

## 第7章 道路網計画案の設定と最適案の選定

### 7.1 概説

前章までにおいて、長沙市の現況道路・道路交通の問題点を抽出し、長沙市の社会・経済発展計画と都市開発計画を明らかにするとともに、将来の交通需要予測を行い、長沙市の将来道路整備の問題点を明らかにした。

ここにおいては、これらの状況を踏まえ、道路整備計画に係る道路網計画案を設定することと設定された道路網計画案の評価と最適案の選定について述べている。

道路網整備計画における道路網計画案の選定のプロセスは図 7.1.1 に示すとおりであり、次の項目から構成される。

#### ① 道路整備計画の目標と目的の設定

長沙市における現在および将来の道路整備の問題点と課題、社会・経済発展計画及び都市開発計画を踏まえ、本道路整備計画策定のための計画課題を設定し、道路整備計画策定のための目標と目的を設定する。

#### ③ 道路網計画案の設定

道路整備計画の計画課題に対応し、目標・目的に見合う道路網計画案を設定する。

#### ④ 道路網計画案の交通需要予測

第6章で予測された基本シナリオによる交通需要に基づき、道路網計画案に対して交通需要の予測を行う。

#### ⑤ 道路網計画案の概略事業費の積算

設定された道路網計画案に対応した概略事業費を積算する。

#### ⑥ 道路網計画案の評価

交通需要予測および概略事業費の積算結果から、道路網計画案の評価の指標—概略事業費、経済便益、環境負荷、交通機能を算出し、設定した評価視点・基準により、道路網計画案を評価し、提案道路網計画案を選定する。

#### ⑦ 感度分析

第5章において設定した低成長シナリオの社会・経済フレームを用いた将来交通需要予測を行い、上記選択した道路網計画案が低成長シナリオ下であっても、国民経済的にフィジブルであることを証明することとした。

#### ⑧ 提案道路網計画案の選定

道路網計画案の評価及び感度分析に基づき、提案道路網計画案を選定する。

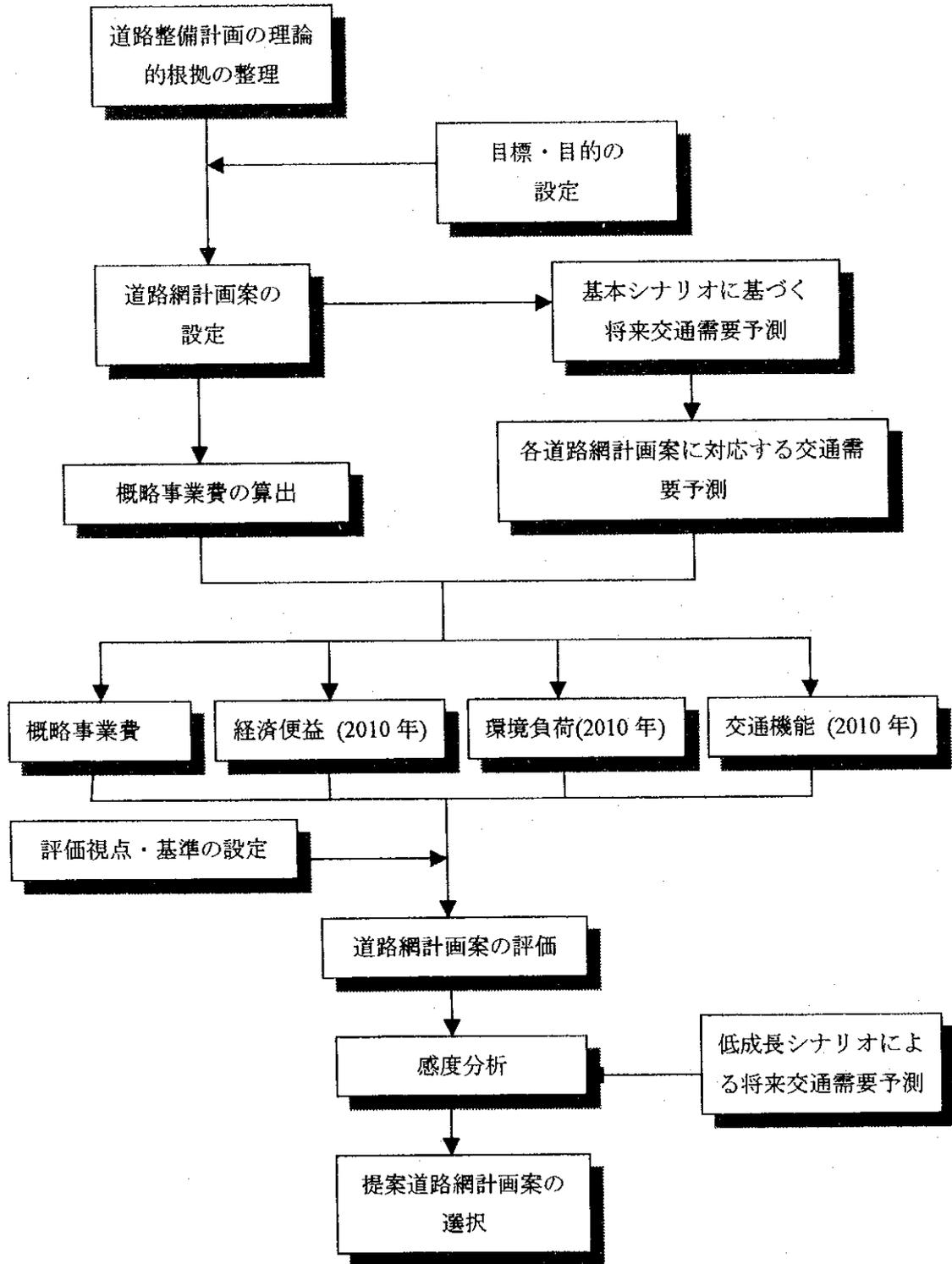


図 7.1.1 道路網計画案評価と最適案選定のプロセス

## 7. 2 道路整備計画の基本方針の設定

本節においては、道路整備計画策定のための計画課題を、次に示す3つの観点から整理する。

- ① 長沙市の現在および将来の道路整備の問題点と課題
- ② 社会・経済発展計画
- ③ 都市開発計画

この計画課題に基づいて、道路整備計画の目標・目的を設定する。

### 7. 2. 1 現況と将来の道路整備の計画課題

長沙市の現況と将来の道路整備の課題は、次の通りである。

#### (1) 現況の道路整備の課題

- ① 道路施設の不足。
- ② 不最適な道路網構成。
- ③ 物流施設周辺の道路整備
- ④ 道路網の未整備等による道路交通のボトルネックの発生
- ⑤ 道路運用・管理施設の未整備による、円滑な道路交通の阻害
- ⑥ 交通秩序遵守思想の欠如
- ⑦ 都市交通施設整備—駐車場やバスターミナル等の整備

#### (2) 将来の道路整備の課題

- ① 急激に増加する自動車保有台数
- ② 交通需要量の増大
- ③ 交通の足（トリップ長）の延長
- ④ 道路混雑の激化

### 7. 2. 2 長沙市の社会・経済発展計画からの計画課題

道路網の設定においては、以下の経済発展計画の目標を念頭に置く。

- 1) “九五”期間中の主要目標
- 2) 2010年長期計画の主要目標

### 7. 2. 3 長沙市の都市開発計画

長沙市の都市開発計画は、社会・経済発展計画にある計画目標を達成するための都市開発パターンを「長沙市都市総体計画」における都市構造モデルを参考にして設定した。

この都市開発計画の概要は、つぎのとおりである。

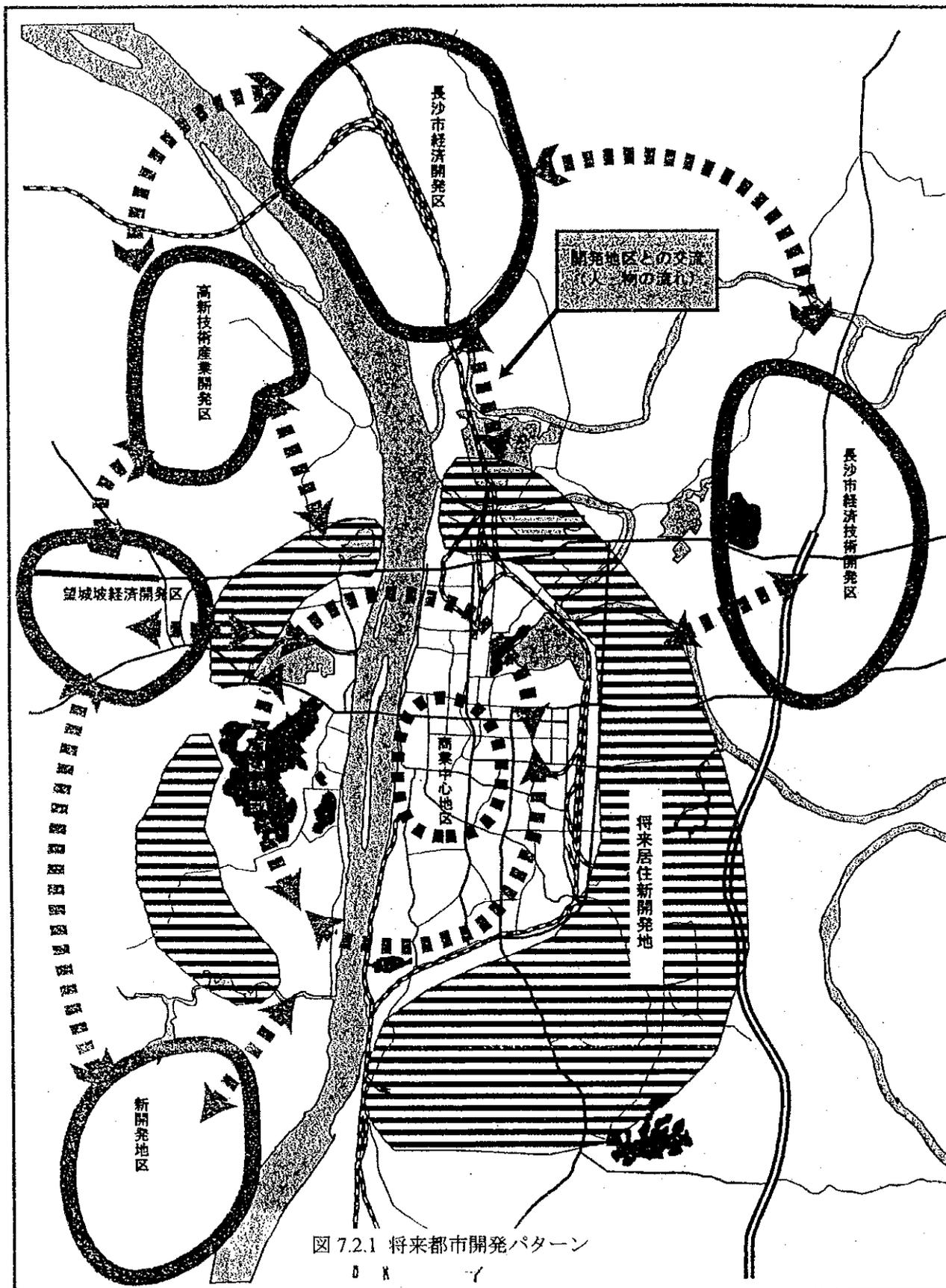


図 7.2.1 将来都市開発パターン  
D K Y

#### (1) 長沙市全体の地域構造と行政区、開発区の位置づけ

”長沙市の地域構造は主に都市にある既存の行政区を核心とし、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行政区を結合させ、都市と農村の一体化を図る。”(出所: 「長沙市都市総体計画」)

#### (2) 行政区の都市構造

湖南省の中心として、又長沙市の中心として、行政区では工業・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 7.2.1 に示すとおりとなる。このような将来の都市開発に対応した道路整備計画が策定されなければならない。

#### 7. 2. 4 道路整備計画の基本方針の設定

本節においては、前節までで設定した計画課題に対応するとともに湖南省の省都、中国中西部経済圏において、長沙市が果たす役割を考慮して、長沙市の道路整備計画の目標を次のとおり設定した。

TG-1 中国、湖南省、長沙市の 2010 年の社会・経済開発計画に対応する道路網の整備

TG-2 急速な経済成長を続ける長沙市の産業活動と向上する長沙市市民の生活水準に伴って増大するモビリティ(交通需要の増大)に対応するための十分な交通容量があり、量の高い道路交通施設の整備

TG-3 合理的な土地利用計画と都市開発計画を誘導するための道路網の整備

TG-4 21 世紀を迎えるにあたり、文明人に相応しい交通秩序の維持、現在の長沙市の交通混乱と混雑の緩和、安全で、円滑な道路交通の保障。

TG-5 現在長沙市が抱えている、ボトルネックの解消による円滑な道路交通の達成

TG-6 都市環境の改善と都市コミュニティの整備

### 7.3 将来道路網計画案の設定

#### 7.3.1 長沙市道路網計画のレビュー

##### (1) 1990年策定の道路網計画

長沙市の1990年～2010年の都市総体計画が1990年7月に作成され、湖南省、国务院の承認によって、1993年に公布された。この都市総体計画は、土地利用計画、人口計画、交通計画等の21部門から成り立っている。図7.3.1に都市総体計画を示す。この都市総体計画の目標年次は2010年である。

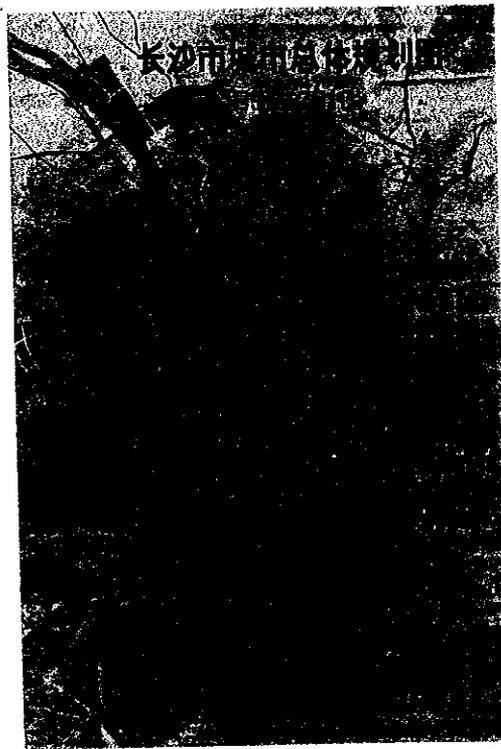


図 7.3.1 1990年策定の都市総体計画（1990～2010年）

この都市総体計画で策定された道路網計画は、次のような特徴を持っている。

- ① 道路網構成としては、基本的に2大環状道路から構成されている。都市開発地域の広がり小さいことから、環状道路網も小さなものとなっている。
- ② 湘江上の橋梁は6橋が計画されており、湘江第一橋、2大環状道路上の4橋に加えて、労働大橋から構成されている。
- ③ 中心市街地はグリッドパターンの道路網構成となっている。

##### (2) 1996年調整の道路網計画

第8次5カ年計画期間中の経済発展が著しいこともあり、5つの経済開発区の開発規模が拡大された。このような経済成長に対応するために、1996年に道路網計画の調整がなさ

### 7.3 将来道路網計画案の設定

#### 7.3.1 長沙市道路網計画のレビュー

##### (1) 1990年策定の道路網計画

長沙市の1990年～2010年の都市総体計画が1990年7月に作成され、湖南省、国务院の承認によって、1993年に公布された。この都市総体計画は、土地利用計画、人口計画、交通計画等の21部門から成り立っている。図7.3.1に都市総体計画を示す。この都市総体計画の目標年次は2010年である。



図 7.3.1 1990年策定の都市総体計画（1990～2010年）

この都市総体計画で策定された道路網計画は、次のような特徴を持っている。

- ① 道路網構成としては、基本的に2大環状道路から構成されている。都市開発地域の広がり小さいことから、環状道路網も小さなものとなっている。
- ② 湘江上の橋梁は6橋が計画されており、湘江第一橋、2大環状道路上の4橋に加えて、労働大橋から構成されている。
- ③ 中心市街地はグリッドパターンの道路網構成となっている。

##### (2) 1996年調整の道路網計画

第8次5カ年計画期間中の経済発展が著しいこともあり、5つの経済開発区の開発規模が拡大された。このような経済成長に対応するために、1996年に道路網計画の調整がなさ

れ、提案されたのが図 7.3.2 である。この計画の道路網の目標年次も 2010 年であり、つぎのような特徴がある。

- ① 道路網構成は、1990 年の“二大環状道路・六橋計画”から、“三大環状道路・六橋計画”に手直しされた。
- ② 都市内の道路網は、河東地区では“六縦十横”、河西地区では“四縦六横”という計画となっている。
- ③ 湘江上の橋梁は、三大環状道路上の六橋梁からなり、1989 年に計画された労働大橋は除外されている。

### (3) 現在見直し中の道路網計画

第 8 次 5 年計画及び第 9 次 5 年計画前期期間中の経済発展が著しいことや 5 つの経済開発区の開発速度も速いことから、1996 年に策定された道路網計画の見直しが現在なされている。この都市総体計画は従来の計画目標年次である 2010 年から 20 年延長され、2030 年の計画目標年次となっている。この都市総体計画の道路網計画は図 7. 3. 3 のとおりである。

この道路網計画の特徴は、つぎの通りである。

- ① この計画では、将来的には長沙市の都市地域が更に拡大するものとし、第三環状道路を京珠高速道路の東側に延伸させている。
- ② 第二環状道路は現行計画の通りであるが、この環状道路と京珠高速道路、第 3 環状道路との連絡道路の強化を図っている。
- ③ 湘江上の橋梁は三環状道路・六橋計画に、南湖路大橋を加えて七橋計画としている。

### (4) 道路網計画の評価

この道路網を、次のような観点から評価することとする。

- ① 将来の社会・経済計画への対応
- ② 将来交通需要への対応
- ③ 都市開発計画及び土地利用計画への対応
- ④ 都市環境への対応
- ⑤ 長沙市の財政に対する配慮

上記の観点のうち、①②③の観点に沿って、長沙市で策定された道路網計画案を評価すると以下の通りとなる。

#### 1) 1990 年策定の道路網計画

- ① 1990 年策定の道路網計画案は、労働大橋が計画されていることから、湘江の東岸地区と西岸地区間の将来交通需要の増大には対応している。

# 长沙市城市总体规划图

1996-2010

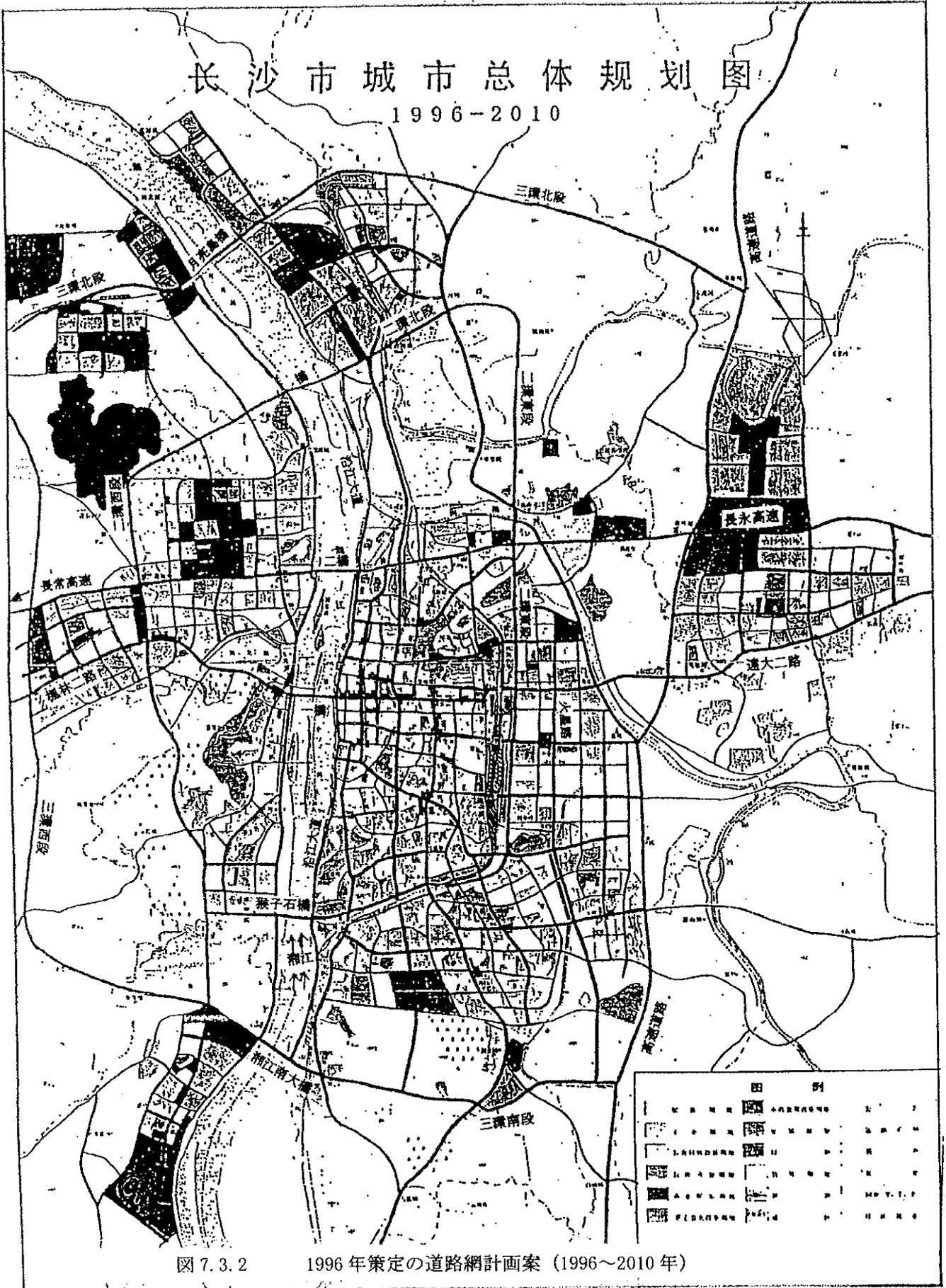


图 7.3.2

1996 年策定の道路網計画案 (1996~2010 年)

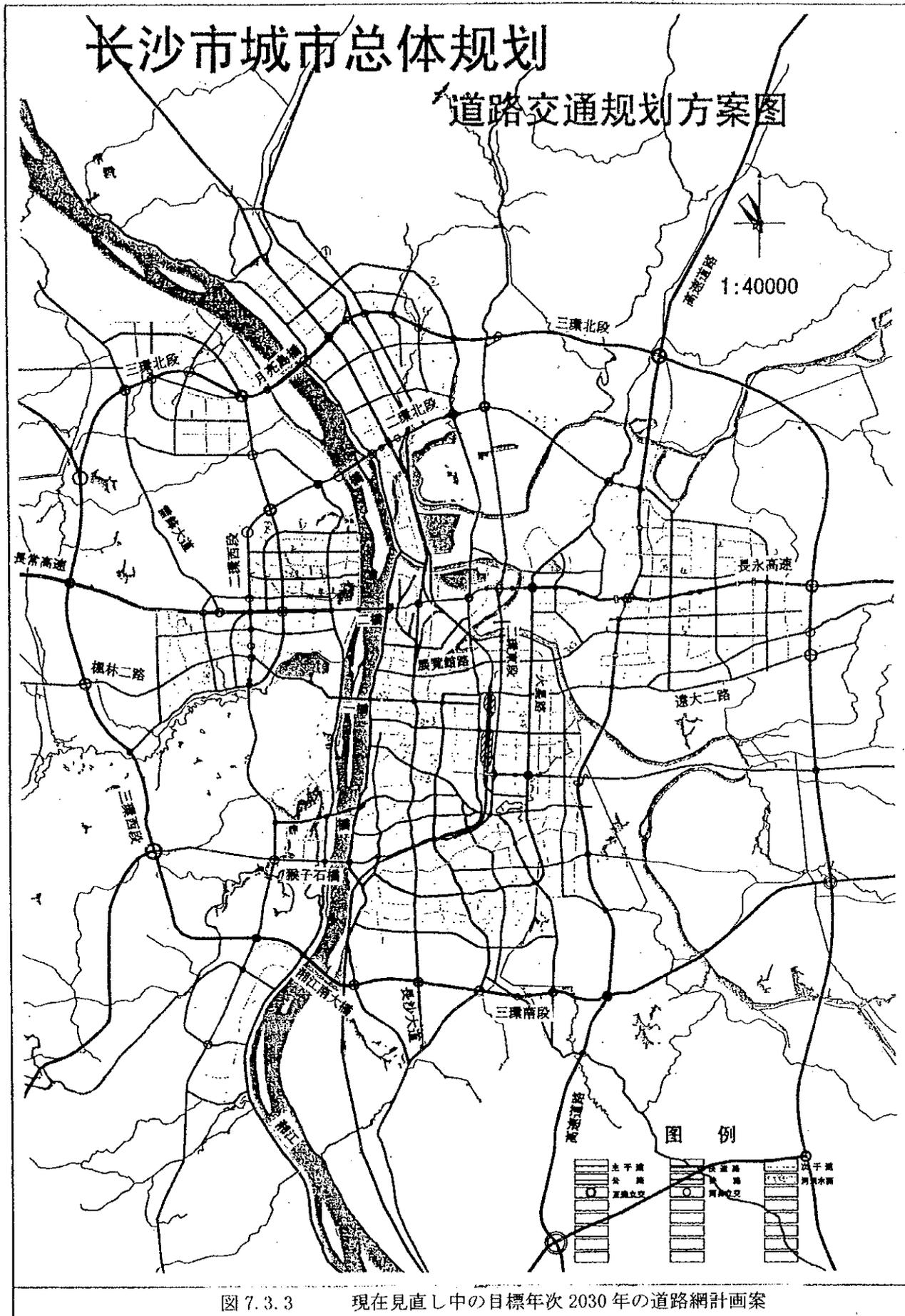


图 7.3.3 现在见直し中の目標年次 2030 年の道路網計画案

② 図 7.2.1 に示すとおり長沙市が計画している長沙市経済開発区、高新科学技術開発区、望城坡経済開発区等の規模の拡大した都市開発計画に対応しないという問題がある。

#### 2) 1996 年に策定された都市総体計画の道路網計画

① 1996 年策定の道路網は、1990 年代当初の高度経済成長を背景とした長沙市の社会・経済計画に対応しており、近年の減速した経済成長の見通しの基では、過大な計画であるともいえる。

② 1996 年策定の道路網計画においては、5 つの都市開発計画に対応している（図 8. 2. 1 参照）。しかしながら、詳細に見ると沿道に開発計画のない地点に、二環北段及び二環北橋が計画されている。また、三環南段、三環西段及び三環南橋の沿道についても、沿道に具体的な開発計画がなく、都市開発計画と道路網とが対応していない。

③ 湘江東岸地区と西岸地区間の将来交通需要には計画の 6 つの橋梁で対応することとしているが、両地区間の交通需要は既成市街地間が中心であるが、二環北橋、三環南橋の架橋位置が交通需要地と一致していない。

#### 3) 現在見直し中の道路網計画

① 2030 年を目標とする道路網計画は、現在長沙市が計画中の都市開発計画に対応するように道路網計画が策定されている。

② しかし、この計画目標年次が 2030 年でもあり、本調査の目標年次から大きく離れていることから、本調査には参考にとどめる。

③ この計画は、長沙市市政区内においては、1996 年計画と基本的に変化はなく、市政区東部地区開発の道路網計画に重点がある。

### 7. 3. 2 1996 年都市総体計画の道路計画への対案の設定

7. 3. 1 でレビューしたとおり、都市総体計画の道路網計画には解決すべき課題が存在する。そのために、本節では道路網整備の対案を設定した。

#### ① 基準案 (Do Nothing ケース)

道路網計画案を作成する基準（ベンチマーク）となるものであり、長沙市において道路投資がなされないと仮定した場合の道路網の状態。

#### ② 1996 年都市総体計画の道路網計画に基づく道路網（以下、総体計画案と呼ぶ）

長沙市において策定された 1996 年の都市総体計画の道路網計画。都心部を格子状の道路網にして行き止まりを無くし、都心部を囲むように第二・第三環状線が設置されている。配分用道路網図を、図 7.3.4 に示す。

#### ③ 1996 年都市総体計画の対案として調査団が設定した道路網（以下、調査団対案と呼ぶ）

都心部の格子状道路網は、総体計画案と同様であるが、交通需要量が少ない道路である三環南南段と二環北段は 2010 年までには建設しない。また、渡河交通の第一橋への極度の集中を軽減するために、第一橋の南側に労働大橋(仮称)を建設し、架橋位置と交通需要地との一致を図る。その配分用道路網図を、図 7.3.5 に示す。



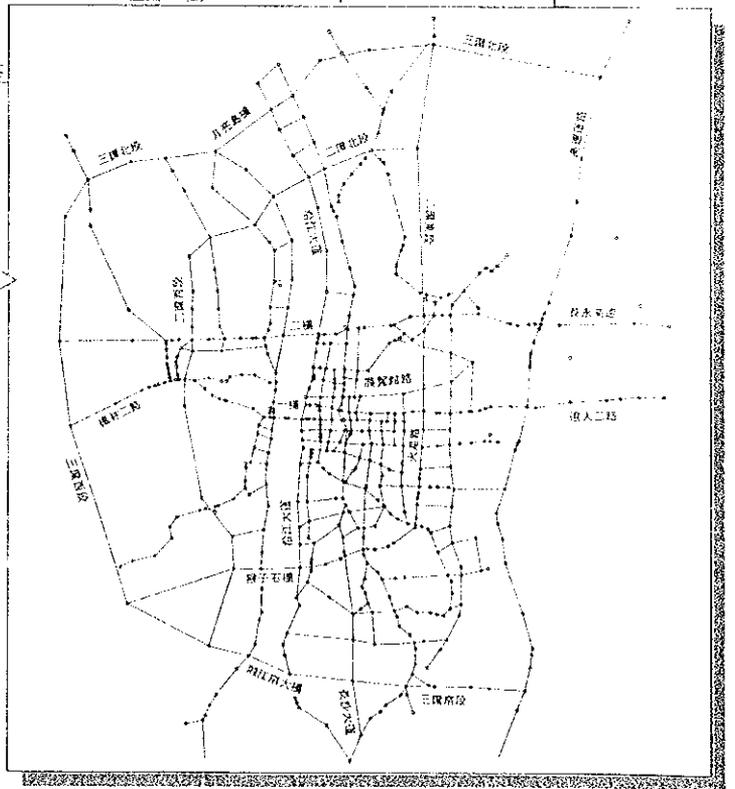
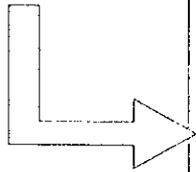
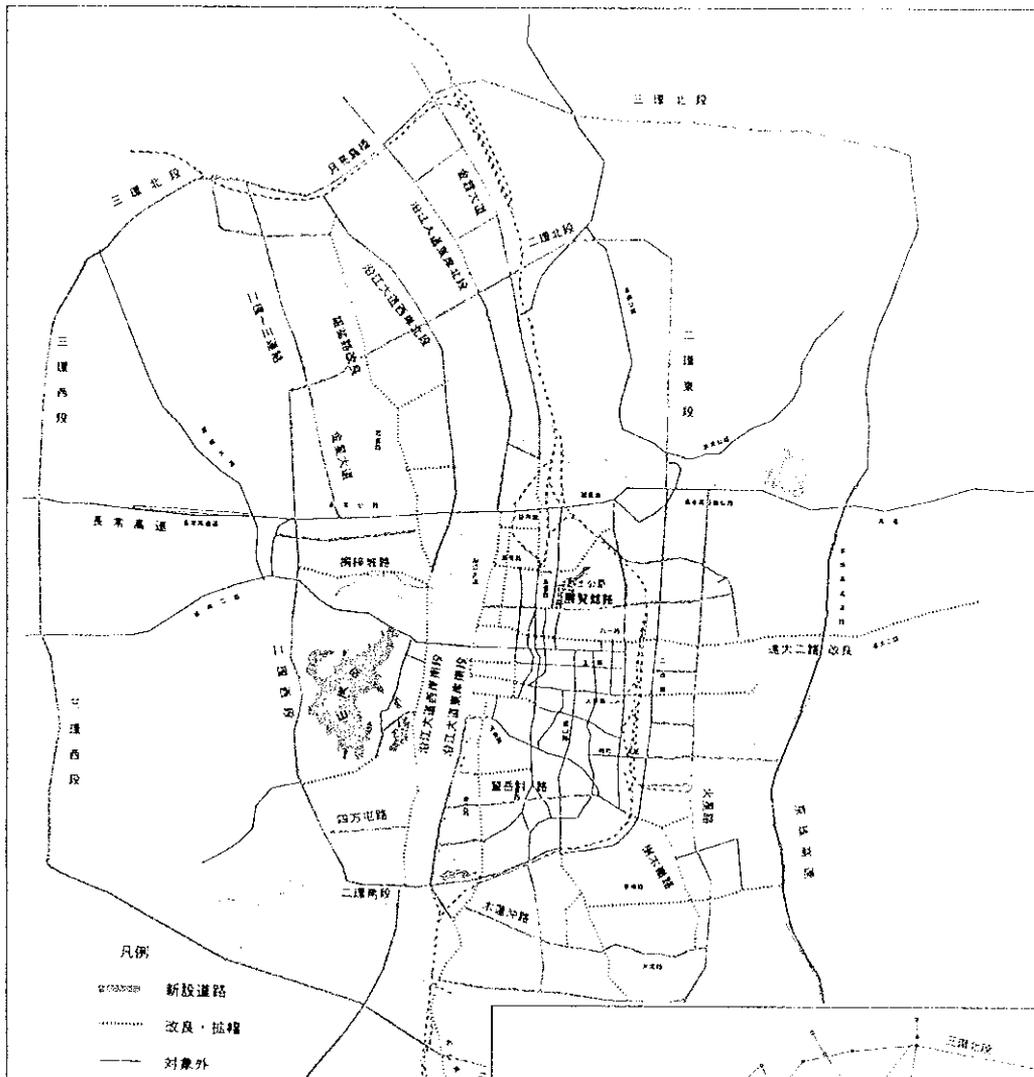


図 7.3.4 都市総体計画による  
道路網リンク図

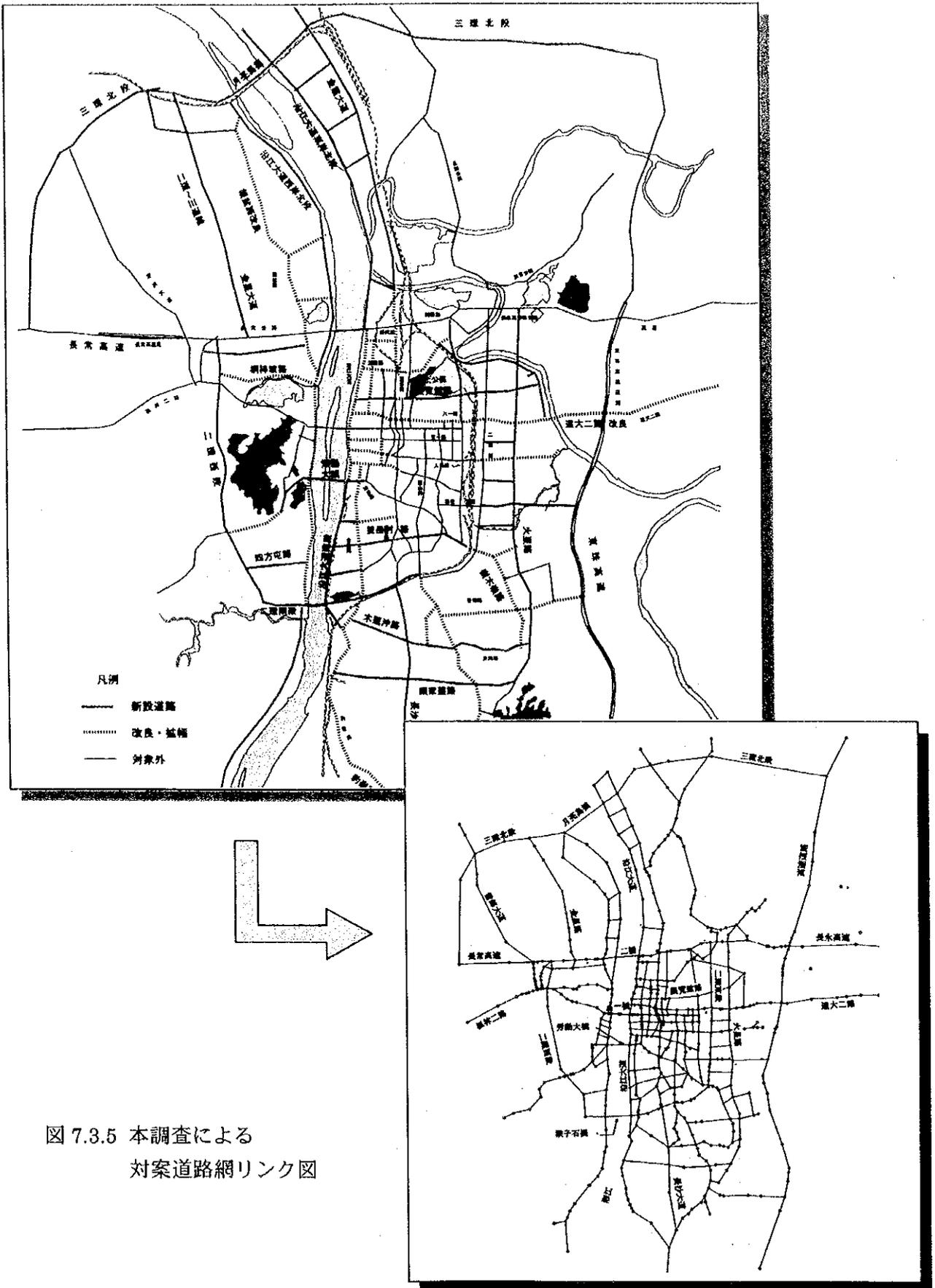


図 7.3.5 本調査による  
対案道路網リンク図

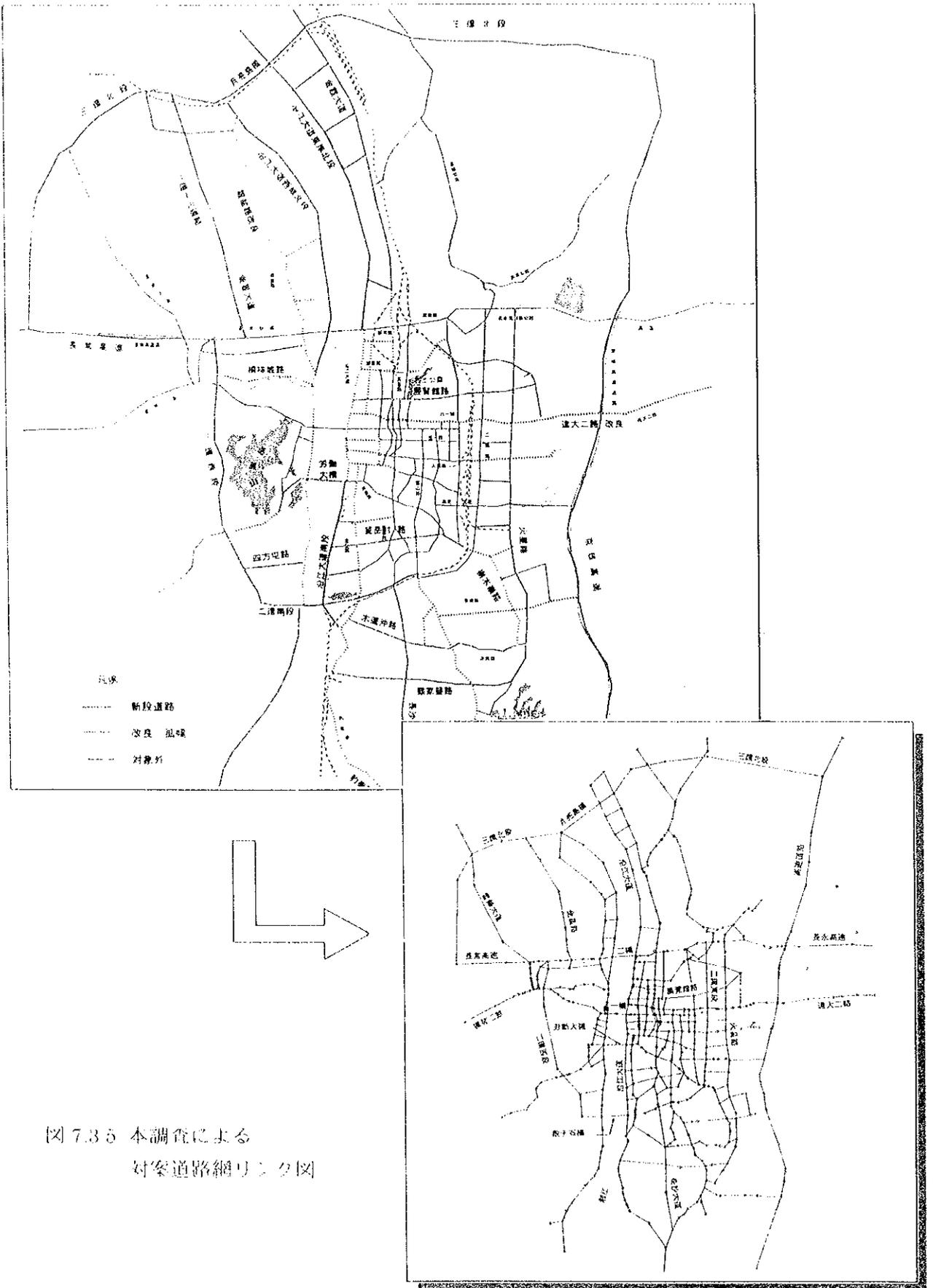


図 7.35 本調査による  
対象道路網リンク図

## 7. 4 道路網計画案の交通需要予測

本節では、前節で設定した2つの道路網計画案に対して自動車 OD 表を配分し、交通需要の観点から道路網計画案を評価する。

### (1) 道路網計画案への交通量の配分

前節で設定した2つの道路網計画案に対して、図 6.2.7 に示す交通量配分のプロセスに従って交通量配分を行った。その結果を、図 7.4.1 ~7.4.2 に示すとともに、この配分結果を下記のような指標を取りまとめると表 7.4.1 ~ 7.4.3 のとおりとなる。

- ① 交通混雑度 (交通混雑度別リンク長)
- ② 平均旅行時間 (1台あたり平均旅行時間)
- ③ 平均旅行速度 (1台あたり平均旅行速度)
- ④ 平均トリップ長 (1台あたり平均旅行距離)

長沙市のスクリーンライン調査で採用した断面別に、交通需要量、交通容量、交通混雑度を見たのが表 7.4.4 である。

### (2) 交通量配分結果の考察

交通量配分結果から、次のことがいえる。

- ① 長沙市全域で見れば、総体計画案および調査団対案の平均交通混雑度は共に 1.00 以下であり、第6章 表 6.2.11 において記述した交通量配分の評価視点から勘案すると、妥当な道路網となっている。
- ② 総体計画案および調査団対案の平均交通混雑度を比較すれば、各々の道路網計画案は 0.87、0.93 であり、総体計画案の方が調査団対案よりも全体的な混雑度が低いといえる。しかしながら、これは交通の総需要と総供給の全体的な比率を示したものでしかないことには注意されたい。つまり、局地的な混雑があっても、利用度の低い道路が多くある場合でも、総体的には低い混雑度として表示される。
- ③ 混雑度ランク別道路延長についてみると、基本ケース(Do-Nothing ケース)に比べると各ケースとも大幅に交通改善がなされている。道路網計画案について比較すると、混雑度 1.50 以上の道路延長の割合が総体計画案では 15%であるに対して、調査団対案では 16%とわずか1%の差しかなく、両案はほとんど変わらないといえる。
- ④ 主要断面における交通混雑度を見ると、基本ケース比べると各ケースとも大幅に交通改善がなされている。また、各断面とも交通混雑度が 1.25 以内に入っており、ほぼ妥当な計画といえる。

表 7.4.1 代替案別交通量配分結果、2010 年

	単 位	基準案	総体計画案	対 案
配分対象交通量	pcu/日	1,341,215	1,341,215	1,341,215
配分対象道路延長	km	319.2	524.6	510.5
総走行台キロ	pcu-km	13,408,126	13,488,465	13,435,035
総走行台時	pcu-hr	1,289,610	482,540	483,783
総容量キロ	pcu-km	4,927,400	15,511,400	14,416,800
平均旅行速度	km/h	10.4	28.0	27.8
平均旅行時間	分	57.7	21.6	21.6
平均トリップ長	km/トリップ	10.0	10.1	10.0
平均混雑度		2.72	0.87	0.93

表 7.4.2 代替案別混雑度ランク別道路延長、2010 年

	基 準 案		総体計画案		対 案	
	延長(km)	構成比(%)	延長(km)	構成比(%)	延長(km)	構成比(%)
1.00未満	48.7	15.3	326.3	63.9	332.9	63.5
1.00～1.25	1.0	0.3	63.9	12.5	45.4	8.7
1.25～1.50	21.4	6.7	41.1	8.1	62.0	11.8
1.50～1.75	14.7	4.6	34.3	6.7	39.5	7.5
1.75～2.00	45.2	14.2	18.5	3.6	14.9	2.8
2.00以上	188.2	59.1	26.4	5.2	29.9	5.7
合計	319.2	100.0	510.5	100.0	524.6	100.0

表 7.4.3 代替案別都心部交通量配分結果、2010 年

	単 位	基準案	総体計画案	対 案
配分対象道路延長	km	113.0	138.4	139.2
総走行台キロ	pcu-km	5,418,954	4,344,448	4,456,883
総容量キロ	pcu-km	2,151,800	4,004,800	4,056,000
平均混雑度		2.52	1.08	1.10

表 7.4.4 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	Do-Nothingケース			総体計画案			対案			
	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	交通需要量	交通容量	交通混雑度	
N0183	三環西段			43,379	40,000	1.10				
N0200	二環西段			27,613	60,000	0.50	53,774	60,000	0.90	
MF006	麓山路	17,937	10,000	1.80	5,742	10,000	0.60	3,509	10,000	0.40
MG003	瀟湘中路	81,407	10,000	8.10	35,615	28,000	1.30	37,567	28,000	1.30
Total		99,344	20,000	5.00	112,349	138,000	0.80	94,850	98,000	1.00

(2) 河東地区の南北断面

NK101	沿江大道東岸中段			41,765	28,000	1.50	43,177	28,000	1.50	
NK102	黃興路南延伸			28,004	20,000	1.40	33,854	20,000	1.70	
NK104	蔡鍔南路			25,960	20,000	1.30	28,110	20,000	1.40	
MD004	瀟湘路	51,997	10,000	5.20	17,754	10,000	1.80	15,054	10,000	1.50
M0040	芙蓉路	121,821	42,000	2.90	67,664	42,000	1.60	68,763	42,000	1.60
MD005	梓園路	19,248	8,000	2.40	10,617	10,000	1.10	9,759	8,000	1.20
M6004	韶山路	78,968	42,000	1.90	49,690	42,000	1.20	49,478	42,000	1.20
L0527	曙光北路	35,377	20,000	1.80	11,001	10,000	1.10	19,487	20,000	1.00
MC003	車廠路	40,888	20,000	2.00	14,810	20,000	0.70	18,879	20,000	0.90
M7019	中環	79,211	28,000	2.80	75,572	60,000	1.30	74,528	60,000	1.20
N0263	火星路南段			51,462	42,000	1.20	45,835	42,000	1.10	
M9028	京珠高速道路	31,981	20,000	1.60	43,392	40,000	1.10	51,129	40,000	1.30
Total		459,491	190,000	2.40	437,691	344,000	1.30	458,053	352,000	1.30

(3) 京広鉄道断面

N0056	沿江大道東岸北段			7,753	28,000	0.30	9,151	28,000	0.30	
M0025	長榜路	31,555	10,000	3.20	13,539	28,000	0.50	19,414	28,000	0.70
M1020	長永高等級公路	79,395	20,000	4.00	66,822	40,000	1.70	67,472	40,000	1.70
MK015	石鵬路	29,286	10,000	2.90	3,642	10,000	0.40	4,200	10,000	0.40
N0252	白沙湾路北段			13,514	28,000	0.50	10,234	28,000	0.40	
N0207	展覽館路延伸西段			52,108	42,000	1.20	49,682	42,000	1.20	
M2042	八一路西段	96,500	28,000	3.40	71,227	42,000	1.70	65,763	42,000	1.60
MB007	人民路延伸東段	86,457	20,000	4.30	43,850	28,000	1.60	42,864	28,000	1.50
L0544	雨花大道延伸西段	43,388	10,000	4.30	47,202	28,000	1.70	47,065	28,000	1.70
M7030	樹木崗路	64,535	20,000	3.20	68,993	40,000	1.70	70,636	40,000	1.80
M7031	中環路	63,289	28,000	2.30	68,984	60,000	1.10	66,684	60,000	1.10
M6015	韶山南路・中意路	139,441	20,000	7.00	27,683	20,000	1.40	31,543	20,000	1.60
N0149	長沙大道			37,072	42,000	0.90	50,178	42,000	1.20	
ME017	書院路改良	75,751	10,000	7.60	36,987	28,000	1.30	40,530	28,000	1.40
N0169	沿江大道東岸南段			31,250	28,000	1.10	39,082	28,000	1.40	
Total		709,597	176,000	4.00	590,626	492,000	1.20	614,498	492,000	1.20

(4) 湘江断面

N0154	三環南橋			34,618	40,000	0.90				
N0167	猴子石橋			64,694	40,000	1.60	55,387	40,000	1.40	
N0091	勞動大橋						52,665	40,000	1.30	
M2021	湘江一橋	160,339	40,000	4.00	62,280	40,000	1.60	54,889	40,000	1.40
M1011	湘江二橋	95,229	40,000	2.40	63,947	40,000	1.60	63,237	40,000	1.60
N0061	二環北橋			12,975	40,000	0.30				
N0062	月亮島橋			25,698	40,000	0.60	33,166	40,000	0.80	
Total		255,568	80,000	3.20	284,212	240,000	1.10	259,344	200,000	1.30

- VCR<1.25
  - ▨ VCR<1.50
  - ▩ VCR<1.75
  - 1.75<VCR
- scale: 1mm = 30000(pcu)

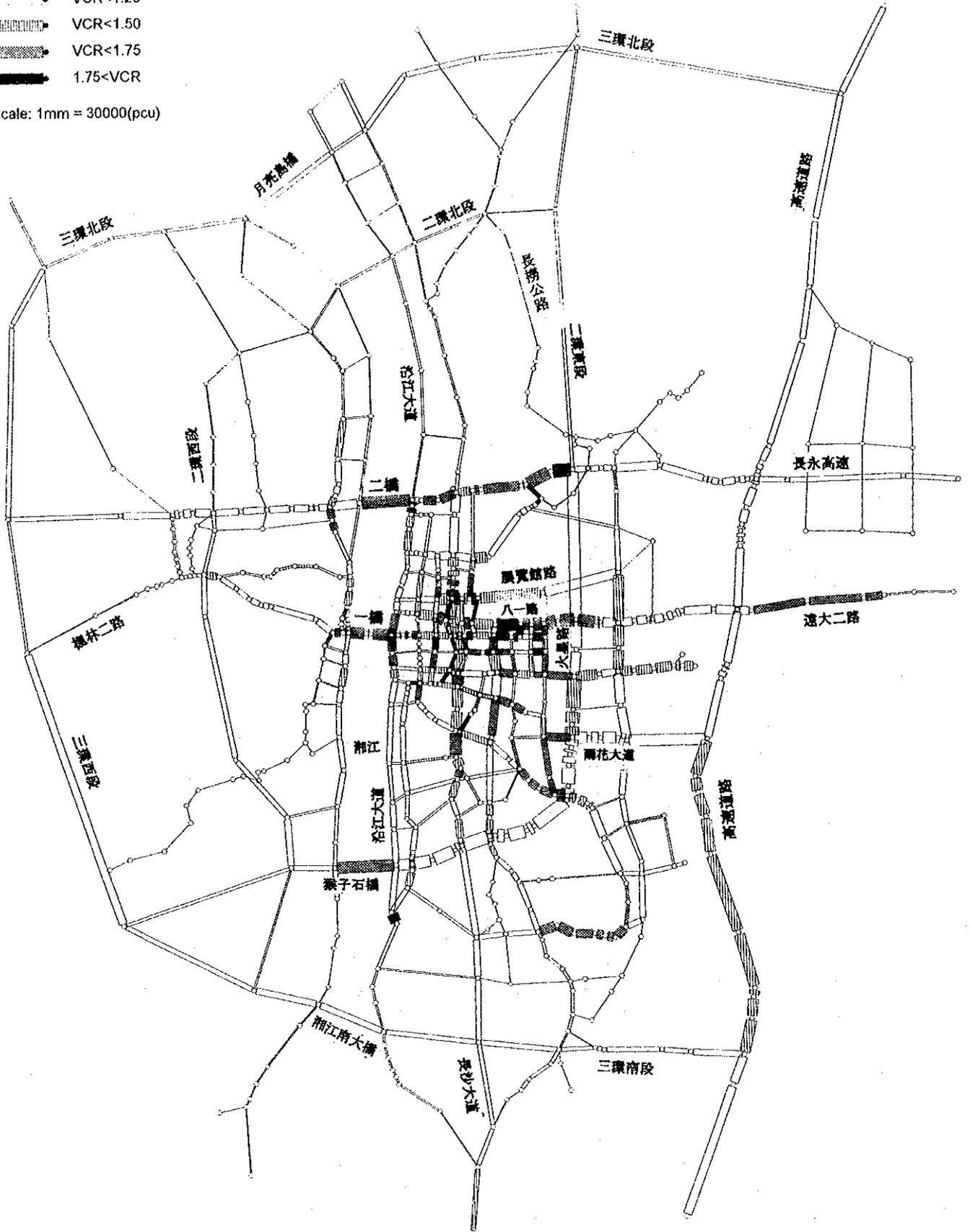


図 7.4.1 総体計画案の道路網に対する将来交通量の配分



## 7. 5 概略経済便益の算出

### 7. 5. 1 自動車走行費用の算出

上述の、道路網計画案の諸現象を構成する諸指標には金額で表示されるものと、表示されないものがある。金額表示可能なものは、中国経済価格表示のもの（本計画で使用されるであろう財・サービスの価値を資源価値ベース（通常“計算価格”といわれている）で表示したものを使用する。これらに関連する基礎データは以下の通りである。

#### (1) 社会割引率 (Social Discount Rate)

経済価格表示の経済費用と経済便益を 1998 年現在価値に変換する際の割引率として、また経済内部収益率 (EIRR : Economic Internal Rate of Return) の評価基準として用いられる、1998 年での社会割引率は中国の全てのプロジェクト評価で採用されている、12%/年である。

#### (2) 自動車の走行費用

道路網計画案評価と最適案の経済分析に用いる自動車の車種別走行費用 (VOC : Vehicle Operating Cost, 1998 年時点) は、表 7.5.1 に示した通りである。国内・市場価格表示の VOC は構成費用項目毎の長沙市での市場価格を調査し、それに設定した使用原単位 (表 7.5.2) を用いて推計した。経済価格表示の VOC は国内・市場価格表示の VOC を基にして推計した。

#### (3) 時間価値

本分析で採用している、利用者の時間価値 (元/時/人, 1998 年) は表 7.5.3 の通りである。この時間価値は第 1 次産業を除く、長沙市全体の産業の労働者報酬額と営業余剰額 (営業余剰は全額従業員に還元されると仮定)、就業者数、年間労働時間を基にして推計されている。

なお、利用者の総時間価値を求めるに際しては、旅行目的の交通所要時間を以下のように評価する。

- 通勤に要する時間 : 全所要時間を評価
  - 業務用の乗車時間 : 全所要時間を評価
  - 私用の乗車時間 : 全所要時間の 1/2 を評価
  - 帰宅に要する時間 : 全所要時間の 1/2 を評価
- 一方、積載貨物の時間価値は考慮しなかった。

表 7.5.3 交通手段利用者の時間単位

(単位 : 元/時/人, 1998 年価格)

	経済価格ベース
乗用車利用者	4.06

表 7.5.1 車種別自動車走行費用 (VOC)、1998 年価格

	車種	大型バス	小型バス	大型貨物	小型貨物	普通車	タクシー	モーター車
	代表車名	三湘	金杯	東風	解放	上海サンタナ	夏利	ヤマハ
走行時間に 比例する 走行費用 (元/年)	人件費	13,200	10,560	17,600	11,440	0	15,840	0
	保険費	5,720	6,160	3,520	5,280	6,160	6,160	1,144
	償却費	8,593	5,985	5,078	2,524	2,016	9,936	350
	計 (元/年)	27,513	22,705	26,198	19,244	8,176	31,936	1,494
	管理費(10%)	2,751	2,271	2,620	1,924	818	3,194	149
	合計(元/年)	30,265	24,976	28,818	21,168	8,994	35,130	1,643
	元/時	13.8	18.9	13.1	16.0	12.3	6.4	7.5
走行距離に 比例する 走行費用 (元/1000km)	燃料費	594.0	310.5	567.0	336.6	315.0	225.0	41.4
	オイル費	6.8	17.0	7.0	7.7	24.0	19.8	8.5
	タイヤ費	39.3	29.6	49.1	23.7	21.8	17.5	9.4
	保守費	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	26.4	52.8
	償却費	399.0	370.5	126.9	84.1	100.8	99.4	70.0
	計	1083.1	771.7	794.1	496.2	505.7	388.0	182.0
	管理費(10%)	108.3	77.2	79.4	49.6	50.6	38.8	18.2
	合計	1,191.4	848.8	873.5	545.8	556.2	426.8	200.2
	元/km	1.19	0.85	0.87	0.55	0.56	0.43	0.20

表 7.5.2 車種別自動車走行費用計算用単位、1998 年価格

車種	大型バス	小型バス	大型貨物	小型貨物	普通車	タクシー	モーター車
代表車名	三湘	金杯	東風	解放	上海サンタナ	夏利	ヤマハ
車体価格(元)*	204,600	190,000	120,900	66,500	126,000	110,400	11,760
耐用走行距離(km)	300,000	300,000	300,000	250,000	350,000	350,000	50,000
年間走行距離(km)	40,000	30,000	40,000	30,000	20,000	100,000	5,000
耐用年数(年)	7.5	10.0	7.5	8.3	17.5	3.5	10.0
平均速度(kph)	20	25	20	25	30	20	25
年間走行時間	2,000	1,200	2,000	1,200	667	5,000	200
タイヤ価格(元)*	1,966	1,186	1,966	1,186	874	874	187
耐用走行距離 km	50,000	40,000	40,000	50,000	40,000	50,000	20,000
タイヤ費用(元/1000km)	39.3	29.6	49.1	23.7	21.8	17.5	9.4
燃料価格(元/L)*	1.98	2.07	1.89	1.98	2.25	2.25	2.07
燃料消費量(L/km)	0.3	0.15	0.3	0.17	0.14	0.1	0.02
燃料費用(元/1000km)	594	310.5	567	336.6	315	225	41.4
オイル費用(元)*	34.2	63	36	37.8	72	99	40.5
オイル耐用距離(km)	5000	3700	5100	4900	3000	5000	4800
オイル費用(元/1000km)	6.8	17.0	7.1	7.7	24.0	19.8	8.4
年間保守費用(元)	1,780	1,320	1,760	1,320	880	2,640	264
年間保険費用(元)	5,720	6,160	3,520	5,280	6,160	6,160	1,144
年間人件費(元)	13,200	10,560	17,600	11,440	0	15,840	0
残存価値比率(%)	10	10	10	10	20	10	15
時間関連償却率(%)	35	35	35	35	35	35	35
距離関連償却率(%)	65	65	65	65	65	65	65
管理費(%)	10	10	10	10	0	10	0

\*経済価格

## 7. 5. 2 経済便益の算出

### (1) 運行費用

道路網計画案別の2010年時点での車両運行費用は表7.5.1に示すとおりである。この運行費用は、交通量配分結果に基づいた車種別の総走行台・kmと車種別走行費用によって算出される。

### (2) 時間費用

道路網計画案別の2010年時点での時間費用は表7.5.1に示すとおりである。この時間費用は車種別走行台・時と時間価値によって算出される。

### (3) 経済便益

以上の運行費用と時間費用から経済便益が算出され、それを表7.5.2に示す。

## 7. 6 道路網整備案の簡略事業費の積算

### (1) 設計基準の適用

道路整備事業費を積算するために、概略の幾何構造形式を検討するため、設計規準を設定する。中国の都市内道路に関する基準として「城市道路設計規範」(1991年、中国建設部)に準拠した。本調査における標準的な幾何構造基準は表7.6.1のとおりである。

表 7.6.1 主要な道路の幾何構造基準

	快速路	主幹路		次幹路
		大型車混合 区間	一般区間	
1.計画設計速度(km/h)	80	50	50	40
2.車線あたり幅員(m)	3.75	3.75	3.50	3.50
3.中央帯(m)	2.00	1.50	-	-
4.側帯(m)	1.50	1.50	1.50	1.50
5.歩道幅員(m)	-	5.00	5.00	5.00
6.建築限界(高さ)(m)	5.00	5.00	4.50	4.50
7.最小曲線半径(m)	300	250	150	150
8.最大勾配(%)	4.0	5.0	5.5	5.5

既成市街地内における交差部の立体交差については、できるだけ用地取得を少なくかつ事業費を易くするため、単純なフライオーバーを多くした。二環及び三環のインターチェンジについては、交通需要の動向を勘案して決定した。

### (2) 建設単価

道路建設単価は、長沙市における最近の道路事業を参考にして、表7.6.2のとおり設定した。

表 7.6.2 道路建設単価

1998 年価格

道路種別	特 徴	単価 (元/m <sup>3</sup> )
湘江橋梁		4,300
快速路	構造物多い	1,100
	構造物少ない	800
主幹路	構造物多い	900
	構造物少ない	600
次幹路	構造物多い	800
	構造物少ない	500
立体交差		1,800
風光帯		500

## (3) 事業費の積算

事業費は通常、建設費、用地費、補償費、技術費等からなるが、上記単価のなかにすべて見込まれている。各道路網の案に対して、表 7.6.3 に示すとおり、事業費を算出した。

表 7.6.3 道路計画別道路事業費 (1998 年価格)

百万元

道路計画	事業費
総体計画案	10,305.8
調査団対案	7,977.2

## (4) 道路投資財源からのチェック

上記で積算した事業費の財源的な裏付けを検討する。1995 年から 97 年までの 3 年間で道路整備に充当された財源は年度別に一定ではなく、最大で年間 4 億元から 3 億元の範囲内にあった。そのため、将来的に最大の道路整備財源で推移する場合（上限値と呼ぶ）と最小で推移する場合（下限値と呼ぶ）の 2 ケースについての道路整備財源を予測した。

将来の道路財源は、国内総生産の伸びに比例して増加すると仮定すると、1999 年から 2010 年までの総道路整備財源は、経済成長シナリオの基本シナリオでは上限値で 105 億元、下限値 79 億元、低成長シナリオでは上限値で 84 億元、下限値 63 億元となり、本調査で提案した総体計画案（総体計画案）およびⅡ（対案）の事業費は、基本シナリオの上限値と下限値の中に含まれており、提案した道路整備計画案は妥当であるといえる。

表 7.6.4 道路財源の予測

単位：億元

	基本シナリオ		低成長シナリオ	
	上限値	下限値	上限値	下限値
1999年～ 2010年	105.3	79.0	84.2	63.1

## 7.7 道路整備計画の各案の評価と最適案の選定

### 7.7.1 道路網計画案の評価方法

#### (1) 道路網計画案の内容の表現方法

道路網計画案の評価と最適案の選定という目的に照らして、本分析では以下のような評価側面から道路網計画案の評価内容の現象を把握する。

- ① 交通機能面
- ② 事業費面
- ③ 経済便益面
- ④ 環境負荷面

これらの評価側面は種々の指標によって、より詳しく後述する。

交通機能面の諸指標は、道路網計画案毎の道路交通容量と交通需要量とから計算されるものである。他方、事業費面、経済便益面、環境負荷面の諸指標は、道路施設整備のための事業費、道路整備によってもたらされる経済便益および環境負荷量を基にして計算される。

#### (2) 道路網計画案評価の評価視点、評価基準と評価結果

本分析で採用している、重視度順位別の道路網計画案の評価視点（道路網計画案をどのような視点から評価しようとしているのかを示すもの）、評価基準（評価視点を具体的な指標で実現したもの、あるいは記述したもの）、評価結果（評価基準に照らした結果の、評価対象道路網計画案の採否）を表 7.7.1 に示す。

重視度 1 の評価視点・基準は、予測された交通需要量が実現可能であるかどうかという視点・基準に基づくものである。この視点・基準に照らすと、Do-Nothing ケース（基準案）は道路網計画案の 1 つとは成り得ないこととなる。残り 2 つの道路網計画案は当然のことではあるが、この視点・基準を満たし、道路網計画案として成立する。

重視度 2 の評価視点・基準は、投資効果視点・基準に基づくものである。これは交通需要がもたらす交通便益と施設整備に必要な費用との関係を示すものである。

道路網計画案毎（基準案を含む）の交通需要量は2010年時点のものだけであり、また、これに基づいて経済コスト（事業費を除く）、経済便益と環境負荷量は2010年度だけのものが推測可能となる。一方、事業費は2010年までの累積額が予測されている。この事情を考慮して、簡略便益・費用比率を次のように求めている。

$$\text{簡略費用・便益比率} = \frac{\text{2010年経済便益の1998年現在価値額}}{\text{事業費の1998年現在価値額}} \times \frac{1}{2}$$

なお、1998年現在価値額を求めるために使用する割引率には、中国における資本の機会費用を勘案して12%/年を採用する。

重視度3の評価視点・基準は、各評価側面（交通機能、事業費、経済便益、環境負荷）を総合的に評価するものであり、当該道路網計画案の値の基準案の値との差として表現する。

表 7.7.1 道路網計画案の評価視点、評価基準と評価結果

重視度	評価視点	評価基準	評価結果
1	当該道路網計画案は予測交通需要量を問題なく処理する内容を持つものであるか。	平均混雑度が1.0以下であること。	平均混雑度が1.0以上の道路網計画案は不採用。
2	当該道路網計画案の投資効率はこの程度のものか。	簡略費用・便益分析	簡略費用・便益分析が高い道路網計画案を最適候補として採用
3	"Do-Nothing"ケースに比べて当該道路網計画案は各評価側面でどの程度改善が期待されるか。	道路網計画案の各評価側面の改善度	最適案候補の中で改善度の大きい道路網計画案を最適案として推奨

#### 7.7.2 道路網計画案別の評価内容の現象

道路網計画案がもたらす結果を、以下のような側面を構成する評価内容の現象として把握する。

- ・交通機能面      — 交通機能（2010年）
- ・経済コスト面   — 事業費
- ・経済便益面      — 運行費用（2010年）  
                      — 移動費用（2010年）
- ・環境負荷面      — 環境負荷量（2010年）

### (1) 交通機能

交通機能評価の指標として次のものを考えている。

- ① 交通混雑度（交通混雑度別リンク長）
- ② 平均旅行時間（1台あたり平均旅行時間）
- ③ 平均旅行速度（1台あたり平均旅行速度）
- ④ 平均トリップ長（1台あたり平均旅行距離）

2010年までの長沙市内の調査対象地域の道路網計画案別道路網の交通指標は、表7.4.3に、交通混雑度別道路延長は表7.4.4にまとめられている。

### (2) 概略事業費

本調査で計画されている、道路施設の概略事業費を表7.7.2に示す。道路施設の概略事業費は、道路施設建設費、用地費、補償費を合計したもので表されている。

### (3) 概略経済便益

道路整備によってもたらされる概略経済便益は表7.7.3に示すとおりである。この経済便益は、自動車運行費用の節約と時間費用の節約を合計したもので表されている。

### (4) 環境負荷量

環境負荷量として大気汚染項目として、自動車から排出されるHC、CO、NO<sub>x</sub>の要素を取り上げ、自動車の走行台・km、平均走行速度と排出原単位をもとにして計算した。(表7.7.4参照)

## 7.7.3 道路網計画案の評価

### (1) 重視度1の評価基準に照らしての評価結果(表7.4.1参照)

重視度1の評価基準は、被評価道路網計画案の平均交通混雑度が1.0を越えるか否かである。道路網計画案の内、基準案だけが1.0を越え、その他の道路網計画案の平均交通混雑度は1.0を下回る。従って、基準案(Do-Nothing ケース)は道路網計画案とはなり得ない。残りの2つの道路網計画案は評価の対象となる。

### (2) 重視度2の評価基準に照らしての評価結果

重視度2の評価基準は、被評価道路網計画案の簡略便益・費用比率である。この比率が高いグループの道路網計画案が最適案として採用される。被評価道路網計画案の簡略便益・費用比率は表7.7.5である。

この表からも明らかなように、調査団対案の簡略便益・費用比率は総体計画案に比べて高く、言い換えると調査団対案の道路網計画案投資効率は、国家経済的立場から見た場合高く、調査団対案が最適候補として選定される。

### (3) 重視度3の評価基準に照らしての評価結果

重視度3の評価基準は、被評価道路網計画案の諸評価内容面での改善度である。道路網計画案別評価内容別改善度は表7.7.6の通りである。

この表から明らかなように、調査団対案の評価点は総体計画案に比べて高く、最適案と

表7.7.2 代替案別事業費及び年間投資額の算定、1998年価格

	単 位	総体計画案	対 案
総事業費	千元	10,358,000	7,977,200
単年度投資額	千元	863,167	664,767

表7.7.3 2010年における代替案別自動車走行費用の算定、1998年価格

	単 位	基準案	総体計画案	対 案
総走行費用	千元	6,403,399	3,620,204	3,616,789
総時間費用	千元	1,570,745	587,733	589,248
合計	千元	7,974,144	4,207,937	4,206,037
基準案からの差額	千元		3,766,207	3,768,107

表7.7.4 代替案別HC、CO、Nox年間排出量、2010年

		単 位	基準案	総体計画案	対 案
総排出量		HC	10,860.6	10,925.7	10,882.4
		CO	68,381	68,791	68,519
		NOx	8,089	8,138	8,105
基準案 からの差	削減量	HC		-65	-22
		CO		-410	-137
		NOx		-49	-16
	削減率	HC		-0.6	-0.2
		CO		-0.6	-0.2
		NOx		-0.6	-0.2

表7.7.5 代替案別概略便益費用比率、長沙市、2010年

	単 位	総体計画案	対 案
単年度道路投資額	千元	863,166.7	664,766.7
単年度便益額	千元	3,766,206.6	3,768,106.8
概略便益費用比率		4.36	5.67

表7.7.6 総合評価基準に基づく代替案の評価

	交通機能	事業費	経済便益	環境 負荷量	概略経済 評価	合計評点
総体計画案	2	1	1	1	1	6
対 案	1	2	1	2	2	8

して選定される。

#### (4) 道路網計画案の評価の結論

以上の評価側面から、調査団対案が提案道路網として選択される。

### 7. 8 感度分析

第5章「社会経済フレームの設定」で述べたとおり、長沙市の将来の経済成長において低成長シナリオが実現した場合であっても、提案しようとしている道路整備計画の最適案である調査団対案が国民経済的に見てフィージブルかどうかを検討・評価することが必要である。

まず、低成長シナリオについての交通需要の予測を行い、最適案である調査団対案の道路網へ交通量の配分を行い、走行経費と時間経費の節約からなる経済便益を算定し、事業費との比較から簡略便益・費用比率を算定した。

表 7.8.1 には経済成長シナリオ別交通量配分結果を、表 7.8.2 には経済成長シナリオ別経済便益の算出結果を、表 7.8.3 には経済成長シナリオ別簡略便益費用比率結果を見たものである。

これらの表で見ると、次のことが言える。

- ① 配分対象交通需要量は、低成長シナリオでは基本シナリオの 80%に減少する。その結果、低成長シナリオの交通混雑度は 0.73 に低下する。
- ② 基本シナリオの便益・費用比率は、低成長シナリオのそれよりも高くなっているが、低成長シナリオであっても、国民経済的に見て十分にフィージブルである。

以上、低成長シナリオであっても、便益は費用の 3 倍近くあるため、本調査で提案した調査団対案は国民経済的にみてフィージブルであるといえる。

### 7. 9 提案道路網計画の選択

7. 7 「道路網道路網計画案の評価」において、調査団対案（1996 年の都市総体計画の対案）を提案道路網とした。更に、7. 8 「感度分析」において、調査団対案が低成長シナリオ下にあっても国民経済的にフィージブルであることが判明した。よって、本調査の提案道路網として調査団対案（1996 年の都市総体計画の対案）を選択した。

表 7.8.1 経済成長シナリオ別交通量配分結果、2010年

交通機能指標	単位	基本シナリオ(A)	低成長シナリオ(B)	A/B
配分対象交通量	pcu/日	1,341,215	1,077,624	0.80
配分対象道路延長	km	510.5	510.5	1.00
総走行台キロ	pcu-km	13,435,035	10,502,997	0.78
総走行台時	pcu-hr	483,783	340,057	0.70
総容量キロ	pcu-km	14,416,800	14,416,800	1.00
平均旅行速度	km/h	27.8	30.9	1.11
平均旅行時間	分	21.6	18.9	0.87
平均トリップ長	km/トリップ	10.0	9.7	0.97
平均混雑度		0.93	0.73	0.78

表 7.8.2 経済成長シナリオ別自動車走行費用の算定、2010年

	単位	基本シナリオ(A)	低成長シナリオ(B)	A/B
総走行費用	千円	3,616,789	2,695,372	0.75
総時間費用	千円	589,248	414,189	0.70
合計	千円	4,206,037	3,109,561	0.74
経済便益	千円	3,768,107	2,552,140	0.68

表 7.8.3 経済成長シナリオ別便益・費用比率、2010年

	単位	基本シナリオ(A)	低成長シナリオ(B)	A/B
単年度道路投資額	千円	664,767	664,767	1.00
単年度便益額	千円	3,768,107	2,552,140	0.68
概略便益費用比率		5.67	3.84	0.68



## 第8章 道路整備計画の提案

### 8.1 概説

#### (1) 目的

本章の目的は、前章においてなされた道路網計画代替案に対する最適案の選択の結果を受けて、2010年における長沙市にとって最適な道路整備計画を提案することである。なお、ここで言う道路整備計画は、道路整備計画、道路交通管理計画、交通安全等計画、都市施設整備の4分野にわたって記述している。

更に、この整備計画に基づき、優先プロジェクトの検討を行い、優先プロジェクトの提案を行っている。

#### (2) 道路整備計画の内容

道路整備基本計画の内容としては、次のものから構成されている。

##### ① 道路整備の目標及び政策の提案

第7章で選定された道路網整備の最適案を実現するために、目標年次2010年に至るまでの道路整備目標・政策を提案する。

##### ② 道路網整備計画

2010年の道路網整備計画を提案する。この計画には次のものが含まれる。

- ・ 道路網計画
- ・ 道路網整備プロジェクトの提案

##### ③ 道路交通管理改善計画

ここで取扱う計画は、短期的に実施すべき交通管理施策であり、交通管理施設改良及び交通需要管理（TDM）を含んでいる。この計画は比較的到低い事業費で交通渋滞の緩和ができるようなプロジェクトを提案している。

##### ④ 交通安全計画

ここで取扱う計画は、交通安全・道路交通行政・制度等において実施すべき交通施策である。

##### ⑤ その他交通施設整備計画

ここで取扱う計画は、その他の交通施設に関して、実施すべき交通施策である。

##### ⑥ 優先順位の提案

道路整備計画において、優先順位の検討を行い、優先プロジェクトの提案をする。

## 8. 2 道路整備計画の目標・目的・政策の設定

### 8. 2. 1 道路整備計画の目標・目的の設定

本節においては、前節の7. 2で設定した計画課題に対応するとともに湖南省の省都、中国中西部経済圏において、長沙市が果たす役割を考慮して、長沙市の道路整備計画の目標を次のとおり設定した。

- TG-1 中国、湖南省、長沙市の2010年の社会・経済開発計画に対応する道路網の整備
- ・中国の地域開発計画に対応した道路網の整備
  - ・湖南省の省都に相応しい道路網の整備
  - ・長沙市市政区と県区の開発計画に対応した道路網の整備
  - ・長沙市市政区と衛星都市の開発計画に対応する道路網の整備
- TG-2 急速な経済成長を続ける長沙市の産業活動と向上する長沙市市民の生活水準に伴って増大するモビリティ（交通需要の増大）に対応するための十分な交通容量があり、質の高い道路交通施設の整備
- ・長沙市の産業活動の成長に伴って発生する交通需要に対応した道路施設の整備
  - ・長沙市市民の生活水準向上によるモビリティの拡大に対応した道路施設の整備
- TG-3 合理的な土地利用計画と都市開発計画を誘導するための道路網の整備
- ・科学技術開発区等の都市開発プロジェクトを促進するための道路網の整備
  - ・中心商業・業務地区(CBD)、近隣商業地区等の都市構造の構築に対応した道路網の整備
  - ・新しい住宅開発等の都市開発計画に対応した道路網の整備
- TG-4 21世紀を迎えるにあたり、先進都市としての交通秩序を維持し、現在の長沙市の交通混乱と混雑を緩和し、安全で、円滑な道路交通を保障する。
- ・長沙市の交通状況にあった道路交通管理実施手法を確立し、交通管理・運用に適應する
  - ・交通管理・運用の技術的な改善を行い、効率的で、円滑な道路交通を保障する
  - ・教育やキャンペーンにより、交通秩序の遵守及び交通安全の思想を普及させ、文明人に相応しい交通秩序を維持する
  - ・交通混雑や混乱に対して、交通指導と取り締まりに関する改善を通じて、安全で円滑な道路交通を保障する

TG-5 現在長沙市が抱えている、ボトルネックを解消し、円滑な道路交通の達成

- ・未整備な道路リンクの整備により、効率的な道路網の整備
- ・短区間の道路の改良等によるボトルネックの解消
- ・交通の分散路を整備することによる、円滑な交通流の達成

TG-6 都市環境の改善と都市コミュニティの整備

- ・貧弱なアクセスや物理的制約のある地域に対する道路交通環境の整備
- ・都市環境に悪影響を及ぼす騒音、振動、大気汚染の最小化
- ・良好な都市コミュニティの形成と居住環境の保全

### 8. 2. 2 道路整備政策の提案

上述した長沙市の道路整備計画の目標・目的を達成するために、道路整備に係る政策を、以下の通り提案する。

- RP - 1 現在の長沙市の道路網は、中国の先進都市や国家基準に比べて低いことに鑑み、将来の長沙市国民経済発展“九五”計画及び2010年長期計画の達成を促進するために、2010年までに1,360kmの延長を持つ道路網を整備することを提案する。これにより、人口一人あたり道路密度は、0.716km/人の整備水準まで道路網を整備することが可能となる。
- RP - 2 長沙市の都心部、高新技术開発区、星沙経済開発区、長沙市経済開発区、望城経済開発区等の経済開発区、花橋地区、木蓮沖地区等の住宅開発地区からなる将来の都市開発計画を促進するために、骨格交通軸を戦略的に配置する必要がある。
- RP - 3 長沙市市政区は湘江によって東岸地区と西岸地区に分離されているが、将来の交通需要から判断すると、2010年には兩岸を連絡する橋梁が5橋必要となる。現在、2橋供用され、2橋は事業実施中であることから、更に1橋を建設する必要がある。橋梁位置としては、二環北橋、三環南橋では交通需要に対応しないため、交通が集中する湘江第一橋付近に新しい橋梁の建設が必要である。
- RP - 4 現在の道路交通のボトルネックを解消するために、未整備の道路区間の整備や立体交差の整備を行う必要がある。
- RP - 5 長沙市の道路交通管理・運用の水準は極めて低いことから、緊急に実施でき、低い投資費用で且つ交通改善効果の高い道路交通管理・運用改善事業を緊急に

実施すべきである。また、交通混雑地区における乗用車利用やモーターバイク利用の制限等の交通規制は交通混雑の緩和に大きく寄与することから、交通状況の監視をしながらソフト的な交通規制の導入も視野に入れるべきである。

RP - 6 道路交通行政が多方面に跨っていることに鑑み、道路建設・管理局といった一元的な行政組織の整備が必要である。

以上の道路交通政策に基づき、具体的な交通政策を提案したのが、表 8.2.1 である。

### 8.3 道路整備計画の提案

#### 8.3.1 道路網計画

長沙市の 2010 年の道路網計画は、図 8.3.1 に示すとおり、快速路、主幹路、次幹路、支路から構成され、これらの道路の持つ機能分担を勘案した計画となっている。

提案した道路網は、表 8.3.1 に示すとおり、2010 年までに 1,360km の道路延長を持つ道路網を整備することを提案しており、これにより人口一人あたり道路密度は 0.716m/人(概ね 7.16m<sup>2</sup>/人) の整備水準まで道路網を整備することが可能となる。

表 8.3.1 2010 年の提案道路網延長、長沙市市政区

単位: km

	1998年	2010年
快速路	29.7	91.7
主幹路	129.7	235.7
次幹路	115.8	160.7
計	275.2	488.1
支路	628.8	872.6
合計	904.0	1,360.7
人口 1 人あたり 道路密度 (km/人)	0.564	0.716
面積あたり 道路密度 (km/km <sup>2</sup> )	1.63	2.46

表 8.2.1 道路整備計画において提案される交通政策の具体化

大分類	中分類	小分類	施策
供給量の拡大	道路網整備	快速路の整備	・都市高速道路網の建設
		主幹路の整備	・主幹路の建設 ・主幹路の拡幅、改良
		次幹路・支路の整備	・次幹路・支路の建設 ・次幹路・支路の拡幅、改良
		立体交差の建設	・インターチェンジの建設 ・フライオーバーの建設
		橋梁・構造物の整備	・湘江横断橋の建設 ・京広鉄道下のカルバートの整備
		交差点の整備	・交差点の改良
	道路交通管理施設の整備	自動車道/自転車道/歩道の整備	・自動車道/歩道の分離 ・自転車道/自転車道の分離 ・欄干歩道橋の整備 ・歩行者ネットワークの整備
		既存道路の有効利用	・路面表示 ・中央分離帯・分離柵の設置
		既存交通システムの整備	・信号系統及び信号現示の見直し ・交通管制システムの導入 ・交通情報システム ・駐車場案内システム
需要の調整	適切な自動車利用の誘導	自動車交通の規制・誘導	・モーターバイクの利用制限 ・乗用車利用制限
	自動車交通需要の効率化	自動車交通需要の平準化	・時差出勤・フレックスタイム
交通安全	交通法規の整備	道路交通法規の整備	・道路交通ルールブックの作成
	交通安全対策	交通安全教育の強化	・交通安全教育の強化 ・交通安全教育キャンペーンの実施 ・交通安全カリキュラムの作成
		交通取締りの強化	・交通取締りの実施 ・交通取締り機器整備
	道路交通行政の改善	道路交通組織・体制の改善	・道路、交通行政の一本化
その他交通施設の整備	自動車交通負荷の大きい都市施設整備	物流基地の移転	・物流施設の移転
		交通結節点の整備	・バスターミナルの整備

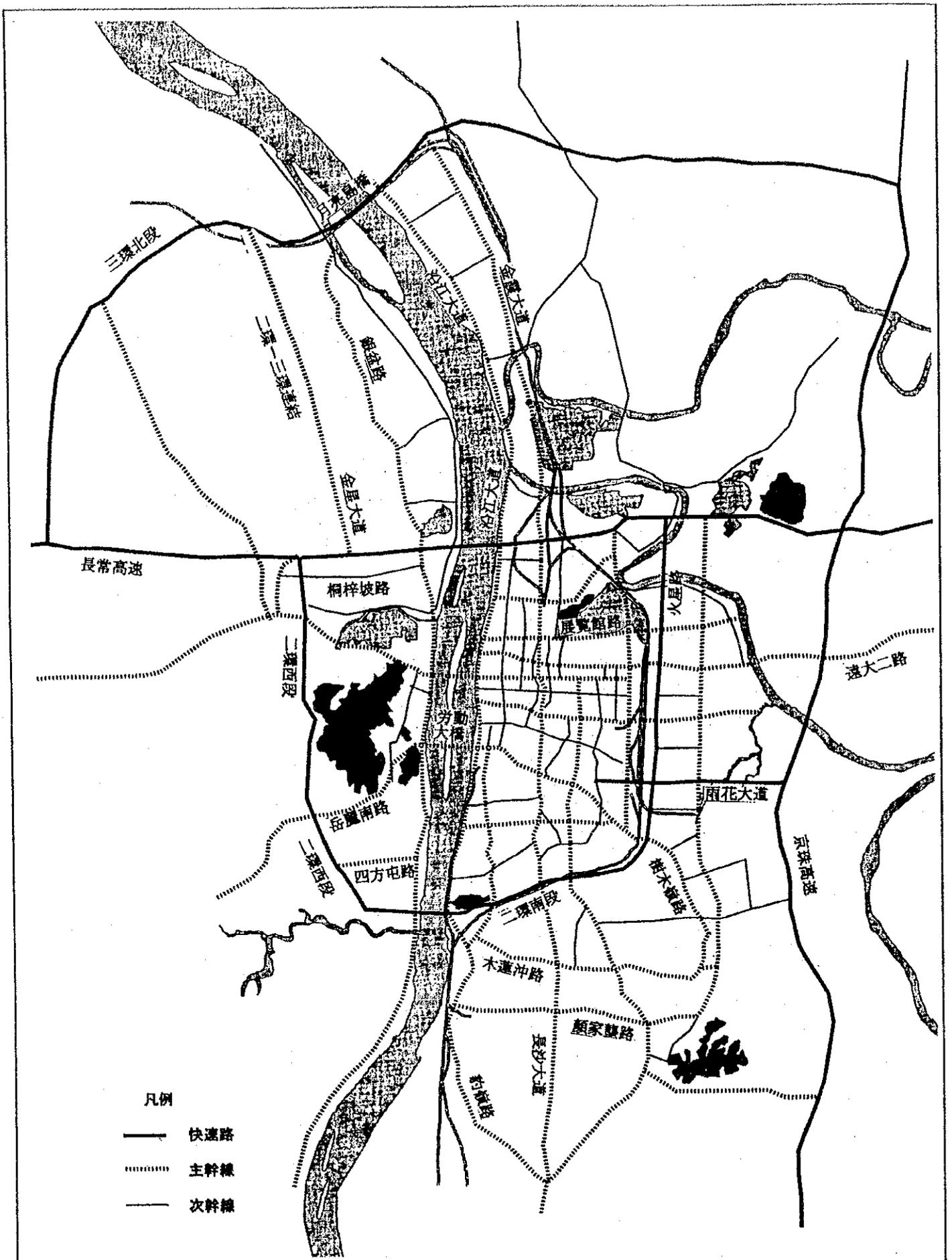


図 8.3.1 道路種別道路網整備計画の提案 (2010年)

上記提案道路網のうち、快速路、主幹路、次幹路について、車線別・整備種別道路網を見たのが表 8.3.2 である。提案した幹線道路（快速路から次幹路）の総延長、488 km のうち、新設延長 213 km、道路改良延長 92 km である。

表 8.3.2 車線別、整備種別提案道路延長

単位: km

	新設道路延長	拡幅改良延長	対象外	合計
快速路	<b>62.0</b>	<b>8.3</b>	<b>21.4</b>	<b>91.7</b>
6車線	15.4	0.0	0.0	15.4
4車線	46.6	8.3	21.4	76.3
主幹路	<b>106.0</b>	<b>70.3</b>	<b>59.4</b>	<b>235.7</b>
6車線	35.0	0.0	15.1	50.1
4車線	71.0	70.3	31.2	172.5
2車線	0.0	0.0	13.1	13.1
次幹路	<b>44.9</b>	<b>13.1</b>	<b>102.7</b>	<b>160.7</b>
6車線	0.0	0.0	0.0	0.0
4車線	44.9	13.1	24.6	82.6
2車線	0.0	0.0	78.1	78.1
合計	<b>212.9</b>	<b>91.7</b>	<b>183.5</b>	<b>488.1</b>
6車線	50.4	0.0	15.1	65.5
4車線	162.5	91.7	77.2	331.4
2車線	0.0	0.0	91.2	91.2

出所：調査団による提案

次に、地区別に提案道路網を見ることにする。

1) 河東地区

河東地区の骨格道路網は“六縦八横”の道路網を提案する。

南北方向の道路としては、沿江大道、芙蓉路、韶山路、二環東段、火星路、三環（京珠高速道路）の六大幹線道路、東西方向の道路としては三環北段、麗臣路、展覧館路、八一路／五一路、人民路、雨花路、労働路、二環南段、の八大幹線道路から構成される。

2) 河西地区

河西地区の骨格道路網としては、“二縦四横”の道路網を提案する。

南北方向の道路としては、沿江大道、二環西段の二大幹線道路、東西方向の道路としては、三環北段、長常公路、楓林路、二環南段の四大幹線から構成される。

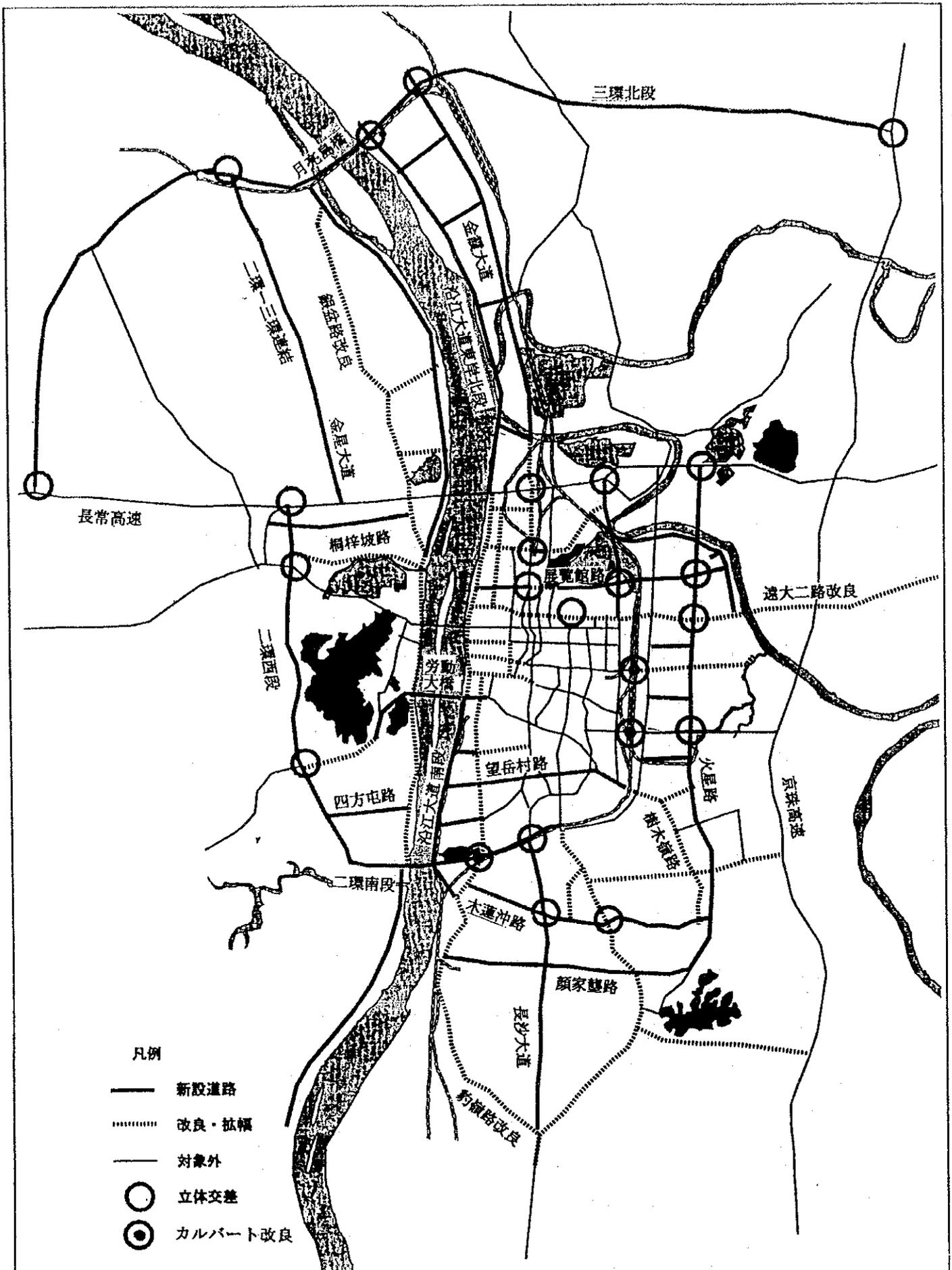


図 8.3.2 道路改良種別道路網整備計画の提案 (2010年)

### 8.3.2 道路網整備計画

上記で提案している道路網整備プロジェクトの概要を記述したものを表 8.3.8 に示し、その位置図を図 8.3.3 に示す。

この整備プロジェクトでは、次のプロジェクトを提案している。

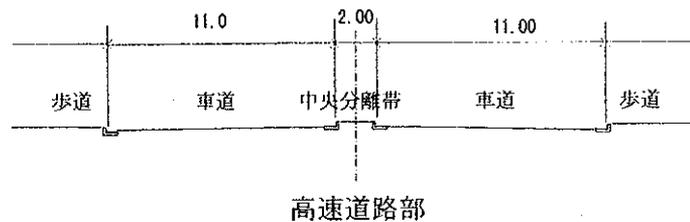
- ・ 快速道路整備プロジェクトを9プロジェクト
- ・ 主幹路整備プロジェクトを39プロジェクト
- ・ 次幹路整備プロジェクトを19プロジェクト

上記の道路整備プロジェクトに対する道路種別道路整備標準は以下のとおりである。

#### (1) 高速・快速路

##### 1) 2環線

現在供用中の2幹線は単路部では6車線インター部でも通過車線は4車線が確保されている。残りの区間でも同じ考え方が適用できるものとする。分離帯は嵩上げ式を設置することが推奨される。従って、単路部は下図に示す通りである。緩速車線、歩道は沿道の開発の進捗により、必要に応じて設置するものとする。



##### 2) 第3環状線及びその他快速路

第3環状線は、高速の交通の用に供すること、未開発地域を通過することから高速道路規格で建設されるべきである。この場合の横断図は下図に示す高速道路部の断面になる。

沿道の開発が進み、沿道へアクセスする交通や歩行者が増加する将来は緩速車線及び歩道を設置できるように60~100mの道路用地を確保しておくべきである。

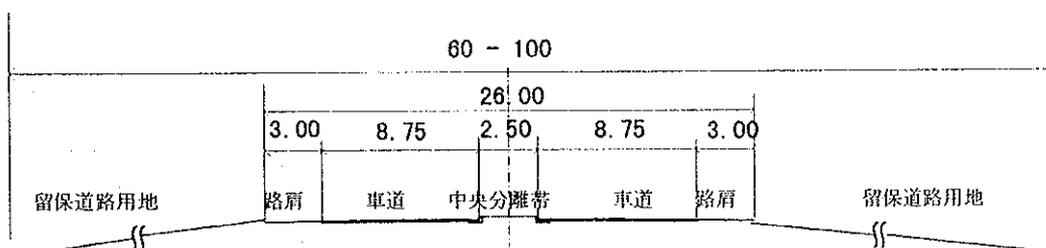


表 8.3.3 提案道路網整備プロジェクト一覧表

プロジェクト 快速路整備	K-1	二環南段	韶山路	二環西段	6.0	46	198.7	67203
	K-2	猴子石橋			1.2	26	150	55387
	K-5	二環西段	長常高速	猴子石橋西	9.4	46	475.6	51676
	K-6	三環北段	京珠高速	長常高速	36.0	25	419.6	15129
	K-7	月亮島橋			2.0	22	200	21797
	K-13	二環—三環連結(西北)	二環	三環	4.2	36	166	7005
	K-16	雨花大道延伸西段	雨花大道立橋	京珠高速	3.0	46	135	45678
	K-18	樹木嶺路改良	二環勞動路交叉	火星路	3.5	36	139	37399
	K-19	李同公路改良	中意路	京珠高速	4.8	36	156	19011
	S-1	金霞大道	劉陽河橋	經濟開發區	9.6	60	340.1	17493
	S-2	金星大道	長常公路	新高技開發區	3.3	60	77	7005
	S-3	長沙大道	二環	中意路	8.7	60	440	49938
	S-4	長撈公路南段	八一路	展覽館路延伸	1.1	46	46	70693
	S-5	長撈公路北段	展覽館路延伸	龐巨路	2.5	46	58	46933
	S-6	火星路南段	尹家灣	龐巨路	11.3	46	496	37782
	S-8	沿江大道東岸北段1	湘江二橋	劉陽河北	2.1	43	99	13150
	S-9	沿江大道東岸北段2	劉陽河北	二環	3.8	43	180	18454
	S-10	沿江大道東岸北段3	二環	河港北	3.7	43	95	20542
	S-11	沿江大道東岸南段	西湖路	新開鋪路	4.8	43	124	34107
S-12	沿江大道東岸中段改良	湘江二橋	西湖路	5.0	43	65	56905	
S-13	書院路改良	新開鋪	西湖路	5.9	36	64.2	32062	
S-14	豹嶺路改良	新開鋪	黑石鋪	7.8	36	84	10797	
S-16	白沙灣路北段	八一路	長撈公路	4.9	36	105.8	6231	
S-18	銀盆路南段改良	2橋	2環	5.1	36	55	22191	
S-19	銀盆路北段改良	2環	沿江大道	4.4	36	48	19412	
S-20	瀟湘路改良	2橋	猴子石橋	8.8	43	171	30493	
S-21	沿江大道南段1	猴子石橋	3環	7.5	43	129	9810	
S-22	沿江大道南段2	3環	坪塘開發區	5.3	43	137	4723	
S-23	北站路改良	沿江大道	長撈公路	3.5	46	64	51133	
S-24	展覽館路延伸西段	沿江大道	白沙灣路	6.6	46	219	48662	
S-26	中山路改良	沿江大道	小吳門	1.4	32	45	59269	
S-27	八一路東段改良	小吳門	韶山路	1.3	32	42	71471	
S-28	八一路西段改良	韶山路	東屯渡	4.5	46	145	86481	
S-29	遠大二路改良	東屯渡	遠大新路分岐	3.1	46	43	47583	
S-30	新遠大二路	遠大新路分岐	3環	6.1	36	132	32272	
S-31	人民路延伸東段	2環	花橋	3.0	46	61	39834	
S-32	人民路延伸西段	芙蓉路	沿江大道	1.6	36	35	11800	
S-33	勞動大橋	沿江大道	瀟湘路	1.8	26	358	59930	
S-37	望岳村路	沿江大道	勞動路	3.5	46	97	23092	
S-40	香樟路改良	韶山路	劉陽河	7.3	36	79	13810	
S-41	木蓮沖路	火星路	新開鋪路	6.1	36	150	35100	
S-42	顏家壩路	中意路	新開鋪路	5.2	36	112.2	6362	
S-43	勞動路延伸西段	沿江大道	勞動廣場	1.9	46	36	60449	
S-44	勞動路路線改良	茶園坡		1.8	46	28	35118	
S-46	四方屯路	2環西段	瀟湘路	2.0	36	43	3889	
S-47	金星路延伸北段	新高技開發區	2環路	1.0	46	28	7005	
S-48	韶山南路·中意路改良	二環南段	李同公路	5.6	46	128.8	27571	
プロジェクト 次幹路整備	J-1	桐梓坡路	瀟湘路	二環西段	2.9	36	112	3093
	J-2	蔡鍔南路	解放西路	城南西路	0.9	30	93.3	28355
	J-3	解放西路延伸	建湘路	沿江大道	2.4	30	115.7	20138
	J-4	沿江大路西岸北段1	瀟湘路	2環路	6.5	36	117	8486
	J-5	沿江大路西岸北段2	2環路	3環路	4.0	36	72	3154
	J-6	黃興北路	中山路	開福寺路	5.7	36	102.6	6923
	J-7	城南西路	芙蓉路	蔡鍔南路	1.2	36	25.9	9023
	J-8	開福寺路改良延伸	沿江大道	芙蓉路	2.8	36	30.2	1565
	J-9	二環—火星路連絡路1	二環東段	火星路	1.1	36	23.8	10333
	J-10	二環—火星路連絡路2	二環東段	火星路	1.3	36	28.1	1000
	J-11	二環—火星路連絡路3	二環東段	火星路	1.3	36	28.1	4211
	J-12	南湖路延伸	書院路	沿江大道	0.4	36	13	7483
	J-13	赤嶺路延伸	書院路	沿江大道	1.1	36	35.6	1000
	J-14	赤嶺路改良	芙蓉路	書院路	1.3	36	28.1	14171
	J-15	高新技術開發區	開發區內	開發區內	3.4	36	61.2	4151
	J-16	星沙馬泉	開發區內	開發區內	10.0	36	180	1000
	J-17	經濟開發	開發區內	開發區內	4.2	36	75.6	1163
	J-18	星城開發	開發區內	開發區內	4.4	36	79.2	1000
	J-19	坪塘開發	開發區內	開發區內	3.1	36	55.8	1000
				合計	301.0		7977.2	

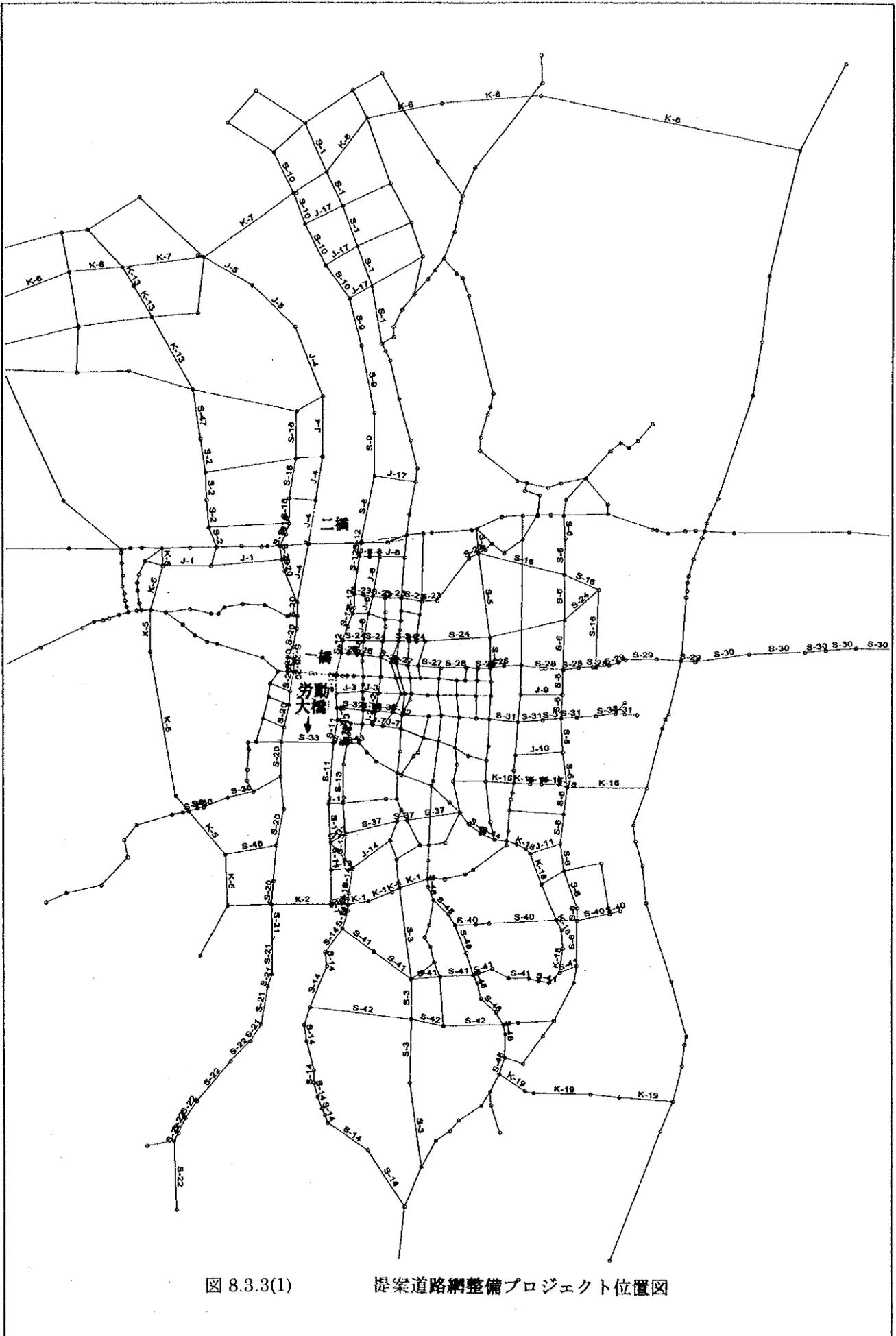


図 8.3.3(1)

提案道路網整備プロジェクト位置図

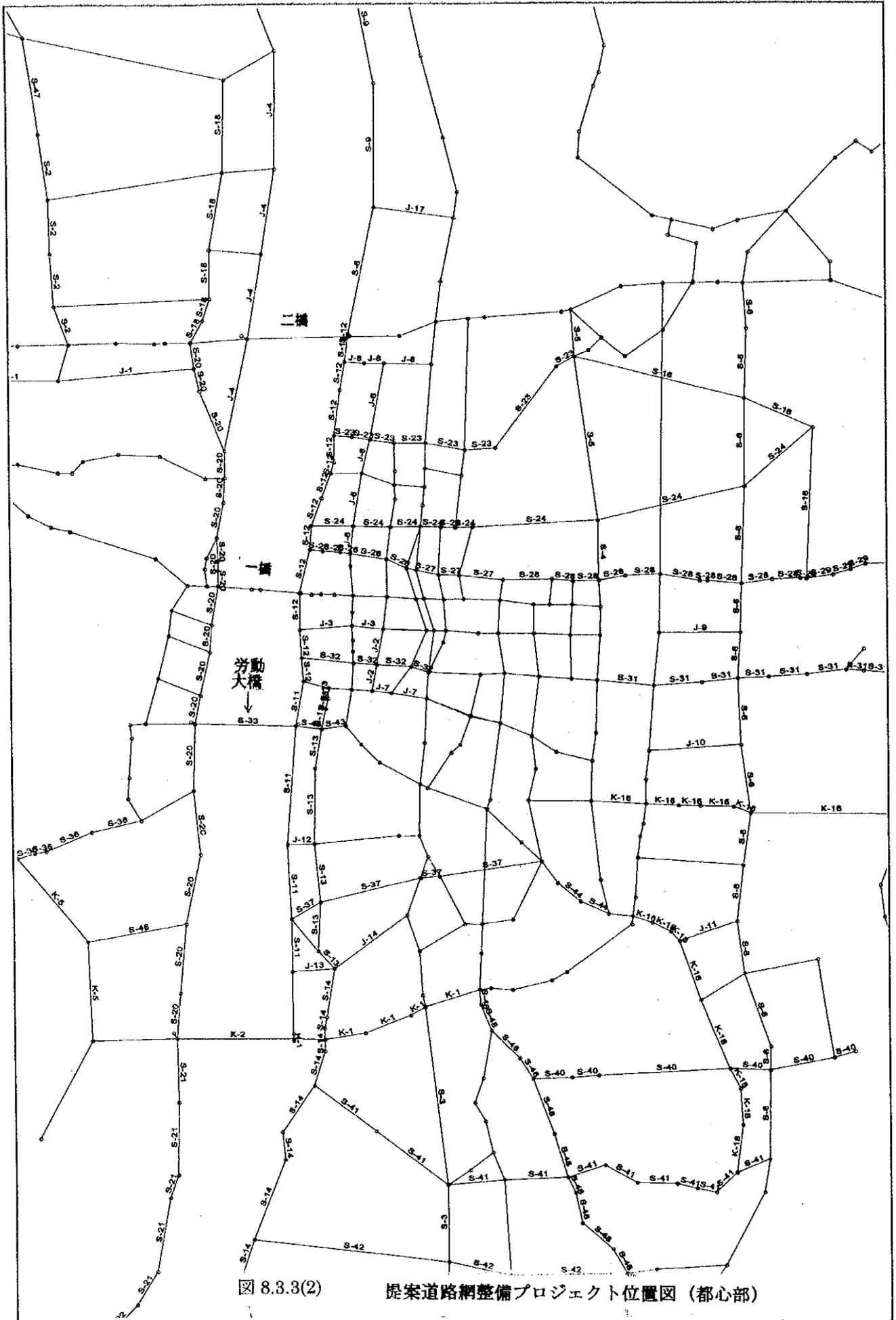


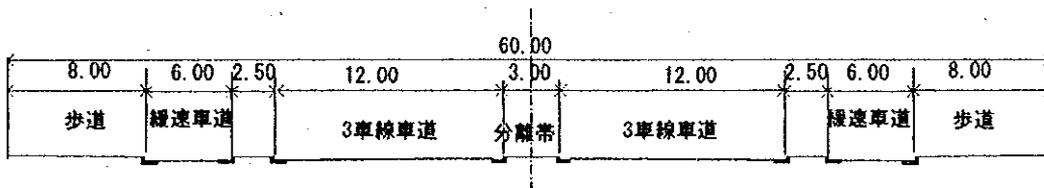
図 8.3.3(2) 提案道路網整備プロジェクト位置図 (都心部)

(2) 主幹路

1) 60m 級道路

主幹路の中には幅員 60m で計画され、建設されている道路がある。これらには現在供用中の芙蓉路、五一路、現在建設中の金霞大道、金星大道、長沙大道がある。

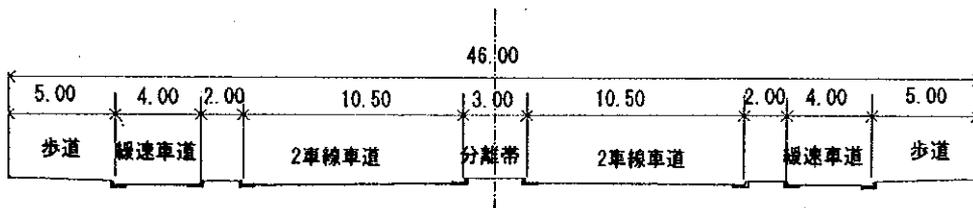
本プロジェクト対象道路では嵩上げ式の分離帯を原則として設置すべきであるので、計画断面としては韶山北路と類似したものとなり、将来交通量に応じた車線数と緩速車線を設置した4幅路の形式を提案すると共に、自動車走行車線では6車線を確保すべきである。



2) 46m 級道路

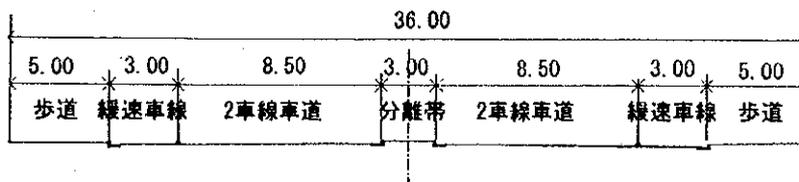
主幹路で次に規格が高い道路は 46m で計画されている。これらの道路には、長撈公路、火星路、北站路、展覽館路、人民路東延伸、労働路西延伸等がある。

本プロジェクトでは主幹線の多くはこの断面であり、3m幅員の嵩上げ式分離帯を設置し、将来交通量に応じて車線数と緩速車交通量に応じて外側分離帯を設ける3幅路又は4幅路を提案する。下図に4車線を設置した例を示す。



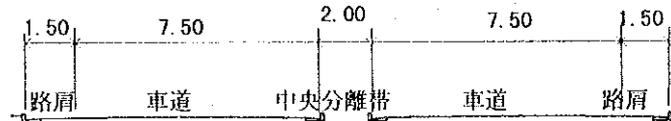
3) 36m 級道路

主環線においても、幅員 36m で計画されている道路が白沙湾路、書院路、銀盆路、遠大二路等多く存在する。この幅員であっても中央分離帯を設置しても4車線以上の車道を確保することができる。従って、本プロジェクトでは下記のように中央分離帯を設置し、両側に緩速車線を設置した断面を標準とする。



5) 立体交差

高速道路規格の3環線、快速路規格の2環線は全ての道路と立体交差するが、主幹線については主要な交差点では立体交差を計画するものとする。立体交差は容量上の効率を考慮して原則として1方向二車線以上を設けるものとする。直進方向の車道は複数の車線に1.5mまたは1.0mの路肩を付加した形式を基本とする。



提案する道路網における立体交差位置は表 8.3.4、図 8.3.2 に示す 13ヶ所とする。この内、麗臣路については麗臣路を優先した形式とし、更に、瀏陽方面から長沙市中心部への左折交通、及び長沙市中心部から望城方面の左折交通にサービスする左折専用路の設置が推奨される。

表 8.3.4 立体交差地点

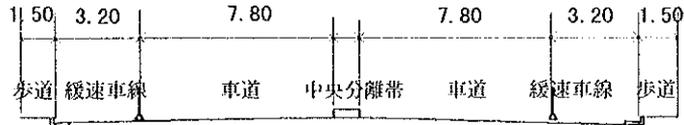
番号	主道路	交差道路	備考
1	麗臣路	芙蓉北路	左折専用渡り線あり
2	麗臣路	長撈公路	
3	麗臣路	火星路	左折専用渡り線あり
4	芙蓉北路	北站路	
5	芙蓉北路	展覧館路	
6	長撈公路	展覧館路	
7	火星路	展覧館路	
8	韶山路	八一路	八一路東行直進のみ
9	長撈公路	八一路	
10	火星路	遠大二路	
11	火星路	人民路	
12	長沙大道	木蓮沖路	
13	中意路	木蓮沖路	

6) 湘江横断橋梁（労働大橋）

横断面

湘江橋梁の断面は経済性も考慮して、既存4橋と同様の緩速車線を分離した4車線の断面とした。参考までに湘江二橋の断面を示す。

### 湘江二橋



### 橋梁形式

提案する湘江の架橋位置は労働路の延伸上にある。この位置では湘江の中央に桔子洲があり、橋梁形式を検討する際にはこの条件を有利に生かすことを考える必要がある。また、この位置で東岸からは岳麓山が望められ、この眺望を妨げない様にする必要がある。これらの考察によって、以下の橋梁形式が考えられる。

- ① 桔子洲に主塔を建設する1主塔形式の斜張橋。
- ② 桔子洲の両側に径間 200m 程度の連続アーチ橋を配置する。
- ③ 桔子洲の両側にそれぞれ連続箱桁橋を配置する。

実際の橋梁形式の決定は地質条件、原材料の入手の難易及び価格、施工業者の能力等を総合的に勘案して決定ものとするが、基本計画段階では経済的であり、施工の容易な PC 連続箱桁橋を提案する。

## 8.4 道路交通安全計画

道路交通安全に関する改善計画は、次の4つの分野に着目し提案している。

- ① 交通法規に関する改善策
- ② 交通安全教育の充実
- ③ 交通取締りの強化
- ④ 道路交通行政の改善

### 8.4.1 交通法規に関連する改善案

第3章において述べたとおり、長沙市の道路交通の混雑や混乱の原因は、交通法規に基づかない個人個人の無秩序な交通方式である。このような交通混雑や混乱をなくし、交通の円滑化を図るためには、歩行者、自転車運転者、リアカー運搬者、自動車運転者が「国家道路交通管理条例」及び「長沙市城市道路交通管理规定」で定められた交通方法や交通安全のための守るべきことがらを良く理解し、遵守する必要があることが、都市における近代的な交通活動を行うことであるとの理解をすることである。

そのためには「国家道路交通管理条例」及び「長沙市城市道路交通管理规定」で定められた内容を、長沙市市民に理解できるように平易に記述した道路交通ルールブックのような教科書を作成し、長沙市市民に広く普及することが必要である。

例えば、図8.4.1に日本における「交通の教則」を示すが、このような教科書の作成し、運転者の必要である。

<交通の方法に関する規則に盛り込むべき内容>

1. 歩行者の心得
2. 自転車に乗る人の心得
3. 自動車を運転者の心得
4. 自動車の運転の方法
5. 二輪車の運転の方法
6. 旅客自動車の運転者の心得
7. 貨物自動車の運転者の心得
8. 交通事故、故障、災害などの時
9. 安全運転管理者等の心得

### 8.4.2 交通秩序遵守思想普及のための交通安全教育

本節では、交通秩序遵守思想の普及のために、交通参加者としての長沙市民の交通行動の実態とその特性等を踏まえ、緊急な改善が必要と判断される交通安全教育の実施内容・

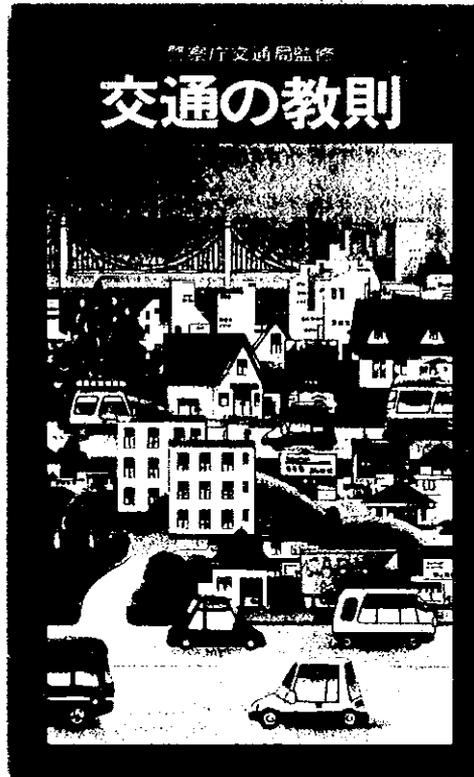


図 8.4.1 日本における交通の教則

方法等について改善案を提案する

ここで提案する具体的改善案は、次の5つである。

- ① 交通安全組における交通安全教育
- ② 交通秩序遵守のキャンペーンの実施
- ③ 学校での交通安全教育の実施
- ④ 交通安全巡回指導の補助員制度の新設
- ⑤ 交通安全教育カリキュラムの検討

#### (1) 基本的考え方

交通秩序遵守思想の普及・教育については、その対象をどのようにとらえるかが大きな課題となる。

普及・教育対象者を交通手段で見ると、歩行者、自転車利用者（リアカー利用者も含む）、二輪車及び自動車の運転者という各層が見られ、その接近方法や指導内容に当然相違がある。一方、対象者を企業の単位で見ると、旅客運送業者（バス、ミニバス、タクシー）、貨物輸送業者（区域トラック、路線トラック）、企業の保有する乗用車や貨物車、個人の保有するモーターバイク等があり、ここにおいても指導内容や方法の相違が見られる。

交通秩序遵守思想普及のための交通安全対策の基本として、一般に3E対策（道路交通環境・工学＝Engineering、規制・取り締まり＝Enforcement、教育＝Education）の充

実が指摘されている。

長沙市における交通秩序遵守のための方針として、これに立脚した方策の検討が重要かつ基本となる。

3E対策の一つである交通安全教育の充実は、交通それ自体が最終的に「人」により構成され、運用されていることを考慮すると交通安全思想の普及（教育）活動は根幹的方策として位置づけられる。

このことは、一方において安全上極めて望ましい道路環境が建設・整備され、理想的な交通管制と交通法が整備されることが必要となるが、それらをどの様に利用・活用するかはひとえに交通参加者一人一人である長沙市民にかかっている。

以下、交通秩序遵守思想の高揚とどの対象にどのような教育活動を展開することが必要かを、長沙市の実際の道路での日常の交通行動実態結果に基づき、緊急的改善案を提案する。

## （2）交通安全の改善策の提案

長沙市の交通参加者の交通行動特性および交通安全思想の普及・教育活動の内容・方法の実態について明かにしてきたが、ここではこれらの特徴・特性に基づいた短期的・緊急的改善策について具体的に提案する。

### 1) 交通安全組による交通秩序遵守のための交通安全教育の実施

長沙市の交通秩序遵守のための安全教育に対する短期的改善案として、交通安全組による安全教育の実施を提案する。

中国においては、企業単位に交通安全組を設けることが義務づけられている。この安全組は各企業の自動車の運行管理を監督すると共に、公安局交通支隊の交通安全に係る内容を企業内の運転手に伝える役割がある。このような観点から、交通安全組が各企業の運転手に対して先に提案した「交通の教則」を教科書として、具体的に交通の方法を教育することを提案する。更に、各企業の従業者に対しても歩行者の心得、自転車利用の心得と運転の方法等を具体的に教育することを提案する。これらの教育を少なくとも、年1回は開催し、交通秩序遵守の思想が徹底するまで実施すべきである。

### 2) 交通秩序遵守キャンペーンの実施とその展開

長沙市の交通秩序遵守のために、安全組による交通安全教育と並行して、キャンペーンの実施を提案する。

キャンペーン実施で最も留意すべき点は、キャンペーンの焦点を絞り込むことと、市民のだれもが理解でき、実際に参加できる具体的内容が示されることにある。

「長沙市の交通の近代化のために、交通秩序を守ろう」

本キャンペーン展開期間は春、秋の2つの季節に10日間程度とし、その前後を準備期として設定するのが好ましい。交通警察支隊の宣伝処を実施実務の中心組織とし、交通警察支隊、学校教育局、公用事業局、テレビ、ラジオ、新聞等のマスメディア等の協力のもと実施する。特に、交通警察支隊宣伝処には、キャンペーン実施のための準備班を設置することが望まれる。

### 3) 学校での交通安全教育の実施

現在、学校での交通安全教育が殆ど機能していない要因に、これに応じる指導者の不在、教材の準備、交通教育の時間の確保等があげられる。

まず、指導者の養成に関しては、教員となる前段階の師範学校での教育課程の一つに正規の課程に入れることと共に、短期的施策として先ず現職の教員の中より選出し、その教員に対し指導者としての養成をおこなうことを提案する。

指導者として理解すべき基本的内容として、以下の講座の設定がもとめられる。

- ① 交通安全に関する知識
- ② 交通安全に関する技術

交通教育の教材は、先に述べた「交通の教則」を基に、原則として学校別学年別に作成するものとする。実技については可能な限り実際の交通現場である道路を活用するよう留意する。

交通安全教育のための時間を通常授業の中に入れるには、長沙市の判断事項となるが長沙市政府は交通安全教育重要性を踏まえて、通常時間内に取りこめるよう努力されることを期待する。

### 4) 交通安全巡回指導の補助員制度の新設

児童・生徒に対する学校と共に、各企業単位における交通安全教育は、交通警察支隊の警察官による巡回指導を中心に推進されているものの、その機会は極めて少なく、時には全く巡回指導の機会のない学校も少なくない現状にある。

この現状打開のために交通安全巡回指導補助員制度の新設を提案する。これは現在、各行政単位に1名配属されている交通安全教育担当の巡回警察官では、担当区内の企業単位や学校を全て巡回し、十分な安全指導を行うことは不可能と判断されるためである。

そのため、指導面で担当警察官を補助する指導専門の婦人を配置する。

婦人交通指導員は、正式な警察官ではなく当然交通取り締まり等の権限は与えず、あくまで区内担当の巡回指導警察官の指示・命令に従うものとし、児童・生徒に対する交通安全指導のみを主たる役割とする。なお、身分は交通警察支隊の宣伝処に置くことが望まし

い。

#### 5) 交通安全教育カリキュラムの作成

学校における教員や各企業の安全組に対して、長沙市交通支隊で交通安全教育担当者の研修のための交通安全教育カリキュラムを作成することを提案する。

#### 8. 4. 3 交通取締りに関する改善

急激な上昇をみせる長沙市の交通混雑に対し、これらの発生する原因を占める歩行者、自転車利用者、自動車運転者に対して、現在の取締りに関する改善策を提案する。

次の3つの具体的改善案を提案している。

- ① 交通の方法の違反の歩行者、自転車運転者、自動車運転者への指導強化と取締り強化
- ② 違反駐車取締りとモデル交差点の公開
- ③ 取締り機器等の整備と、交通反則通告制度の整備

##### (1) 基本的考え方

交通取締りの対象としては、次のような目的がある。

- ① 運転者の労働条件等を目的とした安全運転の確保の面、
  - ② 自動車の不整備等を中心とした車両の安全性の確保の面
  - ③ 交通違反者の取締りを中心とする道路交通秩序の維持
- 本章においては、道路交通秩序の維持に絞って改善案を示す。

交通取締り改善案の作成にあたっては、日常の路上における自動車運転者の運転挙動の観察調査や長沙市公安局交通警察支隊の組織・体制の現状等についての調査に基づいて行っている。

これらの調査結果に基づき、現在の交通規制・取締りの内容・方法等について、緊急と判断される改善策を提案する。

##### (2) 具体的改善策の提案

- 1) 交通の方法の違反の歩行者、自転車運転者、自動車運転者への指導強化と取締り強化

現状において長沙市の交通混雑や混乱の現象は、歩行者、自転車運転者、自動車運転者としても定められた交通の方法にしがたっていないことが挙げられる。そのために、まず、「交通の教則」により長沙市民への教育を徹底的に行うと共に、交通取締りでは交通規則に違反した歩行者、自転車運転者、自動車運転者の指導と取締りを行う。特に、自動車運転者の指導と取締りは特に重要である。

市内中心部においては自動車交通混雑の著しい路線において、モデル路線を選定し、自動車は車線境界線に沿って走行すること、自転車交通は非自転車車線内を走行すること、交差点手前の 30m 以内では車線変更をしないこと、左折交通は交通法規に準拠した左折をすること、等である。

新聞、ラジオ、テレビ、児童・生徒を通した学校からの連絡文、公安局発行の「長沙交通報」、横断幕等を通し広く呼びかける。

## 2) 駐車禁止の取締りの強化

駐車禁止は当然交通の妨げとなる区間、範囲に対し設けられるが、取締りが執行されないと有名無実化してしまう代表的法令である。

特に、駐車違反が交通の安全、効率性に大きな影響を及ぼす路線として、快速路や主幹路が顕著であり、ここでの取締りに重点をおくことが肝要となる。長沙市の交通状況をみると、快速路や主幹路での駐車が交通混雑の原因の1つである。

市内のすべての快速路や主幹路全てを対象に取り締まりを執行することは不可能であり、そのためモデル路線を選出し、ここでの取締りに重点を置くことを提案する。

## 3) 取締り機器等の整備・充実

長沙市交通警察支隊の交通取り締まり機器の整備・充実は、まさに緊急課題であり、取締り機器の種類、数量とも乏しい状況にある。特に、渋滞事故抑止策としての取締り機器として、以下の整備と充実が望まれる。

## 4) 交通反則通告制度の整備

長沙市においては、交通反則通告制度（ポイントシステム）の制度はあるが、実施されていない。その理由としては、違反現場での反則金（罰金）の警察官による収集（罰金 30 元以下）、それ以上は各区警察大隊への出頭支払等によるが、事務処理が繁忙である割に、反則金が少ないことも理由の1つに挙げられる。

しかし、この通告制度は、反則金（罰金）の完全徴収という側面だけでなく、危険運転者の排除、優良運転者の抽出、重点指導企業の選定、運転管理業務の推進等の多くの利点があり、今後、この制度を復活させることを提案する。ただし、同通告制度の導入にあたっては、電子計算機システムの設定が前提条件となる。このシステムの導入により、運転者の免許記録、違反記録等の集中管理も可能となる。

## 5) 財源確保に関する検討

長沙市民の交通安全思想の普及活動や交通取り締まり強化のためには、それに応じた財源が必要となる。

交通関連の財源として、最も望ましい方法として、交通反則金（罰金）の一部を前記交

通安全関連の財源として充当する考え方である。例えば、反則金は国家に納入されるものの、その後、その一部を交通関連還付金として、国家より省に還元する方策は有効と判断される。検討のうえ、市政府から省を経由した国への検討事項として、上申することを勧告する。

#### 8. 4. 4 交通事故データ分析システムの導入

現在、国家が要請している交通事故に関する統計値は、マイクロコンピュータにより処理され、毎年集計されている。しかし、要請されている集計項目では事故に関する概要は把握することができるが、交通工学的分析に基づき、事故減少のための対応策の策定には不十分である。

したがって、交通工学的事故分析を基に統一のとれた対応策の検討を容易にするために、事故に関するデータベース、分析プログラム、対応策の検討等の一連の作業をシステム化する必要がある。ここで提案する交通事故データ分析システムは、事故多発地点の道路また交差点での改善を優先的に実施し、事故の発生を短期間で効果的に減少させることを目的としている。機能は大きく次の4つから構成される。

- ① 交通事故データベースの作成
- ② 事故多発地点の検索
- ③ 事故多発地点の分析
- ④ 改善策の検討

初期の段階では、データの未整備や手法の修正等のため、コンピューターによる自動処理は困難であり、交通技術者やオペレーターによる人力作業が多く必要であると思われる。しかし、将来のシステムは、コンピューターでできる限り自動化処理を行い、交通工学者との対話形式で作業を進めるようなプログラムを作成することが重要である。

#### 8. 4. 5 道路交通組織・体制の改善

道路および平面交差点の設計において、新設の場合であれ改善の場合であれ、幾何構造と交通制御とは互いに相互制約、相互依存関係にあり、各々を単独に取り扱うことはできない。したがって、常に幾何構造と交通制御とを同時に検討し、それらの組み合わせとしての道路および交差点の設計を行わなければならない。

長沙市の場合、幾何構造に関しては建設管理局、交通制御は公安局警察支隊と、それぞれ異なる行政機関が担当しているため、交通処理または交通安全のための総合的な対策を実行することが難しい状況にある。

よって、両当事者を一元化した組織体制に組み変え、統一性のある道路交差点の設計施工が求められる。しかし、一元化が困難な場合には両者間の連絡、協議を密に行う必要がある。この際、両機関の担当者がいずれも幾何構造および交通制御等の交通工学に関する十分な知識と理解とを持って協議することは重要である。また、長沙市の交通改善のため

に、さらに多くの交通工学者の育成および教育は不可欠である。

#### 8. 4. 6 道路交通安全プロジェクトの提案

上記で述べた内容に基づき、道路交通安全プロジェクトを取りまとめると表 8.4.1 の通りとなる。

表8.4.1 道路交通安全に関するプロジェクト一覧表

番号	プロジェクト名	内 容
1	道路交通管理規定の改訂と 道路交通ルールブックの作成	現在ある「長沙市道路交通管理規定」の改訂 と一般市民向け「道路交通ルールブック」の作成
2	交通安全組による交通安全教育と 学校における交通安全教育	職場、学校における交通安全教育の実施
3	交通安全キャンペーンの実施	交通安全キャンペーンの春、秋2回の実施
4	交通取締りの改善	交通違反者への指導強化と取締り強化、取締り機器 の整備と、交通反則金制度の整備
5	交通事故データ分析システムの導 入	交通事故データ分析システムを導入し、交通事故デ ータの統計処理し、交通事故減少のための対策を策 定する
6	道路交通組織・体制の改善	道路管理者と交通管理者の組織の1本化

## 8. 5 道路交通管理・運用改善計画

### 8. 5. 1 交通管理施設の整備

#### (1) 路面表示（マーキング）による車線の表示

長沙市において、道路管理施設で最優先に整備しなければならないのが、路面表示による車線の明示である。

交差点であれ、道路であれ、現在路面表示がなされている所はほとんどなく、このことが自動車運転者が勝手に走行車線を変更したり、非自動車交通が走行車線を走行したりする理由の1つである。このような問題点を解決し、道路交通の適正な交通運用をはかるためには、交差点のみでなく道路区間に路面表示（マーキング）により車線区分のための車線境界線、各車線の進入方向矢印、左（右）折車線を示すマーキングを設置すべきである。

そのために、長沙市交通支隊は道路区画線用機材をまず2台程度導入し、快速路、主幹路、次幹路順に順次路面表示を行うことを提案する。

なお、ライン材には夜間時にも反射するビーズ入りサーモプラスチック材を使用することを提案する。

#### (2) 自動車と非自動車用車線の区別

長沙市での自動車交通と非自動車交通の道路通行区分は、分離柵か白色の点線の路面表示で示されている。しかしながら、主幹線においてもこの道路通行区分が明確でなかったり、分離柵等が連続していないケースが見られる。そのために、交通機能を重視する快速路及び主幹路については、自動車交通と非自動車交通を物理的に分離する分離帯もしくは分離柵を連続的に設置することを提案する。なお、交通機能と共に沿道サービス機能を持つ次幹路については、原則的には路面表示（マーキング）により区分することを提案する。

#### (3) 広幅員道路での中央分離帯、分離柵の設置

快速路や主幹路のように交通機能を重視する広幅員道路では、走行速度が高く、また交通量が多いことより、上下方向交通流を物理的に分離し、重大事故の防止や交差点での処理能力を高めると共に横断交通や横断歩行者の防止のために、中央分離帯及び分離柵の設置を提案する。

その主な利点は次のようである。

- ・正面衝突の防止
- ・横断歩行者防止
- ・夜間時の眩光防止
- ・左折車線の設置等による交通流の整流化
- ・一定場所での左折挙動
- ・植樹による美観の向上

#### (4) 横断歩道施設の整備

現在の単路部での横断歩道施設は、立体横断歩道橋、ゼブラマーキングによる横断歩道の路面表示がなされている。

快速路や主幹路のように交通機能を重視する広幅員道路では、横断歩道の間隔が著しく開いている所もあり、自動車交通と歩行者交通の空間的分離をはかるために、横断歩道橋もしくは地下横断歩道施設の設置を提案する。

更に、主幹路の一部や次幹路については、ゼブラマーキングによる横断歩道の路面表示を行うと共に、次に示す対策を提案する。

- ① 横断部とその手前での横断歩道標識、
- ② 横断部手前での横断歩道路面表示、
- ③ 夜間時のための道路照明と内照式標識、
- ④ 停止線の明確な路面表示等を設置する。
- ⑤ 歩行者数や車両交通量によっては、歩行者専用信号が必要であり、広域信号制御範囲内の場合は前後の交差点の信号機との系統化が必要である。

#### (5) 危険な箇所での車両誘導施設の設置

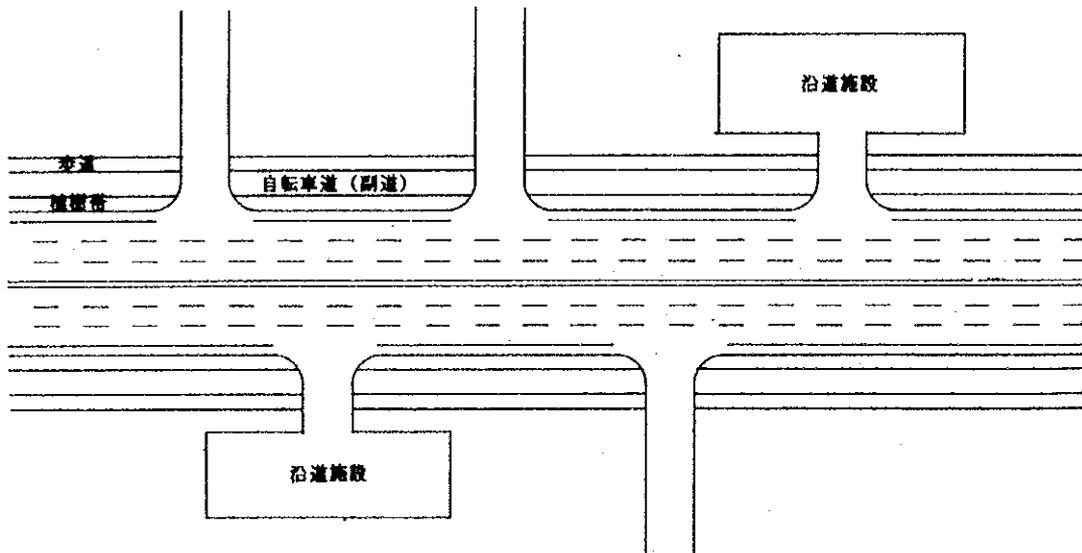
交通流を整流化し連続性を維持することは、安全性の向上と処理能力を高めることになる。特に、車道上にある照明柱や橋梁の橋脚等が存在する場合には、路面表示により車両の接近を避け、また標識により、事前に注意を与えるよう心がけるべきである。長沙市にはこのような危険箇所が各所に見受けられ、交通流の連続性がとぎれる場合が多くある。このような危険箇所を調査し、適正な対応策を検討し、緊急に整備する必要がある。

#### (6) バス停の整備

バス乗降客の車道上での待ちや無謀な横断行動が非常に多く見受けられる。また、運転手は縁石に隣接して停車せず、二重停止等を行っている。このような状況をなくすために、交通施設の整備とともにバス運転手の教育や歩行者教育が必要である。

以上、道路の単路部の道路交通管理・運用改善計画を、現況と改善案を例示すると以下のとおりとなる。

現 況



改 良 案

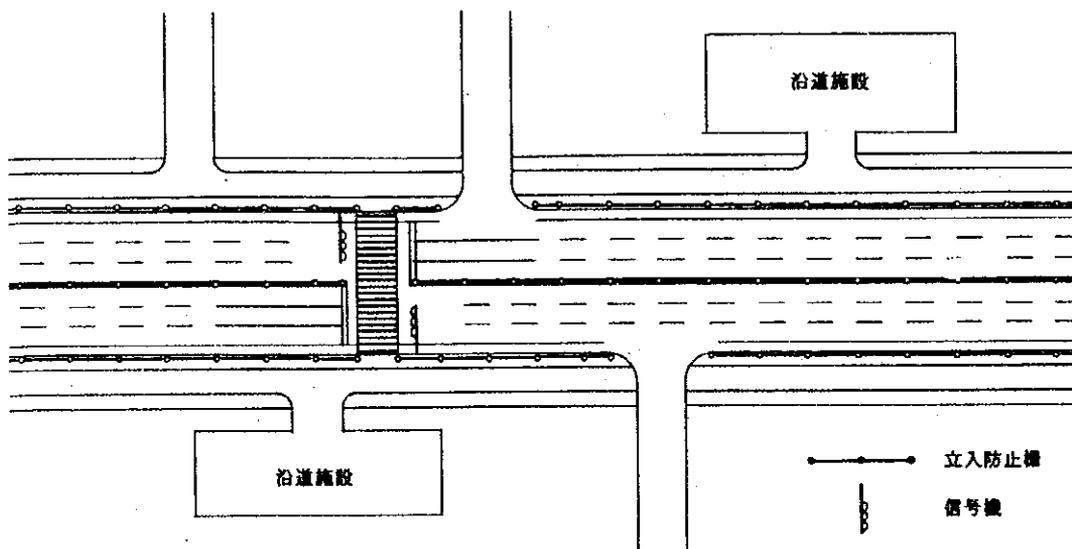


図 8.5.2 道路単路部における交通管理・運用改善 (案)

### 8. 5. 2 交差点の改良

平面交差点が道路網全体の中における交通容量上の隘路になっていると共に、交通安全上の問題もあり、交差点の改良は極めて重要である。

現在、長沙市の交差点の交通処理は、交通信号機、交通警察官による交通処理、交通指導員による交通処理補助等がなされている。本調査では、これらを踏まえて、交通処理について提案する。

#### 1) 交差点の範囲の改良

長沙市の交差点は、一般的に非常に広い面積を取っている。過去に交差点が広場として機能していたことも1つの理由であることも理由の1つである。交差点の交通処理においては、広い交差点は交通容量の低下や横断歩道の距離が長くなる等、交通処理上問題があることから、出来る限り交差点規模を適正にとり、交通処理をすることを提案する。

#### 2) 路面表示による車線の明示と交通の誘導

現在、長沙市の平面交差点において、路面表示による車線の明示がなしている交差点は少ない。そのために、本調査では路面表示による車線の明示をすると共に、交差点内 30m 区間では自動車交通の車線変更禁止のマーキング、直進、左（右）折車線の表示、横断歩道の表示を行うことを提案する。

#### 3) 適切な隅切り

隅切りは、車両の円滑な通行のために必要な道路の規格、設計車両、および通行方法に対する条件に基づいて計画されるべきである。

#### 4) 平面交差の交差角

互いに交差する交差流は、直角またはそれに近い角度で交差する必要がある。このようにすることにより、交差する車道を横切る距離が短く、交錯部分の面積も小さくなる。また、見通しが良く運転者の判断も用意であり、安全性と処理能力が良くなる。交差角の修正は、主として従道路を対象として行い、優先側交通はなるべく滑らかな線形を確保する必要がある。

#### 5) 横断歩道の改良

長沙市の交差点内では、歩行者の通行はあらゆる場所で行われ、危険性は極端に高く、車両の処理能力にも大きく影響している。これは横断歩道の位置が適切に引かれていないこと、歩行者横断防護策が適切でないこと、歩行者の交通安全教育の欠如も影響している。したがって、交通工学的に検討し、最適な位置に横断歩道を設置すると共に、歩行者に対しての通行方法を徹底的に教育する必要がある。

## 6) 交通の誘導化 (チャネリゼーション)

平面交差点では、路面標示、安全島 (導流島)、道路標識、その他の方法により、車両および歩行者を安全かつ整然と移動させ、交差する交通流にも定められた交通路に導くために分離また規制する必要がある。特に、長沙市内の交差点では誘導化施設の整備が、不可欠である。

図 8.5.2 は標準的な 3 支路、4 支路交差点の交差点改良計画図であるが、長沙市の主要交差点においても交差点改良計画を策定する必要がある。

## 8. 5. 3 交通需要調整策の検討

### (1) 交通規制 (案) の検討

長沙市内では、すでに次のような各種の交通規制が採用され、安全性の向上と処理能力の増加が図られている。さらに、規制には、終日規制と時間規制がある。

- ① 通行規制……車両通行禁止規制、一方通行規制、左折禁止規制
- ② 車種別規制……大型車通行禁止規制、非自動車通行規制
- ③ 速度規制 (危険区間や学校周辺道路)
- ④ 駐車規制

このように数多くの交通規制が実施され、特に渋滞の激しい交差点での安全性の向上と処理能力の増加の点で非常に効果をあげている。今後、需要の増加に従い、交通規制の実施をさらに進めていく必要がある。

本調査において、次のようなケースの交通規制案について、交通需要予測を行った。

・モーターバイク利用制限代替案 (都心部のみ)	基本案 (モーターバイク利用無制限) モーターバイク利用制限案
・乗用車利用制限代替案 (都心部のみ)	基本案 (乗用車利用無制限) 乗用車利用制限案

上記の配分は、2010 年の OD 表の中で都心部の OD トリップを半減することによって、バイクまたは乗用車を制限した OD 表とし、これを多段階配分方法により将来道路網に配分することによって行われた。

この 2 つの交通規制ケースの交通需要予測結果でも明らかなように、乗用車、モーターバイク利用規制を実施すると仮定した場合の交通状況は、基本案のそれに比べてよくなる。このことを勘案すると、交通状況を監視しながら交通規制を導入することも将来の交通政策の選択肢の 1 つに入れるべきである。

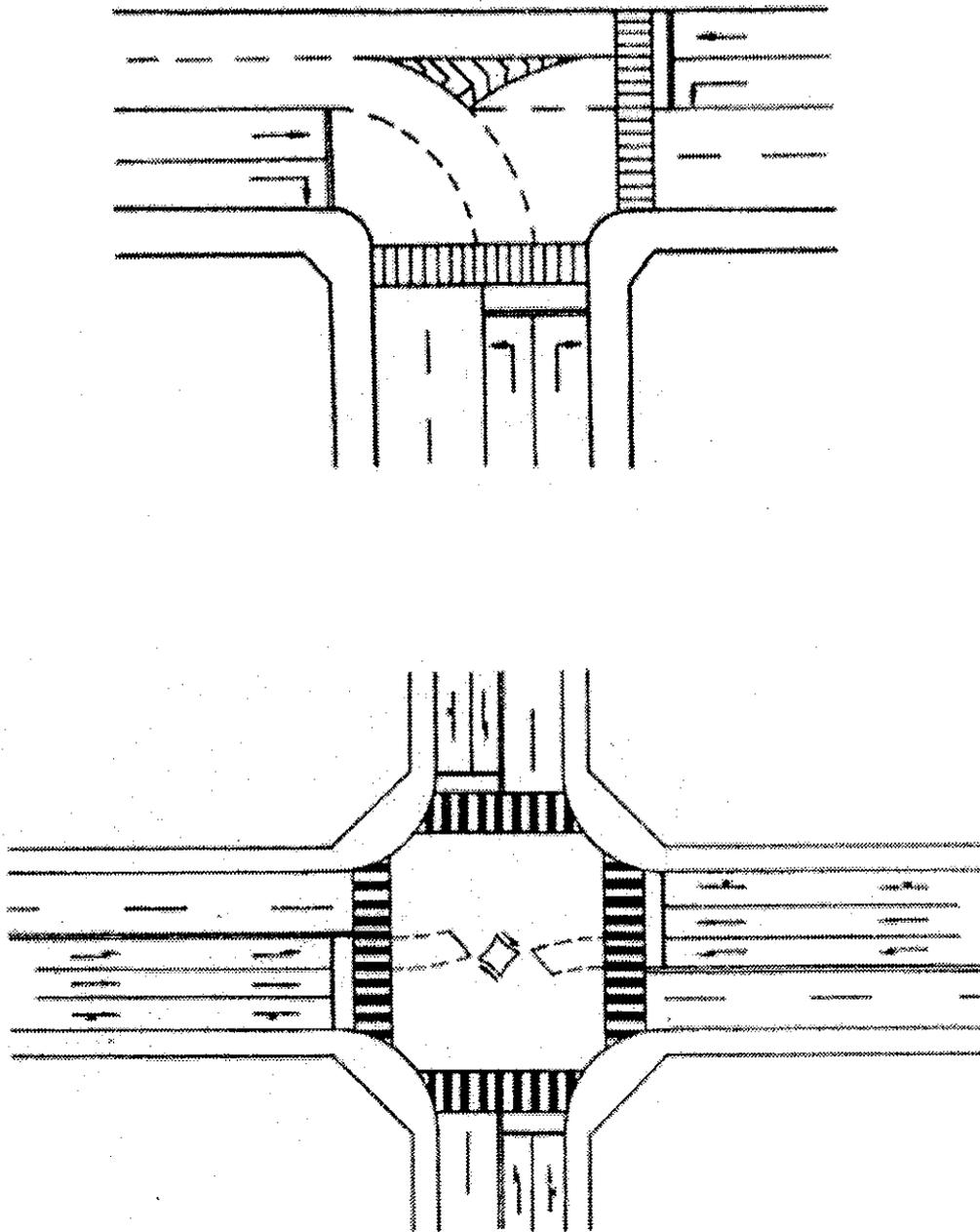


図 8.5.3(1) 3支路・4支路交差点の交差点改良計画図

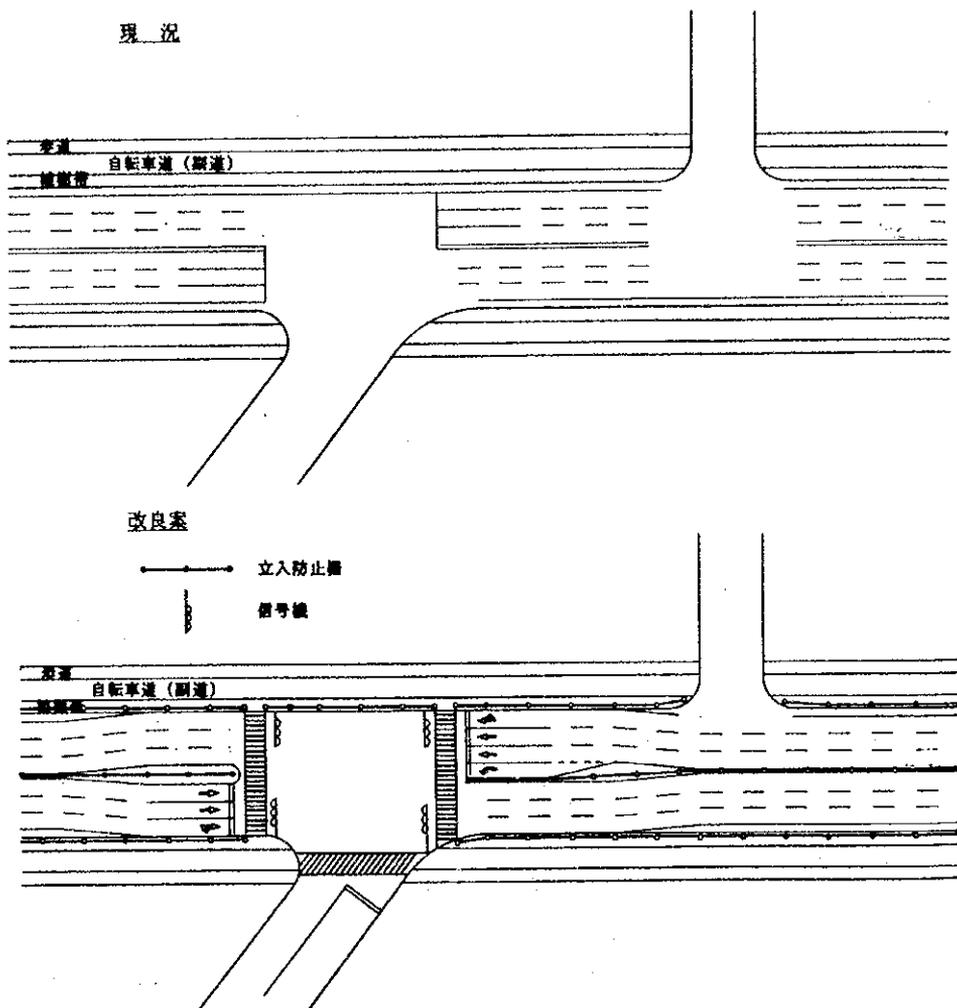


図 8.5.3(2) 3支路交差点の交差点改良モデル

表 8.5.1 交通規制代替案別交通量配分結果、長沙市、2010年  
(都心部におけるバイク利用制限ケース)

	単 位	基本ケース	バイク利用制限 ケース
配分対象交通量	pcu/日	1,341,215	1,139,214
配分対象道路延長	km	524.6	524.6
総走行台キロ	pcu-km	13,435,035	11,963,312
総走行台時	pcu-hr	483,783	390,896
総容量キロ	pcu-km	14,416,800	14,365,200
平均旅行速度	km/h	27.8	30.6
平均旅行時間	分	21.6	20.6
平均トリップ長	km/トリップ	10.0	10.5
平均混雑度		0.93	0.83

表8.5.2 交通規制代替案別交通量配分結果、長沙市、2010年、  
(都心部における乗用車利用制限の場合)

	単 位	基本ケース	乗用車利用制限 ケース
配分対象交通量	pcu/日	1,341,215	1,077,624
配分対象道路延長	km	524.6	524.6
総走行台キロ	pcu-km	13,435,035	10,502,997
総走行台時	pcu-hr	483,783	340,057
総容量キロ	pcu-km	14,416,800	14,416,800
平均旅行速度	km/h	27.8	30.9
平均旅行時間	分	21.6	18.9
平均トリップ長	km/トリップ	10.0	9.7
平均混雑度		0.93	0.73

(2) 時差出勤のキャンペーンの実施

長沙市の主幹路である五一路、八一路、芙蓉路、韶山路、湘江一橋等の交通量の時間分布見ると朝、夕方に顕著なピークが見られる。時差出勤は労働者の出勤、帰宅時刻を調整することにより、ピーク時交通量を平準化するものである。もしも、長沙市において時差

出勤、帰宅時間の調整ができるならば、ピーク時交通量は10%程度削減できるものと想定される。従って、上記主幹路の交通渋滞は緩和されることから、時差出勤のキャンペーンを実施することを提案する。

#### 8. 5. 4 交通管制システムの整備

##### (1) 交通管制システムの導入

長沙市は、1999年中に都心地区を中心とした中心市街地に新広域交通信号制御システムの導入計画がある。本システムのカバーする交差点は現在交通信号が設置されている32交差点に数交差点を加えて40交差点程度であると想定される。長沙市の交通状況から判断して広域信号制御システムの導入は、長沙市の交通改善対策に不可欠であることは明らかである。本調査ではシステム導入時に留意すべき事項について、以下の通り提案する。

##### ① 交差点改良と信号システム計画との整合性

信号システム計画と同時に交差点改良計画の検討を行い、交差点改善後に信号機を設置すべきである。

##### ② 信号灯器の見やすさ

###### ・信号灯器の設置位置の統一化

信号灯器の設置位置や高さ等がまちまちで、運転者にとって見にくい場合がある。そのため、信号灯器の設置位置また高さ等に関して統一化が必要である。

###### ・信号灯器ポール

最近の信号灯器は直立ポールに設置され歩道端上に設置されているが、見易さ、理解のし易さを考えるとアーム式ポールを使用し、指示車線上に設置するのが好ましい。背の高い大型車両の通行により破壊されるという事実も過去にあったようだが、交通管理条例に違反する車両の通行はまれなことであり、このような車両の通行のために認可制（あるいは届け制）にし、この際は警察官による誘導が必要であろう。

##### ③ 信号灯器の表示方法

- ・信号の変わり目において、交差点内の車両および歩行者をすべてクリアー（取り除く）するために、全赤表示を採用するのが好ましい。
- ・信号の緑点滅を廃止し黄点灯時間を長くするのが好ましい。
- ・夜間時の交通量の少ない交差点においては、信号器の点滅により、優先（黄点滅）それに非優先（赤点滅）の指定を行うのが好ましい。

##### ④ 信号制御方法

最新の信号制御システムでは車両感知器が数多く設置され、交通状況をオンライン・リアルタイムで把握し、この状況に基づいて信号を制御する。そのため、車両感知器が、正確に各車線上の車両の存在および存在時間を検知することが基本となる。しかし、長沙市では車線表示の不備あるいは車両の車線外走行が多く、交通状況の正確な把握が困難であると思われる。たとえ、最新のシステムが導入されても基本

データが正確でない限り、最適信号制御はできないことになるため、車両感知器の設置場所計画および設置の際には、細心の注意が必要となる。

⑤ 車両感知器データの利用

最新の交通制御方式では数多く車両感知器が設置されるので、感知器データを信号システムにのみに使用するのではなく、交通状況のオンライン・リアルタイム情報の把握また交通情報システムにも利用すべきである。

⑥ 歩行者専用信号の設置

信号交差点において、横断歩道橋のある断面を除いて歩行者専用信号を設置する必要がある。

(2) 交通管制センターの整備

長沙市では、将来の総合交通管制システムを計画中である。

1996年には、交通監視システムが導入され、運用されている。次の課題は、交通管制システムを導入すると共に、交通管制センターを充実させることである。

そのため、本調査では、将来の総合交通管制システム計画に基づいて、交通管制センターの基本的考え方をまとめ、将来の段階的機能導入の際に、手戻りなく対応できるように計画を立案する。

1) 交通管制センターの基本的考え方と設計条件

交通管制センターの設計上の基本的考え方として次のように考える。

- ・信頼性のあるシステム
- ・交通管制のもつ各種システム機能の分担負担の分散を企る
- ・段階的拡張に容易に対応

このような基本的考え方に基づき、次の条件下で設計を行う。

- ・365日24時間連続運用
- ・広域地域の交通管制
- ・オンライン、リアルタイム交通管制
- ・データベースの共同使用
- ・交通安全への反映システム

2) 交通管制システムの機能

現時点での最新交通管制センターのシステム機能として、次のものが考えられる。

① 交通情報収集機能

- ・感知器データ
- ・電話システム（有線、無線）
- ・その他

- ② 交通監視機能
  - ・交通情報処理分析機能
  - ・交通情報表示機能（マンマシン機能の一部）
- ③ 交通制御機能
  - ・交通信号制御機能
  - ・交通規制制御機能
- ④ 交通情報提供機能
  - ・可変情報板システム
  - ・一般放送システム
  - ・電話取り合わせシステム
  - ・ターミナル情報提供システム
  - ・路側通信システム
  - ・路車間通信システム（ナビゲーション・システム）
  - ・駐車場案内・誘導システム
- ⑤ 交通情報記録機能
  - ・交通状況データ記録
  - ・交通規制、制御記録
  - ・交通事故データ記録、等
- ⑥ 交通情報統計処理機能
- ⑦ システム運用機能
  - ・データベース管理機能
  - ・システム異常監視・記録機能
  - ・無停電運用機能
- ⑧ 総合マンマシン機能
- ⑨ 他機関との情報交換機能
  - ・他道路機関との情報交換  
高速道路、他行政地域の道路 等
  - ・他機関との情報交換  
気象庁、環境保護局 等
- ⑩ システム運用評価機能
  - ・サブシステムごとの運用による効果の評価
  - ・全体システムの評価

### 3) 長沙交通管制センターの対象機能

以上のように、各種のシステム機能が交通管制システムに期待されているが、これらの機能を現段階で全て考慮する必要はなく、長沙市の有する特性を基に優先度を定め、段階

的導入計画に従い、交通管制センターの拡張計画を立案する必要がある。

ここで、長沙市の交通管制センターが現存また近い将来的に必要となるであろうシステム機能には、次のものがある。

- ① 広域交通信号制御システム
- ② 交通情報提供システム
  - ・可変情報板システム
  - ・一般ラジオおよびテレビ放送システム
  - ・路車間通信システム
- ③ 交通情報記録および統計処理機能
- ④ システム運用機能
- ⑤ 総合マンマシンシステム

#### 8. 5. 5 道路交通管理・運用改善計画の提案

上記で述べた内容に基づき、道路交通管理・運用改善計画を取りまとめると表 8.5.3 の通りとなる。

表8.5.3 道路交通管理・運用に関するプロジェクト一覧表

番号	プロジェクト名	内 容
1	交差点の改良事業	長沙市都心部の主幹路相互及び主幹路・次幹路交差点における交差点改良事業
2	交通管制システム整備	長沙市市街地部における広域交通信号システム整備事業
3	主幹路・次幹路支路道路高能率化事業	長沙市の主幹路・次幹路における交通容量拡大を目的とした道路有効利用事業
4	マーキング、交通標識整備事業	長沙市の主幹路・次幹路に対する、路面表示、道路標識整備事業
5	自転車道整備事業	長沙市の主幹路に対して自動車道、自転車道、歩道分離に関する施設整備
6	横断歩道橋整備事業	長沙市の主幹路における横断歩道整備事業