

社会開発調査部報告書
国際協力事業団
社会開発調査部

No. 2

交通需要解析・予測用ソフトウェアの開発 プロジェクト研究 最終報告書

1994年12月

財団法人 国際開発センター

社調一
JR
94-134(1/2)

交通需要解析・予測用ソフトウェアの開発
プロジェクト研究
最終報告書
1994年12月
財団法人 国際開発センター

000
648
SSF

JICA LIBRARY



1123053 (9)

国際協力事業団

28662

国際協力事業団
社会開発調査部

交通需要解析・予測用ソフトウェアの開発
プロジェクト研究
最終報告書

1994年12月

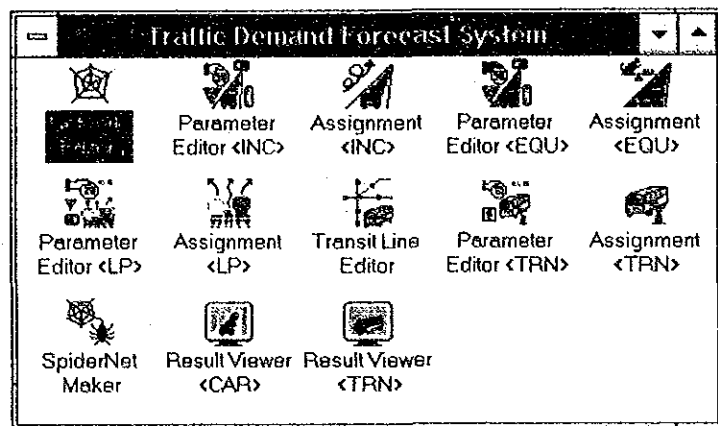
財団法人 国際開発センター

交通需要解析・予測用ソフトウェアの開発

都市交通・地域交通の分野での国際協力事業団（以下 JICA と略称）の技術協力案件では、多くの場合、カウンターパートチームへの計画技術の移転が課題の一つになっている。その際、最大の困難は、需要の分析・予測に係わるコンピュータ作業の移転であり、コンピュータシステムについての技術移転が十分でないため、JICA 調査団が帰国した後、現地側政府チームだけでは同種の調査が出来ないという問題が残る。このような事情を背景として、JICA 社会開発調査部は 1993 年にプロジェクト研究「交通需要・解析予測用ソフトウェアの開発調査」を開始し、同年に予測パッケージ全体のシステム設計、翌 1994 年度には交通需要解析・予測ソフトウェアパッケージのうち、交通量配分システムの開発を行った。交通量配分システムは、多くにプログラム群から構成され、全てのプログラムは、MS-WINDOWS 上で稼働するパーソナルコンピュータ仕様となっており、以下に画面表示例を示す。

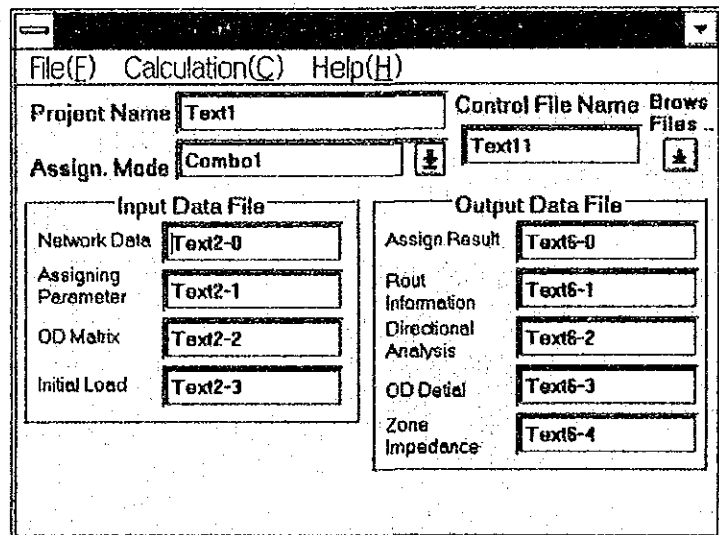
メイン画面

WINDOWS のプログラムマネージャに登録されたアイコンをクリックすることによりプログラムが起動する。



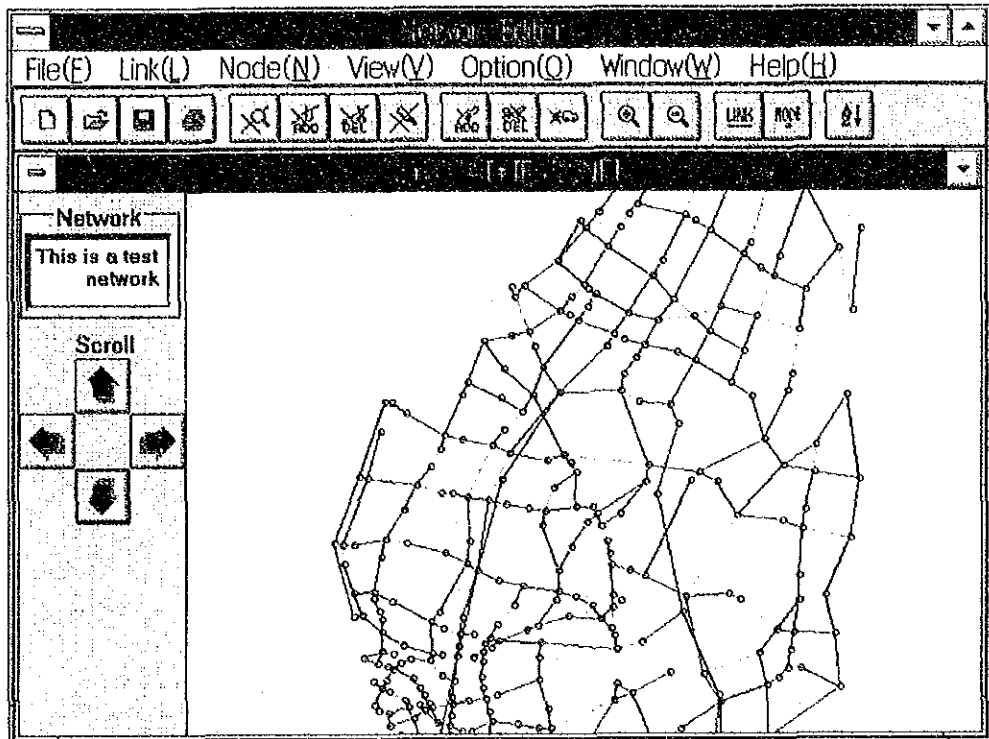
配分計算実施画面

交通量配分計算は、入出力ファイルを画面上で指定することで実行できる。

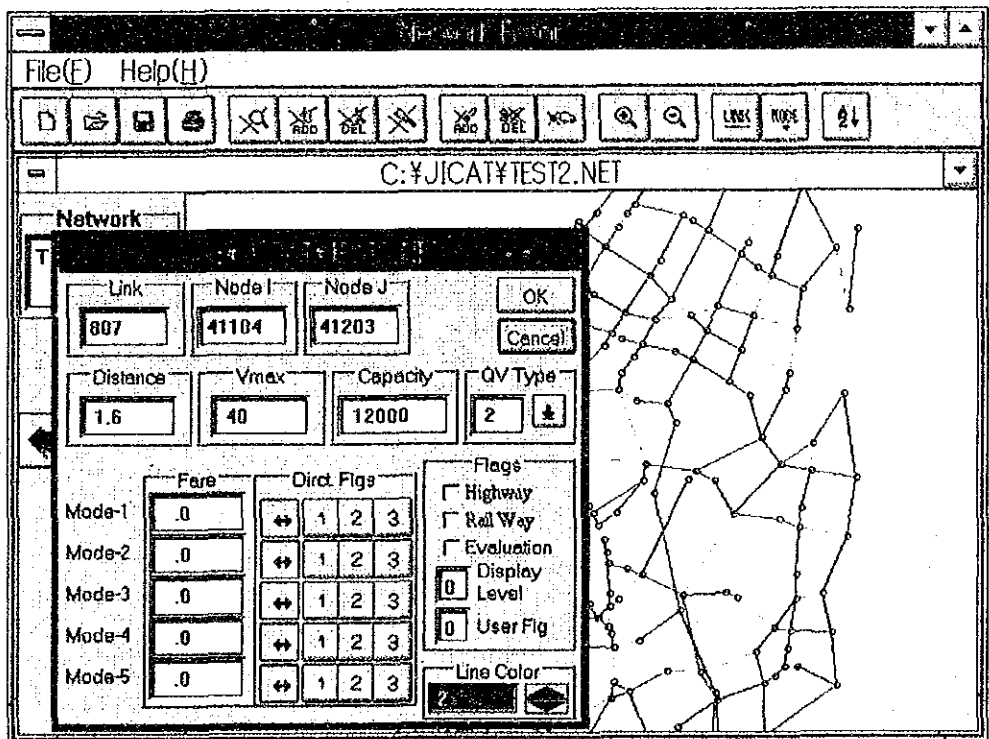


ネットワークエディター

ネットワークを画面上で作成・修正する。

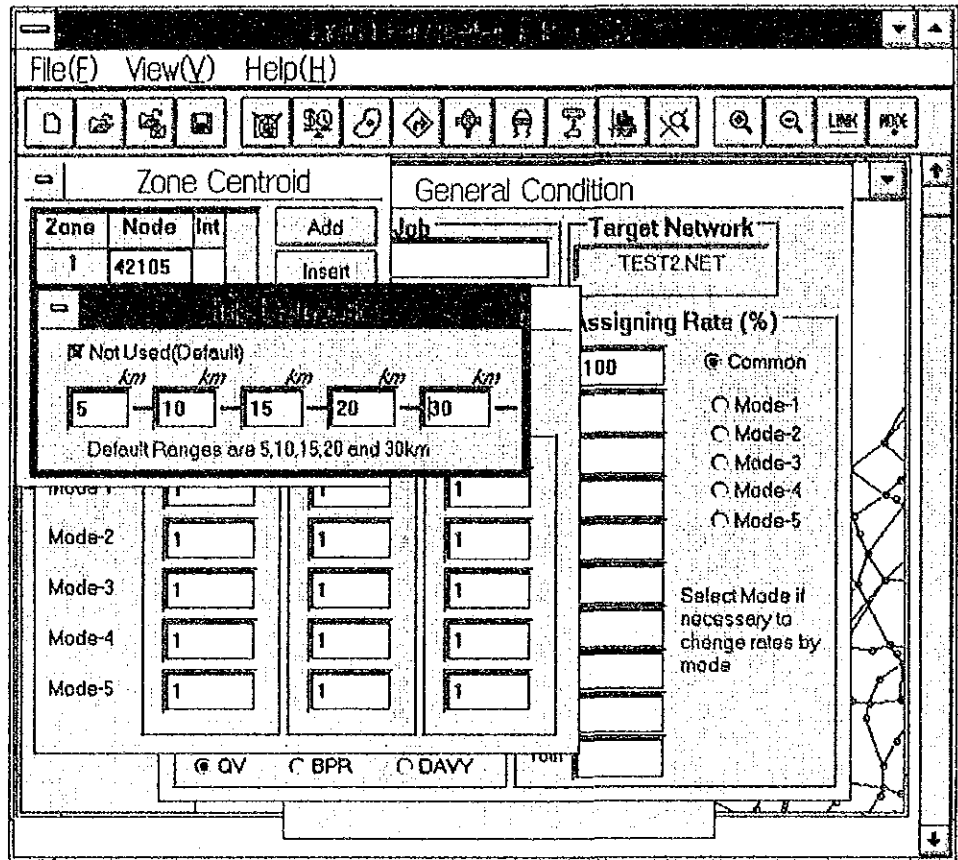


リンクの詳細な情報が簡単に設定できる。



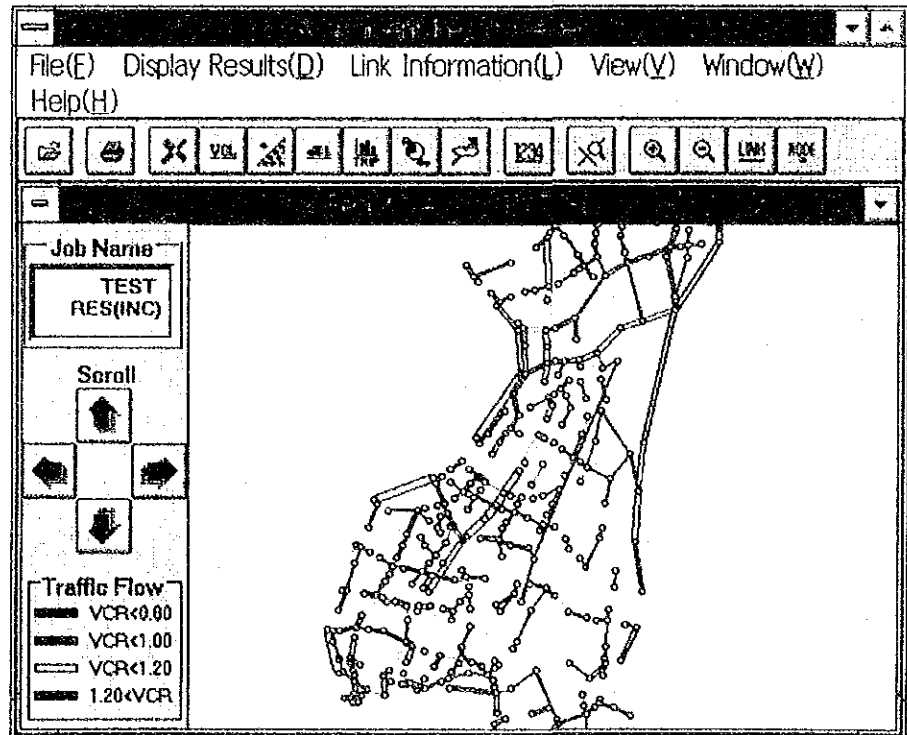
パラメータエディター

配分条件が記載されたパラメータを多くのフォーム上で簡単に編集・設定できる。



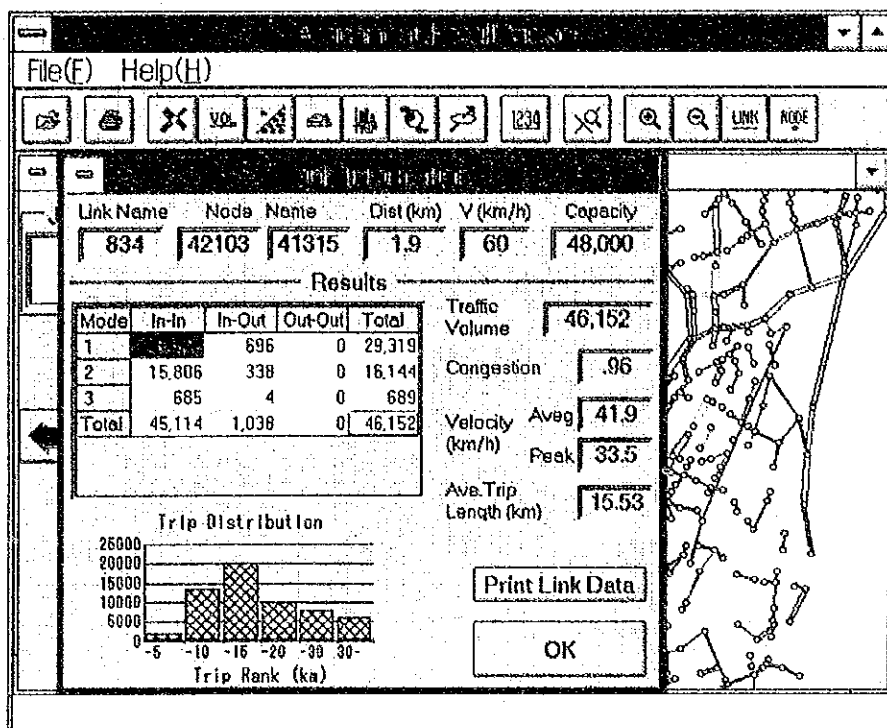
配分結果の表示

交通量配分の結果を直ちに表示して見ることができる。



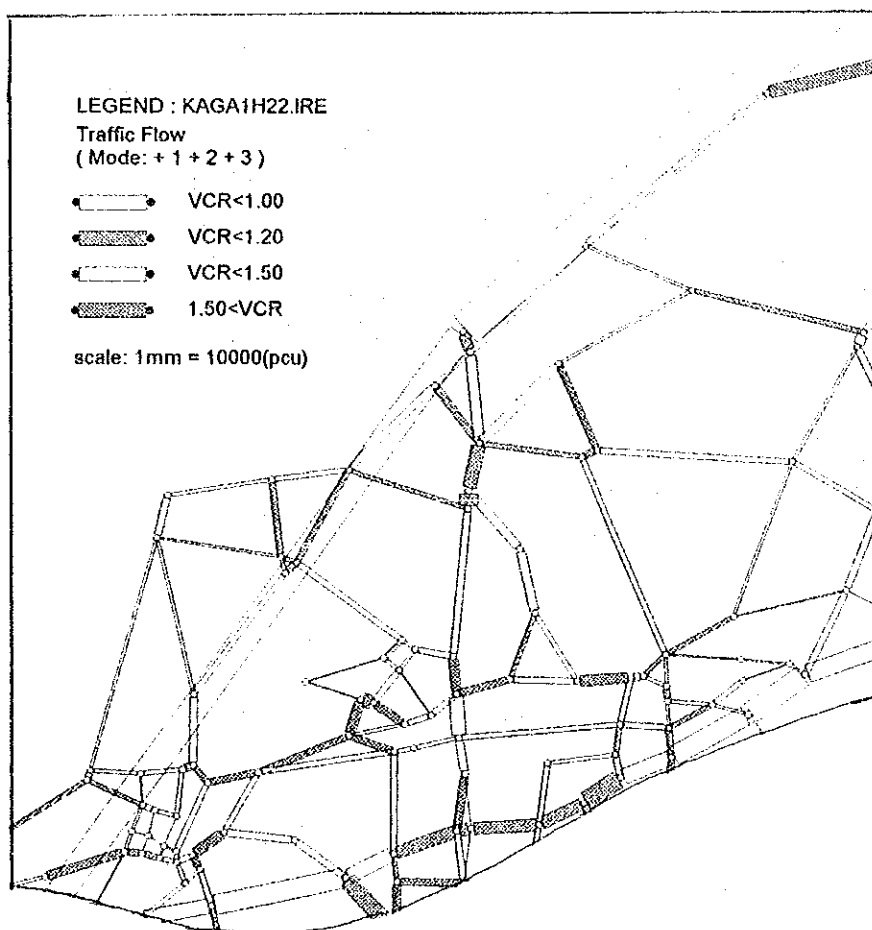
リンク別配分結果の表示

リンク別の配分結果の詳細な情報が一覧できる。



配分結果の高品質印字

配分結果や、ネットワーク図などを高品質に印字できる。また、カラープリンターにも対応した印字が可能である。



交通需要解析・予測用ソフトウェアの開発 報告書

目 次

第1章	システム設計の基本方針	1-1
1.1	プロジェクトの趣旨	1-1
1.2	JICA交通計画調査の現状	1-3
1.3	既存ソフトウェアパッケージの現状	1-8
1.4	ユーザーのソフトウェア利用状況	1-10
第2章	概要	2-1
2.1	JICA交通需要予測パッケージの構成	2-1
2.2	使用環境と制限条件	2-2
2.3	パッケージの特徴	2-2
第3章	データベースの基本構造	3-1
3.1	データベースの分類	3-1
3.2	データベースの基本構造	3-2
第4章	プログラムモジュールの基本構造	4-1
第5章	プログラムモジュールの機能	5-1
5.1	データ編集パッケージ	5-1
5.2	データ表示パッケージ	5-9
5.3	発生集中交通量予測パッケージ	5-15
5.4	分布交通量予測パッケージ	5-20
5.5	機関分担交通量予測パッケージ	5-25
5.6	配分交通量予測パッケージ	5-30
第6章	データ記録様式	6-1

参考資料

- I. 過去のJICA交通計画調査の需要予測手法のレビュー
- II. 既存交通計画ソフトウェアパッケージの概要
- III. 略号、用語の説明

第1章 システム設計の基本方針

1.1 プロジェクトの趣旨

都市交通・地域交通の分野での国際協力事業団（以下JICAと略称）の技術協力案件では、多くの場合、カウンターパートチームへの計画技術の移転が課題の一つになっている。調査団は調査の過程において、OJTや講習会を通じて技術の移転に努めているが、その際、最大の困難は、需要の分析・予測に係わるコンピュータ作業の移転である。

コンピュータシステムについての技術移転が十分でないため、JICA調査団が帰国した後、現地側政府チームだけでは同種の調査が出来ないという不満が残る。こうした不満は現地側の技術力が相対的に高いほど顕著である。

又、コンピュータ作業の移転が十分でないために、調査の過程で作成された行政上貴重なデータが、その後活用される事なく、死蔵されてしまうことがままある。

コンピュータ作業に関する技術移転上の問題点を列挙すると次のようになる。

- 1) 要望に応じて技術移転を図ろうとしても、コンピュータの基礎知識を有するカウンターパートが少ない。または皆無である（しかし、この点は、最近パソコンの普及につれて緩和されてきた）。
- 2) システムを保有する企業にとってシステムは自社の資産でありその寄贈は強制されない。また、市販ソフトを使用している場合には新規に購入して寄贈することが必要となる。
- 3) 調査団が使用したソフトを寄贈する場合でも、汎用パッケージではなく自社で開発したソフトであるので、フレキシビリティは高いが、使用法が複雑であり教育が容易ではない。又、初心者向けの英語版マニュアルが無いため、自社ソフトの移転には調査団に多大の負担が発生する。
- 4) 機種、容量などハード面の違いから現地が保有するコンピュータに搭載出来ない場合がある。
- 5) システムのマン・マシンインターフェイスでメニューやメッセージが日本語であるためカウンターパート側に理解できないことも技術移転を阻害している要因の1つである。
- 6) 各コンサルタント会社が開発したソフトは、それぞれ、細部のロジックやアルゴリズム、I/Oなどに差があるので、現地側の混乱を招くばかりではなく、JICA調査相互の整合性にも問題が出て来る可能性がある。

これらの問題を解決するために、汎用性と操作性に優れた交通需要ソフトウェアパッケージを JICA が開発し、英・仏・西語など主要語のマニュアルを完備して、各国での利用に供することは極めて有意義であると考えられる。（例えば、世銀では地方道の維持補修プロジェクトを対象とした、HDM (Highway Design and Maintenance Standards Model) を開発し、諸国の担当者に習熟させて、そのモデルのアウトプットに基づいてファイナンスしている。）

こうしたソフトパッケージを開発して、途上国に浸透を図る事により、本来の途上国の技術力の向上のみならず、幾つかの副次的な効果を期待する事ができる。

- * 途上国の担当者が JICA システムに通じていると、調査団側と現地側に技術上の共通言語が形成され、意思の疎通が容易になる。
- * JICA 調査のデータが統一的なフォーマットの下で作成されていると同種の調査で、他の調査団が利用する事も容易になる。
- * 或る都市なり地域なりの特殊性に応じて、調査団が特別な対応もしくは工夫をした場合には、その点を明確にすることにより、その調査の特徴、独自性を容易に示す事が出来る。
- * 各国語でマニュアルを整備する事によって、途上国からの受け入れ研修生に対して、実践的な教材が用意される事になる。

以上述べた事情を背景として、JICA 社会開発調査部は 1993 年にプロジェクト研究「交通需要・解析予測用ソフトウェアの開発調査」を開始し、同年に予測パッケージ全体のシステム設計、翌 1994 年度には交通量配分システムの開発を行った。

システムの設計・開発に先立って、幾つかの予備的作業を行い、JICA の基本方針を検討した。すなわち、過去の JICA の交通計画調査で採用されている交通需要予測の方針論のレビュー、市販の規制交通ソフトウェアの機能やアルゴリズムの点検、JICA の交通調査に従事しているコンサルティング企業が利用しているソフトウェアの調査などと予備的作業として行った。以下、この章ではこれらの作業の結果を略述する。

1.2 JICA交通計画調査の現状

1) JICA交通計画調査のレビュー

最近実施されたJICA交通計画プロジェクトについて、利用した需要予測手法を中心に調査した。個々の調査については、参考資料Iに示されるが、それを要約すると、次のようになる。

JICA交通計画調査の需要予測手法要約

項目	全国/地域交通	都市交通
実査	路側OD調査によってOD表を作成または補正するのが一般的である。物流調査では製造業、農協、流通業へのインタビューを行っているケースが多い。旅客が主な計画対象である場合は旅客インタビューでODを調査している。	M/P調査では全てPT調査を実施している（例外は1件で、オーナーインタビュー調査を行っている。）
生成	コントロールトータルとして生成交通量を使用しているものはほぼ半分。	属性別生成原単位を用いている。属性は車保有、トリップ目的、就業など。稀に、原単位を所得などの関数にしているものもある。
発生集中	伸び率法が多いが、人口、自転車、GRDP等の弾性値も使用されている。線形回帰式を使っている例は多くない。	殆どが線形回帰式。
分布	現在パターン法が支配的、物流については発生量を増加させ結果として集中量を決めている例もある。	現在パターン法又は重力モデル Lill Type $T=KG^aA^b/D^c$ Voorhees Type $T=GAD^c/\Sigma AD^c$
機関分担	車の普及率によって乗用車シェアを決めるものが多く、複雑な機関分担モデルは稀。物流は輸送コスト比、現状の分担比などを貨物の種類によって使い分けている。	トリップエンドモデルとトリップインターチェンジモデルがほぼ半々。 配分作業の結果としてバス/鉄道の分担を決めている例もある。
配分	最短ルートへの需要配分またはQV曲線を用いた多段階配分（均衡配分は稀）。物流に対してはLP配分の例もある。均衡配分は1件のみ。	殆どがQV曲線を使用した多段階配分。公共交通ODをトランジット配分している例も半分程ある。
評価	VOC節減、TTC節減を便益とする経済評価が一般的。	VOC節減、TTC節減を便益とする経済評価が一般的。 収入を伴うビッグプロジェクトに関して財務分析を行っている。

(都市交通)

過去のJICA交通計画調査における需要予測手法

No.	国名	プロジェクト名	完了年度	地域 都道府県	対象 地域 全国	調査時点人口 (万人)	基礎情報源		ノード数	ネットワーク規模		生成 使用	発生 形式	分布		交通 モデル	用途 その他	対象 時間	配 分	評価 評価
							P T 調査	その他 サンプル数 (抽出率)		リンク数	ノード数			現在 タイプ	将来 タイプ					
1	フィリピン	タバオ都市交通計画	1981	○	○	56	○	23,500人 (8.3%)	63	420	250	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	パナマ	パナマ首都圏都市交通計画	1982	○	○	76	○	35,400人 (5.8%)	63	900	700	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	コロンビア	パラキンジャー総合都市交通計画	1984	○	○	96	○	47,000人 (4.8%)	56	1500	1000	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	フィリピン	マニラ首都圏都市交通計画	1985	○	○	593	○	他調査と合 算した数 118,500人 (2.5%)	80	300	250	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	パラグアイ	アスンシオン首都圏都市交通整備計画	1986	○	○	86	○	43,000人 (5.9%)	50	600	400	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	マレーシア	クランバレー交通計画	1986	○	○	253	○	不明	170	1500	800	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	エクアドル	グアヤキル市都市交通計画	1986	○	○	144	○	不明	52	400	250	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	インドネシア	ウジェンバンタン都市圏道路網整備計画	1988	○	○	77	○	20,500人 4,000世帯 (2.6%)	70	300	200	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	エジプト	カイロ大都市圏都市交通計画	1989	○	○	863	○	57,000人 (0.77%)	52	1000	700	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	タイ	バンコク首都圏中長期道路交通計画	1989	○	○	850	○	49,000人 (0.86%)	108	1230	800	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	ブラジル	ベレン市都市交通計画	1991	○	○	142	○	21,300世帯 91,600人 (7.2%)	82	700	400	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	パキスタン	ラホール都市圏総合交通システム開発計画調査	1991	○	○	496	○	11,100世帯 67,100人 (1.5%)	102	900	600	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	コロンビア	カルタヘナ市都市交通計画	1992	○	○	66	○	2,300台 (10%)	47	400	300	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	グアテマラ	首都圏都市交通整備計画	1992	○	○	180	○	15,500世帯 (5.3%)	67	1200	900	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	フィリピン	マニラ首都圏高速度道路整備計画調査	1993	○	○	793	○	他調査と タを流用	72	600	400	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(地域交通)

No.	国名	プロジェクト名	完了年度	対地域	家	調査時点人口(万人)	基礎情報源		ネットワ-ク規模	生成交通使用	発生集中成長率	配		機	関	対	象	分			評		
							P	D				対時間	日					逐次配分	方	分		分	
				都	全		車	サ	リンク数	ノ	ノ	力	交	通	機	関	対	象	方	分	分	評	
				市	国	(万人)	の	ン	数	ン	数	ノ	通	機	関	対	象	方	分	分	評		
1	マレーシア	ジョージタウン・パタワース道路計画	1982	○	○	78	○	12,600台 (7.2%)	66	600	400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	マレーシア	ジョホールバル道路交通計画	1984	○	○	46	○	不明	58	600	320	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	ケニヤ	全国総合交通計画	1984	○	○	1714	○	不明	42	100	100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	ブルネイ	公共交通網整備計画	1985	○	○	25	○	不明	28	380	150	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	ザイール	キンシャサ〜パナナ間交通体系総合調査	1986	○	○	265	○	12,000人	67	1215	868	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	インドネシア	ジャカルタ首都圏幹線道路網整備計画	1987	○	○	789	○	不明		不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
7	パキスタン	全国総合交通計画	1988	○	○	8425	○	不明	51	612	292	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	タイ	中央部道路網整備計画	1988	○	○	1732	○	不明	213	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
9	パラグアイ	総合交通計画調査	1992	○	○	428	○	23,700台	36	450	300	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	フィリピン	ルソン島広域道路網計画調査	1993	○	○	6068	○	不明	120	840	550	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	エジプト	全国自動車輸送システム開発計画調査	1993	○	○	5600	○	81,900台 (27.1%)	188	1330	990	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2) JICA調査のレビュー結果に基づくシステム開発上の留意点

過去のJICA調査をレビューした結果、JICAソフトウェアを開発するに当たって、以下の諸点に留意する必要があることが明らかになった。

① JICA調査の実査が主たる情報ソースとなっている。

- (1) OD表をはじめとする需要構造分析の主な情報源は殆どの場合、JICA調査の中で行われるPT調査や路側OD調査である。特に都市交通計画調査では90%以上はPT調査を実施している。
- (2) したがって、Master Fileの作成のためのTool（例えばエラーチェックのルーチン等）や、路側ODの結果からOD表を作成するためのプログラムの必要があるであろう。

② 都市交通計画調査はPTデータに基づいて行われている。

- (1) 過去の事例でみる限り都市交通M/P調査用にはPTデータの使用を前提としてシステムを開発すべきであろう。
- (2) 過去のPT調査結果の活用を図るために交通量データや交通統計によって過去のデータの更新を図るためのToolも必要となろう。

③ 線形回帰式が多用されている。

- (1) 発生集中モデルや自動車保有台数予測モデル、Lill Typeの重力モデル等線形モデルが多用されているのでその対応がシステム開発上重要である。
- (2) $\sum X_i^a$ の型がVoorheets Typeの重力モデルやポテンシャルモデル、アクセシビリティ関数などで用いられているので逐次解法でパラメータの最大値を求めるルーチンを用意する必要があるであろう。

④ 多段階配分がもっとも一般的に利用されている。

- (1) 配分QV曲線を用いた多段階配分が殆どである。これを重視したシステム作りをする必要がある。しかし一方、海外では均衡配分法が一般に用いられているので、均衡配分も可能なシステムでなければならない。
- (2) 軌道系の導入やバスシステムの合理化を課題とした調査ではトランジット配分も行われている例がかなりあるのでトランジット配分プログラムも用意する必要がある。

⑤ 経済評価ではVOC、TTCの節減が便益として計量されている。

- (1) VOC原単位の推計プログラムがあると便利であろうが、調査によって細部に差があるので、算出方法の標準化が可能であるか検討を要する。
- (2) TTC推計の標準化はVOCよりも困難である。

1. 3 既存ソフトウェアパッケージの現状

1) 概要

市販されている既存ソフトウェアパッケージの現状を調査した。調査対象としたパッケージは、EMME/2, MOTORS, TRANPLAN, SYSTEM-II及びMINUTPの5種類である。主としてマニュアルをもとにレビューした(参考資料II参照)が、その概要は次の通りである。

既存交通計画ソフトウェアパッケージの概要

	EMME/2	MOTORS	TRANPLAN	SYSTEM II	MINUTP	
開発国	米/加	英	米	米	米/仏/蘭	
使用パソコンとOS	386以上 MS-DOS	386以上 MS-DOS	386以上 MS-DOS	386以上 MS-DOS	386以上 MS-DOS	
主なデータ上の制約	ゾーン数 1600 リンク数32000ノード数 10000	ゾーン数 400 リンク数 6000 ノード数 2000	ゾーン数 1500 リンク数 12000 ノード数 10000	ゾーン数 2000 リンク数 32500 ノード数 32500	リンク数 16380 ノード数 16880	
モデル	発生集中	特になし (マトリクスエディタ等で対応)	数量化モデル (含回帰)	回帰	回帰 原単位	回帰
	分布	フレータ グラビティ エントロピイ (スクリーン補正可)	グラビティ Kruihof /furness	フレータ グラビティ	フレータ グラビティ	フレータ グラビティ
	分担	特になし (配分時に転換曲線指定)	転換曲線 多モード ロジット	転換曲線	転換曲線 ネットロジット	特になし (マトリクスエディタ等で対応)
	配分	均衡 公共交通	分割 均衡 公共交通	分割 均衡 確率的多経路 転換率式 公共交通	分割 均衡 確率的多経路 公共交通	分割 均衡 確率的多経路 公共交通
その他特色		観測交通量によるOD表作成	サブエリア分析	サブエリア分析 GIS	サブエリア分析	
グラフィック	あり	あり	あり(NISとして別立て)	あり	あり	
販売価格 (パソコン版)	1~2万ドル (機器による)	約2万ドル	約1万ドル	約1万ドル	約6千ドル	

2) 既存モデルのレビューに基づくシステムの開発上の留意点

- ① パソコン向けソフトの場合、OSは全てMS-DOSである。
MS-WINDOWS対応のソフトはまだ発表されていないと考えられる。多様なプリンタ等の出力機器への対応、プレゼンテーション高度化の必要性等を考えると、MS-WINDOWS対応は不可欠であろう。
- ② データサイズに関する制約条件が緩やかである。
いずれのソフトも、かなり大規模なデータを扱え、過去のJICA交通計画調査の全てに対応できる。しかし、中には、データを整数化して持つものもあり、今後精度やプログラムサイズとの関係等から、JICAパッケージでどこまで対応できるか検討する必要がある。
- ③ 発生集中モデルでは、重回帰分析を利用するものが多い。
EMME/2では機能がなく、MOTORSでは数量化理論に拡大しているが、重回帰分析が基本となっている。
- ④ 分布モデルは、フレータとグラビティが基本である。
- ⑤ 分担モデルは、Public/Privateの転換曲線が基本である。
日本で多く用いられているモデル（バイナリーチョイス型のロジットモデル等）は余りサポートされていない。まず、Privateを分離して、Public部分は公共交通配分の中で分担が決定されるという考え方が主流のようである。JICAパッケージでは、地域間交通（航空などが含まれてくる）への対応等を考えて、他の方法も組み込んでいくことが必要である。
- ⑥ 配分モデルでは、均衡配分と公共交通配分が多い。
TRANPLAN及びSYSTEM-IIでは多くの配分モデルをサポートしており、TRANPLANは日本の有料道路転換率式配分も含んでいる。JICAパッケージでは、分割、均衡、転換率式等を基本に検討する必要がある。公共交通配分は必須のものとして考える。
- ⑦ グラフィック表示機能は重要である。
レビューした5つのソフトは、全て対話型のネットワークエディターを備えており、結果を表示する機能も充実している。しかし、ハードコピー、プリンタへの出力等は、必ずしも成果品レベルではなく、JICAパッケージでは、MS-WINDOWSの利点を生かして高品質な出力を得るものとするのが望ましい。

1. 4 ユーザーのソフトウェア利用状況

第1回研究会（平成5年10月6日）において、参加コンサルタント会社に交通需要予測ソフトウェアに関する簡単なアンケート調査を実施したが、その結果は次のように整理される。

- A. 回答18社のうち、15社がソフトを自社開発している。これは、ほとんどの会社がソフト開発力を有することを示しているが、反面、標準のソフトやデータベース形式のないことを意味している。
- B. 市販ソフトは7社で利用されている。うち、6社は、自社開発ソフトとの併用となっており、自社開発ソフトのみでは対応できない、あるいは市販ソフトを自社ソフトで補完する必要があるという状況が、ある程度存在すると考えられる。

交通需要におけるソフトウェア利用についてのアンケート結果
(平成5年10月)

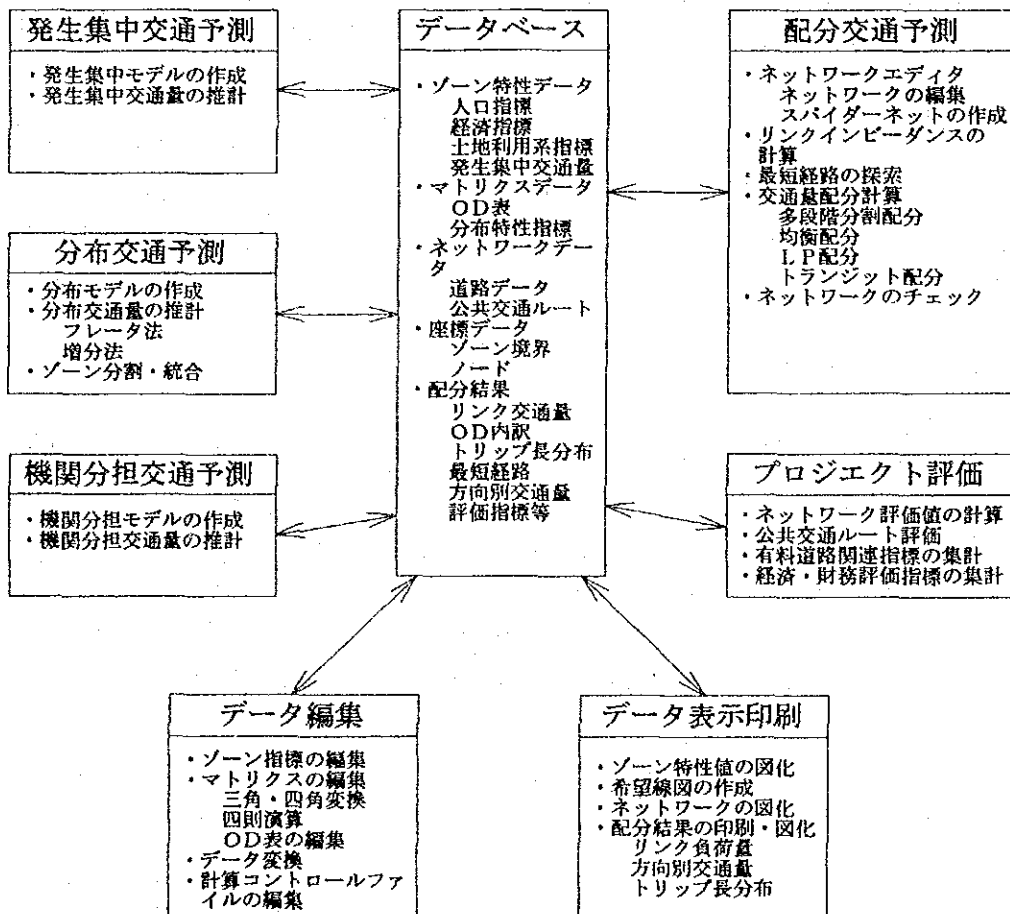
会社	自社開発	市販ソフト	外注	補強
A	○	○		
B	○			
C			○	
D	○			
E				○
F	○			○
G	○	○		
H	○			○
I	○			
J	○			
K	○			
L	○	○	○	○
M		○		○
N	○	○	○	○
O	○	○		
P	○	○		
Q	○		○	
R	○			
計	15	7	4	6

第2章 JICA交通需要予測パッケージの概要

2.1 JICA交通需要予測パッケージの構成

JICA交通需要予測パッケージの構成は、下図に示すとおりであり、各種データベースを中心としたプログラム群で構成する。各プログラム群は、計算コントロールファイルに記載された手順で使用される。このプログラムの組み合わせをどのようにするかはユーザーの自由であるため、プログラムの組み合わせ方法により様々な要求に合った処理が可能となる。また、データベースの記録様式を公表することにより、市販アプリケーションのデータと互換性を保つこととする。

JICA交通需要予測パッケージの構成



2. 2 使用環境と制限条件

1) 使用環境

IBMパーソナルコンピュータ（CPU：486以上、増設メモリー8Mbyte以上、ハードディスク200Mbyte以上）を対象とし、オペレーティングシステムはMS-WINDOWSとする。

結果等の出力に利用するプリンターは、MS-WINDOWSで利用可能なものであれば制限はないが、グラフィック出力を予定しているため、レーザープリンタのような高品質の印字が可能なものが望ましい。

2) 制限条件

パッケージが対象とするデータ規模については、過去の実績を考慮し、以下のとおりとする。

ゾーン数	300
ノード数	2,000
リンク数	3,000
ルート数	300

2. 3 パッケージの特徴

1) プログラム群の利用の柔軟性

需要予測パッケージのプログラム群は、それぞれ必要データを指定することにより単体で実行可能とする。そのため、プログラムの実行に際しては、「計算コントロールファイル」にデータファイルの指定、パラメータの指定、計算方法の指定などを記述してバッチ処理を実行するモードと単独にプログラムを起動した後、画面の指示に従ってデータファイル等を指定するモードの2種類のモードを設定する。通常は、単独起動モードで作業し、予測手順などが確定した後、様々なシナリオに従った多くの予測をおこなう場合などは計算コントロールファイルを作成し、複数のプログラムを自動的に起動することを想定する。

2) 操作性の向上

各プログラムは、エラーメッセージをはじめとするヘルプ等の豊富なメッセージ機能を持たせるものとする。また、プルダウンメニューによる機能の選択、マウスを用いた操作性の向上、モデル開発過程におけるグラフィック表示機能の強化、データの図化による視覚的把握の容易性などを考慮したプログラムとする。

3) 高品質の結果出力

ゾーン指標、需要予測結果などを図示し、これをWINDOWSの高品位印刷機能を利用して印刷を実施することにより、図化された結果を直ちに報告書に利用できるようにする。

4) 限られたデータからの需要予測

過去のJICA関連プロジェクトでは、需要予測に際し、多くのデータを収集解析して利用しているが、今後はこれらのデータが簡単に収集できないプロジェクトも考えられる。そのため、過去のわずかなデータあるいは少ない情報の収集をもとに需要予測を実施する必要があり、これを考慮したパッケージとする。具体的には、構築されたパッケージの利用方法を記述するマニュアルにこのようなケースの利用例を豊富に取り上げることで対応することとなる。また、プログラム群にもスクリーン補正的なOD表の処理や、配分計算後の結果をOD表にフィードバックさせる機能を強化しておくことで対応する。

5) シナリオ作成ツールの強化

既存の需要予測パッケージでは、プログラム群を起動するためのファイル指定、機能指定などは、いずれもマニュアルを参照しながらユーザーがエディターを用いて記述しており、相当高い予備知識が必要となっている。そこで、JICAパッケージでは、この計算コントロールファイルの作成を対話型で実施できるようにし、ユーザーの負担を軽くするようにする。

第3章 データベースの基本構造

3.1 データベースの分類

パッケージの中心となるデータベースは、その内容によって以下の7種類に大別する。分類された各データは、ファイル名の拡張子によって区別する。プログラムモジュールは、このようなファイル名の規則に従ったものを規定値として検索するようにし、ユーザーが規則とは異なるファイル名を独自に付けた場合は、ファイル選択で特に指定する必要がある。なお、この7分類に属さないファイルについては基本的に本パッケージの対象外とする。

1) ゾーン特性データ(***. ?CH)

ゾーン別の特性をマトリクス状に配置したデータベースあるが、必ずしもゾーンに対応したデータである必要はないが、行方向に地域が並び、列方向に特性値が並んでいるデータとして解釈できるものとする。この分類に属するデータとしては、ゾーン別社会・経済指標、土地利用指標、あるいは発生集中交通量などが含まれる。

2) マトリクスデータ(***. ?OD)

OD表のように行列共にゾーンが対象となっているデータであり、OD表の他に、ゾーン間の特性を示すデータなどがこの分類に属する。

3) ネットワークデータ(***. ?NT)

ネットワークデータ、公共交通ルートデータなどがこの分類に属するものである。

4) パラメータデータ(***. ?PA)

発生・集中、分布、機関分担モデルで利用するパラメータ類がこの分類に属するものであり、配分計算時に用いるQV条件式、プロジェクト評価原単位などもこの分類に属する。

5) 計算コントロールデータ(***. ?CN)

計算を実施するためのファイルの指定や計算方法を指定するファイルであり、このファイルを保存することにより作業の履歴を記録しておくことができる。

6) 座標データ(***. ?XY)

ゾーン境界座標、ノード座標など図形表示する時に使用する座標データなどがこの分類に属するものである。

7) 配分結果(***. ?RE)

交通量配分結果としてのリンク交通量、OD内訳、トリップ長分布、最短経路、方向別交通量、評価指標値などがこの分類に属する。また、需要予測モデルの作成時に出力される結果や、プロジェクト評価結果についてもこの分類とする。

3.2 データベースの基本構造

データベースは、データ形式のチェックとその利用の便宜を図るため、第一レコードに対象モジュールのバージョン情報、作成年月日等を持つものとする。ただし、このレコードは、本パッケージのシステムが利用するためのものであり、一般のユーザーには関係ないものである。そのため、第2レコード以下が実質的なデータとなるが、すべてのデータベースは、第2レコード以下に、データベースの規模を示す指標と、その内容を示す指標をヘッダー部として持つ型を基本とする。

1) 第1レコードの記録様式

全てのファイルに共通の第1レコードの記録様式を以下のとおりとする。

記録カラム	形式	内容説明
1 - 3	chr	データ種別を示す文字列。ファイルに個別に指定された拡張子と同じ文字列を入力する。これによりデータの種別を判定するので、本パッケージを利用せずにデータを作成した場合でも、必ず記入しなければならない。(例:APA)
6 - 13	chr	データを作成したモジュール名(例:JED01) 本パッケージを利用せずに作成したデータは、以下の情報は、ブランクでよい。
16 - 20	chr	同上モジュールのバージョン(例:1.0)
21 - 28	chr	作成年月日(例:94/8/10)
31 -		データを作成する時に使用した入力ファイル名称を12カラム単位で記載する。これは、作業のヒストリーの一部として利用したファイルを明確にしておくためである。(例えば、配分結果については、ネットワークファイル、OD表ファイル、配分パラメータファイル名などを出力する)

[記録例]

① リンクデータ(LINK1994.TXT)と座標データ(NODE1994.NXY)から、ネットワークエディターを用いて1994年10月5日にネットワークデータを作成した場合。

```
INT_JED01__1.0__94/10/05_LINK1994.TXTNODE1994.NXY
```

2) ゾーン特性データ

ゾーン特性データは、行方向にゾーンが、列方向に地域特性値が並んだマトリクス状のデータである。そのため、ヘッダー部には、以下の3項目を持つものとする。

- ゾーン数
- 特性項目数
- 特性項目名

データ部は、ゾーン毎に1レコードで特性項目を並べるものとする。
主なデータ種別毎のファイル名は以下のとおりとする。

*****. ZCH : ゾーン特性値
*****. ACH : 発生・集中交通量
*****. LCH : LP配分用発生・集中量

3) マトリクスデータ

OD表形式のデータであるため、ヘッダー部には、次の3項目を入力する。

- ゾーン数
- マトリクスの種類数
- マトリクスの種類名称

データ部は、OD表の種類別にゾーン毎に1行ずつ記録するものとする。
主なデータ種別毎のファイル名は以下のとおりとする。

*****. AOD : 一般的なOD表であり、配分計算に用いることができる
*****. ZOD : ゾーン間特性値
*****. IOD : ゾーン間インピーダンス (距離、時間など)
*****. DOD : OD内訳で、一般には配分結果から作成される
*****. LOD : LP配分結果の分布OD量

4) ネットワークデータ

一般の道路ネットワークデータと公共交通ルートデータとは、記録様式が異なるが、ヘッダー部は以下の3項目で同一とする。

- データ名称
- リンク数 (ルート数)
- ゾーン数

データ部は、ネットワークデータと公共交通ルートデータでは以下に述べるとおり異なったものである。また、ここで述べるネットワークデータは、プロジェクトで利用する最大のネットワーク (全ての代替案が盛り込まれているもの) であり、実際の配分計算に当たっては、各配分計算のパラメータファイルによってリンク条件等の指定や、削除リンクの指定を実施するものとする。

[ネットワークデータ]

ネットワークデータは、1リンク1レコードとし、各リンクは、以下の項目を含むものとする。

- ・リンク名称

- ・リンク両端のノード名称
- ・リンク長
- ・リンク属性（QV番号、料金コード、道路種別、一方通行規制、車種別進入規制など）
- ・リンク両端のノード座標（図化用）

なお、ゾーン中心データ、方向規制データなどは、配分パラメータファイルに記載するものとし、ネットワークデータには記載しないものとする。ファイル名称は、以下のとおりとする。

*****. INT : 一般の交通ネットワークデータ

【公共交通ルートデータ】

ルートデータは、道路ネットワークデータと組み合わせて使用されるものとし、ルート毎に以下の項目を含むものとする。

- ・ルート名称
- ・ルート属性（リンク数、停留所数、頻度）
- ・接続リンク名称（起点から終点まで順に記述する）
- ・停留所のノード名及び乗換え抵抗値

また、ゾーン中心などについては、ネットワークデータと同様に記載せず、パラメータファイルに記載するものとする。ファイル名称は、以下のとおりとする。

*****. TNT : トランジット配分用ルートデータ

5) パラメータデータ

パラメータデータは、多くの種類があり、記録様式を統一することは困難であるが、ヘッダ部は、以下の項目を持つものとし、基本的には、パラメータ種別に応じた記録様式を持つものとする。

- パラメータ種別（パラメータの種類に応じた整数コードで表現する）
- データ名称

データ部については、パラメータ種別毎に異なる様式をもつものとする。主なパラメータデータ毎のファイル名称は、以下のとおりとする。

*****. ZPA : ゾーン分割統合コントロールデータ

*****. APA : 発生集中モデルパラメータデータ

*****. DPA : 分布モデルパラメータデータ

*****. MPA : 機関分担モデルパラメータデータ

*****. IPA : 多段階配分パラメータデータ

*****. EPA : 均衡配分パラメータデータ

*****. TPA : トランジット配分パラメータデータ

*****. LPA : LP配分パラメータデータ

6) 計算コントロールデータ

計算コントロールデータは、配分計算等の実施にあたり、使用するファイル名及び結果として出力されるファイル名の指定と計算方法を指定するものであるため、ヘッダー部には、例外的に規模を示す情報がなく、単に計算ケース名が記載されるのみである。また、各コントロールデータは、計算内容によって異なる様式をもつものとする。主なパラメータデータ毎のファイル名称は、以下のとおりとする。

*****. JCN : パッケージ計算バッチデータ
*****. ZCN : ゾーン分割統合コントロールデータ
*****. ACN : 発生集中モデル計算コントロールデータ
*****. DCN : 分布モデル計算コントロールデータ
*****. MCN : 機関分担モデル計算コントロールデータ
*****. ACN : 配分計算 (多段階、均衡、トランジット共通) コントロールデータ
*****. LCN : LP配分コントロールデータ

7) 座標データ

座標データの記録様式は、2種類ある。ノード座標のように単にポイントの座標を示すだけのものと、ゾーン境界線のようにある図形を示すものである。前者については、ヘッダー部は、ポイント数とデータ名称から構成されており、データ部はポイント名称とX、Y座標から構成される。後者は、ゾーン数をヘッダー部に持ち、データ部は、ゾーン中心座標関連データとゾーン境界を示す連続座標データから構成される。これらのファイル名称は、以下のとおりである。

*****. ZXY : ゾーン境界座標データ
*****. NXY : ノード座標などポイント座標データ

8) 配分結果

需要予測モデルの結果、配分結果、プロジェクト評価結果などプログラムモジュールから出力されるデータの内、特に配分計算結果が中心であり、結果の種別に従ってファイルの規模を示す指標とファイルの内容を示す名称とをヘッダー部に出力した後、データ部が記述される。ファイル名称は、以下のとおりとする。

*****. IRE : 多段階配分結果
*****. ERE : 均衡配分結果
*****. TRE : トランジット配分結果

*****. LRE : LP配分結果
*****. RRE : 経路情報データ
*****. DRE : 方向別交通量
*****. VRE : プロジェクト評価結果
*****. ARE : 発生集中交通量予測結果
*****. DRE : 分布交通量予測結果
*****. MRE : 機関分担交通量予測結果

第4章 プログラムモジュールの基本構造

1) プログラムモジュールの利用前提

各プログラムモジュールは、画面の指示に従った操作により動作するものとする。ただし、配分計算等の演算処理を中心とするモジュールは、計算コントロールファイルの記述に従って動作することも可能とする。

画面对応の場合は、ユーザーに必要ファイルの選択、処理内容の選択などを入力させた後、処理を実行する。

計算コントロールファイルによる実行は、計算コントロールファイルに必要なファイル名、処理内容などを記述して実行する。計算コントロールファイルは、基本的には計算に際して画面对応によるファイル名の設定操作により作成できるものとし、市販のエディターなどを使用することなく実行できるものとする。

なお、画面对応の処理を実施するネットワークエディターのようなプログラムモジュールについては計算コントロールファイルによる計算はできないものとする。

2) プログラムモジュールの分類と名称

プログラムモジュールは、パッケージの構成に示した以下の7種類に大別される。大別された各パッケージに含まれるモジュールは先頭3文字が同一のモジュール名を持つものとし、プログラム作成時の混乱を防止する。なお、複数のパッケージで共通に利用できるモジュールについては、別途モジュール名称を設定する。ただし、これらのモジュール名称は、プログラムパッケージの開発上必要となるものであるが、ユーザーに知らせる必要はない。ユーザーが各モジュールを利用する場合、WINDOWSの一般仕様に従ったアイコンのクリック操作で実施するものとする。

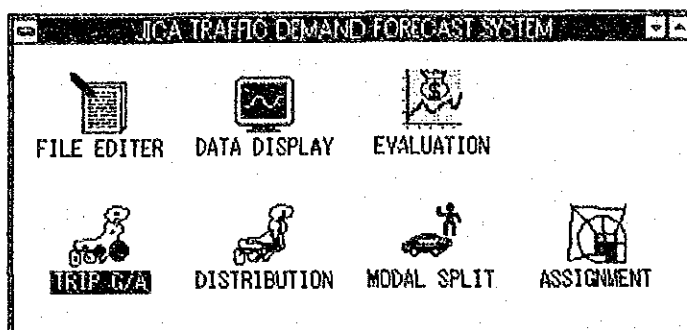
- データ編集パッケージ (JDT***)
- データ表示パッケージ (JDP***)
- 発生集中交通量予測パッケージ (JAG***)
- 分布交通量予測パッケージ (JDB***)
- 機関分担交通量予測パッケージ (JMS***)
- 配分交通量予測パッケージ (JAS***)
- プロジェクト評価パッケージ (JEV***)

3) プログラムモジュールの起動方法

各プログラムモジュールは、VISUAL BASIC、VISUAL C++、及びMS-FORTRANで作成するものとし、起動時には同一のWINDOWSメニュー画面が表示されるようにする。

各パッケージの起動は、全体を1つにグループ化したJICAパッケージアプリケーション上の

アイコンをクリックすることで行う。WINDOWSのプログラムマネージャー上に表示される本パッケージのイメージは、下図に示すとおりである。



メインメニューの構成イメージ

4) データ入出力の方針

各プログラムモジュールに引き渡すデータは、ファイル形式のものと画面对応に従ってキーボードから入力するものがある。

ファイル形式で入力するデータは、定められた記録様式とファイル名をもつデータベースとして作成される必要があると共に、当該モジュールで利用するファイルの選択は、ユーザーの責任とする。

画面对応で入力するデータは極力少なくするようにし、基本的にはファイル形式の入力とするが、ユーザーインターフェースが多いもの（ネットワークエディターなど）については、マウス操作による入力を多くし、キーボードの操作を減らすように工夫する。

なお、本パッケージで利用するデータファイルはテキストファイルとし、ユーザーが市販のエディターを用いて容易に作成・修正が可能とする。また、各モジュールが作成する作業ファイルは、その記録様式を公開せずバイナリーファイルも可能とし、モジュールが終了した時点で、消去することを基本とする。

5) ヘルプ機能の方針

ヘルプ機能は、WINDOWSの基本仕様に従ったものとする。また、サポートするヘルプのレベルとしては、各パッケージのメニューに表示されているモジュールの説明を主体とする。ヘルプの内容としては、モジュールの機能、必要な入出力ファイルとその作成方法、画面对応で入力するデータの説明及びマニュアルの参照ページとする。

また、入力ファイル、手入力データなどが当該モジュールに不適当な場合については、エラーメッセージを表示するとともに、当面はヘルプ機能は付加しない。

6) プログラムのセットアップ

本パッケージを導入する場合のセットアッププログラムを準備する。セットアッププログラムは、一般のWINDOWS用アプリケーションと同様の形態とし、以下の機能をもつものとする。

- ① ハードディスク容量のチェック
- ② インストールディレクトリの任意設定
- ③ アイコングループとアイコンの自動設定

第5章 プログラムモジュールの機能

本章では、プログラムパッケージに含まれると想定される各プログラムモジュールについて、その処理概要とユーザーインターフェースのイメージをまとめた。また、最初に記述した「ゾーン指標の編集」パッケージについては、メニューバーのイメージについても示した。なお、本調査で具体的なプログラム開発を実施した「配分交通量予測パッケージ」を中心とするプログラムモジュールについては、処理概要を詳細に記述した。

5.1 データ編集パッケージ

1) ゾーン指標の編集

【入力データ】

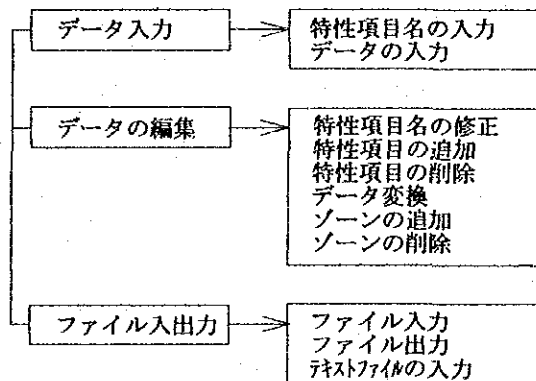
- ゾーン特性データ
- ゾーン特性データのテキストファイル

【出力データ】

- ゾーン特性データ

【処理内容】

スプレッドシート形式でゾーン特性値等のデータを入出力、修正を実施する。また、任意項目のデータ値を変換し、新たなデータ項目を作成する機能を持つものとする。入力データとしては、テキスト形式のファイルであれば入力可能とするが、出力ファイルは、規定の記録様式に従ったファイルとなる。



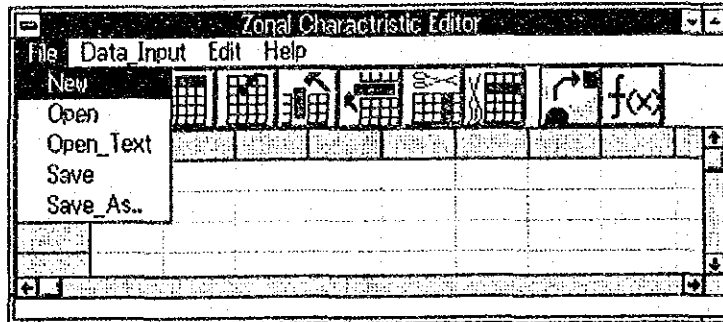
a) ファイル入出力機能

ファイル入出力機能としては、以下のとおりとする。

- 新規ファイルの作成 (ゾーン数、特性項目数、特性値の入力)
- ファイル入力 (ゾーン特性データの入力)
- ファイル出力 (入力されたゾーン特性データを修正した後の出力)

- 新規ファイルの出力（名前をつけてゾーン特性データを出力する）
- テキストファイルの入力（特性値をファイルから入力するもの）

ファイルプルダウンメニュー例

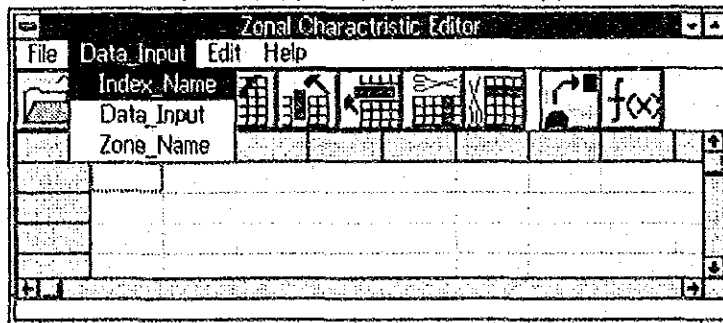


b) データ入力機能

データの入力機能としては、新規ファイルの作成に必要な以下のものを持つものとする。

- 特性項目名の入力
- ゾーン番号の入力（任意のゾーン番号を付けることができるが、プログラム上は1ゾーンから順に並んでいるものと見なされる）
- 特性値の入力（スプレッドシート形式で任意の位置への入力を可能とする）

データ入力プルダウンメニュー例



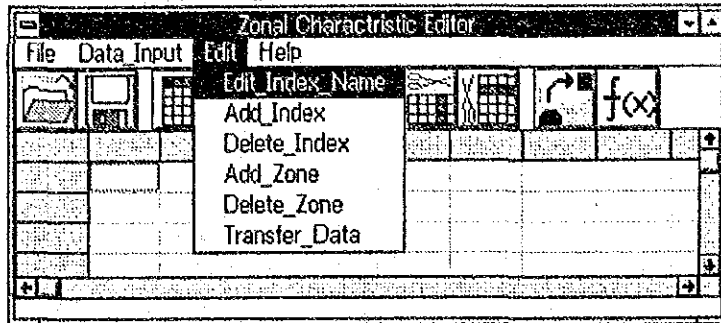
c) データ編集機能

データの編集機能としては、既存ファイルのデータを修正するために必要な以下のものを持つものとする。

- 特性項目名の修正
- 特性項目の追加（任意位置に追加可能とする。列が追加される）
- ゾーン番号の追加（任意位置にゾーンを追加可能とする。行が追加される）
- 特性項目の削除（任意の特性項目が削除できる。列の削除）
- ゾーン番号の削除（任意のゾーンが削除できる。行の削除）
- データ変換（複数の特性項目値の演算結果を別の特性項目値とする。演算は、簡単な四則演算式を該当欄に入力することで行う。なお、ゾーンの統合、分割、あるいは

は特性項目間の複雑な演算は、他の市販アプリケーションなどを利用して実施し、テキストファイルで入力するようにする。)

データ修正プルダウンメニュー例

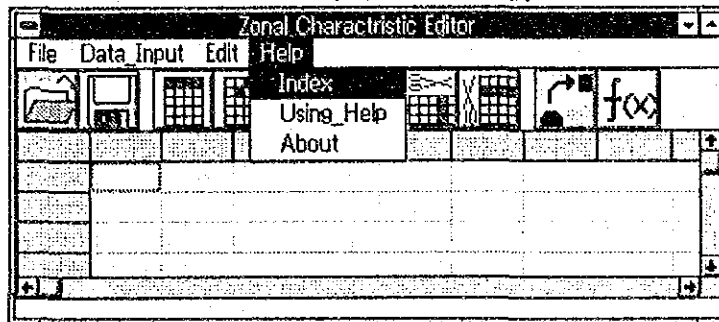


d) ヘルプ機能

ヘルプ機能としては、市販のアプリケーションと同様に、以下の3種類を準備する。

- インデックスを示してその説明を行うもの
- 当モジュールの使い方を概説するもの
- バージョン情報を示すもの

ヘルププルダウンメニュー例



2) マトリクスの編集

【入力データ】

マトリクスデータ

マトリクスデータのテキストファイル

スカラー量については、キーボードより入力する。

【出力データ】

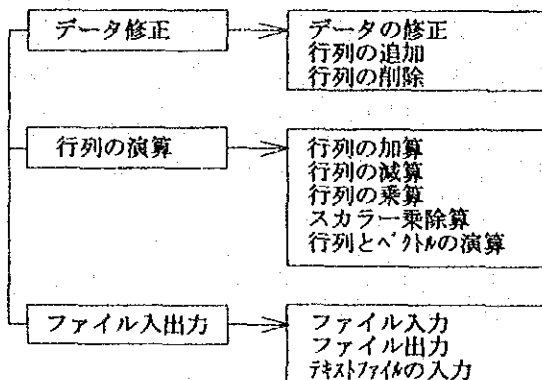
マトリクスデータ

【処理内容】

マトリクスの編集は、マトリクスデータの修正とマトリクスの四則演算との2つに大別できる。マトリクスデータの修正は、ゾーン指標の編集と同様にスプレッドシート形式で実施する。また、マトリクスの四則演算は、以下の種類の操作が可能なものとする。

- 2個のマトリクスの加減算 $[\alpha] \pm [\beta]$
- 2個のマトリクスの乗算 $[\alpha][\beta]$
- マトリクスとスカラー量との乗除算 $\lambda \cdot [\alpha]$

入力データとしては、テキスト形式のファイルであれば入力可能とするが、出力ファイルは、規定の記録様式に従ったものとなる。なお、OD表に特異な操作については、次のOD表の編集機能を利用するものとする。



a) ファイル入出力機能

ファイル入出力機能としては、以下のとおりとする。

- 新規ファイルの作成 (行列数、行列要素値の入力)
- ファイル入力 (マトリクスデータの入力)
- ファイル出力 (入力されたマトリクスデータを修正した後の出力)
- 新規ファイルの出力 (名前をつけてマトリクスデータを出力する)
- テキストファイルの入力 (マトリクス要素値をファイルから入力するもの)

b) データ修正機能

データ修正機能としては、行列のサイズ及び要素に関する以下の修正を行う。

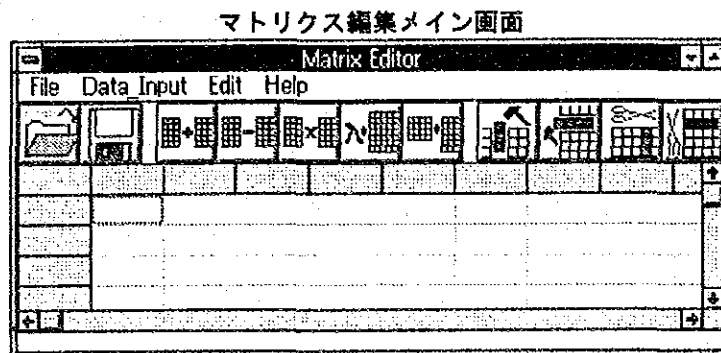
- 行列の追加 (行または列を任意の位置に追加する)
- 行列の削除 (任意の行または列を削除する)
- データの修正 (行列要素をスプレッドシート形式で修正するもの)

c) 行列の演算

行列の演算は、複数の行列間で演算し、新しい行列を作成するもので以下の機能を持つ。

- 2個のマトリクスの加減算 $[a] \pm [b]$
- 2個のマトリクスの乗算 $[a][b]$
- マトリクスとスカラー量との乗除算 $\lambda \cdot [a]$
- 2個のマトリクスの要素同士の乗算

d) ヘルプ機能 (ゾーン指標の編集モジュールと同様)



3) OD表の編集

【入力データ】

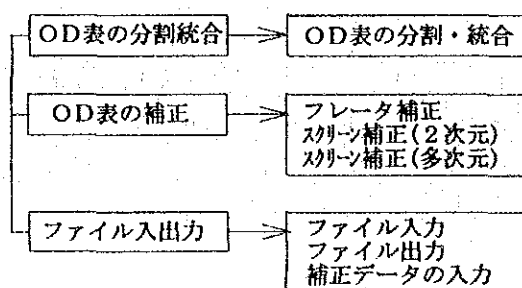
- ODデータ
- 発生・集中交通データ
- ゾーン分割・統合コントロールデータ

【出力データ】

- ODデータ

【処理内容】

OD表の編集は、マトリクスデータの編集とほぼ同様の処理ができるため、マトリクスデータの編集を利用できる。本モジュールは、OD表独特のゾーンの分割・統合、フレータ法によるOD表の補正が実施できるようにしたものである。ゾーン分割・統合は、コントロールデータに従った処理を実施し、OD表の修正は、発生集中交通データまたは、スクリーン補正のデータに従って多次元のフレータ処理で整合をとることができる。



a) ファイル入出力機能

ファイル入出力機能としては、以下のとおりとする。

- 新規ファイルの作成 (ゾーン数、OD表の種類数、OD値の入力)
- ファイル入力 (OD表の入力)
- ファイル出力 (入力されたOD表を修正した後の出力)
- 新規ファイルの出力 (名前をつけてOD表を出力する)
- テキストファイルの入力 (OD値をファイルから入力するもの)
- 補正データの入力 (フレータ補正、スクリーン補正の基準となるデータの入力。
 - ◇ フレータ補正：OD表の種類数に対応した発生・集中ベクトル
 - ◇ スクリーン補正：ゾーンのグループデータ、補正值
 - ◇ 多次元スクリーン補正：設定したスクリーンを通過する交通のトリップ長分布を指定した分布に合わせるものである。ゾーンのグループデータ、補正值及びゾーン間距離マトリクスを入力する。
 - ◇ OD表分割統合：新ゾーンが旧ゾーンの何%かを指定したデータファイル)

b) OD表の分割・統合

OD表の分割・統合は、入力された補正データに従って、OD表を分割あるいは統合するものである。内々交通については、ゾーン別の分割・統合比率をそのまま利用して算定することを基本とする。なお、内々率を補正データとして与えた場合は、内々交通を先取りし、残りを補正データの比率で分割するものとする。

c) OD表の補正

OD表の補正としては、フレータ法を用いた以下の演算が可能である。

- 入力OD表を既知のパターンとして発生集中交通量に整合させる。

X ₁₁X _{1j}X _{1n}	G ₁
..
..
X _{i1}X _{ij}X _{in}	G _i
..
..
X _{n1} X _{nj}X _{nn}	G _n
A ₁ A _j A _n	T

(フレータ法)

- ① 交通成長率 F を算定する。

$$F_{gi} = G_i / \sum_{j=1}^n X_{ij}, \quad F_{aj} = A_j / \sum_{i=1}^n X_{ij}$$

- ② F_{gi}, F_{aj} が 1.0 に収束しているか判断し、収束している場合は、 X_{ij} を分布交通量とする。
- ③ 収束していない場合、位置の係数 (L係数) を算定する。

$$L_{gi} = \sum_{j=1}^n X_{ij} / \sum_{j=1}^n X_{ij} F_{aj}, \quad L_{aj} = \sum_{i=1}^n X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij} F_{gi}$$

- ④ 新しい分布交通量 X'_{ij} を算定する。

$$X'_{ij} = X_{ij} F_{gi} F_{aj} \times \frac{L_{gi} + L_{aj}}{2}$$

- ⑤ ①に戻る

- 入力OD表をスクリーン交通量に整合させる。

スクリーン補正は、OD表をスクリーンによって2分割し、分割されたOD表より算定されるスクリーン通過交通量と補正值とを比較し、その比率を用いて、OD表の該当するOD量を増減するものである。

いま、補正量を S_{ab} とし、2分割されたOD表を以下のとおりとする。

T _{aa}	T _{ab}
T _{ba}	T _{bb}

スクリーン交通量に該当するOD交通量は、地区 a と b とを往復する交通量であり、 $X_{ab} = T_{ab} + T_{ba}$ として求められる。

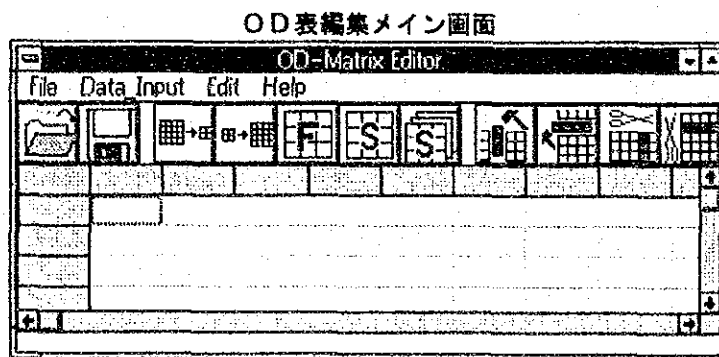
そのため、スクリーン補正量に整合をとるためには、

$$r = X_{ab} / S_{ab}$$

として求められる比率 r を OD 表の全ての要素に乗じることで補正できる。なお、地区 a 及び地区 b の内々交通については、直接的に補正できないが、スクリーンの設定が任意であることから、スクリーンライン上での補正の傾向が全域にも適用されると考えることが妥当であるため、全ての要素に補正係数 r を適用する。

- 入力OD表を多次元的なスクリーン交通量に整合させる。
多次元スクリーン補正は、基本的には2次元のスクリーン補正と同様であるが、例えばトリップ長分布をあるパターンに合致するように補正したい場合は、OD表を補正したいパターンに従って集計し、その結果と補正值との比率を用いて該当する要素を補正するものである。この場合、2次元スクリーン補正のように一義的にOD表が求められないため、スクリーン補正とフレータ法による全体の補正とを繰り返す収束計算が必要となる。

d) ヘルプ機能 (ゾーン指標の編集モジュールと同様)



5. 2 データ表示パッケージ

1) ソーン特性値図

【入力データ】

ゾーン特性データ

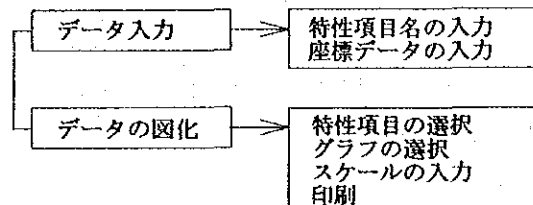
ゾーン境界座標データ

【出力データ】

プリンターへのハードコピー

【処理内容】

ゾーン特性値をゾーン図上に視覚的に表示するものであり、入力されたデータを画面に図示し、必要に応じてハードコピーをとることができるようにする。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下のとおりとする。

- ゾーン特性データの入力
- ゾーン境界座標データの入力
- 入力データのゾーン数のチェック（ゾーン数が異なる場合、最初からやり直し）

b) データの図化機能

データの図化機能としては、以下のとおりとする。

- グラフ種別の選択
グラフの種類としては、以下のものを用意し、ユーザーが選択するものとする。
 - ◇ ゾーンのペイント（データを5ランク以下に分類し、ペイントして表現する）
 - ◇ 棒グラフ（データを棒の高さで表現する）
 - ◇ 積み上げ棒グラフ（5種類までのデータを積み上げ棒グラフで表現する）
 - ◇ 並列棒グラフ（2種類のデータを横並びに棒グラフで表現する）
 - ◇ 円グラフ（データを円の面積で表現する）
 - ◇ 構成比円グラフ（5種類までのデータの構成比と大きさを円グラフで表現する）
 - ◇ 変動円グラフ（2種類のデータの変化を2つの円グラフで表現する）
- 特性項目の選択
任意の特性項目をグラフの種類に従った数だけ選択するものである。特性項目の選択は、特性項目名一覧表を示し、カーソルによって選択する

- スケールの入力

グラフのスケールは、自動と手動のいずれかを選択できるようにする。

自動の場合、データの最大値が適当な大きさになるようにする。また、ペイントの場合は、入力されたランク数に応じてデータの平均値と標準偏差を用いて分類を行う。そのため、凡例に示される値が丸められたものとならない。

手動の場合は、自動図化した結果を見た上で最大値あるいは、ランク境界値を入力し、丸めた値の凡例が付くようにできる。報告書等に利用する場合は、この手動でスケールを設定するのがよい。

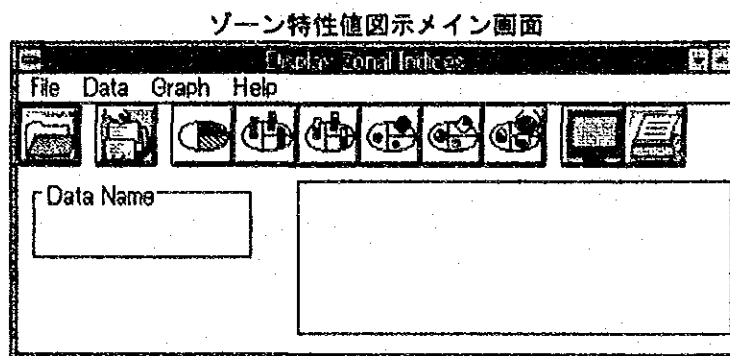
- 図化

図化する場合、画面一杯にゾーン図が描けるように自動調整し、凡例（表示データ項目名とスケール）を付けるものとする。

プリンター等への印字は、ハードコピーを基本とする。ただし、ハードコピーの場合は、報告書の作成で縮小や切り張りをする必要がある。そのため、他のモジュールと同様に以下に示すようなWINDOWSの機能を用いた作業を実施するとよい。

- [1] スクリーンに図が表示されている時[CTRL]+[COPY]を押す。
- [2] WINDOWS標準添付のペイントブラシなどイメージデータの編集ソフトを起動し、ペーストを行う。
- [3] 編集ソフトで必要部分をトリミングしてクリップボードにコピーする。
- [4] ワードプロセッサにペーストする。

c) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）



2) 希望線図

【入力データ】

ODデータ

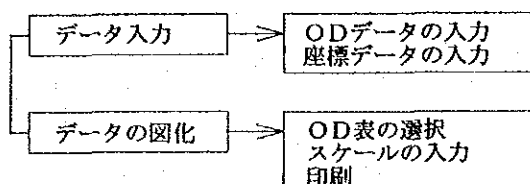
ゾーン境界座標データ

【出力データ】

プリンターへのハードコピー

【処理内容】

OD表をゾーン図上に視覚的に表示するものである。印刷は、画面のハードコピーをとること
で実施する。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下のとおりとする。

- OD表の入力
- ゾーン境界座標データの入力
- 入力データのゾーン数のチェック（ゾーン数が異なる場合、最初からやり直し）

b) データの図化機能

データの図化機能としては、以下のとおりとする。

● OD表の選択

入力されたOD表（一般には機関別OD表のように複数のOD表が同時に入力される）の任意のOD表の種類を選択できるものとする。また、合計値を算定して表示することができるようにする。

● スケールの入力

グラフのスケールは、自動と手動のいずれかを選択できるようにする。

自動の場合、データの最大値が適当な大きさになるようにする。そのため、凡例に示される値が丸められたものとならない。

手動の場合は、自動図化した結果を見た上で最大値を入力し、丸めた値の凡例が付くようにできるものとする。また、表示しない最小値を入力できるようにし、不要な小さなOD量を省略できるようにする。

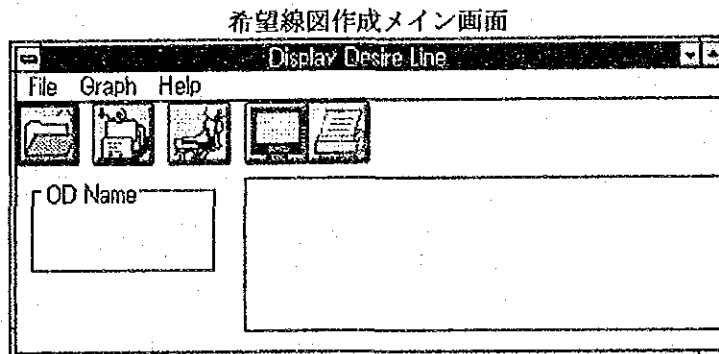
● 図化

図化する場合、画面一杯にゾーン図が描けるように自動調整し、ゾーン境界を破線で表示し、OD量は、OD量に比例した太さの実線で示すものとする。また、ゾー

ン中心を円で表示するものと、円の中にゾーン番号を記入するものの2種類から選択できるようにする。さらに、凡例（表示OD表の種別名とスケール）を付けるものとする。

プリンター等への印字は、ハードコピーとする。

- c) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）



3) ネットワーク図

【入力データ】

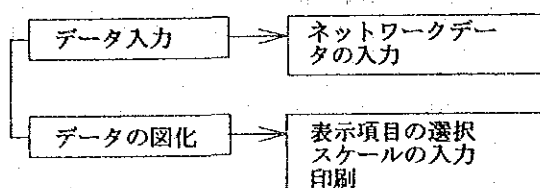
ネットワークデータ

【出力データ】

プリンターへの直接出力（プロッターとしての利用）

【処理内容】

ネットワークデータを視覚的に表示するものである。印刷は、プリンターをプロッターとして利用しプログラムによって直接出力するものと画面のハードコピーをとるものが可能とする。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、ネットワークデータの入力のみである。

b) データの図化機能

データの図化機能としては、以下のとおりとする。

● 表示項目の選択

入力されたネットワークデータは、多くの情報をもっており、これらの情報のうち、データチェックに有用と思われる以下に示す情報について図化できるものとする。なお、リンク属性の表示以外は、ノードを点で表し、リンクを細線で表すものとする。

- ◇ リンク名（リンク上に文字で表示）
- ◇ リンク長（リンク上に文字で表示）
- ◇ QV番号（リンク上に文字で表示）
- ◇ 運行頻度（リンク上に文字で表示）
- ◇ リンク属性（属性の設定の有無に従って、設定なしを破線、設定ありを実線で区別する）

● スケールの入力

最初は全域が画面に入るように自動調整されて表示されるが、必要に応じて任意の範囲のみ拡大して表示できるようにする。

また、分割数を入力することによって、全域を分割出力できるようにする。

なお、プリンターへの出力は、用紙のサイズを指定し、できる限り用紙いっぱいになるよう出力する。

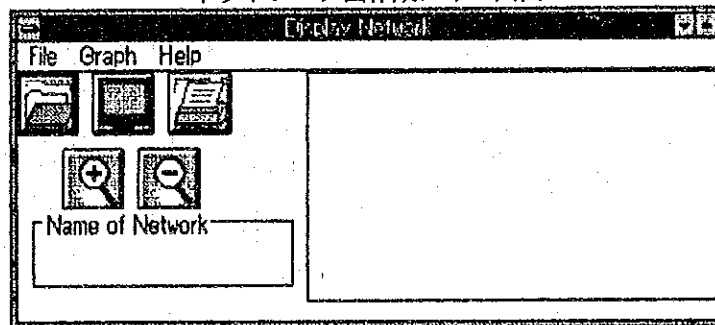
- 図化

図化する場合、表示内容に従った標準の様式で行うが、以下の項目については、ユーザーが指定することも可能とする。

- ◇ ノードの表示形態（点、円、ノード番号の表示の有無、発生ノード・停留所と一般ノードとの区別、方向規制ノード等の表示の有無）
- ◇ ダミーリンクの表示の有無（QV番号などによる指定）

c) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）

ネットワーク図作成メイン画面



5. 3 発生集中交通量予測パッケージ

1) 発生集中モデルの作成

【入力データ】

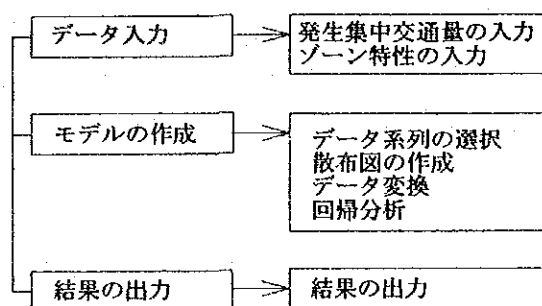
ゾーン特性データ
発生集中交通量

【出力データ】

発生集中モデルパラメータデータ
発生集中モデル計算コントロールデータ

【処理内容】

発生集中量をゾーン特性値によって説明する発生集中モデルの作成を行うものである。作成された発生集中モデルは、パラメータと使用特性値とに分けてファイルが作成される。また、モデルの作成段階でデータの散布状況などが図化できる。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下のファイルを入力できるものとし、ゾーン数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- ゾーン特性データの入力
- 発生集中交通量の入力

b) モデルの作成機能

発生集中モデルの作成機能としては、以下のとおりとする。

- データ系列の選択
説明変数としてのゾーン特性項目を複数選択することができる。
また、発生集中交通量についても対象とするデータ系列を選択できる。
- 散布図の作成
説明変数の散布状況を見るため、次の2ケースについて図化することができる。
 - ① X軸に発生集中交通量、Y軸に特性値をとった散布図
 - ② X軸に発生集中交通量、Y軸に予測された発生集中交通量

データのプロットは、ゾーン番号で表示するものとし、特異ゾーンの抽出が容易に行えるようにする。また、図化のハードコピーを取る機能を付加するものとする。さらに、図化したデータの相関係数を求め図上に表示する。

- データ変換

ゾーン特性値を対数変換することによって線形回帰分析が適用できるモデルの場合、対数変換を指定することができる。ユーザーが必要とした場合、対数変換した数値は、ゾーン特性データファイルの最後の項目として追加できる機能を持つものとする。

データ変換では、特異データの除去及びダミー変数の設定も可能とする。ダミー変数は、正または負の整数を設定するものであり、回帰分析ではこれを実数と見なし、パラメータを求める。これらの特異データの除去及びダミー変数の設定は、前述の散布図を表示しながら実行できるものとする。

- 回帰分析

指定した発生集中交通量を被説明変数、ゾーン特性値を説明変数とする線形重回帰分析を行うものである。回帰分析では、パラメータの他に、重回帰係数、係数の t 値などを求めるものとする。モデルの形は以下のものが適用可能とする。

- ◇ 線形型
- ◇ 片対数線形型
- ◇ 対数線形型
- ◇ ロジスティック曲線型

回帰分析の結果、実測値と予測値の散布図を表示して検討を加えるが、他の特性値による回帰分析のやり直しが可能とし、最終結果のみ以下に述べるファイル出力を行う。

- c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、以下のファイルを指定した名称で出力できるものとする。

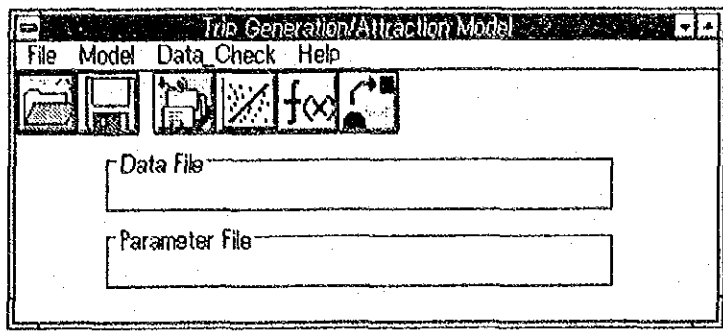
- 発生集中モデルパラメータ

複数（例えば目的別）の発生・集中モデルのパラメータを入力された発生集中交通量の順序に従って出力する。

- 発生集中モデル計算コントロールデータ

個々の発生集中モデルのパラメータに対応して利用したゾーン特性値の番号及び対数変換の有無についての情報を出力する。

- d) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）



2) 発生集中交通量の推計

【入力データ】

ゾーン特性データ

発生集中モデルパラメータデータ

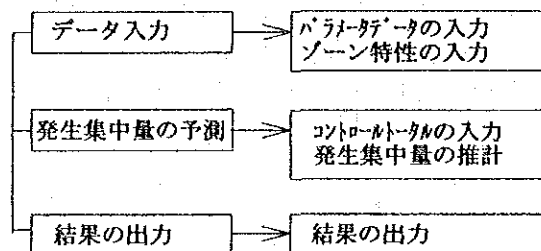
発生集中モデル計算コントロールデータ

【出力データ】

発生集中交通量予測結果

【処理内容】

発生集中量をゾーン特性値、パラメータデータ等によって算定するものである。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下の必要ファイルの入力を行うものとし、ゾーン数、発生集中交通量の種類数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- ゾーン特性データの入力
- 発生集中モデルパラメータデータ
- 発生集中モデル計算コントロールデータ

b) 発生集中交通量の予測機能

発生集中交通量の予測機能としては、以下のとおりとする。

- コントロールトータル値の入力
発生集中交通量の総量をコントロールトータルとして入力することができるものとする。複数の発生集中交通量を予測する場合、各々の総量を入力することを基本とするが、全発生集中量に対応した総交通量を入力することも可能とする。
- 発生集中交通量の予測
入力された発生集中交通量計算コントロールデータに従って、ゾーン特性値とパラメータを用いて発生集中交通量を算定する。また、コントロールトータル値と整合をとるための補正も実施する。一般には、目的別発生集中交通量を推計し、コントロールトータルは全交通量を発生原単位を用いて設定することになる。この場合、以下の補正を実施することになる。

◇ 全目的の発生量及び集中量がコントロールトータルに等しいこと

- ◇ 目的別発生交通量と集中交通量が等しいこと
- ◇ ソーン別の全目的発生量と集中量が等しいこと

なお、ゾーン特性値データの並びについては、発生集中モデルを作成した時の並びと同様にしておく必要がある。この並びに関する責任は、ユーザーにあるものとし、プログラムでのチェックは行わない。

また、データの並びがモデル構築時と異なることも考えられるため、データの並びとパラメータの並びを指定できるようにする。

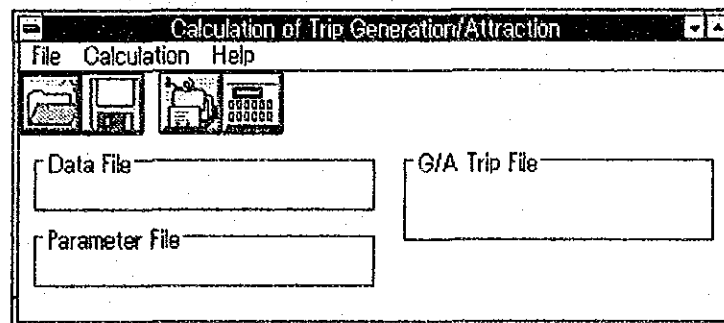
c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、予測された発生集中交通量を以下のファイルに出力するものである。

- 発生集中交通量予測結果

ゾーン別に目的別発生量、目的別集中量を1レコードとしたファイルを出力する。

d) ヘルプ機能 (ゾーン指標の編集モジュールと同様)



5. 4 分布交通量予測パッケージ

1) 分布モデルの作成

【入力データ】

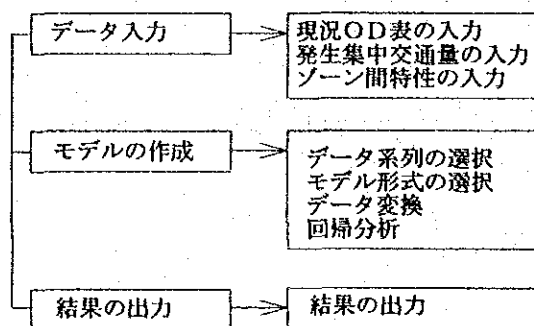
OD表
発生集中交通量
ゾーン間特性値

【出力データ】

分布モデルパラメータデータ
分布モデル計算コントロールデータ

【処理内容】

現況OD表を発生集中交通量とゾーン間特性値によって説明する分布モデルの作成を行うものである。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下の必要ファイルを入力できるものとし、ゾーン数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- 現況OD表の入力
- ゾーン間特性データの入力
- 発生集中交通量の入力

b) モデルの作成機能

分布モデルの作成機能としては、以下のとおりとする。

- データ系列の選択
一般には目的別分布交通量に対するモデルを作成することになり、モデル作成用データとしての現況OD表、ゾーン間特性値、発生集中交通量などの目的を合致させるためのデータ系列の選択ができるようにする。
- モデル形式の選択
分布モデルは、多くの数式モデルが利用されている。そのため、ここでは一般的に

利用されている数式モデルのいずれの形式を用いるのかを選択する。用意する数式モデルの形式は、以下のとおりとする。

① 重力モデル

$$X_{ij} = kG_i^\alpha A_j^\beta f(T_{ij})$$

の型で示されるもので、 $f(T_{ij})$ は、ゾーン間特性値である。

② 修正重力モデル (Voorhees型モデル)

$$X_{ij} = G_i \frac{A_j f(T_{ij}) K_{ij}}{\sum_{j=1}^n A_j f(T_{ij}) K_{ij}}$$

③ 内々モデル

内々交通モデルとしては、次の2種類を用意する。

- ・内々交通量比をそのまま用いるもの
- ・ $X_{ij} = \alpha G_i^\beta A_j^\gamma$ 発生集中交通量の関数とするもの

● データ変換

ゾーン間特性値を各種形式に変換するものである。

データ変換では、特異データの除去及びダミー変数の設定も可能とする。ダミー変数は、正または負の整数を設定するものであり、回帰分析ではこれを実数と見なし、パラメータを求める。

● 回帰分析

回帰分析では、指定した分布モデルの形式によって、一義的に求められる一般の重力モデルと収束計算が必要となる修正重力モデルなどがある。これらの回帰分析の方法は、選択したモデルの形式により自動的に選定されるものとする。

回帰分析の結果として算出するものは、パラメータの他に、相関係数、 χ^2 誤差などであり、必要に応じてゾーン間修正係数 K_{ij} を求める。

回帰分析の結果、実測値と予測値の差について、OD表の型で印字可能とする。この場合、差を絶対量で示す方法と、実測値に対する割合で示す2通りの方法が選択できるようにする。

c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、以下のファイルを指定した名称で出力できるものとする。

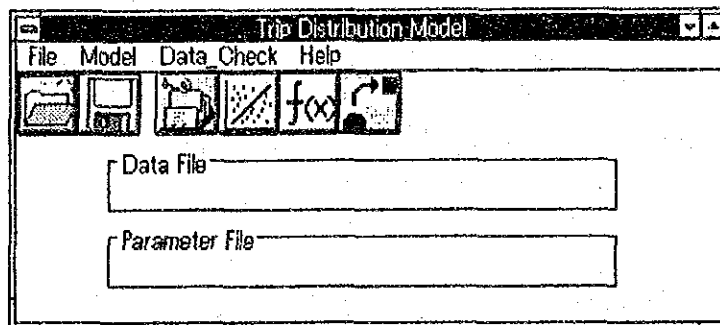
● 分布モデルパラメータ

複数(例えば目的別)の分布モデルのパラメータを入力された発生集中交通量またはOD表の目的順序に従って出力する。

● 分布モデル計算コントロールデータ

個々の分布モデルに対応して、モデルの形式、パラメータ、ゾーン間特性値の算定方法などの情報を出力する。

- d) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）



2) 分布交通量の推計

【入力データ】

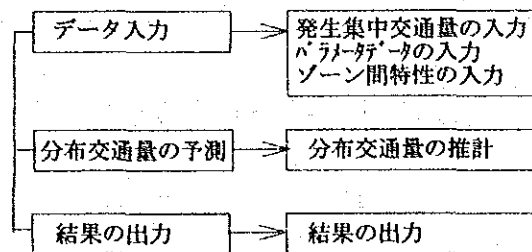
- ゾーン間特性データ
- 発生集中交通量
- 分布モデルパラメータデータ
- 分布モデル計算コントロールデータ

【出力データ】

- 分布交通量予測結果

【処理内容】

分布交通量をゾーン間特性値、パラメータデータ等によって算定するものである。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下の必要ファイルの入力を行うものとし、ゾーン数、OD表の目的数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- ゾーン間特性データの入力
- 発生集中交通量
- 分布モデルパラメータデータ
- 分布モデル計算コントロールデータ

b) 分布交通量の予測機能

分布交通量の予測機能としては、以下のとおりとする。

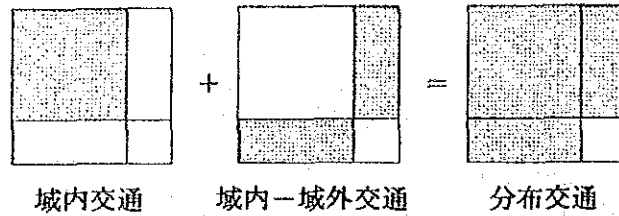
● 分布交通量の予測

入力された分布交通量計算コントロールデータに従って、発生集中交通量、ゾーン間特性値とパラメータを用いて分布交通量を算定する。また、数式モデルによって算定されたOD交通量は、入力された発生集中交通量と整合していないのが一般的であるため、フレータ法を適用して整合をとる。

● 域外分布交通量の取り込み

分布モデルの対象は、調査対象域内の交通である。そのため、域内-域外交通については、別途伸び率法などでODパターンを推計し、OD表の型でまとめておく必要がある。この域外ODパターンと本モジュールによって推計されたODパターン

とをまとめ、分布交通量を推計する機能を持つものとする。



なお、域外居住者分のOD表については、一般には機関別交通量が捉えられるのみであるため、機関分担交通量を算定した後に統合するものとする。

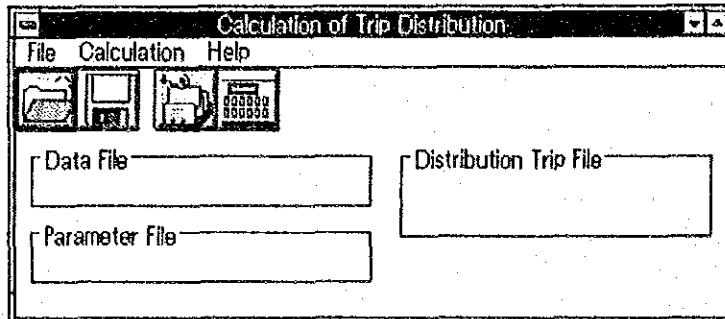
c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、予測された分布交通量を以下のファイルに出力するものである。

- 分布交通量予測結果

目的別分布交通量をOD表の形式で出力するものである。

d) ヘルプ機能 (ゾーン指標の編集モジュールと同様)



5. 5 機関分担交通量予測パッケージ

1) 機関分担モデルの作成

【入力データ】

ゾーン間特性データ

分布交通量

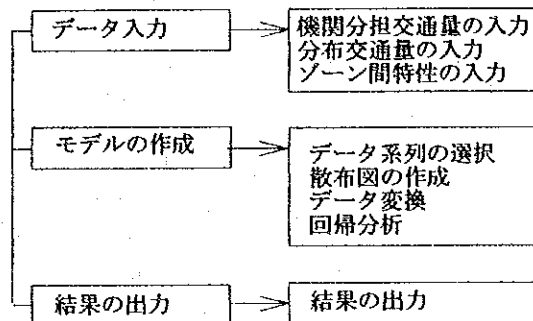
【出力データ】

機関分担モデルパラメータデータ

機関分担モデル計算コントロールデータ

【処理内容】

機関分担交通量を分布交通量とゾーン間特性値によって説明する機関分担モデルの作成を行うものである。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下のファイルを入力できるものとし、ゾーン数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- ゾーン間特性データの入力
- 分布交通量の入力
- 機関分担交通量の入力

b) モデルの作成機能

機関分担モデルの作成機能としては、以下のとおりとする。

- データ系列の選択
推計する機関分担モデルの説明変数等について、目的別・機関別にデータ系列を選択するものである。
- 散布図の作成
説明変数の散布状況を見るため、次の3ケースについて図化することができる。
 - ① X軸に説明変数値、Y軸に機関分担率をとった散布図
 - ② X軸に現況機関分担交通量、Y軸に予測された機関分担交通量

③ X軸にゾーン間距離帯、Y軸に推計誤差を取るもの

● データ変換

説明変数（ゾーン間特性値）について、簡単な四則演算によるデータ変換が可能とする。また、ユーザーが必要とした場合、変換した数値は、新たにゾーン間特性データファイルとして作成する機能を持つものとする。

データ変換では、特異データの除去及びダミー変数の設定も可能とする。ダミー変数は、正または負の整数を設定するものであり、回帰分析ではこれを実数と見なし、パラメータを求める。

● 回帰分析

モデルは、ODペア毎に機関分担交通量を求めるトリップインターチェンジモデルを基本とし、以下のモデルの作成が可能とする。

$$\diamond p = a_0 + \sum ax^i$$

$$\diamond p = ae^{-bx}$$

$$\diamond p = 1 - \frac{K}{1 + me^{-ax}}$$

$$\diamond p = ab^{-x}$$

回帰分析の結果、実測値と予測値の散布図を表示して検討を加えるが、他の特性値による回帰分析のやり直しが可能とし、最終結果のみ以下に述べるファイル出力を行う。

なお、機関分担交通量の予測では、離散型データ（テーブル関数）による機関分担も可能とするが、本モデル作成モジュールでは、離散型データモデルは対象としない。

c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、以下のファイルを指定した名称で出力できるものとする。

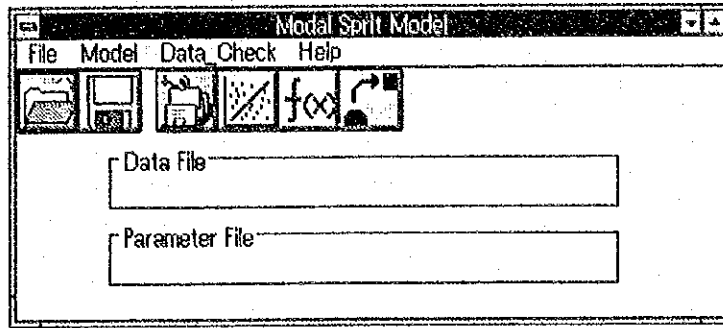
● 機関分担モデルパラメータ

目的別・機関別の機関分担モデルのパラメータをユーザーが指定した順序に従って出力する。

● 機関分担モデル計算コントロールデータ

機関分担モデルの適用順序、モデルの形式、利用する特性値の内容などについての情報を出力する。

d) ヘルプ機能（ゾーン指標の編集モジュールと同様）



2) 機関分担交通量の推計

【入力データ】

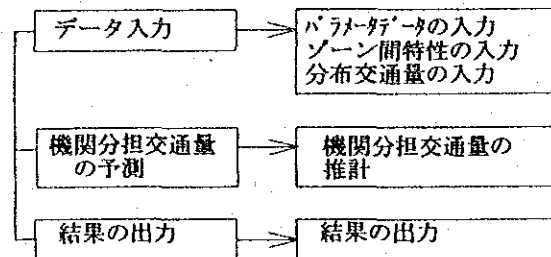
ゾーン間特性データ
分布交通量
機関分担モデルパラメータデータ
機関分担モデル計算コントロールデータ

【出力データ】

機関分担交通量予測結果

【処理内容】

分布交通量、ゾーン間特性、パラメータデータ等をもとに、機関分担交通量を作成するものである。



a) ファイル入力機能

ファイル入力機能としては、以下の必要ファイルの入力を行うものとし、ゾーン数、発生集中交通量の種類数の整合についてチェックする機能も有するものとする。

- ゾーン間特性データの入力
- 分布交通量の入力
- 機関分担モデルパラメータデータ
- 機関分担モデル計算コントロールデータ

なお、機関分担を離散型データ（テーブル関数）にて実施することも可能であり、この場合離散型データを機関分担モデル計算コントロールデータに記述するものとする。

b) 機関分担交通量の予測機能

機関分担交通量の予測機能としては、以下のとおりとする。

- 機関分担交通量の予測
入力された機関分担交通量計算コントロールデータに従って、分布交通量、ゾーン間特性値、パラメータなどを用いて機関分担交通量を算定する。
- 域外居住者OD表の取り込み
別途推計されてOD表の型で保存されている域外居住者の機関分担交通量を取り込

み、推計された機関分担交通量と統合して1つのOD表にする機能を有するものとする。この場合のOD表の統合は、単純な加算処理で行うものとする。

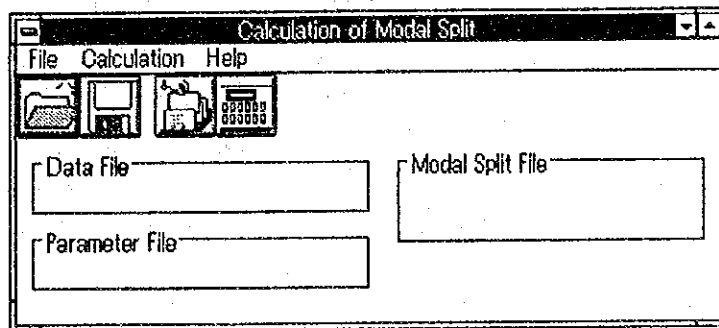
c) ファイル出力機能

ファイル出力機能としては、予測された機関分担交通量を以下のファイルに出力するものである。

- 機関分担交通量予測結果

機関別OD表の型でファイルに出力する。この場合、交通計画に直接関係のない徒歩OD表などを除去し、必要なOD表のみ出力する機能を持たせる。

d) ヘルプ機能 (ゾーン指標の編集モジュールと同様)



5.6 配分交通量予測パッケージ

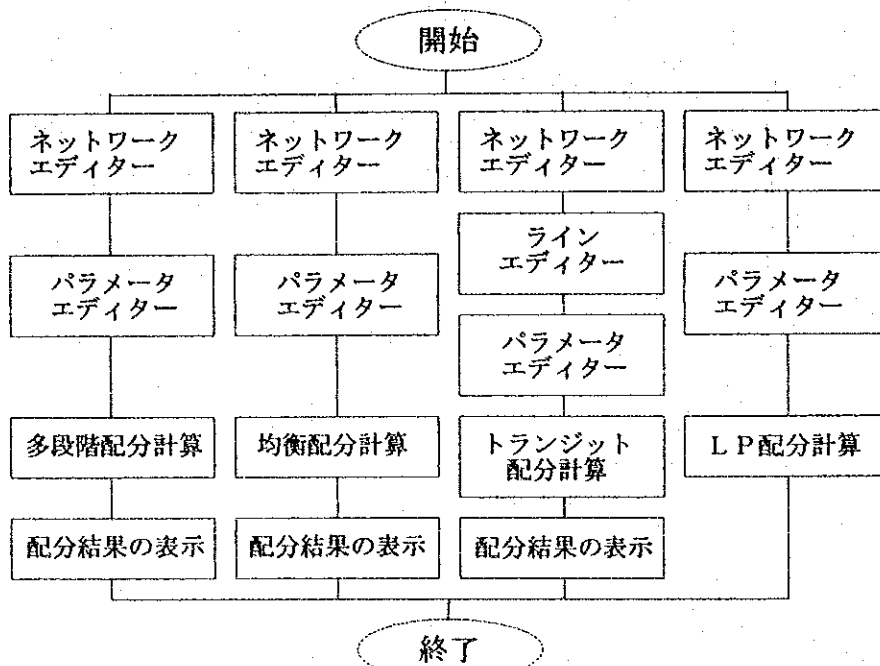
1) 概説

(1) パッケージの全体構成

本調査で開発した配分交通量予測パッケージは、大別すると、

- ① 多段階配分パッケージ
- ② 均衡配分パッケージ
- ③ トランジット配分パッケージ
- ④ LP配分パッケージ

の4種類となる。これらのパッケージは、それぞれ類似した下図に示すようなプログラムモジュール群によって構成されている。



配分交通量予測パッケージの構成

配分交通量の予測の流れは、まずネットワークエディターによるネットワークデータの作成を行う。つづいて、配分計算の条件を設定するパラメータエディターによるパラメータデータの作成を実施する。これらのネットワーク及びパラメータの各データと別途作成されたOD表を用いて配分計算を実施し、得られた結果について配分結果の表示モジュールを用いて図化するという流れとなっている。

以下では、多段階配分を例にして代表的モジュールのイメージを述べる。

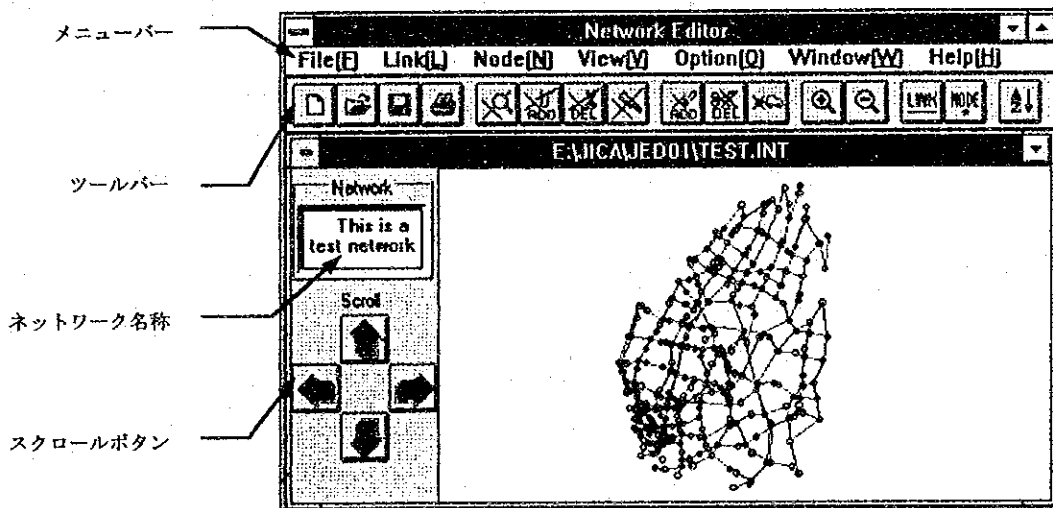
(2) ネットワークエディター

ネットワークエディターは、道路・鉄道などの交通機関網をモデル化したネットワークを作成、修正するためのツールである。また、ネットワークエディターは交通量配分計算で最も作業が繁雑であるネットワークの作成・修正作業を画面对応で行うことにより、ユーザーの労力を軽減するものである。

このプログラムは、ネットワークデータを入力し、修正を施した後、新しいネットワークデータファイルとして出力するものである。ネットワークの修正では、リンク情報の修正、ノードの追加・削除・移動、データチェックなどを画面对応で視覚的にデータを把握しながら実施できる。この際、任意の範囲を拡大・縮小することによって、ネットの連結状況などが詳細に確認できる他、ノード名、リンク名などの情報の表示と、データチェック機能を持っている。さらに、ネットワーク図をプリンターに出力できる。さらに、複数のネットワークデータの修正作業を同時に行うことができ、相互に比較しながら効率的に作業することが可能となっている。

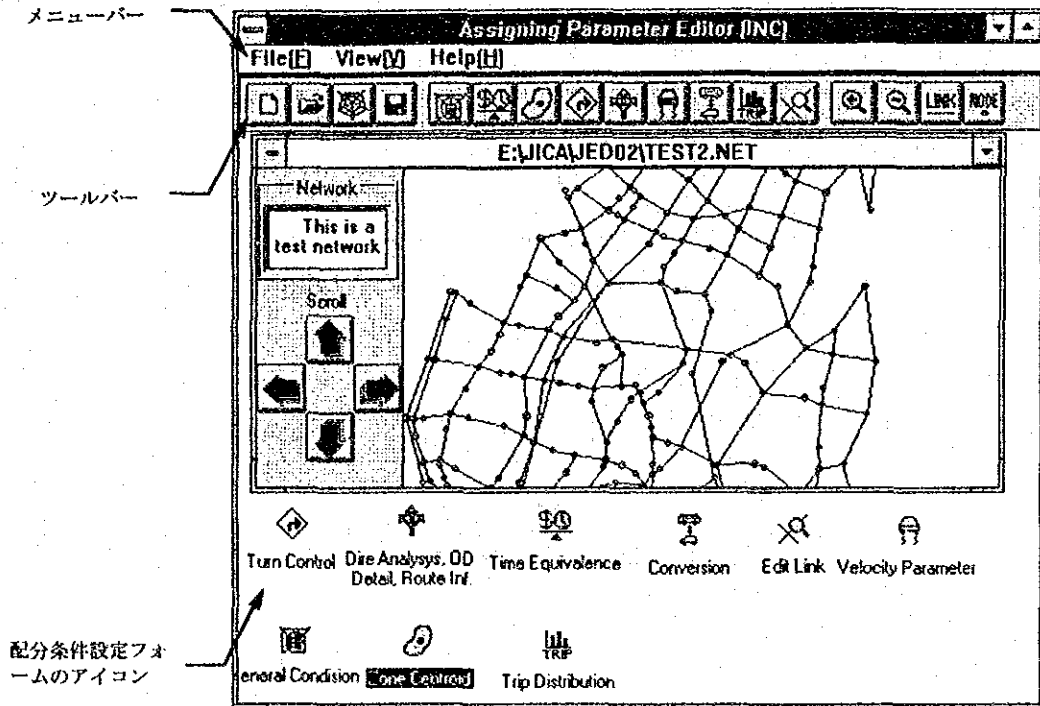
ネットワークエディターのユーザーインターフェースのイメージは、下図に示すとおりである。

作業は、メニューバーからの作業項目の選択あるいは、ツールバーのアイコンをマウスでクリックすることによって実施し、修正対象のリンク、ノードなどは、画面上で該当するものをクリックすることで容易に選択できる。



(3) パラメータエディター

パラメータエディターは、配分計算で用いる各種条件を指示するパラメータファイルを作成・修正するためのツールである。パラメータエディターの基本操作は、マウスによってメニューあるいはツールバー上のアイコンをクリックして、配分条件を入力するフォームを表示し、データを設定することによって実施する。パラメータデータの記録様式は、複雑であるが、このパラメータエディターを用いることによりデータの入力ミスを低減し、パラメータの設定を容易に実施できる。なお、画面の拡大・縮小などネットワークエディターとほぼ同様の機能も有している。パラメータエディターの全体的イメージと、一般条件設定フォームのイメージを以下に示す。



General Condition

Name of Job test parameter file		Target Network TEST2.NET	
General Information No. of Link: 428 No. of Node: 315 No. of Zone: 5 No. of Mode: 3		Assigning Rate (%) 1st: 100 2nd: 0 3rd: 0 4th: 0 5th: 0 6th: 0 7th: 0 8th: 0 9th: 0 10th: 0	
Assigning Options <input checked="" type="checkbox"/> Route Search by Mode <input type="checkbox"/> Assign Rate by Mode <input checked="" type="checkbox"/> Impedance between Zone <input type="checkbox"/> Minimum Route Information <input type="checkbox"/> Initial Loading		<input checked="" type="radio"/> Common <input type="radio"/> Mode-1 <input type="radio"/> Mode-2 <input type="radio"/> Mode-3 Select Mode if necessary to change rates by mode	
QV Type <input checked="" type="radio"/> QV <input type="radio"/> BPR <input type="radio"/> DAVY			

(4) 配分計算

配分計算は、入力ファイルと出力ファイルを指定することで実施する。設定した入出力ファイルは、配分コントロールファイルとして保存しておくことができ、作業の繰り返しや、履歴を記録することに役立つ。また、計算中は、進捗状況を常時表示することとする。

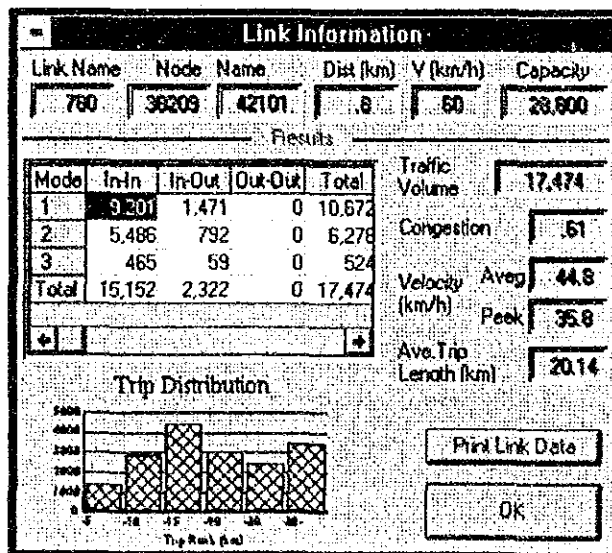
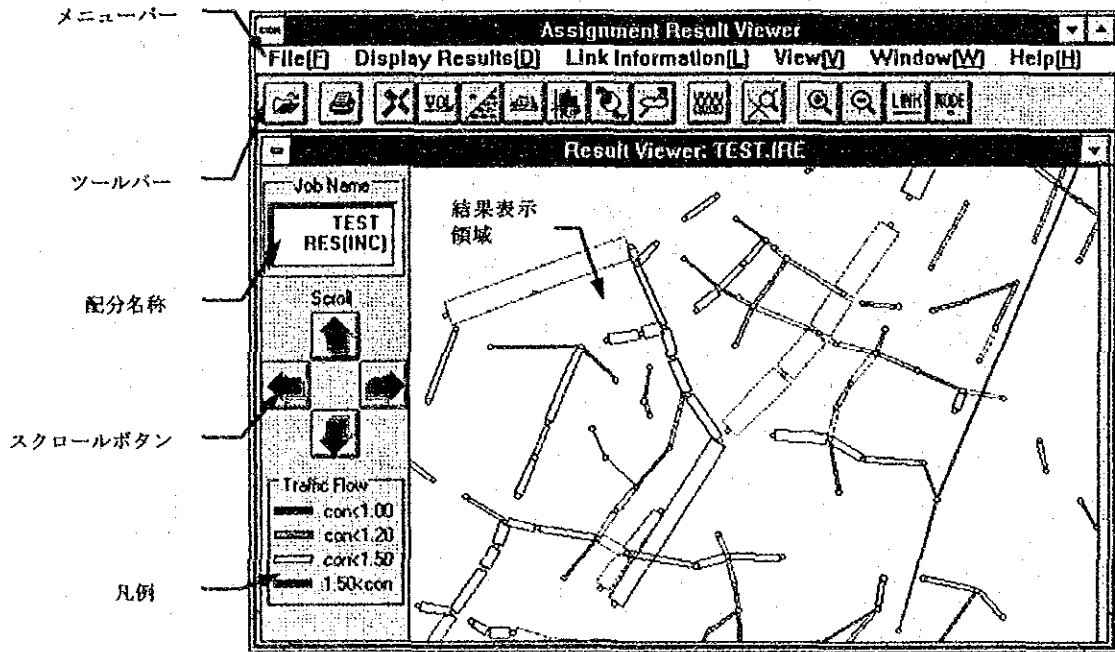
入出力ファイル設定フォームのイメージを下図に示す。下図の各ファイル名称欄にカーソルを移動し、参照ボタンをクリックすることにより入出力ファイルを保存されているディレクトリを含めて正しく設定できる。なお、下図には表示されていないが、計算の進捗状況は、このフォームの下部にゲージの形で逐次表示される。

Input Data File		Output Data File	
Project Name	<input type="text"/>	Control File Name	<input type="text"/> Browse
Assign Model	Traffic Assignment		<input type="text"/> Browse
Network Data	<input type="text"/>	Assignment Result	<input type="text"/>
Assign Parameter	<input type="text"/>	Route Information	<input type="text"/>
OD Matrix	<input type="text"/>	Directional Analysis	<input type="text"/>
Initial Load	<input type="text"/>	OD Details	<input type="text"/>
		Zone Impedance	<input type="text"/>

(5) 配分結果の表示

配分計算結果は、配分計算コントロールファイルで指定した出力ファイルとして作成される。この配分結果を視覚的に表示するのが配分結果の表示モジュールである。配分結果として出力されるもののうち、リンク別の交通量、混雑度、旅行速度、平均トリップ長、特定車種比率、通過交通率などの図化といった面的表示と、特定リンクの配分結果を個別に表示する機能をもっている。また、面的に表示される情報をプリンターにカラーで出力する機能もあり、配分計算終了後、直ちに結果を確認できる。

下図に結果の面的表示イメージと特定リンクの情報表示イメージを示す。

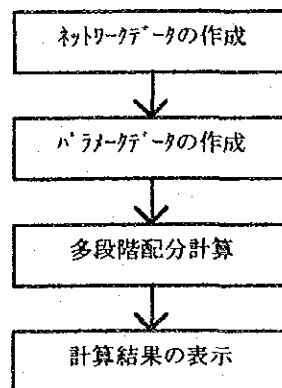


2) 多段階配分パッケージ

(1) パッケージの概要

多段階配分パッケージを用いて配分計算を行うためには、大きく分けて下記の4つの作業を順次行う必要がある。

- ①ネットワークエディターにより、道路ネットワークデータを作成あるいは修正する
- ②パラメータエディターにより、配分計算の方法および出力オプションを指定する
- ③配分プログラムを起動して各種ファイルを指定した後、計算を実行する
- ④配分結果表示プログラムにより、計算結果の表示あるいは印刷を行う



ネットワークデータの作成では、ネットワークエディターを用いて画面上にネットワーク図を表示しながら簡単にネットワークデータの修正、追加、及び削除が可能である。パラメータデータの作成ではネットワークエディターと同様に画面の表示に従って配分の方法、発生ノード、ターンペナルティ等の配分計算に必要なパラメータを設定する。

多段階配分計算では、次の3つの配分計算をサポートしている。

- 分割配分
- 転換率配分
- 分割配分と機関分担配分

詳細は後述するが分割配分では、分割回数（計算回数）を設定しODペア毎の最短経路を探索して車種別OD量を経路に加算して、最終的に配分結果交通量を求めるものである。転換率配分では分割配分と同様に分割回数をセットしてOD量を経路に交通量を加算していく方法であるが、経路は高速道路を利用する経路と一般街路のみを利用する経路の2経路が探索され、この2者の経路間

で交通量の転換率が算定され各々の経路に転換率に従って配分される。3番目の分割配分と機関分担配分では、分割配分と計算方法は同様であるが、ある特定のOD（車種）に限っては転換率配分のように鉄道を利用した経路とその他の経路が探索され、この2者の経路間で交通量の機関分担率が算定され、この機関分担率を用いて鉄道を利用する経路とその他の経路に機関分担される。

配分計算が終了すれば配分結果の表示プログラムを用いて配分結果を画面上に表示あるいはプリンターに印刷することができる。このプログラムでは交通量の他、混雑度、車種別交通量等が表示、印刷することが可能である。

(2) パッケージの構成

多段階配分パッケージの構成は、概要で述べた4つのプログラムと10個のファイルよりなり、これらの関係は次図に示す通りである。

(プログラム)

- ①ネットワークエディター
パラメータデータを作成するプログラム
- ②パラメータエディター
ネットワークデータを作成、修正するプログラム
- ③多段階配分計算プログラム
必要なファイルを指定して多段階配分計算を実施するプログラム
- ④配分結果表示プログラム
配分計算結果を図示、表示するプログラム

(ファイル)

- ①ネットワークデータファイル
道路網をリンクの接続でデータ化し、リンク毎に特性を記述したファイル
- ②パラメータデータファイル
配分計算の条件を記述したファイル
- ③OD表データファイル
発着ゾーン間の交通量を数値で記述したファイル
- ④初期交通量データファイル
配分計算を実施する前に初期値としてリンクにすでに存在する交通量をリンク毎に記述したファイルであり、ファイルの形式は配分結果ファイルと同様である。
- ⑤配分コントロールデータファイル
配分計算に必要なファイルをファイル名称で定義するファイル
- ⑥配分結果ファイル
多段階配分計算の結果のファイルであり、リンク毎の交通量等が出力されているファイル

⑦OD内訳ファイル

多段階配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したリンクにおける交通量を発着ゾーン毎に整理したファイル

⑧方向別交通量ファイル

多段階配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したノードにおける方向別交通量を出力したファイル

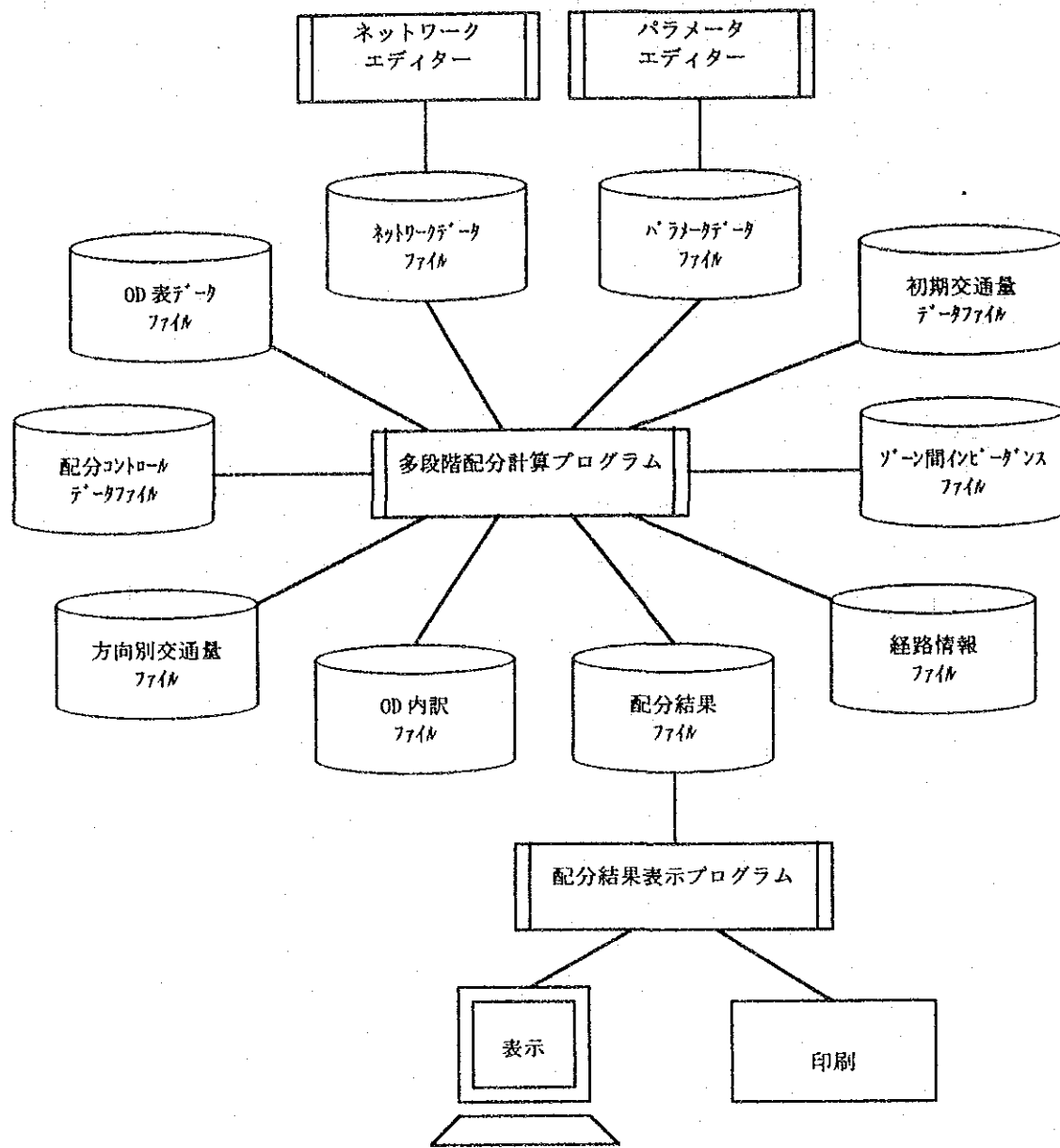
⑨経路情報ファイル

多段階配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したリンクを通過する交通の交通量及び経路を出力したファイル

⑩ゾーン間インピーダンスファイル

多段階配分計算の結果のファイルであり、ゾーン間インピーダンス（ゾーン間時間距離等）を出力したファイル

すべてのファイルはテキスト形式で作成され、第一レコードに処理モジュールおよびバージョン情報、データ形式、作成年月日などから構成されるヘッダー情報が書かれている。このヘッダー情報はユーザーは意識する必要はない。



多段階配分パッケージの構成

個々のファイルの内容は次の通りである。

①ネットワークデータファイル

ネットワークデータファイルはヘッダー情報を除くと、大きくデータ規模情報とネットワークデータとに分けられる。ネットワークデータはリンク毎の下記の特性をリンク数分作成する必要があるが、ネットワークエディターを利用して作成する限りデータ規模情報は自動的に作成されるのでユーザーは特に意識する必要がない。

- データ規模情報
 - リンク数
 - ノード数
 - ネットワーク名称

- ネットワークデータ
 - リンク名称
 - 両端のノード名称
 - リンク長 (km)
 - 最高速度 (km/h)
 - リンク容量 (p c u / d a y)
 - 速度計算方法
 - 車種別有料料金 (距離制単価または定額料金)
 - 方向規制
 - 道路種別 (一般街路、高速道路、鉄道)
 - フラッグ (評価対象用、図化対象用、ユーザー定義フラッグ、道路種別表示用)
 - 図化用座標値

ネットワークデータの中で特に必要なデータはリンク長、最高速度、リンク容量、速度計算方法である。速度計算方法にはQV式、BPR式、DAVY式の3つの方法がある。これらの3つの式は交通量と容量からリンクの走行速度あるいは旅行時間を算定する式であり、ネットワークエディターではマウスを用いて簡単に選択することができる。

また、リンク毎に道路種別を指定する必要がある。道路種別には、一般街路、高速道路、鉄道の3種類があり、鉄道は分割配分と機関分担配分でのみ有効であり、高速道路を指定したリンクは分割配分の場合にはリンクインピーダンスを計算する際にそのリンクの料金を加算して計算し、転換率配分の場合には転換率を計算するための費用の算定に用いる。なお、転換率配分で有料料金はインピーダンスの計算には加算されない。

方向規制は当該リンクの一方通行あるいは通行禁止を車種毎に指定することができる。なお、右左折禁止はパラメータデータで指定する。

②パラメータデータファイル

パラメータデータファイルは、多段階配分計算用の配分条件を記載したデータであり、配分計算を実施する上でのオプションが指定できる様になっている。パラメータデータファイルはヘッダー情報の他に下記の多数の条件からなっているが、パラメータエディターを用いると特にフォーマットを意識せず簡単に設定することができる。

- データ規模情報
 - リンク数
 - ノード数
 - ゾーン数
 - 車種数
 - 配分条件名称

- 一般条件データ
- ゾーンデータ
- 速度計算式パラメータ
- 方向規制データ
- 方向別交通量算定ノードデータ
- OD内訳算定リンク指定データ
- 経路情報出力対象リンク指定データ
- 転換率式パラメータ修正データ
- トリップ長分布修正データ
- リンク修正データ

一般条件データでは、配分計算の方法と計算結果の出力指定を行う。配分計算の方法には前述のイ) 分割配分、ロ) 転換率配分、ハ) 分割配分と機関分担の3種類が指定でき、その各々で車種別に最短経路を探索するか、代表車種の最短経路を用いるかの指定、および車種別に分割回数を指定するかが設定できる。また、リンクインピーダンスを計算する方法はネットワークデータのリンク速度計算方法に関係なくここで一括に変更することも可能である。また配分結果の出力の指定は、OD内訳、方向別解析、ゾーン間インピーダンス、経路情報がありここで指定すると後に続くデータでリンクの指定や出力の方法を入力する必要がある。この他一般条件データでは方向規制の有無、トリップ長分布のランク、初期交通量の入力等を指定できる。

ゾーンデータは発生ゾーンに対応するノードを名称で指定するものであり、パラメータデータの

中で特に重要なデータである。

また、パラメータデータではネットワークデータの一部をネットワークデータを修正することなく一時的に変更することが可能である。指定の方法はパラメータデータの最後にネットワークデータの記録様式と同様にリンク両端の名称と修正個所のデータを記入して入力する。この修正データが入力されると多段階配分計算プログラムはネットワークデータの該当する部分を一時的に修正してから配分計算を実施する。

③OD表データファイル

- データ規模情報
ゾーン数
車種数
OD表の形式（三角、四角）
- OD表の記録様式情報
OD表の記録様式
- OD表
OD表の記録様式に従ったOD表データ

④初期交通量データファイル

初期交通量データファイルは、多段階配分計算の前に初期値としてリンク交通量を指定する場合に用いるファイルであり、ファイルの形式は配分結果ファイルと同様である。このファイルを入力する場合にはパラメータデータで入力する旨指定して、計算を開始する際にファイル名称を指定しなければならない。なお、このデータファイルを指定しない場合には、どのリンクの初期交通量も0として計算を開始する。

⑤配分コントロールデータファイル

多段階配分計算を実行するアイコンをクリックすると、計算に必要なネットワークデータファイル等の入力ファイルや配分結果ファイル等の出力ファイルを具体的な名称で指定する画面が表示される。ユーザーは画面の指示に従って必要なファイルを指定し実行を行うことができるが、その際に指定した内容をファイルにセーブすることも可能である。

もし、ファイルにセーブすると計算した際のファイルの組み合わせを記録することができるし、また次の計算のファイルの組み合わせを指定するのが容易になる。このセーブされたファイルの組

み合わせを記述したファイルが配分コントロールデータファイルであり、次の様な情報が記述されている。

- 計算ケース情報
計算方法
計算ケース名称
- コントロールデータ
ファイル種別
ファイル名称

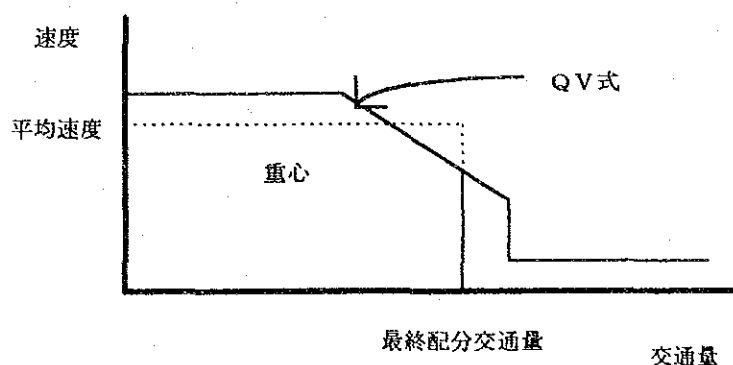
⑥配分結果ファイル

配分結果ファイルは、多段階配分計算結果の交通量をリンク毎に出力したファイルであり、同時にリンクの特性も記述されている。

- データ規模情報
リンク数
ノード数
配分車種数
トリップ長分布のランク値
計算結果名称
- リンク別配分結果データ
リンク名称
両端のノード名称
リンク長 (km)
最高速度 (km/h)
リンク容量 (pcu/day)
速度計算方法 (QV式、BPR式等)
平均速度 (km/h)
最終速度 (km/h)
混雑度
リンク交通量 (pcu)
車種別内々内外別交通量 (pcu)
平均トリップ長 (km)
トリップ長分布
フラッグ (評価対象用、図化対象用、ユーザー定義フラッグ)

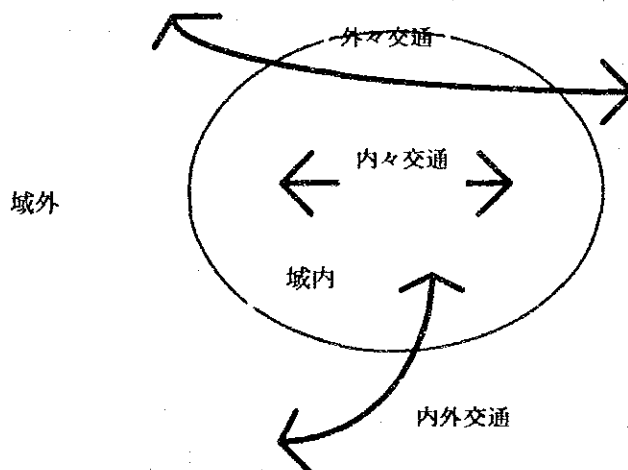
図化用座標

配分結果としての情報は上記の様にリンクの旅行速度、混雑度、リンク交通量である。リンクの旅行速度は平均速度と最終速度の2つである。平均速度は下図の様にリンクに配分された交通量から重心の速度を車種別に算定したものを車種別の交通量で加重平均したものであり、また最終速度は最後の配分回で最短経路を探索したリンクインピーダンスにおけるリンク旅行速度を車種別の交通量で加重平均したものである。



平均速度の概念 (QV式の場合)

混雑度は最終配分交通量をリンク容量で除したものである。また、交通量についてはリンクの総交通量 (p c u) と車種別内々・内外別交通量が出力される。内々・内外交通量とは、次図の様な交通の種類を指し、パラメータデータのゾーンデータで発生ゾーンに域内の指定を行うとこの内々、内外別交通量を算定する。



内々・内外交通量の定義

⑦OD内訳ファイル

OD内訳ファイルは、パラメータデータで指定する特定のリンクを通過する交通を発着ゾーンとともに出力するものである。このファイルは配分計算時に逐次出力されるため、指定リンク順にソートされておらず、また車種別に最短経路探索を行った場合など各車種毎に1レコードずつ出力されるのでファイルが大きくなり配分計算時にディスクの容量が十分あるか確認の上計算を実施するのが望ましい。

- データ規模情報
 - 対象リンク数
 - 車種数
 - 計算ケース名称

- OD内訳
 - リンク名称
 - 起点ゾーン番号
 - 終点ゾーン番号
 - 配分回
 - 車種別交通量 (p c u)

⑧方向別交通量ファイル

方向別交通量ファイルは、OD内訳ファイルと同様にパラメータデータで指定したノードを通過する交通を3つのノードの組み合わせによる方向別に整理して出力されるファイルであり、次の様な情報が含まれる。

- データ規模情報
 - 対象ノード数
 - 車種数
 - 計算ケース名称

- ネットワークデータ
 - 流入ノード名称
 - 流入リンク名称
 - 対象ノード名称
 - 流出リンク名称
 - 流出ノード名称
 - 交通量 (p c u)

車種別交通量

ノードの座標

当該ファイルは、方向別交通量表示プログラムの入力ファイルとなり、画面上で指定されたノードの方向別交通量を解析することが可能となる。

⑨経路情報ファイル

経路情報ファイルは、パラメータデータで指定したリンクに対して、これを通過する交通の経路と交通量を出力したファイルである。

- データ規模情報
対象リンク数
ゾーン数
計算結果名称
- 経路情報データ
起点ゾーン番号
終点ゾーン番号
配分回
車種別交通量 (p c u)
経路に含まれるノードの総数
経路ノード名称

⑩ゾーン間インピーダンスファイル

ゾーン間インピーダンスファイルは次のデータ規模情報、インピーダンスの記録方式、インピーダンスデータよりなる。

- データ規模情報
ゾーン数
OD表の形式
計算ケース名称
- インピーダンス記録様式
インピーダンスの記録様式 (FORTRANにて記述されたフォーマット)
- インピーダンスデータ

インピーダンスデータ

ゾーン間インピーダンスデータは最終配分回における最短経路探索で用いられたリンクインピーダンスを発着ゾーン間毎に整理したファイルであり、配分方法により次の式により定義される。なお、出力は配分方法が代表車種による最短経路探索の場合には代表車種によるインピーダンスを、車種別の最短経路探索の場合には車種別に出力される。

分割配分の場合：

$$T_{ij} = \sum_l (t_l + C_l \times \lambda)$$

ただし、

T_{ij} : i j ゾーン間のインピーダンス

t_l : 最終配分回の経路上のリンク l の旅行時間

C_l : リンク l の有料料金

λ : 代表車種の時間評価値

転換率配分の場合：

$$T_{ij} = \sum_l t_l$$

ただし、

T_{ij} : i j ゾーン間のインピーダンス

t_l : 最終配分回の高速度経路上のリンク l の旅行時間

分割配分と機関分担の場合：

$$T_{ij} = \sum_l (t_l + C_l \times \lambda) \quad (\text{機関分担されない車種})$$

ただし、

T_{ij} : i j ゾーン間のインピーダンス

t_l : 最終配分回の経路上のリンク l の旅行時間

C_l : リンク l の有料料金

λ : 代表車種の時間評価値

$$T_{ij} = \sum_l t_l \quad (\text{機関分担される車種})$$

ただし、

T_{ij} : i j ゾーン間のインピーダンス

t_l : 最終配分回の鉄道利用経路上のリンク l の旅行時間

(3) 配分計算のアルゴリズム

配分計算のアルゴリズムは、前述の配分方法により異なるが分割配分の場合を示すと次の通りである。なお、次ページ以降の図に示すアルゴリズムは最短経路を代表手段で行った場合のものであり、車種別に最短経路を探索する場合はアルゴリズムが若干異なる。

①初期設定

配分条件の設定、ネットワークデータのチェックと展開、OD表の読み込み、配分交通量の初期設定、交通量をストアする配列のゼロクリア等を行う。

②配分対象交通の設定

③リンクの初期設定

車種による通行禁止の設定

④リンクインピーダンスの計算

全リンクのインピーダンス（旅行時間等）の計算を行う。

⑤発ゾーンの決定

発ゾーンからの全着ゾーンへの最短経路の探索

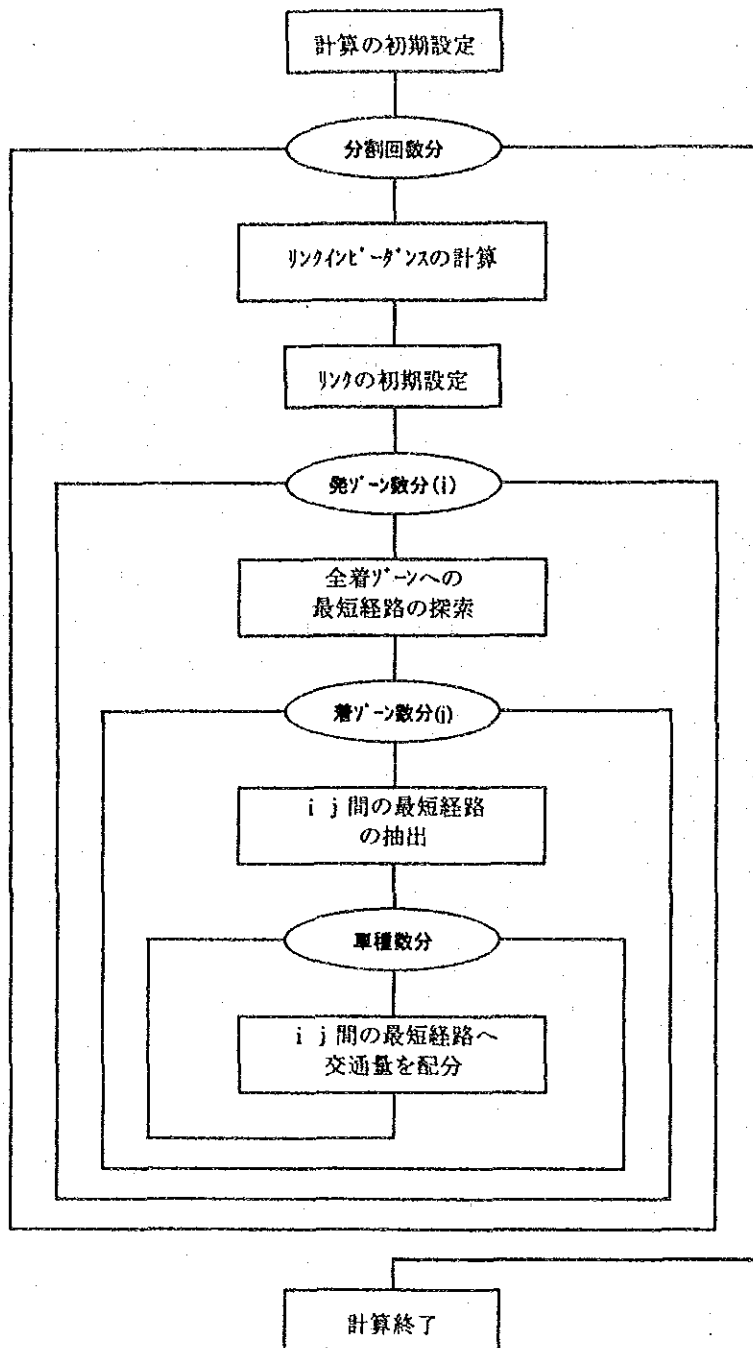
⑥着ゾーンの決定

発着ゾーン間の最短経路の抽出

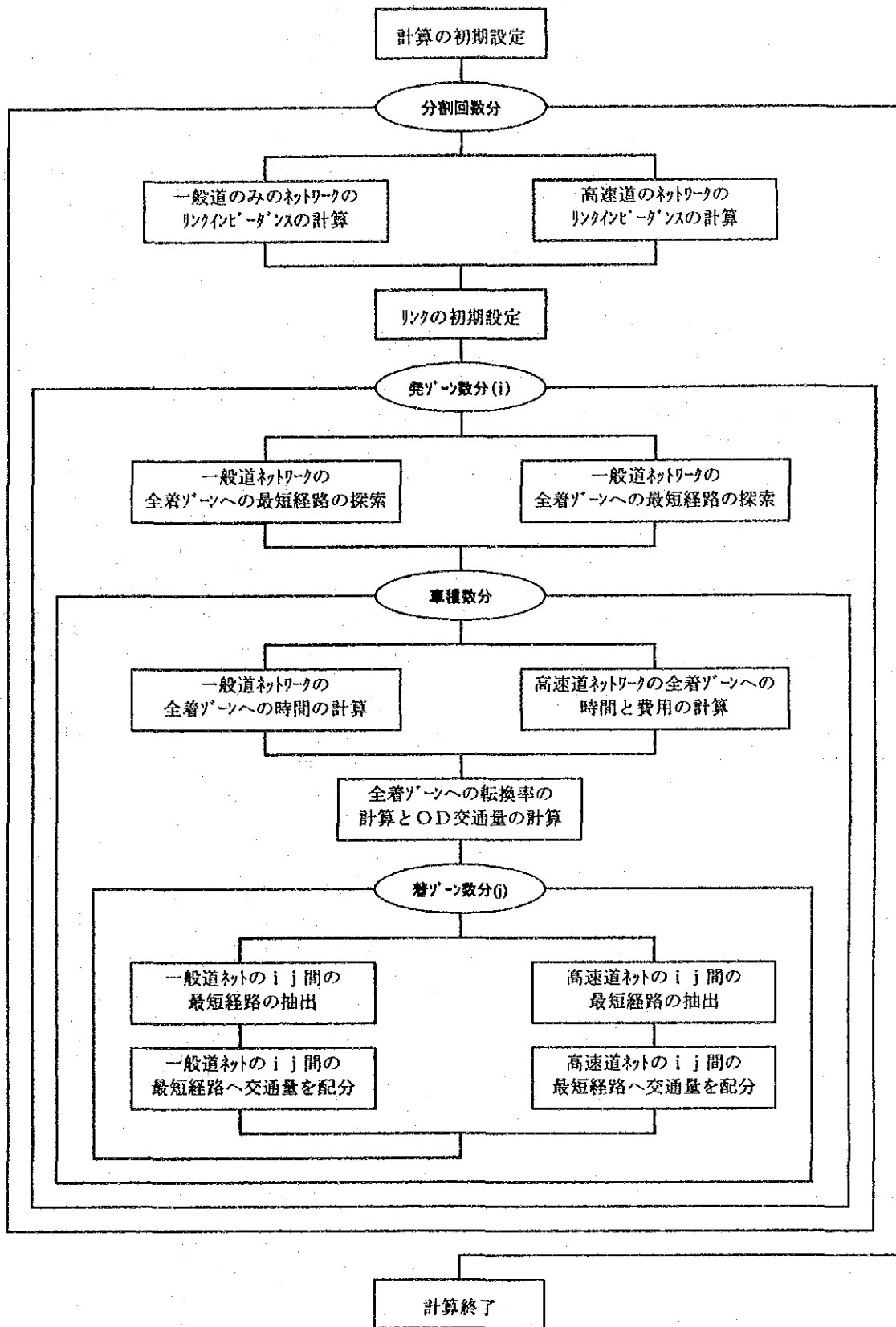
⑦最短経路への交通量の配分

発着ゾーン間の最短経路へ車種別の交通量を配分する。

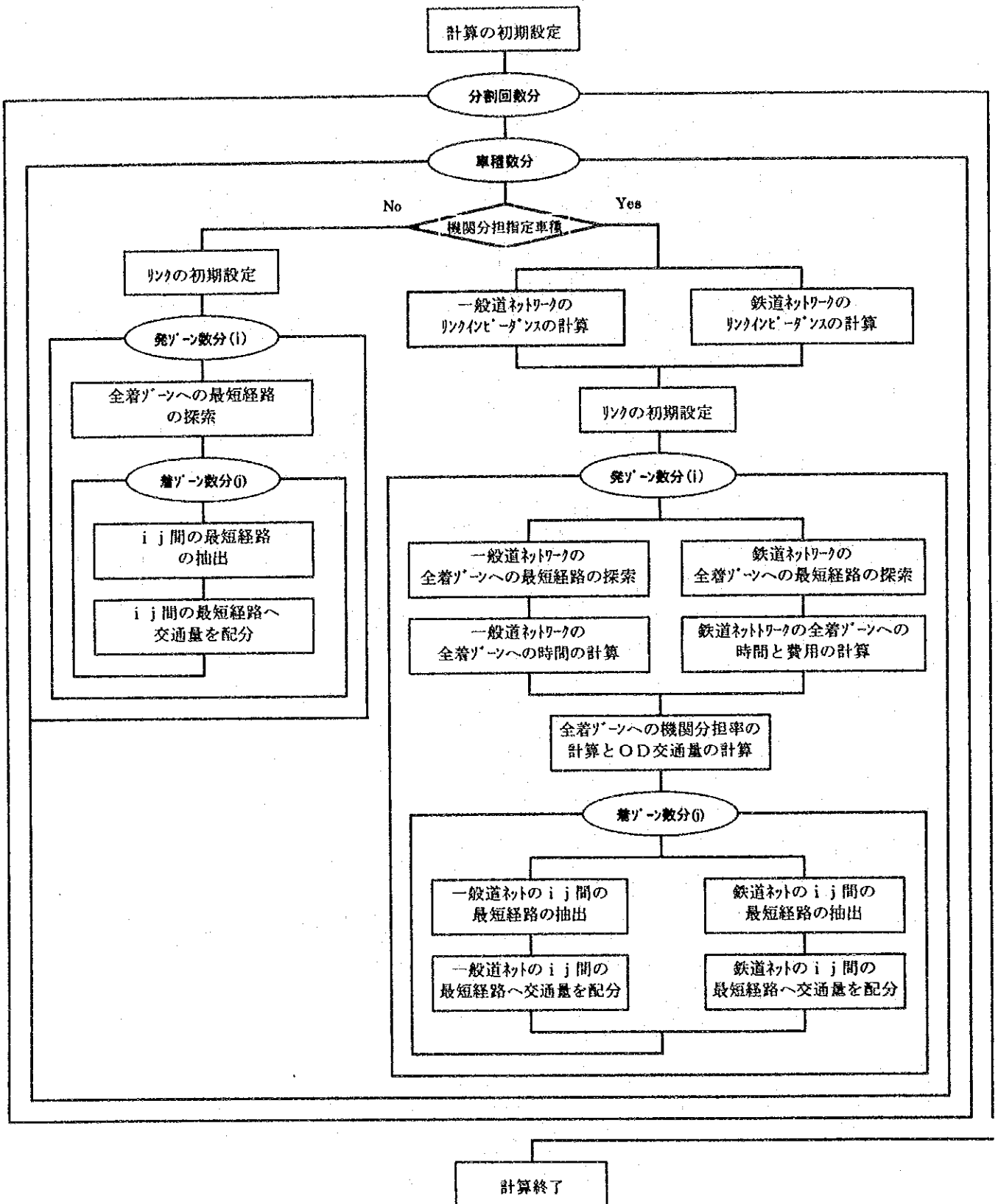
⑧②～⑦を配分回繰り返した後配分結果をファイルに出力する。



分割配分のアルゴリズム



転換率配分のアルゴリズム



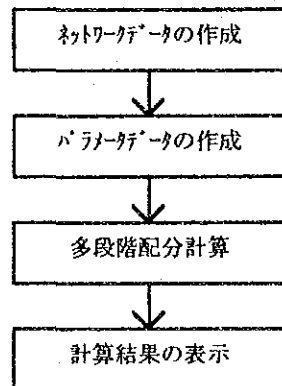
分割配分と機関分担

3) 均衡配分パッケージ

(1) パッケージの概要

均衡配分パッケージを用いて配分計算を行うためには、多段階配分パッケージを利用する際と同様に下記の4つの作業を順次行う必要がある。

- ①ネットワークエディターにより、道路ネットワークデータを作成あるいは修正する
- ②パラメータエディターにより、配分計算の方法および出力オプションを指定する
- ③均衡配分プログラムを起動して各種ファイルを指定した後、計算を実行する
- ④配分結果表示プログラムにより、計算結果の表示あるいは印刷を行う



ネットワークデータの作成では、ネットワークエディターを用いて画面上にネットワーク図を表示しながら簡単にネットワークデータの修正、追加、及び削除が可能である。パラメータデータの作成ではネットワークエディターと同様に画面の表示に従って配分の方法、発生ノード、ターンペナルティ等の配分計算に必要なパラメータを設定する。

均衡配分ではその計算の性質上車種別の最短経路の探索を行うことができないため、すべての車種の交通は同一経路に配分される。

配分計算が終了すれば配分結果の表示プログラムを用いて配分結果を画面上に表示あるいはプリンターに印刷することができる。このプログラムでは交通量の他、混雑度、車種別交通量等が表示、印刷することが可能である。

(2) パッケージの構成

均衡配分パッケージの構成は、概要で述べた4つのプログラムと下記に示す9個のファイルよりなり、このうちネットワークデータをはじめとする4つのファイルが均衡配分プログラムの入力ファイルとなり、残りの5つのファイルは均衡配分計算によって得られる計算結果ファイルである。これらの関係は次図に示す。

(プログラム)

- ①ネットワークエディター
パラメータデータを作成するプログラム
- ②パラメータエディター
ネットワークデータを作成、修正するプログラム
- ③均衡配分計算プログラム
必要なファイルを指定して多段階配分計算を実施するプログラム
- ④配分結果表示プログラム
配分計算結果を図示、表示するプログラム

(ファイル)

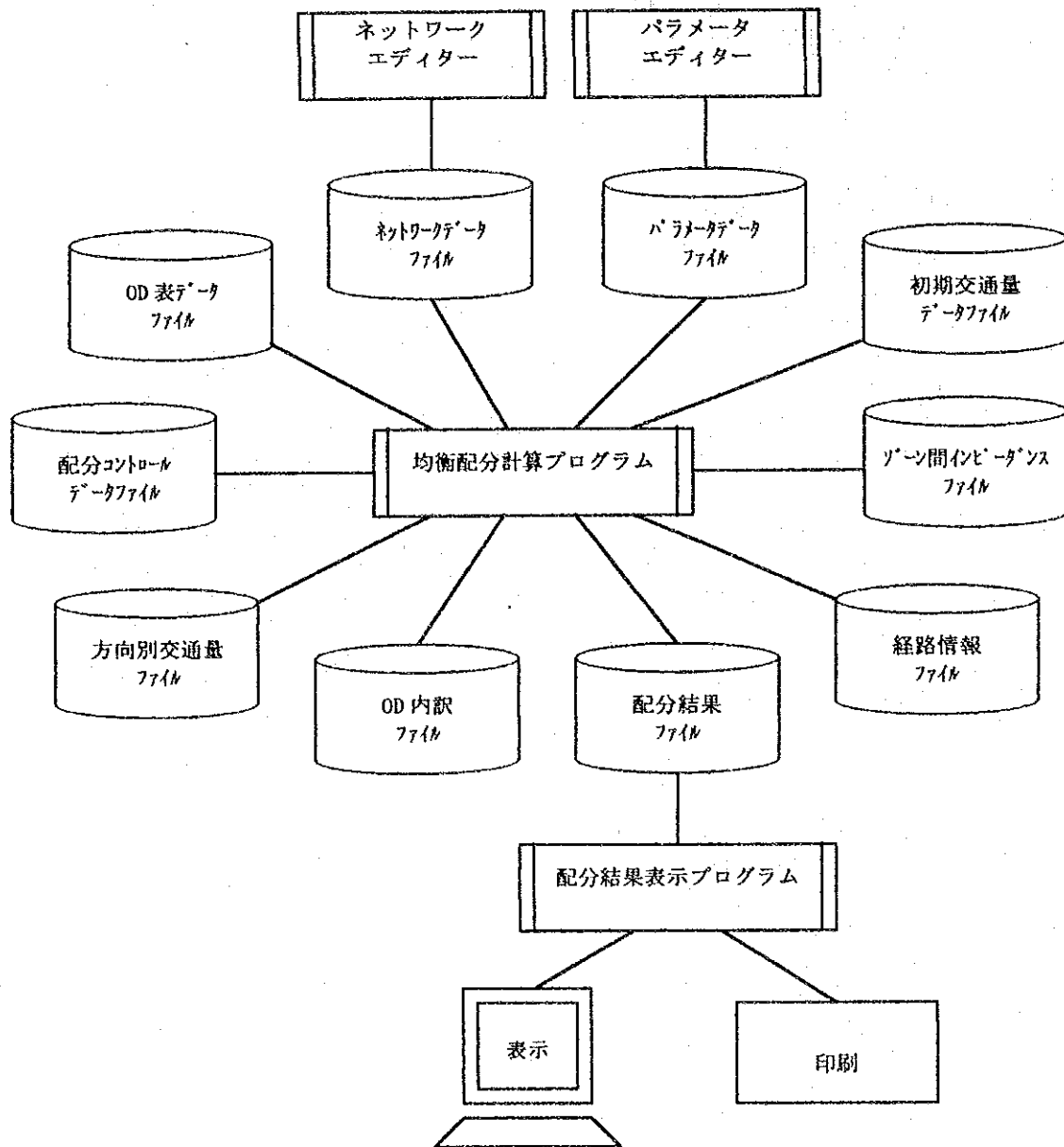
- ①ネットワークデータファイル
道路網をリンクの接続でデータ化し、リンク毎に特性を記述したファイル
- ②パラメータデータファイル
配分計算の条件を記述したファイル
- ③OD表データファイル
発着ゾーン間の交通量を数値で記述したファイル
- ④初期交通量ファイル
配分計算を実施する前に初期値としてリンクにすでに存在する交通量をリンク毎に記述したファイルであり、ファイルの形式は配分結果ファイルと同様である。
- ⑤配分コントロールデータファイル
配分計算に必要なファイルをファイル名称で定義するファイル
- ⑥配分結果ファイル
均衡配分計算の結果のファイルであり、リンク毎の交通量等が出力されているファイル
- ⑦OD内訳ファイル
均衡配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したリンクにおける交通量を発着ゾーン毎に整理したファイル
- ⑧方向別交通量ファイル
均衡配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したノードにおける方向別交通量を出力したファイル
- ⑨経路情報ファイル

均衡配分計算の結果のファイルであり、パラメータデータファイルにおいて指定したリンクを通過する交通の交通量及び経路を出力したファイル

⑩ゾーン間インピーダンスファイル

均衡配分計算の結果のファイルであり、ゾーン間インピーダンス（ゾーン間時間距離等）を出力したファイル

すべてのファイルは多段階配分と同様にテキスト形式で作成され、第一レコードに処理モジュールおよびバージョン情報、データ形式、作成年月日などから構成されるヘッダー情報が書かれている。このヘッダー情報はユーザーは意識する必要はない。



均衡配分パッケージの構成

個々のファイルの内容は次の通りである。

①ネットワークデータファイル

ネットワークデータファイルは原則として多段階配分計算に用いたデータと同様であり、ヘッダー情報を除くと、大きくデータ規模情報とネットワークデータとに分けられる。ネットワークデータはリンク毎の下記の特性をリンク数分作成する必要がある。

- データ規模情報
 - リンク数
 - ノード数
 - ネットワーク名称

- ネットワークデータ
 - リンク名称
 - 両端のノード名称
 - リンク長 (km)
 - 最高速度 (km/h)
 - リンク容量 (pcu/day)
 - 速度計算方法
 - 車種別有料料金 (距離制単価または定額料金)
 - 方向規制
 - 道路種別 (一般街路、高速道路、鉄道)
 - フラッグ (評価対象用、図化対象用、ユーザー定義フラッグ、道路種別表示用)
 - 図化用座標値

ネットワークデータの中で特に必要なデータはリンク長、最高速度、リンク容量、速度計算方法である。速度計算方法にはQV式、BPR式、DAVY式の3つの方法がある。これらの3つの式は交通量と容量からリンクの走行速度あるいは旅行時間を算定する式であり、ネットワークエディターではマウスを用いて簡単に選択することができる。

また、リンク毎に道路種別を指定する必要がある。道路種別には、一般街路、高速道路の2種類があり、高速道路を指定したリンクはリンクインピーダンスを計算する際にそのリンクの料金を加算して計算する。

方向規制は当該リンクの一方通行あるいは通行禁止を全車種で指定することができる。なお、右左折禁止はパラメータデータで指定する。

②パラメータデータファイル

パラメータデータファイルは、均衡配分計算用の配分条件を記載したデータであり、配分計算を実施する上でのオプションが指定できる様になっている。パラメータデータファイルはヘッダー情報の他に下記の多数の条件からなっているが、パラメータエディターを用いると特にフォーマットを意識せず簡単に設定することができる。

- データ規模情報
 - リンク数
 - ノード数
 - ゾーン数
 - 車種数
 - 配分条件名称

- 一般条件データ
- ゾーンデータ
- 速度計算式パラメータ
- 方向規制データ
- 方向別交通量算定ノードデータ
- OD内訳算定リンク指定データ
- 経路情報出力対象リンク指定データ
- 転換率式パラメータ修正データ
- トリップ長分布修正データ
- リンク修正データ

一般条件データでは、特に速度計算方法、収束限界回数等の計算方法と配分結果の出力のオプションを指定する。配分結果の出力の指定は、OD内訳、方向別解析、ゾーン間インピーダンス、経路情報がありここで指定すると後に続くデータでリンクの指定や出力の方法を入力する必要がある。均衡配分は多段階配分計算の分割配分を繰り返し実施する収束計算の一種であり、収束限界回数を入力する必要がある。なお、この収束限界回数を指定しないと収束条件に合致するまで計算は実施される。この他一般条件データでは方向規制の有無、トリップ長分布のランク、初期交通量の入力等を指定できる。

ゾーンデータは発生ゾーンに対応するノードを名称で指定するものであり、パラメータデータの中で特に重要なデータである。

また、パラメータデータではネットワークデータの一部をネットワークデータを修正することなく一時的に変更することが可能である。指定の方法はパラメータデータの最後にネットワークデー

タの記録様式と同様にリンク両端の名称と修正個所のデータを記入して入力する。この修正データが入力されると多段階配分計算プログラムはネットワークデータの該当する部分を一時的に修正してから配分計算を実施する。

③OD表データファイル

- データ規模情報
ゾーン数
車種数
OD表の形式（三角、四角）
- OD表の記録様式情報
OD表の記録様式
- OD表
OD表の記録様式に従ったOD表データ

④初期交通量データファイル

初期交通量データファイルは、均衡配分計算の前に初期値としてリンク交通量を指定する場合に用いるファイルであり、このファイルが入力されるとリンク容量から初期交通量を除いた交通容量が均衡するように配分計算を行う。なお、ファイルの形式は配分結果ファイルと同様である。このファイルを入力する場合にはパラメータデータで入力する旨指定して、計算を開始する際にファイル名称を指定しなければならない。なお、このデータファイルを指定しない場合には、どのリンクの初期交通量も0として計算を開始する。

⑤配分コントロールデータファイル

多段階配分計算を実行するアイコンをクリックすると、計算に必要なネットワークデータファイル等の入力ファイルや配分結果ファイル等の出力ファイルを具体的な名称で指定する画面が表示される。ユーザーは画面の指示に従って必要なファイルを指定し実行を行うことができるが、その際に指定した内容をファイルにセーブすることも可能である。

もし、ファイルにセーブすると計算した際のファイルの組み合わせを記録することができるし、また次の計算のファイルの組み合わせを指定するのが容易になる。このセーブされたファイルの組み合わせを記述したファイルが配分コントロールデータファイルであり、次の様な情報が記述されている。

- 計算ケース情報
 - 計算方法
 - 計算ケース名称
- コントロールデータ
 - ファイル種別
 - ファイル名称

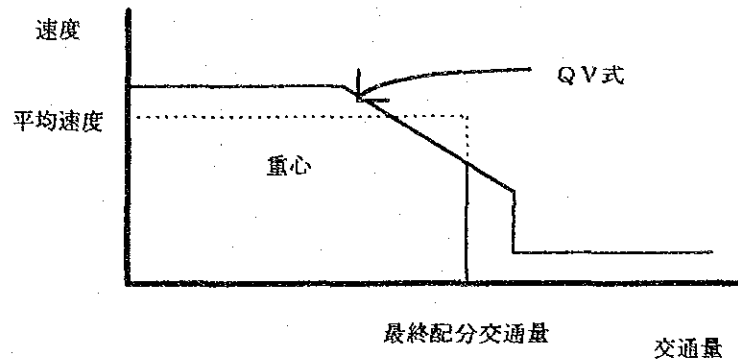
⑥配分結果ファイル

配分結果ファイルは、多段階配分計算結果の交通量をリンク毎に出力したファイルであり、同時にリンクの特性も記述されている。

- データ規模情報
 - リンク数
 - ノード数
 - 配分車種数
 - トリップ長分布のランク値
 - 計算結果名称
- リンク別配分結果データ
 - リンク名称
 - 両端のノード名称
 - リンク長 (km)
 - 最高速度 (km/h)
 - リンク容量 (pcu/day)
 - 速度計算方法 (QV式、BPR式等)
 - 平均速度 (km/h)
 - 最終速度 (km/h)
 - 混雑度
 - リンク交通量 (pcu)
 - 車種別内々内外別交通量 (pcu)
 - 平均トリップ長 (km)
 - トリップ長分布
 - フラッグ (評価対象用、図化対象用、ユーザー定義フラッグ)
 - 図化用座標

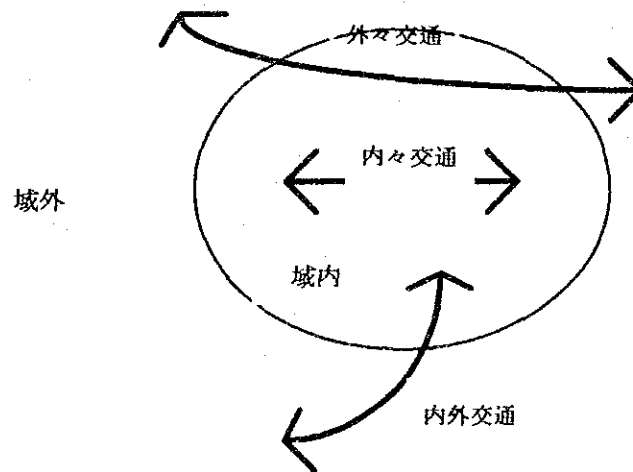
配分結果としての情報は上記の様にリンクの旅行速度、混雑度、リンク交通量である。リンクの

旅行速度は平均速度と最終速度の2つである。平均速度は下図の様にリンクに配分された交通量から重心の速度を算定したものであり、また最終速度は収束条件を満たした回の計算で最短経路を探索したリンクインピーダンスにおけるリンク旅行速度である。



平均速度の概念 (QV式の場合)

混雑度は最終配分交通量をリンク容量で除したものである。また、交通量についてはリンクの総交通量 (p c u) と車種別内々・内外別交通量が出力される。内々・内外交通量とは、次図の様な交通の種類を指し、パラメータデータのゾーンデータで発生ゾーンに域内の指定を行うとこの内々、内外別交通量を算定する。



内々・内外交通量の定義

⑦OD内訳ファイル

OD内訳ファイルは、パラメータデータで指定する特定のリンクを通過する交通を発着ゾーンとともに出力するものである。このファイルは配分計算時に収束条件を満たすまで逐次出力されるため、指定リンク順にソートされておらず、また車種別に最短経路探索を行った場合など各車種毎に1レコードずつ出力されるのでファイルが大きくなり配分計算時にディスクの容量が十分あるか確認の上計算を実施するのが望ましい。

- データ規模情報
 - 対象リンク数
 - 車種数
 - 計算ケース名称

- OD内訳
 - リンク名称
 - 起点ゾーン番号
 - 終点ゾーン番号
 - 配分回
 - 車種別交通量 (p c u)

⑧方向別交通量ファイル

方向別交通量ファイルは、OD内訳ファイルと同様にパラメータデータで指定したノードを通過する交通を3つのノードの組み合わせによる方向別に整理して出力されるファイルであり、次の様な情報が含まれる。

- データ規模情報
 - 対象ノード数
 - 車種数
 - 計算ケース名称

- ネットワークデータ
 - 流入ノード名称
 - 流入リンク名称
 - 対象ノード名称
 - 流出リンク名称
 - 流出ノード名称
 - 交通量 (p c u)

車種別交通量

ノードの座標

当該ファイルは、方向別交通量表示プログラムの入力ファイルとなり、画面上で指定されたノードの方向別交通量を解析することが可能となる。

⑨経路情報ファイル

経路情報ファイルは、パラメータデータで指定したリンクに対して、これを通過する交通の経路と交通量を出力したファイルである。

- データ規模情報
 - 対象リンク数
 - ゾーン数
 - 計算結果名称

- 経路情報データ
 - 起点ゾーン番号
 - 終点ゾーン番号
 - 配分回
 - 車種別交通量 (p c u)
 - 経路に含まれるノードの総数
 - 経路ノード名称

⑩ゾーン間インピーダンスファイル

ゾーン間インピーダンスファイルは次のデータ規模情報、インピーダンスの記録方式、インピーダンスデータよりなる。

- データ規模情報
 - ゾーン数
 - OD表の形式
 - 計算ケース名称

- インピーダンス記録様式
 - インピーダンスの記録様式 (FORTRANにて記述されたフォーマット)

- インピーダンスデータ

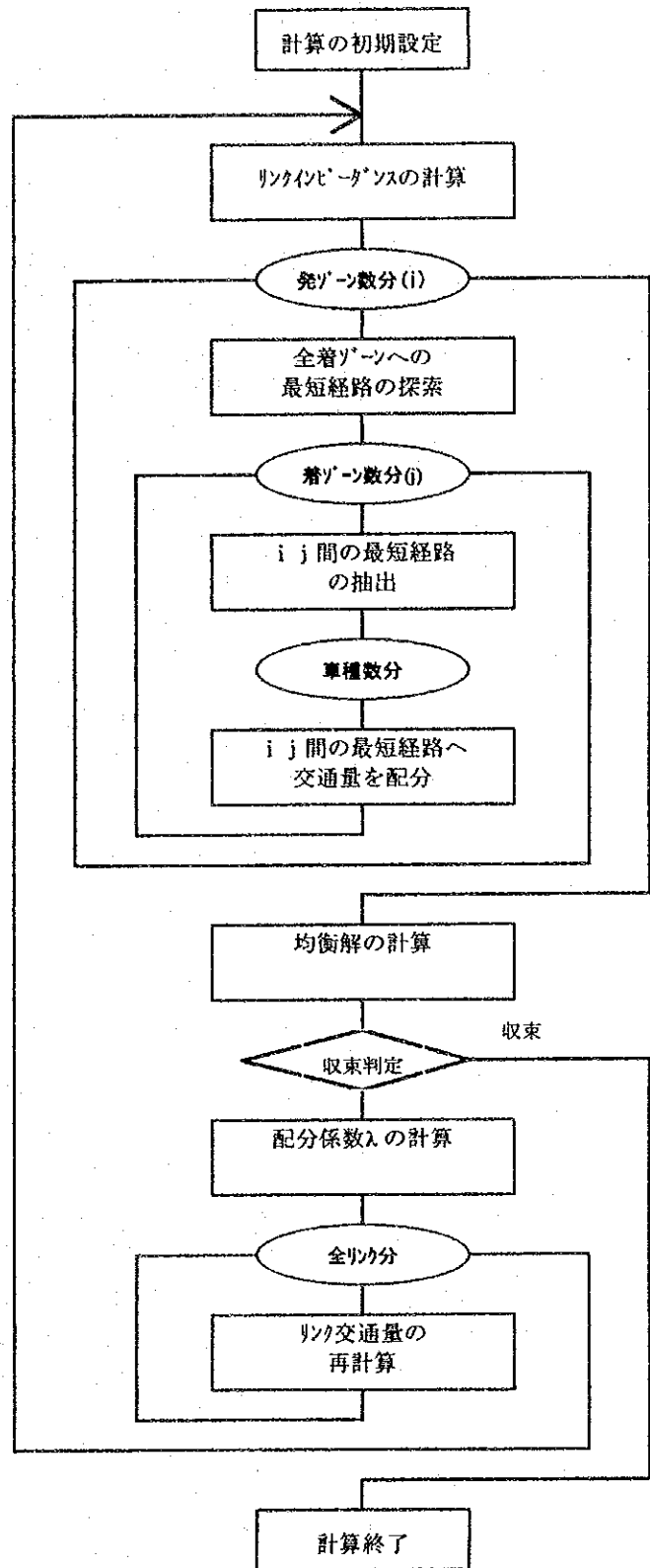
インピーダンスデータ

ゾーン間インピーダンスデータは収束条件を満たした最終配分回における最短経路探索で用いられたリンクインピーダンスを発着ゾーン間毎に整理したファイルである。

(3) 配分計算のアルゴリズム

均衡配分の方法としては、収束計算の方法により直線近似法、増分法、容量制限法、連続平均法などがある。本プログラムでは、直接近似法を用いた均衡配分を行うものである。

直接近似法は、たとえばリンクインピーダンスの計算方法がQV曲線によるものならQV曲線下の面積の合計を最小（総走行台時の最小）にする時、均衡配分が実現するという原理に基づくものであり、配分計算は各段階で最短経路へ配分する割合を定めるパラメータを順次計算し配分していく。すると各段階毎に面積は減少していき、真の最小値に収束するものである。



均衡配分のアルゴリズム

4) トランジット配分のパッケージ

(1) パッケージの構造

① 概要

このパッケージの目的は、主として時間帯別に、公共交通のルート別乗客のシミュレーションを行うことである。この過程には、次の要素が含まれる。

- A. 種々の公共交通モードのルートによるネットワーク形成
- B. 起点から終点に至る一般化費用を定量化し、最適の経路を探索
- C. OD表のトリップ数を最適経路に配分

② 制約条件

このパッケージでは、ネットワークの規模について、次の制約条件を有している。

・ゾーン数	600
・モード数	20
・ルート数	600
・ルート当たりリンク数	144
・ノード数	4000

③ プログラムモジュール

3つのプログラムモジュールがある。単独及び連続で実行できる。

A. 公共交通データ編集 (EDIT PUBLIC TRANSPORT LINES)

入力ルートデータを編集し、道路リンクと関連づけるとともに、次の経路探索モジュールで使うバイナリーのルートファイル及びネットワークファイルを作成する。

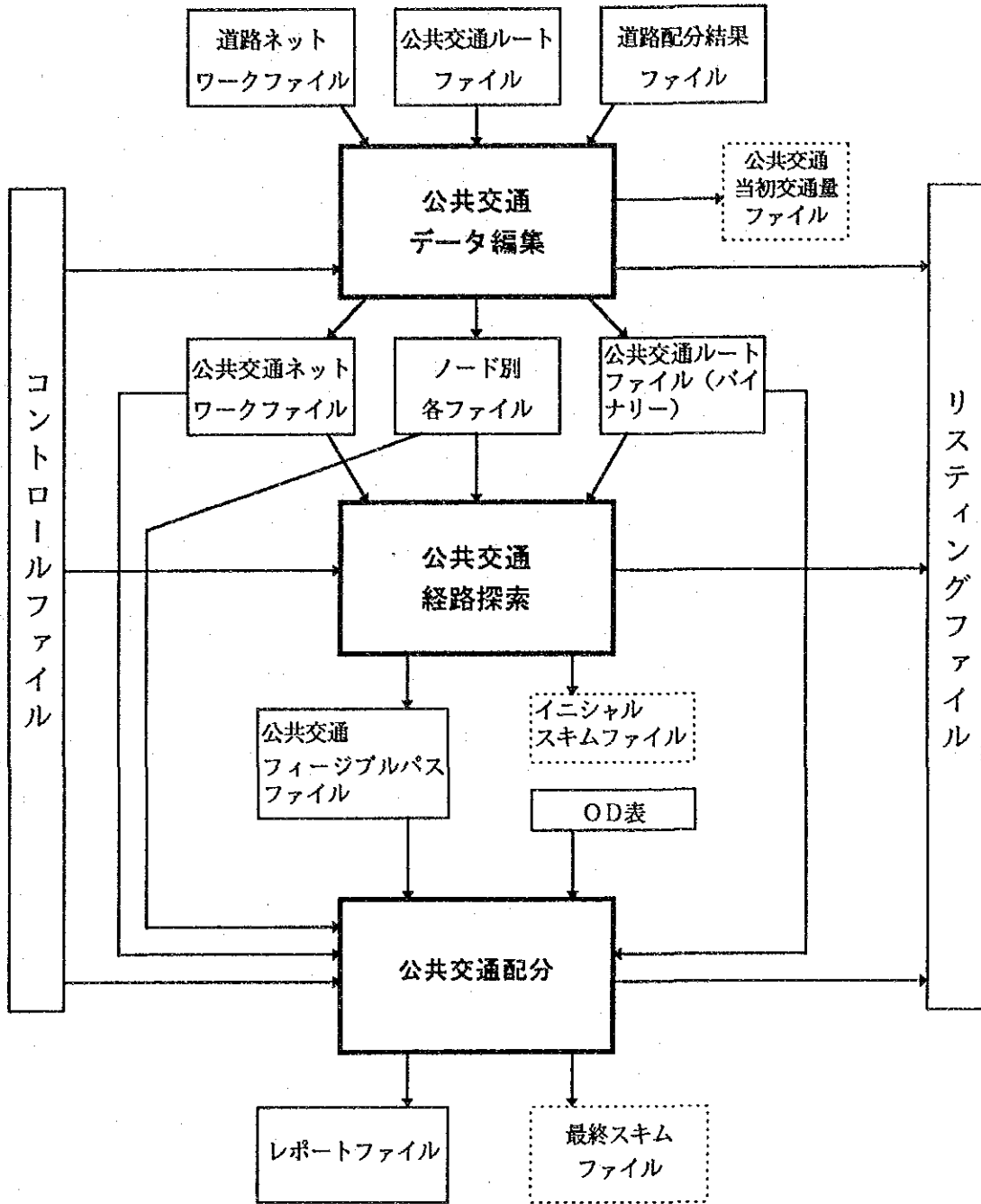
B. 公共交通経路探索 (BUILD PUBLIC TRANSPORT PATHS)




全ての起点ノードから終点ノードへの経路を探索し、ユーザーの指定するコストの範囲内 (例えば最小コストの1.15倍) の全ての経路 (フィージブルパス) を保管する。オプションとして、指定ノードからのフィージブルパス及びその各コスト要素を出力することができる。

C. 公共交通配分 (LOAD PUBLIC TRANSPORT LINES)

分割によりフィージブルパスにトリップを配分する。分割の大きさと回数はユーザーの指定による。1回の分割配分の中では、全てのフィージブルパスのコストが混雑費用を加味して再計算され、最短経路に配分が行われる。公共交通各ルートのサービス頻度を、この段階で、配分量に応じて再計算することもできる。このモジュールは、配分結果を各種のレポートにして出力する。

プログラムモジュールとファイルの構成



凡例	
	プログラムモジュール
	必須ファイル
	オプションファイル

④ 入力ファイル

A. コントロールファイル

各プログラムモジュールに関する入出力ファイル名、各種パラメータを含み、データ処理をコントロールする。

B. 道路ネットワークファイル

ネットワークを構成するリンクデータを含む。鉄道等のリンクを含むこともあるが、フォーマットは道路と同じである。

C. 公共交通のルートファイル

各モードのルート別に、サービス頻度、表定速度及びノードのつながりとしてのルートの形状が指定される。各ノードでの乗降の禁止等も指定できる。

D. OD表

ゾーン間のトリップ数を行列形式で含む。

E. 道路配分結果ファイル

オプションの入力ファイルで、公共交通のリンク別スピードを配分結果によるスピードで定義したいときに指定する。

⑤ 中間ファイル

A. 公共交通ネットワークファイル

公共交通で用いる全リンクについて、利用ルート（方向別）、速度及び長さを含む。

B. ノード名ファイル

全ノードとルートの名称及び各ノードのXY座標を含む。

C. 公共交通ルートファイル（バイナリー）

上記④Cに同じであるが、バイナリーに変換されている。

D. 公共交通フィージブルパス

全ODについて、指定されたコスト範囲内のフィージブルパスを全て保持する。

⑥ 出力ファイル

A. レポートファイル

公共交通配分モジュールによる作成されたレポートを含むファイル。9種類のレポート（種類数はコントロールファイルでの指定により異なる）があり、プリンター出力は選択による。

B. リスティングファイル

3つのプログラムモジュールについて、コントロールファイルのエコー及び使用したデータ・パラメータ等を入力する。処理の内容をチェックするためのファイルである。

C. イニシャルスキムファイル

オプションファイル。公共交通経路探索モジュールにより作成され、混雑を考慮しない段

階での、ゾーン間最小コストを出力する。

D. 最終スキムファイル

オプションファイル。公共交通配分モジュールにより作成され、混雑を考慮したゾーン間最小コストを出力する。

E. 公共交通当初交通量ファイル

オプションファイル。公共交通の道路交通量を乗用車換算（PCU）でリンク別に出力する。道路配分で利用される。

(2) 処理内容

① 一般化費用について

2地点間の旅行費用は、トリップの発生集中・分布・分担等に大きな影響を与え、経路もそれによって大きく変化する。トランジット配分では、この旅行費用を一般化し、7つのコスト要素の積和として定義している。これを一般化費用という。

$$Cost_m = T_1 * M_{m,1} + T_2 * M_{m,2} + \dots + T_7 * M_{m,7}$$

ここで、 $Cost_m$: モードmの一般化費用

T_i : コスト要素iの時間（または時間換算値）

$M_{m,i}$: モードm、コスト要素iの係数

コスト要素は次の通りである。

1. 歩行時間
2. 待ち時間
3. 乗降時間
4. 旅行時間
5. 乗換時間
6. 料金（料金換算値）
7. 混雑ファクター（容量制限ファクター）

各コスト要素の算出法は以下の通りである。

A. 歩行時間

ゾーン中心と公共交通乗降ノード間の距離に対し、時速5Kmと仮定して計算。ただし、モード間のアクセシビリティの差があるときや、時速を変えたいときは、モードの係数を変えて調整。また、歩行時間調整係数により、実際の歩行時間を反映させることが可能。

$$WT = \frac{L \times F + (1.0 - F) \times 0.2}{5.0}$$

ここで WT : 歩行時間
 L : ゾーン中心と乗降ノード間距離 (歩行距離)
 F : 歩行時間調整係数

歩行距離は、歩行時間調整係数を1.0にセットすれば、入力した距離そのままとなり、0.0にセットすれば一律に200mとなる。

B. 待ち時間

待ち時間は、ヘッドウェイ (車頭間隔、サービス頻度の逆数) が相対的に短いとき、ヘッドウェイの $1/2$ となるが、ヘッドウェイが長いときは、乗客は時刻表を見ると考え、これより短くなると仮定。近似的に次式で計算。

$$\text{待ち時間} = \frac{\text{ヘッドウェイ} - \text{ヘッドウェイ}^2}{2 \times 200}$$

この式では、ヘッドウェイが50分の時待ち時間が12.5分で最大となるが、入力するサービス頻度は1時間当たりの整数で与えるため、ヘッドウェイはとびとびの値 (60分、30分、20分、15分、12分、10分……) となり、實際上矛盾は生じない。

C. 乗降時間

乗車時間は、6秒 + 乗客数 × 2秒で計算 (ただし最小30秒)。降車時間は、6秒 + 乗客数 × 2/3秒で計算 (ただし最小12秒)。乗降時間としては、この両者の合計ではなく、どちらか大きい方を採用。マルチドアの鉄道車両などについては、モードの係数により対応。

D. 旅行時間

旅行時間は、公共交通データ編集モジュールにより定義されたリンク別スピードを用いて計算。このスピードは、通常、公共交通ルートファイルに指定される表定速度であるが、①道路配分結果ファイル

(オプション) を指定すると、ピーク時スピードが、②コントロールファイルにリンク速度調整係数を指定すると、道路ネットワークファイルにあるリンク別スピードにこれに乗じたスピードが採用される。また、これらのどのスピードが用いられても、最小値と最大値は、コントロールファイルにモード間に指定した値により規定される。

なお、オフピーク時のトランジット配分用に道路配分結果ファイルから、ピーク時スピードではなく、日平均スピードを取り出すオプションもある。

E. 乗換時間

通常、待ち時間と同じ式で計算。ただし、乗換ノードが「インターチェンジ」に指定されているとき、最大の乗換時間は2分。また、コントロールファイルに、乗換ペナルティが指定されているときは、これが加算される。なお、乗換時間についてのモード係数は、インターチェンジの最大の乗換時間、及び乗換ペナルティにはかからない。

F. 料金

料金は、6通貨単位/時間の比率で、時間に変換。これを変更したいときは、モード係数を

調整。料金は、あるルートに乗車したときに基本料金がチャージされ、一定距離の後、距離比例料金が加算される。乗り継ぎの場合、あとのルートの料金を減額するオプションがあるが、基本料金は、先のルートのみで計上される。ゾーン料金システムは、扱うことができない（ただし、ルートを分割する等の方法で近似的に扱う方法はある）。

G. 混雑ファクター

混雑によるコスト（不快感等）を近似的に計算。定量制限を反映させるためのファクター。

$$\begin{aligned} \text{混雑ファクター} &= 0 && \text{— 混雑率0.8未満のとき} \\ &= \text{旅行時間} \times (\text{混雑率} \times 5 - 4) && \text{— 混雑率0.8以上のとき} \end{aligned}$$

② 経路探索

A. フィージブルパス

一般化費用が最小となる経路を探索することが必要であるが、一般化費用の中には、混雑ファクターという乗客数に関係する要素があるため、最初から最短経路を厳密に定義することは不可能である。このため、混雑ファクターを除いて最短経路探索を行い、最短経路からユーザーの指定する範囲内（最短経路の一般化費用の1.1倍というように指定）に入る経路（パス）を全て記録しておくという方法を採用している。これをここでは「フィージブルパス」と呼ぶ。

経路探索のアルゴリズムは以下の通り。

1. アクセスできるルートをリストに取る
2. リストが空でない間
3. ・リストから次のルートを取る
4. ・一般化費用を初期化
5. ・ルート中のリンクごとに
6. ・・リンクの一般化費用を更新
7. ・・リンクの終端で降車が可能なら
8. ・・最大乗換回数以内なら
9. ・・新しいルートにアクセス可能なら
10. ・・・新ルートに乗るコストが制限内なら
11. ・・・・新ルートをリストに取る
12. ・・着ゾーンにアクセスできるなら
13. ・・・着ゾーンまでのコストが制限内なら
14. ・・・・パスを保持する
15. コストが上位何番目か（指定による）に入れば
16. ・パスをファイルに書き込む

上記のステップ8では、ユーザー指定の最大乗換回数が、また、ステップ10と13では、ユーザー指定のコスト範囲（最小コストの何倍かで指定）が、さらにステップ15では、ユーザー指定の定数最大パス数が関係している。すなわち、この経路探索が終わった段階では、全ODにつ