

総合科目一般「都市と環境」
アジア型高密都市の未来はいかに？
イントロダクション

大森 宣暁
工学部都市工学科
2004年4月13日 (火)

nobuaki@ut.t.u-tokyo.ac.jp

<http://ut.t.u-tokyo.ac.jp/members/nobuaki/nobuaki.htm>

本日の内容

- 講義の概要・日程
- 都市工学科および21世紀COEの紹介
- アジア型高密都市における持続可能なモビリティ

講義内容

今、世界では都市活動に伴う環境問題の解決が最大の課題の一つである。特に、アジア型高密都市が抱える多様な環境問題に対して、都市住民の生活の質の向上を目指した都市の持続可能な発展をいかに達成するかということへの関心は高い。本講義では、都市工学を専門とする各教官が、多様な観点から東京を含めたアジア諸都市の環境問題の現状と課題および将来像について、近年の研究成果等をもとに紹介する。

日程

- 4/13: イントロダクション
- 4/20, 4/27, 5/11: アジア型高密都市のデザイン
- 5/18, 5/25, 6/1: アジア型高密都市の水環境1
- 6/8, 6/15, 6/22: アジア型高密都市の都市計画
- 6/29, 7/6, 7/13: アジア型高密都市の水環境2
- 7/27: 試験 (7/20は月曜の振替日のため)

第2-4回 (4/20, 4/27, 5/11) アジア型高密都市のデザイン

- 担当: 西村幸夫教授
- 日程:
 - 4/20 アジア都市のデザインを考える際の基本的な考慮事項
 - 4/27 アジア都市のデザインの源流
 - 5/11 アジア都市のデザインの現況

第5-7回 (5/18, 5/25, 6/1) アジア型高密都市の水環境1

- 担当: 佐藤弘泰助教授
- 日程:
 - 5/18 アジア主要都市の環境白書
 - 5/25 バンコクの水環境問題
 - 6/1 アジアの下廃水処理技術

第8-10回 (6/8, 6/15, 6/22) アジア型高密都市の都市計画

- 担当: 城所哲夫助教授
- 日程:
 - 6/8 アジア高密都市とスラム居住
 - 6/15 アジア高密都市の都市形成
 - 6/22 アジア高密都市の都市計画

第11-13回 (6/29, 7/6, 7/13) アジア型高密都市の水環境2

- 担当: 滝沢智助教授・片山浩之講師
- 日程:
 - 6/29 アジアの都市用水の供給
 - 7/6 アジアにおける地下水汚染問題
 - 7/13 アジアの都市水域の感染性微生物による汚染と飲料水からの健康リスク評価

成績判定

- 成績は、出席回数と7月27日(火)の試験の結果で判定する。
- 試験問題は、各先生から1問ずつ計4問出題する予定。

都市工学科の紹介



- 都市計画コース
- 都市環境工学コース

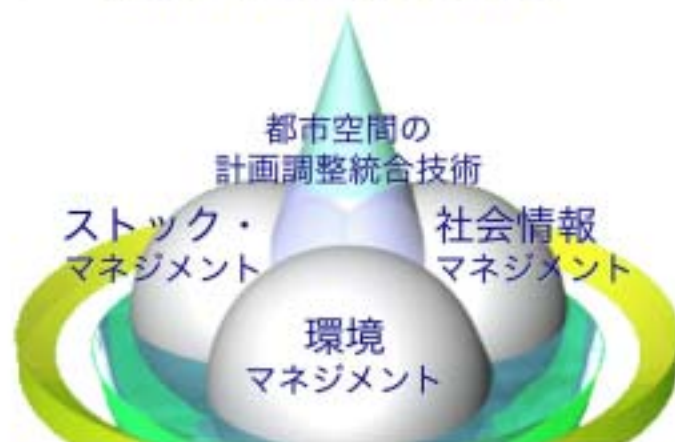
<http://www.due.t.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>

21世紀COEプログラム 都市空間の持続再生学の創出

- 都市工学専攻、建築学専攻、社会基盤学専攻の3専攻が共同で、都市空間の持続再生学に関する5年間の研究プロジェクトを実施中
- 国際都市再生研究センターの設置
- 2004年3月にアジア諸都市（北京・上海、ソウル、台北、バンコク・ジャカルタ、マニラ、ハノイ・ホーチミン、シンガポール・メダン）を訪問し、共同研究およびアクションスタディの可能性を検討中

21世紀COEプログラム拠点形成計画 [東京大学] 都市空間の持続再生学の創出

都市空間の持続再生学



国際都市再生研究センター

土木・建築・都市
各分野の施設建造物
構築技術の蓄積

大学院工学系研究科 都市工学専攻
建築学専攻・社会基盤工学専攻

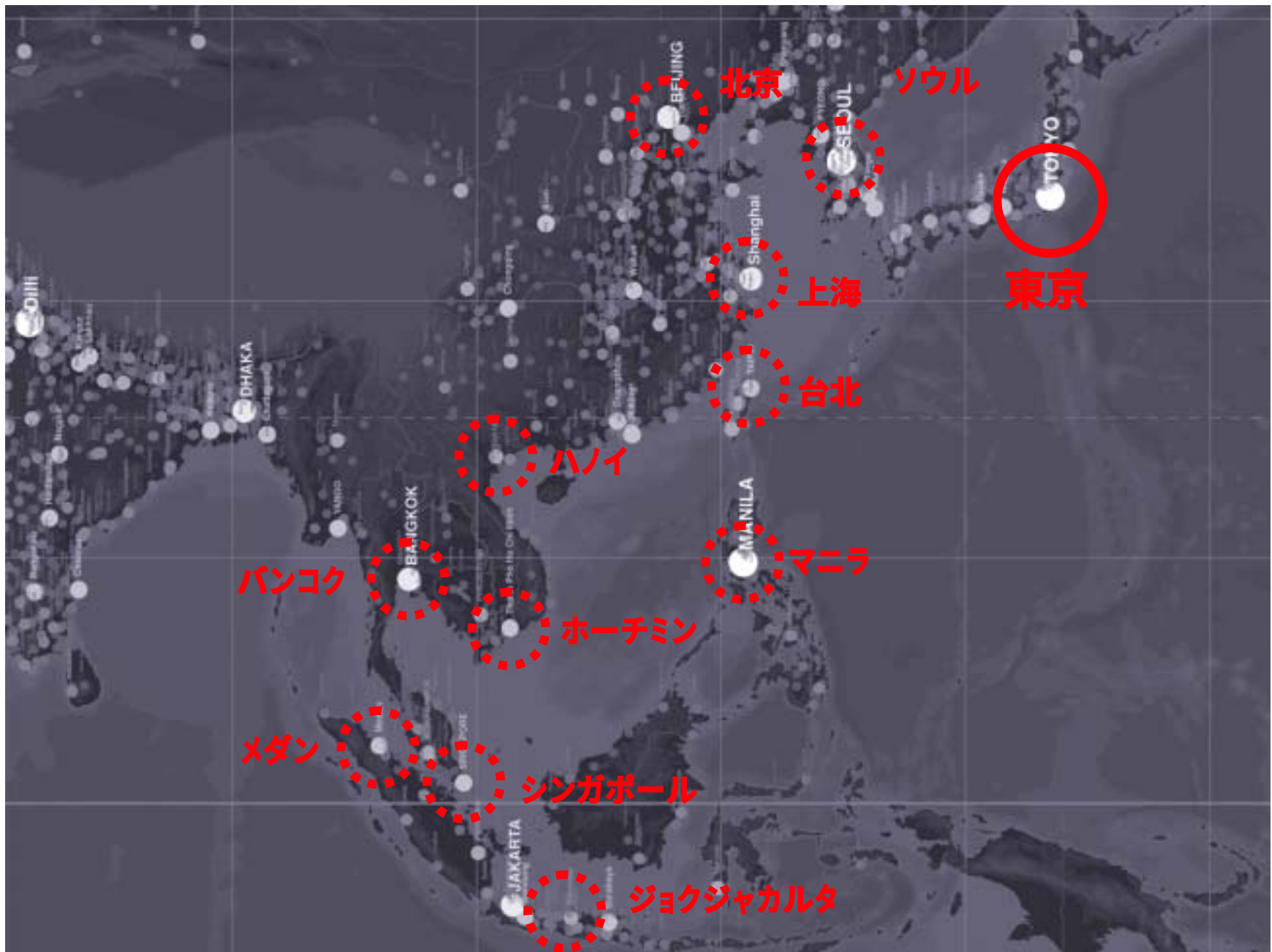
「国際都市再生研究センター」の設置

「都市空間の持続再生学」の創出

- ・ 先端的3領域研究の横断的展開
- ・ 国際共同アクション・スタディによる先端知の検証と統合
- ・ 国際社会人教育プログラムの開発
- ・ 知の体系化と発信
- ・ 提案公募型独立研究ユニットによる若手研究者育成

留学生プログラムの再編・拡充

若手研究者・留学生が
世界の都市再生に貢献



第1回 アジア型高密都市の 持続可能な交通

- 都市、交通、環境
- 持続可能なモビリティ

- 「神は田園をつくり、人は都市をつくった」
- 都市⇔農村
- 都市の定義
 - 人口が一定規模あること (5万人程度)
 - 人口密度が高いこと第二次産業および第三次産業への就業率が高いこと (2/3以上)
 - 独立した行政能力をもつこと

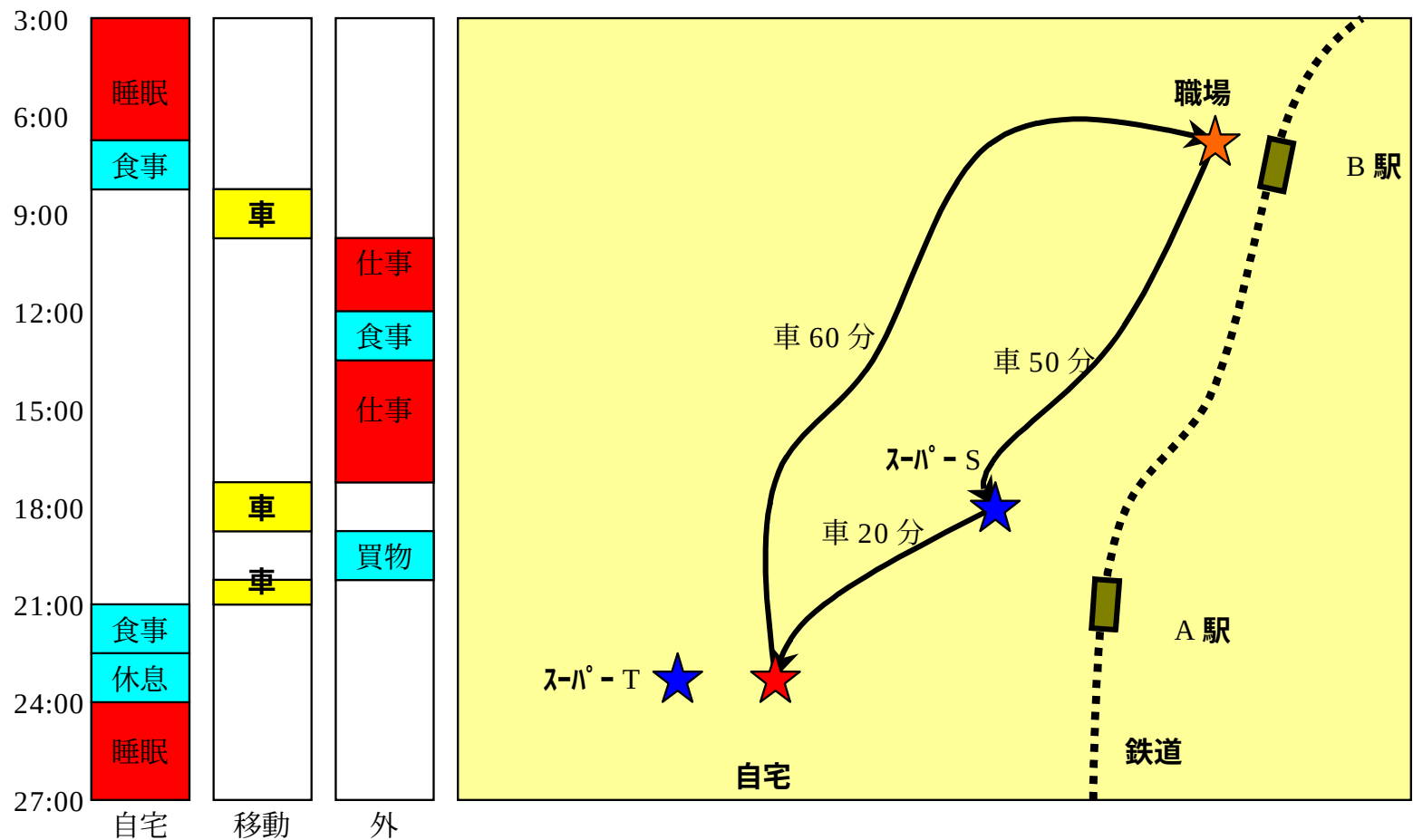
都市の範域

- 行政単位としての「市」
 - 人口5万人以上
 - etc.
- 国勢調査の「人口集中地区」
 - Densely Inhabited District (DID):人口密度40人/ha以上の地区が隣接して5,000人以上の人口になる地区
- 都市計画法でいう「都市計画区域」
 - 一体の都市として整備、開発および保全する必要がある区域

交通とその役割

- 都市社会の4要素
 - 「住む」、「働く」、「憩う」、「交通」
- 人および物の空間(場所)的移動
 - 広義の交通には、情報の移動としての「通信」が含まれる。狭義の交通は通信と機能的には密接な関係をもつものの、計画、政策の対象としては別の分野として取り扱われている。
- 移動自身に価値がある場合(旅行、ドライブなど)
 - … 本源的需要
- 移動の結果に価値がある場合(通勤、買い物、物の移動)
 - … 派生的需要
- 交通を理解するためには、その根源にある活動と一体的に理解する必要がある。

一日の活動パターンの 時間・空間表示



都市環境

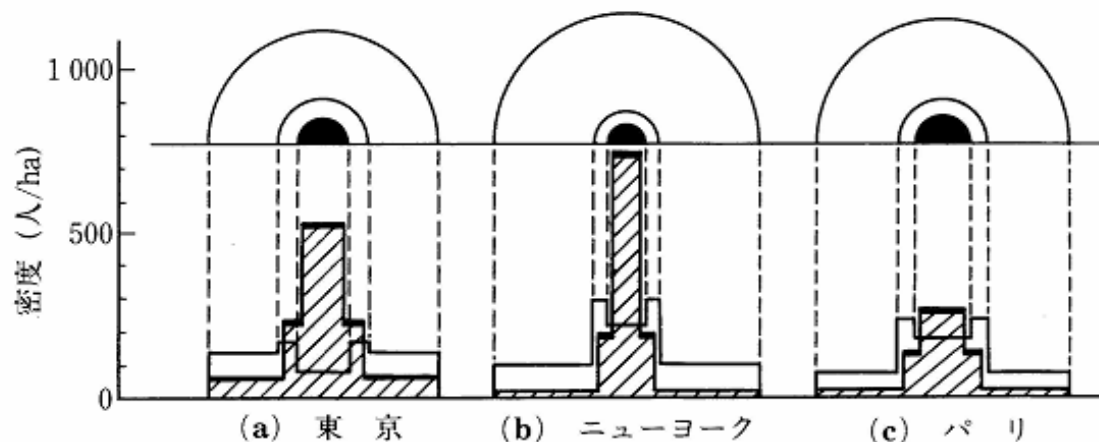
- **都市環境の3つの側面**
 - **自然環境**
 - 大気、水、土壌、共生する動植物など
 - **社会環境**
 - 地域社会の安全性、利便性、快適性など
 - **文化風土的環境**
 - 地域固有の文化、風土、景観など
- **都市環境問題**
 - 大気汚染、ごみ処理問題、水質汚濁、騒音など
- **地球環境問題**
 - 温室効果ガス
 - 地球温暖化防止京都会議、COP3

都市交通問題

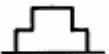
- 交通混雑
- 交通事故
- 環境悪化
 - 大気汚染、騒音、振動、景観破壊など
- 公共交通企業劣化
- etc.

東京の交通システム～特徴と課題～

- 東京の一極集中
- 通勤通学問題 (鉄道車内混雑)
- 道路交通渋滞
- 交通公害 (道路騒音、大気汚染)



(注) データのベースは表 1-1 参照.

(注) 1.  は夜間人口密度 (人/ha),  は昼間就業人口 (雇用) 密度 (人/ha) を示す.

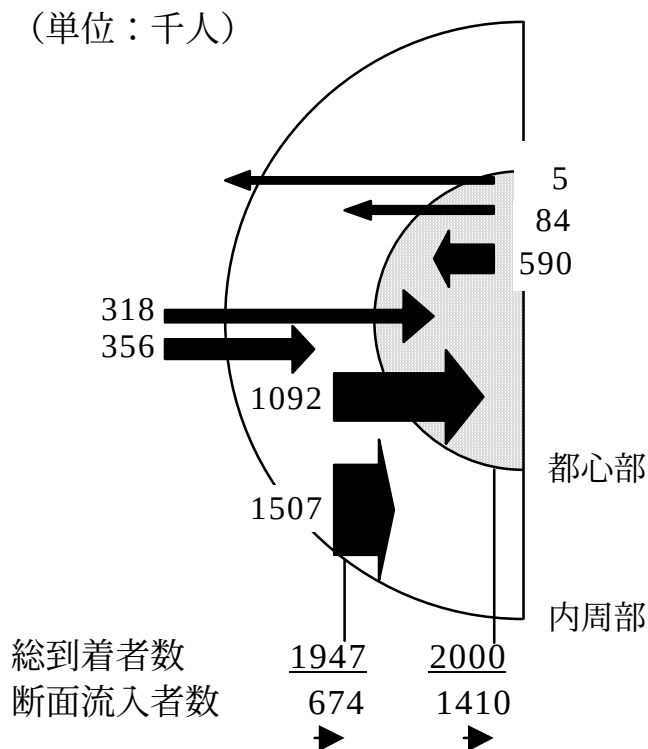
2. 『東京都市白書』^① をもとに再編.

	東京 (1990)			ニューヨーク (1988)			パリ (1990/1982)		
	面積 (km ²)	人口 (1 000)	雇用 (1 000)	面積 (km ²)	人口 (1 000)	雇用 (1 000)	面積 (km ²)	人口 (1 000)	雇用 (1 000)
都心部	42	266 (63)	2 202 (524)	26	526 (201)	1 964 (749)	39	656 (168)	986 (252)
内周部	68	1 108 (164)	1 500 (221)	35	944 (280)	726 (207)	66	1 490 (225)	822 (124)
外周部	508	6 789 (134)	2 979 (59)	772	5 843 (76)	1 472 (19)	657	3 991 (61)	1 632 (25)
計 中心部	617	8 163 (132)	6 681 (108)	833	7 353 (88)	4 162 (50)	763	6 137 (80)	3 558 (45)

(注) 各都市圏の中心部および内部の 3 区分は, その面積ができるだけ近くなるように区分したものである.

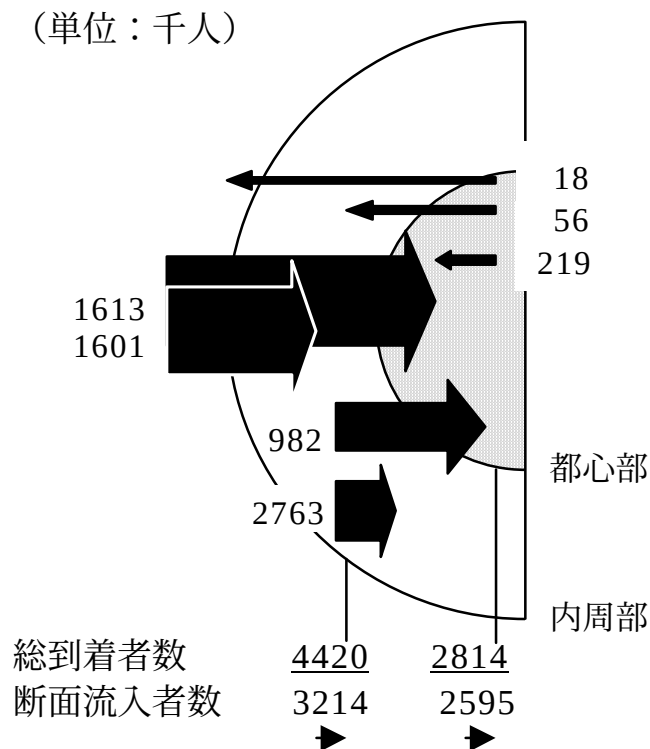
東京・ニューヨーク・パリの中心部人口・雇用分布構造

出典: 東京大学工学部交通工学研究共同体編 (1993) 「東京の交通問題」、技法堂出版



ニューヨークの通勤流動 (1990)

出典：CTPP 1990



東京の通勤流動 (1995)

出典：平成7年国勢調査

図1. 東京とニューヨークの通勤流動比較 (単位：千人)

注1) 各都市の「都心部」と「内周部」の定義は以下の通り

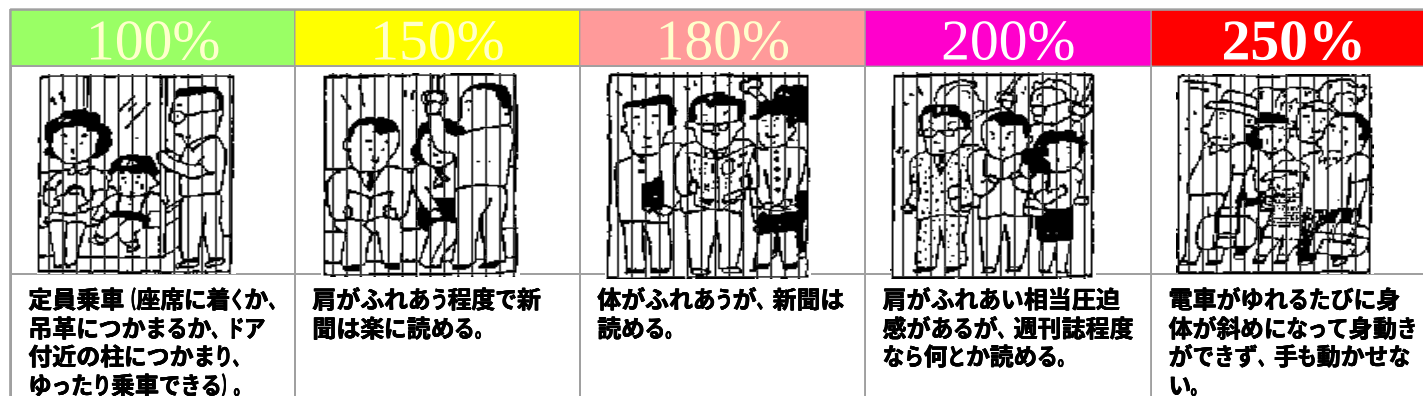
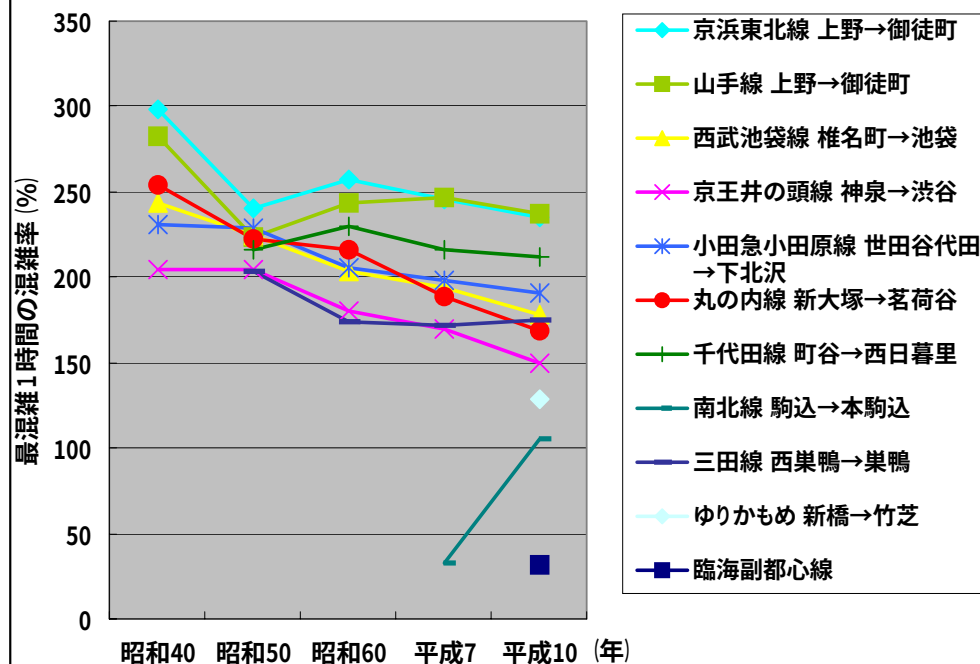
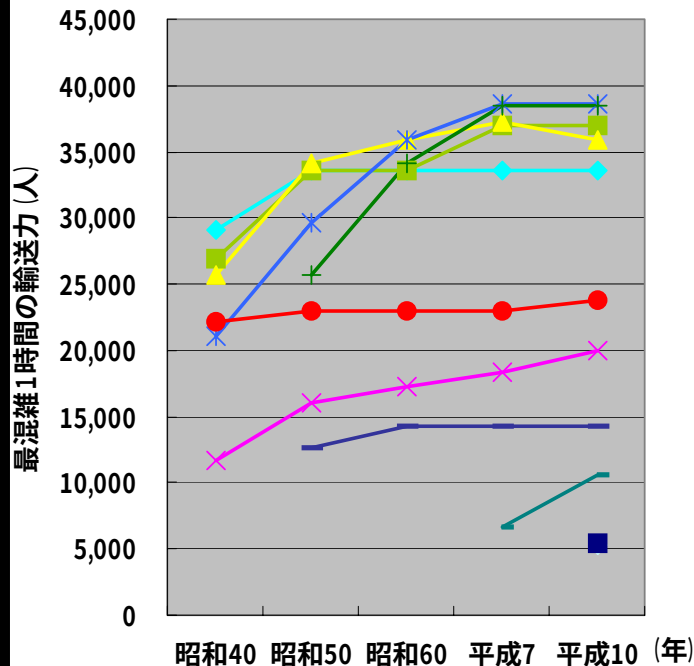
東京(1都3県): 都心部 千代田区・中央区・港区・新宿区

内周部 都心部を除く東京23区

ニューヨーク: 都心部 ニューヨーク市

内周部 マンハッタン・ボロー (ニューヨーク市を除く)

注2) 自宅内就業者数を含む



首都圏鉄道輸送力と混雑率の推移

平成11年度都市交通年報をもとに作成

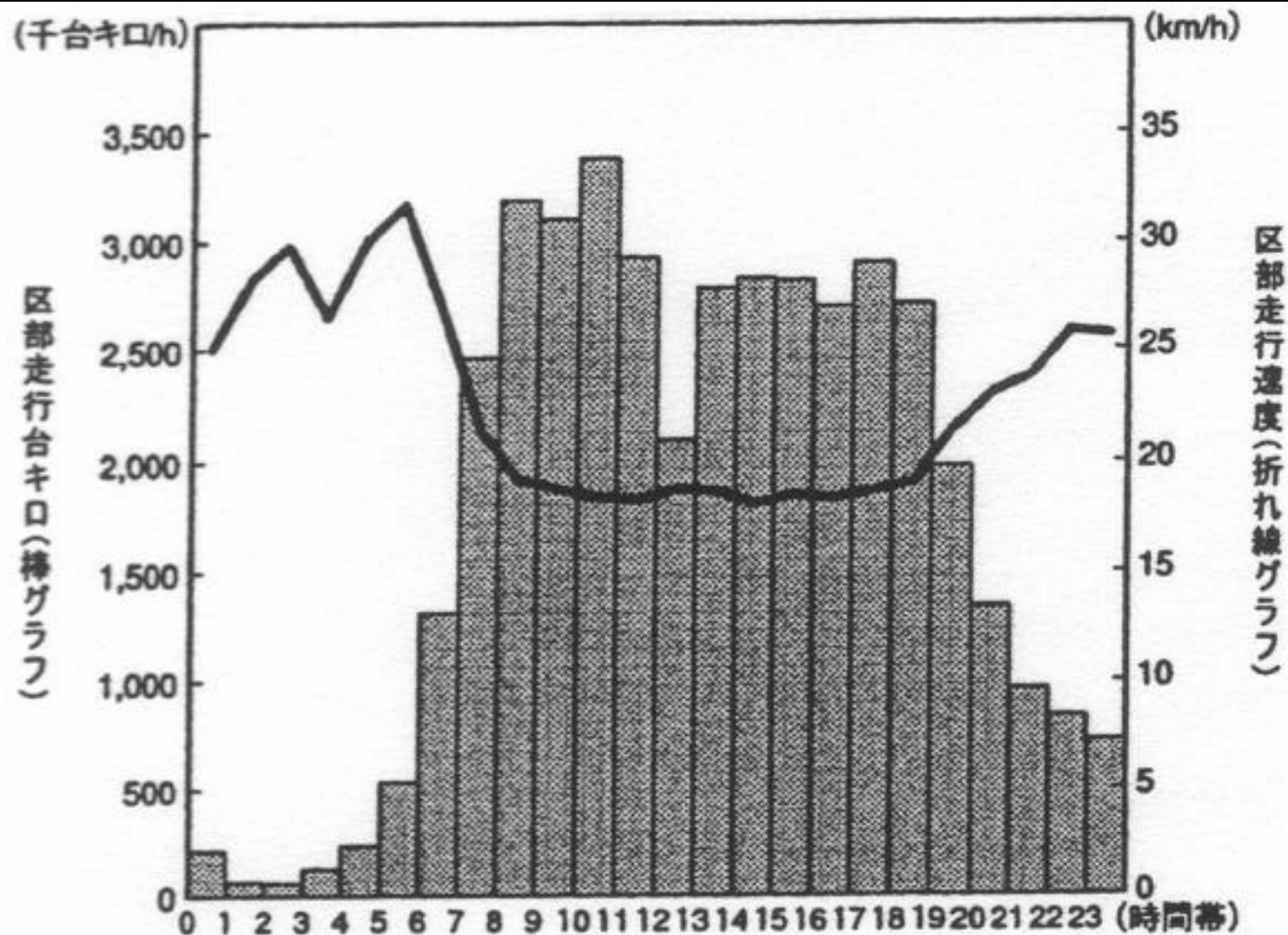


図2 東京区部の時間帯別の交通量と旅行速度(平日)

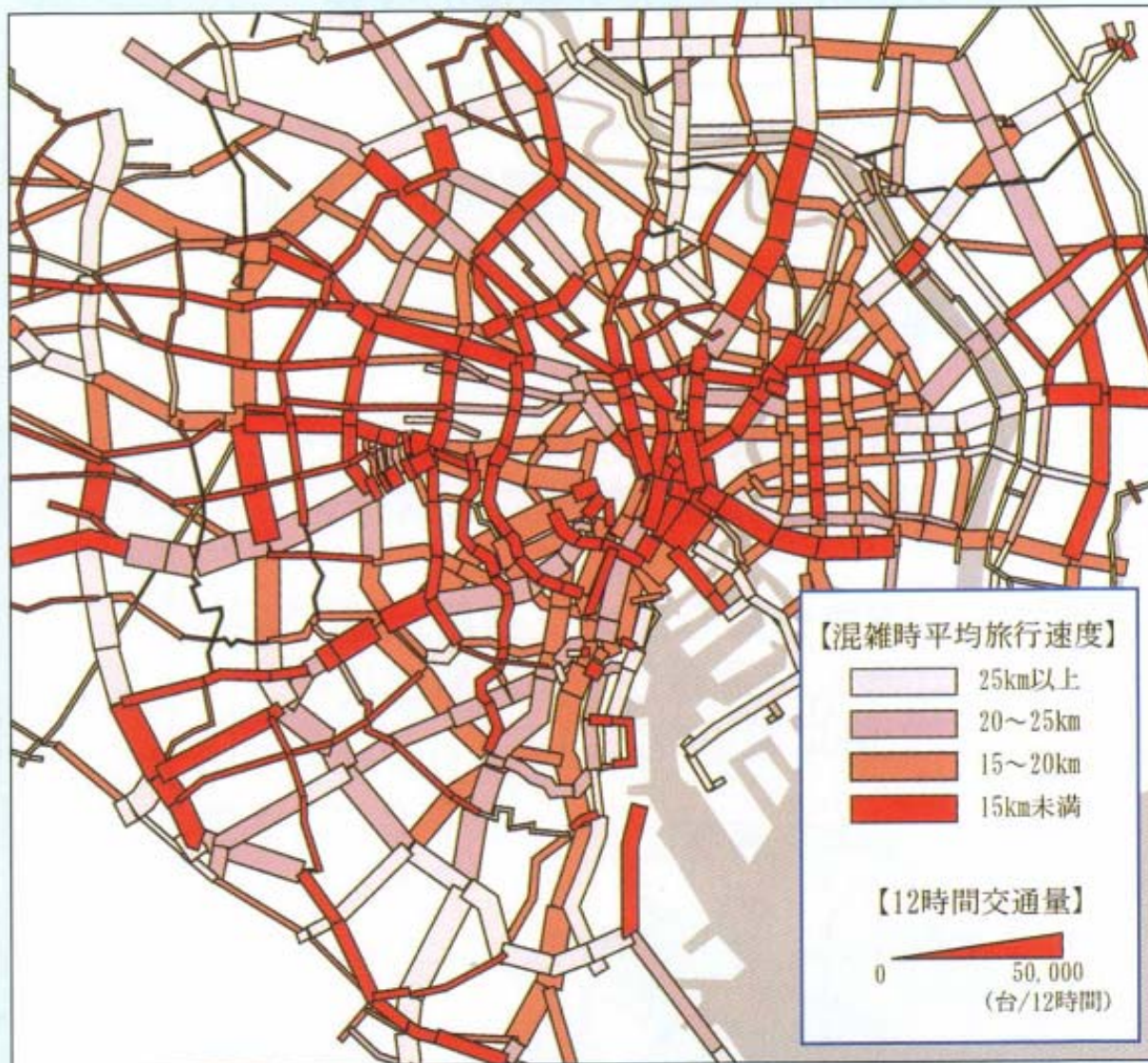


図3 東京区部の12時間交通量と混雑時平均旅行速度 (平日)₂₆

表 1．都道府県別環境基準達成状況（NO2） 中央環境審議会資料

	一般局・自排局別都道府県別環境基準達成状況（NO2）					
	一般環境大気測定局（平成 10 年度）			自動車排出ガス測定局（平成 10 年度）		
	測定局数	達成数	達成率（%）	測定局数	達成数	達成率（%）
東京	46	27	58.7	40	10	25.0
神奈川	57	37	64.9	30	6	20.0
埼玉	57	43	75.4	23	11	47.8
千葉	116	102	87.9	26	10	38.5
全国	1466	1382	94.3	392	267	68.1

（資料）中央環境審議会 大気・交通公害合同部会：今後の自動車排出ガス総合対策中間報告、平成 12 年 9 月

表 2．都道府県別環境基準達成状況（SPM） 中央環境審議会資料

	一般局・自排局別都道府県別環境基準達成状況（SPM）					
	一般環境大気測定局（平成 10 年度）			自動車排出ガス測定局（平成 10 年度）		
	測定局数	達成数	達成率（%）	測定局数	達成数	達成率（%）
東京	48	7	14.6	37	0	0.0
神奈川	57	19	33.3	25	3	12.0
埼玉	56	2	3.6	16	0	0.0
千葉	119	29	24.4	22	1	4.5
全国	1529	1030	67.4	269	96	35.7

（資料）中央環境審議会 大気・交通公害合同部会：今後の自動車排出ガス総合対策中間報告、平成 12 年 9 月

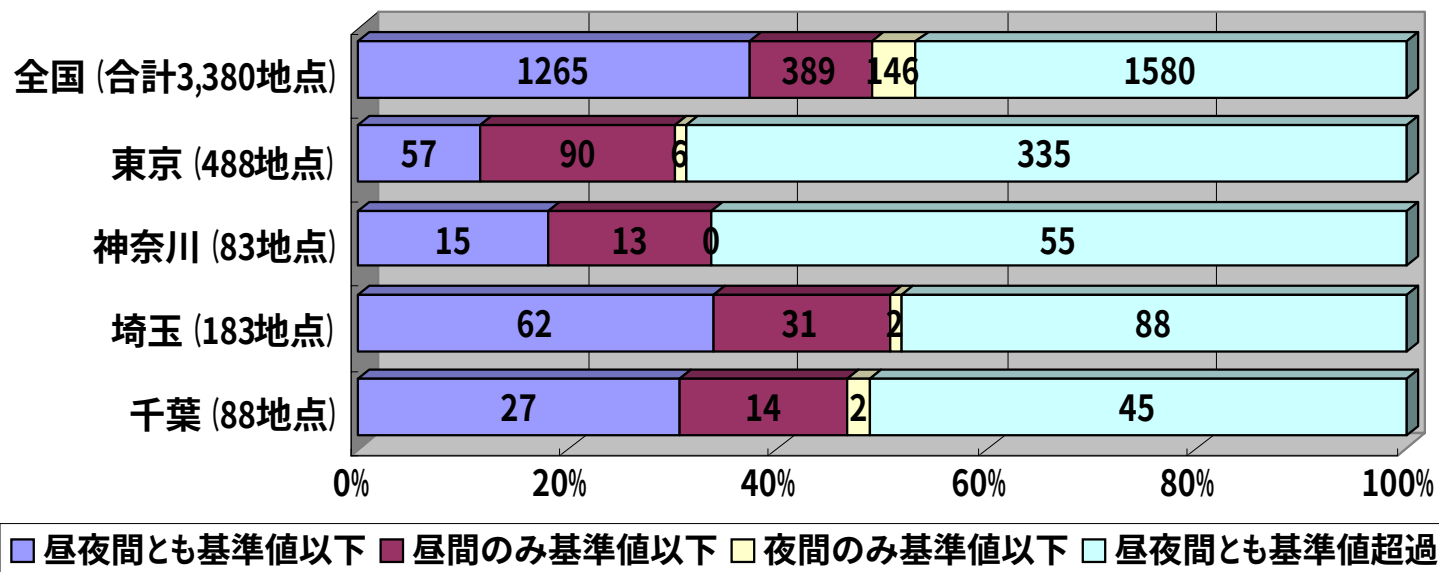
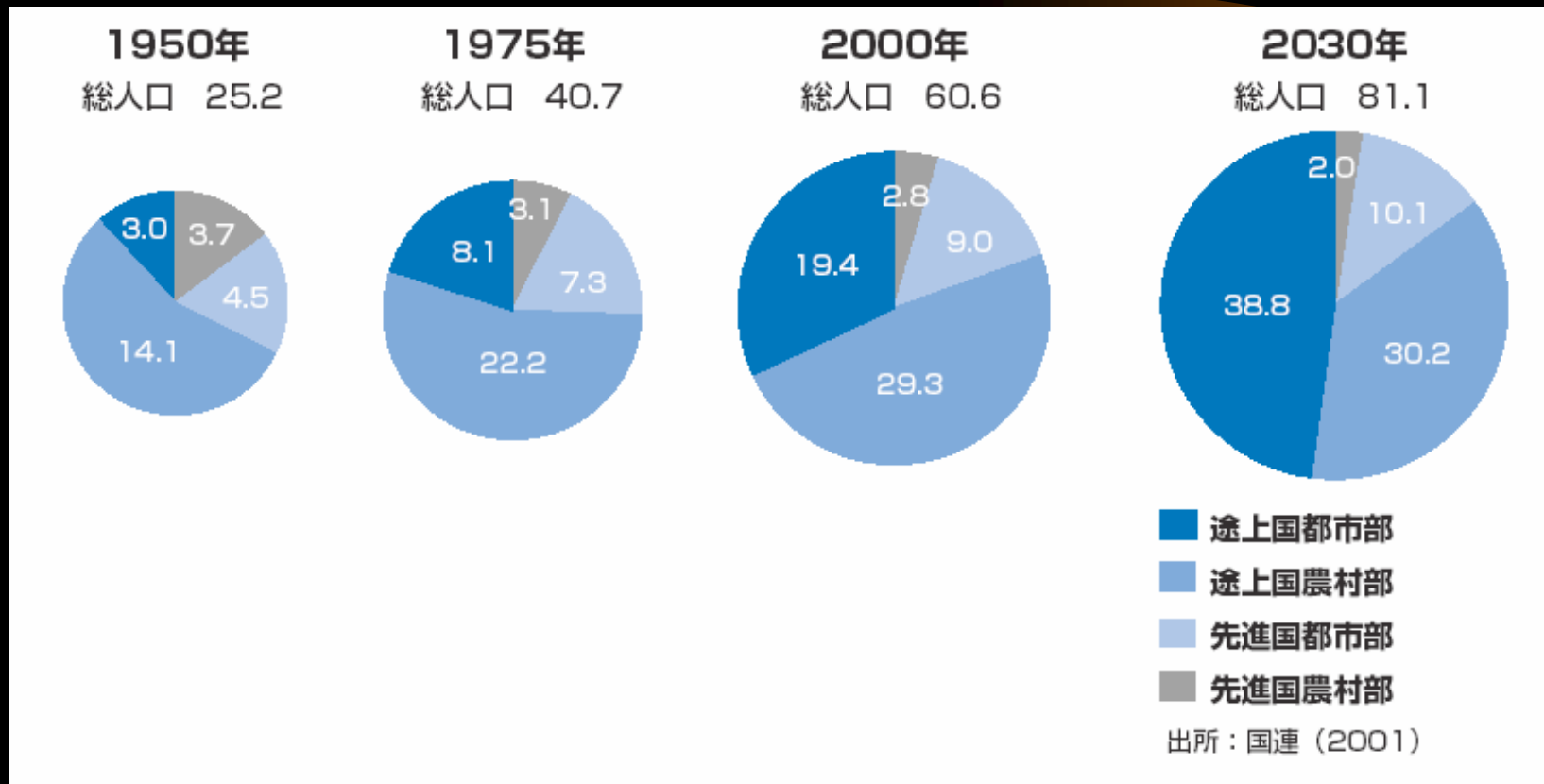


図4. 都道府県別環境基準達成状況（騒音） 実測調査報告書

（資料）環境省環境管理局自動車環境対策課：平成11年度 自動車交通騒音実態調査報告、平成13年3月

持続可能なモビリティ (Sustainable Mobility)

- モビリティ (Mobility)
 - 移動能力、移動しやすさ
- 持続可能性 (Sustainability)
 - 「将来世代の自身のニーズを満たす能力を無視することなく現在のニーズにこたえること」(WCED (1987)「環境と開発に関する世界委員会」)
- 持続可能なモビリティの定義
 - 「現在や将来における人間や生態系の他の基本的価値を犠牲にすることなく、自由に移動し、目的地へ到達し、連絡を取り、交易をし、関係を樹立するための社会的必要性を満たす能力」(WBCSD (2001) mobility 2001)



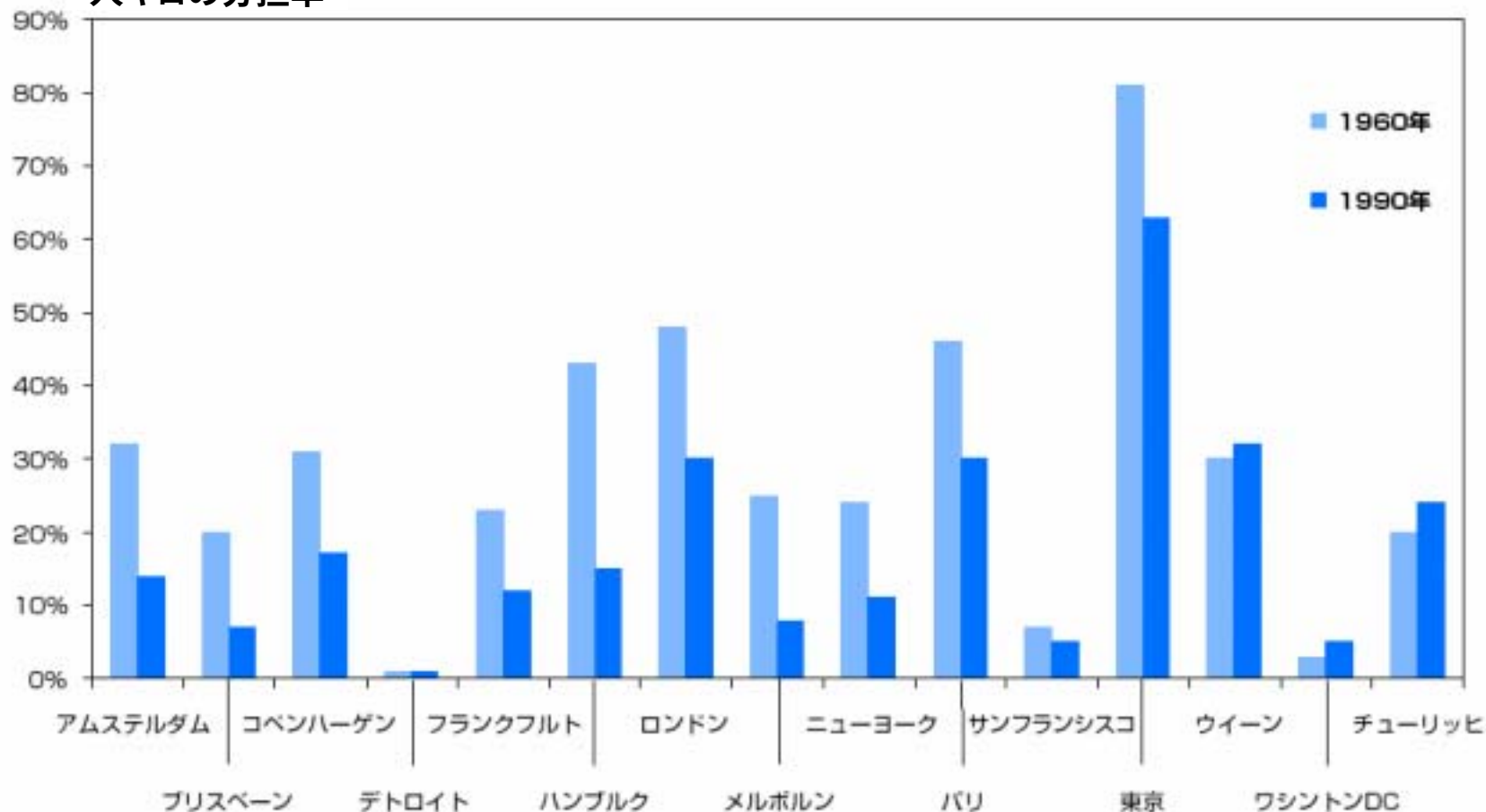
世界人口の増加 1950年～2030年 (単位:億人)

大都市圏の人口増加 (1960～1990年)

大都市区域	1990年のデータ			1960～1990年の年度変化率		
	人口(千人)	面積(km ²)	人口密度 (人/km ²)	人口	面積	人口密度
東京	31,797	4,480	7,097	+2.4%	+3.1%	-0.6%
ニューヨーク	16,044	7,690	2,086	+0.4%	+1.5%	-1.1%
パリ	10,662	2,311	4,614	+0.8%	+2.1%	-1.3%
ロンドン	6,680	1,578	4,232	-0.6%	+0.9%	-1.4%
デトロイト	3,697	2,900	1,275	0.0%	+1.4%	-1.4%
サンフランシスコ	3,630	2,265	1,602	+1.3%	+1.4%	-0.1%
ワシントンDC	3,363	2,449	1,373	+2.1%	+3.5%	-1.3%
メルボルン	3,023	2,027	1,491	+1.4%	+2.5%	-1.0%
ハンブルク	1,652	415	3,982	-0.3%	+1.5%	-1.8%
ウィーン	1,540	225	6,830	-0.2%	+0.8%	-1.0%
プリズベーン	1,334	1,363	978	+2.6%	+5.2%	-2.5%
コペンハーゲン	1,153	333	3,467	-0.5%	+0.7%	-1.2%
アムステルダム	805	144	5,591	-0.3%	+1.6%	-1.9%
チューリッヒ	788	167	4,708	+0.4%	+1.2%	-0.8%
フランクフルト	634	136	4,661	-0.2%	+1.9%	-2.1%

出所：Demographia(2001)

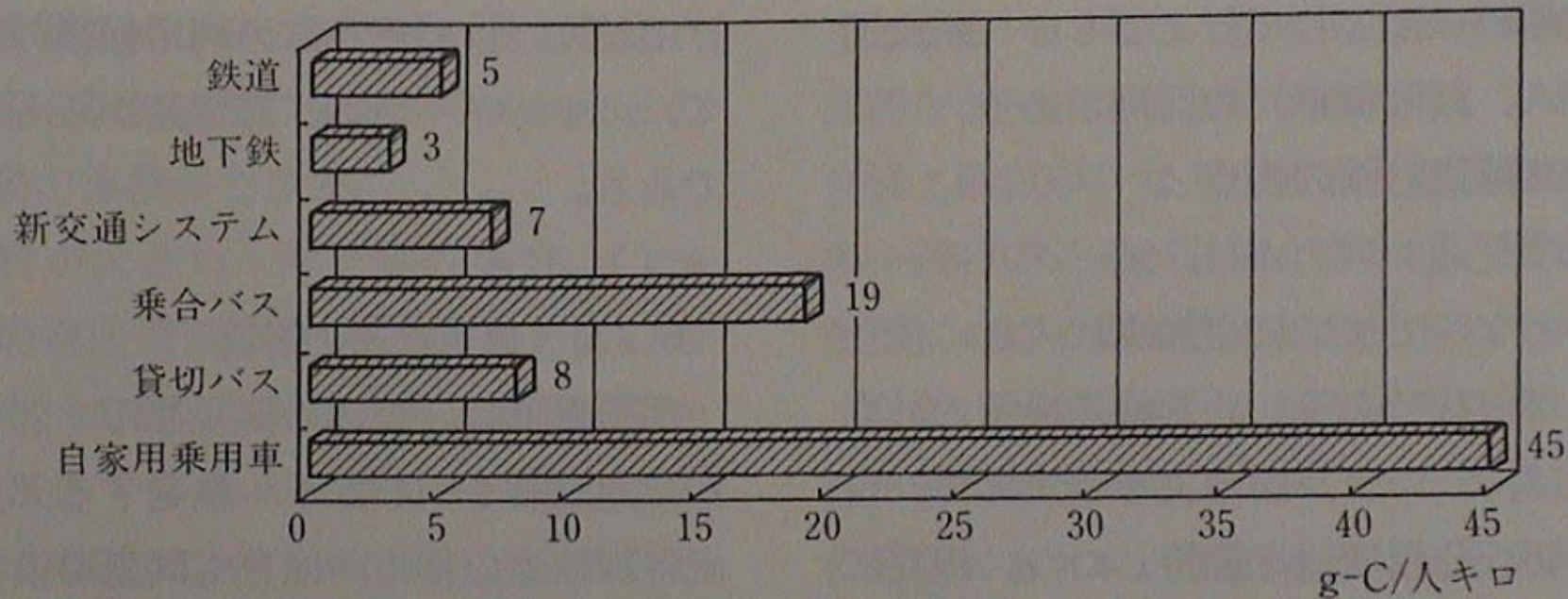
人キロの分担率



出所：Kenworthy and Laube (1999)

注記：ワシントンとデトロイトは1970年と1990年比；チューリッヒとウィーンは1980年と1990年比；他は1960年と1990年比

公共交通分担率の低下



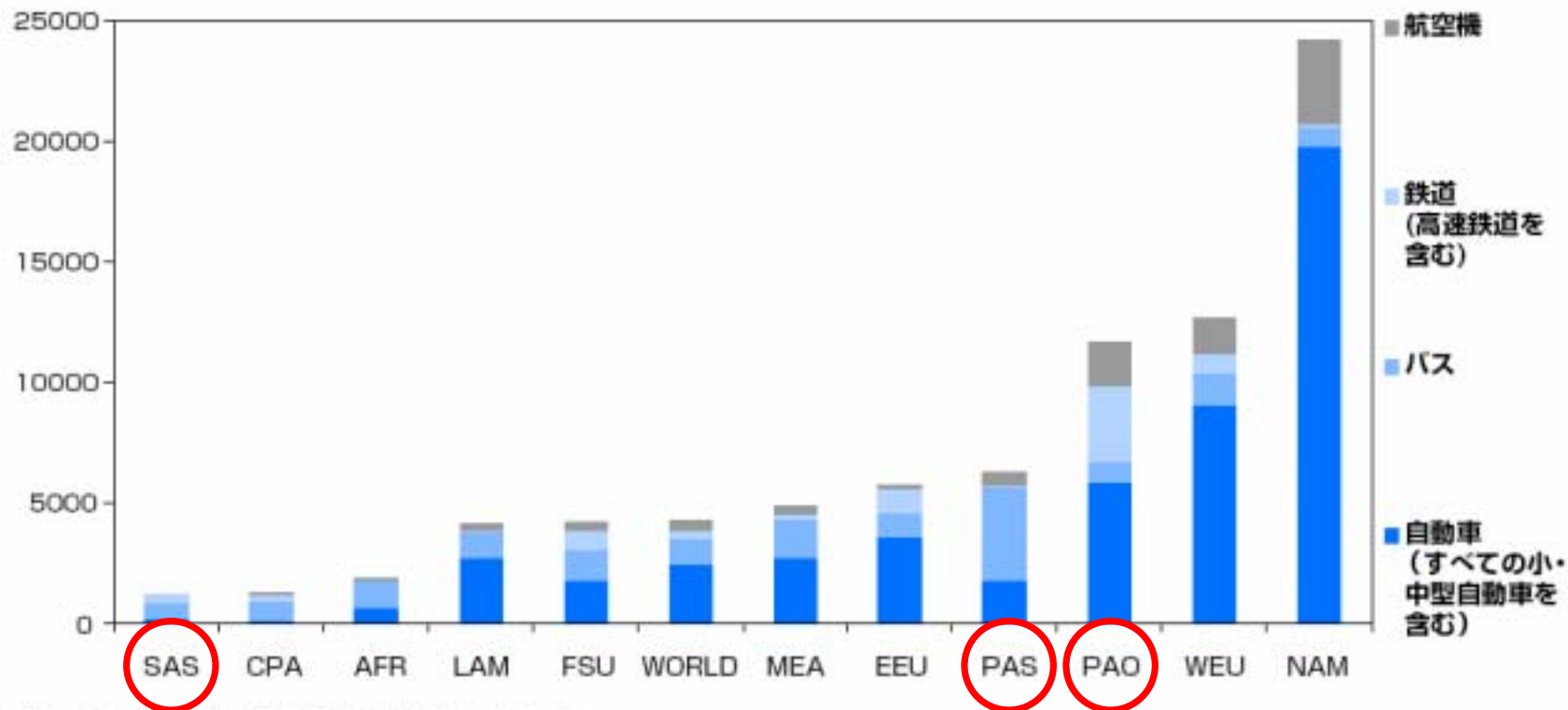
(環境と運輸：交通エコロジー・モビリティ財団 1998 より)

各種交通機関のCO₂排出原単位



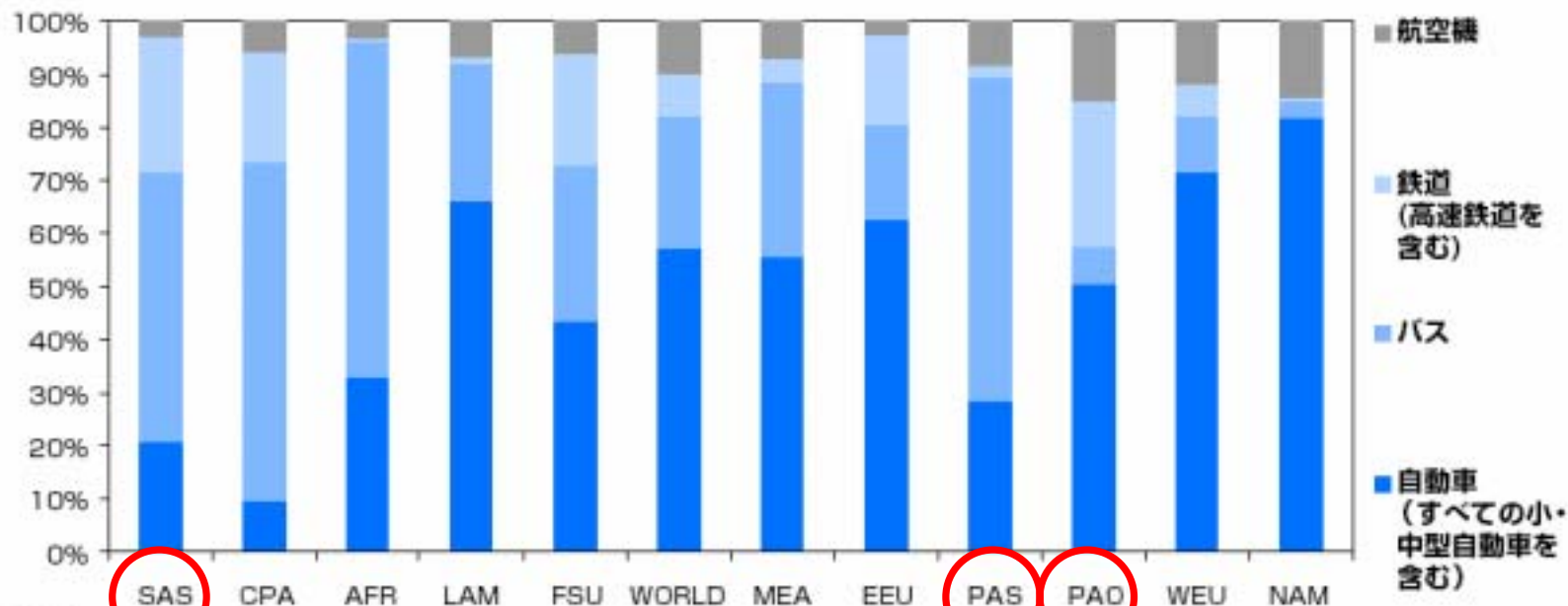
Fig. 1. World regions as defined in this paper. NAM: North America; LAM: Latin America; WEU: Western Europe; EEU: Eastern Europe; FSU: Former Soviet Union; MEA: Middle East and North Africa; AFR: Sub-Saharan Africa; CPA: Centrally Planned Asia and China; SAS: South Asia; PAS: Other Pacific Asia; PAO: Other Pacific OECD.

旅客輸送量 (人・km/人/年)



出所：Schafer (1998) に基き更新したデータベース

世界の各地域におけるモビリティレベル (1997年)



略語

CPA — 中国および他の中央アジア

SAS — バングラデシュ、インド、パキスタン

PAS — アジア太平洋

AFR — ケニア、ナイジェリア、南アフリカ、ジンバブエ
および他のサハラ以南のアフリカ

FSU — 以前のソ連邦

PAO — オーストラリア、日本および ニュージーランド

MEA — 中東および北アフリカ

EEU — 東ヨーロッパ

LAM — ラテンアメリカおよび中央アメリカ

WEU — 欧州共同体、ノルウェー、スイス
およびトルコ

NAM — カナダおよび米国

出所：Schafer (1998) に基き更新したデータベース

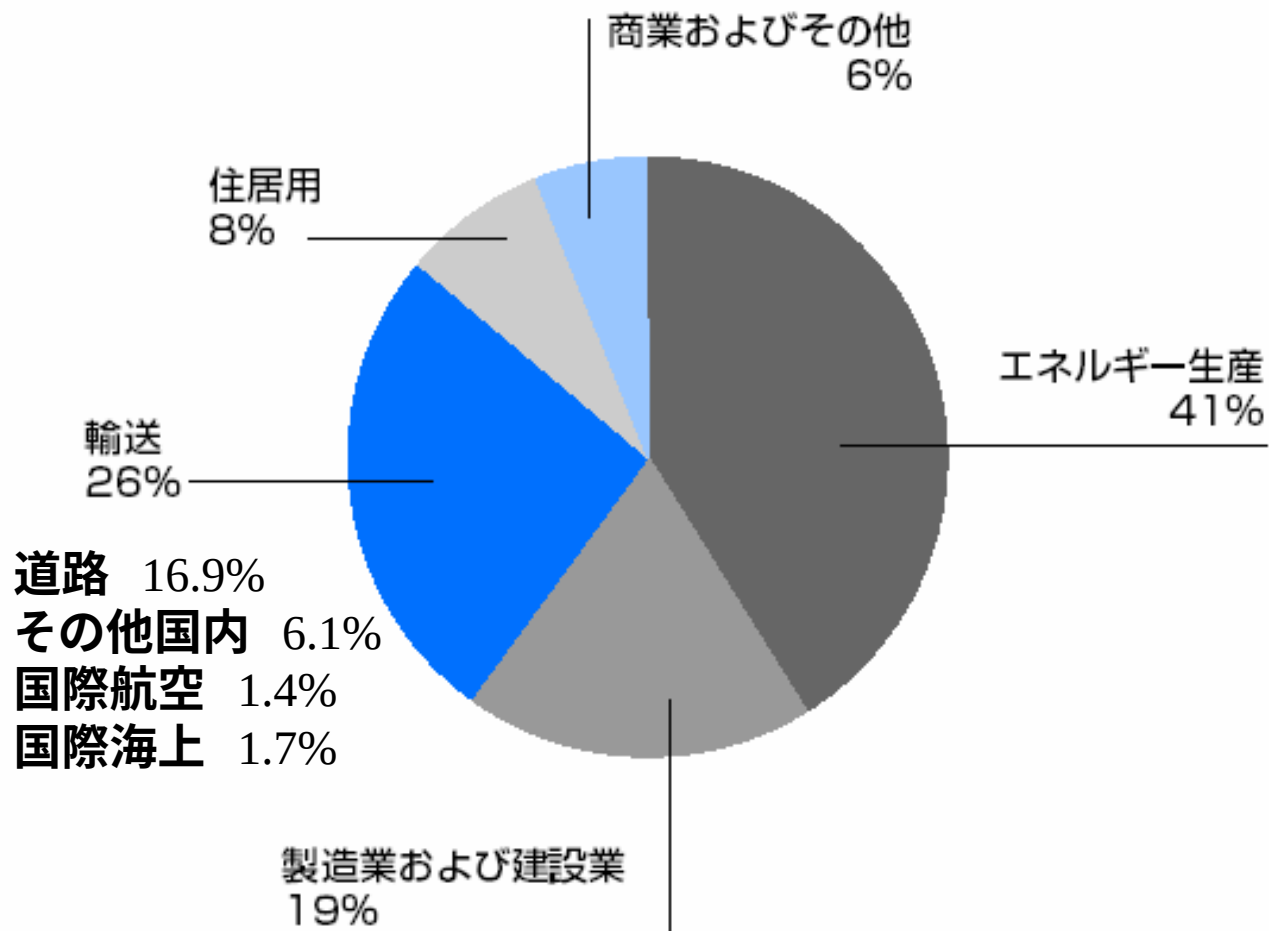
世界の各地域における交通手段分担率 (人キロ) (1997年)

1人当り陸上交通インフラ (人口百万人当りkm)

	都市間鉄道	都市圏鉄道	一般道路	自動車道路
EU15カ国	415	18	9,330	125
CEC	635	50+	7,880	24
米国	140 ¹ /890	7	23,900	325
日本	210	6	9,200	51
世界	210	4	4,750	35

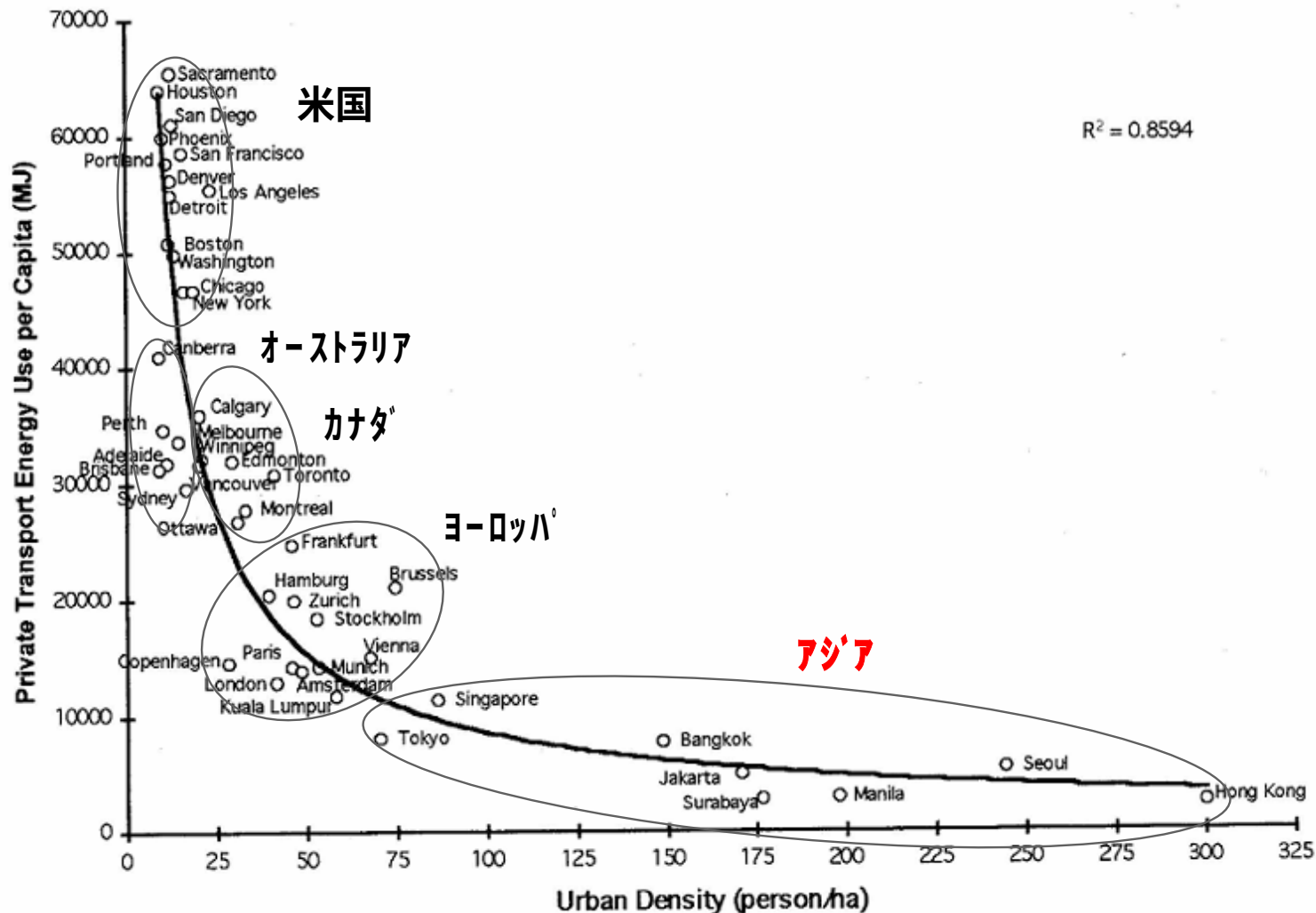
出所：European Commission (2000)

¹38,000 kmだけが旅客サービス実施



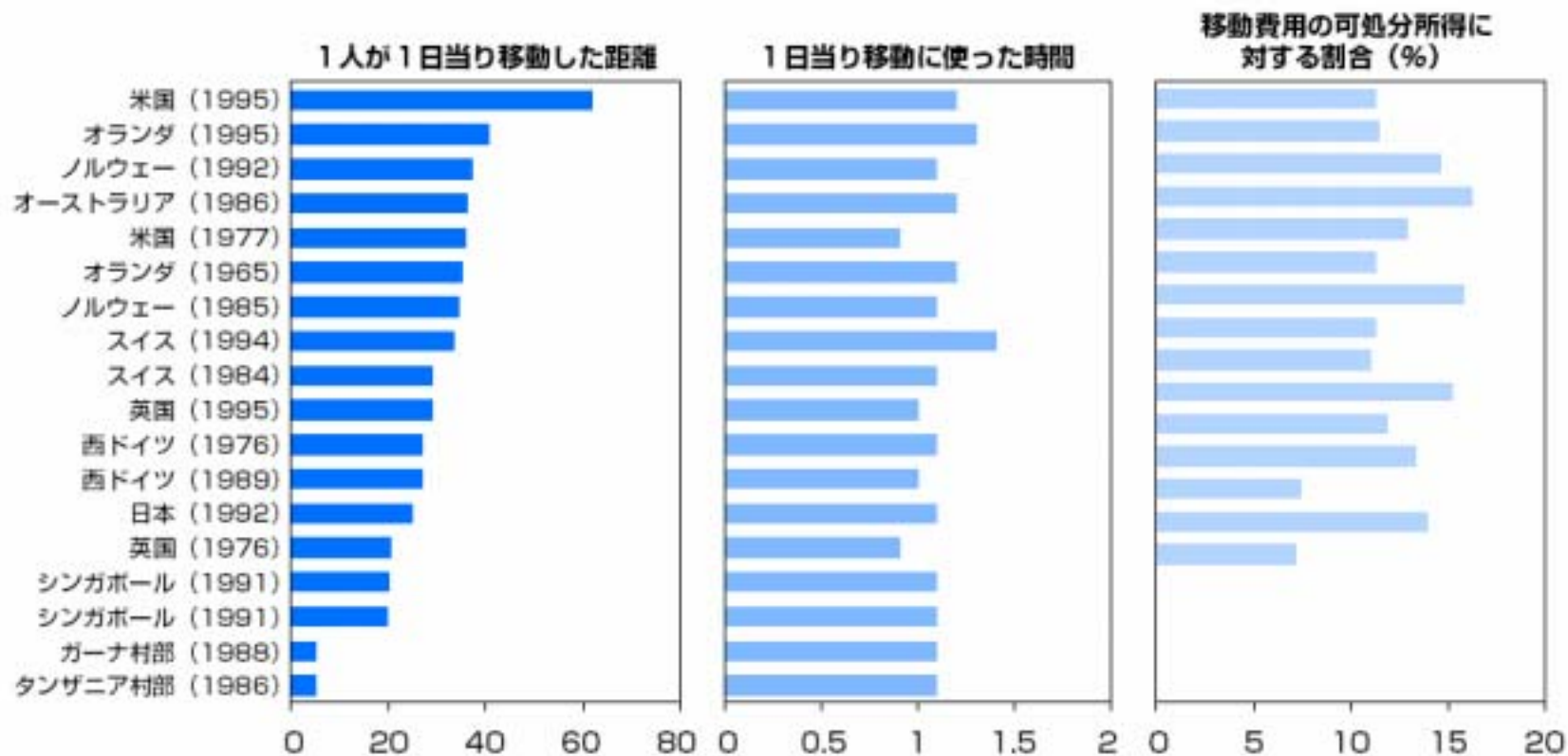
出所：IEA (2000a)

燃料消費による世界の分野別CO2排出割合 (1998年)



世界主要都市における都市人口密度と 一人当たり私的交通エネルギー消費量 (1990年)

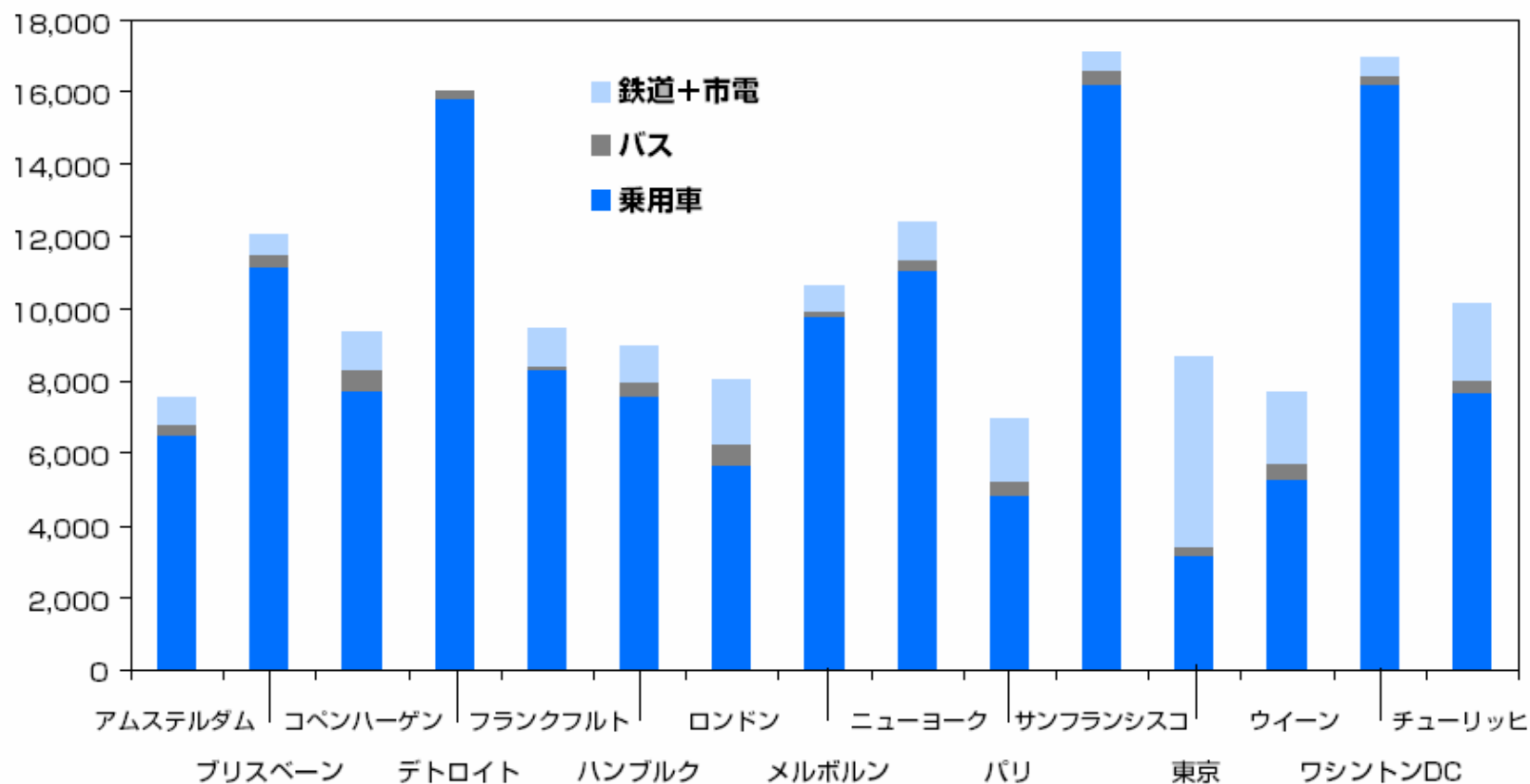
出所: Newman, P. and J. Kenworthy (1998) "Sustainability and Cities", Island Press.



出所：Schafer (2000) に基き更新されたデータベース

旅行距離は変わったが、旅行時間は変わらない

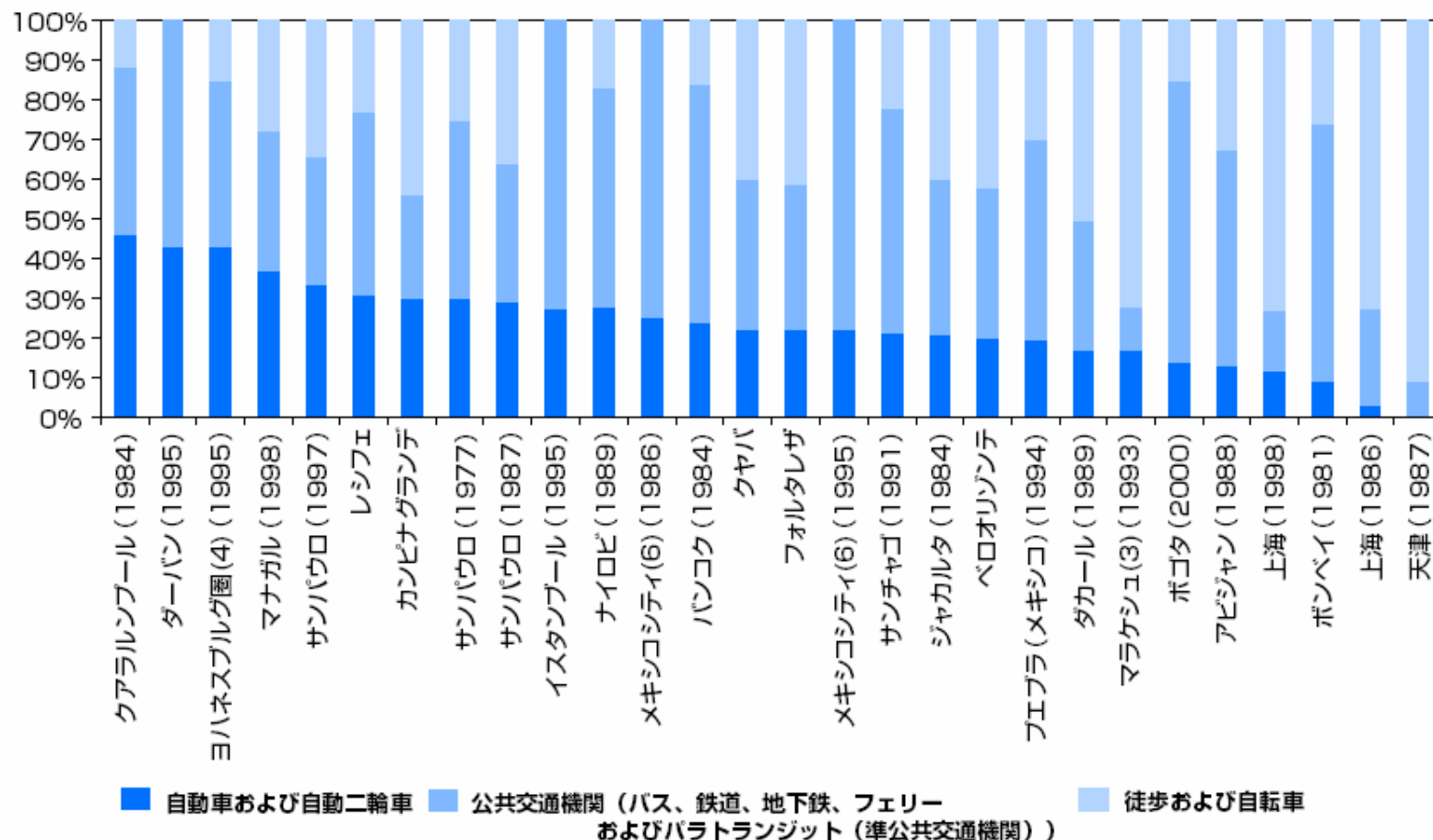
旅客輸送量 (人・km) / 1人/年



出所 : Kenworthy and Laube (1999)

交通手段別人キロ (1990)

トリップの分担率



出所: WBCSD (2001)

注記: ダーバン、メキシコシティおよびイスタンブールについては、動力を利用しない移動についてのデータは入手できなかった。

発展途上国の各都市における交通手段分担率

発展途上国の各都市における自動車の大気汚染への寄与率

都市名	年度	CO	HC	NO _x	SO ₂	SPM
北京	1989	39	75	46	NA	NA
	2000	84	NA	73	NA	NA
ボンベイ	1992	NA	NA	52	5	24
ブタペスト	1987	81	75	57	12	NA
コーチン、インド	1993	70	95	77	NA	NA
デリー	1987	90	85	59	13	37
ラゴス、ナイジェリア	1988	91	20	62	27	69
メキシコシティ	1990	97	53	75	22	35
	1996	99	33	77	21	26*
サンチャゴ	1993	95	69	85	14	11
	1997	92	46†	71	15	86‡
サンパウロ	1990	94	89	92	64	39

出所：WRI（1996）Westその他（2000）、CONAMA（1998）、FuおよびYuan（2001）

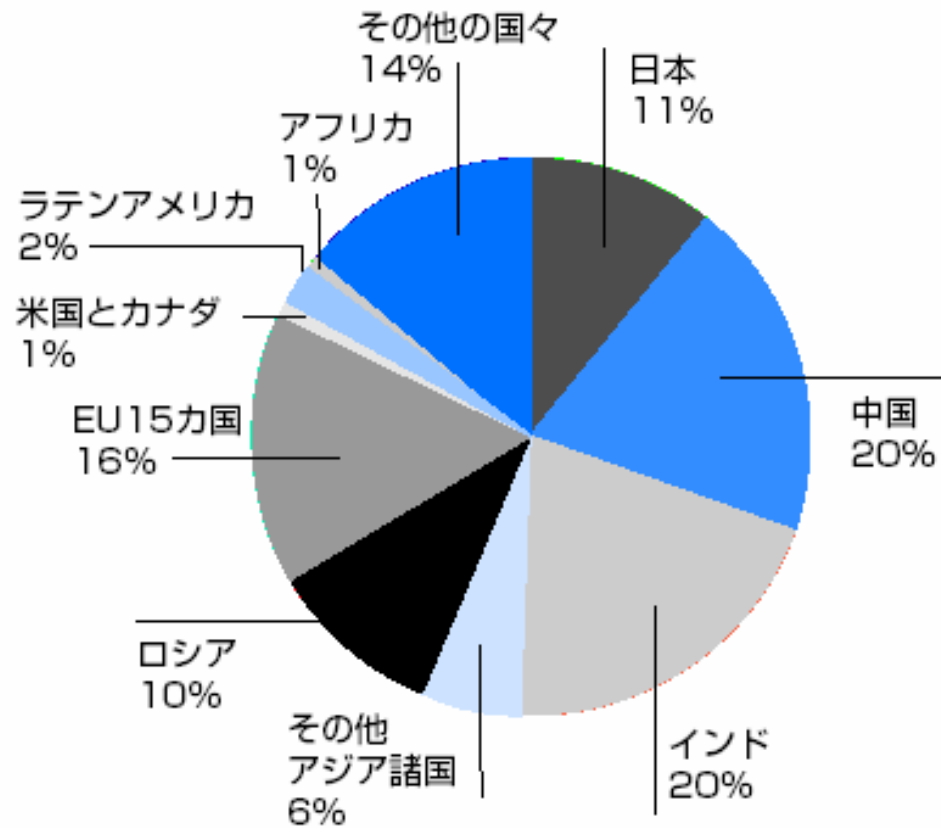
* PM10

† 給油の際の揮発性蒸散ガスは含まず

‡ PM10、飛散道路粉塵を含む

NA：データ未入手

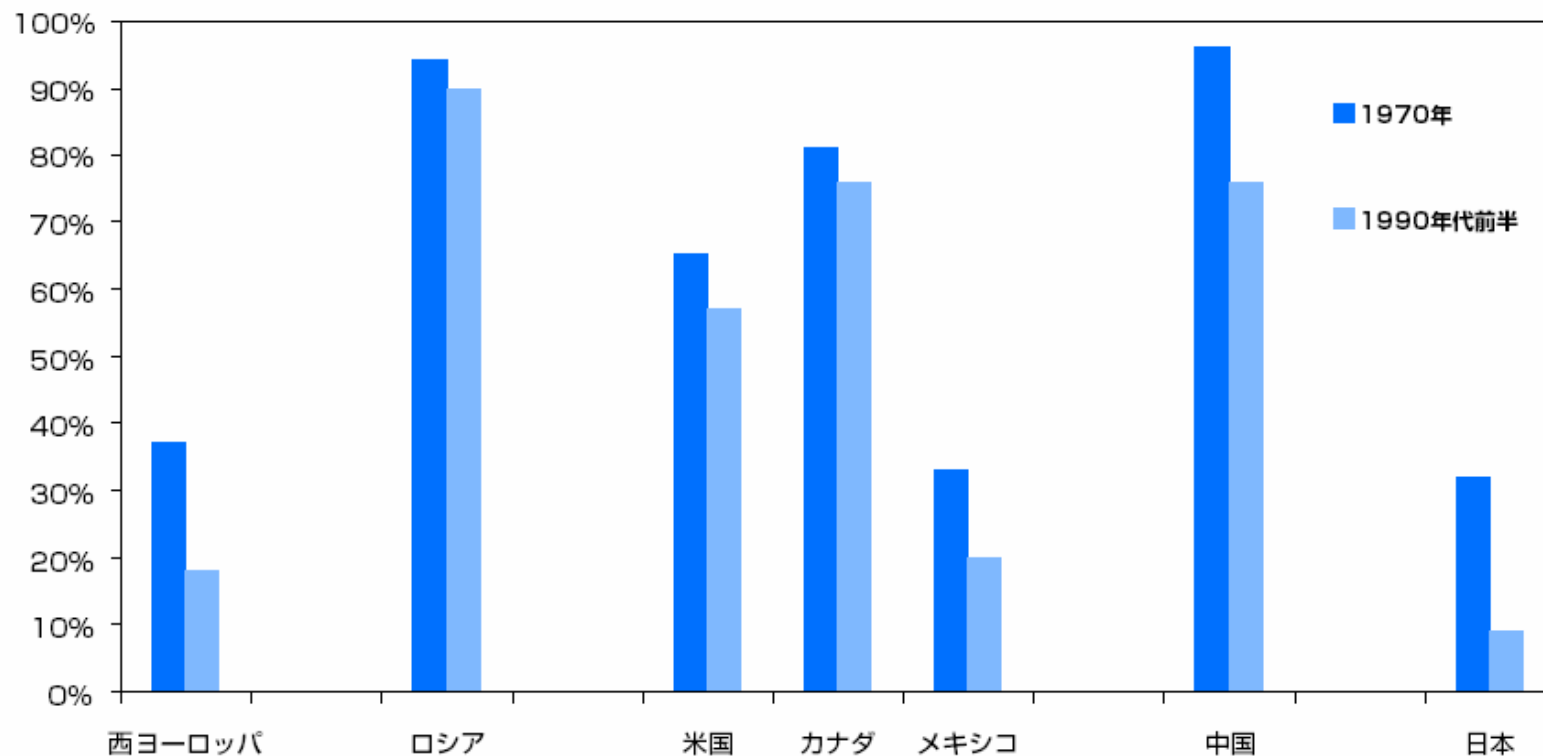
旅客輸送量実績（収入・人・km）の割合



出所:Schafer (1998) に基づく更新データベース。
世界銀行 (2001b)、EU15カ国は都市内交通も含む。日本ITPS (1999)。

旅客鉄道交通

鉄道・道路貨物輸送量合計に対する鉄道貨物輸送量（10億トン・km／年）の割合



出所：US DOT、BTS（1997a）、pp.250-51

注記：1990年代の年は国によって異なる（1991年、1993年または1994年）

鉄道貨物輸送割合

持続可能なモビリティを 達成するために

- 増大させるべき指標
 - モビリティ手段へのアクセス
 - アクセスの公平性
 - 適切なモビリティ・インフラ
 - 低廉な貨物輸送

持続可能なモビリティを 達成するために

- 低減すべき指標
 - 交通渋滞
 - 従来型の排出ガス
 - 温室効果ガスの排出
 - 交通騒音
 - 陸地、水中および生態系への影響
 - 地域社会の分断
 - 交通関連の事故
 - 再生不能エネルギーの使用
 - 交通関連の固形廃棄物

参考文献

- WBCSD (2001) Mobility2001,
<http://www.wbcsdmobility.org/publications/mobility2001.asp>
- **日本交通政策研究会 (2003) 日交研シリーズA-342 総合都市交通計画に関する研究—アジア型高密都市における都市交通体系—.**
- **新谷洋二編 (2003) 都市交通計画 第2版, 技法堂出版.**
- **都市計画教育研究会編 (2001) 都市計画教科書 第三版, 彰国社.**
- **日笠端 (1993) 都市計画 第3版, 共立出版.**
- **加藤晃・竹内伝史編 (2003) 新・都市計画概論, 共立出版.**