

第5章

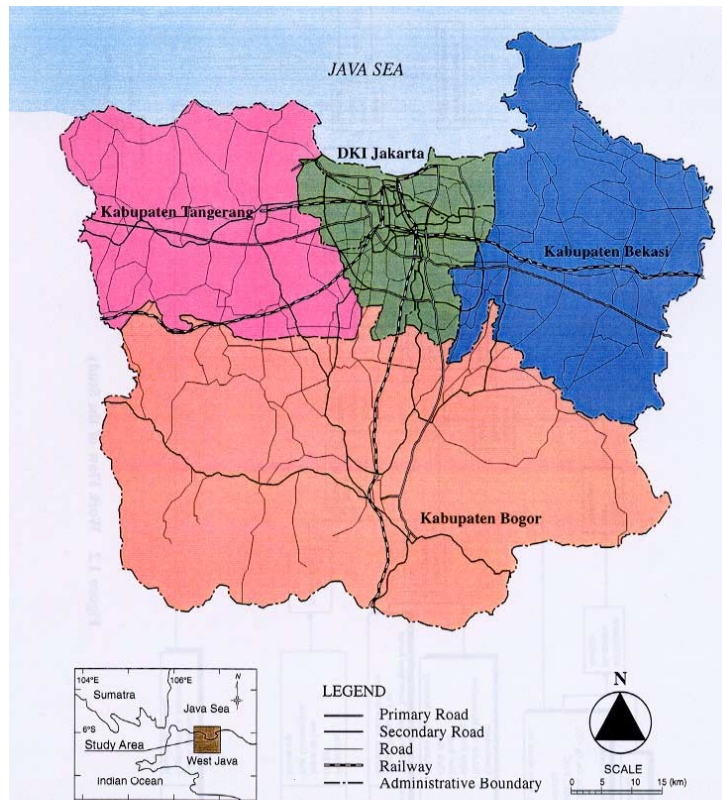
インドネシア首都圏の都市交通システムと社会的環境管理能力

はじめに

インドネシア共和国の首都ジャカルタ特別市(DKIジャカルタ)は、東南アジアの都市の中でも経済成長が最も著しい都市の一つである。モータリゼーションの進展、市街地の大規模開発、工業化の進展など都市の発展に伴って都市環境とりわけ大気質が著しく悪化してきている。インドネシア政府は、1990年、汚染排出量を削減するために環境省内に環境管理庁(BAPEDAL)を設置した。BAPEDALは、大気汚染の改善を目指した環境管理政策「ブルースカイ計画」を立案し1992年より実施したが、現在のところその効果が十分に現れているとは言えない状況である。なお、2002年1月にBAPEDALは環境省(State Ministry of Environment)と統合し、新環境省(Ministry of the Environment)となった。

大気汚染の発生源は固定発生源と移動発生源に大別できる。後者は自動車(乗用車、貨物車を含む)等の輸送部門からの発生が大半を占めており、大気質の環境管理政策と都市交通システム計画には密接な関係があることがわかる。現実にわが国はインドネシア政府の要請を受け、技術協力プログラムの一環としてジャカルタ首都圏の総合交通基本計画策定のための調査を実施している¹⁾。ここでは、交通実態および環境負荷の実態を十分に反映した総合交通基本計画を策定するのみならず、具体的政策プログラムの優先順位の検討、都市交通計画技術の現地移転と人材育成にも取り組んでいる。

図1 ジャカルタ首都圏



このような背景を受けて、本章ではジャカルタ首都圏における大気汚染の現状をレビューし、都市交通政策の視点から環境負荷の小さい都市を実現するための政策手法について整理する。さらに、都市交通計画の分野における社会的環境管理能力の形成に向けた取り組みや課題について議論する。なお、対象となるジャカルタ首都圏 (Jabodetabek) は、DKI Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi の5つの地区からなる (図1)。

第1節 ジャカルタ首都圏の大気汚染の現状

1. 都市交通システムの現状

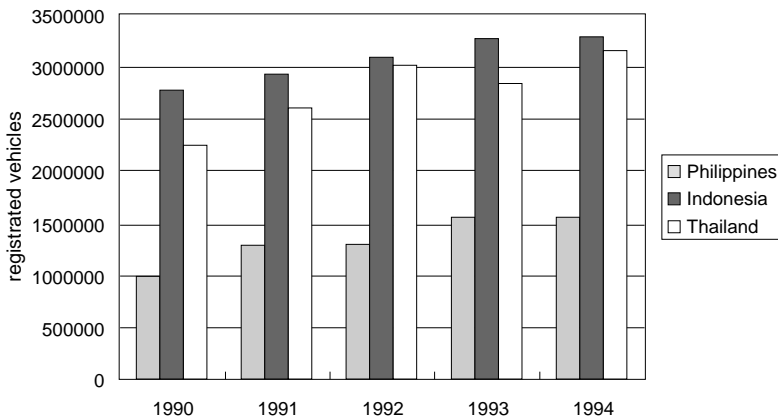
ジャカルタ特別市 (DKIジャカルタ) の人口は2000年現在836万人を数え、人

表1 ジャカルタ市の道路整備の現状

	道路延長 (km)	道路延長/面積 (km/km ²)	人口千人当たりの自動 車登録台数(台/千人)	1km当たり自動 車台数(台/km)
ジャカルタ特別市('94)	5,874	8.9	123.5	158.0
バンコク首都圏('95)	3,905	2.5	230.3	363.4
マニラ首都圏('93)	3,076	4.9	58.7	151.7

(出典：文献2)より筆者が作成)

図2 インドネシアの自動車登録台数の変化



(出典：文献2)より筆者が作成)

口密度は約13千人/km²と東京23区を上回る高密度都市である。都市圏内の道路ネットワークの整備水準は、東南アジアの大都市の中では相対的に高いものの(表1)東京23区に比べるとまだまだ不足している。一方、インドネシア国内の自動車登録台数は年々増加し(図2)容量を超える交通需要の発生(12万トリップ/日)に伴い交通混雑が慢性化している。都市の工業化と相まって、大気汚染の問題は住民の健康を損ねる深刻な問題へと拡大している。また、道路交通を補完すべく軌道系公共交通機関の整備が立ち遅れており、バスの利用率は高く頻りに運行されているものの車両がかなり老朽化しており、排気ガスの発生問題を引き起こしている。

このように、ジャカルタ首都圏においては交通ネットワーク等のインフラ整備が都市の成長速度に対応できていないことが交通混雑に関連する諸問題の主な原因の一つと言える。しかし、大気質やエネルギー消費といった環境問題の観点からは、

インフラ整備による交通容量の拡大は自動車利用（台キロ）をさらに誘発することから、土地利用等の都市開発規制や長期的視野に立った総合交通計画について検討が重要となる。

2. 大気汚染の現状

DKIジャカルタの1998年定点観測結果³⁾によると、12地区のうち8地区でTSPが基準値230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えており、商業地区では基準の2.8倍を観測している。TSPの総排出負荷のうち移動発生源に起因するものが全体の40%を占めており、中央ジャカルタに限定すると93%もの高い値となる。

ジャカルタ首都圏全体では、総排出量に対して自動車による排出量が占める割合⁴⁾は、NO_xで68.8%、SO_xで14.6%、TSPで40.2%を占めており、自動車交通による排出量の削減策の実施が急務となっている。

このような大気汚染問題に対応するため、1992年にブルースカイ計画が実施された。計画の目標は、排出源を削減して排出基準を遵守すること、低公害の燃料、技術、手続き、手法の適用を進めることである。

ブルースカイ計画は2つのフェーズからなり、フェーズ1（1992 - 1996年）のアクションプランでは新規規制の導入、制度能力の改善、大気汚染関連の環境影響評価の準備、大気質モニタリング計画の策定、社会的認知の醸成が行われた。一方、フェーズ2（1997年～）は2大発生源である移動発生源と固定発生源の管理に関するものであり、移動発生源の具体的なアクションプランでは、燃料の改善、新排

表2 ジャカルタ首都圏における発生源別総大気汚染排出量

	発生源	NO _x		SO _x		TSP	
		トン/年	%	トン/年	%	トン/年	%
1	工場	36,832	25.7	42,697	76.3	13,581	57.1
2	家庭	4,962	3.4	4,220	7.5	642	2.7
3	自動車	98,738	68.8	8,142	14.6	9,563	40.2
4	船舶	1,960	1.4	808	1.4		
5	航空機	1,926	0.7	91	0.2		
	計	143,518	100.0	55,958	100.0	23,786	100.0

出典：文献4)

出基準に沿った車両検査 / 維持管理の改善、全国レベルの大気質モニタリングシステム (Air Quality Monitoring System : AQMS) の取り組みが始まった¹。

第2節 社会的環境管理システムの発展過程に応じた都市交通政策

社会的環境管理システムは、都市の成長にあわせて発展する。ここでは都市の成長過程を開発段階、成熟段階、成長管理段階に区分し、各々の段階で有効と思われる都市交通政策について整理する。

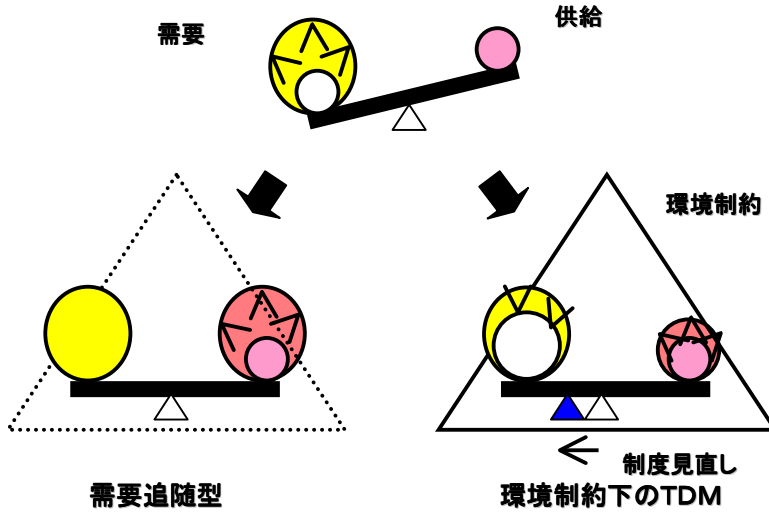
1. 都市開発段階：環境に配慮した土地利用 - 交通計画

地球環境問題の深刻化から、二酸化炭素の排出削減に関する政策が国際レベルで検討されている。運輸部門では今後何らかの対策を講じなければエネルギー消費は大幅に増加することが見込まれており、特にその消費量の大半を占める自動車の対策が不可欠である。それらの中で、長期的観点から都市内の自動車利用を抑制する政策として、都市形態（または都市構造）そのものの縮小化により運輸エネルギー消費量を削減する「コンパクトシティ (Compact City) 」という考え方^{5,6}が注目され、先進国のいくつかの都市でその効果が一部実証されている^{7,8}。

土地資源は一旦開発すると、用途の改変に膨大な時間や費用を要することが通常であり、時には二度と元の状態に復元できない不可逆性という性質を持っている。また、一度自動車依存型生活が定着した住民に、環境負荷の小さい公共交通への転換のモチベーションを持たせることは容易でない。したがって、都市開発の初期段階においては都市マスタープランに基づいた適正な土地利用計画を策定することが肝要となる。その意味で、運輸部門の環境排出量を抑制することを念頭に入れた開発手法の一つである公共交通指向型開発 (Transit Oriented Development ; TOD) は^{9,10}、今後とも都市開発が進展する途上国の都市において特に注目に値する。すなわち、大気汚染やエネルギー消費の少ない公共交通機関の利用を前提とした都市開発を進めることによって、自動車の利用を未然に抑制することが可能となる。

上記2つの都市政策以外にも、開発対象地域を土地利用と交通の連携に着目して3分類するオランダのABC政策なども参考になる先行事例である。環境負荷を抑

図4 環境容量制約を考慮した交通需要マネジメント



(出典：文献12))

は様々なツールを使って移動の仕方を工夫したり、移動を抑制したりする交通需要のダイエツト策である。具体的なTDM施策は、需要の時間的分散を目指した時差出勤・フレックスタイムなど、需要の空間的分散を促すための経路情報提供(高度道路交通システム：Intelligent Transport System；ITS)など、自動車の適正な利用のための自動車相乗りや物資の共同配送など、道路交通から公共交通への転換を促すパーク・アンド・ライドなど、移動の発生を抑制するための在宅勤務やサテライトオフィス通勤などと多様であり、先進国の多くの都市で実施されている。さらに、2003年2月よりロンドンで始まったロードプライシングのような課金政策によって都心部への需要集中を抑制する施策もある。

TDMはインフラ整備を伴わないソフトで短期的な都市交通政策であり、成熟社会を迎えた先進国の都市において注目されている。しかし、京都議定書のような世界共通の目標年次に向けた環境基準の遵守が求められるなか、途上国においても上述の都市成長段階の長期的都市交通政策と同時に、短期的なTDM政策の導入が求められる。

3. 都市成長管理段階：スマートグロース

アメリカ計画協会は、1994年にスマートグロース(賢明なる成長、Smart

Growth)¹³⁾を提案した。都市スプロールがもたらした郊外地域の開発と都市中心部の衰退、道路の交通渋滞と大気汚染の悪化の問題に対応する新たな法制度が必要になったためである。具体的には、開発許可制度等の運用により都市中心部を地元住民やNPO主導のデザインにより活性化させ、都市内の歩行空間と公共交通の復権をはかるものである。

典型的な事例都市として有名な米国シアトルのスマートグロース（アーバンビレッジ戦略¹⁴⁾）では、成長の限界線を設定して開発をできるだけ封じ込めるためアーバンビレッジと呼ばれる市内の拠点地区を指定し、コンパクトで複合機能を持つ開発プロジェクトを推進している。ゾーニングの運用、住宅の供給、公共施設の整備、オープンスペースの配置、デザイン・ガイダンスの導入、歴史的景観の保全、居住や雇用などの政策指標の設定、開発許可制の運用、主要な商店街の拡大、都心部バスの無料化など、多様な手法を組み合わせている。

経済的側面、環境的側面、心理的側面のいずれにおいても到達度の高い均衡のとれた都市政策は、社会的環境管理システムの発展段階において今後ターゲットとなる政策の一つといえよう。

第3節 都市交通システムと社会的環境管理能力の形成

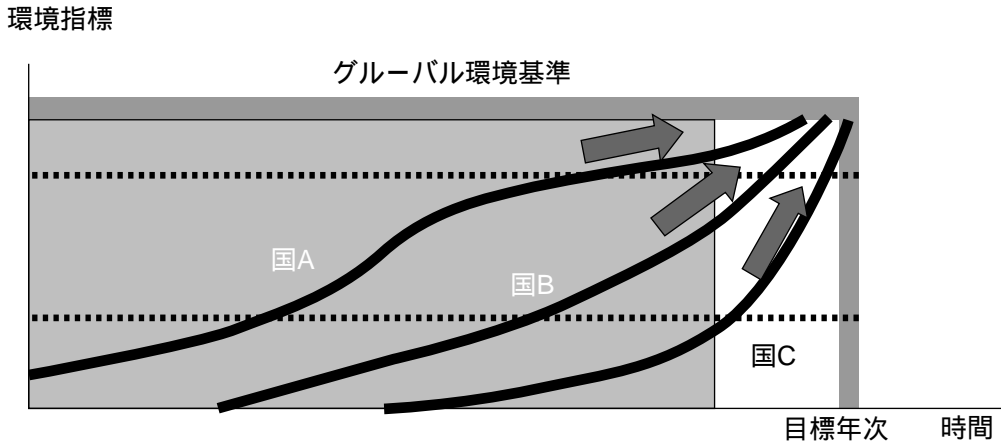
第2節で述べた都市交通政策を実現するためには、都市交通システムの分野においてどのような課題があるか。ここではわが国の国際環境協力、地方分権と人材育成の2点に絞って、社会的環境管理能力形成に向けた課題について考察する。

1. 都市交通計画におけるわが国の国際環境協力

社会的環境管理システムには発展過程が存在し、システムが時間軸に沿って進化していく。第2節で述べた都市交通政策に当てはめると、対象都市が開発段階、成熟段階、成長管理段階のいずれの段階にあるかによって、環境管理能力は異なることを意味する。また、このような発展過程は対象都市に固有のものであり、都市が異なれば違った過程を辿ることとなる（図5）。

このことは、わが国の途上国に対する環境協りに重要な示唆を与える。まず、わが国は途上国の都市に対して、かつて先進諸国が経験した発展過程を参考にしながら

図5 社会的環境管理システムの発展過程

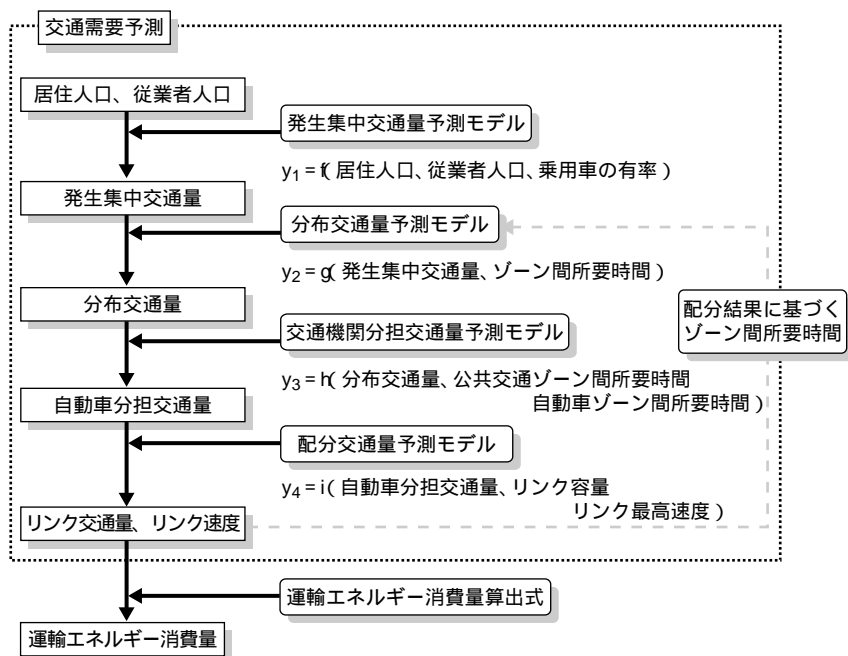


ら、対象都市が次に直面するであろう段階を先読みした環境協力を行うことが使命となる。例えば、郊外に大規模な新規宅地開発を計画する都市があれば、TODやコンパクトシティの経験を動員して、適正な都市交通政策のノウハウを伝承することが求められる。ここでノウハウとは、例えば図6に示すような都市開発と環境負荷の因果関係を定量的に関連付ける技術¹⁵⁾である。また、短期的な需要管理が必要な都市があれば、適切なTDMの実施方法と制度の見直し等の情報提供が求められる。

一方で、環境管理システムの形成過程が異なる都市においては、他都市での過去の経験を無理に当てはめるのではなく、新しい過程を予測しながら柔軟な計画を考慮する必要がある。また、同じ政策を実施してもタイミングによって大きく異なる効果を招くことがあることから、例えば高速道路の整備においては、既存のネットワークや競合するネットワークとの整備優先順位を適正に判断し、長期的な予算執行を見据えて効率的に投資することによって、大気環境に及ぼす影響を大幅に低減することも不可能ではない。

図5のもう一つの重要な示唆は、国や都市によって異なる環境管理システムの発展過程を認めながらも、目標年次においてはすべての都市が一定のグローバルな環境基準を満足することが求められる点であろう。例えば、図6のC国は現時点では未だ初期の開発段階に位置しているものの、目標年次までの短期間でA国やB国とほぼ同等の水準まで成長を促進することが求められる。すなわち、先進国がかつて

図6 都市開発と環境負荷の因果関係の計量化技術

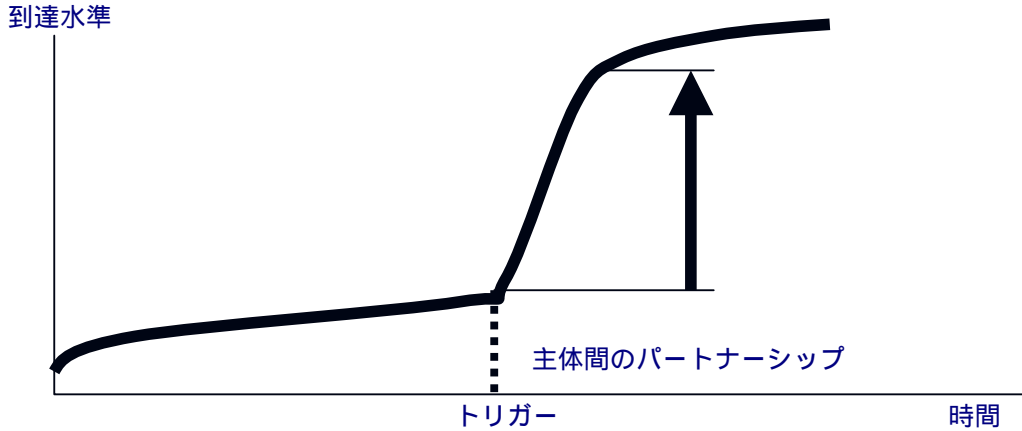


経験したこととのない速度（矢印の傾き）でシステム発展を実現するような触媒が必要となる。社会的環境管理能力形成において今後わが国が果たす役割は、おそらくこのような触媒（制度や計画技術）をいかに考え出すか、知的創造力がキーポイントになるものと考えられる。

2. 社会的環境管理能力の形成に向けた地方分権と人材育成

社会的環境管理能力の形成にむけた地方分権問題にあたっては、大気質のグローバル基準、国家基準および地方基準の設定の仕方が重要となる。例えば、ジャカルタ首都圏では、都市で定めた大気汚染の環境基準がWHOが定める基準よりも緩やかな設定となっている。社会的環境管理システムの発展段階に応じて、異なる水準の環境基準を設定することは合理的であるものの、その場合は目標年次に向けて基準も段階的に厳しくするような仕組みが必要である。また、地方と地方の間に連携や競合状況が生じた場合は、中央政府が主導的に方向性を示すことが重要となる。あわせて地方の単位を、個人、コミュニティ、法人、地方政府のいずれの規模とするかについても都市交通政策の機動性と効率性の観点から判断すべき課題である。

図7 政府・企業・住民とのパートナーシップと社会的環境管理能力の形成



人材育成に関しては、到達目標を明確に設定し成果の評価を行うまでの制度づくりが重要となる。具体的には、行政担当者の先進都市での研究制度や人材交流制度、環境負荷の小さい都市交通政策の社会実験を支える制度等を設けることが考えられる。また、政府・企業・住民のパートナーシップが不可欠であり、まず自立的な環境管理システムへと誘導するために、各種都市交通政策の意思決定方略をトップダウン方式にするか、ボトムアップ方式にするかの判断能力の形成が課題である。インドネシア小水力発電による地方電化事業¹⁶⁾は、地元住民の運営・管理能力を高め持続可能な開発に結びつけた事例として参考になる点が多い。JICA専門家が現地NGOおよび地方行政機関と密接な連携をとり、住民を調査の段階から積極的にプロジェクトに参加させた結果、すべてを外部に頼るのではなく住民の自助努力を育成することに成功した。

また、社会的環境管理能力は都市交通政策の意思決定主体間のネットワークが確立した時点を契機として、一挙に形成されることが考えられる(図7)ため、到達水準を性急に求めることなく時間かけてパートナーシップを醸成してゆくことに対する社会的理解が求められる。

おわりに

OECDは2000年11月に日本に対して都市政策の勧告を行った¹⁷⁾。

サステイナブル・シティの実現に向けた都市中心部の活性化と成長管理

望ましい土地利用パターンの実現

規制の再構築

都市への投資の拡大

財源の確保

個人の権利と公共の利益との調和

国の役割の再評価

総合的アプローチ

勧告の個々の内容について議論は別に譲るが、都市交通政策分野における社会的環境管理能力の形成に必要な要件を網羅しているように思う。日本の都市の強みを生かし、都市の形態や構造をもっと大切にするよう提起している点は、現時点で都市開発が進んだ先進国のみならず、途上国における持続可能な都市に向けて重要な方向性を示唆している。

これらの勧告を実施計画に移すには、土地利用 - 交通の統合計画、需要予測、環境保全事業の評価といった都市政策技術に加えて、これらの技術で求めた解を実現するための社会的制度や教育体制の見直しが不可欠となる。ところがこれまでは必ずしも関連する学問領域の融合はなされておらず、互いの守備範囲の中で局所解を探求するに留まってきたように感じる。対象地域に関する巨視的な知識に立った上で、環境工学、環境経済学、制度論、教育学を横断する新たな複合的、学際的な学問領域を構築することがいま最も必要なインフラ整備といえよう。

(藤原章正)

¹ AQMSはオーストリア援助を受けて最近導入された。AQMSの目的は、インドネシアの10 地方政府から大気質のデータを収集すること、収集データを基に全国大気質データベースを構築すること、データを国民に公開すること、である。このプロジェクトにより、検定センター1箇所、モニタリング局5箇所、データ公開ディスプレイ5箇所、自動車モニタリング局1箇所が、2000年までにジャカルタ首都圏に設置された(文献3)。

参考文献

- 1) JICA and BAPPENAS(2002) “The Study on Integrated Transportation Master Plan for JABODETABEK(Phase1)-Inception Report”
- 2) 道路経済研究所 (1999) , 東南アジアにおける大都市の成長と道路・交通のあり方 , 道経研シリーズA-74 .
- 3) JICA and BAPPENAS(2002) “The Study on Integrated Transportation Master Plan for JABODETABEK(Phase1)-Final Report Volume II”, pp. 5-44-5-53
- 4) JICA(1997) “The Study on Integrated Air Quality Management for Jakarta Metropolitan Area”.
- 5) Jenks, M.(2000) “Compact Cities–Sustainable Urban Forms in Developing Countries”, E & FN Spon.
- 6) Newman, P.(2000) “Sustainable Urban Form–The Big Picture, Sustainable Urban Form”, E&FN Spon.
- 7) Frey, H.(1999) “Designing the City–Toward a More Sustainable Urban Forms”, E&FN Spon.
- 8) Newman, P.(1992) “The Compact City–An Australian Perspective”, Built Environment, Vol. 18, No. 4
- 9) 中村文彦 (1997) , クリチバ市の都市交通 公共交通を軸とした持続可能な都市開発の方向性 , 交通工学 , Vol 30 , No 5 , pp 33-10
- 10) Calthorpe, P.(1994) “The Next American Metropolis–Ecology, Community and the American Dream”, Princeton Architectural Press
- 11) 太田勝敏監修 (1996) , 交通需要マネジメントの方策と展開 , 交通計画集成巻 1 , 地域科学研究会 .
- 12) 太田勝敏 (1998) , “TDM Measures toward Sustainable Mobility”, IATSS Research 22(1) , pp. 6-13
- 13) [http : // www.smartgrowth.org/default.asp](http://www.smartgrowth.org/default.asp)(2003. 3)
- 14) Benfield, F. et al(1999) “Once There Were Greenfield–How Urban Sprawl is Undermining American’s Environment”, Economy and Social Fabric, Natural Resourced Defense Council.
- 15) 藤原章正 , 岡村敏之 (2002) , 広島都市圏における都市形態が運輸エネルギー消費量に及ぼす影響 , 都市計画論文集 , No 37 , pp .151-156
- 16) 永井雅彦 (2002) , インドネシアにおける住民参加による小水力発電 , 土木学会誌 , Vol 87 , 1 月号 , pp 21-22
- 17) 早田俊広 (2001) , OECD政策勧告報告書「日本の都市政策」について , 建設業界 , Vol 50 , No 2 , pp 22-27
- 17) 海道清信 (2001) , コンパクトシティ 持続可能な社会の都市像を求めて , 学芸出版社 .