

## 第4章 初期環境調査

### 4.1 概 説

#### 4.1.1 中国の環境法と環境行政

中国憲法に基づいた環境法の基本法として「中華人民共和國環境保護法（1989年12月公布・施行）」がある。この環境保護法を含めて環境保全に関する国家レベルの環境法の体系は表4.1.1のようになる。

表 4.1.1. 環境法の体系

分 類	法 令
基本法	環境保護法（1989）
環境保全関係	海洋環境保護法（1982） 水質汚染防除法（1984） 大気汚染防除法（1987） 野生動物保護法（1989） 文物保護法（1982） 食品衛生法（1983） 固体廃棄物汚染環境防止法（1995） 環境騒音防止法（1996）
自然資源関係	森林法（1984） 土地管理法（1986） 草原法（1985） 鉱産資源法（1986） 漁業法（1986） 水法（1988） 水土保持法（1991）
総合調整関係	都市計画法（1989） 刑法第六條（妨害社会管理秩序罪）の改正（1997）

この環境行政を執行する行政機関は、中央に国务院の副総理を主任とした環境保護委員会があり、その事務処理機構として国家環境保護局が設置されている。

また、省、自治区、直轄市の人民政府には、環境保護に関する企画、指導を行う環境保護委員会、環境保護局が設置されている。

#### 4.1.2 長沙市の環境行政と環境保護

##### (1) 環境行政

長沙市の環境管理部門の構成、機能、業務内容は中央政府の管理部門と連携しており、長沙市環境保護局はその管轄下に次の7つの部門と4つの関連機関がある。

##### [ 7 部門 ]

- ・ 汚染源管理科
- ・ 大自然保護科
- ・ 観測科技科
- ・ 総合法規科
- ・ 政工科

##### [ 4 関連機関 ]

- ・ 環境研究所
- ・ 環境監理所
- ・ 環保産業管理所
- ・ 環境宣伝教育中心

- ・計財科
- ・弁公室

## (2) 環境保護

本調査は道路整備プロジェクトであることから、それに係わる環境問題の中から大気、騒音について最新の長沙年鑑（1997年）で環境保護の概況をまとめると、以下のようになる。

- ・1997年から毎年、市財政の都市整備資金として徴収した500万元と排污費の25%を長沙市環境汚染防止基金として運用する。
- ・「全市第四回環境保護大会」で、「長沙市藍天碧水工程計画」と「長沙市環境保護九五計画」を策定し、市民の環境保護意識を高めた。
- ・環境管理の一環として、全市の飲食娯楽業に対し登録制度を実施した（登録件数：4560件）。また、企業、事業者に対する汚染排出申告登録制度を実施した（登録件数：238件）。
- ・環境汚染防除項目として53項目を公表し、746万元の貸付金を拠出した。
- ・環境保護に関する研究・観測、汚染防止設備および関連製品の開発や宣伝と教育にも力を入れ効果を発揮した。
- ・18種の環境汚染を排出した小企業（10業種計116軒）を撤去・閉鎖した。
- ・汚染物質の排出事業者と共同で抜本的な対策、措置を探り汚染事故やその他問題の再発を防止したことで、1996年に全国の排污口整備管理モデル都市になった。しかし、監督管理の人数が少ないこと、設備が悪い・手法が古いことなどでその活動に影響を与えた。
- ・市民の要請に応え、「10の重要汚染源（大口排出企業）の汚染防止、防除」のために577万元でその施設および設備の整備を図った。

<排ガス・排煙汚染源、騒音発生源の主な企業>

排ガス：湖南永和磷肥製造社

古港磷肥製造社

排煙：長沙ビール製造社

騒音：長沙市送風機製造社

## 4.2 長沙市の環境の概況

### 4.2.1 社会環境

#### (1) 人口

長沙市の人口は、1996年現在で567.53万人であり、その内市区（5区）の人口は160.38万人と全市の約28.25%を占めている。

人口密度について見れば、芙蓉区が7,178人/km<sup>2</sup>と最も高く、天心区、雨花区がともに3,000人/km<sup>2</sup>以上を超過しており、かなり高い値を示している。

1990年に対する1995年の居住人口の伸びを見ると、長沙市全域では1.06であり、湖南省全域の人口と同程度の伸びを示している。一方、市区部の伸び率は1.11と、都市への人口の集中が認められる。

市区部の産業別就業構造（1996年現在）は、第1次産業2.6%・第2次産業48.1%・第3次産業49.3%である。工業、商業・サービス業に特化している。

## （2）工業・商業サービス業

長沙市全域の工業事業所数（1996年現在）は、40,465社でその内軽工業企業が約55%を占める。主な工業品目は、たばこ・ビール・機械製品・薬・電子製品である。しかし、湘江の沿岸地域には紡績製品、革製品、紙製品、塩製品、アルミニウム製品、亜鉛製品などの工業製品を製造する中小の工場が立地している。

長沙市の商業サービス業は、改革開放以来急速に発展してきており、東百・友誼・阿波羅・平和堂など大型店舗の進出で一層経済力は高まっている。また、市区部の飲食関連業者は304社、飲食サービス施設は8,611軒に及んでいる。市区部中心部の業務・商業施設の位置を図4.1.1に示す。省政府・省委及び市政府・市委は市街地区の中心部を走る五一路の沿道地域及びその周辺地域に配置されているが、官公庁／研究所は上記の地区に広く分布している。商店街が形成されているのは五一路、中山路沿いとその道路にアクセスする旧市街地区の沿江大道、黄興路など4本の道路である。さらに主要な商業施設やホテルも同道路及び八一路沿いに多いことがわかる。

## （3）交通・生活関連施設

市区部中心部における東側地域の南北方向に京広鉄道が設置され、ターミナル機能をもつ長沙駅には東西方向の幹線道路である五一路が連絡している。市区部中心部の北部には空港方面に連絡する長永高等級公路の高速道路が配置されている。一方幹線道路は格子状に配置され、その主な道路は東西方向では八一路・五一路・城南路、南北方向では芙蓉路・黄興路・韶山路である。

生活関連施設、すなわち学校・病院・公園・運動場・郵便局・市場の位置を図4.2.2に示す。これをみると学校と病院は30箇所以上と数多く配置され、さらに烈士公園など市民の憩いの場になっている公園も10箇所程度配置され貴重な緑地空間を確保している。また、一般庶民の生活の場として欠かすことができない自由市場が次幹路等の沿道に10箇所以上ある。湘江の沿岸地域には大規模な商業施設の立地はみられないが、下河街小商品市場・上河街果物卸市場の2つの大型市場がある。しかし、その機能は高橋大市場に移りはじめている。

## （4）遺跡・文化財

長沙市の文化財保護活動は「保護為主、補修第一」の方針のもとにその保護・管理が強

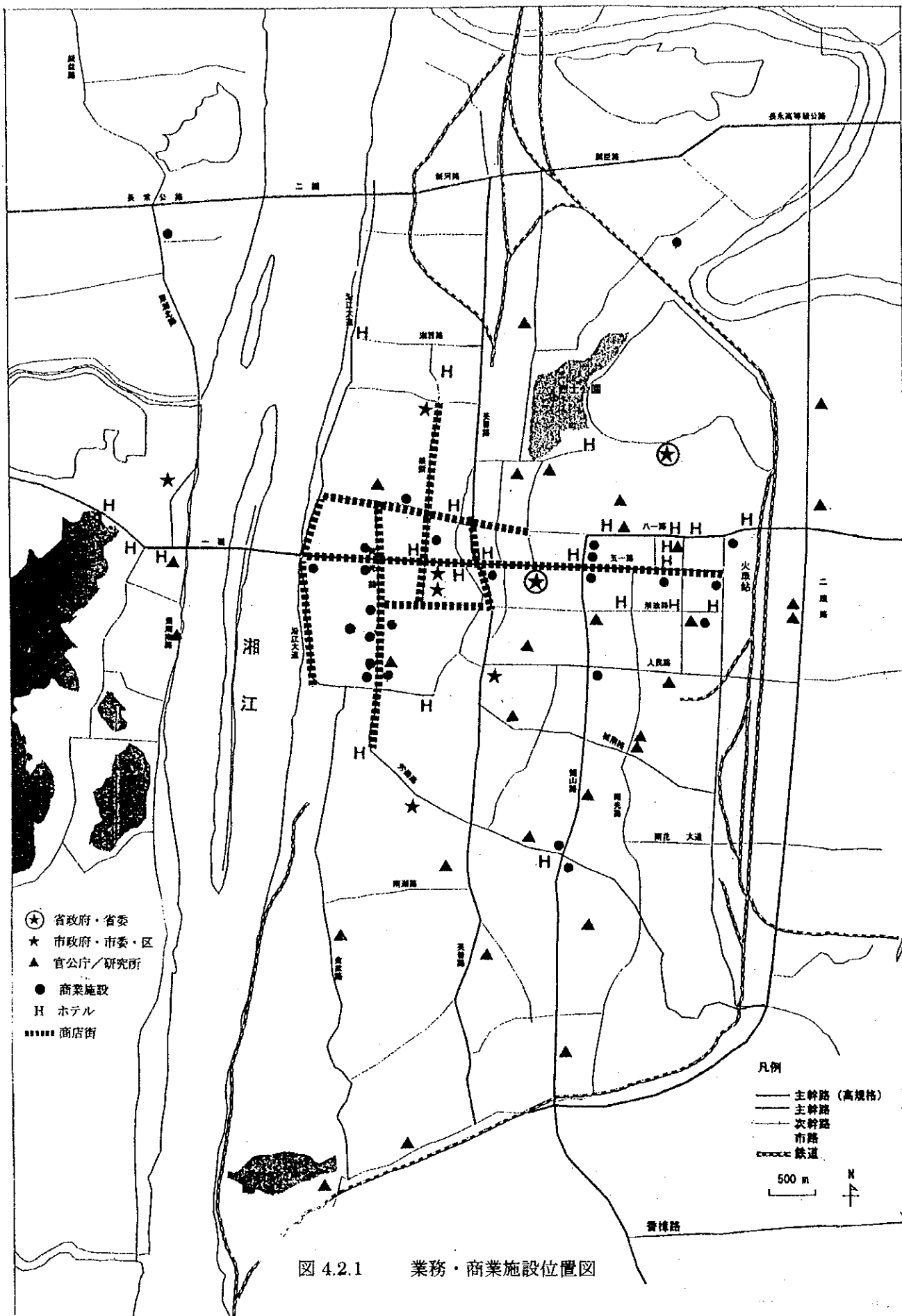


図 4.2.1 業務・商業施設位置図

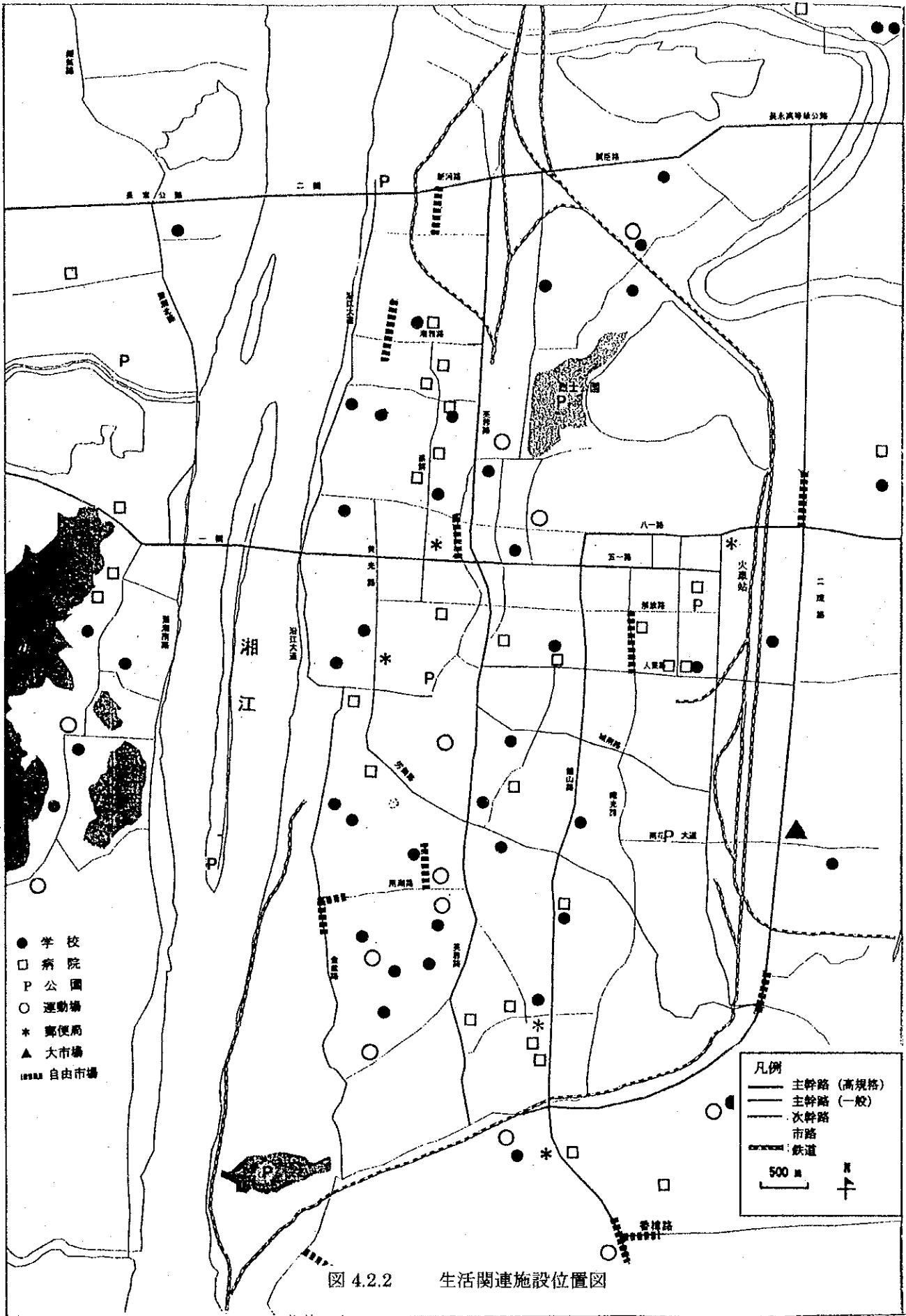


図 4.2.2 生活関連施設位置図

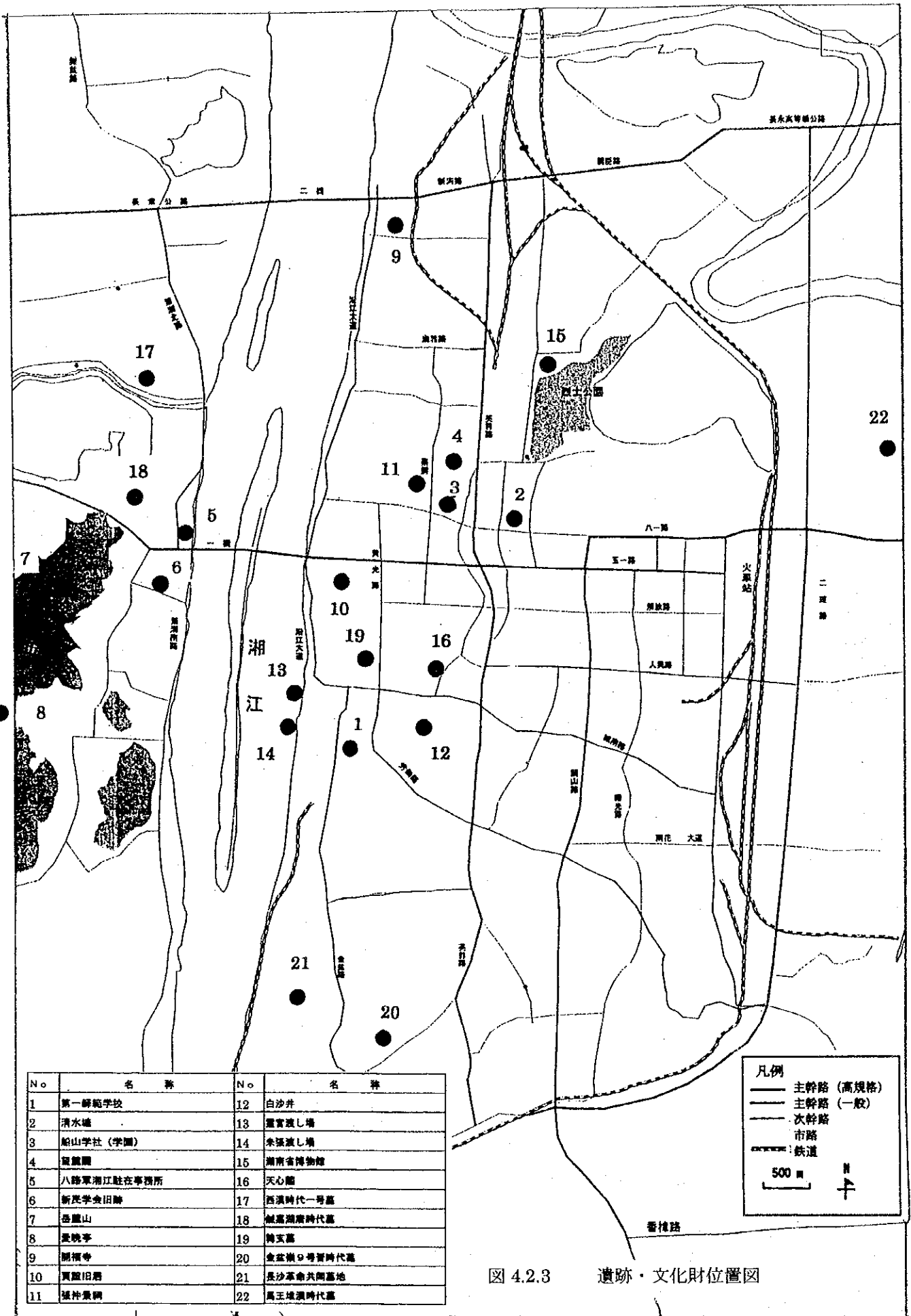


图 4.2.3 遺跡・文化財位置図

化されている。その保護・管理の事業は全市の約 130 事業者で実施している。最近では、西漢の時代における長沙皇后墓の第一期保護作業が完了し、また劉少奇の故居などの修復作業に入っている。さらに、1996 年 10 月には市中心部の主幹路である五一西路沿いの走馬楼から出た 17 万点あまりの三国時代の孫呉年鑑は国内外の考古学者の間で大きな話題を呼んでいる。

現在、当市では全市約 100 箇所の歴史記念価値のある遺跡、建物、文化財に対し全面的な調査を実施している段階であるが、市区部における市街地及びその周辺地区の主要な遺跡・文化財とその位置を図 4.2.3 に示す。

#### 4. 2. 2 自然環境

##### (1) 気象

長沙市は、亜熱帯湿潤季節風気候に属し、四季がはっきりしている。平均的には春季 70 日、夏季 124 日、秋季 71 日、冬季 100 日である。年平均気温は 17.1° C である。年平均降水量は 1,546.7mm である。雨季は 4~6 月であり、降水量は年間の 51% を占める。風向は、春・冬では北風が多く、夏では南風が多い。

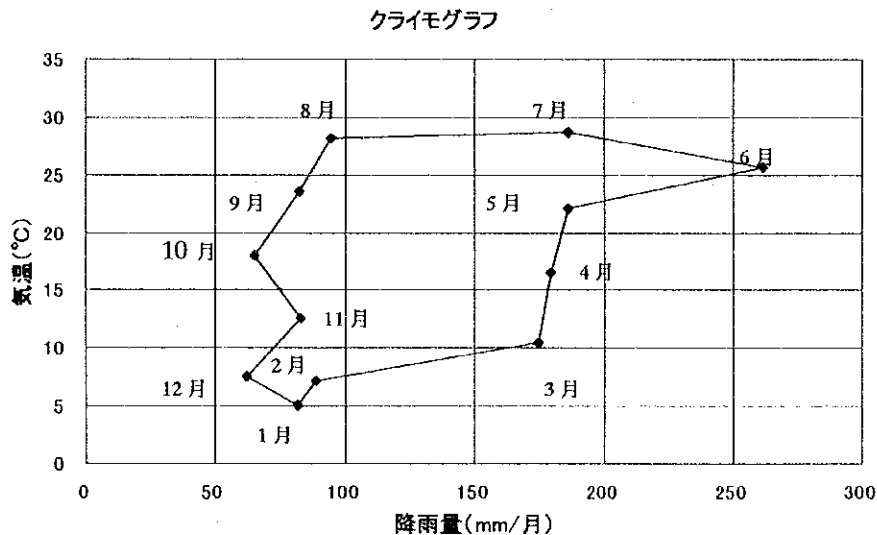


図 4.2.4 長沙市のクライモグラフ(1990 年~1997 年平均)

##### (2) 河川の水文

湘江は長江の一級支流であり、長沙市は 75 km、市区部は 25 km の河川延長がある。長沙市の湘江には 15 の支流があり、その内流量の多い支流は劉陽河、労刀河、為水河、華江河である。湘江の水量は、平・洪・豊・枯の 4 期間に分かれる。湘江の主要水文を表 4.2.1 に示す。

表 4.2.1 湘江の主要水文資料

年平均流量 m <sup>3</sup> /s	洪水最大流量 m <sup>3</sup> /s	枯水流量 m <sup>3</sup> /s	年平均水位 m	最高洪水位 m
2,131	20,000	410	27.31	39.20
年平均流速 m/s	最大流速 m/s	最小流速 m/s	通過水量 億m <sup>3</sup>	最低枯水位 m
0.45	23.9	0.08	743.65	23.25

出所：長沙市水利水電局

### (3) 自然景観

長沙市は連綿と続く山脈と数多くの河や湖を有する地域に位置することから、美しい自然景観が至るところに見られる。東部には青々と生い茂る山林と大滝を有する大围山、西部には全国的に有名な灰湯温泉を有する為山がある。

市区部を流れる湘江の中洲には橘子洲という島があり、市民のシンボリック的存在になっている。また、郊外北部の中洲には月の形をした月亮島があり、野生動物の生息地にもなっている。広大な公園も配置され、東岸地域には烈士公園や南郊公園、西岸地域には岳麓山や望月公園がある。

### (4) 動植物

長沙市の市区部の野生動物は主に岳麓山、南郊公園に分布し、ハリネズミ・ウサギ・リス・ヤマネコ・イノシシ・イタチ・アナグマなど 20 種余りの哺乳動物、トカゲ・ヘビなど 10 種余りの爬虫動物が生息している。鳥類は 129 種が確認されており、すずめ・カササギ・白頭鳥などである。魚の種類と数は、近年減少傾向にあるが湘江流域で 89 種が確認されている。主な魚介類は、コイ・コクレン・シタメ・ヒラウオ・エビ・スッポン・ウナギ・ドジョウである。

長沙市には高等植物が 1,933 種あり、その内 75 種が貴重品種である。岳麓山には豊富な野生の鑑賞植物がある。その植物は 174 科、598 属、そして 977 種に及んでいる。市区部の植生は主に人工林と原生林の混合林である。岳麓山、南郊公園などの一部に原生林が分布している。



#### 4. 2. 3 公 害

##### (1) 大気質

自動車からは一酸化炭素 (CO)、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)、炭化水素 (HC)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、総浮遊粒子状物質 (TSP) などの汚染物質が排出され、大気汚染の原因になっている。しかし、現状では自動車から排出される汚染物質の排出量の中で大きな割合を占める NO<sub>x</sub> は CO や SO<sub>2</sub> に比べて改善はなかなか困難な状況にある。

長沙市においてもその状況は同じであり、現在通行している自動車の車両年齢や整備状態をみると CO や SO<sub>2</sub> も思うように改善されていないと推測される。一般的には、平均車速が 20 km/h 以下の遅い自動車は NO<sub>x</sub>、CO、HC の排出量が多くなり、特に NO<sub>x</sub> は顕著である。

以下は、中華人民共和国国家基準であり、1996.1.18 に国家環境保護局で認可された環境大気質量基準 (GB3095-1996) の抜粋である。

##### 【目 的】

本基準は、「中華人民共和国環境保護法」「中華人民共和国大気汚染防止法」に基づいて環境空気質量の改善と生態破壊の防止により清潔な環境の保全及び人体健康の保障を図ることを目的とする。

##### 【環境基準】

###### ・環境空気質量機能区の種類

一類区：自然保護地区、森林・植物集中地区、風景名勝地区及びその他特別保護地区

二類区：都市計画で定められた住宅地区、商業、交通、住宅が混在する地区、文化地区、一般工業地区及び農村地区

三類区：特定の工業地区

###### ・環境空気質量標準の分級

一類区は、一級標準に従うこと

二類区は、二級標準に従うこと

三類区は、三級標準に従うこと

表 4.2.2 は大気汚染物質の環境基準であるが、表中の①は都市地区、②は牧業地区及び牧業を中心とする半牧半農地区、養蚕地区、③は農業、林業地区にそれぞれ適用される。

表 4.2.2 大気汚染物質の環境基準

汚染物質名称	計測時間	濃度最大値 (基準値)			単位
		一級標準	二級標準	三級標準	
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	年平均	0.02	0.06	0.10	mg/m <sup>3</sup> (標準状態)
	日平均	0.05	0.15	0.25	
	1時間平均	0.15	0.50	0.70	
総浮遊粒子状物質 (TSP)	年平均	0.08	0.20	0.30	
	日平均	0.12	0.30	0.50	
浮遊状粒子 (PM)	年平均	0.04	0.10	0.15	
	日平均	0.05	0.15	0.25	
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	年平均	0.05	0.05	0.10	
	日平均	0.10	0.10	0.15	
	1時間平均	0.15	0.15	0.30	
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	年平均	0.04	0.04	0.08	
	日平均	0.08	0.08	0.12	
	1時間平均	0.12	0.12	0.24	
一酸化炭素 (CO)	日平均	4.00	4.00	6.00	
	1時間平均	10.00	10.00	20.00	
光化学オキシダント(O <sub>3</sub> )	1時間平均	0.12	0.16	0.20	
鉛 (Pb)	三ヶ月平均	1.50			μg/m <sup>3</sup> (標準状態)
	年平均	1.00			
ベンゾ[a]ピレン (B[a]p)	日平均	0.01			
フッ素化合物 (F)	日平均	7①			
	1時間平均	20			
	月平均 植物生長平均	1.8②		3.0③	μg/ 10cm <sup>3</sup> 日
		1.2②		2.0③	

長沙年鑑によれば、過去5年間における長沙市の「市街地区の大気環境」の実情は、図4.2.4 のようになる。どの汚染物質もほぼ横ばい傾向にあるが、総浮遊粒子状物質は前年度の年平均値に比較して28ポイント減少している。これらの数値は工場と自動車の双方から排出される汚染物質に対するものであるが、長沙市は二類区であることからその環境基準値と比較すると二酸化硫黄は過去5年間、基準値を超えている。

### 長沙市の大気環境

	1993	1994	1995	1996	1997
二酸化硫黄	0.112	0.104	0.113	0.125	0.111
窒素酸化化合物	0.035	0.032	0.041	0.041	0.039
総浮遊粒子状物質	—	0.255	0.249	0.237	0.171
硫酸酸化化合物	—	0.812	0.831	0.848	0.847

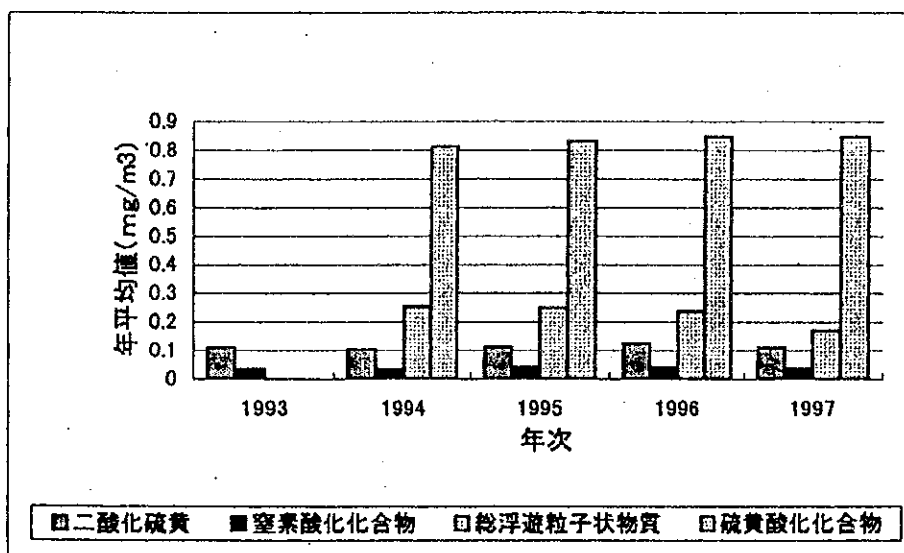


図 4.2.5 長沙市の大気環境の実情

現時点では、この汚染物質のうち自動車の排気ガスがどの程度寄与しているかは正確に把握できない。しかし、汚染物質の削減には可能な限り努力する必要がある、その有効な削減策の一つに、自動車の交通流を円滑にすることが挙げられる。長沙市においても特に中心部の交通混雑すなわち自動車・バイク・自転車・人などの流れを安全かつ円滑にして低速走行やアイドリングなどの原因を改善あるいは解消することが必要である。

#### (2) 騒音

騒音の影響要因は「発生」「伝搬」「受音」に分類されるが、ここでは「発生」の影響要因について述べる。「発生」においては自動車単体、道路構造、交通流の3つに分類され、長沙市中心部の騒音は大型バスや大型貨物車によるエンジン騒音や吸・排気系騒音など自動車単体の問題である。これ以外で特に気になる騒音は、自動車・バイク・自転車・人の錯綜時の自動車・バイクの必要以上に鳴らすクラクションの問題である。

以下は、中華人民共和国国家基準であり、都市地区環境騒音基準 (GB3096-93) として認可された内容の抜粋である。

## 【目 的】

本基準は、「中華人民共和国環境保護法」「中華人民共和国環境騒音汚染防止条例」を施行し、都市住民の生活音環境の質・量を保護することを目的とする。

## 【環境基準】

### ・各類型に適用する区域

0 類型：療養施設、高級別荘、高級ホテルが集中する区域及び特別静穏の保持を必要とする区域に適用する。郊外農村地域に位置する上記事項の区域は、同類型基準より厳しい 5dB 程度低減させて設定する。

1 類型：住宅、学校等文化施設が集中する区域に適用する。農村地域はこの類型を参照する。

2 類型：住宅、商業施設、工業施設が混合する区域に適用する。

3 類型：工業施設が集中する区域に適用する。

4 類型：都市交通幹線道路、鉄道の沿線区域、河川沿いの区域に適用する。

### ・夜間において突発する騒音

夜間に突発する騒音量の最大値が 15dB を超えないこと。

表 4.2.3 は都市における 5 類型の環境騒音基準値である。

表 4.2.3 環境騒音基準値

環境騒音の類型	昼間 (単位 : dB)	夜間 (単位 : dB)
0 類	5 0	4 0
1 類	5 5	4 5
2 類	6 0	5 0
3 類	6 5	5 5
4 類	7 0	5 5

長沙年鑑によれば、過去 5 年間における長沙市の「市街地区の騒音」の実情は、図 5.1.2 のようになる。観測は交通騒音と区域騒音に分類されているが、交通騒音は 73dB 前後、区域騒音は 55dB 前後でそれぞれ推移しており、横ばい傾向である。

長沙市は 2 類型であるが、昼間の環境騒音基準値と比較すると交通騒音は、約 3dB 超過している。この問題についても上記 (1) と同様、自動車交通流の円滑化によって改善または解消されるもと推測される。さらには交通安全教育の徹底も必要である。

### 長沙市の騒音環境

単位: dB

	1993	1994	1995	1996	1997
交通騒音	73.2	73.9	73.4	72.3	72.03
区域騒音	55.5	55.8	54.9	54.4	54.2

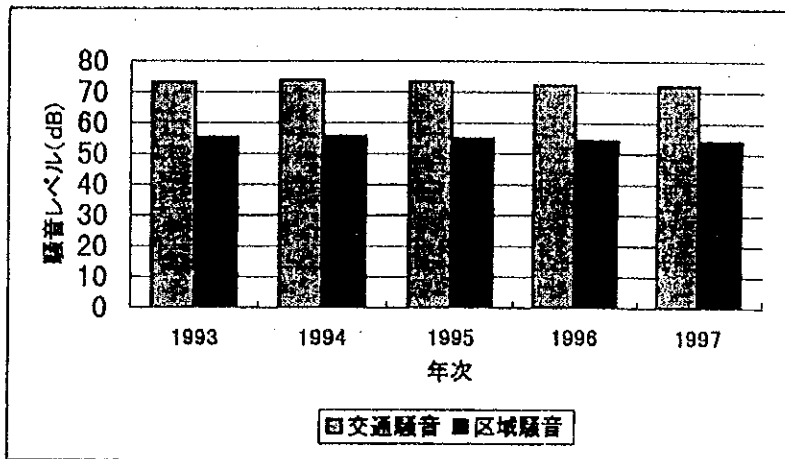


図 4.2.6 長沙市の市街地区の騒音

### (3) 振動

道路交通における振動は、道路を自動車が行き交うことによって生じる地盤の振動である。この発生メカニズムは、主に路面の凹凸が原因で発生する振動と、高架道路や橋梁の継ぎ目、段差による衝撃が原因で発生する振動がある。

以下は、中華人民共和国国家基準であり、都市区域環境振動基準 (GB10070 - 88) として認可された内容の抜粋である。

#### 【目 的】

本基準は、「中華人民共和国環境保護法」「中華人民共和国環境振動汚染防止条例」を施行し、都市住民の生活振動環境の質を保護することを目的とする。

#### 【環境基準】

##### ・適用する都市区域

特殊住宅区 : 特に閑静が必要とされる住宅区

居民、文教区 : 居民区域と文化教育機関区

混合区、商業中心区 : 一般的な商業区と居民区の混合区及び工業、商業、少量交通と居民区の混合区

工業集中区 : 都市計画で工業集中区として定められた区域

交通幹線道路の両側 : 自動車交通量が1時間当たり100台を超える道路の両側

鉄道幹線の両側 : 列車交通量が1日当り20本を超える鉄道の両側から30m離れた住宅区に接している場所

表 4.2.4 は都市における適用する区域別の環境振動基準値である。

表 4.2.4 環境振動基準値

適用区域	昼間 (単位: dB)	夜間 (単位: dB)
特殊住宅区	65	65
居民、文教区	70	67
混合区、商業中心区	75	72
工業集中区	75	72
交通幹線道路の両側	75	72
鉄道幹線の両側	80	80

長沙市においては、過去の推移が把握できる定点観測データの蓄積はないので、市街地区の実情は把握できない。

#### 4. 3 環境影響評価調査

中国における環境影響評価制度は、前述した「環境保護法」で規定され、さらに、国家環境保護局で具体化され環境影響評価の導則を規定している。従って、長沙市においてもその具体化された規定及び審査・許認可の手続きに従って実施される。図 4.3.1 は環境影響評価の手順の流れである。

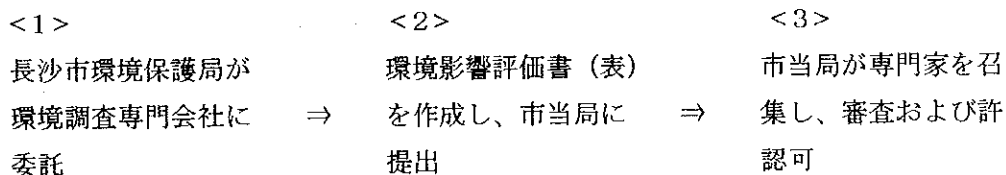
「環境影響評価書管理弁法」における環境影響報告書（表）の記載事項と環境要素等に関する規定を以下に示す。

##### ○ 環境影響報告書記載事項

- ・ 環境影響評価の概要
- ・ 建設事業の概要
- ・ 建設事業の周辺地域の環境状況調査
- ・ 事業が周辺地域および環境に与える短期的、長期的影響の分析と予測
- ・ 環境監視体制の提案
- ・ 経済損益分析
- ・ 結論
- ・ 課題と提案

##### ○ 調査、予測および評価する環境要素等

- ・ 事業周辺地域の環境調査に関する項目
- ・ 事業が周辺地域および環境に与える短期的、長期的影響の分析と予測



本調査は、フィービリティ調査段階での道路整備計画であるが、その事業規模から判断すると当然、環境影響評価の実施が必要になる。

#### 4. 3. 1 調査の目的と対象項目の選定

##### (1) 調査の目的

環境調査の目的は、本調査の道路整備計画で抽出された優先プロジェクトの中から、特に沿江道路の整備にともない、生じるであろう環境インパクトを調査・分析し、その影響を回避または軽減するための概略的な対策を提言することである。

(2) 調査の対象項目の選定

環境影響評価の対象項目は表 4.3.1 のように選定し、次の5つの調査及び環境影響評価の作業については現地再委託により実施することにした。

- ① 自然環境概況調査    ② 社会環境概況調査    ③ 大気環境測定調査  
 ④ 騒音測定調査        ⑤ 振動測定調査

表 4.3.1 環境影響評価の対象項目

環境項目		評定	今後の調査方針
社会環境	住民移転	C	移転対象地域の現況調査／移転に関する法令・補償
	経済活動	B	業務・商業地域の分布
	交通・生活施設	B	計画路線近傍の学校・病院等の分布
	地域分断	B	結束性の高いコミュニティや生活関連施設分布
	遺跡・文化財	B	計画路線近傍の寺院・墓・史蹟など
自然環境	動植物	C	緑地保全に配慮した植樹帯など
	景観	C	橋梁や高架構造物等の設計で配慮すべき景観内容
公害	大気汚染	A	大気の現況調査と予測
	騒音・振動	A	騒音・振動の現況調査と予測

A：重大なインパクトが見込まれる項目。

B：多少のインパクトが見込まれる項目。

C：検討の必要があり、調査の実施によって明らかになる項目。

大気環境、騒音、振動の各観測地点は、図 4.3.1 のように設定した。なお、現在長沙市では騒音と大気の観測は、それぞれ 110 地点と 5 地点で実施しており、環境影響評価報告書の作成においては必要に応じて、これらのデータを整理し検討することになる。図 4.3.2 は騒音観測路線（36 路線）と大気観測地点である。



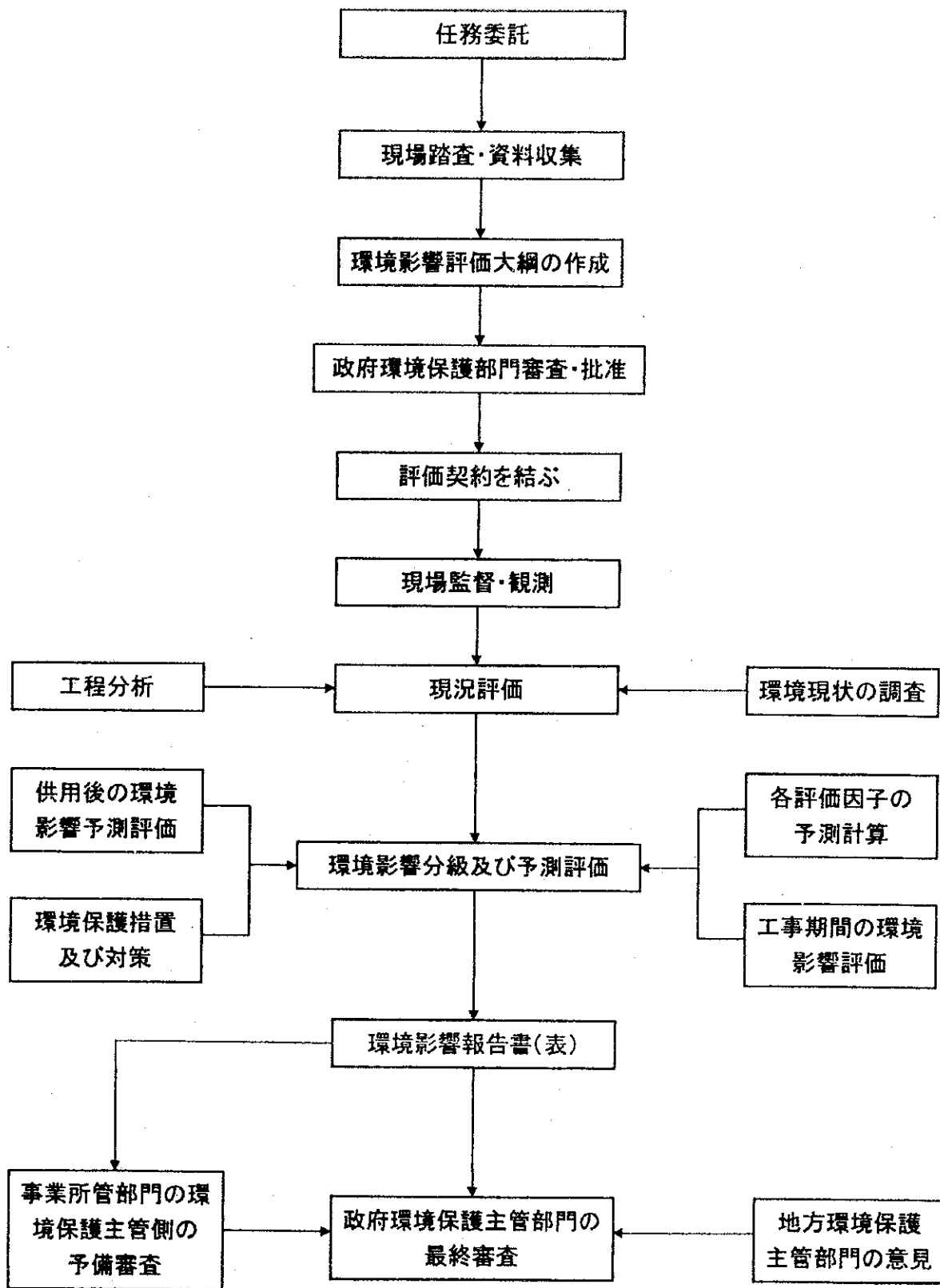


図 4.3.1 環境影響評価の手順



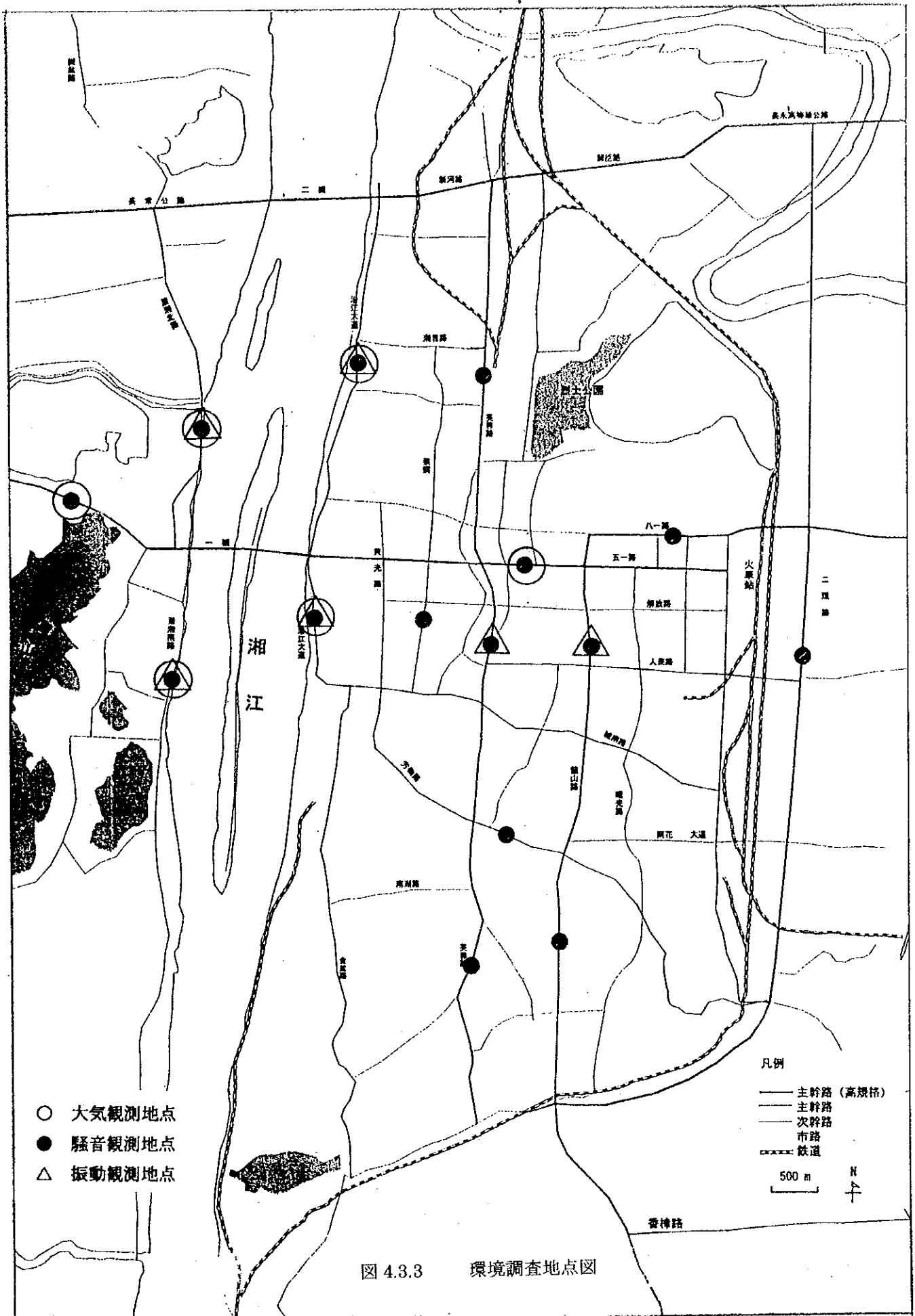


图 4.3.3 環境調査地点图



## 第5章 社会・経済フレームの設定と土地利用計画

### 5.1 概説

社会・経済フレームの予測は、道路整備基本計画策定の重要な前提となるものである。従って、社会・経済フレームについては、長沙市の開発政策、都市の配置方針、開発の規模・速度に関して、長沙市政府関連機関と十分に協議した上で、設定した。

社会経済フレームと土地利用の設定は、図 5.1.1 に示すような手順で行う。

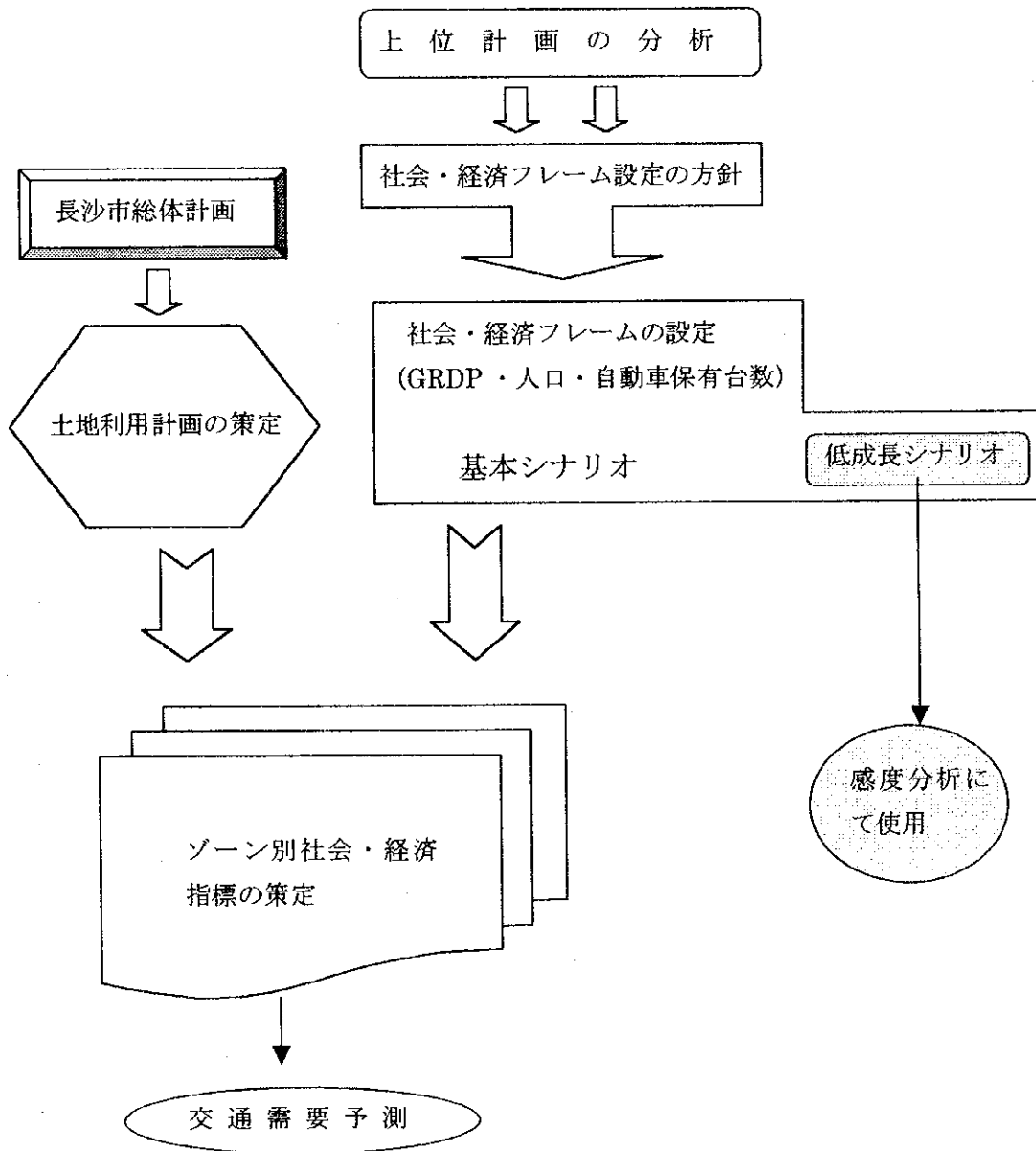


図 5.1.1 社会経済フレーム及び土地利用計画設定の流れ

#### 1) 社会・経済フレームの前提となる考え方

ここでは、「長沙市国民経済と社会発展“九五”計画及び2010年長期目標要綱に関する報告」等の上位計画に基づき、長沙市の将来の目指すべき方向、目標及びフレーム設定に関して基礎となる条件を整理した。

#### 2) 社会・経済フレームの設定

長沙市の将来像を踏まえ、計画目標2010年とした経済計画、人口計画等の社会経済フレームを設定した。ここでは、次の2つのシナリオを用意した。

基本シナリオ：長沙市の長期目標要項をガイドラインとした社会・経済フレームの基本シナリオを設定する。

低成長シナリオ：一方、提案道路網の感度分析を行うために、近年の東南アジアの経済危機の要因を考慮した低成長シナリオを設定し、後の感度分析において利用する。

#### 3) 土地利用計画の策定

長沙市の都市開発戦略を基にして、都市開発パターン（都市構造）を設定した。1990年に策定された「長沙市総体計画」における土地利用計画を基礎にして、その後の開発状況の変化や実現性を踏まえ、土地利用計画を設定した。

#### 4) ゾーン別社会・経済指標の策定

2)の社会・経済フレームと3)の土地利用計画に基づき、調査対象地区内の人口・産業別従業人口をゾーン別に設定した。なお、ゾーン別人口・産業別従業人口についても、基本シナリオに対するものとした。

### 5.2 社会・経済フレームの前提となる考え方

長沙市の社会・経済発展計画は1996年3月に発表された「長沙市国民経済と社会発展“九五”計画及び2010年長期目標要綱に関する報告」である。この要綱に拠れば2010年までを、3段階に分けている。なお、第1段階の「第9次5カ年計画」では、「第8次5カ年計画」の改革開放と近代化建設の成果を受け継ぎ、長沙市の将来の発展に道を開く重要な時期であると位置づけ、“改革を深化させ、開放を拡大し、発展を促進し、安定を保つ”ことを目標としており、21世紀初頭の第2段階、第3段階につなげたいとしている。

#### (1) “九五”期間中の主要目標:

“九五”計画の主要な目標は、長沙市の国民総生産、工業総生産、財政収入、社会商品小売り総額を1995年の倍にすることである。即ち、

- ・ 1995年価格で計算した場合、国内総生産640億元、年平均伸び率14.9%とし、

- 一人当たりの国内総生産を 1980 年の 3 倍にする。
- ・ 工業総生産の年平均伸び率を 18%、857 億元とする。
- ・ 農業総生産の年平均伸び率を 5.4%、113 億元とする。
- ・ 社会消費品小売り総額は 320 億元、年平均伸び率を 14.9%とする。
- ・ 2000 年の都市と町の住民の年間生活費収入は 8578 元、農民一人当たりの年間純収入は 3450 元、共に 14%以上の伸びとする。

このような構造に基づき、“九五”期間中の長沙市の発展の重点を以下のように定めた。

- ・ 農業を基本産業とし、引き続き着実に成長させる。
- ・ 工業は主導産業として位置づける。
- ・ 第三次産業を比較的速い速度で発展させる。
- ・ インフラ建設については優先発展事業として位置づけ、効率的に運用し産業調整と経済成長を促す。
- ・ 第一次、第二次、第三次産業間の構造を合理的に調整し、各々の重点項目を突出させ、各産業の発展を促進する。

## (2) 2010 年長期計画の主要目標

2010 年計画は不確定要因が多いため、枠組みのみを策定している。総括すると主に以下の通りである。

- ・ 国内総生産は 2000 年の倍にする。1995 年価格で計算した場合、国内総生産 1,280 億元、年平均伸び率 7.2%とする。
- ・ 経済総合力と住民の生活水準を、ある程度飛躍的に高める。
- ・ 国民の資質と社会的な道徳やモラルの水準を更に向上させる。
- ・ 生態環境をうまく循環させる。
- ・ 近代的国際都市機能を更に改善し、全国先進都市の仲間入りをする。

“九五”計画と 2010 年長期計画の指導方針の主な内容は、以下の通りである。

- 1) 社会主義市場経済体制の構築を目標とし、絶え間ない改革の推進を堅持する。
- 2) 経済成長方式の転換を積極的に推し進め、経済全体の資質と効果を向上させる。
- 3) 高いスタート地点からインフラ建設を加速し、都市全体の機能を増強する。
- 4) 多様な資金を調達し、力を集中し大事を成し、目玉商品をしっかり把握し、重点を保護する。
- 5) 民主法制と社会主義精神文明建設を推し進め、社会の安定を図る。

### 5.3 社会・経済フレームの設定

本調査で採用しようとしている社会・経済フレームの基本案は、「長沙市国民経済と社会発展“九五”計画及び2010年長期目標要綱に関する報告」に基づいて作成した。しかしながら、このフレームは、近年の東南アジアを発生源とする経済危機の要因が織り込まれていないことから、本調査では提案される道路網が低成長時においても経済的に妥当であるか否かを見極めるために感度分析を行うこととし、そのために、低成長シナリオを作成した。低成長シナリオでは中国が1998年に達成しようとしている経済成長率8.0%を、本調査対象地域である長沙市市政区に、“九五”計画の残りの期間（1997年～2000年）に適応させた。即ち、次のようである。

#### 社会・経済フレーム案

#### 根拠

- ・基本シナリオ： 「長沙市国民経済と社会発展“九五”計画及び2010年長期目標要綱に関する報告」
- ・低成長シナリオ： 「1998年に中国が目指している経済発展計画」

#### 5.3.1 経済フレームの予測

社会経済フレームの基本シナリオの主要な目標は、長沙市の2000年の国民総生産、工業総生産、社会商品小売総額を1995年の倍にすることと、2010年には2000年の倍にすることである。これに対して、低成長シナリオでは、1997年から2000年間の経済成長率は8.0%とすることである。この両シナリオの国内総生産の予測は、次のようになる。

表5.3.1(1) 産業別国内総生産の予測、長沙市市政区、1995～2010年

単位：万元

	1995年	1996年	2000年		2010年	
			基本シナリオ	低成長シナリオ	基本シナリオ	低成長シナリオ
第1次産業	34,587	52,399	64,668	58,093	109,419	98,295
第2次産業	907,080	1,057,655	2,050,559	1,487,886	4,109,794	2,982,068
第3次産業	1,077,170	1,209,662	2,108,357	1,609,969	4,225,635	3,226,750
計	2,018,837	2,319,716	4,223,583	3,155,949	8,447,166	6,208,819

出所：調査団の予測値

この基本シナリオの予測に拠れば、長沙市市政区の1995年の国内総生産は202億元であったのが、2000年では422億元、2010年には845億元となり、2000年には1995年の倍、2010年には2000年の倍となり、1995年の4倍と計算される。一方、低成長シナリオでは2000年では316億元、2010年には621億元となり、2000年には1995年の1.56倍、2010年には2000年の倍、1995年の3.1倍と計算される。



表5.3.1(2) 産業別国内総生産の平均成長率

単位：%

	1996年～2000年		2000年～2010年	
	基本シナリオ	低成長シナリオ	基本シナリオ	低成長シナリオ
第1次産業	5.40	2.61	5.40	5.40
第2次産業	18.00	8.91	7.20	7.20
第3次産業	14.90	7.41	7.20	7.20
計	16.16	8.00	7.18	7.00

### 5. 3. 2 人口フレームの予測

本節の人口フレームにおいては、居住人口、従業人口について設定する。

#### (1) 居住人口の予測

長沙市市政区は 1996 年に行政区域の見直しがあり、市政区の面積が拡大されたために、1995 年の人口は 145 万人であったのが、1996 年には 160 万人と大幅に増加した。

長沙市の都市人口は、1993 年に作成された都市総体計画によると、2000 年には 135 万人、2010 年には 165 万人と想定されている。これは 2010 年の城市規劃用地 151km<sup>2</sup> に対応するものである。これに市政区内にある農村地区の農業人口を加ええると、長沙市市政区の人口は表 5. 3. 2 のとおりとなる。

即ち、1996 年の人口は 160.4 万人に対して、2000 年には 165 万人、2010 年には 190 万人に増加するものと考えられる。

表 5.3.2 人口計画、長沙市市政区、1995 年～2010 年

単位： 万人

	1995年	1996年	2000年	2010年	年平均伸び率 (%)	
					1996 ~ 2000年	2000 ~ 2010年
総人口	145.45	160.38	165.00	190.00	0.71	1.42
都市人口	128.07	128.94	135.00	165.00	1.15	2.03
農村人口	17.38	31.44	30.00	25.00	-1.17	-1.81

出所：長沙市都市総体計画

(2) 就業人口の予測

1) 労働生産性の設定

労働生産性については、2010年までに各種産業構造の変革や効率化が図られるものとして、2010年までは高い生産性の伸びを設定した。産業別の労働生産性は表 5.3.3 に示されるとおりである。

表 5.3.3 産業別労働生産性の設定

単位：元/人

	1995年	1996年	2000年		2010年	
			基本シナリオ	低成長シナリオ	基本シナリオ	低成長シナリオ
第1次産業	1,817	2,859	3,528	3,169	6,828	6,134
第2次産業	26,841	29,892	57,954	42,051	90,768	65,862
第3次産業	31,077	33,333	58,097	44,363	90,992	69,483
計	23,076	25,774	46,927	35,065	78,402	57,627

出所：長沙市計画委員会

2) 長沙市市区の就業者数の予測

表 5.3.1 の産業別国内総生産の予測値と表 5.3.3 の労働生産性の予測値を使用して、産業別就業人口を予測した。長沙市の就業者数は、1996年には 87.4 万人に対して、2000年には 90 万人、2010年には 107.7 万人に増加するものと予想される。

表 5.3.4 産業別就業人口の予測、長沙市市区、1996～2000年

	1996年 実数(人)	2000年 実数(人)	2010年 実数(人)	年平均伸び率(%)	
				1996～2000年	2000～2010年
第1次産業	190,309	183,301	160,246	-0.93	-3.30
第2次産業	337,943	353,826	452,779	1.15	6.36
第3次産業	346,615	362,905	464,397	1.15	6.36
計	874,867	900,032	1,077,422	0.71	4.60

出所：本調査団の推計値

### 5. 3. 3 自動車保有台数の予測

自動車保有台数は、長沙市の車種別自動車保有台数と社会・経済指標の時系列データとの相関分析により算出された。自動車保有台数は下記の分析にもあるとおり、GDP、人口1人当たりGDPと密接な相関があることから、社会・経済フレームのシナリオと連動させることとした。その結果、次のような自動車保有台数予測モデルが得られた。

客用乗用車	$Y = -4546.28 + 9.36145 X1$	(相関係数 0.969)
貨物車	$Y = 13,023.55 + 0.009924 X2$	(相関係数 0.993)
モーターバイク	$Y = -39,237.8 + 28.8748 X1$	(相関係数 0.978)

ここに、X1 GDP/人口  
X2 GDP

表 5.3.1 で予測した将来の社会・経済フレームと上記予測式から、長沙市全域の自動車保有台数を予測し、長沙市市政区にブレイクダウンした。自動車保有台数の予測結果を表 5.3.5 に示す。

表5.3.5 車種別保有台数の予測、長沙市市政区、1998～2010年

単位： 台

	1998年	2000年		2010年	
		基本シナリオ	低成長シナリオ	基本シナリオ	低成長シナリオ
貨物車	24,872	34,604	27,824	61,432	47,845
大型貨物車	12,312	17,130	13,774	30,410	23,684
小型貨物車	12,560	17,475	14,051	31,023	24,161
乗用車	38,930	59,646	44,697	113,743	85,238
乗用車	34,553	55,142	40,192	108,556	80,051
タクシー	4,377	4,505	4,505	5,187	5,187
バス	1,882	1,931	1,931	2,223	2,223
ミニバス	975	990	990	1,140	1,140
大型バス	907	941	941	1,083	1,083
モーターバイク	54,567	95,010	65,645	199,933	143,941
計	120,251	191,191	140,096	377,332	279,247

出所：本調査団の推計値

## 5.4 土地利用計画の設定

本節においては、長沙市の都市開発戦略を基にして、都市開発パターン（都市構造）を設定し、1996年に策定された「長沙市総体計画」における土地利用計画を基礎にして、その後の開発状況の変化や実現性を踏まえ、土地利用計画を設定した。

### 5.4.1 都市開発パターンの設定

「長沙市都市総体計画（1993年）」及び「長沙市国民経済と社会発展“九五”計画及び2010年長期目標要綱に関する報告」の基本方針に基づき、長沙市市区及び科学技術開発区に期待される機能及び市区の都市機能配置を設定する。

#### （1）長沙市全体の地域構造と市区、開発区の位置づけ

長沙市全体の地域構造については、前出の長沙市国民経済と社会発展計画にあり、次のようである。

“長沙市の地域構造は主に都市にある既存の市区を核心とし、衛星都市と小都市を都市と農村の連結点にし、鉄道、国道、湘江沿線を開発のメインラインとし、ランク別に放射線状に発展・格上げ・最適化し、産業構造を調整する。また、都市圏の拡大と行政区画の調整を行い、長沙、望城、瀏陽、寧郷での特色のある衛星都市建設と中心にある市区を結合させ、都市と農村の一体化を図る。”

#### 1) 科学技術開発区を中心とした工業の開発

工業を主導的産業と位置付けて発展させるためには、積極的にハイテク・ニューテクノロジー産業を発展させ、新興産業を育て、伝統的な産業を改良し、優位性のある産業群の育成を加速することが必要である。そのためには、長沙市とその周辺にある科学技術開発区を速い速度で発展させることと、既存の工業の内部調整を行うことが不可欠である。

#### 2) 第三次産業の強化・発展

工業の開発と共に、第三次産業の強化・発展が求められる。特に、市区に対しては、商業、金融、ビジネス等の第三次産業の中心的な機能強化・集積が必要である。このために、現在各種都市開発プロジェクトが進行中であり、都市再開発による第三次産業のための空間確保がなされている。今後とも、現在の都心地区を中心とした地区の都市開発のニーズが続くものと考えられる。

#### （2）市区の都市構造

湖南省の中心として、また長沙市の中心として、市区では工業・商業機能の強化が期待される。工業に関しては、現況において長沙市高新科学技術開発区、長沙経済技術開発区が工業開発の主導的な役割を果たしているが、更なる発展のために上記科学技術開発区の開発と共に、長沙市経済開発区、長沙望城坡経済開発区の開発が必要である。

商業・業務機能に関しては、現在において八一路から解放路で囲まれる地区と芙蓉路と韶山路の沿線地区に集中している。今後の経済発展を達成するためには、都心部の拡大と機能強化とその他の地域への都市機能の分散・配置が必要である。

以上を勘案した都市構造は図 5.4.1 に示すとおりとなる。

#### 5. 4. 2 土地利用計画の設定

長沙市市政区の土地利用計画については、1998 年 7 月現在同市建設委員会で調整中の「長沙市都市総体計画」において 2030 年を長期目標とした計画が策定されている。この調整計画では、郊外部の産業経済開発区の一層の開発、加速と都心部の商業・業務地区の強化が考慮されており、本計画では、これらの状況を踏まえ、土地利用計画を策定する。

##### (1) 将来の土地利用計画面積の算定

###### 1) 都市計画用地

土地利用面積の算定において、都市の人口規模に応じ人口 1 人当たり都市建設用地の基準が策定されている。表 5.4.1 にその基準を示す。

表 5.4.1 人口規模と人口当たり都市建設用地の基準（原単位）

都市区分	人口規模	人口当たり都市建設用地	備考
大都市	100 万人以上	80~100m <sup>2</sup> /人	
中都市	50~100 万人	100m <sup>2</sup> /人	
小都市	50 万人以下	100~120m <sup>2</sup> /人	

注：都市建設用地に含まれる用途には、住居、公共、工業、公園、倉庫、水供給処理、交通施設である

現況の居住人口あたりの都市建設用地は 81m<sup>2</sup>/人であり、長沙市市政区が大都市に区分されていることから判断すると、最も低い水準にある。将来的（2030 年）には、長沙市建設委員会では確保すべき都市建設用地の水準を居住人口当たり 95m<sup>2</sup>と定めており、都市建設用地を 225km<sup>2</sup>、居住人口 238 万人と計画されている。

本調査の目標年次である 2010 年の都市計画用地は、1996 年と 2030 年の都市計画用地を直線内挿して算出した。その結果、2010 年の都市計画用地は 151km<sup>2</sup>と算定される。

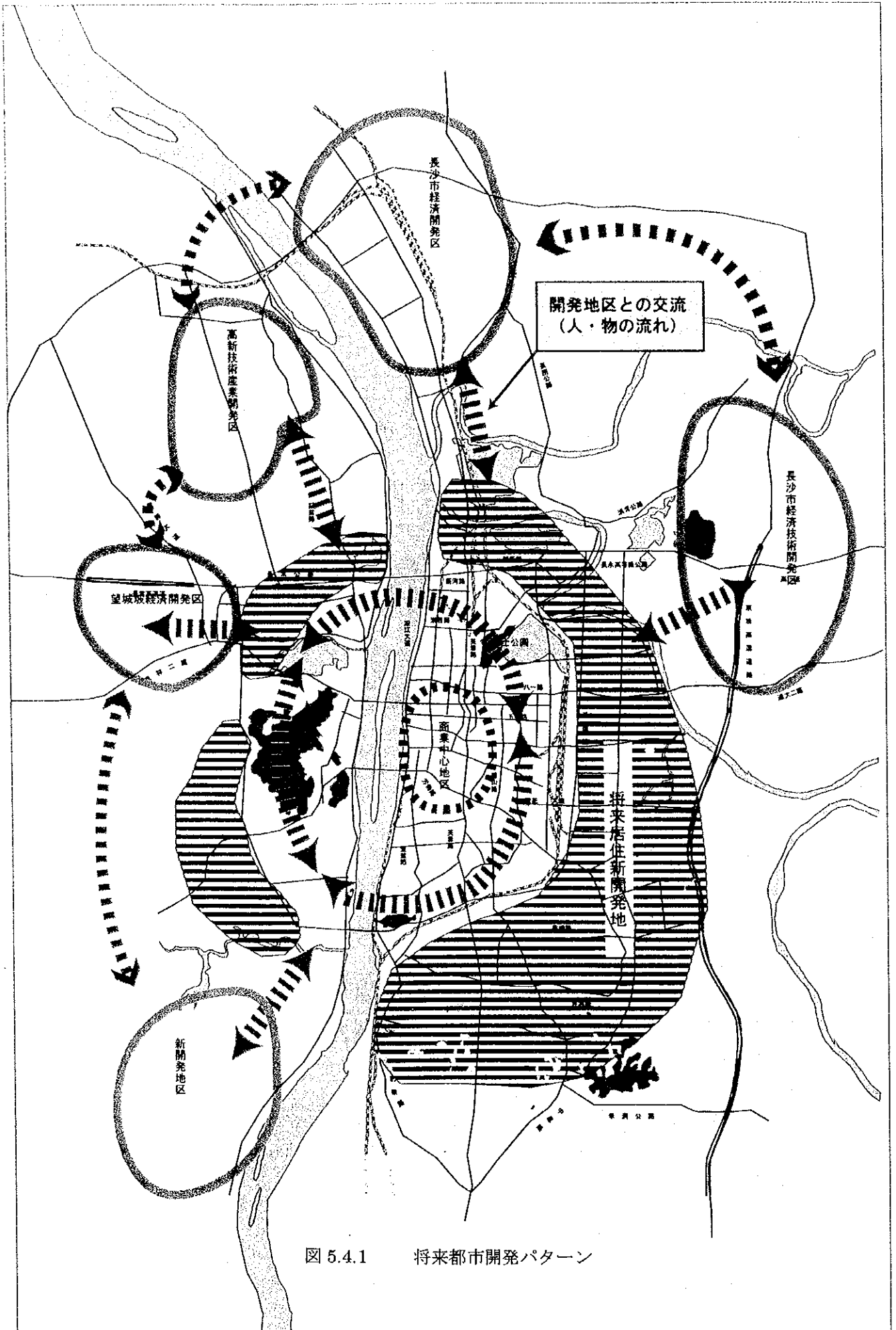


図 5.4.1 将来都市開発パターン

## 2) 土地利用形態別面積

2010年の土地利用形態別面積を整理すると、表5.4.3の通りとなる。

将来の工業用地は、面積でこそ増加しているが居住人口当たりの工業用地面積は1996年16.3m<sup>2</sup>/人から2010年13.9m<sup>2</sup>/人、2030年11.2m<sup>2</sup>/人と減少する。この理由としては、市政区内にある工業用地を、産業・技術・経済開発区に集約し、生産性の向上と都市環境の改善を目指すためである。

## (2) 土地利用の配置方針

### 1) 工業地区

現在、長沙市の工業用地は中心市街地の中に点在している。これらの工業は近代化されておらず、環境汚染をもたらしている。また、工業用水の不足や交通混雑のため、これらの工業の近代化・規模の拡大による整備は困難である。

従って、比較優位のある工業は残すものとするが、既成市街地の工業を高新技术開発区、長沙经济技术開発区、長沙市経済開発区のような大規模な開発地に移転するものとする。

将来の工業用地は、大規模産業技術開発プロジェクトの工業用地に加えて、比較優位のある麗新路、芙蓉南路、労働東路等の沿道に位置している工業用地とする。

### 2) 倉庫地区

現在、倉庫群は沿江道路の沿道や既成市街地周辺部に位置している。将来的には、道路網も大幅に整備されることから、京珠高速道路、長永高速道路、長常高速道路、三環等の交通渋滞のない地区に移転させるものとする。

### 3) 住宅地区

住宅用地については、新住宅区と旧住宅区の改造を関連させて整備するものとする。即ち、現在の都心地区にある住宅は改造すると共に、新しい住宅地として河東地区では馬王堆、高橋地区、雨花亭等の京広鉄道の東側および南側において、住宅地の開発を進める。河西地区では坊城坡、岳六街道等の地区が住宅開発の用地となる。

### 4) 商業・業務地区

商業・業務地区については、五一路、芙蓉路、黄興路沿道の都心地区の商業・業務地区を高度に強化すると共に、芙蓉路、韶山路、労働路の沿道地区に延伸するものと考えた。

表 5.4.2 将来(2030年)の土地利用形態別土地利用面積

区 分	現況(1996年)			計 画 (2030年)		
	面積(ha)	構成比	m <sup>2</sup> /人	面積(ha)	構成比	m <sup>2</sup> /人
総都市面積	55,400.0	-	-	55,400.0		
農業用地	45,027.7	-	-	32,900.0		
都市建設用地	10,372.3	100.0	81.0	22,500.0	100.0	94.5
公共用地	2,448.3	23.6	19.1	7,007.8	31.1	29.4
居住用地	3,146.5	30.3	24.5	5,014.8	22.3	21.1
工業用地	2,081.5	20.1	16.3	2,593.6	11.5	10.9
公園用地	834.7	8.0	6.5	4,699.2	20.9	19.8
倉庫用地	394.9	3.8	3.1	662.6	2.9	2.7
供給処理場	1,259.1	12.1	9.8	1,400.3	6.2	5.9
交通施設	207.5	2.0	1.6	472.2	2.1	2.0

表 5.4.3 目標年次(2010年)の土地利用形態別土地利用面積

区 分	現況(1996年)			計 画 (2010年)		
	面積(ha)	構成比	m <sup>2</sup> /人	面積(ha)	構成比	m <sup>2</sup> /人
総都市面積	55,400.0	-	-	55,400.0	-	-
農業用地	45,027.7	-	-	40,301.3	-	-
都市建設用地	10,372.3	100.0	81.0	15,098.7	100.0	94.4
公共用地	2,448.3	23.6	19.1	4,325.7	28.6	27.0
居住用地	3,146.5	30.3	24.5	3,915.8	25.9	24.4
工業用地	2,081.5	20.1	16.3	2,292.3	15.2	14.3
公園用地	834.7	8.0	6.5	2,426.0	16.1	15.2
倉庫用地	394.9	3.8	3.1	505.1	3.3	3.1
供給処理場	1,259.1	12.1	9.8	1,317.2	8.7	8.2
交通施設	207.5	2.0	1.6	316.5	2.1	2.0

### (3) ゾーン別土地利用面積

以上、将来の土地利用計画図を取りまとめると図 5.4.2 となり、ゾーン別土地利用面積は表 5.4.4 の通りである。

### (4) ゾーン別人口計画の設定

2010年の将来のゾーン別人口計画は、都市人口を165万人、農村人口を25万人とし、それを都市計画区域または農業区域の面積の割合に応じて、人口をはりつけることで、設定した。また各産業就業人口も同様の方法で設定した。そのゾーン別将来人口を表 5.4.5 に示す。



# 长沙市城市总体规划

土地利用规划方案 1997-2010

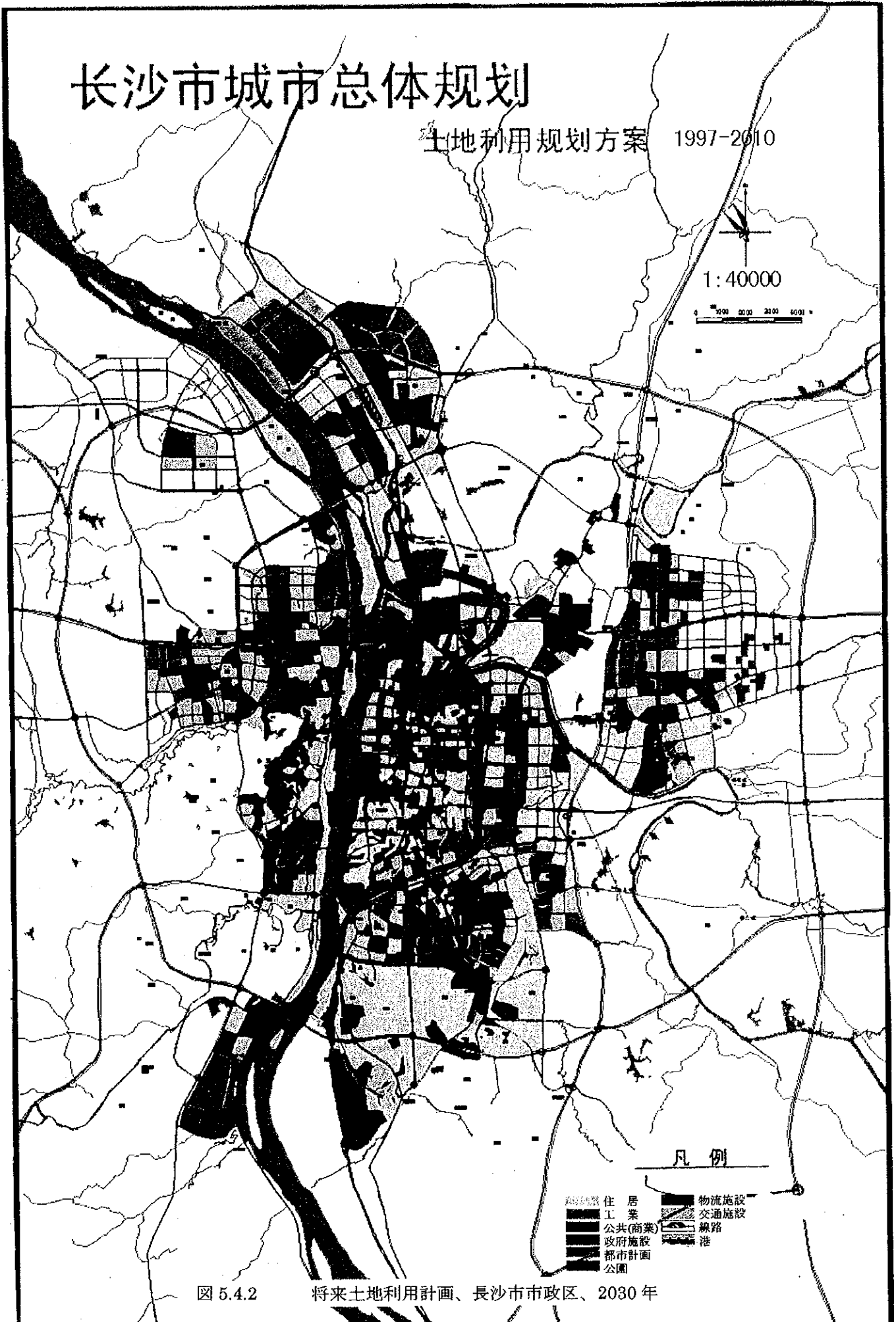


图 5.4.2 将来土地利用计画、长沙市市区、2030 年

# 长沙市城市总体规划

土地利用规划方案 1997-2010

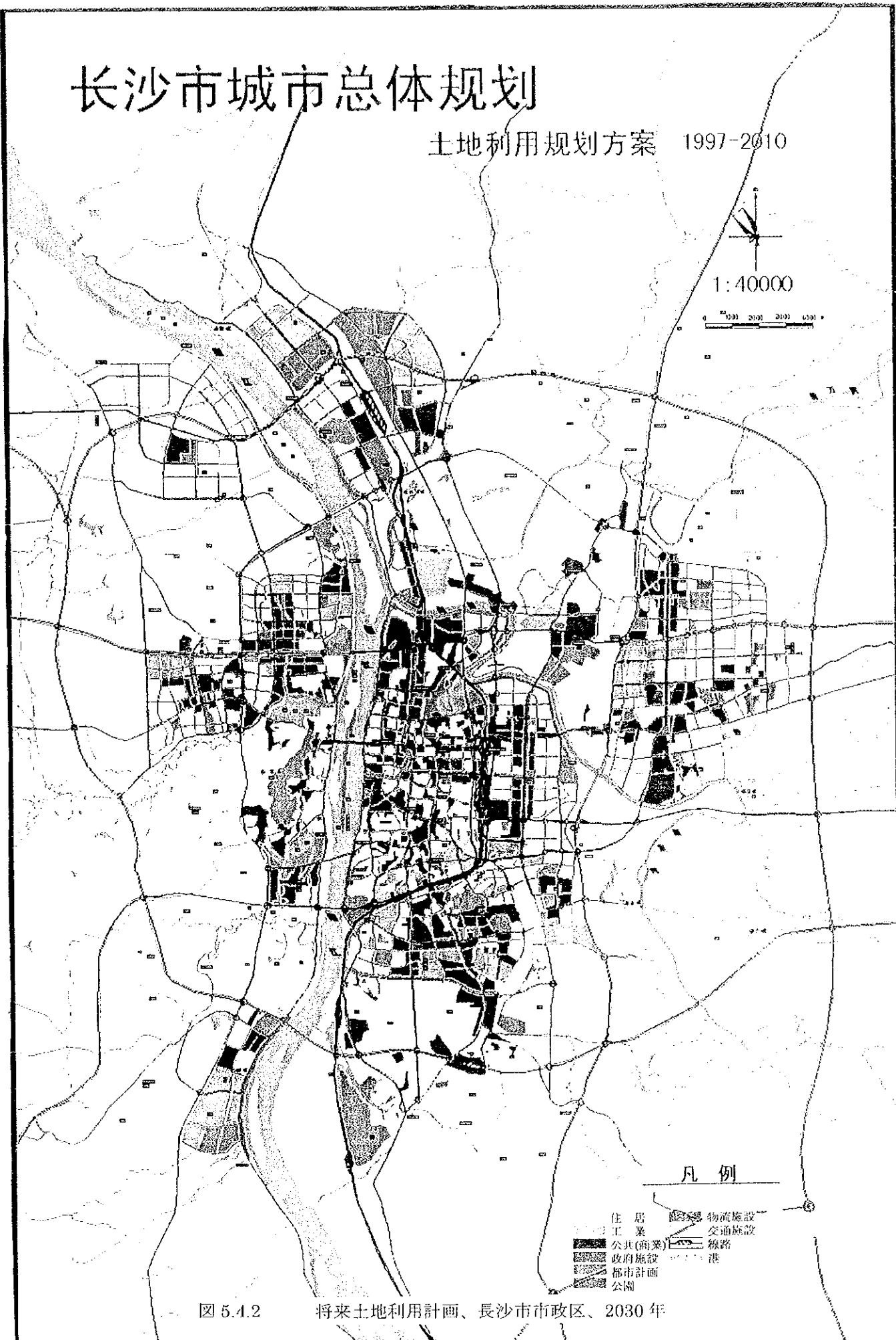


图 5.4.2

将来土地利用計画、長沙市市政区、2030年

表 5.4.4 将来用途別土地利用面積、長沙市市政区、2010年

単位:ha

ゾーン*	公共	居住	工業	公園	倉庫	水処理場	交通施設	都市計画区域	農業区域	計
1	23.4	23.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	47.1	0.0	47.1
2	28.7	7.1	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	40.7	0.0	40.7
3	32.2	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.6	0.0	40.6
4	45.7	31.5	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	80.3	0.0	80.3
5	149.3	72.0	10.1	0.0	0.0	0.0	19.8	251.2	3.1	254.3
6	78.8	72.6	15.8	12.8	0.0	0.0	34.2	214.2	0.0	214.2
7	122.4	64.4	6.6	11.0	0.0	157.6	0.0	362.0	26.2	388.2
8	175.9	190.3	33.1	94.3	0.0	50.9	0.0	544.5	533.0	1,077.5
9	244.5	63.6	153.3	0.0	3.1	41.4	7.0	512.9	1,956.7	2,469.6
10	21.5	31.0	1.6	0.0	0.5	0.0	0.0	54.6	0.0	54.6
11	17.0	29.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	47.2	0.0	47.2
12	25.5	49.7	11.0	11.1	3.1	0.0	0.0	100.4	0.0	100.4
13	57.6	108.8	1.6	12.8	0.0	0.0	0.0	180.8	0.0	180.8
14	61.3	65.0	12.6	68.4	15.7	0.0	0.0	223.0	91.5	314.5
15	50.7	144.2	179.9	43.9	15.4	0.0	0.0	434.1	34.4	468.5
16	408.1	174.8	169.5	98.7	28.0	11.2	0.0	890.3	656.0	1,546.3
17	148.4	189.8	37.8	35.0	31.4	134.8	0.0	577.2	3,685.9	4,263.1
18	57.1	90.0	3.5	0.0	31.5	0.0	0.0	182.1	0.0	182.1
19	72.4	251.2	88.9	11.2	17.7	0.0	55.3	496.7	5.5	502.2
20	121.0	81.3	31.4	2.3	0.0	0.0	0.0	236.0	11.3	247.3
21	27.5	152.0	86.3	1.8	1.2	0.0	0.0	268.8	5.5	274.3
22	54.8	105.8	37.5	65.2	0.0	0.0	3.1	266.4	248.6	515.0
23	251.3	205.8	204.3	118.5	19.7	0.0	0.0	799.6	580.7	1,380.3
24	112.7	141.8	131.5	76.1	0.0	0.0	0.0	462.1	463.1	925.2
25	58.2	0.6	1.1	48.4	0.0	55.8	0.0	164.1	2,833.3	2,997.4
26	105.8	37.2	14.6	171.7	0.0	47.1	21.1	397.5	4,258.9	4,656.4
27	116.0	119.2	2.4	574.8	0.0	14.3	0.0	826.7	58.3	885.0
28	218.8	83.2	26.0	70.1	0.0	122.9	0.0	521.0	1,613.0	2,134.0
29	54.3	37.0	22.4	235.5	0.0	107.5	7.9	464.6	270.0	734.6
30	27.6	94.1	1.7	1.3	1.4	7.9	0.0	134.0	0.0	134.0
31	207.1	130.3	82.0	38.8	0.8	0.0	0.0	459.0	215.7	674.7
32	77.1	209.8	48.3	27.0	1.6	0.0	46.7	410.5	221.2	631.7
33	64.0	94.3	107.6	69.2	37.3	46.2	0.0	418.6	5,343.0	5,761.6
34	86.1	55.3	2.5	33.4	0.0	0.0	0.0	177.3	1,164.6	1,341.9
35	348.2	129.9	177.7	43.1	0.0	53.1	0.0	752.0	720.6	1,472.6
36	14.3	50.3	0.6	0.0	1.6	0.0	0.0	66.8	0.0	66.8
37	14.1	31.3	2.4	2.3	0.3	0.0	0.0	50.4	5.8	56.2
38	21.5	31.1	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	53.6	0.0	53.6
39	35.6	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.6	0.0	61.6
40	60.3	19.7	4.1	6.5	0.0	0.0	3.1	93.7	0.0	93.7
41	17.5	26.6	38.2	20.4	16.2	37.5	9.4	165.8	0.0	165.8
42	26.7	54.5	11.3	0.0	7.1	0.8	0.0	100.4	0.0	100.4
43	29.1	32.3	13.5	12.5	18.2	0.0	0.0	105.6	7.9	113.5
44	72.6	63.8	68.3	148.4	6.5	98.5	0.0	458.1	251.4	709.5
45	16.8	49.6	160.8	6.0	36.6	0.0	0.0	269.8	4.7	274.5
46	194.0	41.2	24.0	7.6	0.0	187.4	0.0	454.2	2,295.6	2,749.8
47	72.7	144.7	261.9	240.3	210.0	142.6	108.6	1,180.8	12,735.6	13,916.4
計	4,326.2	3,915.8	2,292.3	2,426.0	504.9	1,317.5	316.2	15,098.9	40,301.1	55,400.0

\*ゾーン位置については、表3.2.2、図3.2.1を参照

表 5.4.5 将来ゾーン別居住人口、産業別従業人口、長沙市市政区、2010年

単位：人

ゾーン*	2010年人口		第1次産業 従業人口	第2次産業 従業人口	第3次産業 従業人口	従業人口 計	
	農業区域	都市計画区域					
1	18,193	0	0	1,310	3,401	4,711	
2	14,777	0	0	983	5,016	5,999	
3	16,309	0	0	1,115	4,888	6,003	
4	32,972	0	0	2,371	6,424	8,795	
5	47,276	45	12	6,896	28,267	35,175	
6	50,547	0	0	5,437	12,576	18,013	
7	70,177	377	104	5,665	7,891	13,660	
8	41,662	7,683	2,119	12,738	11,492	26,349	
9	22,016	12,984	7,780	21,121	27,826	56,727	
10	23,454	0	0	1,612	3,546	5,158	
11	22,266	0	0	1,345	2,784	4,129	
12	32,813	0	0	3,207	4,686	7,893	
13	43,240	0	0	4,700	12,933	17,633	
14	77,796	1,319	364	5,760	7,436	13,560	
15	66,399	496	137	21,160	8,893	30,190	
16	70,173	9,456	2,608	31,996	28,845	63,449	
17	28,868	24,458	14,656	14,890	25,422	54,968	
18	49,768	0	0	6,873	11,215	18,088	
19	92,190	80	22	17,516	19,853	37,391	
20	26,635	163	45	8,098	12,531	20,674	
21	39,650	80	22	12,012	11,536	23,570	
22	23,963	3,583	988	7,446	4,582	13,016	
23	113,609	8,370	2,309	30,685	22,411	55,405	
24	30,374	6,675	1,841	17,633	12,778	32,252	
25	91,377	18,801	11,266	1,704	765	13,735	
26	37,656	24,223	16,934	5,110	11,434	33,478	
27	37,382	841	232	6,655	19,311	26,198	
28	56,085	23,250	6,414	10,400	16,733	33,547	
29	18,264	3,892	1,074	4,321	8,535	13,930	
30	30,820	0	0	3,594	7,292	10,886	
31	45,652	3,109	858	15,969	17,827	34,654	
32	8,772	1,467	880	11,919	9,718	22,517	
33	35,803	20,260	21,245	16,076	2,190	39,511	
34	9,316	6,624	4,631	4,086	321	9,038	
35	41,248	10,387	2,865	27,514	7,134	37,513	
36	17,938	0	0	1,952	4,159	6,111	
37	17,479	83	23	1,466	2,698	4,187	
38	27,567	0	0	1,469	3,345	4,814	
39	14,932	0	0	1,692	3,870	5,562	
40	25,835	0	0	2,529	5,362	7,891	
41	34,724	0	0	5,614	2,479	8,093	
42	37,992	0	0	3,720	4,985	8,705	
43	34,680	114	31	4,252	3,795	8,078	
44	82,226	3,624	1,000	9,800	9,481	20,281	
45	27,777	67	19	17,800	3,983	21,802	
46	31,143	15,233	9,128	8,403	20,136	37,667	
47	80,205	42,256	50,638	44,165	1,613	96,416	
計	1,900,000	250,000	1,650,000	160,245	452,779	464,398	1,077,422

\* ゾーン位置については、表3.2.2、図3.2.1を参照



## 第6章 将来交通需要の予測

### 6.1 概説

本章の目的は、本調査で実施した交通調査（オーナーインタビュー調査、コードンライン調査、スクリーンライン調査）を基にして、将来交通需要予測モデルを作成することと、その予測モデルを使用して将来交通需要の予測を行ない、“現況道路網”への交通需要量の配分を行う。

ここで言う“現況道路網”への交通需要の予測のケースの持つ意味は、もしも現在から将来にかけて長沙市において道路建設投資がなされないと仮定した場合の交通需要の予測のことであり、この予測結果から、将来予想される交通問題や課題を明らかにし、道路整備計画案を作成する基準点（ベンチマーク）とすると共に、経済評価における without plan として使用することになる。図 6.1.1 に将来交通需要予測の全体フローを示す。

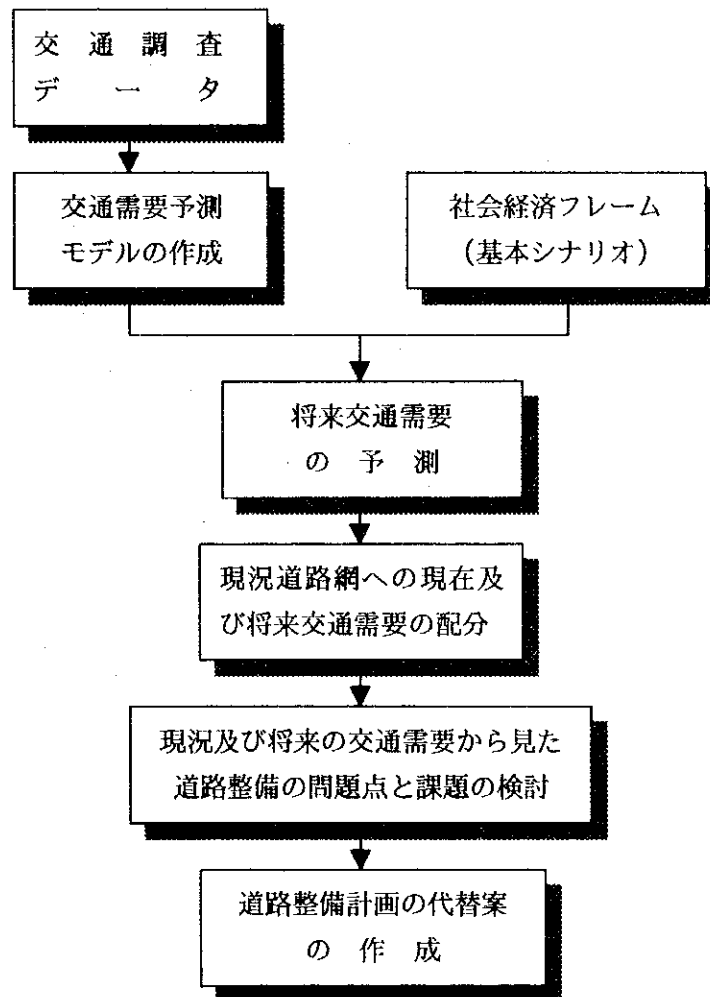


図 6.1.1 将来交通需要予測の全体フロー

(2) 交通需要予測のプロセス

本調査で採用した将来交通需要予測プロセスは図 6.1.2 に示すとおりである。

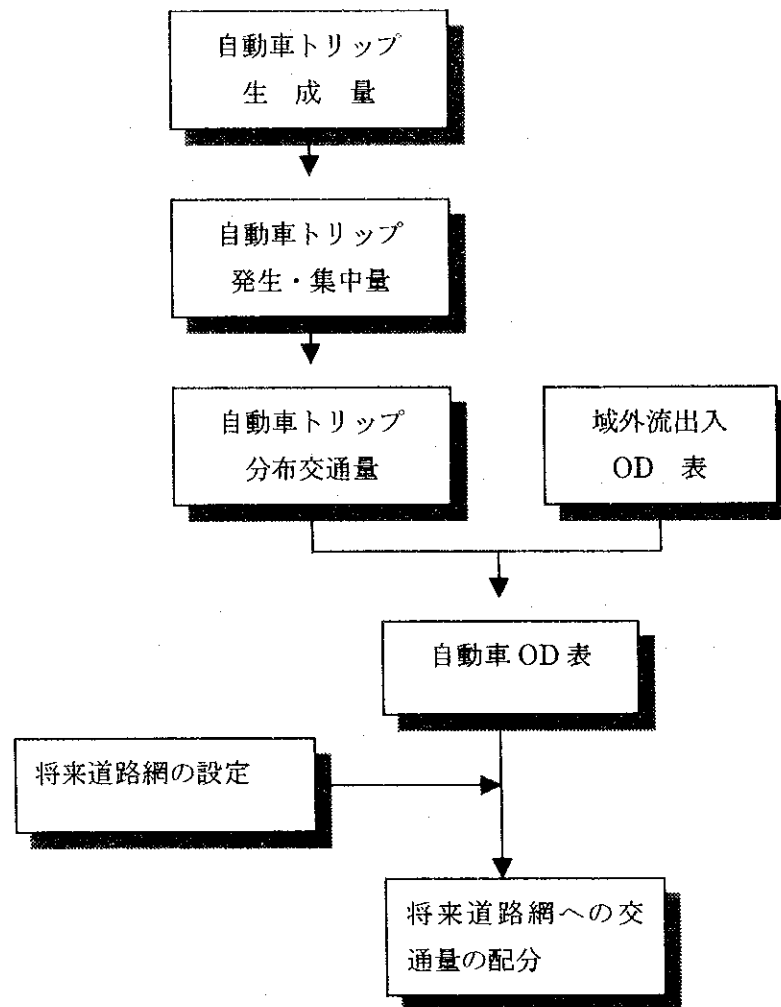


図 6.1.2 将来交通需要予測のプロセス

## 6.2 将来交通需要の予測

### 6.2.1 自動車トリップ生成量の予測

#### (1) トリップ生成量予測モデルの作成

トリップ生成量予測モデルは、将来調査対象地域において1日当たりの自動車の総交通量がどの程度になるかを予測するモデルである。この予測モデルとしては、次の三種類に大別される。

- ① 伸び率法
- ② 原単位法
- ③ 関数モデル法

これらのモデルの内、本調査においては次の諸点を勘案して、自動車の1日のトリップ回数を単位とするトリップ生成原単位モデルを採用することとした。

- ① 伸び率法は、自動車トリップの伸びが社会経済指標の現在から将来の伸びと比例していると仮定し、将来の自動車トリップ数を求める方法であるが、この方法では将来の社会経済構造の変化を織り込むことが困難である。
- ② 原単位モデルは構造的には簡単であるが、社会経済構造にも対応できるモデルでもある。また、今回の調査のように目的年次が比較的近い場合には、車種別自動車トリップ回数を原単位にすると比較的安定していることが言われている。
- ③ 関数モデル法は、時系列データや断面データを用いて、自動車トリップ生成量を目的変数とし、社会経済指標を説明変数として単回帰モデルや重回帰モデルを作成する方法であるが、長沙市において本格的な交通量調査は初めてのことであり、モデル構築のためのデータが十分にそろわないため、今回は採用しなかった。

よって、本調査ではトリップ生成原単位法を採用することとし、次に示すとおり、車種別トリップ原単位 X 車種別自動車保有台数によって算出することとした。

$$T^k = N^k \cdot A^k$$

ここに  $T^k$  : 車種kのトリップ生成量  
 $N^k$  : 車種kの自動車保有台数  
 $A^k$  : 車種kの生成原単位

以上の検討結果を踏まえて設定したトリップ生成原単位は表 6.2.1 のとおりである。



表 6.2.1 車種別トリップ生成原単位

単位：トリップ/台/日

	大型貨物車	小型貨物車	乗用車	タクシー	モーターバイク
原単位	3.13	3.46	3.53	50.45	3.08

上記の数字を 96 年の中国大連で実施された同様の調査結果と比較すると、大連の生成原単位は、貨物車は 3.02、乗用車は 3.35、そしてバイクは 2.63 であり、若干の差異はあるが、予測値としては、妥当なものであると考えられる。

(2) トリップ生成量の予測

(1) で設定したトリップ生成原単位モデルと第 5 章で予測した車種別自動車保有台数を使って、調査対象地域の 1 日の自動車トリップ数を予測する。予測のフローは図 6.2.1 である。

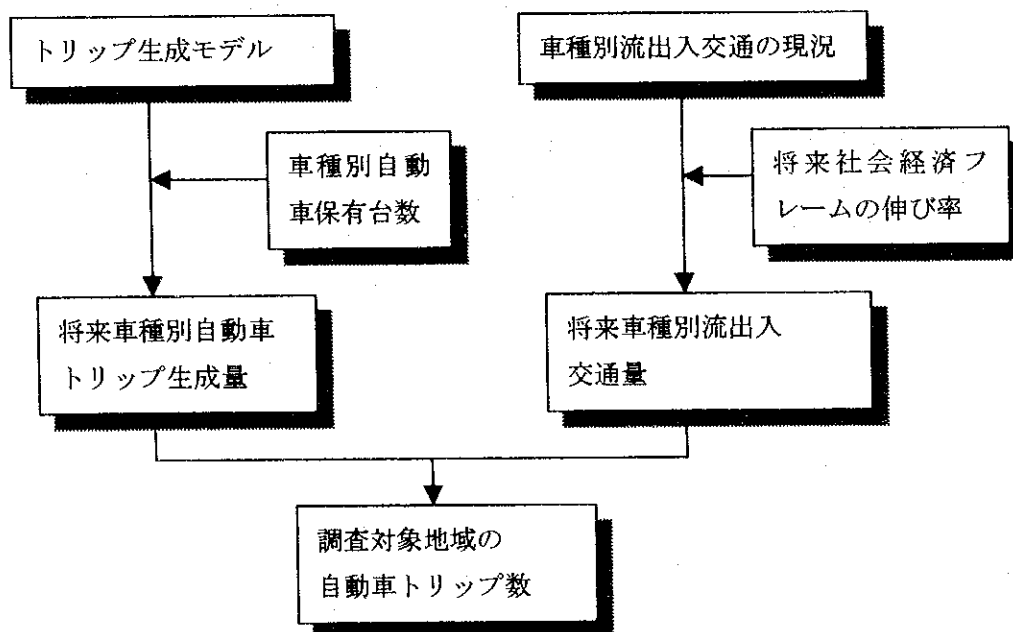


図 6.2.1 自動車トリップ生成量予測フロー

図 6.2.1 のフローに従って、将来調査対象地域の自動車トリップ数を予測すると、表 6.2.2 に示すとおりとなる。

表 6.2.2 将来自動車トリップ数の予測、調査対象地域内相互トリップ

単位：トリップ

	1998年		2010年		伸び率 (2010年/1998年)
	トリップ数	構成比 (%)	トリップ数	構成比 (%)	
大型貨物車	30,160	6.0	95,284	6.2	2.37
小型貨物車	33,644	6.6	107,550	6.9	2.55
乗用車	96,546	19.0	382,941	24.8	3.55
モーターバイク	146,492	28.9	615,296	39.8	4.11
タクシー	200,215	39.5	345,233	22.3	1.73
計	507,057	100.0	1,546,304	100.0	2.81
人口(万人)	164.31*		190.00		1.16
保有台数 (万台)	12.03		37.73		3.15

(注) 1) バス交通を除く

\* = 調査団による推計

2) 域内相互交通のみ

## 6. 2. 2 発生集中量の予測

### (1) 発生集中モデルの作成

発生集中予測モデルは、各ゾーンから発生もしくは集中する交通量を予測するモデルである。このモデルはトリップ生成モデルと共に使用すると、予測されたトリップ生成量を各ゾーン別に振り分けるモデルとして作用することになる。発生集中量予測モデルは各ゾーンからの発生もしくは集中する交通量を予測することから、各ゾーンの社会経済指標や土地利用指標に結びつけて予測するモデルとなる。発生集中量予測モデルは、一般的に次の3種類の方法が使用されている。

- ① 原単位法
- ② 関数モデル法
- ③ 伸び率法

これらの予測モデルの内、本調査においては、下記の理由により関数モデルを採用することとし、各ゾーンの社会経済指標や土地利用指標を説明変数とする線形重回帰モデルを採用することとした。

- ① 伸び率法では将来の各ゾーンの社会経済構造や土地利用の変化を織り込むことは困難である。
- ② 各ゾーンの発生集中量は複数の説明要因によって説明できると言われているが、原単位法では多くの説明要因を織り込むことが困難である。
- ③ 関数モデル法のうち、線形重回帰モデルは、複数の説明要因を取り込むことが可能であり、予測モデル作成も比較的容易である。

発生集中量予測モデル作成のフローは図 6.2.2 の通りである。

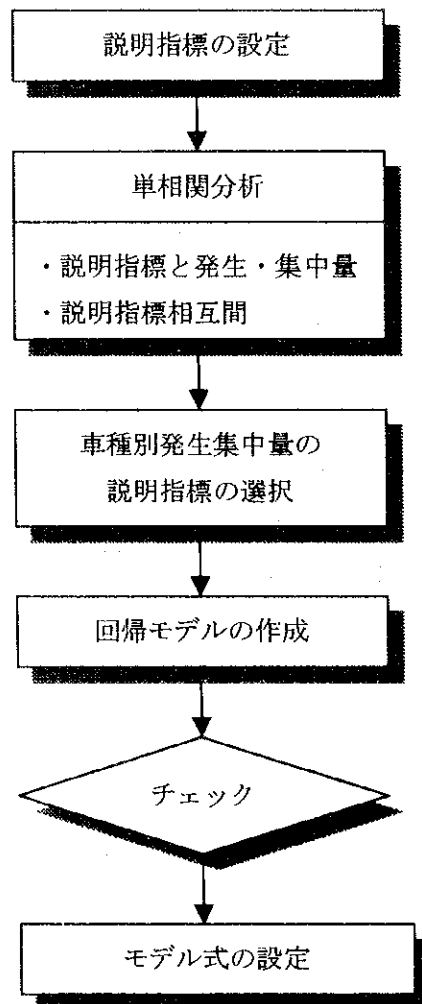


図 6.2.2 発生集中交通量予測モデル作成フロー



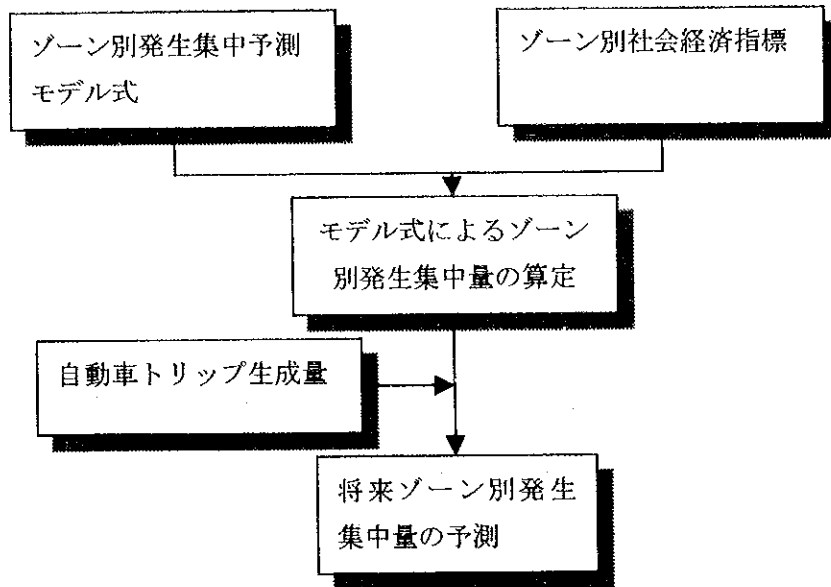
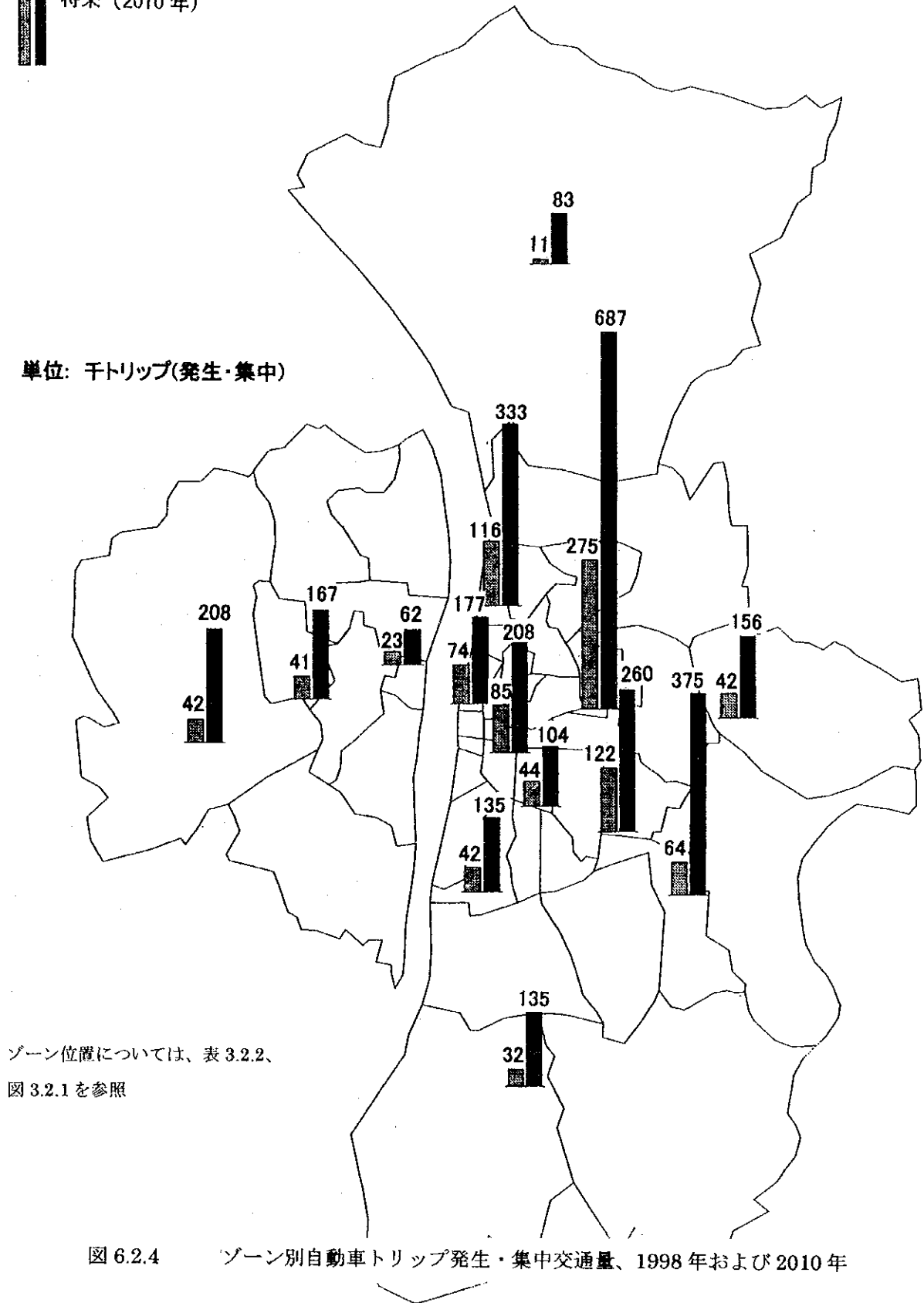


図 6.2.3 発生集中交通量の予測フロー

この予測フローにしたがって、将来の自動車トリップ発生集中量を予測すると図 6.2.4 に示すとおりとなる。

現況 (1998年)  
 将来 (2010年)

単位: 千トリップ(発生・集中)



ゾーン位置については、表 3.2.2、  
 図 3.2.1 を参照

図 6.2.4 ゾーン別自動車トリップ発生・集中交通量、1998年および2010年

### 6. 2. 3 分布交通量の予測

#### (1) 分布交通量の予測モデルの作成

分布交通量の予測モデルは、前節で予測したゾーン別発生集中量を使用して、ゾーン間(OD)交通量を求めるモデルである。この予測モデルとして、実用的なモデルは次の3種類のモデルである。

表 6.2.4 分布交通量予測モデルの特徴

	長 所	短 所
現存パターン法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造が簡単である。</li> <li>・ゾーン間所要時間を必要としない。</li> <li>・分布パターンの変化の小さい場合には有効である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準年次の完全な OD 表が必要である。</li> <li>・分布パターンの変化が大きい場合には適応できない。</li> <li>・現存 OD がゼロなら将来 OD もゼロとなる。</li> </ul>
重力モデル法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地利用の変化による分布パターンへの影響を考慮できる。</li> <li>・交通施設設備等による所要時間の変化に対応できる。</li> <li>・モデルの構造が理解しやすい。</li> <li>・完全な OD 表がなくても、推計計算が可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物理学上の法則の適用であることから、自動車交通行動に合致するとは限らない。</li> <li>・モデル値をそのまま適用できず、発生・集中量に合わせるための収束計算が必要である</li> <li>・対象となる地域に平均的な交通パターンを適用することになる。</li> </ul>
確率モデル法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゾーン境界に無関係にモデルが適応される。</li> <li>・距離が順番という形で使用されるので距離の精度の影響が小さい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集中交通量を所与の値に一致させることができない。</li> <li>・ゾーン境界を適用できない。</li> <li>・モデル係数の設定が難しく独断的で地域特性を考慮できない。</li> </ul>

本調査においては、上記のモデルのうち下記の理由により現在パターンモデルを採用することとした。

- ① 現存パターン法は構造が簡単のため 20 年～30 年といった長期計画では使えないが、5 年～10 年といった短・中期計画には有効であり、結果が安定している。
- ② 重力モデルは、都市構造や土地利用の比較的長期の変化に対応できるとともに、新しい交通機関の導入に伴う所要時間の変化なども織り込むことができるが、今回の調査は自動車交通のみが対象となっており、また短期予測であるため、その利点あまり活かさない。
- ③ 確率モデルは、確率理論が前提となっているため、仮説の合理的な設定が難しく、モデル自体の構造が複雑である。

(2) 分布交通量の予測

現況 OD 表と 6.2.2 で予測したゾーン別発生・集中量に基づき、ゾーン間分布交通量を予測するモデルである。

分布交通量の予測方法のフローは図 6.2.5 のとおりである。

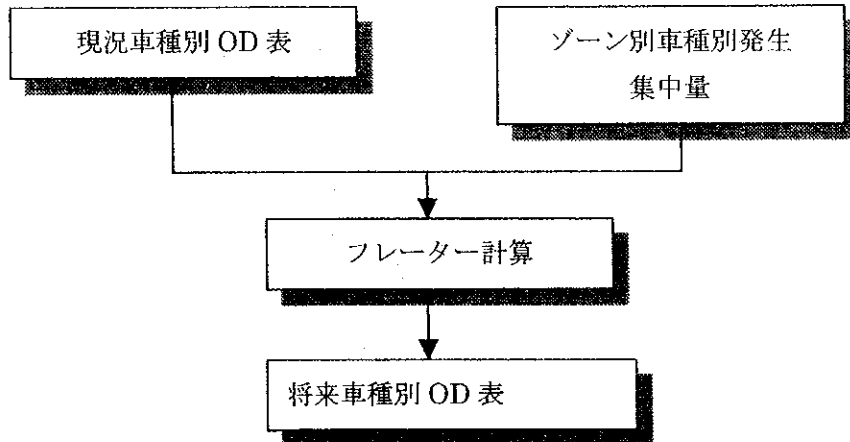


図 6.2.5 分布交通量の予測のフロー

(3) 将来の分布交通量の予測結果

現況及び将来の自動車交通の分布交通量は、図 6.2.6(1)、(2)に示す通りである。図が示すように、中心部に交通が集中していることに加えて、将来では、郊外部に交通需要が拡大し、郊外部間の交通もみられる。

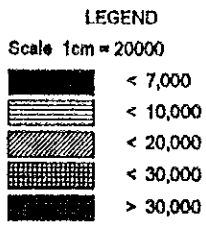
表 6.2.5 は交通目的別トリップ長を示したものであるが、1998 年では自動車トリップのトリップ長は 4.82 km/トリップであるのに対して、2010 年には 5.59 km/トリップとトリップ長が 16%増加するものと考えられる。

表 6.2.5 車種別トリップ長、1998 年および 2010 年

単位：km

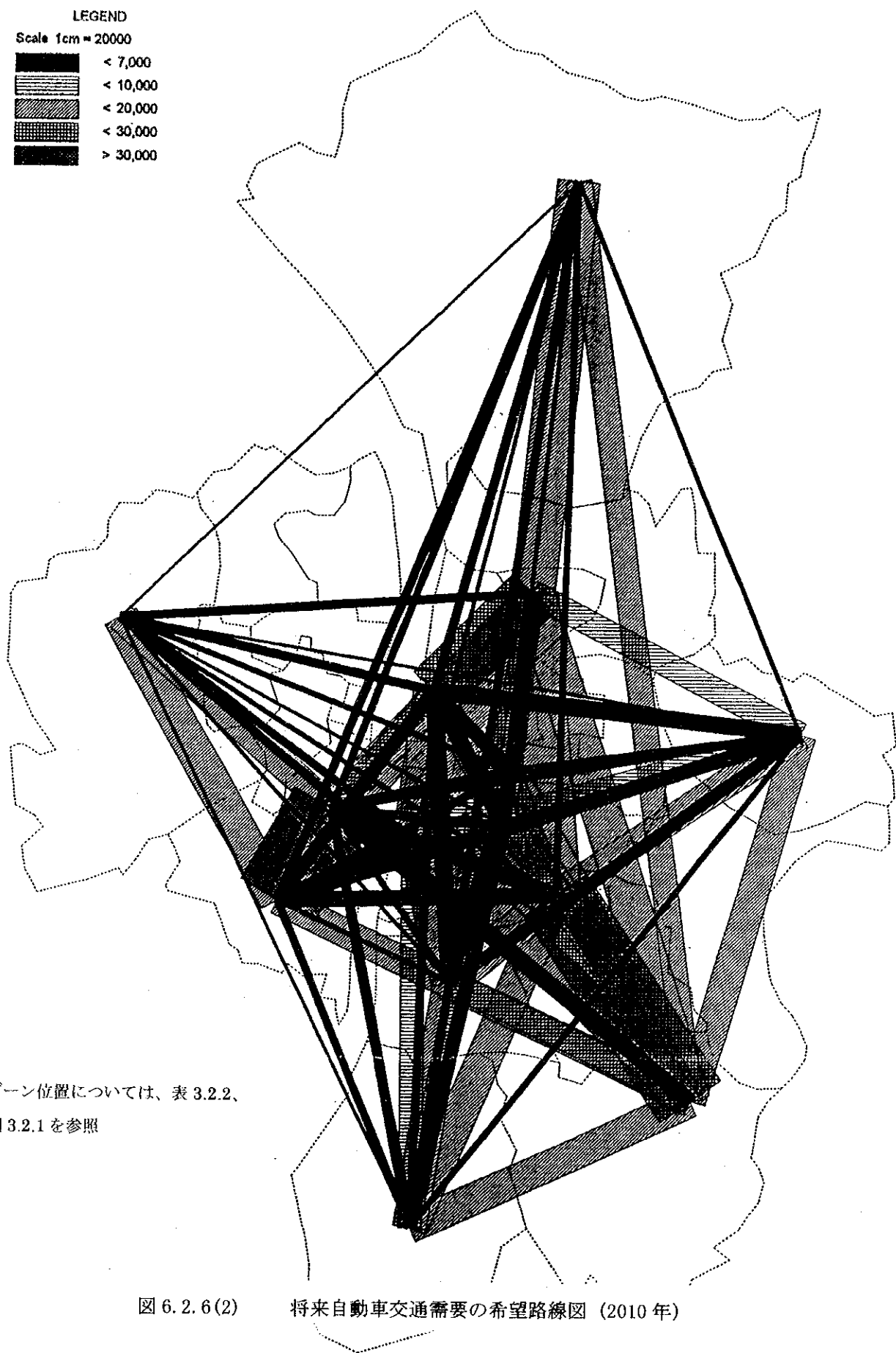
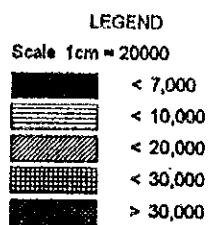
	1998 年	2010 年	2010 年 / 1998 年
貨物車			
大型貨物車	6.28	6.55	1.04
小型貨物車	6.05	6.40	1.06
乗用車	5.20	6.01	1.16
モーターバイク	5.03	5.29	1.05
タクシー	4.05	5.13	1.27
平均	4.82	5.59	1.16





ゾーン位置については、表 3.2.2、  
図 3.2.1 を参照

図 6.2.6 (1) 現況自動車交通需要の希望路線図 (1998 年)



ゾーン位置については、表 3.2.2、  
図 3.2.1 を参照

図 6.2.6(2) 将来自動車交通需要の希望路線図 (2010 年)

6. 2. 4 域外流出入交通の予測

流出入交通はコードンライン調査で把握された現況の流出入交通に発ゾーンおよび着ゾーンの社会経済指標の伸び率により、下記の式で予測した。

$$X_{ij} = X_{ij} \cdot (\alpha_i + \alpha_j) / 2$$

ここに、 $X_{ij}$  : ゾーン ij 間の将来交通量  
 $X_{ij}$  : ゾーン ij 間の現在交通量  
 $\alpha_i$  :  $F_i / F_i$   
 $\alpha_j$  :  $F_j / F_j$

流出入交通の予測結果を表 6.2.6 に示す。

表 6.2.6 流出入交通の予測 (単位:pcu/日)

	1998 年	2010 年	伸び率 2010 年 / 1998 年
大型貨物車	17,580	44,008	2.50
小型貨物車	14,223	35,623	2.50
乗用車	16,014	36,844	2.30
モーターバイク	4,120	9,476	2.30
タクシー	3,160	7,266	2.30
計	55,097	133,217	2.42

## 6. 2. 5 道路網への配分

### (1) 交通量配分モデル

交通量配分モデルは、車種別 OD 表を使用して、道路リンク別の交通量を求めるモデルである。都市における道路交通量配分モデルとして実用的なモデルは、次の2種類のモデルがある。

- ① 多段階配分法（容量制約付き分割配分法）
- ② 均衡配分法

この2つの配分モデルの特徴を表 6.2.7 に示す。この配分モデルを長沙市に適用した結果、多段階配分法の方が、均衡配分法よりも現況の道路交通の再現度が高いことから、多段階配分法を採用した。

表 6.2.7 交通量配分モデルの比較

	多段階配分法	均衡配分法
特徴	多段階配分は、OD ペアで見ただけの場合、ある経路の交通量が増加すると走行速度が低下し、別の経路がより短くなる経路が出現し、これを利用するようになり、最終的には平衡状態となるという等時間原則を適用したものである。	均衡配分は、対象地域内の道路網を利用して、与えられた OD 交通量の総走行時間最小化原則で配分したものである。
長所	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 等時間原則を使っていることから、簡単に理解されやすい。</li> <li>② 交通情報の発達していない地域では、適用性が高い。</li> <li>③ 車種別に道路ネットワーク条件を変えて適用できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 配分原則を満たす理論的根拠がある。</li> <li>② 多段階配分のように恣意的要素が少ない。</li> </ol>
短所	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 各配分回数毎に最適経路の繰り返しであることから、配分の原則が満たされている保証がない。</li> <li>② 配分原則を満たすような分割回数や分割率を経験によって決めるなど恣意的要素が強い。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 交通情報の発達していない地域では、適用性が極めて低い。</li> <li>② ネットワーク条件やリンク値によっては均衡に達する保証がない。</li> <li>③ 車種別にネットワーク条件を設定できない。</li> <li>④ 収束途中の経過が分かりにくい。</li> </ol>

### (2) 配分交通量の予測フロー

配分交通量の予測は、図 6.2.7 にあるとおり、作成された自動車 OD 表を仮想された道路ネットワークに現実の交通流の流れを想定したシュミレーションモデルによって配分することである。

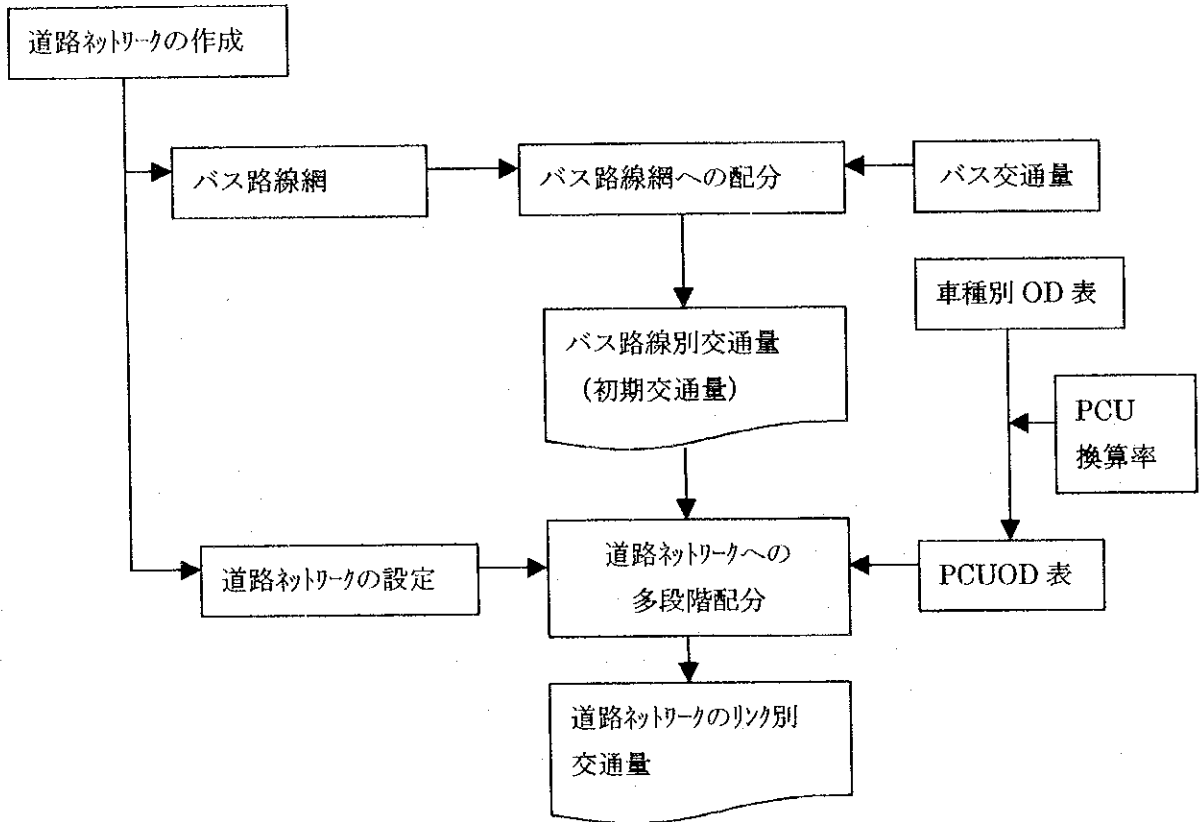


図 6.2.7 交通量配分のフロー

### (3) 道路ネットワークの設定

交通量の配分に先だって、道路インベントリー調査から得られた情報に基づいて、自由走行時の走行速度および交通容量が付加された道路ネットワークが作成された。総リンク数は約 800 であり、道路ネットワーク図を図 6.2.8 に示す。

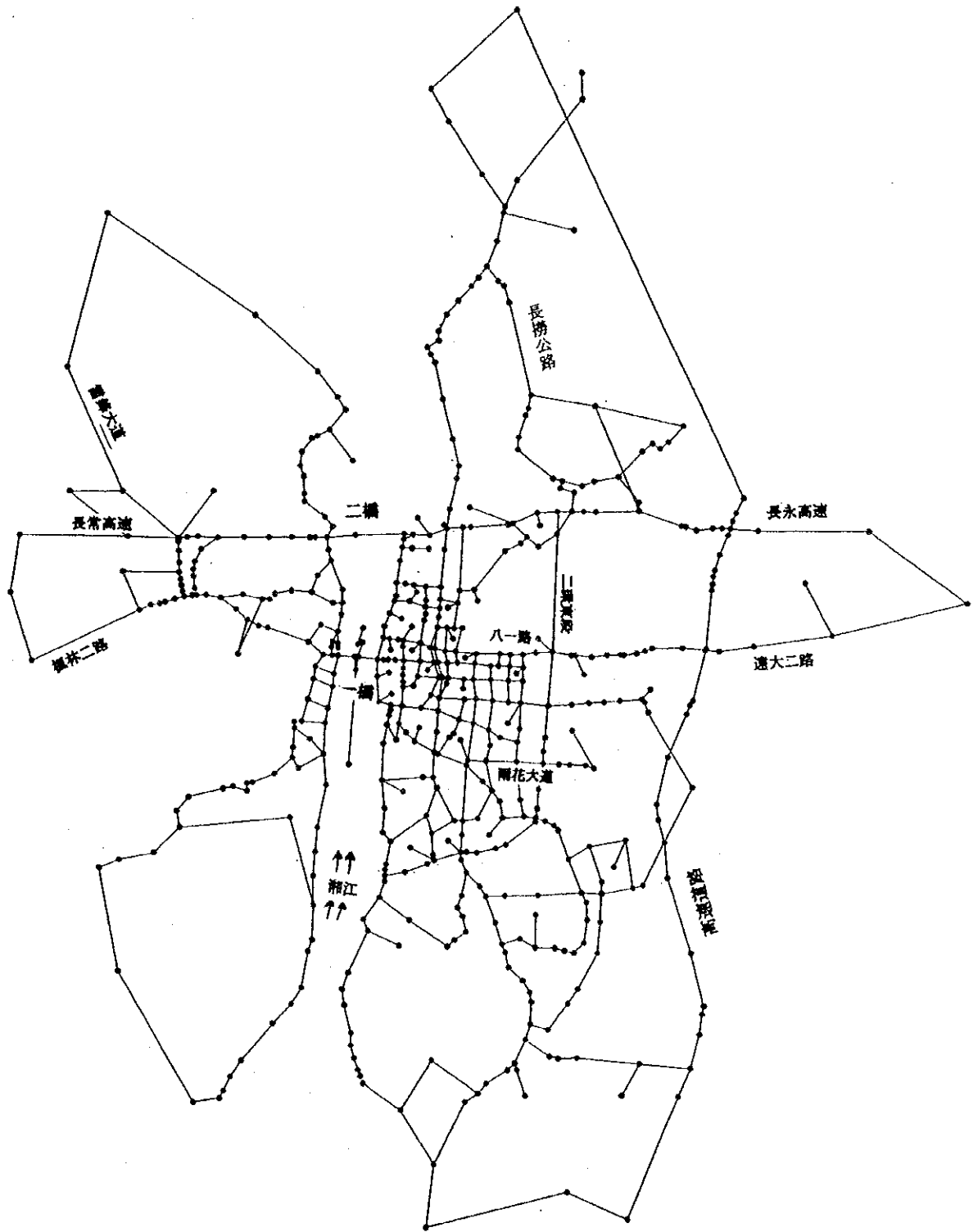


図 6.2.8 配分対象道路ネットワーク

#### (4) 乗用車換算率

乗用車換算率は、下記の通り設定した。

表 6.2.8 乗用車換算率

車 種	乗用車換算率
モーターバイク	0.5
バス	2.5
乗用車	1.0
タクシー	1.0
貨物車	
大型貨物車	2.5
小型貨物車	1.2

出所：調査団による設定

#### (5) 配分のケース

本章で行った配分ケースは、次の2ケースである。

ケース1：現況 OD 表を現況道路網に配分（現況配分ケース）

ケース2：将来 OD 表を現況道路網に配分（Do Nothing ケース）

#### (6) 配分交通量の結果とその考察

図 6.2.7 のフローに基づき、上記2ケースの道路交通量を道路網に配分し、その結果を表 6.2.9、表 6.2.10、表 6.2.11、及び表 6.2.12、そして図 6.2.9 及び図 6.2.10 に示す。

この配分結果の要点は以下の通りである。

##### 1) 現況配分

- ・ 1998 年現在の長沙市の快速路、主幹路、次幹路の道路延長は約 320km であり、この道路上に 47.6 万台の交通量（ゾーン間交通量のみ）が走行している。
- ・ 現況道路網への配分によると、長沙市全域の交通混雑度は 0.92 であり、マクロ的には交通需給量が均衡しているが、都心部では混雑していることがみうけられる。また、交通混雑度 1.5 以上の道路延長は、長沙市の延長の 16.9% を占め、都心部、河東地区と河西地区を結ぶ橋梁を中心として混雑していることがわかる。（図 6.2.9 参照）
- ・ 交通混雑区間は、河東地区と河西地区を結ぶ橋梁、都心部の東西方向の八一路、五一路、南北方向の東風路、芙蓉路等が交通混雑区間としてあげられる。
- ・ 平均走行速度は 23.2km/h とかなり低い速度であり、平均トリップ長は 9.1km であり、長沙市内の自動車利用者の平均旅行時間は、23.6 分となっている。

## 2) Do Nothing ケースの配分

- ・ 1998 年現在の配分対象交通量は 47.6 万台であるが、2010 年のそれは 134 万台となり、1998 年から 2010 年の交通量の伸びは 2.8 倍に達する。交通量の平均トリップ長は 1998 年 9.10km/h から、2010 年には 10.0 km/h となり、1998 年から 2010 年のトリップ長の伸びは 1.1 倍となる。
- ・ このように大幅に増加する交通量に比例して、2010 年の Do Nothing ケースの交通混雑度は 2.72 となり、長沙市内の道路は完全に麻痺する状況となる。(図 6.2.10 参照)
- ・ 交通混雑度 1.5 以上の道路延長は、長沙市の延長の 77.8% を占め、都心部のみならず、既成市街地の道路まで混雑の様相を示すことになる。
- ・ このケースの自動車利用者の平均旅行時間は、わずか 10km を移動するのに、旅行時間が 58 分かかるものと予測され、このような道路網は交通機能が完全麻痺している状況にあるといえる。



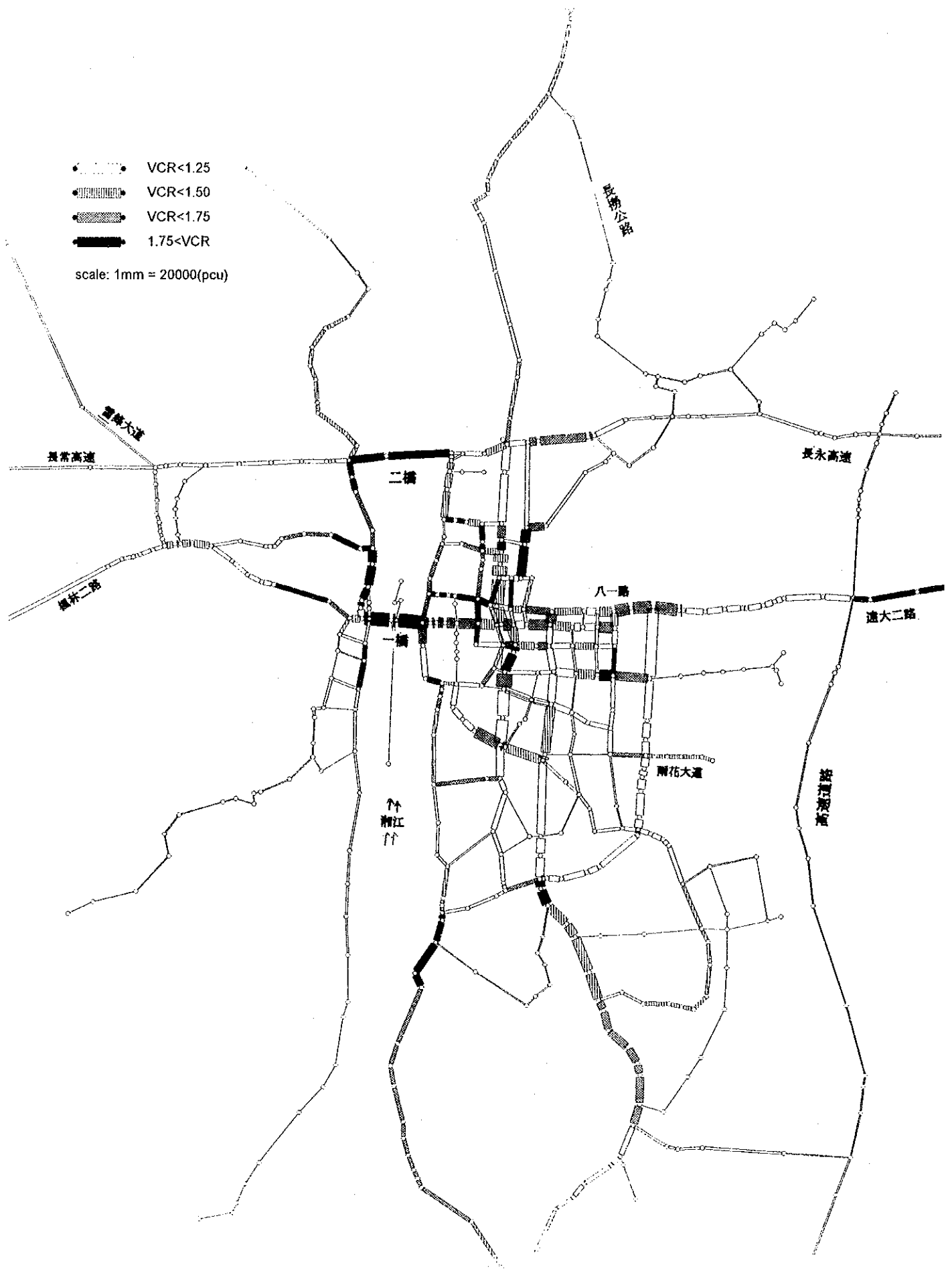


図 6.2.9 現況道路網への現況 OD 表の配分結果 (長沙市全域)  
 (Do Nothing ケース、1998 年)

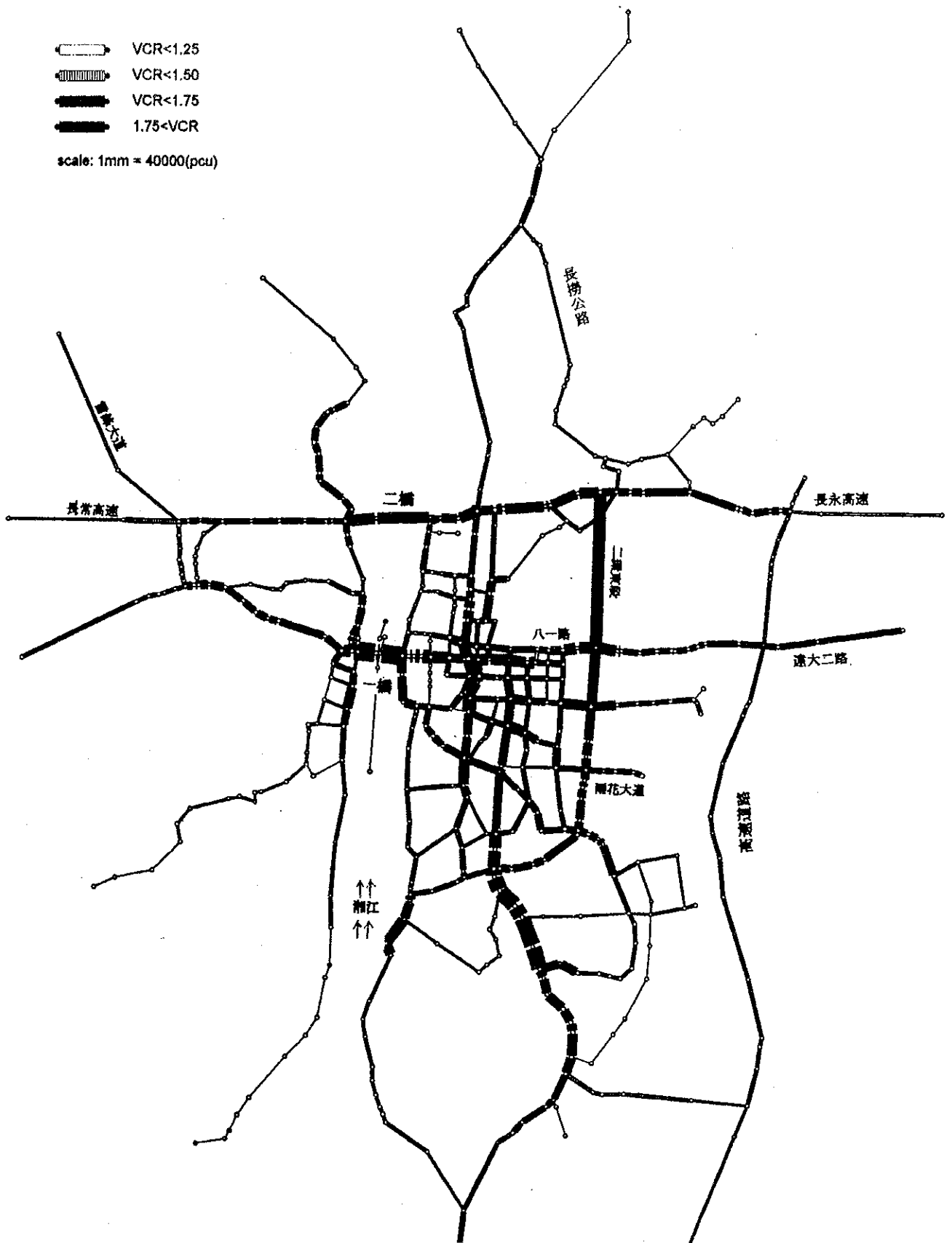


図 6.2.10 現況道路網への将来 OD 表の配分結果 (長沙市全域)  
 (Do Nothing ケース、2010 年)

表 6.2.9 長沙市全域の交通配分結果総括表

	単 位	現況配分 (1998年)	Do-Nothingケース (2010年)
配分対象交通量	pcu/日	476,311	1,341,215
配分対象道路延長	km	319.2	319.2
総走行台キロ	pcu-km	4,333,190	13,408,126
総走行台時	pcu-hr	186,956	1,289,610
総容量キロ	pcu-km	4,728,600	4,927,400
平均旅行速度	km/h	23.2	10.4
平均旅行時間	分	23.6	57.7
平均トリップ長	km/トリップ	9.10	10.0
平均混雑度		0.92	2.72

表 6.2.10 混雑度ランク別道路延長 (単位:km)

道路混雑度	現況配分 (1998年)		Do-Nothingケース (2010年)	
	道路延長 (km)	構成比 (%)	道路延長 (km)	構成比 (%)
0~1.00	197.1	61.7	48.7	15.3
1.00~1.25	31.4	9.8	1.0	0.3
1.25~1.50	36.9	11.5	21.4	6.7
1.50~1.75	30.0	9.4	14.7	4.6
1.75~2.00	9.2	2.9	45.2	14.2
2.00~	14.7	4.6	188.2	59.0
合計	319.2	100.0	319.2	100.0

表 6.2.11 長沙市都心部における交通配分結果総括表

		現況配分 (1998年)	Do-Nothing ケース (2010年)
配分対象道路延長	km	113.0	113.0
総走行台キロ	pcu-km	2,175,746	5,418,954
総容量キロ	pcu-km	2,151,800	2,151,800
平均混雑度		1.03	2.62

表 6.2.12 主要断面における交通需要、交通容量、混雑度の比較

(1)河西地区の南北断面

道路名	現況配分			Do-Nothingケース			
	交通需要量	交通容量	交通混雑度	交通需要量	交通容量	交通混雑度	
N0200	二環西段						
MF006	麓山路	9,449	10,000	0.90	17,937	10,000	1.80
MG003	瀟湘中路	21,919	10,000	2.20	81,407	10,000	8.10
Total		31,368	20,000	1.57	99,344	20,000	4.97

(2)河東地区の南北断面

NK101	沿江大道東岸中段						
NK102	黃興路延伸(歩行者専用)						
NK104	蔡鍔南路						
MD004	建湘路	16,503	10,000	1.70	51,997	10,000	5.20
M0040	芙蓉路	64,636	42,000	1.50	121,821	42,000	2.90
MD005	梓園路	475	8,000	0.10	19,248	8,000	2.40
M6004	韶山路	30,233	42,000	0.70	78,968	42,000	1.90
L0527	曙光北路	3,900	20,000	0.20	35,377	20,000	1.80
MC003	車駅路	16,398	20,000	0.80	40,888	20,000	2.00
M7019	中環	30,494	28,000	1.10	79,211	28,000	2.80
N0263	火星路南段						
M9028	京珠高速道路	4,836	20,000	0.20	31,981	20,000	1.60
Total		167,475	190,000	0.90	459,491	190,000	2.40

(3)京広鉄道断面

N0056	沿江大道東岸北段						
M0025	長撈路	13,777	10,000	1.40	31,555	10,000	3.20
M1020	長永高等級公路	20,328	10,000	2.00	79,395	20,000	4.00
MK015	石頭路	4,854	10,000	0.50	29,286	10,000	2.90
N0252	白沙灣路北段						
N0207	展覽館路延伸西段						
M2042	八一路西段	48,107	28,000	1.70	96,500	28,000	3.40
MB007	人民路延伸東段	34,569	20,000	1.70	86,457	20,000	4.30
L0544	雨花大道延伸西段	15,898	10,000	1.60	43,388	10,000	4.30
M7030	樹木嶺路	15,667	20,000	0.80	64,535	20,000	3.20
M7031	中環路	22,551	28,000	0.80	63,289	28,000	2.30
M6015	韶山南路・中意路	40,160	20,000	2.00	139,441	20,000	7.00
N0149	長沙大道						
ME017	書院路改良	25,790	10,000	2.60	75,751	10,000	7.60
Total		241,701	166,000	1.50	709,597	176,000	4.00

(4)湘江断面

N0167	猴子石橋						
N0091	勞動大橋						
M2021	湘江一橋	54,173	40,000	1.40	160,339	40,000	4.00
M1011	湘江二橋	29,069	40,000	0.70	95,229	40,000	2.40
N0062	月亮島橋						
Total		83,242	80,000	1.00	255,568	80,000	3.20

### 6.3 将来の道路交通の問題点

#### (1) 評価の視点

上記の表 6.2.9～表 6.2.12 の交通量配分結果を評価するために、道路網への配分交通量の評価視点を表 6.3.1 のように設定した。

表 6.3.1 地域別配分交通量評価視点

	評価の視点	評価基準
全 域	長沙市全域の道路網が交通需要量を問題なく処理する内容であるかどうか。	平均混雑度が 1.0 以下であること。
都心部（京広鉄道、湘江、国道 319 号に囲まれる地域）	都心部の道路網においてピーク時 1～2 時間程度交通渋滞が認められるが、連続した交通渋滞はないかどうか。	平均混雑度が 1.25 以下であること。
断面（スクリーンライン）	断面の道路網においてピーク時 1～2 時間程度交通渋滞が認められるが、連続した交通渋滞はないかどうか。	平均混雑度が 1.25 以下であること。

上記評価視点に基づいて、交通量配分結果を評価すると以下のとおりとなる。

#### (2) 現況道路網の評価

- ・ 長沙市全域の交通混雑度は 0.92 であり、上記評価基準よりも低いことから、長沙市全域として見た場合に、道路網全体からの需給バランスから判断すると、十分に交通処理は可能となっている。
- ・ 都心部の交通混雑率は 1.03 となり、上記評価基準よりも低いことから、長沙市都心部全体として見た場合に、数字の上ではピーク時においてもあまり交通混雑は認められないと見られるが、現実には都心部の随所に交通渋滞が見られる。これは交通需給のバランスの問題よりは、交差点の交通処理方法、自転車や緩速車の交通処理方法、交通安全教育・マナーの未熟等の交通管理・安全教育の未整備が起因している。
- ・ 河西地区の南北断面における交通混雑率は 1.57 となり、上記評価基準よりも高い。これは、基本的には交通の需給のバランスに起因するものである。
- ・ 河東地区の京広鉄道断面における交通混雑度は 1.50 であり、上記評価基準 1.25 よりも高い。この原因としては、交通の需給のバランスのみならず、交差点の交通処理方法、自転車や緩速車の交通処理方法、交通安全教育・マナーの未熟等の交通管理・安全教育の未整備が起因している。

- ・ 路線別に見れば、次のような路線が需給のバランス上問題がある。

南北方向

- ・ 沿江大道
- ・ 芙蓉路
- ・ 東風路
- ・ 祭鷗路
- ・ 韶山路

東西方向

- ・ 八一路
- ・ 五一路
- ・ 解放路
- ・ 人民路

(3) 将来交通需要からみた現況道路網の評価

- ・ 長沙市の全域の交通混雑度は 2.72 であり、上記評価基準よりも著しく高く、長沙市全域として完全に交通麻痺する。将来的には、交通需要量に対応する道路施設のストックを拡大することが必要である。
- ・ 都心部の交通混雑率は 2.62 であり、上記評価基準よりも著しく高い。都心地区も、長沙市の全域と同様に、道路施設の拡大を図ると共に、道路施設の効率的な運用により、交通容量の増大を図る必要がある。
- ・ 京広鉄道断面における将来の交通混雑度は 4.00 である。この断面においては現在 8 路線、合計 28 車線の道路が存在するが、道路の新設、道路の拡幅及び道路容量増加の対策が必要である。
- ・ 湘江断面における将来の交通混雑度は 3.2 となり、この断面でも交通麻痺する。これに対処するには、湘江を横断する橋梁の新設が必要となる。

