

中国

西安 安康鉄道建設事業(1)～(3)

評価者：三島 光恵 (OPMAC株)

現地調査：2004年10月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図(陝西省西安市 安康市)



青岔トンネル付近

1.1 背景：

本事業地域(西安市 安康市間)は、陝西省南部に位置するが、区間には、全長 1,500 km以上、標高 3,000m 級の山々が連なる秦嶺山脈があるため、交通が不便で都市部から離れ、開発が遅れた地域であった。また、本事業地域の西南に位置する四川省は中国全人口の 10%を占める 1 億 1,000 万人を抱えた最大の省であるが、秦嶺山脈に隔てられていることから、四川省への輸送には秦嶺山脈を迂回するほかないのが現状であり、北部からのエネルギーや生活物資等輸送経路が限られていた。

他地域から四川省への鉄道輸送は、北側地域からは宝成線(宝鶏 - 成都)、東側地域から襄渝線(襄樊 - 安康 - 重慶)の 2 線に限られており、両線ともすでに飽和状態であった。特に宝成線は秦嶺山脈を避けるため迂回して輸送していることから、輸送距離が長く、傾斜 3%の勾配を登るため輸送コストがかかり、さらに地形上の問題から複線化は非常に難しかった。

西安 - 安康線の新設電化単線の開通は、陝西省内での輸送力増強に加え、重慶までの輸送距離の短縮、宝成線の輸送負担緩和が可能となると同時に、東西に走る北(隴海線：江蘇省連雲港 - 西安 - 宝鶏 - 蘭州)と南(襄渝線：襄樊 - 安康 - 重慶)の 2 本の鉄道を南北に繋ぐネットワークを形成することになり、西北、西南への輸送力増強に資するものであった。

1.2 目的：

陝西省西安 安康間に電化単線を新設することにより、西北・西南地域へのエネルギー資源、物資等貨物および旅客輸送力の増強を図り、もって西北・西南地域の経済

発展に寄与する。

1.3 借入人 / 実施機関 :

中華人民共和国政府 / 鉄道部鄭州鐵路管理局

1.4 借款契約概要 :

	西安 - 安康鉄道 建設事業 (1)	西安 - 安康鉄道 建設事業 (2)	西安 - 安康鉄道 建設事業 (3)
円借款承諾額 / 実行額	197 億 8,900 万円 / 182 億 6,900 万円	25 億 2,600 万円 / 21 億 2,400 万円	126 億 8,500 万円 / 66 億 5,000 万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1995 年 10 月 / 1995 年 11 月	1996 年 12 月 / 1996 年 12 月	1997 年 9 月 / 1997 年 9 月
借款契約条件	金利 2.3%、 返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイド	金利 2.3%、 返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイド	金利 2.3%、 返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイド
貸付完了	2000 年 12 月	2002 年 7 月	2003 年 1 月
本体契約	WIRTH MASCHINEN-UND BOHRGERATE-FABRIC GMBH (独) 等		
コンサルタント契約	-		
事業化調査 (フイ ジビリティ・ステイ)	1992 年 中国政府		

2 . 評価結果

2.1 妥当性

中国の第八次 5 力年計画 (1991 ~ 95 年) では、南北東西を結ぶ鉄道幹線の整備と輸送能力の拡大 (鉄道総延長 6 万 km (日本の鉄道は約 2 万 7,000 営業 km)) が掲げられていた。本事業地域は、南北を結ぶ鉄道幹線の通る重要地域であることに加え、本事業は西北および西南への輸送の増強に資するものであった。また、陝西省、四川省では、北部からの石炭等の輸送が既存の宝成線に限定されており、とりわけ内陸部経済の中心地である重慶への輸送力増強と輸送距離短縮は喫緊の課題であったため、本事業による電化単線の新設は重要性が高かった。

中国で現在実施中の国家第十次 5 力年計画 (2001 ~ 05 年) では、南北、東西を結ぶ鉄道網の拡大が掲げられている。本事業地域は、南北を結ぶ主要鉄道幹線である包頭 (内モンゴル) 柳州 (広西チワン族自治区) 鉄道の一環に含まれる地域であり、西

北、西南地域への輸送力増強に資するものである。また、本事業は、特に陝西省内や四川省への輸送力増強と輸送距離短縮に資するものであり、重要性が高い。

以上により、本事業による電化単線の新設は、現在の状況においても引き続き意義があり、妥当性が高いものである。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

西安 安康鉄道（以下、西康線）の位置は図1に示すとおりである。トンネルの延長と変電所1カ所減少以外は下記に示す計画通りのアウトプットであり、計画通り西安 安康間に電化単線 246.7km 新設が建設された。本事業路線の完成により、中国の東西を貫いて走る北の隴海線（江蘇省連雲港 西安 宝鶏 蘭州）と南の襄渝線（襄樊 安康 重慶）が南北につながるようになった（図1参照）。秦嶺トンネルについては、調査時時点で中国国内で最長（18.5km）かつ最深（山頂から最深箇所まで 1.6km）のもので、馬蹄形作業坑と本坑の2本のトンネルを掘削した。作業坑は将来必要に応じて列車が通れるように拡幅し複線化する予定であったが、将来需要を考慮し、本事業期間内に複線化を行った（下写真参照）。これによりトンネル延長が 18.5km 増加した。また変電所が1カ所減少しているが、これは需要動向をみて将来建設することとしたためである。日本での同規模の鉄道トンネルには、山陽新幹線の新関門トンネル（18.7km）や六甲トンネル（16.2km）等がある。

<アウトプットの内容>

- ・ 路線 246.7km
- ・ 橋梁 168カ所(41.2km)
- ・ トンネル 101カ所(計画121.1km 実績139.6km、15%増)
- ・ カルバート 280カ所(11.3km)
- ・ 駅舎 26カ所(うち、25ヶ所新設)
- ・ 変電所 7カ所
- ・ 通信、信号機等一式



秦嶺トンネル



図1：本事業（西安 安康間：西康線）路線の位置



2.2.2 期間

計画では1995年11月（借款契約調印時）～2000年12月（62カ月）であったのに対し、実績では95年11月～01年1月（63カ月）となっており、ほぼ計画通りの工期であった。

2.2.3 事業費

計画では1,587億7,700万円に対し、実績では1,589億1,600万円とほぼ計画通りであったが若干超過した。この理由は、外貨は国際競争入札による効率的受注で減少したものの、内貨については為替レートの変動で円建てで見た総事業費がやや高くなったことに起因する。

以上、効率性については、アウトプット、工期、事業費ともにほぼ計画通りであり、総合するとおおむね良好といえる。

2.3 有効性

2.3.1 西康線の輸送増強

開通以降、順調に運用がなされており、2003年の実績では貨物輸送量40億6,288万トン・km¹、旅客輸送量は、12億1,136万人・km²であった(03年度の日本の貨物輸送実績は約228億トン・km、旅客輸送

実績は約3,850億人・km)。貨物輸送量については審査時の05年の計画値の94%に到達しており、旅客輸送量については同年の計画値を超えている。特に旅客輸送については、計画以上の需要があった。鉄道部によると、本事業路線を走行している長距離旅客列車はいつもほぼ満員であるという。また、交通が不便な西康線沿線の地域に鉄道が新たに開通したことで、沿線住民にとって重要な交通手段として本事業路線の意義は高かったといえる。西安市から安康市へ本鉄道による移動は約4時間であるのに対し、バスによる移動は約8時間かかり³、また運賃の比較においても鉄道はバスの運賃の約3分の1であることから、沿線住民にとってより速く安い交通手段として重要であることがうかがえる。

図1で路線の位置をみても明らかのように、宝成線経由で西安から安康への移動と本事業路線経由との比較では、輸送距離・所要時間の短縮が顕著である。西安-安康間の移動距離については、542kmの縮小、時間は約14時間の短縮となった。列車運行本数は上下線合わせて2003年実績で1日あたり平均48本である。

なお、本事業路線の貨物輸送能力2,000万トンに対し、03年実績では1,516万トンとすでに約76%にも達しており、輸送需要が高いことから、将来的に本事業路線の複線化が検討されている。

2.3.2 財務的および経済的内部収益率の再計算

審査時と同様、下記に示す項目にて財務的内部収益率(FIRR)計算したところ、審査時5.0%であったのに対し、実績では、急速に輸送量が伸びているものの、輸送運賃が低く抑えられ、コスト高となっており、鉄道部によると2004年以降のキャッシュフロー予測がマイナスと予測されているため、内部収益率は計算不能となった。

経済的内部収益率(EIRR)の計算は審査時計算の前提では、道路建設費節約、維持費節約、時間的節約等を便益としていたが、今次の計算では便益についてより現

表1：西安-安康鉄道の輸送量関連の指標

指標	計画値	実績値	
		2002年	2003年
貨物輸送量(万トン・km)	342,000 (2000年) 434,340 (2005年)	368,500	406,288
旅客輸送量(万人・km)	92,796 (2000年) 114,228 (2005年)	103,984	121,136
乗客数(万人)	407 (2000年)	400	454
運行本数(平均列車本数/日)	n.a.	46 ¹⁾	48

出所：鉄道部鄭州鉄道管理局

注1)：2001年の数値。

¹ トン・km：貨物トン数×運送キロ数

² 人・km：旅客人数×運送キロ数

³ 2004年現在、利用できる普通道路を経由した場合。本事業路線開通以前は飛行機もあった。

実的な指標を採用し、下記に示す項目にて計算したところ、7.0%となった。

(FIRR 計算の前提)

プロジェクトライフ：30年

便益：運賃収入

費用：事業費、維持管理費

(EIRR 計算の前提)

プロジェクトライフ：30年

便益：宝成線から西康線に輸送経路を変更した場合の輸送費用節約

費用：事業費、維持管理費

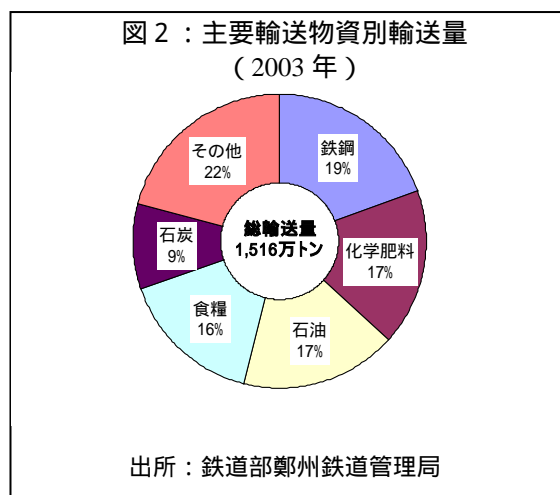
以上、総じて評価すると、収益性は高くないが、輸送増は達成され、今後も輸送需要増が見込まれるので有効性は高い。

2.4 インパクト

2.4.1 四川省への物資・エネルギーの安定供給

本事業路線で輸送される物資はさまざまなものがあり、図2に示すとおり鉄鋼、化学肥料、石油、食糧等が挙げられる。鉄道部によると、西安から四川省方面への下り貨物輸送量の約95%が四川省への供給であるということから、四川省への物資・エネルギーの安定供給に貢献しているといえる⁴。

四川省 GRDP 実質成長率は、2001年 9.2%、03年 11.8%となっており、中国全国平均(01年 7.5%、02年 8.3%、03年 9.1%)と比較しても高い成長率を達成していた時期であった。こうした経済活動を部分的に促進したと考えられる。



2.4.2 沿線地域経済活性化

本事業は交通のアクセスが不便な地域の鉄道新線建設であったので、有効性で記述したように地元住民の新たな交通手段として利用されている他、地元の資源の輸送増による沿線地域経済活性化のインパクトがあった。鉄道部の報告によると、本路線の開通により輸送が増加した貨物は石油の他、沿線にある鉱山で採掘される金属鉱石、非金属鉱石、鉄鉱石等である。鉄道部鄭州鉄道管理局安康分局によると、本事業路線から輸送される物資は非金属鉱石が主で(沿線全体輸送量

⁴上りの輸送物資の供給先は陝西省内の他、甘肅省、新疆、北京、上海等多岐にわたっている。

の 60～80%を占める)。その輸送量は 2001 年 42 万トンから 03 年 58 万トンへと急速に増加した。また、柞水駅周辺は近郊でとれる銀や鉄鉱石等の輸送手段が本事業鉄道により確保されたことで産業が発展し、鉄道開通で経済発展インパクトがあったと報告されている(詳細は「囲み：鉄道開通による柞水県への経済発展へのインパクト」を参照)。

また、鉄道部によると旅客増については、地元住民の移動手段としての利用の他、観光客が含まれており、西康線沿線の観光業が発展したことが報告されている。たとえば、安康市は西安市同様に歴史的観光名所があり、本事業開通前後で、観光者数は 00 年約 50 万人から 03 年約 75 万人へと 50%も増加した。特に西安市方面からの観光客が増えていることから、本事業路線開通によるインパクトがあるとみられる。鉄道による西安から安康への移動については本事業以前は宝成線経由しかなかったが、「有効性」の項目で示したように本路線開通で西安市からの移動時間が大幅に減少したことが関係すると思われる。なお、本事業の受益者は、乗客数では約 450 万人(2003 年実績)、沿線周辺地域の人口でみると 1,000 万人を超える(西安市人口約 700 万人、商洛市柞水県と鎮安県人口約 43 万人、安康市人口約 300 万人)。なお、鉄道建設による負の環境影響は特段報告されていない。

囲み：鉄道開通による柞水県への経済発展へのインパクト

本事業路線にある陝西省商洛市柞水県は西安から鉄道で 115 km のところに位置し、総人口約 15.5 万人(2002 年)の県である。同県は鉄鋼石の産地として有名であり、鍾乳洞等の観光資源もあり、本事業路線の開通によりこれらの産業発展が進んだ。

柞水駅(右写真参照)の貨物輸送量は、開通年(01 年)2.04 万トン/年であったのが、8.07 万トン(03 年)へと 4 倍になっている。開通後に輸送量が急速に伸びており、地元の物資の輸送需要が非常に高かったことがうかがえる。沿線近郊でとれる鉱物は金、銀、鉄鉱石、亜鉛、銅等がある。国内でも有名な鉱山があり、

省政府会社である陝西省銀鉍、大西溝鉄鉍が銀、鉄鋼山を開発・管理している。本事業の鉄道建設前は未舗装道路のトラック輸送を行っていたため、輸送能力が限られ、埋蔵量が多くとも開発が制限されていた。しかし、本事業の鉄道路線が新たに開通したおかげで、鉱山の開発が進み、採掘量が 70～80%増加したといわれている。生産量が増加したことで企業の増収につながり、地元の経済発展につながった。鉄鉱石の主な輸送先は省内あるいは湖北省の製鉄所、銀については黒龍江省ハルピンの銀精錬企業等主に東北部へ輸送されている。一方、旅客輸送についても柞水駅の利用客は 02 年 12.7 万人であったのが、04 年は 1～9 月までで 14.04 万人達しており、急速に伸びた。地元住民の移動手段としての鉄道利用の他、駅の近くには鍾乳洞等観光資源があるため、鉄道開通で観光客数も増えたという。さらに、地元産業の発展による雇用増加、駅周辺の不動産開発の促進により、地元住民の生活向上のインパクトがあったという(以上、鉄道部鄭州鉄道管理局安康分局の路線運用担当へのインタビューより)。



柞水駅

2.4.3 宝成線(宝鶏 成都)の輸送負担緩和

本事業の開通により、上り・下り両方面につき、貨物列車各 10 本と旅客列車各

5 本が宝成線から西康線へ経路変更を行っており、逼迫していた宝成線の輸送負担の緩和の効果はあったといえる。

宝成線について西康線完成後の貨物輸送量実績推移をみると、73 億 3,700 万トン・km (2000 年実績) から 134 億 3,650 万トン・km (2003 年実績) へと 3 年間で約 1.8 倍に増えており、輸送需要は依然として高いとみられる。

以上、本事業のインパクトは大きく、今後も持続していくことが予測される。

2.5 持続性

2.5.1 実施機関

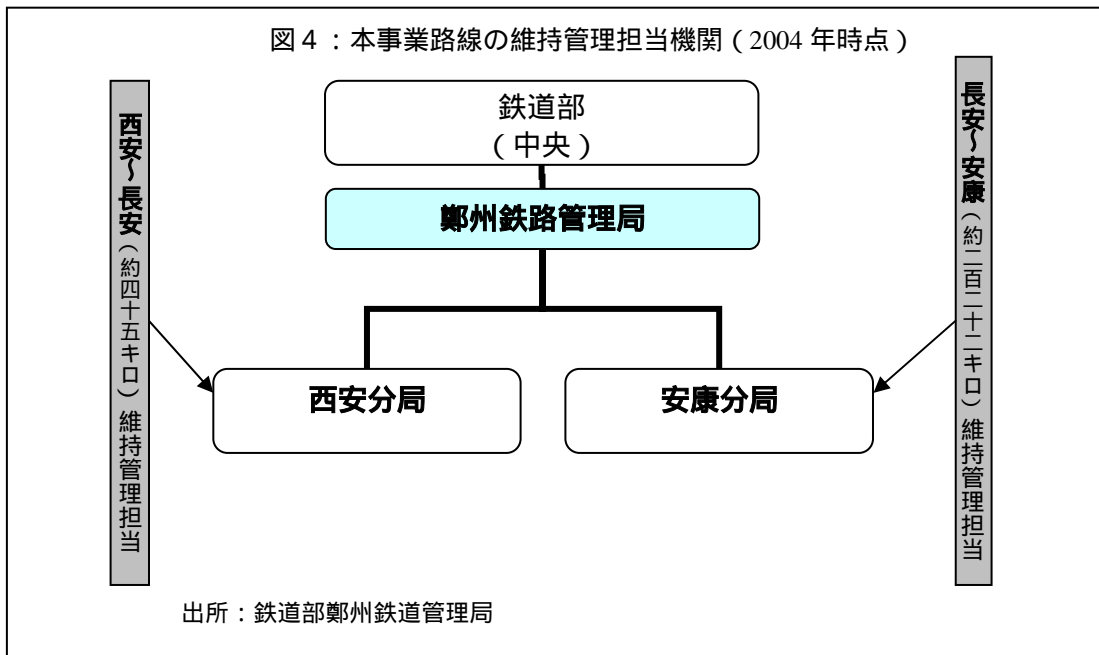
2.5.1.1 技術

研修は毎年の研修計画を策定し、鉄道部内部で統一した基準で職員への研修予算が確保され、実施している。定期的に職員向けの技術検定を行っており、技術の向上を図っていることから、技術について特に懸念はない。

2.5.1.2 体制

本事業路線は図 4 に示すように鉄道部(中国国鉄)の地域別管理局うち、鄭州鐵路管理局管轄下の支局となる西安分局が全体の 5 分の 1 の延長 45.5km の、安康分局が残りの 5 分の 4 の延長 222.0km の路線維持管理を担当している。安康分局では、約 1,300 人程度が本事業路線の維持管理にあっている。運用・維持管理に関しては鉄道部職員が行っており、調査時現在、特に外部委託は行っていない。

鉄道部によると、現在、全体として機構・組織改革のあり方を検討中であるが、本事業対象路線については、今後しばらくは現在の体制に大きな変化はないということである。全体方針として生産性の向上、時間・人員の節約、場所の節約を掲げ、修理工場の統廃合や機械設備の導入を進めている。本事業路線の人数については、システムの自動化で、より少ない人数で運営管理が可能となっている。鉄道部全体として、組織の効率化・簡素化を進めているところであり、本事業についても組織体制については安全性を勘案しつつ効率性を重視し、運用システムの自動化の状況にあわせて、人員削減を適宜行っている点は良いといえる。



2.5.1.3 財務

表2：西安 安康鉄道の主要収支実績

鉄道部は路線別財務分析を行っておらず、地域単位で地域局ごとに財務諸表を作成している。したがって、本事業路線は近々西安分局、安康分局の財務諸

(単位: 万元)

項目	2001年	2002年	2003年
(1)主要業務収入	39,046	62,851	67,824
(2)営業費用	34,627	54,647	62,915
(3)営業税その他費用	1,265	1,993	1,988
(4)主要業務利益(=1-2-3)	3,154	6,211	2,921
(5)管理費用	1,692	4,211	2,847
(6)財務費用	839	685	345
(7)営業利益(=4-5-6)	623	1,315	-271

出所：鉄道部鄭州鉄道管理局

表へ計上されることになるが、調査時点の2004年現在は本事業路線のみの臨時財務管理を行っていた。03年までの主要収支実績は表2に示すとおり、輸送量増加とともに業務収入も伸びているが03年は業務収入の伸びが輸送量の伸びに対して比較的抑えられたのに対し、営業費用の増加が大きく、その結果、営業利益がマイナスになった。これは02年から03年にかけて営業費用のうちの減価償却費が8,713万元から1億4,248万元に5,535万元増加したため、鉄道部によると減価償却費の計算方法が変更されたことが主な要因とのことである。

2.5.2 維持管理

事業完成以降、現在まで故障や事故の報告はなく、おおむね適切に維持管理と運用がなされているものと思われる。

以上、維持管理状況が良好で技術と組織体制は問題なく、財務上も現在のところ大きな問題はないことから、持続性についてはおおむね問題ないといえる。

3 . フィードバック事項

3.1 教訓

なし

3.2 提言

なし

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画 (フェーズ の時点)	実 績
アウトプット		
1) 路線建設	246.7km新設	計画通り
2) 橋梁建設	168カ所 (41.2km)	計画通り
3) トンネル建設	101カ所 (121.1km)	101カ所 (139.6km)
4) カルバート建設	280カ所 (11.3km)	計画通り
5) 駅舎	26カ所 (25カ所新設)	計画通り
6) 変電所	8カ所	7カ所
7) その他	通信、信号機器等一式	計画通り
期間		
1) 用地取得・移転	1994年10月～1998年12月	1994年10月～1998年12月
2) 施工準備	1994年10月～1998年12月	1994年10月～1998年12月
3) 路盤・土木	1996年 6月～1999年 6月	1996年 1月～1999年 6月
4) 橋梁・カルバート	1996年 6月～1999年 6月	1996年 1月～1999年 6月
5) トンネル	1994年10月～1999年12月	1994年10月～2000年 6月
6) 軌道	1996年 9月～2000年 3月	1998年10月～2000年 9月
7) 通信・信号	1991年 1月～2000年12月	2000年 1月～2000年12月
8) 電化工事	1996年 6月～1997年12月	1996年 6月～2000年12月
	1999年 1月～2000年12月	2000年 1月～2000年12月
9) 建物・その他	1998年 1月～2000年12月	1997年 7月～2001年6月
10) 完成、運用開始	2000年12月	2001年1月
事業費		
外貨	350億円	270億4,300万円
内貨	1,237億7,700万円 (91億100万円)	1,318億7,300万円 (91億100万円)
合計	1,587億7,700万円	1,589億1,600万円
うち円借款分	350億円	270億4,300万円
換算レート	1元 = 11.7円 (1995年度分) 1元 = 12円 (1996年度分) 1元 = 13.6円 (1997年度分) (各支出年度平均レート)	1元=14.5円 (1994年～2000年平均レート)