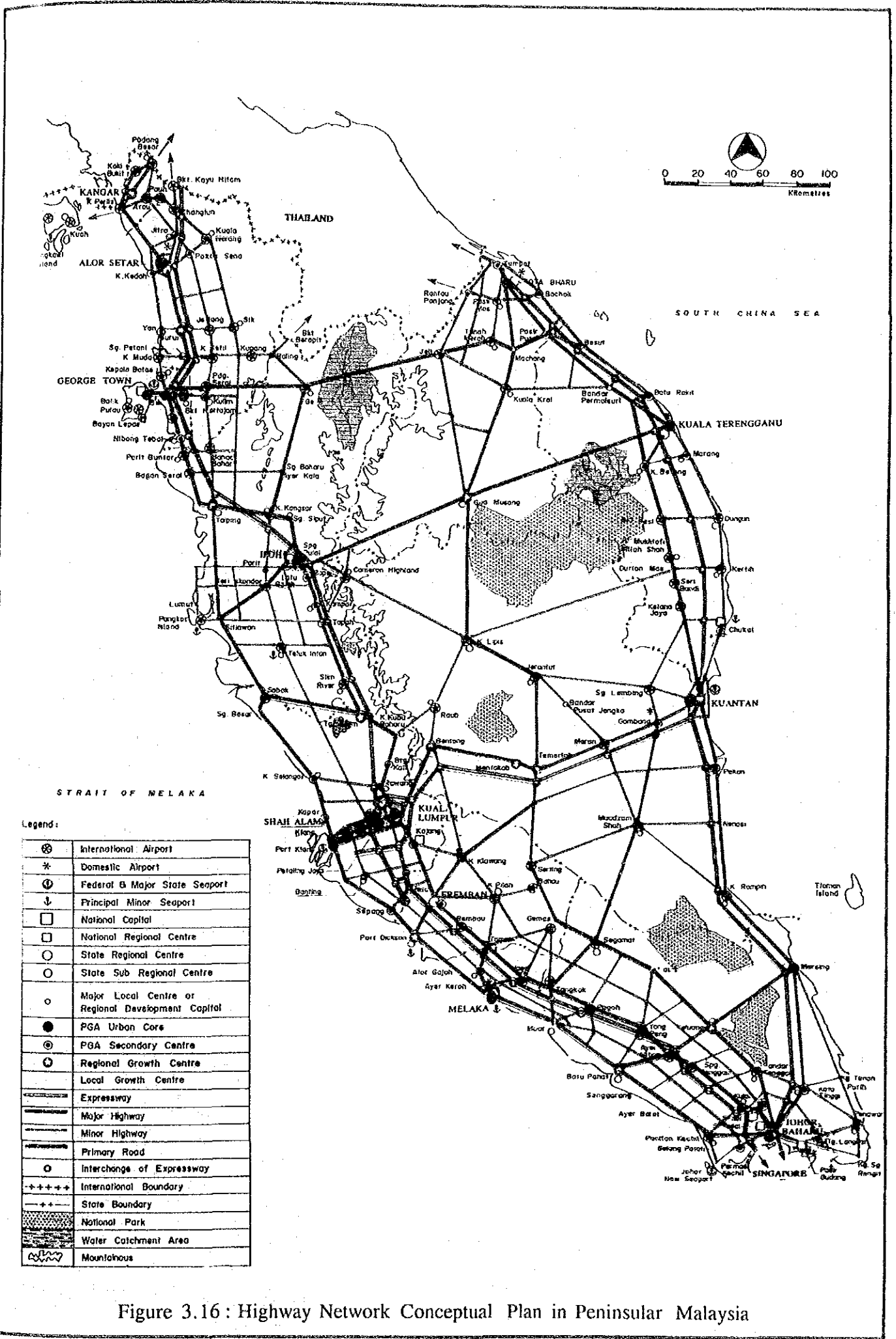


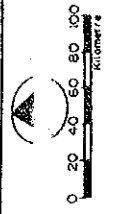
Figure 3.16 : Highway Network Conceptual Plan in Peninsular Malaysia

(2) サバ・サラワクにおける網構成

図3.17に、サバ・サラワクにおける道路網構想を示す。網構成は基本的にサラワクの沿岸コリドーと、サバの沿岸地域を周回するコリドーからなる。

サラワクにおける網構成は、沿岸コリドーの既存の主要都市、SRI AMAN、SARIKEI、SIBU、BINTULU、MIRI の開発をさらに助長することを主眼に組み立てられている。この沿岸コリドーの幹線道路は、新たな連絡道路によりサバの LAWAS に延伸され、必要性が叫ばれているサバとサラワクとの連絡が確保されている。沿岸都市の開発は、引いては、内陸部の開発を誘導するものであり、KAPIT、SONG、BELAGA、LONG LAMA への道路網の拡張が図られている。2010年までには、内陸部への高規格の道路は必要ないが、2010年以降の将来には必要になるかもしれない。

一方サバでは、西と東の沿岸地域における開発をさらに促進するため、これらの沿岸地域を結ぶ路線の強化が図られている。現在の K.KINABALU-SANDAKAN コリドーの機能の向上と、南の TAWAU-K.KINABALU 間に新たなコリドーを整備し、完全な環状ルートを形成させている。



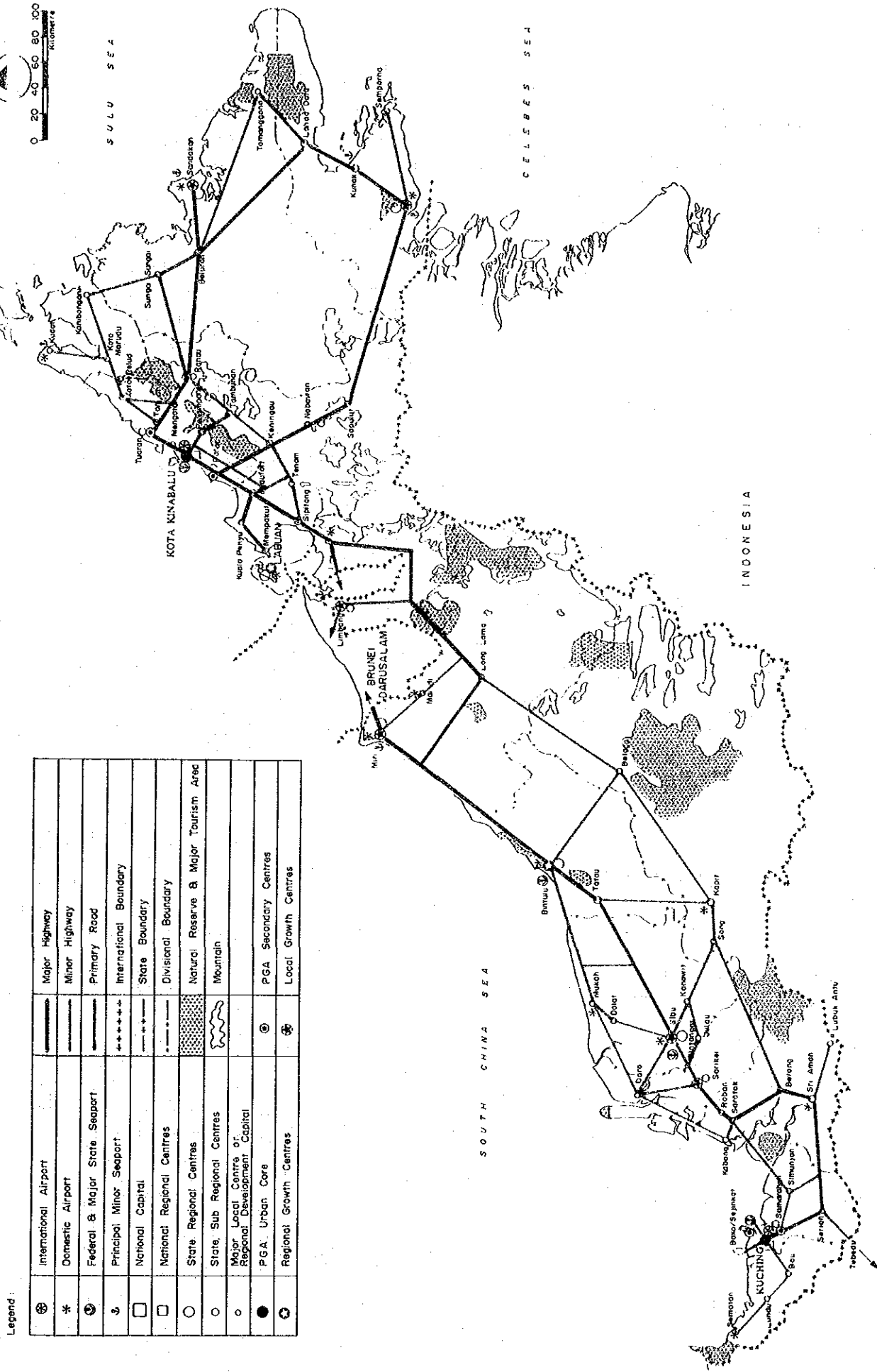
0 20 40 60 80 100
Kilometres

S U L U S E A

C E L E B E S S E A

S O U T H C H I N A S E A

I N D O N E S I A



Legend:

⊕	International Airport	▬▬▬▬▬▬	Major Highway
*	Domestic Airport	▬▬▬▬▬▬	Minor Highway
⊙	Federal & Major State Seaport	▬▬▬▬▬▬	Primary Road
⊙	Principal Minor Seaport	▬▬▬▬▬▬	International Boundary
□	National Capital	▬▬▬▬▬▬	State Boundary
□	National Regional Centres	▬▬▬▬▬▬	Divisional Boundary
○	State Regional Centres	▬▬▬▬▬▬	Natural Reserve & Major Tourism Area
○	State, Sub Regional Centres	▬▬▬▬▬▬	Mountain
○	Major Local Centre or Regional Development Capital	▬▬▬▬▬▬	
●	PGA Urban Core	⊕	PGA Secondary Centres
⊕	Regional Growth Centres	⊕	Local Growth Centres

Figure 3.17: Highway Network Conceptual Plan in Sabah and Sarawak

3.4.7 道路網整備計画代替案の検討

(1) 半島マレーシアにおける整備計画代替案

半島マレーシアでは、構想案をベースに3つの代替案が作成された。これら3つの代替案は、構想案で提案された基本的な網に対する要求を満足しているが、代替案1は、他の2案に比べて最も充実した道路網である。

代替案1は、東海岸地域の KOTA BAHRU から JOHOR BAHARU までの区間と、KUALA LUMPUR から KUANTAN まで区間に高速道路が計画されている。代替案1はまた、西海岸地域において最も密度の高い網構成であり、特に、今後の20年間において経済成長が非常に早いと期待される、KL から JOHOR BAHRU に至る地域と KEDAH-PENANG 地域に高い密度の網が提供されている。

代替案3は、最小限の要求を満足させる最小の網構成で、新しい路線の提案よりは現国道の機能向上や改良を中心とした提案になっている。新たな高速道路は、KL-KUANTAN 間で、東海岸沿いには計画されていない。

代替案2は、代替案の1と3の中間的なものとして提案されている。この中間的な案には、東海岸の KUANTAN から K. BAHRU まで新たな高速道路と国道1号3号、5号線の2車線から4車線への改良が含まれる。

3つの代替案を図3.18から3.20に示す。

(2) サバ・サラワクにおける道路整備計画案

サバ・サラワクでは、将来交通需要が低く、交通流動パターンもシンプルで、沿岸コリドーに限定されていることから、将来交通需要に見合う一つの計画案が検討対象とされた。図3.21に、サバ・サラワクにおける整備計画案を示す。

(3) 整備計画代替案の道路延長

表3.8に提案された整備計画代替案の道路総延長を示す。代替案1では、都市間道路網の延長としては最も長い、約11,740 kmとなっている。最も少ない代替案3では約10,020 km、代替案2では約10,850 kmとなっている。

一方サバ・サラワクでは、サバに2,005 km、サラワクで2,443 kmの道路網が提案されている。

3.4.8 概略技術検討と事業費の算定

本調査では、詳細な既存データの分析にもとずき、道路の幅員別建設単価、改良単価、さらに拡副単価を決定し、それぞれの代替案について道路分類毎の総事業費を算定した。その結果は、表3.9に示すとおりである。

Table 3.8: Total Road Length By Function for the Alternative Network Plans

(Unit: km)

Category		Peninsular Malaysia			Sabah	Sarawak
		Alt. 1	Alt.2	Alt.3		
Principal Highway System	Expressway	1,669	1,394	1,078	-	-
	Major Highway	4,114	4,114	4,114	892	972
Minor Highway System		1,971	1,826	1,501	-	35
Primary Road System		3,986	3,516	3,327	1,113	1,436
Total		11,740	10,850	10,020	2,005	2,443

Table 3.9 : Project Cost Estimates by Alternative Plan and Highway Category

(unit: RM million)

Category		Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
		Length (km)	Project Cost	Length (km)	Project Cost	Length (km)	Project Cost
Principal Highway System	Expressway	1,278	19,680.38	1,003	8,134.10	687	5,410.62
	Major Highway	3,513	13,811.95	3,513	14,030.54	3,513	15,366.27
Minor Highway System		1,971	8,234.29	1,826	6,981.17	1,501	5,885.12
Primary Road System		2,560	8,384.24	2,163	6,864.72	2,163	6,864.72
Total Peninsular		9,332	40,110.86	8,505	36,010.53	7,869	33,526.73
Category		Sabah		Sarawak			
		Length (km)	Project Cost	Length (km)	Project Cost		
Major Highway System		892	4,213.18	972	3,724.19		
Minor Highway System		0	0	35	118.64		
Primary Road System		1,083	3,879.13	1,436	4,967.20		
Total		1,975	8,092.31	2,443	8,810.03		

Note: Committed projects of 6th Malaysia Plan are excluded.

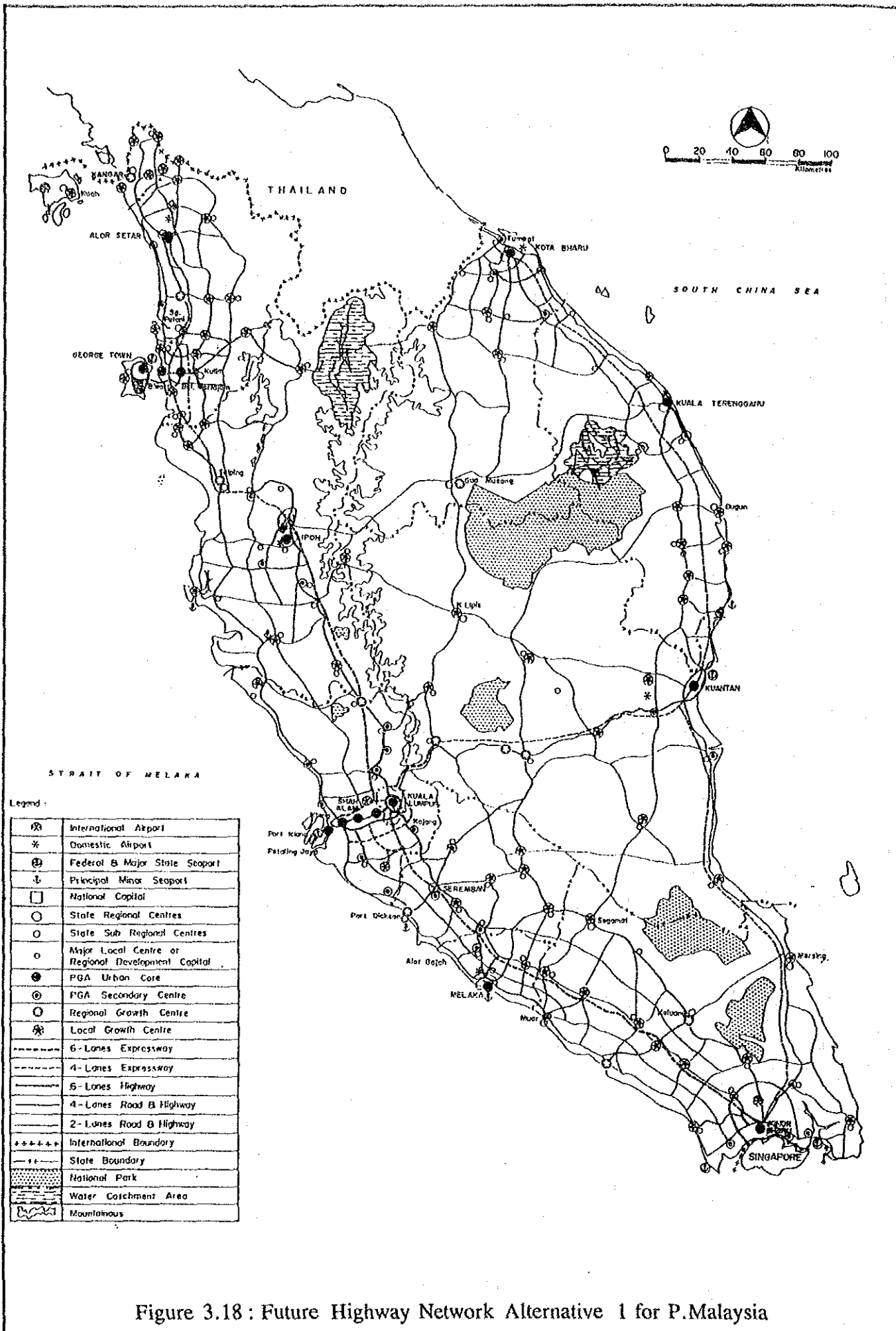


Figure 3.18 : Future Highway Network Alternative 1 for P.Malaysia

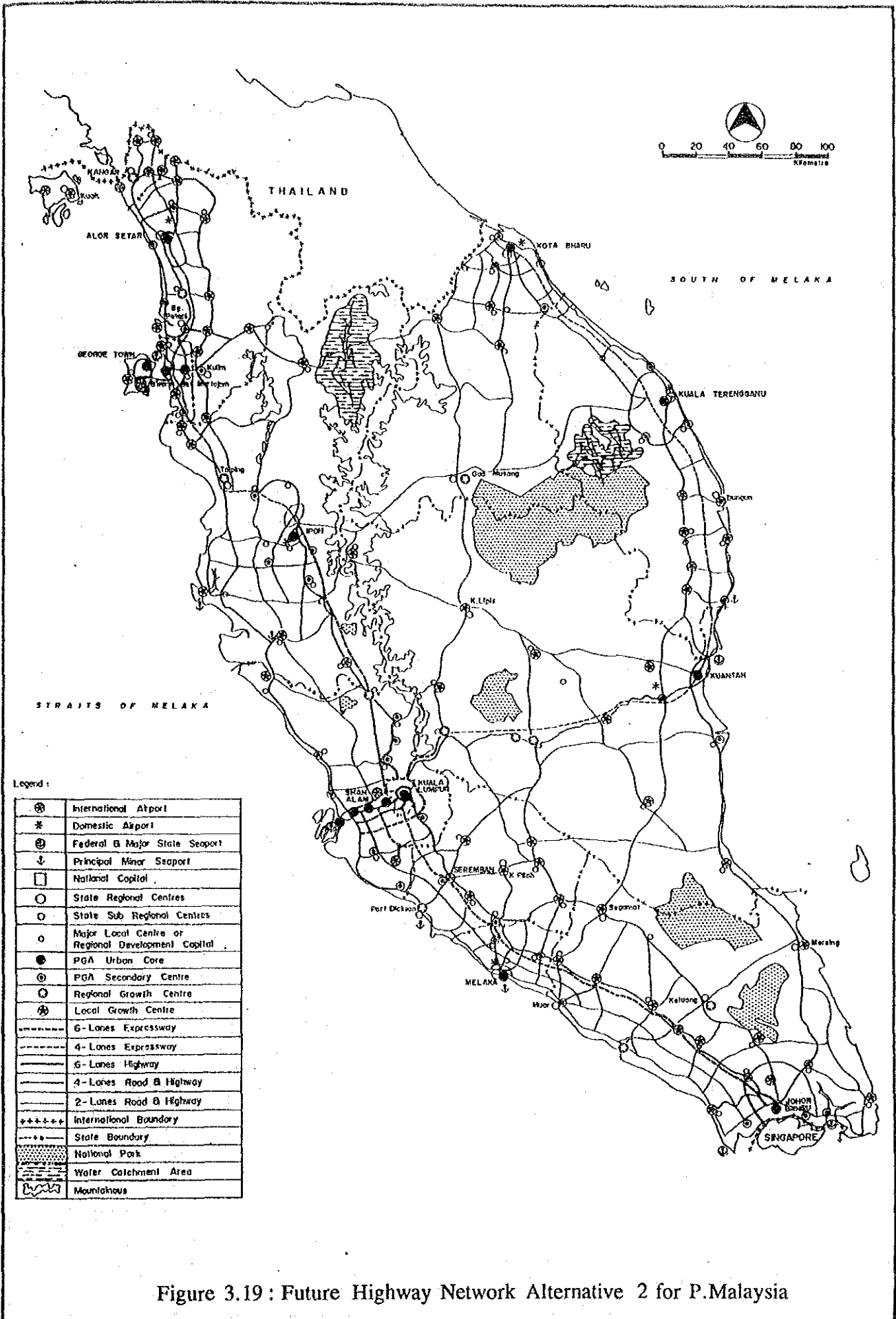


Figure 3.19 : Future Highway Network Alternative 2 for P.Malaysia

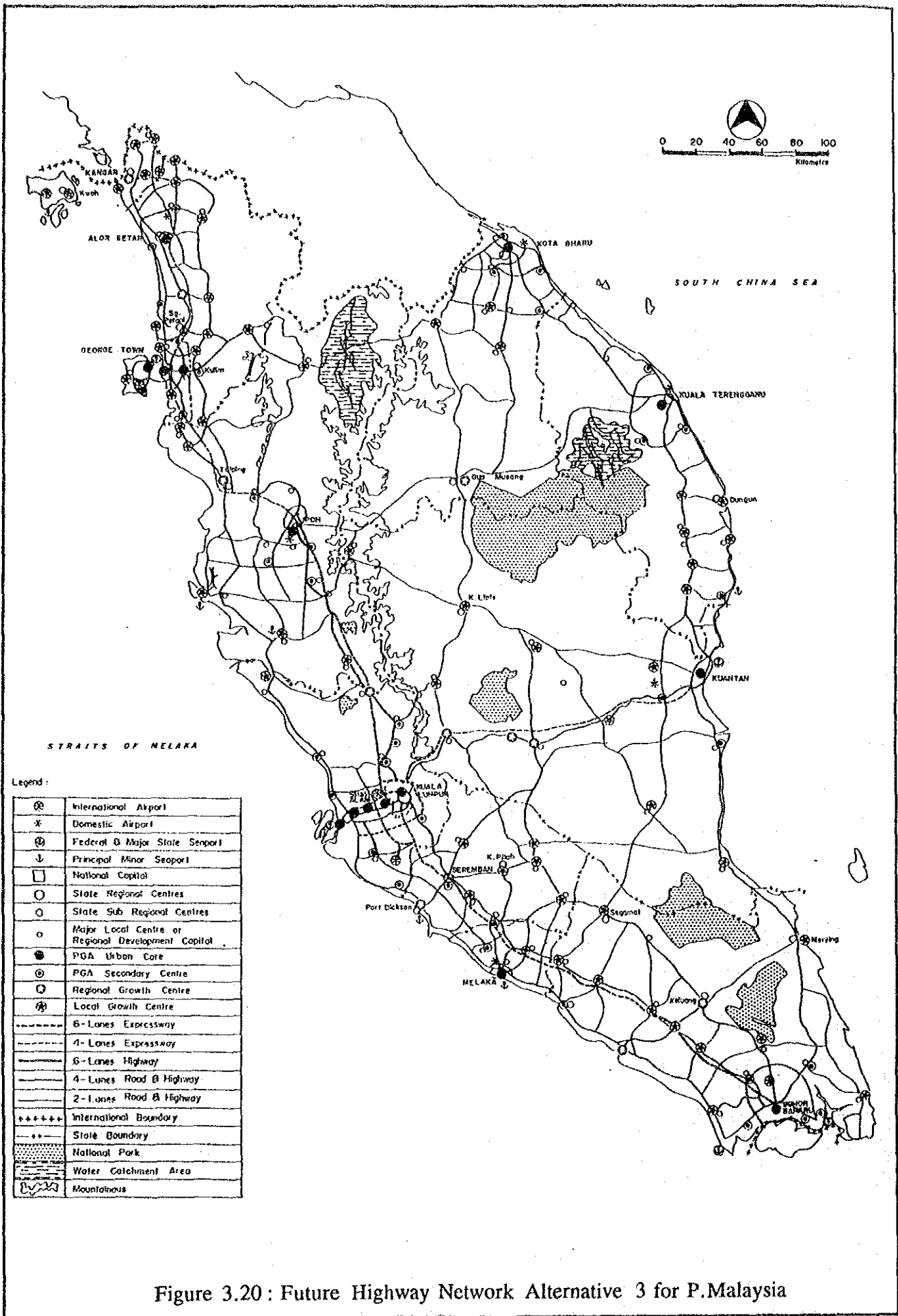


Figure 3.20 : Future Highway Network Alternative 3 for P.Malaysia

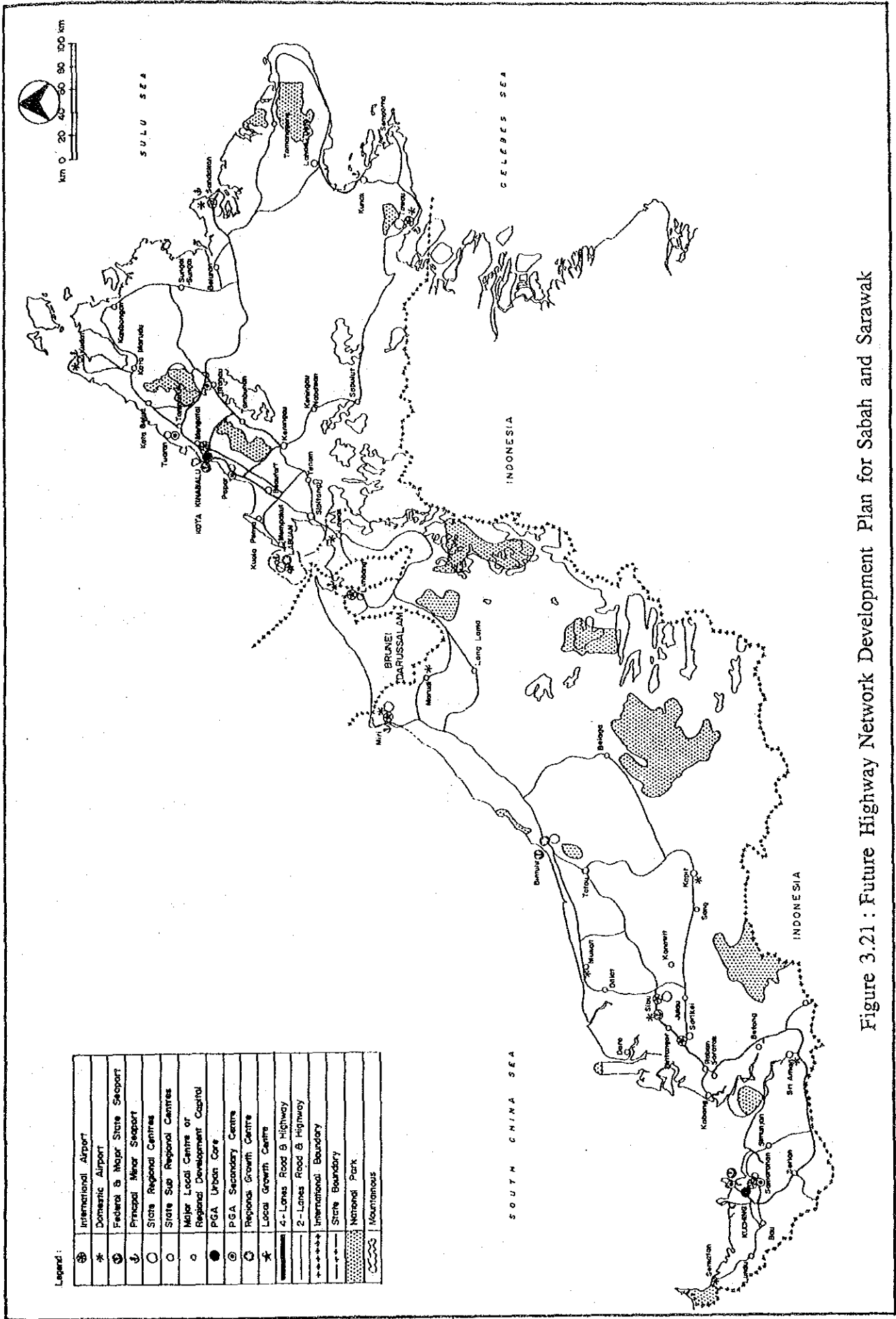


Figure 3.21 : Future Highway Network Development Plan for Sabah and Sarawak

Legend :

⊕	International Airport
*	Domestic Airport
⊕	Federal & Major State Seaport
⊕	Principal Minor Seaport
○	State Regional Centres
○	State Sub Regional Centres
○	Major Local Centre or Regional Development Capital
●	PGA Urban Core
○	PGA Secondary Centre
○	Regional Growth Centre
★	Local Growth Centre
—	4-Lanes Road & Highway
—	2-Lanes Road & Highway
-----	International Boundary
-----	State Boundary
-----	National Park
~~~~~	Mountainous

### 3.5 計画代替案の評価

#### 3.5.1 評価手法

道路整備計画代替案の評価に当たっては、以下の3つの視点から行った。

- 網構成の機能的適応性
- 経済評価
- 社会地域開発への効果

#### 3.5.2 網構成の機能的適応性

本調査では、道路網の機能的適応性を評価するにあたって、混雑度、旅行速度、平均トリップ長の3つのサービスレベルに係わる基本的な要因を検討した。

##### (1) 半島マレーシア

半島マレーシアの現在道路網における混雑度は、0.527である。「DO-NOTHING」シナリオでの交通配分の結果によると、将来とも道路整備が行われないと仮定すると、2010年には、混雑度が2.164に増加する。この状態は、主な交通コリドーでは深刻な交通混雑が発生し、全国の道路交通システムはほとんど麻痺している。

この「DO-NOTHING」シナリオと比較して、3つの代替案の混雑度は、大幅に改善され、2010年において0.675～0.696の範囲にある。将来の交通需要が、現在の3.8倍になることからみても、これらの混雑度は、十分に評価されるものである。

Table 3.10: Level of Service by Alternative Network Plans for Peninsular Malaysia, 1991 & 2010

Case	1991	2010			
		Do-Nothing	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
Indicators					
Total Road Length (km)	7690*	8570**	11739	10850	10021
Average Travel Speed (km/hr)	50.2	23.1	58.9	60.0	59.8
Average Trip Length (km/trip)	34.4	47.4	42.0	42.3	42.4
Average Volume/Capacity Ratio	0.527	2.164	0.686	0.675	0.696

Note: * including expressway, toll highway and federal trunk road

** including sections of the N-S expressway under construction and committed projects in the SMP.

平均トリップ長は、モビリティとアクセシビリティの改善に伴って増加することが予測される。また一方、不十分な道路網でも迂回の発生により、トリップ長は増加する傾向にある。「DO-NOTHING」シナリオでは、平均トリップ長が1991年の34.4 kmから2010年には47.7 kmに増加している。すべての代替案では、平均トリップ長が42.2 km程度に縮小されている。これは、提案された道路網上において「DO-NOTHING」ケースで発生していた迂回が取り除かれたことによるものと判断される。

旅行速度については、「DO-NOTHING」シナリオの約59～60 km/hから、3つの代替案では23.1 km/hに改善されている。この値は、現在の状況よりも優れている。

## (2) サバ・サラワク

サバ・サラワクでは、提案された一つの計画案について、「DO-NOTHING」シナリオとの比較評価を行う。

サバの現在道路網の混雑度は0.419で、「DO-NOTHING」シナリオでは、2010年において2.0に悪化することが予想される。計画案ではこれが、0.618の許容レベルに改善されている。サラワクでは、「DO-NOTHING」シナリオで2010年までにほとんどの区間で混雑が発生することが見込まれるが、計画案では良好な交通流が確保されている。

平均トリップ長では、サバにおいて、1991年の75.5 kmが、2010年「DO-NOTHING」シナリオでは、混雑と迂回により81.8 kmに増加することになるが、計画案では63.3 kmに縮小されている。一方、サラワクの場合には、1991年の51.8 kmが、2010年「DO-NOTHING」シナリオでは64.3 kmに、計画案では67.5 kmとさらに増加している。これは、計画案では河川交通の一部が、モビリティ向上に伴って道路交通にとって変わったことによるものと想定される。

平均速度は、サバでは、現在の42.2 km/hから、2010年まで道路改良が行われないと仮定すると、23.0 km/hまで減少することになる。一方計画案では、51.0 km/hに改善されている。この値は、現在値よりさらに約20%改善されたものとなっている。サラワクにおいても同様に、現在値39.8 km/hが、計画案では53.8 km/hに向上している。



Table 3.11 : Level of Services for Sabah and Sarawak, 1991 &amp; 2010

	Indicators	1991	2010	
			Do-Nothing	Proposed Network
Sabah	Total Road Length (km)	1116.0	1116.0	2005.0
	Average Travel Speed (km/hr)	42.2	23.0	51.0
	Average Trip Length (km/trip)	75.5	81.8	63.3
	Volume/Capacity Ratio	0.419	2.000	0.618
Sarawak	Total Road Length (km)	1213.0	1213.0	2443.0
	Average Travel Speed (km/hr)	39.8	29.0	53.8
	Average Trip Length (km/trip)	51.8	64.3	65.7
	Volume/Capacity Ratio	0.189	1.081	0.376
Sabah & Sarawak	Total Road Length (km)	2329.0	2329.0	4448.0
	Average Travel Speed (km/hr)	41.0	26.2	52.6
	Average Trip Length (km/trip)	70.0	75.8	64.2
	Volume/Capacity Ratio	0.311	1.571	0.504

### 3.5.3 経済評価

経済評価では、提案された道路整備に伴う便益と、それらを実施するために必要な費用とを分析した。経済評価のための指標としては、B/C（費用便益）比、IRR（内部収益率）及びNPV（純現在価値）の3つを取り上げた。評価の基準となる「BASE CASE」としては、現在道路網に6次マレーシア計画において事業認定がされた路線を含む道路網を想定した。なお事業費の算定には、6次マレーシア計画に盛り込まれている路線の費用は含まれていない。

道路網の整備に伴って発生する便益には、多くの直接便益や間接便益があるが、ここでは2つの主要な直接便益として、走行便益と時間便益を算定した。

代替案の総費用は以下の表に示すとおりである。半島マレーシアの3つの代替案における財務費用は、それぞれ40,110.9百万リングギット、36,051.6百万リングギット、33,526.7百万リングギットと算定されている。また、サバ・サラワクの計画案の整備費用は、それぞれ8,092.3百万リングギットと8,810.0百万リングギットである。

一方、半島マレーシアにおける3つの代替案の2010年における総便益額は、それぞれ、18,670百万リングギット、20,257百万リングギット、18,410百万リングギットと算定された。サバ・サラワクでの便益額は、2,564.4百万リングギット及び1,511.2百万リングギットとなっている。

Table 3.12 : Total Economic Costs of Alternative Network Plan  
(RM million)

Region		Financial Cost	Economic Cost
Peninsular Malaysia	Alternative 1	40,110.9	38,105.4
	Alternative 2	36,051.6	34,249.0
	Alternative 3	33,526.7	31,850.4
Sabah		8,092.3	7,687.7
Sarawak		8,810.0	8,369.5

Table 3.13 : Economic Benefit of Alternative Network Plans in Peninsular  
Malaysia

(RM million)

Item	Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
	1999	2010	1999	2010	1999	2010
VOC Savings (Running Cost)	34.6	1,094.6	33.6	1,059.6	29.3	932.9
VOC Savings (Fixed Cost)	217.8	12,147.9	245.8	13,332.6	212.2	12,086.8
Travel Time Savings	68.0	5,427.2	76.4	5,864.8	68.0	5,389.8
Total	320.4	18,669.7	355.8	20,257.0	309.5	18,409.5

Table 3.14: Economic Benefit of Proposed Network Plans in Sabah and Sarawak  
(RM million)

Item	Sabah		Sarawak	
	1999	2010	1999	2010
VOC Savings (Running Cost)	5.6	146.9	1.2	154.1
VOC Savings (Fixed Cost)	65.1	1,449.8	20.2	696.6
Saving in River Transport Cost	-	-	1.7	11.9
Travel Time Savings	24.7	967.7	9.7	648.6
Total	95.4	2,564.4	32.8	1,511.2

年間の割引率を12%と仮定して、各代替案における3つの経済評価指標を算定すると、表3.15のような結果となった。3つの代替案の割引後の便益合計は、割引後費用合計よりかなり高くなっており、費用便益比も、3つの代替案それぞれ2.74、3.34、3.24となっている。また、IRRはそれぞれ、26.7%、29.8%、29.2%と高い値を示している。この結果より、全ての代替案は経済的に有効であると判断される。

Table 3.15 : Evaluation Indicators of Alternative Network Plans for Peninsular Malaysia

Indicator	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
Internal Rate of Return (%)	26.4%	29.8%	29.2%
B/C Ratio	2.74	3.34	3.24
Net Present Value (RM million)	17,607.9	21,129.6	18,859.1

サバ・サラワクの計画案にたいする経済評価の結果は、表3.16に示すものである。サバでは、費用便益比が2.1、IRRが23.7%となる。サラワクでは、1.04費用便益比と12.4%のIRR値が求められている。これらの結果は、提案された計画案が経済的にフィジブルであることを示している。

Table 3.16: Evaluation Indicators for Sabah and Sarawak

Indicator	Sabah	Sarawak
IRR (%)	23.7%	12.4%
B/C Ratio	2.11	1.04
NPV (RM million)	2,304.1	87.3

#### 3.5.4 社会地域開発への効果

各代替案の社会地域開発への貢献度を図る指標として、道路整備インデックスを用いた。半島マレーシアの3つの代替案と、サバ・サラワクにおける整備計画案における都市間幹線道路網の整備インデックスは、表3.17に示すものとなっている。半島マレーシアでは、代替案1から3それぞれ0.218、0.202、0.186という値である。代替案1が最も充実した道路網を反映して、最も高い値を示している。先進諸国での幹線道路の道路整備インデックスは、少なくとも0.2以上の値となっており、これを満たすものとしては、代替案1及び2である。

サバ・サラワクの計画案では、サバにおいて1991年の0.103から2010年には0.141、サラワクでは1991年の0.081から2010年の0.131にそれぞれ明らかな改善が図られている。

Table 3.17: Road Development Index for Inter-urban Highway Network by Alternative Plans

Year	Indicator		P.Malaysia	Sabah	Sarawak	Malaysia
1991	Highway Length (km)		7,690	1,116	1,213	10,019
	Population ('000)		15,084.0	1,592.1	1,814.0	18,490.1
	Area (km ² )		131,598	73,620	124,449	329,667
	Road Develop. Index		0.173	0.103	0.081	0.128
2010	Population ('000)		21,954.6	2,765.9	2,779.9	27,500.4
	Highway Length (km)	Alternative 1	11,740			16,188
		Alternative 2	10,850	2,005	2,443	15,298
		Alternative 3	10,020			14,468
	Road Develop. Index	Alternative 1	0.218			0.170
		Alternative 2	0.202	0.141	0.131	0.161
		Alternative 3	0.186			0.152

### 3.5.5 道路整備計画の提案

以上の評価の結果、半島マレーシアでは、代替案2が経済効率、機能の適応性、道路整備水準から判断してもっとも優れていると結論づけられる。よって、代替案2を、半島マレーシアの2010年における将来道路整備計画として提案する。表3.18に提案された道路網の概要を、図3.22に道路網図を示す。

Table 3.18 : Summary of Proposed Highway Network for P.Malaysia to 2010

Category		Existing 1991 (km)	Future 2010 (km)
Principal Highway	Expressway	409	1,394
	Major Highway	5,630	4,114
Minor Highway			
Primary Road		1,651	3,516
Total		7,690	10,850

Note : Inter-Urban Highway Network only

サバ・サラワクについては、計画案が経済的に有効であり、機能的にも適当であると判断された。また、計画案は、この2州における道路整備水準を向上させることができるものである。表3.19に、サバ及びサラワクにおいて提案された道路網の概要を、図3.23に道路網図を示す。

Table 3.19: Summary of Proposed Highway Network in Sabah and Sarawak to 2010

Category	Sabah		Sarawak	
	Existing 1991 (km)	Future 2010 (km)	Existing 1991 (km)	Future 2010 (km)
Principal Highway	759	892	629	972
Minor Highway	-	-		35
Primary Road	357	1,113	584	1436
Total	1116	2005	1213	2443

Note : Inter-Urban Highway Network only

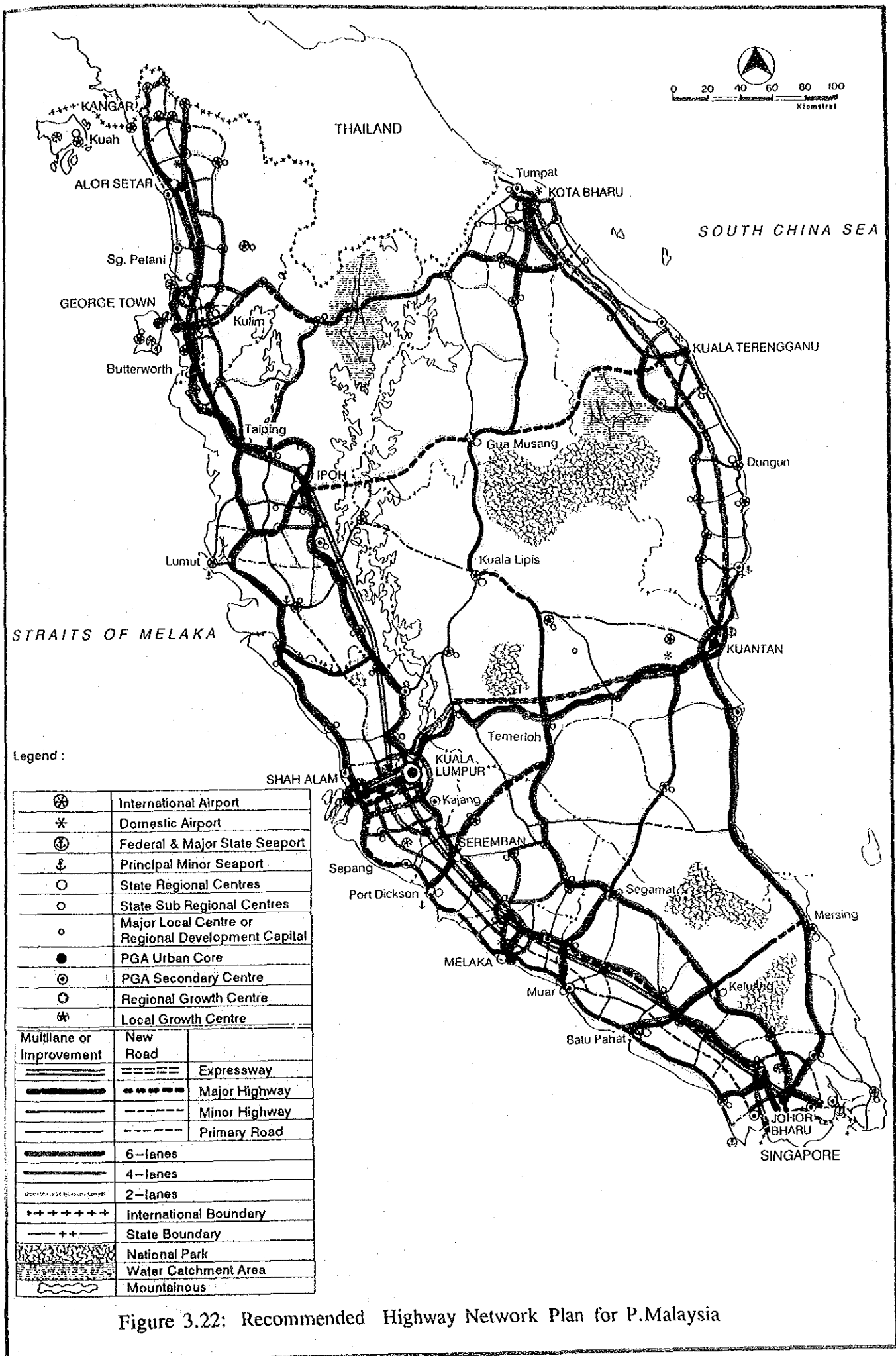


Figure 3.22: Recommended Highway Network Plan for P.Malaysia

Legend :

	International Airport
	Domestic Airport
	Federal & Major State Seaport
	Principal Minor Seaport
	State Regional Centres
	State Sub Regional Centres
	Major Local Centre or Regional Development Capital
	PGA Urban Core
	PGA Secondary Centre
	Regional Growth Centre
	Local Growth Centre
	Multilane or Improvement Road
	New Road
	Major Highway
	Minor Highway
	Primary Road
	4-lanes
	2-lanes
	International
	State Boundary
	National Park
	Mountainous

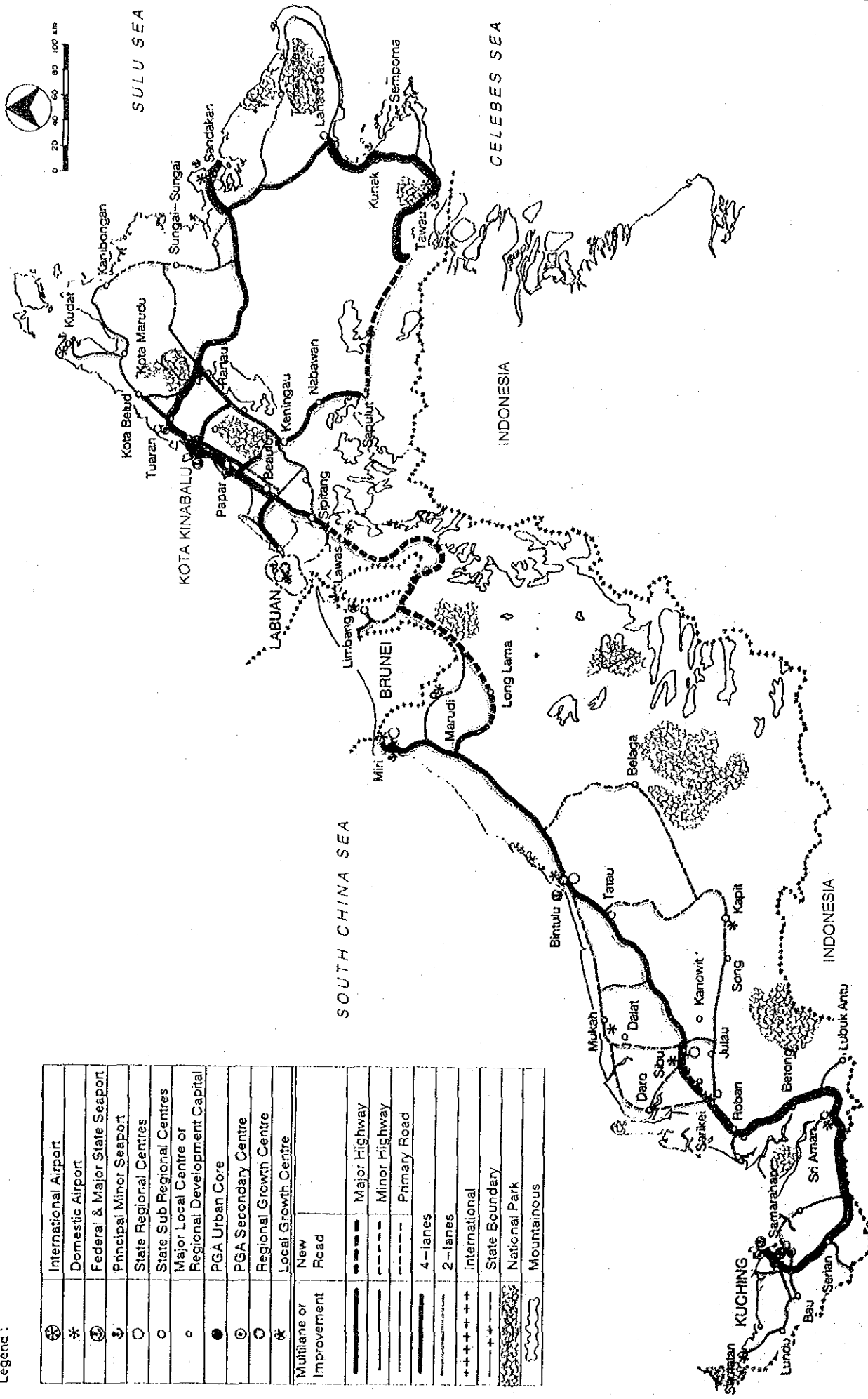


Figure 2.23: Recommended Highway Network Plan for Sabah and Sarawak

### 3.6 実施計画

#### 3.6.1 投資必要額

提案された道路網は、1996年から2010年の期間に実施されることになるが、これに必要とされる投資額としては、約530億リンギットと算定されている。表3.20と3.21は、2010年までの道路整備の必要投資額を、道路機能別と事業内容別にそれぞれ分けて示したものである。

第2次から第6次までの5カ年計画での道路整備予算から判断すると、提案路線のいくつかが民営化で実施されたとしても、必要投資額は不足するものと考えられる。そのため、以下の対応策の検討が提案される。

1. 7次、8次、9次の5カ年計画において、道路橋梁整備費により多い予算配分を考慮する。
2. 道路利用者への課税金（例えば、道路税や他の徴収金）の一部を道路整備に充てる

Table 3.20: Investment Requirements for Highway Development by Road Function to Year 2010

(in RM million)

Category	Peninsular	Sabah	Sarawak	Malaysia
Expressways	8,134.1	-	-	8,134.1
Major Highways	14,030.5	4,213.2	3,724.2	21,967.9
Minor Highways	7,022.2	-	118.6	7,140.8
Primary Roads	6,917.0	3,879.1	4,967.2	15,763.3
Total	36,103.8	8,092.3	8,810.0	53,006.1

Table 3.21: Investment Requirements for Highway Development by Project Type to 2010

(in RM million)

Category	Peninsular	Sabah	Sarawak	Malaysia
New Construction	14,871.3	2,315.5	5,513.9	22,700.7
Improvement	7,048.7	3,302.6	2,065.6	12,416.9
Widening	14,182.8	2,474.3	1,230.5	17,887.6
Total	36,103.8	8,092.3	8,810.0	53,006.1



### 3.6.2 計画路線の優先順位

効率的な実施計画を作成するために、提案された道路網の各プロジェクトについて、ランク付けを行い優先順位を決定した。検討に際しては、各プロジェクトの定性的或いは定量的特性を検討した。

#### (1) 定性的特徴

定性的特徴として、道路の網構成上の特性に留意した。網を構成させることを最優先課題とし、PRINCIPAL HIGHWAY SYSTEM 上での欠落リンクの整備に、より高い優先順位をあたえる。

#### (2) 定量的特性

定量的特性としては、将来交通需要、混雑度 それに費用効果を検討した。

半島マレーシア及びサバ、サラワクの将来道路網整備計画に含まれるプロジェクトのランク付けの結果は、表3.22のとおりである。

提案プロジェクトについて、民営化の可能性についても検討した。その結果、7つのプロジェクト、建設費にして8.71百万リングットが候補として抽出された。それらは同じく表3.22に示している。

### 3.6.3 実施計画

提案された道路網は、表3.23に示す3フェーズに分けて実施されることが提案される。

Table 3.23: Implementation Programme for Future Highway Development to 2010  
(in RM million)

Region	Phase I (1996-2000)	Phase II (2001-2005)	Phase III (2006-2010)
Peninsular Malaysia	8,236.6	11,336.6	16,530.6
Sabah	2,118.0	2,488.0	3,486.3
Sarawak	2,448.0	2,647.3	3,714.7
Total	12,802.6	16,471.9	23,731.6

図3.24、3.25は、半島マレーシアとサバ・サラワクの提案プロジェクトの実実施計画を各フェーズ毎にとりまとめたものである。

Table 3.22: Priority Ranking of Proposed Highway Projects

Rank	Project No.	Project Name	Investment Amount RM Million	Year				Note
				'95	'00	'05	'10	
1	32	Keluang-Gemas Widening	353.805					
2	10	KL Outer Ring	853.462					P
3	57	Bukit Minyak-K.Datas (Butterworth Bypass)	105.000					
4	23	Port Dickson-Shah Alam New Road	328.104					
5	25	Klang-Lumut Widening	782.368					
6	17	Ipoh Ring Road Wide	92.926					
7	9	South Klang Valley Expressway	284.478					P
8	72	Kuantan Bypass	101.215					
9	22	Melaka-Port Dickson New Road	396.852					
10	5	E-W Expressway (KL-Temerloh)	1511.527					P
11	29	Changkat Jering-Bukit Mertajam Widening	278.405					
12	65	Bt. Seruk-Kg. Petuh New Road (K.Rompin Access)	111.479					
13	31	JB-Keluang Widening	527.653					
14	6	E-W Expressway (Temerloh-Kuantan)	557.562					P
15	48	Melaka-Alor Gajah	36.700					
16	44	Tampin-Gemas Widening	127.751					
17	58	Telok Air Tawar-Padang Serai New Road (Butterworth Access)	100.000					
18	49	Port Dickson-Seremban Widening	105.966					P
19	15	Federal Route I Widening (Tanjong Malim-Ipoh)	371.222					
20	13	Federal Route I Widening (Melaka-KL)	455.763					
21	14	Federal Route I Widening (KL-Tanjong Malim)	254.567					
22	11	Federal Route I Widening (JB-Yon Peng)	394.628					
23	12	Federal Route I Widening (Yon Peng-Melaka)	685.833					
24	47	Melaka-Ayer Keroh Widening	55.050					
25	67	Teluk Datuk-Kajang Widening	194.497					
26	35	Temerloh-Kuantan Widening Federal Route II	662.514					P
27	34	Bentong-Temerloh Widening Federal Route II	251.921					P
28	28	Changkat Jering-Lumut Widening	216.820					
29	27	KL-Teluk Intan New Road	377.693					
30	16	Federal Route I Widening (Ipoh-P.Pinang)	449.877					
31	26	Lumut-Ipoh Widening	346.911					
32	63	Kota Bharu Coastal Road	441.762					
33	43	Muar - Segamat	264.913					P
34	7	East Coast Expressway (Kuantan-K.Trengganu)	1790.899					P
35	38	Federal Route III Mersing-Kuantan Widening	751.308					
36	50	Seremban-Kemayan Road	621.820					
37	30	Bukit Mertajam-Thal Border Road	522.474					
38	1	N-S Expressway Widening (JB-Yon Peng)	508.567					AP
39	2	N-S Expressway Widening (JB-Melaka)	519.269					AP
40	3	N-S Expressway Widening (Melaka-Seremban)	336.273					AP
41	4	N-S Expressway Widening (Rawang-Ipoh)	839.485					AP
42	8	East Coast Expressway (K.Trengganu-Kota Bharu)	1137.574					P
43	18	Federal Route I Widening (P.Pinang-Sg. Petani)	169.359					
44	19	Federal Route I, VII Widening (Sg. Petani-Kangar)	508.336					
45	20	Pontian-Batu Pahat New Road	449.054					
46	21	Pagoh-Melaka New Road	340.051					
47	24	Port Dickson-Klang Widening	644.505					
48	33	Gemas-Temerloh Widening	426.492					
49	36	Kuantan-Chukai Widening	162.909					
50	37	Federal Route III JB-Mersing Widening	643.981					
51	39	K.Trengganu Outer Circle	448.135					
52	40	Kulal-Kota Tinggi Widening	115.717					

Table 3.22: Priority Ranking of Proposed Highway Projects (cont'd)

Rank	Project No.	Project Name	Investment Amount RM Million	Year		Note
				'95	'00	
53	41	JB-Gelang Patah New Road	276.355			
54	42	Batu Pahat-Keluang Widening	318.723			
55	45	Tampin-K.Pilah-Bahau Widening	170.335			
56	46	Melaka-Jasin Widening	95.500			
57	51	Mengkarak-Ibam New Road (Temerloh-K.Rompin Connection)	385.783			
58	52	Lumut (Pangkor)-Tengah New Road	290.722			
59	53	Perak Tengah-Dipang New Road	82.405			
60	54	Kangar-Changlun New Road	104.793			
61	55	K.Lipis-Jerantut New Road	215.066			
62	56	Jerantut-Lembing (Kuantan) New Road	523.109			
63	59	Nerang-Jitra Access	114.168			
64	60	Jeli-K.Krai New Road	270.941			
65	61	Federal Route IV (Jeli-Pasir Putih) Widening	266.000			
66	62	Kota Bharu-Pasir Puteh Widening	231.976			
67	64	Pengerang-Kota Tinggi New Road	448.367			
68	66	K.Trengganu Coastal Road Widening	219.066			
69	68	Sg. Petani-Baling Widening	86.289			
70	69	K.Lipis-Cameron Highland New Road	757.368			
71	70	K.Krai-Kota Bharu Widening	294.167			
72	71	K.Trengganu-K.Berang Widening	154.554			
		<b>SUB-TOTAL excluding project with *AP*</b>	<b>26117.521</b>			
		<b>SUB-TOTAL</b>	<b>28321.115</b>			
1	SB-9	Kg. Segaliud-Sandakan Widening	199.986			
2	SB-1	Beaufort-K.Kinabalu-Kota Belud Widening	450.695			
3	SB-10	Lahad Datu-Tawau Widening	396.724			
4	SB-4	Tamparuli-Ranau	279.979			
5	SB-6	Tenom Access Road	378.574			
6	SB-3	Beaufort-Papar-K.Kinabalu Road	302.278			
7	SB-8	Kanibongan-Kg. Sualong New Road	270.510			
8	SB-13	Ranau-Sg. Sungai New Road	479.818			
9	SB-2	Mempakul-Beaufort Widening	172.179			
10	SB-5	Keningau-Ranau Widening	575.781			
11	SB-7	Tambunan-K.Kinabalu Widening	253.020			
12	SB-11	Sapulut-Tawau New Road	788.653			
13	SB-12	Bukit Garam-Lindungan Buani New Road	243.514			
		<b>SUB-TOTAL</b>	<b>4789.711</b>			
1	SW-14	Nanga Mendamit-Sabah/Sarawak Border New Road	1195.124			
2	SW-19	Kuching Port-Sri Aman Widening	757.151			
3	SW-17	Sarikei-Sibu New Road	155.920			
4	SW-16	Kanowit-Kapit New Road	634.644			
5	SW-18	Sri Aman-Sarikei Widening	518.604			
6	SW-20	Samarahan-Simunan New Road	144.328			
7	SW-15	Miri-Long Terawan New Road	532.863			
8	SW-21	Kapit-Belaga New Road	911.293			
9	SW-22	Sibu-Bintulu Coastal Road	383.319			
10	SW-23	Sarikei-Daro-Sibu Road	1111.229			
		<b>SUB-TOTAL</b>	<b>6344.475</b>			
	Others	Highway Improvement in Peninsular	6956.414			
	Others	Highway Improvement in Sabah	3302.600			
	Others	Highway Improvement in Sarawak	2065.554			
		<b>SUB-TOTAL</b>	<b>12324.568</b>			
		<b>GRAND TOTAL excluding projects with *AP*</b>	<b>223510.24</b>			
		<b>GRAND TOTAL</b>	<b>51779.869</b>			

Note: AP : Projects Already Privatized

P : Possibility to be privatized

The Third Priority Projects (in 2010) is not ranked yet

The continuation projects from 6th Malaysia Plan are excluded

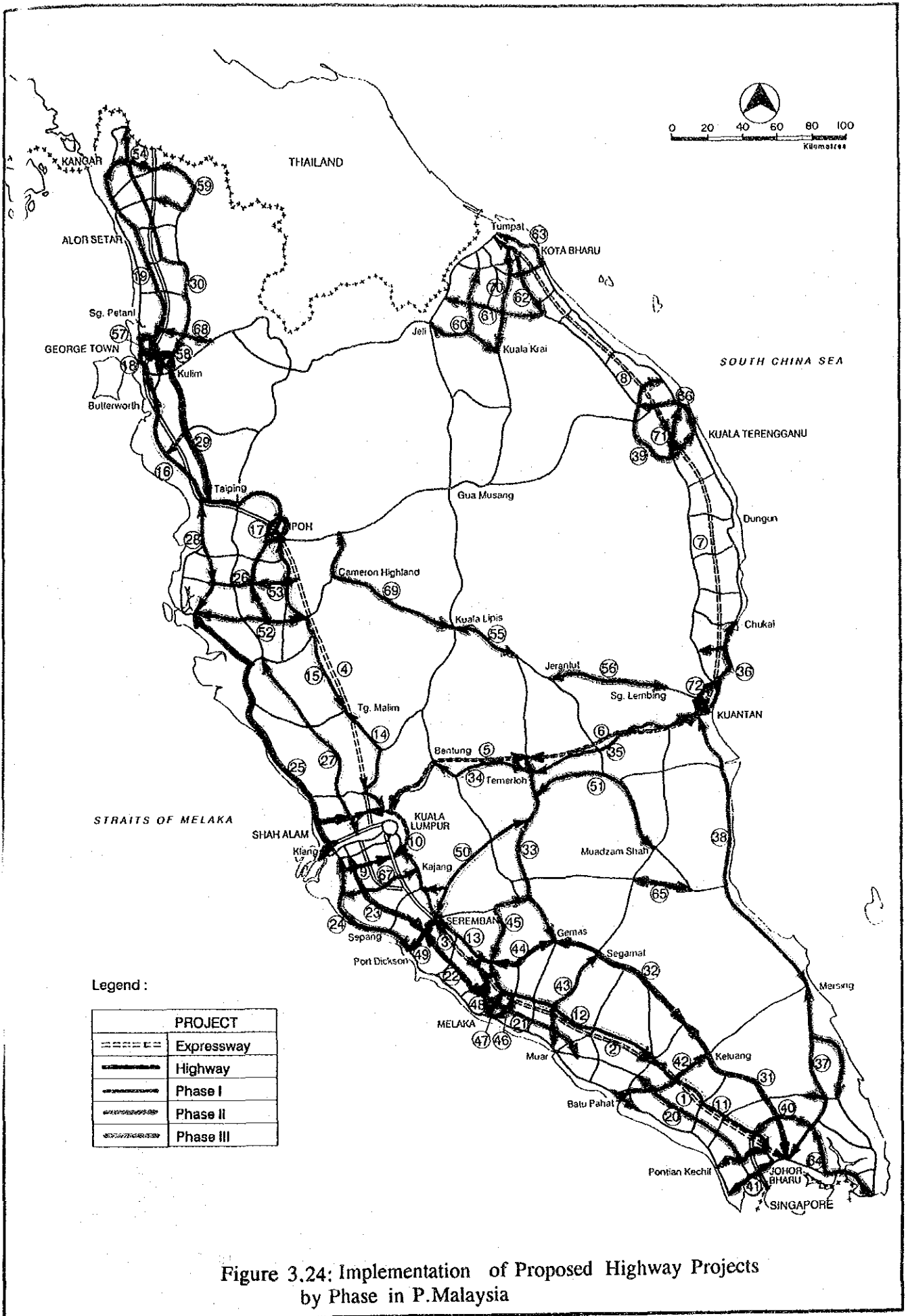
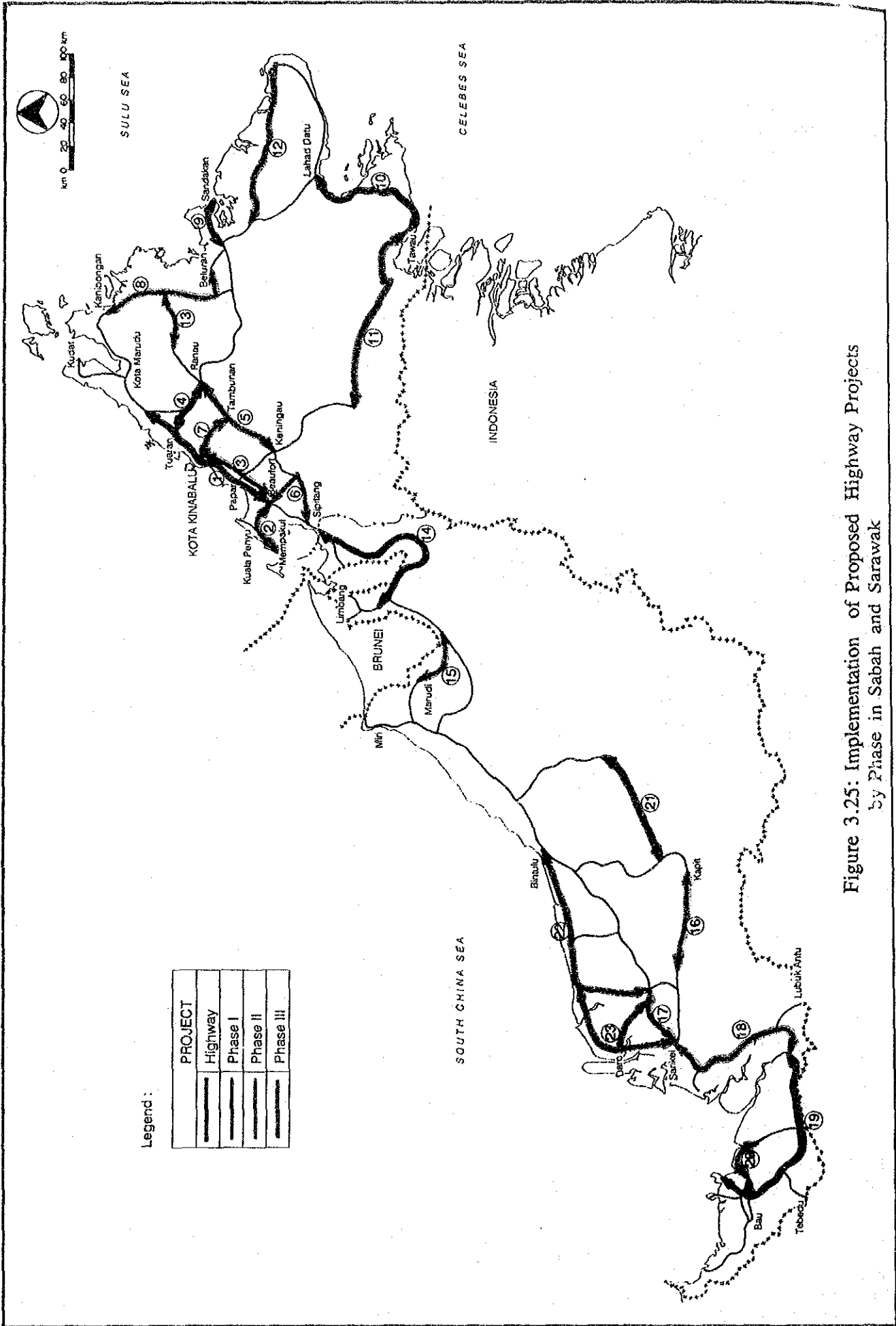


Figure 3.24: Implementation of Proposed Highway Projects by Phase in P.Malaysia



Legend :

PROJECT	
—	Highway
- - -	Phase I
· · ·	Phase II
· · ·	Phase III

Figure 3.25: Implementation of Proposed Highway Projects by Phase in Sabah and Sarawak









JICA