

4-3 最適ルート、輸送システムの選定

4-3-1 検討、評価する代替案

各種のルート及び輸送システムの候補案のうちから、下記の2つのルート代替案及び3つの輸送システム代替案を選定した。これらのうちから最適ルートと最適輸送システムを選定するため、これらを組み合わせて、6通りの案とし比較検討し、更に評価して最適ルート、輸送システムを選定する。

- ルート代替案
 - ① 代替案A（朝天門～牛角沱～大坪～馬王場～新山村）
 - ② 代替案B（較場口～牛角沱～大坪～馬王場～新山村）
- 輸送システム代替案
 - ① 代替案1（リニアモーター鉄道）
 - ② 代替案2（跨座式モノレール）
 - ③ 代替案3（ゴム輪鉄道）

各代替案の組合せによる、6通りの組合せ代替案を、表4-3-1のとおりとする。

表4-3-1 組合せ代替案

代替案記号	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
ル - ト	Aルート（朝天門～新山村）			Bルート（較場口～新山村）		
輸送システム	リニア	跨座式	ゴム輪	リニア	跨座式	ゴム輪

4-3-2 評価項目

評価項目は、「経済・財務的評価」、「技術的評価」及び「社会的評価」の3つに区分して設定する。

(1) 経済・財務的評価

2020年単年度の便益、収入及び費用を算定し、便益・費用比、収入・費用比、収入・運営費比について評価する。

(2) 技術的評価

各ルートと輸送システム別に、次の項目について評価する。

- ① 輸送システムの信頼性、安全性及び運転特性
- ② 鉄道施設及び電気設備の施工性
- ③ 各種車両の特性

④ 施設、電気設備及び車両の保守性

(3) 社会的評価

各ルートと輸送システム別に、次の項目について、評価する。

- ① 旅客に対する、乗心地、騒音及びアクセシビリティ
- ② 沿線住民に対する騒音、日照、景観（特に圧迫感）及び道路交通への支障

4-3-3 評価の方法

評価に当たっては、数量的に算定可能なものは極力数値により評価し、各項目ごとにそれぞれ評価基準を設定して、4段階で評価する。

全体的に評価する場合は、次のように重みづけする。

- ・ 優れている ◎ : 4
- ・ 良い ○ : 3
- ・ 普通 □ : 2
- ・ やや劣る △ : 1

4-3-4 経済・財務的評価

(1) 財務面の分析

1) 分析の方法

一般に、アクセシビリティ調査における投資額の見積り精度は、±10%程度の目標で実施している。従って、表4-3-2では、各システムの投資額を幅で示している。

3種類のシステムの投資額は、各ルート共それぞれ最大、最小値の巾は中央値で7~8%以内であるので、投資額の面からは有意差はないと考える。

そのため経済・財務面の分析においては、システム別の比較はおこなわず、主としてルート別の優劣を検討することとし、投資額及び運営費については、最も初期投資の少ない跨座式モノレール（代替案A-2及びB-2）を取り上げる。

表4-3-2 初期投資額 (単位：百万元)

代替案記号	A - 1	A - 2	A - 3	B - 1	B - 2	B - 3
初期投資額	2,572 ~ 2,842	2,476 ~ 2,736	2,674 ~ 2,956	2,578 ~ 2,850	2,504 ~ 2,768	2,685 ~ 2,967

2) 運賃収入

需要予測に基づく旅客輸送量（人キロ）とキロ当たり0.12元と想定した運賃料率から算定する。

3) 費用

① 減価償却費

2020年時点で稼働している資産の取得価格を、それぞれの耐用年数で割って求める。資産別の耐用年数は、以下のとおりとする。

- 路 盤 : 57年
- 高架橋 : 50年
- トンネル : 90年
- 建 物 : 45年
- 通信設備 : 15年
- 車 両 : 20年
- 機械設備 : 20年
- 電力設備 : 30年

② 管理運営費

人件費と経費に区分し、原単位を設定して算出する。原単位の査定に当たっては、日本の運輸省鉄道統計年報によるJR、民鉄各社の実績と中国鉄道部、重慶市公共交通機関及び北京地下鉄等の実績を参考にした。

人件費は、管理、営業、運転、保守等の各部門の運営に必要な要員に関わるものである。

経費は、管理費、営業費、動力費、保守費等の諸経費である。

4) 分析結果

表4-3-3に、ルート代替案別の分析結果を示す。

表4-3-3 財務分析結果 (単位: 万元)

項 目 \ 代替案	A-2	B-2
① 総収入	10,835	11,841
② 総支出 (③+④)	14,335	14,337
③ 減価償却費	10,159	10,196
④ 管理運営費	4,176	4,140
収入・費用比 (①/②)	0.76	0.83
収入・運営費比 (①/④)	2.59	2.86

(2) 経済面の分析

1) 分析の方法

経済面の分析は、財務面と異なり、中国の国民経済的観点からプロジェクトの有効性を分析する。プロジェクト実施により、便益及び費用が長期にわたって発生するが、本分析では2020年単年度に発生する便益を対象とし、費用については資産別の耐用年数を基礎として、同年度の費用として計上できるものを用いる。

評価指標は、便宜的に単年度便益額を上記の単年度費用の額で除した単年度便益・費用比を使用する。

2) 便 益

計測した便益は、次のとおりである。

① 快速軌道交通システム利用者の一般化費用節約便益

快速軌道交通システムが新設されることにより、既存の交通機関利用者の一部はこれに転換する。公共交通使用者は所要時間、費用を含めた一般化費用が最小である交通機関を利用する。重慶市の公共交通機関利用者の交通に対する一般化費用の節約額を、プロジェクトが実施された場合と実施されなかった場合の差でとらえる。

② 他交通機関の費用節約便益

新設される軌道交通システムへの旅客の転換により、既存の公共交通機関は旅客輸送量が減少する。これによる公共交通機関の資本費と管理運営費の節約を便益として計上する。

対象とした交通機関は、バス、ミニバス及び快速軌道1号線である。

③ 道路混雑緩和によるバス利用者の時間節約便益

快速軌道交通の開業により、重慶市の道路網を走行する公共交通機関の車両数が減少する。これにより、既存の交通機関の走行速度が上昇し、いわゆる混雑緩和効果が発生する。既存交通機関利用者の道路混雑緩和による時間節約額を便益として計上した。対象はバス及びミニバス利用者である。

3) 費 用

計測した費用は、快速軌道交通システムの投資費用と管理運営費用である。

投資費用については、償却資産について移転項目を除いて経済価格に変換し、耐用年数で除して2020年の費用とする。管理運営費用は、(1)財務面の分析に述べたとおりである。

4) 分析結果

表4-3-4に、ルート代替案別の分析結果を示す。

表4-3-4 経済分析結果 (単位: 万元)

項目 \ 代替案	A-2	B-2
① 便 益	24,035	25,855
利用者の費用節約	11,559	12,394
他交通機関の費用節約	4,274	4,671
混雑緩和による時間節約	8,202	8,790
② 費 用	15,087	15,087
投資費用	10,907	10,944
管理運営費用	4,176	4,140
便益・費用比 (①/②)	1.59	1.71

(3) 経済・財務的評価

ルート代替案別の便益・費用比、収入・費用比及び収入・運営費比の分析結果について評価した結果、経済・財務面では、表4-3-5のとおり、ルート代替案Bの方がルート代替案Aより有利である。

評価の方法は、低い値の方を普通 (□) とし、高い方を良い (○) とする。

表4-3-5 経済・財務的評価

項目 \ 代替案	A-2	B-2
A 便益・費用比	1.59	1.71
B 収入・費用比	0.76	0.83
C 収入・運営費比	2.59	2.86
経済・財務的評価	□	○

4-3-5 技術的評価

(1) 実用化実績

実用化実績は、本来、運転実績年数の長短及び導入箇所を総合的に判断して評価されるべきものである。しかし、中国においてはどのシステムも導入実績はなく、いずれにしても初めてのケースとなること、事業化後の現地におけるメンテナンス等を考慮すると長期間にわたる安定した実績のもつ意味が極めて大きいと考えられること、等から、運転実績年数により評価することとする。

日本における、営業開始後の運転実績年数及び導入箇所実績数は、以下のとおりである。

評価は、◎：15年以上 ○：10年以上 □：5年以上 △：5年未満による。

表4-3-6 実用化実績の評価

輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輪鉄道
実用化実績	3年	29年	22年
導入箇所実績	2箇所	3箇所	1箇所
評価	△	◎	◎

(2) 安全性

安全性の確保は、輸送機関としての最大の使命であり、いずれのシステムにおいても列車衝突等の人命に関わる事故が発生してはならない。このため、各輸送システム共に、運転保安システムとして「ATC」（自動列車制御システム）を導入する計画である。更に輸送の安定性を確保するため、CTC（列車集中制御）を基本とする「総合輸送管理システム」を構成する計画としている。

以上のことから、いずれの輸送システムとも職員の取扱い誤りに起因する列車衝突等の事故は防止でき、従って安全性、安定性については優れたものであり◎とする。

(3) 異常時の対応性

車両故障による列車ダイヤの混乱等の一般的異常時における対応性については各システム共に差はない。しかし、長時間停電により、営業列車が駅間に停止した場合等、旅客の緊急避難を必要とする事態においては、多少の差はあり、これによって、次により評価する。

- 直ちに車外に避難可能 : 普通 □
- 脱出シュート等が必要 : やや劣る △

リニアモータ及びゴム輪鉄道は、保守用通路があり、直ちに車外に避難することが可能であり、普通（□）とする。一方、跨座式モノレールは、高架では走行桁のみで通路はなく、脱出シュート等による地上への避難が必要となるため、やや劣る（△）とする。

表4-3-7 異常時の対応性評価

輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輪鉄道
車外への脱出の難易	直ちに脱出可能 (特別設備あり)	脱出シュート等 が必要	直ちに脱出可能 (特別設備あり)
評価	□	△	□

(4) 運転特性

運転特性として、旅客の到達時分（運転時分）、表定速度及びシステムとして可能な最小運転時隔を比較し、評価する。

表4-3-8 運転特性の評価

項目	代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
運転時分 (分)		35' 00"	34' 30"	36' 30"	34' 45"	34' 00"	36' 15"
平均値との差 (35.17分)		- 0.17 ○	- 0.67 ○	+ 1.33 △	- 0.42 ○	- 1.17 ◎	+ 1.08 △
表定速度 (km/h)		30.7	31.1	29.4	30.1	30.8	28.8
平均値との差 (30.5 km/h)		+ 0.2 ○	+ 0.6 ◎	- 1.1 △	- 0.4 △	+ 0.3 ○	- 1.7 △
最小運転時隔		2' 00"	2' 30"	2' 00"	2' 00"	2' 30"	2' 00"
		○	□	○	○	□	○
全体評価		○	○	△	□	○	△

注1. 最高運転速度は、全て 75km/hとして計画した。

なお、分岐器の転換時分（進路構成時分）は、リニア：5秒、モノ：20秒、ゴム：10秒とした。

注2. 評価は、平均値との差による。

運転時分 : $\odot < -1$ $-1 \leq \circ < 0$ $0 \leq \square \leq 1$ $1 < \Delta$
 表定速度 : $\odot > 0.5$ $0.5 \geq \circ > 0$ $0 \geq \square \geq -0.5$ $-0.5 > \Delta$
 最小運転時隔 : 2'30" を \square とし、それ以下を \circ とした。

注3. 全体評価は、 $\odot : 4$ 、 $\circ : 3$ 、 $\square : 2$ 、 $\Delta : 1$ として集計し、平均値との差により次により評価した。

$\odot \geq 2$ 、 $2 > \circ \geq 1$ 、 $1 > \square \geq -1$ 、 $-1 > \Delta$

(5) 施設の施工性

施設の施工性としては、地形・地質及び構造物の施工性について、高架橋下の道路幅員等も加味してルート別、システム別に比較し評価する。

表4-3-9 施設の施工性の評価

項目 \ 代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
地形・地質	62% □	62% □	62% □	70% ○	70% ○	70% ○
構造物の施工性	2.22 Δ	3.00 ○	2.37 Δ	2.43 □	3.20 ○	2.57 □
全体評価	Δ	□	Δ	□	○	□

注1. 地形・地質の評価は、良好な区間の延長比を算定して、次による。

62%を普通(□)とし、それ以上を良い(○)とする。

注2. 構造物の施工性の評価は、高架橋下部工の幅員、上部工のスラブの有無、トンネル、路盤の施工性及び各延長比により評価点を求め、次による。なお、道路上高架橋の施工性については、高架橋下道路の幅員と延長を加味する。

$\odot \geq 3.5$ 、 $3.5 > \circ \geq 3.0$ 、 $3.0 > \square \geq 2.4$ 、 $2.4 > \Delta$

注3. 全体評価は、 $\odot : 4$ 、 $\circ : 3$ 、 $\square : 2$ 、 $\Delta : 1$ として、地形、地質と構造物の施工性の集計比を1:2により集計し、その合計値を次により評価する。

$\odot \geq 10$ 、 $10 > \circ \geq 9$ 、 $9 > \square \geq 7$ 、 $7 > \Delta$

(6) 電気設備の施工性

電力、信号及び通信設備の施工性については、各システム共、特別の差はないものと考えられる。従って、その評価は全システム共、普通(□)とする。

(7) 車両特性

設計によりどのようなニーズにも対応可能であるので、すべて普通(□)とする。

(8) 施設の保守性

代替案A-1、B-1(リニアモータ鉄道)は、レール、枕木、道床の保守が、コンクリート等の構造物の保守の他に必要となる。

A-2、B-2(跨座式モノレール)は、軌道面の保守に専用の車両が必要で

あり、作業スペースが狭いため保守が困難となる。

A-3、B-3（ゴム輪鉄道）は、軌道面とスラブ面が同一面上にあり、保守作業性に優れている。以上から、評価は、次のとおりである。

表4-3-10 施設の保守性の評価

代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
評価	△	□	○	△	□	○

(9) 電気の保守性

電車線路は、モノレールでは「側式剛体架線」を、他のシステムでは「架空シングル架線」を使用するため、前者の方が有利である。

信号設備については、リニアモータ鉄道のレールを使用した「AF軌道回路方式」より、モノレール及びゴム輪鉄道に使用する「誘導線式」の方が有利である。

従って、全体的には、次のように評価できる。

表4-3-11 電気の保守性の評価

代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
評価	△	○	□	△	○	□

(10) 車両の保守性

保守性の差は、鉄輪とゴムタイヤの差以外にはないので、鉄輪を良い（○）とし、ゴムタイヤ使用を普通（□）とする。

表4-3-12 車両の保守性の評価

代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
評価	○	□	□	○	□	□

(11) 技術的評価の結果

以上の技術的な評価を総合的にみると、表4-3-13に示すとおりである。

表4-3-13 技術的評価

項目 \ 代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
1 実用化実績	△ 1	◎ 4	◎ 4	△ 1	◎ 4	◎ 4
2 安全性	◎ 4	◎ 4	◎ 4	◎ 4	◎ 4	◎ 4
3 異常時の対応性	□ 2	△ 1	□ 2	□ 2	△ 1	□ 2
4 運転特性	○ 3	○ 3	△ 1	□ 2	○ 3	△ 1
5 施設の施工性	△ 1	□ 2	△ 1	□ 2	○ 3	□ 2
6 電気の施工性	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2
7 車両の特性	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2	□ 2
8 施設の保守性	△ 1	□ 2	○ 3	△ 1	□ 2	○ 3
9 電気の保守性	△ 1	○ 3	□ 2	△ 1	○ 3	□ 2
10 車両の保守性	○ 3	□ 2	□ 2	○ 3	□ 2	□ 2
合計 (平均値との差) 技術的評価	20 (-3.0) △	25 (+2.0) ○	23 (0.0) □	20 (-3.0) △	26 (+3.0) ○	24 (+1.0) □

注. 評価は、◎≧4、4>○≧2、2>□≧-2、-2>△による。

4-3-6 社会的評価

(1) 乗心地 (車内振動)

乗心地は、車両の走行中に乗客が感ずる快適さである。これを左右する要因は、振動、騒音、湿度、温度、眺望、照明、座席とその配置等であるが、一般的に、乗心地は、振動数と振動加速度の関係で評価され、1963年JNRにおいて判定基準が策定されている。

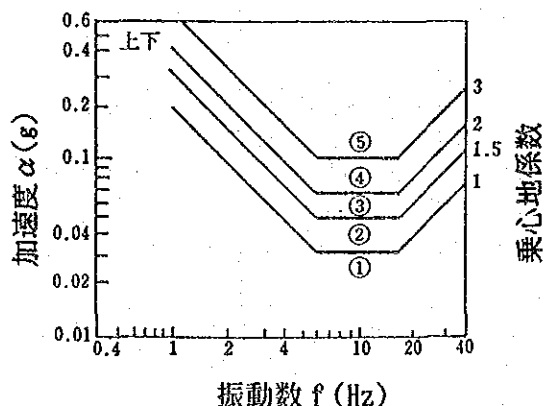


図4-3-1 上下振動

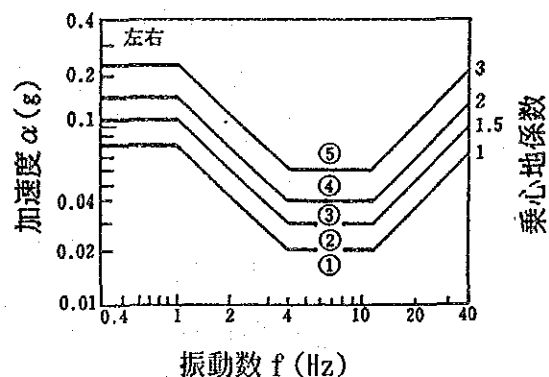


図4-3-2 左右振動

乗心地係数と乗心地の判定基準を次のとおりとする。(1963年鉄道技術研究所によって、現車試験結果等から作成されたもの。)

表4-3-14 乗心地の判定基準

乗心地係数	区分	内容	評価
1 以下	①	非常に良い	◎
1 ~ 1.5	②	良い	○
1.5 ~ 2	③	普通	□
2 ~ 3	④	悪い	△
3 以上	⑤	非常に悪い	〃

注. 評価の記号は、今回付加したものである。

車両の振動加速度の実測結果を基に、上記の判定基準により評価する。

表4-3-15 乗心地の評価

項目	輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輪鉄道
上下振動 (周波数) (Hz)	6 以下	0.02~0.08	0.02~0.06	0.02~0.07
	6 ~ 20 20 以上	0.02~0.05 -	0.01~0.05 -	0.01~0.05 -
	乗心地評価	①	①	①
左右振動 (周波数) (Hz)	4 以下	0.03~0.07	0.01~0.03	0.01~0.07
	4 ~ 12 12 以上	- -	0.01~0.03 0.01~0.02	0.01~0.03 0.01~0.02
	乗心地評価	②	①	②
全体評価		○	◎	○

(2) 車内騒音

車内騒音の評価についても、車内の騒音レベル(dB)によって評価する。

表4-3-16 車内騒音の評価基準

内容	騒音レベル	評価基準
非常に良い	70 以下	◎
良い	70 ~ 75	○
普通	75 ~ 80	□
悪い	80 ~ 85	△
非常に悪い	85 以上	

注1. 車両の中央、床上 1.2m

注2. 最高速度：70~80 km/h

上記の基準により各システムについて、実測結果から評価すれば、次のとおりである。

表4-3-17 車内騒音の評価

輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輸鉄道
車内騒音	70 ~ 75	69 ~ 71	70 ~ 75
評価	○	○	○

リニアモータ鉄道の騒音測定結果は、40km/hまでしかないが、東京都交通局の行った試験報告書では、70km/hで約75dBと推定されている。従って、○とする。

跨座式モノレールでは、60km/hで69dBであり、70km/hでも71dB程度と推定される。

ゴム輸鉄道は、測定結果から、75dBである。

(3) アクセシビリティ

各代替案ともに、路線は地下又は高架鉄道で駅位置も同じ個所であることから、そのアクセシビリティはほとんど変わるところはない。強いていえることは、軌道面からホーム面までの高さの差である。従って、道路面からホーム面までの些少の差があるといえる。しかし、評価に差がつく程のものではないと考えられる。

このため、全代替案ともに良い(○)とする。

(4) 車外騒音

車外騒音は、既存の輸送システムの実測結果から評価すべきであるが、モノレール以外はデータが少ない。また、比較し、評価するには、同一条件下での実測データが必要であるが、それは皆無である。従って、モノレールの騒音を基にして相互に比較しながら評価する。

リニアモータ鉄道では、40km/hまでのデータがあるが、東京都交通局の試験報告書によれば、70km/h、軌道中心より12.5mの位置で換算し75dBと推定されている。

跨座式モノレールでは、60km/h、軌道中心より10mの位置で72.8dBとなっており、リニアモータより良好といえる。

ゴム輸鉄道では、跨座式モノレールと同程度と想定される。

以上により、車外騒音の評価は、次のとおりとする。

表4-3-18 車外騒音の評価

輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輪鉄道
車外騒音	75 程度	75 以下	75 以下
評 価	□	○	○

(5) 日照

重慶市においては夏期は非常に暑いことから、一般的に日照を避けて生活する傾向が強いため、日照障害については、問題とはならない。このため、検討要素から除外されているが、ここでは冬期における日照障害について評価する。

評価の基準は、日本の「公共施設に起因する日陰により生ずる損害等に係わる費用負担について」における費用負担の基準を勘案して設定する。

表4-3-19 日照障害の評価基準

日陰時間	評 価	
2 以下	非常に良い	◎
2 ~ 3	良い	○
3 ~ 4	普通	□
4 以上	悪い	△

注. 「日陰時間」は、敷地境界地上4m
(二階の窓の位置)の冬至における
午前8時から午後4時までの日陰時間。

日陰時間は、高架構造物の高さと方位角が関係するため、次の2カ所について検討する。

- ① 謝家湾~楊家坪間 : ほぼ南北に位置する。
- ② 大堰村~馬王場間 : ほぼ東西に位置する。

評価結果は、次のとおりである。

表4-3-20 日陰時間と評価

輸送システム	リニアモータ	モノレール	ゴム輪鉄道
① 謝家湾～楊家坪	1時間 20分	1時間 10分	1時間 20分
② 大堰村～馬王場	7時間 20分	3時間 40分	6時間 20分
評 価	□	○	○

注1. 各システムの高さは、次による。

①区間でそれぞれ、15.55 m、14.50 m、14.85 m

②区間で // 16.65 m、15.60 m、15.95 m

注2. 評価は、延長を考慮して行った。

(6) 景観

景観については、D/H法による圧迫感の程度、構造物（桁、側壁）の厚さ及び架線と支柱の有無により評価する。

なお、D/H法は、主に建物を対象として建築の分野で用いられている圧迫感の評価方法で、視点から対象物までの距離をDとし、対象物の高さをHとしたとき、D/H値の変化による対象物の見え方の相違を経験的に測り分類したものである。

表4-3-21 景観の評価

輸送システム	リニアモータ		モノレール		ゴム輪鉄道	
D/H値	0.86	△	1.01	□	0.89	△
上部工厚さ (m)	3.05	△	1.50	○	2.15	□
架線・ポール	あり	△	なし	○	あり	△
全体評価	△		○		△	

注1. 視点は、歩道 (7.25m) 中央の地上 1.5mとする。

注2. 各システムの平均高さ (大坪以南の道路上) は、16.55 m、15.50 m、15.85 mとする。

注3. 各システムの幅員は、7.00m、4.55m、8.32mとする。

注4. 評価は、次による。

D/H : $\Delta < 1.0$ 、 $1.0 \leq \square < 2.0$ 、 $2.0 \leq \circ < 3.0$

上部工厚さ : $2.5m \leq \Delta$ 、 $1.5m < \square \leq 2.5m$ 、 $\circ \leq 1.5m$

(側壁を含む)

架線・ポール : あり = Δ 、なし = \circ

(7) 道路交通への支障

道路部における構造物は、大部分が中央分離帯上に橋脚の柱を施工するため、開業後の道路交通への支障はほとんど無いと考えられる。従って、全代替案ともに良い（○）と評価する。

(8) 社会的評価の結果

以上の社会的な評価を総合的にみると、表4-3-22に示すとおりである。

表4-3-22 社会的評価の結果

項目	代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
1 乗心地（振動）		○ 3	◎ 4	○ 3	○ 3	◎ 4	○ 3
2 車内騒音		○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3
3 アクセシビリティ		○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3
4 車外騒音		□ 2	○ 3	○ 3	□ 2	○ 3	○ 3
5 日照		□ 2	○ 3	○ 3	□ 2	○ 3	○ 3
6 景観（圧迫感）		△ 1	○ 3	△ 1	△ 1	○ 3	△ 1
7 道路交通の支障		○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3	○ 3
合計 （平均値との差） 社会的評価		17 (-2.3) △	22 (+2.7) ○	19 (-0.3) □	17 (-2.3) △	22 (+2.7) ○	17 (-0.3) □

注. 評価は、技術的評価と同様とし、次による。

◎ \geq 4、4 $>$ ○ \geq 2、2 $>$ □ \geq -2、-2 $>$ △

4. 総合評価

「経済・財務的評価」、「技術的評価」及び「社会的評価」の結果を総合的に評価すれば、表4-3-23のとおりである。

それぞれの評価区分ごとの評価結果を総合するにあたっては、4-3-3項の評価の方法により集計し、評価した。

表4-3-23 総合評価の結果

項目	代替案	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
① 経済・財務的評価		□ 2	□ 2	□ 2	○ 3	○ 3	○ 3
② 技術的評価		△ 1	○ 3	□ 2	△ 1	○ 3	□ 2
③ 社会的評価		△ 1	○ 3	□ 2	△ 1	○ 3	□ 2
総合評価	合計点 平均点との差	4 -2.5	8 +1.5	6 -0.5	5 -1.5	9 +2.5	7 +0.5
	評価	△	○	△	△	◎	□

注. 総合評価は、合計点を算定し、その平均値との差によって、次により行う。

◎≧2、2>○≧1、1>□≧0、0>△

○ A-1、B-1案のリニア鉄道は、特に技術的評価において、運転特性は良いが、施設、電気設備の保守性がやや劣り、実用化の実績が少ないことから現地におけるメンテナンス等を考慮すると、長期間にわたり安定した実績を持つ意味が極めて大きいと考え、やや劣る(△)とする。

社会的評価では、車外騒音が他のシステムに比べやや劣り、景観(圧迫感)もゴム輪鉄道とともにやや劣ることから、全体的にやや劣る(△)と評価する。

○ A-3、B-3案のゴム輪鉄道は、技術的評価では、運転特性においてやや劣るが、他は普通であり、社会的評価では、景観での圧迫感はやや劣るが、その他の点では、ほぼモノレールと同様であり、全体的にはやや劣る(△)又は普通(□)と評価する。

○ A-2、B-2案の跨座式モノレールは、異常時の対応性が他のシステムに比べやや劣るが、全般的に良い又は普通であり、全体評価として良い(○)又は優れている(◎)と評価する。

以上を総合的に評価して、最適ルート、輸送システムは、「B-2」案とする。

{ ルート : Bルート(較場口-牛角沱-大坪-馬王場-新山村)
輸送システム : 跨座式モノレール

第 5 章

路 線 計 画

第5章 路線計画

5-1 路線概要

本計画は、重慶市中心部の市中区と市街地西南部に位置する大渡口区の新山村地区とを結ぶ延長約 17.4 kmの快速軌道である。

路線については、現地踏査、1/10,000、1/1,000 地図での選定と第4章で述べた路線選定条件に基づく検討により、1993年3月に設定した較場口-新山村間路線延長約 17.4km、駅数17駅である。(図5-1 線路平面図、図5-2 線路縦断面図参照)

5-1-1 較場口-牛角沱間

この区間については、重慶市軌道交通計画1号線の駅に併設する較場口を起点地下駅とし、重慶市最大の繁華街である解放碑商業地域に、地下の臨江門駅を設置して通過してゆく。この付近には全市で最も大きいいくつかの商店がある。また駅付近に現在建設中の商業貿易文化センターである魁星楼は、文化、娯楽、水陸観光、中華・西洋料理のレストラン、商業、貿易、金融、駐車場サービス、高級オフィスビル等が一体となったものである。さらに解放碑地下商店街と駅の地下商店街とにより、解放碑地下ショッピングセンターが形成される予定である。また駅の近傍には公共交通の中、長距離バスの始発停留所がある。

路線は、この付近の安定した砂岩、泥岩地帯をトンネル(L=1.1km)で臨江門と黄花園の間に抜け出た後、深い谷間を橋梁で通過する。その後、新設道路の滨江路(幅員30m)上を牛角沱まで、ほぼレベルで通過していく。道路上は中央分離帯部分に橋脚を建設していくことを標準とする。中間地区に黄花園、大溪溝、曾家岩の各駅を、嘉陵江沿いの滨江路上に設置する。

黄花園駅は、建設計画がある嘉陵江第3大橋(黄花園大橋)南橋詰沿いに位置する。建設予定の石炭トンネルによって長江大橋と連絡し、南へ行けば全市の貿易の中心である南坪開発区につながる。北へ行けば江北五里店開発区があり、ここは重慶市における超大型企業の一つである長安機器工場がある。また駅の近傍には重慶鉄鋼設計院、市中医研究所、重慶科学技術情報センター等の科学研究機関がある。

さらに大溪溝駅は、ダウンタウンの中心地に位置し、人口が稠密な地区である。

駅の周辺に存在するものとしては、農業副産物貿易市場、重慶交通銀行、市政勘案設計院等の機関がある。

曾家岩駅は大溪溝・上清寺地域の中間にあって、当市の政治・経済の中心で市人民政府の各機関、市科学技術委員会、重慶十大建築のNo. 1である重慶人民大礼堂、人民賓館等はこの付近にある。

5-1-2 牛角沱-大坪

浜江路の終点である、嘉陵江大橋南詰の下（HWL = 193m、RL = 207m）を通過後、江北区からの玄関口であるとともにバスターミナルもあり、又南は重慶市区の重要な玄関口である菜園壩駅と連絡することも出来る、重要な交通ターミナル及び旅客集散地である牛角沱駅に至る。

牛角沱駅通過後48%の勾配で上り、嘉陵路上を横断しさらに47%の勾配で上り李子壩正街に位置する李子壩駅に至る。

さらにその後、佛図関公園付近の急斜面を、急勾配（最急勾配50%）で登り、公園内の佛図関駅を通過後、延長約1.1kmのトンネル（土被り入口付近45m 中央部20~30m 出口部斬浅）に入る。

トンネル区間の地質は、砂岩が主体で層中に2枚の泥岩が狭在し良好である。

トンネルは大坪の住宅群の下を通過後、交差点付近下の大坪駅に至る。大坪は重要な交通の要衝で、車の流量が大きく、立体交差橋が計画されている。またここには、通信センターである大信大楼、医学設計研究院大楼等が建てられ、人口が稠密で、旅客流量が集中している。大坪にはすでに10万人近くの現有居住人口があり大量の旅客量が生じる見込である。さらにこの駅は、軌道交通の重要な乗換駅であって、軌道交通の朝沙線とは、この駅で立体的に接続する。

5-1-3 大坪-動物園

大坪駅通過後、大坪交差点終点方の広い長江路（幅員40m）中央部にトンネルから出て、道路の中央分離帯上を、高架橋で南下し医学院駅に至る。

ここには、立体交差橋があり、菜園路、袁茄路、長江路を通じて、菜園壩駅、両路口、石坪橋等の交通ターミナルと連絡する。駅付近には、重慶医学院、同附属病院、市出版社、重慶石炭設計研究院等の機関があり、さらに重慶国際スタジアムの建設も予定されている。

さらに南下すると謝家湾駅に至る。ここは、鵝公岩長江大橋北連絡道の通過予定地で南岸開発区の路面旅客輸送網とアクセスできる位置である。さらに駅近傍には省の重点中学である重慶育歳中学、市の超大型企業の一つである建設工作機械工場がある。

さらに進むと場家坪駅に達する。ここは九龍坡区の政治・文化・商業の中心であり重慶の工業基地の一つでもある。人口が多く、重慶市で年間人口増加数が1万人を超える4つのブロックの一つでもある。旅客量が大変大きく常に交通が混雑している場所である。楊九路、楊石路、西郊路で李家沱地区、沙坪坝地区、大渡口地区などと連絡しており公共交通の終点停留所がある。

大坪駅から動物園駅までは長江路、西郊路等の広い道路の中央分離帯上に橋脚を建設して道路上を南下して来る。部分的に、道路曲線に対して軌道曲線の大きい所は道路を跨いで門型橋脚を施工し、その上に軌道桁を架設して通過する。

5-1-4 動物園-大堰村

動物園駅は、重慶西郊の動物園、九龍坡区政府の所在地であり、年間を通して遊覧客が絶えず、日曜、祝日には混雑する。近くにはさらに各種の文化娯楽施設も建設の予定で、総合的な遊覧センターとして開発が計画されている。さらに駅の南方には李家沱大橋の北連絡道路が建設予定である。この道路を北行すれば、楊家坪を経て成渝公路へ、又南行すれば、李家沱大橋を経て李家沱地区とつながる。

動物園から大堰村駅に至る地区は、前半は丘陵地の田園地区を高架橋で走り、後半は前述の李家沱大橋北連絡道路上へ走行して来て、大堰村駅に至る。

5-1-5 車両基地

車両基地は、基地設置に要する広大な用地の確保が可能で、都市計画と整合させるほか、将来構想として車両の運用効率を勘案して、地形地質が良好な丘陵地を主とした地域で10haの面積が確保可能な大堰村駅に隣接した地域とした。

5-1-6 大堰村-新山村

馬王場駅付近を含む袁茄路の北側沿いには、重慶鋼鉄会社が工場管理地区と住宅地区を新たに築くことを計画している。以上を考慮して袁茄路沿いに馬王場駅及び南下して鋼花駅、新山村駅を設置する。鋼花及び新山村付近は大渡口区の政治・経済・文化・娯楽の中心である。大渡口区は、当市における重要な工業基地で、現有

人口が10万人に達しており、計画では13万人になる見込みである。大部分は、新山村、鋼花、建設村一帯に集中しており、ここから解放碑、楊家坪、沙坪壩一帯に向かう旅客量は、大変大きく、日曜、祝日には、一層の混雑が発生する。また、公共交通の停留所もある。

本路線は、較場口駅・新山村駅間17.4kmで、構造物延長は高架区間が14.0kmで全体の80%を占め、トンネルが2.2kmで12%、残り1.4kmが切取・盛土の地平（路盤）区間8%であり、合計17.6kmである。（表5-1 各駅の杆程・駅間距離、表5-2 路線概要、参照）

表5-1 各駅の杆程、駅間距離

最適路線（較場口・新山村）						
駅名	位置	駅間距離 (m)	構造物形式別延長(m)			
			高架区間	トンネル区間	路盤区間	計
較場口	0 ^{km} 000 ^m			110		110
		475		475		475
臨江門	475					
		1225	700	515	10	1225
黄花園	1 700					
		730	730			730
大溪溝	2 430					
		670	670			670
曾家岩	3 100					
		1110	900		210	1110
牛角沱	4 210					
		960	780		180	960
李子坝	5 170					
		900	430		470	900
佛图关	6 070					
		1440	480	460	500	1440
大坪	7 510					
		1460	730	650	80	1460
医学院	8 970					
		1370	1370			1370
謝家湾	10 340					
		960	960			960
楊家坪	11 300					
		1410	1410			1410
動物園	12 710					
		830	830			830
大堰村	13 540					
		1630	1630			1630
馬王場	15 170					
		1340	1340			1340
鋼花	16 510					
		900	900			900
新山村	17 410					
			108			108
計		17410	(80%) 13968	(12%) 2210	(8%) 1450	(100%) 17628

表5-2 路線概要

路線延長 (起終点駅間)	17.41km
曲線	
最小曲線半径	100m (側線50m)
曲線及び箇所数	R=100m:2箇所 R=400m:6箇所
	R=150m:7箇所 R=450m:1箇所
	R=200m:9箇所 R=500m:4箇所
	R=250m:4箇所 R=950m:1箇所
	R=300m:7箇所 R=1000m:2箇所
	R=350m:5箇所
勾配	
最急勾配	50/1000 (側線60/1000)
勾配及び延長	
5/1000以下 (L, 3, 4%)	: 7,532m
10/1000以下 (10%)	: 250m
20/1000以下 (12, 20%)	: 1,959m
30/1000以下 (26, 27, 28%)	: 1,750m
40/1000以下 (33, 35, 40%)	: 1,934m
50/1000以下 (45, 47, 48, 50%)	: 3,953m
高架区間	: 14.0km
トンネル区間	: 2.2km
路盤 (地平) 区間	: 1.4km
駅数	: 17駅
平均駅間距離	: 1.1km

5-2 線路条件（曲線と分岐器における制限速度）

曲線区間においては、その形状のために、曲線半径に応じて列車の速度が制限される。そのため、曲線区間においては所定のカントをつけ、さらに曲線の前後に緩和曲線を挿入しなければならない。

5-2-1 カント

カント量は曲線半径、列車速度の関係より計算され、日本においては下記の式により算定されている。

$$C = GV^2 / 1.27R \quad \text{————— (1)}$$

C : 均衡カント (mm)
G : 軌道間隔 (mm)
V : 列車速度 (km/h)
R : 曲線半径 (m)

本計画の跨座式モノレールにおいては、軌道間隔を1として勾配(%)で表現すると

$$C (\%) = V^2 / 1.27R \quad \text{————— (2)}$$

5-2-2 緩和曲線

本線における円曲線と直線の間には、曲率並びにこれに伴うカントの急激な変化を避けるために緩和曲線として、クロソイド曲線を挿入する。なお側線においては乗り心地の問題も少ないので緩和曲線を省略する。緩和曲線の長さは下記の式により、算出した数値以上でかつ一車両長以上とし、その値を5m単位で採用している。

$$L = V^3 / 14R$$

L : 緩和曲線長 (m)
V : 曲線走行最高列車速度 (km/h)
R : 曲線半径 (m)
(やむを得ない場合 $L = V^3 / 17R$)

5-2-3 許容制限速度

各曲線半径における許容制限速度は、次により定める。

$$C_1 = C_2 - C_3 \quad C_1 = \text{許容最大片勾配}$$

$$C_2 = V^2 / 1.27R \quad C_2 = \text{均衡片勾配}$$

$$C_1 = V^2 / 1.27R - C_3 \quad C_3 = \text{許容最大片勾配不足値}$$

$$V^2 = 1.27R (C_1 + C_3) \quad V = \text{最高速度 (km/h)}$$

$$R = \text{曲線半径 (m)}$$

ここで $C_1 = 12\%$ 、 $C_3 = 5\%$ (乗り心地上) を上式に代入すると

$$V = 4.65\sqrt{R} \quad \text{となる。 (5 km/h単位)}$$

各曲線について、その結果を表5-3に示す。

表5-3 曲線半径と許容制限速度

曲線半径 (m)	制限速度 (km/h)	曲線半径 (m)	制限速度 (km/h)
$R \leq 110$	45 (49)	$190 < R \leq 220$	65 (69)
$110 < R \leq 130$	50 (53)	$220 < R \leq 250$	70 (74)
$130 < R \leq 160$	55 (59)	$260 < R$	75 (75)
$160 < R \leq 190$	60 (64)		

注. () 内数値は、計算値

5-2-4 分岐器の通過制限速度

分岐器の通過制限速度は、40 km/hとする。

第 6 章

需要予測

第6章 需要予測

6-1 概要

本章では第4章に述べた「最適案」についての輸送需要予測の方法、内容及び結果について記述する。また、現地調査期間中に実施した交通調査についても記述する。

「最適案」は既に述べたように較場口-馬王場-新山村ルートであり、2000年に較場口~大堰村間が、2010年には全線が開業するというものであるが、最適案選定の段階に比較してより詳細なゾーンを設定した上で需要予測を実施している。

本調査で実施した需要予測の対象は公共交通利用客数であり、交通機関を利用しないトリップや私的交通機関の利用者数は対象外としている。また、道路を走行する自動車台数の予測も行っていない。

需要予測の対象地域は重慶市の6大行政区内とし、それ以外の地域は含まない。対象地域を通過する交通及び対象地域と他の地域との交通についても予測を行っていない。これは、需要予測のための基本資料とした「住民外出調査(1986年実施)」のOD表にいわゆる「域外交通」、「通過交通」が含まれていないためである。ただし、将来開発が予定されている江北県南部については、開発計画を勘案して将来需要予測の対象に含めた。また、「最適案」の需要予測では馬王場駅周辺の開発を考慮にいった。

旅客のトリップ目的区分は行っていない。全目的の旅客需要予測のみを実施した。

6-2 交通調査

本調査で実施する交通量観測調査は1986年の住民外出調査を補完するものであり、バスの乗車人員観測調査に重点をおいた調査である。週間波動を考慮して、1993年2月9日(火)に6:00-22:00時の16時間観測調査を6地点で実施した。

6-2-1 調査の概要

交通量観測調査は既存交通量観測調査(1986年OD調査、1987年嘉陵江交通量調査)をレビューした後、中国側カウンターパートと協議の上、観測調査の内容を決定した。以上から、フェリー航路、索道(ロープウエー)の利用実態調査は、既存の統計資料(2.2.2章、公共輸送の概要参照)で対応できるものと判断し、交通量断面調査及びバス乗車人員観測調査を実施した。

(1) 調査地点

調査地点は次に示す6カ所である(図6-2-1参照)。

- 1) 嘉陵江大橋・北端
- 2) 長江大橋・南端
- 3) 李子坝(李子坝正街)
- 4) 佛图关(长江路)
- 5) 袁家岗(长江路与菜袁公路)
- 6) 石门大桥・北端

(2) バス乗車人員観測調査

上記6地点において、次に示すバスの車種分類で乗車人員の観測を実施した。観測に当たっては各バスの座席定員及び最大定員数をベースにして路側による観測調査(サンプル調査)を行った。この調査結果から時間帯別バス車種別平均バス乗車人員を算定し、後述するバス車種別台数を乗じることにより時間帯別バス乗車人員の算定を行った。

- 1) 大型バス(トロリーバス及び連接バス)
- 2) 中型バス
- 3) ミニバス
- 4) マイクロバス(12-19座席)

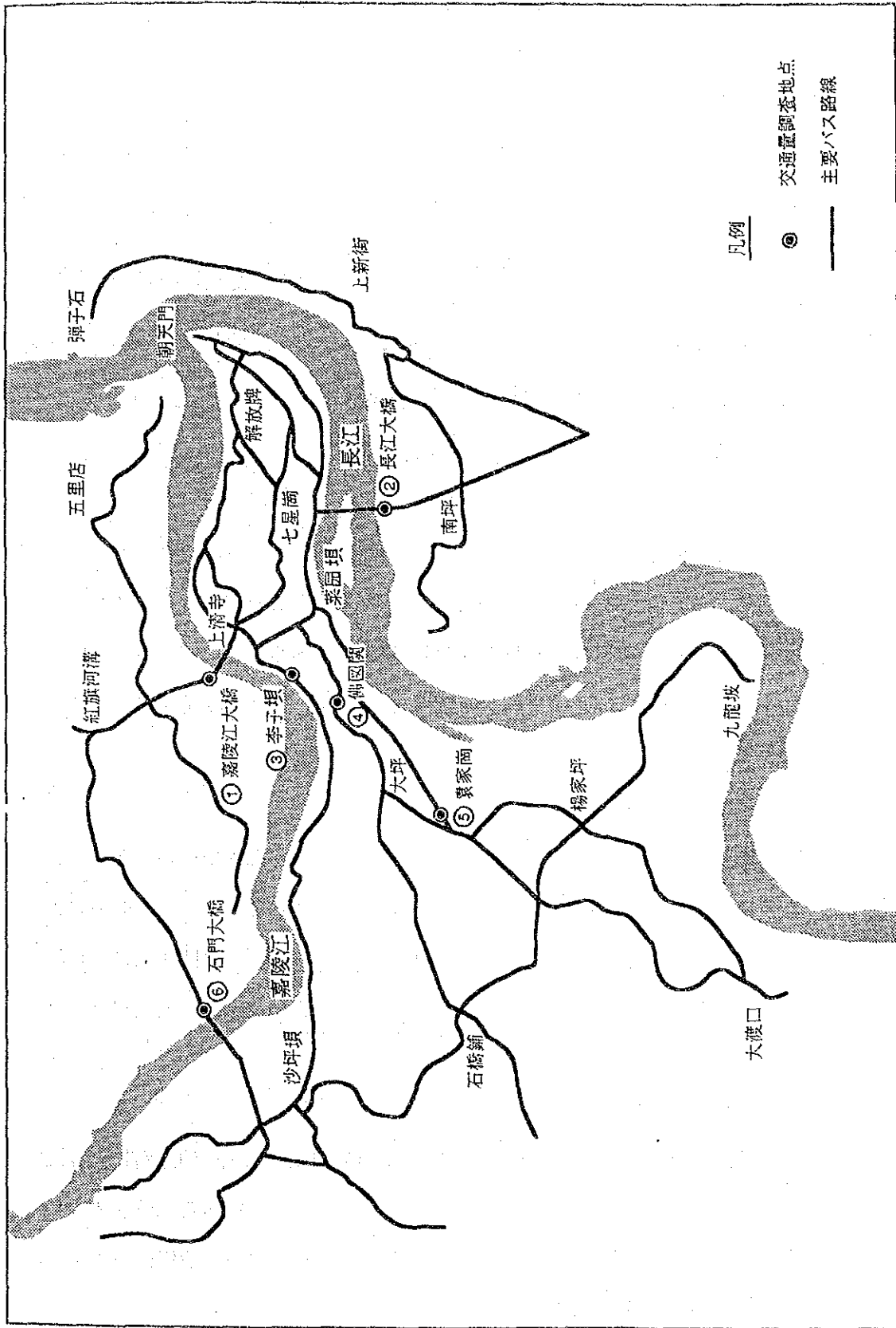


圖6-2-1 交通量觀測調查地点

(3) 断面交通量観測調査

上記6地点において、次に示す車種分類で全数調査を行った。

- | | |
|------------------|--------|
| 1) トロリーバス、大型連接バス | (大客車) |
| 2) 中型バス | (中客車) |
| 3) ミニバス | (小客車) |
| 4) マイクロバス | (面包車) |
| 5) タクシー・セダン | (出租轎車) |
| 6) ジープ | (吉普車) |
| 7) 大型貨物車 | (大貨車) |
| 8) 中小型貨物車 | (中小貨車) |
| 9) 二輪車 | (摩托車) |
| 10) 特殊車 | (特 車) |

6-2-2 交通量観測結果

交通量観測結果の総括表は表6-2-1 から表6-2-2 に示すとおりである。本調査のバス乗車人員調査は6:00から22:00 までの16時間の観測値であり、1987年の長江大橋の24時間断面交通量調査結果の時間帯別分布割合を使用して24時間の観測結果に拡大した。

(1) バス乗車人員の時間帯別分布

観測地点6カ所のうち、袁家崗（菜袁公路に面するが郊外部への長距離バスのみ通行が認められており、他の5地点と特性が異なる）を除くバス乗車人員の時間帯別分布は図6-2-2 に示すとおりである。佛図関、嘉陵江大橋、長江大橋では朝夕のピーク時に乗車数が集中しており、特に佛図関は朝のピーク時間帯への集中が著しい。

(2) 時間帯別交通量分布状況

観測地点6カ所における全車種合計での時間帯別流動状況は地点別に大きな相違はない。全車種合計での突出したピークはないが、10時から12時までの午前中のピークと14時から18時までの夕方の長いピークがあり、袁家崗を除いて、いずれもピーク率は7- 9%台である。

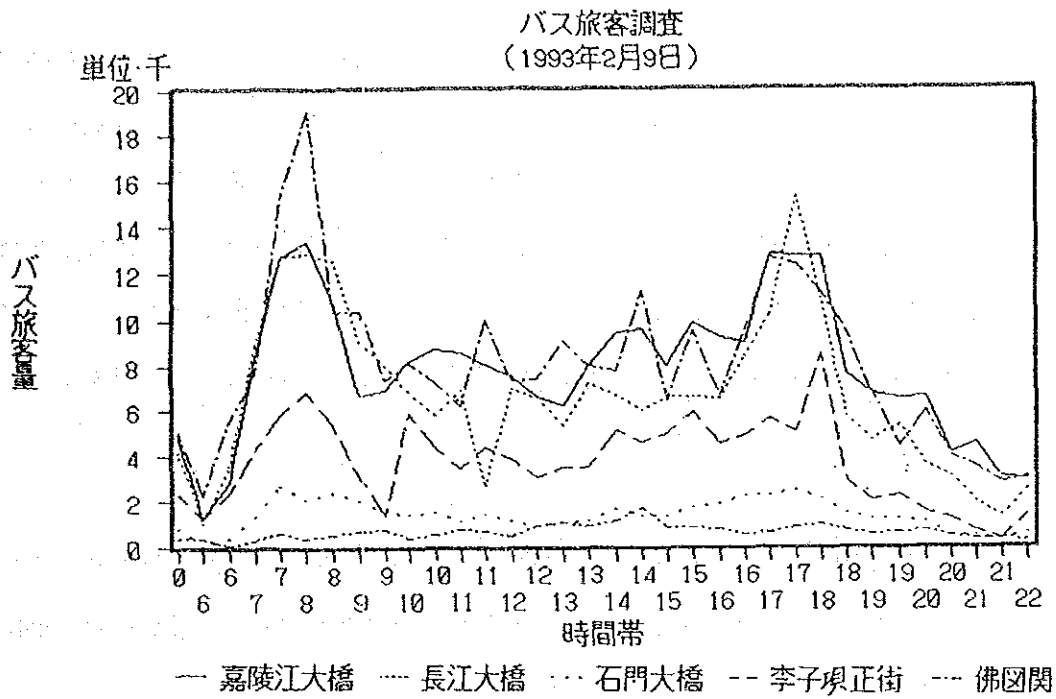


図6-2-2 時間帯別バス乗車人員観測結果(1993年2月9日)

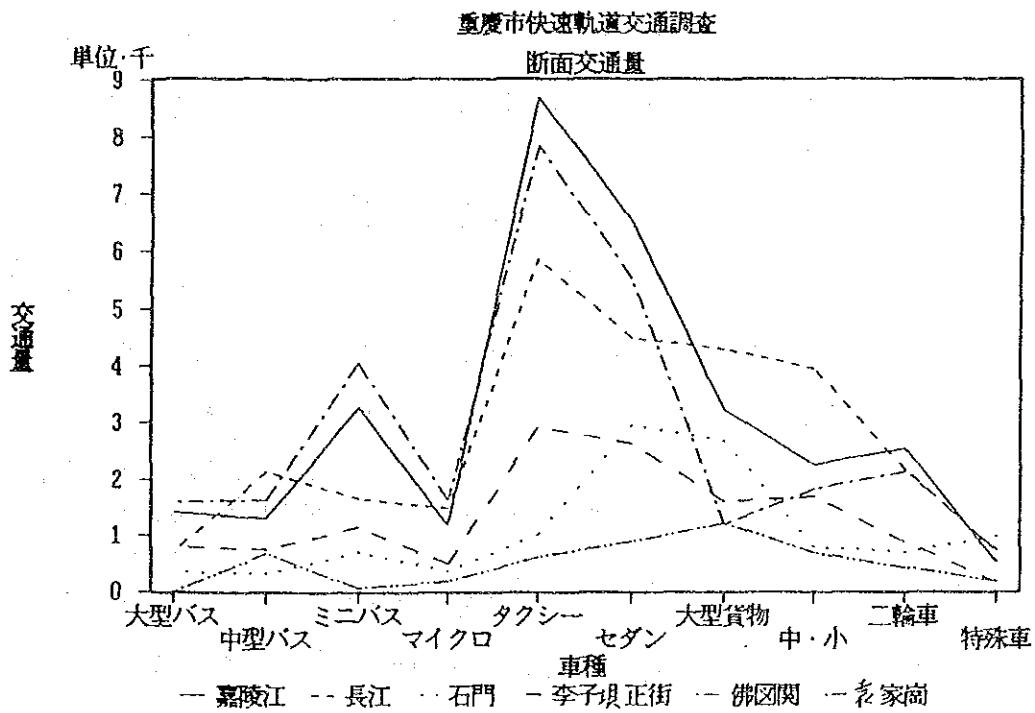


図6-2-3 車種別断面交通量観測結果(1993年2月9日)

(3) 車種構成割合

6観測地点の道路の特性により車種の構成割合が異なっているが、6地点合計で、最大はタクシーであり全体の23%を占めており、続いてバス類の24%、トラック類の22%、セダンの20%となっている。バスの走行台数の割合が最大の地点は佛図関であり、袁家崗、石門大橋、長江ではトラックの構成割合は30%を越えており、工業施設が沿道に比較的集中している所である。丘陵地帯という地形条件を反映して、自転車の利用は少なく、各路線とも6-8%の構成割合である(図6-2-3 参照)。

(4) バス車種別平均乗車人員

バスの車種別平均乗車人員観測結果(1993年 2月 9日)は次に示すとおりである。トロリーバス・接続バス、中型バスの平均乗車人員が多い地点は嘉陵江大橋及び長江大橋である。

(単位：人/台)

地点	トロリー 接続バス	中型バス	小型バス	マイクロ バス
嘉陵江大橋	88.8	41.5	21.8	4.9
長江大橋	96.7	50.5	21.1	6.4
李子坝正街	77.2	38.3	23.9	8.1
石門大橋	55.6	30.2	19.2	4.1
佛図関	59.8	37.4	24.6	5.2
袁家崗	-	28.7	10.4	3.9

表6-2-1(1) 巴士乘車人員觀測結果(1993年2月9日)

時間帶	嘉陵江大橋		長江大橋		石門大橋		小計	
	北-南	南-北	南-北	北-南	北-南	南-北		
0:00 - 6:00	2,343	2,443	1,875	2,264	4,139	387	451	
6:00 - 6:30	589	683	91	91	1,041	44	60	
6:30 - 7:00	1,966	820	2,354	1,199	3,553	290	96	
7:00 - 7:30	4,933	3,428	6,625	2,320	8,945	976	349	
7:30 - 8:00	7,011	5,718	7,086	5,621	12,707	1,470	1,180	
8:00 - 8:30	7,971	5,384	6,500	6,330	12,830	1,020	1,062	
8:30 - 9:00	7,594	3,203	6,779	5,756	12,535	1,656	793	
9:00 - 9:30	4,947	1,698	4,744	4,268	9,012	1,923	1,091	
9:30 - 10:00	1,594	5,256	4,992	3,009	8,001	869	698	
10:00 - 10:30	4,467	3,750	2,633	4,156	6,789	825	608	
10:30 - 11:00	4,388	4,338	2,161	3,583	5,744	797	561	
11:00 - 11:30	6,077	2,458	2,549	4,313	6,862	444	585	
11:30 - 12:00	3,876	4,141	1,932	692	2,624	610	760	
12:00 - 12:30	3,166	4,372	2,061	4,863	6,914	453	618	
12:30 - 13:00	3,222	3,340	3,127	3,347	6,474	430	435	
13:00 - 13:30	3,248	2,924	2,132	3,214	5,345	596	465	
13:30 - 14:00	4,245	3,740	3,960	3,210	7,170	491	1,140	
14:00 - 14:30	5,058	4,401	2,808	3,829	6,637	536	998	
14:30 - 15:00	4,627	4,970	2,719	3,236	5,955	643	660	
15:00 - 15:30	2,796	5,167	2,313	4,288	6,501	590	714	
15:30 - 16:00	4,989	4,923	2,478	4,105	6,583	834	874	
16:00 - 16:30	4,043	5,146	2,992	3,490	6,482	996	844	
16:30 - 17:00	4,318	4,687	4,246	4,197	8,443	1,114	1,092	
17:00 - 17:30	6,137	6,689	4,819	5,449	10,268	1,158	1,033	
17:30 - 18:00	5,483	7,256	6,390	8,919	15,309	1,445	981	
18:00 - 18:30	5,713	7,029	2,900	8,020	10,920	1,254	821	
18:30 - 19:00	2,731	4,887	2,299	3,392	5,691	848	558	
19:00 - 19:30	2,040	4,711	1,318	3,302	4,620	535	621	
19:30 - 20:00	2,453	4,013	1,676	3,716	5,292	619	530	
20:00 - 20:30	2,456	4,101	1,461	2,117	3,578	365	546	
20:30 - 21:00	1,601	2,483	1,077	1,973	3,050	170	236	
21:00 - 21:30	1,940	2,548	938	1,013	1,951	199	270	
21:30 - 22:00	1,257	1,679	630	1,648	1,278	98	137	
22:00 - 24:00	1,465	1,398	1,172	1,262	2,437	242	252	
合計	130,744	133,784	104,686	121,196	226,781	24,084	21,671	
								45,756

表6-2-1 (2) バス乗車人員観測結果 (1993年2月9日)

時間帯	茅子畑正橋		櫻田園(長江一線)		釜淵園(菜森公路)	
	西-東	東-西	西-東	東-西	西-東	東-西
0:00 - 6:00	1,035	1,261	2,297	2,297	185	209
6:00 - 6:30	892	309	1,201	910	56	319
6:30 - 7:00	1,710	688	2,398	3,227	34	76
7:00 - 7:30	2,543	1,694	4,237	2,951	80	228
7:30 - 8:00	3,292	2,473	5,765	9,308	202	396
8:00 - 8:30	4,159	2,641	6,800	9,229	119	250
8:30 - 9:00	3,992	1,408	5,400	4,603	310	240
9:00 - 9:30	2,554	495	3,049	2,640	233	400
9:30 - 10:00	390	925	1,315	2,813	244	619
10:00 - 10:30	2,868	2,971	5,839	3,418	117	270
10:30 - 11:00	2,134	2,168	4,322	3,245	123	380
11:00 - 11:30	1,561	1,864	3,425	3,779	169	602
11:30 - 12:00	1,851	2,516	4,367	4,129	148	539
12:00 - 12:30	1,898	1,962	3,860	3,936	259	180
12:30 - 13:00	1,272	1,757	3,029	3,338	563	301
13:00 - 13:30	1,503	1,968	3,471	4,032	540	473
13:30 - 14:00	1,848	1,592	3,440	3,325	604	258
14:00 - 14:30	2,259	2,870	5,129	3,909	515	500
14:30 - 15:00	1,526	3,068	4,594	7,267	1,104	597
15:00 - 15:30	1,608	3,355	4,963	3,261	298	520
15:30 - 16:00	1,990	3,928	5,918	3,523	390	425
16:00 - 16:30	1,837	2,552	4,489	2,510	398	370
16:30 - 17:00	1,576	3,198	4,874	6,758	387	162
17:00 - 17:30	2,020	3,567	5,587	6,228	350	266
17:30 - 18:00	2,418	2,597	5,015	5,945	675	169
18:00 - 18:30	1,782	6,698	8,480	6,884	531	433
18:30 - 19:00	897	1,880	2,777	5,715	616	66
19:00 - 19:30	745	1,258	2,003	3,534	278	257
19:30 - 20:00	945	1,276	2,222	2,551	156	413
20:00 - 20:30	530	859	1,489	3,207	282	396
20:30 - 21:00	528	683	1,211	2,209	119	289
21:00 - 21:30	483	145	628	2,171	23	280
21:30 - 22:00	246	76	322	1,560	0	289
22:00 - 24:00	647	705	1,352	1,413	116	125
合計	57,750	67,507	125,257	135,368	10,324	11,197
			272,547			21,521

表6-2-2(1) 断面交通量観測結果 (1993年2月9日)

時間帯	嘉陵江大橋		長江大橋		石門大橋		小計	
	北-南	南-北	南-北	北-南	北-南	南-北		
6:00 - 6:30	88	142	83	85	168	25	34	59
6:30 - 7:00	159	139	133	128	261	37	42	79
7:00 - 7:30	302	194	286	191	477	69	67	136
7:30 - 8:00	535	351	498	304	802	134	154	288
8:00 - 8:30	627	506	578	480	1,058	139	165	304
8:30 - 9:00	727	351	688	496	1,184	233	205	438
9:00 - 9:30	610	381	640	508	1,148	239	257	496
9:30 - 10:00	405	477	613	359	972	237	276	513
10:00 - 10:30	477	409	406	507	913	254	254	508
10:30 - 11:00	468	680	476	553	1,029	264	209	473
11:00 - 11:30	691	622	455	479	934	237	212	449
11:30 - 12:00	571	723	339	154	493	163	225	388
12:00 - 12:30	428	641	310	653	963	158	216	374
12:30 - 13:00	501	379	392	500	892	145	179	324
13:00 - 13:30	506	439	383	454	837	144	182	326
13:30 - 14:00	581	474	512	469	981	170	188	358
14:00 - 14:30	710	549	535	523	1,058	231	288	519
14:30 - 15:00	719	594	507	460	967	222	235	457
15:00 - 15:30	532	615	533	602	1,135	175	214	389
15:30 - 16:00	647	588	515	554	1,069	206	233	439
16:00 - 16:30	444	566	539	499	1,038	190	227	417
16:30 - 17:00	461	528	438	517	955	167	227	394
17:00 - 17:30	542	655	621	549	1,170	172	239	411
17:30 - 18:00	509	671	344	637	981	204	196	400
18:00 - 18:30	591	523	318	692	1,010	149	205	354
18:30 - 19:00	796	447	402	407	809	135	172	307
19:00 - 19:30	349	440	371	382	753	102	157	259
19:30 - 20:00	429	384	400	451	851	125	141	266
20:00 - 20:30	376	451	348	375	723	108	119	227
20:30 - 21:00	407	370	311	359	670	89	76	165
21:00 - 21:30	390	400	265	319	584	80	83	163
21:30 - 22:00	300	342	244	334	578	83	88	171
合計	15,878	15,031	13,483	13,980	27,463	5,086	5,765	10,851

表 6-2-2 (2) 断面交通量観測結果 (1993年2月9日)

時間帯	幸子垣正街				佛國関(長江一路)				豪家崎(栗芝公路)			
	西-東		東-西		西-東		東-西		西-東		東-西	
	小計	小計	小計	小計	小計	小計	小計	小計				
6:00 - 6:30	57	60	117	93	94	187	17	18	35	17	18	
6:30 - 7:00	59	55	114	149	125	274	31	17	48	31	17	
7:00 - 7:30	92	122	214	227	220	447	28	28	56	28	28	
7:30 - 8:00	206	141	347	338	369	707	64	53	117	64	53	
8:00 - 8:30	258	166	424	576	413	989	85	43	128	85	43	
8:30 - 9:00	302	129	431	489	485	975	134	64	198	134	64	
9:00 - 9:30	221	103	324	548	353	901	221	70	291	221	70	
9:30 - 10:00	116	121	237	560	457	1,017	170	65	235	170	65	
10:00 - 10:30	339	307	646	525	551	1,076	135	52	187	135	52	
10:30 - 11:00	300	272	572	486	539	1,025	131	100	231	131	100	
11:00 - 11:30	294	193	487	330	546	876	87	82	169	87	82	
11:30 - 12:00	301	234	535	772	544	1,316	83	67	150	83	67	
12:00 - 12:30	241	262	503	455	441	896	79	45	124	79	45	
12:30 - 13:00	197	182	379	309	410	719	95	51	146	95	51	
13:00 - 13:30	222	159	381	531	430	961	104	66	170	104	66	
13:30 - 14:00	231	180	411	538	392	930	93	60	153	93	60	
14:00 - 14:30	330	257	587	515	656	1,171	112	78	190	112	78	
14:30 - 15:00	298	195	493	501	570	1,071	109	59	168	109	59	
15:00 - 15:30	280	274	554	468	484	952	102	68	170	102	68	
15:30 - 16:00	271	305	576	503	577	1,080	150	75	225	150	75	
16:00 - 16:30	210	193	403	618	428	1,046	173	67	240	173	67	
16:30 - 17:00	250	273	523	481	465	946	132	62	194	132	62	
17:00 - 17:30	231	228	459	586	517	1,103	115	47	162	115	47	
17:30 - 18:00	259	252	511	554	403	957	147	57	204	147	57	
18:00 - 18:30	264	400	664	507	516	1,023	109	62	171	109	62	
18:30 - 19:00	143	240	383	460	469	929	123	46	169	123	46	
19:00 - 19:30	203	122	325	555	319	874	88	52	140	88	52	
19:30 - 20:00	221	194	415	350	325	675	51	63	114	51	63	
20:00 - 20:30	168	185	353	488	426	914	62	35	97	62	35	
20:30 - 21:00	125	144	269	403	349	752	62	41	103	62	41	
21:00 - 21:30	113	114	227	383	354	737	38	47	85	38	47	
21:30 - 22:00	89	98	187	305	328	633	30	34	64	30	34	
合計	6,891	6,160	13,051	14,603	13,556	28,159	3,160	1,774	4,934	3,160	1,774	

6-3 将来の社会・経済フレーム

6-3-1 将来の経済フレーム

一般的にあって、所得が高いほど一人当たりのトリップ数は多くなる傾向がある。その意味で、将来需要予測に当たっては将来の重慶市の経済フレームの想定は重要である。また、プロジェクトの経済評価に際しても、その重要な要素となる人々の時間価値が所得水準と密接に関連するため、将来の経済フレームの想定が必要となる。

「重慶統計年鑑1992年版」及び重慶日報の1993年2月23日版により1986年から1992年までの重慶市の名目地域総生産、実質地域総生産（1992年価格）、一人当たり地域総生産を示したものが表6-3-1である。

表6-3-1 重慶市主要経済指標

年次	地域総生産（名目） （億元）	地域総生産（実質） （1992年価格、億元）	一人当たり地域総生産 （1992年価格、元）
1986	118.9	172.6	1209
1987	131.4	189.9	1311
1988	170.2	206.1	1412
1989	196.8	213.1	1449
1990	206.6	227.2	1531
1991	231.6	243.6	1632
1992	274.0	274.0	1830

注) 1992年については速報値である。

1986年から1992年に至る6年間の実質経済成長率は平均で年間8%を超えている。

重慶市経済の将来動向に関しては、重慶市当局より説明があり、地域総生産は1995年に400億元、2000年には800億元（いずれも1990年価格）に達するとのことであった。これは1992年価格ではそれぞれ440億元、880億元となり、1992年から2000年までの実質経済成長率は年平均で15.7%に達する。現在の世界経済の動向を勘案すると、この高い経済成長率は困難ではないかとの判断があり得るが、近年の中国経済の発展実績といわゆる「社会主義市場経済」政策の実施による計画達成の可能性を簡単に否定できるものではない。

従って、本調査での重慶市将来経済フレームを表6-3-2の通りに設定した。すなわち、2000年までは重慶市の経済は計画どおりに達成され、2000年以降については年平均の実質経済成長率は7%程度で推移するものと仮定した。なお、2000年の人口は重慶市より提供されたもので、2000年以降は年率1%で増加するものと仮定した。

表6-3-2 重慶市将来経済フレーム

年次	人口 (万人)	地域総生産 (1992年価格、億元)	一人当たり地域総生産 (1992年価格、元)
2000	1640	879.8	5474
2010	1812	1730.7	9551
2020	2001	3404.5	17014

参考までに一人当たり地域総生産を、1米ドル=5.6元として計算すると、2000年、2010年、2020年の一人当たり地域総生産額の値はそれぞれ977.5、1,705.5及び3,038.2ドルにあたる。これは1992年の326.8ドルに較べ、約3倍、5.2倍、9.3倍に当たる。

6-3-2 将来の社会フレーム

(1) 本調査の対象地域

重慶市は9区12県に行政区域が分かれ、1990年においては都市部で210万人、農村部を含む人口は1,470万人を有するが、快速軌道交通は都市部の住民を対象とする。そのため、将来フレームワークの推計は次の地域を対象とする。

- 六大行政区（市中区、江北区、沙坪壩区、南岸区、大渡口区、九龍坡区）の全域及び江北県新牌坊の新住宅開発地区とする。
- 都市部住民のみを対象とした1986年住民外出調査を基本として将来需要推計を行うため、上記地域のうち、既存の市街化区域及び将来の新市街化区域とする。

(2) 将来開発動向

2000年まで及びそれ以降に計画されている都市開発計画、総合都市交通計画（快速軌道交通、道路計画等）を考慮し、重慶市の都市開発のシナリオを作成した。

1) 重慶市総合交通計画の人口フレームワーク

本調査に利用可能な既存のフレームワークは重慶市公共交通計画（公用局、規画局、1989年6月）である。同計画によると、2010年の予測人口は、六大行政区の都市部が200.9万人であるが、1990年の六大行政区の人口は既に、209.8万人である。そのため、このフレームは直接使用せず、重慶市都市総

合計画（重慶市都市総合計画・要綱、公用局、1992年6月）を踏まえて、同計画における六大行政区市街化区域の2000年人口の推計値220万人を目標として、本調査団の推計による予測値をフレームとして使用する。

2) 都市開発のシナリオ

- 市中区への人口集中を緩和するため、市中区から他地区への人口分散は2000年までは継続される。
- 地区センターとして位置付けされている観音橋、沙坪坝、石橋鋪、南坪を中心として商業・業務、工業施設が集積する。
- 2000年までの開発計画である六大行政区内の14の開発センターを軸とした開発が進行する（上記四地区センターを含む）。
- 六大行政区内の新規市街化地区の開発（14開発センターと一部重複）が進展する。
- 新牌坊周辺の大規模住宅開発（1998年投資完了予定）が進行する。
- 2000年以降は都心部より郊外部の人口増加傾向が強まる。
- 2010年以降は郊外部の人口が増加し、開発センターの人口の伸びが鈍化する。
- 快速軌道交通（1号線、2号線）開業後、沿線の郊外部で人口が増加する。
- 長江及び嘉陵江を横断する橋梁の完成により、市中区へのアクセスが向上する地区の人口が増加する。

(3) 本調査将来人口フレームの推計

重慶市快速軌道交通の人口フレームの予測年次は2000年、2010年及び2020年とする。

1) 全六大行政区の将来人口フレームの推計

重慶市の六大行政区の将来人口は、中・長期計画、総合都市開発計画等を勘案して、推計した。2000年人口については、総合都市開発計画の六大行政区の市街化区域の推計値220万人を目標にし、新牌坊の新住宅開発計画を含めて推計を行った。

重慶市の人口伸び率

第八次五カ年計画期間中(1991-1995)の人口の伸び率： 0.97 %

第九次五カ年計画期間中(1996-2000)の人口の伸び率： 1.005 %

a)1993年人口予測

重慶市統計局の国民経済と社会発展の統計公報、1993年2月18日(重慶日報1993日2月23日付)によると、1992年の対前年比の重慶市全体の自然成長率は0.66%であり、1990-1993年予測人口はこの伸び率を使用した。

b)2000年人口予測

1990-1993年人口の伸び率が第八次五カ年計画期間中の伸び率より低いため、2000年人口220万人を目標として、第八次と第九次五カ年計画の伸び率のうち、低い伸び率を1993-2000年の伸び率(0.97%)として使用した。

c)2010年人口予測

産児制限の強化が1980年に実施され、2010年以降においては、一世代を経過することになり人口の伸び率に大きな影響を与える。経済発展に伴い雇用機会は増加するが重慶市市外からの社会流動が制限されており、人口の伸び率はさらに低下するものと判断される。

以上から、2000-2010年における伸び率は0.82%とした。

d)2020年人口予測

産児制限世代の人口が全人口に対する構成割合が増加し、さらに、人口の伸び率の低下が見込まれる。そのため、2010-2020年の伸び率は0.5%と設定した。

2) 区別将来人口の推計

上記六大行政区の将来人口予測値をコントロール・トータル(統制値)として、前述した都市開発シナリオに基づいて推計を行った。

a)1993年人口予測

重慶年鑑(1991-1992年版)による各区毎の伸び率(1990-1991年)を使用して1993年の各区別推計値の合計値を前述した六大行政区全体の

予測値と合うように調整を行って、各区別の将来人口の推計値とした。

b)2000年人口予測

2000年までの関連する開発計画を踏まえて、区別人口の推計を行い、
前述の六大行政区全体の2000年予測値との調整を行った。

c)2010年人口予測

2010年までの関連する開発計画を踏まえて、区別人口の想定を行い、
前述の六大行政区全体の2010年予測値との整合を図った。

d)2020年人口予測

2020年までの関連する開発計画を踏まえて、区別人口の想定を行い、
前述の六大行政区全体の2020年予測値との調整を行った。

以上の推計結果は表6-3-3に示している。

3) 地区別将来人口の推計

上記区別人口予測値をコントロール・トータルとして、都市開発の発展動
向を踏まえて、地区別将来人口の推計を行った。

各目標年次の将来人口の推計は区別人口の予測と同様の方法で行った。推
計結果は表6-3-4 に示している。

表6-3-3 快速軌道交通調査の将来人口フレームワーク

地区 \ 年次	1986	1990	2000	2010	2020
市中区	579,353	499,680	458,500	474,900	491,600
江北区	279,475	301,742	318,100	343,900	357,400
沙坪坝区	347,493	529,758	657,200	727,700	774,400
南岸区	218,844	270,776	288,900	313,600	327,100
大渡口区	49,209	117,392	126,200	138,600	146,300
九龍坡区	201,726	378,846	444,100	489,400	518,200
六大行政区合計	1,676,100	2,098,194	2,293,000	2,488,000	2,615,000
新牌坊	—	—	30,000	80,000	100,000
本調査 対象地区合計	1,676,100	2,098,194	2,323,000	2,568,000	2,715,000

表6-3-4 地区别将来人口推計値

地区	1986	1990	1993	2000	2010	2020
市甲区	679,363	499,680	487,900	468,500	474,800	491,600
1 巖口	23,321	37,519	43,700	47,300	50,600	53,700
2 七鶴	16,768	17,340	17,900	17,400	17,200	16,800
3 大解	26,467	21,970	19,600	16,900	14,400	13,600
4 解放	9,929	8,246	7,300	6,900	6,200	4,900
5 民生	32,464	35,700	35,900	36,500	36,900	36,000
6 衛生	14,617	23,365	27,200	29,400	31,600	33,400
7 徳路	21,072	32,506	37,900	44,100	47,200	50,100
8 河上	24,924	27,984	28,800	30,000	32,800	34,200
9 李王	28,363	31,846	32,800	35,400	37,900	40,200
10 子家	29,807	26,874	14,400	9,600	10,300	11,000
11 元板	29,348	14,083	11,400	6,600	7,100	7,600
12 紀奇	34,143	16,384	13,200	7,700	8,200	8,700
13 南門	39,163	28,423	25,800	20,100	21,000	21,800
14 西三	27,664	20,083	18,200	14,200	14,800	15,400
15 豆朝	4,927	5,028	5,000	4,900	5,100	5,300
16 三龍	36,962	37,708	37,700	36,500	38,200	39,600
17 千天	40,565	19,882	16,100	13,900	14,200	14,400
18 千天	52,073	26,529	20,600	17,800	18,300	18,500
19 千天	28,980	24,066	21,400	18,500	16,500	17,100
20 千天	24,693	23,015	22,100	19,100	20,200	21,100
21 千天	34,343	32,140	30,900	26,700	28,200	29,600
江北區	279,476	301,742	305,200	318,100	343,900	367,400
22 石門	36,427	28,744	26,000	26,800	28,300	29,200
23 石見	24,716	31,691	33,400	35,200	38,600	40,900
24 大新	17,300	16,213	14,200	14,300	14,900	16,100
25 華新	6,796	69,306	70,300	73,200	78,300	80,400
26 大新	5,286	38,378	43,900	47,100	53,300	56,400
27 大新	20,639	34,916	40,600	43,800	48,800	51,200
28 大新	20,917	11,386	9,200	9,400	10,100	10,600
29 大新	32,162	14,511	11,100	11,300	12,100	12,600
30 大新	51,947	23,437	17,900	18,000	18,800	19,200
31 大新	31,838	18,116	14,800	15,100	15,800	16,200
32 大新	32,448	26,146	23,800	23,900	24,900	25,700
沙坪壩區	347,493	529,768	555,100	657,200	727,700	774,400
33 小沙	22,392	26,261	25,500	27,700	29,400	30,600
34 小沙	22,617	48,483	52,300	61,300	67,700	71,600
35 小沙	22,447	54,846	60,700	72,600	80,600	85,400
36 小沙	20,219	16,244	14,800	15,800	16,200	16,600
37 小沙	31,479	26,690	24,600	26,200	26,800	27,300
38 小沙	10,777	41,422	47,800	59,200	67,600	74,600
39 小沙	7,461	30,463	35,500	44,700	51,800	57,600
40 小沙	26,512	18,567	16,900	18,000	18,100	18,600
41 小沙	26,016	4,991	3,800	4,000	4,100	4,300
42 小沙	26,263	4,726	3,500	3,800	3,800	4,000
43 小沙	26,598	30,028	29,100	34,200	37,300	40,100
44 小沙	12,968	26,813	26,900	32,000	36,300	37,300
45 小沙	27,397	52,816	54,700	65,000	76,300	81,600
46 小沙	27,715	78,118	86,700	105,400	119,600	128,000
47 小沙	28,265	35,494	34,600	37,600	38,700	39,400
48 小沙	11,388	34,797	38,700	49,700	55,600	57,800
南岸區	218,844	270,776	274,500	288,900	313,600	327,100
49 元局	28,668	25,218	24,000	25,300	26,900	27,600
50 南元	28,404	50,217	52,400	67,000	61,000	63,300
51 南元	20,938	33,048	34,000	36,100	38,900	40,600
52 南元	22,324	27,863	27,700	28,400	30,700	31,900
53 南元	21,389	33,352	34,200	36,200	38,300	39,400
54 南元	28,003	16,394	13,800	14,200	15,200	15,800
55 南元	20,766	23,871	23,500	24,500	27,000	28,200
56 南元	39,746	31,140	29,200	30,000	34,200	36,600
57 南元	8,607	30,573	35,700	37,200	41,400	43,700
大渡口区	49,209	117,392	119,200	126,200	138,600	146,300
58 新山	20,739	34,062	34,500	36,600	40,300	42,400
59 新山	16,340	35,262	36,200	39,600	46,600	50,900
60 新山	13,130	48,078	48,600	50,100	52,800	53,000
九龍區	201,726	378,846	392,100	444,100	489,400	518,200
61 李士	34,879	42,232	42,600	46,200	49,700	51,900
62 李士	6,724	36,042	38,300	45,300	48,900	51,100
63 李士	14,447	19,064	19,200	20,300	24,000	26,700
64 李士	11,470	46,682	50,100	56,400	59,800	62,000
65 李士	21,383	61,127	63,800	73,300	80,600	85,300
66 李士	36,318	69,858	61,900	72,200	80,100	86,000
67 李士	36,384	42,176	42,300	43,800	49,200	52,100
68 李士	17,361	26,373	26,800	30,600	34,900	37,300
69 李士	23,260	47,302	48,100	66,100	62,200	66,800
6大行政区合計	1,676,100	2,098,194	2,134,000	2,293,000	2,488,000	2,616,000
新陳坊(江北區)	-	-	-	30,000	80,000	100,000
調查地区合計	1,676,100	2,098,194	2,134,000	2,323,000	2,568,000	2,716,000

6-4 需要予測の前提

6-4-1 需要予測の目標年次

将来の輸送需要予測の目標年次は、快速軌道交通システムの開業年次（部分開業）である西暦2000年、全線が開業となる2010年及び2020年の3カ年とした。

6-4-2 予測ケース

予測ケースは「最適案」が実施された場合及び実現しなかった場合の2ケースの将来需要予測を2000年、2010年及び2020年について実施した。これはプロジェクト実施に関する評価を行う際に、いわゆる「WITH-WITHOUT」分析のための基礎資料とするためである。

従って、「最適案」の将来需要予測ケースをまとめれば、表6-4-1のとおりで、合計7ケースである。

ケース番号は「最適案」の記号（A：全線開業、P：部分開業）と西暦年次の10年の位を組み合わせて表した。「WITHOUT」ケースは、記号をOとして表した。

表6-4-1 将来需要予測ケース

ケース番号	最適案	年次
B-P0 B-P1	部分開業 〃	2000年 2010年
B-A1 B-A2	全線開業 〃	2010年 2020年
B-O B-O1 B-O2	WITHOUTケース WITHOUTケース WITHOUTケース	2000年 2010年 2020年

6-4-3 対象地域のゾーニング

前述のように、本調査での住民のトリップに関する資料は1986年に実施された「重慶市住民外出調査」である。従って、本調査のゾーニングは上の調査のゾーニングに制約される。重慶市の調査では対象地域である市の6大行政区を69のゾーンに分割した。このゾーニングについては以下のような問題点があり、需要予測の対象トリップに関連して本章の冒頭に述べたような制約が生じた。

- ・対象地域を規定するコードラインが設定されていないことと、コードラインでのOD調査が実施されていないため、対象地域と対象外地域間のトリップが把

握されていない。

- ゾーン設定が対象地域の全域ではなく、人口集中地区のみである。
- 対象地域内の飛び地を一つのゾーンとしている。
- 重要なトリップ発生集中地域がゾーニングからもれている。

(図6-4-1参照)

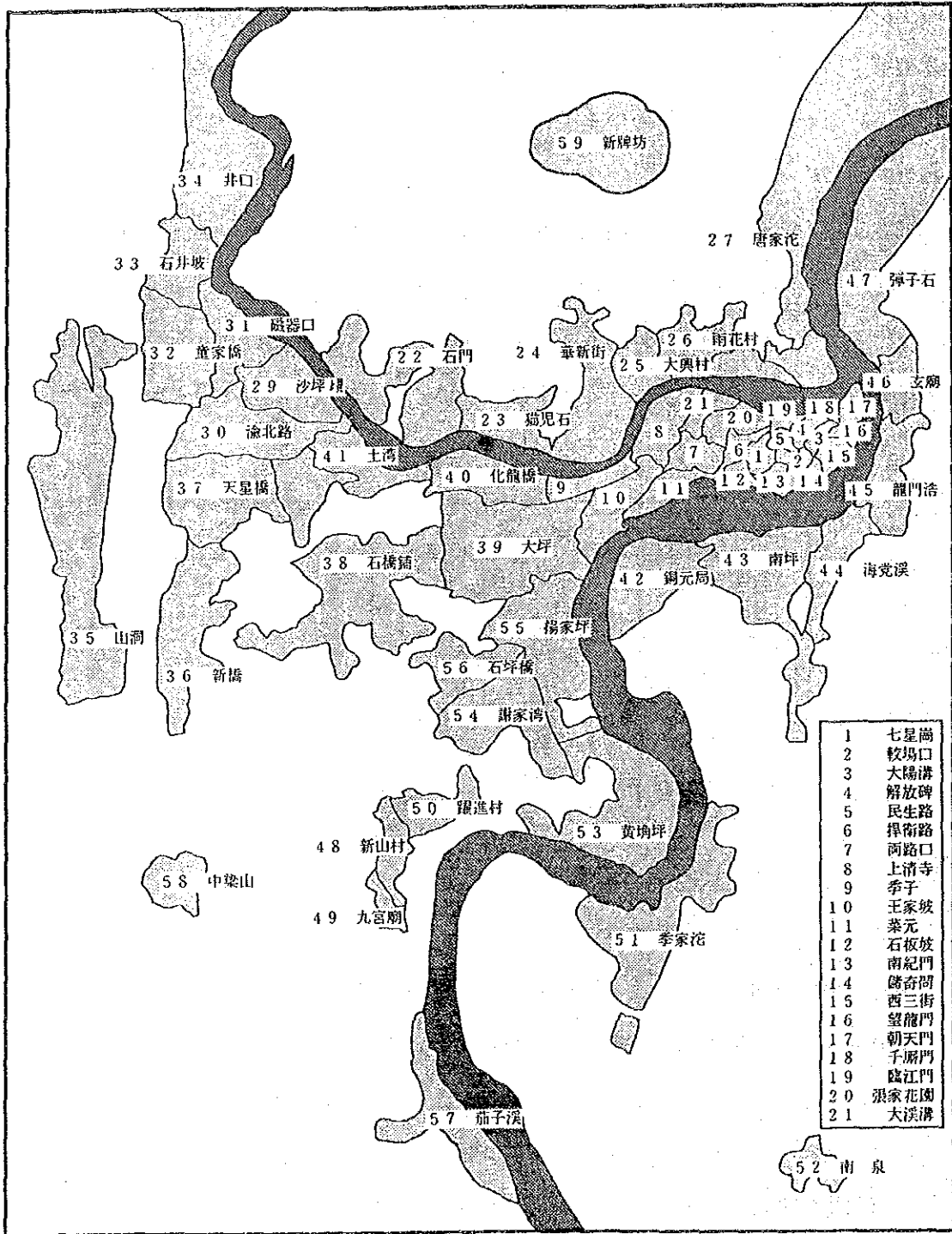


図6-4-1 重慶市快速軌道交通計画ゾーン図

本調査では、「最適案」であるBルート of 将来需要予測に際しては、駅別の乗降人員を予測可能とするために図6-4-1に示す最適案選定のための59ゾーンを表6-4-2に示すように細分化するとともに馬王場をゾーンに加えた。従って「最適案」については68のゾーンを設定して予測作業を行った。

表6-4-2 最適案の需要予測のためのゾーンの細分化

最適案選定のためのゾーン	最適案でのゾーン
20 張家花園	20 張家花園 68 黄花園
21 大溪溝	21 大溪溝 61 大溪溝-2
8 上清寺	8 牛角沱 62 曾家岩
9 李子坝	9 李子坝 63 仏図関
39 大坪	39 大坪 64 医学院 65 歇台子
54 楊家坪	54 楊家坪 66 動物園 67 大堰村

6-4-4 将来の交通ネットワーク

将来の交通ネットワークのうち道路、橋梁については2-2-3に示した計画のうち、2000年までに完成する新設計画を含めた。2000年以降についても外環状道路等の計画があるが、インターチェンジの位置、ルート等不明確な点があることと、本調査が対象とする快速軌道交通システムとの競合が少ないと考えられることから、将来交通ネットワークには含めていない。

快速軌道交通システム計画については、朝天門-沙坪坝間の1号線が2000年までに開業しているとして、将来交通ネットワークに含めた。

重慶市の都市交通手段は多彩で、一般的なバスやタクシー以外に、フェリー、ロープウェイ、ケーブルカー、トロリーバス、エレベーター等の市の地形上の特性を反映した交通機関が発達しているが、これらのルート、サービス水準は基本的には現在と

変わらないとして、将来ネットワークに含めている。ただし、新設される橋梁、道路
上にはバスサービスが提供されると仮定した。

快速軌道交通システムの将来需要量は、上に述べた競合交通機関のサービス条件に
より大きく左右される。将来需要予測に当たって前提とした各交通機関別のサービス
水準を表6-4-3に示す。

表6-4-3 交通機関別サービス水準

交通機関	表定時速	運転間隔	運賃
バス、トロリーバス	13km/h	6分	0.06元/KM
ミニバス	14km/h	6分	0.11元/KM
ロープウェイ			
嘉陵江	2分	5分	0.5元
長江	3分	10分	1.0元
フェリー	実所要時間	公用局調査値	公用局調査値
快速軌道交通			
1号線	35km/h	6分	0.12元/KM
2号線	30.8km/h	6分	0.12元/KM

運転間隔はその半分を待ち時間とし、交通機関を利用する毎にトリップの所要時間
に加えた。バス、トロリーバスの表定速度は毎時13kmとし、ミニバスについては毎時
14kmとした。これは公用局提供の資料を参考とし、将来の道路交通車両の増加を勘案
して仮定したものである。

上記の表6-4-3に示さなかった条件として、徒歩リンクとセントロイド・リン
クがあり、前者については毎時2km、後者についてはアクセス時間を考慮して一律に
10分を仮定した。ケーブルカー、エレベーターについてはネットワークに含めていな
い。また、交通機関相互の乗り継ぎに係わる抵抗については、考慮していない。これ
は快速軌道交通の競争機関であるバスのネットワークを簡略化したため、バスのみを
利用する場合の乗り継ぎも計算されないため、競争条件を平等化する必要があったか
らである。

6-5 需要予測の方法

6-5-1 概要

重慶市快速軌道交通の需要予測手法として、この分野では最も一般的に使用されている四段階推定法を採用した。ただし、交通機関分担分析と配分交通量については分離したモデルとはせず、最小犠牲量ルート配分法を用いて、同時に求める方法を採用した。

本調査での需要予測作業の過程は図6-5-1に示す概略フローチャートのとおりである。

6-5-2 86年モデルの構築

86年モデルの構築は1993年OD表の第1次推定値を求めることを目的としている。この段階で得られたモデルにより、1993年の発生集中交通量を推定し、分布交通量を推定し、さらに配分交通量計算により、道路ルート別の交通量を計算して最終的な1993年OD表を推定する基礎とするものである。

(1) 発生集中交通量モデルの構築

まず、分析の基本情報である1986年に実施された「住民外出調査」結果から得られた公共交通利用旅客の69ゾーン相互のOD表を、最適案選定のために59ゾーンに集約し、さらに駅の位置を考慮して68ゾーンに細分化した。目的別のトリップについてはOD表にまとめられておらず、全目的のOD表による分析となった。

次に、このOD表の方向別トリップ数をODペア別に比較した結果、かなりの差があることが明らかとなった。通常、全日のトリップ数は方向別にほぼ同数となる。そこで、方向別旅客数が同数となるように、各ODペア毎に方向別旅客数の平均値を用いてOD表を変換し、これを本調査の基本OD表とした。

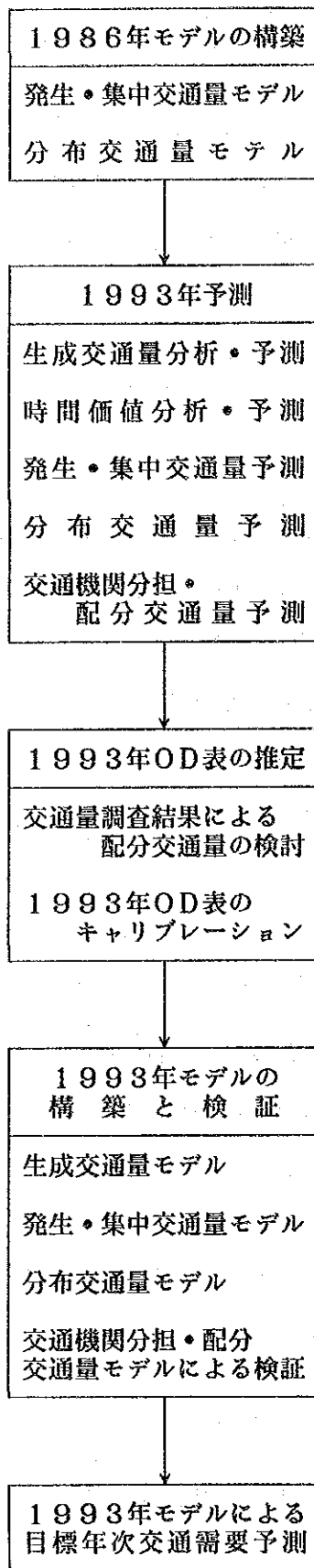


図6-5-1 需要予測概略フローチャート

発生集中交通量分析はゾーン別のトリップ発生量、集中量とゾーンの社会経済的特性との関連について分析するものである。調査団として入手できたゾーン別の社会経済指標は人口のみであったため、人口とトリップの発生集中量の関連についての分析を行った。なお、ここで使用するトリップ数はゾーン間のものであり、同一ゾーン内に発着地点を持ついわゆる「内々トリップ」は除外している。

図6-5-2はゾーン人口を横軸に、ゾーンの発生集中交通量を縦軸として描いた、両者の関連を表している。図からも明らかであるが、人口を説明変数とした単回帰分析の結果、決定係数は0.001となり、ほとんど相関がないことが明らかとなった。これは、ゾーンの社会経済特性の差が人口指標のみでは説明できなかつたためと考えられる。

そこで、図6-5-3に示すように、ゾーン別の人口当たりトリップ数に着目して、ゾーンを四つのグループに分けた分析を実施した。結果は以下に示すとおりであり、ほぼ満足のゆくものであると考えられる。

a) 高トリップ発生グループ

$$T_i = 43587.54 + 0.1126 \times P_i \quad (R^2=0.6925)$$

ただし、 T_i : i ゾーンの発生集中交通量

P_i : i ゾーンの人口

b) 中高トリップ発生グループ

$$T_i = 1585.8 + 0.9953 \times P_i \quad (R^2=0.7913)$$

c) 中低トリップ発生グループ

$$T_i = 2705.0 + 0.4125 \times P_i \quad (R^2=0.5717)$$

d) 低トリップ発生グループ

$$T_i = 2005.7 + 0.1563 \times P_i \quad (R^2=0.7075)$$

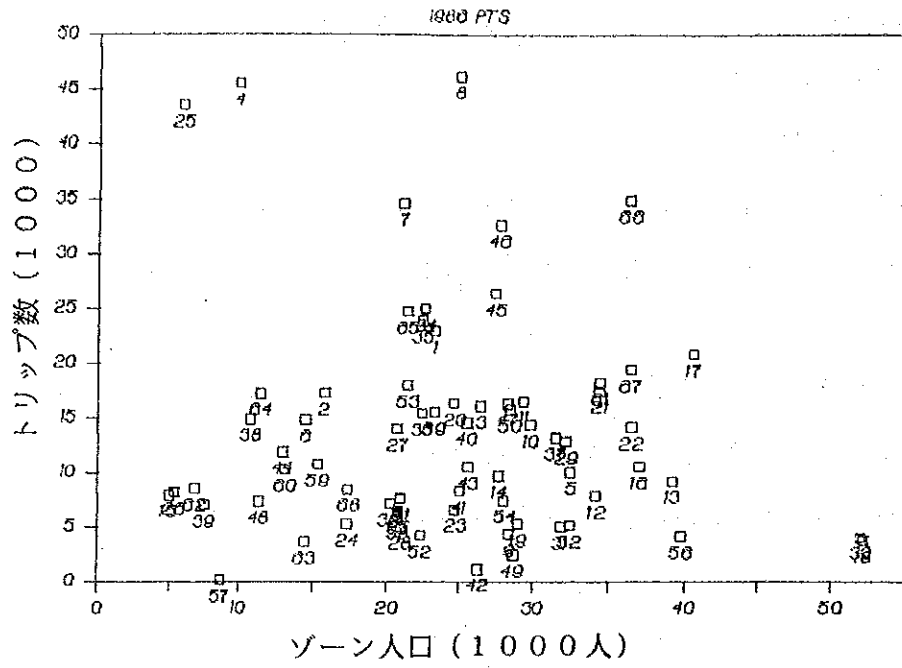


図6-5-2 1986年のゾーン人口とトリップ数

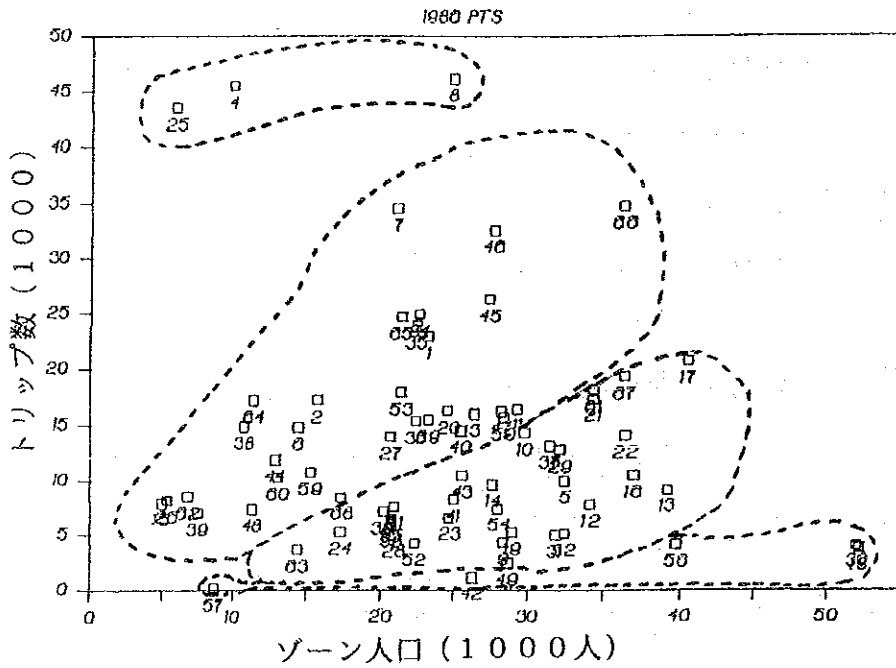


図6-5-3 1986年のゾーン人口とトリップ数
(ゾーンのグルーピング)

(2) 分布交通量モデルの構築

分布交通量モデルはゾーン別の発生集中交通量とゾーン間の距離を説明変数として、OD別の交通量を推定するものである。分布交通量推定の方法として、将来の発生集中交通量と現在OD表をもとに将来OD表を推定する「現在パターン法」が一般的であるが、調査対象地域の将来の発展が過去の状況と大幅に異なる場合には、この手法は不適切と考えられている上に、本調査で予測すべき将来OD表には86年OD表には含まれていない新ゾーン（新牌坊）があるため、重力モデルを採用することとなった。

58ゾーンの86年OD表とゾーン間の最短経路による距離をもとに分析を行った結果は以下のとおりである。

$$T_{ij} = 0.00000045 \times G_i \times A_j \times D_{ij}^{-1.1188} \quad (R^2=0.4144)$$

ただし、 T_{ij} : i j ゾーン間交通量

G_i : i ゾーン発生交通量

A_j : j ゾーン集中交通量

D_{ij} : i j ゾーン間距離

決定係数の値が高くないため、十分に満足すべきモデルとはいえないが、修正係数を併用して予測することとし、上のモデルを採用した。

6-5-3 93年需要予測とOD表のキャリブレーション

(1) 生成交通量分析

生成交通量は調査対象地域の総トリップ数の推移について分析し、将来予測の際のコントロール・トータルを与えるために実施する。本調査の分析予測対象は重慶市の6大行政区（予測に関しては対象地域外の江北県南部を含む）の公共交通利用旅客であるが、住民外出調査のようなパーソン・トリップ調査は頻繁に実施されるものではないので、他の情報を利用する必要がある。

調査団は重慶市より提供された公共交通利用者（重慶市公用局運営の公共バス利用者）数と重慶市の人口、一人当たり地域総生産のデータを利用した分析を行ったが、説明変数間に強い相関があり、モデルとして採用することは困難であるとの結論に達した。

以上のような経過から、生成交通量モデルの開発は行わず、一人当たりの公共交通利用者の発生量を表す原単位法を用いることとした。1986年の58ゾーン間の公共交通利用トリップ数は一日当たり935,543であり、当時の調査対象人口は167万6100人であるので、一人当たり0.558回が原単位となった。1993年の総トリップ数はこの原単位を用いて推計することとし、一日119万1000トリップ余りが発生すると考えた。

(2) 1993年発生集中及び分布交通量予測

上述の1993年の総トリップ数をコントロール・トータルとして、1993年のゾーン別発生集中交通量を前述の86年発生集中モデルによりゾーン別人口推定値(1993年)を説明変数として予測した。さらに、予測された93年の発生集中交通量により、86年分布交通量モデルを用いて93年の分布交通量を推定した。

推定された分布交通量の総合計は通常コントロール・トータルとして設定した総トリップ数に一致しないので、フレーター法による収斂計算を実施して合致させた。

(3) 時間価値分析及び予測

推定された93年の分布交通量は、次の(4)で述べる交通機関分担・配分交通量モデルにより交通機関別、ルート区間別の交通量となるが、本調査で用いたモデルは一般化費用最小ルート配分法を採用しているため、時間を費用換算するための時間価値の分析と予測を行う必要がある。また、モデルでは人々の所得の違いによる時間価値別の配分を行うため、時間価値は単に平均値ではなくて、その分布形を推定することが必要である。

「重慶統計年鑑1992」には重慶市住民の一世帯一人当たりの月間所得階級別分布が示されている。1987年より近年に至るまでの調査結果が示されているが、所得階級を変更していないため、分布形を明らかにするための情報としては1987年のものが適切であると判断し、これを分析した。

一般的に言って、所得分布は対数正規分布によく近似できることが知られている。図6-5-4は所得階級を対数変換して描いたもので、正規分布に近似していることが確認できる。本調査ではこの所得分布を月間の労働時間数を用いて時間価値分布に変換して、その平均値と標準偏差を求めて配分モデルに用いる時間

価値分布を導出した。

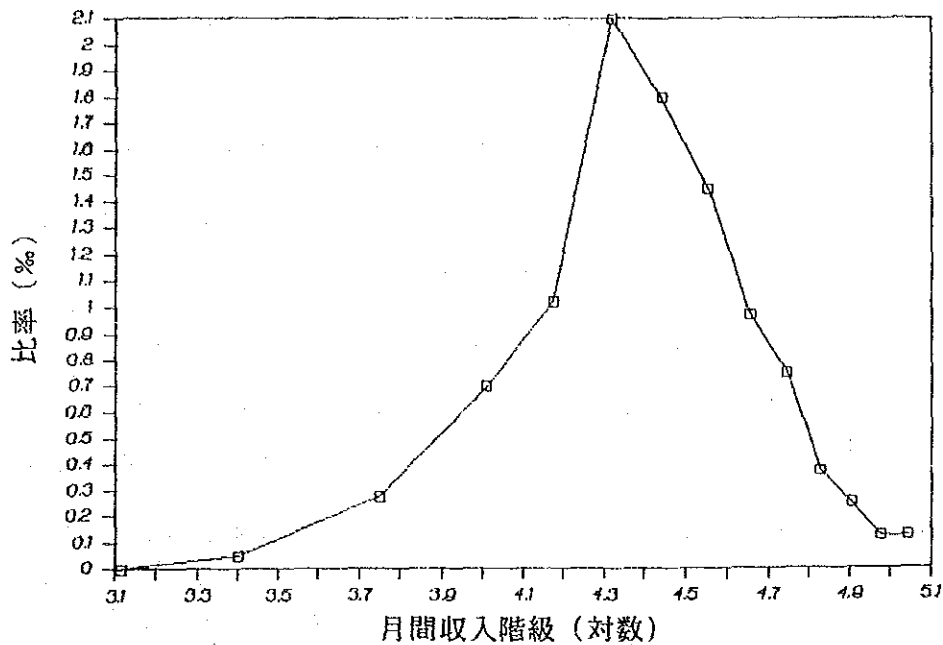


図6-5-4 重慶市の一人当月間収入の階級別分布
(1987年値、「重慶統計年鑑1992」)

重慶市からの情報によれば、市の労働者の労働時間は一日当たり8時間、週6日労働であるので、月間(30日間)の労働時間は205.7時間となる。月間の収入をこの労働時間で除すことにより、一時間当たりの時間価値が求められるが、トリップの目的により時間価値は異なると考えられており、この値をそのまま用いると高すぎる時間価値推定値となる恐れが大きい。そこで、「住民外出調査」のトリップ目的別構成を参照して、全トリップの75.6%を占める「出退勤」、「業務」及び「商売」については上の時間価値計算値の100%、他の目的のトリップについては50%の価値があると考えて、計算された時間価値の87.8%がトリップの際の時間価値であると設定した。

上のような前提の下で推定された重慶市住民の1987年の時間価値分布の平均値は一時間当たり0.401元(1992年価格)となり、統計年鑑の同年の一人当たり平均収入から算出できる値(0.481元)と整合性があると判断した。なお、推定された分布(対数正規分布)の標準偏差は0.2844である。また、分布形の推定は単回帰分析により実施したが、決定係数は0.9877と非常に高いものであった。

重慶市の将来の時間価値平均値の推定は年間一人当たり収入の推定値により、年間総労働時間数とトリップの目的構成が将来も変わらないと仮定して計算した。

将来の年間一人当たり収入は、重慶市の一人当たり地域総生産を説明変数とした分析により、満足すべき相関関係があるとの結果を得た（図6-5-5参照）ので、これによって予測した。予測式は以下のとおりである。

$$Y = 1.06536 \times X \quad (R^2 = 0.8060)$$

ただし、Y：年間一人当たり収入（元）

X：一人当たり地域総生産（元、1992年価格）

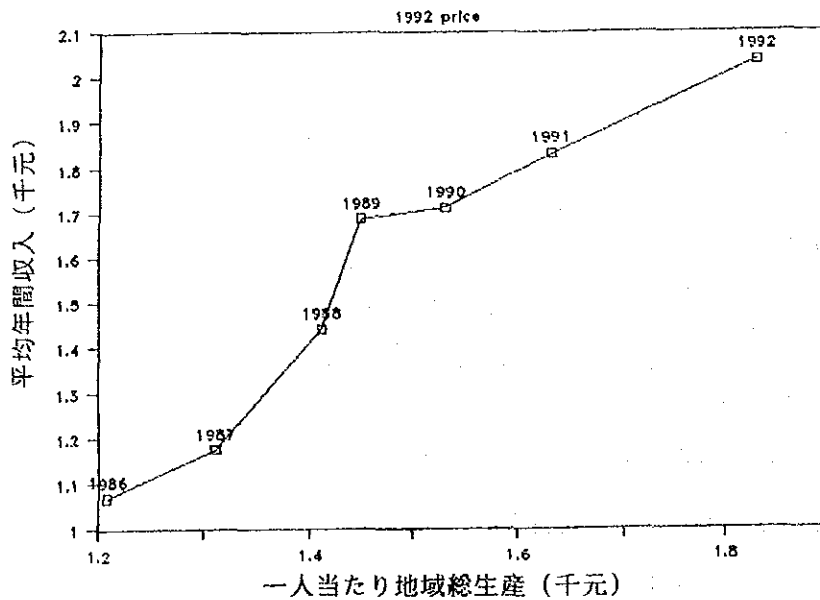


図6-5-5 重慶市の一人当たり地域総生産と一人当たり平均年間収入

上に述べた方法により推定した重慶市住民の将来の年間一人当たり収入及び時間価値は表6-5-1のとおりである。

表6-5-1 重慶市住民の将来の時間価値推定値

年次	一人当たり地域総生産 (1992年価格、元)	一人当たり年間 平均収入 (元)	時間価値平均値 (元/時間)
1993	2, 114	2, 251. 9	0. 801
2000	5, 474	5, 831. 8	2. 074
2010	9, 551	10, 175. 3	3. 619
2020	17, 014	18, 126. 0	6. 447

注1：表6-3-2参照

注2：通常は一人当たり年間平均収入は一人当たり地域総生産額よりも小さいが、

「重慶統計年鑑1992」では1988年以来逆転している。

(4) 1993年配分交通量予測

ここでは、86年モデルを用いて推定された93年の公共交通利用者OD表を、93年の公共交通ネットワークに配分し、6-2に述べた交通調査結果と比較することにより、86年モデルの有効性及び推定された93年OD表の現実性を検討した結果を述べる。

配分交通量予測に用いた手法は図6-5-6に示すフローチャートのとおりであり、時間価値グループに分けられた重慶市住民が、時間と費用で表される交通機関別の一般化費用が最小であるルートを選択してトリップ行動を行うという考えに基づいている。対数正規分布を仮定した時間価値分布の平均値は前述のとおりであり、標準偏差は分析時点の0.2844のまま変化しないと仮定している。

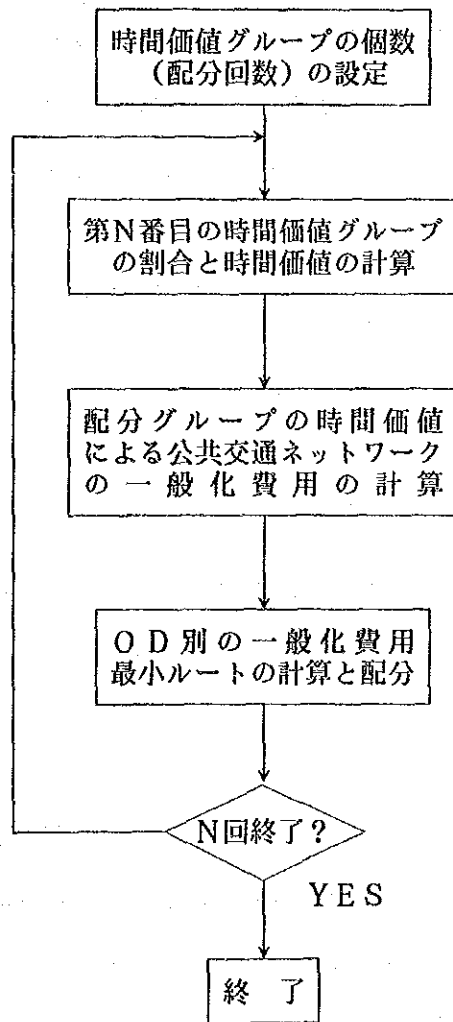


図6-5-6 一般化費用最小ルート配分のアルゴリズム

表6-5-2は交通調査地点での公共交通利用者断面交通量（24時間、年平均）、上のアルゴリズムを用いて93年OD表を93年の公共交通ネットワークに配分した結果及びその比率を示している。表から明らかなように、年平均の24時間交通量はすべての調査地点で配分交通量を上回っており、推定された93年OD表は現状に比べて過少であると判断した。なお、年平均24時間交通量は交通調査の観測値を24時間交通量に変換したのちに、重慶市の「1992年公用局統計報表」の月別公共交通利用旅客数データを用いて推定した。

表6-5-2 交通調査地点での断面交通量と配分交通量の比較
(単位：人)

調査地点	公共交通断面交通量(1日)	配分交通量	断面交通量／配分交通量
嘉陵江大橋	275,902	144,819	1.905
長江大橋	235,489	102,527	2.297
石門大橋	47,722	18,911	2.524
李子坝正街	130,654	93,050	1.404
仏 図 関	284,266	230,233	1.235

(5) 1993年OD表のキャリブレーション

86年モデルによって推定された93年OD表は、交通量配分の結果適切でないと判断された。93年OD表の改訂のための情報は交通調査結果のみであるので、キャリブレーションによる方法を用いて実施することとした。

キャリブレーションの前に、交通量調査結果の値がすべての調査地点で配分交通量よりも大きい点に着目して、OD表全体を平均倍率である1.8729倍して全体的な補正を行った。

この全体的な補正ののちに、キャリブレーションを実施した。まず、93年の時間価値平均値を用いてOD別の一般化費用最小ルートを求め、各調査地点を通過するODペアを明らかにするとともに改訂された93年OD表のODペア毎の交通量を配分した。つぎに調査地点毎の新しい配分交通量が計算されるので、これと調査地点別の年平均交通量の比により地点別の関連OD補正率を計算する。この補正率によりOD交通量を補正し、補正率が満足できる値に収束するまで計算を

続けて、最終的な93年OD表を推定した。

6-5-4 93年モデルの構築と検証

(1) 生成交通量

生成交通量については、1993年予測の段階でモデルとしての構築が困難であることを述べた。したがって、ここでは改訂された93年OD表を用いて人口当たりのトリップ生成の原単位を求めた。

改訂されたOD表から求められる93年の対象地域のトリップ総数は215万7261であった。93年の対象地域人口は213万4000人と推定されているので、一人当たりのトリップ数は1.011となる。この値は1986年の値の2倍近くとなっている。この理由としては、近年の目ざましい経済成長が考えられるが、それ以外の構造的な要因も大きいと思われる。

(2) 発生集中交通量モデル

改訂された93年OD表に基づいて、ゾーン別の人口とトリップ発生集中量についての分析を行った。86年の分析と同様に全ゾーンを対象とした分析では無相関となり、人口当たりのトリップ発生集中量に基づく3グループ別のモデルを以下のように推定した(図6-5-7参照)。

a) 高トリップ発生グループ

$$T_i = 50799.1 + 0.7884 \times P_i \quad (R^2=0.7944)$$

b) 中トリップ発生グループ

$$T_i = 2779.6 + 0.9184 \times P_i \quad (R^2=0.7640)$$

c) 低トリップ発生グループ

$$T_i = 794.7 + 0.4124 \times P_i \quad (R^2=0.6392)$$

(3) 分布交通量モデル

93年の分布交通量モデルも86年モデルと同様に重力モデルである。その理由は既に述べた。改訂OD表による分析結果は以下のとおりである。

$$T_{ij} = 0.00000124 \times G_i^{1.0525} \times A_j^{1.0525} \times D_{ij}^{-1.1498} \quad (R^2=0.5407)$$

1993

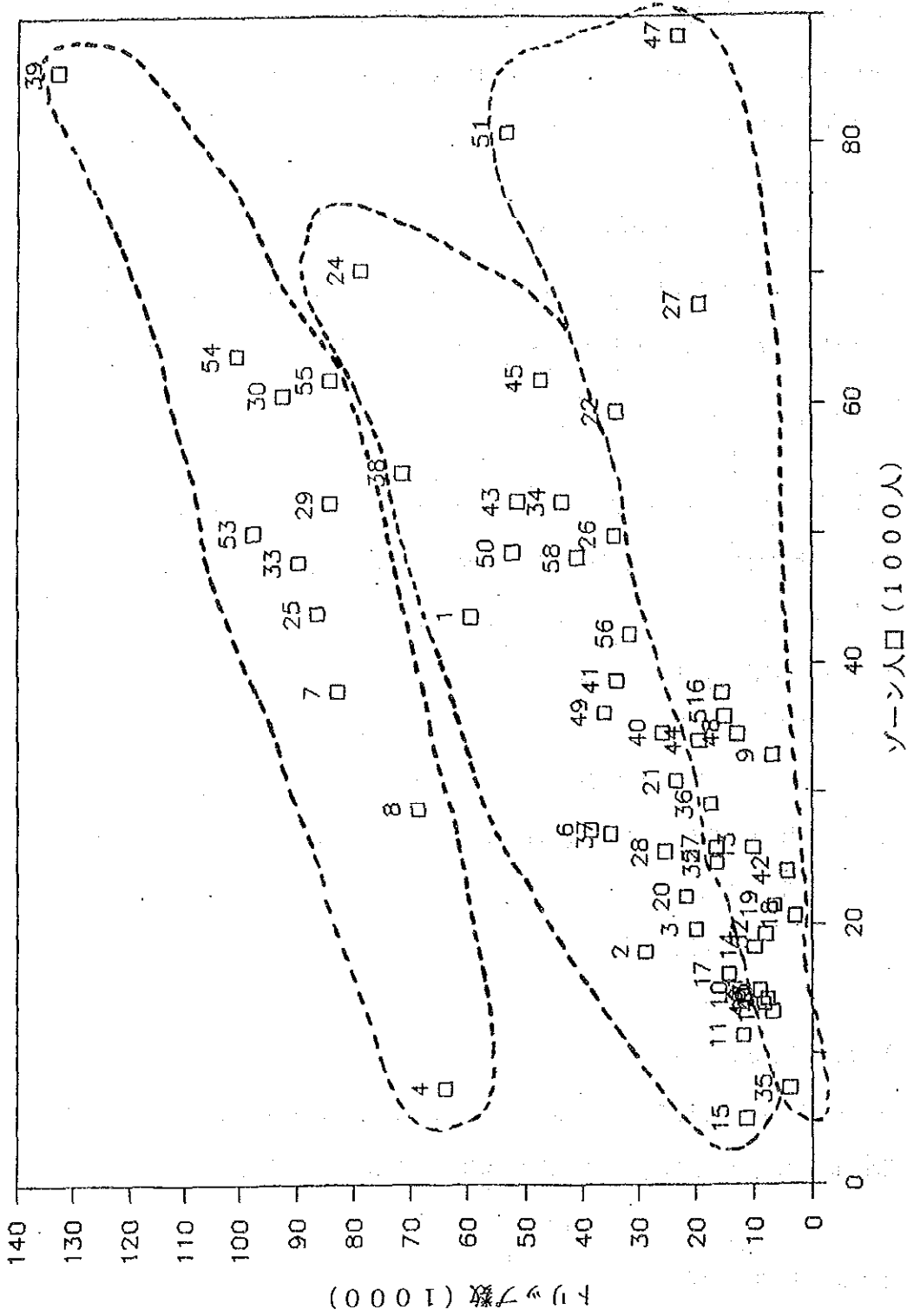


図6-5-7 1993年のゾーン人口とトリップ数
 (ゾーンのグループビング)

(4) 交通機関分担・配分交通量モデルによる検証

93年改訂OD表により構築した発生集中モデル及び分布交通量モデルによる93年予測値を、前述の交通機関分担・配分モデルによりルート配分した結果は表6-5-3の通りである。配分交通量と交通量調査から推定された年平均の断面交通量はほぼ等しく、最大でも1.4%程度の誤差にすぎない。93年モデルの有効性は検証されたと判断した。ただし、将来予測に当たっては種々の不確定要因が存在するために、現時点で検証されたからといって予測値が正しいと保証されるわけでないことはいうまでもない。

表6-5-3 交通調査地点での断面交通量と配分交通量の比較
(単位：人)

調査地点	公共交通断面 交通量(1日)	配分交通量	断面交通量 /配分交通量
嘉陵江大橋	275,902	275,022	1.003
長江大橋	235,489	232,192	1.014
石門大橋	47,722	47,724	1.000
李子坝正街	130,654	131,519	0.993
仏図関	284,266	286,103	0.994

6-5-5 将来需要予測

(1) 予測項目

「最適案」についての予測項目は快速軌道交通システムの断面交通量のほかに、駅OD表、駅別乗降人員を含み、後続の経済・財務評価のための各種指標を算出する。

(2) 予測方法

予測方法は推定され、検証された93年モデルにより6-3に示した目標年次の社会経済フレームで設定された説明変数を用いて行った。なお、これまでの説明は全日の輸送需要の予測に関するものであったが、輸送計画、施設計画に必要なピーク時の輸送需要算定について以下に述べる。

ピーク時交通量算出のための基礎資料として、本調査で実施した交通調査のバス旅客方向別・時間帯別交通量調査結果を用いた。交通調査は前述のように6地

点で実施したが、本調査での最適案に係る交通調査地点は長江一路佛図関で、計画路線の方向と一致し、また交通量が多い地点となっている。

各交通調査地点別の交通量観測値は6-2-1に示したが、快速軌道交通システムのピーク時交通量を算出するためのピーク率は次のとおりである。

表6-5-4 快速軌道交通システムピーク率

交通調査地点	ピーク時間	ピーク方向	1時間交通量(人)	ピーク率 (対全日両方向交通量)
長江一路	7:30-8:30	東 → 西	18,537	0.06908

6-6 需要予測結果

最適案である2000年部分開業（較場口～大堰村）、2010年全線開業（較場口～新山村）案についての需要予測結果のうち、全日の駅間通過人員及び駅乗降人員を表6-6-1から3に、ピーク時のものを表6-6-4から6に示す。また、駅間旅客流動表を表6-6-7から9に示した。

まず、駅間の通過交通量については、いずれの年次においても謝家湾～楊家坪間が最大断面を示し、2000、2010及び2020の各年についてそれぞれ全日片道で約105,000、164,000及び203,000人となった。また、全路線の通過交通量の分布を見ると、2000年の部分開業時には牛角沱～動物園間が大きく両端の区間で少なくなっている。2010年および2020年では牛角沱から新山村までの需要量が大きく、較場口側が小さいことが指摘できよう（図6-6-1～3参照）。ピーク時の片道一時間当たりの駅間交通量についても、謝家湾～楊家坪間が大きいですが、ピークの方法は較場口方面から大堰村方向で、2000、2010および2020の各年の値は約14,000人、23,000人および28,000人となった。

駅乗降人員はすべての年次で楊家坪、謝家湾、大坪及び牛角沱が大きな値を示している。ただし、年次別の乗降人員の順位は変動しており、2000年では楊家坪、謝家湾、大坪、2010年では楊家坪、大坪、謝家湾、2020年では大坪、楊家坪、謝家湾の順となっている。2020年の全日の駅乗降人員は、上に示した順に367,000人、308,000人及び212,000人となった。これらの駅の乗降人員が大きな値を示した理由として、次の点が指摘できよう。楊家坪駅はこの地域の交通の要衝であり、大坪は交通の要衝であるとともに一号線との乗換駅となっている。謝家湾は2000年に完成する予定の南岸区との連絡橋によりそのポテンシャルを大きく高めたためと考えられる。また、大坪が徐々に順位を高めているのは、重慶市の経済成長に伴う住民の時間価値の上昇により、住民の交通機関選択が運賃は高いが速度の早い交通機関である軌道交通システムにシフトするからであろう。

表6-6-7から9までの駅間旅客流動表でも大坪、楊家坪および謝家湾の各駅に関連した旅客数が大きいことが明らかである。また、較場口から新山村方面への旅客流動は2020年でも佛図関までであり、大坪以遠については一号線利用となるためと考えられる（1号線と2号線の乗り継ぎ人員については、付属資料6-4参照）。

なお、1日平均の快速軌道交通2号線の利用人員は、2000年で325,000人、2010年640,000人、2020年では817,000人と予測され、1日平均人キロは2000年で110万人キロ、2010年264万人キロ、2020年では346万人キロとなった。

表6-6-1 最適案全日交通量(2000年部分開業)

單位：人/日

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
1,744	0	1,744	較場口	0	1,744	0
15,723	0	17,467	臨江門	1,744	15,723	0
5,163	2,628	20,001	黃花園	17,467	5,163	2,628
3,430	1,510	21,921	大溪溝	20,001	3,430	1,510
3,197	5,939	19,179	曾家岩	21,921	3,197	5,939
26,022	4,862	40,339	牛角沱	19,179	26,022	4,862
1,263	3,008	38,594	李子坝	40,339	1,263	3,008
407	19	38,982	佛圖關	38,594	407	19
24,500	14,418	49,064	大坪	38,982	24,500	14,418
21,107	1,933	68,238	医学院	49,064	21,107	1,933
49,917	13,462	104,694	謝家灣	68,238	49,917	13,462
6,362	67,011	44,045	楊家坪	104,694	6,362	67,011
3,628	31,785	15,888	動物園	44,045	3,628	31,785
0	15,888	0	大堰村	15,888	0	15,888

表6-6-2 最適案全日交通量(2010年全線開業)

單位：人/日

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
3,190	0	3,190	較場口	0	3,190	0
26,729	0	29,919	臨江門	3,190	26,729	0
9,961	3,360	36,520	黃花園	29,919	9,961	3,360
4,473	1,802	39,191	大溪溝	36,520	4,473	1,802
5,957	3,885	41,263	曾家岩	39,191	5,957	3,885
48,236	13,067	76,432	牛角沱	41,263	48,236	13,067
1,415	3,086	74,761	李子坝	76,432	1,415	3,086
488	233	75,017	佛圖關	74,761	488	233
84,022	29,130	129,909	大坪	75,017	84,022	29,130
21,792	13,699	138,041	医学院	129,909	21,792	13,699
59,936	34,377	163,600	謝家灣	138,041	59,936	34,377
24,893	101,933	86,560	楊家坪	163,600	24,893	101,933
9,860	30,309	66,112	動物園	86,560	9,860	30,309
12,243	22,571	55,784	大堰村	66,112	12,243	22,571
297	1,618	54,463	馬王場	55,784	297	1,618
6,759	4,066	57,156	鋼花	54,463	6,759	4,066
0	57,156	0	新山村	57,156	0	57,156

表6-6-3 最適案全日交通量(2020年全線開業)

単位:人/日

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
6,051	0	6,051	較場口	0	6,051	0
29,087	0	35,137	臨江門	6,051	29,087	0
13,428	3,900	44,665	黃花園	35,137	13,428	3,900
4,214	2,039	46,839	大溪溝	44,665	4,214	2,039
7,438	5,233	49,044	曾家岩	46,839	7,438	5,233
62,240	15,164	96,120	牛角沱	49,044	62,240	15,164
1,203	3,202	94,120	李子坝	96,120	1,203	3,202
718	459	94,379	佛圖関	94,120	718	459
143,493	40,126	197,746	大坪	94,379	143,493	40,126
16,607	31,775	182,578	医学院	197,746	16,607	31,775
63,256	42,737	203,097	謝家湾	182,578	63,256	42,737
32,218	121,742	113,573	楊家坪	203,097	32,218	121,742
10,592	39,201	84,964	動物園	113,573	10,592	39,201
9,661	24,721	69,904	大堰村	84,964	9,661	24,721
365	2,372	67,897	馬王場	69,904	365	2,372
7,821	4,727	70,992	鋼花	67,897	7,821	4,727
0	70,992	0	新山村	70,992	0	70,992

表6-6-4 最適案ピーク時交通量(2000年部分開業)

(7:30-8:30)

単位:人/時間

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
241	0	241	較場口	0	204	0
2,172	0	2,413	臨江門	204	1,835	0
713	363	2,763	黃花園	2,039	603	307
474	209	3,029	大溪溝	2,335	400	176
442	821	2,650	曾家岩	2,559	373	693
3,595	672	5,573	牛角沱	2,239	3,038	568
174	415	5,332	李子坝	4,709	147	351
56	3	5,386	佛圖関	4,505	48	2
3,385	1,992	6,779	大坪	4,551	2,860	1,583
2,916	267	9,428	医学院	5,728	2,464	226
6,897	1,860	14,464	謝家湾	7,966	5,827	1,571
879	9,258	6,085	楊家坪	12,222	743	7,823
501	4,391	2,195	動物園	5,142	424	3,711
0	2,195	0	大堰村	1,855	0	1,855

表6-6-5 最適案ピーク時交通量(2010年全線開業)

(7:30-8:30)

単位:人/時間

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
441	0	441	較場口	0	372	0
3,693	0	4,134	臨江門	372	3,120	0
1,376	464	5,046	黃花園	3,493	1,163	392
618	249	5,415	大溪溝	4,263	522	210
823	537	5,701	曾家岩	4,575	695	454
6,664	1,805	10,560	牛角沱	4,817	5,631	1525
195	426	10,329	李子坝	8,923	165	360
67	32	10,364	佛圖関	8,728	57	27
11,608	4,025	17,948	大坪	8,757	9,809	3,401
3,011	1,887	19,072	医学院	15,166	2,544	1,595
8,281	4,749	22,603	謝家湾	16,115	6,997	4,013
3,439	14,083	11,959	楊家坪	19,099	2,906	11,900
1,362	4,187	9,134	動物園	10,105	1,151	3,538
1,691	3,118	7,707	大堰村	7,718	1,429	2,635
41	224	7,525	馬王場	6,512	35	189
934	562	7,897	鋼花	8,358	789	475
0	7,897	0	新山村	6,672	0	6,672

表6-6-6 最適案ピーク時交通量(2020年全線開業)

(7:30-8:30)

単位:人/時間

東 → 西			駅名	西 → 東		
乗車	降車	通過交通量		通過交通量	降車	乗車
836	0	836	較場口	0	706	0
4,019	0	4,855	臨江門	706	3,396	0
1,855	539	6,171	黃花園	4,102	1,568	455
582	282	6,471	大溪溝	5,214	492	238
1,028	723	6,776	曾家岩	5,468	868	611
8,599	2,095	13,280	牛角沱	5,725	7,266	1,770
166	442	13,004	李子坝	11,221	140	374
99	63	13,039	佛圖関	10,988	84	54
19,825	5,544	27,321	大坪	11,018	16,751	4,684
2,294	4,390	25,225	医学院	23,085	1,939	3,709
8,739	5,905	28,060	謝家湾	21,314	7,385	4,989
4,451	16,820	15,691	楊家坪	23,709	3,761	14,212
1,463	5,416	11,739	動物園	13,258	1,236	4,576
1,335	3,415	9,658	大堰村	9,919	1,128	2,886
50	328	9,381	馬王場	8,161	43	277
1,081	653	9,808	鋼花	7,926	913	552
0	9,808	0	新山村	8,288	0	8,288

表6-6-7 Bルート駅間旅客流動表(2000年)(部分開業)

(単位:人/日)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	鞍場口	臨江門	黄花園	大溪溝	曾家岩	牛角沱	李子垭	仏園関	大坪	医学院	謝家湾	楊家坪	動物園	大堰村	馬王場	鋼花	新山村
1	0	0	1,040	580	1,868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	4,216	2,166	7,846	7,818	4,539	24	298	148	1,214	2,594	450	132	0	0	0
3	0	0	0	274	712	840	742	4	3,137	462	394	2,444	1,138	178	0	0	0
4	0	0	0	0	1,452	1,066	162	10	1,890	208	120	1,338	512	102	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	242	0	2,787	310	1,026	1,669	298	62	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	380	0	19,151	2,609	5,208	16,939	6,702	1,104	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,266	76	58	760	328	38	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,306	52	22	304	118	12	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,585	23,904	10,757	1,756	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,293	21,101	13,512	1,304	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,969	25,215	11,650	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,540	8,184	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,256	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表6-6-8 Bルート駅間旅客流動表(2010年)(全線開業)

(単位:人/日)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	鞍場口	臨江門	黄花園	大溪溝	曾家岩	牛角沱	李子垭	仏園関	大坪	医学院	謝家湾	楊家坪	動物園	大堰村	馬王場	鋼花	新山村
1	0	0	1,396	1,044	3,144	516	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	5,324	2,264	2,228	21,423	3,543	233	3,168	1,777	3,262	7,429	724	322	82	60	1,619
3	0	0	0	296	742	2,538	1,108	48	6,984	912	672	4,170	1,294	348	44	10	756
4	0	0	0	0	1,656	1,656	480	98	2,524	294	142	1,448	332	130	22	6	158
5	0	0	0	0	0	0	380	86	5,864	610	1,608	2,603	178	60	58	24	442
6	0	0	0	0	0	0	380	0	38,060	7,227	10,392	25,056	6,620	2,042	448	444	5,893
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,308	152	76	897	152	54	12	2	176
8	0	0	0	0	0	0	0	0	352	68	26	350	48	18	6	0	108
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,273	44,968	70,175	16,734	6,575	710	816	11,788
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,607	20,631	7,040	2,783	304	348	4,870
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71,106	21,523	10,876	454	1,400	14,512
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,972	8,754	480	2,052	32,527
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,180	640	5,770	5,770
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	486	0	2,175	21,825
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	440
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,516

表6-6-9

Bルート駅間旅客流動表(2020年)(全線開業)

(単位:人/日)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	鞍場口	臨江門	黄花園	大溪溝	曾家岩	牛角沱	李子垭	仏図関	大坪	医学院	謝家湾	楊家坪	動物園	大堰村	馬王場	鋼花	新山村
1	0	0	1,792	1,488	5,619	2,268	750	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	6,008	2,276	2,170	22,059	2,400	268	3,224	2,570	3,642	8,717	706	356	94	60	3,623
3	0	0	0	314	974	4,299	1,410	108	10,232	1,190	748	4,733	1,834	412	50	10	976
4	0	0	0	0	1,702	1,702	395	118	2,470	290	108	1,138	232	94	18	6	154
5	0	0	0	0	0	0	1,051	240	7,516	834	1,654	2,663	174	60	66	24	588
6	0	0	0	0	0	0	398	0	54,682	11,166	11,858	27,966	7,257	2,394	558	534	7,706
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,382	116	42	563	76	26	6	0	194
8	0	0	0	0	0	0	0	0	746	80	30	378	50	18	6	0	128
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,303	58,293	108,940	29,101	9,506	1,648	2,295	29,399
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,099	14,250	3,733	2,074	172	196	3,686
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74,126	22,743	11,440	544	1,454	16,205
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,932	9,242	566	2,092	39,604
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	658	658	6,512
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,859	862	1,940	1,940	16,520
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	184	546
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,642
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

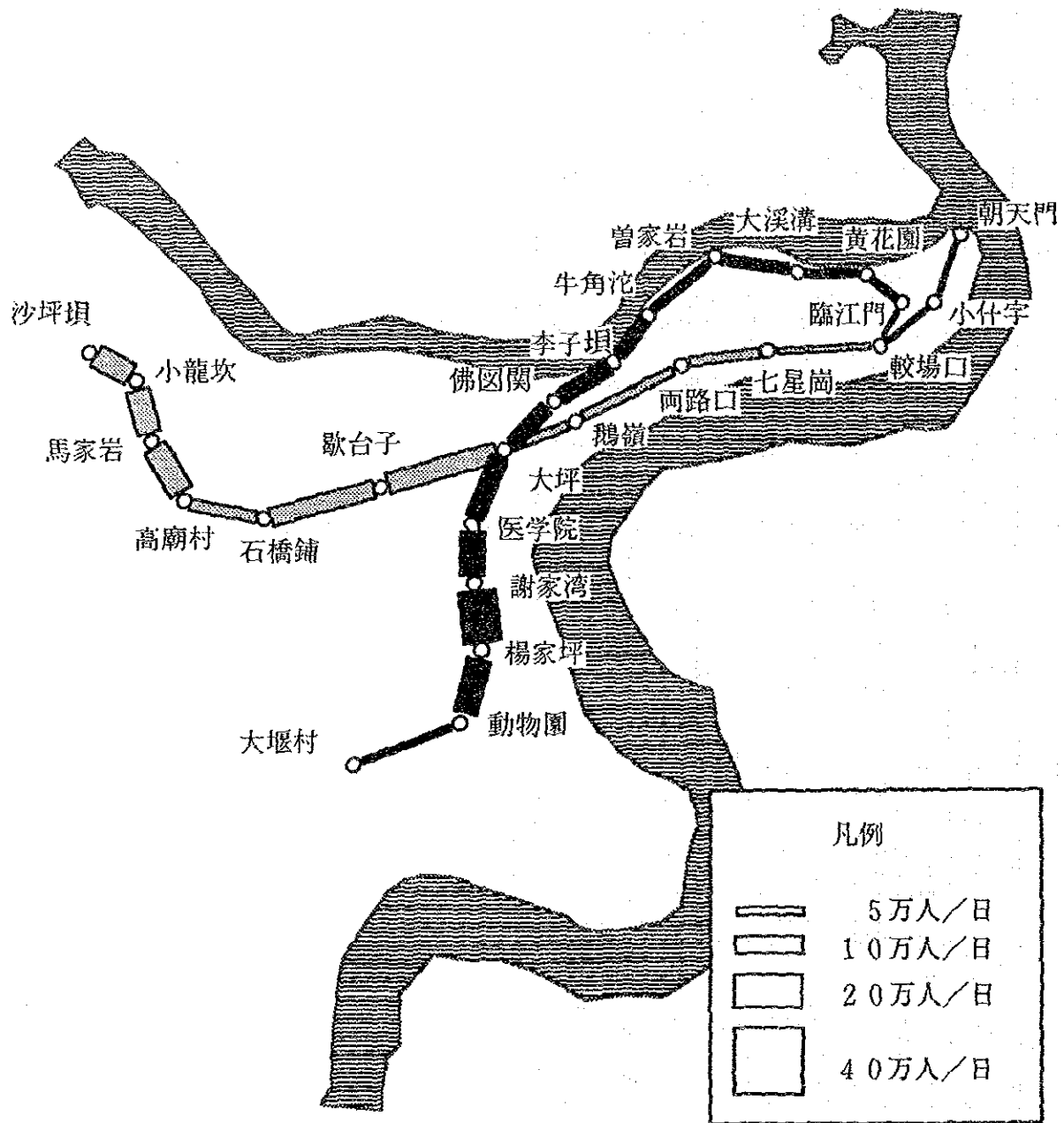


图 6-6-1 重慶市快速軌道断面交通量予測值 (2000年、全日兩方向)
(部分開業)

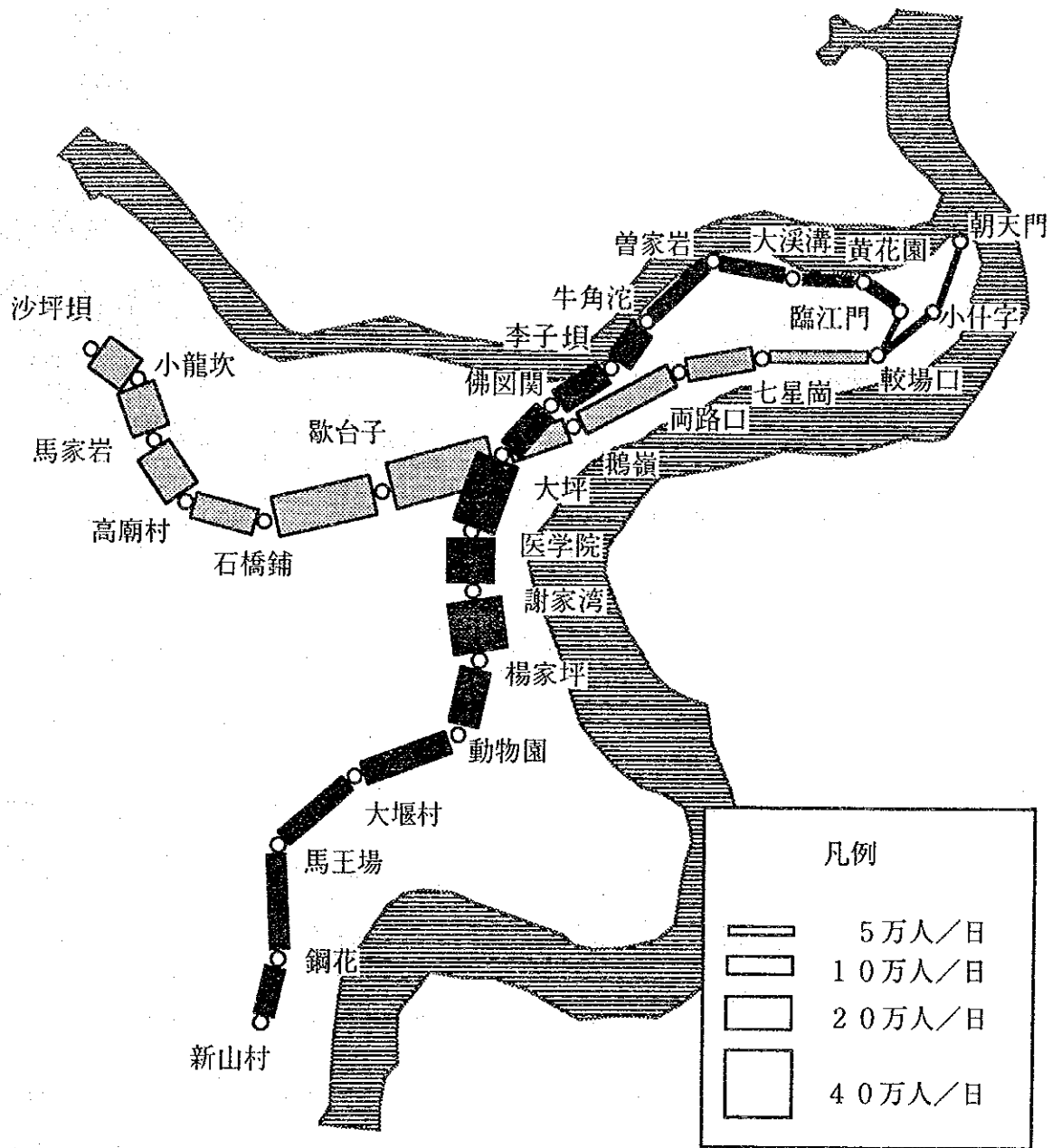


图 6-6-2 重慶市快速軌道断面交通量予測值 (2010年、全日兩方向)

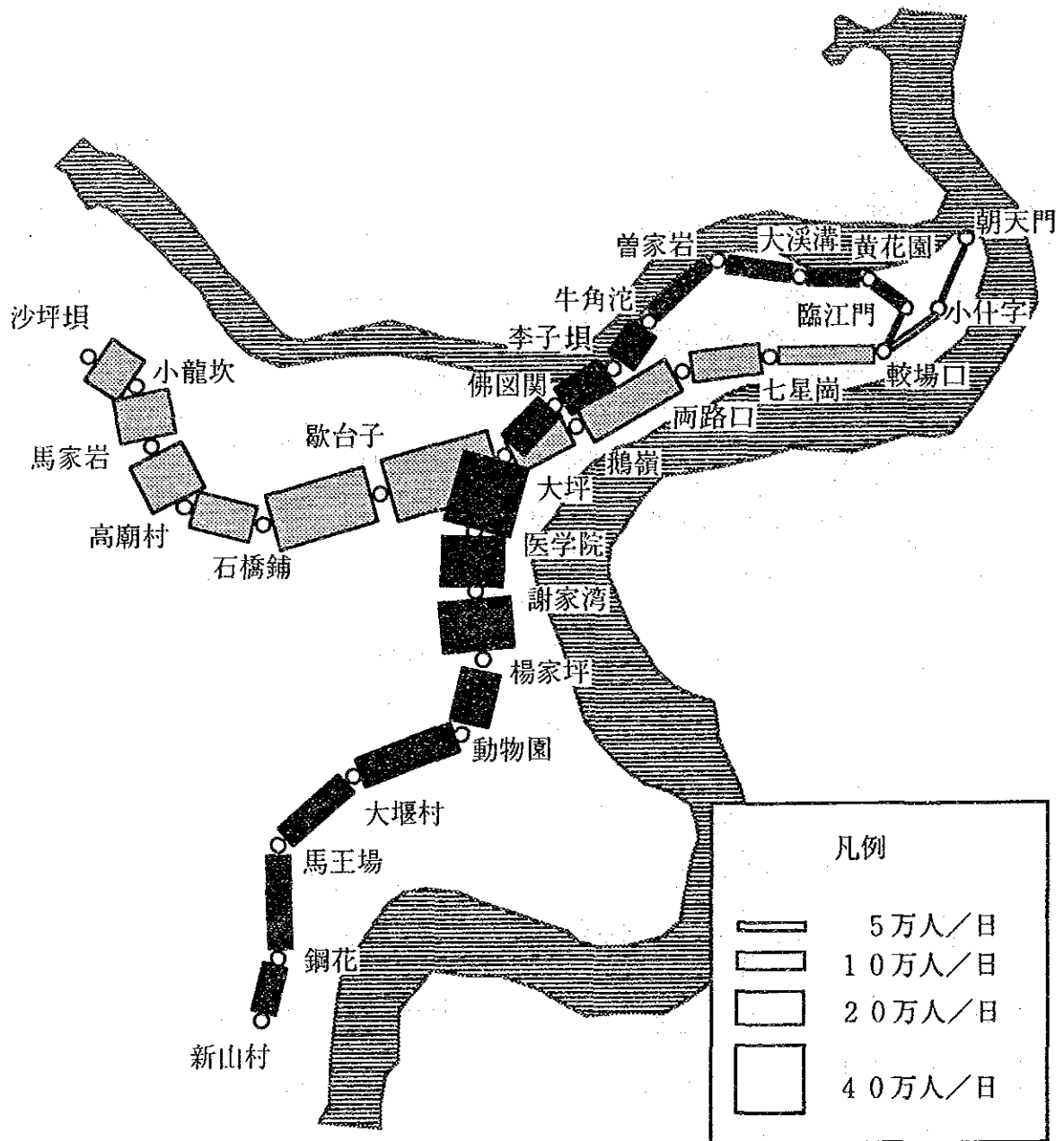


图 6-6-3 重慶市快速軌道断面交通量子測值 (2020年、全日兩方向)

第 7 章

輸 送 計 画

第7章 輸送計画

7-1 輸送計画策定の考え方

輸送計画策定に当たって、F/Sを行う快速軌道交通システムは、重慶市における軌道系輸送機関として、中国鉄道部の長距離輸送機関を除き、大都市内の交通機関として1号線に次いで建設されるものである。

1号線が地下式構造の鉄道であるのに対し、今回の計画路線は主として高架式軌道として大都市内を縦貫するものであることから、1号線及び公共バス等他の道路交通機関との調和を図りつつ輸送計画を策定する。

策定に当たっては、大都市快速軌道交通機関として、安全で安定し、かつ迅速で高いフリークエンシーを持つ旅客輸送機関とすることが不可欠となる。

このため、輸送需要に応じたキメ細かい列車運転計画を策定し、高速、高密度の運転線区であることを考慮して、これに適応する近代的運転保安システムを導入する。

また、1号線を考慮した総合的な輸送管理システムを構成し、安定した輸送を確保するとともに、今後拡充される区間を併せ、将来にわたってその機能を発揮できるものとする。

なお、計画の策定にあたっては、中国鉄道部等の実情を考慮すると共に、運転システム等の計画において、マン・マシン系として十分調和のとれたものとする。

(重慶市内の中国鉄道部の現状等については、付属資料7-1参照)

7-2 輸送計画策定の基本条件

輸送計画は、上記の考え方に基づき、次の条件を基本として策定する。

1) 安全性、安定性の確保

列車運転の安全性と安定性を確保するため、高密度の通勤線区として適応できる高度な運転保安システムを採用すると共に、近代的な輸送管理システムを構成する。

2) ルート及び輸送システム

第4章により選定される下記の最適路線及び輸送システムによる。

- ルート : 較場口～牛角沱～大坪～馬王場～新山村間 (17.4km)
- 輸送システム : 跨座式モノレール

3) 計画年次

較場口～大堰村間の部分開業を2000年とし、2010年全線開業として計画する。

なお、必要な車両数及び車両の増備数を算定するため、輸送計画は、2000年、2005年、2010年（部分開業）、2010年（全線開業）及び2020年について行う。

4) 輸送需要

第6章に示される需要予測結果に基づき計画する。この場合、輸送量が区間によって差があるため、列車の折返運転が可能な大坪、大堰村駅において3区間に分割し輸送計画を策定する。これらの区間別の下りのピーク時（7:30～8:30）における平均輸送量及び最混雑区間の最大輸送は、表7-1のとおりである。

表7-1 区間別の平均、最大輸送量

(単位：人/時)

年次	区間	較場口～大坪		大坪～大堰村		大堰村～新山村	
		平均	最大	平均	最大	平均	最大
2000年（部分開業）	下り	3,423	5,573	7,790	14,464	-	-
	上り	2,893	4,709	6,583	12,222	-	-
2005年（//）	下り	4,944	8,032	10,988	18,259	-	-
	上り	4,167	6,787	9,284	15,428	-	-
2010年（//）	下り	6,439	10,491	14,185	18,679	-	-
	上り	5,441	8,864	11,985	18,634	-	-
2010年（全線開業）	下り	6,499	10,560	16,143	22,603	7,710	7,897
	上り	5,491	8,923	13,641	19,099	6,514	6,672
2020年（//）	下り	8,054	13,280	21,607	28,060	9,616	9,808
	上り	6,805	11,221	18,257	23,709	9,616	8,288

注. 区間別の最混雑区間は、次のとおりである。

- 牛角陀～李子坝 間
- 謝家湾～楊家坪 間
- 鋼花～新山村 間

5) 乗車効率

必要な車両数を極力少なくするため、輸送量に段差のある大坪駅及び大堰村駅において列車の折返運転を行うことで計画し、この場合の乗車効率を、次のとおりとする。

各区間別に、次の2つの乗車効率を考慮して列車の運転本数を査定する。

- ① 平均輸送量に対して、乗車効率を180%とする。

② 180%として列車を設定した場合、当該区間内の最混雑区間の乗車効率
が240%を超える場合には、240%以下となるような列車本数とする。

ただし、車両数には関係しない早朝、夜間の閑散時間帯においては、少なく
とも1時間に片道2本の列車を設定する。

注. 乗車効率100%は、立席乗客1人当りの占める面積が0.35 m²の場合
とし、1車両当りの定員が、先頭車(Mc)が92人、中間車(M)が102
人である。

6) 営業時間帯

営業時間帯は、現地の状況を踏まえ、終端駅において5時(始発)からおよそ
23時(最終列車の到着)までの18時間とする。

7) 線路条件

列車の運転計画のための線路条件は、第5章 路線計画による。

8) 列車の最高運転速度等

列車運転計画は、主に次の事項を基本として運転時分を算定して行う。

① 最高運転速度は、75km/hとする。

曲線、勾配等の線路条件、車両性能等から、80km/hの必要性が少ない。

② 停車時分は、30~45秒停車とする。

ピーク時間帯の乗降人員から、主要駅(大坪、楊家坪駅)では、少なくと
も45秒程度必要と想定される。

③ 大坪及び大堰村駅における列車の折返運転時の停車時分は、次による。

- 大坪駅における乗客の降車時分は、2分とする。
- 大坪駅における旅客の乗車時分は、2分とする。
- 大堰村駅における旅客の乗降時分は、3分とする。

④ 列車の運転線路は、右側運転とする。

道路交通及び他の地下鉄の例による。

⑤ 列車の運転制御方式は、ATC(Automatic Train Control:車内信号を
使用した自動列車制御装置)を基本とし、これによる優先制御とする。

(付属資料7-2参照)

⑥ 車両性能は、第8章 車両計画による。