

アジア諸国における都市間交通の開発 —課題と挑戦— Intercity Transport Development in Asian Countries *Issues and Challenges*

アチャリエ スルヤ ラージ
主任研究員
運輸政策研究所

Surya R Acharya, PhD
Senior Research Fellow
Institute for Transport Policy Studies, Tokyo

15 November 2011

目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通インフラとサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

1背景



India: National Highway 66
Source: Deccan Herald 15 Aug 2011

インドネシア



タイ



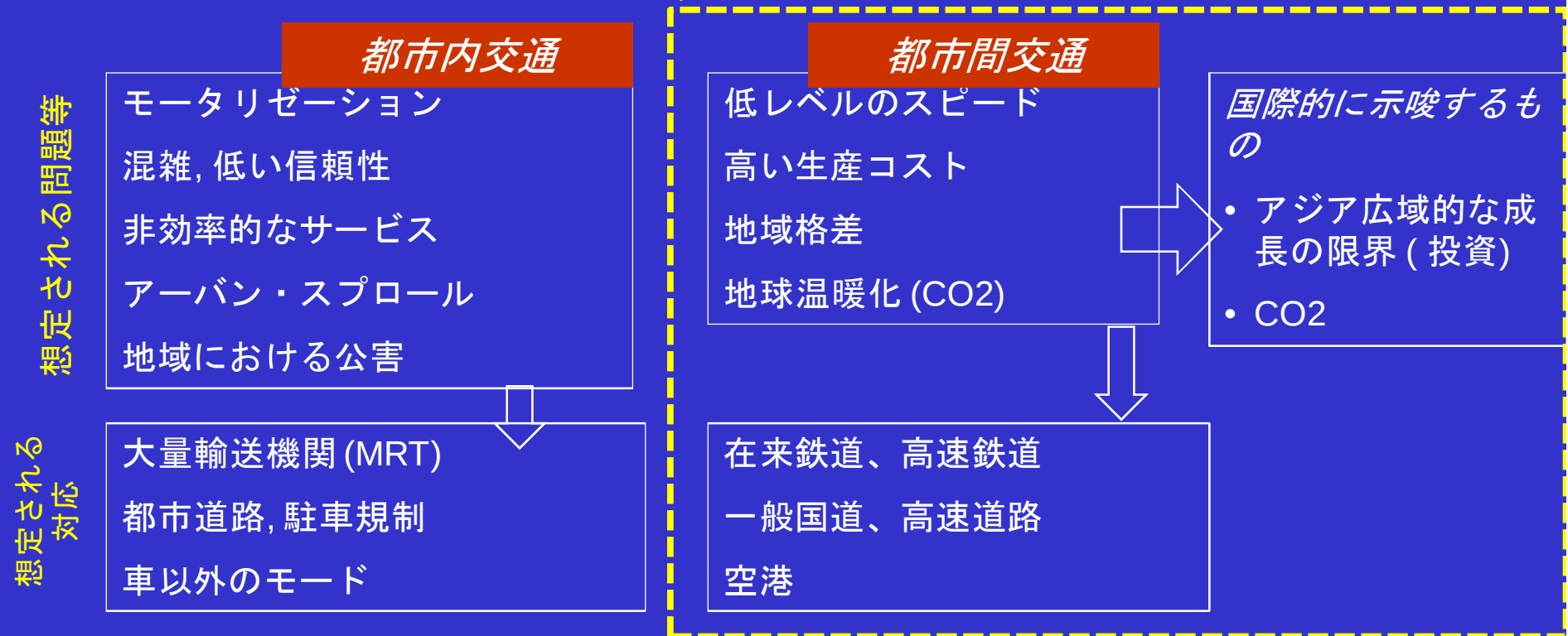
ネパール



1 背景

アジア諸国における急速な経済発展

→ 交通需要の急激な増加; インフラの不足と低いサービス水準



👉 都市間交通にあまり焦点が当てられていない

1.背景:目的

➡ アジアの開発途上国における効率的な都市間交通システムを構築するための政策提言を目的とする。

1.背景:研究の枠組み

データと情報収集: アジア10カ国

データ収集

- インフラ: 量と質
- 交通需要
- サービス
- CO2排出量
- 投資
- 税
- 資金調達

- 交通政策/
制度のレビュー
- データ収集/
アンケート調査
- 各国の専門家との
議論

Output I: 指標の比較

- 交通インフラ
- 需要/サービス
- 料金, 価格, 税
- 機関分担
- 地域格差

Output II: 分析

- 長期的な交通行動
- 異なるモードのインフラニーズ
- 資金調達のギャップと代替案

都市間交通政策の目的

- 経済成長
- 地域バランス
- 環境

主要な 政策課題

Output III:

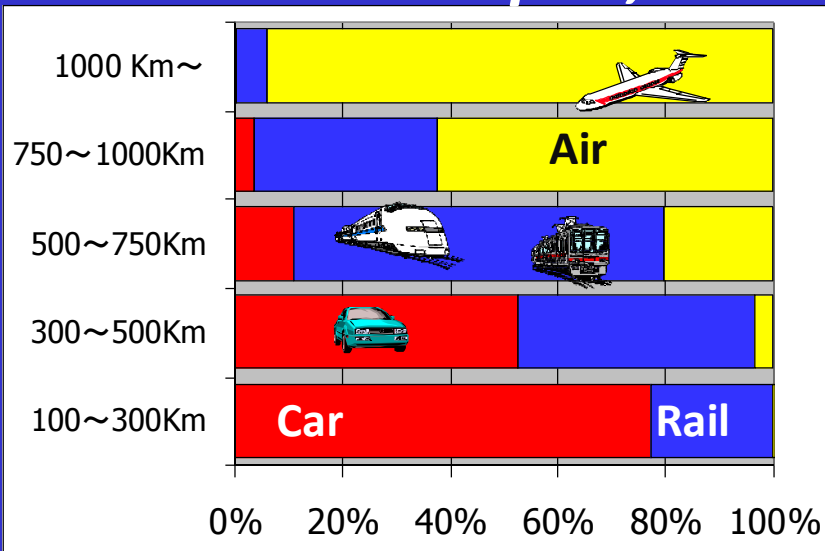
政策提言

1 研究の枠組み: 研究対象と対象国

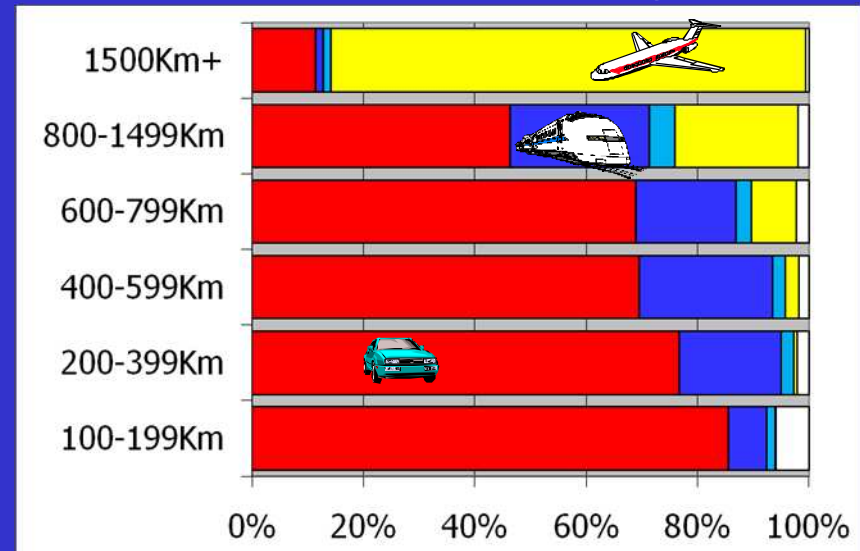
- 研究対象:
 - 都市間交通(旅客交通を対象)
- 対象国(東アジア・南アジア諸国)
 - 日本, 韓国, 台湾 (発展した経済, 教訓を学ぶ)
 - インドネシア, タイ, 中国, ベトナム, マレーシア, インド, ネパール (開発途上国)
 - 研究成果は、他のアジア諸国等にも有用となりうる
- 大学研究者, 専門家で構成される国際共同研究チーム
(議長: Prof. Shieru Morichi, GRIPS)
- アジア交通学会の国際研究グループとして承認される

1.背景: 移動距離による交通手段別分担率

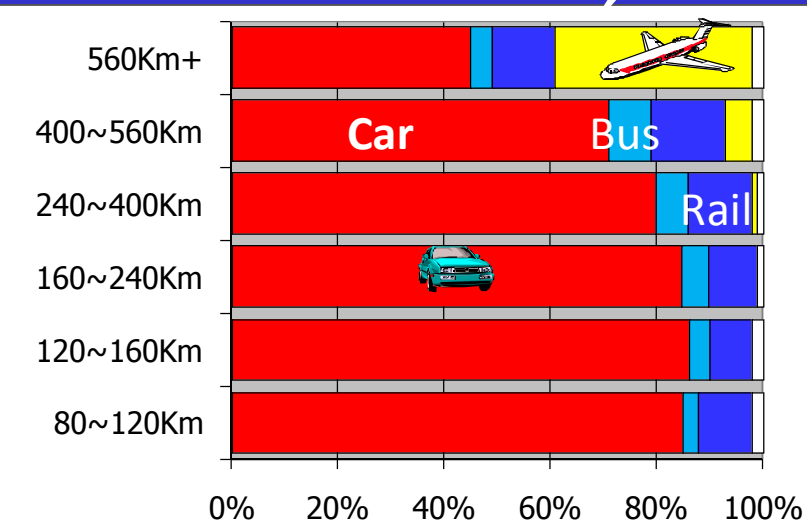
Japan, 2007



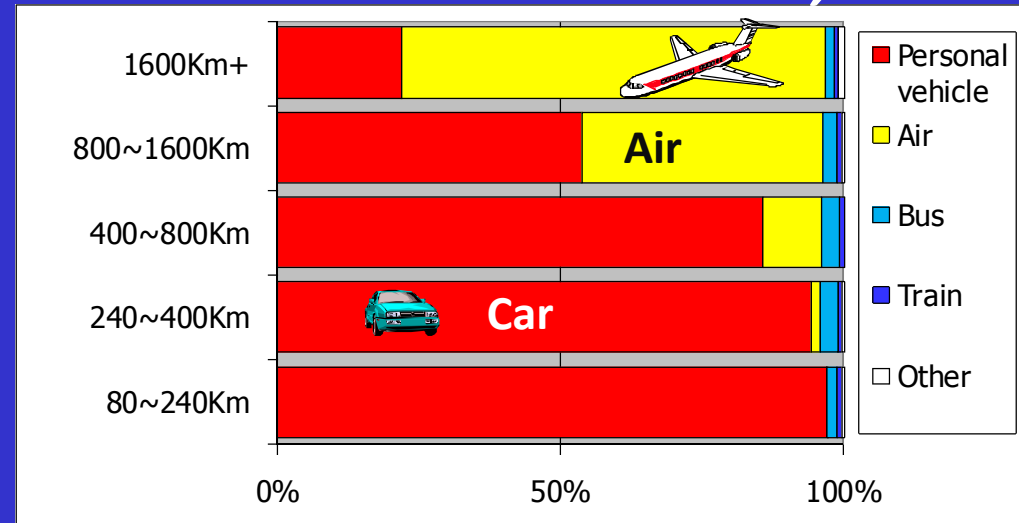
France, 2008



UK, 2006

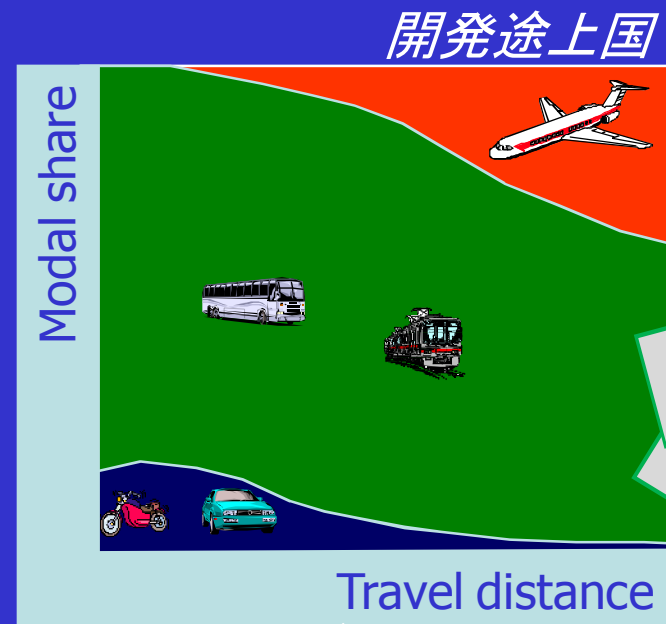


US, 2001



Japan: MLIT (2009), Modal Share by travel distance (kyoritaibetsu yusou kikan buntanritsu); UK: Department for Transport, National Travel Survey, Long Distance Journey 2006; US: The 2001 National Household Travel Survey, preliminary long distance file

1 研究の枠組み 仮説: 機関分担のシナリオ

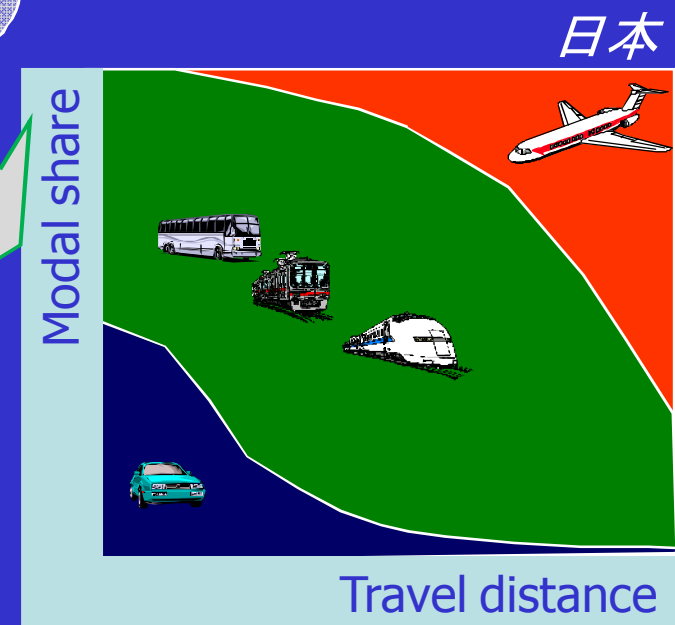
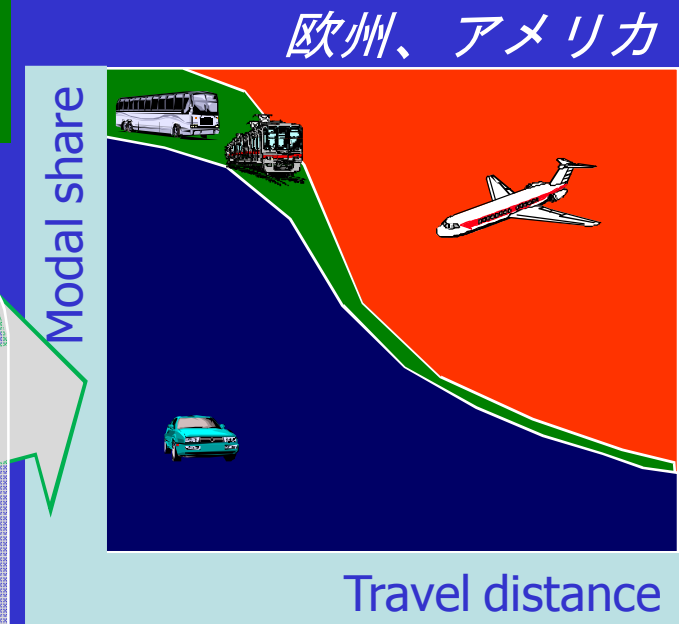


政策選択

- 道路投資
- 鉄道投資とタイミング
- 鉄道サービスの改善
- 高速鉄道への投資
- 税/外部経済への補助

交通需要の増加
急激なモータリゼーション
時間価値の増加
高速道路優先

適切な政策を選択するために基本的な
ダイナミクスを理解する必要がある

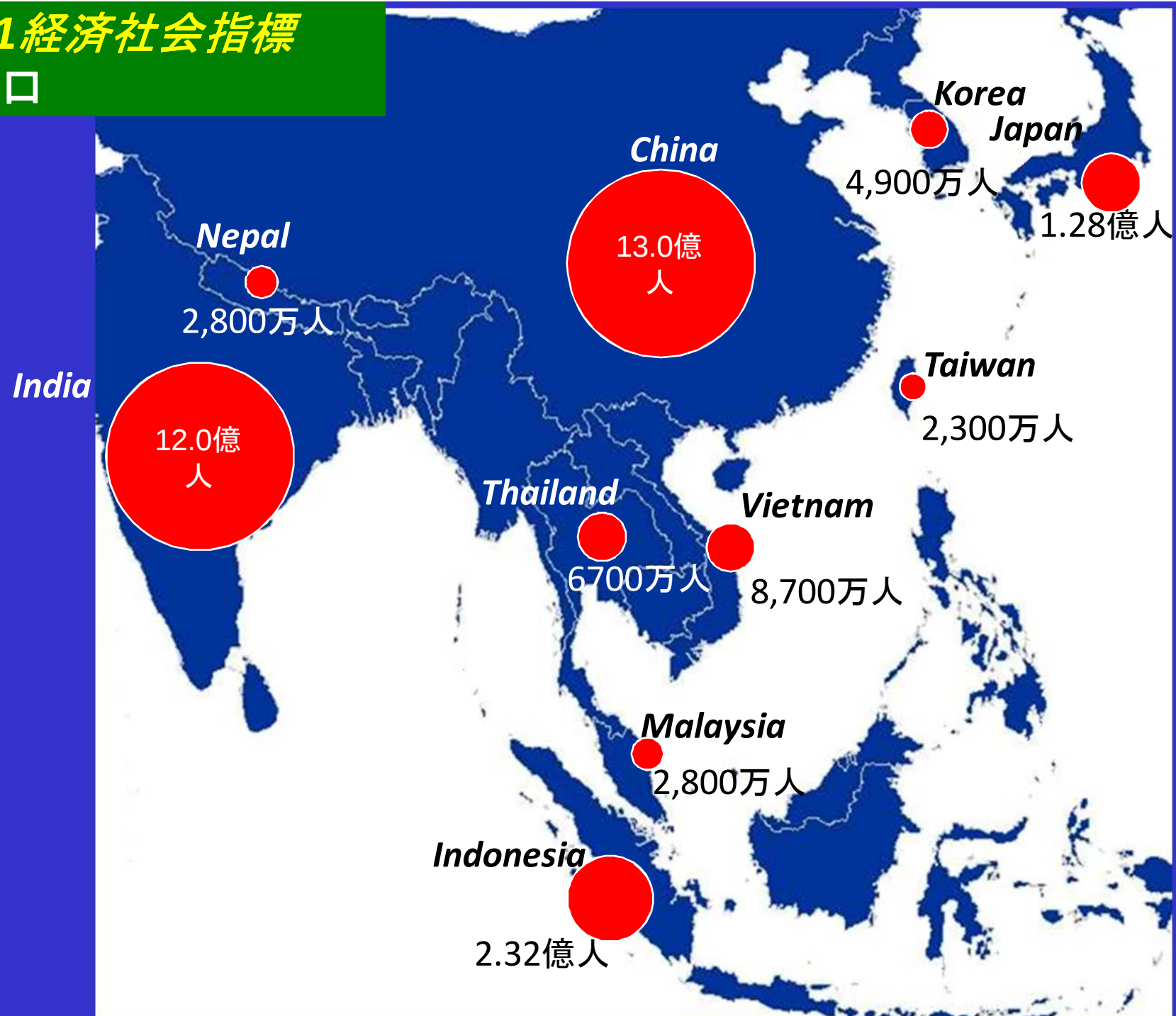


目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通インフラとサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

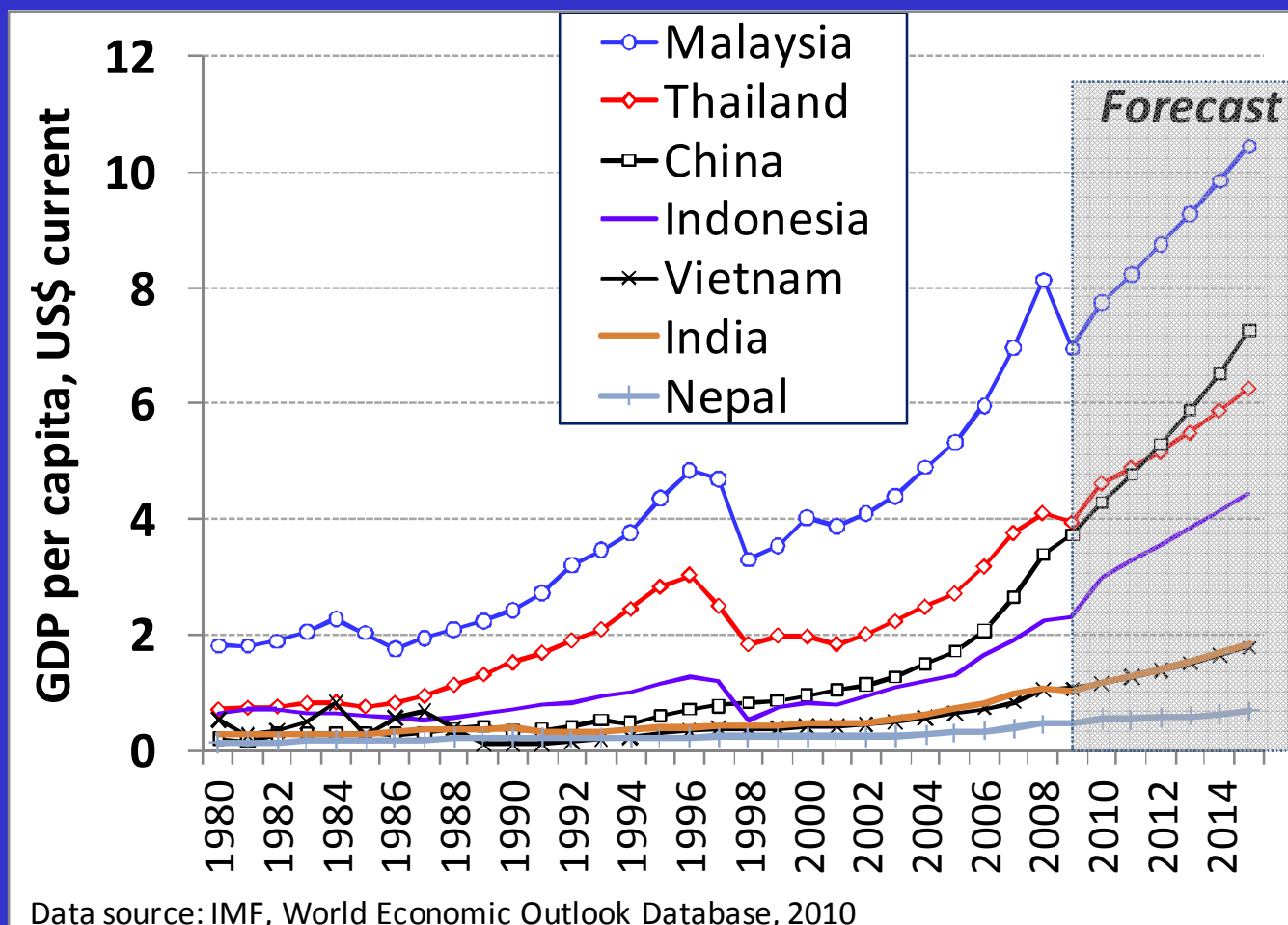
2.1 経済社会指標

人口

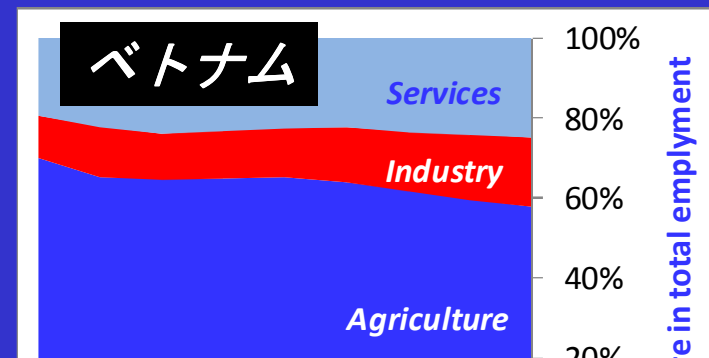
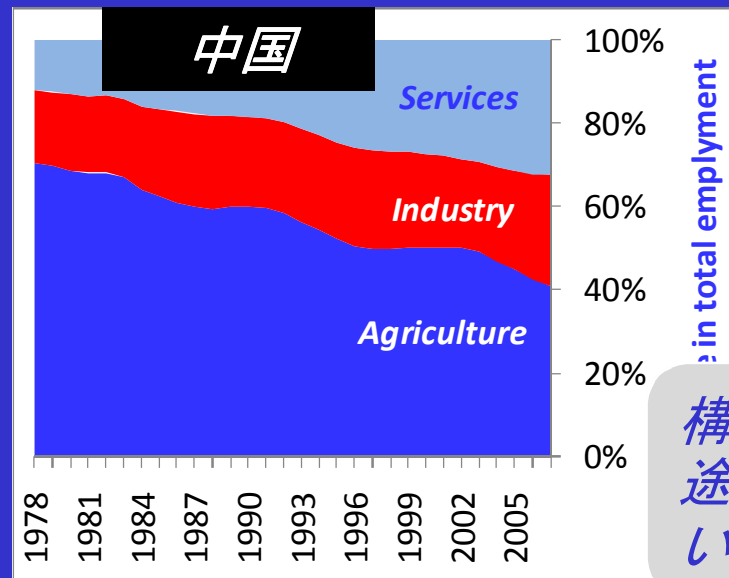
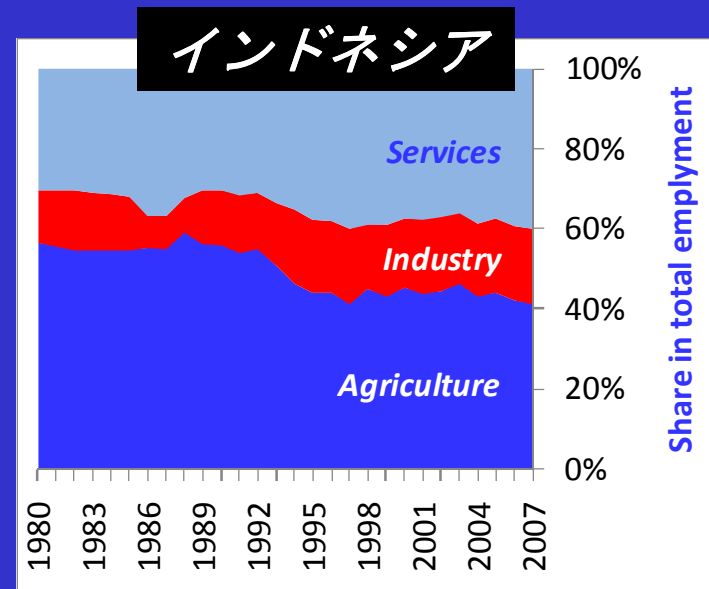
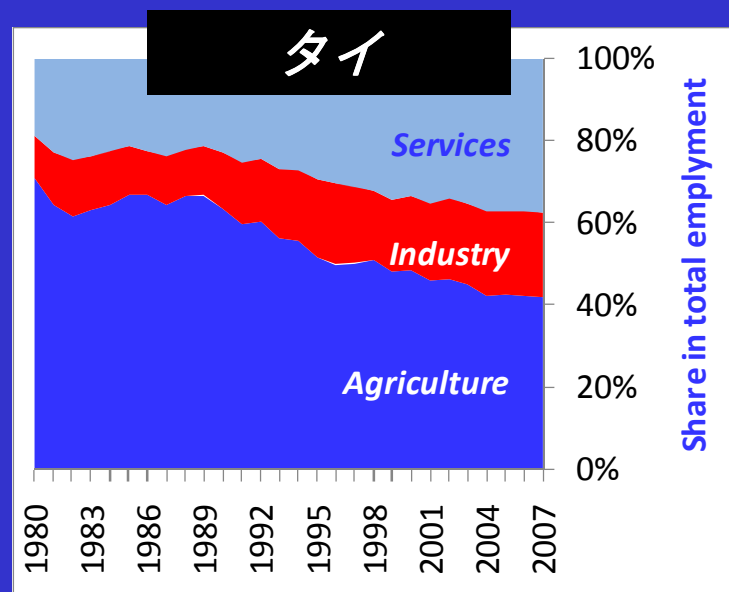


2.1 経済社会指標：経済成長

一人当たりのGDPの変化



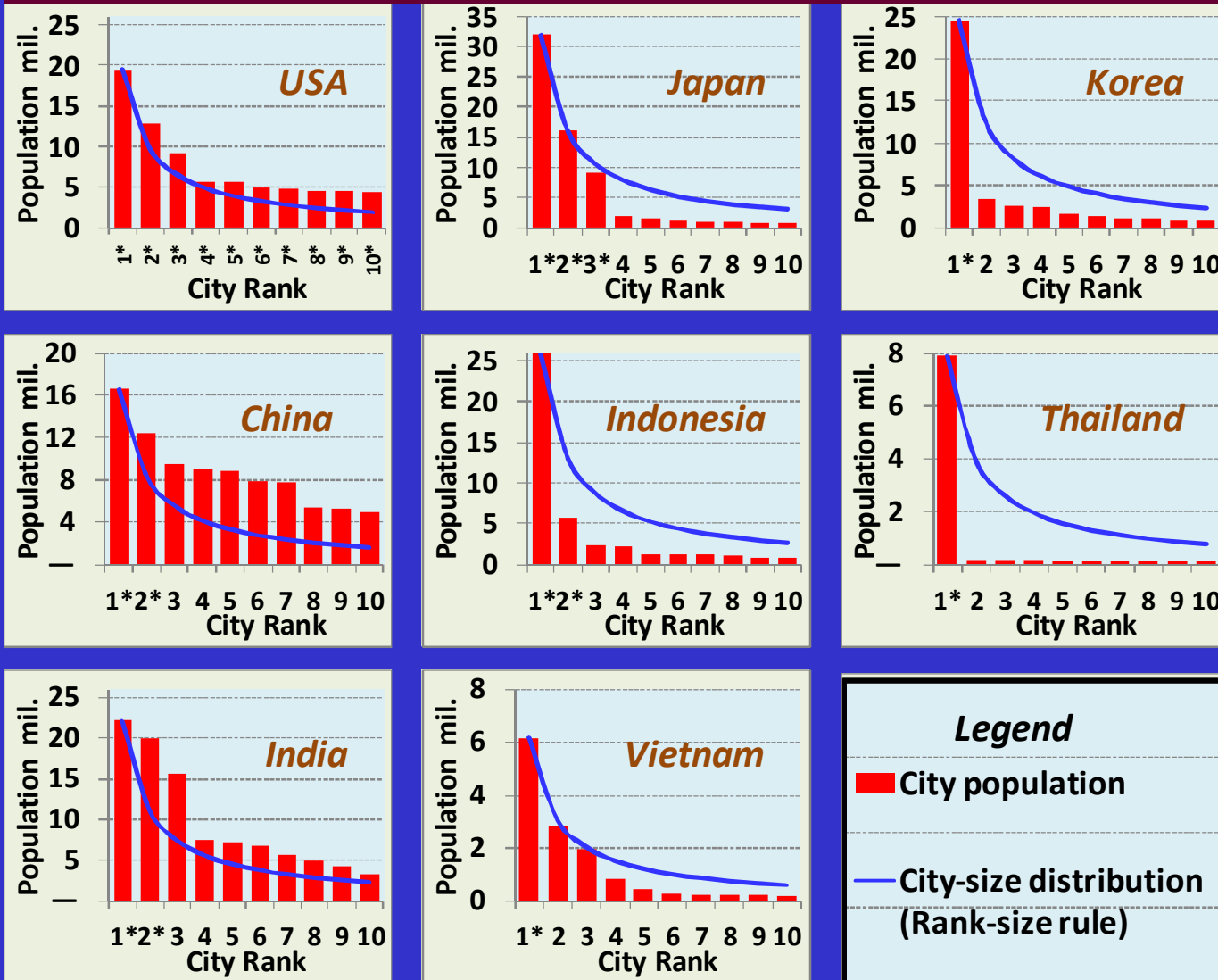
2.1 経済社会指標：各産業の就業割合



構造変化が大きくおこっているアジアの開発途上国... 都市間交通の政策は地域開発において重要な事項である!

2.1 経済社会指標：都市化の集中

都市のサイズの分布, 2008



Data source: UN and National statistics

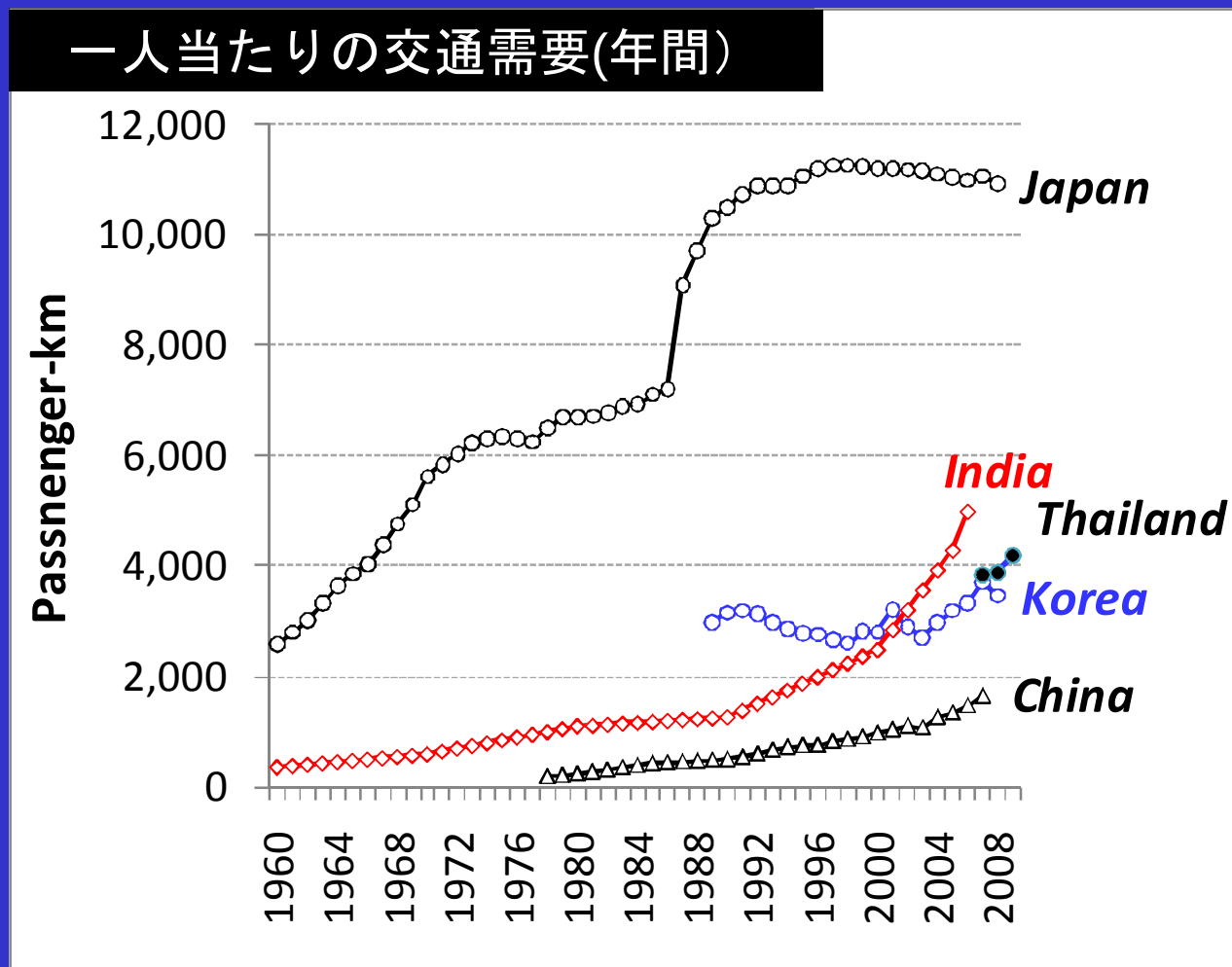
* Metropolitan population

- 大きな国では都市のサイズの分布のバランスがよい。
- その他の国では、第二の都市がいくつかのアジア諸国においてあまりに人口規模が小さすぎる。

目次

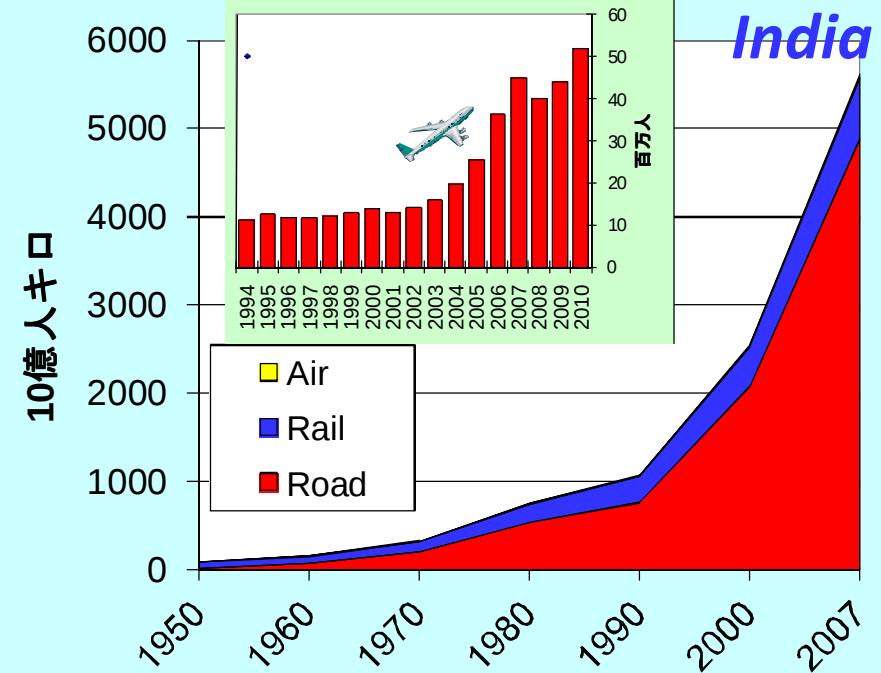
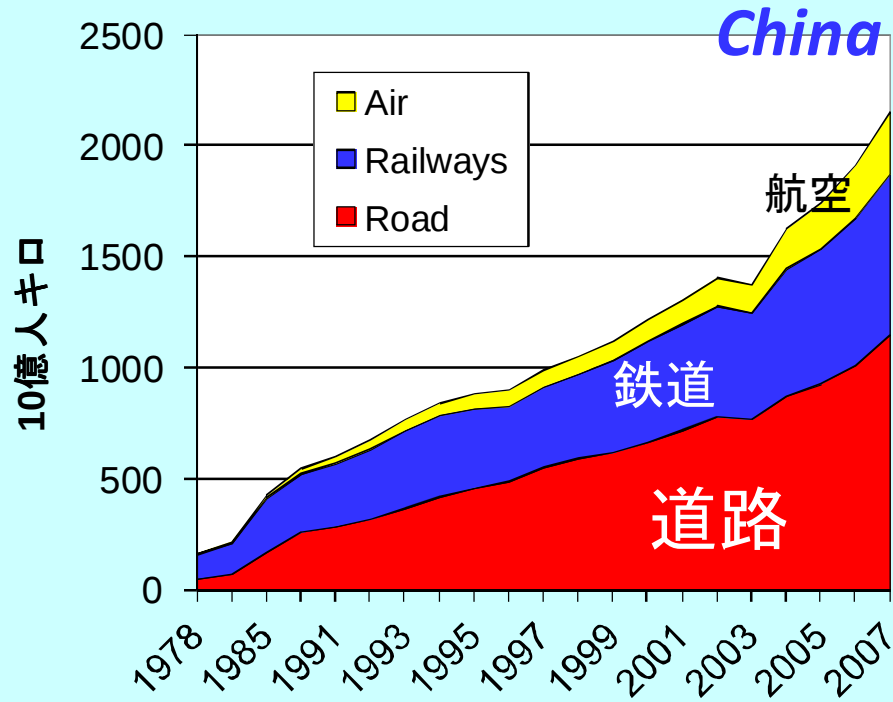
1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通インフラとサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

2.2 交通需要: 一人当たりの交通需要



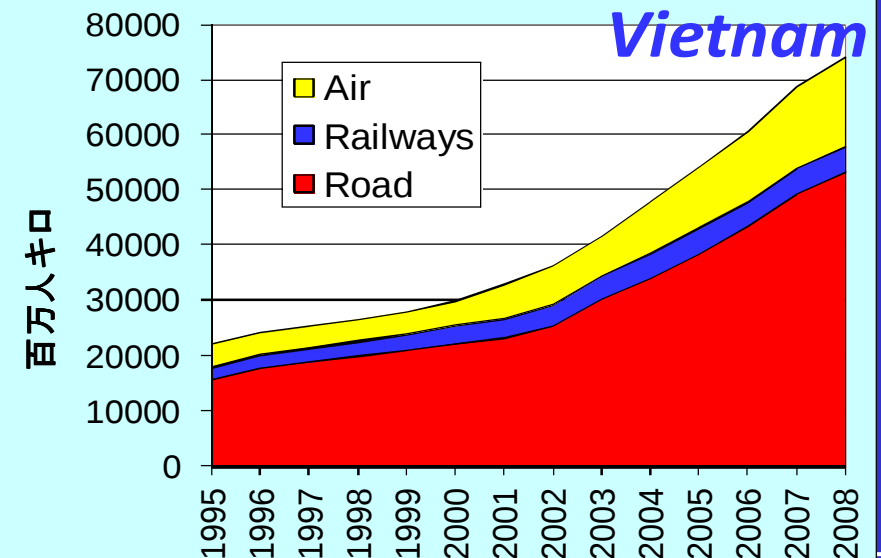
アジアの開発途上国では、交通需要が大きく増加

2.2 交通需要：交通機関別



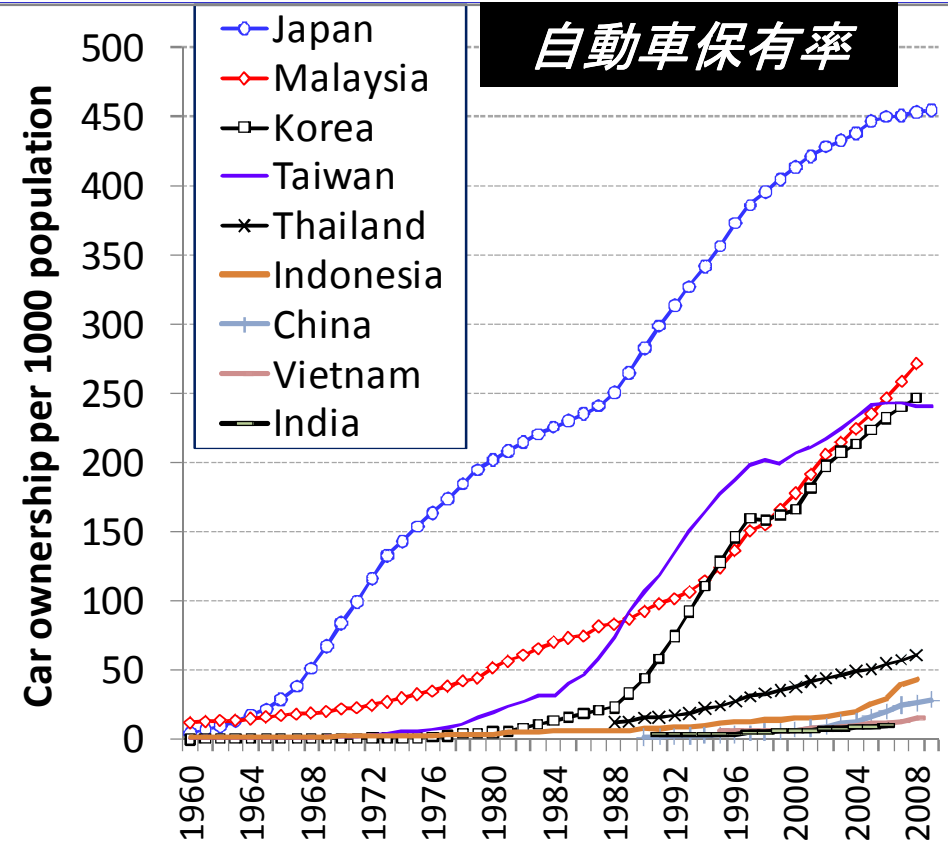
一般的に、各モードの交通需要は増加している

Demands for road and air are increasing more rapidly



2.2 交通需要

モータリゼーションの推移



プライベートな移動手段(自家用車、バイク)の交通需要が増大

- 混雑
- 公共交通機関に対する影響
- 安全、環境問題

目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通インフラとサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

2.3 交通インフラとサービス :

一般国道と高速道路 ネットワーク 2008

	一般国道, 延長及び密度			高速道路, 延長及び密度		
	Km	Km/ 100Km ²	Km/ 1000 Pop	Km	Km/ 100Km ²	Km/ mil Pop
<i>Japan</i>	54,347	14.4	4.3	7383	1.95	58
<i>Korea</i>	13,819	13.8	2.8	3776	3.77	77
<i>Malaysia</i>	18,095	5.5	6.9	1821	0.55	70
<i>Thailand</i>	51,405	10.0	8.1	450	0.09	7
<i>Indonesia</i>	34,629	1.8	1.6	649	0.03	3
<i>China</i>	45,289	0.5	0.3	60302	0.63	46
<i>India</i>	65,569	2.0	0.6	193	0.01	0
<i>Vietnam</i>	14,611	4.4	1.7	0	0.00	0
<i>Nepal</i>	3,339	2.3	1.2	0	0.00	0
UK	46,755	19.3	7.7	3556	1.47	59
US	270,402	3.0	9.1	75435	0.82	252

Data source: IRF (2009), National Statistics for some developing Asian countries



アジア開発途上では、高速道路網の整備規模が小さい（中国を除く）

2.3 交通インフラとサービス: 鉄道の現状

	China	India	Indonesia	Malaysia	Thailand	Vietnam
Year	2009	2009	2010	2006	2007	2009
営業キロ (Km)	86,000	64,015	4,675	1,949	4,346	2,600
複線化率%	38.8%	28.4		18%	13.4%	0
電化率%	41.7%	29%		18%	1.2%	0
輸送旅客(百万人)	1524.5	6920	203	4.1	47	11
都市交通(百万人)	4.2	3802	122			
都市間交通(百万人)	1520.3	3118	79	4.1	47	11
輸送密度 (千人/年・km)	17.7	48.7	17.1	2.1	10.8	4.2
軌間 (Gauge)	96% stand (1435 mm), mm	83% (1667 mm	All 1067 mm gauge	All meter gauge	All meter gauge	83 % Meter gauge

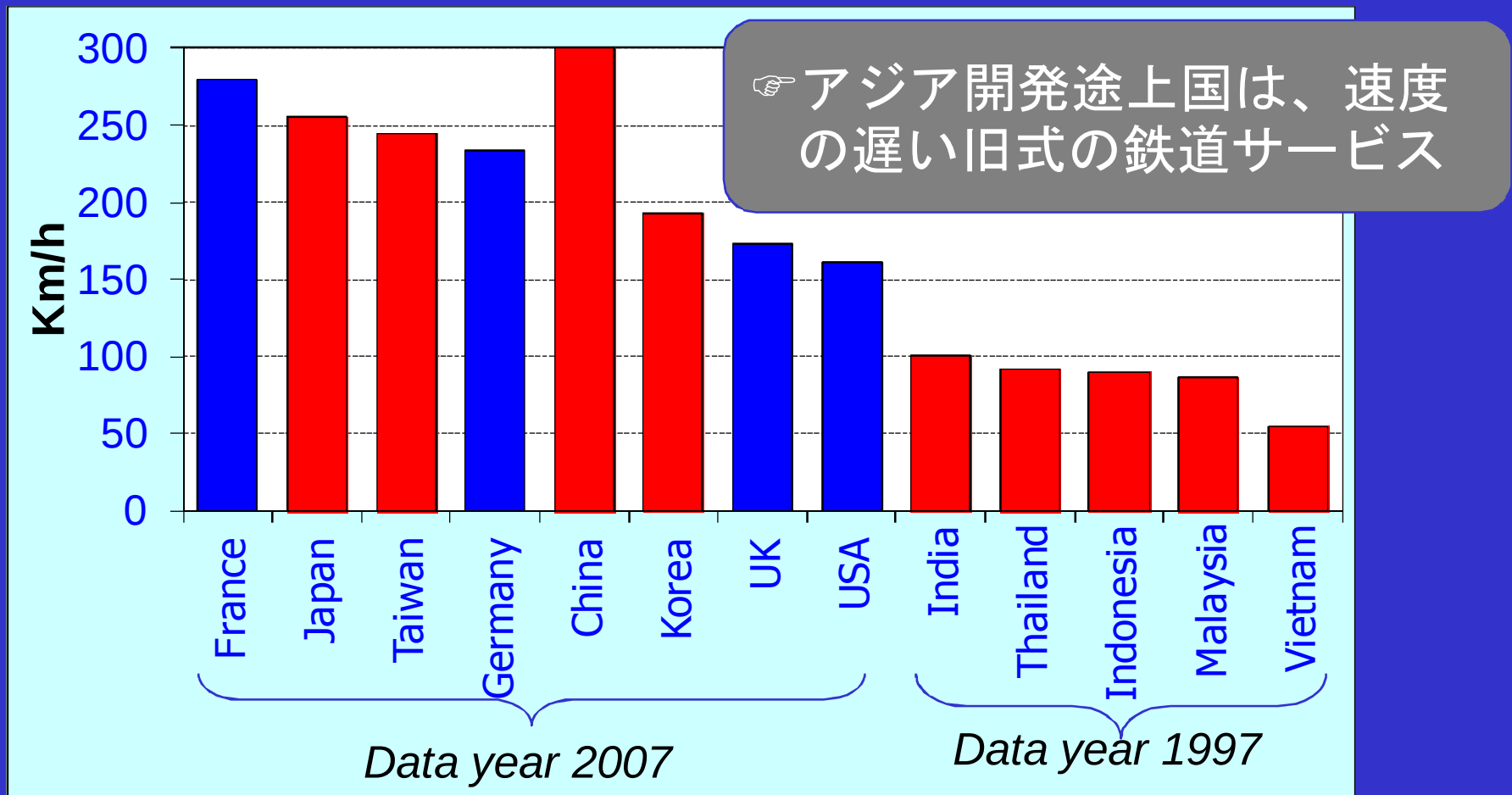
➡ 鉄道ネットワークは、複線化率、電化率が低い（中国とインドは除く）

➡ インドの輸送密度は高い。一方で、タイ・マレーシア・ベトナムは低い

2.3 交通インフラとサービス: 鉄道の現状

駅間平均速度の最大値の国際比較

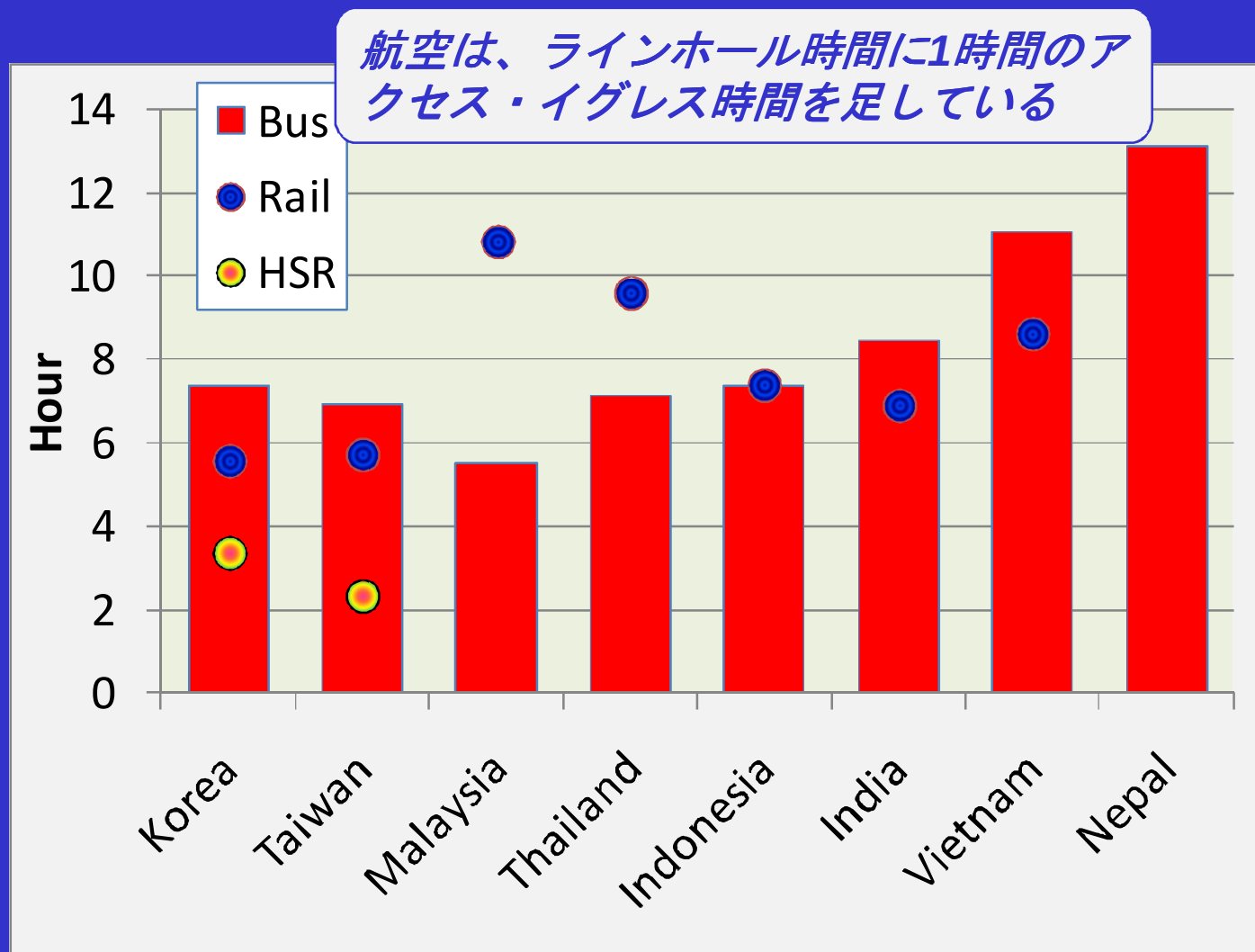
(1997年と2007年の最速値)



Data: World Speed Survey 1997, 2007; Railway Gazette International (except for China)

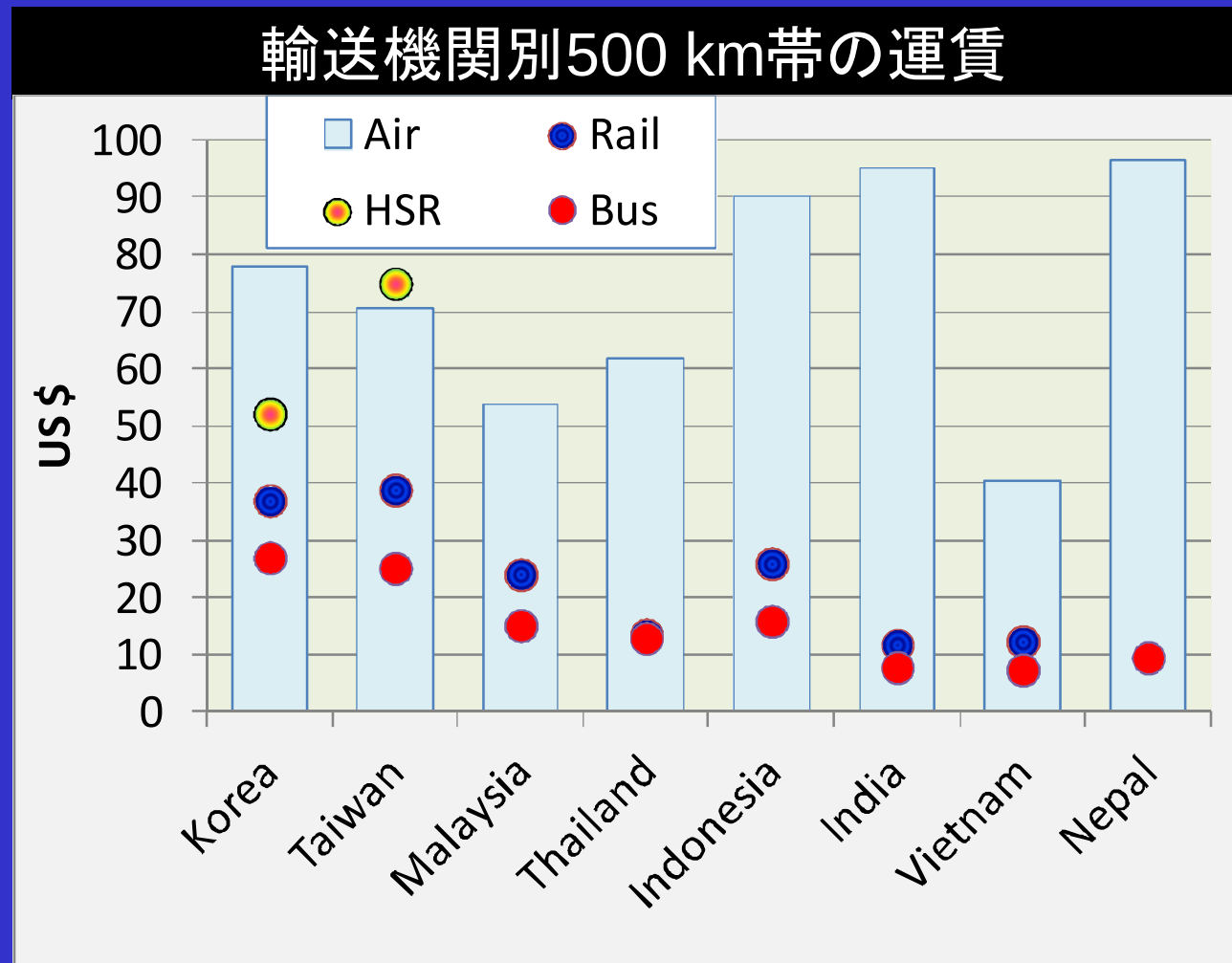
2.3 交通インフラとサービス：所要時間

輸送機関別500 km帯の所要時間



マレーシアとタイでは、バスの方が鉄道より所要時間が短い

2.3 交通インフラとサービス：運賃



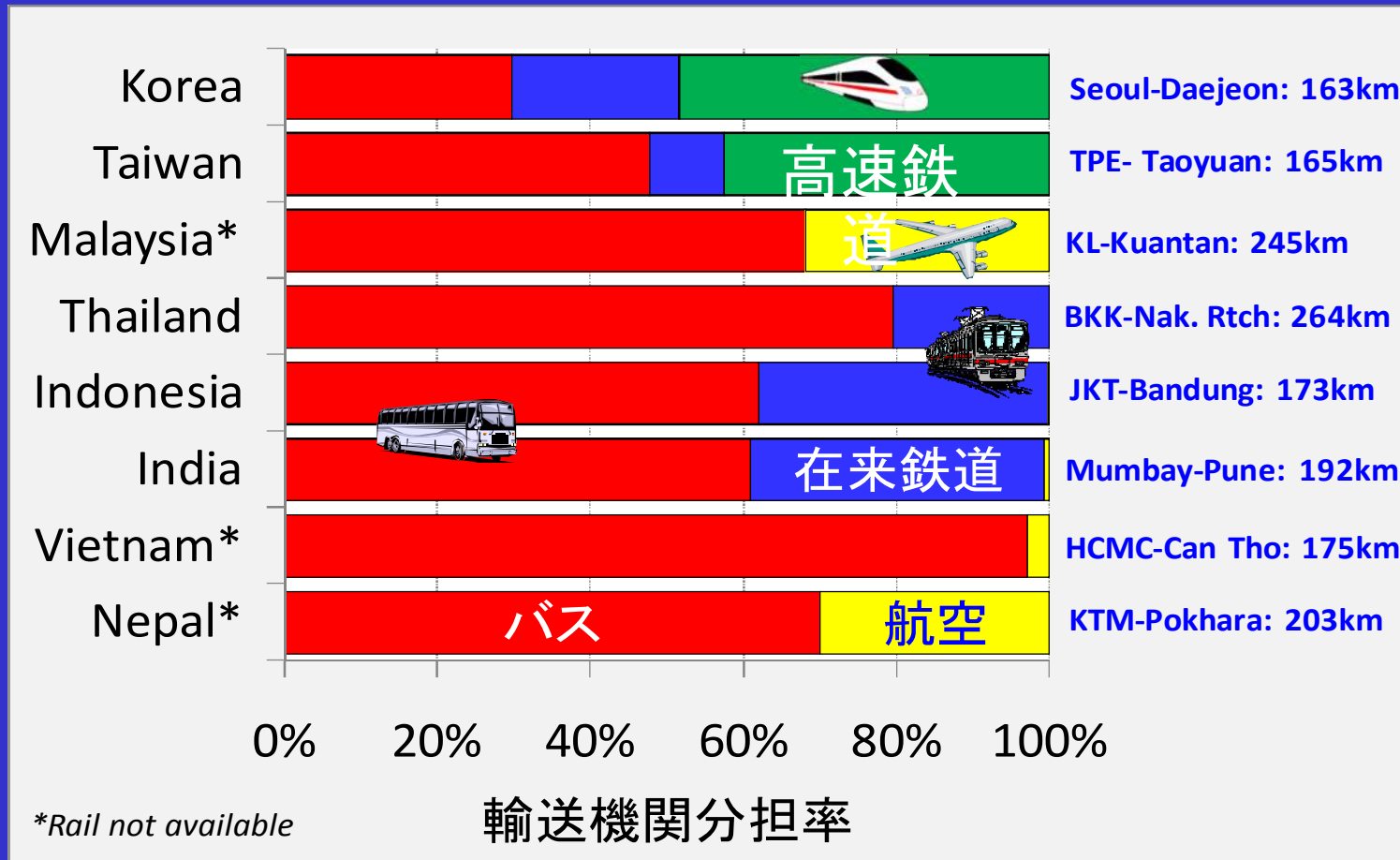
👉 低所得国では、バスと鉄道の料金が低い

目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通インフラとサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

2.4 主要モード間の競争

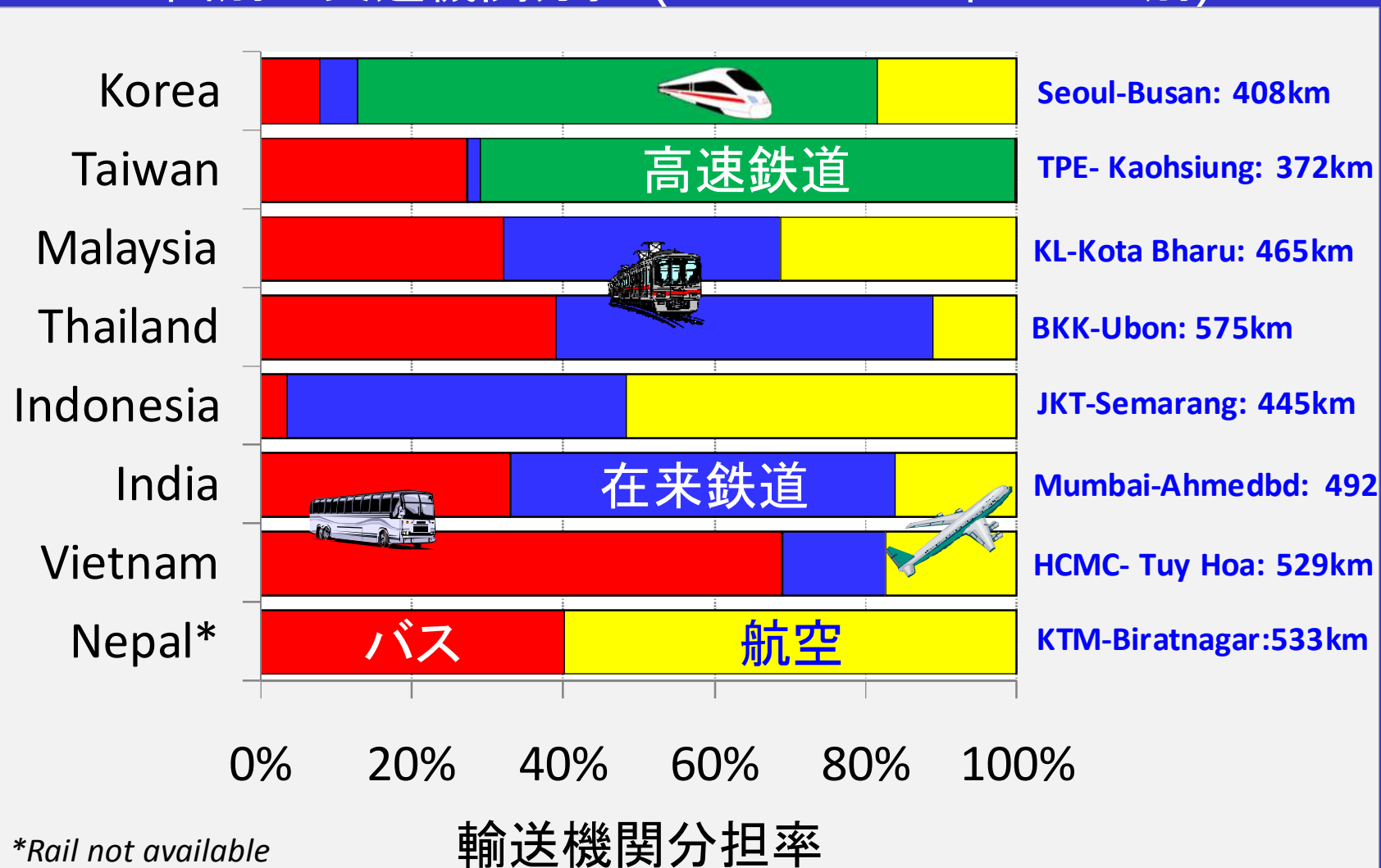
国別の交通機関分担 (160~265 km帯の OD別)



➡ 鉄道がなければ、比較的短距離のトリップ (200+km) でも航空や LCC が使われる可能性

2.4. 主要モード間の競争

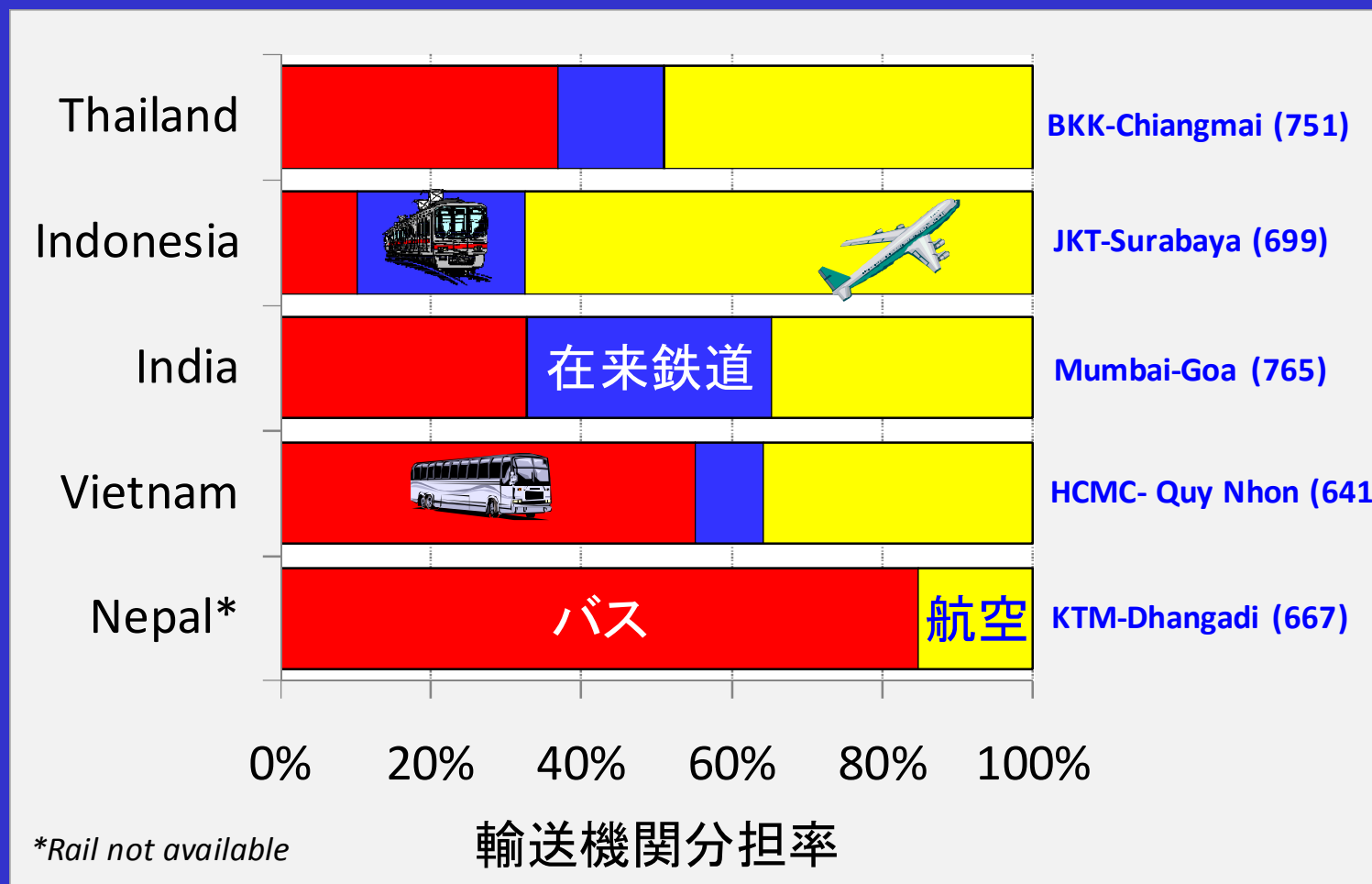
国別の交通機関分担 (370~575km帯の OD別)



☞ 中距離輸送では、在来鉄道・高速鉄道が高いシェア

2.4. 主要モード間の競争

国別の交通機関分担 (640km以上の OD別)



➡ 長距離輸送では、航空が高いシェアであるが、低所得国では、バスが高いシェア

Jakarta – Bandung (203 Km) 回廊(インドネシア)の事例

モードごとの頻度と乗車率

Jakarta – Bandung			Before 2005		2005-2010		2010--present	
モード	クラス	Capacity	Freq (Veh. dep/day)	乗車率	Freq (Veh. dep/day)	Load factor	Freq (Veh. dep/day)	Load factor
バス	AC/Luxury	40	60	0.7 - 1	60	< 0.7	77	< 0.6
	Ordinary	60						
Rapid Rail		400	7	0.7-1.7	7	< 0.5	8	<0.7
在来鉄道	1st Class	102	7	0.7-1.7	7	< 0.5	--	--
	2nd Class	256-384						
航空		< 100	3	< 0.7	3	< 0.5	1	< 0.7
マイクロバス(シャトルサービス)		10—14	--	--	800	> 0.7	> 800	> 0.7

Source: Indonesia country report

👉 2005年に Jakarta-Bandung間の高速道路が供用し、鉄道から道路へのモーダルシフトが発生

- ・ 在来鉄道のサービスは廃止
- ・ Rapid Railの乗車率は大きく低下

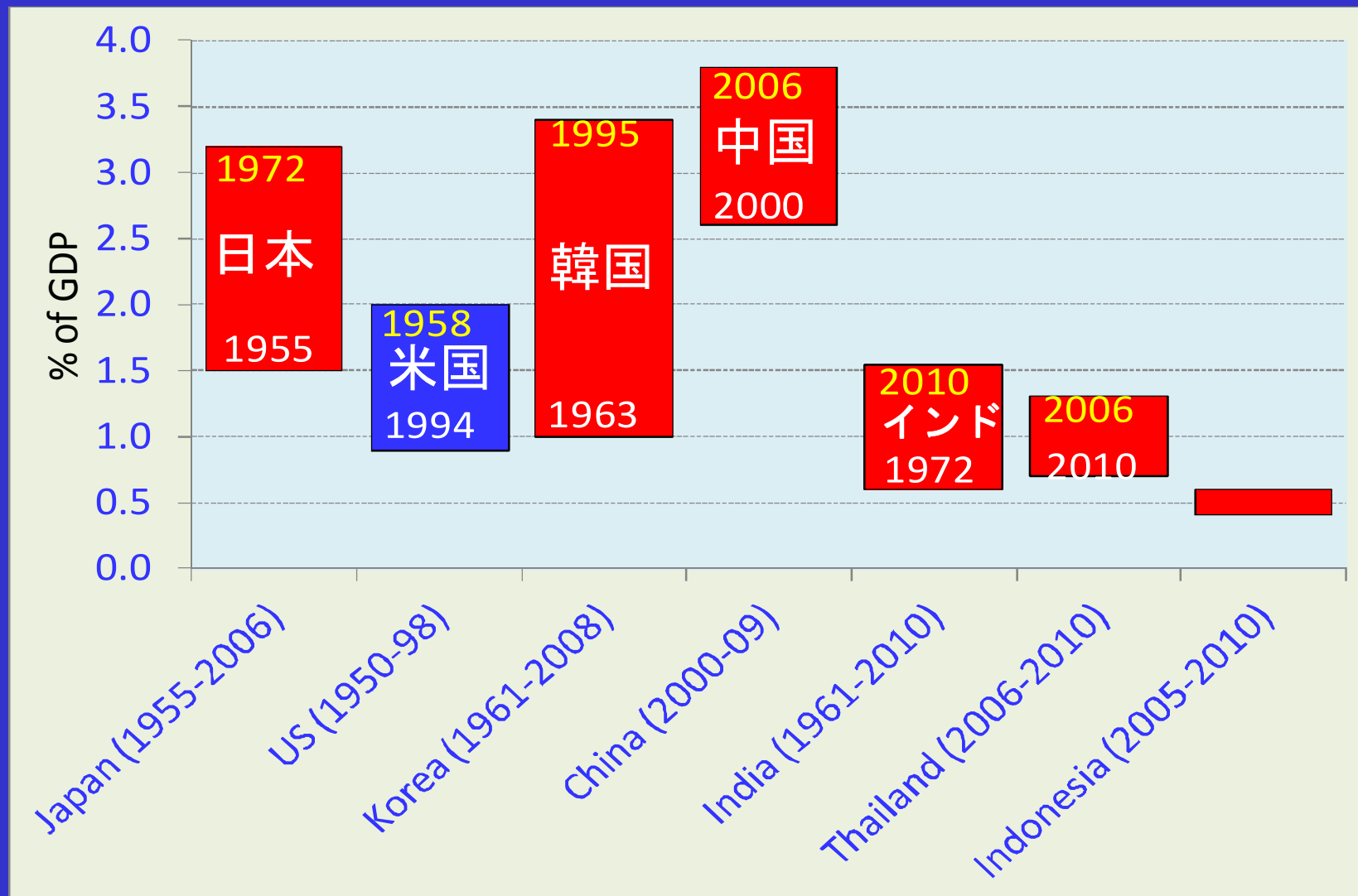
目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通資本とサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

2.5 交通投資のトレンド

陸上交通（鉄道・道路）に対する投資の対GDP(%)

(最大と最小の比率の範囲)



2.5 交通インフラへの投資: 総括

- **交通への投資は減少傾向**

- ほとんどのアジアの発展途上国では、交通への投資は、GDPの約1 %
 - 経済危機 → 政府予算の緊縮化
 - Social sectors を優先
- わずかな鉄道への投資 (中国を除く)

- **どのくらいの投資が必要か?**

- 急速な成長: → 短期間に大きな投資 (% of GDP)
- **交通への投資に、GDPの2-4 %**

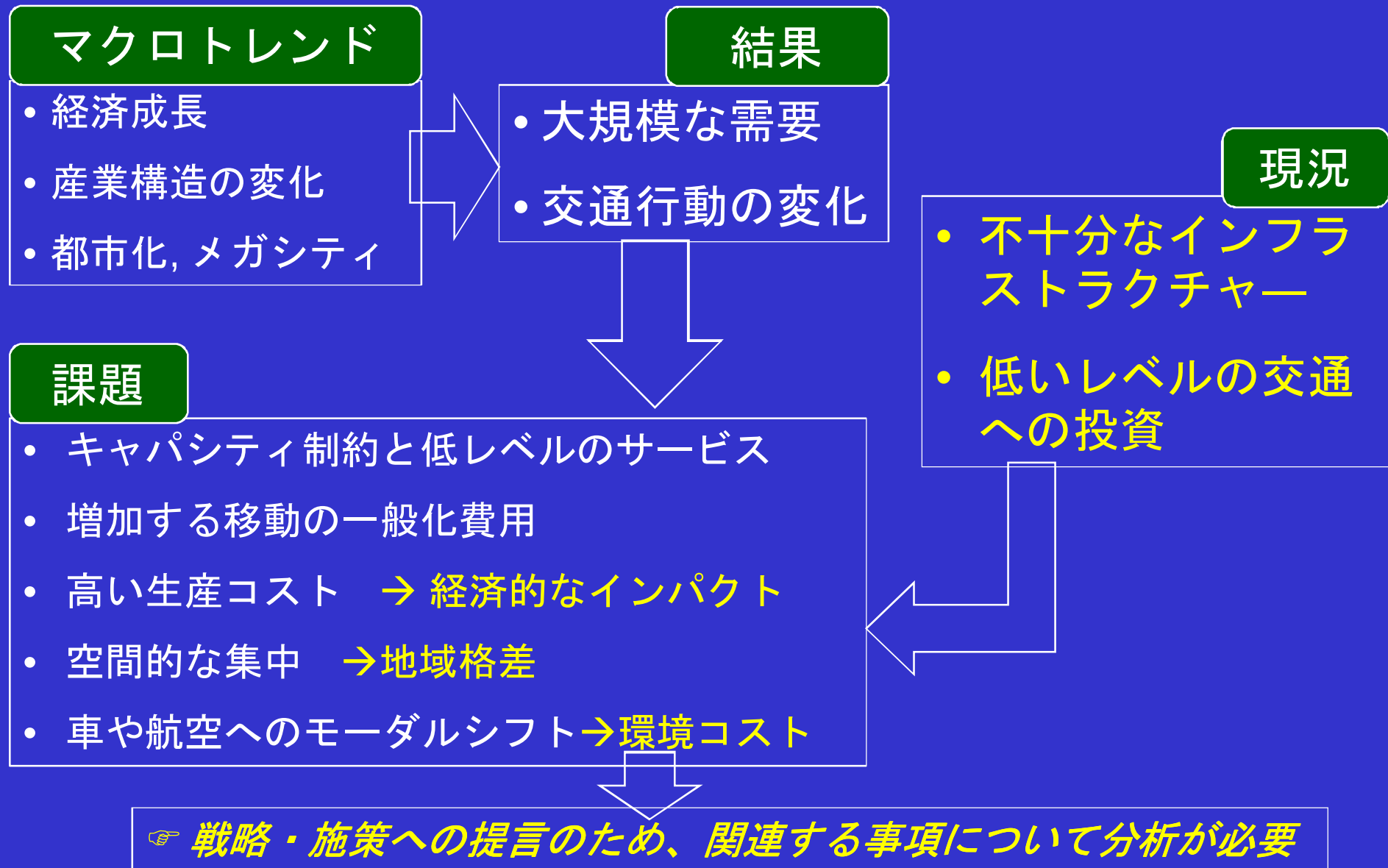
- **どのように投資のギャップを埋めるか?**

- PPP スキームの活用
- 代替財源 (燃料税、利用者の料金負担、など)

目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通資本とサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

3. 課題と対応の方向性



3. 想定される主要な課題

- ◎ 都市間交通のダイナミックスの把握
- ◎ 鉄道サービスの改善
 - ・ 高速鉄道開発- どこで、どのように?
 - ・ バランスあるモード間の競争と役割分担
 - ・ 都市間交通を利用可能なものに
 - ・ 公的サービスの責務
- ◎ 新しい財源とファイナンスのメカニズム
 - ・ 交通のデータシステムの開発

☞ 今回は、上記の抽出した事項について議論

3. 抽出した課題 (to be discussed in this presentation)

3.1 都市間交通のダイナミックスの把握

- 空間とモードの相互関係
- 交通行動の変化
- 交通機関のコスト構造の変化

3.2 鉄道サービスの改善

- 高速鉄道の投資規模と支払い可能な運賃
-

3.3 新しい財源とファイナンスのメカニズム

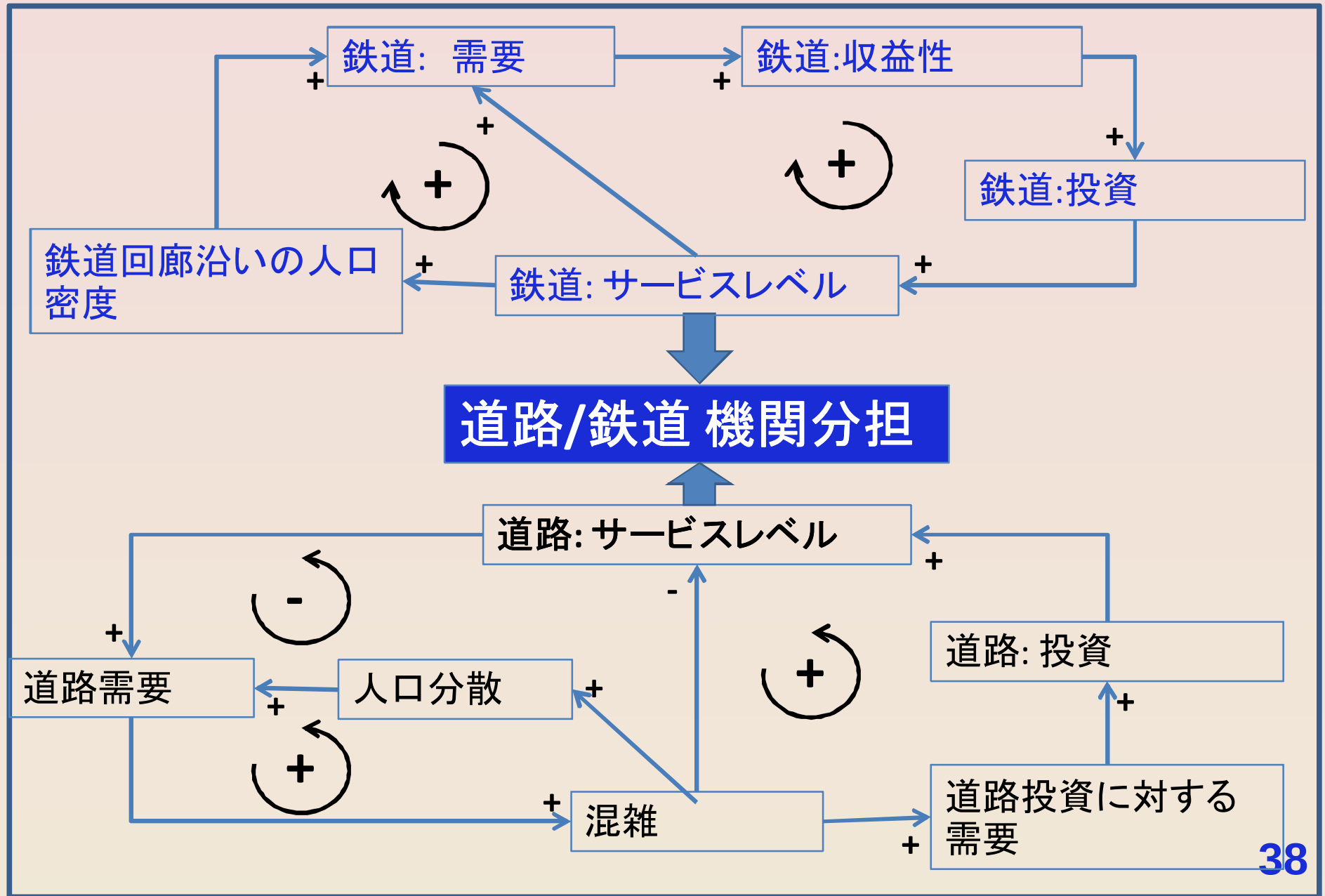
期待される鉄道と道路のインパクト

モード	現出する 需要への 対応	長期の効果		
		Spatial development	集積の 経済	Financial sustainability
鉄道	○	セカンダリー・シ ティの育成等	◎	Self-financing (PPP etc)の 可能性
道路	◎	人口分散	○	公共投資の 必要性
◎ High ○ Moderate				

主要な課題

- 道路と鉄道の相補的な役割を活用する観点からの道路と鉄道の調整 → we need to examine the dynamics

3.1 空間とモードとの相互関係とダイナミクス



3.1 順序とタイミング- 事例

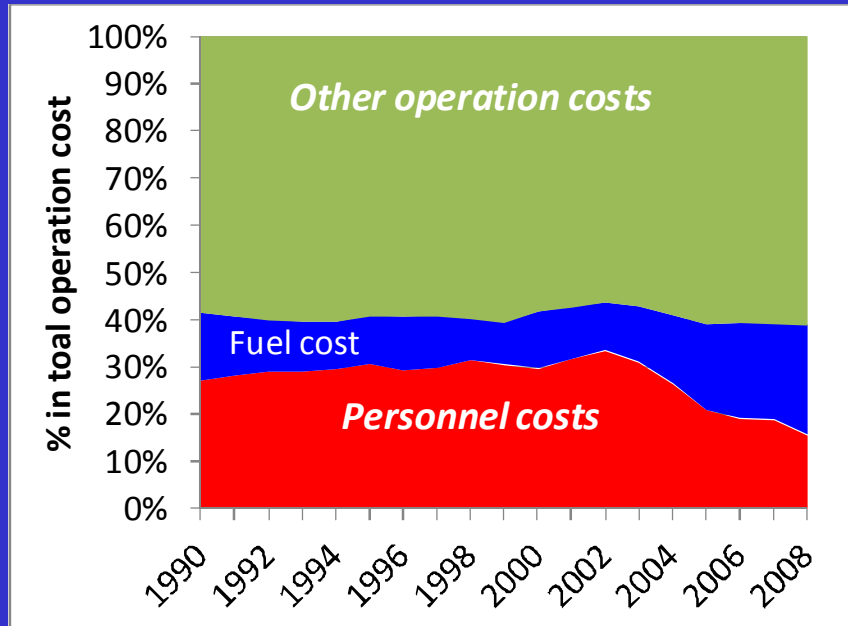
- 日本: モータリゼーション以前の鉄道整備; 高速鉄道と高速道路の同時整備- バランスあるモード整備
- 韓国: 高速道路 --> 高速鉄道 (34年後)- 道路の支配的な構造
- 台湾: 高速道路先行 → 鉄道電化 → 並行する高速道路の整備 → 高速鉄道: biased towards road?
- 中国: 高速道路の整備と鉄道のアップグレードを同時に実施 → 高速鉄道の急速な整備: バランスある競争

3.1 ダイナミックス: 交通行動の変化

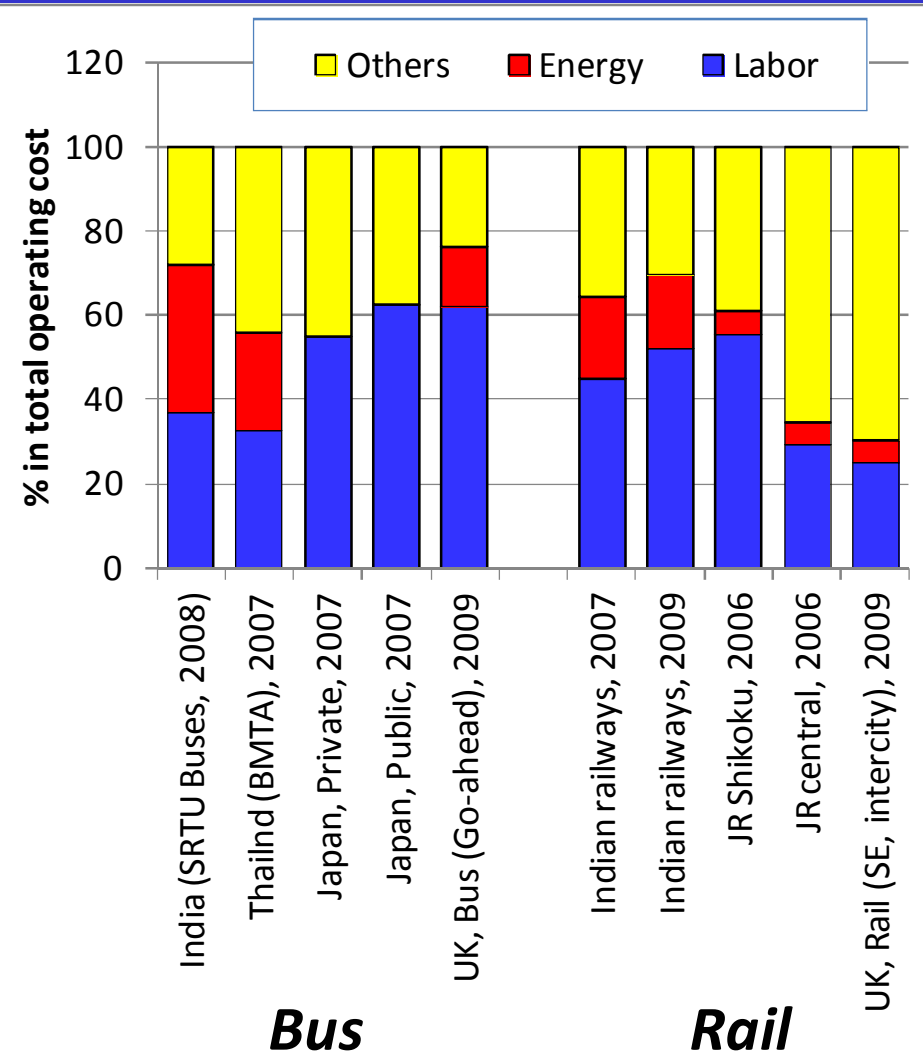
- 交通行動に関するキーファクター: 所得増加
 - 総移動の増加
 - レジャートリップの増加 (私的なモードへの選好)
 - 時間価値の増大
- 以下の事項に対する高くなる選好
 - 快適性
 - 信頼性
 - スピード
- 交通行動における選好の変化
 - 短中距離移動での自家用車利用
 - 長距離移動での航空利用
- 課題: どのように鉄道をより競争的にしていくか?

3.1交通モードのコスト構造変化のダイナミクス

アメリカの航空のコスト構造



バスと鉄道のコスト構造

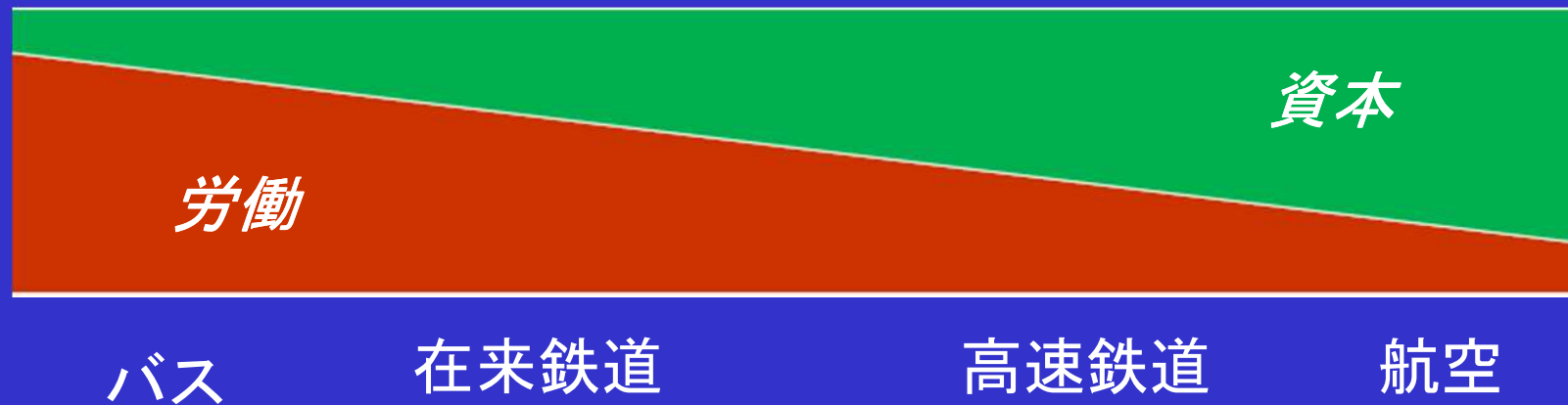


労働集約度は

- モードによって異なる
- 時代とともに変化

3.1 交通モードのコスト構造変化のダイナミックス

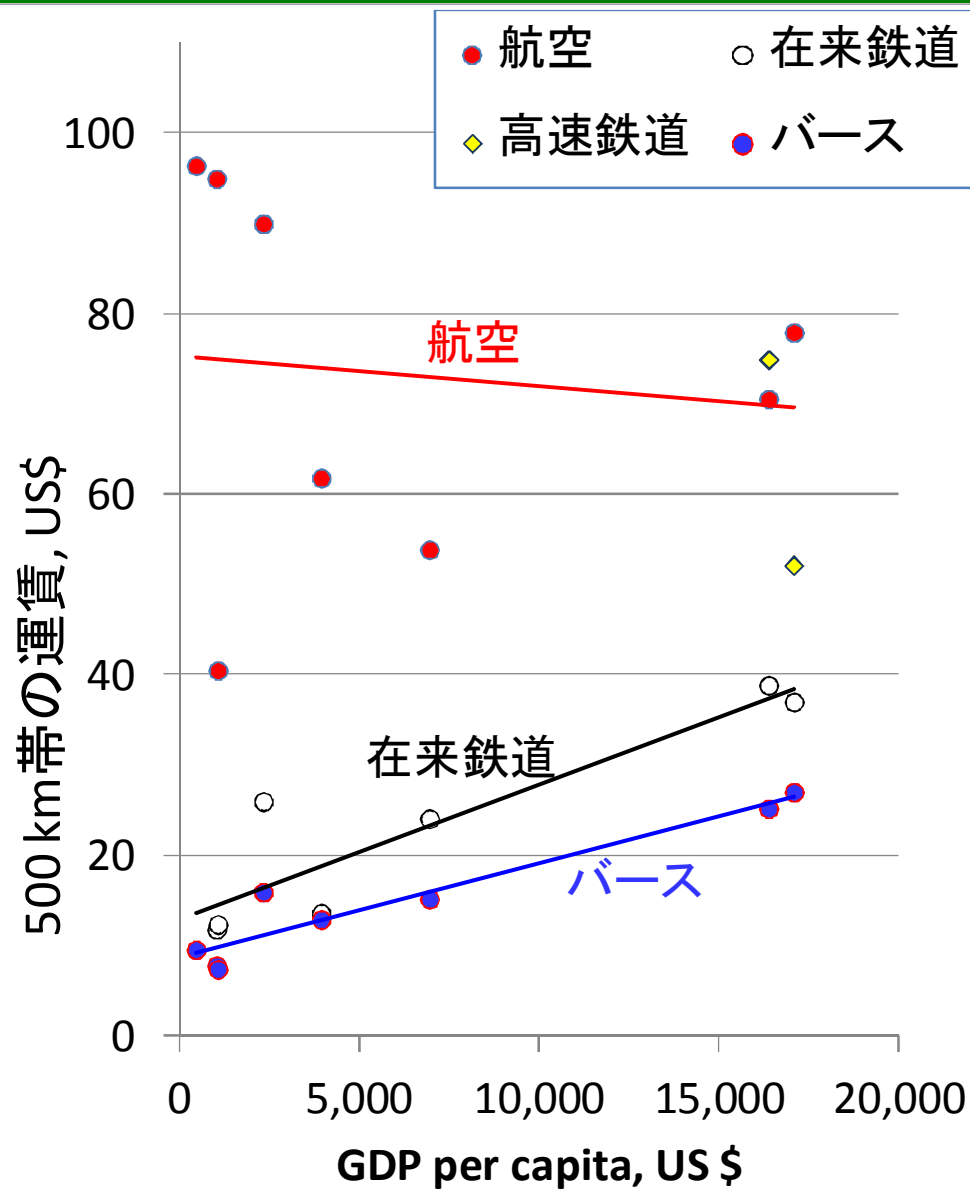
モードにおける資本または労働集約度



所得（賃金）の増加とともに

- 労働集約度の高いモード(バスと在来鉄道)のコストは増加
- 自家用車の労働コストはゼロで、航空も小さいため、バス/鉄道から自家用車や航空へとモーダルシフトの可能性

各国の1人当たりGDPに対する各モードごとの運賃レベルの変化



Data source: ITAC survey

1人当たりの GDPが増加するにつれて,

- バスと在来鉄道の運賃は増加
- 航空運賃は、フラットまたはやや逡減

3.2 鉄道サービスの向上

高速鉄道の開発(HSR)

投資規模と支払い可能な運賃を考慮しタイミングを決定

	日本	韓国	台湾
初の高速鉄道ルート	東京-大阪	ソウル-釜山	台北-新左営
路線長 (Km)	500 km	412 Km	345 Km
計画決定年時点における計画コスト	3800億円	10.74兆ウォン	4450億 NT\$
開業年時点における片道運賃	3000 円	44,800 ウォン	1,490 NT\$
計画コストのGDP比 (%) (計画決定年時点)	2.9 % (1959)	3.7 % (1993)	4.6 % (1999)
500 kmあたりの平均料金の1人あたりGDP比 (%) (開業年)	1 % (1964)	0.32 % (2004)	0.38 % (2007)

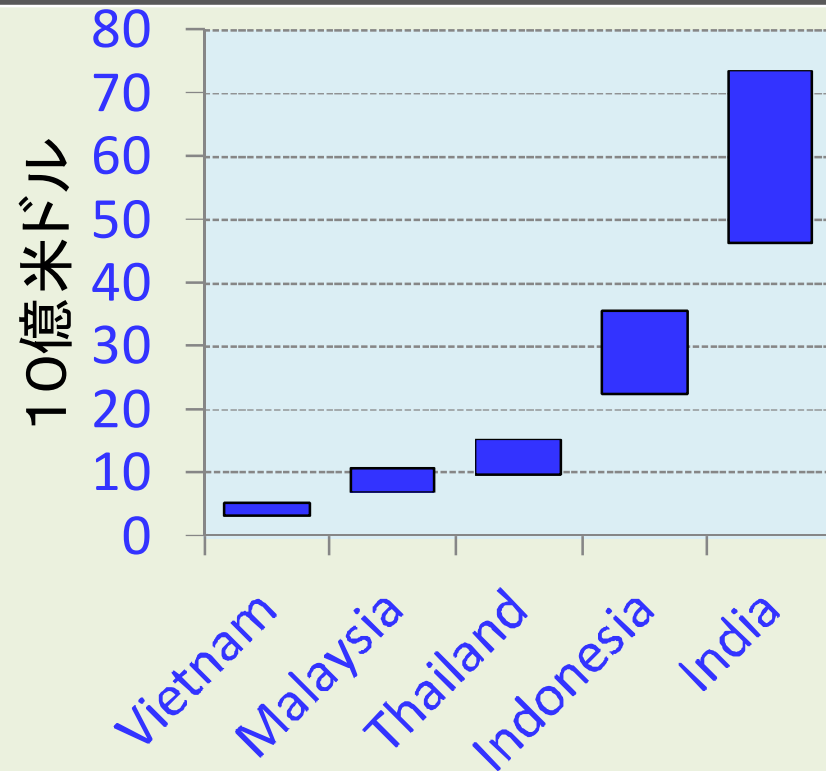
3.2 高速鉄道への可能投資金額と手頃な 運賃

可能投資金額 (2011)

最大：4.6 % (台湾のケース)

最小：2.9 % (日本のケース)

対GDP割合

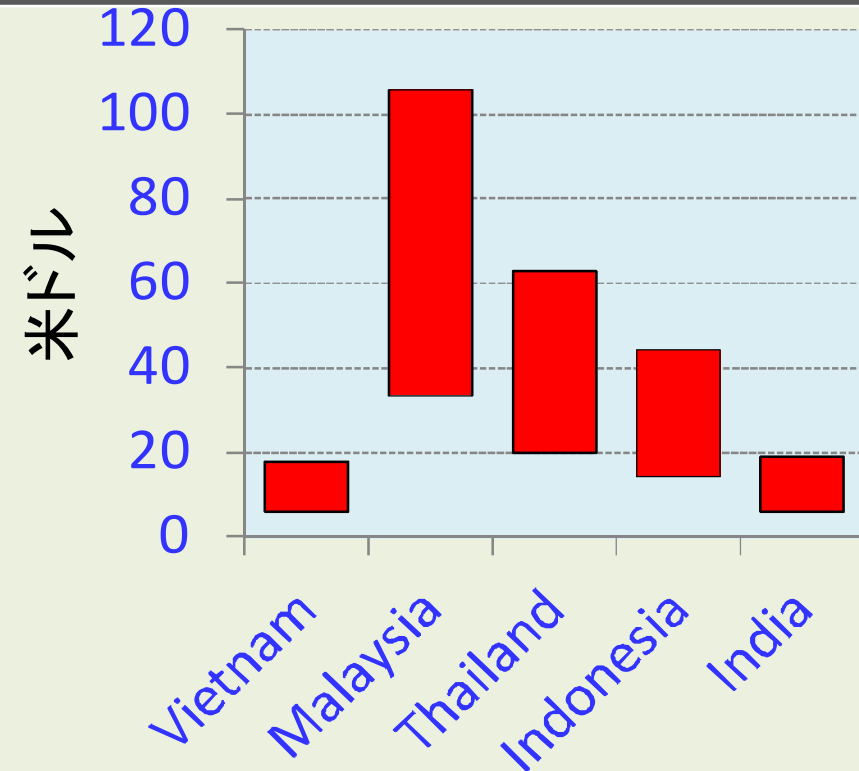


支払い可能な運賃 (500 Km) 2015

最大：1 % (日本のケース)

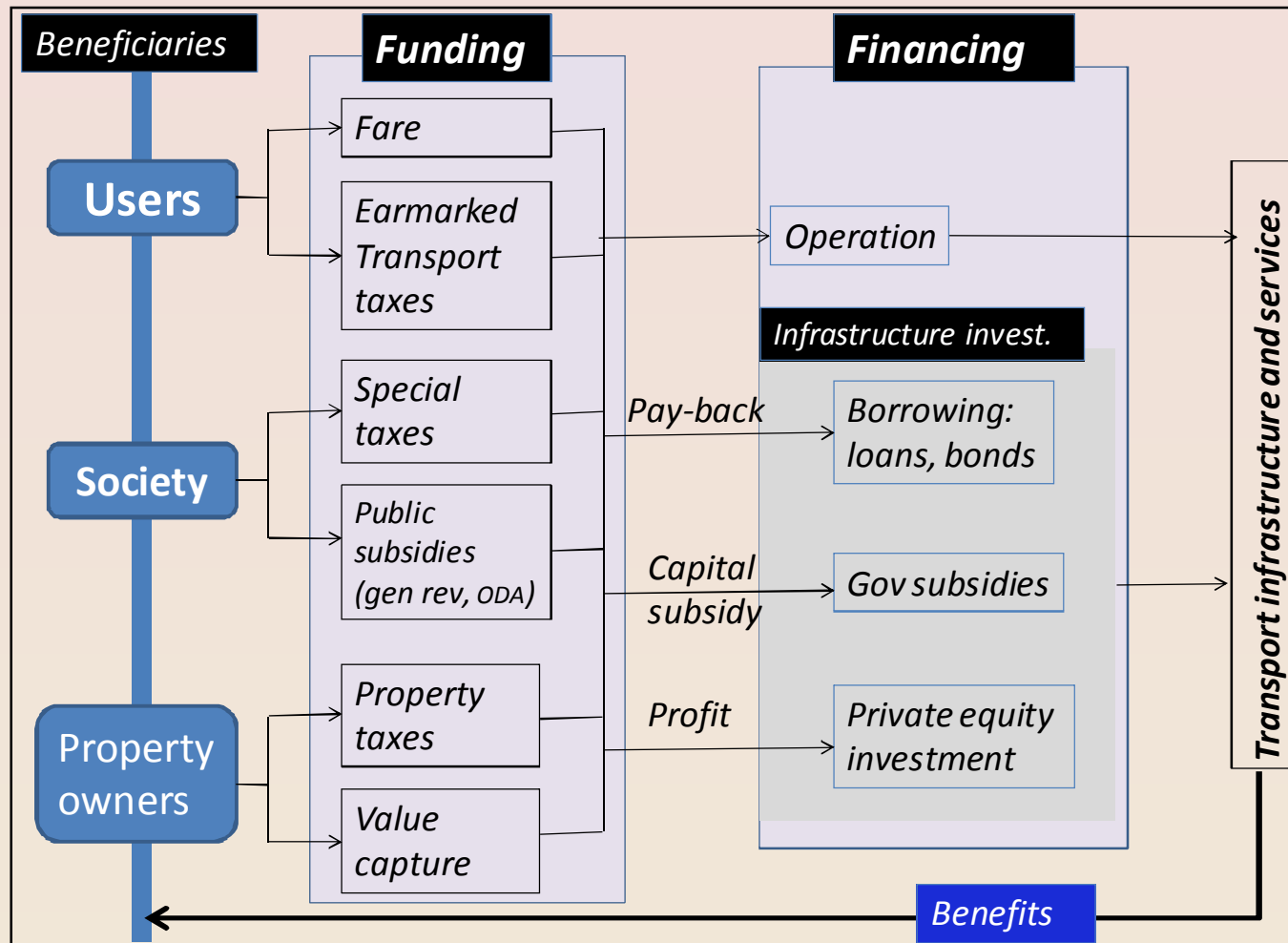
最小：0.32 % (韓国のケース)

対一人当たりGDP割合



3.3 財源とファイナンスのメカニズム

- 👉 交通投資に最終的に返済する主体(利用者、一般国民、不動産所有者等)と財源確保が重要な課題



目次

1. 研究の背景と目的
2. アジア諸国における都市間交通の現況
 - 2.1 主要な経済社会指標
 - 2.2 交通需要のトレンド
 - 2.3 交通資本とサービス
 - 2.4 モード間の競争
 - 2.5 交通投資のトレンド
3. 課題と挑戦
4. 政策提言の方向性

政策提言の方向性 (draft)

- 現出する大規模な需要に対応するため、都市間における多様なモード整備をしていくべき
 - マルチモーダルシステムに対する総合的な計画
 - 適切な整備の順序とタイミング
 - 高速道路の鉄道に対するマイナスのインパクトを最小化すべき。
 - 投資や関連施策は、多様かつダイナミックな関連性を考慮しながら設計する必要
- 所得の増加に伴い、在来的な公共交通は賃金の増加というデメリットがあるため、高速鉄道を重視していくべき。
- 交通投資に最終的に返済する主体(利用者、一般国民、不動産所有者等)と財源確保が重要な課題

次のステップ

- 残る課題の分析
- 政策や施策への提言

ご静聴ありがとうございました
Thank you for your kind attention !