

(15) 生活環境空間のインテグレーションの観点からみた道路交通システム

COMPROMISING PLANNING PROCEDURES FOR THE INTEGRATION OF
LIVING ENVIRONMENT - A CASE OF TRAFFIC POLLUTION CONTROL

西岡 秀三*

Shuzo Nishioka*

ABSTRACT; Physical factors given or controlled by many administrative planning and management procedures are integrated in a region and form living environment there. Miscoordinations in this total integration process of planning and control system cause environmental conflicts in the region, which usually are cared for one by one in the lowest level of control under the name of environmental policy. To emerge from this symptomatic treatment policy, environmental planning procedure, that is intrinsically "bottom up" style, should find some compromising way with other rather "top down" style physical planning procedures.

Traffic pollution, that is urgent and typical urban environmental problem nowadays and is discussed in the context of establishing control plan for it among local governments, embodies most those miscoordinating situations. This report, taking it as a case, discusses how the compromising measures should be developed to establish realistic, effective environmental planning process. Development of macro indices that can be used in each planning stages of other administrative plans, and utilization of information system to grasp the situation through all those integrating stages are proposed to be of use for this coordination.

KEYWORDS; environmental planning, living environment, traffic pollution, regional environmental information system, environmental index

1. はじめに

生活環境空間は生活者にとって総合的に享受されるものであるが、各種行政施策の最後の結果としてあらわれるため、政策的・空間的あるいは計画レベル間の整合性が充分でないと当初の政策目標と実行結果との乖離が激しくなり、そのため環境政策という名のもとに対症的施策を余儀なくされるケースが多い。

本報告は、生活環境空間を地域条件と行政的諸計画の集積結果であることを前提とした環境計画のあり方について論じたものであり、トップダウン型計画とボトムアップ型計画のすりあわせの工夫について述べている。ここでは生活環境空間の状態が、外部与件とそのコントロール（計画、管理）手段によって定まると系統的に把握する。

現行の施策体系では、外部与件を定める空間的広がりや計画のレベルが対応しており、上位計画が広域的与件を定め、分割された中位計画が順次狭域的与件を定めながら最終的に生活空間で帳尻をあわせる（整合性を保つ）ことになっている。生活環境空間に問題が生じるのは、上位計画に十分な環境への配慮が不足しているか、あるいは上位計画で設定された目標が中位計画へと降りてゆく際に食い違いが生じて、最後の帳尻があわなくなるといった計画手順の欠陥による。これを改善していくには、環境計画を他の計画と互してトップダウン型上位計画に設定する（例：地域環境管理計画）のがひとつの方向である。

* 国立公害研究所総合解析部 Systems Analysis and Planning Division
National Institute for Environmental Studies

もうひとつは、諸行政計画の各段階に環境配慮をくりこみながら、生活環境空間にインテグレートさせてゆく方向である。もともと、あるべき方向を示しながら新たに創造してゆく型の計画がトップダウン型で進めやすいのに対して、“存在するもの”の管理計画はトップダウンになじみにくい。前者が遂行することでそれなりに評価されるのに対し、後者は地域での帳尻があってはじめて成果が上がるのである。後者についてはこうした場合むしろボトムアップ（つみあげ）型計画がなじむように思われる。そこで、最終結果である狭域の生活環境空間での帳尻があっていることを確かめながら、上位計画を策定、修正するための工夫（仕組み）の構築が環境管理にとってきわめて重要になる。

そのためには第一に、生活環境空間を地域における一要素と考えたとき、その状態が当該空間の属する地域からの与件やコントロールによってどのように決定されてゆくか、外部条件にいかに関係しているかのメカニズムの分析（Systems Analysis）が必須である。この場合生活環境空間の中での環境形成要因に関する詳細なメカニズム分析も必要であるが、地域を構成する単位としての生活空間と外部とのつながり（Interface）を知ることが更に重要である。

次に分析結果と諸計画との対応をとりながら、他の計画のどの段階に環境配慮を盛り込ませるかを定める。これは具体的には他の計画の上位段階にくりこめる適度な粗さをもつ環境指標を定めることである。

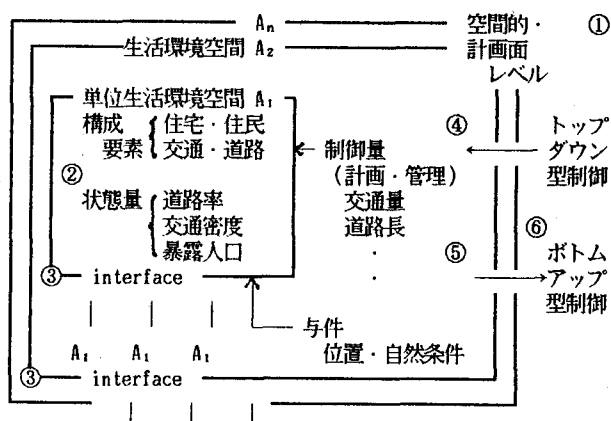
第三には、狭域な生活空間の状況を広域に“通し”でモニターする工夫である。生活環境空間のおかれた状況の分析や広域モニタリングには環境情報システムが有効であるが、それを活用する行政的ルートづくりが最も重要性が高い。

本報告では、生活環境空間における自動車交通によってもたらされる環境悪化の問題を例にとってこの論旨を説明する。いわゆる交通公害は現在の都市型公害問題のうち緊急の問題であり、かつその防止対策が地域的広がりとの行政計画との関連に強く依存する施策の典型であるからである。

2. 地区の道路交通公害を形成する要因

ある生活環境空間 A_i 地区における交通公害を形成する要因間の関係を系統的に把握する（図1）。ここで系統的把握というのは、対象 A を他の対象との関連でとらえ、それら対象群の制御について考察することである。 A_i を構成するのは居住空間、道路空間といった物的条件と、交通量といった活動状態及びそこでの環境を享受する地区住民である。 A_i の状態量はこれらの組み合わせで決まるが、道路率、交通密度、沿道人口といった都市空間とその利用に関する指標、及び大気汚染濃度、騒音、暴露人口、交通事故率、横断困難度などの環境状態を示す指標であらわされる。

A_i に対する与件は、 A_i の存在する地理的位置で定まる地区自然条件である。 A_i に対する制御は、計画局面では、交通計画、道路計画、都市計画、環境計画といった行政の諸計画であり、管理局面では、交通量制御や沿道対策・発生源対策とい



- ①政策目標の決定（効率性・公平性評価）
- ②単位空間における環境形成要因分析（沿道地域環境評価）
- ③単位空間の外部との interface 分析（影響要因分析）
- ④上位レベル計画に盛り込む指標の開発（広域指標開発）
- ⑤数レベルを通してモニターする方法の開発（情報システム）
- ⑥トップダウン／ボトムアップ計画体系の融合（環境管理手法開発）

図1 交通に係る環境形成の構図と研究課題

った交通・公害防止対策である。制御は A_1 に対する与件に関与するものと A_1 の構成要素に関与するものとに分かれる。生活環境空間 A_1 の状態は、与件の範囲での制御によって決定される。 A_1 を空間的に位置づけると、更に広域の空間 A_2 に包含されるという“入れ子”構造になっている。交通計画におけるゾーンのとり方で示されるように、1～nの空間のレベルは同時に計画のレベルである場合が多い。

このように定義された全体システムには、計画目標に基づき目的が多様に設定される。環境計画の面からいえば、他の諸計画の目標と整合させつつ、 A_1 レベルの生活空間の環境質を高めることが目標となるが、その際広域には、 A_1 地区を犠牲にして A_1' 地区の改良をはかるか、全体のレベルのかさ上げをはかるかといった、公平性と効率性の見地をとり入れた政策目標の設定が要求される。

3. 交通公害防止計画策定上の課題

こうした空間的及び計画面での“入れ子”構造の中で環境改善を進めてゆくことを目的としているのが交通公害防止計画であるが、ここでは図1に示すような課題が設定されよう。

3.1 政策目標の決定

他の諸計画とのすりあわせの中で、どこに重点的に改良してゆくかについての政策目標が定められなければならない。シビルミニマムとしての環境基準的な設定のみでなく、人口分布や居住環境保全及び改善を考慮しながら、道路計画、人口配置のあり方について環境計画としての地域全体に対する適切な目標を定めなければならない。

3.2 システム把握・狭域における総合評価

2つの局面でシステムの把握が必要である。ひとつは A_1 空間レベル内での要因相互間の関係を明らかにし、環境保全施策目標となる指標を作成することである。狭域レベル、とくに沿道レベルで、各種評価研究がすでに多くなされている(表1)が、更に居住空間と交通にかかる面的なレベルでの総合評価研究が必要である。

3.3 インターフェイス分析

もうひとつは A_n レベルでのシステム把握であり、あるレベルでの空間相互間の環境影響関連分析が必要である。ここでは、空間レベル・計画レベルに対応した状態量を記述できる指標の考案が必要である。

表1 交通公害にかかる空間的評価方法

問題点	レベル	評価の指標	評価のための手法	例
精度大 積み上げ 算定費用大 連続性 の欠如 精度小 積み上げ 算定費用 適度	狭域 A_1	大気汚染・騒音・振動等 交通・居住者摩擦度 横断困難度・地域分断度 道路空間快適度・景観評価 総合化指標・資産価値	環境アセスメント手法 心理実験・地図指摘法 コンフリクト分析 住民意識・行動調査 画像情報処理	多数有り 京大(55) 神戸市(62) 大阪府(61) TRRL
	中域	暴露人口・被害人口 汚染状況×沿道人口 迷惑度・不快訴え率 交通量×居住人口 重量車交通量 通過交通量比率	情報システム利用 人口・土地利用に 関する地図・数値 情報	IHE(66)
	広域 A_n	交通量 汚染物質排出量 交通量×居住人口 暴露人口 (人口×汚染濃度)	交通量 広域メッシュ情報	環境庁(61) 文献3)

3.4 計画レベルと整合する環境指標の作成とその連続性の確認

諸計画に環境配慮をおこむためには、諸計画のレベルにあわせた環境側の指標が必要となってくる。環境計画がボトムアップ型を基本としているとすると、この指標は A_1 の状態量をそれぞれのレベルにまで集積したものを基本とすることになろうが、（たとえば曝露人口数）、情報入手コストを考慮してそれぞれの計画レベルに相応した粗さの環境指標を作成する必要がある。

このとき 3.3で述べた A_1 空間レベルでの環境状況とこの指標との連続的な対応を確認しておく作業が残されている。 A_1 レベルでの指標の開発に比して、上位レベルでの指標は従来あまり開発されていない。表1に示した中で、大型車交通量×居住人口といった指標がこれに相当するものであろう。

3.5 情報システムの構築

A_1 レベルから A_n レベルまでの状況を、計画レベルで区切らず通してアナログ的にみることにによっても諸計画の各レベルとのマッチングが可能になる。このためには、画像情報を主体とした情報システムが有用である。

4. インテグレート状況の分析

生活空間としての地区環境が全体システムの中にどのような形でインテグレートされているか、あるいはその影響をどのようにうけているかの分析例をここに示す。ここでは主に空間的広域計画が地区の道路交通環境を規定する状況、及びそれによってもたらされる地区のインテグレーション阻害の例について考察する。

4.1 生活自体からの交通発生

交通は需要するものがあって発生している。すなわち生活空間自体が交通を喚起しているものであり、生活空間が互いに集合することによって互いの生活空間に当該空間に無関係の通過交通を発生させる。

東京都内における業種間物資流動量をみると、小売・非事業所（居住施設など）の件数が17%を占めさらに小売・小売及び卸売・小売の流動が14%、10%と末端流動のための交通量（件数）が4割を占めている。

また都内における消費関連物流は、都市におけるサービス化の傾向を反映して増加しており、小売業からの発生量は昭和47年から57年の間に重量ベースでは減少しているが、件数ベースでは2倍の伸びを示している。なおこの間素材製造業は重量・件数共に減少しており、その反面、卸売、加工系、製造業は重量で減、件数で減、サービス業は両者共増である。このことは地区環境に影響を与える交通のうちの多くが、地区における消費生活自体に深く関連しており、交通の発生が生活者の生活態度自体に起因していることを示している。²⁾

4.2 都市内の存在位置による交通密度・摩擦度の違い

生活空間が集積して都市を形成する。この形成によって交通流密度に地域差を生じる例として独立都市をとって簡単な理論的考察を加える（図2上）。半径 R kmの都市を考え、

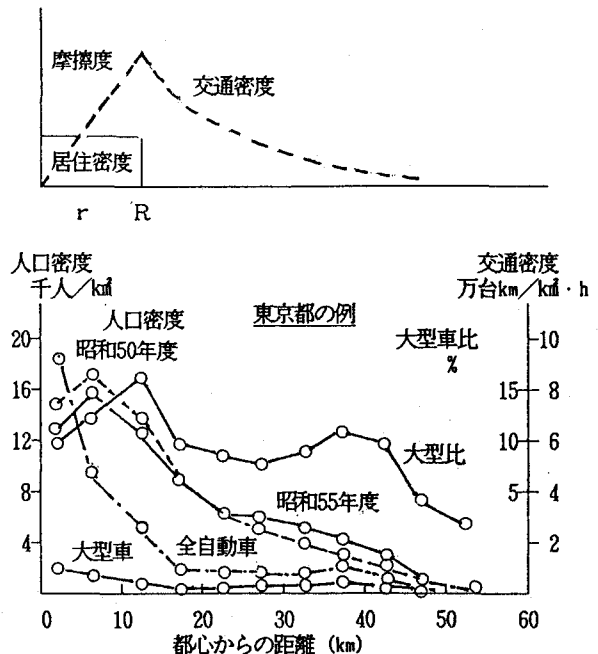


図2 都市内の位置による摩擦度の違い

簡単化のために $r < R$ の範囲における生活空間（ここでは生産機能は行われなとする）での居住密度すなわち物流集中量が面積あたり一様という前提をおく。 $r < R$ における物流の出入り量はその内側の面積に比例するから、 r 地点における交通流密度は r に比例して増加する。すなわち都市の外縁でもっとも物流密度が大である。一方居住密度は一様としているから、交通と居住空間との摩擦は都市の外縁で最大となる。一方、都市の内に入るにつれて物流量は減少し、摩擦は減少する。

実際の都市においては、都市の外縁 R の内側における居住密度は一様ではないし、地域全体の通過交通の存在などがあってこのとおりのパターンを示していない。東京都の例（図2）によれば摩擦度の最大は都心から5～10kmのあたりで生じている。このように生活空間の集積としての都市では、その地区の存在する位置によって交通からうける影響が異なってくる。

4.3 広域土地利用からくる外部与件

実際の都市における交通の形態は勿論複雑であるが、摩擦度（接触度）をラフな中間指標として用いることによって、環境面からみ望ましい土地利用のあり方が交通形態を通じて検討できる。

東京50km圏を中心部からA, B, Cの3ゾーンにわけ、ここでの人口配置（夜間人口、及び従業地就業人口）の移動効果を交通配分モデルを用いて検討した結果を図3に示す³⁾。

区単位に NO_x 総排出密度とそこに居住あるいは就業する人口をかけあわせた被害人口を指標にとって、移動による環境改善効果を示しているが、結果としては人口の移動による交通量削減の効果は人口移動量の $1/3$ 、 $\sim 1/4$ にすぎず、人口移動効果以上の効果はあまり多くない。すなわち地域の交通発生構造やゾーン配置状況によって交通が規制されていて、交通量削減の効果があらわれにくい構造に首都圏地域が形成されているのではないかと考えられる。これも生活空間を形成する地区が、さらに高度なレベルの土地利用形態に支配されていることを示している。

4.4 大気汚染に対する都市集積のインパクト

大気汚染の場合、沿道からの大気汚染だけでなく、居住地域が集積することによる交通及び大気汚染移動

により影響を受ける。例えば、全国80都市の NO_x 濃度を各種都市的要因で回帰分析すると、大都市周辺の衛星都市においては、周辺都市の数（40km圏内の都市数）の説明寄与がきわめて大となっており、これらは大気移動、連結による交通の活発化と関連するものとみられる⁴⁾。

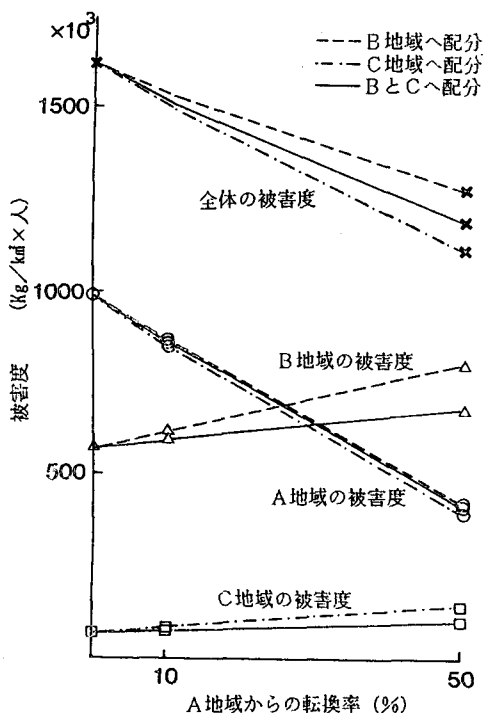


図3 首都圏における土地利用変化の大気汚染被害影響

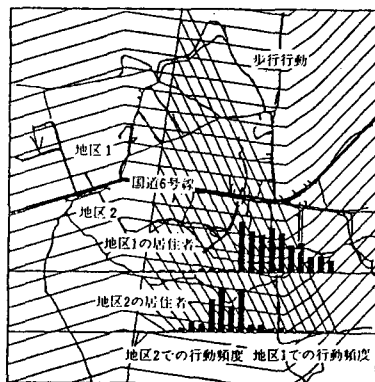


図4 通過交通による生活環境空間への影響（地域分析）

4.5 地区環境へのインテグレートされた影響

上記のような形で、都市に組み込まれた生活空間は、その組み込まれたことにより、事故等の危険性、大気汚染、沿道・近隣騒音、地域分断などの環境影響を強くうける。例えば、個々の生活空間は他の生活空間に必要な物質移動のために通過交通用道路を提供するが、その道路によって地域社会の分断が生じる。

図4は交通量2000台／時程度の道路をはさんだ地区の約 200人の一週間の行動を記録した結果であるが、道路をはさんだ両地区にまたがって連続した行動が少なくなっており、交通量の増大による地域分断状況がよみとれる。また横断箇所の一ヶ所集中がみられ、交通が居住者に迂回を余儀なくさせている⁵⁾。

5. トップダウン型開発計画とボトムアップ型環境計画

このように道路騒音のようなきわめて局地的な現象も、例えば広域土地利用という行政計画上でも空間上でもまた制御主体としても異なったレベルの事象が総合化してあらわれたものである。しかるに交通に関する中位レベルの計画では、こうした局地の被害は捨象されてしまい、集積された指標となって上位の計画プロセスの中に配慮されるということはなされてないのが実情である。

交通・道路計画の策定手順は、交通発生量を設定、それを分布・分担・配分させてリンク交通量を定めるといったトップダウン型計画である。これに対し環境計画はトップダウンもありうるが、一般にミクロからの積みあげを主体とするボトムアップ型計画である。（例：環境素材の発見、親しみやすい水辺の創造、環境カルテなど）。いはば“これから存在するもの”の計画手法と“すでに存在するもの”の計画手法間の不整合が、道路交通に起因する環境問題に如実にあらわれているのである。

このトップダウン型計画手法の中にボトムアップ型計画をおりこませるためには、前者で利用可能なボトムアップ型概念なり指標あるいは工夫が必要となってきた。もちろんこの指標は簡易であると同時になるべく精度の高いものでなくてはならないが、“意思決定過程における情報のコストを考慮した許容される情報の粗さの概念（橋本道夫）”を導入して適度な精度に収めるべきである（3.4 参照）。

6. インテグレートのための手段としての情報システム

もうひとつの方法は情報システムを用いるものである。現在のところ自動車交通公害防止計画策定に関しては、表2に示す情報システムが構築あるいは構築中である。これらは可能なかぎりミクロな地区レベル評

表2 交通公害防止に係る情報システム開発の状況

	開発・利用者	内 容
広域	各自治体等	大気汚染総量規制のためのシミュレーションプログラム
	大阪府生活環境部	交通公害防止計画実施検討のための重点対策区間抽出（騒音）
	国立公害研究所	広域交通公害対策評価検討用表示システム（大気）
中域	神戸市環境局	自動車公害対策基本計画策定支援システム（騒音・大気）
局地	各自治体等	沿道環境アセスメント用のシステム（大気・騒音）マイコン用等
	国立公害研究所	沿道局地大気防止対策検討システム（細密シミュレーション） 沿道景観予測・沿道騒音・大気表示 地域分断・横断阻害分析

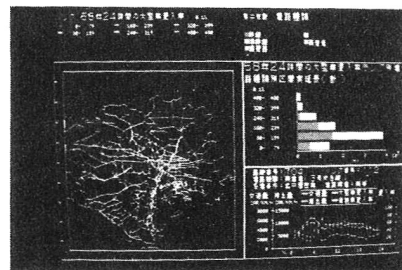


図5 広域交通公害評価システムの例

価を集約して、トップダウン型のマクロ計画レベルに反映させることを目的とした、交通計画レベル群に対して連続的な交通公害評価のシステムである。このうち国立公害研究所で開発中（図5）の広域交通公害防止計画策定用対話型評価システムは以下に示す性能を有している。

- ① 広域交通状況が画面上で一元的に把握される。
- ② 種々の指標によって交通公害の生じる可能性のある地点の抽出が可能である。
- ③ 夜間人口密度、昼間人口密度などの居住環境を示すメッシュデータとの併用、オーバーレイによって、問題地点のラフなスクリーニングが可能である。
- ④ 拡大が可能であり、広域から地区レベルまでの評価が連続的に可能である。
- ⑤ マクロ的な評価指標が集計されて右上に図示され、政策効果の判定を可能としている。
- ⑥ 道路の各リンクにおける時間別交通量、大型車比、排出量など地点ごとの交通状況がカーソルによる画面指示で右下に示され、狭域での状況把握も可能である。
- ⑦ 今後簡易な大気拡散計算、騒音伝播予測プログラム及び沿道人口推定を付加することによって一連の広域交通公害評価が可能になる。

6. おわりに

本報告では、生活環境が諸計画がインテグレートされてつくられた空間であり、その保全に関する計画と諸計画のすりあわせが不可欠であることを道路交通公害を例として述べた。ここではそのための手順として状況の分析例、広域あるいは上位計画へ利用可能な指標の開発状況及び情報システムの利用についてしか述べなかったが、さらに他の工夫を考案することが残された課題である。また環境管理の立場からは、都市環境形成だけでなく自然環境形成やさらにはグローバルな環境問題についても、ボトムアップ型計画の適用方法を検討する必要がある。

引用文献

- 1) 東京都市圏交通計画協議会(1984)：第2回物質流動調査、昭和57年
- 2) 西岡(1986)：環境保全の面からみた都市構造と物流の動向。季刊環境研究，60，63-75.
- 3) 金・西岡・黒川(1986)：東京都市圏の広域交通公害防止評価方法に関する研究。第一回環境問題シンポジウム（東京）
- 4) 森口・西岡(1983)：都市の社会的自然諸特性と大気汚染環境レベルの関係について。土木学会第11回環境問題シンポジウム（東京）
- 5) 森口・西岡・原沢(1982)：カラー画像表示による環境診断について。第7回土木学会電算機に関するシンポジウム（東京）。