

1. 项目概要



项目位置图



重庆单轨2号线

1.1 项目背景

改革开放政策下，中国经济以平均10%左右的速率高速增长。而随着改革开放后经济的发展以及城市化和人民生活水平的提高，主要城市因城市基础设施不完善而引起的问题不断浮出水面，交通拥堵和空气污染问题日益严重。

重庆市位于长江上游四川盆地的东部，1997年成为中国继北京、上海、天津之后的第四个直辖市。随后，重庆市积极引进国外投资，逐步成为中国内陆地区经济发展的原动力。然而，随着经济的发展，中心城区¹的交通拥堵加剧，成为城市发展的一大阻碍。另一方面，汽车尾气造成的空气污染进一步加重，导致生活环境恶化。从重庆市的地形条件、目前市区的情况来看，公路运输存在局限性，改善城市环境迫在眉睫。由此，导入可确保稳定的运输力以及有望带来环境改善效果的轨道交通（单轨）的必要性越来越高。

1.2 项目概要

通过在交通拥堵严重的重庆市中心城区建设单轨（2号线 较场口-大堰村段：全长约14km），提高客运能力，以缓解中心城区的交通拥堵以及空气污染，从而为振兴该市经济发展以及改善市民生活环境做出贡献。

¹重庆市中心城区多山，地形高低起伏，被长江和嘉陵江一分为二。

日元贷款承诺额 / 支付额	271.08亿日元 / 271.07亿日元
签署政府换文 / 签订贷款协议日期	2001年3月 / 2001年3月
贷款条件	利率0.75%、偿还期限40年（其中宽限期10年） 双边限定采购国
借款人 / 实施单位	中华人民共和国政府 / 重庆市人民政府 （具体实施单位为重庆轨道交通有限公司）
贷款结束日期	2007年1月
主合同（只记载金额在10亿日元以上的合同）	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） / 三井物产（日本）
咨询合同（只记载金额在1亿日元以上的合同）	（一般社团法人）海外铁路技术合作协会（日本）、Pacific Consultants International（PCI）（日本）（JV）
相关调查（可行性调查：F/S）等	F/S （2000年）铁道部第二勘测设计院编写
	JICA事前调查（SAPROF） （1998年）（（一般社团法人）海外铁路技术合作协会、PCI）

2. 调查概要

2.1 第三方评估人

稻泽 健一（Office Mikage合同会社）

2.2 调查时间

本次后评估调查时间日程安排如下：

调查时间：2009年9月-2010年6月

实地考察：2009年12月20日-31日、2010年3月14日-20日

2.3 评估限制

无特别记载事项

3. 评估结果（评级：B）

3.1 相关性（评级：a）

3.1.1 与发展政策的吻合性

立项阶段，中国政府与重庆市人民政府的第九个五年计划（1996年-2000年）将城市铁路建设定位为重点领域。重庆市以发展经济、丰富市民生活和改善环境为目标，制定了《重庆市2010年远景目标纲要》，并根据该纲要制定了《重庆市城市总体规划（1996年-2000年）》。其中，将城市交通建设与环境改善定位为重点项目。另外，《重庆市轨道交

通线路网规划》将轨道交通定位为干线交通，计划在修建干线公路的同时，修建12个区之间的短距离联络交通线，以实现与新城区的直连。

后评估阶段，国家发展规划第十一个五年规划（2006年-2010年）将城市铁路建设列为重点领域。2006年，国家发改委正式批复了《重庆市城市快速轨道交通建设规划（2006年-2014年）》，重庆市的轨道交通建设规划即告定型。根据该规划，2013年完成三个轨道交通项目，同时启动一个新项目。另一方面，获国务院批复的《重庆市城市总体规划（2006年-2020年）》以完善重庆市的城市功能以及实现经济社会整体发展为目标，计划在2020年前建成“九线一环²”轨道交通网。另外，还计划构建综合交通运输体系，以实现与其他交通工具（公交车等）的有机接驳。

3.1.2 与发展需求的吻合性

重庆市地形高低起伏，城市结构多极分布，由12个区组成。项目实施前，随着经济的发展，重庆市中心城区交通拥堵情况明显加重。95%的市民出行依靠公共交通，年客运量累计超过6亿人，其中约5亿人乘坐公交车。在中心城区，约70%的干线道路交通拥堵已成为常态化，高峰时段全市70%的客流量、80%的公交车都集中于此。另外，交通拥堵时的汽车尾气排放大，进一步加剧了空气的污染，严重影响到生活环境。在这种情况下，建设大运力稳定输送旅客以及有望起到改善环境作用的单轨交通显得愈发必要。

本项目（2号线一期工程）于2005年6月通车，延长线项目（2号线二期工程）于2006年7月通车，单轨客流量呈逐年增加的趋势³。另外，3号线（单轨）和1号线（地铁）⁴分别计划于2011年和2012年通车，轨道交通在朝着网络化方向发展，2号线的客流量预计今后也会大幅增加⁵。同时，近几年重庆市的经济增长率高达15%左右，经济振兴下，估计需要投入更多的公共交通基础设施建设项目。另一方面，和立项阶段的情况一样，随着经济的发展，中心城区的交通拥堵成为常态。2008年公交车乘客人数约为430万人/天⁶，约占重庆市整体交通工具乘客的80%。今后，随着轨道交通系统的进一步完善，估计中心城区的交通拥堵会得到缓解，将实现稳定的交通运输。

3.1.3 与日本援助政策的吻合性

1992年内阁会议决定的政府发展援助大纲（ODA大纲）将“环境与发展两立”定为一项原则。2000年，政府执政党内提出《对华经济援助及合作总结与方针》，2001年根据该内容制定了《对华经济合作计划》。在一系列的方针和计划中，应对环境问题等全球性问题、提高内地人民的生活水平、促进社会发展、增进相互理解等被定为对华ODA的重点领域。因此，从本项目改善中国内地空气污染这一目的来看，可以认为与日本的援助政策相吻合。

综上所述，本项目的实施与中国的发展政策、发展需求、日本的援助政策高度吻合，

² “九线一环”是指9条轨道交通线路和一条环线。随着轨道交通网络的发展，重庆的中心城区将大幅扩张。

³ 后评估阶段，重庆市的轨道交通网总长度约为19km（只有单轨2号线）。2号线的客运量数据等请参考有效性和定量效果项。

⁴ 利用中方的自有资金建设，目前正在实施。

⁵ 轨道交通1号线、3号线以外的其他工程也正在施工。2009年12月6号线（地铁）项目动工，今后还计划建设2号线和3号线的延长线项目。另外，目前也在制定5号、7号、8号、9号线项目的建设计划。

⁶ 和P.3中的“年客流量累计超过6亿人，其中约5亿人乘坐公交车”相比较，说明乘坐公交车的人数有大幅增加。除了城区扩张，面积比立项阶段要大的原因之外，还有一大原因，即立项阶段的公交车运输量未包含公交公司和小巴公司以外的公司运营的公交车的运输量。而现在，因为公交公司重组，公交公司和小巴公司以外的公司运营的公交车等全都隶属公交公司。故乘客人数增加。

具有很高的相关性。

3.2 效率（评级：b）

3.2.1 成果

虽然本项目的部分成果有所缩水，但基本与立项阶段的计划相一致。下表1所示的是本项目计划成果与实际成果的对比及差异。

表 1：计划成果与实际成果对比

成果	计划	实际	差异
1. 土木/轨道施工、设备采购（跨座式单轨建设、相关设备采购）	1) 区段：较场口-大堰村站	1) 区段：较场口-动物园站	⇒ 基本按计划实施（大堰村站为2号线二期工程所建）
	2) 全长：约14km	2) 全长：13.5km	⇒ 基本按计划实施（因为区段改为较场口-动物园站，所以路线距离有所减少）
	3) 车站数：14座（高架车站11座、地下车站3座）	3) 车站数：13座（高架车站10座、地下车站3座）	⇒ 基本按计划实施（因为高架车站大堰村站为2号线二期工程所建，所以减少了1座车站）
	4) 车辆段数：1处（车辆段并设于大堰村站）	4) 车辆段数：1处	⇒ 与计划相符
	5) 车厢：84节（14个编组）（6节/编组×14编组=84节）	5) 车厢：84节（21个编组）（4节/编组×21编组=84节）	⇒ 车厢编组有变更（但采购车厢数与计划相符）
	6) 设备：信号、通信设备、电力设备、防灾设备等	6) 设备：信号、通信设备、电力设备、防灾设备等	⇒ 与计划相符
2. 咨询服务	1) PC枕木、设备安装、设备接口、车辆、信号等的施工监理（共104M/M）	1) 共120M/M	⇒ 基本与计划相符（*差异见下述内容）
	2) 水土流失、噪声问题、水质污染等的事前对策与环境对策制定；环境监测等的知识和技术转让（未设定M/M）	2) 2001年3月-2005年6月：从工程动工到通车一直提供咨询服务。	
	3) 赴日培训（共12M/M）	3) 24人参加（在日本进行了培训）	

资料来源：JICA提供的资料、项目完成报告书（PCR）、问卷表回答

下面简单说明计划与实际产生差异的主要原因。

（1）路线区段变更为“较场口-动物园站”的原因：

关于只建到动物园站（大堰村站的前一站）的原因，实施单位做了如下解释：①2004年较场口-动物园站已完成试运行，并经确认没有问题，只待尽早通车；②考虑到当时大堰村站以南的延长线设计规划（2号线二期工程）尚未确定，加之动物园站-大堰村区段与大堰村站以南的轨道之间有可能存在高低差等因素，决定大堰村站不在本项目中修建，本项目建成动物园站即告完成。故最终以较场口-动物园站段为一期项目区段，大堰村站在2号线二期工程（2006年7月完工）中修建。

（2）车辆编组变更的原因

实施单位制定了三个阶段的车辆编组计划（第一阶段：4辆编组、第二阶段：6辆编组、第三阶段：8辆编组），根据该计划，通车后最初几年时间为第一阶段，然后转移到第二、第三阶段，因此与项目计划产生了差异⁷。实施单位根据当前的客流量，实际按4辆编组在运行，和采购时的计划一样。

（3）关于咨询服务的差异

咨询服务中1）M/M增加（104M/M→120M/M）是由于工期延期造成的。关于2），计划阶段没有设定M/M等⁸，据实施单位称，“从动工到通车的整个项目期都提供了服务”。关于3），原计划中未列详细，实际上有24人前往日本，参加了为期15天的培训。培训内容为单轨的运行、机械设备的运用等方面知识。



图1 本项目对象地区（单轨2号线线路图）

⁷但是，也存在根据实际客运量而确定车辆编组的因素。经判断，按照当前的运输量，4辆编组就已经足够。（客运量参照有效性、定量效果）

⁸据实施单位称，原本这部分也不需要设定M/M。



图2 站台实景



图3 车辆段（毗邻大堰村站）实景

3.2.2 投入

3.2.2.1 项目工期

按计划，本项目的工期为2001年3月至2004年7月，为期41个月，实际工期为2001年3月至2005年12月，历时58个月，超出计划（是计划的141%）。延迟的主要原因如下：招标准备工作、程序延迟、设备器材采购手续、到货比设想的耗时更长。2004年，也因为受到SARS的影响，车辆和设备用了很长时间才到货，致使建设工程整体延期。

下表是各项成果的计划工期与实际工期的对比。

表2 项目工期计划值与实际值对比

成果	计划值	实际值
（项目整体）	2001年3月-2004年7月 （41个月）	2001年3月-2005年12月 （58个月）
1）土木/轨道工程	2001年3月-2003年10月	2001年3月-2004年6月
2）电力工程	2001年10月-2003年11月	2002年3月-2005年6月
3）信号与通信工程	2001年10月-2004年3月	2002年3月-2005年6月
4）管理/防灾工程	2001年11月-2004年2月	2002年3月-2005年12月
5）电梯 / 扶梯采购及安装	2002年1月-2004年2月	2002年5月-2005年12月
6）单轨车辆的采购及入场	2001年10月-2004年7月	2002年3月-2005年12月
7）车辆段建设	2002年1月-2004年3月	2002年1月-2004年12月
8）咨询服务	*没有设定计划期限 ⁹	2001年10月-2005年8月

资料来源：JICA提供的资料、项目完成报告书（PCR）、问卷表回答

3.3.2.2 项目经费

关于本项目的经费，原计划总项目经费为443.28亿日元（其中日元贷款271.08亿日元），而实际花费了460.36亿日元（其中日元贷款271.07亿日元），略高于原计划（是计划的104%）。超支的原因主要在于汇率波动。

综上所述，由于本项目的项目经费、项目工期均略高于计划值，因此，评定为效率中等。

⁹ 咨询服务没有设定计划期限，实际上是在L/A生效（2001年7月）后的2001年9月就协议内容达成一致，次月启动服务。



图4 车站内的实景（醒目的企业广告）



图5 自动检票机

3.3 有效性（评级：b）

3.3.1 定量效果

3.3.1.1 运用与效果指标

（1）下表3所示的是立项阶段和后评估阶段关于客运量、票款收入、车辆运行数、运转率、车辆行驶里程等的预测值与实际值。

表3 立项阶段（预测值）和后评估阶段（实际值）中的定量数据

定量指标	立项阶段（预测值）			后评估阶段（实际值）			
	2004 年 完成 年份	2005 年 完成后 1年	2010 年 完成后 6 年	2005 年 完成年份 *注4	2006 年 完成后 1年	2007 年 完成后 2 年	2008 年 完成后 3年
1) 客 运 量 (万人·km)	48,180	53,769	82,344	7,308	15,191	22,359	25,685 (计划比 ¹⁰ 47.8%)
2) 票款收入 (万元)	16,060	17,345	27,448	2,920	4,737	6,941	7,716 (计划比 44.5%)
3) 车辆运行 数(车辆数/ 天)*注1	N/A	N/A	N/A	32	40	54	60
4) 运 转 率 (%)*注2	N/A	N/A	N/A	62.0	73.5	63.4	62.6
5) 车 辆 行 驶 里程(km) *注 3	N/A	N/A	N/A	2,800,216	5,377,842	6,917,857	7,077,514

资料来源：JICA提供的资料（立项阶段的数据）、项目完成报告书（后评估阶段的数据）

注1）这是实施单位的指标，指一天的运行车辆总数。比如，假设一天运行15编组，因为一编组4辆车厢，所以就是“4辆×15编组=60辆”。

注2）运转率=年单轨运行总天数 / （采购车辆数×（365天—因检修而停运的平均天数））×100%（*摘自JICA运用与效果指标参考文献）

注3）车辆行驶里程=年行驶里程×车辆台数

注4）因为2号线一期工程是2005年6月通车的，所以，当年的实际值为通车后6个月的数值。

¹⁰本次后评估阶段（2008年的实际值）的1）客运量及2）票款收入的“计划比”是与立项阶段（预测值）2005年（完成后1年）相比较的值。

下面的1)~5)项说明的是立项阶段的实际值和预测值、与后评估阶段实际值的差异分析及现状分析情况。

1) 客运量和2) 票款收入

低于立项阶段预测值的原因如下：

①可以认为立项阶段的客运量预测过大。实施单位提出，也因为这是中国首个单轨项目，预测完成后的需求存在难度。本次调查中，收集了与立项阶段预测值有关的信息，并多次询问了实施单位，得到的回答是“需求预测值是立项阶段估算出来的，并提报了JICA，但得出估算值的计算依据和背景资料都没有存留”，因此，没能对当初的需求预测做出详细的确认。查询JICA的内部资料，也没有看到计算的依据性数据和资料等¹¹。但是，实地调查时，确认到不仅是高峰时段，非高峰时段单轨的乘客数也较多（参照例：第13页的图6），虽然没有达到最初的需求预测值，但看得到实际上也确保了足够的乘客数。

另外，实施单位认为，如果1号线和3号线提早通车¹²，（建设了轨道交通网络系统），那么，3号线的客运量也会有大幅提升（实施单位称，立项阶段计划的1号线和3号线的完工时间是2006年，但本次调查中没有提供足以证明的材料）。

②中心城区嘉陵江沿线（佛图关-黄花园段）的住宅区开发因市政府方针调整的原因，相比原计划有所延迟，这也应该对2号线的客运量产生了影响。

③2003年，重庆市人民政府考虑到环境问题，决定将中心城区的工厂类（重庆建设工业公司的所有工厂）迁至郊区。结果，减少了员工及其家属乘坐2号线的部分，估计约为1万人。

另一方面，如表3所示，2号线2006年7月全线通车后，运输量逐年增长。可以认为这是因为提高了便捷性和节约了时间所带来的红利，至少项目效果可以因此得到相应的肯定。

3) 车辆运行数

关于2005年-2006年的运行数，也因为通车后时间不长，客流量不大，实施单位根据实际客流量安排运行。2007年-2008年，客流量同比有所增加，运行班数也相应增加（运行间隔缩短）。

4) 运转率

关于运转率，用“年单轨运行总天数 / （采购车辆数 × （365天 - 因检修而停运的平均天数）） × 100%”来计算，得出的值为60%-70%左右。这说明在全数21个编组中，平均14-15个编组正常运行，其余的6-7个编组在车辆段进行检修等¹³。JICA运用与效果指标参考

¹¹需求预测的确认工作已经做到了极限。但既然将立项阶段的需求预测值作为未来预测值立了项，那么，如表3所示，评估分析时就不可避免要用立项阶段的数据，做事前事后的数据比对。

¹²1号线、3号线（单轨）建设的经过及今后的情况如下：

【1号线建设经过和今后的情况】：1992年，香港企业与重庆市人民政府签订协议，计划1998年底前以BOT的方式建设。然而，该香港企业陷入资金危机，建设中断。后来，实施单位接手本项目，目前正在建设（计划2007年动工，2012年完工）。

【3号线建设的经过和今后的情况】：原计划应该是做出了1995年-2002年间开工的判断，但由于项目审查程序拖延，建设工程启动时间推后。1号线也一样，正在利用中方的自有资金建设（计划2007年动工，2011年完工）。

¹³估计其中包含根据现状客运量进行调整而停运的天数（单纯的定期检修天数等很难把握）。

文献认为80%–90%的运转率较为妥当，以此为参照的话，可以说本运转率处于略低的水平。

5) 车辆行驶里程

2号线一期工程（本项目）于2005年6月建成通车，由于计算出的同年的车辆行驶里程基本上是半年的部分，所以，只是2006年的一半左右。2007年后，如前所述，由于运行班数增加，年行驶距离有所增加，车辆行驶里程也同比增加。

（2）下表4所示的是关于重庆市内单轨导入后客运量分担情况的立项阶段的预测值和后评估阶段的实际值。2008年，轨道交通（单轨2号线）的实际客流量低于立项阶段的预测值。主要原因如下：如上述（1）客运量差异分析中所说明的，客运量需求预测过大，另外，部分区段住宅区开发推迟，客流量因而未有增加等。

表4 轨道交通（单轨）导入后的客运分担

区分 (交通模式、手段)		立项阶段（预测值）				后评估阶段（实际值）	
		2005年		2010年		2008年	
		客流量 (万人 / 日)	比率 (%)	客流量 (万人 / 日)	比率 (%)	客流量 (万人 / 日)	比率 (%)
公路	公交车	325.5	66.7	321.6	59.7	385.0	71.7
	小巴	93.4	19.1	101.6	18.9	50.0	9.3
	出租车	19.5	4.0	21.5	4.0	50.0	9.3
	私家车	1.0	0.2	1.6	0.3	10.0	1.8
	摩托车	0.2	0.1	0.3	0.1	30.0	5.5
	其他	24.4	5.0	26.9	5.0	1.2	0.2
轨道交通	2号线	23.8	4.9	37.6	7.0	12.0	2.2
	其他	0.0	0.0	27.0	5.0	0.0	0.0

资料来源：JICA提供的资料（立项阶段的预测值）、问卷调查表回答（后评估阶段的实际值）

道路交通模式客流量有所增加，这是因为重庆市为了应对城市突飞猛进的发展，在推行扩充轨道交通网络举措的同时，也积极致力于提高公共交通便利、尤其是扩充公交车网络及提高服务水平的交通举措，利用道路交通模式的人数因此增加。

下表5是重庆市编写的“轨道交通网络化未来客流量预测”。如果其他轨道交通线路在2012年和2015年前通车，那么，相对于表4中的数据，2号线的客流量预计会比现在大大增加。

表 5未来轨道交通客流量预测

线路名称	轨道交通客流量（万人 / 天）	
	2012 年	2015 年
1号线	31.2	42.6
2号线	27.6	37.3
3号线	49.8	69.7
6号线	N/A	57.4
合计	108.6	207.0

资料来源：摘自重庆市城市交通规划研究所（重庆市政府的研究机构）及重庆市轨道交通设计研究院（实施单位的相关机构）的联合研究报告（2008年编写）。

（3）大气污染物排放的削减

如以下表6所示，立项阶段设想项目完成后大气污染物（CO、NO_x、HC）的排放量会有一定程度的削减，但据实施单位称，无论是立项阶段还是后评估阶段，各项环境数据都不是“大气中污染物的实测值，而是根据2号线的客运量和其他交通手段的利用率等数据计算出来的值（理论值）”¹⁴。前面已经提到，2号线的实际客运量低于立项阶段的预测，因此，后评估阶段的削减量的值自然也很小。然而，如以上（2）中所述，轨道交通客流量今后会增加，从理论上来说，大气污染物排放削减量应该也会增加。

表 6 大气污染物排放削减量

（单位：吨 / 年）

	立项阶段的预测值		后评估阶段的实际值			
	2005 年	2010 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
CO	442	772	47	124	189	224
NO _x	21	37	3	7	10	11
HC	48	85	6	14	21	25

资料来源：JICA提供的资料（立项阶段的预测值）、实施单位提供的资料（后评估阶段的实际值）



图6 单轨车厢实景
（非高峰时段：平日上午11点左右）



图7 在建的单轨3号线

3.3.1.2 财务内部收益率分析结果

财务内部收益率（FIRR）

以票款收入、车站车厢广告收入作为收益，以项目建设经费、运营维护管理费、税款作为费用，按照25年项目寿命重新计算了财务内部收益率，得出3.3%的值，低于立项阶段的4.2%。重新计算的值之所以低于立项阶段的值，主要是因为客运量少于最初的预测，营业收入（票款收入）也没有达到预期。

经济内部收益率（EIRR）

以环境改善效果、运输成本削减效果、交通事故减少效果、运输时间缩短效果、劳动生产率提高效果、运营收入（票款收入）作为收益，以项目建设经费、运营维护管理费作为费用，按照25年项目寿命重新计算了经济内部收益率，得出7.9%的值。低于立项阶段的

¹⁴实施单位计算本数据时，经过了重庆市人民政府环保局的确认。

12.3%。重新计算的值之所以低于立项阶段的值，这也是因为客运量少于最初的预测，以运营收入为首的收益也因此减少。

3.3.2 定性效果

3.3.2.1 关于单轨乘坐满意度、缩短时间、票价水平的受益者调查¹⁵

以车站乘客和车站周边居民为对象，分别以问卷的形式开展了关于2号线的访谈调查，得到了以下整体肯定性结果。

表7 关于单轨乘坐满意度、缩短时间、票价水平的受益者调查结果（单位：人）

	大坪站乘客	大坪站周边居民	动物园站乘客	动物园站周边居民
1) 对乘坐单轨是否感到满意?	非常满意: 9 大致满意: 21 不满意: 0 非常不满意: 0	非常满意: 4 大致满意: 16 不满意: 0 非常不满意: 0	非常满意: 15 大致满意: 15 不满意: 0 非常不满意: 0	非常满意: 9 大致满意: 11 不满意: 0 非常不满意: 0
2) 1) 中回答“非常满意”“大致满意”的理由(可多选)	出行时间缩短: 29 运行准时: 8 运行间隔短(运行班数多): 9 车站近: 4 票价便宜: 3 安全: 10 舒适: 4	出行时间缩短: 16 运行准时: 3 运行间隔短(运行班数多): 3 车站近: 0 票价便宜: 0 安全: 4 舒适: 3	出行时间缩短: 24 运行准时: 14 运行间隔短(运行班数多): 10 车站近: 6 票价便宜: 8 安全: 9 舒适: 11	出行时间缩短: 15 运行准时: 8 运行间隔短(运行班数多): 6 车站近: 7 票价便宜: 4 安全: 11 舒适: 7
3) (与以前的交通工具相比)乘坐单轨是否缩短了出行时间?	缩短了: 30 没有变化: 0 更长了: 0 不清楚/未作答: 0	缩短了: 16 没有变化: 0 更长了: 0 不清楚/未作答: 4	缩短了: 28 没有变化: 2 更长了: 0 不清楚/未作答: 0	缩短了: 20 没有变化: 0 更长了: 0 不清楚/未作答: 0
4) 3) 中回答“缩短了”的,缩短了多长时间?	~10分钟: 12 ~20分钟: 9 ~30分钟: 9 ~1小时: 0 1小时~: 0	~10分钟: 6 ~20分钟: 9 ~30分钟: 0 ~1小时: 1 1小时~: 0	~10分钟: 9 ~20分钟: 16 ~30分钟: 3 ~1小时: 0 1小时~: 0	~10分钟: 3 ~20分钟: 8 ~30分钟: 8 ~1小时: 0 1小时~: 1
5) 你觉得目前的票价水平如何?	贵: 6 合理水平: 20 便宜: 4 不清楚/未作答: 0	贵: 5 合理水平: 10 便宜: 1 不清楚/未作答: 4	贵: 1 合理水平: 23 便宜: 5 不清楚/未作答: 1	贵: 4 合理水平: 16 便宜: 0 不清楚/未作答: 0

资料来源: 受益者调查结果(样本总数100份: 其中大坪站、动物园站乘客各30份(共60份样本)、两站周边居民各20份(共40分样本))。

从表7中可以看出, 车站乘客、周边居民对单轨的满意度均很高。回答满意度高的理由有缩短了出行时间、运行准时、运行间隔短(≡运行班数多)。运行准时这一回答结果,

¹⁵本受益者调查是以大坪站、动物园站乘客及两站周边居民为对象展开的访谈调查。两站周边都是住宅区和商业区, 车站乘客不少, 因此判断选定这些点位对调查有益。

估计是在实际运行中贯彻按时发车、按点到达的反映。运行间隔方面，运营时刻表是早晚高峰时段间隔3分30秒、非高峰时段间隔7分钟¹⁶，可想而知，不少乘客和居民会感到比其他交通工具的运行间隔更短（运行班数更多）。

关于票价水平，回答“合理水平”的受访者较多。当前的起步价是单程2元（约28日元），从始发站较场口站到终点站新山村站单程票价为5元（约70日元），人均单程单价2.7元（约38日元），应该人们认为这是一个合理的水平¹⁷。

（有效性评级的判断¹⁸与结论）

后评估阶段的定量数据（实际值）中，也有指标未达到立项阶段数据（预测值）的50%，虽然需求预测明显过高，但项目完成一年后，2号线的实际客流量只达到了计划的50%左右，另外，原计划与本线路实现换乘的1号线、3号线现在仍然处于施工阶段，鉴于这些情况，评估阶段客流量少于计划也是无可奈何的事情。另一方面，有效性及下一个评估项目—影响中的受益者调查均获得了良好的结果。

综上所述，本项目的实施显现出了一定的效果，有效性为中等程度。

3.4 影响

3.4.1 影响的显现情况

3.4.1.1 重庆市的经济增长情况

如下表8所示，2000年后，重庆市的地区生产总值（GDP）在不断攀升。虽然除本项目外，促进重庆市经济增长的还有其它因素，但因为本项目的实施，完善了轨道交通系统，今后运力增大，旅客运输无疑会得到确保，从这一点来说，本项目为改善该市的交通拥堵及城市功能的扩张¹⁹做出了贡献，直接或间接为市内企业的经济活动提供了支撑。

表8 重庆市的地区生产总值（GDP）

	重庆市 GDP (亿元)	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
2005	3,071	3,169
2006	3,452	3,199
2007	4,123	3,235
2008	5,097	3,257

资料来源：重庆市统计年鉴（2009）

另外，从针对位于2号线“动物园站”附近的动物园的干部职工的访谈调查结果来看，“以前来动物园的游客基本都是坐公交车来。单轨通车后，游客数量大增。从离动物园车

¹⁶2009年12月末时的运行时刻表。

¹⁷举一个重庆市内公交车票价的例子以作参考。普通公交车10km以内票价1元（10km以上每5km加收0.5元），带空调的公交车10km以内票价1.5元（10km以上每5km加收0.5元）。

¹⁸JICA的评级系统对有效性的评级判定某种程度也看影响的评定结果。

¹⁹当前，2号线沿线不断在开发住宅区，车站附近在建设大型购物中心和写字楼等，商业区域的开发如火如荼。城区沿线商品房的价格1999年平均1,500元/m²，2009年大幅攀升至4,000元/m²。

站近的入口进来的游客数量占整体的80%，感到影响巨大”“和单轨通车前的2003年相比，门票收入（销售额）有了大幅度提升”等，都是肯定性的意见。



图8 中心城区实景（始发站较场口周边）

3.4.1.2 改善市民的生活环境

继有效性3.3.2.1的受益者调查之后，又实施了关于单轨通车后对经济 and 产业的影响、生活环境变化的受益者调查（这里是关于影响项的问卷调查），得到了如下整体肯定性结果。

表9 关于单轨通车后对经济、产业、生活环境带来的影响的受益者调查结果
（单位：人）

	大坪站乘客	大坪站周边居民	动物园站乘客	动物园站周边居民
1) 你是否认为单轨通车对沿线地区和重庆市中心城区的经济、产业产生了影响?	是这样认为的: 27 不这样认为: 3 不清楚/未作答: 0	是这样认为的: 11 不这样认为: 9 不清楚/未作答: 0	是这样认为的: 26 不这样认为: 4 不清楚/未作答: 0	是这样认为的: 17 不这样认为: 3 不清楚/未作答: 0
2) 1) 中选择“是这样认为的”的理由 (可多选)	招商引资有了进展: 6	招商引资有了进展: 5	招商引资有了进展: 17	招商引资有了进展: 6
	建设了新的住宅区: 13	建设了新的住宅区: 6	建设了新的住宅区: 13	建设了新的住宅区: 13
	建设了新的工厂: 5	建设了新的工厂: 0	建设了新的工厂: 3	建设了新的工厂: 0
	商业设施等的建设得到推进: 16	商业设施等的建设得到推进: 7	商业设施等的建设得到推进: 17	商业设施等的建设得到推进: 7
	生活基础设施 (医院和学校等) 的建设得到推进: 12	生活基础设施 (医院和学校等) 的建设得到推进: 5	生活基础设施 (医院和学校等) 的建设得到推进: 12	生活基础设施 (医院和学校等) 的建设得到推进: 6
	人口增加了: 9 其他: 1	人口增加了: 2 其他: 0	人口增加了: 7 其他: 0	人口增加了: 3 其他: 0
3) 单轨通车后, (你自己的) 生活有变化吗?	有: 30	有: 15	有: 29	有: 20
	没有: 0	没有: 5	没有: 1	没有: 0
4) 3) 中选择“有”的理由	去医院、学校更方便了: 17	去医院、学校更方便了: 4	去医院、学校更方便了: 18	去医院、学校更方便了: 12

(可多选)	去商业设施更方便了: 12	去商业设施更方便了: 9	去商业设施更方便了: 15	去商业设施更方便了: 12
	缩短了上下班时间, 与家人一起度过的时间更多了: 13	缩短了上下班时间, 与家人一起度过的时间更多了: 11	缩短了上下班时间, 与家人一起度过的时间更多了: 21	缩短了上下班时间, 与家人一起度过的时间更多了: 14
	找到了新的工作: 2	找到了新的工作: 2	找到了新的工作: 1	找到了新的工作: 0
	生活费上涨了: 1	生活费上涨了: 2	生活费上涨了: 0	生活费上涨了: 0
	城市化推进, 开始担心治安了: 1	城市化推进, 开始担心治安了: 0	城市化推进, 开始担心治安了: 0	城市化推进, 开始担心治安了: 1

资料来源: 受益者调查结果 (样本总数100份: 其中大坪站、动物园站乘客各30份 (共60份样本), 两站周边居民各20份 (共40分样本))。

从1)和2)的回答结果来看, 很多居民感受到了单轨通车对经济 and 产业的影响。沿线住宅区开发、大型购物中心等商业设施的建设、教育和医疗基础设施的建设得到推进, 这些事实摆在眼前, 可见让受访者认识到了本项目的影 响。

从3)和4)生活环境的变化的回答结果来看, 几乎都给予了肯定性的意见。单轨通车改善了与中心城区之间的交通、缩短了出行时间等, 从这几点可推测到给受访者的生活带来了正面影响。

1)和3)中, 大坪站周边居民回答“不这样认为”“没有”的人数略多, 估计这是因为①大坪站周边很早就开始开发、②那里也是公共交通等其他交通工具的始发站, 多少存在一些竞争的因素。

3.4.2 其他正面和负面的影响

3.4.2.1 对自然环境的影响

土木/轨道工程施工、单轨运行没有对环境造成重大负面影响。同时, 实施单位也为了避免项目完成后可能会引起的环境问题, 采取了以下措施:

(1) 安装隔音墙, 轨道和车站设备加装隔音器材²⁰、控制单轨运行速度²¹等; (2) 车辆段、车站的商业废水和生活污水经过净化处理后再排放而不是直接排放²²等。

实施单位设有质量环境保障部, 负责环境保护的相关业务。该部门对本项目提供的设备设施等定期进行相应的环境监测²³。实施体制、检查情况均无特别问题。

本项目在启动前实施了环境影响评估, 1999年9月获得批复。

3.4.2.2 居民搬迁、征地

本项目实施计划迁出居民470人, 征地约12.00ha。实际情况基本和原计划一致, 迁出

²⁰在估计项目实施过程中会产生噪声的地方设置了隔音墙。完成后也一直保留。

²¹最高设计速度80km/h以下、最高运行速度75km/h以下。另外, 因为是电气式 (电气方式是指DC1500V刚体电车线方式), 所以噪声不大。

²²车站和车辆段有生活污水生物处理池和污水处理设施, 废水合规排放。

²³在环境监测实施体制上, 平时配置2名职员。在保温防噪上, 实施单位以约2年一次的频率实施检查。车站的排污情况约每3个月检查一次。另外, 还设置环境热线电话, 构建了接到居民的投诉电话立即处理的体系 (24小时应对)。

居民470人（190户），征地11.54ha，没有发生特别的问题²⁴。居民拆迁和征地的实施主体重庆市人民政府和实施单位按照《重庆市城市房屋拆迁管理条例》办理相应手续，并制定了《重庆轨道交通二号线土地征用拆迁补偿安置方案》，对迁出居民给予了补偿。征地遵循《中华人民共和国土地管理法》执行，没有发生特别的问题。

表10 本项目居民搬迁和征地的计划值与实际值

	计划值	实际值
居民搬迁	470人	470 人（190户）
征地	约12.00ha	11.54ha

资料来源：JICA提供的资料、问卷表回答

3.5 可持续性（评级：a）

3.5.1 运营维护管理体制

本项目的实施单位重庆轨道交通有限公司是一家由重庆市人民政府全额投资的国有企业。该公司在企业总负责人总经理的领导下，设5名副总经理和1名总工程师，统管综合管理部（财务部、人事部等）、工程建设部（建设部、生产调度室等）、运营服务部（运营车辆组、运营综合设备部等）、开发经营部（轨道交通设计部等）四个部门。

立项阶段组织机构的人数为147人，后评估阶段（2009年12月末）约为2,500人。立项阶段和后评估阶段的人数产生差异的原因如下：立项阶段，重庆市尚未导入轨道交通系统，组织规模也很小，但随着本项目的启动、完工以及其他项目（1号线、3号线）的陆续推进，需要有更多的人才，其中也包括维护管理部门的职员，因此，人员数量急剧膨胀。据实施单位称，人员数量与项目规模相匹配，认为目前的人员数量合理。通过实地调查发现整体年轻职员较多，但也确认到人员数量得以确保，各部门人员配置合理。综上可以判断，运营维护管理体制没有问题。

本项目运营维护管理部门的部门名称、职务及职员人数如下所示。以下的5个组织均隶属前述的运营服务部门。

- 1) 运营车辆组：主要负责单轨车辆的检修。职员人数494人。
- 2) 运营综合设备部：负责信号、通信、电机相关设备的维护管理。职员人数449人。部分电气设备的相关维护管理工作外包。
- 3) 运营线路设施部：负责轨道、道岔、设施楼的检查与维护管理。职员人数155人。
- 4) 运输部：负责车票管理、事务性工作、车站乘客服务等。职员人数647人。
- 5) 运行安全生产调度中心：负责车辆运行、调度等。职员人数37人。

3.5.2 运营维护管理技术

实施单位的人力资源部主要负责制定职员的人事进修、培训计划。对干部、中层管理者、技术人员的培训体制完善。2008年实施了11次进修和培训，累计参加人数1,474人。2009年举办了10次进修和培训，累计参加人数813人²⁵。

²⁴居民搬迁和征地是在本项目启动前实施的。

²⁵近几年，每年约有800人-1,000人（累计）参加进修和培训，2008年以普通职员为对象，举行了大规模计

业务经验丰富的职员也很多，随时开展OJT培训。另外，维护管理部门的职员中，文化程度达到大学毕业的超过4成。实施单位在全国范围招聘人才。鉴于以上情况，可以判断实施单位的运营和维护管理技术水平得到相应的确保。

3.5.3 运营维护管理财务

本项目的运营和维护管理费用见下表11。表内的金额也包含2号线二期工程区段（大堰村-新山村段）的运营维护管理费用²⁶。

2005年和2006年的运营维护管理费用比2007年和2008年低，原因如下：1）通车时间不长、2）2007年和2008年，车辆和设备等的保质期（warranty）相继到期，维护管理费用的支出剧增（warranty到期后，开始支取维护管理费用）。

表11 单轨2号线的运营维护管理费用（单位：万元）

	2005	2006	2007	2008
运营费	3,558	6,033	8,642	11,971
维护管理费	178	927	1,378	2,668
合计	3,736	6,960	10,020	14,639

资料来源：问卷表回答

表12是实施单位的损益表。有时仅靠票款收入无法维持组织的财务运营，这时由重庆市人民政府拨付补助金，2007年和2008年分别拨付5,790万元和4,699万元。据实施单位称，拨付的补助金足以支撑组织运营。

2008年，因为本项目（单轨2号线建设项目）计提了“公允价值变动收益²⁷”（28,297万元），所以，产生了很高的净利润。

表12 实施单位的损益表财务数据（单位：元）

	2006	2007	2008
1) 营业收入	85,871,056.54	82,530,098.47	130,385,528.65
2) 营业成本	(67,431,515.92)	(71,654,026.68)	(176,496,860.68)
3) 营业税款及附加费	(905,786.66)	(2,593,939.95)	(4,651,660.30)
销售总利润	17,533,753.96	8,282,131.84	(50,762,992.33)
4) 销售经费	(723,274.50)	(268,043.43)	(1,498,896.90)
5) 管理费用	(4,817,820.48)	(20,783,994.35)	(18,964,451.24)
6) 财务费用	(11,868,830.87)	(41,831,304.76)	(156,584,385.76)
7) 资产评估损失	-	-	(3,168,294.05)
8) 公允价值变动收益	-	-	282,972,011.22
9) 投资收益	320,051.22	479,924.51	10,821,629.18
营业利润	443,879.33	(54,121,286.19)	62,814,620.12
10) 营业外收入	202,041.00	57,937,490.35	47,454,519.13
（其中，政府补助金收入）	-	57,897,764.23	46,984,832.00

计算机操作技能提升培训（OA培训），因此，和2009年相比，参加人数尤其多。

²⁶因为实施单位没有将本项目（2号线一期工程）和延长线项目（2号线二期工程）的运营和维护管理费用分开计算。

²⁷将与本项目建设的所有成果有关的价值计入收益。据实施单位解释，其目的在于“以公正的价值评价组织当前保有的资产和负债，计提收益，组织能够得到公正的评价”（投资者视角的资产价值评估）。另外，因为这只是站在“如果现在变卖的话会有多大的价值、未来该（成果的）资产会对组织带来多大的预期收益”的角度进行资产评估，所以不是每期都有发生。

11) 营业外支出	(49,379.99)	(138,677.00)	(4,845.00)
税前利润	596,540.34	3,677,527.16	110,264,294.25
12) 企业所得税	(357,549.44)	(972,194.08)	(32,738,724.32)
本期净利润	238,990.90	2,705,333.08	77,525,569.93

资料来源：实施单位提供的资料

为了增加客流量（唤起需求），实施单位开展各种各样的宣传活动。同时还委托民营企业（广告代理商）开展广告宣传活动，比如电视广告等。其他唤起需求的措施还有充值卡促销和导入手机进站等扩充功能。除单轨运营项目外，还开展房地产、站内营业²⁸和广告事业²⁹，增加收益。

综上所述，维护管理费及组织财务方面没有发现特别的问题，可以判断，实施单位运营和维护管理的财务水平没有问题。

3.5.4 运营维护管理情况

本项目的运营维护管理情况如下。维修部件的采购和保管及时、合理，运营维护管理情况没有问题。

1) 运营车辆组（主要负责车辆的检修）

单轨车辆的维护管理得当，看起来车辆运行没有问题。车辆段的检修业务也顺畅无阻，没有出现故障和未运行等情况。

2) 运营综合设备部（负责信号、通信、电机相关设备的维护管理）

单轨轨道的信号设备、电气设备、通信设备没有出现故障和不良情况，维护管理得当。维护管理业务分白天进行的业务和（避开白天的运行时刻）的夜晚进行的业务。

3) 运营线路设施部（负责轨道、岔道、设施楼的检查与维护管理）

单轨轨道、岔道等没有出现故障和不良情况，目前的维护管理得当。和设备部一样，维护管理业务也分白天和夜晚进行的业务。另外，还对单轨运行设施楼进行适当检修等，没有出现老化等情况。

4) 运输部（负责车票的管理、事务性工作、车站乘客服务等）

各站的票务工作开展顺畅。发生任何问题时，都会与其他部门联手及时处理，体制完善。

5) 运行安全生产调度中心（负责车辆运行和调度等）

单轨车辆运行的调度业务水平很高。调度中心的运行管理设备可随时确认车辆的运行情况，联络体制也十分完善。调度设备和仪器没有发生不良和故障等。

²⁸通过招租获得收益。

²⁹通过招募站内广告获得收益。主要是市内企业的广告。



图9 车辆定期检修作业实景



图10 运行安全生产调度中心

综上所述，本项目的维护管理在体制、技术、财务上均没有问题，本项目显现的效果可持续性高。

4. 结论及教训和建议

4.1 结论

本项目与政府政策及发展需求相吻合，运营和维护管理方面也没有问题，但从项目完成后单轨的客运量数据来看，因为立项阶段的客运量需求预测过大，连立项阶段预测值的一半都没有达到。另一方面，从受益者调查结果中看到，单轨提高了便捷性，缩短了时间。鉴于以上情况，本项目可以予以高度评价。

4.2 建议

4.2.1 对实施单位的建议

希望努力避免1号线等其他交通线路建设工程延期情况的发生，以确保2号线客运量的增加。尤其是1992年启动的1号线建设工程，经过几番波折后重新动工，在2012年完工前，希望做到计划周全，尽量避免出现妨碍工程的情况发生。

4.3 教训

后评估阶段，没有达到立项阶段预测的客运量。原因除了立项阶段的客运量需求预测过大外，还存在中心城区（嘉陵江沿线）住宅区开发延期，致使客流量未达到预期等的因素。今后实施同样的轨道交通项目时，需要在充分研究并确认项目启动到完成阶段轨道交通的网络化情况及沿线住宅区开发进度等的基础上提出客运量预测，制定项目计划。

——完——

主要计划值与实际值的比较

项目	计划值	实际值
①成果	(土木/轨道工程、设备采购)	⇒基本与计划一致
	1) 区段: 较场口-大堰村站	1) 区段: 较场口-动物园站 (大堰村站在2号线二期工程中建设)
	2) 全长: 约14km	2) 13.5km (因区段改为较场口-动物园站, 故路线距离缩短)
	3) 车站数: 14座 (高架车站11座、地下车站3座)	3) 13座 (高架车站大堰村站在2号线二期工程中建设, 故减少一座车站)
	4) 车辆段数: 1 (车辆段并设于大堰村站)	4) ⇒与计划相符
	5) 车厢: 84节 (14个编组) (6节/编组×14编组=84节)	5) 84节 (21个编组) (4节/编组×21编组=84节)
	6) 设备: 信号、通信设备、电力设备、防灾设备等	6) ⇒与计划相符
	(咨询服务)	⇒基本与计划相符
	1) PC枕木、设备安装、设备接口、车辆、信号等的施工监理 (共104M/M)	1) 共120M/M
	2) 水土流失、噪声问题、水质污染等的事前对策与环境对策制定; 环境监测等的知识和技术转让 (未设定M/M)	2) 2001年3月-2005年6月: 从动工到通车均在实施
	3) 赴日培训 (共12M/M)	3) 24人参加 (实施了赴日培训)
②工期	2001年3月-2004年7月 (41个月)	2001年3月-2005年12月 (58个月)
③项目经费		
日元贷款	271.08亿日元	271.07亿日元
国内配套资金	172.2亿日元 (132,462万元)	189.29亿日元 (132,462万元)
合计	443.28亿日元	460.36亿日元
其中日元贷款部分	271.08亿日元	271.07亿日元
换算汇率	1元=13.00日元 (2001年3月)	1元=14.29日元 (2001年3月-2005年12月平均)