

## 重慶モノレール建設事業

外部評価者：オフィスみかげ合同会社

稲澤 健一

### 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



重慶モノレール2号線

#### 1.1 事業の背景

中国は改革開放政策の下、平均 10%前後の経済成長を遂げてきた。その一方、改革開放後の経済の進展・都市の発展・生活水準の向上に伴い、主要都市における都市インフラの未整備による問題が表面化し、交通渋滞や大気汚染問題が深刻になりつつあった。

長江上流の四川盆地の東部に位置する重慶市は、1997年に北京・上海・天津に次いで国内第4番目の直轄市となった。直轄市に昇格後、重慶市は外国投資の導入を積極的に進め、中国内陸部の経済発展の原動力となりつつあった。しかし、経済発展に伴い、中心市街地<sup>1</sup>における交通渋滞が著しく悪化し、都市機能を阻害する一方で、自動車の排気ガスによる大気汚染が一層進み、生活環境の悪化を招いていた。重慶市の地形条件、既存市街地の状況から道路輸送には限界があり、都市環境の改善も解決すべき課題とされていたことから、安定した輸送力の確保及び環境改善効果が見込める軌道交通（モノレール）の導入の必要性が高まっていた。

#### 1.2 事業概要

交通渋滞が著しい重慶市中心部において、モノレール（2号線 較場口-大堰村間：全長約14km）を建設することにより、乗客輸送力の向上による市内中心部の交通渋滞の緩和及び

<sup>1</sup> 重慶市の中心地域は、山が多く起伏が多い地形である。長江と嘉陵江により2分されている。

大気汚染改善を図り、もって同市の経済活性化及び市民の生活環境改善に寄与する。

円借款承諾額／実行額	27,108 百万円／27,107 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001 年 3 月／2001 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年） 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／重慶市人民政府 （具体的実施者は重慶軌道交通有限公司）
貸付完了	2007 年 1 月
本体契約（10 億円以上のみ記載）	China International Trust & Investment Corp.（中国）／ China Shanghai (Group) Corp. For Foreign Economic & Technology（中国）・Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.（中国）（JV）／三井物産（日本）
コンサルタント契約（1 億円以上 のみ記載）	（社）海外鉄道技術協力協会（日本）・パシフィック コンサルタンツインターナショナル(PCI)（日本）（JV）
関連調査（フィージビリティ・スタディ： F/S)等	F/S （2000 年）鉄道部第 2 勘測設計院作成
	JICA 事前調査（SAPROF） （1998 年）（（社）海外鉄道技術協力協会・PCI）

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

稲澤 健一（オフィスみかげ合同会社）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2009 年 9 月～2010 年 6 月

現地調査：2009 年 12 月 20 日～31 日、2010 年 3 月 14 日～20 日

### 2.3 評価の制約

特記事項なし

### 3. 評価結果（レーティング：B）

#### 3.1 妥当性（レーティング：a）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

審査時の中国政府及び重慶市人民政府の第9次5ヶ年計画（1996-2000年）において、都市鉄道の整備は重点分野として位置づけられていた。重慶市は、経済発展・豊かな市民生活・環境の改善を目標として、「2010年に向けた重慶市都市開発計画指針」及び、その指針に基づいて、「第9次5ヶ年重慶市開発マスタープラン（1996-2000年）」を策定した。その中で都市交通の整備・環境改善は、重点プロジェクトとして位置づけられていた。また、重慶市の「軌道交通網計画」では軌道系交通機関を基幹交通として位置づけ、幹線道路とともに12の小市街区域間の短距離連絡路及び建設を計画している新都市区域への輸送手段確保の役割を持たせることが計画されていた。

事後評価時の国家開発計画である第11次5ヶ年計画（2006-10年）においても、都市鉄道の整備は重点分野とされている。また、国家発展改革委員会は2006年に「重慶市都市快速軌道交通建設計画（2006-14年）」を承認し、重慶市の軌道交通建設計画を定めている。当計画に基づき、2013年までに軌道交通3事業を完成させ、新たに1事業を開始することを目指している。一方、国務院が承認した「重慶市都市全体計画（2006-20年）」では、重慶市の都市機能の完備及び経済・社会全体の発展を目指し、2020年までに「9線1環<sup>2</sup>」の軌道交通網整備の完成を目指している。また、他の交通手段（公共バス等）との有機的接続も図り、総合的な交通運輸体系の構築を目指している。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

重慶市は起伏の多い地形のため、12の小市街区域から構成される多極分散型の都市構造となっている。事業実施前の重慶市では、経済発展に伴い中心市街地における交通渋滞が著しく悪化していた。市民の95%はその移動手段を公共交通に頼り、年間旅客量は6億人（累計）を超え、うち約5億人がバスを利用していた。市中心部の幹線道路の約70%は交通渋滞が恒常化しており、ピーク時には市全体の旅客量の70%、バスの80%が市中心部に集中していた。また、交通渋滞による自動車の排気ガスが大量に放出され大気汚染が一層進み、生活環境の悪化を招いていた。このような状況下で、輸送力が大きく、安定した輸送の供給及び環境改善効果が見込まれるモノレール建設の必要性が高まっていた。

本事業（2号線・第1期事業）は2005年6月に開業、延線事業（2号線・第2期事業）は2006年7月に開業し、モノレール旅客量は年々増加傾向にある<sup>3</sup>。また、3号線（モノレー

<sup>2</sup> 「9線1環」とは、9つの軌道交通路線と1つの環状線を指す。軌道交通網の発達により、重慶の中心市街区域の大幅に拡大することになる。

<sup>3</sup> 事後評価時における重慶市の軌道交通網総延長は約19km（モノレール2号線のみ）である。2号線の乗

ル)が2011年に、1号線(地下鉄)<sup>4</sup>が2012年に開業予定であるところ、軌道交通としてのネットワーク化が図られ2号線の旅客量も今後大幅に増える見込みである<sup>5</sup>。また、近年の重慶市の経済成長率は15%前後と高く、経済活性化による公共交通インフラ事業への需要も更に高まると推察される。その一方で、審査時同様、経済発展に伴う中心市街地の交通渋滞は恒常化している。2008年のバス利用客は約430万人/日<sup>6</sup>と、重慶市の交通利用手段全体の約80%を占めている。今後、さらに軌道交通システムが整備されることにより、中心市街地では交通渋滞が緩和され、安定した交通輸送が実現すると推察される。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992年に閣議決定された政府開発援助大綱(ODA大綱)において、「環境と開発を両立させること」が原則の一つとされていた。2000年には、政府与党内から「中国に対する経済援助及び協力の総括と指針」が提出され、その内容を踏まえて2001年には「対中国経済協力計画」が策定された。一連の指針及び計画の中で、環境問題等の地球規模問題への対応、内陸部の民生向上・社会開発、相互理解の増進等が対中ODAの重点分野とされていた。したがって、本事業の目的が中国内陸部の大気汚染改善を目指すという点において、日本の援助政策との整合性が認められる。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性(レーティング:b)

### 3.2.1 アウトプット

本事業では一部アウトプットに縮減が生じたものの、ほぼ審査時の計画どおりに実施された。以下表1に、本事業のアウトプットの計画と実績の対比、及びその差異を示す。

---

客輸送量データ等は有効性・定量的効果を参照。

<sup>4</sup> 中国側自己資金で実施中

<sup>5</sup> 軌道交通1号線・3号線以外の工事着工も進んでいる。2009年12月には6号線(地下鉄)事業が着工し、今後2号線・3号線の延線事業も着工される予定である。さらに、5・7・8・9号線の事業計画も現在策定中されている。

<sup>6</sup> P.3の「年間旅客量は6億人(累計)を超え、うち約5億人がバスを利用していた」と比較してバス利用者は大幅に伸びていることになる。これは、審査時より都市市街区が拡張しバス利用者も増えていることもあるが、大きな理由として、審査時のバス輸送量は公共バスや小型バス会社以外が運営するバスの輸送量を含んでいない一方、現在は公共バス会社の再編により公共バスや小型バス会社以外が運営しているバス等も全て公共バス会社の傘下に属していることによるものであり、結果として利用者数は伸びている。

表 1：アウトプットの計画と実績

アウトプット	計画	実績	差異
1. 土木/軌道工事・機器の調達(跨座式モノレールの建設・関連機器の調達)	1) 区間：較場口-大堰村駅	1) 区間：較場口-動物園駅	⇒ほぼ計画どおり (大堰村駅は 2 号線・第 2 期事業で建設された)
	2) 総延長：約 14km	2) 総延長：13.5km	⇒ほぼ計画どおり (区間が較場口-動物園駅となったため路線距離は減少)
	3) 駅数：14 駅 (高架駅 11 駅、地下駅 3 駅)	3) 駅数：13 駅 (高架駅 10 駅、地下駅 3 駅)	⇒ほぼ計画どおり (高架駅である大堰村駅が 2 号線・第 2 期事業にて建設されたため 1 駅減少)
	4) 車両基地数：1 (車両基地は大堰村駅に併設)	4) 車両基地数：1	⇒計画どおり
	5) 車両：84 両 (14 編成) (6 両/編成×14 編成=84 両)	5) 車両：84 両 (21 編成) (4 両/編成×21 編成=84 両)	⇒車両編成の変更 (但し、調達車両数は計画どおり)
	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、防災設備等	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、防災設備等	⇒計画どおり
2. コンサルティング・サービス	1) PC 桁・設備据付・設備インターフェイス・車両・信号等の施工監理 (計 104M/M)	1) 計 120M/M	⇒ほぼ計画どおり (*差異については下記に記載)
	2) 土壌流出・騒音問題・水質汚濁等への事前対策・環境対策構築・環境モニタリング等のノウハウ・技術移転 (M/Mの設定は無し)	2) 2001 年 3 月～2005 年 6 月：着工から開業まで実施	
	3) 海外トレーニング (計 12M/M)	3) 24 名が参加 (日本でトレーニングが開催された)	

出所：JICA 資料、事業完成報告書 (PCR)、質問表回答

以下に計画と実績についてそれぞれ差異がある理由 (主なもの) を簡単に説明する。

(1) 路線区間が「較場口-動物園駅」となった理由について

動物園駅 (大堰村駅の 1 つ手前の駅) までの建設となった理由は、実施機関によると、

- ①2004 年には既に較場口-動物園駅間で試運転を行ない、問題がないことを確認済みであり、早期開業を目指したこと、②当時、大堰村駅以南の延線設計計画 (2 号線・第 2 期事業) が

未定だったことに加え、動物園駅-大堰村駅区間と大堰村駅以南の軌道の間には高低差がある可能性があったこと等を考慮し、大堰村駅は本事業では建設せずに、動物園駅までの完成としたためである。この結果、較場口-動物園駅間を第1期の事業区間とし、大堰村駅は2号線・第2期事業（2006年7月完了）で建設されることになった。

## (2) 車両編成の変更理由について

実施機関は、車両編成計画について3段階計画（第1段階：4両編成、第2段階：6両編成、第3段階：8両編成）とし、開業時期から数年間は第1段階、その後は第2、第3段階に移行する編成計画を定めたため計画と差異が生じた<sup>7</sup>。実施機関は現時点の乗客量を踏まえ、調達当時と同様に4両編成で運行している。

## (3) コンサルティング・サービスの差異について

コンサルティング・サービス1)のM/M増加(104MM/→120M/M)の理由は、工期遅延に伴う増加によるものである。2)については、計画時にM/M等の設定はなく<sup>8</sup>、実施機関によれば「着工から開業まで事業全般に亘って実施した」とのことである。3)については、当初計画では詳細まで計画されていなかったが、実際には24名が15日間の日程で日本に渡航してトレーニングに参加した。トレーニング内容は、モノレールの運行・設備機械の運用等に関するものとのことであった。

---

<sup>7</sup> 但し、実際の乗客輸送量を考慮しながら車両編成を行っている側面もあり、現在の輸送量では4両編成で充分と判断されている。(乗客輸送量については有効性・定量的効果を参照)

<sup>8</sup> 実施機関によると、そもそもM/Mを設定するようなコンポーネントではなかったとのことである。



図1 本事業対象地域（モノレール2号線路線図）



図2 駅ホーム



図3 車両基地（大堰村駅に隣接）

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業期間

本事業の期間は、2001年3月から2004年7月までの41ヶ月と計画されていたが、2001年3月から2005年12月までの58ヶ月を要し、計画を上回った（計画比141%）。遅延の主な理由は、入札準備・手続きの遅延、設備・機材の調達手続き・納入に想定以上に時間を要したためである。2004年にはSARSの影響もあり車両・設備の納入に時間を要し、建設工事全般に遅延が生じるようになった。

以下は各アウトプットの期間の計画と実績の対比である。

表 2 事業期間の計画と実績

アウトプット	計画	実績
(事業全体)	2001年3月～2004年7月 (41ヶ月)	2001年3月～2005年12月 (58ヶ月)
1) 土木/軌道工事	2001年3月～2003年10月	2001年3月～2004年6月
2) 電力工事	2001年10月～2003年11月	2002年3月～2005年6月
3) 信号・通信工事	2001年10月～2004年3月	2002年3月～2005年6月
4) 管理/防災工事	2001年11月～2004年2月	2002年3月～2005年12月
5) エレベーター/エスカレーター の調達・据付	2002年1月～2004年2月	2002年5月～2005年12月
6) モノレール車両の調達・ 搬入	2001年10月～2004年7月	2002年3月～2005年12月
7) 車両基地の建設	2002年1月～2004年3月	2002年1月～2004年12月
8) コンサルティング・サー ビス	*計画期間の設定は無し <sup>9</sup>	2001年10月～2005年8月

出所：JICA 資料、事業完成報告書(PCR)、質問表回答

### 3.3.2.2 事業費

本事業の事業費は、当初計画では総事業費 443 億 2,800 万円(うち円借款 271 億 800 万円)であったのに対し、実績額では 460 億 3,600 万円(うち円借款 271 億 700 万円)となり、当初計画を若干上回った(計画比 104%)。超過の理由は、主に為替変動によるものである。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。



図 4 駅内の様子 (企業広告が目立つ)

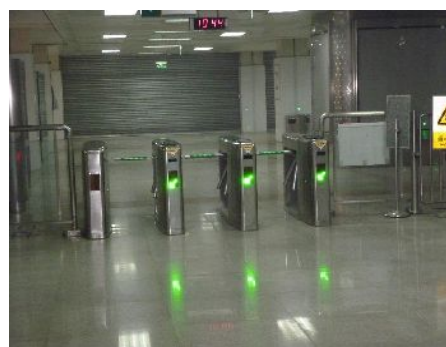


図 5 自動改札機

<sup>9</sup> コンサルティング・サービスについては計画期間は無かったが、L/A 発効(2001年7月)後の2001年9月に契約同意が行われ、翌月から開始された。



### 3.3 有効性（レーティング：b）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1 運用・効果指標

(1) 以下表3に本事業の乗客輸送量、運賃収入、車両運行数、稼働率、走行車両キロ数等に関する審査時の予測と事後評価時の実績について示す。

表3 審査時（予測）及び事後評価時（実績）における定量的データ

定量的指標	審査時（予測）			事後評価時（実績）			
	2004年 完成年	2005年 完成後1年	2010年 完成後6年	2005年 完成年 *注4	2006年 完成後1年	2007年 完成後2年	2008年 完成後3年
1) 乗客輸送量 (万人・km)	48,180	53,769	82,344	7,308	15,191	22,359	25,685 (計画比 <sup>10</sup> 47.8%)
2) 運賃収入 (万元)	16,060	17,345	27,448	2,920	4,737	6,941	7,716 (計画比44.5%)
3) 車両運行数 (車両数/日) *注1	N/A	N/A	N/A	32	40	54	60
4) 稼働率 (%) *注2	N/A	N/A	N/A	62.0	73.5	63.4	62.6
5) 走行車両キ ロ(km) *注3	N/A	N/A	N/A	2,800,216	5,377,842	6,917,857	7,077,514

出所：JICA資料（審査時データ）、事業完成報告書（事後評価時データ）

注1) 実施機関が保有していた指標であるが、これは1日に運行している車両総数を指す。例えば、1日に15編成を運行させると、1編成当たり4両であるので、「15編成×4両=60両」となる。

注2) 稼働率=年間延べモノレール稼働（運行）日数 / (調達車両数×(365日-検査による平均不稼働日数)) ×100% (\*JICA運用・効果指標リファレンスより)

注3) 走行車両キロ=車両台数×年間走行距離

注4) 2号線・第1期事業の開業は2005年6月であるため、当年の実績値は開業月以降6ヶ月間の数値である。

以下の1)～5)は、審査時実績及び予測、事後評価時実績との差異分析・現状分析である。

#### 1) 乗客輸送量及び2) 運賃収入

審査時予測に比べて低い理由は、以下のとおりである。

① 審査当時における乗客輸送量の需要予測が過大であったと考えられる。実施機関の意見として、中国初のモノレール事業だったということもあり、完成後の需要予測の見通しは困難であったとしている。今次調査中に審査時の需要予測に係る情報収集及び実施機関等への再三のヒアリングを行ったが、「需要予測値は審査時に算出し JICA に提出し

<sup>10</sup> この事後評価時（2008年実績）の1) 乗客輸送量及び2) 運賃収入の「計画比」とは、審査時（予測）の2005年（完成後1年）との比較を示す。

たものであるが、算出に至るまでの計算根拠や背後資料は保管していない」との回答であったため、当初の需要予測についての詳細を確認することはできなかった。JICA 内部資料においても算出に至ったデータ・資料等は確認できなかった<sup>11</sup>。但し、現地調査中に、ピーク時はもちろんオフピーク時におけるモノレール利用者数が比較的多いことが確認できた（参照例：13 ページの図 6）こともあり、当初の需要予測に到達していないものの、実態として十分な利用者を確保できていると捉える。

また実施機関は、1号線と3号線が早期に開通していた場合<sup>12</sup>、（軌道交通ネットワーク・システムが整備され）2号線の乗客輸送量も大きく伸びていたとしている（実施機関は審査時における1号線と3号線の完成予定時期は2006年であったとしているが、今次調査においてそれを確認できる資料の提示はなかった）。

② 中心市街地・嘉陵江沿い（佛図関－黄花園間）の住宅地開発が市政府方針の変更もあり当初の予定より遅れたため、2号線の乗客輸送量にも影響があったと考えられている。

③ 重慶市人民政府は2003年に市中心部にある工場類（重慶建設工業会社の全ての生産基地）について、環境問題を考慮して郊外に移転させる決定を下した。その結果、従業員（推定約1万人）とその家族による2号線の利用が減少したことも考えられる。

その一方、表3のとおり、2号線全線が開業した2006年7月以降は輸送量が年々伸びている。これは、利便性の向上や時間短縮が実現している結果によるものと考えられ、少なくとも事業効果は相応に認められるといえる。

### 3) 車両運行数

2005-06年の運行数は、開業後間もなかったこともあり、乗客量はまだ少なく、実施機関は実際の乗客量に応じて運行させていた。2007-08年は前年比で乗客数が増えたこともあり、運行本数を増やした（運行間隔は短くなった）。

### 4) 稼働率

稼働率について、「年間延べモノレール稼働（運行）日数／（調達車両数×（365日－

<sup>11</sup> これ以上の需要予測の確認作業は困難であったが、審査時の需要予測値を将来予測として事業審査が行われた以上、表3のとおり審査時データとして採用し、事前・事後のデータを比較して評価分析を行うことは避けられないと考える。

<sup>12</sup> 1号線（地下鉄）・3号線（モノレール）建設を巡る経緯・今後の状況については次のとおりである。

【1号線建設の経緯・今後の状況】：1992年に香港の企業が重慶市人民政府と契約して98年末までにBOT方式で建設する予定であった。しかし、その香港企業が資金難に陥り、建設は中断になった。その後、実施機関が当事業を担うことになり、現在建設中である（2007年着工→2012年完成予定）。

【3号線建設の経緯・今後の状況】：当初計画では1995～2002年の間に工事開始の判断が下されるはずであったが、事業審査手続きが遅れたため、建設開始が遅れた。1号線同様、中国側自己資金にて建設中である（2007年着工→2011年完成予定）。

検査による平均不稼働日数))×100%」として算出したところ、60～70%程度となった。これは、全 21 編成のうち、平均 14-15 編成が常時運行し、残りの 6-7 編成が車両基地で点検等<sup>13</sup>が行なわれていることを示す。JICA 運用・効果指標レファレンスにおける稼働率については 80-90%が妥当とされているところ、本稼働率は若干低い程度であるといえる。

#### 5) 走行車両キロ数

2 号線・第 1 期事業（本事業）は 2005 年 6 月に開業し、（同年の走行車両キロはほぼ半年分の算出であるため）2006 年に比べて半分程度である。2007 年以降は前述のとおり運行本数を増やしたため、年間走行距離数が増加し、走行車両キロも前年比で増加した。

(2) 以下表 4 に重慶市内におけるモノレール導入後の旅客輸送分担について、審査時の予測と事後評価時の実績について示す。2008 年の軌道交通（モノレール 2 号線）の旅客量実績は、審査時予測を下回っている。主な理由としては、上記（1）乗客輸送量の差異分析の説明のとおり、乗客輸送量の需要予測が過大であったため、また、一部区間における住宅地開発の遅れにより旅客量が伸びていないことなどが挙げられる。

表 4 軌道交通（モノレール）導入後の旅客輸送分担

区分 (交通モード・手段)		審査時（予測）				事後評価時（実績）	
		2005 年		2010 年		2008 年	
		旅客量 (万人/日)	比率 (%)	旅客量 (万人/日)	比率 (%)	旅客量 (万人/日)	比率 (%)
道路	バス	325.5	66.7	321.6	59.7	385.0	71.7
	小型バス	93.4	19.1	101.6	18.9	50.0	9.3
	タクシー	19.5	4.0	21.5	4.0	50.0	9.3
	自家用車	1.0	0.2	1.6	0.3	10.0	1.8
	オートバイ	0.2	0.1	0.3	0.1	30.0	5.5
	その他	24.4	5.0	26.9	5.0	1.2	0.2
軌道交通	2 号線	23.8	4.9	37.6	7.0	12.0	2.2
	その他	0.0	0.0	27.0	5.0	0.0	0.0

出所：JICA 資料（審査時予測）、質問票回答（事後評価時実績）

道路交通モードの旅客量が増加している理由は、重慶市政府は著しい都市の発展に対応するため、軌道交通のネットワーク拡大施策に並行して、公共交通の運輸能力、とりわけ公共バスネットワーク網の拡大及びサービスレベルを向上させる交通施策にも取り組んで

<sup>13</sup> この中には現状の乗客輸送量に応じて車両を運休させている日数も含まれると推察される（純粋な定期点検日数の把握等は困難であった）。

いることから、道路交通モードを利用する人も増えていることが挙げられる。

なお以下表 5 は、参考までに重慶市が作成している「軌道交通ネットワーク化が進む場合の今後の旅客量の予測」を示す。他の軌道交通路線が 2012 年及び 2015 年までに開業する場合、表 4 のデータと比較して 2 号線の旅客量は現在よりも大幅に増加すると見込まれている。

表 5 今後の軌道交通旅客量予測

路線名	軌道交通旅客量（万人/日）	
	2012 年	2015 年
1 号線	31.2	42.6
<b>2 号線</b>	<b>27.6</b>	<b>37.3</b>
3 号線	49.8	69.7
6 号線	N/A	57.4
合計	108.6	207.0

出所：重慶市都市交通計画研究所（重慶市政府の研究機関）及び重慶市軌道交通設計研究院（実施機関の関連組織）の共同研究報告書（2008 年作成）より抜粋

### (3) 大気汚染排出物の削減

以下表 6 のとおり、審査時において事業完成後は大気汚染排出物（CO、NOx、HC）が一定量削減されると想定されていた。実績としては表内のとおりであるが、実施機関によると、審査時も事後評価時も各環境データは「実際に大気中の汚染物質を計測した値ではなく、2 号線の乗客輸送量や他の交通手段の利用率等のデータを基に算出した値（理論値）」とのことであった<sup>14</sup>。既出のとおり、2 号線の乗客輸送量実績が審査時予測に比べて低いため、事後評価時の削減量の値は低いことになる。したがって、上記 (2) で述べたとおり、軌道交通旅客量が今後増加することで、（理論上は）大気汚染排出物の削減量も増加すると考えられる。

表 6 大気汚染排出物の削減量（単位：トン/年）

	審査時予測		事後評価時実績			
	2005 年	2010 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
CO	442	772	47	124	189	224
NOx	21	37	3	7	10	11
HC	48	85	6	14	21	25

出所：JICA 資料（審査時予測）、実施機関資料（事後評価時実績）

<sup>14</sup> 実施機関は本データの算定にあたり、重慶市人民政府・環境当局の確認を得ている。



図6 モノレール車両内の様子  
(オフピーク時：平日午前11時頃)



図7 建設中のモノレール3号線

### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

#### 財務的内部収益率 (FIRR)

運賃収入、駅・車両広告収入を便益、事業建設費、運営維持管理費、税金を費用、プロジェクト・ライフを25年として財務的内部収益率を再計算したところ3.3%となり、審査時の4.2%より低い値となった。再計算値が審査時の値より低い理由は、主に当初予測より乗客輸送量が少なく、営業収入（運賃収入）も想定していたより見込めなかったことによるものである。

#### 経済的内部収益率 (EIRR)

環境改善効果、輸送コスト削減効果、交通事故減少効果、輸送時間短縮効果、労働生産性向上効果、運営収入（運賃収入）を便益、事業建設費、運営維持管理費を費用、プロジェクト・ライフを25年として経済的内部収益率を再計算したところ7.9%となり、審査時の12.3%より低い値となった。再計算値が審査時の値より低い理由は、こちらも乗客輸送量が当初予測値よりも低いため、運営収入をはじめとする便益が減少したことによる。

### 3.3.2 定性的効果

#### 3.3.2.1 モノレールの利用満足度・時間短縮・運賃水準に関する受益者調査<sup>15</sup>

駅利用者及び駅周辺住民に対して、それぞれアンケート形式でモノレール2号線に関する聞き取り調査を行ったところ、以下のとおり全体的に肯定的な結果が得られた。

<sup>15</sup> 本受益者調査では大坪駅・動物園駅の利用者及び両駅周辺の住民に対して聞き取り調査を行った。両駅周辺には住宅・商業エリアが広がっており、駅の利用者も少なくないため、選定ポイントとしては有益と判断した。

表7 モノレールの利用満足度・時間短縮・運賃水準に関する受益者調査結果（単位：人数）

	大坪駅利用者	大坪駅周辺の住民	動物園駅利用者	動物園駅周辺の住民
1)モノレールの利用について満足しているか	非常に満足：9	非常に満足：4	非常に満足：15	非常に満足：9
	概ね満足：21	概ね満足：16	概ね満足：15	概ね満足：11
	不満：0	不満：0	不満：0	不満：0
	非常に不満：0	非常に不満：0	非常に不満：0	非常に不満：0
2) 1)の「非常に満足」、「概ね満足」の理由（複数回答有）	移動時間の短縮：29	移動時間の短縮：16	移動時間の短縮：24	移動時間の短縮：15
	運行の正確性：8	運行の正確性：3	運行の正確性：14	運行の正確性：8
	運行間隔が短い（運行本数が多い）：9	運行間隔が短い（運行本数が多い）：3	運行間隔が短い（運行本数が多い）：10	運行間隔が短い（運行本数が多い）：6
	駅が近い：4	駅が近い：0	駅が近い：6	駅が近い：7
	運賃が安い：3	運賃が安い：0	運賃が安い：8	運賃が安い：4
	安全：10	安全：4	安全：9	安全：11
	快適：4	快適：3	快適：11	快適：7
3)（以前の交通手段と比べて）モノレールの利用により移動時間は短縮したか	短縮した：30	短縮した：16	短縮した：28	短縮した：20
	変わらない：0	変わらない：0	変わらない：2	変わらない：0
	長くなった：0	長くなった：0	長くなった：0	長くなった：0
	不明/未回答：0	不明/未回答：4	不明/未回答：0	不明/未回答：0
4) 3)で「短縮した」場合、どの位短縮したか	～10分：12	～10分：6	～10分：9	～10分：3
	～20分：9	～20分：9	～20分：16	～20分：8
	～30分：9	～30分：0	～30分：3	～30分：8
	～1時間：0	～1時間：1	～1時間：0	～1時間：0
	1時間～：0	1時間～：0	1時間～：0	1時間～：1
5)現在の運賃水準についてどう思うか	高い：6	高い：5	高い：1	高い：4
	適切な水準：20	適切な水準：10	適切な水準：23	適切な水準：16
	安い：4	安い：1	安い：5	安い：0
	不明/未回答：0	不明/未回答：4	不明/未回答：1	不明/未回答：0

出所：受益者調査結果（サンプル総数は100：内訳は大坪駅・動物園駅利用者各30サンプル（計60サンプル）、両駅周辺住民各20サンプル（計40サンプル）である）

表7を見るに、駅利用者・周辺住民共にモノレールの利用満足度は高い。満足度が高い理由としては、移動時間の短縮、運行の正確性、運行間隔の短さ（≒運行本数の多さ）を挙げる回答が多かった。運行の正確性については、時間どおりの到着・出発が徹底されている実績が回答結果につながっていると推察される。運行間隔の短さについては、朝・夕のピーク時は3分30秒間隔、オフピーク時は7分間隔の運行スケジュール<sup>16</sup>であるため、他の交通手段と比較して運行間隔は短い（運行本数が多い）と感じる利用者・住民が少なくないと思える。

運賃水準については、「適切な水準である」と回答した人が多い。現在、初乗りが片道2

<sup>16</sup> 2009年12月末時点の運行スケジュール

元（約 28 円）、始発駅の較場口駅から終着駅の新山村駅まで乗車して片道 5 元（約 70 円）、1 人あたり平均単価が片道 2.7 元（約 38 円）であるが、それらは妥当な水準と認識されているものと考えられる<sup>17</sup>。

（有効性レーティングの判断<sup>18</sup>・結論）

事後評価時の定量的データ（実績値）は、審査時のデータ（予測値）と比較して 50%未満の指標もあるが、需要予測が明らかに過大であるにもかかわらず、完成 1 年後の 2 号線旅客量実績は計画比 50%程度に達しており、また、本路線に接続が予定されている 1 号線、3 号線がはまだ工事中ということ鑑みると、評価時において計画比で旅客量が少ないことはやむを得ない。その一方で、有効性及び次の評価項目であるインパクトにおける受益者調査結果は良好である。

以上より、本事業の実施により一定の効果発現が見られ、有効性は中程度である。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### 3.4.1.1 重慶市の経済成長

以下表 8 のとおり、2000 年以降の重慶市の域内総生産額（GDP）は右肩上がりである。重慶市の経済成長には本事業以外の要因も影響していると思われるものの、本事業により輸送力が大きく案定した旅客輸送の確保が見込まれる軌道交通システムが整備されたことにより、同市の交通渋滞の改善及び都市機能の拡張<sup>19</sup>に寄与し、直接的または間接的に市内企業の経済活動を下支えしていると推察される。

表 8 重慶市の域内総生産額（GDP）

	重慶市 GDP (億元)	人口 (万人)
2000	1,603	3,091
2001	1,766	3,098
2002	1,990	3,114
2003	2,273	3,130
2004	2,693	3,114

<sup>17</sup> 参考までに重慶市内の公共バスの運賃例を示すと、普通のバスは 10km 以内の移動は 1 元（10km 以上は 5km 毎に 0.5 元が加算）、エアコン付バスは 10km 以内の移動は 1.5 元（10km 以上は 5km 毎に 0.5 元が加算）である。

<sup>18</sup> JICA のレーティング・システム上、有効性のレーティング判断についてはインパクトの結果もある程度判断材料とされる。

<sup>19</sup> 現在、2 号線沿線では宅地開発が進み、駅の近くでは大型ショッピングセンターやオフィスビルの建設が進むなど、商業エリアの開発が進んでいる。なお参考までに、都市部沿線住宅地の平米単価は 1999 年は平均 1,500 元/m<sup>2</sup>であったが、2009 年は 4,000 元/m<sup>2</sup>と大幅に上昇している。

2005	3,071	3,169
2006	3,452	3,199
2007	4,123	3,235
2008	5,097	3,257

出所：重慶統計年鑑（2009）

また、2号線「動物園駅」近くにある動物園の幹部職員にインタビューしたところ、「以前はバスによる来場者がほとんどであった。モノレールが開通したことにより、入場者数が大幅に増えた。動物園駅に近いゲートからの入場者数が全体の80%となり、インパクトは大きいと感じる」、「モノレール開通前の2003年と比較して入場収入（売上げ）が大幅に伸びている」など、肯定的な意見が示された。



図8 中心市街地の様子（始発駅の較場口周辺）

#### 3.4.1.2 市民の生活環境改善

有効性 3.3.2.1 の受益者調査に引き続き、モノレール開通による経済・産業インパクト、生活環境の変化に関する受益者調査（ここでは主にインパクト面に関するアンケート調査）を行ったところ、以下のとおり全体的に肯定的な結果が得られた。

表9 モノレール開通による経済・産業、生活環境面に関する受益者調査結果（単位：人数）

	大坪駅利用者	大坪駅周辺の住民	動物園駅利用者	動物園駅周辺の住民
1) モノレール開通により、沿線エリアや重慶市中心部に経済・産業インパクトがあると思うか	思う：27	思う：11	思う：26	思う：17
	思わない：3	思わない：9	思わない：4	思わない：3
	不明/未回答：0	不明/未回答：0	不明/未回答：0	不明/未回答：0
2) 1) で「思う」を選択した理由（複数回答有）	企業誘致が進んだ：6	企業誘致が進んだ：5	企業誘致が進んだ：17	企業誘致が進んだ：6
	新しい住宅地ができた：13	新しい住宅地ができた：6	新しい住宅地ができた：13	新しい住宅地ができた：13



	新しい工場ができた：5	新しい工場ができた：0	新しい工場ができた：3	新しい工場ができた：0
	商業施設等の建設が進んだ：16	商業施設等の建設が進んだ：7	商業施設等の建設が進んだ：17	商業施設等の建設が進んだ：7
	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：12	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：5	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：12	生活インフラ（病院や学校等）の建設が進んだ：6
	人口が増えた：9	人口が増えた：2	人口が増えた：7	人口が増えた：3
	その他：1	その他：0	その他：0	その他：0
3) モノレール開通により（自分の）生活に変化はあったか	はい：30	はい：15	はい：29	はい：20
	いいえ：0	いいえ：5	いいえ：1	いいえ：0
4) 3) で「はい」を選択した理由（複数回答有）	病院・学校へのアクセスが良くなった：17	病院・学校へのアクセスが良くなった：4	病院・学校へのアクセスが良くなった：18	病院・学校へのアクセスが良くなった：12
	商業施設へのアクセスが良くなった：12	商業施設へのアクセスが良くなった：9	商業施設へのアクセスが良くなった：15	商業施設へのアクセスが良くなった：12
	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：13	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：11	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：21	通勤時間の短縮により余暇/家族と過ごす時間が増えた：14
	新しい仕事を得ることができた：2	新しい仕事を得ることができた：2	新しい仕事を得ることができた：1	新しい仕事を得ることができた：0
	生活費が上昇した：1	生活費が上昇した：2	生活費が上昇した：0	生活費が上昇した：0
	都市化が進み治安への懸念が生じた：1	都市化が進み治安への懸念が生じた：0	都市化が進み治安への懸念が生じた：0	都市化が進み治安への懸念が生じた：1

出所：受益者調査結果（サンプル総数は 100：内訳は大坪駅・動物園駅利用者各 30 サンプル（計 60 サンプル）、両駅周辺住民各 20 サンプル（計 40 サンプル）である）

1) 及び 2) の回答結果に関して、モノレール開通により経済・産業へのインパクトがあると感じる利用者・周辺住民は多い。沿線では宅地開発、大型ショッピングセンターなど商業施設の建設、教育・医療インフラ施設の建設が進んでいる事実についてインパクトがあると認識していることが窺える。

3) 及び 4) の生活環境の変化に関する回答結果においても肯定的な意見がほとんどであった。モノレール開通による市中心部へのアクセス改善・移動時間の短縮等が実現している点において、彼らの生活にプラスの影響をもたらしていることが推察できる。

なお、1) 及び 3) の大坪駅周辺の住民が「思わない」、「いいえ」の回答が若干多いのは、①従来より大坪駅周辺は開発が進んでいた、②公共バスなど他の交通手段の発着駅もあり、

やや競合状態にあるためと推察される。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

土木/軌道工事、モノレール運行による環境への重大な負のインパクトはない。また実施機関は、(1) 騒音を軽減するために、防音壁の設置や軌道・駅設備への防音資材の利用<sup>20</sup>、モノレール運行速度<sup>21</sup>制限等の対策を講じる、(2) 車両基地・駅の事業排水・生活排水は直接放流せず浄化処理を行った上で排水する<sup>22</sup>等、事業完成後に起こりうる環境問題への配慮に努めた。

実施機関内には環境保護関連業務を担う品質環境保障部がある。当部署では、本事業で供与された設備・施設等に係る環境モニタリングを定期的実施している<sup>23</sup>。その実施体制、検査状況に特に問題はない。

なお、本事業に係る環境影響評価は、事業開始前に実施され、1999年9月に承認された。

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の実施に伴い、470人の住民移転、約12.00haの用地取得が計画されていた。ほぼ当初の計画どおり、実績として住民移転数が470人(190世帯)、用地取得面積が11.54haであり、特段問題は発生しなかった<sup>24</sup>。住民移転・用地取得の実施主体である重慶市人民政府及び実施機関は、「重慶市城市房屋折遷管理条例」に基づいて手続きを進め、移転住民への補償に関しては、「重慶軌道交通二号線土地収用移転補償設置方案」を制定して補償費用を支払った。用地取得に関しても、「中華人民共和国土地管理法」に基づき、特段問題なく実施された。

表10 本事業の住民移転・用地取得の計画と実績

	計画	実績
住民移転	470人	470人(190世帯)

<sup>20</sup> 事業実施中に騒音が発生すると想定された箇所において防音壁が設置された。完成後も防音壁は引き続き設置されている。

<sup>21</sup> 最高設計速度は80km/h以下、最高運転速度は75km/h以下であり、また電気式(電気方式はDC1500V剛体電車線方式)であるため、騒音は大きくない。

<sup>22</sup> 駅及び車両基地には生活排水バイオ処理池や污水处理施設があり、適切に排水処理が行われている。

<sup>23</sup> 環境モニタリングの実施体制として、常時2名の職員が配置されている。防音・騒音対策については実施機関は、約2年に1度の割合で検査を実施している。駅の排水対策については、約3ヶ月に1度の割合で検査を行っている。また、環境ホットライン(電話)を設置しており、住民から苦情があればすぐに対応できるシステムを構築している(24時間対応)。

<sup>24</sup> 住民移転・用地取得は本事業開始前に実施された。

用地取得	約 12.00ha	11.54ha
------	-----------	---------

出所：JICA 資料、質問表回答

### 3.5 持続性（レーティング：a）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は、重慶市人民政府 100%出資の国有企業である重慶軌道交通有限公司である。重慶軌道交通有限公司では、企業総括者である総経理の下、副総経理 5 名及び総エンジニア 1 名が、総合管理部門（財務部、人事部等）・工程建設部門（建設部、生産調査室等）・運営サービス部門（運営車両チーム、運営総合設備部等）・開発経営部門（軌道交通設計部等）の 4 部門を統括している。

審査時の組織人員数は 147 名であったが、事後評価時点（2009 年 12 月末）の組織人員数は約 2,500 名である。審査時と事後評価時の人員数に相違がある理由は、審査当時は重慶市にはまだ軌道交通システムが導入されておらず組織規模も小さかったが、本事業が開始・完成し、他の路線（1 号線・3 号線等）の建設も進むにつれて、維持管理部門の職員も含め多くの人材が必要とされた結果、人員数が大きく膨らんだためである。実施機関によれば、事業規模に見合った人員数が確保されており、現在の人員数は適正であるとしている。現地調査を通して、全体的に若手職員が多いが、人員数の確保及び各部署への配置は適正という点は確認・判断できた。以上より、運営・維持管理の体制に問題はないと判断できる。

以下は、本事業の運営・維持管理部門の部署名・職務内容・職員数である。以下 5 組織はすべて前述の運営サービス部門に属する。

- 1) 運営車両チーム：主にモノレール車両の点検・整備を担当。職員数は 494 名。
- 2) 運営総合設備部：信号、通信、電機関連設備の維持管理を担当。職員数は 449 名。なお、一部の電気設備に係る維持管理については外部に委託している。
- 3) 運営線路施設部：軌道、分岐器、施設棟の点検及び維持管理を担当。職員数は 155 名。
- 4) 運輸部：乗車券の管理・事務、駅における乗客サービス等を担当。職員数は 647 名。
- 5) 運行安全生産調整センター：車両の運行・調整等を担当。職員数は 37 名。

#### 3.5.2 運営・維持管理の技術

実施機関の人力資源部が主に職員向けの人事研修・トレーニングプログラムを担当している。幹部・中間管理職・技術者向けの研修も充実している。2008 年には 11 の研修・トレーニングが開催され、累積で 1,474 名が参加した。2009 年には 10 の研修・トレーニングが

開催され、累積で 813 名が参加した<sup>25</sup>。

業務経験が豊富な職員も多く、OJT による職員トレーニングも随時行われている。また、維持管理部門職員の 4 割強は大卒と高い水準にある。実施機関は中国全土から広く人材の採用を行っている。以上より、実施機関の運営・維持管理に係る技術レベルは確保されていると判断できる。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業の運営・維持管理費を以下表 11 に示す。なお表内の金額は、2 号線・第 2 期事業区間（大堰村-新山村間）の運営・維持管理費用も含んでいる<sup>26</sup>。

2005・06 年の運営・維持管理費が 2007・08 年に比べて少ない理由は、1) 開業直後であったため、2) 2007・08 年は車両・設備等の保証（warranty）が順次切れるタイミングであり、維持管理費の支出が急増したため（warranty が切れると維持管理費の支出が開始される）、である。

表 11 モノレール 2 号線の運営・維持管理費（単位：万元）

	2005	2006	2007	2008
運営費	3,558	6,033	8,642	11,971
維持管理費	178	927	1,378	2,668
合計	3,736	6,960	10,020	14,639

出所：質問表回答

実施機関の損益計算書を以下表 12 で示す。運賃収入のみでは組織の財務運営を支えることができないこともあり、重慶市人民政府から補助金が配賦されている。2007 年には約 5,790 万元、08 年には約 4,699 万元が配賦されている。実施機関によると、組織運営上、十分な補助金が配賦されているとのことであった。

2008 年には本事業（モノレール 2 号線建設事業）を「公正価値変動収益<sup>27</sup>」として計上（28,297 万元）したため、純利益が大きくなるに至った。

<sup>25</sup> ここ数年、研修・トレーニングの年間参加者数（累積人数）は約 800-1,000 名であるが、2008 年には一般職員向けに大規模なパソコンスキル向上に関する研修（OA 研修）を行ったため、2009 年の参加者数と比較して特に多い。

<sup>26</sup> 実施機関は本事業（2 号線・第 1 期事業）と延線事業（2 号線・第 2 期事業）の運営・維持管理費用を分けて算出していないためである。

<sup>27</sup> 本事業で建設されたすべてのアウトプットにかかる価値が収益として計上されているもの。これは実施機関によれば、「組織として現在保有している資産・負債を正当な価値で評価し、収益に計上することにより、組織として正当に評価される」目的がある（投資家の視点としての資産価値評価）。また、「現時点で売却した場合の価値はいくらになるのか、将来その（アウトプットの）資産でその組織にどの程度収益が見込めるのか」といった視点のみで資産を評価するため、毎期発生するものではない。

表 12 実施機関の損益計算書・財務データ

(単位：元)

	2006	2007	2008
1)営業収入	85,871,056.54	82,530,098.47	130,385,528.65
2)営業原価	(67,431,515.92)	(71,654,026.68)	(176,496,860.68)
3)営業税金及び付加費用	(905,786.66)	(2,593,939.95)	(4,651,660.30)
売上総利益	17,533,753.96	8,282,131.84	(50,762,992.33)
4)販売経費	(723,274.50)	(268,043.43)	(1,498,896.90)
5)管理費用	(4,817,820.48)	(20,783,994.35)	(18,964,451.24)
6)財務費用	(11,868,830.87)	(41,831,304.76)	(156,584,385.76)
7)資産評価損失	-	-	(3,168,294.05)
8)公正価値変動収益	-	-	282,972,011.22
9 投資収益	320,051.22	479,924.51	10,821,629.18
営業利益	443,879.33	(54,121,286.19)	62,814,620.12
10)営業外収入	202,041.00	57,937,490.35	47,454,519.13
(うち、政府補助金収入)	-	57,897,764.23	46,984,832.00
11)営業外支出	(49,379.99)	(138,677.00)	(4,845.00)
税引前当期利益	596,540.34	3,677,527.16	110,264,294.25
12)企業所得税	(357,549.44)	(972,194.08)	(32,738,724.32)
当期純利益	238,990.90	2,705,333.08	77,525,569.93

出所：実施機関資料

実施機関は乗客数を増やす（需要喚起）ために、様々な宣伝活動を行なっている。テレビでの宣伝をはじめ、民間会社（広告代理店）にも委託して広報活動を展開している。その他の需要喚起策として、プリペイド乗車券の販売促進や携帯電話によるチケットレス改札といった拡張機能も取り入れている。モノレール事業運営以外では、不動産事業、駅内営業<sup>28</sup>や広告事業<sup>29</sup>を行ない収益につなげている。

以上より、維持管理費及び組織財務面に特段問題は見当たらず、実施機関の運営・維持管理に係る財務レベルに問題ないと判断できる。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業の運営・維持管理状況は以下のとおりである。スペアパーツも適切・適時に調達・保管されているなど、運営・維持管理状況には問題ない。

#### 1) 運営車両チーム（主にモノレール車両の点検・整備を担当）

モノレール車両は適切に維持管理されており、車両運行にあたっての問題は見受けられない。車両基地での点検・修理業務についても問題なく行われており、故障・未運行の車両等はない。

<sup>28</sup> テナントを募集して賃料収入を得ている。

<sup>29</sup> 駅内において広告掲載を募集して広告収入を得ている。主に市内の企業が参画している。

2) 運営総合設備部（信号、通信、電機関連設備の維持管理を担当）

モノレール軌道上の信号機器、電気設備、通信設備には故障や不具合はなく、適切に維持管理されている。維持管理業務は日中に行う業務と（日中の運行スケジュールを避けて）夜間に行うものがある。

3) 運営線路施設部（軌道、分岐器、施設棟の点検及び維持管理を担当）

モノレール軌道、分岐器等には故障や不具合はなく、現時点で適切に維持管理されている。維持管理業務は設備部同様、日中と夜間に行われている。また、モノレール運行に関連する施設棟の点検・補修等も適切に行われ、老朽化等の問題もない。

4) 運輸部（乗車券の管理・事務、駅における乗客サービス等を担当）

各駅での乗車券の販売事務については問題なく行われている。何らかのトラブルが発生した際には他部との連携・迅速に対処する体制が整えられている。

5) 運行安全生産調整センター（車両の運行・調整等を担当）

モノレール車両の運行に係る調整・業務レベルは高い。センター内の運行管理機器では常時車両の運行状況が確認可能で、連絡体制も万全である。調整設備・機器には不具合や故障等はない。



図9 車両の定期点検作業



図10 運行安全生産調整センター

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業と政策及び開発ニーズには整合性が見られ、運営・維持管理面にも問題は見受け

られないが、事業完成後のモノレール乗客輸送量のデータについては、審査時の乗客輸送量の需要予測が過大であったこと等もあるが、審査時の予測と比べて 50%未満である。一方で、モノレールによる利便性の向上や時間短縮の実現が受益者調査結果等から確認できる。以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

2号線の乗客輸送量増加を実現させるために、1号線等他の軌道路線の建設工事に遅延が発生しないように努めることが望ましい。特に1992年に開始された1号線の建設工事は紆余曲折を経て工事を再開している経緯があり、2012年の完成までに工事への阻害要因が発生しないよう配慮することが望ましい。

## 4.3 教訓

事後評価時点において、審査時に予測されていた乗客輸送量の確保に至っていない。理由としては、審査時の乗客輸送量の需要予測が過大であったことに加えて、中心市街地（嘉陵江沿い）の住宅地開発の遅れもあり想定していたほど利用者が多くないこと等が挙げられる。今後同様の軌道交通案件を実施する際には、事業開始から完成後までに軌道交通ネットワーク化や路線沿線の住宅地開発がどのように進められるか等について十分に検討・確認した上で乗客輸送量予測を提示し、事業計画を定める必要がある。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績	
①アウトプット	(土木/軌道工事・機器の調達)	⇒ほぼ計画どおり	
	1) 区間：較場口-大堰村駅	1) 区間：較場口-動物園駅 (大堰村駅は2号線・第2期事業で建設)	
	2) 総延長：約14km	2) 13.5km (区間が較場口-動物園駅となったため路線距離は減少)	
	3) 駅数：14駅 (高架駅11駅、地下駅3駅)	3) 13駅 (高架駅である大堰村駅が2号線・第2期事業にて建設されたため1駅減少)	
	4) 車両基地数：1 (車両基地は大堰村駅に併設)	4) ⇒計画どおり	
	5) 車両：84両(14編成) (6両/編成×14編成=84両)	5) 84両(21編成) (4両/編成×21編成=84両)	
	6) 設備：信号・通信設備、電力設備、 防災設備等	6) ⇒計画どおり	
	(コンサルティング・サービス)	⇒ほぼ計画どおり	
	1) PC 桁・設備据付・設備インターフェイス・車両・信号等の施工監理 (計104M/M)	1) 計120M/M	
	2) 土壌流出・騒音問題・水質汚濁等への事前対策・環境対策構築・環境モニタリング等のノウハウ・技術移転(M/Mの設定は無し)	2) 2001年3月～2005年6月：着工から開業まで実施	
3) 海外トレーニング(計12M/M)	3) 24名が参加(日本でトレーニングが開催された)		
②期間	2001年3月～2004年7月 (41ヶ月)	2001年3月～2005年12月 (58ヶ月)	
③事業費	外貨	27,108百万円	27,107百万円
	内貨	17,220百万円 (132,462万円)	18,929百万円 (132,462万円)
	合計	44,328百万円	46,036百万円
	うち円借款分	27,108百万円	27,107百万円
	換算レート	1元=13.00円 (2001年3月)	1元=14.29円 (2001年3月～ 2005年12月平均)