



Institute for Transport Policy Studies

アジアの大都市におけるオートバイ交通の長期的需要管理に関する研究

Long-term strategies for motorcycle management in Asian Cities

ブウ アン トウアン

Vu Anh TUAN

Nov. 15, 2011

Contents

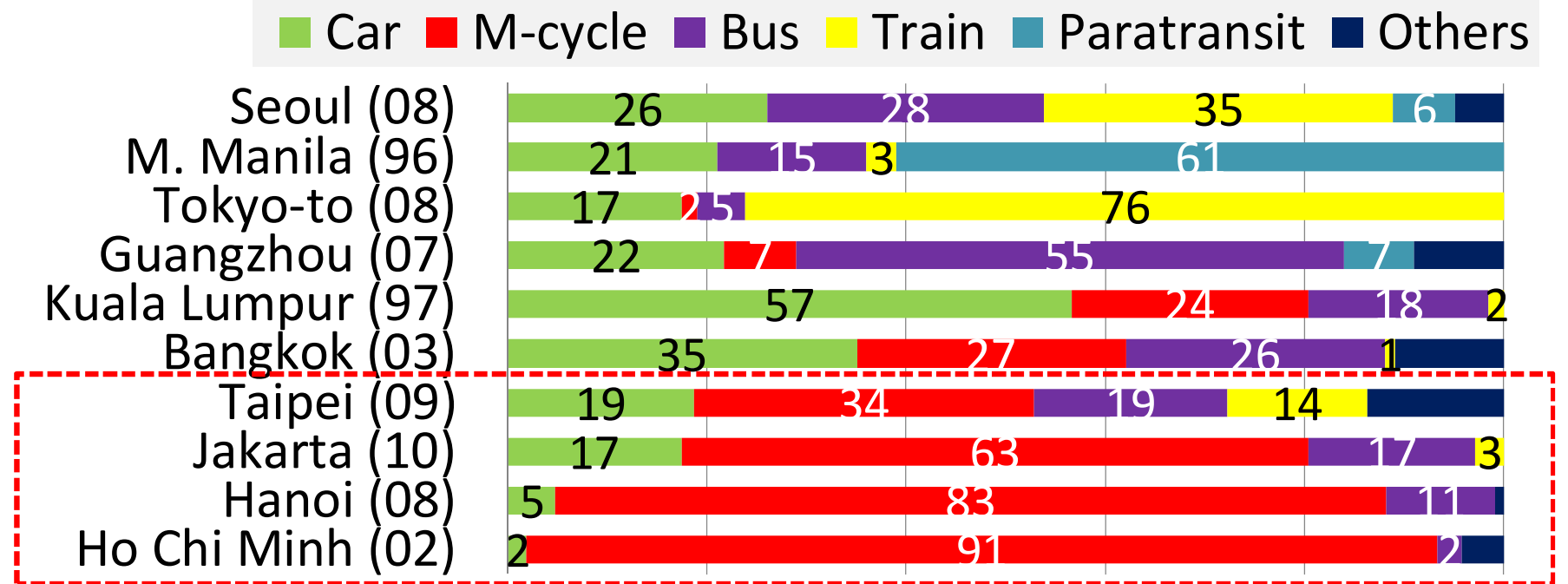
1. はじめに

2. 都市交通の傾向の概観
3. オートバイと他の交通モードとの比較
4. オートバイの将来的な役割
5. オートバイに関する規制、政策 ケース・スタディ
6. 結論

オートバイーアジアにおける固有の問題

- 1980年台～2000年台までのオートバイ保有の急増：中国25%、ベトナム15%、インド11%、インドネシア、タイ 9% (MES, 2007)
- 世界中のオートバイの77%はアジアに存在 (SIAM, 2008)
- 東南アジアでは全ての乗り物の70%はオートバイ (MES, 2007)
- 多くのアジア諸都市においてオートバイのシェアは高い

主要なアジア諸都市におけるモード別分担率 (%)



Source: collected from various sources

0% 20% 40% 60% 80% 100%

Hanoi/HCMC



Taipei



Jakarta



Kuala Lumpur

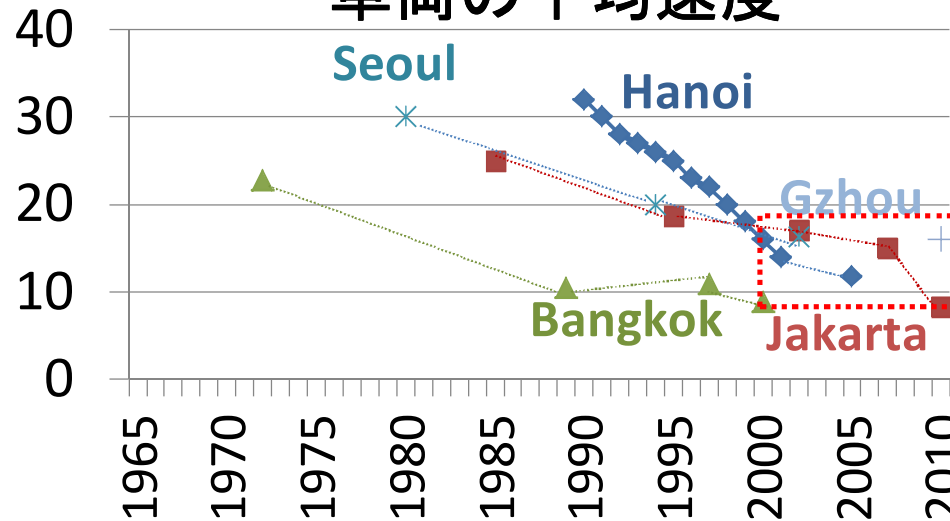


Bangkok



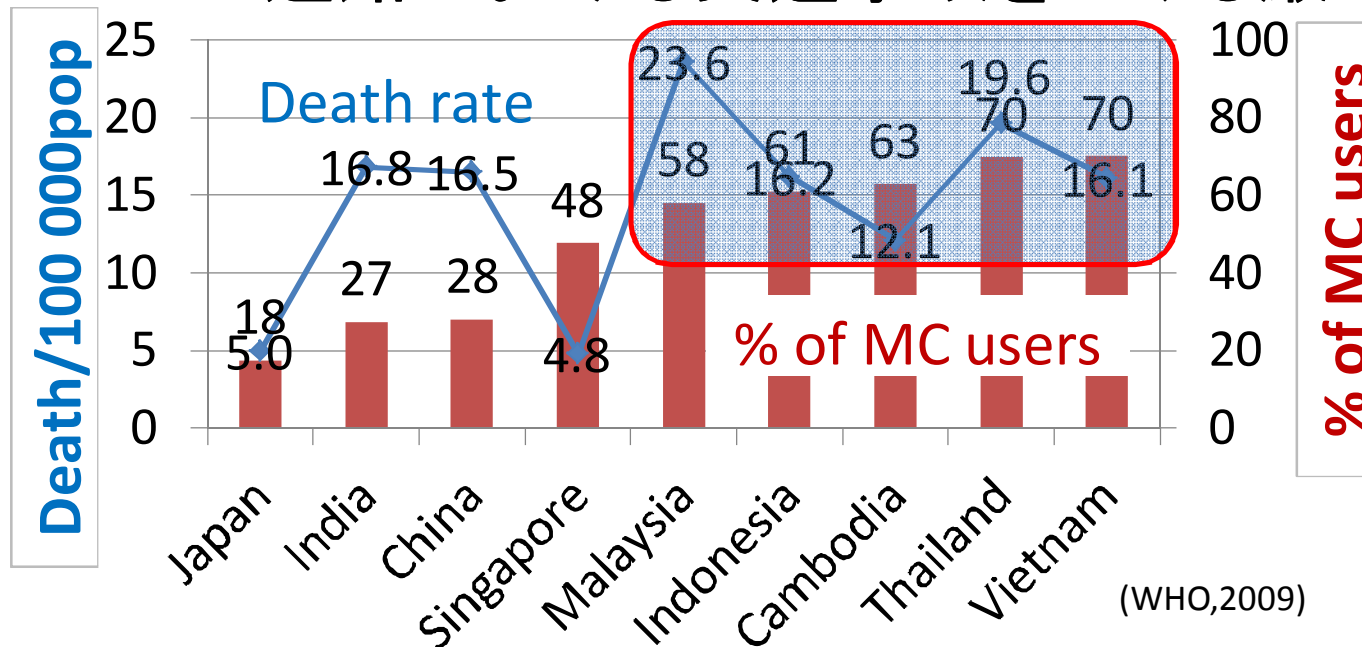
増大する道路混雑

車両の平均速度



- 道路交通速度の顕著な低下
- 増大する混雑コスト
(Jakartaでは年間 6億USD)
- アジアの発展途上国における死亡率が高い
- 死亡者の60-70%はオートバイ

道路における交通事故をめぐる厳しい状況



(WHO, 2009)



オートバイの問題に係る現時点での議論

- 日本及びその他先進国: 最初にオートバイ事故が増大。所得増に伴い、自家用車の事故が増大。
- アジアの発展途上国: 所得水準が低い時代には、オートバイ事故が増大（台湾）所得水準が向上しても、事故が継続的に増大。
- オートバイの問題は過小評価され、適切に対処されないことが多い（オートバイは自動車への過渡的な移動手段であるとの誤解）
- 各国の対応
 - 台湾は、安全性、効率性の向上を図り、オートバイ利用を受け入れ
 - 英国は、混雑、駐輪問題の緩和を図り、オートバイ利用を促進
 - 中国は、安全性や大気汚染の問題の改善を図るためにオートバイ(e-bike)を禁止。
- 多くのアジア諸国では、未だ結論が出ていない。
 - オートバイ将来の役割？
 - オートバイへの政策（中国による対応、台湾による対応等）



オートバイの将来の役割、適切な政策的アプローチは？

6

研究の目的

- アジアの諸都市における、長期的にみて効果的なオートバイの規制政策の枠組みについて提言

- 長期的トレンドの理解: インフラ・サービス, オートバイ所有、モード選択の行動
- オートバイの将来的な役割の明確化
- ベストな政策プラクティスについてのレビュー及び提言

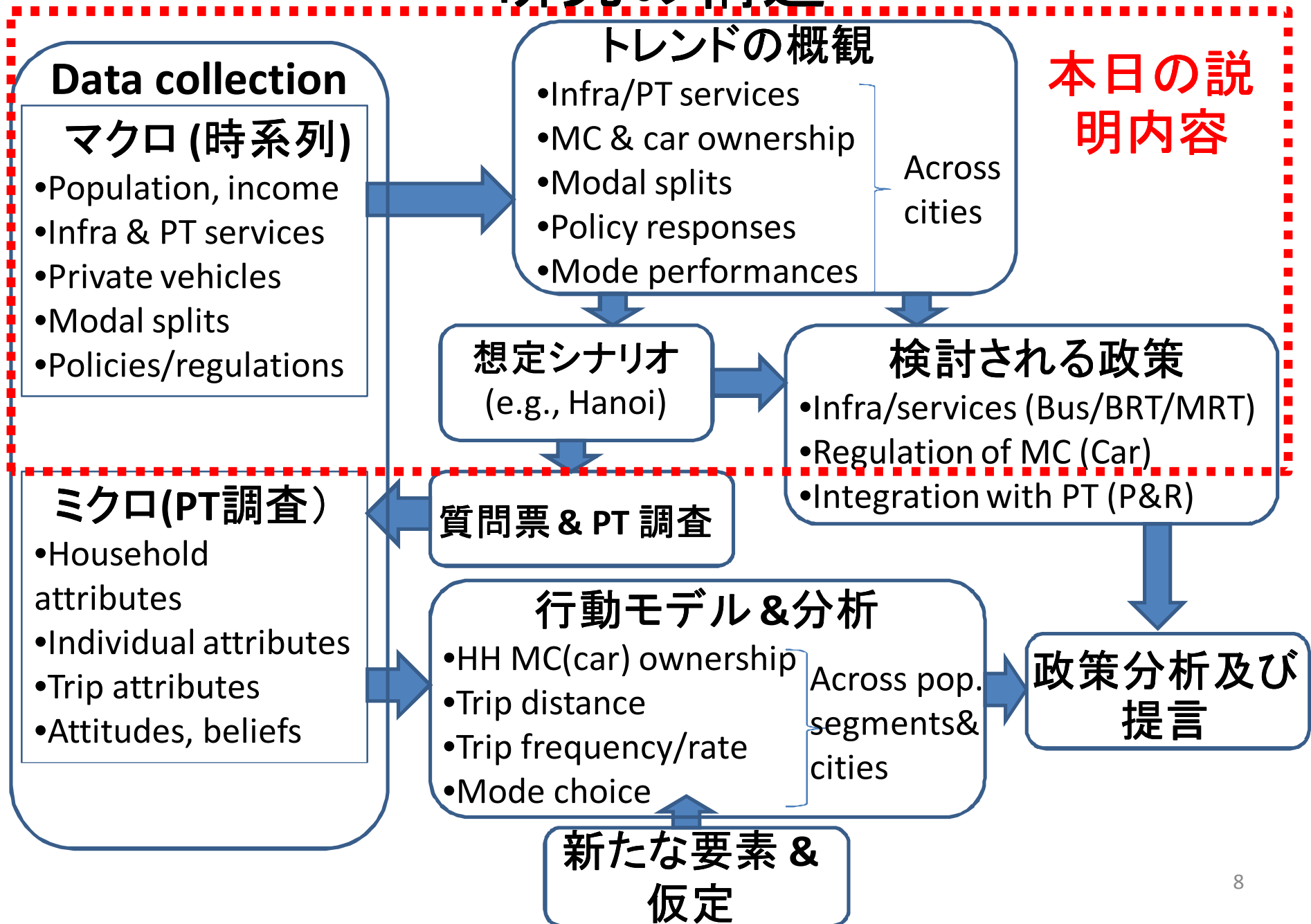
- *アジア諸国の交通政策担当者及び日本に所在する発展途上国向けの関係団体・機関にとって、有効性の高い提言になるものと思料。*

研究範囲

- ❖ ハノイ、ジャカルタ、バンコク、広州 (発展途上国)
- ❖ 台北、ソウル、東京 (先進国)

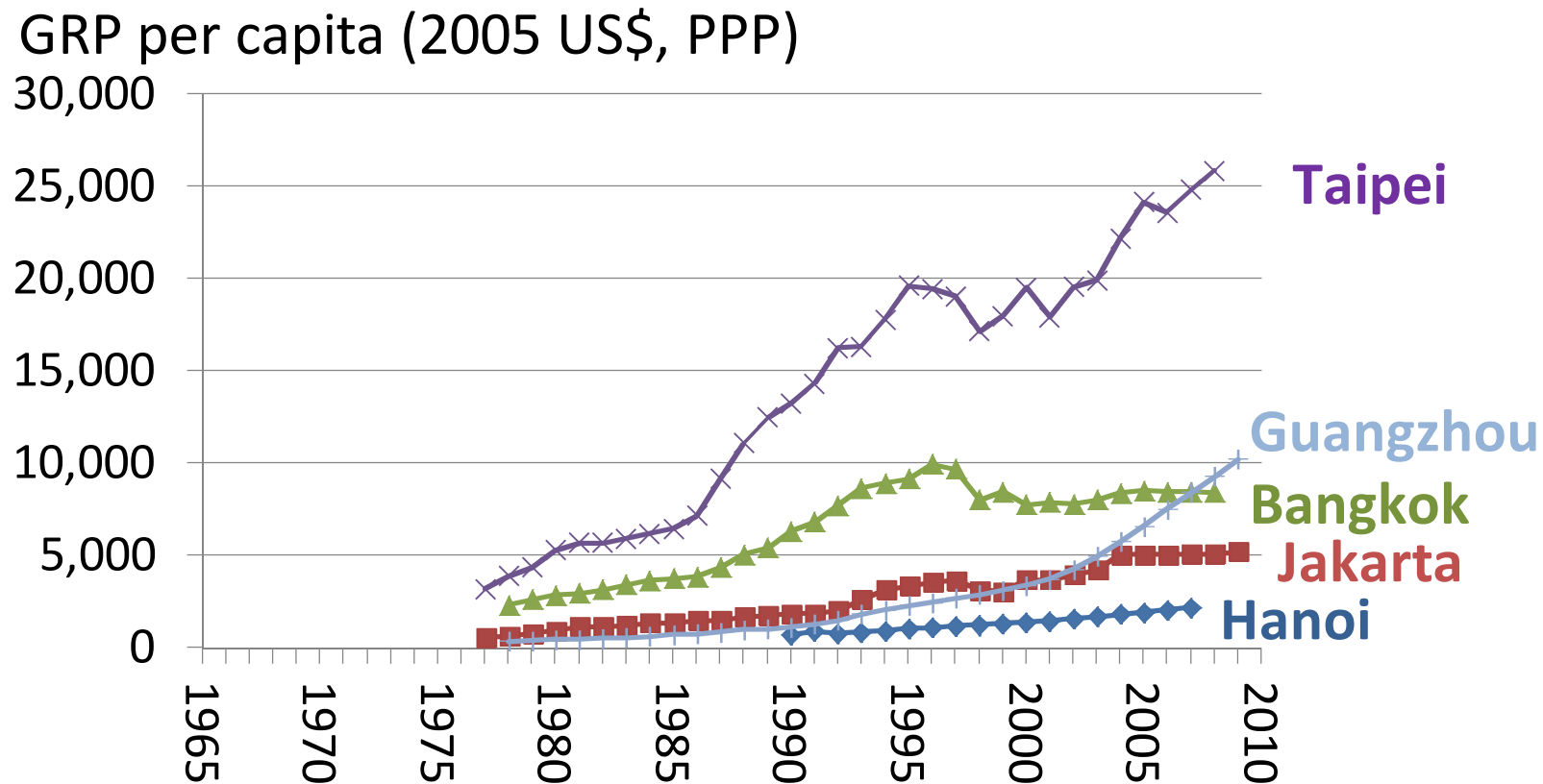
研究の構造

本日の説明内容



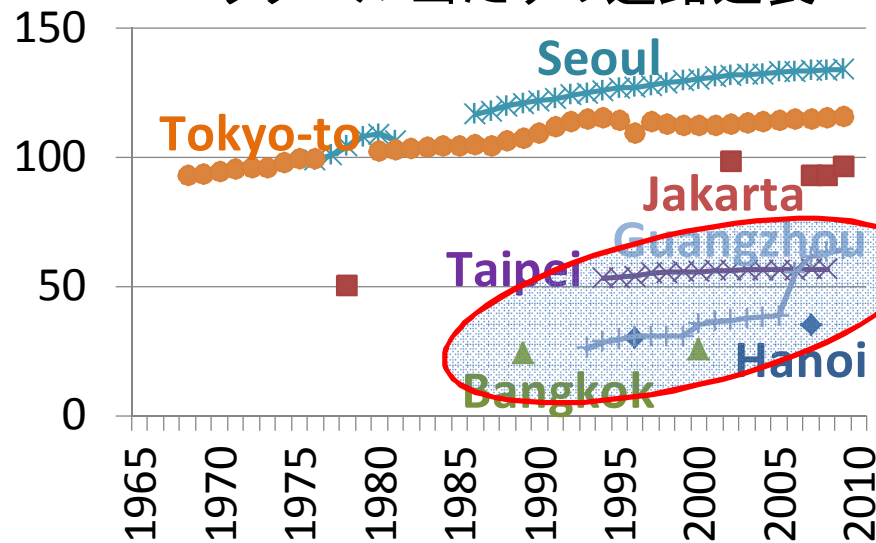
2. 都市交通のトレンド

個人所得の傾向

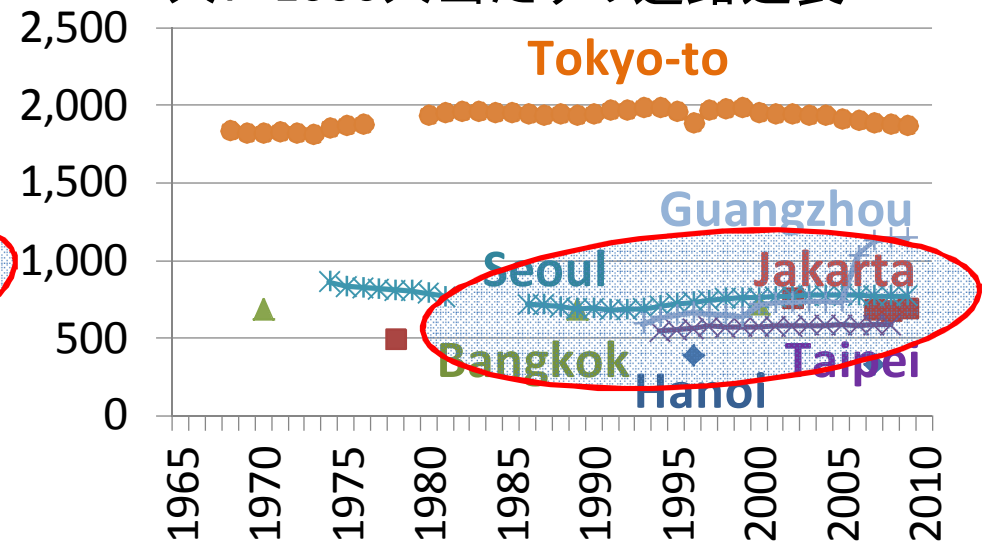


道路インフラ

1ヘクタール当たりの道路延長



人口1000人当たりの道路延長

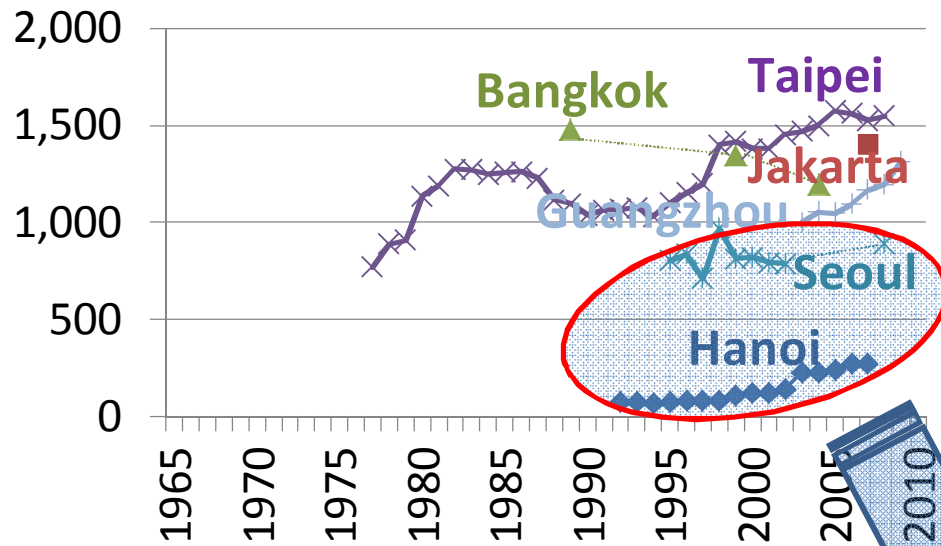


自宅へアクセス道路 (ハノイ)

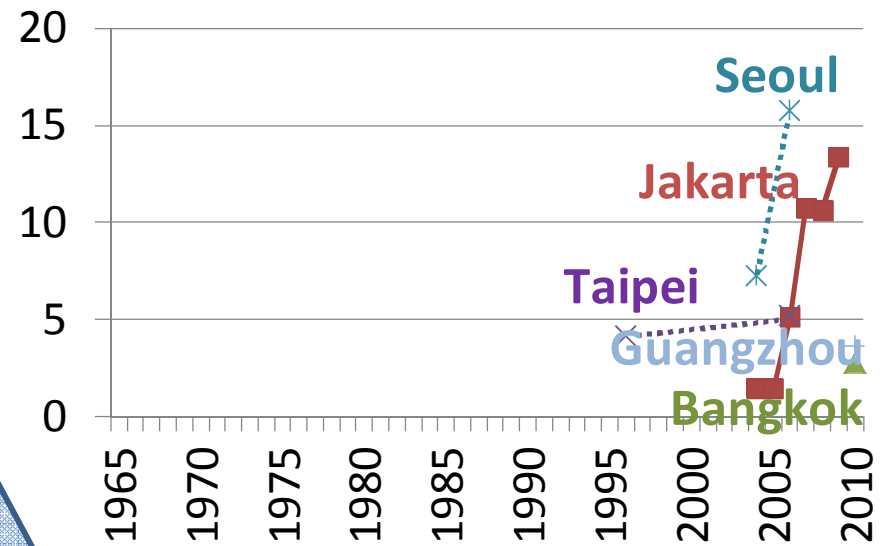


バスサービスの状況

人口100万人当たりのバス台数



人口100万人当たりのBRT延長(km)



改善はなされているものの、未だ不十分

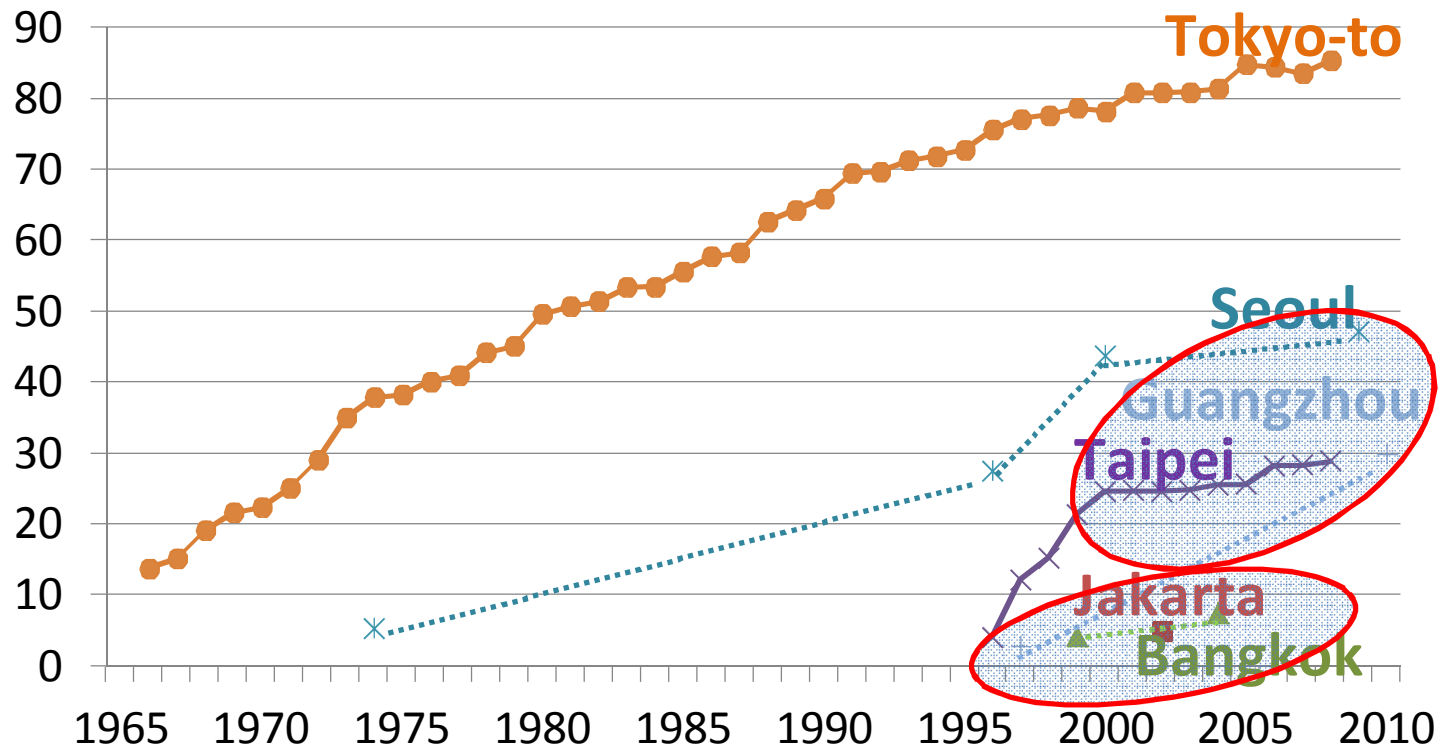
- バスの不足
- 限定的なネットワーク
- BRTサービスが不十分

Year	No of routes	No of buses
2000	31	334
2005	48	680
2009	66	983

Source: Transerco-Hanoi (2011)

都市鉄道

人口100万人当たりの鉄道延長 (km)

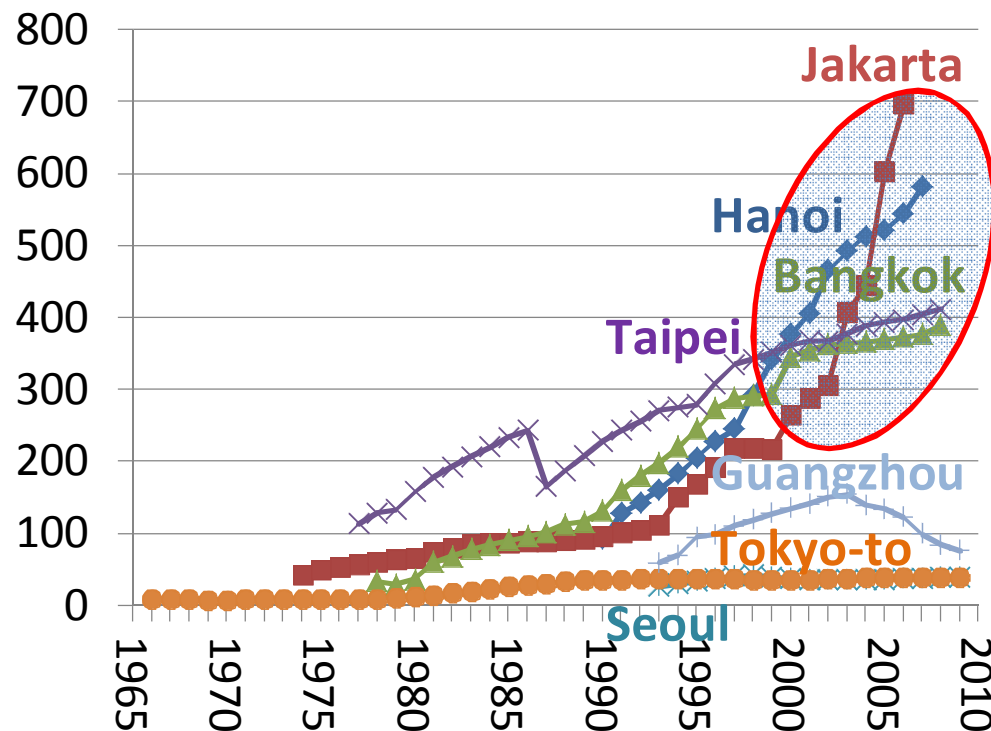


都市鉄道の問題

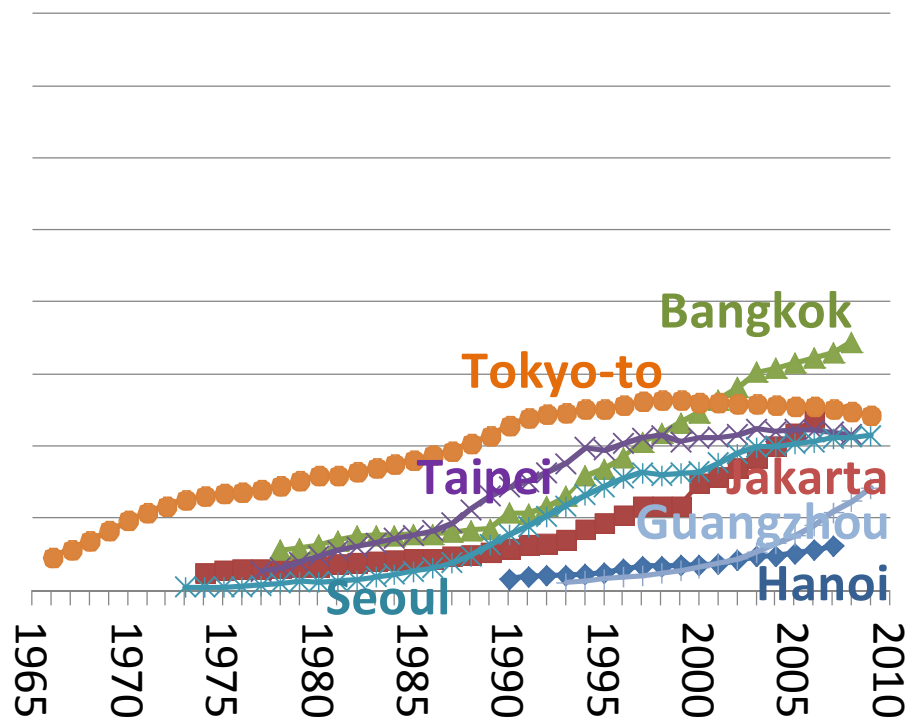
- 極めて低い供給レベル
- 路線の開設、延長のペースが遅い

オートバイ及び自動車保有のトレンド

人口1000人当たりのオートバイ台数

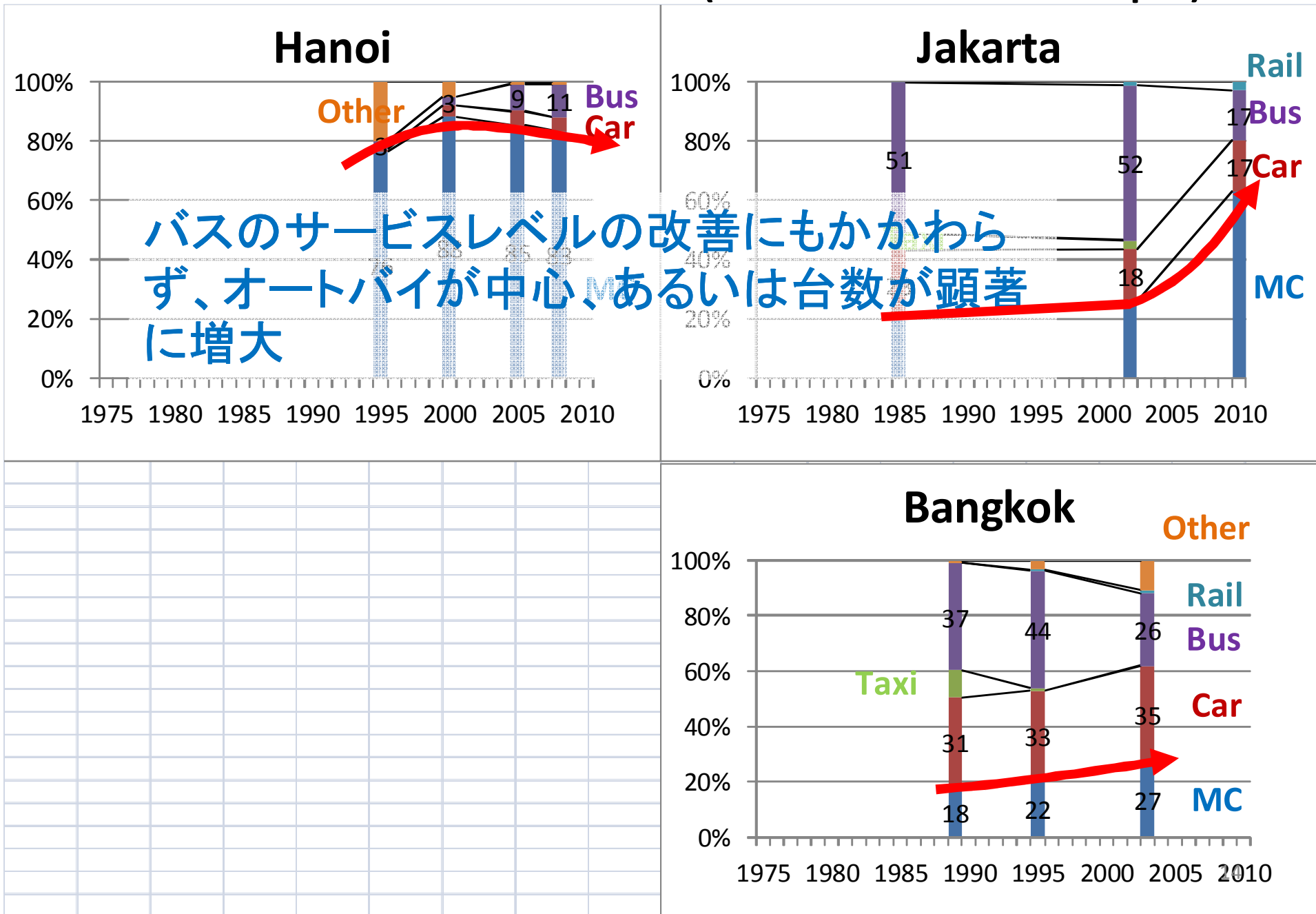


人口1000人当たりの自家用車台数

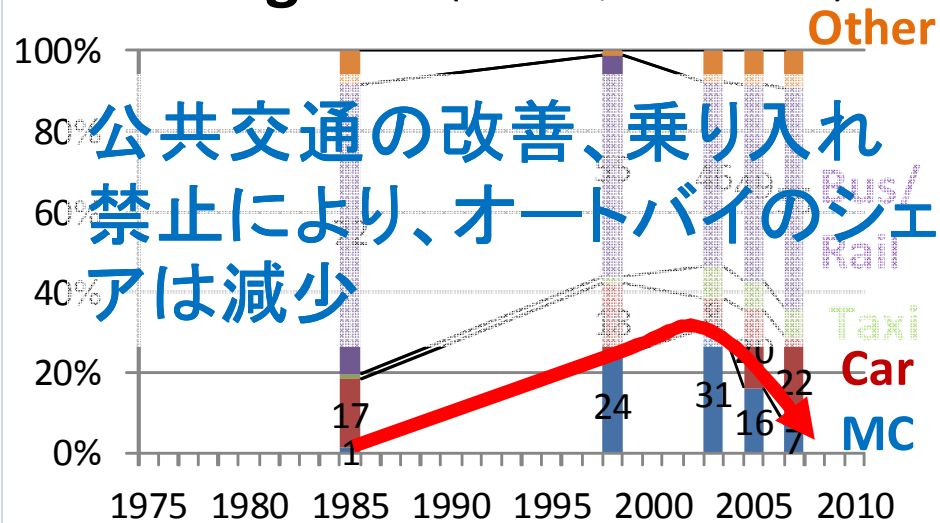


- 低所得水準において、オートバイ所有が急速に増大 (ハノイ、ジャカルタ)。所得水準が上昇しても、継続的に増大 (台北)
- 低所得水準において自動車保有が急速に増大 (バンコク、ジャカルタ)

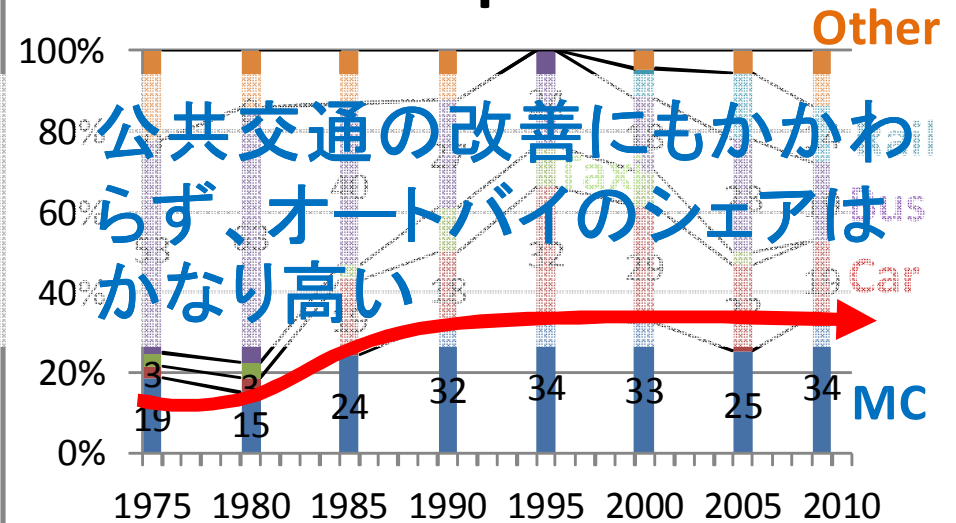
モード別分担の傾向 (% motorized trips)



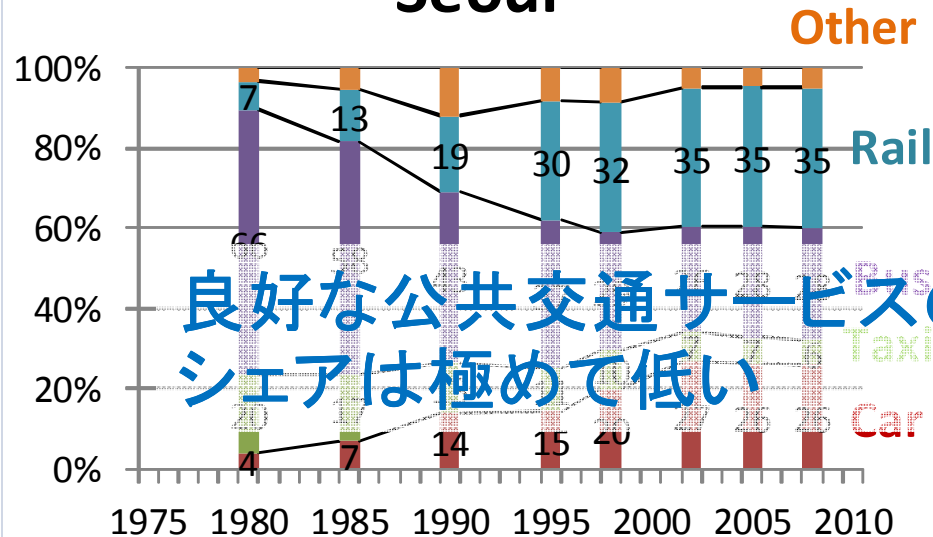
Guangzhou (From 1997, Bus included Rail)



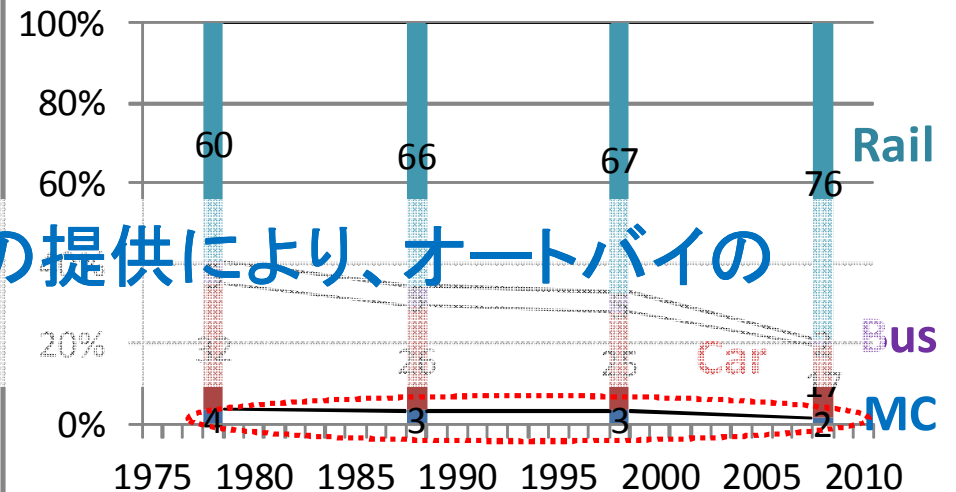
Taipei



Seoul



Tokyo-to



まとめ (第2部)

- 道路インフラや公共交通サービスについて、これまで一定の改善が図られているものの、その水準は不十分。
- オートバイ保有は低所得水準で急速に増加。所得水準が上昇しても、同様の傾向が継続する可能性あり
- オートバイのシェアは高水準が継続、あるいは急激に上昇。



- 「何もしない」シナリオの下では、高水準のオートバイ所有、使用は長期にわたり存続。

3.オートバイと他の交通モードとの比較

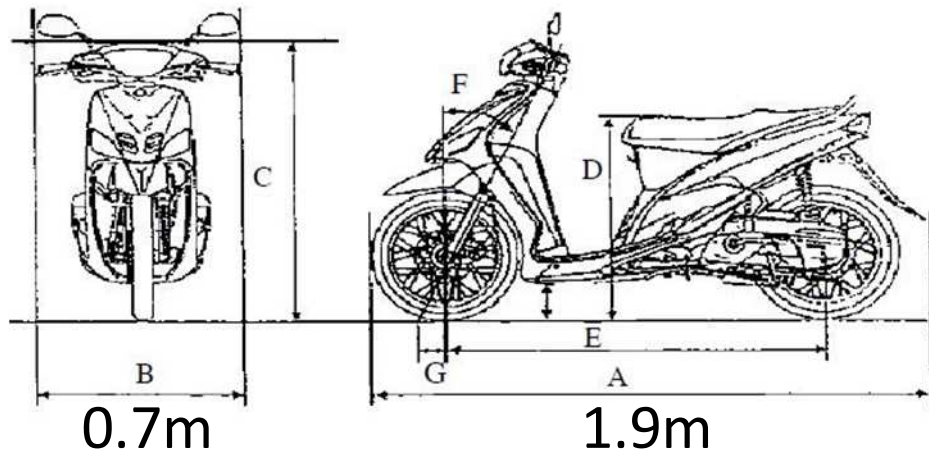
- 駐輪スペース
- 輸送能力
- エネルギー消費、排出
- 安全性

自動二輪車の諸元 (アジア)

分類	種類	エンジン	最高速度	燃費効率	満タン時の 走行キロ	写真
ガソリン・オートバイ	Moped	< 50cc	50kph	1.8l /100km	100km	
	> 東南アジア及びインドにおけるオートバイの90%					
	Scooter	50-125cc (3-5kW)	50-80kph	2-3l /100km	120-200km	
	M-cycle	100-125cc (4-6Kw)	60-80kph	2-3l /100km	120-200km	
	Sport M-cycle	>150cc	120- 150kph	4-5l /100km	200-250km	
中国におけるオートバイの50% (残りはガソリン・オートバイ)						
電気オートバイ	Bicycle style (pedals)	0.25- 0.35Kw	20-30kph	1.2-1.5KWh /100km	45-60km	
	Scooter style	0.30- 0.50Kw	30-40kph	1.5KWh /100km	45-60km	

必要になる駐輪スペース

アジアの典型的なオートバイのサイズ



占有面積 = 1.3m^2

Vietnam's parking standards

25m^2 per car

$2.5\text{-}3.0\text{m}^2$ per MC

(Vietnam Ministry of Construction, 2004)

8-10 MCs per
car space

オートバイの駐輪は、自動車の駐車との比較において、空間使用という観点から、より一層効率的



on the door-step (Hanoi)



Tightly packed (Taipei)

(photos by Barter)

モード毎の最大キャパシティ

		自動車 (一般道路)	自動車 (高速道路)	バス	オート バイ	BRT	LRT	MRT
	車両通行帯の幅 (m)	3.6	3.7	3.6	3.6	3.6	3.5	4.4
(L)	定員 (pax/veh)	2	2	75	1.2	75	440	1,100
(F)	(車両の) 通行頻度 (veh/h)	700	1,800	55	6,600	120	30	35
(S)	上記通行頻度にお ける速度 (km/h)	20	40	12	15	18	25	34
(C=L * F)	車両通行帯のキャ パシティ(pax/h)	1,400	3,600	4,125	7,920	9,000	13,200	38,500

オートバイのレーンのキャパシティ:

- ・ バスより高く、一般道路における自動車の5倍。
- ・ BRTより低い。LRTや MRTより著しく低い。

モード毎のエネルギー消費 及び CO2排出率 (運行時)

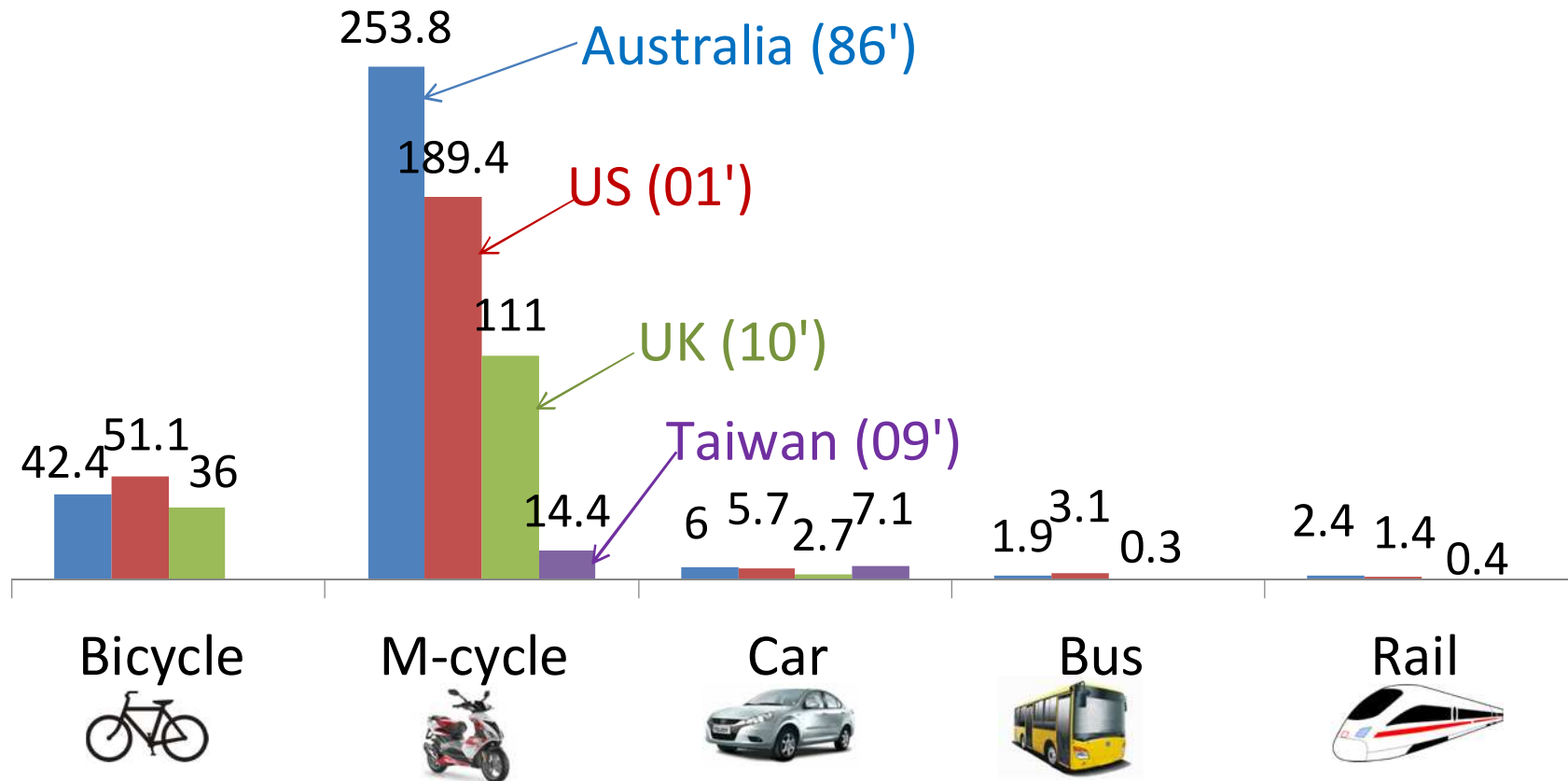
Calculated based on Cherry (2007), Cherry & Cervero (2006), Chen et al. (2003), Kiang & Schipper (1995)

Index	Unit	Bicycle	E-bike	Gasoline M-cycle	Pass Car	Bus	Rail
Energy use	KWh/100 pax-km	3.0	1.9 (1.8-2.1)	23.2 (20-26.4)	63.1 (52.9-73.2)	16.6 (13.5-19.7)	5.4 (3.3-7.5)
CO2 emission	g/pax-km	n.a.	21.6 (15.8-27.3)	46.7 (33.4-59.9)	157.6 (144.2-170.9)	44.0 (36.9-51.0)	26.4 (24.2-28.6)

- ガソリン・オートバイは、満員のバスよりエネルギー効率が低い。
- Eバイクのエネルギー効率はバス及び鉄道より高い。
- ガソリン・オートバイからEバイクへのシフトは、環境汚染、エネルギー消費に係る問題の解決に寄与。

モード毎の事故死亡率

10億人キロ当たりの死亡率



道路利用者の中で、オートバイ利用による死亡率が最も高い。

- ・米国、英国、豪: オートバイ (>500cc), 高いスピード → 極めて高い死亡率
- ・台湾: 小型オートバイ (100-125cc), 低いスピード → 相対的に死亡率は低いものの、オートバイの死亡率は自動車の2倍

まとめ (第3部)

- 中長期的には、多くの人々の移動ニーズを充足するために、MRT、LRT及びBRTシステムの発展が必要。
- 上記までの間、オートバイの台数が多い都市（ハノイ、ジャカルタ）は、道路混雑や駐輪の問題を緩和するために、オートバイ専用のレーンを設定することも可能。（オートバイは自動車との比較において、よりspace efficient（スペースの利用が効率的））
- しかしながら、交通安全に係る問題や都市部のスプロール化を回避するために、長期的には、オートバイ利用は抑制されるべき。



- 長期的にみて、オートバイの役割をどう考えるか。それを実現させる上で、どのような政策的な措置が必要になるのか。

4. オートバイの将来の役割

都市交通の長期的傾向

- 限定的な幹線ルート (MRT, LRT, BRT)



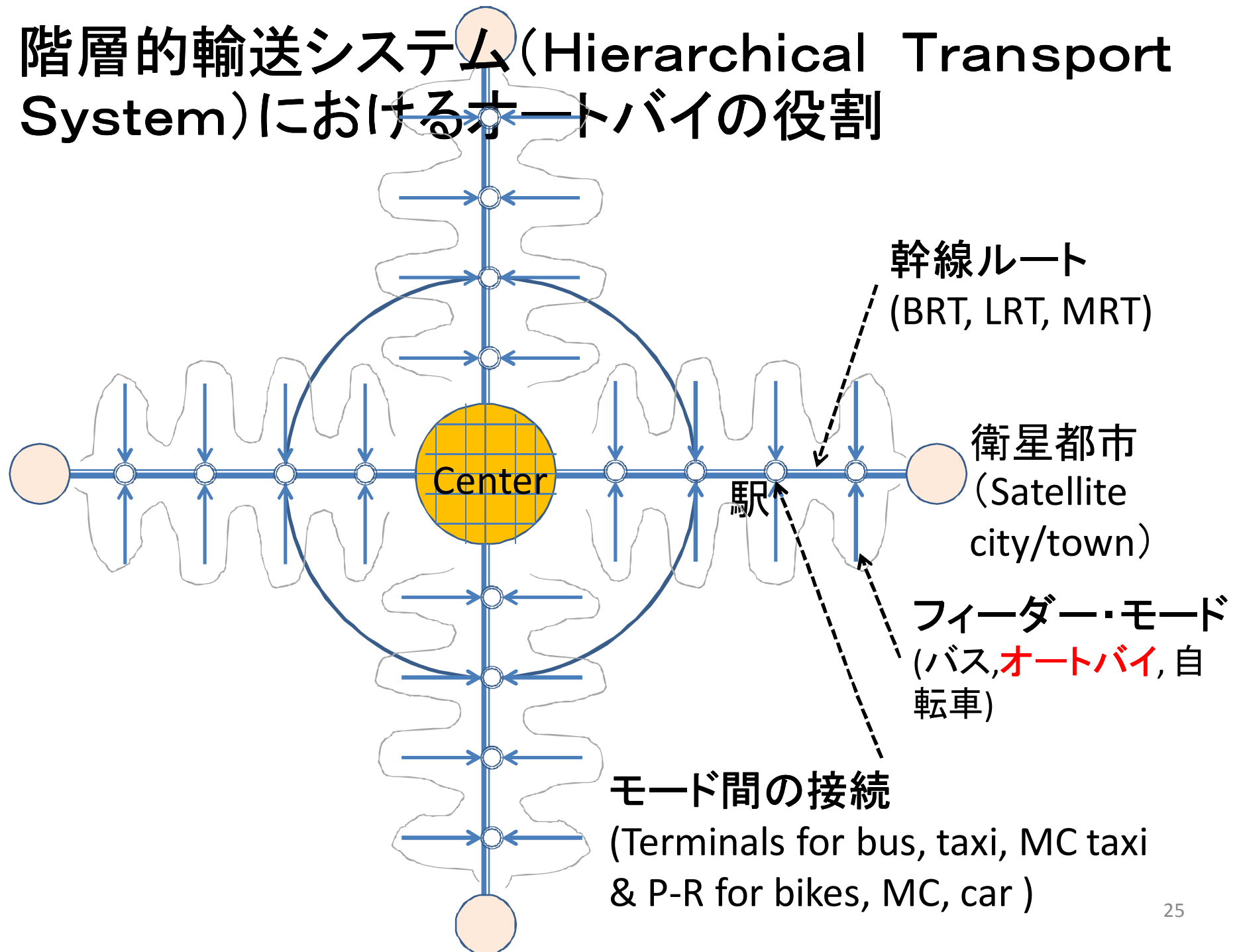
- フィーダー輸送の重要性
- 限定的なフィーダーバス・サービス
(依然、フィーダー輸送のための道路が不足)

オートバイの特徴

- 危険性が最も高い
- 占有面積が少ない
(駐輪、移動時)

- オートバイを徐々にフィーダー輸送のモードに転換。
- オートバイ使用を短距離に限定

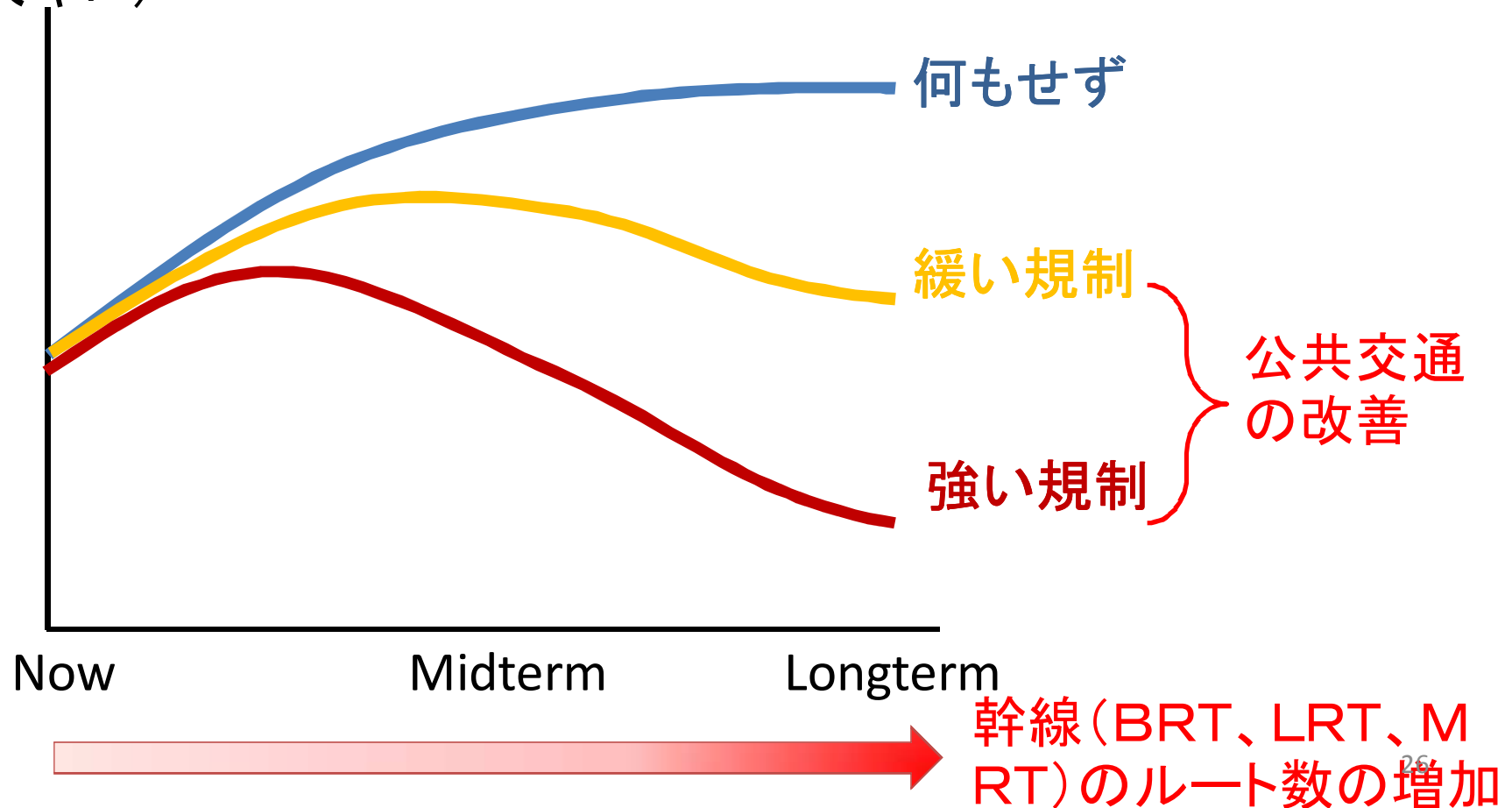
階層的輸送システム(Hierarchical Transport System)におけるオートバイの役割



オートバイの規制による影響

- 効果的規制が行われなければ、オートバイ利用は高止まり(多くの人々がオートバイを長距離移動(通勤)に利用)

オートバイによる移動需要
(人キロ)



オートバイの規制のための手段とは

- オートバイに関する個別の政策手段は、いくつかの国では、進化、発展を遂げている。しかしながら...
- 効果的な規制のための標準的な総合的政策手段 (standard toolbox) が不足



オートバイに関する政策プラクティス (policy practices) をめぐる現状について概観

5. オートバイの規制に関する諸政策 —事例研究—

統合的な諸々の解決策 (integrated solutions) の一部として
オートバイの規制。

No	統合的な方策	ハノイ	ジャカルタ	バンコク	広州	台北
1	一般道の建設・改良	●	●	●	●	●
2	高速道路の建設	● Plan 2015	● Quite fast	● Fast	● Fast	● Quite slow
3	バスの改良	● Slow impr.	● Declined 2001~	● Declined 1992~	● Quick impr.	● Quick impr.
4	BRTシステムの実施	● Plan 2015	● Impr. 2004~	● 2010~	● 2010~	● Impr. 1996~
5	MRTシステムの発展	● Plan 2015	● Plan 2016	● 2004~	● Rapid impr. 1997~	● Rapid impr. 1996~
6	交通モード間の統合				● 2001~	● 2002~
7	パーク・アンド・ライド・システム			●	●	● Included MC 2005~
8	自転車の通行レーン及びシェアリング/レンタルに係る				● 2011~	● 2009~
9	オートバイに関する規制	?	?	?	?	?
		Note: ● 実施		● 計画		

オートバイに関する現行の規制政策

No	規制及び政策	ハノイ	ジャカルタ	バンコク	広州	台北
I	オートバイの保有及び使用を抑制するための方策					
1	保有税の引き上げ	● 08'	● 11'	●		●
2	路側における駐輪規制					● 99'
3	路側における駐輪料金の値上げ	● 09'	● 06'			● 04'
4	オートバイに対する混雑料金		● 計画			
5	登録の制限・禁止	解除 05'			● 91'-98'	
6	都市部における使用の制限・禁止	● Plan	● 計画		● 04'-07'	
II	オートバイをフィーダー・モードに転換させるための方策					
1	高速道路への乗り入れ禁止			●		●
2	オートバイに対するパーク・アンド・ライド・システム			●		● 05'
3	オートバイ・タクシーを対象にした規制			● 05'		
III	安全性、効率性を改善するための方策					
1	専用の通行レーン	● 試行	● 計画			● 99'
2	(交差点における) 専用の待機ゾーン					● 97'
3	ヘルメット着用法令 (厳格)	● 07'	●	● 94'-10'		● 97'
4	排出基準	何がベスト・プラクティスに該当するのか?				
5	検査及びメイン					
		Note: ● 実施	● 計画			29

路側におけるオートバイの駐輪規制及び料金値上げ

都市	駐輪料金	駐輪規制の有無 (Yes/No)	オートバイ使用に 及ぼす影響
Hanoi	0.14-0.24US\$/time	No	明確でない
Jakarta	0.06US\$/h; 0.60US\$/day	No	明確でない
Taipei	0.70US\$/day	Yes (strict)	シェアに変化なし



Sidewalk cleared
(1999)
Parking bays
(2000)

Parking fee (2004)
(駐輪場所が都心部のビジネス
ス地区から郊外へシフト)



Before

After



駐輪料金の徴収

- 厳格な規制に伴い, 路側における駐輪料金の値上げは、オートバイ使用の効果的な抑制に寄与。

パークアンドライド(P&Rシステム)を通じたオートバイのフィーダー輸送への転換

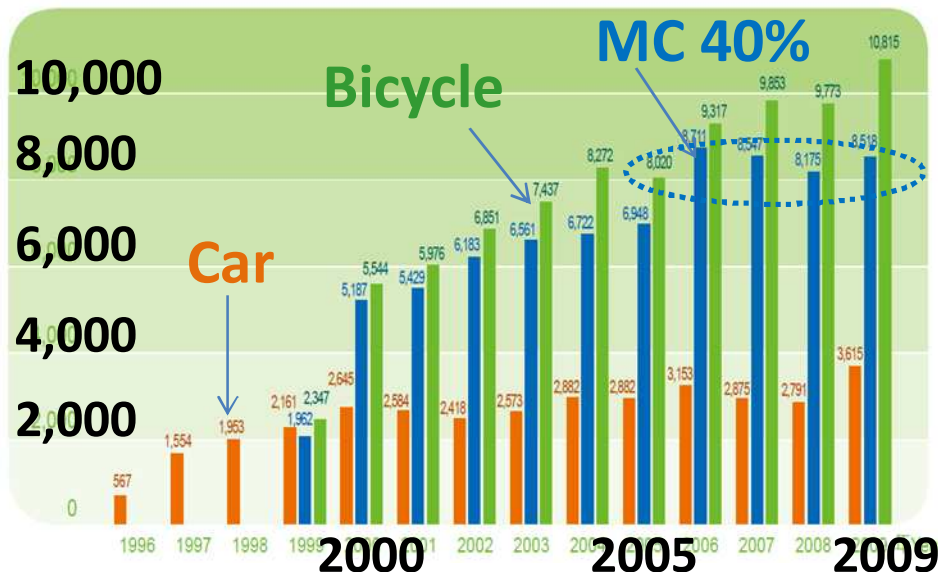
P&R システム (台北)

駅への(駅からの)アクセス距離が2km超が全体の22~32% (Chiu, 2004)

より多くの駐輪スペースが必要

Revised Planning Manual for Rapid Transit Systems (2005)

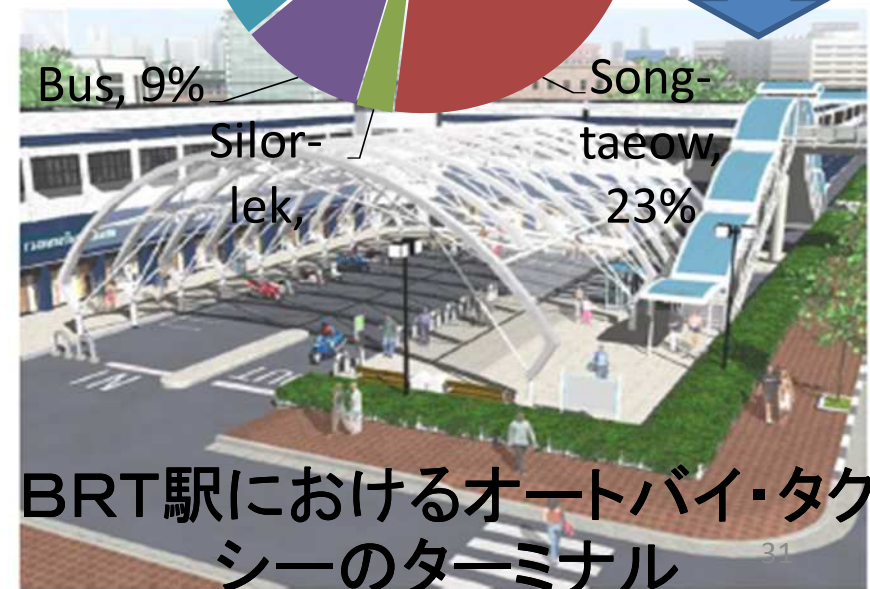
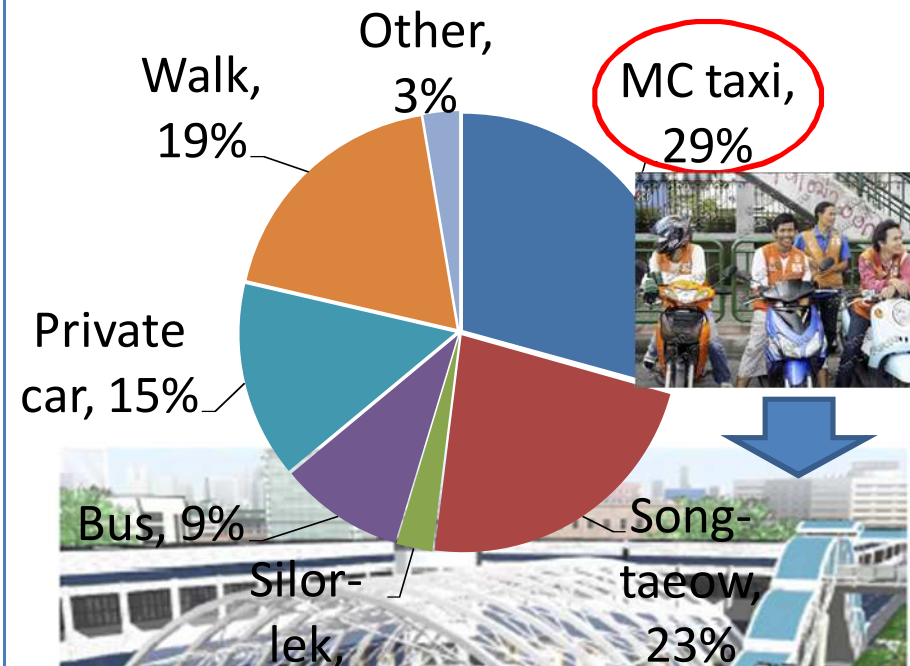
駅における駐車・駐輪スペース



Source: Taipei Metro (2009)

オートバイ・タクシー(バンコク)

バンコクにおけるアクセス手段 (2010)



BRT駅におけるオートバイ・タクシーのターミナル

高速道路及び幹線道路におけるオートバイの通行禁止

国/地域	禁止措置の有無 (Yes/No)	備考
Malaysia	No	高速道路にオートバイ・レーンあり。
Indonesia	-	
Vietnam	Debating	
Mainland China	Yes	走行速度は70 km/h超
Hong Kong	Yes	125cc以下が対象
Japan	Yes	125cc以下が対象
Philippines	Yes	400cc以下が対象
Thailand	Yes	400cc以下が対象
South Korea	Yes	全てのタイプが対象
Taiwan	Yes	全てのタイプが対象

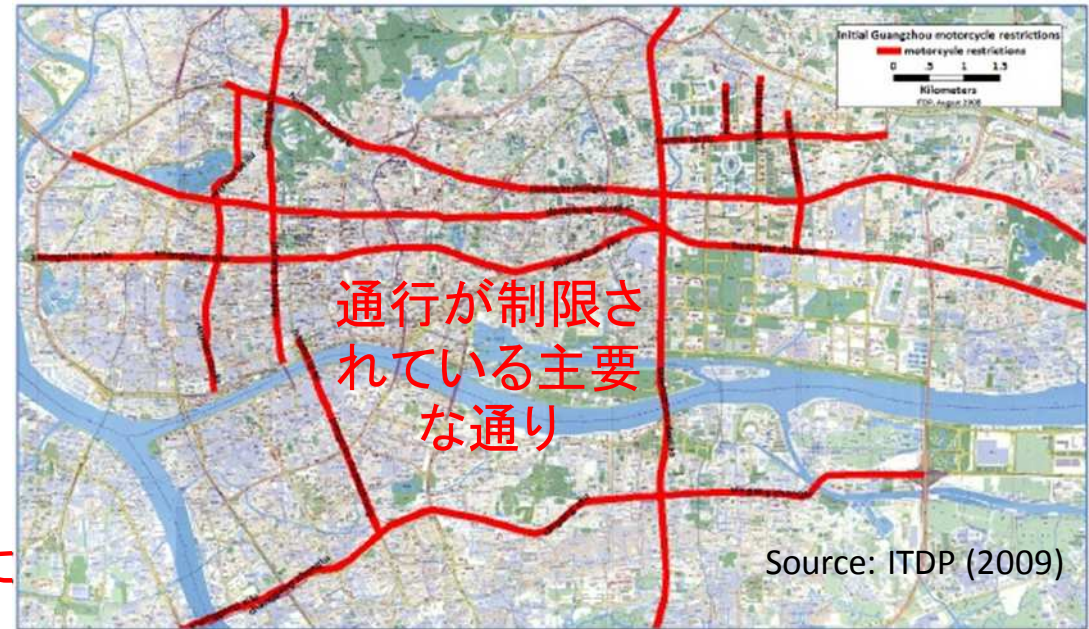
- 台湾、韓国における厳格な規制 → 安全性の向上、長距離移動の際のオートバイ使用の抑制

広州におけるオートバイ規制、禁止

- 大気汚染、死亡事故, 交通秩序、安全への悪影響

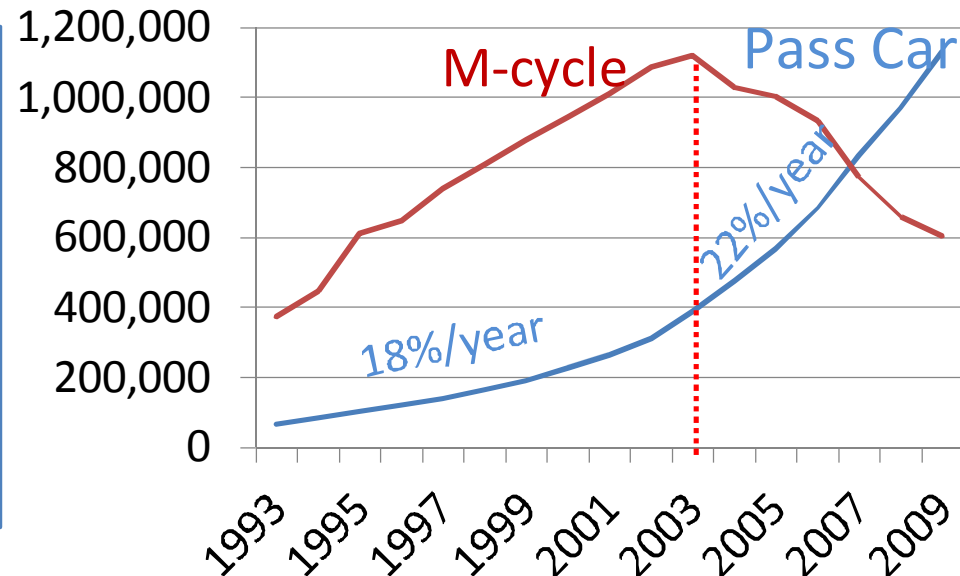


- 1991-98 登録の禁止
- 2004-06 主要な通りにおけるオートバイの利用制限 (オフ・ピーク時間帯)
- 2006-07 都市区域において完全に禁止 (e-bikesも含む)



オートバイの台数の減少

- 短期的にみたオートバイからのシフト:
 - バス: 51%
 - 自家用車: 18%
 - 自転車: 18%
 - 地下鉄: 2%



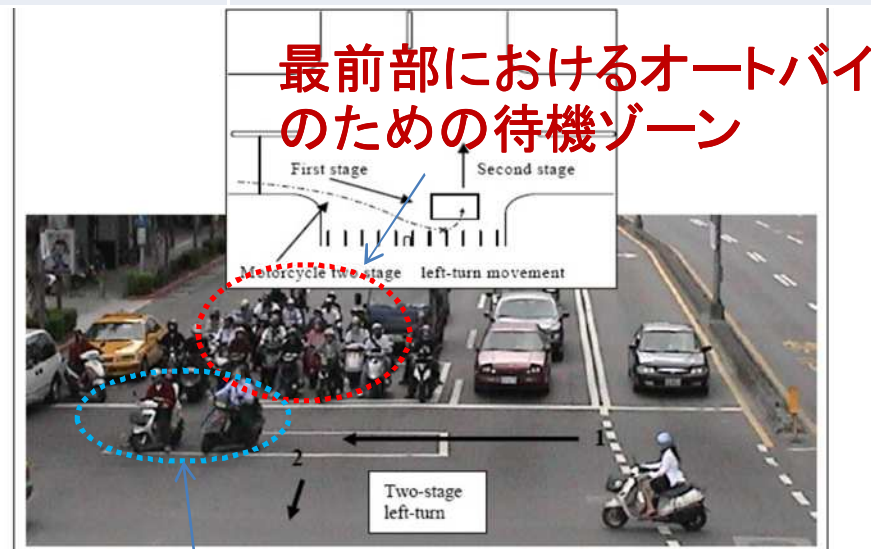
Source: Statistical yearbooks of Guangzhou³³

オートバイ専用の通行レーン及び待機ゾーン

都市	専用の通行レーン	専用の待機ゾーン	影響
Hanoi	Trial (10.2011)	No	-
Jakarta	No	No	-
Bangkok	No	No	-
Taipei	Yes (1999)	Yes (1997)	安全性、効率性の改善(死亡事故が6分の1に減少)



オートバイ専用のレーン(台北)



2段階の左折

ベスト・プラクティスのまとめ

ベスト・プラクティス (+)

- 路側の駐輪規制 (台北)
- オートバイに係るパークアンドライド・システム (台北)
- オートバイ・タクシーの規制 (バンコク)
- 高速道路、幹線道路におけるオートバイの通行禁止 (台北, バンコク)
- オートバイの通行制限及び禁止 (広州)
- 専用レーン及び結合部の変更 (台北)

失敗事例 (-)

- オートバイ保有税 (大部分の都市)
- 遅きに失し、アドホックなオートバイの登録禁止措置 (ハノイ)

オートバイ保有税の引き上げ

都市	オートバイ 価格(平均)	税率 (オート バイ価格の% 表示)	登録台数 に及ぼした 影響	オートバイ購入の ための低コストの ローン
Hanoi	950 USD	3% → 5% (2008)	減少せず	70% price (6-24 か月, 利率 1.5-2%/month)
Jakarta	1,000 USD	1% → 4% (2011)	減少せず	Initial 60USD, the rest by cheap loans
Bangkok	1,100 USD	毎年3.3USD	減少せず	90% price (2-3 years, 利率 15%/year)
Taipei	2,300 USD	High (例: 125cc scooterにつき 55USD)	明確でない	Loan within 5 years (interest 5-7%/year)

- オートバイ購入のための低コストのローンは、オートバイ保有税の引き上げ効果を相殺

まとめ (第 5部)

- オートバイが主たる移動手段である諸都市 (Hanoi & Jakarta) においては、オートバイをフィーダー的な位置づけにすべく、ベスト・プラクティス (Taipei, Bangkok & Guangzhouにおける事例)の採用について検討すべき。
- オートバイの規制のための効果的な戦略は、オートバイの保有よりも、**使用を抑制するための方策に焦点を当てるべき。**

6. 結論

- オートバイは最も危険なモードであるが、利用は今後も増加する可能性大。→ できるだけ速やかに mass transit system (BRT, LRT, MRT) を整備すべき。
- 現在、オートバイが多く利用されている都市では、オートバイの空間利用効率性(space efficiency)に鑑み、増大しつつある道路混雑、駐輪に係る問題の改善を図るため、短期的にはオートバイを適切に利用すべき。
- オートバイはフィーダー的な役割に転ずるとともに、短距離移動の手段に限定されるべき。→ 交通の安全や都市部のスプロール(MRT整備にマイナスの影響)を回避。
- オートバイが将来的な役割を果たしうるよう、効果的な規制に係る手段を進化、発展させる必要あり。
- オートバイの規制のための長期戦略は、オートバイ使用を抑制(台北)するための手段に焦点を当てるべき。

今後の研究課題

- パーソントリップ調査 (検討対象都市)
- 移動行動 (Travel behavior) に関する分析
- 政策分析及び提言

Thank you for your kind attention.