

0. 要旨

本事業は北京市西直門～東直門間に都市鉄道を建設することにより、交通網の改善および交通渋滞の緩和を図り、大気汚染の改善や沿線地域の発展に寄与することを目的としていた。

本事業は中国の開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。本事業のアウトプットは概ね計画通りであるが、事業費及び事業期間が計画を上回った為、効率性の評価は中程度といえる。主要な運用効果指標においてほぼ計画値を達成しており、高い効果発現がみられ、受益者調査における満足度も高いことから本事業の有効性は高く、沿線地域の発展への寄与という上位目標も概ね達成されているといえる。運営・維持管理の体制、技術、財務状況とも大きな問題はなく、本事業による効果の持続性は高いといえる。

以上より、本事業の評価は（A）非常に高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



立水橋駅ホームの様子

1.1 事業の背景

1979 年から開始された改革開放政策は中国に著しい経済発展や生活水準の向上をもたらした一方、北京や上海等の主要都市ではモータリゼーションが進展し、交通渋滞が深刻化した。北京では市内道路網整備が公共交通の輸送需要増加に追いつかず、また大量輸送が可能な地下鉄等の整備が遅れており、小型乗用車の増加による慢性的な交通渋滞が発生していた。このような状況下、都市インフラ未整備問題の解決と更なる経済発展を目指して、中国政府は都市人口 100 万人以上且つ GDP が 500 億元を超える都市において地下鉄等の都市交通を導入することを決定した。

本事業対象路線（13 号線）沿線である北京市北部には清河開発区、北苑開発区、望京開発区等の住宅開発区があり、北京市中心部の人口を郊外へ移動させ、市中心部の人口減少

を図る為の重点開発区となっていたが、これら開発区から市中心部へのアクセス手段はバス・タクシー等しかなく、これら開発区における将来の人口増加に対応し、市中心部からの人口移動を実現する為にも本事業対象路線の整備は重要であった。

本事業は北京市中心部の深刻な交通渋滞解消を目指し、市北部の郊外開発を進め、併せて市北部を貫く都市交通システムを建設するという都市開発計画に基づき実施されたものである。

1.2 事業概要

北京市西直門～東直門間において全長約 40km の都市鉄道を建設することにより、交通網の改善および交通渋滞の緩和を図り、もって大気汚染の改善および沿線地域の発展に寄与する。本事業を含む北京市内地下鉄路線図を図 1 に示す。



出典： Shanghai Explorer

注： 2010年12月30日時点の路線図

図 1 北京地下鉄路線図

円借款承諾額／実行額	14,111 百万円 / 8,108 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2000 年 10 月 / 2000 年 10 月
借款契約条件	金利 0.95%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド ¹
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／北京市基礎施設投資有限公司
貸付完了	2008 年 1 月
本体契約	三菱商事（日本）／住友商事（日本）／日商岩井（日本）
コンサルタント契約	なし
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等（if any）	フィージビリティスタディ（F/S）（北京市地下鉄道総公司・北京市城建設計研究院：1999 年）
関連事業（if any）	北京市地下鉄建設事業(1)(2)（1988 年～1992 年） 北京市地下鉄第二期建設事業(1)(2)(3)(4)（1992 年～2000 年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

富田まさみ（株式会社国際開発アソシエイツ）

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：2010 年 10 月～2011 年 10 月

現地調査：2011 年 1 月 15 日～1 月 22 日、2011 年 5 月 8 日～5 月 14 日

2.3 評価の制約

当初の実施機関であった北京市地下鉄道総公司是 2003 年の組織再編により次の 3 社に再編された。北京市基礎施設投資有限公司（ライトレール交通（LRT）の融資、投資および資産管理を担当）、北京市地鉄運営有限公司（LRT の運営・維持管理を担当）、北京市軌道交通建設管理有限公司（LRT の建設を担当）。この組織再編成及び事後評価時点で円借款部分の実質の完成（部分的区間の試運転開始）から 8 年が経過していた為、審査や調達時の情報や状況について実施機関が提供できるデータや説明は限定的であった。よって、実施機関から回収できなかった情報については、北京市統計資料、受益者調査、国際協力機構（JICA）提供の資料等を基に評価を行なった。

¹ 本事業は特別円借款制度を適用して実施された。特別円借款とは、1998 年に日本政府により導入された、アジア通貨危機からの早期回復を目的としたアジア諸国等に対する支援制度であり、物流の効率化、生産基盤強化、大規模災害対策等の分野におけるインフラ整備等に対する資金援助を行うものである。本制度の下では緩やかな借款契約条件（金利・返済期間）を提供するとともに、契約者を日本企業に限定し、借款資金による製品・サービスの調達を日本国原産に限定（他国からの調達は借款額合計の 50% 以下に限定）することにより、日本企業による事業参加機会拡大をも図るものである。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

北京市第9次5カ年計画（1996～2000）第4項において、都市交通システムの完備と交通渋滞の緩和に重点が置かれ、道路網や空港整備とともに地下鉄等の軌道交通網整備も重視されていた。また、北京城市総体計画（1991～2010）第11項において、都市交通状況の大幅な改善を目指し、都市道路網や軌道交通網の整備を進め、2000年と2010年の公共旅客輸送量を全体旅客輸送量のそれぞれ47.4%及び58.4%とすることが目標とされていた。2000年と2010年の軌道交通運営距離はそれぞれ70km及び120kmに達する見込みであり、長期的には北京市内及び通州鎮、亦庄、黄村等の衛星都市をカバーする計12路線、約300kmの軌道交通網を形成する計画であった。

一方、事後評価時点では北京市第11次5カ年計画（2006～2010）第3部において、総合的な交通システム構築及び交通渋滞緩和の一環として、2010年までに地下鉄4号線、5号線、10号線、オリンピック支線等の運行を開始し、市内全域における軌道交通運営距離270km以上の達成を目指すことが掲げられている。また、北京城市総体計画（2004～2020）第13項において、2020年までに公共交通機関を主体とし、軌道交通を柱とする総合的な旅客輸送システムを構築するとしている。軌道交通システムは北京市内及び通州、順義、亦庄、大興、房山、昌平等の新都市にも連結させ、2020年までに19本（都心部路線15本、郊外路線4本）の運営距離全長約570kmの鉄道路線を建設することを計画している。

従って、審査時及び事後評価時ともに北京市の開発政策において都市交通システム整備及び地下鉄を含む軌道交通網整備に重点が置かれている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時において、北京市では大量輸送が可能な地下鉄等の整備が遅れており、タクシー等の小型乗用車の増加や郊外からの車両流入により慢性的な交通渋滞が発生していた。北京市中心部の人口を郊外（本事業路線沿線の住宅開発区）へ移動させ、市中心部の人口減少をはかる為にも本事業路線は重要な路線であった。

一方、事後評価時において、所得増による自動車保有台数増加の影響もあり、市中心部の交通渋滞は解消されていないが、本事業路線（13号線）の開通及び2号線・5号線・10号線等の他路線と接続されたことにより、本事業路線沿線の住宅開発が進んでいる。北京市における主要交通モード別乗客輸送量の変化を表1に示す。地下鉄利用促進の為2007年末に地下鉄の単一運賃制（一律2元）を開始したことも影響し、地下鉄利用者数は着実に増加しており、本事業路線を含む地下鉄建設へのニーズは高い。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

表 1 北京市の主要交通モード別乗客輸送量実績

(単位：万人／年)

	1998 (事業実施前)	2006 (事業完成4年後)	2007 (事業完成5年後)	2008 (事業完成6年後)	2009 (事業完成7年後)
バス	372,494	397,919	422,645	470,863	516,517
タクシー	63,817	64,121	64,111	69,000	68,000
地下鉄	46,331	70,306	65,493	121,660	142,268

出典：1998年のデータは審査資料集、その他は北京市統計年鑑（2005、2007、2009、2010）

3.1.3 日本の援助政策との整合性

「我が国の政府開発援助の実施状況に関する年次報告書（1999年）」における中国国別援助方針では、中国の経済発展のボトルネックとなっている運輸、通信、電力等の経済インフラ整備の遅れの解消に向けた援助が重点分野のひとつに掲げられていた。中でも運輸セクターについては運輸・交通施設建設による輸送能力の増大や輸送の効率化のための維持・管理技術の向上に資する援助を行う方針であった。また、中国の鉄道セクターに対する支援は JICA 海外経済協力業務実施方針において重点分野とされていた。

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：②）

3.2.1 アウトプット

本事業において整備されたアウトプット（計画及び実績）を表 2 に示す。概ね計画通りのアウトプットが整備された。電力供給設備数量に差異が生じた理由については実施機関で情報を保有しておらず、不明である。

表 2 アウトプット比較（計画/実績）

項目	計画	実績
区間	西直門～東直門	計画通り
総延長	40.5km（うち地下 1.8km、路面 32.2km、高架 6.5km）	計画通り
駅数	16（地下 1、路面 14、高架 1）	計画通り
車両基地数	1	計画通り
車両	56 編成	計画通り
付属設備	車両電機装置、車両駆動装置、車両制御装置 56 セット	計画通り
	車両維持補修設備 4 セット	計画通り
	車両空調 448 セット	計画通り
	信号設備 1 セット	計画通り
	無線設備 1 セット	計画通り
	通信設備 1 セット	計画通り
	自動料金システム 1 セット	計画通り
	SCADAR システム 1 セット	計画通り
	電流遮断機 370 セット	325 セット
	高速度遮断器 100 セット	168 セット
	総合保護装置 150 セット	117 セット
	火災警報システム 1 セット	計画通り

出典：F/S、審査資料集、JICA 提供資料、現地調査での聞き取り



霍営駅近くの線路



西直門駅自動改札

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の事業費計画額は 72,725 百万円（外貨 14,111 百万円、内貨 58,614 百万円）、うち円借款部分は 14,111 百万円であったが、実績額は 89,299 百万円（外貨 8,108 百万円、内貨 81,191 百万円）、うち円借款部分は 8,108 百万円であり、計画を若干上回った（計画比 123%）。実施機関によれば、総事業費実績額が計画額を上回った理由は、為替レートの変動等による。円借款部分が減額になった理由は、SCADAR システムや防災システムを円借款資金ではなく国内資金で調達することになったこと、競争入札の結果価格が抑えられたこと等による。

また、既述の通り本事業には特別円借款制度が適用されており、これに係る満足度調査を実施したところ、実施機関からは、本制度の適用により落札額が中国の同様の事業における落札額と比して増額になったということはなく、また施工業者の品質についても満足しているとの回答が得られた。

3.2.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は 1999 年 10 月⁴～2002 年 7 月（事業完成の定義は試運転開始）の計 34 カ月であったが、実績は 1999 年 10 月～2002 年 9 月（西直門～霍営間の試運転開始）の計 36 カ月であり、計画を若干上回った（計画比 106%）⁵。尚、全線開通は 2003 年 1 月であり、全ての車両調達は 2004 年 12 月に完了した。しかし、調達した車輪に不具合があった他、2003 年の SARS 流行により日本側の技術支援・監督スタッフが撤退した為、同時期に到着済の車両の検査ができず、発注者に返送された等の理由により、車両の引き渡し・組立・検査完了は 2007 年以降となり、貸付実行期限が 2008 年まで延長された。

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

⁴ 借款契約（L/A）調印月を事業開始月とするのが原則であるが、本事業については（内貨部分に関する）入札書類の作成等の調達手続き等を L/A 調印前に実施しているため、同部分に関する調達開始月を事業開始月とする。

⁵ 本事業では L/A 調印時に、効果が発現し始めるタイミングとして事業完成を試運転開始時と定義している為、試運転開始までの計画期間と実績期間を比較し、評価する。

3.3 有効性（レーティング：③⁶）

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用効果指標

(1) 乗客輸送量

本事業対象路線（13号線）の乗客輸送量の審査時予測値と実績値を表3に示す。

事業完成2年後（2004年）のデータは日平均乗客輸送量のみ存在しており、実績値は計画値の7割程度である。事業完成3年後（2005年）には実績値は計画値の8割に達し（計画値：18.56万人/日、実績値：15.37万人/日）、事業完成6年後（2008年）以降は日平均乗客輸送量及びピーク時乗客輸送量実績値ともに計画値を上回っている。13号線との接続路線が次々と開通していることもあり、乗客数は着実に増加している。

表3 13号線の乗客輸送量

（単位：全線平均：万人/日、ピーク時：人）

	事業完成 2年後	事業完成 4年後	事業完成 6年後	事業完成 7年後	事業完成 8年後
審査時予測値					
全線平均	17.26	25.40	33.10	37.78	43.13
ピーク時 ⁷	N/A	18,700	24,000	27,100	30,700
実績値					
全線平均	11.68	19.72	41.12	44.75	49.79
ピーク時	N/A	16,700	28,200	32,000	35,000

出典：審査時予測値は審査資料集、実績値は質問票回答

また、市内交通渋滞緩和及び鉄道利用促進の為に北京市政府は次のような取り組みを行っている。①定額低運賃制（2007年末より一律2元）、②乗り換え無料、③駅に駐輪場の整備、④車両利用制限政策（2008年の北京オリンピック以降、曜日毎にナンバープレートの右端の数字0～9により運転不可日を決めている。例：月曜は3と8が運転不可、火曜は4と9が運転不可等）、⑤自家用車両購入制限政策（2010年11月より、車両新規購入時のナンバープレート登録を抽選とし、北京市全体で毎月2万台のみの購入を許可している）。

(2) 運行数

本事業対象路線（13号線）の運行数実績値を表4に示す。2010年の1日あたりの運行数は2005年の2倍以上に増加している。

⁶ 有効性判断にあたり、インパクトも加味してレーティングを行う。

⁷ ピーク時1時間あたりの最大断面輸送量を表す。

表 4 13 号線の運行数

(単位：本数/日、本数/ピーク時)

期間	日	ピーク (7:00-9:00) (1 時間あたり)
2005 年 1 月～2005 年 10 月	234	10
2005 年 10 月～2006 年 9 月	287	12
2006 年 9 月～2007 年 10 月	334	15
2007 年 10 月～2007 年 12 月	461	17
2007 年 12 月～2009 年 12 月	481	20
2010 年～	499	N/A

出典：質問票回答

(3) 運行間隔

本事業対象路線（13 号線）の運行間隔（実績）を表 5 に示す。審査時には 2 分/ピーク時と計画されていたが、2010 年の運行間隔は計画値に近い 3 分/ピーク時を達成している。

表 5 13 号線の運行間隔

(単位：分)

年	ピーク	オフピーク
2003	8	14
2004	6	13
2005	6	13
2006	5	11.5
2007	3.5	9
2008	3	7-8
2009	3	6-8
2010	3	5-8

出典：質問票回答

(4) 混雑率⁸

本事業対象路線（13 号線）の混雑率（実績）を表 6 に示す。2006 年以降 100%強を維持している。一方、後述するように受益者調査において、13 号線の混雑状況について「不快」と回答した人が 4 割程度おり、ピーク時の運行間隔は既に計画値に近い 3 分/ピーク時を達成していることから、直ちに対応することは困難と思われるが、混雑状況については改善の余地がある。

表 6 13 号線の混雑率

(単位：%)

	2006	2007	2008	2009	2010
混雑率	103	114	107	114	116

出典：質問票回答

⁸ 混雑率：ピーク時 1 時間あたりの輸送人員/ピーク時 1 時間あたりの輸送力 x 100
 なお、北京では車両 1 両あたりの定員（輸送力）は日本の同規模の車両よりも多い。

(5) 最高速度と車両稼働率

審査時には最高速度は80km/時と計画されており、2010年の実績は73km/時であり⁹、計画値にはほぼ近い速度で運行している。車両稼働率の計画値はないが、事後評価時点で4両編成56本のうち41本が稼働しており、稼働率は73%であるとのことであった¹⁰。稼働していない車両には予備検査中のものも含まれるとのことであった為、予備検査による不稼働分を除くともう少し高い値になるものと思われる。

(6) 特定区間の所用時間（移動時間の短縮効果）

本事業路線による移動時間と路面交通による移動時間の比較を行う為、平日の通勤時間帯に13号線の上地駅から西直門駅と平行に走る道路をタクシーで走行し所用時間の測定を行った。13号線を利用した場合、上地駅から西直門駅までは計13分を要する。13号線と平行に走る道路は複数ある為、①小宮橋～六道口～学知橋～西直門というルートと②上地（南）～北京大東門～四通橋～首都体育館～西直門の2ルートによる所用時間を計測した。①ルートでは32分、②ルートでは52～55分を要した¹¹。曜日や時間帯によって路面交通の混雑状況が異なると思われることから、この結果のみをもって一般化はできないが、13号線による移動時間は路面交通による移動時間よりもかなり短い傾向にあると言える。

3.3.1.2 内部収益率

(1) 財務的内部収益率（FIRR）

審査時には13.9%と見積もられていたが、事業建設費内訳（各年の支出額）が入手できない為、算出できない。

(2) 経済的内部収益率（EIRR）

審査時には19.8%と見積もられていたが、事業建設費内訳（各年の支出額）及び便益内訳（輸送時間短縮効果、疲労減少効果、交通事故減少効果、バス代替効果等）に係るデータが入手できない為、算出できない。

3.3.2 定性的効果

本事後評価において受益者調査を実施した¹²。以下に受益者調査結果概要を示す。

⁹ 運営・維持管理機関からのヒアリング結果。

¹⁰ 運営・維持管理機関からのヒアリング結果。稼働率は稼働本数41本/合計本数56本x100で算出。

¹¹ ①ルートについては1/18（水）8時に小宮橋をスタートし西直門までを計測（計32分）、②ルートについては5/11（水）8時に上地をスタートし西直門までを計測（計52分）及び5/13（金）17時半に西直門をスタートし上地までを計測（計55分）した。

¹² 次の要領にて受益者調査を実施した。実施日：2011/3/21-23、対象駅：上地駅、回龍觀駅、立水橋駅、望京西駅、有効回答数：計402

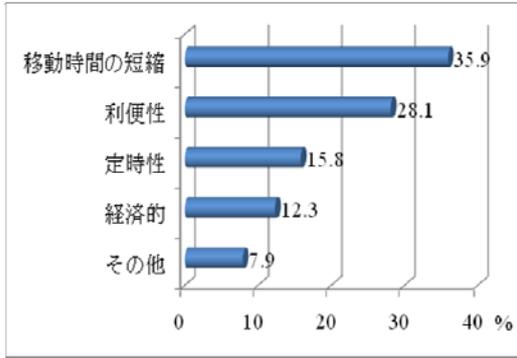


図 2：13 号線を利用する主な理由

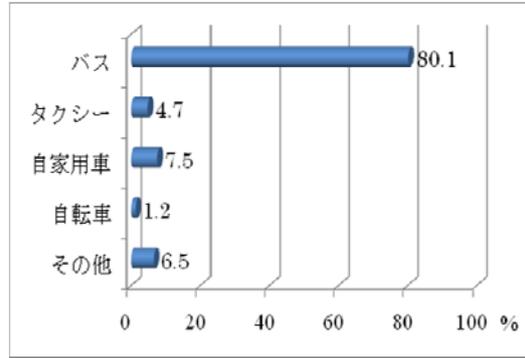


図 3：13 号線開通前に利用していた交通手段

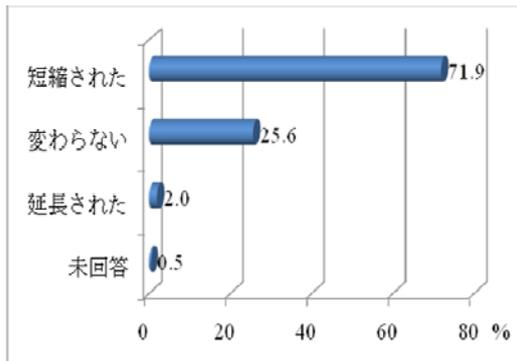


図 4：13 号線利用による従前の移動時間との比較

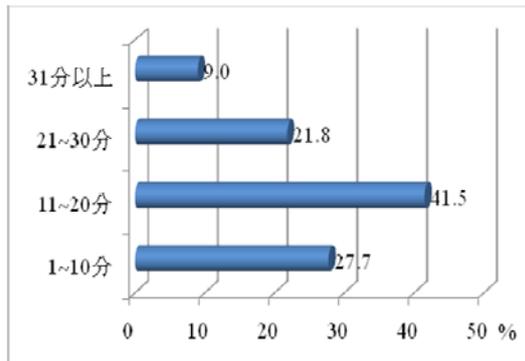


図 5：移動時間の短縮状況

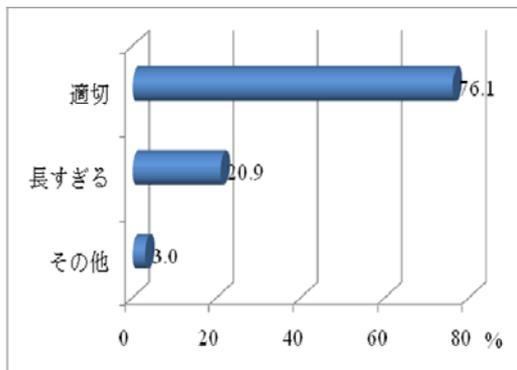


図 6：運行間隔

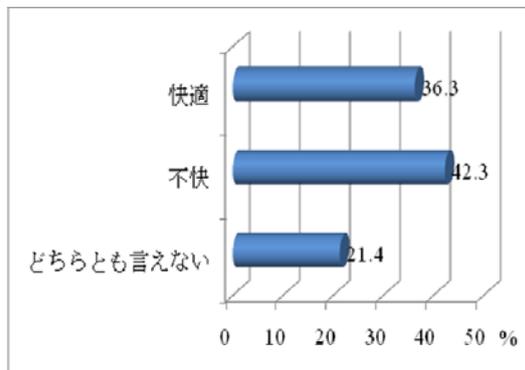


図 7：13 号線の混雑状況

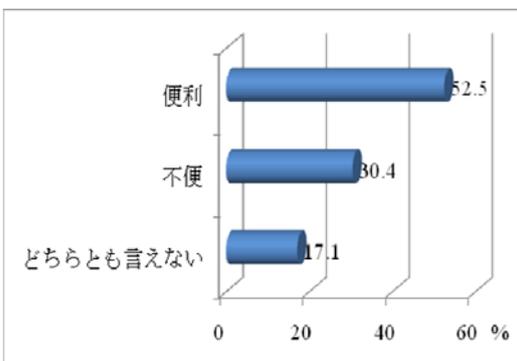


図 8：他の地下鉄路線との接続

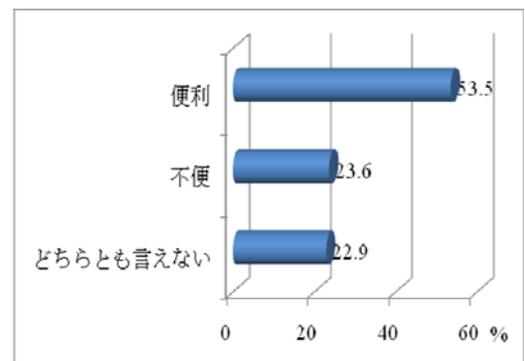


図 9：他の交通手段（バス等）との接続

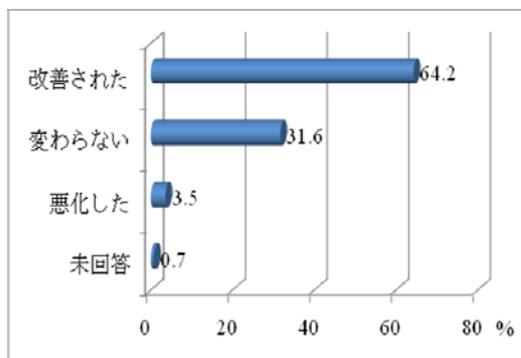


図 10：13 号線沿線の路面交通渋滞状況

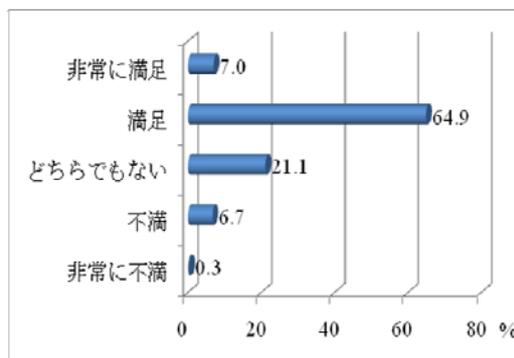


図 11：13 号線に対する満足度

7 割以上の回答者が 13 号線利用により移動時間が短縮されたと回答し、7 割以上が本事業（13 号線）に満足していると回答しており、本事業により沿線住民にとっての交通の利便性が向上したことが伺える。また、本事業のみをもって北京市内の交通渋滞を根本的に解決することは不可能であるが、6 割以上の回答者が路面交通渋滞状況が改善されたと回答しており、13 号線開通前にタクシーや自家用車を利用していた人（12%程度）が 13 号線利用にシフトしていることから、もし本事業が実施されなければ路面交通渋滞状況は更に悪化していたと思われる、本事業が交通渋滞緩和策のひとつとしてある程度貢献しているものと思われる。

一方、13 号線の混雑状況、他の地下鉄路線や交通手段との接続については現況に満足している受益者が半数程度に留まり（混雑状況については 3 割程度）、改善の余地がある。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 本事業路線沿線の総合開発促進

13 号線開通により北京市中心部と郊外が接続されたことにより、沿線での住宅開発が進んでおり、沿線の 2004 年の住宅平均価格は 5,720 元/m²、2006 年は 7,980 元/m²、2007 年は 9,930 元/m²と上昇を続けている。特に西二旗から回龍観にかけての価格上昇が著しく、中大恒基不動産営業市場研究中心のデータによると、2007 年の分譲住宅の平均価格は 10,842 元/m²で、前年に比べ 33.8%上昇した。また、5 号線とも接続する立水橋周辺では以前は小規模の商業建物のみ見られたが、多くの有名飲食店やファッションブランドが集まり、地域住民向けのショッピングセンターも建設されている¹³。

本事業路線沿線の開発に伴い、沿線の行政区における人口も増加し続けている。



立水橋駅周辺の住宅開発

¹³ 出典：精品網 (sg.com.cn)：精品網 (北京) 科技有限公司が運営する中国国内では発信力を持つ、生活情報が掲載される情報ポータル

表 7 13 号線沿線の行政区人口

(単位：万人)

	2000	2008	2009
朝陽区	152	308	318
海淀区	162	293	308
昌平区	43	94	102

出典：北京市統計年鑑（2001、2009、2010）

受益者調査では約 7 割の回答者が 13 号線開通後沿線地域の発展が見られたと回答し、具体的には住宅数や店舗数の増加及び地価の上昇をあげており、上記を裏付ける結果となった。以下に受益者調査結果を示す。

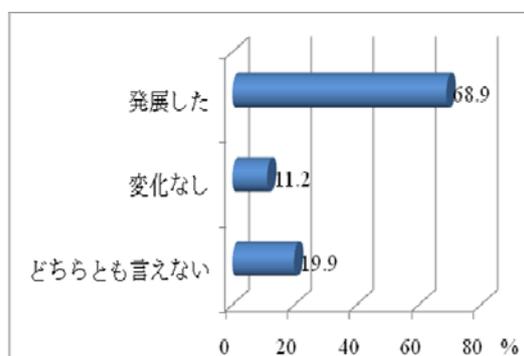


図 12：13 号線沿線地域の発展状況

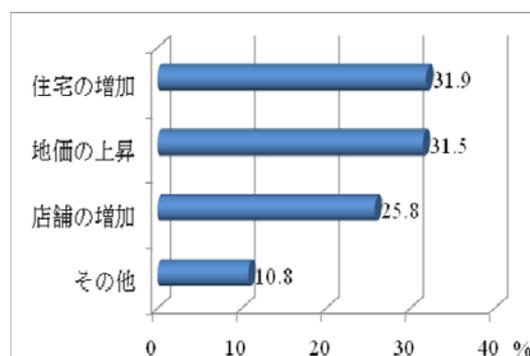


図 13：具体的な発展状況

(2) 環境改善（大気汚染の改善）

沿線の大気汚染の改善については、自動車保有台数の増加に伴い北京市内の路面交通量も増加し続けていることから、本事業による効果を具体的に示すのは困難である。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業による自然環境への大きな負のインパクトはみられないが、受益者調査において約 2 割の回答者が本事業による環境への負の影響があったと回答しており、主な理由として騒音をあげている¹⁴。運営・維持管理機関職員へのヒアリング時にも、13 号線には騒音壁がない為（5 号線には設置済）、北京市交通部に対し沿線住民から騒音についての苦情が寄せられているとの回答があった。実施機関の説明によると、審査時に想定していた対策（線路と住居の間に一定の距離を保つ等）は行ったものの、同地域の人口増加に伴い、一部区間については住宅密度が高まり、当初想定した線路からの距離を保てないことから、騒音に関する問題が生じているとのことである。これらの区間については防音壁等の措置を講じる必要があるが、現在、北京市政府、実施機関及び住宅開発側は対策について協議を行っているとの説明があった。

¹⁴ 13 号線は計 16 駅のうち、地下駅は 1 駅のみで、その他の駅は路面もしくは高架駅である為。

(2) 住民移転・用地取得

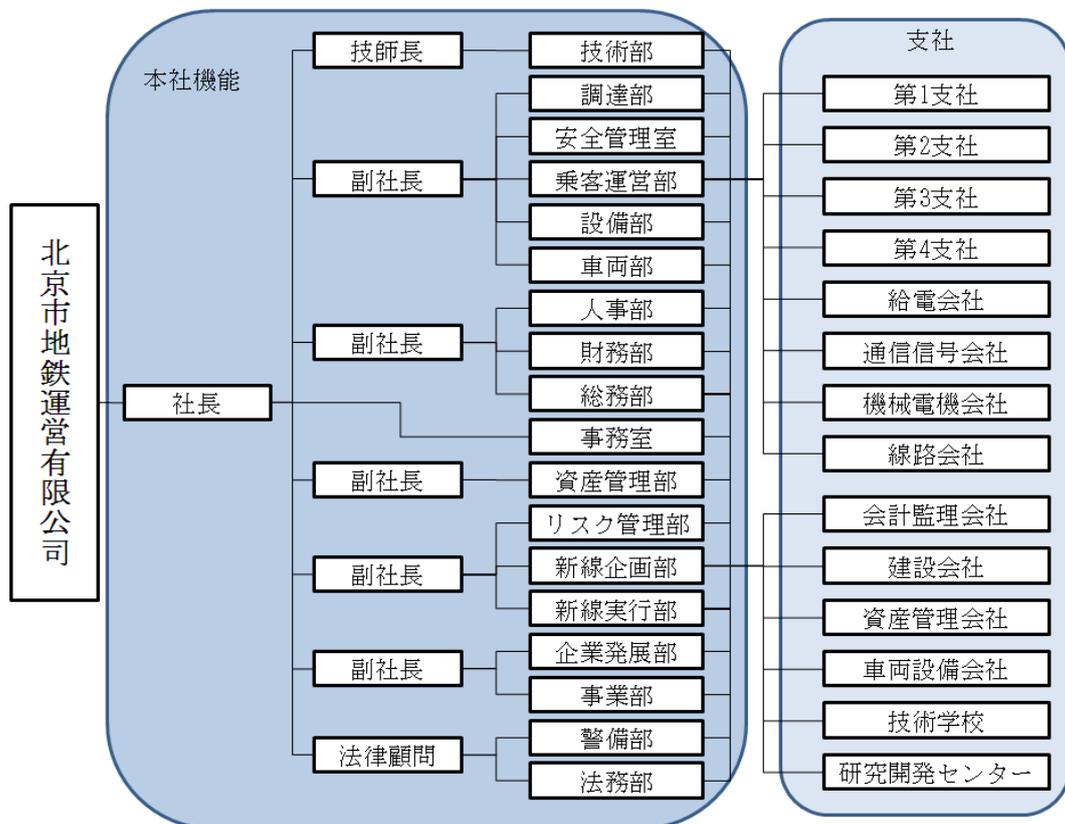
審査時には約 116ha の用地取得と約 2,200 戸（約 6,000 人）の住民移転が計画されていた。用地取得面積実績は不明であるが、住民移転数実績は約 1,300 戸（約 4,000 人）であった¹⁵。住民移転数の減少理由、移転の実態等については実施機関から回答が得られなかった為、不明である。

以上より、沿線地域の発展への寄与という上位目標は概ね達成されているといえる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

北京市地鉄運営有限公司が運営・維持管理担当機関であり、13 号線については傘下の第 3 支社が実際の維持管理を行っている（第 3 支社は 2、8、10、13 号線の維持管理を担当）。以下に北京市地鉄運営有限公司の組織図を示す。



出典：北京市地鉄運営有限公司 HP

図 14 北京市地鉄運営有限公司組織図

第 3 支社の職員数は計 3,848 名、うち 13 号線の維持管理に関わるのは車両管理 100 名程度、乗客管理（駅の管理員）600 名程度、運転手 300 名程度。十分な人員が配置されており、体制上の問題はみられない。

¹⁵ 出典：JICA 提供資料

3.5.2 運営・維持管理の技術

北京市地鉄運営有限公司が技術専門学校を経営しており、同会社の職員はその大部分が同専門学校の卒業生である。2004年に本事業コントラクターによる維持管理に係る現地トレーニングが実施された他、同会社は安全・サービス向上に係るトレーニングを毎年1回全職員対象に実施している。車両基地視察時の現場職員に対するヒアリングから職員の技術力に特に問題はみられず、設備毎のマニュアルも整備されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

地下鉄運賃は13号線を含め、一律2元である。以下に13号線の料金収入と維持管理費実績を示す。

表8 13号線の料金収入

(単位：万元)

年	2006	2007	2008	2009	2010
運賃収入	19,777	20,548	18,755	22,256	24,953
広告収入	800	1,400	2,200	1,600	1,600
計	20,577	21,948	20,955	23,856	26,553

出典：質問票回答

表9 13号線の維持管理費実績

(単位：万元)

年	2006	2007	2008	2009	2010
維持管理費	22,396	25,714	33,205	37,078	41,676

出典：質問票回答

定額低運賃に設定している為、料金収入だけでは維持管理費を賄えていないが、不足分は北京市政府からの補填により賄われている。以下に近年における北京市政府から13号線事業に対する補填実績を示す。北京市地鉄運営有限公司によれば、北京市内の交通網の改善及び交通渋滞解消の為に本事業路線を含む北京地下鉄の重要性は非常に高いことから、将来的にも北京市政府からの財政支援が見込めるとのことであり、財務上の問題はないと思われる。

表10 北京市政府から13号線事業への補填実績

(単位：万元)

年	2008	2009	2010
補填額	39,824	14,518	16,599

出典：質問票回答

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で調達した車両設備について、日常検査・修理（主要部品の外観検査を行い、安全な運転に支障のある箇所为重点的な修理を実施）、定期検査・修理（電機装置、ブレーキシステム、ドアシステム等の分解検査・修理・交換を実施）、大規模検査・修理（電気装置、ブレーキシステム、ドアシステム等の分解検査・交換、性能回復を行い、車体の整形を行う）が行われている。その他電機供給設備等についても、定期的な検査・修理が行われて

いる。車両内やホームも清潔に保たれている。

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。



点検中の車両



車両基地内のオペレーション室

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は中国の開発政策及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。本事業のアウトプットは概ね計画通りであるが、事業費及び事業期間が計画を上回った為、効率性の評価は中程度といえる。主要な運用効果指標においてほぼ計画値を達成しており、高い効果発現がみられ、受益者調査における満足度も高いことから本事業の有効性は高く、沿線地域の発展への寄与という上位目標も概ね達成されているといえる。運営・維持管理の体制、技術、財務状況とも大きな問題はなく、本事業による効果の持続性は高いといえる。

以上より、本事業の評価は (A) 非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- (1) (北京市政府への提言) 本事業は北京市内の交通網改善に大きく貢献した一方、他の地下鉄路線や交通手段(バス等)との接続状況に満足している受益者は半数程度に留まっている。5号線の天通苑駅からは沿線地域へのシャトルバスが運行されており、13号線と8号線の接続駅にパークアンドライドと呼ばれる駐車スペースを設置する計画がある等、接続状況を改善する為の施策は既に検討されているが、13号線沿線駅と住宅地域とを結ぶバス路線の増加等の接続改善措置を講ずることが望まれる。
- (2) (実施機関への提言) 受益者調査において騒音問題があげられたことから、5号線同様、本事業路線においても騒音壁の設置を検討すべきである。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

13号線の利用者数が計画通りに増加している要因として、既に他の複数路線が開通していることに加え、定額低運賃制、自家用車両利用制限政策、車両購入制限政策等の鉄道利用促進施策が功を奏していることがあげられる。定額低運賃制は維持管理予算に影響する為判断が難しいが、都市鉄道事業実施にあたり本事業のような他の都市計画上の施策を併せて実施することは有益であると思われる。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 区間：西直門～東直門 ・ 総延長：40.5km（うち地下1.8km、路面32.2km、高架6.5km） ・ 駅数：16（地下1、路面14、高架1） ・ 車両基地数：1 ・ 車両：56編成 ・ 車両電機装置、車両駆動装置、車両制御装置56セット ・ 車両維持補修設備4セット ・ 車両空調448セット ・ 信号設備1セット ・ 無線設備1セット ・ 通信設備1セット ・ 自動料金システム1セット ・ SCADAR システム1セット ・ 電流遮断機370セット ・ 高速度遮断器100セット ・ 総合保護装置150セット ・ 火災警報システム1セット 	<p>計画通り 計画通り</p> <p>計画通り</p> <p>計画通り 計画通り 計画通り</p> <p>計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り 計画通り</p>
②期間	1999年10月～ 2002年7月 (34ヶ月)	1999年10月～ 2002年9月 (36ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	<p>14,111百万円</p> <p>58,614百万円 (4,727百万円)</p> <p>72,725百万円</p> <p>14,111百万円</p> <p>1 元＝12.4円 (2000年1月現在)</p>	<p>8,108百万円</p> <p>81,191百万円 (5,646百万円)</p> <p>89,299百万円</p> <p>8,108百万円</p> <p>1 元＝14.38円 (2000年10月～ 2008年1月平均)</p>

以 上