

第1章 全体フレームの設定

1-1 開発シナリオの設定

本調査では、東京湾岸地域を中心とした首都圏において21世紀に向けての自動車排ガスによる二酸化窒素大気汚染を主要な都市環境指標とした環境質の動向を予測するため、次の様な開発シナリオの設定、すなわち状況の設定を試みた。

- ①一極集中が加速するシナリオ
- ②現状のまま推移するシナリオ
- ③一極集中を排除するシナリオ

具体的には、次の様な状況を設定した。

- ①基本シナリオ (現状推移) : 過去15年の関連市区単位の社会経済指標を西暦2000年に外挿して求めた区市町村単位の発生集中交通量を新規の一般、高速道路路線を含めた道路ネットワークの断面交通量に配分したケース。
- ②多極分散シナリオ : 基本ケースの東京都区部における新規発生集中量を総合研究開発機構(NIRA)が先に実施した「東京都心部におけるオフィス・スペースの需要動向」の多極分散趨勢ケースに基づく将来発生集中交通量と入替えた上で再配分したケース。
- ③東京集中シナリオ : 基本ケースの東京都区部における新規発生集中量を総合研究開発機構(NIRA)が先に実施した「東京都心部におけるオフィス・スペースの需要動向」調査の一極集中趨勢ケースに基づく将来発生集中交通量と入替えた上で再配分したケース。
- ④東京湾岸集中シナリオ : 基本ケースに、東京湾岸地域において2000年までに計画、実施される各種開発プロジェクトからの発生集中交通量を加え、分布交通量を求めた上で、再度新規の一般、高速道路路線を含めた道路ネットワークの断面交通量に配分したケース。

実際のシナリオ設定では、区市単位の社会経済指標に基づく将来発生集中交通量予測値と大規模開発プロジェクトからの将来発生集中交通量予測値とが部分的に重複する可能性もある。これらの重複のうち比較的明確なものは削除したが、現在建設あるいは供用中の事業は実質的に排除が困難なものもあった。また、本シナリオには、完成年度が平成12年度(昭和75年度)までの開発プロジェクトを予測の対象としているが、幹線道路計画のように過去の例からみて大幅に完成が遅れる場合には断面交通量予測時の配分が大きく異なる結果となる。これらは、長期そして大域予測における宿命の課題であるが、本調査では、これらの限界を明らかにした上で、シナリオ設定を試みた。

*1 「東京都心部におけるオフィス・スペースの需要動向」、NIRA(総合研究開発機構(NIRA)) 1988

1-2 現況（基準年度）及び将来（予測年次）の設定

調査の現況年次は、交通量等、各種公的調査の通年となっている昭和60年度とした。予測年次は、調査の結果、多くの開発事業が目標年次としている平成12年度（昭和75年度、2000年）とした。

現況（基準年度）： 昭和60年度／1985年

将来（予測年次）： 平成12年度／2000年

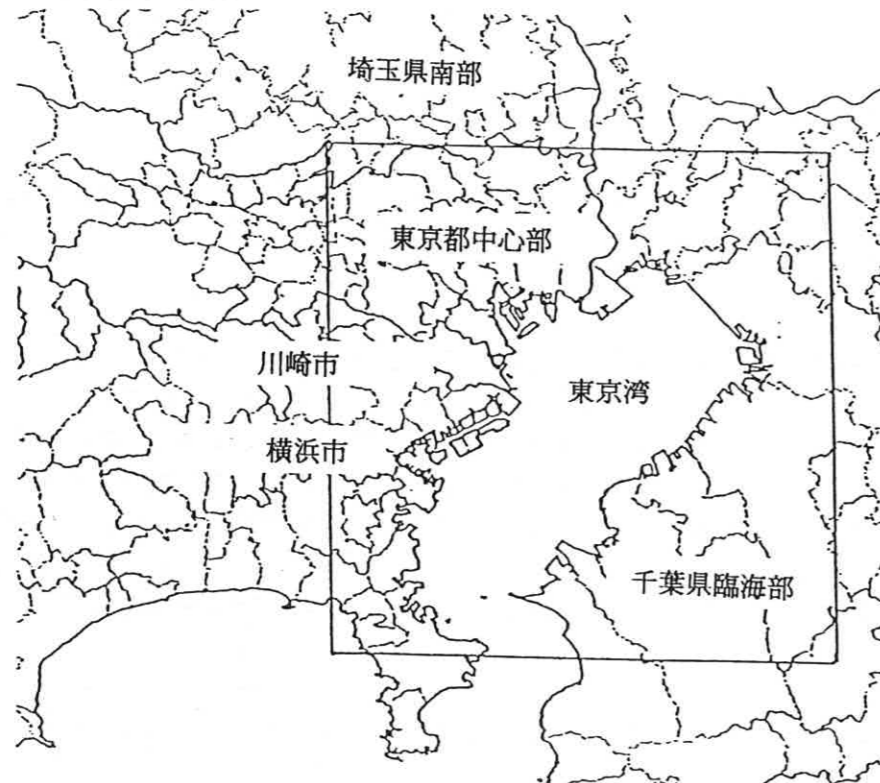
1-3 予測対象環境質（指標）の設定

本調査では、二酸化窒素(NO_2)を大気環境の主要指標として採用した。 NO_2 は、都市型環境汚染の主要な指標であり、今なお首都圏の様な大都市部では環境基準の達成が困難な物質である。したがって、その将来動向を予測することは、今後の環境行政、特に環境管理行政にとって極めて重要な意味を持つものと考えた。現在、東京のような大都市では NO_2 の多くは、自動車排ガスを中心とした移動発生源からもたらされており、従来型の産業立地からみなどみらい21、幕張メッセ、東京臨海部副都心などの都市型開発へと開発動向が移行することに合せ、妥当な選択であると思われる。

1-4 地理的予測対象範囲の設定

本調査の対象範囲は、基本的には首都圏全体とするが、実際の予測対象は、図1-1に示すように東京湾岸に面する1都2県（東京都、神奈川県、千葉県）及び埼玉南部の60km×60kmの範囲の3600km²とする。但し、将来交通量の予測に際しては、各道路リンクがネットワーク化されており、相互に関係することから、より広域を対象とすることになる。本調査では、一応、首都圏中央連絡道路（圏央道）の内側を想定している。

図1-1 地理的予測対象範囲の設定



1-5 予測ゾーン、メッシュ座標等の設定方法

本調査では、地理的な対象範囲のなかで、各種の予測計算のためにさまざまな座標を設定し用いている。それらは、大別すると次の通りである。

ゾーン：人口、自動車保有台数等の各種社会経済指標をもとに将来発生集中交通量を予測するための最小単位を本調査では市区ゾーンとしている。これは、東京特別区や横浜市区部などをひとつのゾーン（面）としている。

リンク：交差点から交差点までなど、断面交通量が大きく変化しない範囲の道路線分をリンクとしている。リンクは、ゾーンが対角点座標で示される面座標で示されるのに対し、リンクは起点、終点で示される線座標である。

ノード：リンクのそれぞれの端をノード（節）と呼んでいる。ノード座標は、通常点座標で表現される。ノードは、分布交通量を個々の道路の断面交通量に配分する際の時間最短経路探索などで各リンクの起点終点の方向（ベクトル）情報が必要な場合に用いられる。

メッシュ：大気汚染濃度等を示すために用いられるゾーンで、通常正方形のゾーンである。本調査では、500m×500mをひとつのメッシュの単位としている。メッシュは、オーバーレイ手法の適用による重ね合せなど利用範囲が広い。

コンター：大気汚染の等濃度線を示すためのもので、通常等しい濃度値を等高線でつないで示す。座標としては値の等しい点をスプライン等の曲線で結ぶか、連続直線座標を用いる。

本調査では、広域かつ長期の高度な予測計算を3次元空間で実施するため、これらの各種座標を単独またはオーバーレイ（重ね合わせて）して駆使する。通常、交通量予測では、ゾーン、リンク、ノード等が用いられ、大気拡散予測では、メッシュ、コンターがよく用いられるが、本調査でも、同様な利用方針に基づいて各座標系が用いられた。

第2章 現況条件の設定

2-1 対象市区ゾーンの設定

本調査では、地理的な予測対象範囲において示された基本ゾーンとして、表2-1 に示す自治体を社会経済指標から見た統計分析及び環境濃度等の対象ゾーンとするものとする。なお、市町村コードは、情報処理の便宜上つけたものである。

表2-1 市区コードと自治体名対応表

東京都		神奈川県		千葉県		埼玉県	
13101	千代田区	14101	鶴見区	12201	千葉市	(11223)	蕨市)
13102	中央区	14102	神奈川区	12203	市川市	(11224)	戸田市)
13103	港区	14103	西区	12204	船橋市		
13104	新宿区	14104	中区	12206	木更津市	(11227)	朝霞市)
13105	文京区	14105	南区	12207	松戸市	(11228)	志木市)
13106	台東区	14106	保土ヶ谷区			11229	和光市)
13107	墨田区	14107	磯子区	(12209)	佐原市)	11230	新座市)
13108	江東区	14108	金沢区	(12210)	茂原市)		
13109	品川区	14109	港北区	(12211)	成田市)		
13110	目黒区	14110	戸塚区	12212	佐倉市		
13111	大田区	14111	港南区				
13112	世田谷区	14112	旭区	(12214)	八日市場)		
13113	渋谷区	14113	緑区	(12215)	旭市)		
13114	中野区	(14114)	瀬谷区)	12216	習志野市		
13115	杉並区	14115	栄区	(12217)	柏市)		
13116	豊島区	14116	泉区				
13117	北区			12219	市原市		
13118	荒川区	14131	川崎区	(12220)	流山市)		
13119	板橋区	14132	幸区	12221	八千代市		
13120	練馬区	14133	中原区	(12222)	我孫子市)		
13121	足立区	14134	高津区				
13122	葛飾区	14135	多摩区	12224	鎌ヶ谷市		
13123	江戸川区	14136	宮前区	12225	君津市		
		14137	麻生区	12226	富津市		
13203	武蔵野市	14201	横須賀市	12227	浦安市		
13204	三鷹市			12228	四街道市		
		14204	鎌倉市				
13208	調布市	14210	三浦市				
13216	田無市						
13217	保谷市						
13219	狛江市						
13225	稲城市						

注) () 内の市は予測対象の地理的範囲には含まれない。

2-2 現況交通条件の設定

(1) 対象道路

本調査では、交通量及び大気汚染の予測の対象となる道路として次の道路(リク)を対象とした。これらの幹線道路は、交通量が大きく、環境への影響も大きなものであり、窒素酸化物換算の排出量パルで全体の約70%を占めるとされている。(幹線以外の道路は、通常細街路とされている)

全国道路交通情勢調査(昭和60年度交通センサス)に掲載された道路

- ①幹線、準幹線系一般道路(国道1号線、晴海通り、玉川通り、環状7号線など)
- ②都市高速道路(横浜羽田線、高速2号線、3号線など)
- ③国土幹線自動車道路(東名、関越、中央高速など)

なお、現況パルでの予測対象範囲に含まれるリク数は、一般道路系で約2000本、高速道路系で約50本である。

(2) 交通量

本調査では、最終的に1時間単位の大気汚染濃度を風向毎に予測する。その関係上、24時間毎の1時間当りの交通量が必要となるが、東京湾岸のような広域の場合、時間変動率を含めた個々の道路の時間交通量を得ることは事実上困難なので、昭和60年度の道路交通センサスに掲載された調査ポイント単位(リク単位)の12時間交通量を基礎とし、1時間予測の場合は、昼夜率をこれに掛けた上(日交通量、台/日)での平均交通量(12h交通量/12)を用いるものとする。

(3) 大型車混入率

大型車混入率は、交通量同様、昭和60年度の道路交通センサスに掲載された調査ポイント単位(リク単位)の8車種別交通量から大型車の混入割合を集計し24時間の平均大型車混入率を作成するものとする。

(4) 平均走行速度

道路リク毎の平均車速の設定は、排出係数と直接関係するため重要なものとなる。本調査では、数1000に及ぶリク個々の平均車速を実測することは不可能なので、配分計算時に用いるいわゆるQ-V式(後述)を基に新たに車速推定パルを作成し、平均車速(km/時)を求めている。

2-3 現況道路条件の設定

(1) 道路の等級種別

平均走行速度のシミュレーションや交通量の配分計算のために道路種別が必要となることから、道路構造令に基づく道路の等級種別を設定するものとする(Q-V式の項参照)。

(2) 路線位置

各道路の路線位置は、原則として都市計画図(1/10,000)上で確認し、各リクの起点、終点を最新のデジタルマップ技術で数値情報化した。したがって、路線位置は、 $(X_{1i}, Y_{1i}) - (X_{2i}, Y_{2i})$ で示される線分近似としてデジタル化される。この路線位置から、正確にリクの区間延長距離が自動的に計算され、対象地域全体(あるいは一部の地域)の走行距離や走行台kmがえられることになる。

(3) 断面構造、縦断勾配

本調査は広域を対象とした予測ではあるが、高架構造等、道路構造をより正確に排出量の推定や大気拡散濃度に反映させるため、路線の平面位置設定に加え、断面座標を $(X_{1i}, Y_{1i}, Z_{1i}) - (X_{2i}, Y_{2i}, Z_{2i})$ として表現している(アウターライン部分)。また、本調査では、縦断勾配の存在も考慮している。実際の計算では、起点・終点のZ座標から縦断勾配の有無を自動的に判別し、排出係数の補正式に連動させ排出係数をの補正する方式を用いている。

2-4 現況交通量及び現況大型車混入率

図2-1は、現況道路路線図であり、図2-2から図2-5は昭和60年度道路交通センサスデータを基に作成した現況交通量及び現況大型車混入率図である。図では、線の太さによって12時間当りの交通量及び平均大型車混入率の相対的な大きさを示している。

図2-1 現況道路路線図

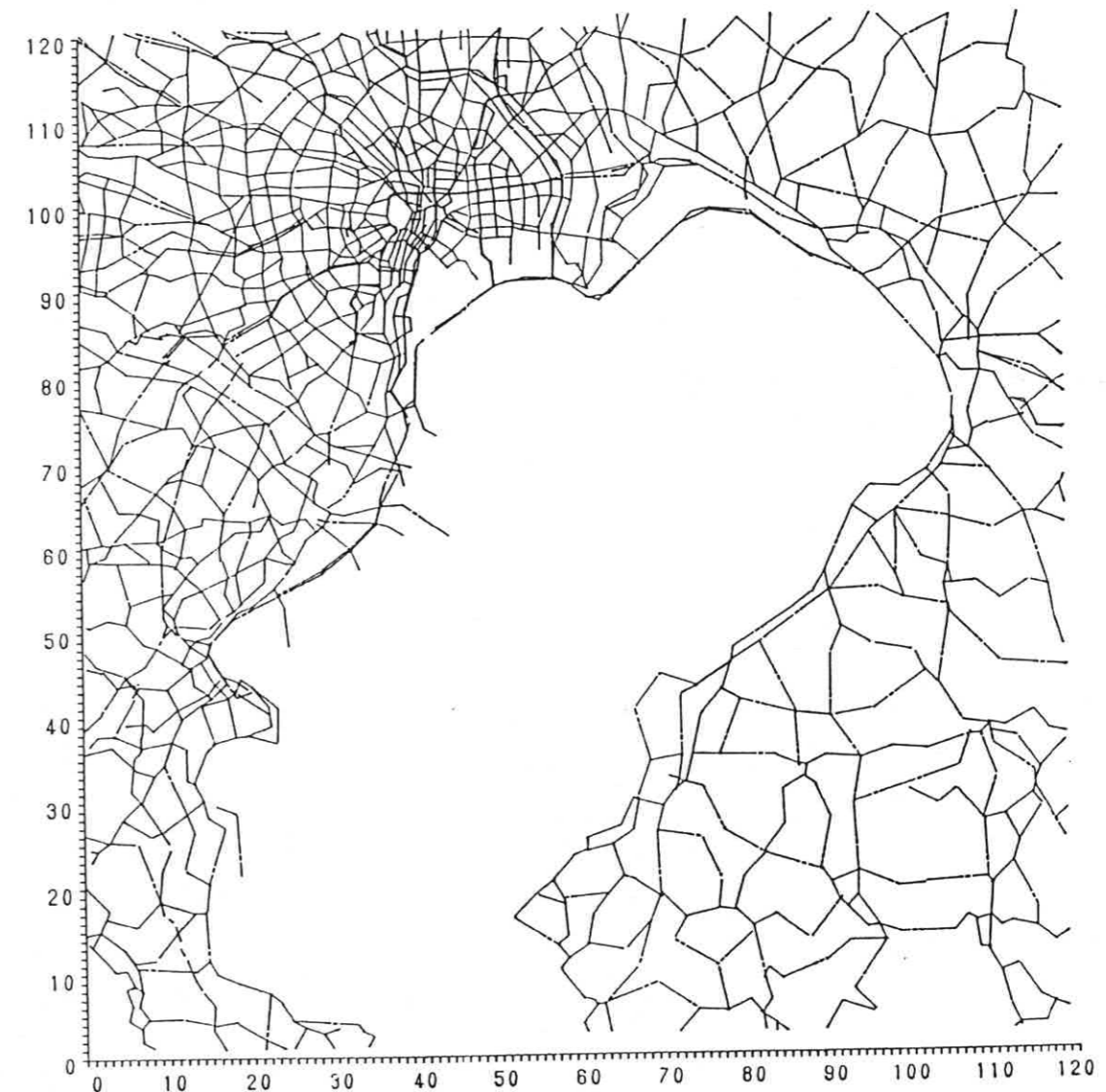


図2-2 現況交通量図 (一般道路部)



図2-3 現況大型車混入率 (一般道路部)



図2-4 現況交通量図 (高速道路部)



図2-5 現況大型車混入率 (高速道路部)



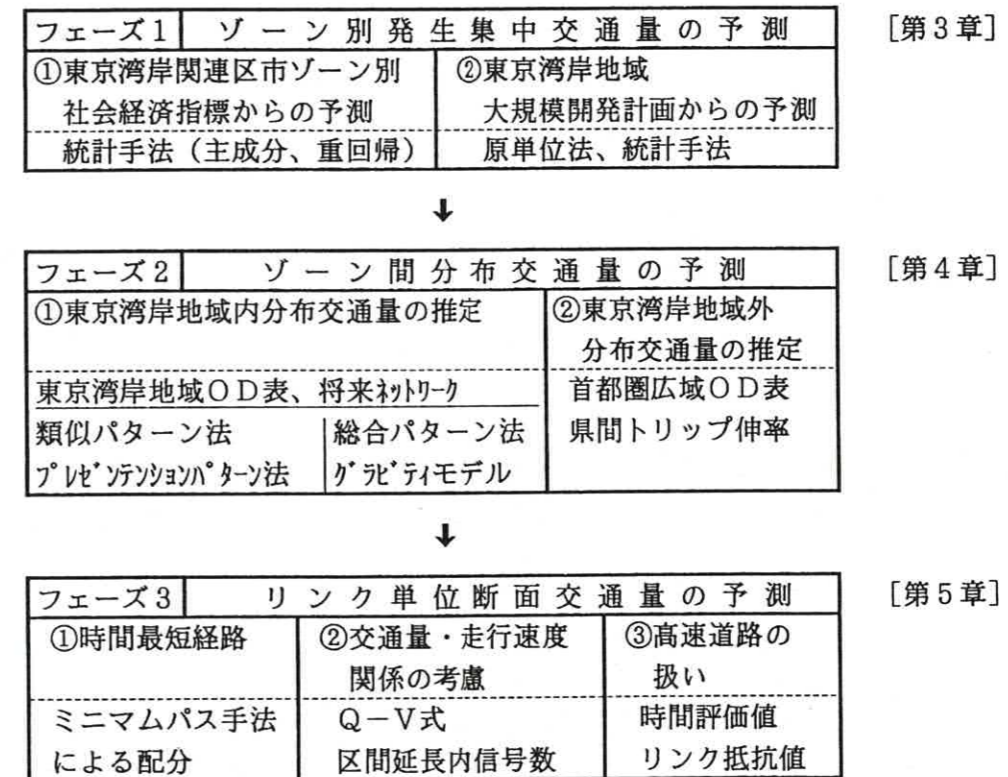
第3章 将来発生集中交通量の予測

3-1 将来交通量予測の手法

本調査では、将来交通量の予測に図3-1 に一般的な手順を交通量予測手法を用いている。この手法は基本的には、ゾーンの発生集中交通量予測→ゾーン間の分布交通量予測→道路リンク単位の断面交通量予測の3段階から構成されており、最終的に道路リンク単位の断面交通量を予測する。本章では、これら3段階のうちの最初の部分、すなわち発生集中交通量の予測を行なう。

図3-1 の手法は、建設省が関東地建など各地建管内で5年に一度実施している広域OD調査に基づく将来交通量予測手法（将来OD表作成手法）に類するものであり、現在広域交通量予測手法として最も一般的に用いられているものである。本調査では、図3-1 をベースに既存の社会経済データから断面交通量が推定できるように簡略化した手順を開発し活用している。

図3-1 将来交通量予測のフレームとフロー



3-2 社会経済指標からの将来交通量の予測（フェーズ1の①に対応） 【基本シナリオ用】

(1) 手法の概要

ここでは、図3-1 のフェーズ1の①社会経済指標による交通量の予測について説明する。これは、いわゆる【基本シナリオ】のための予測である。図3-2 は、東京湾岸地域の市区ゾーン単位の社会経済指標から発生集中交通量を予測するためのフローである。

図3-2 より分かるように、この手法の特徴は、市区単位をひとつのゾーンとみため、過去から現在に至る発生交通量と比較的相関の高い社会経済指標を主成分分析等により複数抽出することからは

じまる。さらに、それらの指標の将来値を重回帰分析等の統計手法により予測した上で、別途作成しておいたゾーン別の現況発生集中量と複数社会経済指標との間の回帰係数より、将来のゾーン別発生集中量を予測するものである。

図3-2 市区ゾーン単位の社会経済指標から発生集中交通量を予測するためのフロー

ステップ1 交通量に関係ある経済指標の抽出 分析対象25項目の内容	
01:夜間人口	13:商店数/可住地面積
02:3次産業従業員数	14:3次産業従業員数/商店数
03:2次産業従業員数	15:商品販売額
04:全産業従業員数	16:工業出荷額
05:昼間労働人口	17:商品販売額/3次産業従業員数
06:昼間労働人口/可住地面積	18:商品販売額/可住地面積
07:全産業従業員数/可住地面積	19:商品販売額/商店数
08:3次産業従業員数/可住地面積	20:商品販売額/全産業従業員数
09:2次産業従業員数/可住地面積	21:3次産業従業員数/夜間人口
10:全産業従業員数/市区町村面積	22:乗用車保有台数
11:世帯数	23:貨物車保有台数
12:商店数	24:(乗用車+貨物車)保有台数
	25:乗用車保有台数/夜間人口

↓

ステップ2 統計分析(主成分分析)		
共分散(相関係数)	主成分固有値(分散)	変数の重み
対象毎の主成分得点	基準変数:発生交通量、	説明変数:STEP 1の25の経済指標

↓

ステップ3 発生交通量に相関の高い経済指標の抽出	
分析結果:①昼間労働人口、②(乗用車+貨物車)保有台数	

↓

ステップ4 ゾーン別将来経済指標の予測(回帰分析)			
回帰係数	標準誤差	予測対象年度	2000年度(平成12年度、昭和75年度)
		基準年度	1985年度(昭和60年度)

↓

ステップ5 発生交通量・経済指標重回帰式の導出(重回帰分析)	
基準変数:現況発生交通量	
説明変数:昼間労働人口、(乗用車+貨物車)保有台数	

↓

ステップ6 予測年次における発生交通量予測(予測対象ゾーン)			
①東京都区部	②東京都関連市部	③横浜市	④川崎市
⑤神奈川県他の関連市部	⑥千葉県関連市部	⑦埼玉県関連市部	

(2) 予測対象ゾーンの設定

ここでは、まず予測対象となる市区等の公共団体として東京湾岸地域との関連で表1の各市区ゾーンを選定した。表には予測対象範囲に含まれない市も含まれるが、これは、予測の一体性、道路ネットワークの一体性から必要となったものである。

(3) 市区別社会経済指標の主成分分析

次に、広域ゾーン(東京区部、多摩部、横浜市、川崎市、横須賀市等、千葉県湾岸部、埼玉南部)に含まれる市区ゾーンを標本として発生集中交通量に相関の高い社会経済指標を抽出するため主成分分析を実施した。具体的には、基準変数として昭和60年度における区市ゾーン単位の発生集中交通量の実測値を、また、説明変数としては、市区毎の夜間人口から自動車保有台数/夜間人口までの25種の社会経済指標の昭和60年度値とした。

表3-1は、東京都区部全体を対象とした分析結果である。表の最下段の数字が図3-2の社会経済指標を示している。表より分かることは、東京都、横浜市等の首都圏中心地域では、昼間労働人口が発生集中交通量を説明する変数として相関が高い(0.84)ことである。また、表3-2は、表3-1の主成分分析結果から主成分固有値(分散)、変数の重み、主成分得点を示したものである。

分析結果は、東京湾岸地域の場合、大都市部では①昼間労働人口が、また周辺部では②自動車保有台数(乗用車+貨物車)を主要な説明変数として用いることに妥当性が高いことが判明した。なお、土地利用の将来計画が市区の面積単位で分かっている場合には、発生集中交通量を土地利用毎の面積で説明することも有効であるが、ここでは市区別の将来土地利用計画の定量データが収集できなかった。

(4) 主要社会経済指標の将来値推定

次に、(3)で抽出した①昼間労働人口と②自動車保有台数(乗用車+貨物車)の将来値(2000年値)を各市区単位に予測するため、昭和45年度から昭和60年度まで5年間隔で収集、整備した上で回帰分析手法により市区ゾーン単位で傾向外挿した。

$$Y = A X_i + B$$

但し、Y(基準変数) : 平成12年度の市区別昼間労働人口 (人/日)

X_i(説明変数) : 昭和45年度から60年度の市区別昼間労働人口 (人/日)

A, B : 重回帰係数

i : 年度

$$Y = C X_j + D$$

但し、Y(基準変数) : 平成12年度の市区別自動車保有台数 (台)

X_j(説明変数) : 昭和45年度から60年度の市区別自動車保有台数 (台)

C, D : 重回帰係数

j : 年度

(5) 重回帰分析による発生集中の予測

最後に、平成12年度の市区ゾーン別発生集中交通量を予測する。

これは、(4)で得られた市区ゾーン別の平成12年度の①昼間労働人口と②自動車保有台数(乗用車+貨物車)の将来値を利用して広域ゾーン別の将来発生交通量を予測するものである。そのためには、A:発生集中交通量と、B:昼間労働人口及び、C:自動車保有台数(乗用車+貨物車)との関係を示すモデルが必要となる。具体的には、まず、基準変数として各市区ゾーンの現況発生交通量

表3-1 東京都区部全体を対象とした分析結果

交通量と相関の高い経済指標の抽出：主成分分析における相関係数

東京23区全域	標準変数26:発生集中交通量
1	1.00
2	0.98 1.00
3	0.89 0.79 1.00
4	1.00 0.98 0.90 1.00
5	- 1.00
6	- 0.89 1.00
7	- 1.00
8	- 0.95 1.00
9	- 0.74 0.49 1.00
10	- 1.00 0.95 0.74 1.00
11	- 0.00 0.00 1.00
12	- 0.21 0.50 0.46 0.22 0.46
13	- 0.23 0.24 0.13 0.24
14	- 0.72 0.69
15	- 0.30 0.10
16	- 0.80 0.95
17	- 0.67 0.85
18	- 0.76 0.87
19	- 0.81 0.95
20	- 0.73 0.82
21	- 0.94 0.91 0.84 0.93
22	- 0.73 0.62 0.87 0.74
23	- 0.92 0.86 0.88 0.91
24	- 0.84 0.83
25	- 0.01
26	- 0.84 0.55
1	1.00
2	0.07 1.00
3	0.72 0.11 1.00
4	0.86 0.87 1.00
5	0.90 0.00 0.91 0.97 1.00
6	0.72 0.11 1.00 0.86 0.90 1.00
7	0.64 0.71 0.76 0.76 1.00
8	0.59 0.14
9	0.30 0.46
10	0.53 0.25
11	0.47 0.21 0.84 0.52 0.61 0.85 0.57
12	0.60 0.30 0.44 0.38 0.49 0.45 0.46 0.19 0.32 0.24 0.58
13	1.00
14	0.07 1.00
15	0.72 0.11 1.00
16	0.86 0.87 1.00
17	0.90 0.00 0.91 0.97 1.00
18	0.72 0.11 1.00 0.86 0.90 1.00
19	0.64 0.71 0.76 0.76 1.00
20	0.59 0.14
21	0.30 0.46
22	0.53 0.25
23	0.47 0.21 0.84 0.52 0.61 0.85 0.57
24	0.60 0.30 0.44 0.38 0.49 0.45 0.46 0.19 0.32 0.24 0.58
25	1.00
26	0.07 1.00

注) 横軸の番号1~25は、本報告書12頁、図3-2 スコア1に示した25項目の交通量に関する経済指標を指す。

表3-2 表3-1の主成分分析結果から主成分固有値(分散)、変数の重み、主成分得点を示したもの

COMPONENT	EIGENVALUE	PERCENT	CUMULATIVE
1	12.8304	49.3479	49.3479
2	7.42543	28.5594	77.9072
3	2.30646	8.87102	86.7783
4	1.44209	5.54648	92.3247
5	.754069	2.90026	95.225
6	.530684	2.04109	97.2661
7	.409811	1.5762	98.8423
8	.0983389	.378227	99.2205
9	.071104	.273477	99.494
10	.0673432	.259012	99.753
11	.0257359	.0989842	99.852
12	.0175945	.0676712	99.9197
13	7.56114E-03	.0290813	99.9487
14	5.89535E-03	.0226744	99.9714
15	.0036325	.0139712	99.9854
16	1.93425E-03	7.43944E-03	99.9928
17	1.37808E-03	5.30029E-03	99.9981
18	2.47672E-04	9.52585E-04	99.9991
19	1.60944E-04	6.19014E-04	99.9997
20	7.07355E-05	2.7206E-04	100
21	4.68288E-06	1.80111E-05	100
22	2.32437E-06	8.9399E-06	100
23	1.9371E-06	7.45037E-06	100
24	2.41256E-07	9.27907E-07	100
25	-1.40056E-07	-5.38677E-07	100
26	-6.6397E-07	-2.55373E-06	100
TOTAL	26	100	
VAR	WEIGHTS		
1	.247437	.139239	.159064
2	.235068	.126153	.253899
3	.242418	.132469	-.0587707
4	.249195	.135207	.24449
5	-.199243	.224473	.156635
6	-.261032	.120519	.0519466
7	.048731	-.328134	.0459764
8	.0109699	-.301107	.0374954
9	.107905	-.264886	.158266
10	.0503353	-.326687	.352617
11	.235789	.115241	.0129366
12	.189323	.18554	.409639
13	-.187752	-.178427	.166898
14	.230761	-.0327096	.258875
15	-.156148	.167826	.240598
16	.0197396	.156073	.172886
17	-.23905	.152679	.146416
18	-.237159	.0587026	.398204
19	-.226686	.124946	-.237414
20	-.239052	.15491	.0376065
21	-.232102	.0302041	.247916
22	.209953	.219695	.232831
23	.172628	.236605	.0369159
24	.20765	.234188	.0534134
25	-.179743	.237745	-.123922
26	-.0912969	.269638	.102926
CASE	PRINCIPAL COMPONENT SCORES		
1	-8.7509	4.60865	-1.78784
2	-8.78071	3.35641	1.17155
3	-2.98974	2.346	-.733453
4	1.44453	.945961	-1.77344
5	-2.04946	-.135293	3.03226
6	-1.0881	-2.99985	-1.1653
7	-2.65273	-2.78765	.771597
8	-2.15613	-1.09724	1.24172
9	.828881	-1.39841	-.188098
10	-1.57055	-2.96725	2.35933
11	-.16504	-2.89942	-.0329816
12	4.1569	3.56296	.133549
13	4.93731	3.4877	2.96218
14	.611838	-3.63321	1.00868
15	2.45612	-.141866	1.33698
16	3.34997	1.82185	.080936
17	2.70739	.554108	-.482752
18	1.09994	-2.08098	-.636096
19	-.381928	-4.19499	-1.79963
20	-.0424074	-2.58771	-1.93203
21	4.01545	3.32064	-.496702
22	1.95269	.543656	-1.64549
23	3.06669	2.37594	-1.42499
			-.531567
			.499142
			-1.36399
			-1.05669
			1.19969
			-.841193
			1.84528
			-.777906
			.341216
			.709907
			-1.1955
			2.90396
			-1.27241
			-1.30384
			-1.4295
			-1.51159
			.840974
			.0910526
			.522836
			1.2375
			1.09643
			.320393
			-.324195

(昭和60年度)を用い、一方、説明変数として昭和60年度実績の昼間労働人口及び自動車保有台数を用いて、次の様な重回帰式を満たす重回帰係数を求める。

$$Y = AX_1 + BX_2 + C$$

但し、Y (基準変数) : 昭和60年度市区別発生集中交通量 (単位トリップ)
 X_1 (説明変数1) : 昭和60年度市区別昼間労働人口 (人/日)
 X_2 (説明変数2) : 昭和60年度市区別自動車保有台数 (台)
 A, B, C : 重回帰係数

上記統計分析で求めた回帰係数A, B, Cと(4)で得られた将来の昼間労働人口 X_1 値と自動車保有台数 X_2 から将来の発生集中交通量の推定量Yの値を得ている。

表3-3~表3-9は、(4)及び(5)の予測結果と γ -別の将来発生集中交通量を示している。また、表3-10は、広域 γ -単位での発生集中交通量の伸び率(75/60比)を一覧表示したものである。

表3-10 広域 γ -単位での発生集中交通量の伸び率(75年/60年比)

ゾーン	75/60 比
東京都23区	1.293
東京都関連市部	1.921
横浜市	1.802
川崎市	1.847
神奈川県関連市部	1.732
千葉県関連市部	1.971
埼玉県関連市部	1.420

表3-3 東京都23区 発生集中交通量予測

予測発生集中交通量 = $A + B * (\text{昼間労働人口}) + C * (\text{全自動車保有台数})$
 重回帰係数 A: -44986.8 B: .415632 C: 2.8438

市区コード	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
13101	673477	745277	766601	849705	1006270	1.184	67295	45789	41555	28853	0.694	426352	455303	1.068	426352	455303	1.068
13102	585408	620726	618615	658170	716909	1.089	70230	49675	46388	36527	0.787	360488	356859	0.990	360488	356859	0.990
13103	461183	536688	574129	693860	897428	1.293	83067	87161	82782	69645	0.841	478819	526069	1.099	478819	526069	1.099
13104	351296	400736	446380	511764	664716	1.299	62043	63285	63245	52626	1.032	347575	416882	1.199	347575	416882	1.199
13105	164245	166331	166942	174866	182709	1.045	36055	37212	37045	38751	1.046	133042	141152	1.061	133042	141152	1.061
13106	262774	261127	256530	255932	247785	0.968	50436	50958	46627	41722	0.895	193985	176651	0.911	193985	176651	0.911
13107	202761	182590	173337	170876	135182	0.791	52904	59765	59492	70563	1.186	195218	211866	1.085	195218	211866	1.085
13108	234764	214112	210781	217049	193762	0.893	65439	82236	88110	123937	1.407	295793	387999	1.312	295793	387999	1.312
13109	249179	241017	242018	235884	256527	1.003	57139	70145	73918	100625	1.361	271575	347792	1.281	271575	347792	1.281
13110	130080	130633	129623	134753	137126	1.018	42073	52639	55557	77058	1.387	169014	231144	1.368	169014	231144	1.368
13111	392809	377747	360157	368335	333807	0.906	116004	148671	158847	226860	1.428	599834	738898	1.320	599834	738898	1.320
13112	222241	233162	241362	254452	284979	1.120	118017	159658	182706	282838	1.548	580351	877795	1.513	580351	877795	1.513
13113	208923	254496	284674	339062	451456	1.355	51157	55070	50962	68237	1.178	258152	336705	1.304	258152	336705	1.304
13114	118352	120975	115440	115840	111770	0.965	43494	49167	50962	62810	1.232	148086	180088	1.216	148086	180088	1.216
13115	152937	158746	161314	166368	179129	1.077	70426	90906	97729	140960	1.442	302083	430926	1.425	302083	430926	1.425
13116	192766	196381	204752	224329	250934	1.119	49388	50821	49508	50146	1.013	189042	201914	1.068	189042	201914	1.068
13117	179139	169384	158593	151206	122015	0.807	51341	59932	61747	78485	1.271	193455	228923	1.183	193455	228923	1.183
13118	136589	122095	112257	106731	74683	0.700	34938	39597	39208	46454	1.185	110874	118161	1.066	110874	118161	1.066
13119	222399	221448	222585	227420	230753	1.015	80103	110129	119127	181168	1.521	388310	566126	1.458	388310	566126	1.458
13120	151649	165737	171745	181592	210807	1.161	99658	133884	147441	222560	1.509	449781	675549	1.502	449781	675549	1.502
13121	229248	232831	246340	254210	280435	1.103	102085	153095	172801	284092	1.644	552082	879473	1.593	552082	879473	1.593
13122	191448	180688	177246	173190	154446	0.892	72550	100069	105466	158527	1.503	326921	470025	1.438	326921	470025	1.438
13123	175762	184876	192627	201391	226751	1.126	89917	129988	147230	237004	1.610	457410	723251	1.581	457410	723251	1.581
TOTAL	5890430	6117800	6234050	6680990	7350380	1.100	1565760	1879850	1985410	2693084	1.356	7388242	9678951	1.310	7388242	9678951	1.310

表3-4 東京都市部 発生集中交通量予測

予測発生集中交通量 = $A + B * (\text{昼間労働人口}) + C * (\text{全自動車保有台数})$
 重回帰係数 A: -44986.8 B: .415632 C: 2.84382

市区コード	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
13203	46786	52477	58765	63964	81518	1.274	17121	23321	26614	41338	1.553	57284	106453	1.858	57284	106453	1.858
13204	52817	53466	56016	59848	66176	1.106	23151	32398	37290	59224	1.588	85934	150941	1.756	85934	150941	1.756
13208	52401	54193	61563	66721	81368	1.220	25534	37315	42920	70028	1.632	104801	187980	1.794	104801	187980	1.794
13217	17283	19643	21893	23556	30075	1.277	13735	19730	20717	32025	1.546	23719	58586	2.470	23719	58586	2.470
13219	13642	15403	17083	18274	23110	1.265	10392	14110	14914	22183	1.487	5021	27702	5.517	5021	27702	5.517
TOTAL	182929	195182	215320	232363	282247	1.215	89933	126874	142455	224798	1.578	276760	531662	1.921	276760	531662	1.921

注) 都心3区の自動車保有台数に關しては、昭和50年から55年にかけての台数の減少が著しく、直線回帰にのりずいたため、昭和55年と昭和60年のデータを用いて回帰予測を行った。

表3-5 神奈川県横浜市 発生集中交通量予測

予測発生集中交通量 = A + B * (昼間労働人口) + C * (全自動車保有台数)
 重回帰係数 A: -44986.8 B: .415632 C: 2.8438

市区コード	昼間労働人口					自動車保有台数					発生集中交通量						
	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	s75/60	s60	s75	75/60
14101	142968	133002	128507	127741	110475	0.865	38331	47864	55623	81857	1.472	166287	233714	1.405	16287	233714	1.405
14102	94718	94384	95546	100410	104472	1.040	35183	43846	50814	74543	1.467	141252	210420	1.490	141252	210420	1.490
14103	66009	72641	74565	82511	97075	1.177	17843	17695	19622	21945	1.118	45109	57767	1.281	45109	57767	1.281
14104	154885	168482	166912	175286	193226	1.102	36104	38020	41763	49947	1.196	146633	177363	1.210	146633	177363	1.210
14105	63775	58108	57640	58325	51894	0.890	28967	34847	39530	55574	1.406	91670	134623	1.469	91670	134623	1.469
14106	47054	46644	49770	49231	52520	1.067	26141	34836	42360	66884	1.579	95939	167046	1.741	95939	167046	1.741
14107	44209	49435	48593	51425	57778	1.124	18829	27802	33555	56181	1.674	71811	138794	1.933	71811	138794	1.933
14108	29389	35118	42488	55894	79821	1.428	14807	24762	35903	67349	1.876	80346	179717	2.237	80346	179717	2.237
14109	70050	77619	87895	102627	133151	1.297	35905	54971	70791	123661	1.747	198984	362022	1.819	198984	362022	1.819
14110	84225	91417	104893	124951	162416	1.300	48544	80440	107906	197687	1.832	313810	584702	1.863	313810	584702	1.863
14111	20864	28552	35658	44359	67274	1.517	16766	32091	43330	83857	1.935	96672	221447	2.291	96672	221447	2.291
14112	26244	33421	38525	46200	65335	1.414	24898	40829	54173	98517	1.819	128273	262330	2.045	128273	262330	2.045
14113	37875	57750	77937	105519	170174	1.613	30351	59907	88441	175746	1.987	250379	525530	2.099	250379	525530	2.099
14114	13200	19114	22556	26649	40085	1.504	12310	21504	28471	53084	1.864	47055	122633	2.606	47055	122633	2.606
TOTAL	895465	965687	1031480	1151130	1385700	1.204	384979	559414	712282	1206830	1.694	1874220	3378110	1.802	1874220	3378110	1.802

表3-6 神奈川県川崎市 発生集中交通量予測

重回帰係数 A: -44986.8 B: .415632 C: 2.9438

市区コード	昼間労働人口					自動車保有台数					発生集中交通量						
	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
14131	0	195586	185149	187025	172131	0.920	25896	42983	48419	84145	1.738	175283	274264	1.565	175283	274264	1.565
14132	0	62362	58412	59709	54855	0.919	14771	24665	27278	47252	1.732	60131	116913	1.944	60131	116913	1.944
14133	0	85872	86287	94450	106026	1.123	17435	32140	36422	66640	1.830	101489	195255	1.924	101489	195255	1.924
14134	0	78334	88526	64243	48852	0.760	27489	57193	50493	91066	1.804	130356	243399	1.867	130356	243399	1.867
14135	0	39186	46160	37524	37633	1.003	17264	38129	38668	74162	1.918	84440	188972	2.238	84440	188972	2.238
TOTAL	0	461340	464534	442951	419497	0.947	102855	195110	201280	363265	1.805	551699	1018800	1.847	551699	1018800	1.847

表3-7 神奈川県その他市 発生集中交通量予測

重回帰係数 A: -44986.8 B: .415632 C: 2.8438

市区コード	昼間労働人口					自動車保有台数					発生集中交通量						
	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
14201	147927	147041	150591	161390	171510	1.063	47780	72882	89948	154539	1.718	277886	465777	1.676	277886	465777	1.676
14204	48099	51379	54685	60041	71160	1.185	21198	31311	39143	66441	1.697	91283	173534	1.901	91283	173534	1.901
TOTAL	196026	198420	205276	221431	242670	1.096	68978	104193	129091	220980	1.712	369169	639311	1.732	369169	639311	1.732

表3-8 千葉県市部 発生集中交通量予測

予測発生集中交通量 = A + B * (昼間労働人口) + C * (全自動車保有台数)
 重回帰係数 A: 61.4053 B: .6298 C: .803727

市区コード	昼間労働人口					自動車保有台数					発生集中交通量						
	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
12201	202285	1225	284436	313901	478588	1.525	367	166315	209440	543520	2.595	366089	738318	2.017	366089	738318	2.017
12203	80251	959	104601	114421	167826	1.467	9019	54035	75297	178673	2.373	132642	249363	1.880	132642	249363	1.880
12204	95303	7411	131520	154063	232249	1.508	6729	77338	104295	257919	2.473	180915	353629	1.955	180915	353629	1.955
12206	38594	2064	46762	50759	71082	1.400	1214	31776	38185	97667	2.558	62720	123326	1.966	62720	123326	1.966
12207	75978	6069	110826	122002	187992	1.541	1121	65480	88197	225751	2.560	147785	299901	2.029	147785	299901	2.029
12209	23979	7042	23108	22248	29387	1.078	646	15994	18350	47071	2.565	28822	53001	1.839	28822	53001	1.839
12216	28243	2593	34081	38770	54303	1.401	818	18850	24709	62574	2.532	44338	84554	1.907	44338	84554	1.907
12217	46374	4275	73891	86735	138633	1.598	9915	43377	59851	137586	2.299	102791	197555	1.926	102791	197555	1.926
12219	83852	4979	97837	105867	146640	1.366	729	63630	76620	198775	2.594	128318	250917	1.955	128318	250917	1.955
12220	13524	2421	20557	24951	38951	1.561	456	18137	25309	64340	2.542	36117	76305	2.113	36117	76305	2.113
12221	20185	8093	36033	41756	68211	1.634	399	25758	33285	85586	2.571	53111	111808	2.105	53111	111808	2.105
12222	13248	6371	20268	27394	42171	1.539	625	16396	23166	58478	2.524	35933	73621	2.049	35933	73621	2.049
12224	9553	3061	17366	20497	33831	1.651	875	13831	18808	47037	2.501	28087	59173	2.107	28087	59173	2.107
12225	43585	3184	43293	45852	55088	1.201	5112	24550	28154	65356	2.321	51567	87284	1.693	51567	87284	1.693
12226	22853	7032	20712	21870	22946	1.049	917	16027	17496	44638	2.551	27897	50389	1.806	27897	50389	1.806
12227	5823	407	14425	27222	46066	1.692	911	6585	14682	34935	2.379	29006	57152	1.970	29006	57152	1.970
12228	7667	700	11911	15226	24126	1.585	164	11842	16608	42426	2.555	22999	49355	2.146	22999	49355	2.146
TOTAL	812297	67886	1091630	1233530	1830690	1.484	40017	669921	872452	2192330	2.513	1479140	2916050	1.971	1479140	2916050	1.971

表3-9 埼玉県市部 発生集中交通量予測

予測発生集中交通量 = A + B * (昼間労働人口) + C * (全自動車保有台数)
 重回帰係数 A: -1907.71 B: 1.00074 C: .0716322

市区コード	昼間労働人口					自動車保有台数					発生集中交通量						
	s45	s50	s55	s60	s75	75/60	s50	s55	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60	s60	s75	75/60
11227	25387	26694	32061	37830	49706	1.314	10384	18480	23358	43355	1.856	37624	50941	1.354	37624	50941	1.354
11229	15831	16420	19121	21627	27290	1.262	5018	9624	12271	23477	1.913	20614	27084	1.314	20614	27084	1.314
11230	19732	26237	32254	40256	60035	1.491	11062	21516	28195	54524	1.934	40398	62077	1.537	40398	62077	1.537
TOTAL	60950	69351	83436	99713	137031	1.374	26464	49620	63824	121356	1.901	98636	140102	1.420	98636	140102	1.420

3-3 大規模開発からの将来交通量の予測（フェーズ1の②に対応）
【東京湾岸集中シナリオ用】

(1) 手法の概要

市区別の社会経済指標から将来発生集中交通量を予測するのは別に、ここでは、東京湾岸の大規模開発から発生集中する交通量の予測を試みた。これは、いわゆる【東京湾岸集中シナリオ】を前提とした予測である。手法としては、いわゆる原単位法を用いている。原単位法は、図3-3に示すように、自動車の発生集中量を表わす原単位（台/日・㎡）と個々の大規模開発計画の計画諸元（延床面積等）をかけ合わせることで求めた手法であり、広く利用されている。

図3-3 大規模開発計画の諸元から発生集中交通量を推定する手法の概要

$$\text{発生集中交通量} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (\text{発生集中原単位}_i \times \text{大規模開発計画諸元}_{j,i})$$

但し、発生集中原単位_i：用途別、建築物別の1日の1㎡当りのトリップ数
大規模開発_j：大規模開発の計画諸元（延床面積等）
実際には、乗用車と貨物車別に集計する。

(2) 東京湾岸地域における大規模開発の動向

本調査では、各種予測調査に先行して東京湾岸地域を対象として21世紀に向け構想、計画、実施されている各種大規模開発の動向、諸元内容の調査を実施した。

調査は、主として開発計画書、環境影響評価準備書等の既存文献調査と東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉県、埼玉県の各公共団体への現地調査、さらに、大手建設会社へのヒアリング調査等により実施した。以下の調査の概要を示す。

①プロジェクト件数

その結果、東京湾岸（東京湾に面する市、区及び千代田区）だけをとっても表3-11～表3-14にあるように昭和63年4月時点で73プロジェクトにのぼった。このうち、比較的熟度が高い事業中・計画段階のプロジェクトが39件、熟度の低い構想段階のプロジェクトが34件である。

②プロジェクトの規模

開発の対象としている面積は事業中・計画段階で6,695haである。このなかで規模の大きいものは、羽田空港沖合展開1,269ha、富津地区643.8ha、中央防波堤（内・外）埋立502ha、臨海部副都心448ha、比叡・トリアイト443haなどである。

③プロジェクトの土地利用

事業中・計画段階の39プロジェクトについて、土地利用の状況をみると、スポーツ・公園・緑地が1,287.1haと最も大きく、次いで、羽田空港沖合展開の関係で、空港・空港関連が1,269haと大きく、商業・業務や住宅はそれぞれ661.1ha及び546.7haであった。

表3-11 東京湾岸地域における開発（実施供用）

東京都内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設……	予定年次等
羽田空港 沖合展開	1269 ha	運輸省 建設省 東京都 公団	羽田空港の沖合展開による空港機能の拡充整備及び既成市街地の騒音対策	空港（ターミナル滑走路他） 道路、鉄軌道、駅	第1期63/7月 第2期65/7月 第3期68/7月 完成予定
大井市場整備	39	東京都	都心部にある過密市場の整備統合を目的とした青果、水産市場の集約化	卸売市場（青果、水産物、花き） 冷蔵庫、駐車場他	63年度竣工 開場
大井町駅東口 第一地区 再開発	1.2	品川区 組合	品川区における行政・文化・商業・交通の中心地として公共施設等を整備	総合文化会館、店舗等	62/4月着工 64年秋竣工
天王洲再開発 ハイテクゾーン 構想	20	民間	倉庫跡地に、業務、住宅、スポーツ・レクリエーション施設等の複合的機能をもった市街地を整備	業務ビル、ホテル、住宅、公園 等、高層インテリジェントビル	61/12月マスター プラン作成、 62-63年着工 66年完成
中央防波堤 （内・外）埋立	502	東京都	廃棄物処理用地を公共空地として整備	ふ頭（47ha）、緑地（426ha） 工業用地（29ha）	65年度埋立
竹芝・日の出・ 芝浦ふ頭 再開発	36.3	東京都 第3セクター	ふ頭地区の再開発により港湾機能の充実と都市機能と調和を図る	ふ頭、業務商業施設 公園、旅客船ターミナル	竹芝、芝浦： 67年度完成 予定 日の出・竹芝 芝浦ふ頭整 備後着工
大川端再開発 計画121	27.9	東京都	石川島播磨重工業等跡地を中心とする都心型居住・商業・文化ゾーンの形成	住居（都心型2,500戸） 商業、文化、教育、公園緑 地・防（緩斜面親水堤 防）	66年全体 竣工予定
葛西沖埋立地 公共水面178	348	東京都 住都公団 都住宅公 社	臨海埋立地での住居・物流・都市再開発用地、レクリエーション地区等の整備	集合住宅、下水処理場、再 開発地、市場、トラックターミナル 臨海公園	65年度区画 整理 事業終了

神奈川県内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設……	予定年次等
横須賀 中心市街地	100 ha	横須賀市 住都公団	横須賀中央駅、汐入駅 周辺再開発推進と周辺 商店街再整備	専門店ビル、ステーションプラザ、 ショッピングセンター、駅前広場、 総合文化センター、駐車場、 モール、臨海公園等	S61着工 (5ヶ年計画)
安浦地区埋立	61.4	横須賀市	横須賀中心市街地に近 接した公有水面埋立と 港湾・漁業諸機能整備	港湾施設、漁業施設、工 業・住宅・工業等用地、 都市施設、道路	S59/10着工 S67/3完成 予定

横浜市 海の公園	67	横浜市	金沢地先埋立地の一角に市民が海に親しめる水際線をつくり水域の積極的な利用を図るリクリエーション基地を建設	浜側(43ha中22.7ha):人工海浜 芝浜側:生公園、樹林地、プール等自然活用型都市公園 島側(24ha):施設活用型リクリエーション拠点(民活)	63年度中2/3強完成 島側:62年度事業案コハ°実施
みなとみらい21	186	横浜市 住都公団 民間	横浜都心の2極(関内地区・横浜駅周辺)を結ぶ臨海の業務・文化・商業等の都心機能を集約	道路、文化施設(美術館等)、業務施設(国際会議場等)、商業(ホテル等)、テレビポ-ト、港湾関連、住宅、情報通信、公園、熱供給事業	58年度基盤整備着手、全体完成 予定75年度
ヨコハマポ-トサイト地区整備	25	横浜市 住都公団	特定住宅市街地統合整備促進事業による都心にふさわしい住宅市街地等の形成	商業・業務・サービス施設、住宅、公園、交通施設、情報通信	予定年次 60~70年度
大黒ふ頭II期埋立規模	100 53.6	横浜市	I期とあわせ、海上出入貨物の増加、コンテナ化等に対応するため鶴見区大黒町地先を埋立て近代的ふ頭物流関連施設の整備	ふ頭(外貿コンテナ、外貿不定期船)港湾用地、緑地等	埋立工期 55~65年度 ハイブリッ 64年度完成 予定
汐ノ浦ポ-トアイランド	443	川崎市	東扇島を中心に土地を造成し公共外貿機能の充実、公共内貿機能の整備、工場、工業用地	ふ頭:外貿20ha、内貿12ha 港湾関連施設、LNG基地、石油製品流通基地、火力発電所、大型船ハ-ス(22)コンテナハ-ス(4)、3000ト規模の船舶が接岸可能	予定年次: 47~64年度 ポ-トアイランド埋立事業は3/4終了
かわさきテレポート川崎駅周辺再開発	72	川崎市	旧大日本電線、明治製菓跡地等再開発による川崎市の都心にふさわしい商業、業務、住宅、研究開発機能の整備	西口:研究開発業務、ホール、展示場、産業文化施設、商業施設、住宅、事務所等 東口:都市型商業、映画館、飲食店、事務所、行政施設	第1特定街区 63/5完成予 第2特定街区 64年度着工 予定、全体75年度完成予
溝口ハイテクパーク	90	川崎市 民間	かながわサイエンスパーク地域と溝口地域を核として周辺地域を整備するとともに、情報化の推進を図る	イノベーションセンター、R&Dセンター 開発ビル、インテリジェントビル	68年度完成 見込み
新百合丘新都心整備	100 46.4	川崎市 民間	ハイテクとハイテクを活用した新都心の整備	デパート、ショッピングセンター、ホテル、研究開発、文化施設 情報センタービル	59年度区面 整理完了
マイコンシティ	56	区面整理 組合	21世紀に向けて、人間味あふれる新しい工業都市を創造するためマイコン関連	マイコン企業(約60社)、マイコンシティセンター、情報センター、商談センター、スポーツ施設、住宅、	61年度組合 設立 62年度着工

			企業誘致、低層住宅建設 都市農業基盤整備など 農・住・工分離を図る	公園、農用地	66年度完成
浮島地先	92.5	建設省 川崎市	廃棄物埋立地であり東京湾横断道路とのジャンクションとしての機能及び緑地を計画	道路、インターチェンジ、緑地	70年度までに完成予定 ジャンクションは横断道完成時

千葉県内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
浦安II期地区	563.4	千葉県 住都公団	住宅地及び工業用地	住宅、教育、公園 鉄鋼流通基地	46年度着工 67年度完成 予定
幕張新都心	437.7	千葉県	新都心地区として、国際 中枢業務機能、広域機能 集積形成を図る	研究、広域行政サービス、 住宅の教育文化、リクリエーション等の複合	64年度 完成予定 (一部継続)
幕張メッセ、テクノデポ	39	千葉県	幕張新都心構想の核施設として常設国際見本市会場及び研究開発施設を整備する	常設国際見本市、国際会議場、研究開発施設群 駐車場規模 8,000台	64年度当初 開設予定
千葉港中央地区整備	28.3	千葉県	近年の公共取扱貨物量の増大に対処するための港湾関連施設の整備及び海辺のリクリエーション等憩いの場としての千葉ポ-トパーク整備	臨港公園、美術館、ポ-トクリ- 千葉港:耐震ハ-ス 埋立出願中	65年度完成 (目標)
富津地区	643.8	千葉県	流通加工を中心とした工業地区	工業用地、中小企業用地、 港湾関連用地、公共施設 用地、LNG貯蔵基地、発電所	

表3-12 東京湾岸地域における開発(基本計画)

東京都内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
大井コミュニティゾーン (大井ふ頭 その1)	50 ha	東京都 大田区	大井ふ頭のコンテナふ頭、 ターミナル、市場などの敷地間の 遊休地の公園を図る	スポーツ文化施設、公園	
有楽町駅前地区再開発	1.8	東京都 組合	JR有楽町駅前広場と街路の整備	商業・業務、街路、広場	55/12月都市 計画決定
臨海部副都心 I:青海	448 (118)	東京都	中枢業務、情報関連業務 導入し、大規模サービス施設 文化施設等を配置した高	テレコムセンター、情報業務ゾーン、 東京テレビポ-ト駅、マルチメディアゾーン、国際取引業務ゾーン、	75年度まで 都市基盤整備完了、

			度の業務地域を形成 (東京レポート)	副都心広場、West-Center プラザ、企業開発型業務 ゾーン、超高層住宅	21世紀初頭 完成予定
II:有明南	(90)	東京都	国際展示場を核施設とし 隣接して商業・業務・住宅 の複合機能や文化施設を 立地 (東京コンベンションパーク)	国際展示場、文化施設ゾ ン、ファッション・デザ インゾーン、 コンベンションビル ズゾーン、 イーストプラザ	
III:有明北	(164)	東京都	超高層及び中高層の住宅 を中心に配置し、商業・業 務機能との複合した住宅 地区形成	超高層住宅、業・商・住複 合施設中高層住宅、有明 の丘、スポーツ・レクリエ ション (有明テニスの森公園等)	
IV:台場	(76)	東京都	専門店、ホテルなど商業サ ービス施設と業務機能や超 高層の住宅を配置	ホテル、ショッピングゾ ン、企画 開発型業務ゾーン、超高 層住宅街	
築地市場 再整備	24.1	東京都 中央卸売市 場	中設備の老朽化・取扱量 の増加に対処するための 再整備(築地川本川の約 半分の埋立ても含む)	市場、道路	63~65年度 設計、77 65~66年度 着工 68~70年度 竣工
若洲地区 (15号地)	88	東京都	海上公園	ゴルフ場、サイクリング コース、海釣り 施設、マリナ(ヨット訓練 センター)、キャンプ場、 フィールドアスレ チック	S61実施計画 S63年度着工 S65年度竣工 予定

神奈川県内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設……	予定年次等
湘南国際村	185.2 ha	神奈川県 民間	国際高等研究を中心とし た学術研究、国際リソ ット教育を中心とした人材 育成、研究開発・科学技 術交流、文化交流など多 目的な滞在型の国際交 流拠点づくりを目指す	公共：学術文化センター、 ホール、スポーツ施設、 学校、研究・研修機 関等 民間：研究・研修施設、 居住施設、サービス 施設、情報通信シ ステム	62年度基本 計画策定 63年度77 64年度造成 工事着工
金沢地区マリナ	74	横浜市	金沢木材港の貯木・整理 水面を活用し、マリナを 核としたレクリエ ション拠点整備	マリナ、人工海浜	69年度 完成予定
南本牧ふ頭	216.9	横浜市	本牧ふ頭、大黒ふ頭と ともに、横浜港の 新たな物流拠点を形成 する	ふ頭用地(大型コン テナーミ ル用地) 港湾関連 用地、緑地	63年度77 75年完成 予定
本牧ふ頭 再整備 (新規埋立33)	74	横浜市	在来船によるコンテナ 輸送の増大に対処す るため、B、C突堤間の 埋立等により多目的 パークとして再編	ふ頭用地(コンテナ ヤード、CFS)	70年以降 着工

新山下地区 再開発	34	横浜市	貯木場埋立て(10ha)に よる港湾関連用地、リ フト施設等の整備 (ヨット係留施設、商業 業務施設を含む)、住宅	港湾関連用地、都市再 開発用地 (ヨット係留施設、商業 業務施設を含む)	65年埋立 着工予定
北仲通	11	横浜市	MM21地区と関内地区の 結核点にあたり、幹線 道路(40m道路)に併 せ面的な地区整備を 行う	道路、商業・業務施設、 住宅、合同庁舎等	道路：都市 計画決定済 み
新川崎新都市 拠点整備 (新鶴見操車 場跡地開発)	83	新川崎駅 周辺地区 整備計画 調査委員 会、民間	内陸都市型工業ゾ ンに集積する先端技術 産業、研究開発機能の 高度化や定住環境の 向上を目指して川崎 駅西口地区と新鶴見 操車場地区とを結ぶ 都心軸を形成し新し い都市構造を形成す る	メトロ中核軸の一部 として業務機能集積 地を形成、新都心型 定住環境の形成、鉄 道記念公園：仮称 整備。オープンス ペースネットワーク の整備。 パークシティ新川 崎(民間)	パーク シティ新川 崎は63年 度春完成 予定

千葉県内プロジェクト

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設……	予定年次等
千葉市新町 地区再開発	2.9 (4.0) ha	千葉市 組合	千葉都心の中心部 である新町地区に、 商業業務機能など を持った再開発ビル 等を建設し都市機 能の更新を図る	商業・業務、駐 車場	64年度着 工 66年度 オープン 予定
千葉駅西口 駅前地区市 街地再開発	1.9	千葉市	臨海部の新業務地 に至る新しい千葉 市の都心軸として 駅前広場を整備し、 臨海公園プラ ザの起点とする	商業・業務、駐 車場 西口に地上25F ：業務商業ビル 10F：商業駐 車場ビル	64~65年 度着工 68年度 完成 予定
千葉港中央 地区新都心 拠点整備	90	千葉市	現都心の拡大可能 域としての千葉港 中央地区周辺での 広域都市機能を 整備する	中核的商業・業 務機能、多目的 総合体育館、複 合交通センター、 情報センター	64年度20 ha 区画整理 終了 予定

表3-13 東京湾岸地域における開発(基本構想)

東京都内：埋立人工島構想

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設……	予定年次等
東京湾 沖合人工島 計画 (国際交流 ビルディング)	240	運輸省	東京湾中央部(木 更津沖)に人工島 を造成しマリナ、 海浜、住宅、国際 見本市、国際物 流ターミナル等を 整備する		62年度 フェーズ ビル ディング ・ス タ ゲ ー

東京湾特別市構想	6600	東京湾研究会(丹下健三他)	東京湾中部に情報集積型の業務都市を立地	61/4月構想発表
臨海新副都心開発計画	3886	東京湾研究会(丹下健三他)	ワイルド需要に対応するため、東京湾開発を行う(人工島2500ha含む)	61/6月計画発表
東京湾コスモポリス構想	10000	(財)エッセイアリアン振興会	日本の国際都市基盤として、東京湾中部に4つの人工島を造成	62/4月構想発表
東京湾広域廃棄物処理場基本構想(フェニックス計画)	600	厚生省運輸省	東京湾周辺地域の廃棄物の新たな処分場を確保する	62/4月計画発表
東京湾新首都新島構想	30000	グループ2025(黒川紀章他)	首都機能の移転を含む東京湾中部人工島構想	62/4月構想発表
東京アライメント構想	2700	大日本土木(株)	13号地埋立地の先端海上に人工新島を構築し、港湾・物流施設を主体に、商・住・文化施設を整備	62/5月構想発表
東京湾21世紀構想	3000	海洋産業研究会(鹿島建設、他)	トビ等の廃棄物を利用した人工島水質浄化機能等による環境改善が特徴	62/9月構想発表

神奈川県内：埋立・人工島構想

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
マリンコミュニティポリス(横須賀三角上都市構想)	105	横須賀市	横須賀市の沖合いに人工島を造成し、臨海部の有効活用と内需振興に資する「遊」をテーマとし、海洋レクリエーション機能の形成を図る遊学都市		建設には基本計画も含め10~15年を要す
	130	横須賀市	「知」をテーマとし、新都心機能の形成を図る未来都市		
インターナショナルリゾートアライメント	658	横浜市	廃棄物の処分による埋立、土地利用は港湾流通、工業、レクリエーション、リゾート等		21世紀以降を対象
マリポリス構想	590	川崎港岸活性化方	北条沖及び浮島沖に人工島を建設し、	産業、文化、住宅の三機能を備えた未来型都市構想	21世紀以降をターゲット

		策審議会：川崎商工会議所	新たな複合都市を形成人工島面積 600ha	
浮島地先(Ⅱ)	80	厚生省運輸省等	浮島地先(Ⅰ期)後の廃棄物処理を行うための埋め立て	事業計画(65~70年)

千葉県内：埋立・人工島構想

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
市川Ⅱ期地区	476	千葉県	マリナクリエーションを中心とした健康と文化のサービス拠点		65年度着工80年度を目途に完了予定
船橋西部地区	64	千葉県	ふ頭、港湾関連施設を中心とする港湾施設の整備		
京葉Ⅱ期地区	420	千葉県	ふ頭、港湾関連施設を中心とする港湾施設の整備		

表3-14 再開発構想(127°E以外)

東京都内：再開発構想

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
羽田空港沖合展開跡地利用	200	東京都、大田区、商工会議所	空港の沖合展開に伴う跡地約200haの臨空港地としての有効利用		
芝浦・港南地区	79(500)	港区、民間	旧来からの運輸・流通・工業を中心とした地域の総合的な再開発(地区特性に応じた整備)		61/7月港区計画策定 21世紀初頭S.80目標
汐留駅跡地再開発	21.6(38)	総合計画調査委員会など	旧国鉄汐留貨物駅の跡地をビジネスゾーンとして再開発する。業務・商業、複合、公園・文化、住宅の4ゾーンにわけ、この中に55階建て業務商業ビル10棟と35階建て住宅を5棟建てる。		
東京駅周辺地区再開発	120	(財)都市計画協会	東京駅周辺地区(丸の内、大手町有楽町地区)を国際業務センターとして総合的・一体的に面的再開発を行う		62/6月自主研究報告書発表

丸の内再開発計画	113	三菱地所(株)	丸の内に「国際業務センター」を形成し、高容積率を前提に、大量のオフィススペースの供給及び地価安定、公共公益施設整備等、東京の都心にふさわしい地区として整備	63/1月計画発表
月島地区(朝潮運河親水公園)	20.1	中央区	運河機能及び水際線の整備、住商混在の密集・老朽市街地の再開発(住環境整備)、大規模な公園、緑地の創出	第二次基本計画策定(61.2中央区)
豊洲・晴海地区	211	東京都民間	都心と臨海部副都心の中間地域として、居住機能を中心に、業務、商業の諸機能を備えた複合的な市街地とする	開発基本方針(63/3月)が示されている
東京湾西部臨海地域再開発構想	9500	国土庁大都市圏整備局	東京都心から横浜都心に東京至る湾西部地域をゾーン分けし、各ゾーンの特性に応じ諸機能を整備	61/8月構想発表
スーパー都市(未来型複合都心建設構想)	400	建設省都市局	都心の地価高騰防止策等のため13号地、豊洲、晴海等に巨大な業務ビル街を造るとともに副都心として整備する	61/8月構想発表
東京湾奥総合開発(東京ニューマンハッタン計画)	550	東京湾奥総合開発調査研究委員会	国際社会に対応するため湾岸道路内側の(地域開発センター)湾奥において、住宅、業務地の開発を図る	61/10計画発表

神奈川県内：再開発構想

名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
保土ヶ谷区星川・天王町地区再開発	110	横浜市	相鉄天王町駅から星川駅一帯の住工混在地区を住宅中心の町として再開発する	現段階では、3工場の移転計画のみ 日本硝子(13.2ha) 古河電池(4.6ha) 東洋電気(3.4ha) 共同住宅、公共施設、公園 スポーツセンター、店舗、研修センター等を含む	第1期完成 S63夏予定 S63秋予定 S62秋予定
川崎駅前再開発		川崎市	多摩川沿岸地区においては、既存工場の機能転換		市調査中

			や移転の動向を見ながら核都市川崎の都市機能育成に向けた受け皿整備、交通施設整備及び多摩川河岸緑地整備を行い総合的な環境更新を図る	
--	--	--	--	--

構想段階その他プロジェクト(77プロジェクト)

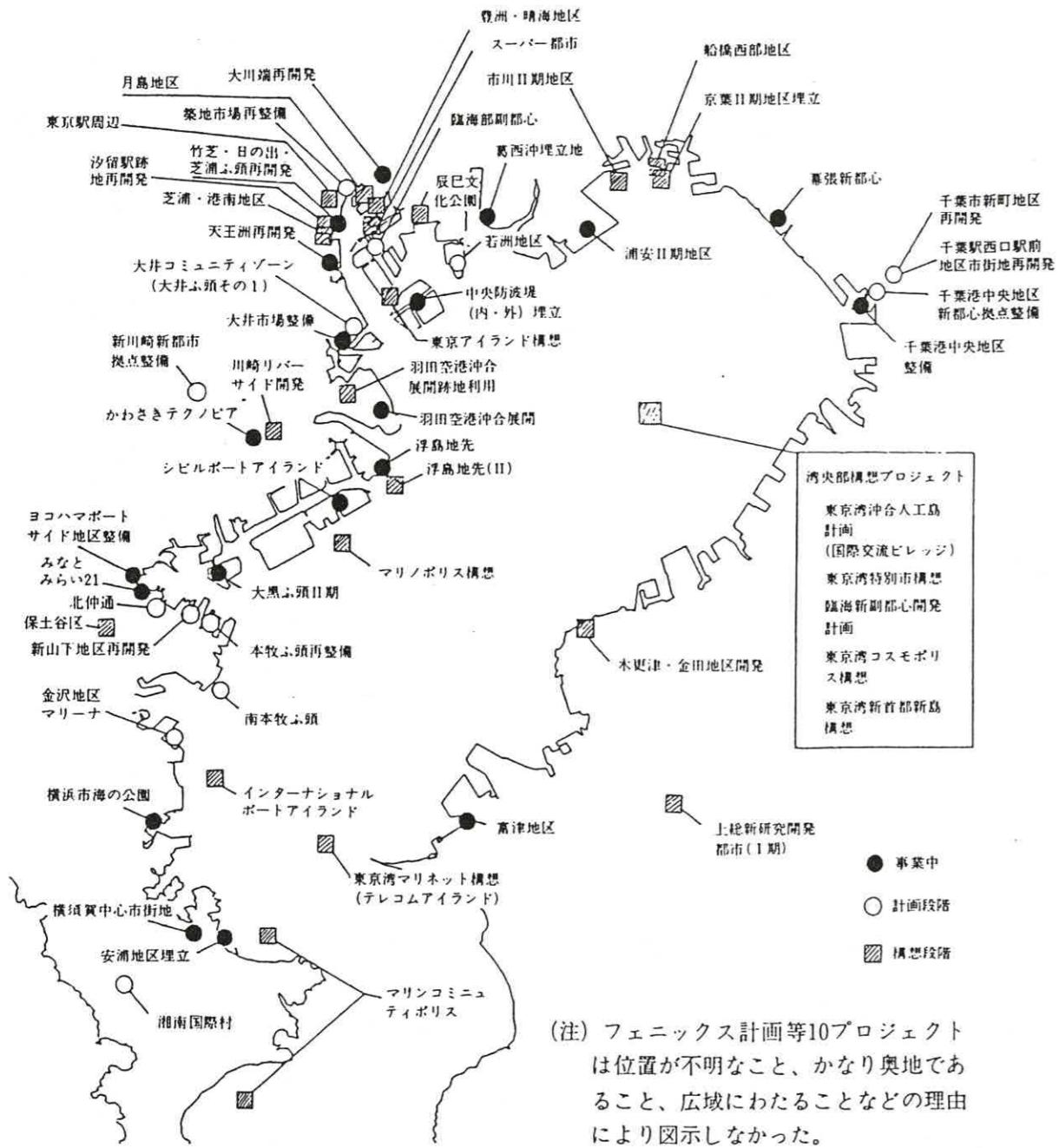
名称	規模	計画主体	計画内容	主要計画施設………	予定年次等
辰巳文化公園(7号地)	70	東京都	臨海部のスポーツ拠点とすべく都庁内で検討中		62年度基本計画策定
大東京国際化計画	403	乃木坂研究会	東京都心臨海部地区一帯に国際化に対応する世界の中枢都市としての機能を整備		61/4月計画発表
東京湾国際文化圏構想	1900	(財)森記念財団	横浜から東京を経て千葉に至る湾岸区域に業務・レクリエーション・文化教育及び住居を備えた街を形成		61年10月構想発表
東京リアリティ構想	4000	土木学会	荒川と墨田川に囲まれた河口部三角地帯の東京ゼロメートル地帯を防災都市として改造		
木更津・金田地区開発	530	木更津市(財)国土計画協会	東京湾横断道路の着岸地であることから、同地区を新たな広域的役割を果たす地区として開発する		61/10構想策定
上総新研究開発都市(I期)	270	千葉県	国際的水準の学術研究センター機能、研究開発生産機能の集積		59/6月基本構想策定
東京湾マリン構想(テレコムアイランド)	-	郵政省電気通信局	富津岬沖合に人工島を建設し、東京湾臨海部の電気通信基盤の整備を図る		60/10基本計画策定

注) 上記の各表中、予定年次等の年号は、便宜上、「昭和」に統一して標記した。

なお、図3-4は、上記の開発プロジェクト外の分布を示したものである。

75

図3-4 東京湾沿岸開発プロジェクト分布図



資料 環境庁調べ

(S60年1月～S63年4月の間で各種新聞その他の資料よりリストアップしたもの)

(3) 発生集中交通量原単位の整備

表3-15と表3-16に、本調査で用いた発生集中交通量の原単位を示す。特に、表3-15は横浜市のみなどみらい21開発計画において実際に使われたものである。単位はいずれも台/m²日である。

表3-15 発生集中原単位その1
(延床面積→台数 単位：台/m²日)

用途	乗用	貨物
行政施設	0.078	0.029
文化・公益施設	0.096	0.026
業務・港湾施設	0.058	0.010
商業施設	0.064	0.005
住宅施設	0.014	0.004
エネルギーセンター	0.0003	0.009
文化施設系	0.096	0.026
メッセ系	0.058	0.010
通常の公園	0.006	0.0005

【出典】
横浜市臨海部総合整備計画調査報告書
(建設省都市局)

表3-16 発生集中原単位その2
(延床面積→台数 単位：台/m²日)

建築物	用途	原単位
事務所	事務所専用	0.061
	事務所複合銀行	0.056
商業	デパート	0.064
	小売店	0.123
	スーパー	0.136
	飲食店	0.119
	サービス業	0.231
	スーパー+専門	0.080
	商店街複合	0.116
官公庁	庁舎	0.087
	郵便電話局	0.058
	商工会議所	0.039
	警察署複合	0.198
公共施設	図書美術館	0.038
	公民館	0.049
	老人ホーム	0.027
ホテル	ホテル専用	0.030
	複合ホテル	0.0194
病院	総合病院	0.0342
	保健所	0.1145
住宅	集合住宅	0.0291

【出典】「建物の発生集中交通特性に関する一考察」
交通工学、1988 V01.23

(4) 東京湾岸地域開発による将来発生集中量の予測

ここでは、表3-15に示した発生原単位と表3-11～表3-14に示した東京湾岸地域における大規模開発の計画諸元を用いて開発計画毎の発生集中交通量(トリップ数)を集計する。発生集中交通量の推定には面積等の計画諸元が必要となるので、本予測ではデータが整備されているものについてのみ扱った。

a. 東京港臨海部副都心(東京都等)

(i) 人口フレーム

- ・就業人口 115,000程度
- ・居住人口 51,000程度
(戸数では14,500戸程度)

地区別フレーム

	就業人口	居住人口
①青海地区	69,000人	5,000人
②有明南地区	13,000人	7,000人
③有明北地区	12,000人	43,000人
④台場地区	16,000人	5,000人
合計	110,000人	60,000人

(ii) 発生集中推定

施設用途	延床面積 ha	有効面積 ha	原単位 $\frac{1}{km^2}$		発生集中量 $\frac{1}{10^4}$ (人)	
			乗用	貨物	乗用	貨物
(・業務系	241	169	0.058	0.010	98,020	16,900)
・商業サービス系	160	112	0.064	0.005	71,680	5,600
・居住系	180	126	0.014	0.004	17,640	5,040
・その他	86	60	0.096	0.026	57,600	15,600
小計	667	467			244,940	43,140
・公園・緑地	101	101	0.006	0.005	6,060	505
合計					251,000	43,645

【参考】 延床面積等の出典は、「東京都臨海部副都心基本計画」

(iii) 発生集中推定値(有効面積=延床面積×0.7 : 単位:トリップ°)

業務系発生集中を含む場合 294,645
(業務系発生集中以外の推計 179,705)

* 多極分散ケース(都心3区)における臨海部副都心の発生集中寄与率推定

業務ビル系 (114,920/409,360*)×100=28%
その他 (179,705/409,360*)×100=44%
全体 (294,625/409,360*)×100=72%

東京集中ケース(都心3区)における臨海部副都心の発生集中寄与率推定

業務ビル (114,920/681,360**)×100=17%
その他 (179,705/681,360**)×100=26%
全体 (294,625/681,360**)×100=43%

注意) *, **の数字は、3-4を参照のこと。

b. みなとみらい21(横浜市)

(a) 人口フレーム

- ・昼間人口 190,000人程度
- ・夜間人口 10,000人程度
- 戸数 3,000戸

(b) 施設面積/公園面積等

施設用途	延床面積	原単位		発生集中量	
		乗用	貨物	乗用	貨物
・行政施設	89,400㎡	0.078	0.029	6,973	2,593
・文化公益施設	391,100㎡	0.096	0.026	37,546	10,169
・業務港湾施設	2,501,250㎡	0.058	0.010	145,073	25,013
・商業サービス系	727,700㎡	0.064	0.005	46,573	3,369
・居住系	362,650㎡	0.014	0.004	5,077	1,451
・エントランスセンター	37,300㎡	0.0003	0.0009	11	34
建物延床面積合計	4,176,500㎡			241,253	42,629
・赤レンガパーク	10,000㎡	0.096	0.0009	960	9
・中央パーク	57,100㎡	0.058	0.010	3,312	571
・その他公園	188,000㎡	0.006	0.0005	1,128	94
合計				246,652	43,300

【参考】 延床面積等の出典は、「都心臨海部総合整備事業(みなとみらい21計画)に伴う環境影響評価」

(c) 発生集中推定値(有効面積=延床面積: 単位:トリップ°)

289,956

c. 幕張新都心

(a) 人口フレーム

- ・就業人口 10万人
- ・居住人口 26,000人

(b) 土地利用計画

- ・駅前センター用地 24.4ha
- ・住宅用地 44.8ha
- ・道路他 125.1ha
- ・業務研究用地 50.3ha
- ・公園緑地用地 85.8ha
- ・文教用地 85.4ha
- ・公益施設用地 21.9ha

(c) 施設延床面積

施設用途	延床面積	原単位		発生集中量	
		乗用	貨物	乗用	貨物
幕張メッセ					
国際展示場	99,100㎡	0.058	0.010	5,748	991
幕張メッセセンター	15,500㎡	0.058	0.010	899	155
国際会議場	16,700㎡	0.058	0.010	969	167
幕張テクノガーデン					
業務研究ビル	217,000㎡	0.058	0.010	12,586	2,170
ワールドビジネスセンター					
業務ビル	245,000㎡	0.058	0.010	14,210	2,450
合計				34,412	5,933

	土地利用面積	平均利用率	延床面積	原単位		発生集中量	
				乗用	貨物	乗用	貨物
住宅施設	44.8ha	30	13.4	0.014	0.004	1,876	536
公益施設	21.9ha	30	6.6	0.096	0.026	6,336	1,716
文教地区	85.4ha	25	21.4	0.014	0.004	2,996	856
公園緑地	85.8ha	-	85.8	0.006	0.0005	5,148	429
合計						16,356	3,537

(iv) 発生集中推定値 (有効面積=延床面積:単位:トランプ) 60,238

d. その他の湾岸地域主要開発

以下に示す発生集中量は比較的計画諸元が明確なものについてのみ集計した結果である。なお基本計画、環境影響評価準備書等に発生集中または断面交通量が示されている場合、また行政機関へのヒヤリングの結果がある場合にはその数値を優先的に掲載している。

【東京都関連】

名称	ha	発生集中推定 (単位がないものはすべてトランプ)
大井市場整備	39	19,570台/日 (東京都中央卸売市場大井市場建設事業A地区準備書)
大井町駅東口第一地区再開発	1.2	乗用車 貨物 商業系 2,643 207 文化系 1,555 421 合計 4,198 628
天王洲再開発ハイパークラス構想	20	発生集中(台/日) 業務系 26,100/4,500 文化系 1,632/442 住居系 1,680/480 ビル系 11,520/3,120 合計 40,932/8,542
竹芝・日の出	36.3	乗用車 貨物 発生集中

芝浦ふ頭再開発		上屋建設、延床 6,000㎡ × 0.058 0.010 348/60 海上公園 17,000㎡ × 0.006 0.0005 102/9 宿泊施設、ハイム 18,000㎡ × 0.096 0.026 1,728/468 業務・商業施設 107,000㎡ × 0.064 0.005 6,848/535 合計 9,026/1,072
大川端再開発 (リハ-シティ21)	27.9	文化商業施設 150,000㎡ × 0.064 0.005 9,600/750 住宅 2500戸 1610台/日 合計 11,960
有楽町駅前地区再開発	1.8	敷地面積 6,800㎡ 原単位 0.064/0.005 建築面積 4,700㎡ 乗用車:4,742 貨物:371 延床面積 74,100㎡ 合計 5,113
築地市場再整備	24.1	
若洲地区(15号地)	88	断面交通量(S.65) A B C 大貨 1,954 1,776 680 小貨 902 837 365 乗用 1,738 1,793 529 計 4,594 4,406 1,574 合計 10,574

小計 111,615

【神奈川県関連】

名称	ha	発生集中推定 (単位:トランプ)
横浜市 海の公園	67	14,000台/日 (横浜市調べ)
ヨコハマポートサイト整備	25	36,500台/日 (横浜市調べ)
大黒ふ頭II期埋	53.6	3,362台/日 (環境影響評価報告書)
かわさきテクノピア	72	第1特定街区: 3.3ha 発生集中 東芝ビル 50979㎡ 乗用 貨物 リクルートビル 39659㎡ 業務系 8,576 1,479 興和ビル 57226㎡ 住宅系 114 33 公団住宅 8133㎡ 公益系 960 260 合計 産業会館 10000㎡ 9,650 1,772 11,422
神奈川サイエンスパーク	90	施設規模 55,378.8㎡ 業務系 乗用 貨物 3,212 554 合計 3,766
マイコンシティ	56	有効施設建築面積 21.1ha
湘南国際村	185.2	3,750台/日 (環境影響評価報告書)
金沢地区マリナ	74	11,800台/日 (横浜市調べ)
南本牧ふ頭	216.9	1:国道357号線 4,000台/日 市道379号線 11,000台/日 2:国道357号線 2,500台/日 (環境影響評価報告書) 合計 17,500
本牧ふ頭再整備	74	27,600台/日 (横浜市調べ)
新山下地区再開発	34	26,700台/日 (横浜市調べ)
新川崎新都市拠点	83	

小計 156,400

3-4 総合研究開発機構のオフィススペース需要予測からの発生集中の予測
【多極分散/東京集中シナリオ用】

(1) 手法の概要

ここでは、東京都区部への一極集中対策及び多極分散対策時の東京都区部の影響を予測するため、総合研究開発機構(NIRA)が1988年に実施した「東京都心部におけるオフィススペースの需要動向」から東京都区部の業務ビルの需要予測値(多極分散趨勢及び東京集中趨勢)を用い、将来発生集中交通量の増分を予測した。さらに、次章の分布交通量予測において基本対策東京都区部の増分と入替え多極分散対策と東京集中対策を作成するものとする。NIRA報告の詳細は、特に将来オフィス需要の予測手法とデータの内容は、同報告書を参照のこと。

(2) 将来オフィススペース需要予測値

NIRAの報告書では、平成12年を予測年次としたオフィススペースの需要を予測している。その結果を表3-17~表3-18に示す。但し、有効面積は、延床面積の70%と設定している。

表3-17 多極分散シナリオにおける都心3区オフィススペース(有効面積)予測値

	有効面積	延床面積	対現況増分(有効面積)	単位: ha
平成12年	2,348	3,354	602	

表3-18 東京集中シナリオにおける都心3区オフィススペース(有効面積)予測値

	有効面積	延床面積	対現況増分(有効面積)	単位: ha
平成12年	2,748	3,925	1,002	

表3-17、表3-18と3-3(3)の表3-15に示した発生集中交通量原単位から都心3区の発生集中増分を予測したのが表3-19である。

表3-19 都心3区(千代田、中央、港)の発生集中交通量 単位:トリップ

	有効面積	原単位(業務系)		発生集中量		合計
	ha	乗用	貨物	乗用	貨物	
多極分散ケース	602	0.058	0.010	349,160	60,200	409,360
東京集中ケース	1,002	0.058	0.010	581,160	100,200	681,360

次に、副都心区及びその他の23区の将来発生集中を予測するため、表3-20から都心3区と副都心区及びその他の区部の現況における全産業従業員数の比を求め、表3-19の都心3区の有効面積にそれを乗じ、表3-21及び表3-22の副都心区及びその他の23区の将来発生集中交通量を予測した。

表3-20 各区部ゾーンにおける全産業従業員数(昭和61年度)

単位:人

	都心3区	副都心区	その他の区部
全産業従業員数	1,692,501	976,068	892,427

表3-21 副都心区(新宿、文京、台東、目黒、品川、豊島、渋谷)の発生集中交通量の予測

単位:トリップ

	有効面積	原単位(業務系)		発生集中量		合計
	ha	乗用	貨物	乗用	貨物	
多極分散ケース	347	0.058	0.010	201,260	34,700	235,960
東京集中ケース	578	0.058	0.010	335,240	57,800	393,040

表3-22 他の23区部の発生集中交通量の予測

単位:トリップ

	有効面積	原単位(業務系)		発生集中量		合計
	ha	乗用	貨物	乗用	貨物	
多極分散ケース	317	0.058	0.010	183,860	31,700	215,560
東京集中ケース	528	0.058	0.010	306,240	52,800	359,040

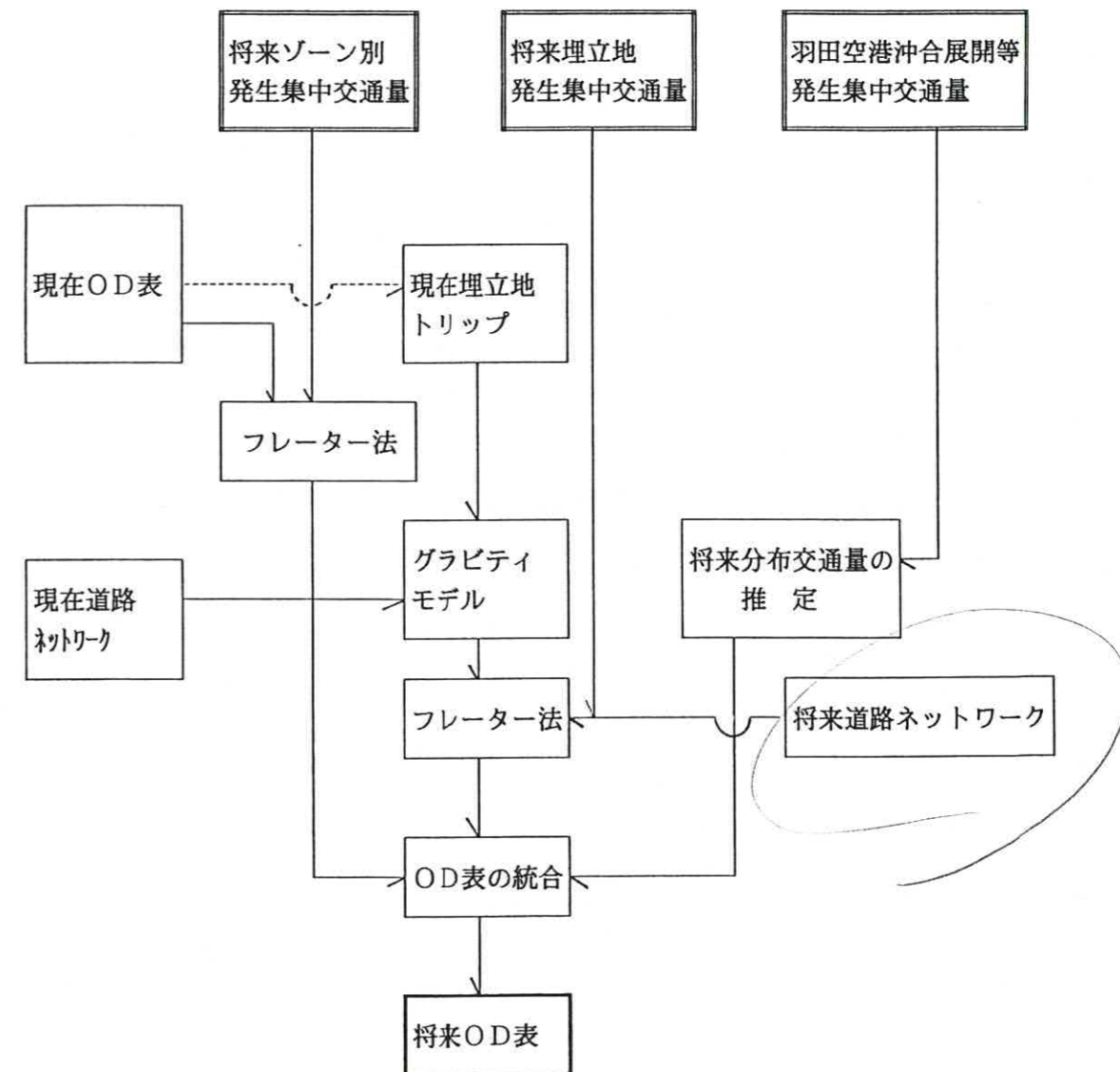
第4章 分布交通量の推定

4-1 分布交通量推定の概要

3-2~3-4において市区ゾーン及び東京湾岸地域における将来発生集中交通量を予測してきた。本章では、予測された発生集中トリップを個々の道路リンクに配分する前に、各ゾーン間における交通量の分布を推定する。これを分布交通量の推定という。この作業は、現在OD表と各種将来発生集中トリップ、新規道路ネットワーク等を考慮しつつ、将来OD表を作成することを主な目的としている。この場合、新規埋立地のように、現在OD表が網羅していないゾーンに発生集中が生ずる場合、それらのトリップがどう配分されるかについては、別途将来OD表を作成する必要がある。

図4-1は、分布交通量を推定し将来OD表を作成するための一般的フローを示している。

図4-1 将来OD表を作成するためのフロー



4-2 OD表の概要

分布交通量の推定では、現況OD表に示される起点・終点トリップデータが重要なものとなる。OD調査の結果は、通常車種あるいはトリップ目的の分類別にトリップ数を表4-1のような形態で整理する。

表4-1 起終点調査表

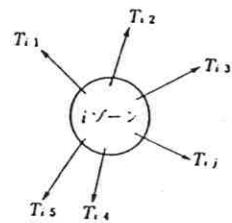
発ゾーン \ 着ゾーン	1	2	3	4	発合計
1	T_{11}	T_{12}	...	...
2	T_{21}	T_{22}	...	...
3	T_{31}	T_{32}	...	T_{34}	$\sum_j T_{3j}$
4	T_{41}	...	...	...
着合計	$\sum_i T_{i1}$				

表のi行、j列のなかに記入されている数字は、図4-2(a)に示す発ゾーン(0ゾーン)がi、着ゾーン(Dゾーン)がjであるトリップの数である。この数を T_{ij} で表わして、発ゾーンがiであるトリップの総数 $\sum T_{ij}$ に対する構成比 $[T_{ij} / \sum T_{ij}]_j$ あるいは図4-2(b)に示す着ゾーン-jであるトリップの総数 $\sum T_{ij}$ に対する構成比 $[T_{ij} / \sum T_{ij}]_i$ 、あるいはトリップ総数に対する構成比をここでは、交通量の空間分布と呼ぶ。

この空間分布を推定する場合、一般的には次のような経験則がある。すなわち、貨物の輸送などにおいては、どのゾーンからどのゾーンへ送られるかと言う輸送の方向は無視できない属性であり、ゾーンiからゾーンjへ輸送される量と、この逆方向のゾーンjからゾーンiに輸送される量とは異なることが多い。これに対して乗用車のトリップの場合には1日という時間帯でみるかぎり、多くの場合、往路のトリップの起終点はすなわち復路のトリップの起終点であるから、あるトリップ数 T_{ij} とこれに逆方向のトリップ数 T_{ji} はほぼ等しいことになる。したがって、このような場合には図4-3のようにトリップ数を三角形に整理する。

図4-2 発生トリップと到着(集中)トリップ

(a) 発ゾーンがiであるトリップ



(b) 着ゾーンがjであるトリップ

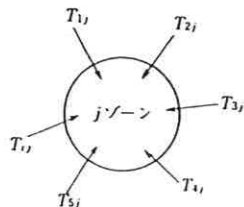


図4-3 三角表

	1			
1	...	2		
2	$T_{12} + T_{21}$	$T_{22} \times 2$	3	
3	...	$T_{32} + T_{23}$	...	4
4	...	...	...	...
合計		...		

ところで、交通量の空間分布を推定するための手法としてさまざまなものが考案されている。本調査では、このうち現況OD解析表を利用して将来の分布交通量を推定するプレントパターン法を中心に用い、埋立地のように既存のODのない土地に関しては、一部がポテンシャルを用いた。以下に、参考のために分布交通量を予測するための各ゾーンの数学的意味を、「交通量の予測」(伊吹山四郎、交通工学実務叢書、交通工学研究会)から概説する。

また、図4-4に本調査で用いた昭和60年度の首都圏広域OD表を示す。

上段：乗用車
中段：貨物車
下段：全

(単位：トリップ数)

目的地	茨城	栃木	群馬	埼玉	千葉	東京	神奈川	山梨	長野	関東	北関東	中部	近畿	中国	四国	九州	海外	合計
出発地	163180	22240	13060	1598	35134	8043	679	38	80	171712	5	2561	145	21	6	2	-	1715510
茨城	10112	17315	1262	1267	19150	10353	2784	127	164	1074942	69	3667	58	559	61	111	18	1099866
栃木	2643070	39545	2667	2460	54284	18396	3463	165	244	2787654	74	6228	213	704	405	67	113	2755176
群馬	22604	1250880	23825	6930	1068	2740	597	52	88	1308884	5	2323	114	76	21	-	-	131124
埼玉	18479	720658	18161	5195	3061	4857	1660	66	152	770089	41	2640	135	419	268	18	20	3659
千葉	39443	1971038	41986	12125	4129	7597	2257	118	240	2078973	46	4963	249	289	16	24	21	2065072
東京	1340	23620	1470880	28091	640	3526	400	92	1955	1536504	1	205	1220	186	55	2	-	1538712
神奈川	1551	17999	969058	19101	1351	4851	1920	87	1592	1017510	17	552	744	388	24	10	32	2540
山梨	2791	41609	246018	47192	2001	8372	2320	179	3475	2554014	18	757	1964	959	443	26	10	2640
長野	12546	5471	20429	1257710	17317	143394	10234	473	666	1468230	43	1386	601	2094	655	98	58	2039
関東	26255	11927	49744	3626530	38438	318066	14744	1156	1245	2284945	51	2093	1167	2759	726	29	59	2648654
北関東	35275	1511	661	212020	96798	6298	444	233	2284998	5	382	132	618	51	16	96	6	2260014
中部	56290	4287	1459	37852	3188090	170145	13873	740	534	3473680	61	1350	542	2003	709	60	22	3632
近畿	9053	2667	3838	172287	94394	5292390	187572	6128	1831	5770160	9	997	786	5449	256	9	64	11768
中国	10287	5439	4763	141696	71142	2448150	124949	2887	1770	2810563	241	2737	950	5691	1382	146	497	2822331
四国	19320	8106	8601	313983	165536	7740540	312521	9015	3101	8580723	250	3734	1736	11140	1638	155	561	19353
九州	2950	1821	1719	9321	7591	119775	1406610	2054	716	1552197	106	1180	551	10977	1371	192	37	14531
海外	3300	2443	2202	14622	13142	304835	4262340	4572	1311	4708767	113	1669	766	22070	1524	213	63	4735317
合計	63	103	92	659	210	3605	1981	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	3118
	73	198	174	1141	443	9199	4221	967915	2567	986931	-	238	122	5611	133	10	3	6123
	56	60	1820	506	196	1396	416	82	1622	3338	263	11	11	11	11	11	11	5330
	150	148	1596	626	149	1397	646	1720	1116640	123072	3	186	2362	3706	668	42	32	7018
	206	208	3416	1132	345	2793	1062	3481	2482240	2198883	4	268	3984	7044	921	53	43	12318
	1711093	1308241	1537612	2613925	2481357	5797929	3158412	570601	1378191	20310905	41	7813	4770	24526	931	73	219	2084924
	1078191	771120	101378	1461269	1785051	2809729	1568639	47280	123188	11423565	576	13457	5933	28758	5908	644	739	11479565
	2796996	2079361	2559990	4080201	3466408	8277688	4716881	3872341	2499979	31344760	617	21270	10743	52793	6838	717	566	31849310
	40	15	6	57	53	462	72	3	13	4	93	-	-	-	-	-	-	189
	52	22	12	65	62	495	85	4	17	814	-	-	-	-	-	-	-	577
	2350	2508	260	775	494	1486	541	33	59	8506	-	-	-	-	-	-	-	1298
	3672	2901	655	1836	1020	4121	1567	74	175	16011	-	-	-	-	-	-	-	1467
	6022	5409	915	2611	1514	5607	2098	107	234	24517	-	-	-	-	-	-	-	10432
	65	119	1241	532	152	935	200	49	1922	5218	-	-	-	-	-	-	-	3937
	290	219	1070	648	272	1541	655	84	2687	7466	-	-	-	-	-	-	-	19945
	355	338	2314	1180	424	2476	855	133	4609	12684	-	-	-	-	-	-	-	58653
	130	75	153	456	563	4157	10254	2884	3561	22263	-	-	-	-	-	-	-	1802
	581	463	485	2001	1284	6109	10927	2783	3932	28565	-	-	-	-	-	-	-	7020
	711	538	638	2497	1837	10266	21181	5667	7493	50828	-	-	-	-	-	-	-	22391
	296	242	254	639	441	2037	1100	86	368	897	-	-	-	-	-	-	-	1038
	310	265	273	680	477	2322	1242	114	880	6596	-	-	-	-	-	-	-	6157
	2	2	5	3	3	63	16	5	37	136	-	-	-	-	-	-	-	599
	32	48	19	143	60	439	177	39	45	1002	-	-	-	-	-	-	-	3
	34	50	24	146	63	502	193	44	82	1138	-	-	-	-	-	-	-	71
	51	17	10	39	25	584	35	-	5	267	-	-	-	-	-	-	-	74
	51	17	10	32	119	694	58	1	13	754	-	-	-	-	-	-	-	41
	5	15	14	3	41	52	228	109	2	4	86	-	-	-	-	-	-	40
	18	14	5	44	67	763	131	3	25	570	-	-	-	-	-	-	-	13
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	630
	2576	2740	1099	1871	1356	7124	11210	3010	5960	37556	-	-	-	-	-	-	-	41561
	977	3919	2502	5404	3207	15501	14631	3073	7398	60612	-	-	-	-	-	-	-	1
	7553	8659	4191	7275	4563	25625	31696	6103	13358	98168	-	-	-	-	-	-	-	69365
	1717083	1316981	1579301	2617898	2382713	5775083	3169652	573091	1382751	20368461	-	-	-	-	-	-	-	12758
	1081188	775039	1020880	1406673	1188258	2825230	1579990	420553	11484177	956	17316	8173	29217	6108	718	804	577	2040865
	2798251	2086020	2560181	4087439	3470921	8660313	4742642	993144	2513337	31823638	-	-	-	-	-	-	-	11548951
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31855676

4-3 プレゼントパターン法

交通量の分布を推定する方法として、プレゼントパターン法(Present Pattern Method)がある。この方法は、各トリップの経路の交通条件に著しい変化がないことを前提とし、現在の交通量状況(プレゼントパターン)を基に将来の交通量の分布を求める方法である。

通常起終点調査の結果は、表4-2のような四角表のマトリクスに整理する。

表4-2 起終点調査表

着\発	1	2...	j...	n	合計
1	:				
2	:				
:	:				
:	:				
i	y _{ij}	.....		y _{is}
:	:				
:	:				
m	:				
合計		y _{sj}			y _s

この現在交通が将来どのように伸びか分布するかは、別途に推定した各トリップの将来の発生および到着トリップ数および総交通量より求められる。いま、各トリップに起点をもつトリップ数の現在値(発生交通量)を表4-3のようにY_{is}、その将来値、およびその現在値に対する増加倍率をそれぞれx_{is}およびF_{is}とし、同様に、各トリップに終点をもつトリップ数をY_{sj}、その将来値およびその現在値に対する増加倍率をそれぞれx_{sj}およびF_{sj}とすれば、

$$F_{is} = \frac{X_{is}}{Y_{is}}, \quad F_{sj} = \frac{X_{sj}}{Y_{sj}} \quad (4-1)$$

となる。このx_{is}、x_{sj}の値は、別途に推定されたもので、倍率F_{is}やF_{sj}は、必ずしも一様ではない。したがって、これを用いて後に述べる方法で求めたx_{ij}を集計した値が、先に与えられたx_{is}、x_{sj}、x_sと一致しない場合が多い。よって、この差が実用上無視しうるほど減少するまで、この増加倍率を変えて計算を繰り返さなければならない。

表4-3 将来交通を求めるための繰返し計算表

	現在表	中間表		将来表	倍率	
		No.1	No.2..		No.1	No.2..
i行j列の値	y _{ij}	x _{ij'}	x _{ij''}	x _{is}	F _{is} = X _{is} /Y _{is}	F _{is'} = X _{is} /x _{is'}
i行の合計	y _{is}	x _{is'}	x _{is}	x _{is}	F _{is} = X _{is} /Y _{is}	F _{is'} = X _{is} /x _{is'}
j列の合計	y _{sj}	x _{sj'}	x _{sj''}	x _{sj}	F _{sj} = X _{sj} /Y _{sj}	F _{sj'} = X _{sj} /x _{sj'}
総計	y _s	x _{s'}	x _{s''}	x _s	F _s = X _s /Y _s	F _{s'} = X _s /x _{s'}

表4-3は、繰返し計算に用いる記号を整理した表であり、この表によって繰返し計算の方法がわかる。表において中間表No.1のx_{ij'}の値は、現在表と将来表のデータから、後述する一定の法則によって計算される。そして、

$$x_{is'} = x_{i1'} + x_{i2'} + \dots + x_{ij'} + \dots + x_{in'} = \sum_j x_{ij'} \quad (4-2)$$

であるから、 x_{is}' は、 x_{ij}' を集計することによって求められる。しかしながら、一般に

$$x_{is}' \neq x_{is}, x_{sj}' \neq x_{sj}, x_s' \neq x_s \quad (4-3)$$

であって、かつその差はかなり大きい。それで、2次計算に進むことになるが、この場合は、中間表No.1と将来表のデータから、 x_{ij}'' を計算する。すなわち、

$$F_{is}' = \frac{x_{is}}{x_{is}'}, F_{sj}' = \frac{x_{sj}}{x_{sj}'}, F_s' = \frac{x_s}{x_s'} \quad (4-4)$$

を用い、 x_{is}'' 、 x_{sj}'' 、 x_s'' の値は、それぞれ x_{ij}'' の値を集計して求められる。

このように、中間表の値の計算を逐次的に繰り返し、将来表の x_{is} 、 x_{sj} 、 x_s の値との差が実用上無視できるほど減少すれば、繰り返し計算を打ち切る。トリップの場合、表4-2 のマトリクスは通常三角表に整理される。

この場合、表4-2 の記号 y_{ij} はゾーン i に起点をもちゾーン j に終点をもつトリップの起点数と、ゾーン j に起点をもちゾーン i に終点をもつトリップの終点数との合計とする。したがって y_{is} はゾーン i に起点または終点をもつトリップの起終点数となり、 y_{sj} はゾーン j に起点または終点をもつトリップの起終点数となり、総計 y_s はトリップ総数の2倍となる。

さて、ここで一定の法則により x_{ij}' を計算すると述べたが、これにはいろいろの方法が考えられる。いま、図4-5 のように i ゾーンにおいて発生量の倍率が F_{is} であり、 j ゾーンにおいて到着量の倍率が F_{sj} であるとする。将来交通量の現在交通量に対する倍率 $[x_{ij}' / y_{ij}]$ は、この両者の間にあると考えられる。しかし、この間のどの値になるかはわからない。いちばん簡単なのは、足して2で割る算術平均であるが、その他いろいろ考えられる。

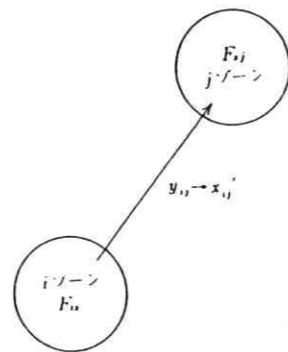
いずれにしても、この仮定は理論的あるいは統計的に積極的な意味のあるものではないから、どの方法でなければならないということはいえない。ただ、必要となる繰り返し計算の回数については、他の方法に比べてフルターメソッドが一般的に少ない。以下各種の方法について説明する。

1) アベレージファクター・メソッド

アベレージファクターメソッド (Average factor method) の場合、中間表の x_{ij}' 、 x_{ij}'' 、……の値は、次式で逐次計算する。

$$x_{ij}' = y_{ij} \frac{F_{is} + F_{sj}}{2} \quad (4-5:1)$$

図4-5 増加倍率と将来交通量



$$x_{ij}'' = x_{ij}' \frac{F_{is}' + F_{sj}'}{2} \quad (4-5:2)$$

2) デトロイト・メソッド

アメリカデトロイト市の交通量予測に際して用いられたのでこの名がある、デトロイトメソッド (Detroit Method) の場合には、次式で逐次計算する。

$$x_{ij}' = y_{ij} \frac{F_{is} \cdot F_{sj}}{F_s} \quad (4-6)$$

$$x_{ij}'' = x_{ij}' \frac{F_{is}' \cdot F_{sj}'}{F_s'}$$

3) フレーター・メソッド

アメリカ、クリーブランド市の交通量予測に際して Thomas J. Frater が開発したのがフレーターメソッド (Frater method) である。この方法は、ゾーン i と j 間の将来交通量 T_{ij} は、現在の交通量 t_{ij} に比例し、かつ、ゾーン i または j と他の全ゾーン x とのそれぞれの牽引力によって補正されるという考え方である。これを式で示せば、

$$T_{ij} = \frac{T_{ij}(i) + T_{ij}(j)}{2} \quad (4-7)$$

$$T_{ij}(i) = t_{ij} \times F_i \times F_j \times L_i \quad (4-8)$$

$$T_{ij}(j) = t_{ij} \times F_i \times F_j \times L_j$$

$$L_i = \frac{\sum t_{ix}}{\sum t_{ix} \times F_x}, \quad L_j = \frac{\sum t_{jx}}{\sum t_{jx} \times F_x} \quad (4-9)$$

- T_{ij} : ゾーン i と ゾーン j との間の将来交通量
- $T_{ij}(i)$: ゾーン i を中心に考えた場合の ゾーン i と ゾーン j との間の将来交通量
- $T_{ij}(j)$: ゾーン j を中心に考えた場合の ゾーン i と ゾーン j との間の将来交通量
- t_{ij} : ゾーン i と ゾーン j との間の現在交通量
- F_i, F_j : ゾーン i または j の交通量成長率
- t_{ix}, t_{jx} : ゾーン i または j と他の全ゾーン x との間の現在交通量
- F_x : ゾーン x の交通量成長率

この方法により、すべての T_{ij} を計算し、これからゾーンごとの交通量 T_i' を求めると、この計算上の T_i' は、与えられた T_i と一致しない。そのときは、

$$F_i' = \frac{T_i}{T_i'}, \quad F_j' = \frac{T_j}{T_j'} \quad (4-10)$$

として、第1次計算値を代入して第2近似を求め、新しい係数が1.00になるまで繰り返す。

4-4 プレゼントパターン法の東京都区部モデルへの適用

ここでは、3-4の多極分散シナリオ及び東京集中シナリオにプレゼントパターン法を適用し、先に求めた発生集中交通量を関連各ゾーンに分布させた結果を示す。

(1) 多極分散シナリオ (平成12年度)

都心3区発生集中の各地域への分配

	都心3区	副都心区	他23区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
都心3区	246,844	70,000	59,357	7,368	5,731	9,006	11,053	409,360

副都心区発生集中の各地域への分配

	副都心区	都心3区	他23区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
副都心区	136,385	34,922	43,181	5,191	5,899	2,832	7,551	235,960

その他23区発生集中の各地域への分配

	他23区	都心3区	副都心区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
他23区	113,600	12,502	56,477	6,898	11,640	6,898	7,545	215,560

(2) 東京集中シナリオ (平成12年)

都心3区発生集中の各地域への分布

	都心3区	副都心区	他23区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
都心3区	410,860	116,513	98,797	12,264	9,539	14,990	18,397	681,360

副都心区発生集中の各地域への分布

	副都心区	都心3区	他23区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
副都心区	227,177	58,170	71,926	8,647	9,826	4,716	12,577	393,040

23区その他発生集中の各地域への分布

	他23区	都心3区	副都心区	多摩部	埼玉	千葉	神奈川	合計
その他23	189,214	20,824	94,068	11,489	19,388	11,489	12,566	359,040

4-5 グラビティモデル

トリップの分布交通量モデルとして重力モデル(Gravity Model)がある。このモデルが重力モデルといわれるのはモデルの形態がニュートンの万有引力の法則と似ているからである。万有引力の法則においては、万有引力の大きさは質量に比例し物体間の距離の2乗に反比例する。すなわち、質量Mとmをもつ2つの物体がrだけ離れているときに互に作用し合う万有引力の大きさFは、

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \quad G: \text{万有引力の定数} \quad (4-11)$$

で与えられる。この万有引力を2つのゾーン間の交通量($T_{ij} + T_{ji}$)に置き換え、M、mをそれぞれのゾーンの経済指標(M_i, M_j)、rを両ゾーン間の距離(D_{ij})、Gを定数(k)、2乗を α 乗とすれば、

$$T_{ij} + T_{ji} = k \frac{M_i \cdot M_j}{(D_{ij})^\alpha} \quad (4-12)$$

が成り立つと考える。この関係は経験的にもよく成立するものであり、分布交通量予測手法として広く使われている。ここで、さらに上記の式を一般化してみる。ゾーンiに起点をもつトリップの総数を T_{is} とすれば、 T_{is} はiゾーンの経済指標 M_i のうちiゾーンより発する交通量(発生交通量)に関係する成分 M_{is} の関数である。すなわち、

$$T_{is} = f_i(M_{is}) \quad (4-13)$$

である。sはstart(出発)の意味である。また、ゾーンjに終点をもつトリップの数を A_j とすれば、 A_j は、iゾーンの経済指標 M_j のうち、jゾーンに到着する交通量に関係する成分 M_{jr} の関数である。すなわち、

$$A_j = f_j(M_{jr}) \quad (4-14)$$

r: arrival (到着)

である。いまiからjに行く交通量 T_{ij} を考えると、これは、 T_{is} 、 A_j の関数である。すなわち、

$$T_{ij} = f(T_{is}, A_j) = k \frac{T_{is} \cdot A_j}{(D_{ij})^\alpha} \quad (4-15)$$

となる。したがって、n個のゾーンがあれば、

$$T_{i1} = k \frac{T_{is} \cdot A_1}{(D_{i1})^\alpha} \quad (4-16)$$

.....

$$T_{ij} = k \frac{T_{is} \cdot A_j}{(D_{ij})^\alpha} \quad (4-17)$$

.....

$$T_{in} = k \frac{T_{is} \cdot A_n}{(D_{in})^\alpha} \quad (4-18)$$

となり、上式の両辺を加えると、

$$T_{i1} + T_{i2} + \dots + T_{ij} + \dots + T_{in}$$

$$= T_{is} \left\{ \frac{A_j}{(D_{i1})^\alpha} + \dots + \frac{A_j}{(D_{ij})^\alpha} + \dots + \frac{A_n}{(D_{in})^\alpha} \right\} k \quad (4-19)$$

となる。左辺は、

$$T_{i1} + T_{i2} + \dots + T_{ij} + \dots + T_{in} = T_{is} \quad (4-20)$$

であるから、

$$k = \frac{1}{\frac{A_1}{D_{i1}^\alpha} + \dots + \frac{A_j}{D_{ij}^\alpha} + \dots + \frac{A_n}{D_{in}^\alpha}} \quad (4-21)$$

となる。これを式(4-15)に代入すると、

$$T_{ij} = T_{is} \frac{\frac{A_j}{D_{ij}^\alpha}}{\frac{A_1}{D_{i1}^\alpha} + \dots + \frac{A_j}{D_{ij}^\alpha} + \dots + \frac{A_n}{D_{in}^\alpha}} \quad (4-22)$$

となる。上式の右辺の分母を V_i で表し、また現時点の値を (0) で、将来時点の値を (t) で区別すると、

$$T_{ij}(0) = T_{is}(0) \cdot \frac{A_j(0)}{D_{ij}^\alpha(0)} \cdot \frac{1}{V_i(0)} \quad (4-23)$$

$$T_{ij}(t) = T_{is}(t) \cdot \frac{A_j(t)}{D_{ij}^\alpha(t)} \cdot \frac{1}{V_i(t)} \quad (4-24)$$

となる。式(4-24)を式(4-23)で割ると、

$$\frac{T_{ij}(t)}{T_{ij}(0)} = \frac{T_{is}(t)}{T_{is}(0)} \cdot \frac{A_j(t)}{A_j(0)} \cdot \frac{D_{ij}^\alpha(0)}{D_{ij}^\alpha(t)} \cdot \frac{V_i(0)}{V_i(t)} \quad (4-25)$$

と書き表せる。左辺は、 T_{ij} の伸びを示す倍率である。

右辺の各項を検討してみると、 $[T_{is}(t)/T_{is}(0)]$ は、 i ゾーンに起点をもつトリップの総数の倍率であって i ゾーンでの経済活動の伸びといえる。

次に、 $[A_j(t)/A_j(0)]$ はゾーン j の交通を誘引する要素の伸びであって、たとえば人口の増加、購買力の増加、あるいは観光による牽引力の増加などである。

次の、 $[D_{ij}^\alpha(0)/D_{ij}^\alpha(t)]$ は、距離の変化であって、交通条件の改善によって達せられる。距離が小さくなるほど、交通量は増えるから、反比例のかたちとなる。最後の $[V_i(0)/V_i(t)]$ は、行き先にかかわらず交通量の倍率、つまり、社会全般の経済活動の変化による交通量の変化

などであって、各行き先地に共通な値である。

いま、交通条件が変化しないとすれば、 D_{ij}^α の値は変化しないから、上記の $[D_{ij}^\alpha(0)/D_{ij}^\alpha(t)]$ の値は1となる。そして、 $[V_i(0)/V_i(t)]$ も各行き先地に共通な値であるから、行き先地別の倍率、すなわち、交通量の分布を決める要素は $[T_{is}(t)/T_{is}(0)]$ と $[A_j(t)/A_j(0)]$ の2つのみとなる。

これは、重力モデルと関係なく決まるものであり、重力モデルとしては無意味になる。したがって、重力モデルとは、 D_{ij} が入るかたちの式なのであって、 D_{ij} の影響を無視するならば他の行でもよい。

4-6 グラビティモデルの東京湾臨海地域への応用

東京湾岸新規埋立地などのように、既存のOD表がない場合には、それらの土地あるいは施設を起点終点としてもトリップの分布交通量を求めることは困難となる。このような場合、先の重力モデルが有効となる。この場合、重力モデルは次式で表わされる。

$$X_{ij} = \alpha (U_i V_j)^\beta t_{ij}^{-\gamma}$$

- X_{ij} : $i-j$ ゾーン間のトリップ数
- U_i : i ゾーンでの発生交通量
- V_j : j ゾーンでの集中交通量
- t_{ij} : $i-j$ ゾーン間の時間距離
- α : パラメータ
- β : パラメータ
- γ : パラメータ

本調査では、試みとして現在OD表より既設の埋立地のゾーンと他のゾーンとのゾーン間トリップを対象として現在(昭和60年度)の広域ネットワークにおける最短時間経路を求めた。その計算結果例を表4-4に示す。さらに、表のパラメータを用いて将来ODパターンを作成した。

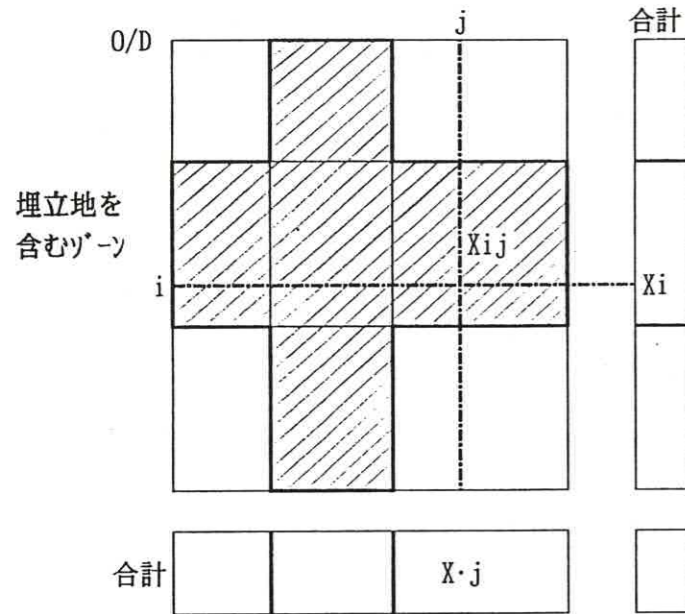
表4-4 東京湾岸地域における重力モデルの各パラメータ

$$X_{ij} = \alpha (U_i V_j)^\beta t_{ij}^{-\gamma}$$

	乗用車	バス	小型貨物	普通貨物
α	0.2690390	90.00714	0.5401366	0.0780978
β	0.6165913	0.1553092	0.5784976	0.5869460
γ	2.210880	1.415200	2.016645	1.310205
R	0.827631	0.735708	0.823971	0.644752
SD	1.55769	1.21466	1.43531	1.86317
-F値	136.983 **	74.3344 **	133.218 **	44.8244 **
データ値	192	192	192	192

(埋立地ゾーンにおけるトリップをサブルした)

図4-5 埋立地トリップ OD表 (斜線部分が対象OD表である)



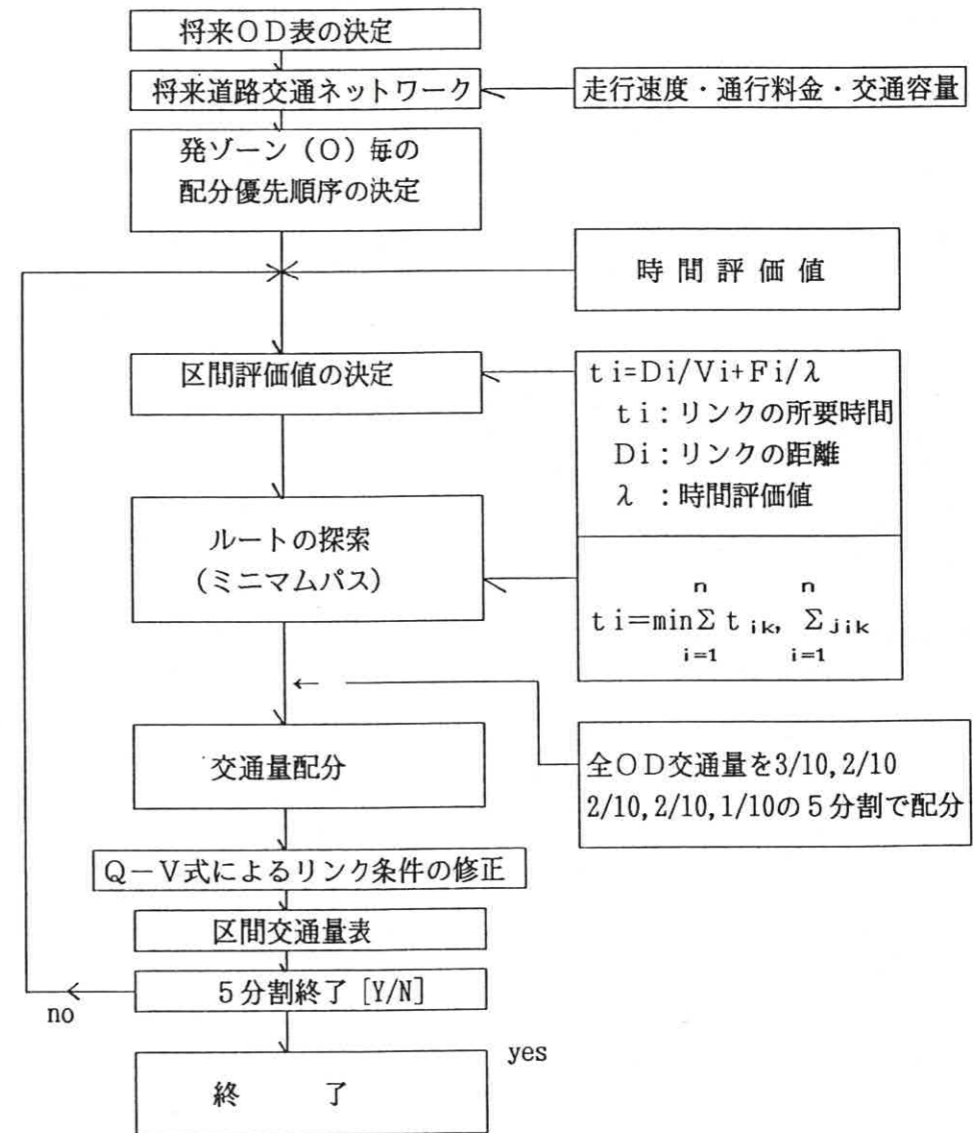
第5章 断面交通量の予測

5-1 配分手法の概要

分布交通量が決まると、次に問題となるのは、それらの交通量が道路網上のどの道路を通るかを推定することである。一般的に、交通がいくつかの路線のうちどれを選択するかを予測するには、交通を誘引する要因を調べる必要がある。その要因としては、所要時間、走行経費、交通混雑の精度、快適性など、およびその組合せが考えられる。

配分交通量の推定方法は多くの試みがなされているが、大別するとボルソノ法と連立方程式法に分けられる。

図5-1 配分計算の一般的フロー



5-2 シミュレーション法

この方法は、道路網および1対のODペアが与えられたとき、その交通量をある最小化の原則に基づくシミュレーションによって配分する計算を行なうものである。この方法の基本は、道路網をノード(node)とリンク(link)のかたちでデータ化し、各発着ノードより着着ノードに至る再短時間経路を求め、その経路に各OD交通量を配分することにある。

また、首都高速のような有料道路では、料金を時間評価値によって時間換算をしている。日本道路公団、首都高速道路公団および阪神高速道路公団で用いている時間評価値は表5-1の通りである。

表5-1 車種別時間便益 (円/分/台)

	乗用車	普通貨物車	小型貨物車	バス
日本道路公団	7.48	16.41	9.34	30.31
首都高速道路公団	12.97	22.04	11.12	73.50
阪神高速道路公団	11.28	28.05	12.32	33.76

この基本型には、多くの改良が付加されてきている。改良された方法では、さらに各リンクでの容量の制限などの条件によっていろいろな試みがなされている。実際には交通容量がいっぱいになると急に交通不可能になるわけではない。交通量が増加すると漸次速度が低下し、所要時間が増加する。それに応じてドライバーはもっとも都合のよい、すなわち所要時間の少ないルートを選ぶとする。これらを考慮した代表的な方法について、以下に述べることにする。

1) 容量制限付分割配分法

これは、IA法 (Incremental Assignment法) とも呼ばれる。その名が示すように配分対象をn分割 (たとえば10等分割) してその条件下で最短経路探索を行ない、一方容量制限式 (Q-V式、Q-V曲線) と配分交通量によって、各リンクの走行速度を修正するプロセスを分割回数だけ繰り返す方法である。手順を示すフローチャートは図5-2の通りである。容量制限式もいろいろあるが、図5-3に示すように直線式の組合せで示されており、各リンク、道路規格別に定められる。

図5-2 容量制限付分割配分法のフローチャート

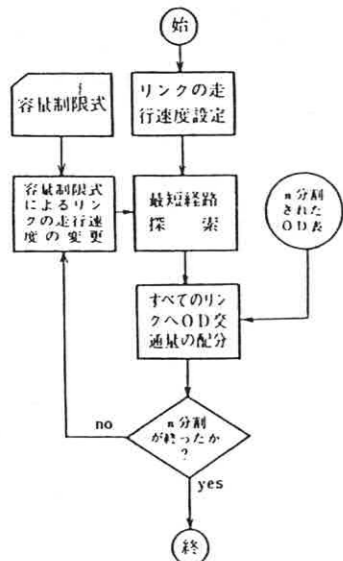
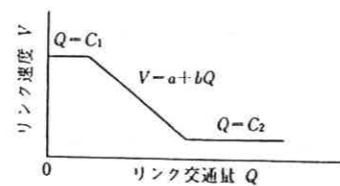


図5-3 容量制限式の例



2) 容量制限付転換率曲線配分方法

この方法は、分割配分法と転換率とを結び付けた方法で、高速道路を含む道路網に適用される。高速道路を利用する最短経路を一般道路のみを利用する最短経路を求め、転換率曲線に従ってこの2つのルートに配分し、分割配分法と同じプロセスを繰り返す方法である。

そのフローチャートは図5-4の通りである。

現在、もっともよく用いられる転換率式には、次のものがある。

a. 時間比転換率曲線

首都高速道路公団で用いる転換率曲線は、時間比転換率曲線であって、高速道路を利用する場合の走行時間と、一般街路を走行する場合の走行時間との比Tから、転換率を求めるものである。すなわち、

$$P = \left(\frac{1}{1+T^6} - 0.05 \right) \times \gamma \quad (5-1)$$

$$T = \frac{\frac{D_1}{V_0} + \frac{D_t}{V_t} + \frac{R}{C}}{\frac{D_0}{V_0}} \quad (5-2)$$

- D_0 : 一般街路を走行するときの距離
- D_1 : 高速道路を利用するとき走行する一般街路の距離
- D_t : 高速道路を利用するときの距離
- V_0 : 一般街路上の走行速度
- V_t : 高速道路上の走行速度
- R : 高速道路の料金
- C : 単位時間あたりの時間便益
- P : 高速道路への転換率
- γ : ランプ間距離またはゾーン間距離によって定まる値

または、

$$\gamma_1 : 0.047L_1 + 0.2696 \quad (\gamma_1 \leq 1)$$

$$\gamma_2 : 0.024L_2 + 0.4186 \quad (\gamma_2 \leq 1)$$

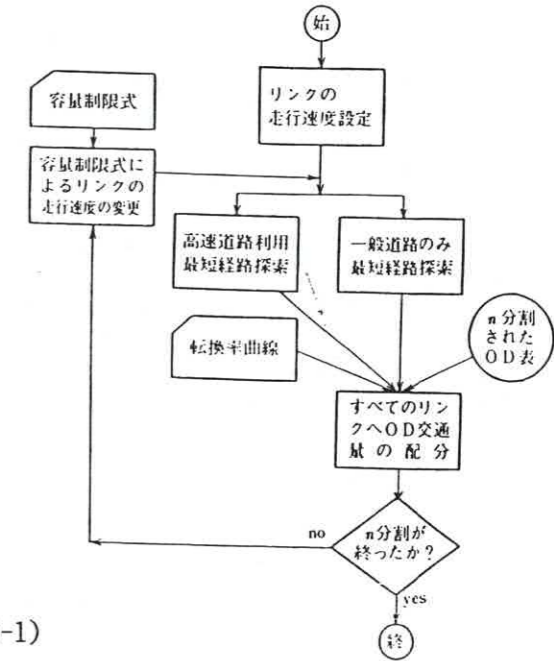
L_1 : ランプ間距離 (高速道路上)

L_2 : ゾーン間距離 (OD間一般道路距離) である。

b. 料金-時間差転換率曲線

この転換率曲線は、時間の要素の他に料金の要素を加えたもので、日本道路公団で用いられている。これは「料金/時間差 (節約時間1分あたりの料金)」が転換率に非常に高い影響を及ぼすとの実証に基づいて考案されたものであって、その予測フローチャートは図5-5の通りである。日本道路公団における高速道路の交通量推計手法は、次のとおりである。

図5-4 容量制限付転換率曲線配分法のフローチャート



- ①第1段階として、移住人口を説明変数とした発生集中モデルと交通機関別に設定した将来交通量の伸び率を用い発生集中交通量を推計する。
- ②第2段階はポイントパターン法のなかのルーター法により計算して分布交通量を推計する。
- ③第3段階として〔料金/時間差〕を説明変数とした転換率式を用いて配分交通量を推計する。

1964年に名神高速道路の利用実態を調査したものが図5-6である。この図からわかるように〔料金/時間差〕が小さいほど転換率が高くなっている。このことから転換率Pを〔料金/時間差(C/T=X)〕の関数として、(5-3)の通り求められる。

$$P = K \frac{1}{1 + \alpha_0 \left(\frac{X}{S}\right)^\beta} \quad (5-3)$$

P: 転換率

X: $\frac{\text{料金}}{\text{現在道路経由走行時間} - \text{計画道路経由走行時間}}$

K: 車種により与えられている転換率の上限値
 S: シフト率(料金に対する抵抗が、将来の所得の向上および生産性の向上などの理由により弱まると考え、その影響を考えるための常数)

α_0, β : 常数

である。このパラメータK、 α_0 、 β およびシフト率Sについては、東名および名神における利用実態調査結果から、表5-2に示すような数値を得ている。

表5-2 式(5-3)のパラメータ シフト率(S₅₀) 予想シフト率(S_{60.75})

車種	K	α_0	β	シフト率	予想シフト率
乗用車	1.0	0.01348	1.71742	2.866	3.539
小型貨物車	0.9	0.02918	1.60347	3.709	4.623
普通貨物車	0.8	0.04578	1.55449	5.262	6.643

日本道路公団では、さらに1980年の全国交通情勢調査のデータを分析した結果、〔料金/時間差〕が大きいほど転換率は小さくなる傾向になるが、同じ〔料金/時間差〕でも図5-7のとおり、時間差の値が大きくなるほど転換率が高いということがわかった。

図5-5 交通予測フローチャート

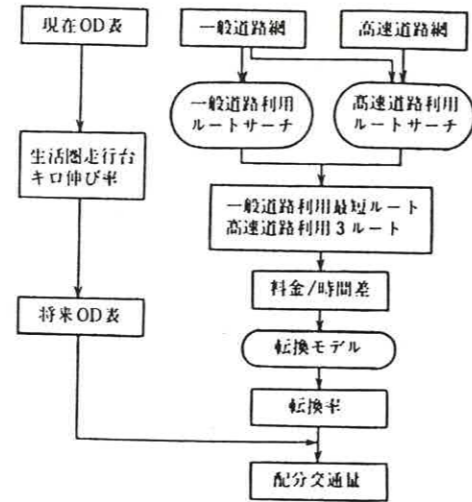
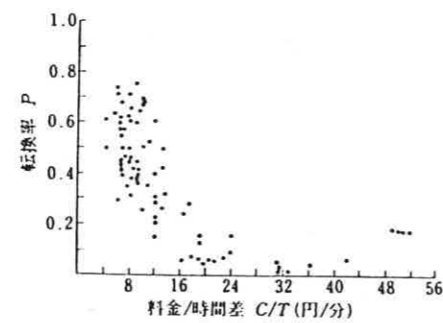


図5-6 〔料金/時間差〕と転換率 (1964年、名神高速道路)



一般に、時間差は高速道路の利用距離が長いほど大きくなる。したがって、長距離走行ほど高速道路の利用率が高くなるということであって、十分了解できることである。以上から前述の転換率式(5-3)における α_0 が時間差(T)の関数と考え、

$$\alpha_0 = f(T) = \frac{\alpha}{T^\gamma} \quad (\gamma > 0) \quad (5-4)$$

と置いて、

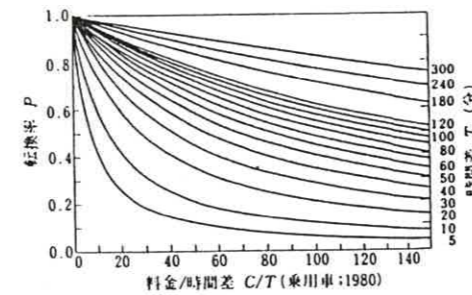
$$P = \frac{K}{1 + \alpha \left(\frac{C/T}{S}\right)^\beta / T^\gamma} \quad (5-5)$$

という新しい転換式を求め、この式のほうが実態をよく表わしていると述べている。なお、式(5-5)のパラメータ及びシフト率Sは、表5-3のとおりであり、転換率曲線の一例は図5-8のとおりである。

表5-3 式(5-5)のパラメータ(α, β, γ)およびシフト率(S)

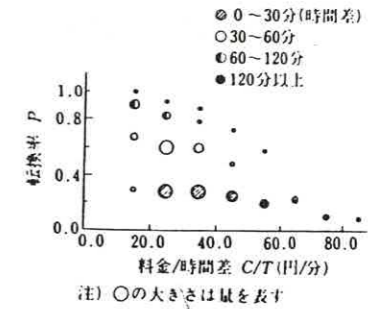
パラメータ 車種	α	β	γ	S (シフト率)		
				1980年	1985年	1990年
乗用車	0.616	1.073	1.035			
小型貨物車	0.978	1.062	1.088	1.0	1.294	1.585
普通貨物車	0.049	1.505	0.542			

図5-8 転換率曲線



なお、この転換率を用いた交通量予測のフローチャートは、先の図5-5のとおりである。

図5-7 時間差と転換率(1980年)



5-3 連立方程式法

この方法は、交通量配分理論に立って連立方程式にまとめあげ方程式を解くことによって配分交通量を求めようとするものである。この方法では各ゾーンペアについての経路をあらかじめ与えることを前提としている点がシミュレーション法との大きな違いである。連立方程式法には等時間法、配分曲線法などがある。現在よく用いられているのは、配分曲線法（星野理論）である。その特徴を要約すれば、次のようになる。

- ① OD交通量をそのゾーンペアの「通常通ると思われる経路」に配分する。
- ② 交通容量の制約を反映した実際配分を行なうために、連立方程式をたてる。
- ③ 配分交通量は、これらの連立方程式の根として求められる。
- ④ 等時間法では、方程式数がリンクの増加に対して等比較数的に増加するが、この方法では等差級数的な増加に留まる。
- ⑤ 局地交通量をとり上げ、ゾーン内交通量の影響を考慮している。

5-4 配分の実際

本調査では、基本ゾーン及び東京湾集中ゾーンに対して、交通量の配分計算を実施したが、手法としては、容量制限付分割配分法を用いている。なお、容量制限を実行する上で用いたQ-V式を図5-9に、また、道路リンクに対応したQ-V条件を表5-4に示す。さらに、配分の優先順位を表5-5に示す。

図5-9 Q-V式

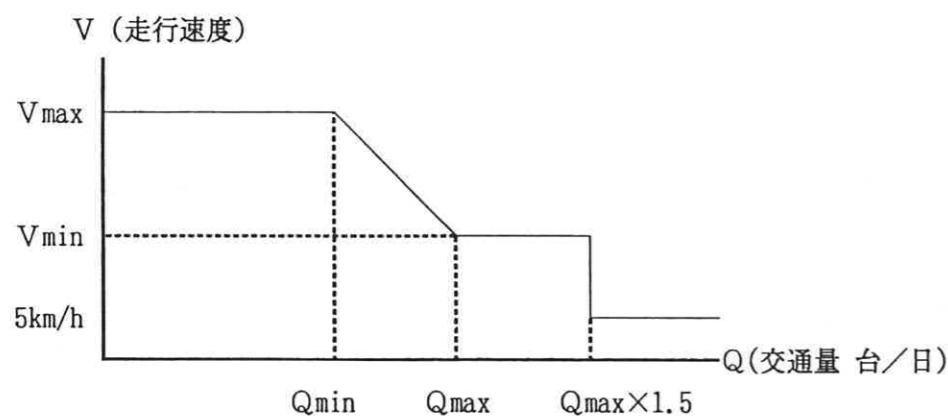


表5-4 Q-V条件一覧表

道路規格	車線数	km/h Vmax	km/h Vmin	台/日 Qmax	台/日 Qmin
1-1	6	90	40	96,000	0
	4	90	40	64,000	0
1-2	6	90	40	96,000	0
	4	90	40	64,000	0
1-3	6	80	40	88,000	0
	4	80	40	59,000	0
2-1	6	70	35	120,000	48,000
	4	70	35	80,000	32,000
2-2	4	60	30	76,000	30,400
3-1	6	50	25	78,000	31,200
	4	40	20	52,000	20,800
(4-1)	2	30	15	13,000	5,200
3-2	4	40	20	42,000	16,800
	2	30	15	11,000	4,400
3-3	4	35	17.5	38,000	15,200
	2	30	15	7,000	2,800
3-4	2	30	15	7,000	2,800
4-1	8	40	20	107,000	42,800
	8	35	17.5	107,000	42,800
	6	35	17.5	80,000	32,000
	4	35	17.5	53,000	21,200
	2	35	17.5	13,000	5,200
4-2	4	35	17.5	44,000	17,600
	2	35	17.5	11,000	4,400
アケヒ	2	35	17.5	10,000	4,000

注) Qmax についてはサービス水準3を適用。

表5-5 東京湾岸ネットワークにおける配分の優先順序

1 千代田区	11 葛飾区	21 目黒区	31 蕨市	41 旭区	51 鎌倉市
2 中央区	12 江戸川区	22 品川区	32 朝霞市	42 富津市	52 横須賀市
3 港区	13 足立区	23 大田区	33 流山	43 栄区	
4 江東区	14 荒川区	24 川崎1	34 松戸市	44 千葉市	以下略
5 台東区	15 北区	25 鶴見区	35 船橋市	45 市原市	
6 墨田区	16 板橋区	26 神奈川区	36 武蔵野市	46 木更津市	
7 豊島区	17 練馬区	27 保土谷区	37 調布市	47 戸塚区	
8 文京区	18 中野区	28 西区	38 川崎2	48 港南区	
9 新宿区	19 杉並区	29 南区	39 緑区	49 磯子区	
10 渋谷区	20 世田谷区	30 中区	40 港北区	50 金沢区	

5-5 将来交通量

以上の手順により予測した平成12年度（昭和75年度、西暦2000年）における主な将来交通量を以下に示す。なお、図5-10～図5-14は、将来道路ネットワークである。新規道路ネットワークには、表5-6の計画路線及び拡幅、延伸計画等が含まれている。

表5-6 将来ネットワークに含めた主な計画路線

- 東京湾岸道路（一般部、高速部の川崎、横浜、横須賀延伸）
- 東京外郭環状道路（一般部、高速部の東京都、川崎市、市川市部）
- 東京湾横断道路（川崎・木更津間等）
- 都市高速中央環状道路（江戸川線、王子線、新宿線等）
- 川崎縦貫道路、横浜高速2号線、横浜環状2号線、横浜新道拡幅
- 東京港連絡道路（橋）、都市高速晴海線
- 東関東自動車道路（木更津線等）
- 幹線一般道路（環状8号線、晴海通り、環状2号線等）の拡幅、延伸

注）上記の道路の交通量は、環境影響評価準備書等に断面交通量が示されている場合は、今回の配分結果に優先してその値を用いた。例：東京湾横断道路。

図5-10 将来道路ネットワーク

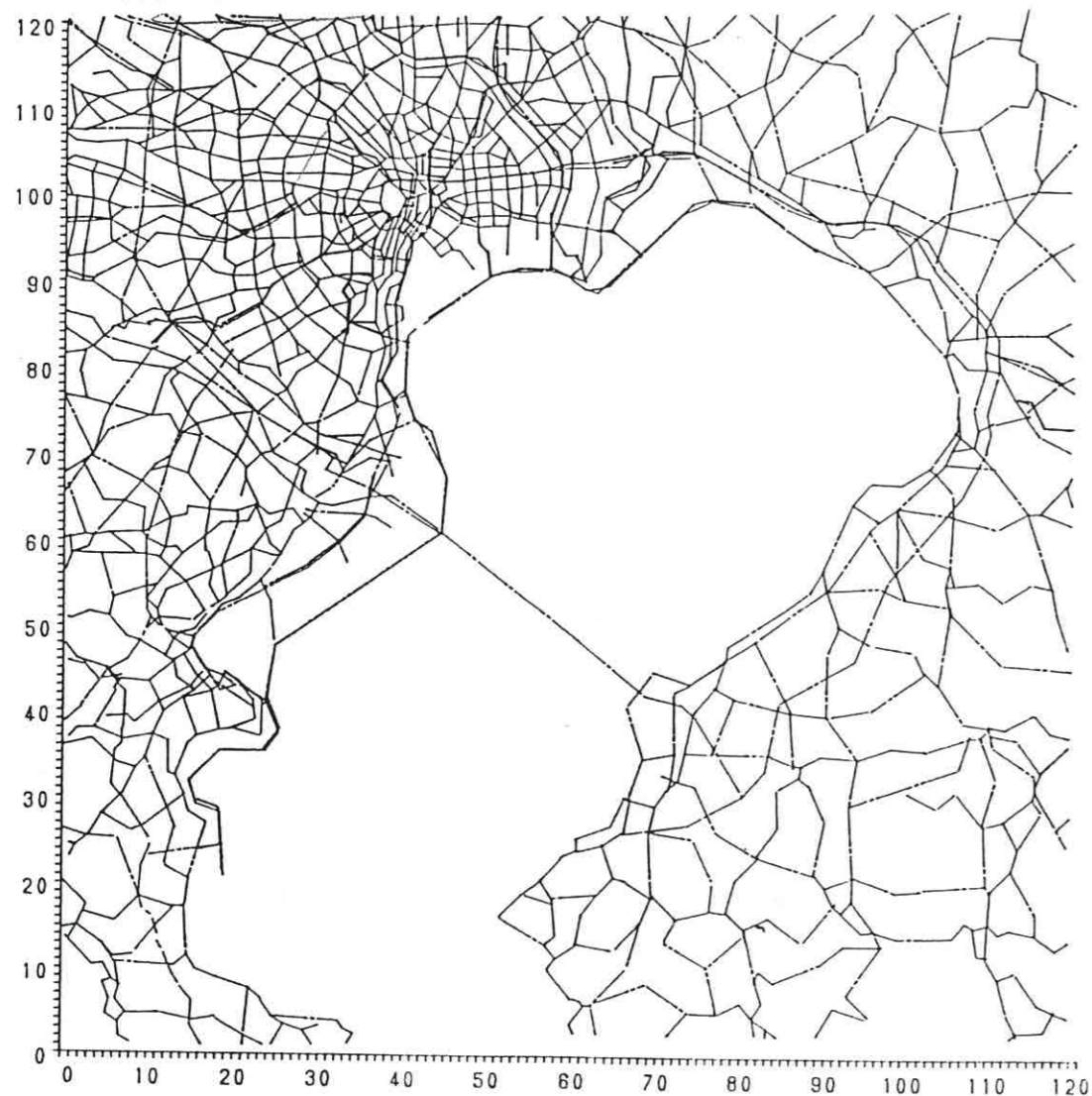


図5-11 将来交通量（基本シナリオ：一般道路部）



図5-12 将来交通量（基本シナリオ：高速道路部）



図5-13 将来交通量（東京湾岸集中シナリオ：一般道路部）



図5-14 将来交通量（東京湾岸集中シナリオ：高速道路部）



第6章 排出条件の設定

6-1 排出係数の概要

第5章までの各章により現在及び将来の交通条件が設定された。これらの推定値及び予測値を用いて大気汚染の拡散予測を行なうためには、自動車から排出される窒素酸化物の量を係数として把握しておく必要がある。このことを、自動車排ガスの排出係数の設定という。

排出係数は、通常、道路を走行する自動車の車種別、走行速度別、走行モード別に設定され、さらに同一車種、同一平均車速でも、排ガス規制年次により排出量がことなることから、車令を考慮した車種構成比を設定するものとする。

(1) 車種

車種は、通常、軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物、小型貨物、貨客、普通貨物、特殊、(乗用LPG)の8~9車種が想定される。今回のような広域道路網を対象とした大規模な大気拡散計算では、これら8~9車種のすべてを道路リク毎の車種に対して設定することは困難なので、道路の特性から複数の行々的な車種構成を設定した。その上で、全車種を大型車、小型車の2車種に分類し拡散用排出係数を算出するものとする。

(2) 走行モード

走行モードには、実走行モード、定速モード、高速モード、局地走行モードさらに10モードなどさまざまなものが考案されている。これらのモードのうち高速モードは、渋滞と信号がない高速道路での定速走行を想定したモードである。また、局地走行モードは、交差点やラップ、インターチェンジなど加速減速区間用の走行モードである。これに対し、実走行モードは、都市部の交差点や信号が多数存在する道路を走行する場合のモードであり、平均化されたモードである。本調査では、広域を対象とすることもあり、一般道路部については、この平均化された実走行モードを用い、高速部に関しては、平均車速が40km/h以上の場合には、高速モードを未満の場合には、実走行モードに自動的に切替えるように設定した。

(3) 走行速度

通常実走行モードでは、5 km/hから50km/hまでの平均走行速度が用いられる。ここでいう速度は、一定距離を走行した場合の平均車速であり、制限速度や道路構造令に示される速度ではない。この車速は、通常交通量によって変化することから、車速は、道路種別、日交通量等を考慮してマイクロシミュレーションにより道路リク単位に設定し、東京都の実測値で補正するようにした。ここで設定された車速から大型車、小型車の排出係数が重回帰式から自動計算され、排出量の計算に連動するようにしてある。

6-2 排出係数回帰式の作成

本調査では、上記の各条件とともに、現況(昭和60年度)と将来(平成12年度)における車令別構成比を考慮した総合的な排出係数として、東京都環境保全局大気保全部が作成した排出係数(重回帰式)を用いることとした。表6-1と表6-2は一般道路部用の現況(昭和60年度)用の重回帰式の係数で示した排出係数を示したものである。

なお、表6-3は、これらの排出係数回帰式における昭和60年度以降の規制対象車種と適用時期について示したものである。

表6-1 昭和60年度における一般道路の排出係数重回帰式

係数 EF(g/km・台) = A + B・V ³ + C・V ² + D・V + E/V (V : 速度(km/h))					
	A	B	C	D	E
軽乗用	7.193×10 ⁻¹	2.756×10 ⁻⁵	-1.872×10 ⁻³	2.968×10 ⁻²	
乗用	5.916×10 ⁻¹	6.355×10 ⁻⁶	1.352×10 ⁻⁴	-5.856×10 ⁻³	4.329×10 ⁻¹
バス	6.176				5.494×10 ¹
軽貨物	8.899×10 ⁻¹	4.409×10 ⁻⁵	-2.899×10 ⁻³	5.433×10 ⁻²	
小型貨物	2.409	1.361×10 ⁻⁶	3.092×10 ⁻⁴	-1.904×10 ⁻²	9.176
貨客	1.488	5.506×10 ⁻⁶	1.760×10 ⁻⁴	-1.664×10 ⁻²	
普通貨物	3.533				2.838×10 ¹
特殊(種)	3.360	9.248×10 ⁻⁷	2.757×10 ⁻⁵	-3.300×10 ⁻³	2.419×10 ¹
乗用LPG	1.073	-3.888×10 ⁻⁶	9.784×10 ⁻⁴	-4.618×10 ⁻²	

表6-2 平成12年度における一般道路の排出係数重回帰式

係数 EF(g/km・台) = A + B・V ³ + C・V ² + D・V + E/V (V : 速度(km/h))					
	A	B	C	D	E
軽乗用	4.326×10 ⁻¹	2.415×10 ⁻⁵	-1.627×10 ⁻³	2.497×10 ⁻²	
乗用	4.912×10 ⁻¹	-3.020×10 ⁻⁸	6.322×10 ⁻⁴	-2.052×10 ⁻²	1.968×10 ⁻¹
バス	3.228				2.609×10 ¹
軽貨物	4.701×10 ⁻¹	2.533×10 ⁻⁵	-1.645×10 ⁻³	3.117×10 ⁻²	
小型貨物	1.692	-6.130×10 ⁻⁶	8.293×10 ⁻⁴	-3.549×10 ⁻²	7.019
貨客	8.798×10 ⁻¹	-5.733×10 ⁻⁶	8.693×10 ⁻⁴	-3.162×10 ⁻²	
普通貨物	2.578				2.109×10 ¹
特殊(種)	2.390	-1.583×10 ⁻⁶	2.139×10 ⁻⁴	-9.139×10 ⁻³	1.779×10 ¹
乗用LPG	9.468×10 ⁻¹	-2.709×10 ⁻⁶	8.748×10 ⁻⁴	-4.176×10 ⁻²	

出典：東京都環境保全局大気保全部

表6-3 新規規制車規制適用時期

規制車種	63年	平成元年	2年	3年
バス トラック	軽貨物車			9月
	軽量バス	11月		
	中量バス		9月	
	重量バス		9月	
ディーゼル	直噴式	11月 ^{*1}	9月 ^{*2}	9月 ^{*3}
	副室式	11月 ^{*4}	9月 ^{*5}	
	乗用車	9月	9月	

注)

- *1 軽・中量車及び重量車
- *2 重量車(3.5t超)
- *3 重量車(トラック、クレーン)
- *4 軽・中量車
- *5 重量車

また、表6-4 と表6-5 には、それぞれの予測年次における車種別、走行速度別のNOx の一般道路及び高速道路用の排出係数の計算例を示した。なお、高速モードの車速等は、次の凡例の通りである。

- 高速1：首都高速走行 平均車速 37.6km/h
- 高速2：首都高速走行 平均車速 53.2km/h
- 高速3：首都高速走行 平均車速 19.0km/h

表6-4 昭和60年度における排出係数の計算例

単位：g/km

km/h	5	10	15	20	25	30	35	40	45	高速1	高速2	高速3
軽乗用	0.824	0.856	0.836	0.784	0.722	0.669	0.646	0.675	0.775	0.588	0.821	0.598
乗用	0.653	0.596	0.584	0.601	0.646	0.724	0.837	0.991	1.191	1.100	1.259	0.588
バス	17.163	11.669	9.838	8.922	8.373	8.007	7.745	7.549	7.396	5.041	4.722	6.011
軽貨物	1.095	1.187	1.201	1.170	1.125	1.101	1.131	1.247	1.483	1.386	2.063	1.121
小型貨物	4.157	3.169	2.810	2.622	2.515	2.459	2.442	2.459	2.506	2.446	2.478	2.369
貨客	1.410	1.344	1.296	1.269	1.268	1.296	1.357	1.456	1.597	1.622	1.752	1.250
普通貨物	9.209	6.371	5.425	4.952	4.668	4.479	4.343	4.242	4.163	3.636	3.359	4.459
特殊(種)	8.183	5.750	4.933	4.522	4.277	4.117	4.009	3.936	3.889	3.388	3.209	3.945
乗用LPG	0.866	0.705	0.587	0.509	0.469	0.463	0.488	0.542	0.621	0.329	0.248	0.556

表6-5 平成12年度(昭和75年度)における排出係数計算例

単位：g/km

km/h	5	10	15	20	25	30	35	40	45	高速1	高速2	高速3
軽乗用	0.520	0.544	0.523	0.475	0.410	0.370	0.350	0.375	0.463	0.288	0.351	0.326
乗用	0.444	0.369	0.339	0.344	0.381	0.451	0.553	0.687	0.852	0.784	0.917	0.351
バス	8.446	5.837	4.967	4.533	4.272	4.098	3.974	3.881	3.808	3.438	3.492	4.353
軽貨物	0.588	0.643	0.653	0.638	0.617	0.609	0.632	0.706	0.850	0.663	2.119	0.663
小型貨物	2.938	2.116	1.793	1.616	1.508	1.442	1.403	1.382	1.372	1.391	1.509	1.664
貨客	0.743	0.645	0.582	0.549	0.543	0.559	0.592	0.639	0.695	0.667	1.319	0.537
普通貨物	6.796	4.687	3.984	3.632	3.421	3.281	3.180	3.105	3.046	2.759	2.837	3.497
特殊(種)	5.907	4.097	3.482	3.170	2.982	2.859	2.773	2.710	2.663	2.450	2.506	3.079
乗用LPG	0.760	0.614	0.508	0.440	0.407	0.408	0.441	0.503	0.592	0.276	0.200	0.520

6-3 縦断勾配による排出係数の補正

高架から平坦など道路の縦断勾配による排出係数の補正に関しては、表6-6 に示す補正式を用いた。

表6-6 縦断勾配による排出係数の補正

車種区分	速度区分	縦断勾配(%)	排出係数の変化率
乗用車/小型貨物車 重量ガソリン車	中速(70km/h未満)	①+4≥i≥0, ②0≥i≥-4	①1+0.55i, ②1+0.21i
	高速(70km/h以上)	①+4≥i≥0, ②0≥i≥-4	①1+0.28i, ②1+0.22i
ディーゼル車	中速(70km/h未満)	①+4≥i≥0, ②0≥i≥-4	①1+0.33i, ②1+0.21i
	高速(70km/h以上)	①+4≥i≥-4	①1+0.08i

6-4 排出量の計算

上記の排出係数と第5章までに設定した道路路線、交通量、大型車混入率等を基に一般道路の各道路リンク毎に排出量を計算表示した結果を、図6-1 から図6-2 に示す。図では、線の太さが排出量の大きさを示している。

図6-1 道路リンク毎の排出量（昭和60年度：一般道路）



図6-2 道路リンク毎の排出量（平成12年度東京湾岸集中シナリオ：一般道路）



第7章 大気汚染拡散予測条件の設定

7-1 はじめに

自動車排ガス大気汚染の拡散予測計算を行なう基本的3要素は拡散モデル、発生源データ、気象データである。また精度を確認するための照合データ等が含まれる。本調査の場合、特に、社会経済状況相互の違いによる大気汚染パターンの比較検討が中心となり、しかも数千に及ぶ膨大な数の道路リンクを対象するので、上記の要素に加え計算時間が条件設定の重要な要件となる。

7-2 広域予測を考慮した予測モデルの検討

大気汚染予測を対象地域の空間規模で分類すると次の3つ程度に分類される。

- ① 複数県の範囲に及ぶ広域汚染
- ② 数km×数km程度の範囲の汚染
- ③ 対象道路沿線の局地的沿道汚染

本調査では、このうち①の広域拡散予測を扱う。大気拡散予測モデルについては表7-1 に示す各モデルが考案されておりそれぞれ特徴をもっている。

表7-1 大気汚染拡散予測モデルの分類

方法	モデル	特徴
物理モデル	煙流モデル (プルーム)	拡散を煙流で表現する。場が定常の場合の濃度の空間分布を求めるのに適する。
	煙塊モデル (パフ)	拡散を煙塊で表現する。場が非定常の場合や静穏、微風時の濃度の空間分布が求められる。計算時間は煙流モデルより長い。
	箱モデル (ボックス)	箱内の濃度は一様とみなし、煙の流入出、箱内濃度について煙量の収支を計算する。広域汚染の計算に適する。
	差分モデル (拡散の微分方程式)	拡散の微分方程式を数値的に解く、拡散のモデル実験に適する。光化学反応などのある場合にも適用できる。
	風洞と水路モデル (模型実験法)	地形の複雑な場合やダウドラフトのある場合の濃度予測に適している。気流の剥離のある場での拡散予測に使える。
統計的モデル	回帰モデル	過去の濃度、風向・風速の値を用い予測値と実測値の2乗誤差を最小にする原理で、数時間先の予測をする。
	分類による方法	過去の濃度と天気図のパターン等との関連を調べる経験的な方法、いろいろの方式がある。

注) ダウドラフト：煙流が建物や煙突自身の後方でできるうずの負圧部に引込まれる現象
 出典：横山長之・北林興二・足立芳寛：環境アセスメント手法入門、オーム社、昭和50年

広域大気拡散予測では、正規型のプルーム・パフ式(Gaussian Plume Puff Model)を用いたものが多い。プルーム・パフモデルのうち正規モデルは、汎用性・計算の容易さ、パラメータの簡素さ、適合性などの点ですぐれており、比較的小さな領域を対象とする場合には、道路環境評価に用いる予測手法(案)でも確かめられ用いられている。

但し、プルームモデルは、平坦な地形、風速・風向が定常な条件での解析モデルで、厳密には地形に起伏があるあるいは建物がある場合には適用できない。しかし、広域汚染が問題となるような地域(東京湾岸等)は、沿岸の平野部が主であり大山脈が影響するような場合はほとんど考えられない。多少の起伏や建物の影響は平面的なスケールの大きさに比べると小さく平坦性については拡散パラメータなどを考慮するできると考えられる。また、風向・風速の定常性については、対象範囲を限るかまたは評価時間が長時間であれば、風向・風速の出現頻度も特定のものに偏らないで誤差も少なくすることが可能である。

差分モデルは地形条件が変化し、風向・風速が非定常、非一様を扱えるので広域の場合に優れている。また、NOxなどの反応も拡散と同時に計算できる。しかし、プルーム・パフに比べ数100倍の計算時間がかかることから長期平均濃度の予測には向かない。また、メッシュごとの気象地形条件など精度にみあう入力データの整備が現状では非常に困難である。さらにメッシュ内の平均濃度しか求まらないことなど問題がある。ボックスモデルは、差分モデルより計算時間、入力データ数が少ないが、その分精密さに欠ける。風洞模型実験は比較的小さな地域であれば複雑な地形の影響も把握でき優れているが、広域の場合気象条件が全対象領域で定常・一様となり膨大な費用もかかる。また、統計的モデルは過去の気象パターンと濃度の関係から今後の濃度を推定するものだが、排出源別に予測できないため出源の変動を含む予測には適さない。

7-3 気象条件の設定

(1) 広域気象条件の考え方

一般に、広域大気拡散に影響をもつものは、地表風から1,000mまでの大気境界層とよばれる気層の状態である。特に高度が50mから100m以下の層は、接地境界層といい、地表摩擦面の影響を受けやすくなっている。地表風は比較的平坦な地形の場合、地上10m程度で測定されたものであって特殊な地形の影響を受けやすい。一方、100m以上1000m程度までの大気層を上部摩擦域と呼ぶが、ここでは地表面の摩擦の影響は少ない。この上層は、有効煙突高が100mを超す煙源に関係することとなる。

本調査では、自動車排ガスからの大気汚染の拡散を扱うことから、気象条件に最も影響を及ぼす要因は、地表風であると考えられる。

一方、大気拡散の大気安定度については、いわゆるパスキルの安定度分類に示される条件が用いられるが、東京湾岸地域における出現頻度の観点及び広域予測の観点からは、大気安定度D(パスキルギフォードモデル)が、また、沿道の拡散条件を考慮した場合には、大気安定度A(JEA、建設省モデル)に近い条件が望ましいものと思われる。

(2) 本調査における考え方

本調査では、広域拡散の予測値の絶対値よりは、シフト毎の総体的な濃度パターンを比較解析することが目的としている。したがって、予測モデル、拡散パラメータの選択に際して気象条件を考慮することが一義的に重要なものとなる。本調査では、比較検討用の気象条件として、大気安定度シア(0)及び静穏時(CLM)を用いることとした。

また、現況濃度との比較を行なうために、東京、神奈川、千葉の各気象ブロックを設定し、年平均濃度の予測を試みている。

7-4 拡散モデルの設定

以上の観点から本調査における広域拡散予測には、正規プルーム・パフモデルまたは差分モデルが有力となるが、本調査では計算の容易さ、パラメータの簡素さ、任意の点が予測可能なこと、そして計算時間が短い点を重視し正規プルーム・パフモデルを用いるものとする。以下の式は、本調査で用いた正規プルーム・パフモデル式である。

なお、将来路線のうち都市高速中央環状線などトンネル構造をとるものに関しては、有効煙突高30mとして点煙源を換気塔位置に設定し、拡散計算を行なうものとする。

(1) 有風時モデル(正規プルーム)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi U \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \quad (7-1)$$

但し、 $C(x, y, z)$: (x, y, z)地点における寄与濃度 (ppm)
 Q : 点煙源の排出量 (m³/s)
 U : 平均風速 (m/s)
 He : 排出源の有効煙突高 (m)
 σ_y : 水平方向の拡散幅 (m)
 σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 y : x軸に直角な水平距離 (m)
 z : z軸に直角な鉛直距離 (m)

(2) 弱風時モデル(パフ)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \alpha^2 \gamma} \left[\frac{1 - \exp\{-l/(t_0^2)\}}{2l} + \frac{1 - \exp\{-m/(t_0^2)\}}{2m} \right] \quad (7-2)$$

$$\text{但し、 } l = \frac{1}{2} \left[\frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z-He)^2}{\gamma^2} \right]$$

$$m = \frac{1}{2} \left[\frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z+He)^2}{\gamma^2} \right]$$

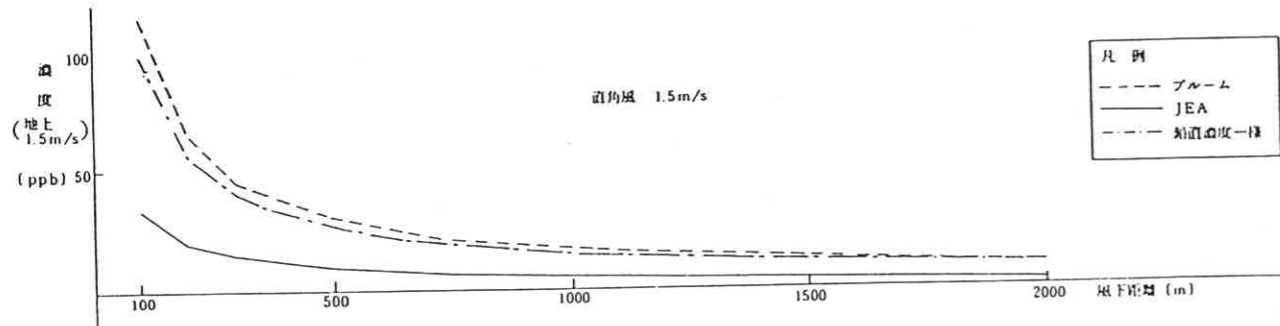
$C(x, y, z)$: (x, y, z)地点における寄与濃度 (ppm)
 Q : 点煙源の排出量 (ml/s)
 He : 排出源の有効煙突高 (m)
 t_0 : 初期拡散幅に相当する時間 (s)
 α, γ : 拡散幅に関する係数
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 y : x軸に直角な水平距離 (m)
 z : z軸に直角な鉛直距離 (m)

7-5 拡散係数の設定

拡散パラメータ（標準偏差）は、風下距離と大気安定度に対応し大気の広がりを関数として示すものである。工場・事業所等の固定発生源からの拡散計算では、有風時にパスキルギフォードモデル、無風時にシアモデルが一般に用いられる。

本調査では、道路の移動発生源からの大気拡散を行なうが、広域特性を同時に考慮する必要がある。広域特性を考慮した場合、各種感度分析及び関連調査研究によればパスキルギフォード/シアモデル（大気安定度D,0）が適切であることが分かるが、本調査では、通常の沿道モデルとして建設省所管道路事業モデル（道路環境影響評価モデル）の2種類を用いている。この建設省所管モデルは、非正規型の拡散もできるJEAモデルに近いの拡散幅をもったモデルである。図7-1 にプルームモデル/パスキルギフォードモデル 大気安定度Dを用いた場合とJEAモデルを用いた場合の広域拡散濃度予測時の差異を示す。

図7-1 各予測モデルによる広域濃度の違い



出典：広域大気拡散計算とその特性、土木研究所資料、第2103号

(1) パスキルギフォード/シアモデル

有風時モデル（パスキルギフォードモデル）

$\sigma_y(X) = \gamma_y \cdot X^{\alpha_y}$	α_y	0.929	0~1000m
		0.889	1000m~
大気安定度D	γ_y	0.1107	0~1000m
		0.1467	1000m~

弱風時（シアモデル）

無風時	α	0.470
	γ	0.113
弱風時	α	0.270
	γ	0.113

(2) 建設省所管道路事業モデル

有風時モデル 1) 鉛直方向の拡散幅 (σ_z)

$$\sigma_z = 1.50 + 0.31 L^{0.83} \quad (7-3)$$

但し、L : 車道端からの距離 (m)

$$(L = x - W/2)$$

x : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道幅員 (m)

なお、 $x < W/2$ の場合は、 $L = 1.50$ とする。

2) 水平方向の拡散幅 (σ_y)

$$\sigma_y = W/2 + 0.46 L^{0.81} \quad (7-4)$$

但し、L : 車道端からの距離 (m)

$$(L = x - W/2)$$

x : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道幅員 (m)

なお、 $x < W/2$ の場合は、 $L = W/2$ とする。

弱風時モデル 1) 弱風時の拡散幅等

$$t_0 = W/2\alpha \quad (7-5)$$

但し、W : 車道幅員 (m)

α : 以下に示す拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

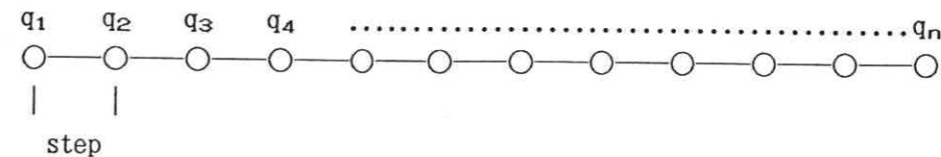
γ = 0.18 (昼間)

= 0.09 (夜間)

7-6 煙源配置

本調査では、広域を対象としつつ一方で高架等の道路構造や道路の傾斜（縦断勾配）を考慮する。これを技術的に実現するためには3次元座標上に自動車の排出源を配置する必要がある。そのための有力な方法として連続して点煙源を配置する「連続点煙源配置方式」を採用する。この方式の採用により、従来有限線煙源を配置し積分計算を行っていた場合に比べ、曲線等の近似が容易となるばかりでなく計算時間が数1/10に短縮されている。

(1) 連続点煙源配置方式の概念図



但し、 $q_1 \sim q_n$: 単位時間別距離別の排出量 (ml/s)
 $step$: 煙源距離間隔 (m)

$$q_k = q_t \times step \quad k=1,2,3,4,\dots,n$$

$$q_t = V_w \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^n (E_i \times N_{it}) \quad (7-6)$$

但し、 q_t : 時間別距離別平均排出量 (ml/s)
 E_i : 車種別排出係数 (g/(km・台))
 N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/h)
 V_w : 体積換算係数 (ml/g)
 NO_x については20℃、1気圧で 523 ml/g

7-7 広域予測計算時のメッシュ濃度表現

本調査のように500m×500mといった大規模なメッシュを対象に、有効煙突高の低い移動発生源からの大気汚染を予測する場合には、各メッシュの濃度をどう物理的、統計的に表現するかが大きな課題となる。通常の方法としては、1メッシュに関する4つのグリッドの平均をひとつのグリッドの値として置き換え、その値を濃度として表現するか、メッシュの中央の値を計算する方法などが用いられる。

本調査では、原則として1メッシュに関する4つのグリッドの平均をひとつのグリッドの値に置き換える方法を採用するとともに、幹線道路がグリッド上あるいはグリッドのごく近傍を通過することにより非常に高濃度が予測計算されることを避けるため、感度分析により初期拡散幅 σ_{y0} の値をグリッドから50m以内を通過する場合に $\sigma_{y0} = 50m$ とした。これにより、上述の課題の多くは解決されたが、グリッド近傍に多数の幹線道路が集中する場合には、それでもかなりの高濃度が計算されることがあった。これは、今後の解決課題である。

7-8 風下演算の距離

本調査のように、広域を対象として複数の道路からの累積的、相乗的な環境影響を分析する場合には、大気予測計算の風下演算距離が大きな課題となる。計算速度を考慮しなければ、風下演算距離は大きな方が、より累積的な影響が把握しやすくなるが、数千本を対象とした計算では、計算速度を考慮しなければならない。

通常の道路環境影響評価では、数100mの範囲で計算を行なうが、これでは、広域の場合累積的な影響は把握できない。そこで、本調査では、感度分析を実施し、一般道路の場合、2000mを、また、高速道路の場合5000mまでの風下距離を計算することとした。図7-2と図7-3は、有効煙突高が1.5mと10mの場合の直交風における風下濃度を示したもののだが、それぞれの距離で濃度が1/10以下となっており、建築物による影響を含め実用距離であるものと思われる。また、換気塔などの点煙源に関しては、風下演算距離を25kmと設定した。

図7-2 He=1.5m の場合の風下濃度減衰特性

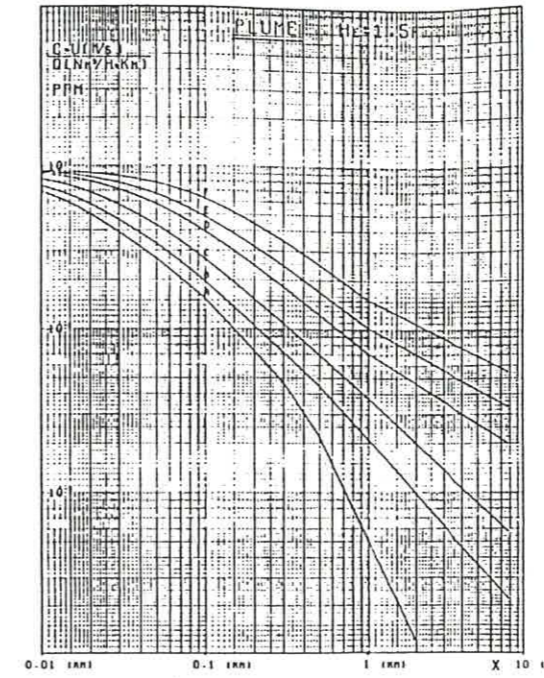
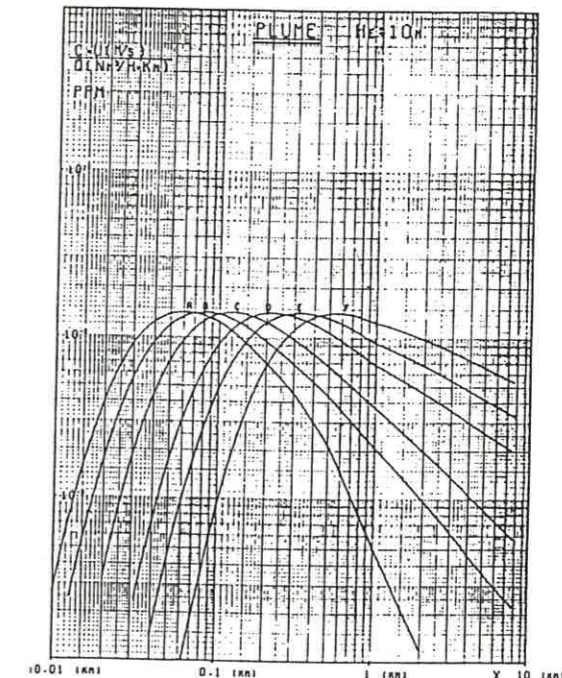


図7-3 He=10m の場合の風下濃度減衰特性



7-9 二酸化窒素変換モデル

予測計算は NO_x として実施、重畳計算後に二酸化窒素に変換する。広域を対象とした事例では地域特性を NO_x から NO_2 に反映させるため O_x (バックグラウンド O_3)を用いるが、本調査では、その実測が困難であったので、変換係数として次の2種類を用いる。これらの係数は、変換対象地域の地域特性を十分反映したものとはいえないが、実施環境影響評価において実際に用いられてきたものであり、今回のように絶対値を評価するというよりは、シフト毎の濃度パターンを比較分析する場合には実用的で利用価値が高いものと思われる。

(1) 建設省土木研究所式

$$NO_2 = 0.016 NO_x + 0.0389 \text{ SQR}(NO_x) \text{ ppm} \quad (7-7)$$

(但し $0.01 < NO_x \leq 0.05 \text{ ppm}$)

(2) 建設省所管道路事業環境影響評価式

$$NO_2 = 0.0777 NO_x^{0.698} \text{ ppm} \quad (7-8)$$