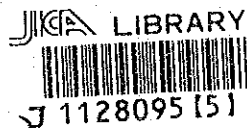


中華人民共和国
四川省重慶市

中華人民共和国 重慶市快速軌道交通計画調査

(要 約)

1994年1月



(社) 海外鉄道技術協力協会
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル



社調一
CR(3)
94-001

注 記

この報告書の中では、下記の為替レートを用いている。

1元=22日本円、1円=0.045元（1993年1月現在）



1128095 (5)

国際協力事業団

中華人民共和国

四川省重慶市

中華人民共和国

重慶市快速軌道交通計画調査

(要 約)

1994年1月

(社)海外鉄道技術協力協会
株式会社 パシフィックコンサルタンツ インターナショナル

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の重慶市快速軌道交通計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成5年1月から10月までの間3回にわたり、社団法人海外鉄道技術協力協会の理事 菅原 操氏を団長として、同協会及び株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナルから構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

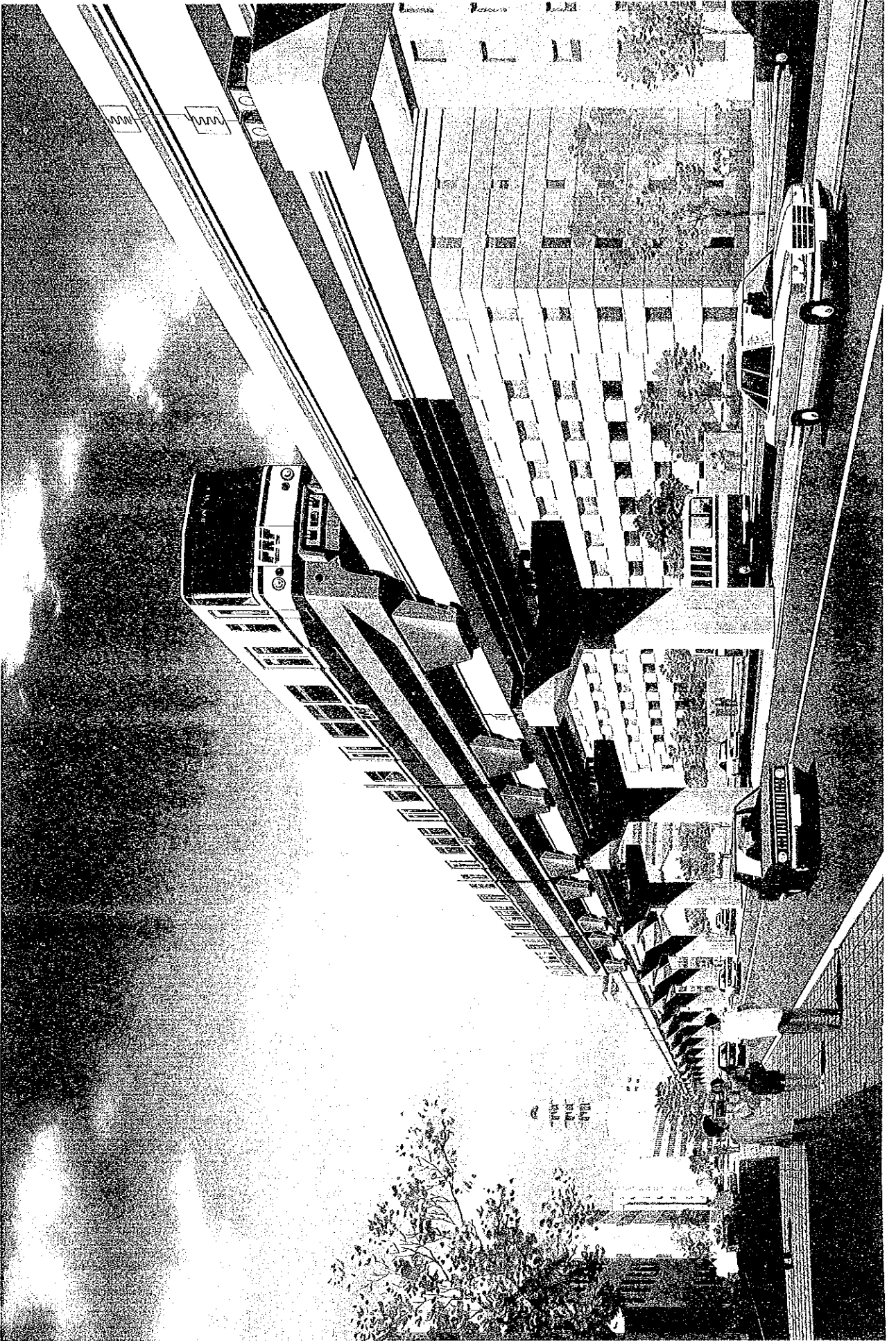
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

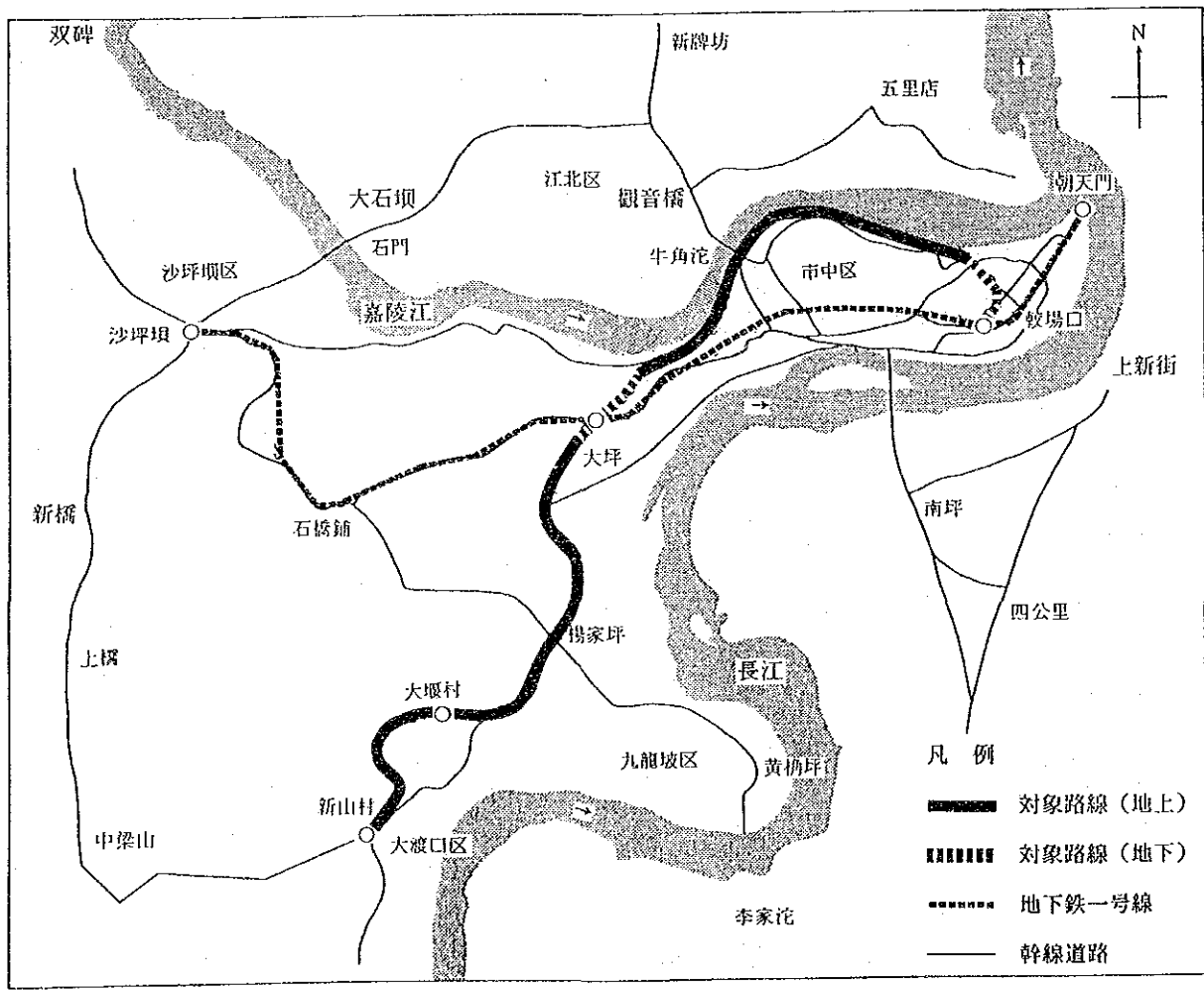
平成6年1月

国際協力事業団

総裁

柳谷謙介





重慶市快速軌道交通計畫位置圖

中国重慶市快速軌道交通計画

1. 目的

本調査は、重慶市の深刻な交通混雑の緩和等を目的とした大量旅客輸送のための重慶市快速軌道交通計画に係るフェージビリティ調査である。

すなわち、重慶市の快速軌道交通として最適な路線・輸送方式を選定したうえで、同線の適切な建設計画を策定し、この計画に関し、技術的、経済・財務的実現可能性を総合評価するものである。

2. プロジェクトの概要

(1) 交通システム 跨座式モノレール

(2) 地上施設

- ① 区間 較場口駅～新山村駅
- ② 延長 17.4 km (複線)
- ③ 線路 較場口駅～牛角沱～大坪～楊家坪～大堰村～新山村駅
(地下) (高架) (地下) (高架)
- ④ 駅数 17 駅

(3) 電気、車両

- ① 電化方式： 直流1500V複線式剛体架線
- ② 信号方式： ATC車内信号方式
- ③ 通信方式： 有線及び無線方式
- ④ 車両
定員 : 制御付電動車 92人、中間電動車 102人
車輪 : ゴムタイヤ式
- ⑤ 想定所要車両数： 2000年64両、2010年112両、2020年160両

(4) 建設・開業スケジュール

- ① 1996年 : 着工
- ② 2000年末 : 較場口駅～大堰村駅間開業 13.5 km (第1期工事)
- ③ 2010年末 : 大堰村駅～新山村駅間開業3.9 km (第2期工事)
(較場口駅～新山村駅間 全線営業開始)

(5) 想定利用者数

- ① 2000年末 (部分開業) 32.5万人/日
- ② 2010年 (全線開業) 64.0万人/日
- ③ 2020年 (全線開業) 81.7万人/日

(6) 運転計画

- ① 最高速度 : 75 km/h
- ② 運転時分 : 較場口駅～大堰村駅間 27分
較場口駅～新山村駅間 34分
- ③ 列車編成 : 4両又は8両
- ④ 運転間隔 : 2000年6～12分、2010年5～10分、2020年4～9分

(7) 投資額

- 初期投資額 17.8億元 (内貨6.3億元、外貨11.5億元)
(2000年末まで)
- 総投資額 22.9億元 (内貨8.1億元、外貨14.8億元)

(8) 経済・財務評価

- 1) 経済分析結果 : 内部収益率 (EIRR) 12.23%
- 2) 財務分析結果 : 内部収益率 (FIRR) 3.80%

3. 結論（総合評価）

- (1) 策定された袴座式モノレール方式による較場口駅～新山村駅間約17.4kmの建設計画は技術的に実行可能であり、また近年世界的に問題となっている自動車の排気ガスによる環境悪化の抑制や、エネルギー効率の面からも優れているものと判断される。
- (2) 国民経済的にみた経済内部収益率は12.23%で、その他の間接便益も考慮すると、このプロジェクトは国民経済的に実行の妥当性があると考えられる。
- (3) また、事業体の経営面からみた財務内部収益率は約3.80%であり、事業体の健全な財政を確保するためには低利息の借款を活用し、重慶市政府の出資等が必要である。
- (4) 総合的な見地から、本プロジェクトは、重慶市の地形、市街地の形態、環境、開発等の条件にふさわしく、技術面、環境面、社会、経済財務面から実行可能なものと判断される。
- (5) また、本プロジェクトの実施により、重慶市の中心として位置付けられている市中区の東西方向の交通混雑の緩和が図られ、市中区の都市機能が十分発揮されるとともに、市中区、大坪地区、楊家坪地区、大渡口地区等の市街地間に発生する大量の交通量の円滑な輸送が可能になり、重慶市全体の健全な社会、経済活動の発展に寄与できる。
- (6) なお、本プロジェクトの効果的実現のためには、建設の円滑な推進、設備・車両等についての有効な投資のほかに、管理運営、営業政策（旅客の利便性の向上、収入の増加）、保守、教育等の充実も重要であることを提言する。

中国重慶市快速軌道交通計画調査

要約 目次

頁

1. 序	1
2. 重慶市の概要	
2-1 重慶市の概況	3
2-2 交通の概況	4
2-3 今後の開発の動向	5
3. 最適ルート、輸送システムの選定	
3-1 ルート代替案の選定	8
3-2 輸送システム代替案の選定	10
4. 路線計画	
4-1 路線概要	12
4-2 用地取得	13
5. 需要予測	
5-1 概要	16
5-2 将来の社会・経済フレーム	16
5-3 需要予測の前提	17
5-4 需要予測の方法	18
5-5 需要予測結果	18
6. 輸送・車両計画等	
6-1 輸送計画	21
6-2 車両計画	22
6-3 関連交通計画	25
7. 施設計画	
7-1 構造物計画	27
7-2 停車場計画	31
7-3 電気設備計画	35
8. 管理運営計画	36

9. 環境影響分析	頁
9-1 環境影響評価の手続き	38
9-2 建設地区の環境の現況	38
9-3 主要汚染源及び汚染物質	38
9-4 開発が引き起こす可能性のある生態変化	38
9-5 設計において採用する環境保護基準	39
9-6 環境影響分析	39
9-7 環境保全対策及びその費用	40
9-8 問題点及び提言	41
10. 事業実施計画	
10-1 投資額	42
10-2 投資行程	45
11. 経済・財務分析	
11-1 経済分析	46
11-2 財務分析	48
12. 結論と提言	
12-1 結論	52
12-2 提言	55

1. 序

中華人民共和国（以下中国と略称）重慶市は、中国の西南地方における最大の工業都市で、市の人口は約 1,470万人、市街地人口は約 210万人に達している。重慶市の市街地は、起伏の多い地形の関係から14の小市街区域から構成され、市中区を中心とする多極分散型の都市構造となっている。また重慶市においては、多くの市街地再開発、地域開発が計画されている。近年、経済活動の発展に伴い、市街地における交通混雑はますます悪化しており、この解決が緊急の課題となっている。しかし、山間地にある重慶市では、道路建設のみによる交通混雑の緩和策が、地形上の制約から非常に困難な状況にある。このため重慶市は、輸送量が大きく、安定した輸送ができる軌道系交通機関に着目し、その導入の検討を進めている。

このような背景の中で、中国政府は、重慶市快速軌道交通計画のフィージビリティ調査の実施を日本政府に要請した。

日本政府は、国際協力事業団（JICA）事前調査団と重慶市科学技術委員会との間で1992年6月19日に締結された実施細則に基づいてJICA調査団を派遣し、同フィージビリティ調査を実施した。

本調査は、重慶市に最適な路線・輸送方式を選定したうえで、同線の適切な建設計画を策定し、この計画に関し、技術面、環境面、経済・財務面における実現可能性の総合評価を行うことを目的としている。また、この調査を通じて中国側技術者に対し、技術移転を図ることとしている。

本調査における計画の基本的な考え方は次のとおりであり、これに基づいて、中国側と協議しながら快速軌道の新線建設計画を策定した。

(1) 全体的な計画

- ① 重慶市の都市マスタープランとの整合性を図り、地域の開発計画、土地利用計画を踏まえて、重慶市に適切な快速軌道建設計画（特に路線、輸送方式）を策定する。
- ② 重慶市総合交通計画との整合性を図り、快速軌道が重慶市全体の都市交通に十分寄与するように、路面交通との統合を十分考慮して計画を策定する。
- ③ 重慶市に導入すべき最も適切な路線、軌道系輸送方式は、重慶市の地形地質条

件、市街地の状況、地域開発計画、道路交通の混雑状況、道路の新設・改良計画等を把握し、また、旅客輸送需要及び路線の諸元等に基づいて設定した各種の代替案のなかから、技術面、環境面、経済財務面等を総合的に検討して選定する。

- ④ 本プロジェクトは初期を2000年、中期を2010年、遠期を2020年と位置づけ、開業目標年次は、較場口～大堰村間を2000年末、大堰村～新山村間を2010年末とする。

(2) 施設、設備等の計画

- ⑤ 列車運行の安全にかかわる保安水準について、中国側と十分協議し、輸送、車両、電気等設備の整合性のとれた計画を策定する。
- ⑥ 列車運行の安全の確保、効率の向上及び道路交通への支障を考慮し、道路等との交差はすべて立体交差とする。
- ⑦ 旅客輸送需要にみあった車両及び地上設備計画を策定し、つとめて国産品を使用する等建設コストの低減及び投資効果の向上を図る。
- ⑧ 施設、車両計画にあたっては、地質、気象等の自然条件、防災及び振動、騒音等の環境条件を配慮する。
- ⑨ 施設、設備の計画にあたっては、将来、保守管理しやすいように、中国側の基準を尊重し、できるだけ単純化するように考慮するとともに、1号線との乗換駅での旅客連絡設備、旅客案内設備等旅客の利便性を考慮する。

(3) 管理運営体制

- ⑩ 管理運営体制は、重慶市ではじめての都市型軌道方式であることから、中国の実情を考慮しつつ、日本の例を参考に計画する。
- ⑪ 管理運営の組織は、責任が明確になり、また、できるだけ簡素化するように考慮する。
- ⑫ 旅客が利用しやすいように、他交通機関との乗りつきを含め、運賃制度、相互の情報連絡体制等を考慮する。

本報告書（要約）は、日中双方が合意した市中区と、市南西部を結ぶ路線延長約17.4kmの跨座式モノレール方式の都市軌道交通新線建設計画について、調査団がその実行可能性の検討を取りまとめたものの要約である。

2. 重慶市の概要

2-1 重慶市の概況

重慶市は四川省東部に位置し、四川盆地の丘陵地帯に属しており、起伏に富んだ地形をなしている。長江（揚子江）と嘉陵江が、西南および西北から市内に流れ込み、市の中心部にある朝天門で合流している。そのため、市が東西、南北に分断されている。

重慶市の政治、経済、金融の中心を形成する市中区は、両河川に囲まれた半島状の地域であり、半島は朝天門から付け根部分の佛図関まで東西に約6 kmであるが、南北には最も広いところで2 km、最も狭いところで800 mという細長い地域にもかかわらず、高低差は200 m以上ある。このため、市街地は山の斜面に階段上に形成され「山城（山の町）」と呼ばれている。

重慶市は、3000年の歴史を有する古い町で、水運の利に恵まれ、春秋時代は巴の首都となり、宋の時代に重慶と改められた。1949年の建国後、国土の防衛を目的とした「三線開発」によって、主要な生産を内陸部へ移動する政策を推進した結果、1952年の市の人口は876万人となっていたが、現在では、長江上流の交通、貿易、重工業の中心を形成し、1990年の総人口は1,470万人となり中国でも有数の大都市となった。

市は行政上は9区12県に分かれ、市の骨格である6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）の面積は557km²、人口は243万人である。その内の都市人口は210万人、市街化面積は152km²で、人口密度は13,800人/km²である。重慶市の1986-1990年における、人口の年平均伸び率は0.97%であり、一方、6大行政区の伸び率は1.49%と都市部への人口集中傾向が伺える。特に、伸びの著しいのは沙坪壩区、九龍坡区、南岸区であり3%前後の伸び率である。

1991年における重慶市の国民総生産は232億元、社会労働人口は837万人であり、勤労者が市の総人口の56%を占めている。一人当りの国民総生産は1,550元であり、1980年の433元に対し3.6倍に急増している。重慶市の経済成長は1980年代から急成長を遂げ、1980-1991年の国民総生産の伸びは年平均（名目値）で13.3%と高い値を示している。特に近年の1986-1991年の伸び率は14.8%と著しい。

重慶市の中心部を形成する6大行政区は、市中区を始めとして、観音橋、大石、

坪坝、石橋鋪、新橋、大坪、双碑、南坪、上新街、大渡口、楊家坪、中梁山、李家沱の約3 km²から10 km²の14の小市街区（開発センター）に分かれており、徐々に多極分散型の都市構造を形成しつつある。

2-2 交通の概況

重慶市と国内各地を結ぶ交通機関は3本の鉄道路線、11本の幹線道路、12の航空路線および長江、嘉陵江の水上交通から構成されている。一方、都市交通の面では、急峻な地形、両河川による市街地の分断等の地形条件から、整備が遅れている。

都市交通の基盤である道路整備状況を見ると、現在の市街化区域内における道路密度は、3.36 km/km²および3.5 m²/人であり、国家规定の4.9~6.5 km/km²および7 m²/人を大きく下回っている。

都市内の交通機関は地形条件を反映して、自転車の利用は少なく、バスを主体として、タクシー、フェリー、渡河用索道、ケーブルカー、エレベーターが市民の交通機関となっている。

幹線道路は、市中区の東西方向で3本、北方向は嘉陵江大橋を渡る道路が1本、南方向に長江大橋を渡る道路が1本のみであり、そのため、観音橋~牛角沱~兩路口~南坪ルートで渋滞が生じており、また、上清寺を始めとする主要交差点でピーク時の渋滞が顕著である。

1989年の重慶市公共交通計画によると、方向別輸送需要分布は、市中区西側の兩路口と西部の大坪、沙坪坝、石橋鋪方面間および市中区の牛角沱から北方向に嘉陵江を越えて観音橋、西南方向には楊家坪間への流動が多くなっている。朝のラッシュ1時間の交通量では、江北区から嘉陵江大橋を越えて1万人が市中区に流入し、逆に市中区から西北に1万人、西南方向に1.5~2万人が流出し、長江大橋を越えて南岸区に1万人が流出している。必ずしも都心部の市中区への1点集中傾向を示していない。

ミニバスを除く、主要なバス路線は50路線で、その総延長は約690 kmである。平均1日利用客数は282万人で、その内の定期券利用客数は137万人（49%）となっている。1日のバス利用客数が10万人を越える路線は5路線で、楊家坪~九龍坡間の12.3万人を始めとして、解放碑~沙坪坝間、楊家坪~兩路口間、南坪~上清寺~五里店間である。ピーク時において乗車率が100%を越える路線は市中区から西部、西南部の

ほとんどの路線、紅旗河溝～解放碑間、兩路口～松樹橋間、觀音橋～貓兒石間およびミニバス路線の新華路～沙坪壩間である。

2-3 今後の開発の動向

重慶市は河川交通の要衝として古くから栄え、工業施設、商業・業務施設、人口の集積が市中区で著しく、兩河川による地域の分断および起伏のある地形条件から有機的な都市機能および良好な居住環境の形成の大きな障害となり、市の発展を阻害している。1988年の重慶市城市規劃（都市計画）では、次の点を都市整備の基本方針としている。

① 一極集中から多極分散型の有機的な都市構造の形成

市中区の一極集中から14の小市街区域に機能分散の円滑な推進を行うため軌道交通、道路、橋梁等の整備により相互のアクセスの向上を図り、小市街区域への都市機能の集積と相互の補完を行う。

② 市中区の開発規制

市中区を開発規制の重点地区とし、人口を50万人以下に抑制し、他区県への人口および工業施設の分散化を図ると共に、新たな政府機関、工業施設の建設を制限し、市中区の都市環境の向上を行う。

③ 市街化区域の拡大

1984年の86.5km²から2000年の140km²に拡大し、市街化人口を220万人とし集積の著しい市中区からの人口分散を図っている。これには、香港資本により1998年までに投資完了予定の江北県周辺ニュータウン開発計画（14.7km²）が含まれる。

本調査の関連計画としては、長江、嘉陵江沿いの新設道路の建設による市中区の幹線環状道路の形成のための再開発事業が進行中である。快速軌道1号線（朝天門～沙坪壩間）は、香港資本によるBOT方式により1998年の完成予定で建設が進行中である。快速軌道2号線に関連する道路整備計画（1990-1999）は表-1、図-1に示すとおりである。

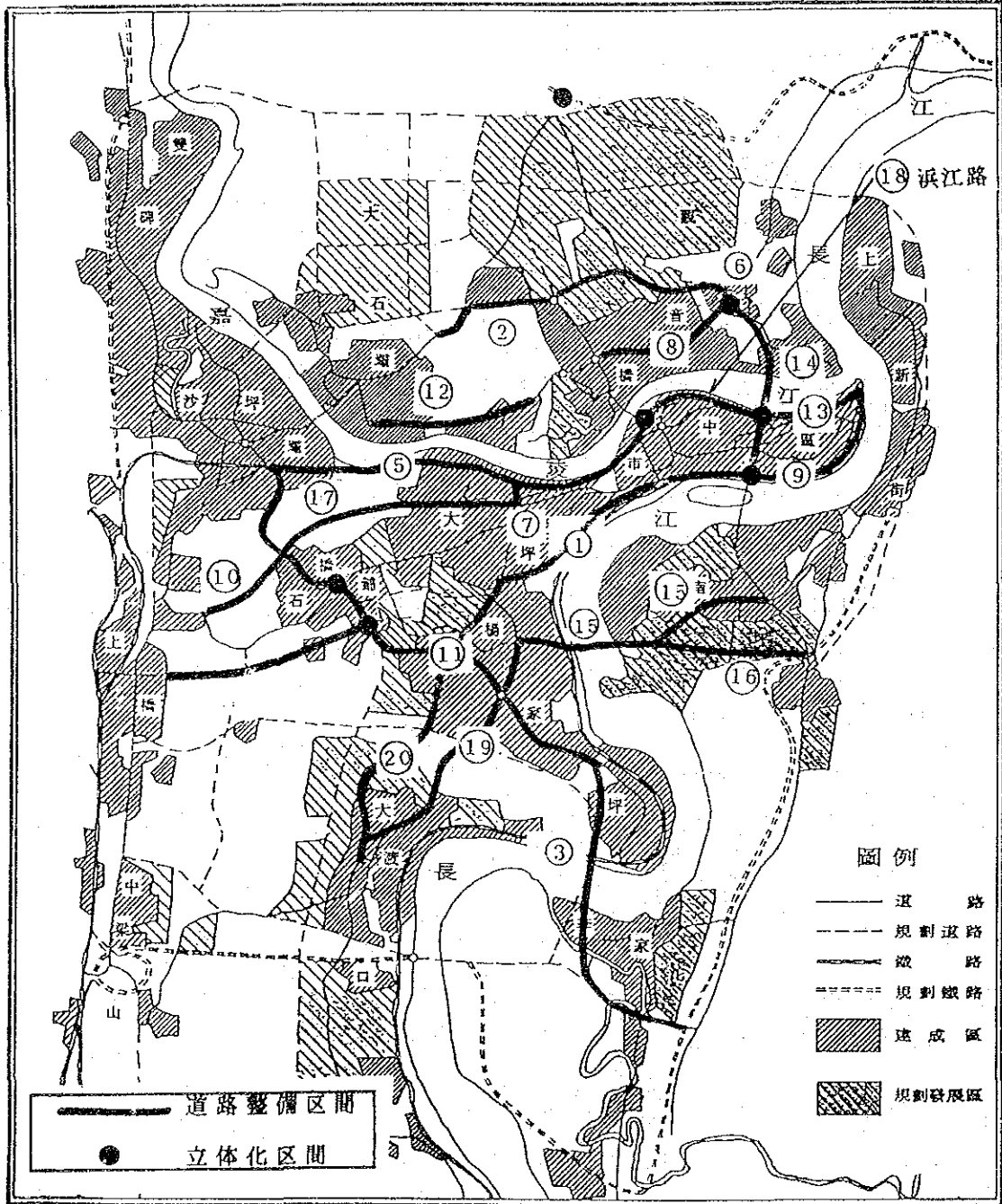


图-1 道路整備計画 (第8・9次5ヶ年計画)

表一 1 第8次及び第9次（1990-1999）道路計画一覧表

路線・橋梁名	項目 計画 種類	計 画			現 況		
		道路 幅員 (m)	車線数	容 量 (/day)	道路 幅員 (m)	車線数	容 量 (/day)
1) 菜 袁 路	拡幅	26	4	30,000	10	2	15,000
2) 紅 石 路	〃	44	6	45,000	16	4	30,000
3) 李家陀大橋	新設	20	4	30,000	-	-	-
4) 石 小 路	拡幅	44	6	45,000	10	2	15,000
5) 嘉 陵 路	〃	32	4	30,000	10	2	15,000
6) 中 環 路 (五里店~黄泥榜)	〃	44	6	45,000	8	2	15,000
7) 大 化 路 (大坪~化龍橋)	新設	22	3	15,000	-	-	-
8) 建新東路	拡幅	30	4	30,000	12	4	30,000
9) 南区環道	〃	32	4	30,000	10-16	2-4	15,000 -30,000
10) 天 写 路	新設	26	4	30,000	-	-	-
11) 揚 石 路	拡幅	32	4	30,000	16	4	30,000
12) 苗 忠 路 (苗児石~忠怨沱)	新設	15	2	15,000	-	-	-
13) 北区環道	拡幅	32	4	30,000	16	4	30,000
14) 双鷄溝大橋 双五路及び黄道	新設	44	6	45,000	-	-	-
15) 鵝公岩大橋	新設		6	45,000	-	-	-
16) 鵝公岩大橋~四公路	〃	44	6	45,000	-	-	-
17) 大坪~六店子~石小路	〃	44	6	45,000	-	-	-
18) 浜 江 路	新設	31	4	30,000	-	-	-
19) 揚 渡 路	拡幅	44	4	30,000	9	2	12,000
20) 袁 茄 路	拡幅	32	4	30,000	12	2	12,000 ~18,000

3. 最適ルート、輸送システムの選定

3-1 ルート代替案の選定

重慶市の深刻な交通混雑の緩和、既成市街地の連絡、開発計画地域の輸送確保を図ることを基本条件として、2000年開業を目標とする中量軌道系交通機関のルートを選定する。なお、朝天門～沙坪壩線（1号線）は、既存路線として取り扱う。

(1) ルート候補案の選定

重慶市の市街地全域を対象に、第1次ルート候補案を10ルート設定し、これらの第1次候補案について、重慶市の予測による旅客輸送需要、及び中国の軌道交通に関する暫定規則に基づいて検討を行い、第2次ルート候補案として、5つのルート候補案に絞り込みを行った。この5つの第2次ルート候補案について、技術的な視点からルートを更に検討し、旅客の利便性、運転効率、環境、施工性等総合的に検討評価した結果、3ルートを第1次ルート代替案として設定した。

(2) ルート代替案の設定

ルート代替案の設定にあたっては、第1次ルート代替案の需要予測結果等から本調査が2000年開業を目標としていることを踏まえ、第1次ルート3代替案の緊急性、優先度を考慮し、中国側と協議した結果、次の表-2、図-2の2ルートをルート代替案として設定した。

表-2 ルート代替案

代替案	区間
ルート代替案 A	(朝天門～牛角沱～大坪～馬王場～新山村)
ルート代替案 B	(較場口～牛角沱～大坪～馬王場～新山村)

これらは、更に、輸送システム代替案と組み合わせて検討評価し、最適案を選定することとする。

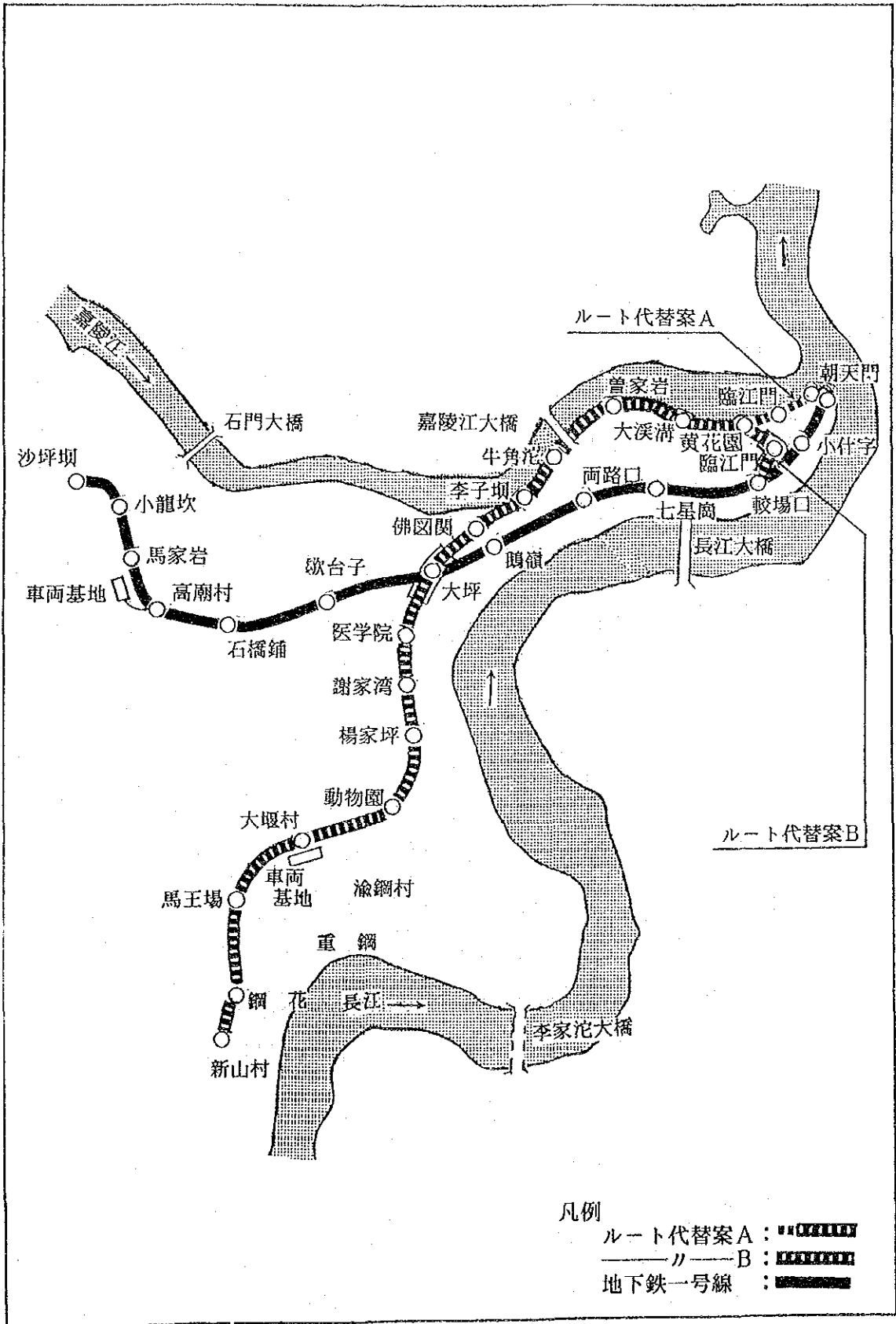


图-2 路线代替案略图

3-2 輸送システム代替案の選定

(1) 輸送システム候補案

現在、日本において営業を行っている各種輸送システムのうち、大都市における軌道系の旅客輸送システムは、図-3のとおりである。これらの7種類輸送システムを候補案として設定する。

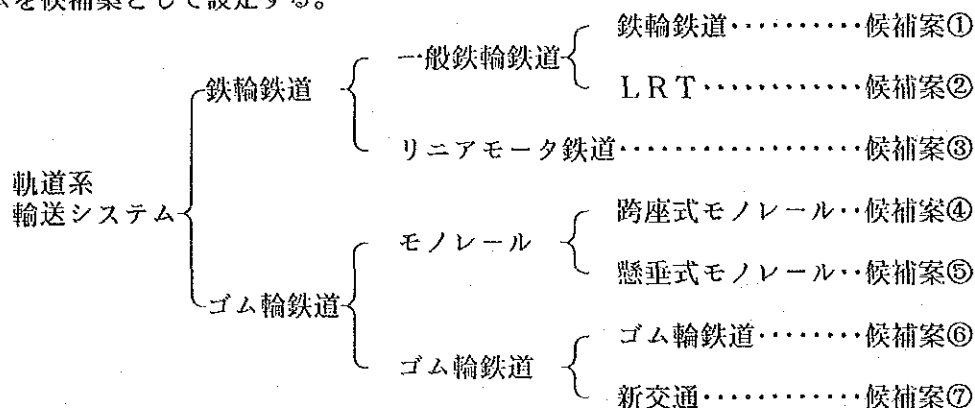


図-3 軌道系の輸送システム候補案

(2) 輸送システム代替案の選定

輸送システム代替案は、ルート代替案に対応可能な運転特性を備えていること及び輸送需要に対応できる輸送力を有することの2点により選定する。

運転特性としては、候補案①、②はいずれも鉄輪鉄道であり、その登坂力がルート代替案（50%の勾配区間がある。）に対応出来ないため、除外する。

輸送力としては、候補案⑤、⑦は、2020年の将来輸送需要量（約28千人/時）に対応出来ないため除外する。従って、次の残る3システムについて検討する。

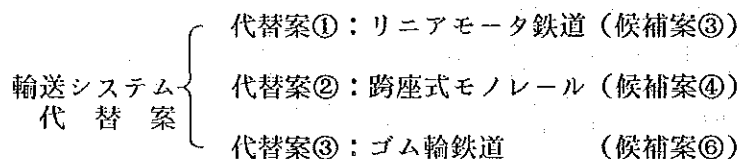


図-4 輸送システム代替案

3-3 最適ルート、輸送システムの選定

(1) 検討、評価する代替案

最適ルート、輸送システムの選定は、2つのルート代替案と3つの輸送システム代替案を組み合わせ、6通りの代替案として比較、検討する。

表-3 組合せ代替案

代替案記号	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
ル-ット	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

(2) 評価項目

組合せ代替案は、次の3項目について検討、評価する。

- ① 経済・財務的評価：初期投資額、便益・費用比、
収入・費用比及び収入・運営費比。
- ② 技術的評価：実用化実績、安全性、異常時の対応性、運転特性、
施設・電気の施行性、車両の特性及び施設等の保守性。
- ③ 社会的評価：乗心地、車内騒音、アクセシビリティ、車外騒音、
日照、景観及び道路交通の支障。

(3) 評価の方法

数量的に算定可能なものは、極力数値により評価し、各項目ごとに評価基準を設定して、4段階（◎：優れている。○：良い。□：普通。△：やや劣る。）で評価する。

(4) 総合評価の結果

上記の3項目について、項目ごとに評価し、更に総合的に評価の結果を表-4に示す。

①の経済・財務的評価においては、システム別の有意差は無く、ルート別の優劣を「収入・費用比」及び「収入・運営費比」によって比較・検討の結果、Bルートの方が優位である。

②の技術的評価においては、実用化実績、安全性、異常時における対応性、加減速等の運転特性、施設、設備の施工性及び保守性の項目について比較・検討の結

果、A、Bルート共にモノレールが最も優位にある。

③の社会的評価においては、旅客に対する乗心地、車内騒音等、住民等に対する車外騒音、日照、景観、道路交通の支障の項目について各輸送システム別に比較・検討の結果、モノレールが最も優位であり、次いでゴム輪鉄道、リニアモータ鉄道の順である。

以上を一表として総合的に評価した結果を、表-4に示す。

表-4 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 、 $2 > \circ \geq 1$ 、 $1 > \square \geq 0$ 、 $0 > \Delta$

以上により、最適ルート、輸送システムは、次の「B-2」案とする。

B-2案 { 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

4. 各系統計画

4-1 路線概要

本計画は、重慶市中心部の市中区と市街地南西部の大渡口区の新山村地区とを結ぶ延長約17.4km、駅数17駅の快速軌道である（図-5、図-6参照）。

路線については、重慶市軌道交通計画1号線の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。

路線は、この付近をトンネルで通過した後、臨江門終点方の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。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、建設計画がある黄花園大橋南橋詰に位置する。滨江路の終点である嘉陵江大橋南詰の下を通過後、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%の勾配で登り、嘉陵路上を横断しさらに47%の勾配で登り李子坝正街に位置する李子坝駅に至る。さらにその後、佛图关公園付近の急斜面を急勾配（最急勾配50%）で登り、公園内の佛图关駅を通過後、延長約1.1kmのトンネルに入る。トンネルは大坪の住宅群の下を通過後、道路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、旅客流量が集中している。さらにこの駅は、軌道交通1号線と立体的に接続している重要な乗換駅である。

大坪駅通過後、大坪交差点終点方の広い長江路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、謝家湾駅に至る。両駅とも他地区の路面旅客輸送網とアクセスできる位置である。

さらに進むと楊家坪駅に達する。ここは九龍坡区の政治・文化・商業・工業の中心である。大坪駅から動物園駅までは、道路の中央分離帯上を南下する。

動物園駅は、動物園、九龍坡区政府の所在地である。動物園駅からは丘陵地の田園地区及び長江第2大橋北連絡道路上を、高架橋で走行して大堰村駅に至る。

車両基地は、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。

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ことから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。鋼花駅及び新山村駅付近は大渡口区の政治・経済・文化娯楽の中心である。

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 参照）。

表-5 路線概要

路線延長（起終点駅間）	: 17.41 km
曲線 最小曲線半径	: 100 m
勾配 最急勾配	: 50/1000
高架区間	: 14.0 km
トンネル区間	: 2.2 km
路盤（地平）区間	: 1.4 km
駅数	: 17 駅
平均駅間距離	: 1.1 km

4-2 用地取得

用地取得幅は、一般部は7.8m（隣接家屋がある箇所は線路両側に各10mの側道を考慮して27.8m）、駅部は27.8mとする。

用地取得面積は、142,840㎡である。

用地買収費は、家屋移転補償費を含み、農地と市街地に区別して算出する。

用地買収面積は、市街地：30,691㎡、農地：101,666㎡、合計：132,353㎡である。

その他公共用地は、10,483㎡である。

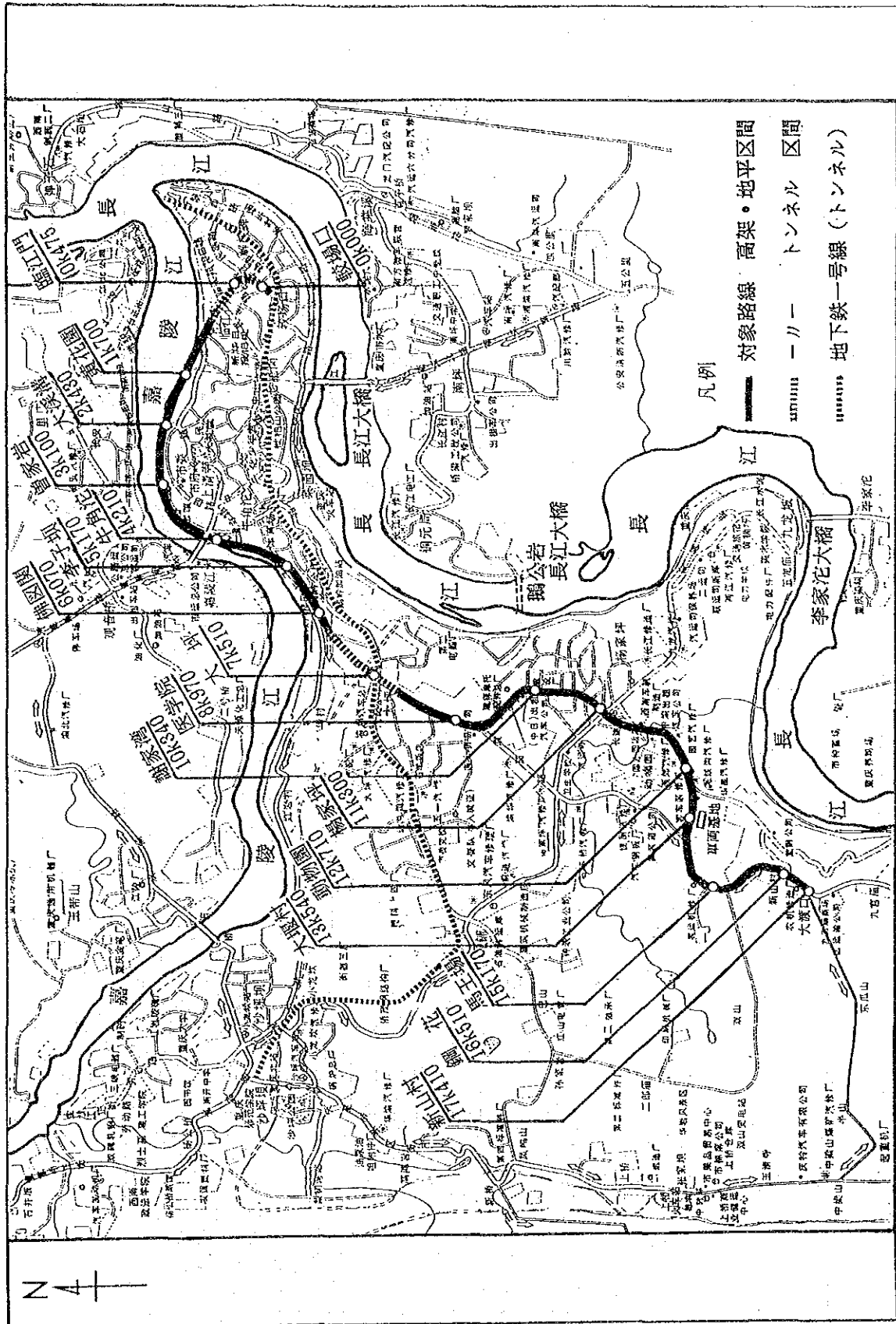


図-5 線路平面図

最適案ルート (鞍場口・新山村)

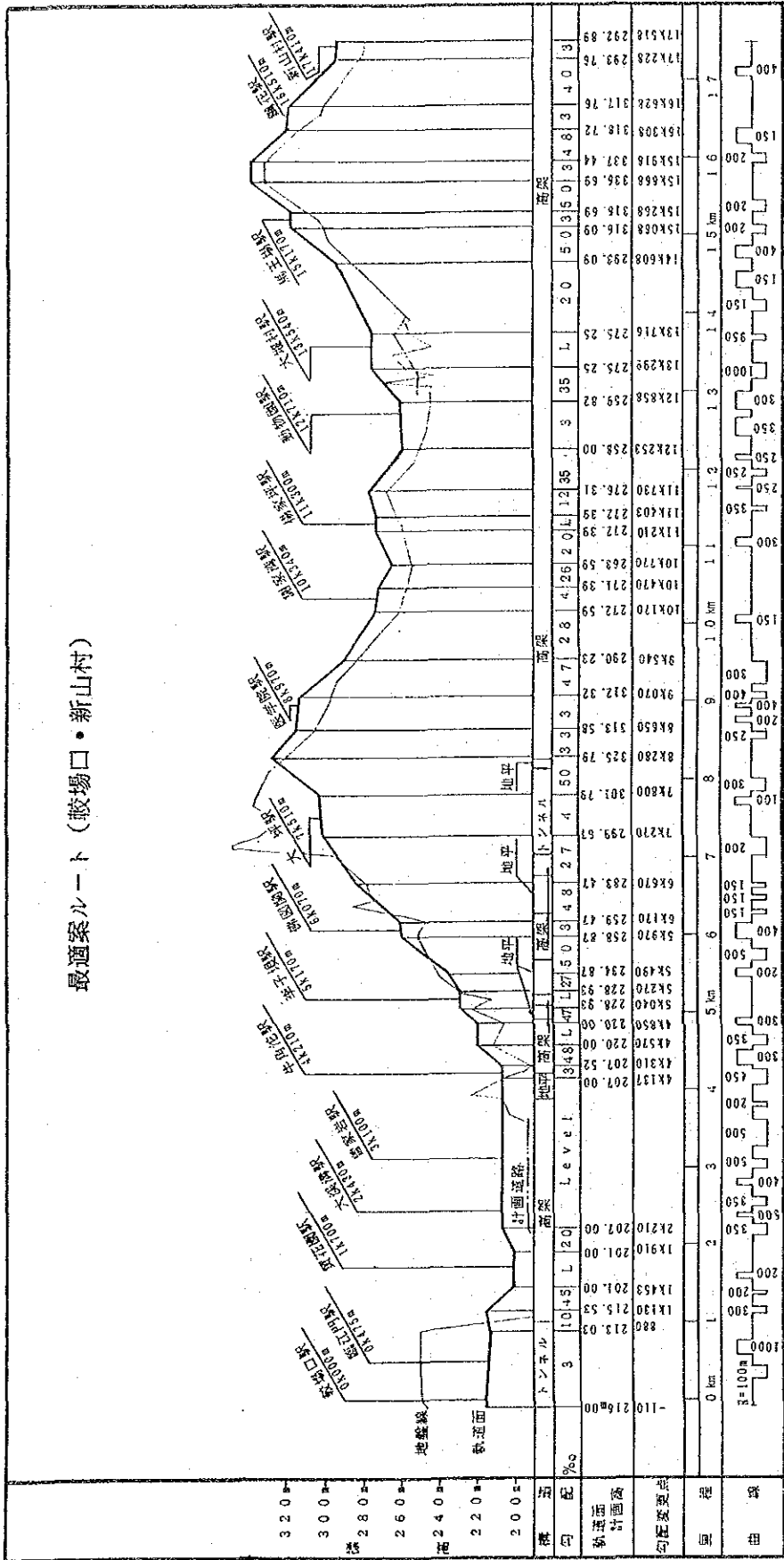


図-6 線路縦断面図

5. 需要予測

5-1 概要

重慶市快速軌道交通2号線の建設計画にあたり、最適案として選定された較場口～馬王場～新山村ルート of 段階建設案について、将来需要予測を実施した。予測年次は2000年、2010年および2020年である。2000年は較場口～大堰村間の第一次開業、2010年は較場口～新山村間の全線開業に対応するものである。

需要予測の基礎データとして、1986年に重慶市により実施された「住民外出調査」を使用し、対象地域は同市の6大行政区である。予測対象は重慶市の公共交通利用客であり、自動車交通についての予測は実施していない。また、旅客の旅行目的区分は行っていない。

なお、1986年に実施された「住民外出調査」を現在時点に更新し、構築した予測モデルの検証のために、重慶市公用局の全面的な協力により交通調査を実施した。調査の概要は、以下のとおりである。

交通調査実施日 : 1993年2月9日(火)

調査時間 : 6:00~22:00(16時間)

調査地点 : 嘉陵江大橋、長江大橋、李子坝正街、佛图关、袁家岗、石門大橋の6地点。

調査対象 : バス旅客乗車人員、車種別自動車交通量

5-2 将来の社会・経済フレーム

交通需要は、対象地域の社会経済と密接な関係があり、将来予測を行うに当たっては、予測時点の社会・経済フレームを明らかにする必要がある。「重慶統計年鑑」および重慶市当局の計画に基づいて設定した重慶市の目標年次の将来経済フレームは、表-6に示すとおりである。重慶市の将来の人口を社会フレームとして、過去の傾向、将来開発計画を考慮して表-7のとおり設定した。

表-6 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	1,640	879.8	5,474
2010	1,812	1,730.7	9,551
2020	2,001	3,404.5	17,014

表-7 快速軌道交通調査の将来人口フレームワーク

地区	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
沙坪壩区	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

5-3 需要予測の前提

予測目標年次 : 2000年、2010年、2020年

ゾーニング : 基本的に「住民外出調査」のゾーンを集約した59ゾーン
ただし、最適案の予測のために68ゾーンに細分化。

将来の交通ネットワーク : 2000年までに完成する道路、橋梁の新設計画および快速軌道交通1号線を仮定した。また、交通機関別のサービス水準は、表-8に示すとおりである。

表-8 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	13 km/h	6分	0.06元/km
ミニバス	14 km/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	35 km/h	6分	0.12元/km
2号線	30.8 km/h	6分	0.12元/km

5-4 需要予測の方法

最も一般的に使用されている四段階推定法により、需要予測を実施した。ただし、交通機関分担と配分交通量計算については、犠牲量最小ルート配分法により同時に求める方法を採用した。

需要予測手法の概略は、図-7に示すフローチャートのとおりである。まず、1986年に実施された「住民外出調査」を基礎として1986年モデルを構築し、これにより1993交通量を推定した。この推定値を、本調査で実施した交通調査により補正して、1993年公共交通旅客OD表を推定した。さらに、1993年OD表に基づいて1993年モデルを構築し、前述の交通量調査結果を用いて検証作業を行った上で将来需要予測モデルを確定し、目標年次の快速軌道交通2号線利用旅客の需要を予測した。

5-5 需要予測結果

快速軌道交通2号線旅客の将来需要は、2000年、2010年および2020年について、一日当たりそれぞれ325,000人、640,000人および817,000人と推定された。ピーク時の片道一時間当たりの駅間通過人員は、謝家湾-楊家坪間が最大で、上に示した各年別にそれぞれ14,000人、23,000人および28,000人となった。2020年の一日当たり駅間通過人員を、図-8に示した。

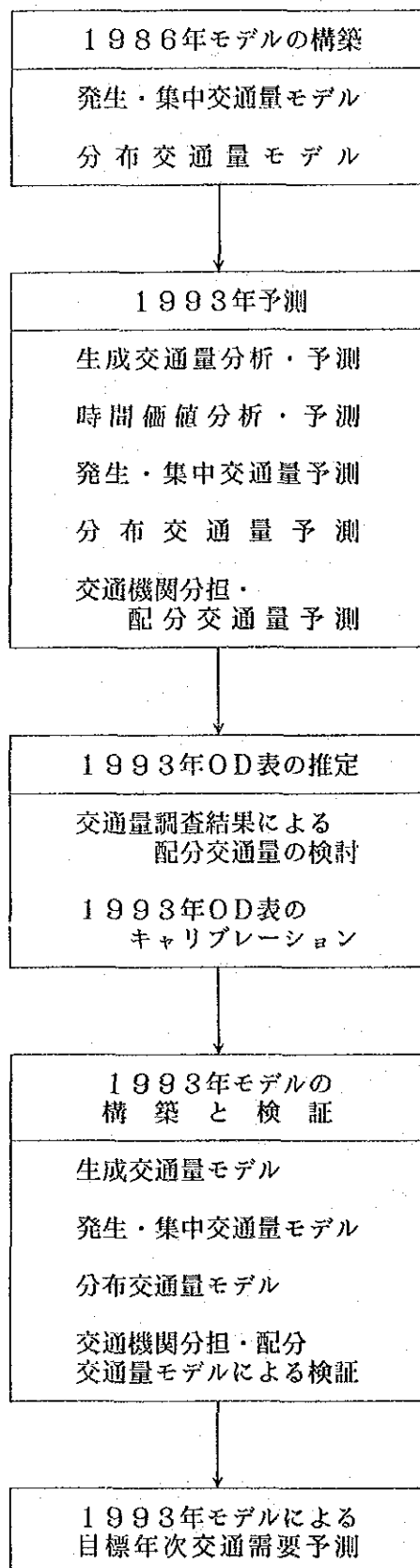


図-7 需要予測概略フローチャート

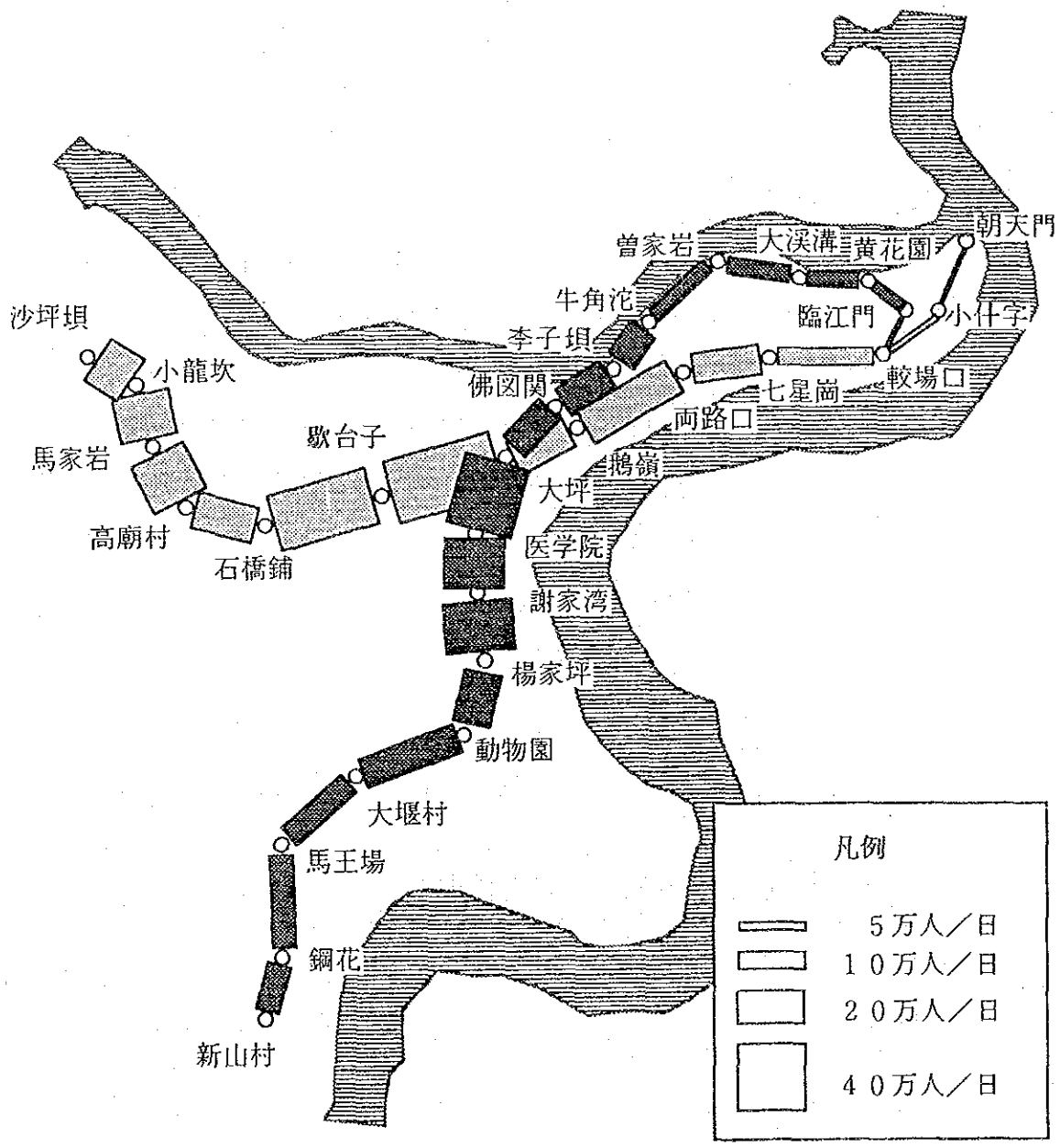


图-8 重慶市快速軌道断面交通量預測值(2020年、全日兩方向)

6. 輸送・車両計画等

6-1 輸送計画

(1) 輸送計画策定の考え方

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な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共に、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。

(2) 輸送計画策定の基本条件

- ① 高密度通勤線区としての安全性、安定性を確保するため、表-9に示す高度な運転保安システム、総合的な輸送管理システムを導入する。
- ② 輸送需要は、5-5需要予測結果による。
- ③ 乗車効率は、全線区を輸送力を異にする3区間に区分し、各区間の平均輸送量に対して、180%とする。ただし、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%以下となるよう列車を設定する。
- ④ 列車の最高速度は、75km/hとし、運転線路は、右側運転とする。
- ⑤ 車両性能は、6-2車両計画による。

表-9 運転保安システム及び輸送管理システム

項目	方式	備考
閉塞方式	車内信号閉塞式	A T Cを基本とする自動の閉塞式。
信号方式	車内信号方式	列車運転（車両の運転は、地上信号方式）
連動方式	第1種電気継電 又は電子連動	一般の駅は、電気継電とし、車両基地とその所在駅は、電子連動式。
列車保安方式	自動列車制御式 (A T C)	重複式及び半重複式のA T C方式。
輸送管理方式	総合輸送管理方式 (T T C)	C T Cを基本とした、輸送管理、車両基地管理及び事務管理の各システムで構成。

注) A T C : Automatic Train Control (自動列車制御)
 T T C : Total Traffic Control (総合輸送管理)
 C T C : Centralized Traffic Control (列車集中制御)

(3) 輸送計画

(2) の基本条件に基づき輸送計画を策定した結果を表-10に示す。

表-10 輸送計画総括表

項目	年次	2000年	2005年	2010年(部分)	2010年(全線)	2020年
区間 (区間キロ)		較場口～大堰村 (13.5 km)	較場口～大堰村 (13.5 km)	較場口～大堰村 (13.5 km)	較場口～新山村 (17.4 km)	較場口～新山村 (17.4 km)
運転時分(分)		27分	27分	27分	34分	34分
表定速度(km/h)		30 km/h	30 km/h	30 km/h	30.7 km/h	30.7 km/h
最混雑区間の ピーク時 断面交通量 (下り) (人/時・片)	I区間	5,573	8,032	10,491	10,560	13,280
	II区間	14,464	18,259	18,679	22,603	28,060
	III区間	-	-	-	7,897	9,808
区間別 ピーク時 列車設定本数 (本/時・片) 及び 乗車効率(%)	I区間	5 (片1編、4編+4編) 239 %	5 (全4編+4編) 207 %	6 220 %	6 221 %	9 185 %
	II区間	10 (片6編、4編+4編) 233 %	10 (全4編+4編) 235 %	12 231 %	12 237 %	15 235 %
	III区間	-	-	-	6 165 %	7 176 %
列車の編成		4両編成	4両編成	8両編成	8両編成	8両編成
必要編成数(編成)		16編成 (13+3:予備)	21編成 (18+3:予備)	12編成 (9+3:予備)	14編成 (11+3:予備)	20編成 (17+3:予備)
必要車両数(両)		64両 (16両×4両)	84両 (21両×4両)	96両 (12両×8両)	112両 (14両×8両)	160両 (20両×8両)

注1. 線区は、次の3区間に区分し列車運転計画を策定している。なお、ピーク時断面交通量及び乗車効率は、最混雑区間の数値である。
 I区間： 較場口～大堰村間(最混雑区間：牛角沱～李子坝)
 II区間： 大堰村～大堰村間(最混雑区間：刘家湾～楊家坪)
 III区間： 大堰村～新山村間(最混雑区間：鋼花～新山村)
 注2. 2000年及び2005年次は、ピーク時間帯(7:30～8:30)に一部の列車に4両編成列車を併結し、8両編成として運用する。

6-2 車両計画

(1) 車両計画

「3. 最適ルート、輸送システムの選定」において検討、評価の結果から、跨座式モノレール車両を計画する。

跨座式モノレール車両の主要諸元は、表-11のとおりであり、その形式図は図-9のとおりである。車体材料は、重慶市特有の酸性雨を考慮して、酸性雨に最も耐力のあるアルミ合金を使用する。なお、制御方式は、北京地下鉄で実績のあるチョップ制御方式とする。

(2) 車両保守計画

車両の保守は、定期予防保全方式とし、検査周期は次のとおり計画する。

- ① 列車検査： 72時間以内
- ② 月検査： 2カ月以内
- ③ 重要部検査： 2カ年以内
- ④ 全般検査： 4カ年以内

なお、重要部検査と全般検査は重複するので、編成中の1/2を重要部検査、

1/2を全般検査とする。

車両工場のレイアウトについては、8両同時に検修できるものとし、将来の拡張余裕についても配慮した計画である。

表-11 車両主要諸元

項 目		制御付電動車 Mc	中間電動車 M
電 気 方 式		直流1500V正負側架線	
自 重 (t)		27.8	26.5
性 能	最高速度 (km/h)	80	
	加速度 (km/h/s)	3.5	
	減速度 常用 (//)	4.0	
	// 非常 (//)	4.5	
主要寸法 (mm)	連結面間長	15,500	14,600
	車体長	14,800	13,900
	最大車体巾	2,980	
	軌道面上車体高	3,740	
	// 床高	1,130	
	心皿間距離	9,600	
車 体	構 造	軽合金溶接構造、耐火構造	
	座席配置	縦 形	
	片側扉数	運転室1、客室2	客室2
	定員(座席、立席)(人)	92(42、50)	102(48、54)
	冷房装置(屋上分散形)	16,000 kcal/h X 2	16,000 kcal/h X 2
	暖房装置(床下反射形ヒータ)	運転室 500WX2、客室 800WX8	800W X 10
台 車	方 式	鋼板溶接構造2軸ボギー跨座式軌条式台車	
	走行輪	窒素入りフェリス鋼タイヤ 自由径 1,006φ 8本/両	
	案内輪	空気入りゴムタイヤ 自由径 760φ 8本/両	
	安定輪	// // // 4本/両	
主電動機 制御装置 ブレーキ装置 補助電源装置 運転保安方式 通信設備 集電装置		直流直巻電動機70kw X 4/両 2両1ユニット制御、主回路チョッパ 電力回生ブレーキ(電気指令式空気ブレーキ併用) 静止形インバータ65KVA 1組/2両1ユニット ATC車内信号方式 列車無線方式 軌道側面電車線より集電のパンタグラフ方式	

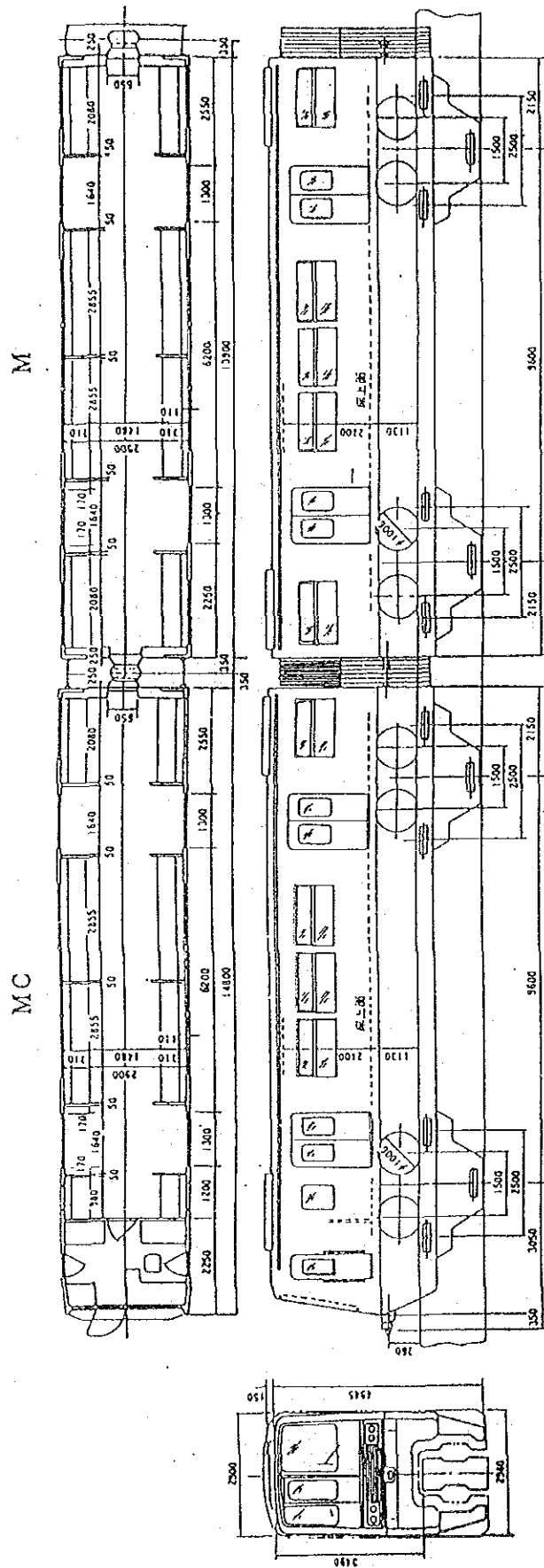


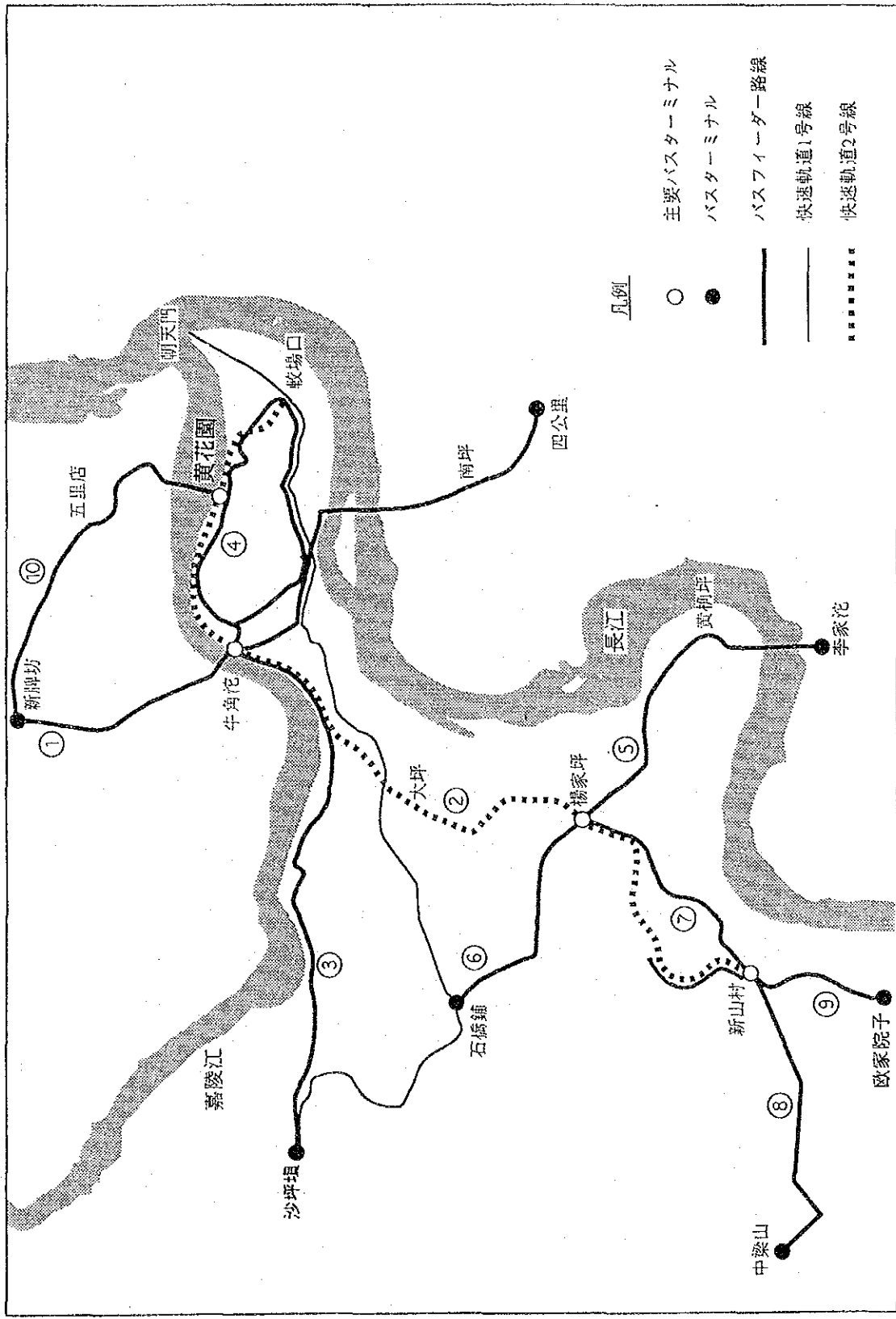
図-9 跨座式モノレール車両形式図

6-3 関連交通計画

快速軌道2号線開業に伴う関連交通計画について検討を行った。快速軌道と一体化し、需要に対応した幹線バス網の再編整備と有機的なフィーダー輸送の整備が今後の重慶市の都市交通にとって必要不可欠である。

快速軌道2号線開業後の競合路線（朝天門～沙坪壩、朝天門～新山村間等の東西方向ルート）の見直し、地区間バスターミナル相互間ルートにおける快速軌道駅との連携、快速軌道始発・終電前後におけるバス運行サービスの確保等に関して、開業後の実態を踏まえた幹線バス網の再編整備が必要である。

快速軌道沿線における地区内バスサービスは、各駅勢圏及び隣接する駅勢圏の特性に応じてフィーダーバス網の整備を行う。フィーダーバスサービスのパターンとしては放射型（駅を中心として放射型の道路に沿って市街地が形成されている地域）、ゾーン型（駅を中心として面的に市街地が広がる地域）、梯子型（鉄道沿線に沿って市街地が広がる地域）の3種類が考えられる。2号線関連のバスフィーダー輸送路線図は図-10に示すとおりである。



凡例

- 主要バスターミナル
- バスターミナル
- バスフィーダー路線
- - - 快速軌道1号線
- 快速軌道2号線

図-10 バスフィーダー輸送路線

7. 施設計画

7-1 構造物計画

(1) 計画の考え方

構造物の計画に当たっては、現地調査の結果を踏まえ、地形特性、土質特性、用地ならびに周辺環境への影響を考慮するとともに、建設費、施工性、保守性、に対しても十分配慮しながら構造物形式を選定するものとする。

(2) 環境保全

環境保全としては、列車走行に係わる騒音・振動対策、電波障害対策、車両基地における作業用排水処理対策が考えられる。

騒音・振動に対しては、中国における環境基準ならびに日本における実測結果等を考慮し、騒音・振動を極力軽減できる構造とする。土木使用材料は重慶市の酸性雨等を考慮して、極力コンクリート系とする。家屋隣接地区においては、消防、防災、環境保護、安全上の対策として、高架橋の両側に側道を設け、排水処理対策としては、車両基地内に排水処理設備を設けることとする。

(3) 構造物形式

構造物形式は、地形および開発計画を考慮するとともに、他交通機関とはすべて立体交差とする基本的な考え方に基づき、軌道構造物、高架橋区間、特殊橋梁区間、駅部、トンネル区間について、次のように計画する。

1) 軌道構造物

軌道桁は製作ヤードで製作するPC桁で桁長 $L=20\text{m}$ 以下のものとする（図-11参照）。

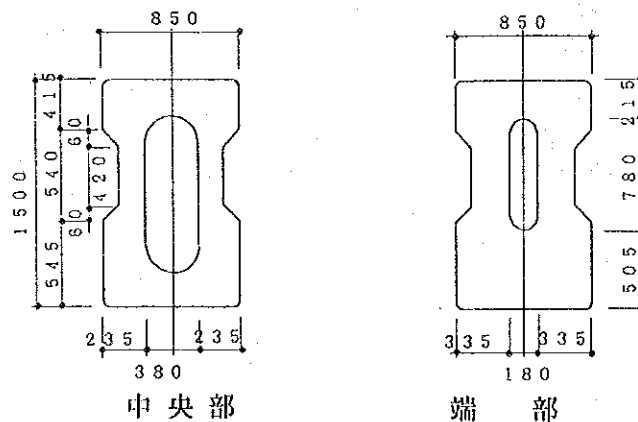


図-11 PC軌道桁断面図

2) 高架橋 (一般部上・下部工)

L = 20 mの標準軌道桁を上部工とし、1本支柱を下部工とする構造である。

(図-12参照)

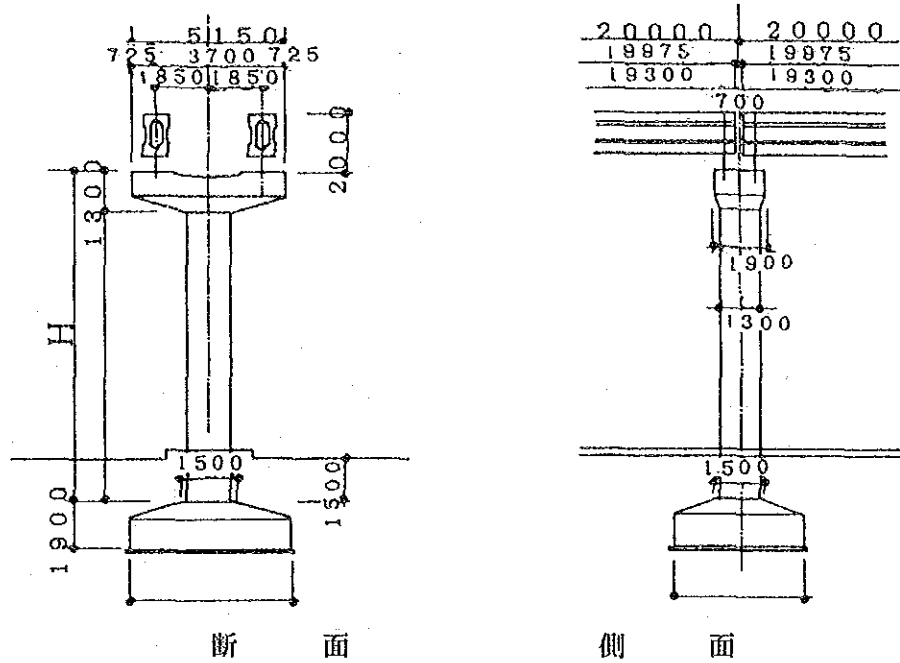


図-12 一般部上・下部工

3) 高架橋 (特殊部)

道路交差部スパンが20 mを超える区間については、標準モノレール軌道桁を載荷した上部工を使用する。スパンが40 mの場合のPC箱桁を図-13に示す。

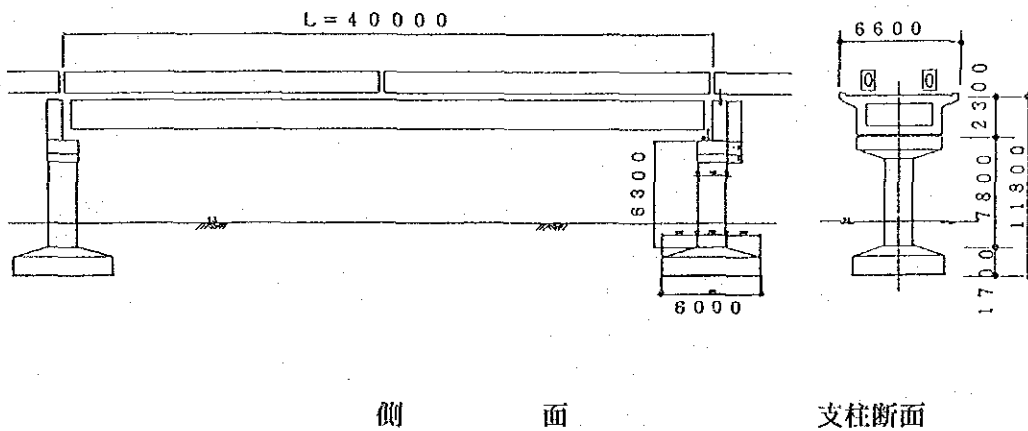


図-13 PC箱桁

4) 高架橋 (分岐部)

軌道の分岐桁はPCのホロー桁上に配置する。(図-14参照)

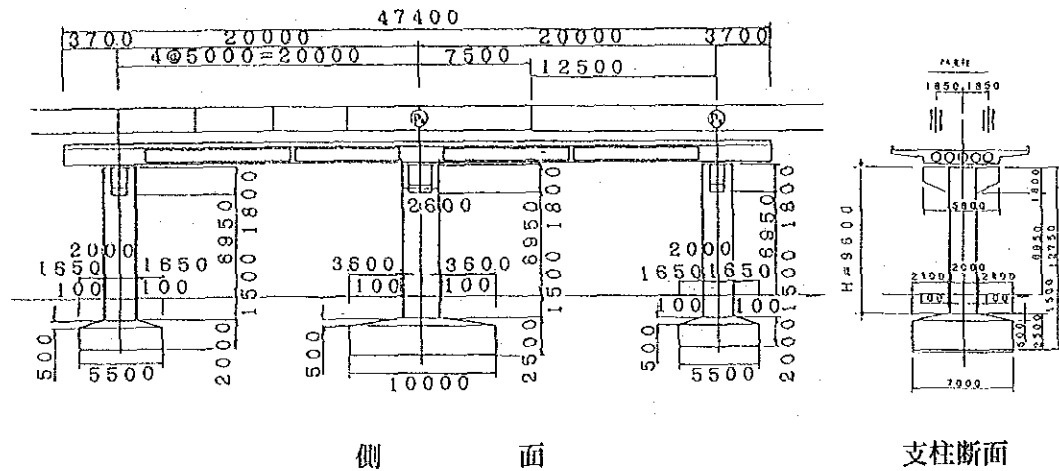


図-14 分岐部構造

5) 高架駅 (標準駅舎)

街路上における、建築限界5mの場合の標準駅舎構造を図-15に示す。

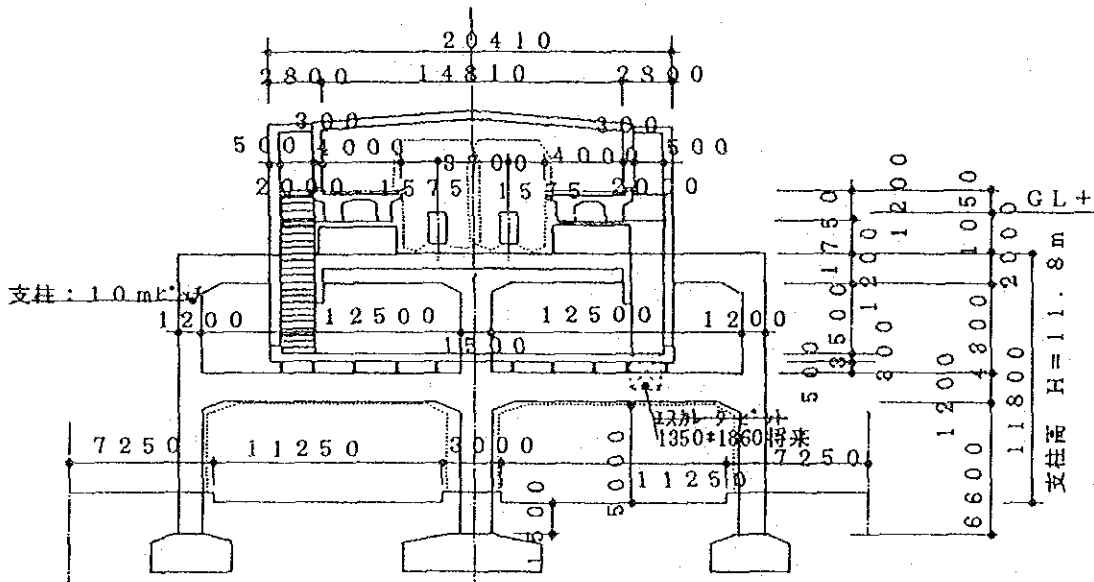


図-15 高架駅標準断面

7-2 停車場計画

重慶市快速軌道交通システムの旅客駅位置は、次に掲げる条件を満足するよう選定し、その結果は図-18に示すとおりである。

- ① 旅客の発生が多い人口の密集地域の中心若しくは周辺の近い位置。
- ② 他の交通機関との連絡が容易な位置。
- ③ 旅客駅に必要な面積を確保出来、建設で他に多大な影響を及ぼさない位置。
- ④ 線路状態は、列車が停車及び発車が繰り返されるため、また旅客乗降の支障を少なくするため、水平かつ直線が確保出来る位置。
- ⑤ 隣接旅客駅との間隔が1km前後を確保出来る位置。

較場口～新山村間各駅の条件をまとめると図-18のとおりである。

旅客駅設備は次に示すとおりであり、それぞれの規模は、2020年の需要に応じた各駅の乗降旅客数及び職員数により計画した。

- ① 本線 有効長130m
- ② 旅客乗降場 幅員3～8m（片面）、7～10m（両面）
- ③ 旅客通路（階段及び他線との連絡通路を含む）幅員3～9m
- ④ 出札設備 8～18口
- ⑤ 改札設備 8～18口
- ⑥ 駅務室（駅長及び駅職員の業務用）約80～280㎡
- ⑦ その他（職員更衣室、職員休憩室、職員便所、公衆便所、電気・機械室等）

この外、地下駅や高架駅には、火災等の災害に備えて防災設備とこれを監視する防災管理設備を設置する必要がある。

車両基地は、大堰村駅に隣接して設置し、基地内の余地に現業機関及び職員用宿舎を計画した。

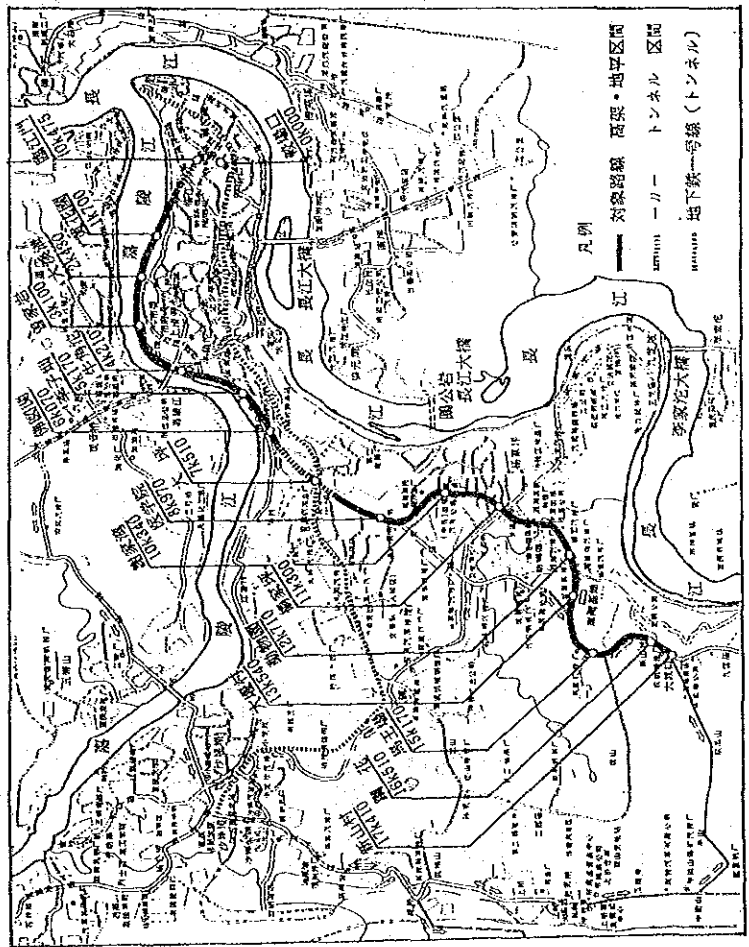
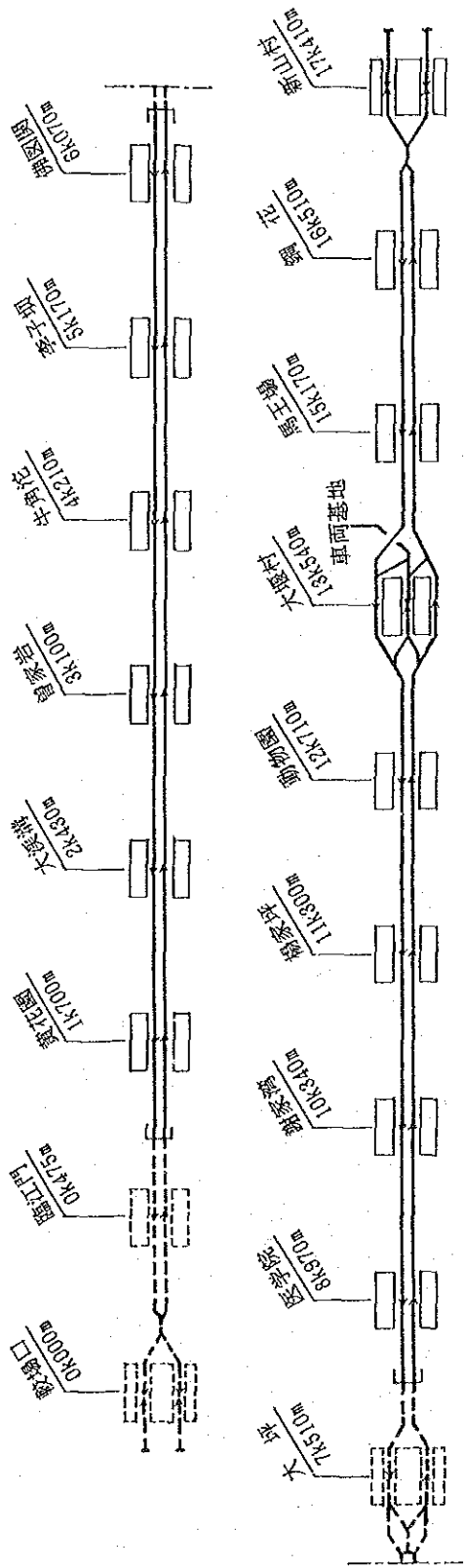


図-18
旅客駅位置図及び配線略図

7-3 電気設備計画

(1) 計画策定の考え方

重慶市の現状及び環境条件を配慮し、快速軌道交通システムに最適な電気方式の選定と効率的で信頼性の高い電力供給設備、並びに正確、安全な高密度運転が確保できる信号・通信設備を策定する。

(2) 設備計画

1) 前提条件

電気設備の計画に当たっては、以下の事項を考慮して計画する。

- ① 重慶市の発送電計画と整合性をもった電源の確保が可能なこと
- ② 列車の運転状況を一元的に把握し、運転管理・指令業務の効率化が図れること

2) 電気設備の概要は、表-12のとおりである。

表-12 電気設備概要

区分	項目	内容	備考
変電設備	電源 送電線路 き電用変電所 き電方式	110/10kV, 2バンク 10kV, 3相2回線 変圧・整流設備等 直流 1500 V	交流中心変電所数：2ヶ所 き電用変電所数：6ヶ所 変動範囲：1000～1800 V
電車線路 設備	架線方式	複線式剛体架線	アルミ・銅複合架線
配電設備	配電線路 配電所	10kV, 3相2回線 変圧器, 配電盤等	各駅, 車両基地, センター
信号設備	閉塞装置 信号現示設備 軌道回路 連動装置 輸送管理装置	自動閉塞装置 ATC 地上信号 高周波誘導連続式 継電又は電子 CTC PRC	車内信号式 車内信号連続表示式 基地等：色灯及び進路表示式 車両基地：電子式 2005年に附加
通信設備	伝送線路 指令電話設備 列車無線設備 旅客情報設備 防災管理設備	光ファイバー等 列車指令、電気指令 空間波方式 ITV, 放送設備 風速, 火災等	複合多重端局 防災, 保守用含む 400MHZ帯域, 防護無線含む 旅客案内表示設備含む

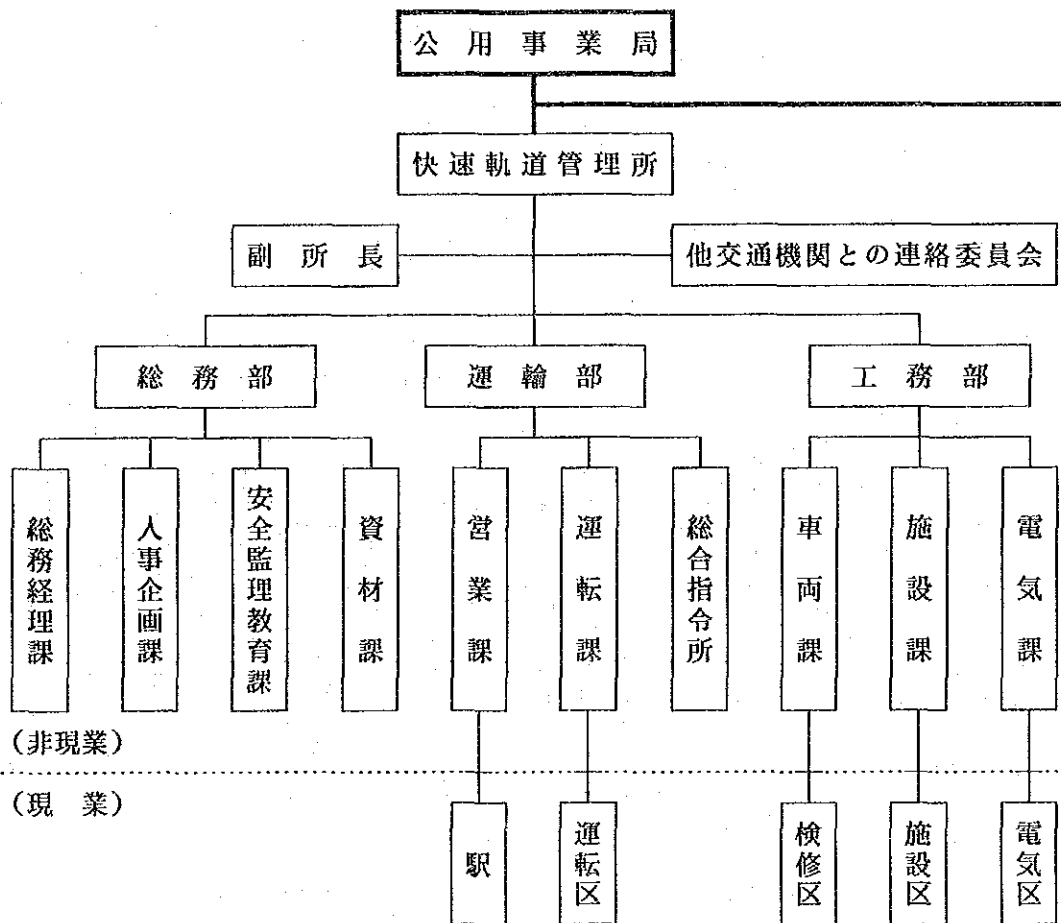
8. 管理運営計画

(1) 運営主体のあり方

重慶快速軌道を建設し、その管理、運営を行う運営主体としては、公用事業局傘下の独立した企業体が望ましい。他の公共交通機関との総合的な調整を図るとともに、関連事業の経営に当たるためである。

(2) 運営組織

中国国内の公共交通機関、日本の民営鉄道、新交通システム等の現状を参考にし、本快速軌道の運営組織を図-19のとおりとする。



注： は、現有機関を示す。

図-19 管理運営組織図

(3) 要員計画

想定した輸送需要、列車運転計画等から要員規模は表-13のとおりとする。

表-13 要員計画

項目 \ 年次	2000年 部分開業	2010年 部分開業	2010年 全線開業	2020年 全線開業
非 現 業	157	174	186	203
現 業	615	785	898	1,040
合 計	772	959	1,084	1,243

(4) 管理運営費

管理運営費の算定は、日本の民営鉄道及び中国の公共交通機関の実績を参考に各種経費の費目を設定するとともに、各費目毎に原単位を設定して積算する。結果は表-14に示すとおりである。

表-14 管理運営費

(単位：万元/年)

項目 \ 年次	2000年 部分開業	2010年 部分開業	2010年 全線開業	2020年 全線開業
人 件 費	216	269	304	348
物 件 費	1,173	1,693	2,037	2,438
管理運営費合計	1,389	1,962	2,341	2,786

(5) 教育訓練計画

1) 開業以前に必要な教育訓練

新技術導入に伴い、運転取り扱い及び保守に関する専門技術教育、実習、規程類の整備等が必要で、このため教育指導員およそ15名を養成しなければならない。この養成には、少なくとも4名の外国人インストラクターが必要である。

2) 開業後の教育訓練

信頼性が高く効率的な交通システムの維持、管理のため、開業後においても定期的な職場内教育・訓練を実施し、全職員の技術的蓄積を深めていくことが望まれる。

9. 環境影響分析

9-1 環境影響評価の手続

本軌道交通建設事業に係る環境影響評価は、中国の「建設プロジェクト環境保護管理規定」に基づいて、中国側で行われる。

日本側の本F/S調査においては、中国側との協議により、「建設プロジェクト環境保護設計規定」第七条の各事項について検討する。

9-2 建設地区の環境の現況

- ① 本軌道交通の沿線で、静穏を要する学校、病院等の施設は中医研究所、重慶市第六中学校等12カ所である。
- ② 都市域及び幹線道路沿道における騒音の実測結果によると、騒音レベルの基準値の超過率は、一類二類混合地区では50%未満であるが、交通幹線両側では100%となっている。
- ③ 朝天門～新山村ルートにおける大気汚染（ SO^2 、 NO^x 、浮粒子、CO）濃度の観測結果によると SO^2 汚染が進んでおり、その基準超過率は市中区で約70%となっている。

9-3 主要汚染源及び汚染物質

本調査における環境影響の検討項目は、中国側との協議により次のとおりとする。

- ① 主要項目として、騒音、振動、電波障害
- ② その他の項目として、地域分断、住民移転、景観、車両基地排水、大気汚染、残土処理

9-4 開発が引き起こす可能性のある生態変化

緑地地区である李子坝～仏図関間において、本軌道交通の構造物及び工事用道路等ために切土及び盛土する区間がある。このような区間においては、草木が失われることのほか、落石、土砂の流出が考えられる。このため適切な対策を講じ、生態系に及ぼす影響を軽減する。

9-5 設計において採用する環境保護基準

① 下記の中国国家基準を採用する。

- 建設作業騒音の基準……「建築施行場界騒音限度値」
- モノレール振動の基準……「都市区域環境振動基準」
- 汚水排出の基準……「汚水総合排出基準」

② 中国の騒音に関する国家基準としては「都市区域環境騒音基準」があるが、この基準は等価騒音レベルで定められている。一方モノレール騒音はピークレベルを予測しているため、この基準と直接比較することは出来ない。

また現在日本においても在来鉄道騒音、モノレール騒音の基準は定められていないため、参考としてピークレベルで定められている日本の新幹線鉄道騒音基準（住居系地域は70dB(A)以下、商業系地域は75dB(A)以下）と比較する。

9-6 環境影響分析

(1) 軌道交通騒音

① 建設作業騒音については、概略の施工方法と主な使用建設機械を設定し、建設作業騒音を予測したが、低騒音型の建設機械を採用するなどの対策を講じてもなお、周辺住宅等へ影響を及ぼすことが考えられる。

事業の実施に際しては、更に詳細な検討が必要であるが、特に駅舎部の工事は周辺の住宅等の建物に近接しているため、例えば高い騒音を出す工事は壁で囲うか、あるいは工事の施工時間を制限するなどの対策が必要であると考えられる。

② モノレール騒音については、参考として「日本の新幹線鉄道騒音基準」と比較した結果、影響は少ないと考えられるが、下記の措置を提案する。

a. 重慶医学院及び九龍坡区中医院は、試運転期間において実測調査を行い、必要に応じて適切な対策を講じる。

b. 沿線における商業系の地域では影響がないと考えるが、住居系地域で高速（70km/h以上）となる区間については、試験運転期間における実測調査も踏まえ必要に応じて適切な対策を講じる。

(2) 軌道交通振動

日本における類似例の実測値から予測した振動レベルは、評価の基準を大幅に下

回っており、地盤性状を考慮しても周辺に及ぼす影響は少ないと考える。

(3) 電波障害

各種の条件を設定して予測した結果、遮へい障害と反射障害の範囲は大堰村～動物園間で80～130 m、駅舎で30～50 m、その他の区間で10～20 m程度である。事業の実施に当たっては、この範囲において建設前、建設後の現地調査を行い障害が本軌道交通によるものについては対策を講じる。なお、車両走行の散乱波による影響はない。

(4) その他の項目

地域分断等その他の項目については、必要に応じ対策を講じることにより、本軌道交通が周辺に及ぼす影響は少ないと考える。

なお、大気汚染については、本軌道交通の供用により改善されると考えられる。

9-7 環境保全対策及びその費用

本軌道交通の環境保全対策は、中国における対策技術を基本的に採用するものとする。

- ① 学校、病院等の静穏を要する施設に近接して作業を行う場合には、関係機関と協議し、極力影響を少なくする。
- ② 供用後の騒音対策としては、必要に応じて、二重窓、ベランダの密閉、遮音塀、グリーンベルト、植樹等の対策を講じる。
- ③ 本軌道交通施設により新たに電波受信障害が生じる地域については、共同受信施設の設置、受信アンテナの改善等の対策を講じる。
- ④ 駅舎、車両、構造物のデザインや色彩について十分検討し、景観を配慮したものとする。
- ⑤ 車両基地に排水処理施設を設置して、車両基地排水を浄化する。
- ⑥ 李子坝～仏図関間の緑地地区においては、法面防護や植樹等の生態系に対する対策を講じる。
- ⑦ 建設中においては、周辺街路の交通に極力影響を及ぼさないように配慮する。
- ⑧ 本軌道交通の施設については、酸性雨の影響を配慮して設計する。

9-8 問題点及び提言

- ① 道路とモノレールが隣接する区間については、道路交通騒音とモノレール騒音との合成騒音を考慮する必要がある。
- ② 電波障害対策の実施に当たっては、現地に即した条件を整備して再予測を行い、さらに事前調査、事後調査を行い適切な対策を行う。
- ③ 車両基地の排水処理は、中国製の排水処理施設により行う。
- ④ 構造物のデザインや色彩については、中国の専門家により十分検討を行う。

10. 事業実施計画

10-1 投資額

(1) 投資額算出の前提条件

- ① 較場口駅～大堰村駅（車両基地を含む）間を、2000年末開業の第一期工事とする。
- ② 大堰村駅から新山村駅間の残区間を、2010年末開業の第二期工事とする。
- ③ 建設費は、工事種目毎に労務費、材料費、諸経費を考慮して算出する。
- ④ 建設費は、1993年1月現在の価格として算出する。
1992年以前の資料は、年率6%の物価上昇率を考慮して換算するものとする。
- ⑤ 工事費は、内貨、外貨に分類し算出する。
- ⑥ 外貨対象となる輸入材については、「運賃・保険料込み渡し」価格とする。
- ⑦ 外貨換算レートは、1元=22円とする（1993年1月現在公定レートによる）。
- ⑧ 工事別単価は、中国側提供資料及び日中の協議結果を使用し、それ以外については日本側の工事実績を参考とする。
- ⑨ 工事に伴う予見不可能性を考慮して、建設費の5%を予備費とする。
- ⑩ 試験費、検査費、工事管理費等を総係費として建設費・車両費の5%を計上する。
- ⑪ 積算に当たっては、努めて国産品を使用する。

なお車両については、第1期は輸入品、第2期以降は国産品とする。

(2) 投資額

投資額は、表-15に初期投資額（第1期分）及び追加投資額（第2期分）を示し、表-16に投資総額を示す。

投資総額は、229,214万元（内外貨 148,268万元）で、その内訳は、

初期投資額 : 177,960万元（内外貨 114,881万元）

追加投資額 : 51,254万元（内外貨 33,387万元）

である。

表-15 投資額一覽表（初期及び追加）

（金額単位：万人民币元）

項目	初期投資額 (2000年末)			追加投資額 (2001~2010年末)			備考
	内貨	外貨	計	内貨	外貨	計	
用地	8,741	—	8,741	1,517	—	1,517	本線、変電所、車両基地
土木	31,987	3,285	35,272	6,270	892	7,162	倉庫、車両基地、駅部駅部
(路盤)	(4,200)	(375)	(4,575)	(294)	—	(294)	
(橋梁)	(17,022)	(2,372)	(19,394)	(5,976)	(892)	(6,868)	
(トンネル)	(10,765)	(538)	(11,303)	—	—	—	
建物	6,741	—	6,741	2,769	—	2,769	倉庫、車両基地
機械	462	28,655	29,117	34	3,761	3,795	換気、ES、 車両基地分枝、モールド
電力	5,350	18,751	24,101	626	4,617	5,243	倉庫、車両基地
信号通信	3,933	20,260	24,193	834	15,196	16,030	倉庫、車両基地
小計	57,214	70,951	128,165	12,050	24,466	36,516	
予備費	2,861	3,548	6,409	603	1,223	1,826	用地、土木、建物、機械、 電力、信号の5%
車両	—	34,912	34,912	4,362	6,108	10,470	
計	60,075	109,411	169,486	17,015	31,797	48,812	
総係費	3,004	5,470	8,474	852	1,590	2,442	用地、土木、建物機械、 電力、信号、予備費、 車両の5%
合計	63,079	114,881	177,960	17,867	33,387	51,254	

初期投資額 約17.8億元

表-16 投資総額一覧表

(金額単位：万人民币元)

項目	内容	内貨	外貨	計	備考
用地		10,258		10,258	本線、変電所、車両基地
土木		38,257	4,177	42,434	含む、車両基地、駅部
	(路盤)	(4,494)	(375)	(4,869)	
	(橋梁)	(22,998)	(3,264)	(26,262)	
	(トンネル)	(10,765)	(538)	(11,303)	
建物		9,510		9,510	含む、車両基地
機械		496	32,416	32,912	換気、ES、車両基地 分岐、モールド
電力		5,976	23,368	29,344	含む、車両基地
信号通信		4,767	35,456	40,223	含む、車両基地
小計		69,264	95,417	164,681	
予備費		3,463	4,771	8,234	用地、土木、建物、機械、 電力、信通費の5%
車両		4,362	41,020	45,382	
計		77,089	141,208	218,297	
総係費		3,857	7,060	10,917	用地、土木、建物、機械、 電力、信通、予備費、車両費の5%
合計		80,946	148,268	229,214	

事業費 約22.9億元

(注) 表-16のほか2011年~2020年の車両費追加投資額は、

: 内貨 = 5,234 外貨 = 2,616万元である。

10-2 投資行程

投資行程の設定に当たっては、まず着工までの諸手続を考え、投資行程及び工期を設定した。その結果、土木、軌道、建物、電気、機械設備、車両、更に工事完了後の諸検査、試運転期間を含めて約5年の工期が必要と考えられる。

以上より、全般的な投資行程を図-20に示す。

投資行程

第1期行程

(金額単位：万元)

年次 項目	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	備考
準備 用地 盤 橋 梁 トンネル 道 物 械 力 電 信 号 通 信 車 試 運 開								環境影響評価 工事施工認可 外貨準備 設計等
投資額			15,900	31,632	45,591	43,885	40,952	
(内貨)			10,997	21,339	20,095	8,178	2,470	
(外貨)			4,903	10,293	25,496	35,707	38,482	

第2期行程

年次 項目	2001 ~2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	備考
用地 盤 橋 梁 道 物 械 力 電 信 号 通 信 車 試 運 開								大塚村~新山村間
投資額	14,696	2,637	2,016	3,593	8,897	14,253	5,164	
(内貨)	961	468	1,902	2,865	4,072	4,873	2,727	
(外貨)	13,735	2,169	114	728	4,825	9,380	2,437	

図-20 投資行程図

1.1. 経済・財務分析

1.1-1 経済分析

(1) 経済分析の方法

経済分析は、プロジェクトの有効性を国民経済の観点から分析、評価するものである。プロジェクト実施に必要な費用および実施によって発生する便益は、プロジェクトが実施された場合（with）と実施されなかった場合（without）の差によって算出し、プロジェクト・ライフ期間中（第1期開業後30年間）の便益と費用の流れにより分析する。

プロジェクトの経済的有効性判断を行うための評価指標として、経済内部収益率（Economic Internal Rate of Return：EIRR）、純現在価値および便益費用比を用いた。また、分析、評価のための主要な前提は以下のとおりである。

価格基準日	： 1993年1月
為替レート	： 1元=22日本円
社会的割引率	： 12%

(2) 費用・便益項目

1) 便 益

プロジェクト実施による便益として、以下のものを計上した。

① 快速軌道交通システム2号線利用者の時間節約便益

重慶市の公共交通機関であるバス、トロリーバスおよびミニバスは、近年の道路交通混雑の激化によりその運行速度が著しく低下している。新設の快速軌道交通システム2号線はこれらの既存の交通機関に較べて運賃は高いものの高速な運行が可能であり、利用者は旅行時間の節約便益を享受する。これをプロジェクト実施による便益として計上した。

② 既存交通機関の費用節約便益

多くの既存公共交通機関利用者が、新設の快速軌道交通システムを利用する結果、既存交通機関であるバス、トロリーバスおよびミニバスの旅客は減少し、運行車両数および運行回数を削減することが可能となる。この結果生ずる、運行費用の減少を既存交通機関の費用節約便益として計上した。

③ 既存交通機関利用者の時間節約便益

快速軌道交通システム2号線の導入により、既存交通機関であるバス、トロリーバスは道路上の走行台数が減少する。この結果、道路混雑が緩和され、道路輸送車両全体の走行速度の上昇が期待できる。これはとりもなおさず道路利用車両の旅行時間節約となる。本調査では公共交通以外の自動車についての予測を行っていないので、既存のバス、トロリーバスの速度上昇による利用者の時間節約のみを、便益として計上した。

④ 交通事故減少便益

新設の快速軌道交通システム2号線は、安全性が高く、既存のバス・トロリーバスに比べて交通事故の可能性が極端に低い。利用者が既存の公共交通機関から快速軌道交通へ転換することにより生ずる、バス・トロリーバスの運行台数の減少による交通事故の減少を交通事故減少便益として計上した。

交通事故減少便益額は、交通事故による慰謝料、治療費、物的損害額を対象とした。

2) 費用

プロジェクト実施に必要な費用として、快速軌道交通システムの建設費用および維持運営費用を計上した。経済分析では、一般的にプロジェクト費用として使用される市場価格表示の財務価格ではなく、税金および補助金等の移転項目を除いた経済価格表示の費用を使用した。また、中国の人民元と外貨の交換に関しては、公定レートと実勢レートに差があるため、シャドーレートを用いて調整した。

(3) 経済分析結果

経済分析結果を以下に示す。

EIRR	:	12.23%
純現在価値	:	3,305万元
便益費用比	:	1.02

上記の評価指標は、国家計画委員会および建設部が定めた基準を若干上回る程度であり、経済分析の視点からの快速軌道交通2号線建設計画の国民経済的妥当性が是認されたとはいえ、この結果だけからプロジェクトの緊急性を主張することは困難であるが、以下に述べる種々の制約により計測できなかった便益を考慮に入れ

ば、評価指標の値はより高まり、本プロジェクトの緊急性は十分に主張できるものと考えられる。

- 道路混雑緩和による乗用車、貨物自動車の時間節約および費用節約便益
- 道路交通車両が排出する環境汚染物質の減少
- 道路交通量減少による沿道の騒音振動公害の減少
- 快速軌道交通車両の国産化等による中国の技術進歩の発展

また、感度分析として便益が10%減少し、建設費が10%増加するケースの計算を行ったが、この場合でもEIRRは10%以上であり、本プロジェクトの国民経済的妥当性は十分に大きいと考えられる。

11-2 財務分析

(1) 分析の目的と手法

本プロジェクトがどの程度の収益力を持ち、事業体として健全な運営が可能であるかを分析するために、財務内部収益率 (Financial Internal Rate of Return : FIRR) を求める。FIRRには、総投資の効率を示すROI (Return on Investment) と出資分の効率を表すROE (Return on Equity) がある。

(2) 主要前提条件

主要前提条件は原則として経済分析と同一であるが、投資費用は経済分析と異なり市場価格をそのまま用いる。

資金調達は、内貨資金を市当局出資 (無利息、返済不要)、外貨資金を外国借款とし、その融資条件は金利年 2.6%10年間据置、期間30年 (20年均等半年賦) とする。内貨、外貨の調達区分は、所要外貨額 (輸入機材購入資金相当額) につき借款を受ける場合 (資金調達ケース1) と、可能な限りの外国借入 (用地費を除く総所要資金の80%まで) を行う場合 (ケース2) につき検討する。

運賃は、重慶市の公共交通料金体系の現状等を考慮して乗車距離5 kmまで初乗料金一律0.60元、5 km超をキロあたり0.12元とする。また、駅構内営業者からの賃賃料、駅及び車内の広告料等その他の収入として、運賃収入の5%を計上する。関連事業に係わる収支は検討の対象外とする。

(3) 分析結果

分析結果から主要な各種指標を比較して、表-17に示す。

1) 財務内部収益率 (FIRR)

財務内部収益率 (ROI) は3.80%で、中国の市中金利との比較で決して高いとは言えないが、所要資金は全額外国借款 (金利 2.6%) と無利子の出資で調達するものとすれば、特に問題ないと考えられる。

2) 事業体の収支と資金繰り

事業体にとっては、借入金利用の比率が高いケース2より出資金の多いケース1の方が有利であるが、ケース1の方が黒字転換が1年、累積赤字解消が2年早い程度で収支面で大きな差はない。資金繰りは、ケース2の場合のみ、2021年に一時的に累積ベースでマイナスとなるが、翌年すぐプラスに転じており、開業後の運営及び更新投資については、自力で対処可能である。

表-17 分析結果の指標

指 標	資金調達ケース1	資金調達ケース2
FIRR (ROI)	3.80%	
FIRR (ROE)	4.92%	5.58%
単年度収支黒字化	2010年	2011年
累積赤字解消	2013年	2015年
外国借入総額 (うち建中金利)	15億4974万元 (6707万元)	18億3478万元 (9154万元)
市当局出資総額	8億947万元	5億4890万元

開業時に購入した輸入車両の国産車両への置き換えが、償却負担を軽減し、収支に与える好影響は見逃せないため、車両の国産化開始が遅延しないよう周到な計画をたて、実行に移すことが重要である。

3) 重慶市当局の財政負担

市当局の出資所要額は、資金調達ケース1と2で約2億6千万元の差があり、特に開業までの5年間の負担に大きな開きがある。

重慶市が快速軌道建設資金に割り得る資金の規模については、都市開発維持費、建設債券合わせて年9,565万元と推定されている。従って、資金調達ケース1が実施可能か否かは、重慶市の財政が工事のピーク時2年連続年間2億を超える資金負担に耐え得るかによる。これに対しケース2は、重慶市が何とか財政的に負担可能な範囲内と考えられ、借款が確保出来ればケース1より実現の見通しは高いといえよう。

なお、重慶市の計画では、まず資金を関連事業に投入して利益を上げ、これを軌道建設に活用するとしているが、そのためには、関連事業に投ずる資金が極めて短期間に回収される必要がある。さもないと、関連事業と軌道建設に限られた財源を巡って競合する事態の発生すら懸念される。

(4) 感度分析

旅客需要が5%減少した場合(ケース1)、10%減少した場合(ケース2)、建設費が5%増加した場合(ケース3)、10%増加した場合(ケース4)、旅客需要が5%減少し、建設費が5%増加した場合(ケース5)につきそれぞれ感度分析を行った結果を表-18に示す。各ケースともROIは何とか3%台を維持し、借款金利を上回るため、ROIはROEの方が高い。また同程度の変動なら、旅客需要の方が、建設費より大きな影響を及ぼす。

表-18 感度分析結果

ケース	財務内部収益率		単年度 黒字化	累積赤字 解消
	ROI	ROE		
資金調達ケース2	3.80%	5.58%	2011年	2015年
感度分析ケース1	3.40%	4.59%	2011年	2017年
感度分析ケース2	3.00%	3.60%	2011年	2019年
感度分析ケース3	3.48%	4.77%	2011年	2017年
感度分析ケース4	3.18%	4.03%	2011年	2018年
感度分析ケース5	3.09%	3.82%	2011年	2019年

(5) 評 価

本プロジェクトの財務内部収益率は決して高いとはいえないが、外国借款の利用と市当局の出資により低利の資金調達が可能であれば、実施に特に問題はないと考えられる。まず、妥当な期間内に黒字転換が期待でき、資金繰り面でも借入金の返済、利払いに支障を来す恐れはない。

事業体の収支、資金繰り上は、借入金（借款）より出資金の比率が高いほど当然有利だが、借款も低利なので差はさほど大きくない。むしろ、出資金の額が増えると重慶市の財政に及ぼす影響が大きいため、資金調達方法は借款の借入限度、市の財政負担能力等を勘案して、慎重に検討する必要がある。

快速軌道を運営する事業体が公用事業局傘下の独立した機関となった場合は、その特色を生かして、運輸関連各種雑収入の増加に努めるとともに、関連事業を積極的に展開するなどして、経営の安定を図ることが望まれる。

12. 結論と提言

12-1 結論

(1) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、市中区と市南西部を結ぶ路線延長約17.4km、17駅の跨座式モノレール方式の都市軌道交通新線建設である。

路線については、既計画の朝沙線（1号線）較場口駅を起点とし、臨江門地下駅を経由して嘉陵江沿いの浜江路上を高架で通り牛角沱駅に至り、さらに仏図関地区通過後トンネルに入り大坪地下駅に至る。引続きトンネルを出て長江路等の道路上を高架で南下し、車両基地に隣接する大堰村駅を通過して新山村駅を終点とする路線である。

開業時期については、較場口駅～大堰村駅間約13.5kmを2000年末開業（第1期）とし、大堰村駅～新山村駅間約3.9kmを2010年末開業（第2期）とする。また、第1期開業のうち大坪駅～大堰村駅間約6.0kmは、1999年後期より試験運転を実施する。

所要投資額については、1993年1月価格で車両費を含め、初期投資額（第1期）約17.8億円、追加投資額（第2期）約5.1億円で、総投資額約22.9億円である。

(2) プロジェクトの評価

1) 技術・環境面

(a) 都市側の計画との整合性

本プロジェクトの計画は、重慶市都市総合開発計画（マスタープラン）に基づいて策定された重慶市総合交通計画と整合性をとっており、既計画の朝沙線とともに重慶市の基幹軌道交通網を形成する。

計画した路線は、朝沙線とは較場口駅、大坪駅で連絡し、またバス旅客とは重慶市のバスターミナル計画を考慮して計画しており、旅客の利便性の確保を図っている。

(b) 輸送システム

路線のルート及び輸送システムについては、多極分散型の市街地の状況、開発計画、重慶市の急峻な地形条件等を考慮して、最適案を絞り込むとともに、

さらにルート of 具体的な計画条件、予想される需要等を総合的に判断して、較場口～新山村のルート及び跨座式モノレールとしたものであり、重慶市に適切な軌道系交通機関である。

(c) 列車運行

列車の運行は、車両基地の位置を念頭におき、較場口駅～大堰村駅間列車（2010年末以降は較場口駅～新山村駅間列車）のほか、旅客需要の多い区間に適切に対応するため大坪駅～大堰村駅間に区間列車を設定し、効率的な列車運転計画としている。

列車運行の安全については、列車保安方式として自動列車制御式（ATC）、信号方式として、重慶市特有の霧の発生を考慮して車内信号方式とし、また、列車の安全、道路交通の支障を考慮して全線立体交差とする等安全の確保を図っている。

(d) 車両・地上設備

車両、地上設備は旅客需要、列車運転計画に整合した計画としているほか、構造、材料については重慶市特有の酸性雨に対し考慮した計画としている。また、トンネルの施工については地質条件から問題なく、高架橋等の施工については、道路側との十分な調整は必要であるが、特に難工事となる個所はない。

(e) 環境

環境面では、高架橋等の地上設備、跨座式モノレールの列車運行が発生源となる騒音、振動、電波障害等の環境分析を行った結果、大きい問題はないと考えるが、別途中国側で実施する環境評価、或いは試験運転期間中に実測を行ない具体的に評価する必要がある。

2) 経済・財務面

(a) 経済

本プロジェクトの経済内部収益率は12.23 %であり、国家計画委員会及び建設部の基準を上回っている。また、分析に含まれていない計量化が困難な自動車による排気ガス汚染の軽減、快速軌道交通の車両の国産化を始めとした技術の進展等の多くの便益が期待できる。従って、これらの便益を考慮すれば、分析で得られた各種の評価指標をかなり上回る結果が得られることを認識すべき

であり、国民経済的観点からは非常に有効なプロジェクトであると評価できる。

(b) 財 務

本プロジェクトの財務内部収益率は3.80%で決して高いとはいえないが外国借款の利用と市当局の出資により低利の資金調達が可能であれば、本プロジェクトの実施に特に問題はない。

事業者にとって、借入金より無利息の出資金による調達の比率が高いほど有利なのは当然であるが、借款も低利であるのでその差は小さい。むしろ、出資金の額が増えると重慶市の財政に及ぼす影響の方が大きいので、借款の借入限度、市の財政負担能力等を勘案して、慎重に資金調達方法を検討する必要がある。

事業者は独立した機関となる可能性が強いと思われるので、運輸関連各種雑収入の増加を図り、関連事業を積極的に展開するなどして、事業者の経営の安定を図ることが重要である。

3) 総合評価（結論）

策定された跨座式モノレール方式による較場口駅～新山村駅間約17.4kmの建設計画は、技術的に実行可能であり、また近年世界的に問題となっている自動車の排気ガスによる環境悪化の抑制や、エネルギー効率の面からも優れているものと判断される。

国民経済的にみた経済内部収益率は12.23 %で、その他の間接便益も考慮すると、このプロジェクトは国民経済的に実行の妥当性があると考えられる。また、事業者の経営面からみた財務内部収益率は3.80%であり、事業者の健全な財政を確保するためには低利息の借款の活用、重慶市政府の出資等が必要である。

総合的な見地から、本プロジェクトは、重慶市の地形、市街地の形態、環境、開発等の条件にふさわしく、技術面、環境面、社会、経済財務面から実行可能なものと判断される。また、本プロジェクトの実施により、重慶市の中心として位置づけられている市中区の東西方向の交通混雑の緩和が図られ、市中区の都市機能が十分発揮されるとともに、市中区、大坪地区、楊家坪地区、大渡口地区等の市街地間に発生する大量の交通量の円滑な輸送が可能になり、重慶市全体の健全な社会、経済活動の発展に寄与できる。

なお、本プロジェクトの効果的実現のためには、設備、車両等についての有効な投資のほかに、管理運営、営業政策、保守、教育等の充実も重要である。

12-2 提 言

本プロジェクトを実施するにあたり、本プロジェクトを一層効率的なものとするため、次の事項を提言する。

(1) 旅客の利便性の向上

旅客の利便性を向上させ、旅客の需要増加の促進を図る。

- ① 端末輸送を有機的に機能させるため、バスターミナルと駅との接続道路の整備及びバス輸送（バス路線の再編成を含む）等の計画について、都市側、バス側と十分に調整を行い整合性をとる。
特に第1期開業時に暫定的に必要となる大堰村バスターミナルは、第2期開業に伴う新山村バスターミナルへの移転も含めて計画し、大堰村バスターミナルの跡地利用も考慮して、都市側、バス側と予め協議する必要がある。
- ② 本プロジェクトの計画路線と朝沙線やバス輸送との円滑な連絡運輸のため、運行、運賃、旅客案内等の情報及び施設の整備等について、総合的な調整を行う体制を検討する。
- ③ 較場口駅、大坪駅での乗り換えを円滑にするため、本プロジェクトの計画路線と朝沙線との共通連絡乗車券の発売等を検討する。
- ④ 開業後、旅客の動向を継続的に調査し、旅客のニーズに応じた列車ダイヤの改正等を適切に行う。

(2) 管理・運営の円滑化

職員の教育、訓練を十分に行い、管理・運営の円滑化を図る。

- ① 輸送業務については、高度な列車保安方式（ATC等）の導入によって列車運行の安全性は保証されているが、輸送機関としての信頼性を継続して確保するため、早期に取扱基準を定め、職員の迅速、的確な業務遂行能力を育成するよう教育、訓練を行う。
- ② 土木施設、電気・機械設備及び車両の保守業務については、早期に保守基準を定め、適切な保守作業が行われるよう職員の教育、訓練を行う。

- ③ 営業業務については、特に、出札、改札、旅客案内等の接客業務に従事する職員が適切に業務を遂行するよう教育、訓練を行う。

(3) 収入の増加

旅客需要増による収入の確保を図るとともに、関連事業等により収入の増加を図る。

- ① 旅客需要に応じた列車運行（例えば、休日ダイヤの設定等）を検討する。
- ② 事業体に付与される土地の使用権等を有効に活用し、収入増加に効率よく結びつくような開発等を検討する。
- ③ 駅構内における旅客用商業施設の設置、主要駅における他の商業・都市施設との一体化計画、駅及び車両における広告の掲示等を検討する。

(4) 建設の円滑な推進と投資額の節減

本軌道建設に関係する都市側、道路側、公園側等の諸機関と十分協議、調整を行い、本軌道建設の円滑な推進及び建設費の節減を図る。

- ① 本プロジェクトの実施により、軌道交通機関を直接利用する旅客にメリットがあるのみでなく、都市側にとっても道路混雑の緩和、開発利益等のメリットが多いので、軌道の建設にあたっては、都市側と協調して推進し、財源の一部を都市側に負担してもらおう等の制度を整備して、建設の円滑な推進と建設費の節減、財源の確保を検討する。
- ② 本軌道建設の用地費節減を図るため、市街地再開発地域、区画整理地域等の用地について、開発計画側、都市計画側と協議、調整のうえ、可能な限り開発側および都市側の負担による用地の確保を推進する。
- ③ 車両をはじめ輸入資機材の国産化を推進し、投資額の節減を図る。

JICA



LIE