

**平成 25 年度案件別事後評価：
パッケージ I-1
(中国)**

**平成 26 年 10 月
(2014 年)**

**独立行政法人
国際協力機構 (JICA)**

**委託先
OPMAC 株式会社**

評価
JR
14-06

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2011 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2010 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2014 年 10 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 植澤 利次

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業は、中国湖南省において高速道路（新設）及び地方道路（改修）を整備することにより、市場等へのアクセス向上と地域開発の促進をはかり、もって内陸部の民生向上・貧困削減に寄与することを目的として実施されたものである。この目的は中国の開発政策、及び地域生産物の市場アクセスの改善を急ぐ当該地域の開発ニーズ、並びに内陸部貧困地域の経済発展効果を期待した省レベルの道路網整備に対する支援を重点対象としていた日本の援助政策と合致しており妥当性は高い。本事業の目的である市場等へのアクセス向上と地域経済の活性化に関しては、交通量の増加、移動時間の短縮などに計画通りの効果発現が見られ、また道路利用者の農産物出荷量や雇用機会の増加など内陸部の民生向上及び貧困緩和にも貢献しているところから、有効性・インパクトは高い。効率性は、事業費については計画内に納まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、中程度である。本事業で建設された施設の運営・維持管理の体制、技術、財務状況、運営・維持管理の状況ともに良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



邵陽－懷化高速道路

1.1 事業の背景

湖南省は、順調に経済成長を遂げてきたものの、2000年の1人当たりGDP（5,639元）は全国平均（7,078元）の80%程度で、平均水準を下回っていた。省中西部では、厳しい自然環境や財政的制約などの要因によって運輸セクターの整備が遅れ、省全体の経済発展のボトルネックとなっていた。中でも道路整備は、総延長に対する一定規

格以上（高等級：高速、1級、2級）¹の道路のシェアが約7%と低水準にあった。そのため、湖南省人民政府は、「湖南省第10次5ヶ年計画」および「湖南省交通第10次5ヶ年建設計画」を策定し、5本の省内幹線道路の建設を重点目標に掲げ、併せて、貧困地域に裨益する地方道路や農村道路整備にも力を入れることとした。本事業は、これらの計画における重点プロジェクトとして位置づけられるものである。

また、本事業の沿線地域は丘陵・山岳地帯に位置しており、第1次産業従事者の占める割合が高い（約80%）。セメント・建材加工業などの第2次・第3次産業にも一定の基盤はあるが、インフラの整備状況は遅れており、投資環境は脆弱である。そのため、所得水準は低いレベルに留まっている。こうした状況を踏まえ、本事業は、湖南省での道路整備により、市場等へのアクセス向上と地域開発の促進を図り、内陸部の民生向上・貧困対策に資することを目的として実施された。



図1 事業位置図²

¹ 中国の道路は技術面と行政面から分類される。技術的分類では、交通量や地形によって、自動車道路（高速道路、1級、2級）と一般道（3級、4級）に分類される。例えば、高速道路と1級道路は4車線以上、一般道は2車線と規定されている。行政面では、国家幹線道路（国道）、省幹線道路（省道）、県道路（県道）、郷道路（郷道、村道）に分類される。

² Copyright © 2014 中国まるごと百科事典 All Rights Reserved <http://www.allchinainfo.com/map/> (2014年10月21日)

1.2 事業概要

湖南省邵陽市－懷化市間に全長約 160km の主要道路（高速道路）を建設し、あわせて邵陽市の洞口県竹市－城歩県間において全長約 100km の地方道路（2 級道路、省道）を改修することにより、市場等へのアクセス向上と地域開発の促進をはかり、もって内陸部の民生向上・貧困削減に寄与する。

円借款承諾額／実行額	23,000 百万円 / 22,948 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月 / 2002 年 3 月
借款契約条件	金利 2.20%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 調達条件：一般アンタイド （コンサルティング・サービスは二国間タイド）
借入人／実施機関	中華人民共和国政府 / 湖南省人民政府
貸付完了	2009 年 10 月
本体契約	Yueyang Road & Bridge Construction Co., Hunan Changde Road & Bridge Construction Co., Ltd., Hunan Huanda Road & Bridge Corporation, Hunan Provincial Road Machinery Engineering Company, The 1st Engineering Co., Ltd. of China Tiesiju Civil Engineering, Hunan Road & Bridge Construction Group Corporation（すべて中華人民共和国）
コンサルタント契約	日本工営（日本）
関連調査 （フィージビリティ・スタデ ィ：F/S）等	F/S（実施者：湖南省交通計画勘察設計院、実施年： 2001 年 5 月、内容：邵陽－懷化主要道路建設事業、 竹市－城歩地方道路建設事業）
関連事業	世界銀行「湖南省－広東省道路整備事業」（1997 年、4 億ドル）、「国道主幹線整備事業(4)」（1999 年、3.5 億ドル） アジア開発銀行「湖南省国道主幹線整備事業」 （1993 年、0.74 億ドル）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

大迫 正弘（OPMAC 株式会社）

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：2013 年 8 月～2014 年 11 月

現地調査：2013 年 11 月 19 日～11 月 29 日、2014 年 4 月 23 日

3. 評価結果（レーティング：A³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

中国政府の開発政策は、1970年代から続いていた経済発展至上主義を脱し、本事業審査時の「第10次5カ年計画（2001年～2005年）」では経済効率の向上を、続く「第11次5カ年計画（2006年～2010年）」では持続的発展を、現在の「第12次5カ年計画（2011年～2015年）」では内需主導の経済構造への転換を目指すものとして変遷してきているが、その中で、道路ネットワークの整備は、一貫して、都市部と農村部の調和のとれた発展を実現するための基礎インフラとして重視されてきている。また、地域間経済格差是正を目指した「西部大開発に関する若干の政策措置の国务院通知（2000年12月）」において計画された「5縦7横」（国を縦断する5本の南北幹線、国を横断する7本の東西幹線）の高速道路網計画は現在も進行中であり、本事業による邵陽－懷化高速道路はその1横の一部を担うものである。

これら中央政府の政策を受けて湖南省政府は、「湖南省第10次5カ年計画（2001年～2005年）」では経済・社会インフラ整備による民生の向上を、「第11次5カ年計画（2006年～2010年）」では地域間のバランスの取れた発展を、「第12次5カ年計画（2011年～2015年）」では持続的経済発展をあげ、そのためのインフラとして道路、鉄道、水運からなる総合交通システムの整備を目指している。第10次から12次への変遷のなかで、湖南省の道路整備方針は、貧困対策としての地方道路重視から、省全体の経済発展を目指した高速道路ネットワークとそれらにつながる支線整備に移ってきており、本事業による高速道路と地方道路の整備はその典型と言える。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の沿線地域である湖南省中西部は、丘陵・山岳地帯に位置している。第1次産業従事者の占める割合が高く（80%）、米、柑橘類、漢方薬などの農産物を収入源としているが、耕地面積が狭小である。セメント、建材加工業などの第2次産業にも一定の基盤があるが、インフラ整備の遅れから、沿線地域の所得水準は低いレベルに留まっており、これら地域生産物の市場アクセスの改善が急がれていた。また審査時には、本事業の沿線地域に中央政府が認定する国家級貧困県が1つ（隆回県）、省政府が認定する省級貧困県が2つ（城歩県、芷江県）存在していた。その後、芷江県は貧困県の対象から外れたが、隆回県と城歩県は事後評価時においても依然として貧困県に指定されている。

一方、邵陽・懷化両市の経済は審査時の予測（GDP年平均成長率7～9%）を超えて成長しており、それに伴って交通量も増加している（表1）。既存道路（国道320号）は、上下2車線は確保されているものの、等級の低い、舗装状態の悪い道路で、経済

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

成長に伴う交通量の増大に対応できるものではない。

表 1 邵陽市及び懷化市の経済等成長状況

指標	年度	邵陽市	懷化市
GDP 成長率	1985 - 1999	8.6 %	7.7 %
	2000 - 2012	10.6 %	11.5 %
貨物輸送量 増加率	1985 - 1999	7.04 %	8.69 %
	2000 - 2007	-	-
	2008 - 2012	15.79 %	-
旅客輸送量 増加率	1985 - 1999	7.80 %	7.70 %
	2000 - 2007	-	-
	2008 - 2012	7.75 %	-

出所：GDP 成長率 湖南省統計年鑑 2013

貨物・旅客輸送量増加率 1985-1999：JICA 審査時資料

2008-2012：湖南省統計年鑑 2013

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の我が国の「対中国経済協力計画」、「海外経済協力業務実施指針」及び「2001年度国別業務実施方針」はいずれも、インフラ整備を通じた内陸部貧困地域の民生向上・貧困削減を援助政策の主軸に位置づけ、道路セクターに関しては、内陸部貧困地域の経済発展効果を期待した省レベルの道路網整備等に対する支援を重点対象としていた。

同国別業務実施方針では、道路セクターについて、市場への交通アクセス向上等、地域経済発展効果があり、民生向上・貧困緩和にも資するような、地域間所得格差是正を主目的とした事業、具体的には、①内陸部の道路交通、②省レベルの道路網整備等に対する支援を重点対象としていた。

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 有効性⁵（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 高速道路

① 日平均交通量

邵陽－懷化高速道路の日平均交通量（小型車換算）は、審査時に設定された目標値（事業完成3年後の2010年に12,516台/日）を2010年に達成している（表2）。また、2007年末から2012年末の5年間の伸び率は平均約13%/年であり、着実に伸びてきている。

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 2 日平均交通量

単位：小型車換算 台/日

	2000年 (事業実施前)	2007年 (事業完成年)	2010年 (事業完成3年後)	2012年 (事業完成5年後)
実績値	4,520	9,162	13,625	15,037
計画比	36%	73%	109%	120%

出所：邵陽高速道路管理处

② 走行時間・走行速度

邵陽－懷化高速道路における平均走行時間及び平均走行速度は、審査時に設定された目標値（2010年に走行時間2.1時間、走行速度80km/h）を2010年に達成しており（表3）、市場へのアクセス向上及び地域の開発促進に貢献している。

表 3 走行時間・走行速度

指標		2000年 (事業実施前)	2007年 (事業完成年)	2010年 (事業完成3年後)	2012年 (事業完成5年後)
走行時間(時間)	実績値	6.1	2.0	2.0	2.0
	計画比	290%	95%	95%	95%
走行速度(km/h)	実績値	35	81	100	100
	計画比	43%	101%	125%	125%

出所：邵陽高速道路管理处

③ 交通事故数

邵陽－懷化高速道路における交通事故数は、交通量増加や走行速度増加にも関わらず、大幅に減少している（表4）。これは、混合交通の既存道路（国道320号）と出入り制限のある高速道路の比較であることに加えて、道路線形及び舗装状態の改善、交通警察の巡回や過積載車両の取り締まりなどを強化したことによる改善効果である。

表 4 交通事故数

単位：件

事業実施前（既存道）		事業実施後（高速道路）	
2000年	2006年 (事業完成1年前)	2010年 (事業完成3年後)	2012年 (事業完成5年後)
224	219	69	70

出所：邵陽高速道路管理处

④ 高速・地方道路関連施設への貧困層の就業機会

本事業では、高速道路及び地方道路を含めて、貧困層に対する就業機会提供として、工事期間中には建設作業員を約9,600人、完成後には高速道路のサービスエリア・料金所等の運営管理施設において約250人を雇用することが計画されていた。それに対して、実績値はそれぞれ表5及び表6に示す通り目標値を達成している。ただし、こ

ここでは貧困地域を武陵山地区（武陵山片区）と広くとらえ、同地区からの雇用者をすべて貧困層と見なしており、雇用に際して応募者の年収を確認しているわけではない。そのため、厳密な意味での貧困層への就業機会の提供とは言い難いが、貧困地域に対する事業効果として評価する。なお、同地区には本事業の影響を受ける隆回県、洞口県、城歩県、武岡市、芷江県などが含まれる。

表 5 工事期間中の建設作業員雇用

単位：人

道路	2004年	2005年	2006年	2007年（事業完成年）	合計
高速道路	2,000	3,200	3,600	1,700	10,500
地方道路	100	600	900	200	1,800
合計	2,100	3,800	4,500	1,900	12,300

出所：邵陽高速道路管理处、邵陽市道理管理局

表 6 道路関連施設への作業員雇用

単位：人

道路	2000年 （事業実施前）	2007年 （事業完成年）	2010年 （事業完成3年後）	2012年 （事業完成5年後）
高速道路	0	225	251	236
地方道路	0	5	10	12
合計	0	230	261	248

出所：邵陽高速道路管理处、邵陽市道理管理局

(2) 地方道路

① 日平均交通量

竹市—城歩地方道路の日平均交通量（小型車換算）は、審査時に設定された目標値（事業完成3年後の2010年に7,030台/日）を2010年に達成している（表7）。また、2007年末から2012年末の5年間の伸び率は平均約14%/年であり、着実に伸びてきている。



竹市—城歩地方道路

表 7 日平均交通量

単位：小型車換算 台/日

	2000年 （事業実施前）	2007年 （事業完成年）	2010年 （事業完成3年後）	2012年 （事業完成5年後）
実績値	3,232	4,399	8,186	7,588
計画比	46%	63%	116%	108%

出所：邵陽市道理管理局

② 走行時間・走行速度

竹市一城歩地方道路における平均走行時間及び平均走行速度は、審査時に設定された目標値（2010年に走行時間1.3時間、走行速度78km/h）を2010年に達成しており（表8）、生活道路としての利便性の向上、市場へのアクセス向上及び地域の開発促進に貢献している。

表8 走行時間・走行速度

指標		2000年 (事業実施前)	2007年 (事業完成年)	2010年 (事業完成3年後)	2012年 (事業完成5年後)
走行時間	実績値(時間)	2.4	1.25	1.3	1.3
	計画比	185%	96%	100%	100%
走行速度	実績値(km/h)	45	81	78	78
	計画比	58%	104%	100%	100%

出所：邵陽市道理管理局

③ 交通事故数

竹市一城歩地方道路における交通事故数は、交通量増加や走行速度増加にも関わらず、大幅に減少している（表9）。完工前2006年の事故数が減少しているのは、2005年年始から開始された工事が5割以上完了していること、及び工事に係る交通規制や取締りを厳重に行ったことによる改善効果である。

表9 交通事故数

単位：件

事業実施前		事業実施後	
2000年 (事業実施前)	2006年 (事業完成1年前)	2010年 (事業完成3年後)	2012年 (事業完成5年後)
25	5	8	11

出所：邵陽市道理管理局

3.2.2 定性的効果

本事業対象路線を活用している旅客輸送（バス）会社及び貨物輸送（トラック）会社10社に対する訪問調査を行ったところ、以下の開発効果が確認された。

- ・ 走行距離の短縮（雪峰山トンネルができて迂回路線が直線路線になり走行距離が以前の1/2～1/4に短縮された）
- ・ 走行時間の短縮（同上の理由により走行時間が以前の1/2～1/4に短縮された）
- ・ 旅客数・貨物数の増加（30%増～400%増）
- ・ 売り上げ増（10%増～200%増）
- ・ 燃料代・修理代の減少（10%～20%減少）

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 地域経済の発展

高速道路と地方道路の一体的な整備により、主要都市部と地方都市部の相互のアクセスが大幅に改善され、沿線での農業、鉱業、商業など経済活動が活性化している。その結果、沿線地域住民の収入も向上している。これは数字にも表れており、本事業の高速道路沿線に位置する隆回県、及び高速道路と地方道路の合流点に位置する洞口県では、農産物出荷量、平均収入、1人当たり名目GDP、貧困層の平均収入などの指標に改善傾向が見られる（表10）。

表10 地域経済の発展

指標	県	事業実施前	事業実施後	
		2000年 (事業実施前)	2007年 (事業完成年)	2010年 (事業完成3年後)
農産物出荷量 (万トン/年)	隆回県	18.39	28.00	36.00
	洞口県	20.45	25.00	29.00
平均収入 (元/年)	隆回県	1,134	2,676	3,506
	洞口県	2,210	3,317	4,347
1人当たり名目 GDP (元/年)	隆回県	2,558	4,715	6,237
	洞口県	3,643	6,340	8,311
貧困層 ⁶ の平均収入 (元/年)	隆回県	629	819	1,401
	洞口県	714	907	1,427

出所：邵陽高速道路管理处

竹市－城歩地方道路のほぼ中央に位置する武岡市では、本事業を契機として、4つ星ホテルの建設（2007年）、9,000人の学生を擁する小中高一貫私立校の誘致（2007年）、600店舗を擁する農産物卸売市場の開設（2013年）、湖南省最大の農工業物流センターの建設（2014年予定）などが急速に展開しており、本事業による都市開発については地域経済に対するインパクトには目覚ましいものがある。また、同地方道の終点に位置する城歩苗族自治県は豊富な観光資源を有する県で、本事業による都市部とのアクセス向上を受けて、積極的な観光開発・案内を開始している。具体的には、苗族独自の建築物の改修保存、鍾乳洞のライトアップ、ホテル・レストラン建設などの観光開発、観光パンフレット及びDVDのサービスエリアや「道の駅」での配布といった観光案内が行われている。

(2) 受益者調査結果

邵陽－懷化高速道路では始点・終点の2か所で当該道路利用者各30名（合計60名）、

⁶ 中国政府が定めた貧困基準以下の年収で生活している層。貧困基準は、2000年865元、2007年1,067元、2010年1,274元。

竹市一城歩地方道路では沿線 4 カ所で当該道路利用者及び沿線居住者各 10 名（合計 40 名）を対象とする対面式アンケート調査を行った⁷。その結果、以下のようなインパクトが確認され、本事業が当該道路利用者及び周辺地域住民におおむね好意的に評価されていることが明らかになった。（％は、増加あるいは短縮/節減したと答えた回答者の割合。）

① 邵陽一懷化高速道路

- ・ 主な利用目的（農地への移動、運送業、販売・仕入れ、出稼ぎ、通学等）にかかる移動時間の短縮：83%（平均短縮率約 32%）
- ・ 公共サービス（学校、病院、市場等）へのアクセスにかかる時間の短縮：83%（平均短縮率約 33%）
- ・ 運送業者（バス、トラック、タクシー）の運行距離の増加：88%（平均増加率約 1.5 倍）
- ・ 農業従事者の農産物出荷量の増加：94%（平均増加率約 1.4 倍）
- ・ 雇用機会の増加：73%（平均年収増加率約 20%）
- ・ 移動経費の節減（車両燃料代、車両修理代、通勤費など）：88%（平均節減率約 18%）

② 竹市一城歩地方道路

- ・ 主な利用目的（農地への移動、運送業、販売・仕入れ、出稼ぎ、通学等）にかかる移動時間の短縮：78%（平均短縮率約 56%）
- ・ 公共サービス（学校、病院、市場等）へのアクセスにかかる時間の短縮：78%（平均短縮率約 60%）
- ・ 農業従事者の農産物出荷量の増加：71%（平均増加率約 1.6 倍）
- ・ 雇用機会の増加：83%（平均年収増加率約 22%）
- ・ 移動経費の節減（車両燃料代、車両修理代、通勤費など）：75%（平均節減率約 18%）

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

審査時の環境影響評価（EIA）は、中央政府の交通運輸部道路科学研究所が、国が定めた「EIA ガイドライン（1995、1997）」、「道路建設 EIA 規則（1996）」等に従って実施し、邵懷高速道路に関しては国家環境保護総局が、竹城道路に関しては湖南省環境保護局が承認した。工事期間中の環境への配慮は、1) 沿道の大気（CO₂、NO₂、TSP）、2) トンネル内の大気、3) 地下水、4) サービスエリアの汚水、5) 橋梁工事に

⁷ 受益者調査回答者の内訳は、邵陽一懷化高速道路利用者は男性 44 名（73%）、女性 16 名（27%）、20 歳以下 3%、20 歳代 48%、30 歳代 32%、40 歳代 14%、50 歳代 3%、60 歳以上 0%、竹市一城歩地方道路利用者及び沿線居住者は男性 23 名（58%）、女性 17 名（42%）、20 歳以下 17%、20 歳代 30%、30 歳代 35%、40 歳代 10%、50 歳代 8%、60 歳以上 0%である。

ともなう汚水、6) 土壌侵食、7) 騒音、8) 土取場・土捨場の保全、9) 景観の9項目に対してそれぞれにモニタリング及び事前対策が講じられており、負の影響は報告されていない。

道路開通後は、邵陽－懷化高速道路は湖南省環境保護局が、竹市－城歩地方道路は湖南省交通環境保護モニタリングセンターが、国家環境保護部の基準に従って定期的な環境モニタリングを行っている。モニタリング項目は、大気（CO₂、NO₂、TSP）、水質（PH、SS、COD、石油類）、騒音（学校、病院等の騒音レベル）を、高速道路は年2回、地方道路は年3回計測しており、現在に至るまで、すべて基準値内に収まっている。

(2) 住民移転・用地取得

本事業による住民移転及び用地取得は、「中華人民共和国土地管理法」、「湖南省実施土地管理法方法」等の関連法規に基づき、沿線住民に対するアンケート調査等により全世帯の合意が確認されたうえで実施されている。計画値と実績値の比較では、竹市－城歩地方道路の用地取得以外はすべて実績値が計画値を上回っているが（表11）、これは、計画段階での F/S（フィージビリティ・スタディ）で見積もった概略値を計画値として採用したことによる。詳細設計及び建設工事期間中には、道路線形や橋梁設置個所の調整、新技術導入による法面勾配の急傾斜化などの工夫を凝らし、住民移転及び用地取得を最小限に抑える努力がなされている。

表 11 住民移転・用地取得

道路		住民移転（人）	用地取得（ha）
高速道路	計画	5,000	940
	実績	7,639	989
地方道路	計画	2,100	230
	実績	3,447	212

出所：邵陽高速道路管理处、邵陽市道理管理局

移転住民への対応としてプロジェクトが提供したのは、用地取得費、移転補償金、代替地、住宅などである。移転先の住居用道路整備、生活インフラ整備（電気、水道、ガス）、職業斡旋などは地方政府によって行われている。都市部への移転者の中には、新居の一部を店舗や住宅として賃貸したり、補償金で自営業を始めたりして、収入が大幅に増加している例も見られる。

洞口県（10世帯）、城歩県（10世帯）及び苗族自治県（20世帯）の移転住民計40世帯を対象とする対面式アンケート調査を行ったところ、移転費用（引っ越し代）が不十分（40人中2人）、仕事がない（40人中1人、60歳代男性）などの一部の事例を除いて、事前説明・補償内容・現在の生活状況などを総合的に考えた満足度は、40名中30名が「非常に満足」ないし「満足」、8名が「どちらとも言えない」、2名が

「不満」と回答している。「不満」の理由は「移転費用が不十分」であるが、移転費用は関連法規に基づいた、当該者も事前に合意をした金額であり、他の 38 名の回答者は特に不満を表明していない。これらのことから、住民移転・用地取得は総じて適切に行われたと判断される。

(3) 「道の駅」

竹市一城歩地方道路沿線 2 ヶ所（城歩、武岡）に建設された「道の駅」は、いずれも日本の「道の駅」のコンセプトを適用し、地域おこしのための公共施設として活用されている。中国への「道の駅」の導入例としては、「道の駅」のコンセプトが適切に伝わっていなかったために生活道路ではない場所に建設され、施設が資材置き場になっている先行案件などと比較しても、本事業は成功例として評価できる。なお、「道の駅」には、市場機能のみならず、保健・衛生・教育・文化などの公共サービスを地域に提供することも期待されているが、本施設はそこまでの機能は有していない。実施機関もこの点は認識しており、どのようなサービスが提供可能か検討中とのことである。

当該「道の駅」2 か所において、出店者 10 人及び来訪者 10 人、計 20 人を対象とする対面式アンケート調査を行った。出店者は世帯年収 5 万円前後の近隣農家が多く、1 日の売り上げは 100～200 元が多い。「道の駅」ができる以前は野菜市場に出店していた者が多く、当時の 1 日の売り上げは 50 元前後で、「道の駅」による売り上げ増加が確認された。訪問者は世帯年収 3 万円～5 万円の非農家（トラック運転手、勤め人など）が多い。1 回の買い物は 5 元～300 元とまちまちであるが、50 元以下が多く、購入商品は食品が最多である。出店頻度、訪問頻度ともに、月に数回の市（いち）の立つ日が最も多いが、週に数回あるいは毎日、出店・訪問している者も見られる。出店者、訪問者ともに総じて満足度は高く、一層の商品及び機能の増加が望まれている。

コラム 「道の駅」

城歩及び武岡の「道の駅」には、農産物販売所、車両修理場、スポーツ施設、休憩所、情報提供デスク、応急医療提供所などが設置されている。広々とした構内に設けられた農産物販売所には、近隣の農家が思い思いの産品を持ち寄っている。地面に品物を広げただけの店から、車で乗り込んできている農家もある。商品は野菜や肉（鶏、がちょう、豚）などの食品が多いが、自家製の衣類など雑貨の出店も見られる。なかには、農閑期に農家の主婦が腕に覚えのある料理を振る舞う屋台もある。出店者の多くが、このような販売所が設けられたことを歓迎している。

来訪者は、地方道路を利用する通勤者やトラック運転手が多いが、散歩がてら毎日のように来訪する近隣住民も少なくない。主な来訪目的は買い物であるが、無料で開放されているバスケットボールコートで運動をしたり、休憩所でお茶を楽しむ姿も見られる。

城歩の「道の駅」は苗族自治県内に位置し、構内の休憩所では、苗族特有の具だくさんのお茶が振る舞われる。また、苗族自治県の観光案内デスクが設けられ、観光パンフレットや DVD などが配布されている。これら休憩所や観光案内所で働いているのは苗族の女性たちであり、「道の駅」は地域の雇用にも貢献している。



武岡道の駅



城歩道の駅

(4) 風力発電所の建設

本事業による道路整備の結果、地方部への建設資機材の搬入が可能になり、竹市一城歩地方道路沿線の南山に湖南省最大の風力発電所「大唐華銀風電所」が建設された。第1期工事は完了し、2011年から操業を開始している(2015年に全面操業開始予定)。この電力は邵陽市都市部にも供給されており、高速道路と地方道路を一体的に建設したことによる都市部と地方部の相乗的開発効果を生んでいる。

(5) コンクリート舗装の新基準採用

中国の国家基準では、一般道路のコンクリート舗装の厚みは24~25cm以上とされているが、長期の耐用年数を考慮すると十分な厚みとは言えない。舗装の厚みが2cm増すと耐用年数が延びることから、本事業では、利用車両の重量データの分析を積み重ね、実証研究を繰り返し、地方道路の舗装厚を26~28cmとした。これらの研究及び実践結果が省政府の認めるところとなり、2012年度から、一般道路のコンクリート舗装厚は30cm以上という、国家基準を超える湖南省独自の新たな基準が設定される運びとなった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性 (レーティング : ②)

3.4.1 アウトプット

本事業におけるアウトプット(計画及び実績)は、表12に示す通りである。邵陽一城歩高速道路では、総延長は計画の5%増、橋梁数は6%増であるが、トンネル、インターチェンジ・料金所及びサービスエリアの数は計画よりも減少している。竹市一城歩地方道路では橋梁数が計画値を上回っている。

表 12 アウトプット比較（計画／実績）

項目	計画	実績
邵陽－懷化高速道路	<ul style="list-style-type: none"> 延長:邵陽市－懷化市間 160km 道路規格:高速道路、往復 4 車線 幅員:24.5m～28.0m 舗装:アスファルト舗装(一部コンクリート舗装) 橋梁:223 ヶ所 トンネル:19 ヶ所 インターチェンジ・料金所:9 ヶ所 サービスエリア:3 ヶ所 接続線:約 13km(竹田西－懷化市鶴城区) 機械・電機設備:料金徴収・通信・監視コントロールシステム等 	<ul style="list-style-type: none"> 延長:邵陽市－懷化市間 168.381km 道路規格:計画通り 幅員:計画通り 舗装:コンクリート舗装(一部アスファルト舗装) 橋梁:236 ヶ所 トンネル:14 ヶ所 インターチェンジ・料金所:8 ヶ所 サービスエリア:2 ヶ所 接続線:12.8km(竹田西－懷化市鶴城区) 機械・電機設備:計画通り
竹市－城歩地方道路	<ul style="list-style-type: none"> 延長:竹市－城歩間 100km 車線数:往復 2 車線 幅員:12～15m 舗装:アスファルト舗装 橋梁:20 ヶ所 付帯設備:「道の駅」2 ヶ所 	<ul style="list-style-type: none"> 延長:計画通り 車線数:計画通り 幅員:計画通り 舗装:コンクリート舗装 橋梁:35 ヶ所 付帯設備:計画通り
コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> 環境対策、道路管理体制支援等 36 M/M 	<ul style="list-style-type: none"> 計画通り 計画通り

出所：JICA 審査時資料、邵陽高速道路管理处、邵陽市道理管理局

アスファルト舗装からコンクリート舗装への変更の主な理由は、当時、原油価格高騰のためにアスファルト価格が高騰したこと、並びに邵陽・洞口・武岡がセメントの産地であり、地域経済への貢献を考慮したことなどによる。舗装維持費は、舗装寿命、補修頻度などから、コンクリート舗装の方が低いと見積もられている。

橋梁数が増えたのは、1) 橋梁を増やすことで工事面積を最小に抑えた（法面が不要になり橋脚のみですむ）、2) 将来の交通網整備に備えて連結線となる橋梁を増やした、3) F/S 後に洪水防止評価が行われ、排水面積を拡大するために橋梁を増やしたことなどによる。事業効果への影響は、工事面積を抑制することによる住民移転・用地取得の抑制、洪水被害の低減などプラスの面が多く、事業費への影響（次項参照）も特に見られないことから、適切な設計変更と評価できる。

トンネル数が減少したのは、詳細設計に当たって実際の地形、地質及び施工技術を精査した結果の判断であり、インターチェンジ・料金所及びサービスエリアが減少したのは、車両通行量が計画時の予想を下回ることが判明したためである。いずれも、より現状に即した結果としての工事量軽減であり、適切な設計変更と評価できる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業における総事業費（計画及び実績）は、計画 142,924 百万円に対して実績 126,374 百万円（対計画比 88%）であり、計画内に収まった（表 13）。

表 13 項目別事業費（計画／実績）

	計画（注 1）			実績（注 2）	
	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）	合計 （百万円）	合計 （百万円）
土木工事：高速道路	16,762	80,744	97,506	5,946	83,958
土木工事：地方道路	4,315	1,193	5,508	344	4,857
機械・電機設備	0	3,148	3,148	353	4,984
コンサルティング・サービス	123	1,401	1,524	96	1,356
物価上昇費	711	784	1,495	247	3,488
予備費	1,089	4,294	5,383	0	0
税金・管理費等	0	20,661	20,661	1,377	19,443
用地取得	0	7,699	7,699	587	8,288
合計	23,000	119,924	142,924	8,950	126,374

注 1：為替レート 15 円/元（JICA 審査時資料より）

注 2：為替レート 14.12 円/元（Principal Global Indicators より 2003 年～2007 年の平均レート）

総延長および橋梁数が増加しているにもかかわらず土木工事費が予算を下回っているのは、アスファルト舗装からコンクリート舗装への変更、法面角度の急傾斜化による工事量の縮減、廃土の再利用、業者選定への最低価格制度の導入などの手段を講じて経費削減を行った結果である。用地取得費は、住民移転・用地取得が計画値を上回ったことを反映して、事業費も計画を上回っている（約 8%）。機械・電機設備が予算を上回っているのは、より高い安全性と環境保護要求に応えるために、設備の品質を上げ、投入量を増やしたためであり、税金・管理費が予算を下回っているのは、調査・設計にかかる業者選定への最低価格制度の導入などの手段を講じて管理費の経費削減を行った結果である。また、コンサルティング・サービス費が予算を下回っているのは、高速道路の内貨分のコンサルタント業務を大幅に削減したことによる。総延長及び橋梁数が増加しているにもかかわらず事業費が予算を下回っているのは、これらの費用削減努力の成果として評価できる。

なお、高速道路の土木工事費の内訳は以下の通りであり、アスファルト舗装からコンクリート舗装への変更が事業費削減に大きく貢献していることが確認できる。

表 14 邵懷高速道路土木工事費内訳（計画／実績）

	計画（注 1）			実績（注 2）	
	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）	合計 （百万円）	合計 （百万円）
舗装（路盤を含む）	11,781	37,793	49,574	2,272	32,085
橋梁	4,981	15,983	20,964	1,934	27,315
トンネル	0	19,253	19,253	1,093	15,435
料金所	—	—	—	241	3,405
サービスエリア	—	—	—	53	750
その他	—	7,715	7,715	352	4,968
合計	16,762	80,744	97,506	5,946	83,958

注 1：為替レート 15 円/元（JICA 審査時資料より）

注 2：為替レート 14.12 円/元（Principal Global Indicators より 2003 年～2007 年の平均レート）

3.4.2.2 事業期間

事業期間は、計画された 2002 年 3 月（L/A 調印）から 2006 年 12 月（正式開通）の 58 ヶ月に対して、実績は 2002 年 3 月（L/A 調印）から 2007 年 11 月（正式開通）の 69 ヶ月（対計画比 119%）であり、計画を上回った。

完成時期の遅れは、環境面、経済面及び安全面を考慮して詳細な調査・設計を行ったために詳細設計期間が伸びたことが主な原因である。アウトプット変更との定量的な比較は困難であるが、自然環境へのインパクト、事業費の抑制、交通事故の減少といった事業効果を考慮すると、妥当な工期延長であったと判断される。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

審査時点で想定した費用・便益項目をベースに、事業建設費は実績値、運営・維持管理費及び通行料金収入は供用開始後 5 年間の実績値、その後のプロジェクト・ライフ期間は予測値を用いて再計算した結果、財務的内部収益率（FIRR）及び経済的内部収益率（EIRR）は以下のとおりとなった（表 15）。

FIRR 計算条件 財務費用：建設費、運営・維持管理費

収入：通行料金

プロジェクト・ライフ：供用開始後 20 年

EIRR 計算条件 経済費用：高速道路建設費×87%、地方道路建設費×89%、
運営・維持管理費

便益：走行経費削減効果、渋滞緩和効果、輸送距離短縮効果、
輸送時間短縮効果、交通事故減少効果

プロジェクト・ライフ：供用開始後 20 年

表 15 内部収益率

		審査時	事後評価時
邵陽－懷化高速道路	FIRR	3.7%	5.3%
	EIRR	14.9%	14.9%
竹市－城歩地方道路	EIRR	16.5%	14.1%

邵陽－懷化高速道路の FIRR は 5.3%と、審査時の 3.7%を上回っている。これは、見積もりに対して実績が、総投資額は 93%、収入は 110%、管理費用は 98%と、それぞれがわずかながら収益高の結果になっていることを反映したものである。また、EIRR は、審査時の計算方法の詳細資料が確認できなかったため、本事業から想定される経済便益を上記のとおり設定して計算した結果、14.9%と審査時と同じ数値になった。国際機関が広く使用している高速道路の EIRR の目標値である 12%を上回っているところから、本事業の EIRR は高いと評価できる。

竹市－城歩地方道路の EIRR は 14.1%と、審査時の 16.5%を下回っている。審査時の計算方法の詳細資料が確認できなかったため単純比較は困難だが、審査時に走行時間短縮効果を毎年 12%の増加率で見込んでいるのに対して、供用開始後 5 年間の実績をもとに計算した将来予測では平均 6%の増加率に留まっていることを反映している。なお、一般道の EIRR の目安とされる 10%～12%を超えており、本事業の EIRR は高いと評価できる。

以上より、本事業は、事業費については計画内に納まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

邵陽－懷化高速道路は「邵陽高速道路管理处」が、竹市－城歩地方道路は「邵陽市道路管理局」が運営・維持管理を行っている。邵陽高速道路管理处は、建設工事にあたった邵陽－懷化高速道路建設開発有限公司が運営・維持管理機関に移行したもので、国有企業であるが、湖南省交通庁のもとで当該高速道路の運営・維持管理に当たる政府機関とみなされている。そのため、収入はすべて湖南省政府に納入され、事業予算は湖南省政府から受けている。邵陽市道理管理局は邵陽市政府の部局である。

邵陽高速道路管理处は、2013 年 11 月末時点で、処長 1 名、副処長 4 名、技師(engineer) 5 名、技術者(technician) 10 名、事務 56 名、邵陽市道理管理局は、処長 3 名、副処長 9 名、技師 18 名、技術者 22 名、事務 32 名からなる。いずれも、処長・副処長は 40 才代前半、技師・技術者は 20 歳代後半～30 歳代前半と若く、将来的に安定した体制にある。人事異動は、邵陽高速道路管理处は 2007 年の設立以来まだなく、今後も特に計画されていない。邵陽市道理管理局の異動は 5 年ごと程度で、双方とも、運営・

維持管理の体制に関する問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

邵陽高速道路管理处、邵陽市道理管理局ともに、技術者以上の職員はすべて技術あるいは経営系の学士ないし修士で、技術力は高い。職員研修は、路面管理、橋梁管理、設備管理、安全管理など、定期研修だけでも邵陽高速道路管理处は4種類、邵陽市道理管理局は7種類の研修を実施しており、その他、必要に応じて不定期の研修を実施している。受講者の能力も向上しており、高級政工師、高級工程士⁸、会計師などの資格取得者、昇格者が着実に増えている。

運営・維持管理マニュアルは、邵陽高速道路管理处では、施設メンテナンス、電子機器操作、総務、財務など、携帯の利便性を考慮した小ぶりのマニュアル7種類が配布されている。邵陽市道理管理局では、「公路維持管理に関する法規文書のまとめ」が法令から具体的な作業要領までを含めた総合的なマニュアルになっており、各職場に配置されている。マニュアルの順守状況は、職場で上司が日常管理している。高速道路の施設維持管理は、内部監査及び審計庁⁹による外部監査がそれぞれ年に1回行われているが、現在までに監査で大きな指摘を受けたことはない。以上、採用や研修を通じた技術力の維持・向上に向けた努力も着実に行われており、技術的な問題も起こっていないところから、運営・維持管理の技術は高いと判断される。

3.5.3 運営・維持管理の財務

邵陽—懷化高速道路の事業収入（通行料金収入）は年を追って増加しており、事業支出（職員給与含む）を大幅に上回っている（表16）。利益は主に投資回収に充当されている。

竹市—城歩地方道路の維持管理費は市政府予算で賄われており、事業完成後、一定である。大規模修理が発生した場合は湖南省政府から財政補填を受けることになっているが、現在までにそのような事態は発生していない。以上より、維持管理費は安定して推移しており、収支全体の規模から見ても、運営・維持管理に関する財務的な問題はない。

⁸ 省が認定する行政官の職階。政工師は共産党の活動や政治思想活動に従事することを認定された資格であり、高級政工師（Senior Administrative Officer）はその最高位。工程士は技師（engineer）の職階で、高級工程士（Senior Engineer）はその最高位。

⁹ 政府機関と国有企業の監査を行う行政機関で、日本の会計検査院に相当する。

表 16 事業収支

邵陽－懷化高速道路

単位：百万元

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
事業収入（通行料）	232	297	407	553	679
事業支出	78	93	96	84	99
維持管理費支出	9	8	8	8	9

出所：邵陽高速道路管理处

竹市－城歩地方道路

単位：百万元

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
維持管理予算	1	1	1	1	1
維持管理費支出	1	1	1	1	1

出所：邵陽市道理管理局

3.5.4 運営・維持管理の状況

邵陽－懷化高速道路、竹市－城歩地方道路ともに、現場作業について6項目、屋内作業については11項目の作業標準に基づいて維持管理計画が立てられ、実行されている。実行が不十分な場合は内部監査・外部監査にて減点の対象となるが、現在までに監査で大きな指摘を受けたことはない。

現地調査時（2013年11月）に全対象区間を実際に走行し、運営・維持管理状況を確認した。路面、法面、路肩、橋梁、トンネル、サービスエリア、標識、植樹などの施設は、目視する限りでは、非常に良好な維持管理状態にあり、ゴミなどもわずかしは見当たらない。高速道路、地方道路ともに路面状態は良好で、ひび、欠け、凹凸もなく、走行感も快適である。

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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、中国湖南省において高速道路（新設）及び地方道路（改修）を整備することにより、市場等へのアクセス向上と地域開発の促進をはかり、もって内陸部の民生向上・貧困削減に寄与することを目的として実施されたものである。この目的は中国の開発政策、及び地域生産物の市場アクセスの改善を急ぐ当該地域の開発ニーズ、並びに内陸部貧困地域の経済発展効果を期待した省レベルの道路網整備に対する支援を重点対象としていた日本の援助政策と合致しており妥当性は高い。本事業の目的である市場等へのアクセス向上と地域経済の活性化に関しては、交通量の増加、移動時間の短縮などに計画通りの効果発現が見られ、また道路利用者の農産物出荷量や雇用機会の増加など内陸部の民生向上及び貧困緩和にも貢献しているところから、有効

性・インパクトは高い。効率性は、事業費については計画内に納まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、中程度である。本事業で建設された施設の運営・維持管理の体制、技術、財務状況、運営・維持管理の状況ともに良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本事業で建設された「道の駅」は、日本の「道の駅」のコンセプトを適用し、地域おこしのための公共施設として活用されており、施設が資材置き場になっている先行案件などと比較しても、本事業は成功例として評価できる。現在行われていない保健衛生や教育・文化に関する情報提供などもサービスに含めたうえで、「道の駅」の成功事例として広報するなど、中国国内に向けてアピールすることを提言する。

4.2.2 JICA への提言

上記の実施機関への提言の実現に向けて、広報活動の支援など、実施機関への支援が望まれる。

4.3 教訓

・高速道路建設事業における地方道路建設コンポーネントの一体化

高速道路と地方道路をひとつの事業として建設し、地方都市を幹線道路網につないだことによる開発効果は大きい。地方都市は、高速道路につながる地方道路が整備されたことによって、農産物や鉱産物の都市部への出荷が可能になる、観光客誘致が可能になり観光開発が進むなどの開発効果が見られる。一方、地方道路が整備されたことによって地方への資機材搬入が可能になり、大規模風力発電所が建設され、都市部がその電力の消費地となるなど、都市部と地方部の双方に裨益効果が見られる。今後の高速道路建設案件の立案に当たっては、高速道路と地方道路の整備が同一実施機関の責任である場合、あるいは双方の実施機関の緊密な連携のもとに実施可能な場合、高速道路と地方道路による相乗的な開発効果を期して、可能な範囲で地方道路建設をコンポーネントに含めることが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット i) 高速道路 邵陽－懷化高速 道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ 延長 160km ・ 道路規格 高速道路、 往復4車線 ・ 幅員 24.5m～28.0m ・ 舗装 アスファルト(一部コ ンクリート) ・ 橋梁 223ヶ所 ・ トンネル 19ヶ所 ・ インターチェンジ・料金所 9ヶ所 ・ サービスエリア3ヶ所 ・ 接続線 約13km(竹田西 －懷化市鶴城区) ・ 機電設備(料金徴収、 通信、監視コントロールシス テム等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 延長 168km ・ 道路規格 計画どおり ・ 幅員 計画どおり ・ 舗装 コンクリート(一部アスフ ァルト) ・ 橋梁 236ヶ所 ・ トンネル 14ヶ所 ・ インターチェンジ・料金所 8ヶ所 ・ サービスエリア2ヶ所 ・ 接続線 計画どおり ・ 機電設備 計画どおり
ii) 地方道路 竹市－城歩間地 方道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ 延長 100km ・ 車線数 往復2車線 ・ 幅員 12m～15m ・ 舗装 アスファルト ・ 橋梁 20ヶ所 ・ 道の駅 2ヶ所 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 延長 計画どおり ・ 車線数 計画どおり ・ 幅員 計画どおり ・ 舗装 コンクリート ・ 橋梁 35ヶ所 ・ 道の駅 計画どおり
iii) コンサルティング・ サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工管理 36M/M 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工管理 計画どおり
② 期間	2002年3月(L/A)～ 2006年12月(高速道路開通) (58ヶ月)	2002年3月(L/A)～ 2007年11月(高速道路開通) (69ヶ月)
③ 事業費		
外貨	23,000百万円	22,948百万円
内貨	119,924百万円	103,426百万円 (7,325百万円)
合計	142,924百万円	126,374百万円
うち円借款分	23,000百万円	22,948百万円
換算レート	1元 = 15円 (2001年9月現在)	1元 = 14.12円 (2003年～2007年平均)

0. 要旨

本事業は、江西省鄱陽湖周辺地域の6市の堤防・水門・ポンプ場の建設及び改修を行うことにより、各市の治水能力向上を図り、以って洪水被害を防止し、同地域の社会・経済の安定及び地域住民の生活環境の向上に資せんとするものである。

事業は長江マスタープランを逐次改訂し、河川開発を進めてきた中国の開発政策や対象市における開発ニーズと合致し、また日本の対中国援助政策とも整合的であり、妥当性は高い。工事着工後の2005年から、徐々に事業効果は発現しており、事業が予定した各市保全対象区域¹の治水能力の向上と洪水被害の防止、そして経済・社会の安定、生活環境の向上に寄与しており、有効性とインパクトは高い。効率性に関しては、借款契約の発効を含め、着工までの準備期間に長期間を要し、また追加工事も実施されたことから事業期間は当初計画を大幅に上回った。また、土木工事費や用地取得・補償費の上昇、都市化の影響を受けた当初計画の変更などにより、審査時に比べ事業費が増加したことから効率性は低い。持続性に関しては、本事業の維持管理に関する体制、技術、財務状況において特段の問題は見られなかったため、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



景德鎮市では、陶磁器文化と生態系の保護を念頭に置いた堤防の整備がすすめられた。

1.1 事業の背景

江西省鄱陽湖は長江流域の主要な湖の一つであるが、その周辺に位置する南昌、九江、景德鎮などの大・中都市は、既存の堤防が洪水に対して必ずしも十分な機能を持

¹ 中国国内の治水分野における技術用語としては「保護対象区域」に相当する。

たないこと、排水路・ポンプ場の不備により都市内の排水能力が低いことなどから、長年の間、頻繁な洪水被害に苛まれていた。1998年に長江流域を中心に発生した洪水では、九江市で長江堤防が破堤するなど、本事業の対象となる6都市での総経済損失は146億元、総被災者数は133万人以上にのぼった。1998年の大洪水以降、長江流域の本・支流および湖沼で緊急復旧と堤防等増強を目的とした集中投資が行われたものの、都市治水機能の一層の整備が急務となっていた。

1.2 事業概要

江西省鄱陽湖周辺地域の6市の堤防・水門・ポンプ場の建設及び改修を行うことにより、各市の治水能力向上を図り、以って洪水被害を防止し、同地域の社会・経済の安定及び地域住民の生活環境の向上に資せんとするもの。

円借款承諾額／実行額	11,000 百万円／8,926 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2000 年 3 月／2000 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／江西省人民政府
貸付完了	2011 年 3 月
本体契約	<ul style="list-style-type: none"> ・China Gezhouba Construction Group Corporation for Water Resources & Hydropower (中国) ・16th Engineering Bureau Group Ltd of China Railway (中国) ・Jiangxi Water Conservancy & Hydropower General Corp. (中国) ・Jiujiang Water Conservancy & Electric Power Building Co. (中国)
関連調査(フィージビリティ・スタディ:F/S)等	Special Assistance for Project Formation (SAPROF) for Changjiang River Basin Urban Flood Control Project in the People's Republic of China (1999 年 9 月)
関連事業	<p>【円借款】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・湖北省都市洪水対策事業(2000 年 3 月借款契約調印) ・湖南省都市洪水対策事業(2000 年 3 月借款契約調印) <p>【技術協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水利人材養成プロジェクト(2000 年 7 月~2007 年 6 月) <p>【無償資金協力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急無償洪水災害(交換公文署名時期:不明) ・長江堤防補強計画(交換公文署名 1999 年 3 月) <p>【他機関案件】世界銀行</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Jiujiang Dikes Reinforcement Project ・Poyang Lake Dikes Reinforcement Project

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

持田 智男 (OPMAC 株式会社)

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年11月11日～11月27日、2014年4月23日～4月30日

2.3 評価の制約

事業担当者の人事異動により、省レベルにおける事業実施段階での事業費、実施体制については精査に必要な情報を十分に得ることができなかった。

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

1) 審査時点における開発計画との整合性

中国水利部は1950年代に長江マスタープラン（初版）を作成し、その後逐次改訂し、河川開発を進めてきた。1998年の大洪水を受け、水利部が作成した「長江総合防洪施設建設システム」には、堤防の改修及び強化や長江本流支流、鄱陽湖の支流での河川改修などが含まれていた。

「全国水利発展第10次5ヵ年計画（2001～2005）」では、主な洪水防止保全対象区域の治水安全度⁴をその経済発展の水準に相応しい水準に引き上げ、水害に対する防災力を高めることが狙われた。同計画では、以下の治水安全度の達成が目標として設定された^{5 6}。

特大都市:100年に1度およびそれ以上の規模の洪水 大都市:50～100年に1度の洪水 中型都市:20～50年に1度の洪水 中小河川に関しては、重点となる流域にて:10～20年に1度の洪水

また同計画では、長江に関して、2010年までにその流域における洪水防止・災害軽減体制を、原則完成させるとした。「江西省国民経済・社会発展第10次5ヵ年計画綱要（2001年～2005年）」では、水利施設の建設を強化し、持続可能な発展戦略を目指した。

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」

⁴ 中国国内の治水分野における技術用語としては「洪水防御基準」に相当する。

⁵ 審査時（1999年）の地級市（省と県の中間に位置する行政単位）の治水安全度は10～20年に1度であった。

⁶ これらの目標は「xx年確率規模の洪水」の意味で使用されている。

2) 事後評価時点における開発計画との整合性

事後評価時の開発計画である「中華人民共和国国民経済と社会発展第 12 次 5 年計画（2011～2015 年）」、そして「全国水利発展計画（2011～2015 年）」と「江西省国民経済・社会発展第 12 次 5 年計画綱要（2011 年～2015 年）」でも治水の推進が掲げられている。

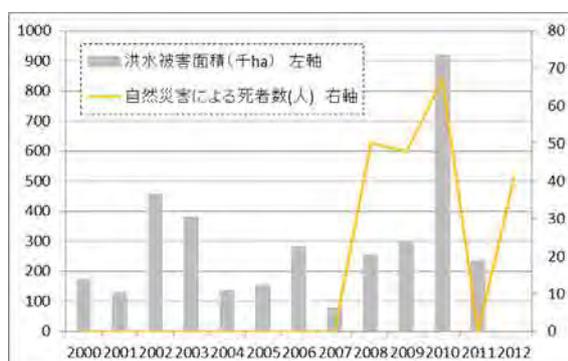
上記の通り、事後評価時においても治水・洪水防止能力強化は引き続き国家および江西省の開発計画の重点分野として位置づけられており、本事業の整合性は十分認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1) 審査時点での開発ニーズとの整合性

長江地域は大規模洪水の多発地帯であり、1931 年、1954 年及び 1998 年に 50 年～100 年確率の大洪水に見舞われた。2000 年以降も、図 1 のとおり洪水被害や自然災害による死者は発生していた。

後掲表 4 のとおり、5 市の人口は緩やかに増加し（年率 0.4%弱）、域内 GDP は名目年率 10%以上の伸びを記録している。経済が急速に発展する中で、主要な洪水防止保全対象区域の治水安全度の引き上げを狙った本事業は、地域の開発ニーズに応えるものであったといえる。



出所：洪水被害面積は中国農村統計年鑑 2001～2012 年、自然災害による死者数は中国民政統計年鑑 2001～2013 年

図 1 江西省の洪水被害面積と災害死者数

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の「政府開発援助に関する中期政策」（1999 年）、「海外経済協力業務実施方針」（1999 年）では、持続的な経済成長の下支えとなる経済・社会インフラの整備の積極的な支援を挙げていた。日本の「対中国経済協力計画」（2001 年）では、内陸部の民生向上や社会開発などの重視が指摘されていた。本事業の日本の援助政策との整合性は高いと判断される。

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 有効性⁷（レーティング：③）

審査時に運用・効果指標が設定されていなかったため、本事業目的を踏まえ、「治

⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

水能力の向上」と「洪水被害の防止状況」の達成状況を確認した。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

治水能力の向上を評価すべく、「治水基準点における流下能力と年最大流量」の比較、そして「治水基準点における計画高水位と年最高水位」の比較を行った。また、洪水被害の防止能力の向上を評価するために、「治水安全度の強化」、「事業対象保全対象区域の拡大」、「破堤または越流による洪水被害の状況」を検討した。

3.2.1.1 運用指標

1) 治水基準点における流下能力⁸と年最大流量の比較

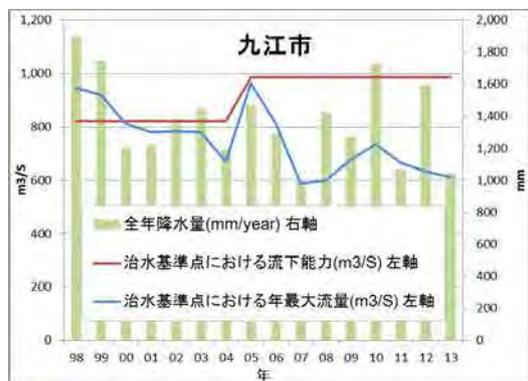
治水基準点における流下能力について、審査時（1999年）と事業完了時（2011年）を比較すると、表1のとおり5市合計で33%増加しており、流下能力の向上を見ることができる。この治水基準点における流下能力と年最大流量（ m^3 ）を比較した場合、年最大流量が流下能力以下であれば、安全に洪水が流下していることを示しているといえる。図2では、事業が実施された5市について、治水基準点における年最大流量（ m^3 ）と流下能力を比較した。いずれの市も基準点において、年最大流量が、向上した流下能力を下回っており、洪水が安全に流下していることがわかる、特に景德镇市では、1998年の洪水時と同レベルの降雨量があり、本事業開始前の流下能力を大きく超えた2010年～2013年において、本事業による治水能力の強化が顕著に示されていると考えられる。

表1 治水基準点における流下能力の比較

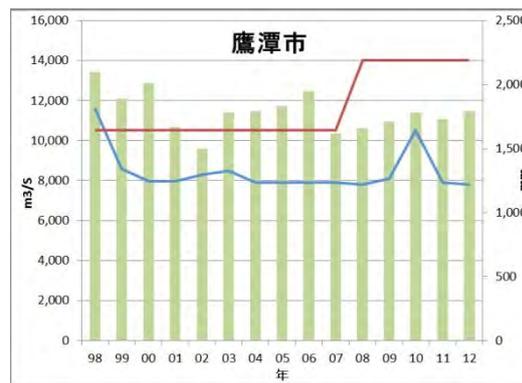
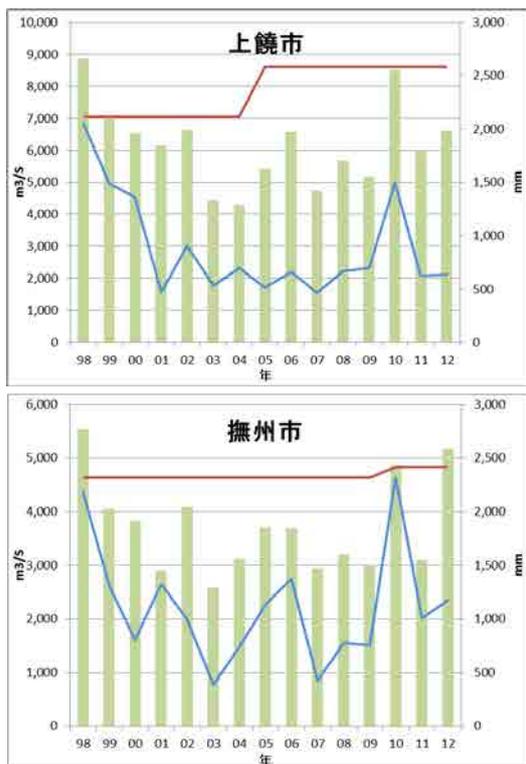
単位： m^3/S

市	1999年	2011年	増加率
九江市	823	985	19.7%
景德镇市	4,860	8,730	79.6%
鷹潭市	10,500	14,000	33.3%
上饒市	7,035	8,604	22.3%
撫州市	4,640	4,840	4.3%
合計	27,858	37,159	33.4%

出所：各市水利/水務局



⁸ 治水基準点における流下能力（ m^3/s ）とは、治水基準点において、洪水を安全に流下させることのできる最大流量を指す。年最大流量が、流下能力以下であれば、洪水が安全に流下していると考えられる。



工事期間

市	工事期間(追加工事を含む)
九江市	2004年3月～2011年3月
景德镇市	2005年7月～2010年3月
鹰潭市	2006年9月～2008年
上饶市	2004年8月～2010年3月
抚州市	2005年7月～2010年12月

出所：各市水利/水務局

注：景德镇市、鹰潭市、上饶市、抚州市の4市は九江市と比較し長江支流のより上流に位置していることから、4市における河川の流量は九江市の河川の流量より大きい。

図 2 治水基準点における流下能力と年最大流量の比較

2) 治水基準点における計画高水位⁹と年最高水位の比較¹⁰

表 2 では、計画高水位について、計画値と実績値を比較した。審査時点（1999年）では、計画高水位に関して、計画値を満たしていない市が散見されたが、事業の実施により計画値を充たすとともに、九江市と景德镇市では計画高水位そのものが引き上げられている。

図 3 では、1998 年以降の治水基準点における年最高水位を計画高水位（実績値）と比較した。いずれの市も、治水基準点における年最高水位は、計画高水位内に収まっている。特に、前述のとおり景德镇市では、事業開始前の計画高水位を上回る洪水が 2010 年～2013 年に発生しており、

表 2 計画高水位(計画値と実績値の比較)

単位:m(海拔)

市	1999年		2011年	
	計画値	実績値	計画値	実績値
九江市	19.85	19.85	20.85	20.85
景德镇市	29.53	29.53	32.71	32.71
鹰潭市	32.30	30.36	32.30	32.30
上饶市	70.80	69.10	70.80	70.80
抚州市	43.10	41.80	43.10	43.10

出所:各市水利/水務局

⁹ 中国国内の治水分野における技術用語としては「計画最高安全水位」に相当する。

¹⁰ 治水基準点における年最高水位が、計画高水位(実績値)以下であれば、安全な水位が保たれていることを意味する。

事業実施による直接的効果を認めることができる。



出所：各市水利/水務局

図 3 治水基準点における計画高水位（実績値）と年最高水位の比較

3.2.1.2 効果指標

1) 治水安全度の強化

表 3 では、審査時点と事後評価時点の治水安全度を比較した。本事業が実施された全ての市において、治水安全度が強化されているとともに、審査時点では設定した治水安全度を達成していない市もあったが、事後評価時点では新しい基準を達成している。

事後評価時、江西省水利庁からは、省内の多くの市で治水安全度が満たされてい

いと聴取しており、円借款の対象となった5市がこれを満たしたことは高く評価される。

表 3 治水安全度の改善について(審査時と事後評価時の比較)

市	審査時(1999年)		事後評価時(2013年)	
	都市の治水安全度	堤防の治水安全度/ 排水基準	都市の治水安全度	堤防の治水安全度/ 排水基準
九江市	20年に1度	賽城湖堤防:10年に1度 八里湖堤防:20年に1度 十里河堤防:5年に1度 排水基準:5年に1度	50年に1度	賽城湖堤防:50年に1度 (2009年に20年に1度から変更) 八里湖堤防:50年に1度 十里河堤防:20年に1度 排水基準:20年に1度
景德镇市	50年に1度(未達成)	堤防:20年に1度 排水基準:中心部は20年に1度、郊外は10年に1度	50年に1度	堤防:20年に1度 排水基準:中心部も郊外も20年に1度
鷹潭市	50年に1度(このデータは計画値。実際には10年に1度)。	堤防:50年に1度(このデータは計画値。実際には10年に1度)。 排水基準:5年に1度	50年に1度	堤防:50年に1度 排水基準:20年に1度
上饒市	20年に1度	市北堤:20年に1度 市南堤:10~15年に1度 三江堤:20年に1度 排水基準:5~10年に1度(1999年までの基準)	50年に1度	市北堤:50年に1度 市南堤:20年に1度 三江堤:50年に1度 排水基準:20年に1度
撫州市	20年に1度	堤防:10年に1度 排水基準:10年に1度	50年に1度	20年に1度 排水基準:20年に1度

出所:各市水利/水務局

2) 事業対象保全対象区域の拡大

事業によって整備された施設や設備が対象とする保全対象区域の人口ならびに保護面積は、人口の増加や経済活動の発展に併せて、表4の通り拡大傾向にある。

3) 破堤または越流による年最大洪水氾濫面積 (km²)、年最大浸水戸数 (戸)、年洪水被害の回数 (回) と最大被害額 (元)、年最大浸水時間 (時間)、年人的被害 (人数)

事業では50年確率の洪水への対応を予定していた。これに対し、2005年には九江市で50年に1度の洪水が発生し¹¹、2010年の洪水は撫州市で100年に1度、景德镇では50年に1度の洪水が発生した(2010年の洪水は上饒市と鷹潭市ではそれぞれ20年に1度であった)¹²。しかしながら、5市において事業対象とされた保全対象区域

¹¹ 九江市では、2005年の台風時には八里湖堤防などの堤防は完成し、破堤や越流も発生していない。

¹² 江西省水利部より。九江市からは2005年の台風は100年に1度、上饒市からは2012年に200年に1度の台風に見舞われたと報告を受けた。

では、破堤または越流による洪水、浸水被害は 2000 年以降発生していない（表 5 参照）¹³。事業により流下能力と計画高水位はいずれも強化されており、洪水被害発生の防止に寄与したと考えられる。施設の運営・維持管理を行う水利局のなかには、これまでの運営に照らし、十分な洪水防止と浸水対策が可能になったと回答した水利局もある。

表 4 市の事業前と事業後の人口、地区 GDP、各市の保全対象区域の人口と面積の変化

省/市	人口 (千人)		域内 GDP (百万元)		保全対象区域の人口 (千人)		保全対象区域の面積 (km ²)	
	1998 年	2011 年	1998 年	2011 年	1998 年	2013 年	1998 年	2013 年
江西省	41,912	44,884	1,719.9	11,703.0		-		-
南昌市	4,186	5,089	380.0	2,689.0	420	-	28	-
景德镇市	1,484	1,599	81.3	565.0	396	564	47	65
九江市	4,503	4,763	170.1	1,256.0	489	552	43	43
鷹潭市	1,043	1,134	40.1	428.0	237	330	20	30
上饒地区	6,482	6,624	161.8	1,111.0	198	400	17	70
臨川市	3,701 (撫州地区)	3,938	115.8 (撫州地区)	743.0	275 (臨川市)	400 (撫州市)	23 (臨川市)	46 (撫州市)
南昌を除く 5 市 小計	17,213	18,058	569.1	4,103.0	1,595	2,246	150	254

出所：1998 年と 2011 年の人口ならびに GDP（名目値）は江西省統計年鑑による。1998 年と 2013 年の保全対象区域の人口と面積は各市水利/水務局回答による（但し、上饒市と撫州市は 1998 年ではなく 1999 年のデータ）。

表 5 各市の保全対象区域における破堤または越流による洪水被害の状況（5 市合計）

項目(単位)	1998	1999	2000～2013
破堤または越流による年最大洪水氾濫面積(km ²)	74	25	0
破堤または越流による年最大浸水戸数(戸)	104,300	34,600	0
破堤または越流による洪水被害の年間回数(回)	6	1	0
破堤または越流による年最大被害額(百万中国元)	4,032	1,363	0
破堤または越流による年最大浸水時間(時間)	337	35	0
破堤または越流による年死亡者数(人)	0	0	0

出所：各市水利/水務局

3.2.2 定性的効果

定性的効果に関し、以下「3.3 インパクト」の項で評価を行った。

¹³ 各市水利/水務局から、本事業の保全対象区域内においては、豪雨による浸水も発生していないと聴取した。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業では、治水能力の向上により洪水被害を防止し、「同地域の社会・経済の安定及び地域住民の生活環境の向上に寄与すること」を上位目標としていた。以下では、「地域住民の民生の安定」、「生活環境の改善」、「地域経済の発展」に分けてその発現状況を記載する。

3.3.1.1 事業対象地における民生の安定と生活環境の改善

本事業実施による民生の安定状況と生活環境の改善とを評価すべく、一般住民と事業者に対するインタビュー調査¹⁴を実施したところ、結果は以下の通りであった。

(1) 民生の安定（大雨の際の安全性）

一般住民の回答者（80人）の中で、事業完成前に浸水被害の経験がある回答者は景德鎮市の2人に過ぎなかったが¹⁵、ほとんどの回答者は、事業完成前と比較して大雨の際に「とても安全」（回答者の96%）と感じていることが判明した。安全と感じている理由には、「停電・断水の心配が減少」、「排水設備が機能し、洪水や浸水リスクが減少」などの理由が指摘された。



写真1 上饒市の市北堤
（左上の写真が事業実施前、右上の写真が事業実施後）

事業者については、景德鎮市の全ての事業者、上饒市については2社が事業完成前の浸水経験があると回答しているが、事業完成後の浸水経験は報告されていない。安全と感じている理由には、「堤防が頑丈になった」、「停電・断水の心配が減った」、「排水設備が機能し、洪水や浸水のリスクが減少」などが指摘されている。

¹⁴ 一般住民に対するアンケート調査は景德鎮市と上饒市で2013年12月の、住民の協力を得られると考えられた週末に実施した。調査地点は、新設・改修された堤防、堤防・ポンプ場が近辺にある地区とない地区で、歩行者、付近住民など、各市40人、合計80人を対象に、質問票に基づく対面インタビュー方式により実施した（有意抽出）。うち20人が女性、80%程度が中間所得階層と推定された。事業者に対するインタビューは、上記2市の水利/水務局を通じて各市で10事業者を選定し、対面インタビュー方式により実施した。景德鎮市では、部品や服飾生産・加工（4社）、食品・服飾・文具販売（6社）、上饒市では、加工（6社）、飲食店（3社）、苗木・植栽管理（1社）であった。

¹⁵ うち1人については、事業完成後も浸水経験があると回答した。

(2) 生活環境の改善（景観と利用頻度）

堤防やポンプ場周辺の景観は、一般住民回答者のほとんどが、そして事業者回答者の全てが、事業完了前の状況と比較して「大きく改善した」と回答している。また、一般住民回答者のほとんどが事業完成前と比較して、堤防の利用頻度が「大いに増えた」と回答している。



九江市



鷹潭市



撫州市

単なる堤防建設ではなく、都市計画の中で、都市の発展に併せて景観を整備し、市民に憩いの場を提供している。

写真2 事業が実施された各市の堤防

3.3.1.2 事業対象地における地域経済の発展

1) 経済環境の安定

一般住民、事業者へのアンケート調査で、本事業実施による経済環境への影響を確認した。一般住民（80人）に対するアンケートの結果、ほとんどの回答者は「経済環境は大いに安定」としている。経済環境が安定したと感じる理由には、「小売店の新装開店数の増加」「不動産価格の上昇」などが挙げられている。

事業者へのアンケートでは、景德鎮市にて10事業所中9事業所で「ある程度安定」と回答があり、上饒市では全ての事業所から「大いに安定」と回答された。経済環境が安定したと感じる理由としては、「予定通りの納品や商品の購入が可能になった」「不動産価格の上昇」などが指摘されている。

2) 地域経済の発展について

一人あたり実質国内総生産（GDP）は2004年から2007年にかけて一時低下した年

もあるが、2007年以降2010年までは年率10%～15%程度の一貫した伸びを記録している。産業構造は第2次産業のシェアが毎年増加傾向を示し、企業数、国内投資も毎年増加傾向にある。これらのマクロ的な経済環境の安定的発展に関して、都市洪水対策事業の貢献度を数値化し示すことは今回の事後評価ではできないが、本事業が経済の安定的発展に貢献してきたことを推察することはできる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

1) 環境面でのモニタリング

本事業の環境影響評価報告書は、1999年10月に国家環境保護局（現在の環境保護部）により承認されているが、1999年9月にJICAが委託して実施した調査（SAPROF調査）では、建設工事や輸送の過程で生じる埃による大気汚染、建設工事において生じる汚水（主な汚染物質は浮遊固体）、交通や建設機器によって主に発生する騒音の可能性も指摘されていた。本事後評価において、事業期間におけるモニタリング状況や対策について確認したところ、モニタリングは実施されており、軽微な負の影響を報告されているものの、粉じんの発生抑制策や夜間作業の禁止などの対策が講じられていたことを確認した。事業実施後も定期的にモニタリングは実施されている。

2) 環境面に関する受益者調査結果

一般住民、事業者へのアンケート調査で、本事業完成前と比較した河川や湖の水質への影響ならびに渡り鳥の数を質問したところ、環境面でのネガティブなインパクトの存在は認められなかった。一般的に、洪水対策事業にて直接的な環境面でのプラスの効果を期待することは難しいと思われるが、景観や公園の整備により周辺環境が整備されたことが、住民や事業者による環境面でのプラスの見方につながっていると推察される。受益者調査からは、環境面で特筆すべきネガティブな課題は認められなかった。

3.3.2.2 用地取得・住民移転

審査当時、事業実施にあたり約400haの用地取得及び約2,500世帯（約12,500人）の住民移転が予定されていた。江西省政府は省レベルで事業管理事務所（以下、PMOという）を設置し、その指導のもと、各都市PMO内に設置される環境・住民移転部が実際の住民移転の実施を管理することになっていた。また、常設の移転実施機構が各市水利/水務局に設置され、住民移転計画も既に作成済みであった。補償単価も政府規定に従い既に決定され、公聴会などにより住民の基本的合意は得られていた。

1) 住民移転・用地取得に関する計画・実績比較

住民移転・用地取得に関する計画・実績比較は表6の通りであった。移転世帯数は

計画を上回ったが、移転住民数、宅地面積、用地取得規模など、いずれも計画値より減少していることを確認した。

表 6 住民移転・用地取得に関する計画・実績比較(差=実績-計画)

項目	計画・実績比較	移転世帯数 (世帯)	移転住民数 (人)	住宅地(床面積) (m ²)	用地取得 (Mu) ^{注1}	うち耕作地 (Mu)
合計	計画	2,067	10,399	293,143	5,356	4,489
	実績	2,100	8,907	214,094	3,778	1,844
	差	33	-1,492	-79,049	-1,578	-2,645

出所：各市水利/水務局

注1：Mu（ムー）は、中国の土地の面積の単位であり、約667m²。

注2：上記実績には、撫州市において自己資金で堤防を新設した区間（8km）に伴う住民移転も含まれる。円借款対象部分に限定すると、移転世帯数も計画値より減少している。

2) 移転の実施主体

移転の実施主体は、各市の用地取得・住民移転専門部署あるいは収用や移転の対象地域を管轄する区政府である。いずれの市でも市政府の統一的な管理の下で、区政府などのより住民に近い行政組織が関与しつつ、用地取得・住民移転が進められた。

3) 移転を最小限に抑えるための工夫

移転対象の住民世帯を厳格に工事の実施範囲に留め、移転対象の住民を最小限に抑えた。

4) 移転先と手続き・スケジュール

移転は法令に基づき実施されている。代替住宅の提供の場合、移転先は移転元に近い場所に設けられるように配慮されているが、移転には1年以上の期間を要している。補償基準は市によって異なっている。例えば、上饒市の場合、住宅の



九江市の官牌ポンプ場の建設に伴う住民移転では、隣接する土地に移転先が確保されていた。

写真3 九江市の官牌ポンプ場と住民移転先

補償については、金銭補償を希望した一部の住民以外は、代替住宅の現物支給、運搬費用（引越費用）5元/m²、仮移転費用（仮移転期間に係る費用）5元/m²/月が18カ月間支払われた。仮移転先での滞在期間は実際には16～18カ月を要しているが、このように長期間を要した理由としては、移転先住宅の建設期間とともに、都市建設事業に

伴う全体的な移転計画に基づいて移転が行われたことなどが指摘されている¹⁶。なお、補償金は財政資金から手当てされ、住民との合意に基づき支払が行われている。

5) 工事期間中の労働者雇用状況

工事期間中の労働者雇用については、特別な措置はとられていない。

3.3.2.3 その他正負のインパクト

既述の内容のほかのインパクトは認められなかった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：①）

3.4.1 アウトプット

本事業のアウトプットは堤防・水門・ポンプ場などの洪水防御施設と都市排水設備である。当初対象6市のうち、南昌市は本事業対象から外れている¹⁷。その他5市において、都市化の進展などにより、アウトプットが変更されているが、表7ではその主な変更を工期への影響とともに記載した。

表7 アウトプットの変更について

市	主な変更
九江市	賽城湖堤防の治水安全度がそれまでの20年に1度から50年に1度に変更されたことに伴う追加工事を実施するとともに、2005年に近隣で発生した地震被害への対応が行われた。
鷹潭市	緊急性に鑑みてポンプ場(2基)を自己資金で建設した。
上饒市	<ul style="list-style-type: none"> • 工事は2008年末に一旦完成したが、その後追加工事(三江堤防:800mの追加工事、水路3.15km)を実施し、2010年に完成した。導水路の延長は、2005年に下流にダムができたため、水路をダムのさらに下流に延伸する必要が生じたことが原因である。 • 排水門の数が当初計画値から減少した。これは、都市建設の発展に伴い、都市下水パイプラインが整備され、排水門の建設の必要性が低下したことによる。

¹⁶ 景徳鎮市と上饒市にて移転住民を対象にインタビュー調査を実施した。景徳鎮市水務局、上饒市水利局を通じて移転住民を特定し、各市でそれぞれ15名を対象に、2013年12月、対面方式のインタビューを行った。回答者の性別は、男性18名、女性12名、移転前19名、移転後は23名が定期収入ありと回答している。調査員の外見による判断からは、所得階層は上位/富裕層5名、中間層12名、下位層12名、貧困層1名であった。調査結果によれば、移転に先立ち出席した公聴会は景徳鎮市の住民が2回、上饒市の住民が1回と回答している。全ての回答者が、移転前に事業のもたらす便益の説明を受け、かつ移転手続き、補償基準、移転先の状況、移転スケジュールについて十分な情報提供があったと回答している。移転元と移転先の距離は景徳鎮市で平均4.9km、上饒市で平均3.1km、仮移転先での滞在期間は景徳鎮市で平均10.7カ月、上饒市で12.4カ月であった。

¹⁷ 南昌市の事業では12.1kmの都市排水路の整備及び3カ所排水溝の改修を行う予定であった(円借款対象額は16億円)。同市は、都市建設の急速な発展に伴い、冠水被害の問題解決が急務となった。そのため2002年から自己資金にて円借款対象であった都市排水路の整備などを行い、2005年に完成した。

市	主な変更
撫州市	撫州市の都市規模の継続的な拡大により、計画段階で予定されていた導水渠が撫州市工業団地内を貫通することになったため、工事の実施が不可能となった。その後、設計変更が行われ、自己資金により堤防が新設された(8km)。

事業期間が長期化するなか、都市化の影響を受けて当初計画が変更されている。円借款予備費等の活用、自己資金による手当てなど状況の変化に応じた対応が行われ、当初期待された効果を達成すべくアウトプットが実現していると考えられる。

表 8 アウトプットの計画・実績比較表

(1) 洪水防御事業の計画値

	堤防新設	堤防改築など	排水門の 改修・新設	ポンプ場の 拡充・新設	水路の改修・ 新設
単位	km	km	箇所	箇所	km
南昌市	0.0	0.0	3	0	12.1
九江市	0.0	21.2	0	10	0.0
景德鎮市	13.5	3.4	12	7	2.1
鷹潭市	1.4	4.9	0	4	0.0
上饒市	5.0	17.4	17	5	9.6
臨川市	11.0	28.6	5	3	0.0
合計	30.9	75.5	37	29	23.8
合計(南昌市を除く)	30.9	75.5	34	29	11.7

(2) 洪水防御事業の実績値 (南昌市を除く)

	堤防新設	堤防改築など	排水門の 改修・新設	ポンプ場の 拡充・新設	水路の改修・ 新設
単位	km	km	箇所	箇所	km
南昌市	キャンセル				
九江市	0.0	20.4	0	8	0.0
景德鎮市	16.7 ^{注1}	3.5	9	7	3.7
鷹潭市	1.4	4.9	0	4 ^{注2}	0
上饒市	5.8	17.2	9	5	11.7
臨川市(撫州市)	2.9 (10.9) ^{注3}	22.1	5	3	0
合計	26.8 (34.8)	68.1	23	27	15.4
(南昌市のスコープを除く計画と実績の比較)					
実績(2)ー計画(1)	-4.1 (3.9)	-7.4	-11	-2	3.7

出所：審査時資料、各市水利/水務局

注1：16.7kmのうち2.5kmは自己資金による。

注2：自己資金による（4箇所）。

注3：10.9kmのうち8.0kmは自己資金による。後掲表9（事業費の比較）では、同表注3のとおり、本自己資金による新設区間の土木工事並びに用地取得/補償費を含むケースと含まないケースを示している。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費は表 9 の通り算定される。各市の水利/水務局により算出された外内貨区分は、審査時と異なり、原則、円借款部分を外貨に、自己資金分を内貨としている。南昌市での事業に対応する金額(推定)を除いた事業費の計画値は 17,385 百万円であり、実績値はこれを 25%程度上回る 21,816 百万円であった(撫州市で自己資金により実施された関連活動を含むと計画値を 49%上回る 25,910 百万円となる)。

土木工事について大幅なコスト増が見られる。事業費増加の要因として、事業開始から着工までの時間の経過に伴って、設計や建設条件、資材の数等について調整の必要が生じたり、価格水準が変動したことが挙げられるほか、事後評価時における各市からのヒアリングによれば、工期の延長や、物価上昇及び住宅価格の上昇に伴う用地取得・補償に係る費用の上昇、都市建設と発展に伴った工事内容や規模の変化などが指摘されている。

表 9 事業費の比較

費目	計画			実績		
	外貨 (百万円)	内貨 (万元)	合計 (百万円)	外貨 (百万円)	内貨 ^{注2} (万元)	合計 (百万円)
A.土木工事等	0	719.91	10,799	7,258	462 (618)	13,703 (15,876)
B.ポンプ設備等	1,099	0.00	1,099	1,639	6	1,723
C.用地取得/補償	0	203.25	3,049	0	379 (517)	5,286 (7,207)
D.管理費	0	134.78	2,022	0	66	922
E.価格予備費	35	94.82	1,458	0	0	0
G.物的予備費	116	101.84	1,644	0	0	0
H.建中金利	0	29.26	439	0	13	182
合計	1,250	1,283.86	20,508	-	-	-
合計(南昌市を除く)			17,385	8,897	926 (1,220)	21,816 (25,910)

出所：江西省水利庁、各市水利/水務局

注 1：為替レート：実績値 13.944 円/元（2000 年～2011 年の年間平均の平均）International Financial Statistics、国際通貨基金（IMF）。

注 2：四捨五入のため合計が合わない箇所がある。

注 3：内貨実績中、括弧内の金額は、撫州市が自己資金によって負担した土木工事並びに用地取得/補償費を含む。

注 4：各市の負担した建中金利（実績）は、2010 年 8 月まで支払った利息の累計。

用地取得と補償費用は、表 10 の通り計画値と比較して増加している。特に鷹潭市と上饒市の住宅部分、撫州市については用地取得、住宅について当初の計画を大幅に上回る支出が計上されている。

表 10 用地取得と補償費用

単位：万元

項目	九江市	景德镇市	鷹潭市	上饶市	撫州市	合計
実績(2)－計画(1)	-292	-320	5,416	13,759	3,423 (17,199)	21,984 (35,761)

出所：各市水利/水務局

注：撫州市の括弧内の金額は、撫州市が自己資金によって実施した工事に伴う用地取得と補償費を含む金額。

上記の通り、事業費は計画を上回った（対計画比 149%）。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は計画を大幅に上回った。当初計画の事業期間は 2000 年 4 月から 2004 年 12 月までの 57 カ月間であったが、実績では借款契約が調印された 2000 年 3 月から 2011 年 3 月（事業完了日）の 133 カ月となった¹⁸。特に、工事開始に至るまで長期間を要している¹⁹。

表 11 事業期間：計画と実績

内容/活動	計画	実績(事後評価時)
貸付契約(L/A)の署名	2000 年 1 月	署名:2000 年 3 月、発効:2002 年 3 月
入札書類の準備	2000 年 4 月－2000 年 9 月	不明
入札～契約	2000 年 7 月－2001 年 6 月	P/Q 公示(2002 年 10 月)・5 市の中でも早い九江市の入札評価結果の同意(2004 年 3 月)
土木工事	2000 年 10 月－2004 年 12 月	九江市での土木工事開始(2004 年 4 月)、追加工事を含む工事の完了(2011 年 3 月)
機材の購入・据付・運転	2000 年 10 月－2004 年 12 月	不明
事業完成(事業実施期間)	2004 年 12 月(57 カ月)	2011 年 3 月(133 カ月)
貸付完了日	2009 年 3 月 6 日(LA 締結時)	2011 年 3 月 7 日

出所：JICA 提供資料、現地調査時のヒアリングによる。

貸付実行期限は当初の 2009 年 3 月から 2011 年 3 月に延長されている。延長理由には、概略設計の批准に係る中国国内の手続きに時間を要したことや、自然災害による工事スケジュールへの影響、工事内容の調整に伴う契約変更手続きが必要となったこ

¹⁸ JICA 提供資料によれば、事業完了時期は借款契約（Loan Agreement、以下 L/A という）が 2000 年 1 月に締結されることを前提に 2004 年 12 月と予定されていた。事業完了の定義は、「関連する国家基準に従って本事業で建設される全ての施設を 6 市が受け入れる（the acceptance of all the facilities for the Project according to relevant national standards, and the acceptance should be conducted by the six municipal governments）」とされていた。

¹⁹ L/A 発効に 2 年を要している。この間、国家発展計画委員会（現在の国家発展改革委員会）によるフィージビリティ・スタディー（F/S、以下 F/S という）レポートの承認（2001 年 9 月）、江西省財務庁と中国輸出入銀行の転貸契約（2001 年 12 月）が行われている。転貸契約は国家発展計画委員会による F/S レポートの承認を前提として締結されるため、L/A 発効に時間を要した背景には何らかの事情により、同レポートの承認が遅延したと考えられる。

とがあげられている。

計画では土木工事期間は、2000年10月から2004年12月までの39カ月間が予定されていたが、各市での追加工事を除く工事期間に限定すると、市によって違いはあるものの、原計画期間から大きな遅れはなく実施されていることがわかる。

なお、本事業にはコンサルタントは雇用されていないため、江西省職員ならびに地方政府職員を対象にした事業実施に係る研修についてL/A発効前に協議することが審査時にJICA側と江西省側で合意されていたが、研修の実施の事実について確認できなかった。

以上の通り、事業期間は計画を大幅に上回ったものの、工事開始後は適切に実施されてきたと考えられる。

3.4.3 内部収益率

信頼性のある経済的便益推計の根拠が入手できず、精度の高い経済的内部収益率の計算が困難であるため、経済的内部収益率の再計算は事後評価時には行わなかった。

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

(1) 事業実施中の運営

本事業の主要なアウトプットは、洪水防御施設と都市排水施設である。本事業の実施機関は江西省人民政府であり、同省人民政府では、重要事項の意思決定権を持ち、事業の進捗を総合的に指導・監理する義務を負う項目指導小組（以下、PLGという）が組成され、さらにPLGの指導の下で各市政府及びJICAとの連絡・調整を図り、事業を具体的に運営していく実務組織である項目弁公室（PMO）の設置が予定されていた。各市レベルでも同様に、省政府との連絡および調整を図るために各級政府の長を筆頭にPLGが形成され、PLGの指導のもと、PMOが実際の事業監督および財務管理等を行うこととされていた。事後評価時点では、人事異動により、特に省レベルでの事業実施中の運営状況について確認することはできなかったが、事後評価時の本事業関係者とのインタビュー、質問票の回答を踏まえると、計画通り実施されたと推察された。

(2) 事業完成後の運営・維持管理

事業完成後の施設の運営・維持管理は、各市・県政府が担当することになっていた。事業で建設・整備された洪水防御施設、都市排水施設の運営・維持管理は、各市の水利/水務局の堤防管理所、ポンプ所管理所等によって行われていることを事後評価に

において確認した。各水利/水務局では、エンジニア、一般技術者を含む職員を配置し、施設の日常点検や定期点検を含む運営・維持管理を行っている²⁰。また、一部で、堤防と公園が一体となっている箇所も見られるが、公園の運営・維持管理は各市の園林緑化管理局（植栽管理）、環境衛生管理処（ゴミ、草取りなど）が外注を行っている。

表 12 施設の運営・維持管理体制（事後評価時）

人民政府	運営維持管理機関	体制	日常点検、定期点検の実施状況
九江市	九江市水利局河道湖泊管理局、九江市市街地ポンプ所管理所	水務局の人員数は合計 200 人以上。うち維持管理には 144 人が従事している。144 人のうち 30%はエンジニア、うちシニアエンジニアは 6 人。	堤防については、河道堤防巡視検査制度、日常巡回制度を設けている。ゴミの収集などの掃除は毎日、除草は 1 カ月に 1 回、補修は定期的実施されている（外注による）。ポンプ場の日常点検は毎日行われている。定期点検は 10 月～3 月にかけて実施する（雨期は 4 月～10 月、特に 5 月～7 月は雨が集中する時期になる）。
景德镇市	景德镇市水利局河道堤防管理所	水務局の人員数は合計 150 人、うち維持管理部門の合計 70 人（事務管理 15 人、技術者 55 人（うちエンジニア 28 人、一般技術者 27 人））。資格制度として、ポンプのオペレーションにあたって必要とされる資格がある。	堤防については日常点検として 10 日に一回全ての堤防を巡回。雨期（4 月～8 月）は毎日巡回。ポンプ場の定期点検は 1 月～3 月に実施。全てのテスト運行を行う。植栽管理は園林局が行い、ゴミ収集や草取りは外注による。
鷹潭市	鷹潭市水利局水防工事管理所	水利局の人員数は合計 100 人。うち堤防とポンプ場の運転・維持管理部門は合計 15 人（堤防とポンプ場の維持管理を兼務）。全人員数 100 人のうち、事務管理 20 人、一般スタッフ（運転手などの雑用係）20 人、技術者 60 人（うちエンジニア 30 人、一般技術者 30 人）。資格制度としてポンプのオペレーションに関して必要とされる資格がある。	堤防の日常点検は雨期（4 月～9 月）に毎日、乾期は半月に一回、ポンプ場の点検は、雨期は毎日、定期点検として 1 年に 2 回（乾期）に実施。植栽管理は鷹潭市の園林緑化管理局（公園管理も含む）が実施し、ゴミ、草取りなどは鷹潭市の環境衛生管理処が担当。
上饒市	上饒市水利局都市水防工事管理所	水利局の人員数は 300 人。運転・維持管理担当 49 人のうち堤防維持管理部門（水門と水路の維持管理）16 人、ポンプ場維持管理部門 21 人。49 人のうち、事務管理・一般スタッフ 12 人、技術者 37 人（うちエンジニア 7 人、一般技術者 30 人）、ポンプのオペレーションに必要とされる資格保持者 30 人。	堤防の日常点検は毎日 1 回実施。雨期（4 月～8 月）にはさらに巡回の回数を増やす。ポンプ場は 24 時間 3 シフトで実施し、毎日の運行記録も記入している。定期点検は、雨期の前、雨期期間中、雨期後に各 1 回、年合計 3 回実施。植栽管理は上饒市園林緑化管理処、ゴミ、草取りなどは上饒市環境衛生管理処が実施
撫州市（臨川市）	撫州市水利局都市水防工事管理局、臨川区上頓渡墟堤防管理所	水利局の人員数は合計 60 人。撫州市都市水防工事管理局と臨川区上頓渡墟堤防管理所の管理人員数は合計 25 人である。25 人のうち撫州市都市水防工事管理局 12 人、臨川区上頓渡墟堤防管理所 13 人。	堤防の日常点検は洪水の時期（4 月～6 月）は週 2 回、それ以外は週 1 回の点検を行う。ポンプ場の日常点検は主な洪水の期間（6 月）には毎日行う。公園の建設・管理並びに植栽管理、ゴミ、草取りは市政府の園林局。

²⁰ 例えば、九江市水利局では九江市河道湖泊管理局と九江市市街地ポンプ所管理処の 2 つの部署が運営・維持管理に関与している。事後評価時（2013 年）に運営・維持管理に従事していた職員数は、合計 144 人、うち 30%はエンジニア（うち 6 人はシニアエンジニア）であった。

人民政府	運営維持管理機関	体制	日常点検、定期点検の実施状況
	防管理所	25人のうち、堤防維持管理部門(水門と水路の維持管理)13人、ポンプ場維持管理部門4人(正規社員のみ)の人員数。訪問したポンプ場では臨時職員を含め6人が3シフトで勤務)、事務管理スタッフ8人。堤防維持管理部門とポンプ場維持管理部門の職員17人のうち、エンジニアは12人、一般技術者は5人)。ポンプのオペレーションに必要とされる資格保持者4人	

出所：各水利/水務局

各市の運転・維持管理部署の職員数の推移は表13のとおりである。

表13 運転・維持管理部署の職員数の推移

単位：人

運営維持管理対象施設は市によって大きな違いがあり、職員数、後継の維持管理予算にも大きな差がある。堤防の管轄範囲が広く、維持管理が難しいとしている水利局もあれば、ポンプ場に監視カメラを設置し、人員不足を補うとともに、水位のモニタリングを行っている水利局もある。各市の水利/水務局では人員不足などの課題にも対応策を講じつつ、事業で整備された施設・設備を大きな問題なく維持管理していると考えられた。

市	2010	2011 (事業完了時)	2012	2013 (事後評価時)
九江市	138	142	142	144
景徳鎮市	58	60	65	70
鷹潭市	15	15	15	15
上饒市	45	45	45	49
撫州市	25	25	25	25

出所：各市水利/水務局

3.5.2 運営・維持管理の技術

運営・維持管理の技術レベルは、今後とも専門性の向上、日常的な維持管理技術の強化の必要性を指摘している水利局もあるが、概ね日常的な運営・維持管理、軽度な故障の修理を実施する能力は確保されていると評価される。

定期的な研修は、江西省水利庁や各市水利/水務局にて実施されている。設備の導入にあたっては、メーカーやサプライヤーによる研修も行われている。

堤防管理やポンプ場の管理に関するマニュアルも作成されているが、管理所内に、作業規定などを掲示して、日常的な管理の徹底を図っている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

各市の運営・維持管理に係る予算は、管理対象施設の規模により異なっている。予算額は過去4年に亘り概ね一定、あるいは漸増している。各市の水利/水務局には、堤防の管轄範囲が広く、モニタリングが難しいこと、維持管理費も不足していると回答したところもある。ただ、維持管理予算の水準については十分あるいは普通といった回答や、鷹潭市と上饒市では、不足する場合は市の予算を追加的に手当てすると回

答していること、日常点検や定期点検が行われていることなどから、運営・維持管理に大きな支障を来さない予算が配分されていると考えられる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

水利局の中には、都市化が進み、堤防が保護すべき区域が広がる中で、管轄範囲も拡大し、巡回が難しいとコメントしたところもある。また、導入した設備の部品の更新が早く、パーツの交換が難しいとするところもあった。ただ、堤防、ポンプ場などの本事業により整備された施設・設備を実査した限りでは、各市の水利/水務局ではこれらの課題にも対応策を講じつつ、適切に維持管理されていると考えられた。

施設の運営・維持管理は、ポンプ場の設備について中国製の設備が導入されていることから部品交換についても支障を来さずに行われている。堤防についても現地実査では大きな問題点は見られなかった。堤防の巡回、ポンプ場の日常点検、定期点検などを通じて概ね良好な維持管理が行われていると判断される。

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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、江西省鄱陽湖周辺地域の6市の堤防・水門・ポンプ場の建設及び改修を行うことにより、各市の治水能力向上を図り、以って洪水被害を防止し、同地域の社会・経済の安定及び地域住民の生活環境の向上に資せんとするものである。

事業は長江マスタープランを逐次改訂し、河川開発を進めてきた中国の開発政策や対象市における開発ニーズと合致し、日本の対中国援助政策とも整合的であり、妥当性は高い。工事着工後の2005年から、徐々に事業効果は発現しており、事業が予定した各市保全対象区域の治水能力の向上と洪水被害の防止、そして経済・社会の安定、生活環境の向上に寄与しており、有効性とインパクトは高い。効率性に関しては、借款契約の発効を含め、着工までの準備期間に長期間を要し、また追加工事も実施されたことから事業期間は当初計画を大幅に上回った。また、土木工事費や用地取得・補償費の上昇、都市化の影響を受けた当初計画の変更などにより、審査時に比べ事業費が増加したことから効率性は低い。持続性に関しては、本事業の維持管理に関する体制、技術、財務状況において特段の問題は見られなかったため、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

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

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

- (1) JICA の有償勘定技術支援の活用：本事業では、借款契約締結から工事の着工まで長期間を要した。コンサルタントが雇用されていない中で、手続き面での遅延を可能な限り防止すべく、円滑な事業実施を側面支援する JICA の有償勘定技術支援スキームである「案件実施促進調査」について、JICA による積極的な紹介と奨励、そして実施機関による時宜を得た活用が望まれる。
- (2) JICA の他のスキームとの連携：本事業実施期間中、中国では技術協力プロジェクト（「水利人材養成プロジェクト」）が実施されていたが、このように関連するプロジェクトが並行して実施されている場合には、研修対象者に関係者を含めるよう調整したり、活動などを連携して実施することで、相乗効果が期待できる。
- (3) 事業実施期間中における関係機関間の実施調整メカニズムの導入：急激な経済発展と都市化が進むと、本事業のアウトプットの計画・実績比較からも判明する通り、審査時の実施内容ではインフラ整備のニーズに対応することができない状況が発現することもある。例えば、本事業でも、計画段階で予定されていた水路周辺がその後の都市の発展により工業地区に変貌したため、工事対象区間を変更して自己資金で整備した事例などが報告されている。計画段階において、事業実施期間中に、仮に審査時に十分でなかった点が表面化した場合でも、事業内容をタイムリーに調整するメカニズム（例えば、中央並びに地方政府関連機関と JICA による定期的な協議会の設置など）を、実施機関と JICA との間で事前に協議する必要がある。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	表 8を参照	表 8を参照
② 期間	2000年4月～2004年12月 (57ヶ月)	2000年3月～2011年3月 (133ヶ月)
③ 事業費		
外貨	1,250百万円	8,897百万円
内貨	19,260百万円 (=1,284百万円)	12,919百万円 (=926百万円)
合計	20,508百万円	21,816百万円
うち円借款分	11,000百万円	8,926百万円
換算レート	1中国元 = 15円 (1999年10月現在)	1中国元 = 13.944円 (2000年～2011年年間平均の平均)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (新疆ウイグル自治区)

外部評価者：OPMAC 株式会社 村山なほみ

0. 要旨

本事業は、新疆ウイグル自治区の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時（2003年）、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・重点実験室の指定、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果と言える事例も多数あることから、有効性・インパクトは高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれも特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



新疆農業大学 総合実験棟

1.1 事業の背景

新疆ウイグル自治区は、「同自治区第10次5か年計画（2001年～2005年）」にて年平均GDP成長率9.0%、産業構造調整推進を目指し、市場経済化の推進と一層の経済成長を計画していた。同目標の達成には高等教育拡大が必要となっており、2005年までに高等教育就学率を14.8%（2001年：12.8%）、高等教育機関在学者数を2001年の21.8万人（うち普通高等教育機関在学者数：11.0万人）から2005年までに23.1万人前後（うち普通高等教育13.8万人前後）に引き上げる方針であった。

1.2 事業概要

新疆ウイグル自治区で地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に重要な役割を果たす 8 大学¹において、ハード面改善（校舎・設備等の整備）及びソフト面強化（研修等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、同自治区の地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,598 百万円／4,524 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003 年 3 月／2003 年 3 月
借款契約条件	金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 （研修部分は金利 0.75%、返済 40 年（据置 10 年）） 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／新疆ウイグル自治区人民政府
貸付完了	2011 年 7 月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	1. F/S：「可行性研究」（作成者：新疆ウイグル自治区・国際工程諮詢公司・実施年：2002 年 5 月） 2. JICA 報告書： ①「中国 2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査（2003 年 8 月）」 ②中華人民共和国「人材育成事業研修支援調査」（2004 年 3 月） ③「案件実施支援調査（SAPI） 内陸部・人材育成事業 中国（2005 年 5 月）」 ④「新疆ウイグル自治区円借款人材育成事業調査研究報告書（中間レビュー）」（2010 年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

村山 なほみ（OPMAC 株式会社）

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：2013 年 8 月～2014 年 11 月

現地調査：2013 年 12 月 2 日～12 月 27 日、2014 年 3 月 9 日～3 月 17 日

¹ 対象大学：①新疆農業大学、②新疆医科大学、③新疆師範大学、④新疆財經学院（現新疆財經大学）、⑤新疆芸術学院、⑥伊犁師範学院、⑦喀什師範学院、⑧昌吉学院

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

中国は2001年12月にWTO加盟を果たし、審査時点において、産業構造調整を通じた高い経済成長や改革・開放を目指していた。一方、沿岸部と内陸部・農村部と都市部の格差問題も課題となっていた。さらに、開発が進むにつれ深刻化する環境問題に対し、行政による取り組みだけでなく、高等教育機関等における人材育成・環境保全研究等、幅広い取り組みが必要となっていた。

本事業は、中国内陸部における高等教育支援を通じて人材育成を行うものであり、地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に資するところが大きく、審査時点の「第10次5カ年計画」「全国教育事業第10次5カ年計画」「西部大開発」「新疆ウイグル自治区第10次5カ年計画」及び「同自治区教育第10次5カ年計画」に沿うものであった。

事後評価時点においては、「第12次5カ年計画」（2011年～2015年）「全国教育事業第12次5カ年計画」「西部大開発」「新疆ウイグル自治区第12次5カ年計画」「同自治区教育第12次5カ年計画」に加え、「国家中長期教育改革・発展計画綱要」（2010～2020年）が策定され、引き続き、高い経済成長や改革・開放のさらなる深化等を目指し、それを支える人材の育成や環境保全への取り組みが推進されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点では、中等教育修了者の増加及び政府の高等教育強化の政策方針に後押しされ、高等教育に対する量的ニーズが高まっていたが、受け入れる高等教育機関の校舎設備や教員の能力向上等が課題であった。これに対応するには高等教育機関のハード面、ソフト面、財務面での強化が必要とされており、同ハード面・ソフト面整備を支援する本事業はニーズと整合していた。

表 1 新疆ウイグル自治区高等中学卒業生数と高等教育機関入学者数

単位：千人

	2006年(審査時予測値)	2006年(実績値)	2012年(実績値)
高等中学卒業生数	85.5	115.4	135.1
高等教育機関入学者数	80.3	81.1	104.3
普通高等教育機関入学者数	41.0	59.2	78.0

出所：新疆ウイグル自治区政府

注：高等中学は、日本における高等学校に相当する。高等教育機関は、職業技術学院、大学(専科)、大学(本科)、大学院を含む。普通高等教育機関は、高等教育機関のうち大学、大学院のみを含む。ここでは、大学院を除いた機関を指す。

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」

新疆ウイグル自治区では、普通高卒業者数の増加に伴い、高等教育機関への入学者数は需要予測を上回る増加を見せている。特に普通高等教育機関への入学者数は、2006年から2012年の間に約32%増加している（表1）。

対象大学は、事業計画当時、表2のような理由で各大学が選定されており、事後評価時点においても自治区の人材育成にとって重要な機関である。

表2 対象大学選定理由

大学	選定理由
新疆農業大学	新疆唯一の多学部を設けた農業系高等教育機関で、自治区の農牧業の高度化において重要な役割を果たしている。
新疆医科大学	新疆唯一の医学系の本科をもつ高等教育機関である。
新疆師範大学	自治区唯一の師範「大学」で、バイリンガル教育、新疆の教員育成の重要な拠点。
新疆財経大学	新疆唯一の財政・経済系の全日制普通高等教育機関であり、新疆政府の重点大学の一つである。
新疆芸術学院	西北地域で唯一の独立した芸術系普通高等教育機関である。
伊犁師範学院	農牧地域の学校向けのバイリンガル教員を育成する高等教育機関である。
喀什師範学院	新疆南部で唯一の本科のある師範学校である。
昌吉学院	回族自治州に位置し、バイリンガル教員の育成・訓練で重要な役割を果たしている。

出所：質問票回答

事業実施当時は自治区の高等教育予算は限られていた一方、高等教育ニーズへの対応のため、大学の施設・設備の整備は喫緊の課題であった。その点で本事業実施のタイミングは、高等教育ニーズへの対応という観点から、非常に効果的であったといえる。2012年時点では、自治区の高等教育予算は事業実施前（2001年度）の12倍以上に増加しており、本事業で整備した施設・設備等を基礎として、同自治区の高等教育機関は政府予算により更なる発展を遂げている（表3）。

表3 新疆ウイグル自治区高等教育予算の推移

単位：万元

2001年度	2006年度	2012年度
39,175	63,964	480,257

出所：質問票回答

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の「ODA大綱」では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。

また、審査時の「対中国経済協力計画」「海外経済協力業務実施方針」「国別業務実施方針」においては、いずれも人材育成を重視し、なかでも改革開放支援（市場ルール）、環境保全、地域活性化（日中の交流を含む）に重点を置いていた。よって、本事業は日本の援助政策との整合性を有している。

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 有効性⁴（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価においては、本事業の範囲が、校舎建設、設備整備、研修の3コンポーネントであることから、これらと直接関係がある指標により分析を行った。具体的には、量的対応は、校舎面積、学生一人当たり教育設備額及び校舎・設備の利用率を分析することにより、学生の増加傾向に対し本事業がどのような貢献をしたかを判断することとした。また、質的対応は、学生一人当たり床面積・教育設備額により教育環境の側面を分析し、重点学科・重点実験室数、論文数、研究プロジェクト数など、教育・研究面の実績に本事業がどのように貢献したかを分析した。

3.2.1.1 量的対応

(1) 学生数の変化

中国では、中央政府が「21世紀に向けた教育振興行動計画」（1998年）において、当時9.8%であった大学進学率を2010年までに15.0%に引き上げることを目標に掲げて以来、高等教育機関数や学生数が急増している。この間、新疆ウイグル自治区においては、高等教育機関数は、2001年の37校から2012年時点では54校に増加した。在学生数は21.8万人（2001年）から37.9万人（2012年）へと1.7倍に増加した。

対象大学における在学生数も順調に増加しており、2012年時点では、喀什師範学院^{カシュガル}以外の大学で目標値を達成している。本事業及び中国政府の高等教育予算配分の増加により、学生数の増加に対応可能な施設等の体制が整ったことが順調な増加の一因と考えられる。教育庁は毎年、質確保の為、教員数、設備、建物面積及び地域的な要因に基づき、各高等教育機関の学生定員を決定しているが、喀什師範学院については、後述するように建物面積が現時点で審査時想定ほど拡大しておらず、学生数の定員が予測ほどには伸びていないと考えられる（表4）。

表4 対象大学における在学生の増加

単位：人

	基準値 2001年	目標値 2006年	実績値 2006年	実績値 2012年	増加分 対基準値	増加率 (2001年-2012年)(%)
新疆農業大学	11,004	16,200	17,073	22,857	11,853	107.7
新疆医科大学	6,466	8,000	9,259	14,045	7,579	117.2
新疆師範大学	9,671	13,500	14,266	17,372	7,701	79.6
新疆財經大学	6,809	12,600	12,819	16,411	9,602	141.0
新疆芸術学院	975	2,900	2,576	3,463	2,488	255.2
伊犁師範学院	4,767	8,030	9,133	11,600	6,833	143.3

⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

	基準値 2001年	目標値 2006年	実績値 2006年	実績値 2012年	増加分 対基準値	増加率 (2001年-2012年)(%)
喀什師範学院	7,541	13,371	11,239	11,720	4,179	55.4
昌吉学院	5,011	6,000	6,480	7,255	2,244	44.8
合計	52,244	80,601	82,845	104,723	52,479	100.4

出所：質問票回答

(2) 校舎面積の変化

上記(1)で確認した学生数の増加に対し、各対象大学は、教育・実験棟などを整備し、対応してきた。ほとんどの大学で面積が大幅に増加し、事業完成後の2012年時点では、半数以上の大学で目標値を上回っている（表5）⁵。一方、2012年時点では目標値に対し建物面積が狭い、新疆芸術学院、新疆財経大学、喀什師範学院及び昌吉学院^{シヤンジー}では、既にキャンパスの拡張や新校舎の建設に着手しているので、建物面積は拡大される予定である。

表5 対象大学の建物面積の変化

単位：m²

	基準値 (2001年)	目標値 (2006年)	実績値 (2012年)	増加率 (%)	事業対象部分	本事業シェア (%)
新疆農業大学	83,172	130,998	331,537	298.6	16,100	4.86
新疆医科大学	82,985	177,832	209,605	152.6	14,051	6.70
新疆師範大学	90,035	148,158	239,127	165.6	6,744	2.82
新疆財経大学	149,653	204,653	197,884	32.2	13,037	6.59
新疆芸術学院	39,597	82,152	40,094	1.3	9,556	23.83
伊犁師範学院	25,331	54,230	102,947	306.4	16,700	16.22
喀什師範学院	90,015	123,908	99,743	10.8	8,100	8.12
昌吉学院	47,000	79,000	62,275	32.5	9,143	14.68

出所：質問票回答

校舎建設において、必ずしも本事業で建設した校舎のシェアは大きくはないが、もともと建物面積が狭い大学に対する床面積の拡大には大きく貢献した。特に2007年に実施された中国教育部「本科大学教学水準評価」⁶を目前に、伊犁師範学院などは基準に達していないため廃校の危機にあった。しかし、本事業により施設を整備することで基準を達成し、少数民族地域の唯一の高等教育機関を存続させ、少数民族の高等教育機会を継続することができた点においては、本事業は極めて重要な役割を果たしたと考えられる。

⁵ いずれの大学も校舎の建て替えなどを断続的に行っており、旧校舎を解体した直後や建設中には床面積が一時的に減少する場合がある。したがって、どの時点のデータをとるかにより床面積が変わるため、目標値との単純な比較は難しい。

⁶ 中国教育部により導入された高等教育評価制度。5年に1度、大学運営や教育の質等に関する評価を行う。第1期の評価が2003年～2008年に実施された。評価結果は4段階で評価される。新疆師範大学のみ「良」であったが、その他のすべての大学は「優」の評価であった。

(3) 教育設備額の変化

新疆ウイグル自治区では、教育設備の増加が著しい。中国教育部の普通本科大学設置暫定規程（2006年）によれば、教育設備は、理科系学部の場合、学生一人当たり5,000元以上、人文、社会学部は3,000元以上、体育、芸術学部は4,000元以上を備えることとされている。対象大学では、事業実施前はいずれの大学もこの基準を満たしていなかったが、事業実施後は全大学でこの基準に達している（表6）。

設備総額は、いずれの大学においても大幅に増加している（表7）。特に2001年時点で設備総額が極めて小さかった新疆芸術学院などの増加は目覚ましい。また、2012年時点における設備総額に占める本事業調達分設備総額の割合も大きく、最も少ない新疆師範大学でも19.5%、最も大きい新疆財經大学では60.3%、全対象大学では30.9%である。このことから、本事業実施前には設備は非常に限定的であったが、本事業により大幅に増加し、教育・研究環境の改善に大きな貢献をしたと考えられる。

表6 学生一人当たり教育設備額

単位：元

	基準値 (2001年)	実績値 (2006年)	実績値 (2012年)
新疆農業大学	1,900	4,800	7,960
新疆医科大学	2,394	7,148	9,911
新疆師範大学	1,277	4,308	8,772
新疆財經大学	861	1,896	5,003
新疆芸術学院	2,000	4,500	12,000
伊犁師範学院	1,732	2,830	5,673
喀什師範学院	1,610	3,850	6,400
昌吉学院	n.a.	2,158	7,313

出所：質問票回答

表7 教育設備額

単位：万元

	基準値 (2001年)	実績値 (2012年)	増加率 (%)	事業対象部分	本事業シェア (%)
新疆農業大学	1,571	18,200	1,058.5	4,200	23.1
新疆医科大学	6,618	13,921	110.4	5,073	36.4
新疆師範大学	2,792	24,091	762.9	4,708	19.5
新疆財經大学	1,272	5,081	299.4	3,062	60.3
新疆芸術学院	22	7,461	33,813.6	2,341	31.4
伊犁師範学院	710	6,581	826.9	2,071	31.5
喀什師範学院	1,215	7,508	517.9	3,355	44.7
昌吉学院	124	5,305	4,178.2	2,456	46.3

出所：質問票回答

また、校舎や教育設備が充実したことにより、2007年中国教育部「本科大学教学水準評価」における高評価、新疆財經大学の「学院」から「大学」への格上げ（2007年）などに一定程度の役割を果たした。本事業により設備環境が大幅に改善され、上記のような高評価を受けることで、対象大学が受領できる政府予算が増加し、より一層教育・研究環境が改善するという好循環を生み出していると考えられる。

(4) 校舎・設備の利用率

上記の通り、校舎面積や教育設備額は増加しており、量的な対応がなされている。しかし、校舎や設備が実際に利用されていなければ有効性を論じることはできない。

対象大学の主要校舎利用率は、いずれの大学も 100%の利用率となっており、十分に活用されているといえる。また、主要設備の利用率についても、いずれもほぼ 100%程度であり、非常に高い。なかでも利用率が高い設備は、いずれの大学においても、コンピュータやマルチメディア教材など教育用に利用されるものが多い。原子吸光度計など利用頻度はそれほどでもないが研究上重要である高額な設備も平均的な利用率は 80%以上であり、十分に活用されているといえる。

これまで考察した通り、量的対応について、対象大学における学生数、校舎面積、学生一人当たり教育設備額も増加している。校舎・設備の利用率も非常に高い。以上より、本事業が量的対応に大いに貢献したと考えられる。

3.2.1.2 質的対応

(1) 学生一人当たり床面積・教育設備額

普通本科大学設置暫定規程（2006年）では、学生一人当たりの校舎床面積の国家基準は 30 m²以上と定められている⁷。本事業対象大学においては、学生数の急激な増加にもかかわらず、基準値からは大幅に改善されている（表 8）。新疆财经大学と新疆艺术学院は目標値には達していないが、上述の通り、建物の建て替えによる校舎の取り壊し・新築のタイミング、さらには床面積の計算方法の変更もあり、目標値との単純比較は困難である。現在、国家基準に達していない大学は、いずれも大学の拡張計画があるため、学生一人当たり床面積の状況は改善される予定である。

表 8 学生一人当たり床面積

単位：m²

	基準値 2001年	目標値 2006年	実績値 2012年	
			一人当たり面積	本事業による一人当たり 面積増加量
新疆農業大学	7.4	7.8	14.5	0.70
新疆医科大学	12.0	17.8	22.9	1.00
新疆師範大学	9.2	10.5	13.8	0.39
新疆财经大学	21.7	15.5	12.6	0.79
新疆艺术学院	40.6	28.2	22.9	2.76
伊犁師範学院	5.3	6.7	10.2	1.44
喀什師範学院	11.9	9.2	20.7	0.69
昌吉学院	9.4	13.2	17.1	1.26

出所：質問票回答

⁷ ただし、普通本科大学の教学行政棟については理学、工学、農学、医学部においては 20m²以上、人文、社会科学、管理学においては 15m²以上、体育、芸術においては 30m²以上。

学生一人当たり教育設備額については、表 6 で確認した通り大幅に増加しており、本事業による影響も大きい。以上より、教育環境は改善の方向に向かっているといえる。

(2) 重点学科・重点実験室数の変化

中国では、1993年に国家教育委員会により「高等教育機関及び重点学科の整備に関する若干の意見」が策定されて以来、国家の発展戦略に深く関連する学科や社会公益性のある学科を中心に、国際的な教育・研究レベルに引き上げるため、国や省が重点的に資金投入を行う重点学科や重点実験室を指定している（表 9、表 10）⁸。

表 9 重点学科数

単位：学科

	基準値	目標値	実績値	
	2001年	2006年	2006年	2012年
新疆農業大学	国家級:0 省部級:2	国家級:1 省部級:4	国家級:1 省部級:6	国家級:2 省部級:10
新疆医科大学	国家級:0 省部級:3	国家級:1 省部級:4	国家級:0 省部級:5	国家級:0 省部級:11
新疆師範大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:7
新疆財経大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:6
新疆芸術学院	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:2
伊犁師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:3
喀什師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2
昌吉学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0

出所：質問票回答

2006年時点では、目標値に達している大学は少ないが、2012年には新疆医科大学の国家級及び昌吉学院の省部級を除き、目標を大きく上回った。また、新疆芸術学院では、重点学科（美術学）の設立に研修参加教員が主導的な役割を果たした（コラム）。

コラム：文化・芸術を通じた心の交流 —新疆芸術学院と東京藝術大学の学術交流—

両校の交流の発端は、日本に留学中⁹の新疆芸術学院ゾレム教授が、客員研究員として東京藝術大学油画技法材料研究室に在籍し、佐藤一郎教授（当時）¹⁰の指導を受けたことである。ゾレム教授は帰国後、新疆芸術学院美術学部副学部長となり、佐藤教授を通じて東京藝術大学との大学間協定の希望を申し出た。佐藤教授は、バーミヤン遺跡保護に関わるユネスコの事業を受託した経験もあり、また本事業を通じて新疆芸術学院の史晓明教授（亀茲洞窟壁画研究）を受け入れていた。平山郁夫学長（当時）も本件につき積極的に進める方針であったため、2005年に「芸術国際交流に関する協定書」を締結する運びとなった。当初、協定は美術学部と新疆芸術学院間のものであったが、音楽学部で本事業研修生としてヌルグリ副教授を受け入れることになったのを機に全学的な協定へと拡大した。

協定締結後、両大学は活発に交流を行っている。美術学部は、亀茲洞窟壁画にかかる共同研究（研究費は東京藝術大学等が科学研究費を獲得）を過去6年にわたって行っており、協定締結5周年を記

⁸ 国家が指定するものは国家級、「省」や教育部のような「部」が指定するものは省部級。

⁹ 本留学費用は円借款資金ではない。

¹⁰ 現在、東京藝術大学名誉教授。

念して同石窟調査研究についてのシンポジウムを東京藝術大学で行った(写真)。研究のため東京藝術大学亀茲石窟研究チームは毎年新疆を訪れ、研究を行ったり新疆芸術学院で集中講義を行ったりしている。本事業による研修やその後の共同研究などを通じ、新疆芸術学院では画材の研究や亀茲洞窟壁画を調査し、保護・修復するための人材育成が続けられている。新疆芸術学院の美術学は自治区重点学科に認定され、その認定のためには史教授が主導的な役割を果たし、現在は学科主任として活躍している。また、音楽学部において、声楽科多田羅迪夫教授(当時)¹¹の研究室に本事業の研修生として1年間在籍したヌルグリ副教授は、多田羅教授の薦めで外国人修士課程(独唱専攻)入試を受験し、私費で2年間の修士課程を終え学位を取得した。帰国後は、本事業の研修生として日本女子体育大学で舞踊を勉強したディラナ副教授とともに舞台芸術実験教学パイロットセンター¹²の設立、運営に尽力し、現在、同センターは自治区級優秀実験模範センターに認定されている。



シンポジウム「亀茲石窟研究の今後」の様子
(写真提供:東京藝術大学)

東京藝術大学にとって、新疆芸術学院との連携は新疆固有の音楽研究や遺跡等の美術研究・保護を行ううえで欠かせないというだけではない。国境や宗教、民族などにとらわれることなく芸術を通じた心と心の交流を行うことにより、異文化を理解し、固有の文化を相互に尊重しながら、より芸術・文化を高めたり、西洋の視点からではない独自の芸術の価値観を共有し、真のグローバル化を図ることができるという点で、重要なパートナーとなっている。

重点実験室認定数は緩やかな増加ではあるが、喀什師範学院と昌吉学院以外は着実に増加している。特に本事業との関連性が認められる実験室は、コラムにある新疆芸術学院の舞台芸術実験教学パイロットセンター以外に、伊犁師範学院の物理学及び新疆師範大学の地理学、新疆芸術学院の新疆少数民族音楽舞踏研究センターでも本事業で設備を調達しており、それら設備の充実が重点実験室の認定に影響を与えた。

表 10 重点実験室数

単位:室

	基準値	実績値	
	2001年	2006年	2012年
新疆農業大学	国家級:n.a. 省部級:n.a.	国家級:1 省部級:6	国家級:2 省部級:8
新疆医科大学	国家級:n.a. 省部級:n.a.	国家級:0 省部級:3	国家級:0 省部級:7
新疆師範大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1
新疆財經大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:4
新疆芸術学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1
伊犁師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1
喀什師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0
昌吉学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0

出所:質問票回答

¹¹ 現在、東京藝術大学名誉教授。

¹² 舞台芸術実験教学パイロットセンターは主に新疆芸術学院・演劇専攻の実習・実践基地として使われている。音楽演劇、舞踊演劇、及び演劇に関するほかの公演活動などが含まれている。

(3) 論文数、研究プロジェクト数、受賞状況など

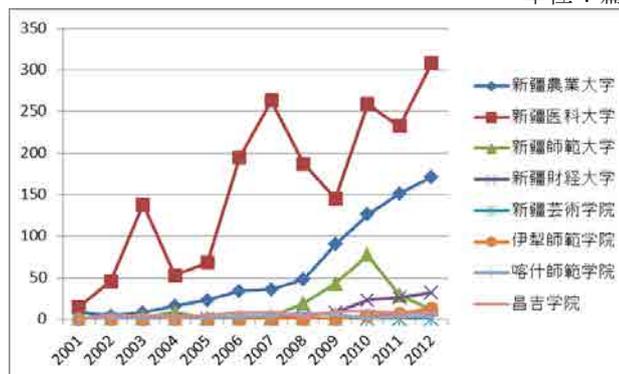
国際的に評価されている SCI (Science Citation Indicators) 等掲載論文は、年によって変動はあるが、基本的に対象大学では増加傾向にある (図 1)。

いずれの大学も本事業実施前には 20 篇以下であったが、2006 年から 2008 年頃を境に増加していることが特徴である。設備が充実し、研究予算も以前よりも潤沢に配分されるようになったことから、質の高い研究論文が多く書かれるようになったものと考えられる。

前述のとおり、設備の充実には本事業の影響が大きく、論文数の増加には一定程度の貢献があったと考えられる。

研究プロジェクト数については、いずれの大学もこの 10 年間に増加している (表 11)。これらの中には、本事業で調達した設備を利用したり、訪日研修に参加した教員による研究などが含まれており、これらの研究プロジェクトの実施には、本事業が一定程度貢献していると考えられる。新疆農業大学、伊犁師範学院では、国家社会科学基金プロジェクトや国家自然科学基金プロジェクトの一環として行われている研究もあり、本事業で調達した設備を利用したり、訪日研修に参加した教員が研究チームで主導的な役割を果たしたりしている。例えば、新疆農業大学の「ジュンガル盆地キク科短命植物の種子の生態学研究」国家自然科学基金プロジェクトでは「早春短命植物 (*Lachnoloma lehmannii*) の高効率再生植物株取得の方法」を研究し、その成果によって発明特許も取得している。

単位：篇



出所：質問票回答

注：SCI (Science Citation Indicators), EI (Engineering Index), ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings)

図 1 SCI, EI, ISTP 掲載論文数

表 11 研究プロジェクト数

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2012年)
新疆農業大学	国家級:0 省部級:0	国家級:9 省部級:24	国家級:50 省部級:24
新疆医科大学	国家級:5 省部級:13	国家級:15 省部級:12	国家級:85 省部級:180
新疆師範大学	国家級:5 省部級:1	国家級:17 省部級:14	国家級:46 省部級:130
新疆財經大学	国家級:2 省部級:3	国家級:8 省部級:6	国家級:11 省部級:47
新疆芸術学院	国家級:0 省部級:0	国家級:1 省部級:2	国家級:0 省部級:6
伊犁師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:2 省部級:3	国家級:25 省部級:28
喀什師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:4 省部級:9
昌吉学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:7	国家級:2 省部級:19

出所：質問票回答

大学の3つの使命（教育、研究、社会貢献）のうちのひとつである社会貢献項目数は大学により多寡はあるが、基本的に増加傾向にある（表 12）。本事業と関係あるものは、本事業で調達した設備を利用した伊犁師範学院による銀行システム・税務システムに対する職業技能研修及び技能試験実施などがある。

表 12 社会貢献項目数

単位：項目

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2012年)
新疆農業大学	n.a.	152	213
新疆医科大学	4	4	4
新疆師範大学	n.a.	14	24
新疆財經大学	n.a.	15	62
新疆芸術学院	0	0	2
伊犁師範学院	0	2	4
喀什師範学院	0	0	0
昌吉学院	n.a.	0	4

出所：質問票回答

注：社会貢献（中国語では社会服務（サービス））の定義は、中華人民共和国高等教育法（1998年8月29日第9期全国人民代表大会常務委員会第4回会議可決）に従っている。

また、多くの大学で自治区レベルの「科学技術進歩賞」を受賞しているが、一部、本事業で設備を利用しているものの、多くの場合が中国政府、自治区政府または大学の自己資金により調達した設備を利用しているものであり、本事業との直接的な関係はあまりみられない。

学部学科数と大学院専攻数ともに、基本的には増加傾向である（表 13）。特に、研究を重視するという政府の政策の影響を受け、修士課程の増加が目立つ。また、徐々に博士の学位を授与できる大学（研究科）も増加してきている。また、例えば、伊犁師範学院では日本で光学の研修を受けた教員が主導して当学院初の修士課程光学研究科が設置される等、本事業による貢献もみられる。

表 13 学科数・研究科数（修士・博士）

	学部専攻			修士課程			博士課程		
	基準値	実績値		基準値	実績値		基準値	実績値	
	2001年	2006年	2012年	2001年	2006年	2012年	2001年	2006年	2012年
新疆農業大学	43	50	60	28	36	74	6	6	18
新疆医科大学	15	15	21	28	49	64	3	4	25
新疆師範大学	16	24	26	13	43	96	0	0	0
新疆財經大学	9	19	32	9	15	27	0	0	3
新疆芸術学院	4	5	7	0	0	0	0	0	0
伊犁師範学院	6	7	8	0	0	6	0	0	0
喀什師範学院	10	16	23	0	4	11	0	0	0
昌吉学院	2	19	23	0	0	2	0	0	0

出所：質問票回答

質的対応については、学生一人当たり床面積・教育設備額が基本的に増加していることから教育環境の改善が徐々に進んでいるといえる。本事業で校舎や実験機材等を整備したことは、特に教育設備については大いに貢献、床面積については一定程度の貢献があったものと考えられる。また、重点学科・重点実験室の指定数の増加には、本事業の影響は大きい。論文数の増加や発明特許の取得についても、本事業設備の利用や、研修に参加した教員により論文が執筆されたものも多数含まれている。以上より、教育・研究の質の向上に本事業が大きく貢献しているものと考えられる。

3.2.2 定性的効果

本事業の定性的効果として、(1)ハード面改善コンポーネントの効果（教育環境の改善による学校評価の向上）、(2)ソフト面改善コンポーネントの効果（制度を伴う体制の改善）などが挙げられる。

(1) ハード面改善コンポーネントの効果

ハード面改善の効果として、①中国教育部「学部生教育水準評価」での高評価、②大学の格上げがあげられる。「学部生教育水準評価」においては、学生一人当たりの床面積の改善と設備の充実により実験実施率が向上したことが評価され、いずれの対象大学も高評価を得ることができた。また、新疆財經学院は、本事業の実施によって教育・研究・事務環境が著しく改善し、「学部生教育水準評価」で優を得たことにより「学院」から「大学」に格上げされた。

(2) ソフト面改善コンポーネントの効果

ソフト面改善の効果として、教授法や大学運営面での顕著な事例がみられる。教授法については、新疆師範大学外国語学院日本語・ロシア語学部の教授が、日本での研修成果を活用した教授法により外国語学部の教員教授スキルコンテストで入賞し、学生からも高い評価を得ている。また、新疆からは多くの教職員が大学運営管理研修に参加し、視野を広げたのみならず、新疆芸術学院では研修の成果を活かし、日本で実施されているような大学による学生の就職活動支援・指導体制を導入し、自治区内で一番の就職率を誇るまでになった。また同学院は、日本の事例を参考に産学連携事務局を設置し、デザイン学部による食品パッケージのデザイン等、産学連携実績も数多く上げている。



新疆芸術学院 産学連携事例

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 自治区レベルの高等教育へのインパクト

新疆ウイグル自治区全体(表 14)では、高等教育機関の学校数、学生数、就学率はいずれも増加している。自治区全体の質的対応(学生一人当たり床面積や教育設備額)にかかる統計はとられていない。自治区の高等教育機関数が多いことから、量的対応、質的対応のいずれも、自治区全体にまで本事業のインパクトが及んでいるとは考え難い。

表 14 自治区レベルの定量的効果

目的	指標名	基準値 (2001年)	目標値 (2006年)	実績値 (2006年)	実績値 (2012年)
量的対応	高等教育学校数(校)	37	42	52	54
	高等教育機関学生数(万人)	21.8	23.8	28.5	37.9
	高等教育就学率(%) (=該当年齢就学者/該当年齢人口)	12.8	15.0	15.0	27.3

出所：質問票回答

(2) 地域活性化へのインパクト

農村部への教員や医師の派遣、重点産業への人材の供給、また職業教育・成人教育を通じた地域活性化へのインパクトが審査時には計画されていた。農村部への人材の派遣については、政府の政策により農村部の教師育成を推奨していることから、近年、師範系高等教育機関では農村部への派遣人数が増加している。また、新疆農業大学からは農村に農業指導員を派遣したり、新疆医科大学では農村医を育成するプログラムを実施したりしている。本事業で調達した設備を使用したり、研修参加教員が農村支援教員の指導を担当したりするなどの点で、本事業との関連性がみられる。

重点産業への人材供給については、本事業により実験設備が整備されたことによる学生の実験能力・実践力の向上がみられ、卒業生が石油化学工業等の重点産業で活躍していることが確認できたため、インパクトとして評価できる。

職業教育・成人教育については、高等職業教育専門機関ができたため、職業教育を実施している大学は減り、事後評価時点で実施している大学でも学生数が減っている。一方、新疆においては「漢語」をウイグル族の成人が学ぶニーズがあるため、成人教育は漢語を中心に幅広い分野で人数が増加している。その他、医者を対象とした継続教育を行ったり、地方自治体や企業のニーズに応じた短期研修を実施している大学もある。多くの場合、本事業で調達したマルチメディア施設や設備、教育棟、実験機器等を成人教育でも活用しており、その点において本事業との関連性がみられる。

(3) 市場ルール強化へのインパクト

市場経済ルール理解に関連する学科の卒業生数を確認したところ、ほとんどの大学

で増加していることは確認できたが、卒業後の進路や就職先での活躍状況が明確ではないため、市場ルールの強化につながったかどうかまでは確認できなかった。

(4) 環境保全・公衆衛生へのインパクト

対象大学において表 15 に示すような事例がみられる。本事業との関連性は、本事業で建設した実験棟や調達した設備の利用、及び研修参加教員による貢献である。

表 15 環境保全・公衆衛生分野での貢献事例

	貢献事例
卒業生の貢献	・環境保護部門の公務員となり環境モニタリングや汚染対策を実施するようになった卒業生が多数いる(新疆師範大学・新疆財經大学等)
研究による貢献	・「ヒ素中毒病区水中重金属分析及び発病との関係の研究」等(新疆医科大学) ・「イリ河谷湿地資源調査及びその保護と回復に関する研究」等(伊犁師範学院)
地域的取組	・環境設計実験室による「サリム湖の環境保全・観光開発プロジェクトの全体計画の設計」等、生態系、景観を保護し、自然環境に対する悪影響を回避しながら人と自然の調和のとれた開発計画を策定(新疆芸術学院)

出所：質問票回答

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では、中国国内の規定に従い、環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）が事業実施前に行われた。また、中国における「3つの同時制度（設計・施工・使用の3段階において同時に環境保護を実施する制度）」への対応が取られることになっていた。この制度に基づき、事業実施中は、いずれの大学も国家基準を遵守し、騒音、粉塵等を最小限とするように、施工時間や粉塵防止シート等の配慮を行った。また、完成後については、ほとんどの大学で環境に影響を及ぼすような排出物はないが、一部の大学では、実験の際に発生する排煙や汚水は処理を行ってから排出しており、環境への負の影響はない。

(2) 用地取得、住民移転

事業地はいずれも大学敷地内であり、本事業実施に当たって、新たな用地取得、住民移転はなかった。

(3) 日中相互理解の促進

本邦研修参加者については、特に本邦大学との人材育成・学術交流を通じて、相互理解が大いに促進されたといえる。最も顕著な事例は新疆芸術学院と東京藝術大学の交流（前出コラム）である。本事業と関連のある、その他の大学の本邦大学との交流事例としては、新疆医科大学が2006年に日本新疆医科大学校友会を設立し、日本の高等教育機関の提携と交流を積極的に推進しているほか、新疆農業大学や新疆財經大学、

喀什師範学院では、本邦大学との学術交流や学生の留学などの交流を続けている。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ハード面改善コンポーネント（校舎等建設及び教育設備整備）とソフト面強化コンポーネント（主に対象大学教職員の日本への研修派遣）から成っている。各コンポーネントのアウトプットを以下に示した。

表 16 アウトプット比較表（計画／実績）

項目	計画	実績(計画比)
校舎等建設	対象 8 大学 計:90,000 m ²	対象 8 大学 計:93,700 m ² (104.1%)
教育設備整備	対象 8 大学	対象 8 大学 ほぼ計画通り
研修	対象 8 大学 計 127 人	対象 8 大学 計 236 人(185.8%)

出所：計画については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

校舎建設については、多少の面積の増加はあるが、ほぼ計画通りに建設された。

教育設備に関しては、ごく一部のデジタル系機器については、調達の中で生産停止などがありモデル変更等がなされたが、総じて大きな変更はない。

研修コンポーネントに関しては、初期段階では中長期の専門分野の研修への参加が多かったが、後半は主に大学運営管理研修への参加が多い。教育庁の方針として、可能な限り多くの大学幹部に世界のレベルを知って、大学改革を行ってほしいとの考えがあり、大学運営管理研修への参加を奨励した。一部の大学では日本側の受け入れ機関との連絡が困難であったり、大学院教育を受けるだけの言語能力（日本語または英語）が不十分という問題があり、専門分野での研修を断念したケースもあった。しかし、前掲コラムの新疆芸術学院のように、大きな共同研究プロジェクトにつながった事例もある。人数や研修内容の違いを単純に計画と実績で比較することは不可能であるが、概ね予定通りに実施されたと考えて良いといえる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 6,390 百万円（うち円借款は 4,598 百万円）であったのに対し、実際は 6,385 百万円（うち円借款は 4,524 百万円¹³）であり、計画を下

¹³ 中国側の資料では、4,528 百万円。実施機関には中央政府を通じ中国元で精算されるため、精算時に使用された為替レートの違いによる。

回った（99.9％）。ほぼ計画内で収まった最大の要因は、審査時から事業完了までの間に対人民元為替レートが約2円円高になった一方、中国国内のインフレ率は年率4％未満であることを考慮すると、効率的に実施されたと考えられる。

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2003年1月から2006年3月の39カ月であった。これに対し実績は、2003年1月から2011年7月の103カ月（264.1％）であり、計画を大幅に上回った。遅延に大きな影響を与えたものとして、以下があげられる。

- ① 設備調達のいくつかのケースにおいて、最低価格で入札した企業が落札したものの、契約締結の段階になってその落札価格では実際には履行できないことが判明し不調となり、再入札となった。
- ② 上記の理由により調達が滞っている間に特にPCのような機材についてはスペック更新があり、当初リストにあった機材が市場で購入できなくなったため、機材の選定からやり直さなければならないものが出てきた。
- ③ 新疆では冬季は天候の影響を受けやすく、設備輸送の若干の遅延に繋がった。
- ④ 事業期間中、2009年7月に対象地域において暴動等があり、設備輸送に影響を与えた。

なお、研修期間は、審査時計画では2003年4月から2006年3月の3年間を予定していたが、研修先を探したり、受け入れ手続きに時間がかかること、さらには語学のハンディがあることを考慮すると、当初計画していたような「学位取得」を目指す大学院への留学を含む中長期の研修中心での派遣計画は明らかに設定が短すぎるといえる。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で建設された校舎または設備といった有形固定資産については、各大学が管理を行い、定期的に教育庁が全体的な管理を行っている。各大学は本事業のために管理体制や維持管理方法に関する規定や制度を構築、運営しており、運営・維持管理体制上の問題は生じていない。また、こうした各大学の管理状況、自治区政府の監督状況については、審計庁（日本の会計検査院に相当）が年に1回の頻度で調査・監督を行っている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

定期的に保守点検を行っている。設備に関しては、操作マニュアルがあり、機材近くの壁に操作手順や管理方法等のポスターが貼られている。

学内に修理専門スタッフが配置されているが、専門スタッフで対応できない故障の場合には、実験室と装備サービスセンターに報告され、審査を経て外部に修理を委託する。特に精密機械については大学内で対応せず、メーカーに修理を委託している。日常的なメンテナンスについては、問題なくなされている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

中国の地方大学では一般的に規模拡張のための資金調達を民間企業からの借り入れで賄うが、一部の大学で過剰融資が問題となっていた。同問題については、2012年に中央政府により調査が行われ、その借入額のほとんどを政府が各大学に代わり返済を行った。政府が返済を代行した大学については、当面の間、民間金融機関からの借り入れが禁止されている。

対象大学の運営維持管理費用は、各大学が必要額を手当てしている。不足が生じる場合には、自治区政府から収支欠損に対する補てんが行われる仕組みがあるが、対象大学においては、財務状況について、基本的に収入が支出を上回っており、特段の問題はない。また、各大学の維持管理状況を見る限り、メンテナンスが出来ずに放置されているという状況は発生しておらず、必要な資金は投入されていると考えられる。

表 17 各大学の収支及び維持管理費（年間）

単位：万元

	2010年	2011年	2012年
新疆農業大学	収入:57,020 支出:48,571 (O/M: 20)	収入:50,990 支出:42,885 (O/M: 40)	収入:58,094 支出:51,628 (O/M: 40)
新疆医科大学	収入:57,195 支出:43,338 (O/M: 35)	収入:68,103 支出:66,639 (O/M: 32)	収入:56,756 支出:55,416 (O/M: 28)
新疆師範大学	収入:60,985 支出:44,939 (O/M: 1,290)	収入:74,206 支出:59,608 (O/M: 787)	収入:56,684 支出:63,704 (O/M: 1,162)
新疆財經大学	収入:33,632 支出:27,073 (O/M: 960)	収入:34,319 支出:30,196 (O/M: 1,106)	収入:27,033 支出:27,447 (O/M: 1,210)
新疆芸術学院	収入:11,016 支出:7,618 (O/M: 45)	収入:9,541 支出:10,724 (O/M: 62)	収入:18,442 支出:14,009 (O/M: 39)
伊犁師範学院	収入:18,009 支出:14,389 (O/M: 209)	収入:24,699 支出:16,353 (O/M: 251)	収入:24,614 支出:18,707 (O/M: 664)
喀什師範学院	収入:17,958 支出:12,295 (O/M: 69)	収入:23,005 支出:17,322 (O/M: 46)	収入:26,687 支出:23,736 (O/M: 39)

	2010年	2011年	2012年
昌吉学院	収入:14,739 支出:11,899 (O/M: 136)	収入:14,915 支出:13,664 (O/M: 208)	収入:18,764 支出:13,356 (O/M: 402)

出所：質問票回答

注：O/M（維持管理費用）については、大学によっては、本事業対象分の機材のメンテナンスにかかる費用のみのデータの場合もある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

全対象大学において、本事業で整備した校舎、設備共に適切に維持管理されている。いずれの大学においても、設備の管理台帳や保守・修理記録を主要設備については整備しており、記録もつけられていた。PC等耐久年数を超えたものについては、自己資金にて更新しているが、その他の大型設備や高額な実験機器については、非常に良くメンテナンスされており、利用率も高い。利用率を上げるために、自治区内で設備共有のためのプラットフォームを整備し、他大学等にも利用を開放している。

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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、新疆ウイグル自治区の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時（2003年）、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・重点実験室の指定、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果といえる事例も多数あることから、有効性・インパクトは高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれも特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

なし

4.3 教訓

【高等教育人材育成事業に関する事業期間の設定】

複数の対象大学間の調整を要する等、調達手続きが複雑な機材調達や、学位取得も

考慮に入れた研修をコンポーネントに含む高等教育事業において、事業期間3年という当初の計画は明らかに短すぎるといえる。事業期間は、準備にかかる時間や学位取得にかかる期間等を十分に考慮して設定すべきである。

【大幅に不均衡な価格による入札の回避】

本事業では、最低価格で入札した企業が落札したものの、契約締結の段階になってその落札価格では実際には履行できないことが判明し、再入札となったため事業が遅延するという事態が生じた。

2012年4月に改正された円借款事業の調達ガイドラインでは、「大幅に不均衡な単価」が含まれている場合には、評価結果を決定する前に、応札者に対し照会を行うことが期待されている。

したがって、事業実施に際し、実施機関には応札者に対し行った照会の結果を受け、適切な対応を取ることが必要とされる。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 1. 校舎等建設 2. 教育設備整備 3. 研修	対象：8大学 総合教学棟等8大学 計8棟 90,000 m ² 動物栄養分析、民族音楽継承、環境汚染物質分析他 対象8大学計：127人	対象：8大学 総合教学棟等8大学 計8棟 93,700 m ² ほぼ計画どおり 対象8大学計：236人
②期間	2003年1月～2006年3月 (39ヶ月)	2003年1月～2011年7月 (103ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,598百万円 1,792百万円 (119.5百万円) 6,390百万円 4,598百万円 1元 = 15円 (2002年9月現在)	4,528百万円 1,857百万円 (137.6百万円) 6,385百万円 4,528百万円 1元 = 13.5円 (2009年4月現在)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (吉林省)

外部評価者：OPMAC 株式会社 種田 博

0. 要旨

本事業は吉林省教育庁の管轄下にある重点 8 大学に対し、教育設備・機材、教員及び大学運営管理者の研修を円借款で支援するとともに、省予算や学内資金によりそれぞれの大学の校舎の拡張を行うことにより高等教育の量的及び質的な改善を図ることを目的としていた。本事業は中国の高等教育開発政策に基づいて計画・実施され、高等教育に対する高いニーズに応えると共に、日本の対中国援助政策にも合致しており、高い妥当性を有している。また、本事業によるタイムリーな教育設備・機材の供与や日本における教職員の研修は、実験や研究の機会を増加させ、学術論文発表の増加につながるなど、高い有効性やインパクトを示している。事業費について、当初予算内でほぼ計画通りの調達や研修は行われたものの、事業期間について調達の遅れや研修の遅れにより計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。供与された設備・機材の維持管理については、各大学の体制、技術、財務のいずれの面でも問題なく、供与設備や機材の運営・維持管理状況も非常に良い。従って、持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



吉林省の位置



長春中医薬大学の図書館

1.1 事業の背景

2000 年代に入ってから中国は経済を中心とするグローバル化の流れの中で、1995 年以来申請をしていた世界貿易機関 (WTO) への加盟を 2001 年 12 月に実現し、欧米先進国が主導する世界標準に近づこうとする努力が見られた。国際化への対応は人材育成の面においても急務の課題であり、高等教育分野では「第 9 次 5 年計画 (1996 年～2000 年)」において 21 世紀へ向けた 100 余の重点大学を構築する「211

プロジェクト¹」が着手され、吉林省においても教育部²傘下の吉林大学、東北師範大学、延辺大学が対象となった。また、1998年5月には「985プロジェクト³」がスタートした。これにより一部の優秀大学に対して重点的な支援をすることを通じて世界の一流大学に並ぶハイレベルの研究型大学の構築を目指すことになった。さらに教育部は高等教育を普及させるために1998年12月に「21世紀に向けた教育振興行動計画」を策定し（1999年1月国務院承認）、1998年当時9.8%であった大学進学率を2010年までに15%に引き上げることが目標とされた。また、1990年代半ばからのICT技術の発展に伴って、ハイテク部門の人材育成が中国としても不可欠となり、高等教育の必要性が一層高まった。この他2008年の北京オリンピックの開催決定（2001年7月）や2010年の上海万博の開催決定（2002年12月）は中国の国際化をさらに加速させるきっかけの一つになったといえる。

このような改革開放政策の延長線上にある国際化の一方で、国内の格差是正や環境問題が顕在化したのもこの時期である。本事業は高等教育を強化・拡充することを通じて人材の面から国際化、格差問題及び環境問題に取り組むものとして実施された。

1.2 事業概要

吉林省での地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全において重要な役割を果たす省内の重点対象8大学に、ハード面改善（校舎・教育設備等の整備）及びソフト面強化（教職員を対象とした研修等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、吉林省における地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全に寄与する。

対象大学：①北華大学、②長春理工大学、③長春工業大学、④長春工程学院、⑤長春中医学院、⑥吉林農業大学、⑦吉林工程技術師範学院、⑧通化師範学院
（長春中医学院は2006年に教育部の承認を得て長春中医薬大学と改称された）

¹ 「211プロジェクト」とは「21世紀」へ向けて「100余り」の重点大学を構築することから名付けられた国家プロジェクトである。1993年に教育部が主管部門となって実施が決定した。10年以上の年月を通して、一部の大学と学科に重点的に投資を継続することによって高等知識を有する優秀な人材を育成するとともに、国家建設及び社会発展の中で生じる様々な問題を科学技術力によって解決することができる専門的人材の基盤を構築することを目標としている。（平成22年版「中国の高等教育の現状と動向」独立行政法人科学技術振興機構 中国総合研究センター）

² 中国でいう「部」は日本の「省」にあたる。

³ 「985プロジェクト」は世界一流の大学及び国際的に高い知名度を有する一群のハイレベルの研究型大学の構築を目指した国家プロジェクトである。1998年5月4日の北京大学創立100周年大会で、当時の国家主席の江沢民が行った「現代化の実現のために中国は世界先進レベルの一流大学を持つべきである」との提言を契機として取り組みが開始したことから「985プロジェクト」と名付けられた。（同上。平成22年版「中国の高等教育の現状と動向」）

円借款承諾額／実行額	4,530 百万円／4,441 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003 年 3 月／2003 年 3 月
借款契約条件	金利 2.2%（研修部分は 0.75%） 返済 30 年（研修部分は 40 年）（うち据置 10 年） 一般アンタイト
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／吉林省人民政府
貸付完了	2012 年 1 月
関連調査（フィージビリティ・スタ ディ：F/S）等	吉林省工程科技諮詢公司（Jilin Province Project Consultancy Company）による F/S 実施年：2002 年 10 月 「案件実施支援調査（SAPI） 内陸部・人材育成 事業 中国（2005 年 5 月）」

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

種田 博（OPMAC 株式会社）

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：2013 年 8 月～2014 年 11 月

現地調査：2013 年 10 月 29 日～11 月 12 日、2014 年 3 月 10 日～3 月 15 日

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業審査時点では「第 10 次 5 年計画（2001 年～2005 年）」において、国家目標として高等教育機関への就学率⁶を 2005 年までに 15%前後に引き上げることが謳われていた。吉林省の第 10 次 5 年計画においても就学率を 2005 年までに 20%に引き上げることが目標となっていた。実際には 2002 年時点で全国レベルの就学率が 15%となり、2010 年には 26.5%となっている。また、吉林省での就学率は 2005 年で 28%、2011 年で 37%を達成している。

一方、事後評価時点では「全国教育事業第 12 次 5 年計画（2011 年～2015 年）」において就学率を 2015 年で 36%、2020 年で 40%とする目標を掲げている。また、吉林省における就学率についても吉林省教育庁によると 2012 年の 41%から 2015 年まで

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁶ 「就学率」は 18 歳から 22 歳までの人口に対する高等教育機関の在学者数の比率を言う。

に 55%に引き上げることを目標としている⁷。中国は第 12 次 5 年計画（2011 年～2015 年）において技術イノベーションやハイテク技術の強化を目指しているが、その意味からも高等教育部門における人材開発は引き続き重点施策の一つとなっている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業審査時、中国における高等教育に対するニーズは、1986 年に制定された 9 年生義務教育の普及にともない拡大していた。吉林省における小学校及び中学校の入学率は、審査時においてすでに実質的に 100%となっており、日本の高等学校にあたる高級中学⁸の入学率は 2001 年で 45.2%であった。この比率は年々高まっており、2012 年で 98%となり、ほぼすべての中学卒業生が高校に進学している（表 1）。上記で述べた政策面での目標とそれに対応する大学定員の拡大、経済の発展に伴う高等教育に対する社会のニーズは、就学率の上昇として表れているといえる。

このような国家及び省の高等教育政策とニーズをふまえ、対象大学は吉林省の重点大学として高等人材の育成という重要な役割を今後とも担っていくと考えられ、本事業は開発ニーズとの整合性を有している。

表 1：吉林省の教育実績と目標

単位：%

	2001 年	2005 年	2012 年	2015 年(目標)
小学校入学率	99.7	99.9	99.8	100
初等中学(中学)入学率	98.3	99.2	99.3	100
高級中学(高校)入学率	45.2	61.5	98	99
高等教育(大学)就学率	16.7	28	41	55

出所：吉林省教育庁

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2001 年 10 月に日本政府は「対中経済協力計画」を策定し、中国に対する ODA による協力の方針を以下のように示している。

- イ. 環境問題など地球規模の問題に対処するための協力
- ロ. 改革・開放支援（世界経済との一体化の支援）
- ハ. 相互理解の増進（専門家派遣・研修員受入・留学生支援・青年交流・文化交流・学術交流・大学間交流などの強化、留学生受入の環境整備、観光促進のための政策提言・人造りなどを行う。）
- ニ. 貧困克服のための支援
- ホ. 民間活動への支援
- ヘ. 多国間協力の推進

⁷ 吉林省教育事業発展第 12 次 5 年計画（2011 年～2015 年）では 2015 年の就学率目標を 40%としていたが 2012 年に既に 41%を達成したため新たに内部目標として 55%を掲げている。

⁸ 中国の場合、日本でいう中学は「初級中学」、高校は「高級中学校」と称する。

上記方針のうち、本事業はイ．環境問題など地球規模の問題に対処するための協力、ロ．改革・開放支援、ハ．相互理解の増進などに寄与するものであり、日本政府の援助政策との整合性を有している。

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 有効性⁹（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の定量的効果に係る運用・効果指標として、審査時では 1) 対象 8 大学における在学者数の増加と 2) 吉林省高等教育就学率の上昇をあげていた。一方、本事業の対象は教育・研究機材の調達と本邦における研修であり、指標との直接の関係が薄いため、これら指標に加え量的な面から教育・研究設備額、学生一人あたり設備額、設備利用率についても分析した。また、質的な面からは教育環境について一人あたり校舎面積、教育・研究水準については重点学科・重点実験室数、研究プロジェクト数、論文数、修士・博士課程設置数を対象に分析した。

3.2.1.1 量的改善

(1) 学生数と就学率

本事業の当初目標である 2006 年の事業完成時には学生数で 3.7 万人の増加を、また、就学率については 21% と想定していた。これに対し実績では 2006 年時点で学生数は 4.4 万人の増加、就学率も 29% と当初の予想値を上回っている（表 2、表 3）。事後評価時における実績では、学生数はさらに増加し 8 大学全体で 12.5 万人となり、2006 年からさらに 1.2 万人増加した。高等教育機関就学率も 2012 年には 41% となり、高等教育が大衆化しつつあると言える。

表 2：対象大学在学者数の増加

単位：万人

対象 8 大学の 在学者数	基準値 (2001 年) 実績	目標値 (2006 年) (事業完成予定年)	2001 年から の増加分	実績値 (2012 年) (事業完成年)
目標	—	10.5	3.7	—
実績	6.9	11.3	4.4	12.5

出所：JICA 審査時資料／吉林省教育庁

⁹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 3：高等教育機関就学率の上昇

単位：％

吉林省 高等教育就学率	基準値 (2001年) 実績	目標値 (2006年) (事業完成予定年)	実績値 (2012年) (事業完成年)
目標	—	21.0	—
実績	16.9	29	41

出所：JICA 審査時資料／吉林省教育庁

学生数の増加や就学率の上昇については上記 3.1 の妥当性で言及したとおり、政策として高等教育の量的拡充を掲げていたことから、その政策に沿った結果であったといえる。個々の大学についてみても在学生の増加数にばらつきはあるものの、校舎や教員数等に対応したもので、2006年の実績は当初目標値をほとんど上回っており事後評価時点においてもさらに増加がみられた（表 4）。

表 4：対象大学の在大学生数

単位：千人

	基準値 a. 2001年	目標値 b. 2006年	増加分 (b-a)	実績 c. 2006年	増加分 (c-a)	実績 d. 2012年	増加分 (d-c)
北華大学	15.8	20.9	5.1	21.3	5.5	23.4	2.1
長春理工大学	10.7	17.2	6.6	19.1	8.4	20.8	1.7
長春工業大学	11.5	14.6	3.1	17.7	6.2	18.8	1.0
長春工程学院	10.4	13.4	3.0	13.7	3.3	14.0	0.3
長春中医薬大学	3.7	7.5	3.8	7.3	3.6	10.3	3.1
吉林農業大学	8.5	17.0	8.5	17.3	8.8	18.1	0.7
吉林工程技術師範学院	4.3	7.4	3.1	7.6	3.3	8.5	0.9
通化師範学院	4.0	7.1	3.1	8.6	4.7	11.2	2.6
合計	68.9	105.1	36.3	112.5	43.7	124.9	12.4

出所：JICA 審査時資料（2001年）及び各大学からの質問状に対する回答（2006年及び2012年）。

注：四捨五入により末尾の数字が計算値と一致しないことがある。

(2) 教育・研究設備額

本事業に関係する有効性と言う意味では、円借款の主たる対象が教育・研究機材の供与であったことから、それら機材供与による効果を高等教育の量的改善面から把握するために、各大学の設備総額に占める割合及び学生一人あたりの教育設備額についても確認した。対象大学から得たデータによれば、本事業で調達した機材は2012年における各大学の設備総額に占める割合で平均16.2%となっており（表 5）、教育や研究において相当の役割を果たしていることがわかる。

表 5：対象大学の教育・研究設備総額（注）

単位：万元

	2006年 実績値	2012年 実績値		b/a (%)
		a. 全学の合計	b. 本事業調達額	
北華大学	16,866	26,078	5,968	22.9
長春理工大学	20,762	41,584	3,223	7.8
長春工業大学	9,802	25,396	4,274	16.8
長春工程学院	13,529	24,812	4,038	16.3
長春中医薬大学	6,953	13,822	5,477	39.6
吉林農業大学	13,644	34,259	2,868	8.4
吉林工程技术師範学院	6,026	9,845	2,131	21.6
通化師範学院	4,204	9,620	2,077	21.6
合計	91,786	185,416	30,056	16.2
平均	11,473	23,177	3,757	16.2

出所：各大学からの質問状に対する回答

注：本項目については審査時における基準値及び目標値は設定されていない。

また、一人当たり教育・研究設備額についてみると、審査時の2001年と比べ学生数の増加がある中でも、校舎等建設が完了した2006年、さらに事業完成年2012年の実績でも増加しており（表6）、学生が機材を利用する機会は増加していると考えられる。本事業が学生一人当たりの機材使用に与えた効果までは正確に把握できないが、導入された主要機材の利用率は2012年においても極めて高いことから十分活用されていると言える（表7）。実際に今回の事後評価では対象8大学における供与機材の実際の利用状況について聴取・視察したが、現在でもほとんどの機材が実験や研究で利用されており¹⁰、各大学における教育や研究に十分貢献していることを確認した。

表 6：学生一人当たり教育・研究設備額

表 7：主要設備利用率

単位：元

単位：%

	2001年	2006年	2012年	2012年①	2012年②
北華大学	4,800	7,478	10,609	100	95
長春理工大学	5,469	5,984	14,973	98	96
長春工業大学	1,533	4,000	9,400	98	100
長春工程学院	5,321	8,110	15,359	100	100
長春中医薬大学	654	8,000	13,822	95	98
吉林農業大学	5,027	8,179	13,316	98	95
吉林工程技术師範学院	2,699	5,966	9,272	98	95
通化師範学院	1,897	4,234	5,538	97	100

出所：JICA 審査時資料（2001年）及び各大学からの質問状に対する回答（2006年及び2012年）

出所：各大学からの質問状に対する回答

注：①本事業で調達した設備のうち、現在も使用されている機材（価格ベース）、②稼働率

¹⁰ 対象機材の中にはコンピューターも多く含まれていたが、5年以上経過したものでも教育用に活用しているところがあった。



長春工業大学の日本製加工実験機器

3.2.1.2 質的改善

(1) 学生一人あたり校舎面積

本事業の定量的効果について、教育環境の改善という質的な面から学生一人あたり校舎面積の変化について考察した。本事業の円借款の対象は機材の調達と研修であるが、中国側の国内資金により各大学の建物についても拡張が行われている。審査時には北華大学のみが校舎拡張の対象となっていたが¹¹、実際には全ての大学で省予算や自己資金により拡張が行われている（表 8）。この結果をみると対象大学の全てにおいて、本事業の当初目標である 2006 年はもちろんのこと 2012 年にかけても大幅な施設拡張が行われてきたことが分かる。このような拡張は各大学が自己資金等により行ったものであるが、本事業により導入した機材を有効に活用するための前提条件としての役割を果たした。

表 8：校舎等^(注)の面積

単位：m²

	2001 年	2006 年		2012 年
		目標	実績	
北華大学	138,382	217,187	294,530	793,377
長春理工大学	86,885	234,885	644,861	637,000
長春工業大学	171,434	220,376	256,415	420,078
長春工程学院	125,840	180,840	163,153	463,367
長春中医薬大学	44,214	96,164	113,634	336,392
吉林農業大学	94,636	143,636	187,133	754,860
吉林工程技术師範学院	51,347	72,247	70,410	188,796
通化師範学院	30,411	63,011	57,912	285,142
合計	743,149	1,228,346	1,788,048	3,879,012

出所：JICA 審査時資料（2001 年、2006 年目標）及び各大学からの質問状に対する回答（2006 年実績及び 2012 年）

注：校舎には教室、実験室、図書館、体育館、講堂などが含まれる。

¹¹ 本事業審査時では北華大学について国内資金により 9,800 m² の施設拡張が計画され、本事業の計画に含まれていた。

一方、学生一人あたりの校舎面積を見ると、2006年時点では対象8校のうち5校において目標値を達成している。また、2012年の数値でみるとさらに改善している。しかし、教育部が2006年に定めた学生一人あたりの校舎面積の基準は30m²以上とするものであり、この基準を満たしている大学は2012年において対象8校のうち5校である（表9）。したがって、学生の教育環境は量的にみると全体としては改善されているが、個々の大学については一部でまだ十分とは言えないところがあり、教育環境の改善がさらに必要と考えられる。

表9：学生一人あたりの校舎面積

単位：m²

	2001年	2006年		2012年
		目標	実績	
北華大学	8.7	10.1	13.8	33.9
長春理工大学	7.6	12.0	33.8	30.6
長春工業大学	14.6	13.8	14.5	22.4
長春工程学院	12.1	13.5	11.9	33.1
長春中醫薬大学	11.4	12.2	15.7	32.6
吉林農業大学	10.8	8.0	10.8	41.8
吉林工程技術師範学院	12.0	9.7	9.3	22.3
通化師範学院	7.7	8.9	6.7	25.5
平均	10.5	11.1	15.9	30.3

出所：JICA 審査時資料（2001年、2006年目標）及び各大学からの質問状に対する回答（2006年実績及び2012年）

(2) 研究の場及び成果

本事業により供与された機材が有効に活用されることで各大学の教育や研究のレベルアップにつながるが、その成果を測る指標として各大学の重点学科数、重点実験室数、研究プロジェクト数、及び論文数を挙げた。重点学科数、重点実験室数、研究プロジェクト数や科学技術分野の学術雑誌や論文をカバーする Science Citation Index (SCI) 掲載論文数は教育や研究の成果を見る基準と考えられる。重点学科数や重点実験室の増加は、国や吉林省あるいは部（日本の役所の省に相当）からの予算を使った重点教育や研究が行われる数の増加であり、研究レベルが向上していることを示す（表10、表11）。また、研究プロジェクト数の増加やSCI掲載論文数の増加は機材を利用した実験が数多くなされ、その成果が公にされることを表す（表12、表13）。具体的に本事業がどの程度これらの数値に貢献したかを評価することは困難であるが、全ての数値において対象大学では審査時以降最近まで全体として増加しており、この間、円借款により調達された機材が実験や研究において利用されていることは推測できる。特に本事業における機材の調達や日本における研修が、対象大学における学生数の増加や施設の拡張と時期的に一致したことは、各大学の教育や研究体制を充実させる意味で非常にタイムリーであったと言える。



長春工業大学 重点学科



長春理工大学 重点学科・重点实验室

表 10：重点学科数

	2001年	2006年		2012年 実績
		目標	実績	
北華大学	国家級:0 省部級:4	国家級:2 省部級:12	国家級:1 省部級:6	国家級:1 省部級:6
長春理工大学	国家級:1 省部級:11	国家級:4 省部級:14	国家級:1 省部級:12	国家級:1 省部級:14
長春工業大学	国家級:0 省部級:8	国家級:2 省部級:15	国家級:0 省部級:9	国家級:0 省部級:8
長春工程学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:3	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:3
長春中医薬大学	国家級:0 省部級:5	国家級:1 省部級:7	国家級:0 省部級:8	国家級:0 省部級:22
吉林農業大学	国家級:3 省部級:9	国家級:5 省部級:14	国家級:0 省部級:11	国家級:0 省部級:13
吉林工程技术師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:3
通化師範学院	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:5	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:3
合計	国家級:4 省部級:38	国家級:14 省部級:72	国家級:2 省部級:49	国家級:2 省部級:72

出所：JICA 審査時資料（2001年、2006年目標）及び各大学からの質問状に対する回答（2006年実績及び2012年）

表 11：重点実験室数

	2006年 実績	2012年 実績
北華大学	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:3
長春理工大学	国家級:1 省部級:1	国家級:1 省部級:10
長春工業大学	国家級:0 省部級:1	国家級:1 省部級:11
長春工程学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2
長春中医薬大学	国家級:0 省部級:5	国家級:3 省部級:20
吉林農業大学	国家級:0 省部級:14	国家級:1 省部級:19
吉林工程技术師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2
通化師範学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1
合計	国家級:1 省部級:22	国家級:6 省部級:68

出所：各大学からの質問状に対する回答

表 12：研究プロジェクト数

	2001年 基準値	2006年 実績	2012年 実績
北華大学	国家級:N/A 省部級:N/A	国家級:2 省部級:89	国家級:11 省部級:124
長春理工大学	国家級:21 省部級:52	国家級:61 省部級:219	国家級:49 省部級:559
長春工業大学	国家級:2 省部級:53	国家級:9 省部級:169	国家級:23 省部級:263
長春工程学院	国家級:N/A 省部級:N/A	国家級:0 省部級:11	国家級:3 省部級:53
長春中医薬大学	国家級:5 省部級:7	国家級:8 省部級:71	国家級:9 省部級:78
吉林農業大学	国家級:8 省部級:22	国家級:38 省部級:43	国家級:69 省部級:143
吉林工程技术師範学院	国家級:0 省部級:2	国家級:4 省部級:49	国家級:10 省部級:62
通化師範学院	国家級:2 省部級:12	国家級:6 省部級:60	国家級:6 省部級:68

出所：各大学からの質問状に対する回答

表 13：SCI 掲載論文数

	2001年	2006年	2012年
北華大学	14	74	265
長春理工大学	12	109	330
長春工業大学	8	47	276
長春工程学院	1	48	139
長春中医薬大学	3	12	16
吉林農業大学	N/A	22	241
吉林工程技术師範学院	26	38	54
通化師範学院	2	29	34

出所：各大学からの質問状に対する回答

(3) 修士課程・博士課程の設置状況

本事業で供与された機材は大学院における教育や研究においても活用されている。大学院の充実はより高度な人材の育成につながり、大学の地位向上をもたらすことから、修士課程、博士課程の設置や拡充は対象の大学における目標の一つとなっている。本事業の対象大学のうち修士課程と博士課程の設置状況は表 14 及び表 15 のとおりである。

表 14：修士課程の数の推移

	2001年	2006年	2012年
北華大学	16	38	56
長春理工大学	23	44	83
長春工業大学	14	22	69
長春工程学院	0	0	13
長春中医薬大学	14	22	25
吉林農業大学	23	47	76
吉林工程技术師範学院	0	0	0
通化師範学院	0	3	3
合計	90	176	325

出所：JICA 審査時資料(2001年)、各大学の質問状に対する回答(2006年及び2012年)及び吉林省教育厅

表 15：博士課程の数の推移（注）

	2001年	2006年	2012年
長春理工大学	4	11	25
長春中医薬大学	0	2	10
吉林農業大学	5	13	21
合計	9	26	56

出所：JICA 審査時資料（2001年）、各大学の質問状に対する回答（2006年及び2012年）及び吉林省教育庁

注：上記以外の対象大学ではまだ博士課程が設置されていない

3.2.2 定性的効果¹²

(1) 実践的で高度な教育及び研究の実現

本事業において調達された教育・研究用機材は対象大学における実験や実習を充実させるとともに、主として工学分野において従来よりも高度な研究を可能にした。また、そのような教育や大学院における研究活動、企業などとの共同研究を通じて、地域活性化、市場ルール強化、環境保全といった本事業の目的に沿った人材の育成に貢献している。各大学から機材利用や日本での研修を通じた成果についての報告を別添1に示した。

(2) 教育方法の改善

本事業の対象に日本での研修があるが、この研修を通じて日本の教育方法を学び、その成果を自らの授業に取り入れている教員が多い。特にゼミナール形式における個々の学生による発表や、グループごとにテーマを決めて研究する手法は、それまでの教員が座学中心で講義する教育から学生主体の教育へと転換するきっかけとなっている。また、今回の事後評価では、研修において実験の方法やそのための機材の使用方法等を学ぶことにより、帰国後円借款で導入した機材を有効に活用できたという研修受講教員からの話を聞くことができた。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 吉林省の高等教育への影響

今回対象となった8大学は吉林省の重点大学であるが、吉林省には本事業審査時で高等教育機関が36あり、直近の2012年では58と増加している。在学生数で見ると対象8大学は30%近くの割合を占めている（表16）とはいえ、本事業が対象8大学を通じて省の高等教育にどの程度のインパクトを与えたかどうかはデータからは明らかではない。対象大学は理工系大学（長春理工大学、長春工業大学、長春工程学院）、師範

¹² 本効果の確認は対象8大学におけるインタビューを通じて行った。各大学では副学長、学科長、研修受講者、機材管理責任者、大学管理部門の長などから説明を受けた。

系大学（吉林工程技术師範学院、通化師範学院）、医薬系大学（長春中医薬大学）と特徴があるので、それぞれの分野では研究成果の発表などを通じて影響を及ぼしていると考えられる。

表 16：吉林省の高等教育指標

指標名	2001年	2006年	2012年
①高等教育学校数	36	43	58
②a. 高等教育機関生徒数（千人）	248	378	522
b. 対象8大学学生数（千人）	69	113	125
b/a（%）	28	30	24
③高等教育就学率（%） （=該当年齢就学者/当該年齢人口）	17	29	41
④生徒一人当たり床面積（m ² /人） （=床面積/生徒数）	29	34	39
同上 対象8大学（m ² /人）	11	16	30

出所：吉林省教育庁及び対象大学からの質問状に対する回答

(2) 地域活性化、市場ルール強化、環境保全への貢献

本事業のインパクトとしてあげられている吉林省における地域活性化、市場ルール強化及び環境保全については、対象の大学における研究を通じて、あるいは教育を通じた人材が社会へ出て貢献することにより達成されている。たとえば北華大学では冶金、化学工業、製薬、医療、機械、生物・環境、建築などの重点産業に過去7年間で2万人の卒業生を輩出している。また、長春中医薬大学は看護、薬剤、医療分野における地域への貢献が大きい。このほか各大学で行われている職業教育や成人教育を通じた人材育成においても本事業において調達した機材が個々の技術能力の向上に役立っている。個別具体的な貢献事例を把握することは難しいが、上記で述べた就学率の上昇、教育環境の改善、研究成果の発表実績の増加、訪日研修を通じた先進的な教育・研究に関する知識の習得等を通じて本事業は全体として貢献していると言える。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境／社会環境へのインパクト

本事業では審査時において、事業実施前の環境影響評価（EIA）について吉林省環境保護局による承認を得ていることを確認していた。本事業は主に機材供与が対象であるが、実施段階において自然環境あるいは社会環境へ影響を及ぼす変化は生じていない。また、機材の設置等のために行われた校舎の増設や大型機器の導入に係る工事においても基本的には既存の校区内で実施されており、住民移転は発生していない。機器設置後においても対象機材の使用による環境汚染の問題は発生していない。本事業で円借款の対象とならなかった校舎建設においても、当初より大学構内における増設を想定しており、実際に用地取得や住民移転を含む環境問題は発生していない。

(2) 日本の大学との交流協定

日本の大学との交流協定は現時点においては4大学が締結している(表17)。長春工業大学と新潟経営大学は本事業の実施前から交流があったことから、長春工業大学職員の大学管理研修を新潟経営大学で行うなど本事業を通じて協力関係がさらに強化された。その他の大学においても長春中医薬大学のように、本事業の期間中に新潟薬科大学と交流協定を締結し、その後締結先大学に教員を派遣している例が見られるように、本事業がそれぞれの大学間の連携強化や協定の締結に直接、あるいは間接的に貢献したといえる。

表 17：日本の大学との協定締結状況

大学	1	2	3
長春理工大学	長崎外国語大学 2008年9月～	—	—
長春工業大学	新潟経営大学 1999年10月～	—	—
長春中医薬大学	新潟薬科大学 2007年9月～	東京薬科大学 2013年5月～	—
吉林農業大学	富士大学 2002年11月～	筑波大学 2009年2月～	岩手大学 2011年9月～

出所：各大学からの質問状に対する回答

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業において円借款が対象としたのは教育及び研究用の設備及び機器の調達と本邦研修部分である。校舎の拡張は審査時においては北華大学についてのみ事業の範囲として含まれていたが、建設費用は省予算や学内資金を前提としていた。また、その他の対象大学においても同様に拡張を行っているが、審査時には事業の範囲として想定されていなかった(表8参照)。本事業の対象となった北華大学の校舎拡張については、当初9,800 m²の拡張を予定していたが、避難通路を確保する必要等から5,511 m²となった。その後学内資金等により大学敷地内にさらに校舎の増築等を行っているのので、結果としては当初の事業範囲以上の実績を示している。

教育設備・機器については各大学から提出された要望リストに基づいて調達されている。コンピューターのように技術進歩の速い対象機材等では、入札あるいは契約段階で仕様の一部変更はあったものの、全体として当初計画に基づいて調達が行われた。研修については、派遣人数が審査時で177人であったところ、実績は176人とほぼ計画通りであった。もっとも派遣期間については当初予定より短縮されている。これは

日本の大学に関する情報入手に時間がかかったことや、派遣される教員が学内業務の都合で長期に大学を不在にできなかったことが背景にある。また、日本からの教員の派遣については円借款を使用した実績はないが、学内資金あるいは日本側の自己資金で派遣された例はある（長春工業大学における材料学の講義、通化師範学院における日本語教員）。研修内容については大学の運営・管理に関する研修が176名のうち93名を占めており、そのほとんど（78名）が立命館大学で受講している。これは立命館大学が本事業のために設置した研修コースを多くの研修生が受講していることによるものである。（表 18）

表 18：研修受講実績

単位：人

大学	計画	実績	
	総数	総数	うち運営管理 研修
北華大学	33	31	9
長春理工大学	21	9	4
長春工業大学	23	33	26
長春工程学院	19	34	29
長春中医薬大学	37	31	9
吉林農業大学	20	22	8
吉林工程技術師範学院	14	8	3
通化師範学院	10	8	5
合計	177	176	93

出所：吉林省教育庁及び各大学からの質問状に対する回答

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の事業費は、総事業費が5,707百万円（うち円借款は4,530百万円）で、実績は4,585百万円（うち円借款4,441百万円）で計画内に収まった（計画比80%。円借款部分については98%）。本事業の場合、外貨部分は教育設備・機器、研修に充当され、これら費用はすべて円借款で賄われている。計画段階では教育設備・機器の付帯費用について国内資金を想定していたが、実際には外貨部分の契約に含まれた。他方、内貨部分は北華大学の校舎の拡張に係る費用を計上しており、全額自己資金により実施された。校舎等の建設は他の大学においても自己資金等で行われているが、本事業の当初計画には含まれていなかった。（表 19、表 20）

表 19：事業費の計画

単位：百万円

項目	外貨		内貨		合計	
	合計	うち借款対象	合計	うち借款対象	合計	うち借款対象
校舎等建設	0	0	255	0	255	0
教育設備・機器	4,045	4,045	866	0	4,911	4,045
研修等プログラム	175	175	0	0	175	175
物価上昇予備費	94	94	1	0	95	94
物的予備費	216	216	55	0	271	216
合計	4,530	4,530	1,177	0	5,707	4,530

出所：JICA 審査時資料

表 20：事業費の実績

項目	外貨(百万円)		内貨(百万円)		合計(百万円)	
	合計	うち借款対象	合計	うち借款対象	合計	うち借款対象
校舎等建設	0	0	10.4	0	144	0
教育設備・機器	4,300	4,300	0	0	4,300	4,300
研修等プログラム	137	137	0	0	137	137
貸出手数料 ^(注)	4	4	0	0	4	4
合計	4,441	4,441	10.4	0	4,585	4,441

出所：吉林省教育庁、JICA 提供資料

注：貸出手数料は JICA が借入人に対して課す貸出時にかかる手数料（0.01%）であるが、借款資金から充当されている。

教育機材の調達額は当初計画額に比べ 255 百万円多くなっているが、一部の機材の仕様変更の他、追加調達を行った結果である。これは長春中医薬大学に新設された図書館に必要な機材の調達分である。（表 21）

表 21：大学別教育機材調達額

単位：百万円

	計画	実績
北華大学	899	857
長春理工大学	569	566
長春工業大学	466	535
長春工程学院	527	601
長春中医薬大学	609	781
吉林農業大学	426	400
吉林工程技术師範学院	275	281
通化師範学院	273	280
合計 ^(注)	4,045	4,300

出所：吉林省教育庁

注：四捨五入の関係で個別合計と一致しない。

3.4.2.2 事業期間

本事業は2003年3月に借款契約が締結されたが、事業期間としては北華大学の校舎建設を始点としているため2003年1月が開始時期となっている。当初計画による事業期間は2003年1月から2006年3月までの39カ月であった。これに対し実績は2003年1月から追加調達された教育設備の設置が終わった2011年12月で108カ月（計画比277%）となり、計画を大幅に上回った。（表22）

表22：事業期間の計画と実績

	当初計画	実績
校舎等建設	2003年1月～2003年9月	2003年1月～2006年12月
教育設備・機器	2003年4月～2005年12月	2003年4月～2011年12月
研修等	2003年4月～2006年3月	2003年4月～2010年11月
事業期間	2003年1月～2006年3月(39カ月)	2003年1月～2011年12月(108カ月)

出所：各大学からの質問状に対する回答

本事業の借款契約における当初の貸付実行期限は2010年7月であった。しかし調達機器の設置や日本への研修の派遣が終わっていなかったことから、貸付期限を2012年1月まで1年6カ月延長した。調達の遅れは大学毎に入札を行うのではなく、各大学で必要とする類似機材をまとめて入札を行うための仕様の決定、機材のパッケージ化¹³、入札書類の準備に時間を要したことや、入札までの時間の経過により一部の機材の仕様を見直す必要が生じたためである。研修期間の遅れは、専門性の高い分野について受入先大学の選定に時間を要したこと、四川大地震（2008年5月）や新型インフルエンザの影響を受け、海外渡航手続きの厳格化、渡航の見合わせ等があり派遣までに時間を要したためである。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

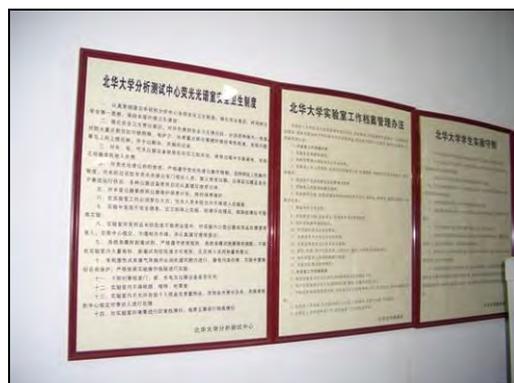
本事業で導入された機材については大学内の設備処や資産処という組織が責任を負い維持管理を行っている。これら組織は個々の機材にラベルやバーコードを貼り在庫管理を行うとともに、各室に管理者を置き、管理の重要事項を掲示するなどして維持

¹³ 全体で15パッケージとなりそれぞれのパッケージ毎に入札が行われた。

管理の徹底を図っている。管理者に指名されているのは主として機材を利用する教員・研究者であり、同管理者のもとで使用時間などを記録しているところもある。また、各大学は省の教育庁の監督下であり、定期的に資産状況の報告を行うことになっている。この様に運営・維持管理体制は大学内はもちろんのこと、省と大学との間でも確立されている。



長春中薬大学 管理用バーコード



北華大学 運用・管理規定の掲示

3.5.2 運営・維持管理の技術

各機材はそれら機材を使用する専門家（教員）が管理者となっていることから、軽微な修理については管理者自身で行うことが多い。保証期間後については定期的な補修や管理者が対応できない修理についてサプライヤーに委託している。本事業で導入した機材について各大学で聴取したところでは、技術的な問題はサプライヤーの支援が受けられることから、事後評価時において特段の問題は生じていないとのことであった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

機材の維持管理費用は大学の予算から充当されている。大学の維持管理予算は各大学において一定額が確保されているが（表 23）、省政府からの補助金、企業等からの委託の場合の使用料も維持管理費として充当される。各大学とも収入は安定しており、省の高等教育予算も増加していることから維持管理費が不足することはないとみられる。また、各大学に減価償却について質したところ、使用期間については規定しているが、減価償却の考え方は導入しておらず、一般的には機材が動く限り使用するということであった。

表 23：各大学の収支と維持管理支出額

単位：万元

	2010年	2011年	2012年
北華大学	収入:48,654 支出:42,919(O/M: 81)	収入:49,144 支出:40,165(O/M: 92)	収入:73,328 支出:66,154(O/M: 83)
長春理工大学	収入:42,175 支出:36,549(O/M: 1,434)	収入:104,268 支出:101,865(O/M: 1,358)	収入:91,318 支出:63,792(O/M: 970)
長春工業大学	収入:31,842 支出:30,677(O/M: 300)	収入:42,732 支出:44,943(O/M: 300)	収入:49,743 支出:46,156(O/M: 380)
長春工程学院	収入:25,643 支出:23,713(O/M: 310)	収入:29,901 支出:29,829(O/M: 320)	収入:38,060 支出:34,725(O/M: 330)
長春中医薬大学	収入:19,866 支出:16,964(O/M: N/A)	収入:29,697 支出:29,979(O/M: N/A)	収入:36,559 支出:32,536(O/M: N/A)
吉林農業大学	収入:97,065 支出:86,477(O/M: 105)	収入:83,786 支出:54,724(O/M: 122)	収入:67,945 支出:58,938(O/M: 111)
吉林工程技術師範学院	収入:13,493 支出:12,165(O/M: 30)	収入:14,128 支出:13,886(O/M: 38)	収入:21,564 支出:15,005(O/M: 40)
通化師範学院	収入:13,319 支出:11,584(O/M: 254)	収入:19,538 支出:18,688(O/M: 432)	収入:22,753 支出:19,709(O/M: 2,304)

出所：各大学からの質問状に対する回答

注：O/M：Operation and Maintenance 維持管理費（支出費用の内数）

3.5.4 運営・維持管理の状況

各大学とも運営・維持管理体制が確固としており、各機材は適切に維持されている。事後評価時における視察においても機材の置かれた部屋や機材の周辺は整理整頓されており、管理者の指導が徹底しているように見受けられた。また、設置からすでに5年以上経過している機材が多いが、古い型のコンピューターでも教育用として使用するなど、運営・維持管理の状況は良好である。



通化師範学院で今も使用されているコンピューター

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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は吉林省教育庁の管轄下にある重点8大学に対し、教育設備・機材、教員及び大学運営管理者の研修を円借款で支援するとともに、省予算や学内資金によりそれぞれの大学の校舎の拡張を行うことにより高等教育の量的及び質的な改善を図ることを目的としていた。本事業は中国の高等教育開発政策に基づいて計画・実施され、高

等教育に対する高いニーズに応えると共に、日本の対中国援助政策にも合致しており、高い妥当性を有している。また、本事業によるタイムリーな教育設備・機材の供与や日本における教職員の研修は、実験や研究の機会を増加させ、学術論文発表の増加につながるなど、高い有効性やインパクトを示している。事業費について、当初予算内でほぼ計画通りの調達や研修は行われたものの、事業期間について調達の遅れや研修の遅れにより計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。供与された設備・機材の維持管理については、各大学の体制、技術、財務のいずれの面でも問題なく、供与設備や機材の運営維持管理状況も非常に良い。従って、持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

なし

4.3 教訓

【教育用設備・機材の効率的な調達方法の検討】

今回の教育設備の調達にあたっては当初大学毎の調達を想定していたところ、同種機材をまとめてパッケージにして調達する方法に変更された。その結果、各大学からの要望に基づく多種・多数の機材の取りまとめ、入札パッケージの作成や調達後の各大学への設置に時間がかかり、調達金額の面では経済的であったと思うが、迅速な調達という面では調達期間が長引くことで機材の旧スペック化が進む等、効率的とは言えなかった。各大学の主体的な決定を出来るだけ尊重しつつ、効率的な調達の方法について、教育庁のような実施機関だけでなく機材を利用する側の大学等教育機関を含め、審査時に調達方法を協議しておくことが必要である。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 1. 校舎建設 （省予算・学内資金による） 2. 教育設備 3. 研修	対象：吉林省重点8大学 北華大学：9,800m ² 教育・実験・研究用機材 177名	同左 北華大学：5,511m ² 以上 他の7大学においても拡張 計画どおり 176名
②期間	2003年1月～2006年3月 （39ヶ月）	2003年1月～2011年12月 （108ヶ月）
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,530百万円 1,177百万円 （78.5百万人民元） 5,707百万円 4,530百万円 1元＝15円 （2002年9月現在）	4,441百万円 144百万円 ^{（注1）} （10.4百万人民元） 4,585百万円 4,441百万円 1元＝13.8円 （2003年～2006年平均） ^{（注2）}

注1：北華大学の5,511m²に要した費用のみ

注2：北華大学の上記校舎建設期間に対応する人民元／米ドル／円の平均レート

円借款で調達した教育機材及び日本での研修に対する評価（例）

大学	評価内容
北華大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業で整備した建設エンジニア研修センターやその設備が、本科生(学部生)、研究生(大学院生)の人材育成、教授の研究、学生のイノベーション活動や実践力育成に使われている。 ● 本円借款設備を利用した学生発のイノベーション活動も行われ、「2009 年大学生電子コンテスト」で国家二等賞 1 項目、省三等賞 1 項目を取得した。
長春理工大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業による設備の一部は外部から委託される試験を行ったりしており、地方経済の活性化に一役買っている。 ● 蛍光分光光度計は授業と科学研究の中で重要な役割を果たしており、材料系の専攻科は、この機器を利用して、材料物性性能コースに「材料の発光性能測定」の実験プロジェクトを追加した。学部生の卒業論文や科学技術イノベーション活動、大学院生の学位論文の完成にも貢献している。公开发表された学術論文数は 10 数本に上る。教員はこの機器を利用して国と省級の科学研究プロジェクトを 8 件遂行し、学術論文を 20 数本発表した。
長春工業大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本邦研修を受けた教師は帰国後、その多くが円借款で調達した設備の据え付け、調節及び新たな実験の準備に参加し、設備の有効利用に積極的に関わっている。
長春工程学院	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業は実践教育、人材育成と科学研究のための条件整備を加速させた。導入された機材は実験室のレベルを大幅に引き上げ、より良い人材育成の環境を作り、教育内容、教育方法、教育手段を深めた。その結果学生の実践力、革新力及び工学面での資質が強化され、人材の質が高まることにより、学生の卒業後における市場競争力を大幅に向上させた。 ● 本邦研修員は帰国後、知識や経験を日常の教学・科学研究に活かし、日本の進んだ科学技術と管理手法を専門分野に取り入れた
長春中医薬大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の先進的な機器・設備のもとで行われた研修を通じて、専門知識を高め、利便性の高い日本医療の技術と管理モデルを学んだ。中医薬の研究思考と管理モデルの現代化を進める上で大きなインスピレーションを受け、当大学の教育、科学研究、人材育成、学校管理などの改善に大きな助けとなった。
吉林農業大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業で導入された先進的な器具や設備により、科学研究機関や企業の新製品ののための R&D といった技術的サポートを提供しており、地方の経済成長を促進することができている。同時にその設備は大学の科学研究の継続的レベルアップを促し、科学技術の成果を実生産に活用するレベルの向上にも繋がっている。 ● 訪日研修に参加した 15 名の教員は中堅青年教員で、一貫して本科教育の業務を担当しており、大部分の教員は修士や博士課程の学生を指導している。研修で専門知識が更に向上したことは、実験の組み立て・研究方法・テスト手段などの面に表れている。これら教員は研修を終え帰国した後に、積極的に教育の第一線で活躍し、日本での研修の収穫や成果を学生に伝授し、学生の学習意欲に刺激を与えている。
吉林工程技術師範学院	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の高等教育機関の内部管理体制を学習し、帰国後、当校の管理に手本を示した。派遣された研修教員と受入先の指導教官、また双方の学校間の理解と友好が深まり、今後の交流活動の基礎を築いた。
通化師範学院	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業で購入した走査型電子顕微鏡と透過型電子顕微鏡は、学生の卒業論文の研究に用いられたほか、学生の実技能力の育成に役立った。教員はこれら設備を活用して科学研究を行い、関連研究分野の SCI 論文を 3 本発表した。

出所：各大学からの回答

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (安徽省)

外部評価者：OPMAC株式会社 原口 孝子

0. 要旨

本事業は安徽省の主要 10 大学にて教育・研究用設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び安徽省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、調達の遅れにより計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



安徽理工大学プロセス制御実験装置

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、世界貿易機構（WTO）加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可欠な人材の育成を重視し、2005 年の高等教育機関への就学率を 15% とすることをめざすとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

安徽省は、中国中東部に位置し、人口 6,325 万人（2001 年）、面積約 14 万 km² を有している。同省は経済成長を順調に遂げていた（第 9 次 5 カ年計画期間である 1996～2000 年の年平均 GDP 成長率 8.8%）が、一人当たり GDP（2001 年 5,221 人民元）は全国平均（7,543 人民元）を下回っていた。「安徽省第 10 次 5 カ年計画（2001 年～2005 年）」では、市場経済化の推進と一層の経済成長をめざし、「安徽省教育第 10 次 5 カ年計画（2001 年～2005 年）」では、そのための人材育成目標において、2005 年までに高等教育機関への在学者数を 65 万人前後、高等教育就学率を 13%にまで引き上げるとしたが、計 54 校（2001 年）の高等教育機関におけるハード面での制約（校舎・設備）、ソフト面での制約（教員）、財務面での制約への対応が必要とされていた。

このような状況の下、本事業では、上述したような開発課題を安徽省の①地域活性化、②市場ルール強化及び③環境保全という三つに整理し、これらに対応する人材の育成に資するべく、主要大学における高等教育の質・量の拡充を図ることとなった。

1.2 事業概要

安徽省の主要 10 大学（合肥工業大学、安徽大学、安徽農業大学、安徽医科大学、安徽師範大学、安徽理工大学、安徽工業大学、淮北師範大学、安徽工程大学、安徽財經大學）²において、ハード面改善（設備の整備）及びソフト面強化（教職員を対象とした研修プログラム等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、安徽省における地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,478 百万円 / 4,091 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003 年 3 月 / 2003 年 3 月
借款契約条件	金利 2.2%（研修部分は 0.75%） 返済 30 年（研修部分は 40 年）（うち据置 10 年）、 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／安徽省人民政府（教育庁）
貸付完了	2011 年 7 月
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	合肥工業大学建築設計研究院による F/S 2002 年 国際協力機構（JICA）「2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003 年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004 年 JICA「案件実施支援調査（SAPI）」2005 年 JICA「円借款人材育成事業調査」2010 年

² 大学名は現在の名称。本事業審査時からは次のような変更がある。①淮北師範大学：2010 年に淮北煤炭師範学院から名称変更。②安徽工程大学：2010 年に安徽工程科技学院から名称変更。③安徽財經大學：2004 年に安徽財貿学院から名称変更。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子 (OPMAC 株式会社)

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年10月27日～11月28日、2014年3月23日～3月31日³

3. 評価結果 (レーティング：A⁴)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁵)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベル及び省レベルの5カ年計画及び教育セクター5カ年計画やその他の教育関連戦略等いずれにおいても、審査時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充をめざしている点で整合している(表1)。審査段階、事後評価段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充がめざされている。また、安徽省の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

表1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	審査時	事後評価時
国家開発計画	第10次5カ年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を2005年までに15%前後に増加。	第12次5カ年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第10次5カ年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を2005年までに1,600万人まで増加。ハイテク技術・パイオ技術・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第12次5カ年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を26.5%(2010年)から40%(2020年)に増加。高等教育機関在学者数を2,979万人(2009年)から3,350万人(2015年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省レベル開発計画	安徽省第10次5カ年計画(2001～2005):2005年までの経済成長率目標を8.5%とし、重点産業として機械整備工業、電子電気工業、建築材料業等の各産業の発展を図る。	安徽省第12次5カ年計画(2011～2015):2015年までの経済成長率目標を「GDPを2010年の倍以上に増加」とし、重点産業として戦略的新興産業、現代サービス業、現代交通インフラ、効率的エネルギー産業、新素材産業、先進製造業、現代建設業界、現代農業等の発展を図る。

³ 現地調査期間には、本事業のほか、「内陸部・人材育成事業(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全)(河南省)」「内陸部・人材育成事業(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全)(黒龍江省)」の事後評価のための調査期間も含む。

⁴ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁵ ③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」

種類	審査時	事後評価時
省レベル教育開発計画	安徽省教育第 10 次 5 年計画(2001～2005):高等教育機関就学率を 10.5%(2001 年)から 13.2%(2005 年)に増加。在学者数を 65 万人前後(うち普通高等教育 ⁶ 45 万人前後)に増加。	安徽教育第 12 次 5 年計画(2011～2015):高等教育機関就学率を 36%(2015 年)に増加。在学者数を 150 万人以上に増加。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、事後評価時ともに対象 10 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

審査時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また安徽省での初等・中等教育の普及（2001 年の小学校入学率 98.6%、中学校入学率 86.6%）に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、普通高等教育機関の入学者数は 10 万人（2001 年）から 14 万人（2005 年）に増加する計算であった。本事業対象となった 10 大学はいずれも安徽省が主管する主要な大学か、または重点的に整備の対象としていた大学であった⁷が、このような需要増加に対応するためのハード面（校舎・設備の拡充）やソフト面（教員養成）の強化に得られる資金が限られていた。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、実質 GDP 成長率は 2004 年以降 10%を超えているが、一人当たり GDP は 2012 年に 28,792 人民元で、全国平均の 75%にとどまっており、経済格差縮小へのニーズは引き続き存在する。同省の普通高等教育機関入学者数は 2006 年に 22 万人、2012 年には 30 万人以上へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。本事業対象の 10 大学も、引き続き省の主要高等教育機関である。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省の主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは審査時に比べると充足されている傾向にある。実施機関である安徽省教育庁も、教員の質の向上といったソフト面のニーズをより強調している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対中国经济協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から内陸部への支援に重点を置いており、日本の援助政策との整合性を有している。国別業務実施方針

⁶ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いたいわゆる「大学」を指し、「本科大学」（4 年制総合大学または単科大学の学部課程）、「専科大学」（日本の短大に相当）、「大学院教育」からなる。

⁷ 実施機関によると、対象校のうち合肥工業大学、安徽大学、安徽農業大学、安徽医科大学、安徽師範大学、安徽理工大学、安徽工業大学は、審査時にすでに一定のレベルにあった大学のさらなる向上を図り、淮北師範大学、安徽工程大学、安徽財經大學は、将来トップレベルになることが見込まれる大学を選び重点的に整備する、という意図があった。

においては、人材育成の重点分野として「地域活性化・交流」「市場ルール強化」「環境保全」が掲げられている。

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 有効性⁸（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査時に指定された学生数や各種教育・研究関連指標は、いずれも本事業前後で向上がみられた。審査時の計画値がある指標については、ほぼ計画どおりか計画以上の達成度であった。なお各指標とも、本事業のみでなく同時期に実施された省や対象校による各種事業（校舎建設、設備調達等）の運用状況と効果をも含むものであるため、その向上のみをもって本事業の効果があったと判断することはできない。しかしながら、本事業により整備された設備の使用状況及び育成された訪日教員の帰国後の活動状況の調査からは、本事業が指標の向上の要因の一部を構成していることは確認できた。

(1) 教育・研究の量的改善⁹

学生数の増加、施設・設備の規模の拡大がみられた。本事業で整備した設備は概ね活用されており、このような量的拡大への対応の一部として役割を果たしているといえる。

まず在学学生数は、いずれの対象校でも計画を大きく上回って増加した（表 2）。各校で、2012 年には 2001 年の 2 倍前後の在学学生数となっている。

建物面積も計画を大きく上回って増加し、2001～2012 年で 3 倍以上となった（対象校平均）。本事業は建物建設を含んでおらず、増加は省政府予算や対象校の自己資金（主に民間貸付）によるものだが、これらの建物建設は本事業が効果を上げるための基礎的な役割を果たしている。

⁸ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。なお、事業目的及び審査時の計画に鑑みて、有効性とインパクトの主要な要素は次のように設定して評価を行った。

- ・有効性：対象校での教育・研究活動の量的・質的拡充
- ・インパクト「想定されたインパクト」：省レベルでの教育・研究活動の拡充及び省レベルでの発展（地域活性化、市場ルール強化、環境保全）への貢献
- ・インパクト「その他のインパクト」：日本との交流の促進

⁹ 定量的指標の目標達成年として審査時に想定されていたのは 2006 年であったが、「3.4 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は事業完成（設備調達完了）翌年の 2012 年と設定して分析を行った。

表2 在学学生数（研究生、本科生、専科生の合計）

単位：人

	基準値 2001 年	目標値 2006 年 (事業完成年)	実績値 2006 年 (当初目標年)	実績値 2012 年 (事業完成翌年)
合肥工業大学	17,107	30,500	29,160	36,280
安徽大学	14,568	21,982	22,786	27,093
安徽農業大学	10,818	20,000	18,650	20,283
安徽医科大学	6,883	10,056	10,787	12,841
安徽師範大学	13,914	33,207	N.A.	34,182
安徽理工大学	11,003	19,280	N.A.	23,692
安徽工業大学	11,367	20,000	18,962	26,835
淮北師範大学	8,116	14,841	14,520	17,409
安徽工程大学	6,797	10,200	10,169	17,416
安徽財經大学	9,230	15,000	16,096	21,055
合計	109,803	195,066	N.A.	237,086

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

注：研究生は大学院生、本科生は学部生、専科生は短大生に相当する。

教育・研究設備額¹⁰は、本事業による整備分は計画をやや下回るものの増加した（表3）。一部計画値に達しなかった理由は、一部設備の購入のキャンセル（「3.4 効率性」参照）やパソコン等早期に設置され寿命を終えた設備があることによると思われる。全学的な総額は（主に省と大学の投資による）大幅増がみられた。本事業設備はその一部を構成するのみだが、省教育庁と対象校によれば、特に自力での大規模な設備投資が困難であった事業実施当時、本事業で整備された設備は貴重であり、事後評価時現在でも一定の役割を果たしているとのことである。

本事業で整備した設備の利用状況は、2006年製のパソコン等、旧式化により更新されたものもあるが全体にはほぼ良好であり、主要調達設備の稼働率は概ね100%との回答が、安徽医科大学を除く各校よりあった。安徽医科大学によれば、主要調達設備の稼働率は60%程度であり、その理由は、同大学が最先端の設備で研究を行う必要があるのに対し、本事業調達設備の一部は遅延（「3.4 効率性」参照）により到着時に既に仕様が旧式化した状態となっていたため未使用（自己資金で購入した設備を使用）であることや、必要部品をリストに明記しなかったため届かず、使っていない設備があるとのことであった。

いずれの学校も役立っている設備としてラボラトリー用分析装置や教育用実験設備、コンピュータ及びネットワーク機器等を中心に多くの設備を挙げた。事後評価のための各校訪問時には、価格が高いものや役立っているものを中心に視察し、活用されていることを確認した。大型設備は学内（または学外）での実験設備共用プラットフォーム¹¹に組み入れ、利用率を上げている学校が複数みられた。

¹⁰ 本指標は審査時に運用・効果指標として指定されていたものではないが、教育・研究の量的拡大への対応をみるために必要と考え、事後評価時に事業前の実績値も含めてデータを収集した。

¹¹ 複数の実験室や機関が各自の実験設備を登録し、他の学部や外部機関が使用できるようにする

なお、本事業では、円借款の予備費等を使用して一部学校が第2期設備調達を行った。第2期調達への参加及び調達設備の選定は各校に任されていたが、第1期調達では多くの学部等に行き渡るように多種類・多量の設備を選定した結果手続きが煩雑となり遅延の一因となったため、第2期調達ではその教訓もあり数を絞って大型の設備を選定する傾向があった。その結果、第2期の調達設備のほうが新しく、必要性も吟味されたものであるため、事後評価時点で「役立っている設備」として頻繁に挙げられる傾向があった¹²。もっとも、第1期の実施時期には設備へのニーズは学校全体で非常に高かったため、「広く浅く」調達する妥当性もあり、当時は重要な役割を果たしたとの省教育庁のコメントもあった。

表3 教育・研究設備総額

単位：万人民元

	大学全体での総額		本事業整備分	
	2001年末時点 実績値	2012年末時点 実績値	2006年 計画値	2012年末時点 実績値
合肥工業大学	8,400	66,055	2,633	4,087
安徽大学	8,913	41,608	2,949	2,901
安徽農業大学	7,920	25,724	5,226	4,376
安徽医科大学	1,543	44,192	2,529	3,396
安徽師範大学	N.A.	N.A.	N.A.	1,796
安徽理工大学	2,255	20,924	4,082	2,918
安徽工業大学	5,629	N.A.	3,467	2,345
淮北師範大学	2,166	14,367	2,423	1,041
安徽工程大学	972	14,700	3,572	2,564
安徽財經大学	1,301	8,597	1,356	1,039
平均	24,167	51,281	3,137	2,646

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答



省級(省指定)計算機基礎実験教育センターに設置したパソコン。年間4,000人が使用。間もなく更新予定。(淮北師範大学)



大型実験設備プラットフォームに設置した核磁気共鳴装置(NMR)。使用頻度は高い。(合肥工業大学)



LL教室。2011年納品で状態は良好。(安徽財經大学)

システム。複数学部が利用する実験センター等に設備をまとめて設置するケースや、設置は各実験室に置くが外部からの申し込みがあれば使用に供するケースがあった。

¹² 上述した安徽医科大学は第2期調達には参加しなかった。

(2) 教育・研究の質的改善

学生一人当たりの校舎・設備規模は各校ともほぼ国家基準を満たしており一定の質を確保していることを確認した（表 4。なお一人当たり校舎面積は、本事業が校舎建設を事業範囲としていないため、本事業の効果検証対象に含んでいない）。

表 4 学生一人当たり校舎（教育・研究・管理施設）面積及び教育・研究設備額

単位：m²、人民元

	一人当たり校舎面積 (m ²) ¹⁾		一人当たり設備額 (人民元) ²⁾	
	実績値 2001 年	実績値 2012 年	実績値 2001 年	実績値 2012 年
合肥工業大学	33.3	54.9	N.A.	18,207
安徽大学	28.8	45.8	6,757	15,357
安徽農業大学	22.8	27.6	N.A.	12,682
安徽医科大学	9.1	16.8	2,242	24,551
安徽師範大学	5.6	23.1	N.A.	7,252
安徽理工大学	9.5	24.9	N.A.	8,831
安徽工業大学	26.5	49.5	2,857	7,126
淮北師範大学	11.2	7.1	3,577	7,735
安徽工程大学	10.5	10.3	N.A.	8,400
安徽財經大学	18.9	21.8	1,409	4,080
平均	14.5	28.2	3,368 ³⁾	11,422

出所：実施機関からの質問票回答

- 注：1) 一人当たり校舎面積の国家基準は、食堂や寮も含む建物全体では 30 m² 以上、普通大学学部の教育・研究・管理施設は自然科学系は 20 m² 以上、人文・社会科学系は 15 m² 以上、体育・芸術系は 30 m² 以上（普通本科大学設置暫定規程（教発）[2006] 18 号）。
- 2) 一人当たり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18 号によれば、実験用設備は理学、工学、農学、医学等の理科系学部は学生 1 人当たり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。
- 3) 数値が入手できた学校のみ平均値。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室¹³数、学部/学科・大学院課程数、研究・社会サービス¹⁴プロジェクト数、論文数、各種受賞数、特許取得数等がいずれも増加した（下表）。

これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果で、一部の指標については本事業の直接の貢献事例を挙げるのは困難とする学校もあった¹⁵が、全体的には、本事業の設備が使われたり、日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、といった形での本事業の効果が数値に含まれているとの回答が多数であった。一例を以下に挙げる。

¹³ 重点学科及び重点実験室は、国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配分を行う。本評価では、学科や実験室の高い質を示す指標としてこれらを確認した。

¹⁴ 社会サービスとしては、研究や試験分析等の外部（政府機関や企業等）からの受託や外部向けの研修実施の件数を確認した。

¹⁵ 本事業では基本的な教育設備を中心に調達し、訪日研修も 6 ヶ月程度であり研究理念を学んだにとどまるため、本事業の直接的な効果といえる研究成果はない、との回答も一部にあった。

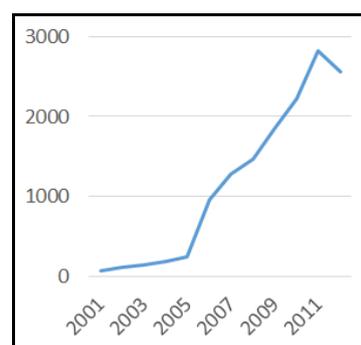
- 重点実験室の例：冶金工程学院冶金重点実験室は、熱分析装置やフーリエ赤外分光光度計他の本事業調達設備を保有設備の一部として 2010 年から安徽省・教育部共同建設重点実験室となっている。同実験室の中核的な研究者の一人は訪日教員である。また、材料科学工学学院の実験センターは省級金属材料加工重点実験室となっているが、設備 1,200 万元のうち 700 万元は、走査型電子顕微鏡や各種試験装置等、本事業にて調達した設備である。（安徽工業大学）
- 研究プロジェクト獲得の例：本事業調達の大型設備をもとに共有プラットフォーム「分析測定センター」を設置し、国家自然基金プロジェクト等多くの研究プロジェクトを獲得した。（安徽工程大学）
- 社会サービスの例：「茶と食品科技学院」茶学実験室では、本事業の設備を使って学生が成分分析等のサービスを外部から受託している（安徽省は茶の名産地である）。（安徽農薬大学）
- 論文の例：ある教員は、訪日研修により、当時中国では新しい分野であった環境統計学を学び、帰国後に同分野のチームを形成し、日本での研究のフォローアップを続け国内外雑誌で論文をいくつも執筆した。訪日前はあまり国際雑誌で論文を発表していなかったが、帰国後は発表するようになった。（安徽財経大学）
- 特許の例：「多機能 USB ハブ」（2012 年）ほか、本事業の設備を使った特許取得がある。化学材料学院での成果物は既に市場で流通している。（淮北師範大学）
- 学科設置の例：2 人の訪日教員が帰国後中核となって日本語学科を設置した。3 回生まで在校している。訪日教員の一人が学科長となった。（安徽財経大学）



材料科学工学学院金属材料加工重点実験室の油圧サーボ万能試験機
(安徽工業大学)



大型設備プラットフォーム。
このフロアの設備はすべて本事業調達
(安徽工程大学)



出所：各校の質問票回答より作成

図 1 対象大学の国際論文発表数の合計

表5 主な教育・研究指標の推移（対象校の合計）

指標名	2001年または 2006年実績値 ¹⁾	2012年 実績値
重点学科数（国家級）	4	8
重点学科数（省部級）	79	173
重点実験室数（国家級）	5 (2006年)	7
重点実験室数（省部級）	40 (2006年)	125
学部学科数 ²⁾	328	464
修士課程数	206	799
博士課程数	82	216
研究プロジェクト数（国家級）	142 (2006年)	586
研究プロジェクト数（省部級）	412 (2006年)	1,047
社会サービス数 ³⁾	206 (2006年)	831
研究等受賞数（国家級）	8 (2006年)	6
研究等受賞数（省部級）	201 (2006年)	385
発明特許取得数	61 (2006年)	921

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答より作成

注：1) 2001年のデータがないか事後評価時と数え方が異なり比較できない指標については2006年のデータを記載している。

2) 学部学科数の2012年の数値は、データが入手できた10校中7校のみの合計。

3) 社会サービス数はデータが入手できた5校のみの合計。

3.2.2 定性的効果¹⁶⁾

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

まずハード面コンポーネントの効果としては、本事業で整備した教育・実験施設・設備が以下のような向上に一定程度貢献したことを、省教育庁・対象校への聞き取りや文献調査から確認した。

- ・ 教育部の学部教育水準評価¹⁷⁾：本事業期間中に対象校のうち5校が参加し、いずれも「優秀」を獲得した。本事業で調達した設備が教育条件の向上を通して高評価に貢献したとのことである。
- ・ 「学院」から「大学」への格上げ¹⁸⁾：安徽財貿学院（安徽財經大学）は2004年に、淮北煤炭師範学院（淮北師範大学）と安徽工程科技学院（安徽工程大学）

¹⁶⁾ 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業の関わりを定性的な調査（文献、質問票、聞き取り）から把握した。聞き取りは、実施機関である省教育庁及び各対象大学の責任者ならびに日本での研修に参加した教員を対象に、個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、10校計103人（うち日本研修の参加者は40人）であった。また、日本での研修については、日本の受入大学1校への訪問調査及び複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

¹⁷⁾ 中国教育部が高等教育の質保証のために行っているもので、2007年に198大学、2008年87大学が対象とされた。評価は大学運営、教員、学生、施設・設備、学科・専攻・大学院課程等、多面的に設定された基準を用い、「優秀」「良好」「合格」「不合格」の4段階で判定される。

¹⁸⁾ 「高等教育法」「普通高等学校設置暫定条例」及び「普通本科学校設置暫定規定」にて、普通本科高等教育機関（大学の学部課程）はその名称に「大学」または「学院」を用いることとされている。

は2010年に、それぞれ「学院」から「大学」に格上げになった。大学への変更に伴う設備拡充のニーズに本事業の設備が貢献したとのことである。

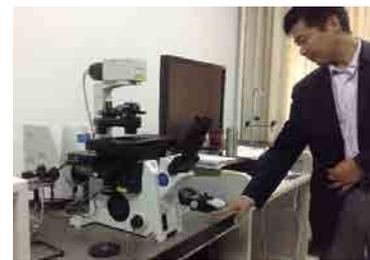
- ・ 教育・実験条件の改善：急激な学生の増加による施設・設備の不足を解消することができた、設備拡充により実験講義の割合を増やし、実践的な教育を行うことができるようになった、といったコメントを全対象校から得た。例えば、安徽大学の計算機科学技術学院では本事業設備によって三つの実験室を新設し、学部生1,800人以上に実験教育を提供している。実験が必要な授業の実験実施率（実験授業時間の実績値を計画値で割ったもの）は100%となった。また同大学化学化工学院の物理化学実験室では、本事業設備によって2～3人という少人数グループでの実験が可能となり、実践的なスキルが向上した。
- ・ 研究・社会サービス活動の拡充については、本事業設備を使った重点実験室の構築、新たな研究プロジェクトの獲得、社会サービスの提供等が可能になったと全対象校が回答した（ただし「3.2.1 定量的効果」に注記したように、教育設備に重点を置いた学校では、直接的な貢献事例の確認が困難な面もあった）。



本事業設備が設置に貢献した重点実験室等の看板。
(安徽医科大学)



フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) と使用記録。
(安徽师范大学)



生命科学学院の共焦点レーザー顕微鏡。状態は良好。
(安徽大学)

ソフト面コンポーネントの効果としては、日本での研修に参加した教員から次のようなコメントを得た。（ ）内の数字は10校中、それぞれの項目が「役立った」と回答した学校数である。

- ・ 教育指導法（8校）：日本の学部生、院生教育のあり方を学び、学部生に対しては（人数が多いためそのまま取り入れることはできないが）院生と一緒にの実験、院生に対してはゼミ方式や少人数の実験等、帰国後の教育指導に活用している。
- ・ 大学管理（10校）：大学管理を学び、可能な範囲で役立てている。例えば安徽農業大学では、大学運営管理コースに参加し産学連携を学んだ。教員と企業をつなぐプラットフォーム的組織を見習い、科技処（科学技術部門）の下に連絡部署を設置し、後に専任スタッフを置く「新農村発展研究院」となった。企業からの委託費は2007年に500万元だったのが2012年には3,500万元となった。

るが、「大学」を名乗るための基準（運営規模（学生数）、学部・専攻数、教員構成等）は「学院」よりも厳しい。

- ・ 実験設備の操作法（2校）：日本での研修により先端的な大型実験設備の操作方法を学んだ（帰国後、本事業または他の予算で同等の設備を導入した際に役立っている）。
- ・ 研究方法・スタイル（8校）：まじめ、細部重視、徹底して追求するという研究の姿勢に感銘を受け、帰国後見習っている。
- ・ 研究内容・方向性（5校）：研究テーマが定まり、その後の研究を方向づけた。その後の学位取得にもつながった。
- ・ 海外への土台（5校）：海外で研修する土台を作ることができた。その後、欧米での研究や国際論文の発表に道が開けた。

一方で、多くの教員の研修期間が6ヶ月間であったことに対し、専門性を深めるには短すぎるとの声がすべての学校で聞かれた。また、希望する本邦大学から受入れの返答がなく訪問できなかった、研究計画についての理解が先方と合わず、研究が中途半端で終わってしまった、という声もあった。スムーズに受入れがなされた例と比較した場合、対象校の日本での知名度に差があるとは思われなかった。受入れの返答をもらえた教員からは、本邦大学が研究計画書に関心を持っていたとの指摘があり、研究計画が受け入れられることが重要であることがうかがえる。

なお、ハード面とソフト面のコンポーネントを組み合わせることで効果を上げている例も複数みられた（例えば安徽医科大学では、訪日教員はいずれも帰国後本事業で整備した設備を活用して教育・研究活動に従事している）。

これらの事例を含めた、各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果の一覧は下表のとおり。

表6 対象各校の主な定性的効果

合肥工業大学	分析測定センター(大型設備プラットフォーム)では、安徽省で初めて導入したX線光電子分光分析装置(XPS)の他大学との共同使用を行っているほか、安徽省だけでなく河南省から郵送でサンプルを受け取って行う分析にも、本事業調達設備を使っている。また、電気学院における太陽光発電企業20社以上への技術協力による産学連携(実用化例多数)もあり、全体に設備活用の好事例が多い。本事業調達のものを含む高額設備に対しては、大型設備維持管理基金を設けてメンテナンス予算を確保している。訪日研修で教員が希望した日本の大学、それも最先端分野の研究室複数から受入れの返答を受け取るなど、受入大学の確保には問題はなかった。日本でも有名な教授との学術交流を継続している例もあり。
安徽大学	日本語学科教育の訪日研修の効果(教育方法の改善・論文の発表)、教育・管理理念の取り入れ等研修の好事例あり。設備に関しては、第1期は基礎的設備を大量購入したところ、入札書作成が非常に煩雑となり遅延を招き、時間が経つ間に型遅れや価格上昇といった問題が発生したものの、実験教育設備の量的不足の緩和、ジャーナリズム・コミュニケーション学院実験室の国家級実験教育モデルセンターへの昇格等の効果があった。第2期は大型設備を購入し、第1期よりも順調に完成した。第2期調達の設備の使用実績と成果についてははまだ集計されていない(事後評価時現在は納品・新キャンパスへの移転直後のため)が、同設備使用料収入は、校内での共有によるものが2012年の100万元から2013年の180万元に、外部への測定サービス等によるものが同48万元から70万元へと増加している。

安徽農業大学	訪日研修をきっかけとした大学間交流や産官学連携担当部署の設置、茶と食品学院での大型設備共同プラットフォーム活用(社会サービス実施への間接的な貢献)、中国で初の透過型電子顕微鏡 HT7700 購入のインパクト、等の事例あり。第 1 期調達では、大規模調達の経験がなく、単価の低い機材を多くの学部にも多数配置した結果、時間がかかり一部設備が陳腐化するという結果を招いた。この苦い教訓を踏まえて第 2 期に大型機材を購入し、大変スムーズに調達が行われた。ポイントは価格下限を設けて大型機材に絞ったことだと考えられている。
安徽医科大学	大学は、本事業が 3,000 万元の設備の調達に 10 年かかったため、納品時点では仕様が旧式化しており活用できない機材があったこと等から、成功率は 6 割程度にとどまると考えている。第 1 期が長引いたので第 2 期調達には参加していない。とはいえ、使える大型設備は高頻度で使っており、重点実験室構築の促進や論文発表の増加といった効果もある。訪日研修も、マッチングが一部成立せず予定より少ないが、一方では設備調達との連携により大きな研究成果を上げたケースもある。
安徽師範大学	本事業で整備した設備は活用されており、生命科学学院及び環境と工学学院の重点実験室や学科構築に貢献している。設備の効果として教育条件の向上と実践力を高めた卒業生輩出(学生の 3 割が教員になる)、夏休みに本事業設備を地方の初中等教員に見学させる、などがみられる。訪日教員は希望の大学に受け入れられ、多くの啓発を受け、論文に学んだ研究スタイルを取り入れたり院生教育や学校管理に生かしたりしている。
安徽理工大学	石炭産業が盛んな地に存するため、その関連の学部が多い。訪日教員が石炭の脱硫や自動車排ガス削減等、日本での研究に基づいた環境分野の研究を進めている。設備は主に機械系と材料系の研究室に設置し、多くの論文や研究に貢献している。また、訪日研修をきっかけに交流が強化され学校間協定締結に至った例や共同研究の継続事例もあり。
安徽工業大学	所在地の馬鞍山市は鉄鋼の町で、卒業生も多く鉄鋼産業(日本企業含む)に就職する。本事業設備は大型設備プラットフォームに集中して設置しており、活用状況も概ね高い。本事業は実践的な教育を受けた卒業生の輩出にも貢献しているが、そのような卒業生の就職先での評価は高く、本事業で購入した電子顕微鏡を卒業生が就職先の製鉄企業で推薦し購入した例もあるとのこと。訪日研修については、滞在先本邦大学はインターネット等で選んだ。過去に面識のない大学からもスムーズに受け入れられ、教育・研究面で効果を上げた。いずれも基礎的教育・研究にかかわるものなので社会への貢献事例等はあまりなし。その他、経済学院と管理学院のソフトウェアプラットフォーム整備により、学生の実践力が向上した。
淮北師範大学	透過型電子顕微鏡等、一部設備において、生産時からの不具合にまだ対応している。もっとも維持管理体制は良く機能している模様。遅延に伴う調達のキャンセルや調整あり。パソコンは間もなく寿命を迎える。教育条件の向上を通じた重点産業や教員養成への間接的貢献、大型設備(2009 年からは共用プラットフォームに組み入れ)の使用による研究論文増加、設備の適切な管理等を確認した。訪日研修による新たな設備操作の習得や教育スタイルの改善例あり。社会サービスの例もある。
安徽工程大学	資産管理意識が高く、大学としても事業効果をよく認識している。本事業の調達の遅れも調整によって克服し、分析測定センター(汎用プラットフォーム)構築や地元の主要産業である紡績関係の設備整備による重点実験室構築その他、教育、研究の効果あり。研修は大学管理運営コース中心で、帰国後、学生中心のカリキュラムへの見直し(一般教養を選択科目という形で増やし、個々の学生の興味に応える)や費用対効果を考えた財務運営等の習得知識を取り入れた。
安徽财经大学	安徽省における経済、会計、法律分野を主とした学校で、中国全国でも十数機関しかない、CPA(公認会計士)学科を設置している。LL 教室やサーバー等、全学に裨益する教育設備をメインで整備。調達の遅れにも調整で対応し、パソコンやデータサーバーもいまだスペックは十分。訪日研修の成果として日本語学科設置(訪日教員が学科長)、環境統計分野の研究チームや新規科目開設(訪日研修は一定の役割を果たした)、教育・管理スタイルの改善等の事例あり。

出所：各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト情報等より作成

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの教育・研究の拡充

省レベルの高等教育指標を表7に示した。審査時に想定された指標である「高等教育就学率」をはじめ、省レベルの定量指標はいずれも目標値を上回って増加した（ただし一部指標は情報を入手できなかった）。本事業対象校は規模等の面で省の普通高等教育機関の上位を占める学校であり¹⁹、これらの指標の筆頭を構成していると思われる。

表7 安徽省高等教育指標

	実績値 2001年	目標値 2006年	実績値 2006年	実績値 2012年
普通高等教育機関数	54校	70校	83校	107校
普通高等教育機関学生数	53万人	70万人	83万人	125万人
高等教育就学率	11%	14%	31%	36%
学生一人当たり建設面積 (対象校平均) (m ² /人)	31 m ²	30 m ²	N.A.	N.A.

出所：JICA 内部資料、実施機関の質問票回答、省教育統計等より作成

(2) 地域活性化、市場ルール強化、環境保全への貢献

審査時に想定された、①地域活性化、②市場ルール強化、③環境保全という三つの開発課題に対するインパクトについては、全体状況を示す定量データは十分に収集できなかった。また、一部対象校では本事業がこれらの開発課題に資するものであるとの認識が弱く、関連分野に本事業資金が投入されないケースもあった。しかしながら、本事業の設備が省や市の発展や環境に資する研究に使われたり、訪日教員が教育面（卒業生輩出を通し）にて活躍するなど、研究面（産学連携、社会サービス等を通し）での何らかの貢献事例が全対象校で確認された。特に環境分野では多くの事例が報告されている。

①地域活性化

まず重点産業（機械整備工業、電子電気工業、建築材料業等）への人材供給につき、卒業生の就職状況は正確に把握されていないため、該当分野専攻の卒業生数を収集した。データが入手できた範囲では人数（学校によって100人台～2,000人台の間で推移）は増加傾向で、その一定数は当該産業に就職し、本事業による卒業生の実践力向上を通して地域活性化に間接的に貢献しているとの回答が多かった。例えば、安徽工

¹⁹ 例えば、2012年時点で対象校10校の在学生数合計は、同省普通高等教育機関107校の在学生数合計の19%を占める。また、中国校友会による中国大学総合ランキング「2012中国大学評価研究報告」にて、安徽省の大学の中では2位～13位の間に位置している（省内1位は中央所属の中国科学技術大学で本事業対象外）。

業大学のある馬鞍山市は製鉄業が盛んである。冶金、材料、化学工学学院等の卒業生の多くは製鉄所に就職しているが、就職後に本事業で整備したのと同じ設備があるので、就職後に役に立っているとのことであった。また、本事業調達設備のうち走査型電子顕微鏡等は、卒業生が同じ製品の導入を職場で推進し、複数の就職先企業が購入したとのことであった。

職業教育・成人教育における本事業アウトプットの活用例は4校でみられた。例えば安徽財經大学では、成人教育対象者が本事業整備のLL教室等をよく使っている。

農村部への教員・医師の派遣を通じた貢献については、一部の学校が、卒業生が農村教員となることで間接的な効果があるとコメントしたが、具体例は確認できなかった。もっとも教員派遣ではないが、本事業調達の走査型電子顕微鏡を、夏休みに中高の教師に見学させている例がみられた（安徽師範大学）。

②市場ルール強化

関連分野（経済学・法学・会計学・財政学等）の卒業生は全体としては増加傾向である（学校によって異なるが100人台～1,000人台で推移）。約半数の学校が、本事業（主に設備の使用）により実践力の高まった人材の供給による間接的な貢献はあると回答した。うち安徽財經大学では人材研修（公務員、企業専門者等向け）を通じた直接的な貢献も聞かれた（本事業設備使用して財政経済分野の研修を実施している。例えば企業学院は企業投資、証券分野。企業と連携しての共同研修等）。

③環境保全

関連分野の卒業生は増加している（学校によって異なるが100人台～1,000人台で推移）。4校が、実践力の高まった卒業生の輩出による間接的貢献があると回答した。それらの学校のいずれも、同時に本事業設備の使用や訪日教員が日本で学んだことの実践による研究成果、産学連携・社会サービスが貢献している事例を報告している。例えば安徽理工大学では、複数の訪日教員が、日本での研究成果や研究の視点を生かし、排ガス対策や石炭の気化に関する国家レベル、省レベル研究を実施した。淮北師範大学では、生命科学学院が本事業設備を利用して長江、淮河、巢湖、大別山、淮北地区等の環境地域開発研究を実施した。また合肥工業大学では、本事業設備を重点的に投入して教育部光電システム工学研究センターを設置し、太陽光発電の基礎研究、研究開発、産学連携、社会サービス（企業への技術協力等）を多数実施している。た



透過型電子顕微鏡（TEM）。
このモデルを買ったのは安徽省
で当校が初めてで、その後他校や
企業が同モデルを購入した。
（安徽農業大学）

だし、いずれの事例も、実際に環境改善にインパクトを与えるには長い道のりを要する。

貢献があるとの回答のなかった学校においても、狭義の環境保全（汚染対策や廃棄物管理、天然資源管理）のほか、審査時の広義の分類に従い、農学や材料化学等も含めると、例えば訪日教員が日本での研究の延長線として、天然物からの有効成分の分離を本事業設備も使用して行う（安徽農業大学）など、さらに多くの貢献事例がみられる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は審査時までには各大学が実施して省または所在市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。事業実施中及び事業完成後も、各校とも必要な排気、排水、騒音対策とともに環境モニタリングを計画どおり実施しているとのことである。

(2) 住民移転・用地取得

審査時に計画されたとおり、住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) 日本の大学との交流の強化

日本の大学との交流の強化へのインパクトが確認された。それまで交流がなかった本邦大学との関係が構築されたケースと、以前から関係のある大学との関係が強化されたケースがある。もっとも学校レベルでの協力まで至るケースは、日本の受入校が既に中国の他の大学と協定を結んでいることなどにより少なく、多くは学部または教員レベルでの、受入教員の招待講演や学生の留学派遣、共同研究のようである。

個別の交流の成果については表 6 に記したが、聞き取りを行った研修参加教員のほとんどが、日本の大学での教育・研究活動の綿密さや日本人のまじめさに強い印象を受け、また日本への親しみが増したと語った。一般には研修先としては欧米が好まれる傾向にあるが、本事業に参加した教員の多くは、日本での研究や生活について同僚や学生に話し、理解が深まっているとのことだった。

訪日研修のもう一つのインパクトとして、運営管理コースの有効性が高く認識されたことから、受入大学である立命館大学と安徽省教育庁が協定を結び、本円借款による派遣に加え、安徽省の高等教育機関の管理人材を派遣したケース（2009 年、2011 年）が挙げられる。

以上より、本事業の実施により概ね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである。ハード面については教育研究設備の一部キャンセル（一部パッケージの契約不成立や事業遅延に伴う生産停止のため）や設置場所の変更、円借款予備費を使用した第2期調達があり、またソフト面については、研修手配の困難や事業遅延に関連する複数の理由により研修人数が計画をやや下回ったが、全体としては概ね計画どおりに産出されたといえる。日本からの専門家招聘は、中国人教員を日本に送ることが優先されたため、取りやめとなった。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

下表のとおり、総事業費は 5,605 百万円（うち円借款は 4,091 百万円）で計画内に収まった（計画比 95%）。当初アウトプットは一部減少となったが、調達の遅延による価格上昇及び追加アウトプット（第2期調達）により、ほぼ計画と同レベルの費用となった²⁰。

表 8 事業費の計画と実績

	計画（審査時）			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)
1. 教育設備整備	3,990	1,331	5,321	3,965	1,428	5,393
2. 研修等	182	0	182	125	85	211
3. 物価上昇費	93	3	96	0	0	0
4. 予備費	213	67	280	0	0	0
合計	4,478	1,401	5,879	4,091	1,514	5,605

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

注：為替レートは計画額 1 人民元=15 円、実績額 13.8 円。実績額は百万円未満切捨てにより合計額と合致しない箇所がある。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 9 に示すとおり 100 ヶ月であり審査時計画（36 ヶ月）を大幅に上回った（計画比 278%）。JICA 内部資料及び実施機関によると、主な理由は、入札手続きの複雑さ（このような大規模な入札に教育庁も大学も慣れておらず、各校が多品目の設備を計画した）、関税政策の変更、調達業者の資金不足、請求手続きの複雑さ等である。

²⁰ 研修費用は、人数の減少にもかかわらず増加した。省教育庁によると、主な理由は①日本の大学の法人化の進展に伴い、当初想定していなかった研修費用が徴収されるようになったこと、②中国教育部による、短期間海外研修者の滞在中研修・生活費の基準引き上げに対応したこと、である。

表 9 事業期間の計画と実績

	計画（審査時）	実績
借款契約調印	2003年3月	2003年3月
設備調達	2005年12月	2011年7月 (第2期調達：2010年～)
研修等	2006年3月	2010年3月
事業完成（事業期間）	2006年3月（36ヶ月）	2011年7月（100ヶ月）

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率（参考数値）

本事業の性格等にかんがみ、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である安徽省教育庁はこれを監督する。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤー等業者に修理を委託する等、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。いずれの学校も、個別装置のマニュアルや注意事項を装置の近くに見えやすいように掲示している。また精密装置の運営維持管理担当教員はメーカーから必要な技術研修を定期的を受けているとのことであった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

対象校は、いずれも省政府に所属しており、予算は国または省からの補助金（財政支出）及び授業料等自己収入からなる。財務データは部分的にしか入手できなかったが、省教育予算、大学予算ともに安定して推移しているか増加傾向にある。大学の財

表 10 安徽省財政支出実績

単位：万人民元

	2009	2011	2012
支出総額	21,419,217	33,029,911	39,610,080
うち 教育支出	3,237,914	5,647,064	7,179,537

出所：教育庁統計より作成

務は収支バランスも良好で（表 10、表 11）、聞き取り調査に基づけば必要な運営・維持管理予算は大学予算の中で確保されている²¹。本事業で調達した主要設備のうち、運転予算や修理予算の不足を理由として使用されていなかったものはみられなかった。

表 11 対象大学の収支と維持管理費

単位：万人民元

	2010		2011		2012	
合肥工業大学	収入	107,580	収入	157,131	収入	159,747
	支出	88,862	支出	128,453	支出	136,000
	うちO&M	240	うちO&M	240	うちO&M	240
安徽大学	収入	N.A.	収入	N.A.	収入	N.A.
	支出	N.A.	支出	N.A.	支出	N.A.
	うちO&M	150	うちO&M	180	うちO&M	200
安徽農業大学	収入	40,404	収入	59,092	収入	68,519
	支出	37,351	支出	54,903	支出	64,653
	うちO&M	45	うちO&M	56	うちO&M	70
安徽医科大学	収入	32,905	収入	45,334	収入	56,361
	支出	32,562	支出	40,172	支出	49,658
	うちO&M	394	うちO&M	370	うちO&M	346
安徽師範大学	収入	N.A.	収入	N.A.	収入	N.A.
	支出	N.A.	支出	N.A.	支出	N.A.
	うちO&M	N.A.	うちO&M	N.A.	うちO&M	500
安徽理工大学	収入	38,874	収入	48,209	収入	67,811
	支出	37,319	支出	47,025	支出	53,818
	うちO&M	827	うちO&M	894	うちO&M	845
安徽工業大学	収入	36,097	収入	48,776	収入	63,226
	支出	36,458	支出	48,696	支出	59,272
	うちO&M	N.A.	うちO&M	N.A.	うちO&M	N.A.
淮北師範大学	収入	21,808	収入	30,584	収入	43,705
	支出	21,808	支出	30,584	支出	43,705
	うちO&M	38	うちO&M	129	うちO&M	56
安徽工程大学	収入	16,718	収入	29,050	収入	39,264
	支出	16,705	支出	28,870	支出	31,022
	うちO&M	115	うちO&M	270	うちO&M	316
安徽財經大学	収入	N.A.	収入	N.A.	収入	N.A.
	支出	N.A.	支出	N.A.	支出	N.A.
	うちO&M	156	うちO&M	485	うちO&M	577

出所：各校質問票回答

注：O&M は維持管理費。

²¹ 金額データは入手できなかったが、各大学で、試験サービス等設備利用による収入も維持管理に用いられているとのことであった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視及び機材ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、機器を使用するたびに、使用者が機器の状態を使用記録とともに記録することとなっている。

第1期の初期に調達した設備の一部は既に古くなっており故障も増えているが、都度自力でまたはメーカーで修理している。他の自費購入の機械と同じメーカーに委託して、まとめてアフターサービスを受けている工夫（合肥工業大学等）もみられた。設備の更新はいずれの学校も計画的に行われている。また、先端的な研究に用いるには旧式化した設備は教育用に用途変更するなど有効活用を図っている。第2期調達設備は、いまだ3年間等の保証期間内のものが多い。消耗品の購入やストックも、生産されているものであれば問題はないとの各校の回答であった。

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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は安徽省の主要10大学にて教育・研究用設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び安徽省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、調達の遅れにより計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良い運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用及び日本との交流から得られた知見の波及を継続していくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

本事業により育成された、日本への高い理解を持った高等教育人材(対象校の教員)

を、将来の中国との協力事業のリソースパーソンとして位置づけ、情報を保管しておく。現在、他省で実施中の人材育成事業のために継続運営されている人材育成事業ホームページの活用（事業が完了した省の情報を更新したり、上記人材からの投稿を受け付けるなど）も一案である。

4.3 教訓

(1) 開発課題へのインパクトの確保

本事業では、審査時に①地域活性化、②市場ルール強化、③環境保全という三つの分野でのインパクトが想定されていたが、一部の対象校は、これらの目標を十分認識しておらず、よって関連学部等を本事業対象としていなかった。結果的には、いずれの学校も三つのうちいずれかの分野でインパクトが確認されたため当初想定された効果は発現したといえる。しかし、今後、本事業のように複数機関がサブプロジェクトを実施するタイプの事業において、より確実に想定されたインパクトを実現するためには、サブプロジェクト実施機関が上位目標（本事業では「市場ルール強化」等）を共有し、事業内容（本事業では対象学部等や調達設備の内容、派遣教員の研究分野）をそれに合わせたものとするを徹底すべきである。

(2) 複数機関による多種類・多量の設備調達の効率的実施(第2期調達からの教訓)

設備調達において、第2期調達が第1期調達（大幅に遅延し、型遅れの設備を高い金額で購入することになった）よりもスムーズに完了し、活用状況や効果も第1期調達分と比較して良好であった背景には、各校が国際競争入札になじみ、必要性を十分吟味した大型設備を数と内容を絞り込んで選定し、かつ第1期に必要な手続きを学んだことがある。このような複数の機関がそれぞれに多種類・多量の調達を行うような事業では、各機関の過去の調達経験、調達予定の機材の種類や量の多寡を十分考慮した調達期間や調達方式を選定することが重要である。

(3) 短期間の教員研修で効果を上げる

短期間（半年等）の研修を効率的に進めるためには、派遣教員の研究計画を明確に作成し、受入側大学に提示する。また、短期の研修を大きなインパクトにつなげるため、帰国教員の再度の訪日や受入側教員の中国訪問に対する JICA の支援体制（受入校への働きかけ、情報や機会の提供等）を構築する。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット (a)ハード面改善 教育設備整備 (b)ソフト面改善 日本での研修または日本からの専門家受入	対象：安徽省10大学 物理学、生物学、化学、工学、環境工学、土木、農学、生命科学、公衆衛生、薬学、電子工学、電気工学、経済学(コンピュータ等)、マルチメディア他 計166人 (うち28人は日本からの専門家受入)	対象：計画どおり 分野は計画どおり 第1期：計1,173品目7,443点 第2期（5校で実施）： 計141品目181点 計36本邦大学等、計145人 (日本からの専門家受入は0)
②期間	2003年3月～ 2006年3月 (36ヶ月)	2003年3月～ 2011年7月 (100ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,478百万円 1,401百万円 (93百万人民元) 5,879百万円 4,478百万円 1人民元＝15円 (2002年9月現在)	4,091百万円 1,514百万円 (110百万人民元) 5,605百万円 4,091百万円 1人民元＝13.8円 (2004年～2011年平均)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (河南省)

外部評価者：OPMAC株式会社 原口 孝子

0. 要旨

本事業は河南省の主要 11 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び河南省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、立地調整による建物建設の遅れ等により計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



鄭州大学社会科学棟

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、世界貿易機構（WTO）加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可欠な人材の育成を重視し、2005年の高等教育機関への就学率を15%とすることをめざすとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

河南省は、中国中東部に位置し、人口 9,555 万人（2001 年）、面積約 16.7 万 km²

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

を有している。同省は経済成長を順調に遂げていた(第9次5カ年計画期間である1996～2000年の年平均GDP成長率12%)が、一人当たりGDP(2001年5,908人民元)は全国平均(7,543人民元)を下回っていた。「河南省第10次5カ年計画(2001年～2005年)」では、市場経済化の推進と一層の経済成長をめざし、「河南省教育第10次5カ年計画(2001～2005年)」では、そのための人材育成目標において、2005年までに高等教育機関への在学者数を110万人前後、高等教育就学率を15%にまで引き上げるとしたが、計91校(2001年)の高等教育機関におけるハード面での制約(校舎・設備)、ソフト面での制約(教員)、財務面での制約への対応が必要とされていた。

このような状況の下、本事業では、上述したような開発課題を河南省の①地域活性化、②市場ルール強化及び③環境保全という三つに整理し、これらに対応する人材の育成に資するべく、主要大学における高等教育の質・量の拡充を図ることとなった。

1.2 事業概要

河南省の主要11大学(鄭州大学、河南大学、河南師範大学、河南農業大学、河南科技大学、河南理工大学、河南財經政法大学、河南中医学院、信陽師範学院、鄭州輕工業学院、商丘師範学院)²において、ハード面改善(校舎・設備等の整備)及びソフト面強化(教職員を対象とした研修プログラム等の実施)への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、河南省における地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,699百万円 / 4,556百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003年3月 / 2003年3月
借款契約条件	金利2.2% (研修部分は0.75%) 返済30年 (研修部分は40年) (うち据置10年)、 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／河南省人民政府 (教育庁)
貸付完了	2011年7月
関連調査 (フィービリティ・スタディ：F/S) 等	河南省工程諮詢公司によるF/S 2002年 国際協力機構(JICA)「2001年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004年 JICA「案件実施支援調査(SAPI)」2005年 JICA「円借款人材育成事業調査」2010年

² 大学名は現在の名称。本事業審査時からは次のような変更がある。

- ・河南理工大学：2004年に焦作工学院から名称変更。
- ・河南財經政法大学：2010年に河南財經学院から名称変更。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子（OPMAC 株式会社）

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年10月27日～11月28日、2014年3月23日～3月31日³

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベル及び省レベルの5カ年計画及び教育セクター5カ年計画やその他の教育関連戦略等いずれにおいても、審査時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充をめざしている点で整合している（表1）。審査段階、事後評価段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充がめざされている。また、河南省の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

表1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	審査時	事後評価時
国家開発計画	第10次5カ年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を2005年までに15%前後に増加。	第12次5カ年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第10次5カ年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を2005年までに1,600万人まで増加。ハイテク技術・バイオ技術・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第12次5カ年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を26.5%(2010年)から40%(2020年)に増加。高等教育機関在学者数を2,979万人(2009年)から3,350万人(2015年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省レベル開発計画	河南省第10次5カ年計画(2001～2005):2005年までの経済成長率目標を8%とし、重点産業として石油化学工業、機械工業、漢方薬産業等の各産業の発展を図る。	河南省第12次5カ年計画(2011～2015):2015年までの経済成長率目標を7%以上とし、重点産業として自動車産業、電子情報産業、設備製造、軽工業、建材業、化学工業、非鉄金属産業等の発展を図る。

³ 現地調査期間には、本事業のほか、「内陸部・人材育成事業（地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全）（安徽省）」「内陸部・人材育成事業（地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全）（黒龍江省）」の事後評価のための調査期間も含む。

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

種類	審査時	事後評価時
省レベル教育開発計画	河南省教育第 10 次 5 カ年計画(2001～2005): 高等教育機関就学率を 12%(2001 年)から 15%(2005 年)に増加。在学者数を 110 万人前後(うち普通高等教育 60 万人前後)に増加。	河南省教育第 12 次 5 カ年計画(2011～2015): 高等教育機関就学率を 24.7%(2011 年)から 36.5%(2015 年)に増加。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、事後評価時ともに対象 11 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

審査時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また河南省での初等・中等教育の普及（2001 年の小学校入学率 99.6%、中学校入学率 97.1%）に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、普通高等教育機関の入学者数は 14 万人（2001 年）から 18 万人（2005 年）に増加する計算であった。本事業対象となった 11 大学はいずれも河南省が主管する主要な大学であったが、このような需要増加に対応するためのハード面（校舎・設備の拡充）やソフト面（教員養成）の強化に得られる資金が限られていた。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、実質 GDP 成長率は 2003 年以降 10%を超えているが、一人当たり GDP は 2012 年に 31,723 人民元で、全国平均の 83%にとどまっており、経済格差縮小へのニーズは引き続き存在する。同省の普通高等教育機関入学者数は 2006 年に 34 万人、2012 年には 49 万人以上へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。本事業対象の 11 大学も、引き続き省の主要高等教育機関である。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省の主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは審査時に比べると充足されている傾向にある。実施機関である河南省教育庁も、教員の質の向上といったソフト面のニーズをより強調している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対中国经济協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から内陸部への支援に重点を置いており、日本の援助政策との整合性を有している。国別業務実施方針においては、人材育成の重点分野として「地域活性化・交流」「市場ルール強化」「環境保全」が掲げられている。

⁶ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いたいわゆる「大学」を指し、「本科大学」（4 年制総合大学または単科大学の学部課程）、「専科大学」（日本の短大に相当）、「大学院教育」からなる。

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 有効性⁷（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査時に指定された学生数や各種教育・研究関連指標は、いずれも本事業前後で向上がみられた。審査時の計画値がある指標については、計画どおりか計画以上の達成度であった。なお各指標とも、本事業のみでなく同時期に実施された省や対象校による各種事業（校舎建設、設備調達等）の運用状況と効果をも含むものであるため、その向上のみをもって本事業の効果があつたと判断することはできない。しかしながら、本事業により整備された設備・施設の使用状況及び育成された訪日教員の帰国後の活動状況の調査からは、本事業がそのような指標の向上の要因の一部を構成していることは確認できた。

(1) 教育・研究の量的改善⁸

学生数の増加、施設・設備の規模の拡大がみられた。本事業で整備した施設・設備は活用されており、このような量的拡大への対応の一部として役割を果たしているといえる。

まず在学学生数は、いずれの対象校でも計画を大きく上回って増加した（表2）。

表2 在学学生数（研究生、本科生、専科生の合計）

単位：人

	基準値 2001年	目標値 2006年 (事業完成予定年)	実績値 2006年 (当初目標年)	実績値 2012年 (事業完成翌年)
鄭州大学	32,832	40,037	43,665	65,732
河南大学	20,414	27,955	34,158	60,000
河南師範大学	12,816	19,000	29,442	31,209
河南農業大学	10,173	13,560	21,339	27,100
河南科技大学	11,145	28,000	28,207	36,615
河南理工大学	9,964	17,000	27,696	52,863
河南財經政法大学	8,784	11,991	15,497	31,784
河南中医学院	6,729	10,349	10,324	16,780
信陽師範学院	8,316	15,052	13,002	22,516

⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。なお、事業目的及び審査時の計画にかんがみて、有効性とインパクトの主要な要素は次のように設定して評価を行った。

- ・有効性：対象校での教育・研究活動の量的・質的拡充
- ・インパクト「想定されたインパクト」：省レベルでの教育・研究活動の拡充及び省レベルでの発展（地域活性化、市場ルール強化、環境保全）への貢献
- ・インパクト「その他のインパクト」：日本との交流の促進

⁸ 定量的指標の目標達成年として審査時に想定されていたのは2006年であったが、「3.4 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は事業完成（設備調達完了）翌年の2012年と設定して分析を行った。

	基準値 2001 年	目標値 2006 年 (事業完成予定年)	実績値 2006 年 (当初目標年)	実績値 2012 年 (事業完成翌年)
鄭州輕工業学院	9,458	12,954	20,353	31,303
商丘師範学院	8,070	12,000	16,675	22,361
合計	138,701	207,898	260,368	389,263

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

注：研究生は大学院生、本科生は学部生、専科生は短大生に相当する。

建物面積も計画を大きく上回って増加した（表 3）。省政府予算や対象校の自己資金（主に民間貸付）にて整備された部分がほとんどで、本事業による効果の分はわずか（4 校の一部）だが、校舎の拡大は全体として、本事業が効果を上げるための基礎的な役割を果たしている。本事業で整備した校舎は、建設工事が終わっていない河南財經政法大学（詳細は「3.4 効率性」参照）を除けばいずれも 100%使用されている。

表 3 建物面積（教室、実験室、図書館、体育館、講堂）

単位：m²

	基準値 2001 年 合計	目標値 2006 年		実績値 2006 年 合計	実績値 2012 年	
		合計	うち 本事業分		合計	うち 本事業分
鄭州大学	832,321	2,342,321	40,000	2,018,714	2,151,235	47,753
河南大学	306,736	706,736	96,000	1,094,867	2,096,563	99,000
河南師範大学	206,500	467,400	0	608,191	701,840	-
河南農業大学	207,050	339,571	19,860	543,695	860,000	49,000
河南科技大学	326,825	863,000	0	1,011,359	1,532,756	-
河南理工大学	198,617	531,000	0	756,914	1,146,991	-
河南財經政法大学	246,071	328,141	11,000	922,594	1,615,110	11,000
河南中医学院	188,912	317,490	0	290,000	505,078	-
信陽師範学院	155,923	443,260	0	414,350	489,317	-
鄭州輕工業学院	136,518	201,000	0	292,800	488,912	-
商丘師範学院	95,000	145,000	0	136,500	303,166	-
合計	2,900,473	6,684,919	166,860	8,089,984	11,890,968	206,753

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

教育・研究設備額⁹は、本事業による整備分はほぼ計画どおり増加した（表 4）。全学的な総額も（主に省と大学の投資による）大幅増がみられた。本事業設備はその一部を構成するのみだが、省教育厅と対象校によれば、特に自力での大規模な設備投資が困難であった事業実施当時とは、本事業で整備された設備は貴重であり、事後評価時現在でも一定の役割を果たしているとのことである。

⁹ 本指標は審査時に運用・効果指標として指定されていたものではないが、教育・研究の量的拡大への対応をみるために必要と考え、事後評価時に事業前の実績値も含めてデータを収集した。

表 4 教育・研究設備総額

単位：万人民元

	大学全体での総額		本事業整備分	
	2001 年末時点 実績値	2012 年末時点 実績値	2006 年 計画値	2012 年末時点 実績値
鄭州大学	4,760	69,729	4,751	4,844
河南大学	8,168	40,669	1,574	2,188
河南師範大学	5,327	24,481	2,852	2,551
河南農業大学	7,296	25,941	1,799	2,049
河南科技大学	6,699	28,208	3,560	3,849
河南理工大学	6,542	34,830	2,815	3,531
河南財經政法大學	1,624	11,940	2,152	2,339
河南中医学院	2,179	16,245	1,901	1,587
信陽師範学院	3,512	15,857	1,843	2,023
鄭州輕工業学院	5,430	25,945	1,904	2,232
商丘師範学院	1,800	11,485	1,842	2,027
平均	4,850	27,757	2,454	2,656

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

本事業で整備した設備の利用状況は、2006 年製のパソコン等、旧式化により更新されたものもあるが全体にはほぼ良好であり、主要調達設備稼働率は概ね 90%以上との回答が各校よりあった。いずれの学校も役立っている設備としてラボラトリー用分析装置や教育用実験設備、コンピュータ及びネットワーク機器等を中心に多くの設備を挙げた。事後評価のための各校訪問時には、価格が高いものや役立っているものを中心に視察し、活用されていることを確認した。

(2) 教育・研究の質的改善

学生一人当たりの校舎・設備規模は各校ともほぼ国家基準を満たしており一定の質を確保していることを確認した（表 5）。本事業による一人当たり面積増加量が目標値を下回ったのは、急激な学生数増加による。

表 5 学生一人当たり校舎（教育・研究・管理施設）面積及び教育・研究設備額

単位：m²、人民元

	一人当たり校舎面積(m ²) ¹⁾					一人当たり設備額 (人民元) ²⁾	
	実績値 2001 年	目標値 2006 年		実績値 2012 年		実績値 2001 年	実績値 2012 年
		一人当たり 面積	本事業による 増加分	一人当たり 面積	本事業による 増加分		
鄭州大学	23.9	50.3	0.9	29.6	0.7	1,450	10,608
河南大学	14.3	24	3.3	34.0	1.7	3,800	8,000
河南師範大学	15.6	22.8	-	22.5	-	4,152	7,844
河南農業大学	18.9	22.1	1.3	31.8	1.8	7,296	8,709

	一人当たり校舎面積(m ²) ¹⁾					一人当たり設備額(人民元) ²⁾	
	実績値 2001年	目標値 2006年		実績値 2012年		実績値 2001年	実績値 2012年
		一人当たり 面積	本事業によ る増加分	一人当た り面積	本事業によ る増加分		
河南科技大学	28.5	29.7	-	41.9	-	N.A.	7,704
河南理工大学	19.5	30	-	21.7	-	5,426	6,551
河南财经政法大学	27.7	26.7	0.9	50.8	0.3	1,849	3,757
河南中医学院	27.5	30	-	30.1	-	3,238	9,681
信阳师范学院	18.7	28.7	-	21.7	-	4,223	7,043
郑州轻工业学院	14.4	15.3	-	15.6	-	5,751	8,288
商丘师范学院	11.8	12.1	-	13.6	-	2,244	5,136
平均	20.2	30.1	1.6	28.5	1.1	3,943 ³⁾	7,575

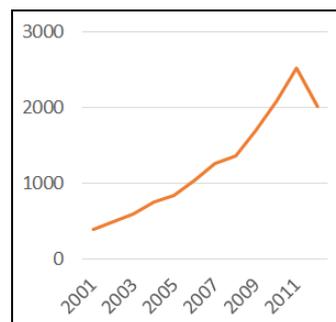
出所：実施機関からの質問票回答

- 注：1) 一人当たり校舎面積の国家基準は、食堂や寮も含む建物全体では30m²以上、普通大学学部
の教育・研究・管理施設は自然科学系は20m²以上、人文・社会科学系は15m²以上、体
育・芸術系は30m²以上（普通本科大学設置暫定規程（教発）[2006]18号）。
- 2) 一人当たり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18号によれば、実験用設備は理学、工学、
農学、医学等の理科系学部は学生1人当たり5,000元以上、人文、社会学部は3,000元以上、
体育、芸術学部は4,000元以上を備えることとされている。
- 3) 数値が入手できた学校のみ平均値。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室¹⁰数、学部/学科・
大学院課程数、研究・社会サービス¹¹プロジェクト数、論文数、各種受賞数、特許取
得数等がいずれも増加した（表6）。

これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果だが、中には本事業
の施設・設備が使われたり、日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、とい
った形での本事業の効果が多数含まれている。一例を以下に挙げる。

- ・ 重点実験室の例：本事業で整備した設備は重点実
験室の構築に集中的に投入し、農業バイオテク
ノロジー工学（省重点学科）等五つの重点実験室と
重点学科を整備した。（河南農業大学）
- ・ 研究プロジェクト獲得の例：生命科学院綿花生物
学実験室（超高速遠心機等基礎的実験設備を本事
業にて調達し、2010年から国家重点実験室）では、
国家重点基礎研究発展計画（973計画）プロジェ
クトを獲得した。（河南大学）
- ・ 社会サービスの例：本事業調達のガスクロマトグ



出所：各校の質問票回答より作成

図1 対象大学の国際論文
発表数の合計

¹⁰ 重点学科及び重点実験室は、国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配
分を行う。本評価では、学科や実験室の高い質を示す指標としてこれらを確認した。

¹¹ 社会サービスとしては、研究や試験分析等の外部（政府機関や企業等）からの受託や外部向けの
研修実施の件数を確認した。

ラフ質量分析計等を使い、商丘市との連携で食品検査員 40 人の研修を実施した。2012 年に初めて同研修を

実施し、今後定期的を開催することを検討中である。地元の食品企業と品質監督局職員が研修対象となっている。（商丘師範学院）

- ・ 論文の例：訪日教員として国立材料科学研究所に滞在して物性研究分野で研究を行った。帰国後は日本での指導教官との共同執筆を含む国際論文を複数発表し、学術誌のトップページに掲載されるなど高評価を得た。（信陽師範学院）

表 6 主な教育・研究指標の推移（対象校の合計）

指標名	2001年または 2006年実績値 ¹⁾	2012年 実績値
重点学科数（国家級）	3	13
重点学科数（省部級）	78	660
重点実験室数（国家級）	0	7
重点実験室数（省部級）	12	126
学部学科数	311	618
修士課程数	242	1,070
博士課程数	15	242
研究プロジェクト数（国家級）	151 (2006年)	639
研究プロジェクト数（省部級）	1,070 (2006年)	2,182
社会サービス数 ²⁾	414 (2006年)	954
研究等受賞数（国家級） ³⁾	2 (2006年)	10
研究等受賞数（省部級） ³⁾	117 (2006年)	240
発明特許取得数 ⁴⁾	75 (2006年)	921

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答より作成

注：1) 2001年のデータがないか事後評価時と数え方が異なり比較できない指標については2006年のデータを記載している。

2) 社会サービス数はデータが入手できた6校のみの合計。

3) 受賞数はデータが入手できた10校のみの合計。

4) 発明特許取得数はデータが入手できた7校のみの合計。

3.2.2 定性的効果¹²⁾

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

まずハード面コンポーネントの効果としては、本事業で整備した教育・実験施設・設備が以下のような向上に一定程度貢献したことを、省教育庁・対象校への聞き取りや文献調査から確認した。

¹²⁾ 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業の関わりを定性的な調査（文献、質問票、聞き取り）から把握した。聞き取りは、実施機関である省教育庁及び各対象大学の責任者並びに日本での研修に参加した教員を対象に、個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、11校計123人（うち日本研修の参加者は59人）であった。また、日本での研修については、日本の受入大学1校への訪問調査及び複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

- ・ 教育部の学部教育水準評価¹³：本事業期間中に対象校のうち4校が参加し、河南財經学院、河南科技大学、河南農業大学が「優秀」、商丘師範学院は「良好」と評価された。本事業で調達した設備が教育条件の向上を通して高評価に貢献したとのことである。
- ・ 「学院」から「大学」への格上げ¹⁴：河南理工大学は2004年に、河南財經政法大学は2010年に、それぞれ「学院」から「大学」に格上げになった。大学への変更に伴う施設・設備拡充のニーズに本事業の施設・設備が貢献したとのことである。
- ・ 教育・実験条件の改善：急激な学生の増加による施設・設備の不足を解消することができた、設備拡充により実験講義の割合を増やし、実践的な教育を行うことができるようになった、といったコメントを全対象校から得た。例えば、鄭州輕工業学院では、機械電子学院数値制御加工センターにて、事業前は設備がなく全工程の一部しか行えなかった実習が、全工程について行えるようになった。
- ・ 研究・社会サービス活動の拡充については、本事業設備を使った重点実験室の構築、新たな研究プロジェクトの獲得、社会サービスの提供等が可能になったと全対象校が回答した（「3.2.1 定量的効果」も参照）。



原子吸光分光光度計。石炭坑の労働衛生評価における重金属の試験中。（商丘師範学院）



透過型電子顕微鏡（TEM）。管理状態も良好で各種病理学研究や他校へのTEM専門技術研修で活用。研究室主任（写真）は訪日教員でもある。（河南中医学院）

ソフト面コンポーネントの効果としては、日本での研修に参加した教員から次のようなコメントを得た。（ ）内の数字は11校中、それぞれの項目が「役立った」と回答した学校数である。

- ・ 昇格（9校）：帰国後、各校の中核人材（学院長、学科長、研究所長、教授、博士課程指導教官等）となった。
- ・ 教育指導法（9校）：日本の学部生、院生教育のあり方を学び、学部生に対しては（人数が多いためそのまま取り入れることはできないが）院生と一緒にの実験、院生に対してはゼミ方式や少人数の実験等、帰国後の教育指導に活用している。

¹³ 中国教育部が高等教育の質保証のために行っているもので、2007年に198大学、2008年87大学が対象とされた。評価は大学運営、教員、学生、施設・設備、学科・専攻・大学院課程等、多面的に設定された基準を用い、「優秀」「良好」「合格」「不合格」の4段階で判定される。

¹⁴ 「高等教育法」「普通高等学校設置暫定条例」及び「普通本科学校設置暫定規定」にて、普通本科高等教育機関（大学の学部課程）はその名称に「大学」または「学院」を用いることとされているが、「大学」を名乗るための基準（運営規模（学生数）、学部・専攻数、教員構成等）は「学院」よりも厳しい。

- ・ 実験設備の操作法（2校）：日本での研修により先端的な大型実験設備の操作方法を学んだ（帰国後、本事業または他の予算で同等の設備を導入した際に役立っている）。
- ・ 研究方法・スタイル（8校）：まじめ、細部重視、徹底して追求するという研究の姿勢に感銘を受け、帰国後見習っている。
- ・ 研究内容・方向性（8校）：研究テーマが定まり、その後の研究を方向づけた。例えば河南中医学院では、訪日研修にて学んだ HIV サンプルのデータベース化を実践し、河南省後発地域 HIV バンク構築等に役立った。

一方で、多くの教員の研修期間が6ヶ月間であったことに対し、専門性を深めるには短すぎるとの声がすべての学校で聞かれた。そのため、本事業での研修後に他の資金や自費で延長や再訪問した教員も複数みられた。

これらの事例を含めた、各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果の一覧は下表のとおり。

表7 対象各校の主な定性的効果

鄭州大学	211プロジェクト ¹⁵ 対象校であり、本事業以外にも当時からさまざまな資金源があったため、本事業の効果は、他の整備事業の成果との区別が困難である。もともと、理工系では本事業固有の成果は見えにくいが存在はしている。また文系では、例えば文化教育学部の教員が日本の市民教育を学び、帰国後にそれを生かして信陽市の政府と協力し、小中学生向けの教育基地を立ち上げた事例がある。
河南大学	大学の規模が大きくかつ資金源も豊富。よって本事業の効果を特定するのが困難である。その中でも、生命科学学院と環境計画学院は比較的集中して設備を整備しており、省級(省指定)重点実験室から国家級(国家指定)重点実験室(綿花)に格上げになったなどの事例がみられる。
河南師範大学	本事業の設備は生物、化学等の実験室増強に貢献した。化学化工学院では、バッテリー(所在地である新郷市が中国の二大生産地の一つである)の研究開発等、地域経済への効果も出ている。複数の教員が、訪日研修により研究テーマ決定や新コース開設といった効果があったと報告している。ユニークな例としては、日本で文化財保護を学び、帰国後新郷の無形文化財保護に活躍するようになった教授がいる。自費や別の機会を使って再訪日する教員も多い。また、日本の大学とダブル・ディグリー ¹⁶ のプログラムが開始された。
河南農業大学	大型機材を共有プラットフォーム ¹⁷ に集中させ、基礎研究に幅広く活用している。農業文献センター(無停電電源装置等)、マルチメディア教材作成(スタジオ機材)等ユニークな設備活用例もあり。学内企業による酪農食品や野菜の開発への設備の利用もある。卒業生の多くは河南省の農業関係に従事している。大規模養鶏場・養豚場の経営者は大半が本校の卒業生である。
河南科技大学	材料科学院での新素材開発(企業が実用化した)に対する訪日研修生及び設備の貢献や、経済管理分野における訪日研修教員の帰国後の活躍、訪日教員による教育改革、厳しく管理された情報通信ネットワーク構築(本事業の設備がその一部を構成するとともに訪日教員及びが関与)等、好事例が多い。

¹⁵ 1996年に開始された、「21世紀までに約100の重点大学を集中的に支援する」という国家政策。

¹⁶ 両校から同時に学位を取得できる仕組み。

¹⁷ 複数の実験室が実験設備を登録し、他の学部や外部機関が使用できるようにするシステム。

河南理工大学	基礎教育設備よりも研究設備を重視して調達した。長く使えることから結果的にもその方がよかったと考えられている。焦作(所在地)の主要産業である石炭関係や地質分析の研究が盛んである。大型設備は学部内で共用を図っている。学内企業へのポータブル式分析装置の貸出等もある。設備は重点実験室の構築にも貢献した。訪日研修と設備調達は、電気学院(学部)の五つの学科で関連づけられて実施された(訪日教員が使用する設備を調達)。他校と異なり、帰国後に再訪日を図る教員はいなかった。「ビザの関係で無理」とのことである。
河南财经政法大学	2006年製のコンピュータやマルチメディアシステムを今でも大事に使用している。大学管理運営コースへの参加による本事業の円滑実施、教育手段の現代化、既存教育設備の改善(ただし具体的な効果は聞き取れず)、研修をきっかけとした日本の指導教官との交流継続等が報告されている。
河南中医学院	HIV/AIDS 分野での訪日研修の効果や、国家中医薬三級試験室 ¹⁸ 設置における設備の効果、透過型電子顕微鏡の有効活用(複数の疾病での原因解明や、鄭州大学、鄭州市等外部への試験サービス)等好事例が多い。調達にあたり当該装置を徹底的に研究した結果、良好な運用・維持管理を行っている好事例でもある。
信陽師範学院	河南省の教員となる卒業生の輩出、農村部教員に対する研修等、農村部の教育への貢献が大きい。訪日教員が日本の実験重視・学生の主体性重視の教育スタイルを実践しているため、卒業生が他校の大学院に進学した際には評価が高いとのこと。設備・訪日研修ともに主要学科の構築に役立った。設備は、教員養成のみでなく地元の発展に役立つ研究活動の拡充にも貢献している。国際規格のバスケットボールゴールや体育館の電光掲示板、ピアノ等、師範大学ならではの設備もある。
鄭州輕工業学院	本事業の設備を土台とした省級重点実験室の構築や、訪日研修をきっかけとした個人・学部レベル交流、研究成果が多い。訪日研修では、半年の研修期間を自費で1年間に延長した教員が研究成果やその後の交流関係を構築する一方、短期派遣の教員も、研究テーマが合致していたことで一定の成果を得ている。本事業をきっかけに海外経験の有用性が認識され、学校では毎年教員15人を1~2年の海外研修に送り出すプログラム開始予定である。
商丘師範学院	地元への社会サービス(商丘の主要産業である石炭産業にて、企業の労働衛生のための分析を受託、いちごの品種改良、農村への教師派遣等)の事例が豊富であることが特徴である。自費で再訪日した教員、それを計画中の訪日教員がある。また受入校の教授を招いて講義をしてもらうなどの交流もある。

出所：各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト情報等より作成



本事業調達の装置を使い、講義を実施中。(鄭州輕工業学院)



走査電子顕微鏡(SEM)。教員と学生が石炭の分析中。(河南理工大学)



SEMを使い撮影したバッテリー部品。新郷市の企業との共同開発。(河南師範大学)

¹⁸ 取り扱う病原体の危険度に応じたバイオセーフティレベル1~4(4が最高)のうちレベル3の実験室。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの教育・研究の拡充

省レベルの高等教育指標を表8に示した。審査時に想定された指標である「高等教育就学率」をはじめ、省レベルの定量指標はいずれも目標値を上回って増加した。本事業対象校は規模等の面で省の普通高等教育機関の上位を占める¹⁹学校であり、これらの指標の筆頭を構成していると思われる。

表8 河南省高等教育指標

	実績値 2001年	目標値 2006年	実績値 2006年	実績値 2010年	実績値 2012年
普通高等教育機関数 (うち本科大学数)	91校 (39校)	90校	84校	107校	120校 (47校)
普通高等教育機関学生数	57万人	130万人	97万人	146万人	159万人
高等教育就学率	12%	16%	18%	24%	27%
学生一人当たり建設面積 (対象校平均) (m ² /人)	34.1 m ²	30.0 m ²	31.0 m ²	28.9 m ²	31.9 m ²

出所：JICA 内部資料、実施機関の質問票回答、省教育統計等より作成

(2) 地域活性化、市場ルール強化、環境保全への貢献

審査時に想定された、①地域活性化、②市場ルール強化、③環境保全という三つの開発課題に対するインパクトについては、全体状況を示す定量データは十分に収集できず、また大規模校ほど本事業以外にも数多くの事業を実施しているため本事業のインパクトはみえにくい状況であった。しかしながら、本事業の施設・設備が省や市の発展や環境に資する研究に使われたり、訪日教員が教育面（卒業生輩出を通し）及び研究面（産学連携、社会サービス等を通し）にて活躍するなど、何らかの貢献事例が全対象校で確認された。特に環境分野では多くの事例が報告されている。

①域活性化

まず重点産業（石油化学工業、機械工業、漢方薬産業等）への人材供給につき、卒業生の就職状況は正確に把握されていないため、該当分野専攻の卒業生数を収集した。データが入手できた範囲では人数（学校によって100人台～3,000人台の間で推移）は増加傾向で、その一定数は当該産業に就職し、本事業による卒業生の実践力向上を通して地域活性化に間接的に貢献しているとの回答が多かった。例えば鄭州大学では、本事業による化学工学学院設備と担当教員の訪日研修により、同分野の教育・研究の

¹⁹ 例えば、2012年時点で対象校11校の在学生数合計は、同省普通高等教育機関120校の在学生数合計の24%を占め、在学生数上位15校の中にすべての対象校が含まれている。また、中国校友会による中国大学総合ランキング「2012中国大学評価研究報告」にて、河南省の大学の中では1位～18位の間に位置している（省内1位は鄭州大学）。

質が向上し（中国石油化学工業連合会 3 等賞を受賞した研究プロジェクトもあり）、石油化学工業や化学工学機械分野の就職にインパクトを与えた。また、焦作市の石炭産業（河南理工大学）や新郷市のバッテリー製造業（河南師範大学）等、省都外に立地する大学が、産学連携や卒業生の就職を通して地元産業の振興に貢献している事例もみられた。

職業教育・成人教育における本事業アウトプットの活用例は 2 校でみられ、例えば中学校教師の教育や国有企業従業員等の技術訓練に本事業設備を使用した例（河南大学）を確認した。

農村部への教員・医師の派遣を通じた貢献については、省の政策としての教員や医師の派遣、卒業生の農村への就職や学生の一時派遣により、本事業により実践力の高まった人材が供給されるという間接的な貢献があるとの回答が、一部の学校からあった。例えば信陽師範学院では、卒業生が農村地域の教育で優れた業績を上げ、省教育局に表彰されたとのことである。また、卒業直前の学生を農村に派遣するのと入れ替わりに農村の教師を研修する「双方研修」に本事業施設・設備が役立ったとのことであった。その他、学生派遣と引き換えの農村人材の当該校での訓練に本事業の設備を使用するなどの例がみられた。

②市場ルール強化

関連分野（経済学・法学・会計学・財政学等）の卒業生は全体としては増加傾向である（学校によって異なるが 100 人台～8,000 人台で推移）。約半数の学校が、本事業（主に訪日教員の指導）により実践力の高まった人材の供給による間接的な貢献があると回答したほか、社会サービスや産学連携における本事業施設・設備や訪日教員の貢献がみられる。一方で、本事業が関連学部・学科に支援をしていない学校（鄭州輕工業学院）があるほか、「訪日教員が貢献したと思われる」、としながらも、「具体的な事例は思い浮かばない」「短期間（6 ヶ月等）の研修であるためインパクトは限られている」（河南財經政法大学）、という回答もあった。

③環境保全

環境関連分野の卒業生は増加している（学校によって異なるが 100 人台～3,000 人台で推移）。大半の学校が、実践力の高まった卒業生の輩出による間接的な貢献があると回答した。それらの学校のいずれも、同時に本事業設備の使用や訪日教員が日本で学んだことの実践による研究成果、産学連携・社会サービスが貢献している事例を報告している。例えば河南農業大学では、訪日教員が、本事業設備（各種分析装置等）と日本で学んだ研究の視点を生かし、河南省林業庁のすべてのプロジェクトに対する技術サポートを実施している。生態系環境の二つの研修コースも開催したとのことである。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は審査時までには各大学が実施して省または所在市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。校舎建設に伴う騒音、振動、粉塵や施設利用に伴う汚水が予見されたものの、いずれも小規模なものとされた。事業実施中及び事業完成後も、各校とも必要な排気、排水、騒音対策とともに環境モニタリングを計画どおり実施しているとのことである。

(2) 住民移転・用地取得

審査時に計画されたとおり、住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) 日本の大学との交流の強化

日本の大学との交流の強化へのインパクトが確認された。それまで交流がなかった本邦大学との関係が構築されたケースと、以前から関係のある大学との関係が強化されたケースがある。もっとも学校レベルでの協力まで至るケースは、日本の受入校がすでに中国の他の大学と協定を結んでいることなどにより少なく、多くは学部または教員レベルでの、受入教員の招待講演や学生の留学派遣、共同研究のようである。

個別の交流の成果については表7に記したが、聞き取りを行った研修参加教員のほとんどが、日本の大学での教育・研究活動の綿密さや日本人のまじめさに強い印象を受け、また日本への親しみが増したと語った。一般的に研修先としては欧米が好まれる傾向にあるが、本事業に参加した教員の多くは、日本での研究や生活について同僚や学生に話し、理解が深まっているとのことだった。例えば河南科技大学では、専門科目「日本文化」を開設し、訪日研修参加教員等が交代で講義しているとのことであった。

さらに日本を越えた国際交流へのインパクトとして次の例がみられた。鄭州軽工業学院では、人材育成（訪日研修）の成果にかんがみ、学校として今後、毎年15人以上を海外に研修に送り出すプログラムを開始する予定である。これまでに海外との交流の基礎ができたので、1～2年間の訪問学者、研究、学位等を進めているとのことであった。

以上より、本事業の実施により概ね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである（大学ごとの施設建設面積は表3に記載）。ハード面については施設建設の場所や調達資材の内容、教育研究設備の内容や設置場所に若干の変更があったものの概ね計画どおりに産出された。河南財經政法大学では、旧キャンパスに建設予定であった図書館を新キャンパスに建設することになり、この計画変更に伴う遅れにより建物としては未完成である。もっとも、本事業対象分である基礎部分の鋼材調達は完了して基礎も完成している。また、事業遅延のため生産停止になった設備のキャンセルが鄭州大学、河南大学、河南理工大学で若干発生した。

ソフト面については、訪日研修への高いニーズを反映して研修人数が計画数を大きく上回った。日本からの専門家招聘は、中国人教員を日本に送ることが優先されたため、取りやめとなった。



図書館に設置したデータサーバー室。セキュリティや衛生を厳しく管理。訪日教員が最適化設計を行った。（河南科技大学）



マルチメディアシステム。2006年設置の古いものだがアップグレードして使っている。（河南財經政法大学）



国際規格のバスケットボールのゴールと電光掲示板。（信陽師範学院）



高速液体クロマトグラフ（HPLC）。有用であったので自費で追加購入した。（河南農薬大学）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

下表のとおり、総事業費は 8,489 百万円（うち円借款は 4,556 百万円）で計画内に収まった（計画比 99%）。

表 9 事業費の計画と実績

	計画(審査時)			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)
1. 施設建設	903	2,791	3,694	885	2,990	3,875
2. 教育設備整備	3,263	786	4,049	3,364	893	4,258
3. 研修等	217	65	282	300	48	349
4. 物価上昇費	92	11	103	0	0	0
5. 予備費	224	183	407	0	0	0
合計	4,699	3,836	8,535	4,550	3,933	8,483

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

注：実績額は貸付実行チャージを除くため、合計額は本文と一致しない。また百万円未満切捨てのため、内訳と合計額が一致しない箇所がある。為替レートは計画額 1 人民元=15 円、実績額 13.8 円。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 10 に示すとおり 128 ヶ月超であり審査時計画（36 ヶ月）を大幅に上回った（計画比 356%超）。理由は次のとおりである。

- ・ 建物建設：キャンパス立地調整による建物建設の遅れ（河南農業大学、河南財經政法大学）。
- ・ 設備調達：重症急性呼吸器症候群（SARS）による調達開始の遅れ（24 ヶ月）、それにより、2003 年に決定した調達設備のモデルや仕様が変更され再設定が必要になったこと、人民元の対円レート上昇（2007 年）が調達業者の為替リスク負担能力を超えたことと 22 省で円借款による人材育成事業が同時進行し、限られた物資調達ルートに案件が集中したことによる調達の遅延、調達プロセスが長期にわたったことで、生産終了した設備の再契約や関税免除手続きに時間がかかったこと。
- ・ 研修：SARS による開始の遅れ（6 ヶ月）、研修人数の増加。

表 10 事業期間の計画と実績（2013 年 10 月現在）

	計画(審査時)	実績
借款契約調印	2003年3月	2003年3月
施設建設	2004年12月	未完成
設備調達	2005年12月	2010年12月
研修等	2006年3月	2011年7月
事業完成(事業期間)	2006年3月(36ヶ月)	未完成(128ヶ月超)

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率（参考数値）

本事業の性格等にかんがみ、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である河南省教育厅はこれを監督する。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤー等業者に修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。いずれの学校も、個別装置のマニュアルや注意事項を装置の近くに見えやすいように掲示している。また精密装置の運営・維持管理担当教員はメーカーから必要な技術研修を定期的を受けているとのことであった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

対象校は、いずれも省政府に所属しており、予算は国または省からの補助金（財政支出）及び授業料等自己収入からなる。財務データは部分的にしか入手できなかったが、省教育予算、大学予算ともに安定して推移しているか増加傾向にあり（表 11、表 12）、聞き取り調査に基づけば必要な運営・維持管理予算は大学予算の中で確保されている²⁰。本事業で調達した主要設備のうち、運転予算や修理予算の不足を理由として使用されていなかったものはみられなかった。

表 11 河南省財政支出実績

単位：万人民元

	2010年	2011年	2012年
支出総額	34,161,400	42,488,200	50,063,990
うち 教育支出	6,093,700	8,571,400	11,065,094

出所：教育厅統計より作成

表 12 対象大学の維持管理費

単位：万人民元

	2010年	2011年	2012年
河南師範大学	100	120	150
河南農業大学	65	65	85
河南科技大学	20	21	23
河南理工大学	709	658	605
河南中医学院	20	20	20
信陽師範学院	106	106	106
商丘師範学院	77	89	122

出所：各大学質問票回答

²⁰ 金額データは入手できなかったが、各大学で、試験サービス等設備利用による収入も維持管理に用いられているとのことであった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視及び機材ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、機器を使用する度に、使用者が機器の状態を使用記録とともに記録することとなっている。各校とも、不具合は自力で、またはメーカーに送るか訪問修理で都度対応されている。消耗品の購入やストックも、生産されているものであれば問題はないとの各校の回答であった。



単結晶 X 線回折装置 (XRD)。ほぼ 24 時間稼働。教員と院生がメンテナンスをしております、状態は良好。
(河南大学)

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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は河南省の主要 11 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び河南省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、立地調整による建物建設の遅れ等により計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良い運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は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) 今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用及び日本との交流から得られた知見の波及を継続していくこと。
- (2) 未完の建物の早期完成。

4.2.2 JICA への提言

本事業により育成された、日本への高い理解を持った高等教育人材(対象校の教員)を、将来の中国との協力事業のリソースパーソンとして位置づけ、情報を保管しておく。現在、他省で実施中の人材育成事業のために継続運営されている人材育成事業ホ

ームページの活用（事業が完了した省の情報を更新したり、上記人材からの投稿を受け付けるなど）も一案である。

4.3 教訓

(1) 成果が上がる教員研修を計画する

本事業では、一人でも多くの教員を日本に派遣するため、半年程度の研修期間が最も多かった。しかしそのような短期間の訪日研修では研究の深化は望めないため、研修をどう生かすかのビジョンを計画時から持つべきである。例えば、人数を絞り込んで1年以上の滞在とする、半年の滞在で効果が出るテーマを設定する、中国人の教員がいる受入先に派遣して言葉の壁を取り除く、他資金や自費を使ってでも延長や再訪問して研究を完遂する意志がある教員を選定する、帰国教員が持ち帰ったコンタクトを大学が組織としての交流につなげていく体制を想定する、帰国教員の再訪問や受入教員の中国訪問に対する JICA の支援体制（受入校への働きかけ、情報や機会の提供等）の構築、といった対応が考えられる。本事業でも結果的にこれらの幾つかが実現しているが、計画時からより明確な意図をもって人材育成を計画することで効果が拡大すると思われる。

(2) 多くの開発事業を実施している中での事業効果のとらえ方

大規模な大学は数多くの開発事業を実施しているため、協力の必要性があったとしても、評価の視点からはその事業独自の効果が判断しづらい。審査時に事業効果について検討する際には、他事業と合わせての全体的な効果を想定する、特定学部の実験室の構築、等相手国のニーズや事業の性質に沿って目的を明確化して投入を集中させる等の検討を行い、案件形成する必要がある²¹。

以上

²¹ 今回は結果的に両者を組み合わせて評価しているが、審査時にはそのような想定がなかったため、限定的な計画実績比較とならざるを得なかった。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット (a) ハード面改善 i) 校舎等建設 ii) 教育設備整備 (b) ソフト面改善 日本での研修または 日本からの専門家 受入	対象：河南省11大学 教育棟等4校計8棟 計167,000 m ² 物理学、化学、生物学、環境 工学、電気工学、物理化学、 化学工学、中医学、地理学、教 育科学、マルチメディア、 キャンパスネット関連他 計232人 (うち16人は日本からの 専門家受入)	対象：計画どおり 教育棟等3校計6棟 計195,753 m ² が完成 分野は計画どおり 計1,050品目9,539点 計82本邦大学等、計318人 (日本からの専門家受入は0)
②期間	2003年3月～ 2006年3月 (36ヶ月)	2003年3月～ 2013年10月現在未完成 (128ヶ月超)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,699百万円 3,836百万円 (258百万人民元) 8,535百万円 4,699百万円 1人民元＝15円 (2002年9月現在)	4,556百万円 3,933百万円 (285百万人民元) 8,489百万円 4,556百万円 1人民元＝13.8円 (2004年～2011年平均)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (青海省)

外部評価者：OPMAC 株式会社 村山 なほみ

0. 要旨

本事業では、青海省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、青海省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時(2004年)、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。教育・研究の量的対応(校舎面積、教育設備額)、質的対応(重点学科・重点実験室の指定、論文数等)に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果といえる事例も多数あることから、有効性・インパクトは高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



青海大学 医学院基礎医学教学棟

1.1 事業の背景

審査時点の青海省の経済状況は、一人当たり GDP が 6,426 元(2002年)で全国平均(7,966元)を下回っていた。「青海省第10次5カ年計画(2001年~2005年)」では年平均 GDP 成長率 9.0%程度、一人当たり GDP 8,921 元(2005年)を目標とし、経済成長・産業構造の面では、天然ガス・石油加工品業、医薬開発等を重点産業としていた。同目標の達成には、当該分野を中心とした人材を育成するために高等教育拡大が必要となっており、高等教育就学率を2001年の11.4%から2005年までに15.0%へ、

また高等教育機関在学者数を 2001 年の 4.9 万人(うち普通高等教育 2.3 万人)から 2005 年までに 11.2 万人前後(うち普通高等教育 3.8 万人前後)に引き上げる方針であった。

1.2 事業概要

青海省において地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全において重要な役割を果たす 4 大学¹において、ハード面改善(校舎・設備等の整備)及びソフト面強化(研修等の実施)への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、青海省における地域活性化、市場経済化及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	2,812 百万円／2,671 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2004 年 3 月／2004 年 3 月
借款契約条件	金利 1.5%、返済 30 年(うち据置 10 年)、 (研修部分は金利 0.75%、返済 40 年(据置 10 年)) 一般アンタイト
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／青海省人民政府
貸付完了	2011 年 8 月
関連調査(フィージビリティ ー・スタディ:F/S)等	1. F/S:「可行性研究」(作成者:青海省工程諮詢中心・実施年:2003 年 6 月) 2. JICA 報告書: ①「中国 2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査(2003 年 8 月)」 ②中華人民共和国「人材育成事業研修支援調査」(2004 年 3 月) ③「案件実施支援調査(SAPI) 内陸部・人材育成事業 中国(2005 年 5 月)」 ④「青海省円借入人材育成事業調査研究報告書(中間レビュー)」(2010 年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

村山 なほみ (OPMAC 株式会社)

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: 2013 年 8 月～2014 年 11 月

現地調査: 2013 年 12 月 2 日～12 月 27 日、2014 年 3 月 9 日～3 月 17 日

¹ 審査時の対象大学は、1) 青海大学、2) 青海師範大学、3) 青海医学院、4) 青海民族学院であったが、2004 年に青海大学と青海医学院が合併し、新「青海大学」となったため、事後評価時点での対象大学の数は 3 大学となった。

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

中国は2001年12月にWTO加盟を果たし、審査時点において、産業構造調整を通じた高い経済成長や改革・開放を目指していた。一方、沿岸部と内陸部・農村部と都市部の格差問題も課題となっていた。さらに、開発が進むにつれ深刻化する環境問題に対し、行政による取り組みだけでなく、高等教育機関等における人材育成・環境保全研究等、幅広い取り組みが必要となっていた。

本事業は、中国内陸部における高等教育支援を通じて人材育成を行うものであり、地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に資するところが大きく、審査時点の「第10次5カ年計画」「全国教育事業第10次5カ年計画」「西部大開発」「青海省第10次5カ年計画」及び「青海省教育第10次5カ年計画」に沿うものであった。

事後評価時点においては、「第12次5カ年計画」「全国教育事業第12次5カ年計画」「西部大開発」「青海省第12次5カ年計画」「青海省教育第12次5カ年計画」に加え、「国家中長期教育改革・発展計画綱要（2010～2020年）」が策定され、引き続き、高い経済成長や改革・開放のさらなる深化等を目指し、それを支える人材の育成や地域格差の是正が推進されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点では、中等教育修了者の増加及び政府の高等教育強化の政策方針に後押しされ、高等教育に対する量的ニーズが高まっていたが、受け入れる高等教育機関の校舎設備や教員の能力向上等が課題であった。これに対応するには高等教育機関のハード面、ソフト面、財務面での強化が必要とされており、同ハード面・ソフト面整備を支援する本事業はニーズと整合していた。

青海省では高等教育機関入学者数は、高等中学卒業生数の増加に比べ緩やかな伸びにとどまっている（表1）。2012年時点においては、高等中学卒業生数及び高等教育機関入学者数は審査時予測値を上回っている。普通高等教育機関入学者数は、2012年時点では予測値には達していないものの、審査時の11,100人から5,000人増加している。青海省教育庁によれば、普通高等教育機関の教育水準を落とさないために入学者数を管理していることや2009年以降、沿海部（天津市）の大学に毎年1,000人～1,500人の受け入れ枠ができたため、省外の大学への進学が増えたこと等に起因するとのことであった。

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 青海省高等中学卒業生数と高等教育機関入学者数

単位：千人

	2007年(審査時予測値)	2007年(実績値)	2012年(実績値)
高等中学卒業生数	31.5	31.8	35.8
高等教育機関入学者数	20.6	17.2	21.8
普通高等教育機関入学者数	19.6	16.6	16.1

出所：青海省政府

注：高等中学は、日本における高等学校に相当する。高等教育機関は、職業技術学院、大学(専科)、大学(本科)、大学院を含む。普通高等教育機関は、高等教育機関のうち大学、大学院のみを含むが、ここでは、大学院を除いた機関を指す。

対象大学には、省の開発目標に合致した学校（重点産業への人材供給、教育人材の育成、少数民族の幹部育成）が選定されており、当該分野における人材育成のニーズに合致している。

また、本事業の実施期間中は高等教育機関の改革期に当たっており、設備の拡充、教職員の質の向上が重点的に行われていた時期であったことから、資金援助のタイミングは開発ニーズに合致していた。現在も引き続き改革が行われており、本事業は大学の開発ニーズとの整合性を有している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の「ODA 大綱」では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。

また、審査時の「対中国経済協力計画」「海外経済協力業務実施方針」「国別業務実施方針」においては、いずれも人材育成を重視し、なかでも改革開放支援（市場ルール）、環境保全、地域活性化（日中の交流を含む）に重点を置いていた。よって、本事業は日本の援助政策との整合性を有している。

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 有効性⁴（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価においては、本事業の範囲が、校舎建設、設備整備、研修の3コンポーネントであることから、これらと直接関係がある指標により分析を行った。具体的には、量的対応については、校舎面積、学生一人当たり教育設備額及び校舎・設備の利用率を分析することにより、学生の増加傾向に対し本事業がどのような貢献をしたかを判断することとした。また、質的対応には、学生一人当たり床面積・教育設備額により教育環境の側面を分析し、重点学科・重点実験室数、論文数、研究プロジェクト数、発

⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

明特許数など、教育・研究面の実績に本事業がどのように貢献したかを分析した。

3.2.1.1 量的対応

(1) 学生数の変化

中国では、中央政府が「21世紀に向けた教育振興行動計画」（1998年）において、当時9.8%であった大学進学率を2010年までに15.0%に引き上げることを目標に掲げて以来、高等教育機関数や学生数が急増している。この間、青海省においては、高等教育機関数は、2002年に10校であったが、合併統合等により2007年には8校になり、2012年時点では11校に増加した。在学生数は前述したとおり、教育水準維持のため人数制限をしていることから、6.23万人(2002年)から6.41万人(2012年)と微増である。

一方、対象大学における在学生数は、省全体(2.9%増)よりは増加率が大きい。各大学からの回答によれば、対象大学全体で、27,768人(2002年)から37,538人(2012年)へと、10年間で9,770人増加している(35.2%増)(表2)。

表2 対象大学における在学生の増加

単位：人

	基準値 (2002年)	実績値 (2007年)	実績値 (2012年)	増加分 対基準値	増加率(%) (2002年-2012年)
青海大学	12,187	11,669	14,598	2,411	19.8
青海師範大学	8,891	12,533	12,721	3,830	43.1
青海民族大学	6,690	9,312	10,219	3,529	52.8
合計	27,768	33,514	37,538	9,770	35.2

出所：質問票回答

注：青海大学の基準値には青海医学院の学生数も含む。

(2) 校舎面積の変化

上記(1)で確認した学生数の増加に対し、各対象大学は、教育・実験棟、図書館などを整備し、対応してきた。審査時に床面積が狭かった青海師範大学、青海民族大学では、大幅に建物面積が増加している(表3)。青海大学は2004年11月に青海医学院と合併したが、①事前評価時にあった古い講堂を壊した、②2004年以前は教員住宅も校舎面積に含めて計算していたが教員住宅は国家基準で学校から切り離して計算することとなった等の理由の為、他校の大幅な増加と比べると、その建物面積は23.2%増にとどまった。

本事業で建設された校舎の面積は、各校の建物面積の中で必ずしも大きな割合を占めているとはいえないが、すべての大学が、校舎建て替えや拡張のタイミングで本事業を実施したことにより、施設不足の緩和に貢献したうえ、教育、研究活動において極めて重要な役割を果たしていると質問票に回答していることから、本事業による校舎整備の貢献は一定程度あったと考えられる。

表 3 対象大学の建物面積の変化

単位：m²

	基準値 (2002年)	実績値 (2012年)	増加率(%) (2002年-2012年)	事業対象部分	本事業シェア (%)
青海大学 (青海医学院)	319,344 (34,806)	436,460	23.2	39,508	9.1
青海師範大学	82,211	246,622	200.0	18,263	7.4
青海民族大学	55,485	427,207	670.0	9,113	2.1

出所：基準値については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

(3) 教育設備額の変化

青海省においては、学生一人当たり教育設備の増加が著しい。中国教育部が定める普通本科大学設置暫定規程（2006年）によれば、教育設備は、理科系学部は学生一人当たり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。対象大学においては、事業実施前はいずれの大学もこ

表 4 学生一人当たり教育設備額

単位：元

	基準値 (2002年)	実績値 (2007年)	実績値 (2012年)
青海大学	3,067	4,493	9,123
青海師範大学	1,162	10,993	9,488
青海民族大学	762	6,457	7,687

出所：質問票回答

注：青海大学の基準値には青海医学院の数値も含む。

の基準を満たしていなかったが、事業実施後は全大学でこの基準に達している(表 4)。

設備総額は、いずれの大学においても 10 倍以上の増加である(表 5)。調達した設備は多岐にわたるが、特にコンピュータや分光器などの教育用設備の整備により本事業による調達分だけでも 2 倍(青海師範大学)から 12 倍(青海民族大学)に増加した。本事業で整備した教育設備額は総額 13 億 5,837 万円であり、2012 年の対象大学在学学生数合計は 37,538 人なので、単純計算では、2012 年時点の本事業対象大学の学生一人当たり教育設備の裨益は約 36,187 円(1 元=13 円⁵の場合 2,784 元程度)であり⁶、約 30%を占めている。このことから、本事業は教育設備額の増加に大きく貢献したものと考えられる。

表 5 教育設備額

単位：万元

	基準値 (2002年)	実績値 (2012年)	増加率(%) (2002年-2012年)	事業対象部分	本事業シェア (%)
青海大学	1,995	14,909	647	5,258	35.3
青海師範大学	1,033	12,070	1,069	2,323	19.2
青海民族大学	231	8,889	3,756	2,868	32.3

出所：質問票回答

注：青海大学の基準値には青海医学院の数値も含む。

⁵ 2012 年年間平均為替レート <http://www.murc-kawasesouba.jp/fx/yearend/index.php?id=2012>⁶ 細かいデータを入手することが困難であったため、単純に 2012 年時点の学生数で割ったが、それぞれの大学における完了時期の金額と学生数から割り出すと、より裨益が大きかったと考えられる。

また、校舎や教育設備の整備は、青海大学の211工程⁷大学への選定、青海大学・青海師範大学における博士課程授与機関への認定、2007年中国教育部「本科大学教学水準評価」における「良」以上の高評価⁸、青海民族大学の「学院」から「大学」への格上げ（2009年）などに一定程度の役割を果たした。本事業実施前には設備は非常に限定的であったが、本事業により大幅に改善され、さらにその結果として上記のような高評価を受けることで、本事業対象大学が受領できる政府予算が増加し（表6）、より一層教育・研究環境が改善するという好循環を生み出していると考えられる。

表6 青海省高等教育予算の推移

単位：万元

2001年度	2008年度	2012年度
16,398	27,054	94,806

出所：質問票回答

(4) 校舎・設備の利用率

上記の通り、校舎面積や教育設備額は増加しており、量的な対応がなされている。しかし、校舎や設備が実際に利用されていなければ有効性を論じることはできない。

表7は、対象大学の主要校舎利用率を表しているが、いずれの大学も90%以上の利用率となっており、十分に活用されているといえる。

表8は、対象大学における主要設備の利用率を示している。設備についても利用率は90%を超え、非常に高い。青海大学は、研究指向の大学であるため、大型の精密機器の利用率高い。調達した機器を設置して分析試験センターを設立したり、青海省科学技术進歩一等賞⁹などを獲得する研究成果をあげている。青海師範大学、青海民族大学では、教育高度化手段としてのマルチメディア設備（言語実習室やプロジェクタを設置した講義室、コンピュータ室等）の利用率高い。

表7 主要校舎利用率

単位：%

	2007年	2012年
青海大学	100	100
青海師範大学	100	100
青海民族大学	92	95

出所：質問票回答

表8 主要設備利用率

単位：%

	2012年①	2012年②
青海大学	100	100
青海師範大学	100	100
青海民族大学	90	95

出所：質問票回答

注：①本事業で調達した設備のうち現在も使用しているものの比率（価格ベース）、②現在も使用している設備の概ねの稼働率（平均的なもの）

⁷ 211工程とは、「21世紀に向けて中国全土に100余りの重点大学を構築する」ということから名づけられた国家プロジェクト。中央政府による「211工程」対象校としての指定は、教育、研究、管理の各方面で先進レベルにあると位置付けられる。（出所：「平成22年版中国の高等教育の現状と動向」独立行政法人科学技術振興機構 中国総合研究センター）

⁸ 中国教育部により導入された高等教育評価制度。5年に1度、大学運営や教育の質等に関する評価を行う。第1期の評価が2003年～2008年に実施された。評価結果は4段階で評価される。

⁹ 「青海省科学技术奨励に関する規則」（青海省人民政府第74号令）、「青海省科学技术奨励に関する規則の実施細則」に基づく省レベルの賞。「青海省科学技术進歩賞一等賞」は青海省において科学技术奨励に関する最高レベルの賞である。

これまで考察した通り、量的対応については、対象大学における学生数は省平均を上回る増加にもかかわらず、いずれの大学においても学生一人当たり教育設備額が改善している。また、校舎面積も青海大学を除き大幅に増加している。校舎・設備の利用率も非常に高い。以上より、本事業による施設建設及び設備整備が量的対応の改善に大いに貢献したと考えられる。

3.2.1.2 質的対応

(1) 学生一人当たり床面積・教育設備額

普通本科大学設置暫定規程（2006年）では、学生一人当たりの校舎床面積の国家基準は30 m²以上と定められている¹⁰。元々床面積が広がった青海大学を除き、国家基準を下回っていた青海師範大学、青海民族大学は、2012年時点では教学行政棟部分に関する国家基準を越え、教育環境は大きく改善されたといえる。ただし、本事業による一人当たり床面積の増加量は限定的である（表9）。

表9 学生一人当たり床面積

単位：m²

	基準値 2002年	実績値 2012年	
		一人当たり面積	本事業による一人当たり面積増加量
青海大学 (青海医学院)	33.3 (13.3)	29.9	2.7
青海師範大学	9.2	19.4	1.4
青海民族大学	8.2	38.9	0.9

出所：質問票回答

一方、学生一人当たり教育設備額については、表4で確認した通り、大幅に増加しており、本事業による影響も大きい。以上より、教育環境は改善の方向に向かっていると見える。

(2) 重点学科・重点実験室数の変化

中国では、1993年に国家教育委員会により「高等教育機関及び重点学科の整備に関する若干の意見」が策定されて以来、国家の発展戦略に深く関連する学科や社会公益性のある学科を中心に、国際的な教育・研究レベルに引き上げるため、国や省が重点的に資金投入を行う重点学科や重点実験室を指定している（表10、表11）¹¹。

¹⁰ ただし、普通本科大学の教学行政棟については理学、工学、農学、医学部においては20m²以上、人文、社会科学、管理学においては15m²以上、体育、芸術においては30m²以上。

¹¹ 国家が指定するものは国家級、「省」や教育部のような「部」が指定するものは省部級。

表 10 重点学科数

単位：学科

	基準値	目標値	実績値	
	2002年	2007年	2007年	2012年
青海大学 (青海医学院)	国家級:0 省部級:8 (国家級:0 省部級:2)	国家級:2 省部級:15 (国家級:2 省部級:6)	国家級:0 省部級:17	国家級:2 省部級:19
青海師範大学	国家級:0 省部級:4	国家級:0 省部級:11	国家級:0 省部級:7	国家級:0 省部級:12
青海民族大学	国家級:0 省部級:3	国家級:1 省部級:7	国家級:1 省部級:7	国家級:1 省部級:8

出所：質問票回答

対象大学においては、2007年時点では目標を達成していないが、2012年時点ではいずれの大学も目標を上回っている。特に、青海大学の内科学（高所医学）の国家重点学科への認定には、本事業の研修に参加した教員が主導的な役割を果たしている。

表 11 重点実験室数

単位：室

	基準値	目標値	実績値	
	2002年	2007年	2007年	2012年
青海大学 (青海医学院)	国家級:0 省部級:2 (国家級:0 省部級:2)	国家級:7 省部級:8 (国家級:0 省部級:2)	国家級:0 省部級:12	国家級:2 省部級:44
青海師範大学	国家級:0 省部級:3	国家級:1 省部級:7	国家級:0 省部級:6	国家級:2 省部級:14
青海民族大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:8

出所：質問票回答

国家級重点実験室は、目標には達しなかったものの、省部級重点実験室は各大学で大幅に増加した。特に近年大幅に増加していることから、政府の政策による中西部の重点実験室建設への支援や研究費の増加などが背景にあるものと考えられる。重点学科、重点実験室の認定に際しては、認定審査において設備の充実度等（図書館などの整備状況も含む）も審査基準にあることから、本事業による校舎や設備の整備がこれらの認定に一定程度寄与している。

青海大学では、訪日研修参加教員が主導的な役割を果たし「国家級実験教育パイロットセンター:チベット医学実験教育パイロットセンター」が設立された。また、青海師範大学の「チベット高原環境・資源教育部重点実験室」や青海民族大学の「青海省応用物理化学重点実験室」「チベット高原植物資源科学研究重点実験室」「薬物分析学重点実験室」の設立において、本事業で調達した設備が重要な役割を果たしている。

(3) 論文数、研究プロジェクト数、受賞状況など

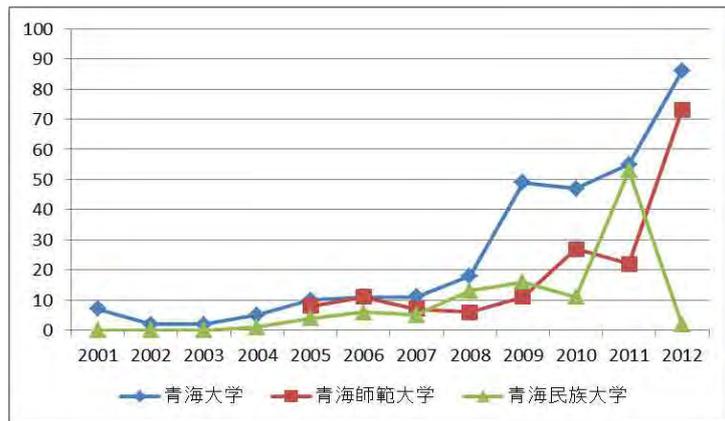
国際的に評価されているSCI (Science Citation Indicators) 等掲載論文は、いずれの大学も増加傾向にある(図1)。いずれの大学も本事業実施前には10篇以下であったが、2009年頃を境に急激に増加していることが特徴である。設備が充実し、研究予算も以前よりも潤沢に配分されるようになったことから、質の高い研究論文が多く書か

れるようになったものと考えられる。前述のとおり、設備の充実には本事業の影響が比較的大きく、論文数の増加には一定程度の貢献があったものと考えられる。

本事業の設備を利用した顕著な論文の例としては、青海師範大学の「クラスタロケーション管理と最適経路指定」(コンピュータ工学)や「青海湖流域における原始生態系観光資源の自然地理条件と環境に対するインパクト」等があげられる。

研究プロジェクト数については、いずれの大学もこの10年間で劇的に増加している(表12)。これらの中には、科学技術部国際科学技術協力プロジェクト「体外受精を利用した優良牛受精卵の生産技術に関する研究」(青海大学:2008年~2010年)などがあり、本事業で調達した設備を利用している。

単位:篇



出所: 質問票回答

注: SCI (Science Citation Indicators), EI (Engineering Index), ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings)

図1 SCI, EI, ISTP 掲載論文数

表12 研究プロジェクト数

単位: 項目

	基準値(2002年)	実績値(2007年)	実績値(2012年)
青海大学	国家級:4 省部級:27	国家級:20 省部級:53	国家級:37 省部級:124
青海師範大学	国家級:2 省部級:5	国家級:9 省部級:18	国家級:31 省部級:43
青海民族大学	国家級:0 省部級:4	国家級:13 省部級:21	国家級:14 省部級:35

出所: 質問票回答

注: 青海大学の基準値には青海医学院の数値も含む。

一般的にいわれる大学の3つの使命(教育、研究、社会貢献)のうちの一つである社会貢献項目数についても、いずれの大学も増加傾向である(表13)。例えば、青海師範大学の「湖周辺の現代土地砂漠化プロセス研究」など、本事業で調達した設備を利用して青海湖周辺の土地砂漠化対策に一定の役割を果たしたものがある。

表13 社会貢献項目数

単位: 項目

	基準値(2002年)	実績値(2007年)	実績値(2012年)
青海大学	19	48	70
青海師範大学	0	3	9
青海民族大学	2	7	11

出所: 質問票回答

注1: 社会貢献(中国語では社会服務(サービス))の定義は、中華人民共和国高等教育法(1998年8月29日第9期全国人民代表大会常务委员会第4回会議可決)に従っている。

注2: 青海大学の基準値には青海医学院の数値も含む。

受賞状況については、省レベルの科学技術進歩賞等を各大学で受賞した実績があり、いずれも本事業で調達した設備を利用している（表 14）。例えば、青海大学では「チベット族高所適応遺伝学メカニズムの研究」（2011年一等賞）、青海師範大学「チベット語コーパスのセグメンテーション・ラベリング規則及びその補助ツールの研究」（2009年三等賞）、及び青海民族大学「ムレスズメ族ジュバタ（*caragana jubata*）を化合した新薬」（2011年青海省自然科学優秀論文賞）がある。

学部学科数と大学院専攻数ともに、いずれの大学も増加傾向である（表 15）。特に学部レベルは、教育の質の維持・向上の

ために学生数をコントロールしていることもあり、学科数は適度な増加にとどまっている。一方、修士課程については、研究志向の高等教育を目指していることから、いずれの大学でも大幅に増加している。なお、博士課程は 2012 年時点では青海大学にしか設置されていないが、2013 年に青海師範大学にもチベット語、歴史、地理と生物学の博士課程が新設され、2014 年から 10 人の学生の受け入れが予定されている。

以上より、質的対応については、学生一人当たり床面積・教育設備額が増加していることから、教育環境の改善が徐々に進んでいるといえる。本事業で校舎や走査電子顕微鏡など実験機材の設備を整備したことは、特に教育設備については大いに貢献、床面積については一定程度の貢献があったものと考えられる。また、重点学科・重点実験室の指定数の増加には、本事業の影響は大きい。論文数や受賞状況などの数の増加についても、本事業の設備を利用した実験・分析により論文が執筆されたものも多数含まれている。これらの事項より、教育・研究の質の向上に本事業が大きく貢献しているものと考えられる。

表 14 受賞状況

単位：件

	実績値(2007年)	実績値(2012年)
青海大学	国家級:0 省部級:10	国家級:3 省部級:19
青海師範大学	国家級:0 省部級:5	国家級:0 省部級:13
青海民族大学	国家級:5 省部級:15	国家級:0 省部級:20

出所：質問票回答

表 15 学科数・研究科数（修士・博士）

	基準値	実績値	
	2002年	2007年	2012年
青海大学	学部専攻:46 修士課程:6 博士課程:0	学部専攻:55 修士課程:27 博士課程:2	学部専攻:67 修士課程:56 博士課程:5
青海師範大学	学部専攻:35 修士課程:7 博士課程:0	学部専攻:43 修士課程:23 博士課程:0	学部専攻:58 修士課程:65 博士課程:0
青海民族大学	学部専攻:18 修士課程:5 博士課程:0	学部専攻:24 修士課程:8 博士課程:0	学部専攻:54 修士課程:78 博士課程:0

出所：質問票回答

注：青海大学の基準値には青海医学院の数値も含む。

3.2.2 定性的効果

本事業の定性的効果として、(1) ハード面改善コンポーネントの効果（教育環境の改善による学校評価の向上）、(2) ソフト面改善コンポーネントの効果（制度を伴う体制の改善）などが挙げられる。

(1) ハード面改善コンポーネントの効果

ハード面改善の効果としては、①中国教育部の「学部生教育水準評価」での高評価、②大学の格上げ、③博士学位授与機関としての認定、④211 工程大学への選定があげられる。中国教育部の「学部生教育水準評価」においては、学生一人当たりの床面積の改善と設備の充実により実験実施率が向上したことが評価され、高評価を得ることができた。また、青海民族「学院」は、本事業の実施によって、学生一人当たりの実験設備の保有量が教育部の基準に達したことにより、青海民族「大学」に2009年に格上げされた。さらに、新たな学科の新設や修士学位授与可能な学科の申請が許可された。青海大学、青海師範大学では博士学位授与可能な機関として認定されるに至った。また、青海大学が211工程に選定されるに当たっては、設備の整備等の点で間接的に本事業の貢献がみられる。

(2) ソフト面改善コンポーネントの効果

中長期の研究目的の研修参加者の中には、日本で学んだ研究方法などを帰国後も参考にして実践しているといった事例が散見された。例えば青海大学人体解剖学の教員が日本で研修を受けた際、日本の医学部において献体を丁重に扱い、その魂を尊重してひとりひとり埋葬されることに感銘を受け、帰国後、提案書を大学に提出し、学内規定を整備して日本式の遺体の処理方法を採用するようになったという事例もある。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの高等教育へのインパクト

青海省全体（表16）では、高等教育機関の学校数、学生数は基準値よりも2007年には減少し、2012年にほぼ同水準に戻っている。高等教育機関は、合併などのため、一時的に減少した。学生数は、教育庁によれば入学者数をコントロールして高等教育の質を下げないようにしているとのことである。また、学生一人当たり床面積、学生一人当たり教育設備額は基準値より大幅に増加しているものの、2007年実績と2012年実績を比較すると、減少に転じている。校舎の建設をする一方、古い校舎は解体しているため、どの時点のデータを入手するかにより大きく増減があるとの説明が実施機関よりあった。以上より、本事業の効果は省全体に波及するほどの大きなインパクトはなかったのではないかと考えられる。

表 16 省レベルの定量的効果

目的	指標名	基準値 (2002年)	目標値 (2007年)	実績値 (2007年)	実績値 (2012年)
量的対応	高等教育学校数(校)	10	11	8	11
	高等教育機関学生数(万人)	6.2	14.0	5.1	6.4
	高等教育就学率(%) (=該当年齢就学者/該当年齢人口)	13.0	18.0	22.4	31.6
質的対応	学生一人当たり床面積(m ²) (=床面積/生徒数)	17.6	30.0	34.3	25.1
	学生一人当たり教育設備額(元)	1,663.5	—	7,314.2	7,104.2

出所：質問票回答

(2) 地域活性化へのインパクト

農村部への教員や医師の派遣や重点産業への人材の供給、また職業教育・成人教育を通じた地域活性化へのインパクトが、審査時には計画されていた。農村部への人材の派遣については、へき地教師派遣制度などともと制度が存在するので、教師や医師を一定期間派遣しているという事例が多いが、青海省の場合は、玉樹¹²で地震があったため、救済支援を行ったり、玉樹を含む貧困地域での職業支援教育、医療人材育成等を対象大学で行ったりしている。これらの人材育成では、本事業で建設した校舎や設備が利用されている。

重点産業への人材供給についても、一部の大学にしか統計は存在しなかったが、多くの場合、本事業で設備を調達したことにより、学生の実務能力が高まったことが結果として重点産業への就職率を高めたとする回答がみられた。例えば、青海大学化工学院の設備の多くを本事業で整備しているが、化工学院の卒業生は、全省の化学工業研究機関、化学工業系企業(重点産業)における技術職員全体の約60%を占めている。また青海民族大学でも化学生物学院の主要設備を本事業で整備しており、その卒業生はカリウム肥料工場や製薬会社に多く就職し、活躍している。

職業訓練・成人教育については、研修に参加した教員がコースを担当している、調達した設備や建設した校舎・図書館を利用しているという関連性はあるが、育成された人材が地域活性化にインパクトを及ぼしているか否かまでは確認できなかった。

(3) 市場ルール強化へのインパクト

市場経済ルール理解に関連する学科(会計・法律・財務管理等分野)の卒業生数は、増加している(表17)。青海大学では、本事業により経済管理学院の校舎を建設したことから、直接的に当該分野の人材育成に貢献した。また、財經学院では2010年以降、国家社会科学基金西部プロジェクト¹³を13件実施している。また、青海師範大学で

¹² 青海省南部のチベット族自治州。青海省の中でも貧困地域である。

¹³ 国家社会科学基金は、1991年に発足した社会科学系の科研費補助金制度。公募制であるため、北京や沿海部の大学の採択数が多くなりがちであるため、西部プロジェクトにより西部地域の大学を対象とすることで地域間のバランスを考慮している。

は、2013年10月に省法制宣伝教育指導グループ事務局が主催した「指導者幹部の法治思想と法治方法を活用した問題解決能力の向上」の講座を同大学の政法学院教授が受託し、省の委員会各部門、省管轄の各機関、各人民団体、省国有資産監督管理委員会、中央駐青海省支店・連絡事務所¹⁴及び西寧市の庁級指導者など200人余りに対し講義を行う等、青海省の経済・社会において重要な役割を果たしている。

表 17 市場経済ルール理解に関連する学科の卒業生数

単位：人

	基準値	実績値	
	2002年	2007年	2012年
青海大学	39	779	603
青海師範大学	n.a.	90	121
青海民族大学	127	160	193

出所：質問票回答

(4) 環境保全・公衆衛生へのインパクト

卒業生が直接的に環境保全・公衆衛生に関する分野で貢献した事例は明確にはわからなかったが、各大学において表 18 に示すような貢献をしている。本事業との関連性は、いずれも調達した設備の利用である。

表 18 各対象大学の環境保全・公衆衛生分野での貢献

大学	貢献事例
青海大学	西寧市環境保護局、鵬鶴下水処理場、潔神集団などの企業・事業に対して専門技術を提供した。本事業によって調達した一部の設備、たとえばマイクロコンピュータ金属相図測定装置等を利用し、測定を行い、技術支援を行った。
青海師範大学	青海省科学技術庁による「三江源における生態系保護のインターネットの遠隔リアルタイム監視とインテリジェント意思決定技術パイロット」プロジェクト(2012年)では、本事業で購入した設備を、三江源(チベット高原の中央部、青海省南部にある長江、黄河、瀾滄江の源流が集まる地域)の生態系保護のために活用した。
青海民族大学	各種製造業において、省エネ・CO ₂ 排出削減活動の推進を重視し、企業の「三廃」(廃液、固体廃棄物、排ガス)に対するアドバイスを行った。特に、本事業によって調達した分取液体クロマトグラフィーや紫外可視分光光度計等の設備を利用し、企業と共同でスナジグミの果汁の生産による廃棄物のスナジグミ皮から色素を抽出するリサイクル技術を企業と共に開発し、廃棄物の削減に貢献した。

出所：質問票回答

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では、中国国内の規定に従い、環境影響評価(EIA: Environmental Impact Assessment)が事業実施前に行われた。また、中国における「3つの同時制度(設計・施工・使用の3段階において同時に環境保護を実施する制度)」への対応が取られることになっていた。この制度に基づき、工事中には、騒音低減対策、適切な污水处理、廃棄物処理を各大学にて行い、必要な場合には污水处理施設などの環境施設も工事完

¹⁴ 中央政府機関、財団法人等の青海省支店(支所)・連絡事務所のこと。

了までに整備し、設備利用と同時に環境施設の利用を開始した。全ての対象大学で、設計、施工、仕様の各段階において、モニタリングを含む必要な環境保護対策を行っており、3つの同時制度の実践については円滑に行われた。

事後評価時においても、関係者への質問票回答、担当者へのインタビュー及び現地調査時の目視確認からは、自然環境面での負の影響は特段見られない。

(2) 用地取得、住民移転

事業地はいずれも大学敷地内であり、本事業実施に当たって、新たな用地取得、住民移転はなかった。

(3) 日中相互理解の促進

本邦研修参加者については、特に本邦大学との人材育成・学術交流を通じて、相互理解が大いに促進されたといえる。研究や教育に関することのみならず、日常生活の些細な出来事を通じて、多くの研修参加者が日本に対する認識を新たにしていた。例えば、研究や教育に関することでは、既述のように日本の教育方法や理念、研究に対する態度などに感銘を受け、それを実践に移している教員が多数いた。また地域ボランティアによる日本語教室に参加したり、指導教授が在留手続きから日常生活の世話まで様々な面でサポートしてくれる等、日々の生活で身近な日本人と触れ合うことで、日本人に対する印象を新たにしたという話を多く耳にした。

各大学の日本の大学との交流状況は表 19 のとおりである。

表 19 各対象大学の日本の大学との交流

大学	貢献事例
青海大学	青海大学と宮崎大学は2009年に学校間協力協定を締結し、人材育成、人員の相互訪問、協力研究において好ましい成果をあげた。青海大学の在籍者2名が宮崎大学での博士課程に入学したほか、1名が修士課程を修了し、計5名が宮崎大学で研究した。また、青海大学附属病院からは延べ4名が宮崎大学附属病院で研修を受けた。宮崎大学の教授、教員も何度か青海大学で共同研究を行った。青海大学の研究員と宮崎大学の教授が共同主宰した中国科学技術部と日本文部科学省の協力プロジェクト「中国青海省人獣共通感染症・デルマトピア症疫学的研究と防御措置の構築」で、両校の協力を日本の他大学に拡張した。これらの活動は両校及び青海大学と日本の他大学の間の友好を一層強化し、双方の協力と交流を深め、以後の協りに好ましい基礎を築いた。
青海師範大学	本事業を通じて、立命館大学、鈴鹿短期大学、武蔵浦和日本語学院との協力関係を構築した。また、本事業による研修参加教員は日本の社会や高等教育の現状を学び、見識を広める機会が得られた。帰国後、研修に参加した教員7名のうち、3名は博士課程に在籍中、1名は修士課程院生の指導教官を務めている。毎年、刊行物に1回以上論文を公表し、学会などにも頻繁に参加している。総じて、各自はそれぞれの研究領域において優れた成績を収めている。
青海民族大学	立命館大学、東京外国語大学、神戸大学と中京大学への視察、学術交流を通じて、相互理解を深め、協力関係を構築したことは、学校間交流の推進に積極的な役割を果たした。青海民族大学国際交流センターは日本の高等教育機関との留学生相互派遣、交流訪問を不定期に行っている。

出所：質問票回答

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ハード面改善コンポーネント（校舎等建設及び教育設備整備）とソフト面強化コンポーネント（主に対象大学教職員の日本への研修派遣）から成っている。各コンポーネントのアウトプットを以下に示した。

表 20 アウトプット比較表（計画／実績）

項目	計画	実績(計画比)
校舎等建設	対象 4 大学 計:55,748 m ²	対象 3 大学 計:66,904 m ² (120.0%)
教育設備整備	対象 4 大学	対象 3 大学 概ね計画通り調達
研修	対象 4 大学 計 58 人	対象 3 大学 計 82 人(141.4%)

出所：計画については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

校舎建設については、各大学のニーズに応じ、若干の建物面積の拡張はあったが、基本的には計画通りに建設された。ただし、2004 年の青海大学と青海医学院の合併により、青海医学院に建設する予定であった図書館総合ビルの計画を変更し、青海大学キャンパス内に基礎医学教育ビル（冒頭写真）を建設することとなった。図書館は、もともと青海大学内にあるので、計画の変更による問題はなく、その代わりに青海大学内になかった医学部用校舎を建設する必要があったため、計画の変更は妥当であると判断される。

教育設備に関しては、ごく一部のデジタル系機器は、調達の過程で生産停止などがあり、モデルの変更等はあるが、それ以外に大きな変更はない。

研修コンポーネントに関しては、プロジェクト実施に当たり、言葉の壁や教職員の異動を受け、派遣を計画していた研修参加教員に変化が生じ、3～12 か月の中長期の研修に参加した人数は当初予定より少なくなった。一方、日中間の交流を強化するため、国際協力機構の同意を得て、管理部門の幹部を 2 回に分けてそれぞれ立命館大学と神戸大学に派遣した。研修期間は 2～3 週間で、主に日本の高等教育政策、大学教育改革、運営管理、資金管理、資産管理、学生管理などを学ぶ学際的な交流の機会となった。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 3,573 百万円（うち円借款は 2,812 百万円）であったのに対し、実際は 3,457 百万円（うち円借款は 2,669 百万円¹⁵）であり、計画内に

¹⁵ 中国側の資料では、2,669 百万円。実施機関には中央政府を通じ中国元で精算されるため、精算時に使用された為替レートの違いによる。

収まった（97％）。審査時から事業完了までの間に対人民元為替レートが約 2 円円高になった一方、中国国内のインフレ率は平均 3％であることから、ほぼ計画通り、効率的に実施されたと考えられる。

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2004 年 3 月から 2009 年 3 月の 61 ヶ月であり、これに対し実績は、2004 年 3 月から 2011 年 8 月の 90 ヶ月（148％）であり、計画を上回った。遅延理由は、1) 青海大学と青海医学院の合併により、医学院に建設予定であった図書館総合ビルを青海大学医学院基礎医学教育ビルに変更するに当たり、国家発展改革委員会等の国内承認に時間を要したこと、2) 設備については一斉に設備調達が行われたため入札が遅延し、納品業者の資金不足を招き、設備の着荷が遅延したこと、3) 研修に関しては、適切な専門分野の教授を研修生自らが探して受け入れてもらうことや言語の問題等日本側の大学との円滑な連絡が困難であったことがあげられる。本事業は事業期間内¹⁶に完了しなかったものの、貸付実行期限内には完了することができた。青海省では、外国からの借款事業の経験が全くなかったため、実施期間は先行して実施している他省に自己資金で赴き、他省の実施状況（事業を実施するために必要な規定の策定や実施チーム体制の構築）を視察したり、円借款事業に関する業務手順等の勉強会を開催したりして、手探りで効率的・効果的な事業実施のための工夫を行った（コラム）。結果としてスケジュール通りに事業を完了させることはできなかったが、その努力は評価できる。

コラム：事業の円滑な実施のための工夫

青海省教育庁案件監理弁公室は、教育庁と対象大学から選定された人材で構成されるプロジェクト実施チームを事業計画時に組織した。青海省教育庁にとって、本事業は初の外国借款であったため、案件監理は手探り状態で進められた。幸いなことに本事業は中国で実施されている人材育成事業の第 3 バッチであったため、先行して他の省で類似事業が行われていた。そこで、プロジェクトを実施、運営していくための規定の作成や JICA への提出書類の作成の仕方、機材の選定方法やパッケージの組み方などを参考にするために、先行して実施していた甘肅省や吉林省に自己資金で赴いたり、JICA が主催するセミナーやワークショップに参加したり、プロジェクト実施チーム内で勉強会を開催したりした。甘肅省では、教育庁の担当者 2 名が事業の最初から最後までずっとペアでプロジェクトに取り組んでおり、確固たるコアメンバーを置くことにより、人事異動などによる事業遅延の影響を可能な限り排除していた。青海省においても、プロジェクト実施チームのうち対象大学から選定されたメンバーはコアメンバーとして一貫してプロジェクトに関わることで、円滑な事業の実施を目指した。また、吉林省等で作成されていた規定を参考に青海省の規定を本事業のために策定した。その他、対象大学の教職員が日本での研修を円滑かつ効果的に受けられるよう、事前に日本語研修を行うなどの工夫も行った。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

¹⁶ 事業完成の定義：①校舎等建設、②教育設備等整備、及び③研修の 3 つのコンポーネントの完了をもって完成とする。各コンポーネントの完了の定義は以下の通り。

①建設の完了、②設置完了、③原則、中国人研修生又は日本人専門家の帰国。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

各大学において、建築物の管理と設備の管理を行う責任部署がある。前者は、建設工事時の管理から、工事に関する各種検査等を行う。後者は、物資や設備と実験室の設置管理に関わる各種規則・制度を制定、整備し、実施する。また、設備の配置の考察や使用効果の審査、評価を担当している。配置、破損、修理・廃棄の審査、許可申請を担当する。その管理状況を省政府は監督し、その監督状況を審計庁が監督している。

基本的には本事業で建設される校舎、または調達される設備といった有形固定資産については、審査時に確認した体制で運営維持管理が行われている。日常的な維持管理体制については個別の大学で詳細に体制を組んでおり、問題は生じていない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも、各研究室や設備管理センターなどで規定を整備し、保守点検やメンテナンスを定期的に行っている。また、必要に応じてサプライヤーやメーカーに修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

各大学の運営維持管理予算は、省政府の財政予算から毎年出されている。省政府の予算が学校の運営・維持管理をする上で不足する場合、その不足部分について、大学の事業収入から補てんされることになっている。

各大学の維持管理状況を見る限り、メンテナンスが出来ずに放置されているという状況は発生しておらず、必要な資金は投入されていると考えられる。

表 21 各大学の運営・維持管理費（年間）

単位：万元

	2010年	2011年	2012年
青海大学	収入:30,612 支出:27,932 (O/M: 1,020)	収入:34,763 支出:39,104 (O/M: 1,060)	収入:40,863 支出:39,460 (O/M: 1,210)
青海師範大学	収入:18,345 支出:17,504 (O/M: 54)	収入:23,562 支出:24,180 (O/M: 124)	収入:42,134 支出:41,427 (O/M: 602)
青海民族大学	収入:22,526 支出:24,282 (O/M: 367)	収入:39,007 支出:37,468 (O/M: 224)	収入:25,417 支出:21,795 (O/M: 354)

出所：質問票回答

注：O/M＝運営・維持管理費（Operation and Maintenance cost）

3.5.4 運営・維持管理の状況

全対象大学において、本事業で整備した校舎、設備共によく維持管理されている。いずれの大学においても、設備の管理台帳や保守・修理記録を主要設備については整備しており、記録もつけられていた。

耐久年数を超えた PC 等については、自己資金にて新しいものに更新しているが、その他の大型設備や高額な実験機器については、非常に良くメンテナンスされており、表 8 の主要設備の利用率(2012 年実績①)をみても、いずれも 100%と利用率も高い。利用率を上げるために、省内で設備共有のためのプラットフォームを整備し、他大学等にも利用を開放している。

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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業では、青海省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、青海省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。有効性・インパクトについては、教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・重点実験室の指定、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果といえる事例も多数あることから、高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

なし。

4.3 教訓

【実施機関のキャパシティビルディング】

実施機関が初めて円借款事業を実施し、かつコンサルタントの雇用がない場合、実施に関する OJT 研修等を行うような支援の仕組みを計画段階から事業内容に組み込んでおくことが望ましい。本事業の場合、実施機関は手探りで効率的かつ円滑な実施のための工夫を行った。手探りであったため、結果として計画通りの進捗とはならなかったが、もし事業立ち上げ支援が事業コンポーネントに組み込まれていたら、より効率的で円滑な実施が可能であったと考えられる。

【入札時の留意事項】

本事業では、一部設備を調達する際、納品業者の資金不足によって着荷が遅延するという事態が生じた。入札時には、事業に影響が出ないように入札者の財務能力を十分に確認するなどの対策をとることが必要である。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 1. 校舎等建設 2. 教育設備整備 3. 研修	対象：4大学 図書館等4校計5棟 55,748 m ² 関数発生器、溶解度測定器 コンピュータ基礎実験設備 マルチメディア教室機器他 対象4大学計：58人	対象：3大学（合併のため） 図書館等3校計5棟 66,904 m ² ほぼ計画どおり 対象3大学計：82人
②期間	2004年3月～2009年3月 (61ヶ月)	2004年3月～2011年8月 (90ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	2,812百万円 761百万円 (53.2百万円) 3,573百万円 2,812百万円 1元 = 14.3円 (2003年7月現在)	2,669百万円 788百万円 (65.4百万円) 3,457百万円 2,669百万円 1元 = 12.0円 (2011年8月現在)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (寧夏回族自治区)

外部評価者：OPMAC株式会社 村山なほみ

0. 要旨

本事業は、寧夏回族自治区の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時(2004年)、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。教育・研究の量的対応(校舎面積、教育設備額)、質的対応(重点学科・重点実験室の指定、論文数等)に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果といえる事例も多数あることから、有効性・インパクトは高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りだが一部設備の追加調達があった。事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を上回った。しかし、事業終盤で事業の効果発現に重要な設備の追加調達があった点を考慮すると、本事業期間の遅延はやむを得なかったと考えられ、効率性は高い。事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれも特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



寧夏医科大学 実験棟

1.1 事業の背景

審査時点の寧夏回族自治区の経済状況は、一人当たり GDP が 5,775 元 (2002 年) で全国平均 (7,966 元) を下回っていた。「寧夏回族自治区第 10 次 5 年計画 (2001 年～2005 年)」では年平均 GDP 成長率 9.0% 以上、一人当たり GDP 7,167 元 (2005 年) を目標とし、経済成長・産業構造の面では、高度科学技術産業を重点産業としていた。

同目標の達成には当該分野を中心とした人材を育成するための高等教育拡大が必要となっており、2005年までに高等教育就学率を13.8%（2002年：12.9%）、高等教育機関在学者数を2001年の3.4万人（うち普通高等教育2.3万人）から2005年までに6.7万人前後（うち普通高等教育3.6万人前後）に引き上げる方針であった。

1.2 事業概要

寧夏回族自治区で地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に重要な役割を果たす2大学¹において、ハード面改善（校舎・設備等の整備）及びソフト面強化（研修等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、同自治区の地域活性化、市場ルール強化及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	2,636百万円／2,633百万円
交換公文締結／借款契約調印	2004年3月／2004年3月
借款契約条件	金利1.5%、返済30年（うち据置10年）、 （研修部分は金利0.75%、返済40年（据置10年）） 一般アンタイト
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／寧夏回族自治区人民政府
貸付完了	2011年8月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	1. F/S：「可行性研究」（作成者：寧夏教育借款項目弁公室・実施年：2003年8月） 2. JICA報告書： ①「中国2001年度人材育成事業に係る案件実施支援調査（2003年8月）」 ② 中華人民共和国「人材育成事業研修支援調査」（2004年3月） ③「案件実施支援調査（SAPI）内陸部・人材育成事業 中国（2005年5月）」 ④「寧夏回族自治区円借款人材育成事業調査研究報告書（中間レビュー）」（2010年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

村山 なほみ（OPMAC株式会社）

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年12月2日～12月27日、2014年3月9日～3月17日

¹ 対象大学：寧夏大学、寧夏医学院（現寧夏医科大学）

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

中国は2001年12月にWTO加盟を果たし、審査時点において、産業構造調整を通じた高い経済成長や改革・開放を目指していた。一方、沿岸部と内陸部・農村部と都市部の格差問題も課題となっていた。さらに、開発が進むにつれ深刻化する環境問題に対し、行政による取り組みだけでなく、高等教育機関等における人材育成・環境保全研究等、幅広い取り組みが必要となっていた。

本事業は、中国内陸部における高等教育支援を通じて人材育成を行うものであり、地域活性化、市場ルール強化及び、環境保全に資するところが大きく、審査時点の「第10次5カ年計画」「全国教育事業第10次5カ年計画」「西部大開発」「寧夏回族自治区第10次5カ年計画」及び「寧夏回族自治区教育第10次5カ年計画」に沿うものであった。

事後評価時点においては、「第12次5カ年計画」「全国教育事業第12次5カ年計画」「西部大開発」「寧夏回族自治区第12次5カ年計画」「寧夏回族自治区教育第12次5カ年計画」に加え、「国家中長期教育改革・発展計画綱要（2010～2020年）」が策定され、引き続き、高い経済成長や改革・開放のさらなる深化等を目指し、それを支える人材の育成や環境保全への取り組みが推進されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点では、中等教育修了者の増加及び政府の高等教育強化の政策方針に後押しされ、高等教育に対する量的ニーズが高まっていたが、受け入れる高等教育機関の校舎設備や教員の能力向上等が課題であった。これに対応するには高等教育機関のハード面、ソフト面、財務面での強化が必要とされており、同ハード面・ソフト面整備を支援する本事業はニーズと整合していた。

表 1 寧夏回族自治区高等中学卒業生数と高等教育機関入学者数

単位：千人

	2007年(審査時予測値)	2007年(実績値)	2012年(実績値)
高等中学卒業生数	23.3	42.0	47.0
高等教育機関入学者数	31.0	19.0	32.0
普通高等教育機関入学者数	12.0	8.1	13.4

出所：寧夏回族自治区政府

注：高等中学は、日本における高等学校に相当する。高等教育機関は、職業技術学院、大学(専科)、大学(本科)、大学院を含む。普通高等教育機関は、高等教育機関のうち大学、大学院のみを含むが、ここでは、大学院を除いた機関を指す。

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」

寧夏回族自治区では高等教育機関入学者数は、近年急激に増加している（表 1）。2007 年時点では、審査時予測値を大幅に下回っていたが、その後、急激に増加し、2012 年時点においては高等教育機関入学者数及び普通高等教育機関入学者数は審査時予測値を上回っている。寧夏回族自治区教育厅によれば、大学の建物や設備が整備されたことに伴い、高等教育機関が学生受け入れを増加させたことに起因する。

事業計画段階では、同自治区内には普通本科と専科大学が計 4 校存在した。うち、中央政府機関直轄の大学が 1 校、専科大学 1 校、自治区所属の普通本科大学が 2 校であった。自治区の管轄下にあり、専科大学（日本の専門学校に相当）ではなく、いわゆる 4 年生大学である普通本科大学 2 校が対象大学として選定された。事後評価時点の同自治区高等教育発展目標には、これら 2 校（寧夏大学と寧夏医科大学）を重点的に発展させることが明記されており、事後評価時点においても対象大学は同自治区の人材育成にとって重要な機関であるといえる。

また、事業実施当時は自治区の高等教育予算は限られていた一方、高等教育ニーズへの対応のため、大学の施設・設備の整備は喫緊の課題であった。本事業実施のタイミングは、高等教育ニーズへの対応という観点から、非常に適切であったといえる。2012 時点では、自治区の高等教育予算は事業実施前（2001 年度）の 8 倍以上に増加しており、本事業で整備した施設・設備等を基礎として、同自治区の高等教育機関は政府予算により更なる発展を遂げている（表 2）。

表 2 寧夏回族自治区高等教育予算の推移

単位：万元

2001 年度	2007 年度	2012 年度
28,877	82,154	237,234

出所：質問票回答

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の「ODA 大綱」では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。

また、審査時の「対中国経済協力計画」「海外経済協力業務実施方針」「国別業務実施方針」においては、いずれも人材育成を重視し、なかでも改革開放支援（市場ルール）、環境保全、地域活性化（日中の交流を含む）に重点を置いていた。よって、本事業は日本の援助政策との整合性を有している。

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 有効性⁴（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価においては、本事業の範囲が、校舎建設、設備整備、研修の 3 コンポー

⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

ネットであることから、これらと直接関係がある指標により分析を行った。具体的には、量的対応については、校舎面積、学生一人当たり教育設備額及び校舎・設備の利用率を分析することにより、学生の増加傾向に対し本事業がどのような貢献をしたかを判断することとした。

また、質的対応には、学生一人当たり床面積・教育設備額により教育環境の側面を分析し、重点学科・重点実験室数、論文数、研究プロジェクト数など、教育・研究面の実績に本事業がどのように貢献したかを分析した。

3.2.1.1 量的対応

(1) 学生数の変化

中国では、中央政府が「21世紀に向けた教育振興行動計画」（1998年）において、当時9.8%であった大学進学率を2010年までに15.0%に引き上げることを目標に掲げて以来、高等教育機関数や学生数が急増している。この間、寧夏回族自治区においては、高等教育機関数は、2002年の4校から2012年時点では8校に増加した。在学学生数は2.7万人（2002年）から4.8万人（2012年）へと1.8倍に増加した。

対象大学における増加率は2校合計では自治区全体（77.8%増）よりは小さいが、それは教育庁によれば、ここ数年、教育の質を下げないように学生の大量募集をしていないことに起因するとのことである。対象大学における在学学生数自体は順調に増加しており、特段の問題はない（表3）。

表3 対象大学における在学学生の増加

単位：人

	基準値 2002年	実績値 2007年	実績値 2012年	増加分 対基準値	増加率 (%)
寧夏大学	16,220	17,084	18,321	2,101	13.0
寧夏医科大学	3,416	5,578	7,383	3,967	116.1
合計	19,636	22,662	25,704	6,068	30.9

出所：質問票回答

(2) 校舎面積の変化

上記(1)で確認した学生数の増加に対し、各対象大学は、教育・実験棟などを整備し、対応してきた。いずれの大学も学生数の増加率を超える建物床面積の増大がみられ、教育環境は改善されたと考えられる（表4）。寧夏医科大学は、2007年7月に新キャンパスに移転した。移転計画は2005年に立案され、本事業で計画された校舎は新キャンパスに建設された（2008年12月完工）。

本事業で建設された校舎の面積は、各校の建物面積の中で比較的大きな割合を占めている。特に新キャンパスに移転した寧夏医科大学は本事業で建設された校舎面積の割合が大きい31.3%（表4）。校舎建て替えやキャンパス移転のタイミングで本事業

を実施したことにより、施設不足の緩和に貢献し⁵、教育・研究活動において極めて重要な役割を果たしていると考えられる。

表 4 対象大学の建物面積の変化

単位：m²

	基準値 (2002年)	実績値 (2012年)	増加率 (%)	事業対象部分	本事業シェア (%)
寧夏大学	121,388	262,447	116.2	44,658	17.0
寧夏医科大学	33,702	115,118	241.6	36,000	31.3

出所：質問票回答

(3) 教育設備額の変化

寧夏回族自治区においては、教育設備の増加が著しい。中国教育部が定める普通本科大学設置暫定規程（2006年）によれば、教育設備は、理科系学部の場合、学生一人当たり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。

対象大学においては、事業実施前はいずれの大学もこの基準を満たしていなかったが、事業実施後は全大学でこの基準に達している（表 5）。

設備総額は、いずれの大学においても大幅に増加している（表 6）。本事業実施後、政府による高等教育予算が増加したため、本事業による調達分は 2012 年時点では教育設備額全体の 1 割から 2 割程度を占めるにすぎないが、本事業開始前の教育設備額は限定的であったことから、本事業実施時には本事業で整備された校舎・設備等は大きな役割を果たしていたと考えられる。

表 5 学生一人当たり教育設備額

単位：元

	基準値 (2002年)	実績値 (2007年)	実績値 (2012年)
寧夏大学	3,999	7,547	15,343
寧夏医科大学	2,911	10,633	16,961

出所：質問票回答

表 6 教育設備額

単位：万元

	基準値 (2002年)	実績値 (2012年)	増加率 (%)	事業対象部分	本事業シェア (%)
寧夏大学	6,486	28,111	333.4	3,625	12.9
寧夏医科大学	1,220	19,879	1,529.4	4,508	22.7

出所：質問票回答

⁵ 2012 年時点で存在する校舎の総床面積のうち約 2 割から 3 割を本事業で整備したことにより、喫緊の課題であった施設（校舎）不足の問題が緩和された。

また、後述するとおり、本事業は校舎や教育設備が充実することにより、寧夏大学の 211 工程⁶大学への選定、寧夏大学における博士課程授与機関への認定、2007 年中国教育部「本科大学教学水準評価」における「優秀」評価⁷、寧夏医科大学の「学院」から「大学」への格上げ（2008 年）などに一定程度の役割を果たした。本事業により設備環境が大幅に改善され、その結果として上記のような高評価を受けることで、対象大学が受領できる政府予算が増加し、より一層教育・研究環境が改善するという好循環を生み出していると考えられる。

(4) 校舎・設備の利用率

上記の通り、校舎面積や教育設備額は増加しており、量的な対応がなされている。しかし、校舎や設備が実際に利用されていなければ有効性を論じることはできない。

表 7 は、対象大学の主要校舎利用率を表しているが、いずれの大学も 100% の利用率となっており、十分に活用されているといえる。

表 7 主要校舎利用率

単位：%

	2007 年	2012 年
寧夏大学	100	100
寧夏医科大学	100	100

出所：質問票回答

表 8 主要設備利用率

単位：%

	2012 年①	2012 年②
寧夏大学	100	100
寧夏医科大学	100	99

出所：質問票回答

注：①本事業で調達した設備のうち現在も使用しているものの比率（事後評価時点も使用している調達設備の総額÷調達設備の総額）、②現在も使用している設備の概ねの稼働率（現在使っている主要な設備の利用率の概ねの平均値）

表 8 は、対象大学における主要設備の利用率を示している。いずれも利用率は 90% を超え非常に高い。寧夏大学で利用率が高い原子吸光分光光度計は、教育上重要な設備である。寧夏医科大学では透過型電子顕微鏡等高度な電子顕微鏡の利用率が高く、研究上重要な役割を果たしているといえる。本事業で調達した一部の設備は自治区内において寧夏医科大学にしかないものもあり、それら設備は自治区内の設備共有のための情報プラットフォームを通じて、他大学や研究所、企業等に当該設備稼働にかかる消耗品代程度のレンタル価格で貸し出されている。本事業による設備の整備は、後述する国家重点実験培育基地の指定（寧夏大学）、国家実験教学モデルセンターの指定（寧夏医科大学）に一定程度貢献した。

⁶ 211 工程とは、「21 世紀に向けて中国全土に 100 余りの重点大学を構築する」ということから名づけられた国家プロジェクト。中央政府による「211 工程」対象校としての指定は、教育、研究、管理の各方面で先進レベルにあると位置付けられる。（出所：「平成 22 年版中国の高等教育の現状と動向」独立行政法人科学技術振興機構 中国総合研究センター）

⁷ 中国教育部により導入された高等教育評価制度。5 年に 1 度、大学運営や教育の質等に関する評価を行う。第 1 期の評価が 2003 年～2008 年に実施された。評価結果は 4 段階で評価される。

これまで考察した通り、量的対応について、対象大学における学生数、学生一人当たり教育設備額、校舎面積がすべて増加している。校舎・設備の利用率も非常に高い。以上より、本事業による施設建設及び設備整備が量的対応の改善に大いに貢献したと考えられる。

3.2.1.2 質的対応

(1) 学生一人当たり床面積・教育設備額

普通本科大学設置暫定規程（2006年）では、学生一人当たりの校舎床面積の国家基準は30 m²以上と定められている⁸。元々国家基準を下回っていた寧夏大学は、大幅に改善しているが、2012年時点でも国家基準

表 9 学生一人当たり床面積

単位：m²

	基準値 2002年	目標値 本事業による 一人当たり 面積増加量	実績値 2012年	
			一人当たり 面積	本事業による 一人当たり 面積増加量
寧夏大学	6.3	2.02	14.3	2.4
寧夏医科大学	28.1	4.34	30.7	4.9

出所：質問票回答

には届いていない。寧夏医科大学は国家基準を越え、その床面積の増加には本事業による校舎建設が貢献している（表 9）。

学生一人当たり教育設備額については、表 5 で確認した通り大幅に増加しており、上述したような好循環も生み出していることから本事業による影響も大きい。以上より教育環境は改善の方向に向かっていると見える。

(2) 重点学科・重点実験室数の変化

中国では、1993年に国家教育委員会により「高等教育機関及び重点学科の整備に関する若干の意見」が策定されて以来、国家の発展戦略に深く関連する学科や社会公益性のある学科を中心に、国際的な教育・研究レベルに引き上げるため、国や省が重点的に資金投入を行う重点学科や重点実験室を指定している（表 10、表 11）⁹。

表 10 重点学科数

単位：学科

	基準値	目標値	実績値	
	2002年	2007年	2007年	2012年
寧夏大学	国家級:0 省部級:12	国家級:2 省部級:15	国家級:0 省部級:12	国家級:1 省部級:17
寧夏医科大学	国家級:0 省部級:4	国家級:3 省部級:16	国家級:0 省部級:9	国家級:0 省部級:17
自治区全体	国家級:0 省部級:16	国家級:5 省部級:31	国家級:0 省部級:29	国家級:1 省部級:38

出所：質問票回答

⁸ ただし、普通本科大学の教学行政棟については理学、工学、農学、医学部においては20m²以上、人文、社会科学、管理学においては15m²以上、体育、芸術においては30m²以上。

⁹ 国家が指定するものは国家級、「省」や教育部のような「部」が指定するものは省部級。

対象大学においては、国家級については寧夏大学の1学科のみと目標ほどの増加は見られなかったが、省部級は2012年実績では目標を上回った。対象大学2校の重点学科の指定数は、自治区全体の9割近くを占めている。なかでも寧夏医科大学の「人体解剖及び発生学の自治区級重点学科」は、本事業を通じて一部設備を調達しており、また「労働衛生及び環境衛生学自治区級重点学科」は、本事業で研修を受けた教員が設立チームの主要メンバーとして重要な役割を果たすなど、重点学科の増加に関して本事業の貢献がみられる事例も存在する。

表 11 重点実験室数

単位：室

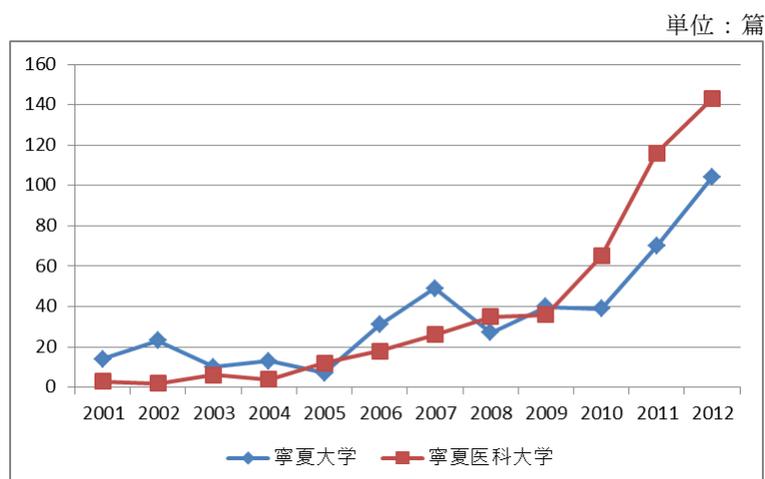
	基準値	実績値	
	2002年	2007年	2012年
寧夏大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:5	国家級:0 省部級:9
寧夏医科大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:5

出所：質問票回答

省部級重点実験室は各大学で徐々に増加している。国家級は現時点ではないが、寧夏大学、寧夏医科大学いずれも国家級実験室となる前の準備段階（培育基地）に指定されている実験室があり、近々、国家級実験室となる予定である。例えば、寧夏大学のエネルギー化工国家級重点実験室培育基地では、2006年に本事業を通じ主要な設備3台を調達している。同設備は寧夏大学が担う関連科学研究事業や学生の育成に貢献し、寧夏回族自治区大型科学機器協力プラットフォームへの加入を通じて、寧夏大学以外の科学研究教育機関、工業系企業のサンプルの性能評価研究にサービスを提供している。また、寧夏医科大学脳疾患実験室（国家級実験室培育基地）は、本事業で研修に参加した教員（神経形態学）が副主任をしており、現在、当実験室内に神経形態実験室を作る準備をしている。このように、重点実験室の整備にも、本事業は重要な役割を果たしている。

(3) 論文数、研究プロジェクト数、受賞状況

国際的に評価されているSCI（Science Citation Indicators）等掲載論文は、いずれの対象大学も増加傾向にある（図1）。いずれの大学も本事業実施前には20篇以下であったが、2009年頃を境に急激に増加していることが特徴である。設備が充実し、研究予算も以前よりも潤沢に配分されるようになったことから、質の高い研究論文が多く書かれるようになったものと考えられる。前述のとおり、設備の充実には本事業の影響が比較的大きく、論文数の増加には一定程度の貢献があったものと考えられる。



出所：質問票回答

注：SCI (Science Citation Indicators), EI (Engineering Index), ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings)

図 1 SCI, EI, ISTP 掲載論文数

研究プロジェクト数については、いずれの大学もこの 10 年間に劇的に増加している (表 12)。これらの研究プロジェクトには、社会貢献や受賞状況の段落で詳述するように、訪日研修参加者が関与していたり、本事業で整備した設備を利用しているものが含まれている。

表 12 研究プロジェクト数

単位：項目

	基準値(2002年)	実績値(2007年)	実績値(2012年)
寧夏大学	国家級:0 省部級:42	国家級:29 省部級:120	国家級:108 省部級:6,352
寧夏医科大学	国家級:3 省部級:3	国家級:9 省部級:7	国家級:61 省部級:150

出所：質問票回答

一般的にいわれる大学の 3 つの使命 (教育、研究、社会貢献) のうちのひとつである社会貢献項目数についても、基本的に増加傾向である (表 13)。例えば、寧夏大学のエネルギー化工国家重点実験室と石炭加工企業との緊密な提携により、石炭・水スラリー製造技術の開発、石炭由来オレフィン触媒の開発、石炭加工プロセスにおける無害化処理及び综合利用等、寧夏の石炭加工産業において解決が急がれる技術的難題に取り組み、すでに寧夏における石炭加工資源リサイクル技術革

表 13 社会貢献項目数

単位：項目

	基準値(2002年)	実績値(2007年)	実績値(2012年)
寧夏大学	2	46	140
寧夏医科大学	8	1	6

出所：質問票回答

注：社会貢献 (中国語では社会服務 (サービス)) の定義は、中華人民共和国高等教育法 (1998 年 8 月 29 日第 9 期全国人民代表大会常務委員会第 4 回会議可決) に従っている。

新の主力となっている。寧夏医科大学では、口腔医学学科によるボランティア診療活動等を行っている。いずれも、本事業により調達した機器・設備が一定の役割を果たしている。

受賞状況については、主に本事業の研修参加者による受賞が多い(表 14)。例えば、寧夏大学では研修参加者の一人により「天盛律令と西夏法制研究」等 7 件の研究成果が自治区級社会科学優秀成果一等賞、二等賞、三等賞を獲得した(うち一等賞は 3 件)。事後評

表 14 受賞状況

単位：件

	実績値(2007年)	実績値(2012年)
寧夏大学	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:5
寧夏医科大学	国家級:0 省部級:13	国家級:0 省部級:21

出所：質問票回答

価時点では、国家社会科学基金重点事業「中国蔵西夏文献研究」、教育部重点研究基地重大事業「中国蔵黒水城漢文文献整理出版」、全国の高等教育機関古書整理研究事業「西夏石碑文字文献整理研究」等の研究課題を主宰している。また、寧夏医科大学でも国家自然科学基金項目「単包条虫の組み換え抗原の免疫防御性及びそのメカニズムに関する研究」等、多数の受賞成果を本事業の研修参加者が得ている。

学科数については、学部学科数と大学院専攻数ともに、基本的には増加傾向である(表 15)。特に寧夏大学の学部レベルは、教育の質の維持・向上のために学生数をコントロールしていることもあり、学科数は過去 5 年間ほぼ横ばいである。一方、修士課程については、研究志向の高等教育を目指していることから、いずれの大学でも大幅に増加している。なお、博士課程は 2012 年時点では寧夏大学にしか設置されていないが、2013 年に寧夏医科大学にも基礎医学、臨床医学、及び公共衛生と予防医学の 3 研究科が博士号授与機関として認可され、2014 年 9 月から 10 名の生徒の募集を予定している。

表 15 学科数・研究科数(修士・博士)

	学部専攻			修士課程			博士課程		
	基準値	実績値		基準値	実績値		基準値	実績値	
	2002年	2007年	2012年	2002年	2007年	2012年	2002年	2007年	2012年
寧夏大学	54	69	68	29	48	152	0	3	23
寧夏医科大学	10	12	17	12	28	59	0	0	0

出所：質問票回答

以上より、質的対応については、学生一人当たり床面積・教育設備額が増加していることから、教育環境の改善が徐々に進んでいるといえる。本事業で校舎や実験機材等の設備を整備したことは、特に学生一人当たりの教育設備額については大いに貢献、学生一人当たりの校舎床面積については一定程度の貢献があったものと考えられる。また、重点学科・重点実験室の指定数の増加には、本事業の影響は大きい。論文数や受賞状況などの数の増加についても、本事業の設備を利用したり研修に参加した教員

により論文が執筆されたものも多数含まれている。以上より、教育・研究の質の向上に本事業が大きく貢献しているものと考えられる。

3.2.2 定性的効果

本事業の定性的効果として、(1) ハード面改善コンポーネントの効果（教育環境の改善による学校評価の向上）、(2) ソフト面改善コンポーネントの効果（制度を伴う体制の改善）などが挙げられる。

(1) ハード面改善コンポーネントの効果

ハード面改善の効果として、①中国教育部「学部生教育水準評価」での高評価、②大学の格上げ、③博士学位授与機関としての認定、④211 工程への選定があげられる。中国教育部「学部生教育水準評価」においては、学生一人当たりの床面積の改善と設備の充実により実験実施率が向上したことが評価され、高評価を得ることができた。また、寧夏医「学院」は、本事業の実施によって、学生一人当たりの実験設備の保有量が教育部の基準に達したことにより、寧夏医科「大学」に 2008 年に格上げされた。さらに、新たな学科の新設や修士学位授与可能な学科の申請が許可された。寧夏大学では博士学位授与可能な機関として認定されるに至った。また、寧夏大学が 211 工程に選定されるに当たっては、設備の整備等の点で間接的に本事業の貢献がみられる。

(2) ソフト面改善コンポーネントの効果

研修コンポーネントは、寧夏の場合、すべての研修が専門教育にかかわるものであり、直接的に教育レベルや研究レベルの向上につながるものであった。寧夏大学は、本事業で「島根大学・寧夏大学国際共同研究所」を建設し、現在までに幅広い分野で共同研究やシンポジウム開催等を行っている。寧夏医科大学は、島根大学医学部との「9+3 博士号取得プログラム」などで大きな成果をあげている（コラム）。

コラム：島根大学と寧夏大学・寧夏医科大学の連携

島根大学と寧夏の学術協力は、1987 年から始まった¹⁰。2003 年頃、島根大学と寧夏大学間で長期的に安定した学術交流の手段と拠点を模索していたところ、本事業の対象大学として寧夏大学に校舎が建設されることになったため、国際共同研究所の建設が本事業のコンポーネントに追加されることになった。また、同年、旧島根医科大学と旧島根大学が統合したこともあり、2004 年には島根大学と寧夏医科大学（旧寧夏医学院）間でも交流協定書が締結された。本事業実施期間中に島根大学では、寧夏大学からの研修生 22 名、寧夏医科大学からの研修生 22 名、計 44 名の研修生を受け入れた。



島根大学・寧夏大学国際共同研究所

¹⁰ 島根大学と寧夏大学間の正式な交流協定書調印は 1997 年。

国際共同研究所では 2005 年に寧夏大学に研究棟が完成して以来、毎年、国際シンポジウムを開催したり、日本学術振興会科学技術研究費などを得て砂漠化対策や過疎化に関する政策的対応の研究、農業・畜産の研究等、幅広い分野の共同研究を寧夏大学と継続的に行っている。また、本事業の研修コンポーネントが終了した後は、学内経費や企業からの寄付金を基に寧夏大学の研究者に対する研究助成などを行い、人材育成を継続している。こういった取り組みが波及する形で、寧夏大学の学生・大学院生の島根大学への留学が増加し、人材育成を継続されている。

島根大学医学部では、本事業の研修コンポーネントの枠組みで、寧夏医科大学から既に修士号を取得した教員を特別研究員(1年以内の研修)として当初受け入れをした。しかし、研究を行うには1年という期間は短いため、教育効果は不十分であると判断し、研修生が博士課程に進学できる方策を検討した。ただ、当時、中国側では大学院進学支援のための資金が不足していたため、寧夏医科大学の教員が職位を確保したまま、9カ月間中国で教育・研究等の職務義務を果たし、3カ月間島根での集中講義・録画講義等による単位取得、論文作成を4年間で行う「9+3 博士号取得プログラム」という画期的なプログラムを構築した。9カ月の中国滞在中も e-ラーニングシステムを駆使する等して、学位を取得した寧夏医科大学の研究者とは現在も共同研究を行うなど、着実に成果を挙げている。

島根大学と寧夏大学・寧夏医科大学との協力関係の成功の要因は、

- ①過疎化など両者が共通の地域的課題を抱えており、研究テーマが一致していること
- ②短期研修に終わらせず学位取得を奨励し、共同研究のパートナーとなりうる人材を育成したこと
- ③教授個人レベルではなく大学組織として寧夏との学術交流に係る意思決定をすることにより、取り組みが立ち消えにならなかったこと
- ④大学独自の予算や企業の寄付、財団の資金等を活用して研究費などの支援をしながら留学生を受け入れ、資金面で問題を回避したこと、などである。

地域的な類似性から、大学間での学術交流は、自治体レベルの姉妹都市協定、島根の NPO による研修生・留学生の支援・交流等、大学の枠を超えた日中間の交流に発展している。今後は、地域的課題を解決するために、寧夏と島根大学との交流の枠にとどまらず、中国の西部地域の大学・学者との研究ネットワークを構築して共同研究を行ったり、博士課程に限らず、修士、学部の段階から人材育成を行うことにより、よりハイレベルで深化した研究交流ができるように、協力の枠組みを広げていく予定である。例えば 2013 年 5 月に島根大学、寧夏大学、国際協力機構が共催した学術セミナーには、他省で実施した人材育成事業の対象校をはじめとする西部地域の大学の参画を図る等、具体的な取り組みが進められている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの高等教育へのインパクト

寧夏回族自治区全体(表 16)では、高等教育機関の学校数、学生数、就学率、学生一人当たり床面積、学生一人当たり教育設備額はいずれも増加している。対象大学平均の学生一人当たり床面積は、10.6m²(2002年)から 14.7m²(2012年)へと増加しているが、自治区平均(23.2m²:2011年)には及ばず、本事業のインパクトは自治区全体で見たときにはそれほど大きくないものと推測される。理由としては、近年、中国政府(自治区政府も含む)による高等教育予算が急激に増加しているため、事後評価時点では本事業のインパクトが希薄になってしまうことが考えられる。

表 16 自治区レベルの定量的効果

目的	指標名	基準値 (2002年)	目標値 (2007年)	実績値 (2007年)	実績値 (2012年)
量的 対応	高等教育学校数(校)	4	4	7	8
	高等教育機関学生数(万人)	2.7	3.0	2.9	4.8
	高等教育就学率(%) (=該当年齢就学者/当該年齢人口)	7.3	13.5	23.0	30.0
質的 対応	学生一人当たり床面積(m ² /人)(=床面積/生徒数)	7.2	—	25.6	23.2
	学生一人当たり教育設備額(元)	3,000	—	5,770	14,515

出所：質問票回答

注：自治区内大学全体の学生一人当たり床面積は、2011年のデータ。

(2) 地域活性化へのインパクト

農村部への教員や医師の派遣や重点産業への人材の供給、また職業教育・成人教育を通じた地域活性化へのインパクトが、審査時には計画されていた。農村部への人材の派遣については、もともと制度が存在するので、教師や医師を一定期間派遣しているという事例があるが、人数は数人から十数人程度の派遣実績であり、一部校舎や設備の利用はあるものの、本事業の直接的な関連性はみられない。成人教育については、いずれの大学も大幅に増加しているが、これも本事業との関連性はみられない¹¹。

重点産業への人材供給については、審査時に重点産業とされた「高度科学技術産業」の定義が明確でないため、本事後評価では、各大学から産業人材の育成状況と本事業の貢献事例を確認した。その結果、産業人材の育成という点においては、本事業が大いに貢献したことが確認された(表 17)。

表 17 産業人材の育成状況と本事業の貢献事例

大学	貢献事例
寧夏大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業で建設した工科試験 B 棟(機械学院棟)は機械製造に関わる人材育成に役立った。 ● 本事業を利用して購入した一部設備は、当校のエネルギー化工重点実験室、農学院、化工学院、機械工程学院、地理情報学院、人文学院、土木水利工程学院の実験、教育、研究レベル向上に重要な役割を果たし、前述した部門における自治区の重点産業関連人材育成をハード面から支えた。 ● 本事業を利用し、自治区の重点産業関連の一部専門教員を派遣した訪日研修は、教員の研究・教育レベルを高め、教員陣が充実したことで、人材育成の質向上につながった。
寧夏医科大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業の実施により、適格な医薬・衛生専門人材の育成力が上がり、当自治区及び西部地区の医療衛生産業に対する貢献度が向上した。臨床・研修医資格試験の合格率は持続的に向上している。2009年には教育部の「全国の卒業生就職典型経験高等教育機関 50 校」¹²に選出された。

出所：質問票回答

¹¹ 寧夏大学：9,776 人(2002年)から 16,137 人(2012年)。

寧夏医科大学：667 人(2002年)から 6,452 人(2012年)。

¹² 教育部は 2009 年から毎年、就職率が高く学生の満足度が高い 50 校を「就業経験典型高等教育機関」として選んでいる。

(3) 市場ルール強化へのインパクト

市場経済ルール理解に関連する学科（経済管理学院）の卒業生数（寧夏大学のみ）を確認した。615人（2002年）から921人（2012年）に増加していることは確認できたが、卒業後の進路や就職先での活躍状況が明確ではないため、市場ルールの強化につながったかどうかまでは確認できなかった。

(4) 環境保全・公衆衛生へのインパクト

卒業生が直接的に環境保全・公衆衛生に関する分野で貢献した事例は明確にはわからなかったが、各大学において表 18 に示すような貢献をしている。本事業との関連性は、たとえば、デジタル林業システム開発研究では調達した設備の利用による本事業の貢献や「寧夏の第 12 次 5 カ年都市化計画」等の策定では本事業の研修参加教員による貢献がみられる。

表 18 各対象大学の環境保全・公衆衛生分野での貢献

大学	貢献事例
寧夏大学	環境保護事業 2012 年実績： ・寧夏第 12 次 5 カ年都市化計画 ・寧夏第 12 次 5 カ年都市農村建設と不動産計画 ・ArcIMS (インターネット/イントラネットを用いた情報公開型 WebGIS を構築するためのソフトウェア) に基づく退耕還林後期の寧南山間部の「デジタル林業」システム開発研究 ・天然湖・湿地の汚染水処理浄化能力の保障性に関する研究 ・黄土高原の旱魃区の降水・露水資源及びその生態系への作用に関する研究 ・脱硫廃棄物の施与が臨海塩類・アルカリ土壌のエネルギー植物の抵抗性及び土壌特性に及ぼす影響 等多数
寧夏医科大学	・公共衛生検出センターによる社会サービスの実施 ・学校での水質検査の実施

出所：質問票回答

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業の建築設計案は自治区環境保護局の許可を得た上で着工した。環境保護部門が月に 1 度、工事における大気汚染物質、粉塵、排水、騒音などについてモニタリングを行った結果、いずれも要求に適合していた。施工においては、以下の措置により環境への影響低減を図った。工事に伴う騒音・振動・粉塵・土砂流出及び施設の利用による水質汚染などに対して抗議や苦情はなかった。

- ① セメントや飛散しやすい他の微粒子状分散系材料は倉庫内に格納するか、または被覆物で封じ込めた。運搬の際には落下、飛散を防ぎ、荷卸しの際には粉塵対策を義務付けた。
- ② 施工道路の路面は毎日清掃を 1 回、散水を 3 回行い、路面については硬化した施工道路を建設し、洗車場を設けた。産業ゴミの清掃に当たっては、粉塵の二

次飛散に対する効果的な対策を求めた。

- ③ 各種輸送車両の排気ガスは国の関連基準に達しなければならず、基準超過の車両の路上走行を禁止した。

完成後、実験室の廃水は規定に従って処理した後、排出している。寧夏医科大学では汚水処理場を建設し、実験廃水の無害化処理を行ったうえで下水管に排出している。

(2) 用地取得、住民移転

事業地はいずれも大学敷地内であり、本事業実施に当たって、新たな用地取得、住民移転はなかった。

(3) 日中相互理解の促進

本邦研修参加者については、特に本邦大学との人材育成・学術交流を通じて、相互理解が大いに促進されたといえる。特に寧夏回族自治区と島根県が姉妹都市であるため、寧夏大学も寧夏医科大学も島根大学との結びつきが非常に強い。各大学の日本の大学との交流状況は表 19 及び前出コラムのとおりである。

表 19 各対象大学の日本の大学との交流

大学	貢献事例
寧夏大学	本事業で建設した寧夏大学-島根大学国際共同研究所を拠点に、事業終了後も学術交流が継続している。日中双方の大学は共同で研究活動を行い、長期にわたり、双方の研究者が後進地域である寧夏や日本の山間部の経済、社会をめぐる問題について、理論及び実証分析研究に取り組んだ。多角的で学際的な共同研究の結果、「寧夏南部山間部の第一次産業の発展及び現状の研究」、「寧夏南部山間部の生態系構築に関する実証研究」などの科学研究を遂行し、「20年学術交流」「中国農村部の脱貧困と環境再生」などの学術著書を出版した。寧夏大学は述べ50人あまりが島根大学を訪れ、島根大学からは専門家、学生200人あまりが寧夏を訪れ、交流を行っている。科学研究の共同展開、寧夏大学と島根大学の友好的な協力に関して得られた豊富な成果は、両国、両校の発展を前向きに推進させる役割を果たした。
寧夏医科大学	島根大学、富山医科薬科大学と友好関係を築き、相互訪問・交流を実施した。人材研修、学術交流などにおいても実質的な成果を挙げている。 島根大学とは、「9+3博士号取得プログラム」を通じ、教師陣のレベルアップに向け新たな道を模索している。また両大学の学術及び教育面での協力を強化するため、修士学生の交流においても進展を見せている。毎年少なくとも2名の現役大学院生を島根大学に派遣し、1年以上の科学研究活動に参加させている。本事業の実施以来、銀川市と島根県で4回にわたる「寧夏医科大学・島根大学国際シンポジウム」を成功裏に開催し、日中両国の科学研究者1,000名あまりが学術交流を行った。

出所：質問票回答

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ハード面改善コンポーネント（校舎等建設及び教育設備整備）とソフト面強化コンポーネント（主に対象大学教職員の日本への研修派遣）から成っている。各コンポーネントのアウトプットを以下に示した。

表 20 アウトプット比較表（計画／実績）

項目	計画	実績(計画比)
校舎等建設	対象 2 大学 計:75,000 m ²	対象 2 大学 計:80,658 m ² (107.5%)
教育設備整備	対象 2 大学	対象 2 大学 2,600 万円分の追加あり
研修	対象 2 大学 計 45 人	対象 2 大学 計 48 人(106.7%)

出所：計画については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

校舎建設については、多少の設計上の変更はあるが、基本的には計画通りに建設された。

教育設備に関しては、ごく一部のデジタル系機器については、調達の過程で生産停止などがあり、モデル変更等がなされた。また、事業期間の項（3.4.2.2）で詳述するとおり、本事業及び研究・教育の効果を高めるために寧夏医科大学の設備調達を追加した。

研修コンポーネントに関しては、計画通り、全研修員が専門分野に関する比較的長期の研修を受講した。島根大学等既存の協力協定締結校との関係を有効に活用し、効率的な研修員派遣を行った。一部の研修員は、1 年の研修後、引き続き博士課程に進み学位を取得するなど、重点学科や重点実験室の認定に必要とされる教員の学位取得や共同研究の面で、特に大きな成果を挙げた。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 4,339 百万円（うち円借款は 2,636 百万円）であったのに対し、実際は 4,310 百万円（うち円借款は 2,633 百万円¹³）であり、ほぼ計画どおりであった（99%）。審査時から事業完了までの間に対人民元為替レートが約 2 円円高になった一方、中国国内のインフレ率は平均 3%であることから、ほぼ計画通り、効率的に実施されたと考えられる。

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2004 年 1 月から 2009 年 3 月の 63 カ月であった。

¹³ 中国側の資料では、2,632 百万円。実施機関には中央政府を通じ中国元で精算されるため、精算時に使用された為替レートの違いによる。

これに対し実績は、2004年1月から2011年8月の92カ月（146%）であり、計画を上回った。遅延に大きな影響を与えたのは、調達パッケージ（当初9つを予定）について、2008年に調達パッケージを一つ追加したことである。本追加パッケージでは、貸付実行期限（2011年8月）を調達期限と計画し、寧夏医科大学の設備を調達した。この追加パッケージには、それまでのパッケージで調達された設備の付属品などを調達し、既存の調達設備をより効率的・効果的に活用するために必要な設備であったり、記述の論文数や研究成果に結びついた設備等、研究・教育の効果を高めるために必要な設備が選択、調達されているため、重要なアウトプットの追加であったと考えられる。したがって、本パッケージ追加を考慮し、事業期間は計画内に収まったと判断する。

なお、研修については、審査時計画では2004年の秋学期からの研修を予定していたが、計画通り初年度の秋学期から博士課程に入学したとしても、語学のハンディのある留学生が2009年3月までに学位を取得することは非常に難しく、計画に無理があったと考えられる。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は計画を上回ったが、事業効果発現のため重要なアウトプットの追加であったと判断されるため、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

各大学において、固定資産登録を行い、日常の管理を行っている。

教育庁は1年に1度、円借款事業で整備した建物、主要機材につき、適切に管理がなされているか検査を行う。寧夏回族自治区政府の監督状況については、審計庁（会計検査院に相当）が年に1回の頻度で調査・監督を行っている。

日常の管理においては、管理規則等を整備し、それに沿って各研究室で管理を行っており、特段の問題は生じていない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

研究室レベルで定期的に保守点検を行っている。設備に関しては、操作マニュアルがあり、機材近くの壁に操作手順や管理方法等のポスターが貼られている。



設備操作手順・管理規定
（寧夏医科大学）

学内の各部門に専門修理スタッフが配置されている¹⁴が、専門スタッフで対応できない故障の場合には、実験室と装備サービスセンターに報告され、審査を経て外部に修理を委託する。特に精密機械については大学内で対応せず、メーカーに修理を委託している。研究室で行われる日常的なメンテナンスについては、問題なくなされている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

各大学の運営・維持管理予算は、各大学が必要額を手当てしている。不足が生じる場合には、自治区政府から収支欠損に対する補てんが行われる。

各大学の維持管理状況を見る限り、メンテナンスが出来ずに放置されているという状況は発生しておらず、必要な資金は投入されていると考えられる。

表 21 各大学の運営・維持管理費（年間）

単位：万元

	2010年	2011年	2012年
寧夏大学	収入:51,107 支出:50,127 (O/M: 3,441)	収入:145,715 支出:125,735 (O/M: 5,071)	収入:72,574 支出:68,098 (O/M: 2,157)
寧夏医科大学	収入:19,251 支出:15,536 (O/M: 606)	収入:59,739 支出:55,368 (O/M: 1,071)	収入:34,626 支出:36,025 (O/M: 1,039)

出所：質問票回答

注：O/M＝運営・維持管理費（Operation and Maintenance cost）

3.5.4 運営・維持管理の状況

全対象大学において、本事業で整備した校舎、設備共に適切に維持管理されている。いずれの大学においても、設備の管理台帳や保守・修理記録を主要設備については整備しており、記録もつけられていた。PC等耐久年数を越えたものについては、自己資金にて更新しているが、その他の大型設備や高額な実験機器については、非常に良くメンテナンスされており、表8の主要設備の利用率（2012年実績①）をみても、いずれも100%と利用率も高い。利用率を上げるために、自治区内で設備共有のためのプラットフォームを整備し、他大学等にも利用を開放している。

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。

¹⁴ 大学により体制は異なるが、大学レベル、学部／研究科レベルに維持管理担当官が1名ずつおり、加えて、実際に設備を利用しているチームにも維持管理責任者が配置されている。故障が生じた際には、人員を適宜組織して対処する。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、寧夏回族自治区の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・重点実験室の指定、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあり、本事業で整備した校舎・設備、研修の成果といえる事例も多数あることから、有効性・インパクトは高いと考えられる。アウトプットは概ね予定通りだが一部設備の追加調達があった。事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を上回った。しかし、事業終盤で事業の効果発現に重要な設備の追加調達があった点を考慮すると、本事業期間の遅延はやむを得なかったと考えられ、効率性は高い。事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれも特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

なし。

4.3 教訓

【学位取得を念頭に置いた高等教育事業の事業期間の設定】

本事業審査時の研修コンポーネントにかかる計画期間は、2004年7月から2009年3月であった。本事業のコンポーネントでは学位取得を念頭に置いた研修が含まれていたが、留学準備期間や語学のハンディを考えると、博士号などの学位をこの期間で取得することは難しい。このような事業の場合、事業期間の設定は、留学準備期間と学位取得にかかる期間等を考慮して、必要かつ十分な期間を設定する必要がある。

【研修コンポーネントの事業効果を持続させるための工夫】

1年未満の研修は専門教育を行うには期間が短く、対等に研究できるパートナーを育成することができないため、島根大学では本事業の研修生に学位取得を奨励し、共同研究を行えるパートナーを育成するなど、継続的な協力関係を維持するための環境整備を行った。ただし、そのために受入体制を整備するなど島根大学における負担も大きかった。以上より、単なる交流に留まらず共同研究など継続的な協力関係へと発展させるためには、短期研修よりも学位取得を目指す留学の方が望ましい。一方、どの大学でもコスト負担ができるわけではないので、事業計画の際には、受け入れ大学の負担を軽減できるよう、他スキームの活用を併せて検討する等の工夫が必要である。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 1. 校舎等建設 2. 教育設備整備 3. 研修	対象：2大学 実験棟等2校計9棟 計75,000 m ² 生命工学、エネルギー資源 科学分析、牧草研究、解剖 学、マルチメディア教育他 計9パッケージ 対象2大学計：45人	対象：計画どおり 実験棟等2校計9棟 計80,658 m ² 分野は計画どおり パッケージ10を追加 対象2大学計：48人
②期間	2004年1月～2009年3月 (63ヶ月)	2004年1月～2011年8月 (92ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	2,636百万円 1,703百万円 (119.1百万円) 4,339百万円 2,636百万円 1元 = 14.3円 (2003年7月時点)	2,632百万円 1,678百万円 (138.4百万円) 4,310百万円 2,632百万円 1元 = 12.1円 (2011年8月時点)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (黒龍江省)

外部評価者：OPMAC 株式会社 原口 孝子

0. 要旨

本事業は黒龍江省の主要 9 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び黒龍江省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、調達の遅れにより計画を上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



薬学院の建物 (ハルビン医科大学)

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、世界貿易機構 (WTO) 加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可欠な人材の育成を重視し、2005 年の高等教育機関への就学率を 15% とすることをめざすとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

黒龍江省は、中国北東地区の最北部に位置し、人口 3,813 万人 (2002 年)、面積約

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

46.9 万 km² を有している。同省は経済成長を順調に遂げ、一人当たり GDP（2002 年 10,184 人民元）は全国平均（7,966 人民元）を上回っていたが、都市部と農村部の格差が大きかった。「黒龍江省第 10 次 5 カ年計画（2001 年～2005 年）」では、市場経済化の推進と一層の経済成長をめざし、「黒龍江省教育第 10 次 5 カ年計画（2001～2005 年）」では、そのための人材育成目標において、2005 年までに高等教育機関への在学者数を 49.5 万人前後、高等教育就学率を 16.3%にまで引き上げるとしたが、計 48 校（2002 年）の高等教育機関におけるハード面での制約（校舎・設備）、ソフト面での制約（教員）、財務面での制約への対応が必要とされていた。

このような状況の下、本事業では、上述したような開発課題を黒龍江省の①地域活性化、②市場ルール強化及び③環境保全という三つに整理し、これらに対応する人材の育成に資するべく、主要大学における高等教育の質・量の拡充を図ることとなった。

1.2 事業概要

黒龍江省の主要 9 大学（黒龍江大学、ハルビン商業大学、ハルビン理工大学、ハルビン医科大学、東北農業大学、ハルビン師範大学、佳木斯（ジャムス）大学、黒龍江工程学院、チチハル大学）において、ハード面改善（校舎・設備等の整備）及びソフト面強化（教職員を対象とした研修プログラム等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、黒龍江省における地域活性化、市場ルール強化、及び環境保全に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,972 百万円 / 4,733 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2004 年 3 月 / 2004 年 3 月
借款契約条件	金利 1.5%（研修部分は 0.75%） 返済 30 年（研修部分は 40 年）（うち据置 10 年）、 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／黒龍江省人民政府（教育庁）
貸付完了	2011 年 8 月
関連調査 （フィージビリティ・スタディ：F/S）等	黒龍江省国際工程諮詢公司による F/S 2003 年 国際協力機構（JICA）「2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003 年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004 年 JICA「案件実施支援調査（SAPI）」2005 年 JICA「円借款人材育成事業調査」2010 年

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子（OPMAC 株式会社）

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年10月27日～11月28日、2014年3月23日～3月31日²

3. 評価結果（レーティング：A³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベル及び省レベルの5カ年計画及び教育セクター5カ年計画やその他の教育関連戦略等いずれにおいても、審査時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充をめざしている点で整合している（表1）。審査段階、事後評価段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充がめざされている。また、経済社会発展に対する高等教育人材育成の役割がより明確化されている。黒龍江省の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

表1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	審査時	事後評価時
国家開発計画	第10次5カ年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を2005年までに15%前後に増加。	第12次5カ年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第10次5カ年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を2005年までに1,600万人まで増加。ハイテク技術・バイオ技術・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第12次5カ年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を26.5%(2010年)から40%(2020年)に増加。高等教育機関在学者数を2,979万人(2009年)から3,350万人(2015年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省レベル開発計画	黒龍江省第10次5カ年計画(2001～2005):2005年までの経済成長率目標を9～10%以上とし、重点産業としてIT、バイオテクノロジー、自動車、石油化学工業、医薬工業等の各産業の発展を図る。	黒龍江省第12次5カ年計画(2011～2015):2015年までの経済成長率目標を「GDPを2010年の倍以上に増加」とし、重点産業としてバイオテクノロジー(医薬、農業、エネルギー、製造業に焦点)、新エネルギー機器製造業(原子力発電、風力発電、ガスタービン等)、新農業機械製造業、輸送機器製造業、グリーン食品産業、鋳物鉄鋼業、石炭化学と石油化学産業、森林・製紙産業等の発展を図る。都市部と農村部の収入、教育等の格差縮小をさらに進める。

² 現地調査期間には、本事業のほか、「内陸部・人材育成事業（地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全）（河南省）」「内陸部・人材育成事業（地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全）（安徽省）」の事後評価のための調査期間も含む。

³ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁴ ③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」

種類	審査時	事後評価時
省レベル教育開発計画	黒龍江省教育第 10 次 5 カ年計画(2001～2005): 高等教育機関就学率を 14%(2001 年)から 16.3%(2005 年)に増加。在学者数を 49.5 万人前後(うち普通高等教育 ⁵ 39.6 万人前後)に増加。	黒龍江省教育第 12 次 5 カ年計画(2011～2015): 高等教育機関就学率を 34.8%(2011 年)から 47%(2015 年)に増加。 黒龍江省高等教育強省建設計画(2008 年): 省の経済社会の発展のカギとして高等教育計画を策定・実施する。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、事後評価時ともに対象 9 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

審査時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また黒龍江省での初等・中等教育の普及(2002 年の小学校入学率 98.9%、中学校入学率 123.4%)に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、普通高等教育機関の入学者数は 11 万人(2002 年)から 15 万人(2006 年)に増加する計算であった。本事業対象となった 9 大学はいずれも黒龍江省が主管する主要な大学であったが、このような需要増加に対応するためのハード面(校舎・設備の拡充)やソフト面(教員養成)の強化に得られる資金が限られていた⁶。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、実質 GDP 成長率は 2002 年以降 10%を超えており、一人当たり GDP は 2012 年に 35,711 人民元(全国平均の 93%)と内陸部ではトップランクの経済レベルであるものの、成長を維持し、かつ都市部との格差を埋める必要性が引き続き存在している⁷。同省の普通高等教育機関入学者数は 2006 年に 18 万人、2012 年には 20 万人以上へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。本事業対象の 9 大学も、引き続き省の主要高等教育機関である。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省の主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは審査時に比べると充足されている傾向にある。実施機関である黒龍江省教育庁も、教員の質の向上といったソフト面のニーズをより強調している。

⁵ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いたいわゆる「大学」を指し、「本科大学」(4 年制総合大学または単科大学の学部課程)、「専科大学」(日本の短大に相当)、「大学院教育」からなる。

⁶ 黒龍江省に位置する主要大学には中央主管のハルビン工業大学及びハルビン工程大学があるが、省が主管する大学と比べて資金が得られやすく、本事業の対象とはならなかった。

⁷ 黒龍江省統計によれば、2001 年の都市部一人当たり住民可処分所得と農村部住民一人当たり純収入はそれぞれ 5,425 人民元と 2,283 人民元、2012 年にはそれぞれ 17,760 人民元と 8,604 人民元。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対中国経済協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から内陸部への支援に重点をおいており、日本の援助政策との整合性を有している。国別業務実施方針においては、人材育成の重点分野として「地域活性化・交流」「市場ルール強化」「環境保全」が掲げられている。

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 有効性⁸（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査時に指定された学生数や各種教育・研究関連指標は、いずれも本事業前後で向上がみられた。審査時の計画値がある指標については、計画どおりか計画以上の達成度であった。なお各指標とも、本事業のみでなく同時期に実施された省や対象校による各種事業（校舎建設、設備調達等）の運用状況と効果をも含むものであるため、その向上のみをもって本事業の効果があつたと判断することはできない。しかしながら、本事業により整備された設備・施設の使用状況及び育成された訪日教員の帰国後の活動状況の調査からは、本事業がそのような向上の要因の一部を構成していることは確認できた。

(1) 教育・研究の量的改善⁹

学生数の増加、施設・設備の規模の拡大がみられた。本事業で整備した施設・設備は概ね活用されており、このような量的拡大への対応の一部として役割を果たしているといえる。

まず在学生数は、ほとんどの対象校で計画を大きく上回って増加した（表2）。

⁸ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。なお、事業目的及び審査時の計画にかんがみて、有効性とインパクトの主要な要素は次のように設定して評価を行った。

- ・有効性：対象校での教育・研究活動の量的・質的拡充
- ・インパクト「想定されたインパクト」：省レベルでの教育・研究活動の拡充及び省レベルでの発展（地域活性化、市場ルール強化、環境保全）への貢献
- ・インパクト「その他のインパクト」：日本との交流の促進

⁹ 定量的指標の目標達成年として審査時に想定されていたのは2007年であったが、「3.4 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は事業完成（設備調達完了）翌年の2012年と設定して分析を行った。

表2 在学学生数（研究生、本科生、専科生の合計）

単位：人

	基準値 2002 年	目標値 2007 年 (事業完成予定年)	実績値 2007 年 (当初目標年)	実績値 2012 年 (事業完成翌年)
黒龍江大学	24,127	25,730	34,884	35,034
ハルビン商業大学	13,026	18,781	21,980	25,384
ハルビン理工大学	17,309	25,011	25,678	34,287
ハルビン医科大学	5,581	10,746	9,891	11,690
東北農業大学	17,549	20,799	18,350	24,813
ハルビン師範大学	16,136	19,882	43,362	40,015
佳木斯大学	19,820	25,620	23,649	24,497
黒龍江工程学院	6,674	11,200	14,220	16,785
チチハル大学	15,842	22,086	23,505	24,110
合計	136,064	179,855	215,519	236,615

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

注：研究生は大学院生、本科生は学部生、専科生は短大生に相当する。

建物面積も計画を大きく上回って増加した（表 3）。省政府予算や対象校の自己資金（主に民間貸付）にて整備された部分がほとんどで、本事業による効果の分はわずか（7 校の一部）だが、校舎の拡大は全体として、本事業が効果を上げるための基礎的な役割を果たしている。本事業で整備した校舎は、いずれもほぼ 100%使用されている。

表3 建物面積（教室、実験室、図書館、体育館、講堂）

単位：m²

	基準値 2002 年 合計	目標値 2007 年		実績値 2007 年 合計	実績値 2012 年	
		合計	うち 本事業分		合計	うち 本事業分
黒龍江大学	202,746	351,282	22,000	1,130,380	1,153,435	22,000
ハルビン商業大学	247,373	390,045	16,000	600,318	613,071	15,871
ハルビン理工大学	245,052	400,000	0	378,479	572,757	0
ハルビン医科大学	190,438	280,940	14,000	332,753	483,351	14,000
東北農業大学	162,586	386,266	0	304,877	325,646	0
ハルビン師範大学	197,773	397,773	0	636,033	660,797	57,000
佳木斯大学	291,055	422,994	27,000	332,502	358,990	27,000
黒龍江工程学院	111,831	250,000	18,000	251,971	321,427	18,000
チチハル大学	213,530	298,000	31,000	270,092	286,406	33,462
合計	1,862,384	3,177,300	129,000	4,237,405	4,775,880	187,333

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

教育・研究設備額¹⁰は、本事業による整備分は計画をやや下回るものの増加した(表4)。一部計画値に達しなかった理由は、一部設備の購入のキャンセル(「3.4 効率性」参照)やパソコン等早期に設置され寿命を終えた設備があることによると思われる。全学的な総額は(主に省と大学の投資による)大幅増がみられた。本事業設備はその一部を構成するのみだが、省教育庁と対象校によれば、特に自力での大規模な設備投資が困難であった事業実施当時には、本事業で整備された設備は貴重であり、事後評価時現在でも一定の役割を果たしているとのことである。

表4 教育・研究設備総額

単位：万人民元

	大学全体での総額		本事業整備分	
	2002年末時点 実績値	2012年末時点 実績値	2007年 計画値	2012年時点 実績値
黒龍江大学	13,005	31,827	3,498	3,625
ハルビン商業大学	4,517	15,534	2,940	3,181
ハルビン理工大学	8,054	30,796	6,046	4,606
ハルビン医科大学	7,069	33,166	3,849	3,690
東北農業大学	7,371	35,700	6,745	4,027
ハルビン師範大学	8,080	45,501	3,501	3,501
佳木斯大学	8,012	26,000	3,436	1,884
黒龍江工程学院	3,273	9,259	3,657	3,882
チチハル大学	7,346	28,074	2,590	2,593
平均	7,414	28,429	4,029	3,443

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

本事業で整備した設備の利用状況は全体にはほぼ良好で、主な調達設備の稼働率は9校中7校が90%~100%以上との回答であった。残りの2校は、稼働率70%前後との回答で、その理由はパソコン等の更新や時間が経ったことによる陳腐化、研究内容の変更や納品時の不備等であった。もっとも、不備は大学及び教育庁が対応を検討しており、また研究内容が変更して使われなくなった設備は、大学がこれを用いた研究のため教員を新規採用済みであるなど、利用率向上のための取り組みがなされている。また大型設備は学内及び黒龍江省科技厅での実験設備共用プラットフォーム¹¹に組み込み利用率を上げている。

事後評価のための各校訪問時には、価格が高いものや役立っているものを中心に視察し、活用されていることを確認した。いずれの学校も役立っている設備としてラボラトリー用分析装置や教育用実験設備、コンピュータ及びネットワーク機器等を中心

¹⁰ 本指標は審査時に運用・効果指標として指定されていたものではないが、教育・研究の量的拡大への対応をみるために必要と考え、事後評価時に事業前の実績値も含めてデータを収集した。

¹¹ 複数の実験室や機関が各自の実験設備を登録し、他の学部や外部機関が使用できるようにするシステム。複数学部が利用する実験センター等に設備をまとめて設置するケースや、設置は各実験室に置くが外部からの申し込みがあれば使用に供するケースがあった。

に多くの設備を挙げた。例えばハルビン理工大学では、単価が高いものを中心に調達した。調達時、パソコン等すぐ更新が必要となるものは避け、長期的に使えるものを買う、という方針とした。特に透過型電子顕微鏡はサンプルの前処理設備を十分に整備したこともあって非常に利用率が高く、省の設備共用プラットフォームの中でも優秀設備として表彰されたとのことである。

(2) 教育・研究の質的改善

学生一人当たりの校舎・設備規模は各校ともほぼ国家基準を満たしており一定の質を確保していることを確認した(表5)。本事業による一人当たり面積増加量が目標値を下回ったのは、急激な学生数増加による。



走査電子顕微鏡 (SEM)。
1ヶ月先まで予約で埋まっている。以前はハルビンまで実習に行かなくてはならなかった。
(チチハル大学)

表5 学生一人当たり校舎(教育・研究・管理施設)面積及び教育・研究設備額

単位：m²、人民元

	一人当たり校舎面積(m ²)					一人当たり設備額(人民元)	
	実績値 2002年	目標値 2007年		実績値 2012年		実績値 2002年	実績値 2012年
		一人当たり面積	本事業による増加分	一人当たり面積	本事業による増加分		
黒龍江大学	8.1	13.1	0.9	32.90	0.6	4,651	8,071
ハルビン商業大学	18.6	19.9	0.8	24.15	0.6	3,468	6,120
ハルビン理工大学	13.6	14.8	-	16.64	-	2,926	8,193
ハルビン医科大学	28.1	20.2	1.0	29.39	0.9	10,500	20,200
東北農業大学	8.7	15.5	-	13.59	-	4,200	14,388
ハルビン師範大学	11.7	18.3	-	30.49	1.3	4,824	11,371
佳木斯大学	14.4	15.8	1.0	27.50	1.0	3,969	10,614
黒龍江工程学院	16.8	22.3	1.6	19.14	1.1	4,000	14,700
チチハル大学	13.4	13.3	1.4	29.20	1.3	4,637	10,954
平均	14.8	17.0	1.1	24.78	1.0	4,797	11,623

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答

注：一人当たり校舎面積の国家基準は、食堂や寮も含む建物全体では 30 m² 以上、普通大学学部の教育・研究・管理施設は自然科学系は 20 m² 以上、人文・社会科学系は 15 m² 以上、体育・芸術系は 30 m² 以上(普通本科大学設置暫定規程(教発)[2006]18号)。一人当たり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18号によれば、実験用設備は理学、工学、農学、医学等の理科系学部は学生1人当たり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室¹²数、学部/学科・大学院課程数、研究・社会サービス¹³プロジェクト数、論文数、各種受賞数、特許取得数等がいずれも増加した（表5）。

表6 主な教育・研究指標の推移（対象校の合計）

指標名	2002年または 2007年実績値 ¹⁾	2012年 実績値
重点学科数（国家級）	5	12
重点学科数（省部級）	95	174
重点実験室数（国家級） ²⁾	2（2007年）	2
重点実験室数（省部級） ²⁾	34（2007年）	60
学部学科数	326	525
修士課程数	205	794
博士課程数	57	223
研究プロジェクト数（国家級）	65	391
研究プロジェクト数（省部級）	239	745
社会サービス数 ³⁾	95	466
研究等受賞数（国家級）	0（2007年）	8
研究等受賞数（省部級）	70（2007年）	228
発明特許取得数	121（2007年）	1,094

出所：JICA 内部資料、実施機関からの質問票回答より作成

注：1) 2002年のデータがないか事後評価時と数え方が異なり比較できない指標については2007年のデータを記載している。

2) 重点実験室数は、データが入手できた8校のみの合計。

3) 社会サービス数は比較可能なデータが入手できた7校のみの合計（2012年データのみ入手できた黒龍江大学の50件を除外している）。

これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果だが、中には本事業の施設・設備が使われたり、日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、といった形での本事業の効果が多数含まれている。一例を以下に挙げる。

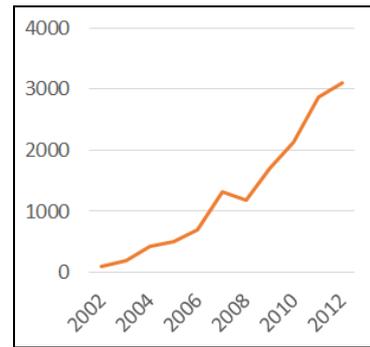
- 重点学科の例：生物学と化学の重点学科構築に本事業を集中させ、化学棟の建設、電子顕微鏡他の分析測定設備の整備、学科リーダー候補者の訪日研修を実施した。その結果、省級（省指定）重点学科の構築が加速され、例えば「遺伝学」については、2006年に省級重点学科（二級）に指定された後、2011年に「省級重点学科（一級）（生物学）」の中の一学科として位置づけられたことに伴い、「一級」に指定された¹⁴。訪日教員は学科リーダーになった。（チチハル大学）

¹² 重点学科及び重点実験室は、国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配分を行う。本評価では、学科や実験室の高い質を示す指標としてこれらを確認した。

¹³ 社会サービスとしては、研究や試験分析等の外部（政府機関や企業等）からの受託や外部向けの研修実施の件数を確認した。

¹⁴ 一級学科は大分類、二級学科は小分類。一級学科が重点学科となると、そこに含まれる二級学科はいずれも重点学科となる。

- ・ 研究プロジェクトの例：本事業の訪日研修が終了した後、研究員として、さらに博士号取得のため、日本に滞在して生体識別分野の研究や研究開発プロジェクト等に従事した。帰国後には国家自然科学基金のプロジェクトをはじめとする大規模研究プロジェクトを獲得した。（ハルビン理工大学）
- ・ 社会サービスの例：訪日研修にて行った計算知能分野の研究を踏まえ、帰国後に本事業設備も使い、中国の企業に対し、下水処理自動コントロールシステムの開発における技術提供を行った。開発されたシステムは、松花江流域の10以上の下水処理場のうち、ハルビンのモニタリングセンターを含む四つの処理場にて使われている。（ハルビン理工大学）（なお他にも非常に多くの本事業関連の事例が多くの学校から報告あり）
- ・ 論文の例：訪日教員の国際論文は、2002～2012年の間に、SSCI、SCI、EI、ISTP¹⁵掲載論文は計43本に上った。インパクトファクター¹⁶の合計は169.77以上である。（ハルビン医科大学）
- ・ 特許の例：訪日研修で学んだ透過型電子顕微鏡を用いた研究技術等や他の本事業調達設備を使い、高誘電性樹脂複合材で特許を取得した。（ハルビン師範大学）



出所：各校の質問票回答より作成

図1 対象大学の国際論文発表数の合計

3.2.2 定性的効果¹⁷

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

まずハード面コンポーネントの効果としては、本事業で整備した教育・実験施設・設備が以下のような向上に一定程度貢献したことを、省教育庁・対象校への聞き取りや文献調査から確認した。

- ・ 教育部の学部教育水準評価¹⁸：本事業期間中に対象校のうち3校が参加し、黒龍江大学とチチハル大学が「優秀」、黒龍江工程学院が「良好」と評価された。

¹⁵ SSCI (Social Science Citation Index)、SCI (Science Citation Index)、EI (Engineering Index)、ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings) はいずれも国際的な論文の引用索引。

¹⁶ インパクトファクターは、学術雑誌の重要度を示す尺度。ある学術雑誌に掲載された論文が引用された回数に基づく。

¹⁷ 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業のかかわりを定性的な調査（文献、質問票、聞き取り）から把握した。聞き取りは、実施機関である省教育庁及び各対象大学の責任者並びに日本での研修に参加した教員を対象に、個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、9校計147人（うち日本研修の参加者は46人）であった。また、日本での研修については、日本の受入大学1校への訪問調査及び複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

本事業で調達した設備が教育条件の向上を通して高評価に貢献したとのことである。

- ・ 教育・実験条件の改善：急激な学生の増加による施設・設備の不足を解消することができた、設備拡充により実験講義の割合を増やし、実践的な教育を行うことができるようになった、といったコメントを全対象校から得た。例えば、ハルビン医科大学では、本事業前は雑誌に掲載された分析写真を見せて指導していたのを、本事業設備を使って自分で撮影した写真を見せられるようになった。またハルビン商業大学では、経済管理総合実践センターにおいて、本事業調達のコンピュータ（当時はセンターのコンピュータのほとんどを占めていたが、事後評価時点では60%は自己調達したもの）や企業から寄贈を受けたソフトウェアを用い、学生が会社経営、国際貿易、銀行、証券取引、先物取引他をシミュレーションしている。58専攻中38の経済管理専攻の学生がセンターを利用しており、各種学生コンテストで優秀な成績を収めている。同センターは、2006年には省の、2008年には国の実験教育師範センターに認定された。
- ・ 研究・社会サービス活動の拡充については、本事業調達の設備を使った重点実験室の構築、新たな研究プロジェクトの獲得、社会サービスの提供等が可能になったと全対象校が回答した（「3.2.1 定量的効果」も参照）。



経済管理総合実験センターで模擬企業を實踐中の学生。
(ハルビン商業大学)



機械電子系の設備。設置後、新たな実験講義を開設した。
(黒龍江工程学院)



レーザーMBE装置。新機能材料の分析等に使用。
(ハルビン理工大学)

ソフト面コンポーネントの効果としては、日本での研修に参加した教員から次のようなコメントを得た。（ ）内の数字は9校中、それぞれの項目が「役立った」と回答した学校数である。

- ・ 昇格（5校）：帰国後、各校の中核人材（学院長、学科長、研究所長、教授、博士課程指導教官等）となった。
- ・ 教育指導法（7校）：日本の学部生、院生教育のあり方を学び、学部生に対しては（人数が多いためそのまま取り入れることはできないが）院生と一緒に実

¹⁸ 中国教育部が高等教育の質保証のために行っているもので、2007年に198大学、2008年87大学が対象とされた。評価は大学運営、教員、学生、施設・設備、学科・専攻・大学院課程等、多面的に設定された基準を用い、「優秀」「良好」「合格」「不合格」の4段階で判定される。

験、院生に対してはゼミ方式や少人数の実験等、帰国後の教育指導に活用している。

- ・ 実験設備の操作法（2校）：日本での研修により先端的な大型実験設備の操作方法を学んだ（帰国後、本事業または他のプロジェクトで同等の設備を導入した際に役立っている）。
- ・ 研究方法・スタイル（8校）：まじめ、細部重視、徹底して追求するという研究の姿勢に感銘を受け、帰国後見習っている。
- ・ 研究内容・方向性（6校）：研究テーマが定まり、その後の研究を方向づけた。学校に新たな研究テーマを持ち込んだ。学生がそのテーマを研究するようになった。
- ・ 海外進出への土台（2校）：海外で研究する土台を作ることができた。その後、欧米での研究や国際論文の発表に道が開けた。大学管理運営コースで大学の国際化について学び、教員採用時に海外経験を重視するようになった。

一方で、多くの教員の研修期間が6ヶ月間であったことに対し、専門性を深めるには短すぎるとの声がすべての学校において聞かれた。そのため、本事業での研修後に他の資金や自費で延長や再訪問した教員も複数みられた。

これらの事例を含めた、各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果の一覧は下表のとおり。

表7 対象各校の主な定性的効果

黒龍江大学	事業実施状況と成果は全体に良好である。設備調達・訪日研修ともに文系・理系をバランスよく取り入れている。訪日研修では、日本の手形法を学んで現在手続中の民法改正草案作成に多大な貢献をしている例がある。第二次大戦前の中日政治史(における資料収集)等、ユニークな訪日研修もあり。
ハルビン商業大学	本事業で調達した設備のほとんどはパソコンやLL教室だが、事後評価時にもよく使われている。特徴的なのは経済管理総合実践センターで、企業経営から金融、投資までをシミュレーションする設備(本事業設備をメイン設備として構築)で、即戦力となりうる新卒者の輩出を促している。企業との共同研究や社会サービスも非常に多い。成人教育にも本事業設備を使用している。その他商務部の委託により、これまで計9回の途上国向け行政管理研修を実施した。
ハルビン理工大学	研究大学としての発展を図っており、本事業でも大型設備に特化して整備した。透過型電子顕微鏡は、サンプル前処理用設備一式を十分に整備したこともあり、非常に高い使用率で、省大型設備共用プラットフォームの中でも優秀設備として表彰された。訪日教員の帰国後成果も数多く、生体認証分野の研究開発及び基礎研究、自動制御システムの開発と、同システムの松花江沿い下水処理場のコントロールシステムとしての採用、環境法の書籍を出版と政府による同書籍の参照、等の好事例がみられる。訪日研修と設備調達を関連づけた実施も多い。卒業生による間接的な重点産業や環境への貢献も認識されている。
ハルビン医科大学	本事業(内貨)で建設した薬理棟に多くの設備を設置した。運用・維持管理状況が適切で、研究や臨床、教育へのインパクト等の好事例も多数。日本の大学とは元々幅広く交流していたのが本事業で強化された。訪日研修先は、国際処(国際課)が適合性の高い受入先をアドバイスした。

東北農業大学	大豆やトウモロコシの新品種開発をはじめとして社会サービスは大変活発で、本事業が調達した汎用研究設備がそれに貢献している。教育効果及び訪日教員の活躍もあり。2008年のLL教室をまだよく使っているなど、運用・維持管理も良好である。
ハルビン師範大学	師範大学だが科学研究を重視し、本事業で調達した設備はほぼすべて大型分析装置である。本事業の追加アウトプットとして共同実験センター施設を建設し、本事業の設備は黒龍江省の大型設備共用プラットフォームにすべて組み入れ、社会サービスに活用している。ただし透過型電子顕微鏡の仕様が異なっていたため、合わせて購入した設備が使えない、一部装置が納品時から原因不明の不具合、等で機能が一部制限されている設備がいくつかある。訪日教員の研究成果や日本との学术交流は多く、新規コースの開設、研究テーマ設定等好事例多数存在する。
佳木斯大学	生命科学院に本事業調達の設備で分析センター(共用プラットフォーム)を設置し、黒龍江省の大型設備共用プラットフォームにも組み入れた。設備は基本的によく使用されているが故障もある。メーカーから返答がなく未解決の不具合による低利用もごく一部だがあり。LL教室の設備等も古くて故障したものがある。一方で、訪日研修の機会を最大限に活用しており、帰国後に本事業設備を使って研究、教育(新たな実験講義等を多数開講)、社会サービス(医薬品分野で実用化例もあり)を推進している。日本語学科のレベルアップにも訪日教員が貢献した。
黒龍江工程学院	日系自動車メーカーの人材育成センターを有していることもあり、自動車学院卒業生(年間500人以上)の8割が自動車産業に就職する。訪日教員(ハイブリッド車研究で書籍も出版)と関連実験設備の導入により学生の実践力や研究に効果があった。その他、測量学院(中文:測定学院)では世界的な光学機器メーカーとの協力関係(本事業で多くの同社製品を購入したため、学校内にショールームが提供された)やハルビン市への測量サービスもある。
チチハル大学	本事業を特に重要視している。調達は重点的な学科の大型設備に限定し、厳選して購入するとともに、それらの研究室の教員を訪日研修に派遣した。調達設備はすべて全学の共用プラットフォームに組み入れ(当初は本事業設備のみで構築)、オンラインで予約受付・管理を行っている。最も使用頻度の高い走査型電子顕微鏡は2013年12月下旬まで予約で埋まっていた(見学は11月中旬)。訪日教員はほとんどが学科リーダーや管理者(科学技術部門の長、大学院長等)となり、日本での受入教員との共同研究や学生の交流も活発に行っている。本事業設備を使い、河川水浄化設備の実用化に至っているケースもある。

出所：各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト情報等より作成

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの教育・研究の拡充

省レベルの高等教育指標を表8に示した。審査時に想定された指標である「高等教育就学率」をはじめ、省レベルの定量指標はいずれも目標値を上回って増加した。本事業対象校は規模等の面で省の普通高等教育機関の上位を占める学校であり¹⁹、これらの指標の筆頭を構成していると思われる。

¹⁹ 例えば、2012年時点で対象校9校の在学生数合計は、黒龍江省普通高等教育機関79校の在学生数合計の34%を占める。また、中国校友会による中国大学総合ランキング「2012中国大学評価研究報告」にて、黒龍江省の大学の中では3位～13位の間に位置している(省内1位、2位はそれぞれ中央所属のハルビン工業大学及びハルビン工程大学で、本事業対象外)。

表 8 黒龍江省高等教育指標

	実績値 2002 年	目標値 2007 年	実績値 2007 年	実績値 2012 年
普通高等教育機関数	48 校	58 校	68 校	79 校
普通高等教育機関学生数	44.3 万人	54.2 万人	63.5 万人	70.5 万人
高等教育就学率	15.3%	17%	26.8%	38.8%
学生一人当たり建設面積 (対象校平均) (m ² /人)	36.79 m ²	8 m ²	32.70 m ²	25.13 m ²

出所：JICA 内部資料、実施機関の質問票回答、省教育統計等より作成

(2) 地域活性化、市場ルール強化、環境保全への貢献

審査時に想定された、①地域活性化、②市場ルール強化、③環境保全という三つの開発課題に対するインパクトについては、全体状況を示す定量データは十分収集できず、また大規模校ほど本事業以外にも数多くの事業を実施しているため本事業のインパクトは見えにくい状況であった。しかしながら、本事業の施設・設備が省や市の発展や環境に資する研究に使われたり、訪日教員が教育面（卒業生輩出を通し）及び研究面（産学連携、社会サービス等を通し）にて活躍するなど、での何らかの貢献事例が全対象校で確認された。特に環境分野では多くの事例が報告されている。

① 地域活性化

まず重点産業（IT、バイオテクノロジー、自動車、石油化学工業、医薬工業）への人材供給につき、卒業生の就職状況は正確に把握されていないため、該当分野専攻の卒業生数を収集した。データが入手できた範囲では人数（学校によって 100 人以下～2,000 人台の間で推移）は増加傾向で、その一定数は当該産業に就職し、本事業による卒業生の実践力向上を通じた地域活性化への間接的な貢献や、調達設備・訪日教員による産学連携を通じた貢献の事例が指摘された。例えば黒龍江工程学院では、教員が訪日研修でハイブリッド車の研究を行い、関連メーカーも見学し、帰国後も研究を続けて論文や書籍「ハイブリッド自動車の構造原理及びメンテナンス」を出版した。同時に本事業による電気機械実験設備により学生の実践力が向上したとのことであった。自動車学院卒業生 520 人のうち 8 割以上は自動車産業に就職している。

職業教育・成人教育における本事業の貢献は、2 校のみ「ある」との回答を得た。例えば本事業調達のマルチメディアシステムや経理、情報システムを使用した例（ハルビン商業大学）が挙げられている。

農村部への教員・医師の派遣を通じた貢献については、ハルビン医科大学（毎年 1,000 人程度の医師を派遣）以外は派遣件数自体がほとんどないうえ、本事業との関係は特にみられなかった。

② 市場ルール強化

関連分野（経済学・法学・会計学・財政学等）の卒業生は全体としては増加傾向である（学校によって異なるが100人以下～1,000人台で推移）。5校が、本事業（主に訪日教員の指導）により実践力の高まった人材の供給による間接的な貢献があると回答したほか、社会サービスや産学連携における本事業施設・設備や訪日教員の貢献がみられる。例えば黒龍江大学では、法学部の教員は訪日研修にて日本の手形法を学び（90年代後半にも訪日して学んだことを強化・発展させた）、帰国後、中国の手形法の第一人者と評価されるようになった。その後、中国法学会の委託で、商法改正における手形法部分を担当し完成した。今後、商法改正案は国家の立法プロセスに入ることであった。また、訪日研修をきっかけとして、日本の学会と毎年中国民商法検討会を開催するようにもなったとのことである。

③ 環境保全

関連分野の卒業生は増加している（学校によって異なるが100人以下～1,000人台で推移）。大半の学校が、実践力の高まった卒業生の輩出による間接的貢献があると回答した。同時にいずれの学校も、本事業設備の使用や訪日教員が日本で学んだことの実践による研究成果、産学連携・社会サービスが貢献している事例を報告している。例えば東北農業大学では、訪日研修にて学んだ農業機械技術の一部を利用し、尚志県の風力発電モータの技術改善に参加した。機械はすでに生産・流通している。佳木斯大学では、佳木斯市政府の委託を受け、本事業設備を一部用いて松花江の水質モニタリングを実施している。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は審査時まで各大学が実施して省または所在市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。校舎建設に伴う騒音、振動、粉塵や施設利用に伴う汚水が予見されたものの、いずれも小規模なものとされた。事業実施中及び事業完成後も、各校とも必要な排気、排水、騒音対策とともに環境モニタリングを計画どおり実施しているとのことである。

(2) 住民移転・用地取得

審査時に計画されたとおり、住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) 日本の大学との交流の強化

日本の大学との交流の強化へのインパクトが確認された。それまで交流がなかった本邦大学との関係が構築されたケースと、以前から関係のある大学との関係が強化さ

れたケースがある。学校レベルでの協力に至ったケースもいくつかみられるが（黒龍江大学と高知工科大学等）、多くは学部または教員レベルでの、受入教員の招待講演や学生の留学派遣、共同研究のようである。

個別の交流の成果については表7に記したが、聞き取りを行った研修参加教員のほとんどが、日本の大学での教育・研究活動の綿密さや日本人のまじめさに強い印象を受け、また日本への親しみが増したと語った。一般的に研修先としては欧米が好まれる傾向にあるが、本事業に参加した教員の多くは、日本での研究や生活について同僚や学生に話し、理解が深まっているとのことであった。

以上より、本事業の実施により概ね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである（大学ごとの施設建設面積は表3に記載）。ハード面については施設建設の若干の追加及び教育研究設備の一部キャンセル（事業遅延に伴う生産停止等のため）、内容・設置場所の若干の変更があったものの、全体としては概ね計画どおりに産出された。

ソフト面については、訪日研修人数は、需要に応じて増加した学校もあるが、全体としては計画を下回った。減少理由は、分野が合致した受入先確保の困難や事業遅延に伴う候補者の派遣困難、設備への資金再配分等である。日本からの専門家招聘は、中国人教員を日本に送ることが優先されたため、取りやめとなった。また、他省の人材育成事業（円借款）で多く見られた大学運営管理コースへの派遣は少ない。当時、政府機関職員の海外研修が制限されていたとの省教育庁の説明であった。

事業実施中、省教育庁は対象校事業実施担当者向けに調達、事業管理、財務、著作権管理等さまざまな研修を実施した。重慶市の人材育成事業実施機関である市教育委員会を訪問して指導を受けたり、吉林大学等他省の対象校も見学し、事業運営管理能力の向上を図った。



教育実験棟。

（佳木斯大学）



この建物の一部を追加アウトプットとして建設し、実験設備共用プラットフォームを設置した。
（ハルビン師範大学）



本事業資料の管理も良好。

（東北農業大学）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

下表のとおり、総事業費は 8,801 百万円（うち円借款は 4,733 百万円）で計画内に収まった（計画比 92%）。

表 9 事業費の計画と実績

	計画（審査時）			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)
1. 施設建設	0	3,418	3,418	0	3,490	3,490
2. 教育設備整備	4,409	1,047	5,456	4,568	577	5,145
3. 研修等	231	0	231	160		160
4. 物価上昇費	95	1	96	0	0	0
5. 予備費	237	169	406	0	0	0
合計	4,972	4,635	9,607	4,729	4,067	8,796

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

注：実績額は貸付実行チャージを除くため、合計額は本文と一致しない。また百万円未満切捨てのため、内訳と合計額が一致しない箇所がある。為替レートは計画額 1 人民元 = 14.3 円、実績額 13.8 円。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 10 に示すとおり 90 ヶ月であり審査時計画（61 ヶ月）を上回った（計画比 148%）。主な理由は調達手続きが複雑で時間がかかったことと省教育庁から報告されている。一方で省教育庁は先行人材育成事業から教訓を学び、遅延の各校への影響を最小限にとどめるため、機材の種類ごとであった調達パッケージを途中から学校ごとの調達パッケージに切り替えた。また各校の担当者が頻繁に異動したため、人員が交代しても事業実施に影響が出ないように記録・文書化、引継ぎを徹底し、事業管理に努めたとのことで評価できる。

表 10 事業期間の計画と実績

	計画（審査時）	実績
借款契約調印	2004年3月	2004年3月
施設建設	2004年6月	2010年5月 (当初計画分は計画どおり)
設備調達	2007年3月	2011年8月
研修等	2009年3月	2011年8月
事業完成（事業期間）	2009年3月（61ヶ月）	2011年8月（90ヶ月）

出所：JICA 内部資料、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率（参考数値）

本事業の性格等にかんがみ、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である黒龍江省教育庁はこれを監督する。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤー等業者に修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。いずれの学校も、個別装置のマニュアルや注意事項を装置の近くに見えやすいように掲示している。また精密装置の運営・維持管理担当教員はメーカーから必要な技術研修を定期的を受けているとのことであった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

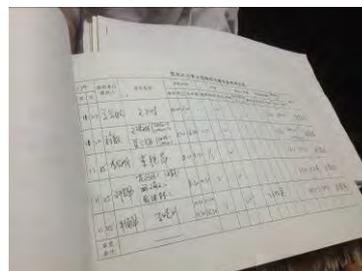
対象校は、いずれも省政府に所属しており、予算は国または省からの補助金（財政支出）及び授業料等自己収入からなる。財務データは部分的にしか入手できなかったが、省教育予算、大学予算ともに安定して推移しているか増加傾向にあるとともに大学の財務は収支バランスも良好で（表 11、表 12）、聞き取り調査に基づけば必要な運営・維持管理予算は大学予算の中で確保されている²⁰。本事業で調達した主要設備のうち、運転予算や修理予算の不足を理由として使用されていなかったものはみられなかった。

表 11 黒龍江省財政支出実績

単位：億人民元

	2010	2011	2012
支出総額	2,541	3,398	3,696
教育支出 対前年比	12.2%	25.0%	45.7%

出所：教育庁統計より作成



大型設備の使用記録。
（黒龍江大学）

²⁰ 金額データは入手できなかったが、各大学で、試験サービス等設備利用による収入も維持管理に用いられているとのことであった。

表 12 対象大学の収支と維持管理費

単位：万人民元

	2010		2011		2012	
黒龍江大学	収入	61,149	収入	82,288	収入	85,539
	支出	61,193	支出	85,770	支出	87,768
	うち O&M	215	うち O&M	221	うち O&M	225
ハルビン商業大学	収入	41,676	収入	75,496	収入	59,225
	支出	36,286	支出	72,448	支出	49,635
	うち O&M	185	うち O&M	225	うち O&M	267
ハルビン理工大學	収入	28,283	収入	47,080	収入	37,059
	支出	28,283	支出	47,080	支出	37,059
	うち O&M	247	うち O&M	252	うち O&M	285
東北農業大学	収入	40,921	収入	63,453	収入	68,187
	支出	42,229	支出	49,596	支出	75,902
	うち O&M	903	うち O&M	1,385	うち O&M	584
ハルビン師範大学	収入	74,663	収入	113,347	収入	82,283
	支出	74,663	支出	113,347	支出	82,283
	うち O&M	197	うち O&M	271	うち O&M	367
佳木斯大学	収入	43,825	収入	55,289	収入	57,601
	支出	43,825	支出	55,956	支出	57,566
	うち O&M	1,596	うち O&M	2,461	うち O&M	4,585
黒龍江工程学院	収入	25,412	収入	32,168	収入	31,415
	支出	25,412	支出	32,168	支出	31,415
	うち O&M	27	うち O&M	23	うち O&M	48
チチハル大学	収入	39,170	収入	49,573	収入	49,329
	支出	34,658	支出	49,562	支出	49,329
	うち O&M	43	うち O&M	54	うち O&M	81

出所：各校質問票回答

注：1) O&M は維持管理費。

2) 佳木斯大学の維持管理費は他の大学より一桁多いが、人件費等を含む確認済みの金額とのこと。

3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視及び機材ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、機器を使用する度に、使用者が機器の状態を使用記録とともに記録することとなっている。故障中の設備もいくつかみられたが、ほとんどは修理手続中であった。しかしごく一部ではあるが、佳木斯大学の共焦点レーザー顕微鏡等、メーカーからの返答がなく修理のめどが立っていないものもあった。消耗品の購入やストックは、生産されているものであれば問題はないとの各校の回答であった。

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. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は黒龍江省の主要 9 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国及び黒龍江省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や環境保全への研究成果の活用が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、調達の遅れにより計画を上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は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) 今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用及び日本との交流から得られた知見の波及を継続していくこと。
- (2) 一部対象校における、電子顕微鏡等の一部機能が使用できない問題の早期解決（部品購入等）。

4.2.2 JICA への提言

本事業により育成された、日本への高い理解を持った高等教育人材（対象校の教員）を、将来の中国との協力事業のリソースパーソンとして位置づけ、情報を保管しておく。他省で実施中の人材育成事業のために継続運営されている人材育成事業ホームページの活用（事業が完了した省の情報を更新したり、上記人材からの投稿を受け付けるなど）も一案である。

4.3 教訓

(1) 設備調達の遅延の影響を最小化する

調達手続きが遅延して機材が型遅れになったことにより事後評価時の機材の稼働率がやや低下している学校があった。事業実施の遅延により調達を計画した設備では教育研究ニーズを満たせなくなった場合に、柔軟な変更ができるような調達方式や契約とするか、それが不可能であれば遅延の影響を受けにくい設備の選定を検討する（寿命の短いパソコンは可能なら避けるなど）。また、本事業では学校ごとの調達パッケージとし、事業が遅延した時に各校への影響が最小化されたため、類似事業でも調達のコストとの兼ね合いで検討する。

(2) 設備納品時の部品の不備を回避する

本事業では納品時点から部品が足りず一部機能が使えない設備が一部でみられた。実施機関が詳細に検証したところ、メーカー及び納入業者の不備が認められたが、これに加え、調達設備リストには、リストを作成した教員が当然メインの機材に付属していると考えて明記しなかったもの、もしくは、記載がないため納品されなかったものや、受取時に十分確認しなかったために気付いて請求しても遅すぎたケースがあるとの説明であった。このようなケースは全体からすればごく一部だが、付属部品はすべて詳細に入札書類に書き込み、受取時にすべて確認することが重要と思われる。

(3) 短期間の教員研修で効果を上げる

短期の研修を大きなインパクトにつなげるため、帰国教員の再度の訪日や受入側教員の中国訪問に対する JICA の支援体制（受入校への働きかけ、情報や機会の提供等）を構築する。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット (a)ハード面改善 i) 校舎等建設 ii) 教育設備整備 (b)ソフト面改善 日本での研修または 日本からの専門家 受入	対象：黒龍江省9大学 実験棟等6校計10棟 計129,000 m ² 化学、材料科学、環境科学、 基礎医学、公衆衛生学、薬学、 機械工学、電子工学、自動車 工学、語学、経済管理学他 計179人 (うち4人は日本からの 専門家受入)	対象：計画どおり 実験棟等7校計11棟 (追加は1棟の一部分だが当 該部分の面積情報なし) 当初計画分計130,333 m ² 分野は計画どおり 計833品目4,917点 計50本邦大学等、計140人 (日本からの専門家受入は0)
②期間	2004年3月～ 2009年3月 (61ヶ月)	2004年3月～ 2011年8月 (90ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,972百万円 3,635百万円 (254百万人民元) 9,607百万円 4,699百万円 1人民元＝14.3円 (2003年7月現在)	4,733百万円 4,068百万円 (295百万人民元) 8,801百万円 4,556百万円 1人民元＝13.8円 (2004年～2011年平均)

中華人民共和国

山東省泰安揚水発電所建設事業

外部評価者：OPMAC株式会社 大迫 正弘

0. 要旨

本事業は、火力発電による大気汚染が深刻さを増している山東省において、揚水発電所1箇所を建設することにより、環境に配慮しつつ、効率的な電力供給の実現を図り、もって同省の経済発展に寄与することを目的として実施されたものである。本事業は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており妥当性は高い。有効性に関しては、発電所の最大出力などの主な運用指標は達成され、地域住民の雇用や地域開発などにプラスのインパクトが見られるが、効果指標である大気汚染物質の排出抑制が、一部、目標値を達成していないことから、有効性・インパクトは中程度である。事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



写真1：泰安揚水発電所の地下発電所入口

1.1 事業の背景

中国は、高い経済成長を支える原動力として電源開発を重視してきた結果、1990年代末には世界第2位の発電国となった。アジア経済危機の影響から脱した2000年代以降も堅調な経済成長を受けて、発電量は年10%以上の伸びを堅持してきた。一方、電源構成は火力発電所の割合が70%を超え、環境問題が深刻化していたが、経済発展に伴う電力需要と国内の豊富な石炭資源を背景に、石炭火力発電所の開発が進められ、豊富な水力資源は有効利用されてこなかった。

中国沿海部に位置する山東省は、鉱産物、農業、漁業、エネルギーに恵まれ、中国経済の牽引役となっている渤海湾経済圏を構成する省である。同省は独自の電力系統（山東電力網）を有しているが、そのほとんどを火力発電に依存していた。また、最

大負荷と最小負荷の格差が大きく、出力調整を火力発電所の Daily Start and Stop(以下、DSS という) 運転¹により対応していたが、DSS 運転は環境負荷の増大、発電設備寿命の短命化、熱効率の低下、計画外停電、それらによる維持・運転コストの増大という問題を生み出していた。特に、山東省の大気汚染は主に石炭燃焼によるものであり、発電所から排出される煤塵と硫黄酸化物が省全体の排出総量の相当部分を占めており、環境負荷の増大は日々顕著なものとなっていた。

1.2 事業概要

大気汚染が深刻さを増している山東省において、1,000MW の揚水発電所 1 箇所を建設することにより、環境に配慮しつつ、効率的な電力供給の実現を図り、もって同省の経済発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	18,000 百万円 / 9,182 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)、 調達条件:一般アンタイト(コンサルティング・サービス は二国間タイト)
借入人／実施機関	中華人民共和国政府 / 国家電網公司
貸付完了	2011 年 7 月
本体契約	丸紅株式会社(日本)
コンサルタント契約	電源開発株式会社(日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタデ ィ:F/S) 等	F/S(発電所):中国水利水電建設工程諮詢公司、 1998 年 F/S(送変電):山東電力工程諮詢院、2000 年
関連事業	世界銀行「山東省鄒県火力発電所建設事業」(1992 年～1999 年、8 億ドル)

¹ 電力需要の変化に対応して日間に発電所の起動・停止を繰り返すこと。電力需要の多い日中に運転し、深夜に停止することが多い。日間起動停止、日々停止などとも言う。



図1 事業位置図

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

大迫 正弘 (OPMAC 株式会社)

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：2013年8月～2014年11月

現地調査：2013年11月30日～12月12日、2014年4月22日、4月29日

2.3 評価の制約

本事後評価では、実施機関（国家电网公司）及び運営・維持管理機関（泰山抽水蓄能电站有限责任公司（発電施設）、山東電力集团公司（送変電施設））に対し、質問票やインタビューを通じた各種データ入手や状況確認を試みたが、部分的な回答の入手や財務担当者との面談のみが実現し、効果指標となっていたDSS運転頻度や省内発電所の石炭・石油消費量等について評価実施期間中に十分な情報を得ることができなかった。揚水発電所は電力需要の低いオフピーク時に揚水を行い、電力需要の高いピーク時に放水・発電を行うため、効率的な電力供給が効果的に実施されているかどうかは、通常、発電所の稼働状況のみならず、地域の電力網（グリッド）全体の電力需給に合わせた稼働状況になっているか、政府の揚水発電所の稼働に関する政策に合致しているか等を分析し、総合的に判断する。しかしながら、本事業の実施機関及び運営・維持管理機関からは、揚水発電所の稼働に至るまでの意思決定プロセス等に関する政策及びその運用状況が確認できなかったため、一部の入手できたデータのみによ

る判断となった。したがって、本事後評価はそのような制約のもとでの評価判断となっている。

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

本事業審査時の中国政府の開発政策である「第9次5カ年計画（1996年～2000年）」は、発電能力の増大を重視してきた従来の方針から転換して、電力構造の調整、送配電網の強化、電力価格改革の推進等を強調し、環境配慮に関しては、クリーンエネルギー（揚水発電や貧困・農村地区における小水力発電等）の拡充及び小規模火力発電所の閉鎖・新設禁止といった具体策を掲げた。その後の5カ年計画においても一貫して環境配慮は重視され、本事後評価時の「第12次5カ年計画（2011年～2015年）」は、経済成長の質的向上（持続性の向上や不均衡の是正）のための「10大任務」のひとつとして、「資源節約型・環境有効利用型社会への転換」を挙げ、主要汚染物の排出総量削減率として化学的酸素要求量（以下、CODという）8%、二酸化硫黄（以下、SO₂という）8%、窒素酸化物（以下、NO_xという）10%などを2015年の達成目標としている。また、「エネルギー発展第12次5カ年計画（2011年～2015年）」は、達成責任を問われる「拘束力のある目標」として、一次エネルギー消費を41億tce（石炭換算トン）に抑制し、うち非化石燃料は11.4%とし、その3分の2を水力発電に依存するとしている。

これら中央政府の政策を受けて、山東省政府は山東省第9次5ヶ年計画（1996年～2000年）に本事業を策定し、審査時、本揚水発電所建設により山東省内において年間約15万トンの石炭消費量を節約することを目標として掲げた。また、本事後評価時の「山東省第12次5カ年計画（2011年～2015年）」は6つの指導原則を掲げ、そのひとつである「グリーンな発展の堅持」において、省エネ・排出削減と環境保全の拡大を挙げている。また、同12次5カ年計画はエネルギー政策の4つの重点項目の第1に「石炭火力発電発展の見直し」を挙げ、2015年までに省全体の石炭火力発電所の割合を2011年の92%から71%に引き下げることを目標としている。同重点項目の第2は「新エネルギーの大々的な発展」であり、そこでは原子力発電、風力発電、太陽光発電に並んで揚水発電が奨励されている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

山東省においては、2000年の最大負荷が13,300MW、最小負荷が8,300MWと見積もられていたが、その後も経済活動の拡大に伴ってともに増加の一途をたどっており、最大・最小負荷格差が年々拡大している（表1）。また、同省では発電のほとんどを

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」

火力発電所に依存しており、最大・最小負荷格差に応じた出力調整を火力発電所のDSS運用により対応しているが、DSS運転は環境負荷の増大、発電設備寿命の短命化、発電・停止の繰り返し運転や中間出力による熱効率の低下、発電設備の計画外停止、それらによる維持・運用コストの増大といった問題を生み出している。電源構成における火力発電の割合は、わずかながら減少傾向にあるとはいえ、依然として非常に高く（表2）、代替発電の開発ニーズは高い。

表1 最大・最小負荷格差

単位：MW

	2008年	2010年	2012年
最大負荷	33,349	44,872	50,697
最小負荷	14,258	17,044	20,895
最大・最小負荷格差	19,091	27,828	29,802

出所：泰安揚水発電所提供資料

表2 火力発電の割合

単位：%

	2008年	2010年	2012年
火力発電の割合	99.72	99.12	98.03

出所：泰安揚水発電所提供資料

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業審査時（2001年）の「旧・政府開発援助大綱（旧ODA大綱）（1992年）」は、地域としては東アジアを、援助項目としては環境問題と人口問題を重点事項としている。「対中国経済協力計画（2001年）」は、旧ODA大綱のもと、「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」を重点分野の第一に掲げ、エネルギー消費の急増に起因する環境問題に言及している。国際協力機構（JICA）の「海外経済協力業務実施方針（1999年）」は、「環境」、「食糧・貧困」及び「地域間格差是正のための内陸部重視」を重点3分野とし、「国別業務実施方針」のエネルギーセクターにおける支援方針では、より具体的に、電力需給、環境配慮、石炭輸送能力、民間投資等の状況を総合的に勘案しつつ、①水力発電開発の促進、②送配電網整備の充実、③火力発電における低硫黄炭の利用・脱硫装置や洗炭技術の導入といった支援を重点対象としていた。本事業は、揚水発電所を建設することにより、環境に配慮しつつ、効率的な電力供給の実現を意図したものであり、審査時点の日本の援助政策との整合性は高い。

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 有効性⁴（レーティング：②）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

JICA 審査時資料では、本事業による事業効果として、「DSS 運転の減少による火力発電所の運転状況の改善に伴う燃料消費量の抑制（大気汚染防止）」としての石炭・石油消費量及び NO_x、SO₂ 及び CO₂ の削減、すなわち効果指標は定められているが、泰安揚水発電所の運転に関する運用指標は定められていない。そのため、本事後評価に当たっては、泰山抽水蓄能電站有限公司と協議の上、表 3 に示す運用指標をもって評価を行うこととした。なお、表 3 に示す「目標値」は審査時に設定したのではなく、発電所が操業開始時に自ら目標値として定めた値である。最大出力及び計画外停止時間は目標値通り、総合循環効率、ポンプ効率は目標値を達成しており、良好な運用状態を示している。

表 3 主要な運用指標

	目標値	実績値		
		2008 年 (完成 1 年後)	2010 年 (完成 3 年後)	2012 年 (完成 5 年後)
最大出力 (MW)	1,000	1,000	1,000	1,000
総合循環効率 (%)	75	81	81	79
ポンプ効率 (%)	93.62	93.69	93.69	93.69
計画外停止時間 (時間/年)	0	0	0	0

出所：泰安揚水発電所提供資料

総合循環効率 = (送電端発電量) ÷ (揚水用電力量) × 100 (%)

ポンプ効率 = (水動力) ÷ (軸動力) × 100 (%)

表 4 は審査時に合意した本事業の効果指標であり、泰安揚水発電所建設による火力発電所の運転状況改善に伴う大気汚染物質の排出抑制効果を示したものである⁵。審査時には目標値の達成年度が特定されていないため、本評価に当たっては、事業完成後 5 年間の経年変化で評価を行うこととする。2008 年から 2012 年までの経年変化を見ると、NO_x 削減量は変動があるものの目標値をほぼ達成しているが、SO₂ 及び CO₂ の削減量は目標値に届いていない。なお、送電端電力量が 2010 年以降、減少傾向にあるように見えるが、泰安揚水発電所に対する聞き取り調査によると、発電量の変動の範囲内であり、減少傾向にあるとは認識していないとのことである。

⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

⁵ 山東省エネルギー節約事務局が示す火力発電所汚染物質排出係数による。これは火力発電所が発電した場合に排出される大気汚染物質の量で、係数は、NO_x は 6.90g/kWh、SO₂ は 8.03g/kWh、CO₂ は 1.0523kg/kWh とされている。なお大気汚染物質の排出抑制効果については、DSS 運転頻度や省内発電所の石炭・石油消費量等から算出することが望ましい。しかし「2.3 評価の制約」に記載のとおり同データを得ることができなかつたため、泰安揚水発電所とも協議の上で代替的に上記係数を用いた方法を採用したものであり、必ずしも排出抑制効果を示す最適な推計方法ではないことに留意されたい。

表4 大気汚染物質排出抑制効果（効果指標）

	目標値	実績値				
		2008年 (完成1年後)	2009年 (完成2年後)	2010年 (完成3年後)	2011年 (完成4年後)	2012年 (完成5年後)
送電端電力量 (GWh/年)	—	251	145	309	264	163
NOx削減量 (トン/年)	1,800	1,732 (96%)	1,001 (56%)	2,132 (118%)	1,822 (101%)	1,125 (63%)
SO ₂ 削減量 (トン/年)	2,900	2,016 (70%)	1,164 (40%)	2,481 (86%)	2,120 (73%)	1,309 (45%)
CO ₂ 削減量 (トン/年)	348,400	264,127 (76%)	152,584 (44%)	325,161 (93%)	277,807 (80%)	171,525 (49%)

出所：泰安揚水発電所提供資料

表中括弧内％は目標値に対する割合を示す。

3.2.2 定性的効果

本事業審査時に想定された定性的効果は、「DSS 運転の減少による電力系統運用上の安定性及び経済性の向上」である。移転住民及び近隣住民など、本事後評価の現地調査時に直接対面による聞き取り調査を行うことができた14名によると、ほぼ全員が、近年、電圧が安定し、停電時間が減少したと感じており、電力供給に関する満足度は高い。ただし、本事業による電力は地域の電力網に接続した上で運用され、電力供給地域を特定できないため、本事業のみの効果とは判断できない。電力系統運用上の経済性の向上に関しては情報を入手できなかった。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 地域経済の発展

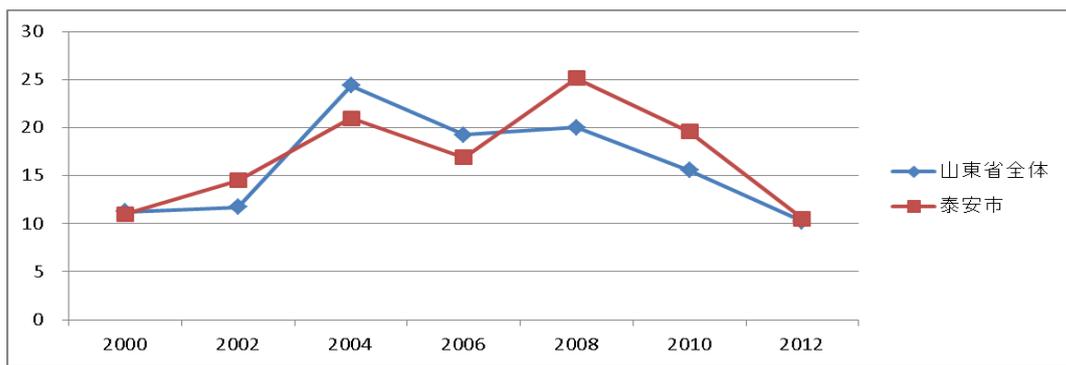
山東省、泰安市ともに近年、GDP 成長率は10%～20%を維持し（表5、図2）、1人当たりGDPも安定した成長を見せている（表6、図3）。ただし、本事業による電力は他の発電施設による電力と共に地域の電力網に接続され運用されるため、これらの経済成長に対する本事業の貢献度を特定することは難しい。

表5 名目GDP成長率

単位：％

	2000年	2002年	2004年	2006年	2008年	2010年	2012年
山東省全体	11	12	24	19	20	16	10
泰安市	11	14	21	17	25	20	11

出所：山東統計年鑑2013、泰安統計年鑑2013（中国統計出版社）



出所：同上、単位：%

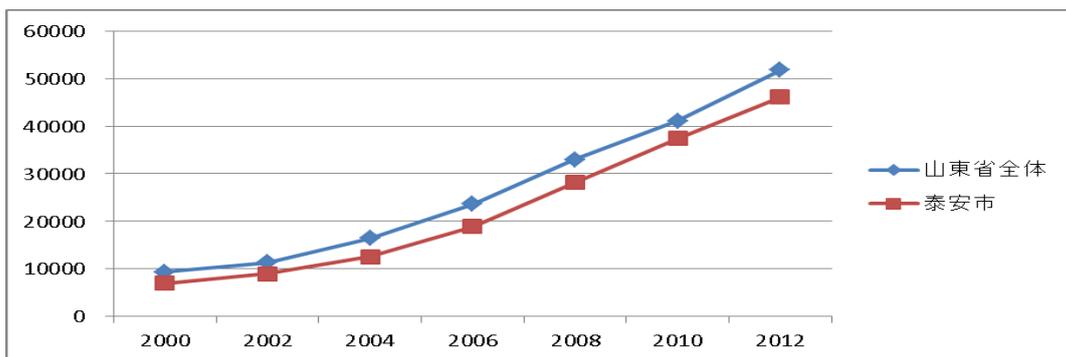
図2 名目 GDP 成長率

表6 1人当たり名目 GDP

単位：元

	2000年	2002年	2004年	2006年	2008年	2010年	2012年
山東省全体	9,326	11,340	16,413	23,603	32,936	41,106	51,768
泰安市	7,031	9,002	12,608	18,863	28,179	37,376	46,130

出所：山東統計年鑑 2013、泰安統計年鑑 2013（中国統計出版社）



出所：同上、単位：元

図3 1人当たり名目 GDP

(2) 地域住民の雇用

本事業実施中は約 500 人/年、事業完成後は約 270 人/年の雇用があり、地域経済に正のインパクトを及ぼしている（表 7）。

表7 地域住民の雇用状況

単位：人

	事業実施中				事業完成後		
	2000年	2002年	2004年	2006年	2008年	2010年	2012年
建設工事	150	450	780	260	—	—	—
発電所運転	35	70	120	160	270	274	280

出所：泰安揚水発電所提供資料

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

審査時、本事業は「円借款における環境配慮のための JBIC ガイドライン（1999 年）」において A 種と分類されていた。建設工事期間中の環境への配慮は、水質（水温、pH 値、浮遊物質、DO、BOD など 10 項目）、大気（SO₂、NO₂、TSP）、騒音（Ld、Ln）⁶ に関して山東農業大学が 3 ヶ月ごとにモニタリングを行い、基準値を超えた場合は速やかに原因を究明し必要な措置が講じられることとなっていたが、同工事期間中に負の影響は報告されなかった。



写真 2：上池

運転開始後は、水質（水温、臭味、混濁度、色、pH、遊離 CO₂ など 28 項目）に関して山東省水環境モニタリングセンター泰安センターが年に 1 回モニタリングを行っているが、事後評価時に至るまで計測結果はすべて基準値内に収まっている。また、植生保全、緑化、汚水処理施設設置、廃棄物管理、作業員の教育などを講じて環境保護に配慮しており、工事期間中、運転開始後ともに、近隣住民からの苦情は受けていない。

本事業により建設された上池が泰山風景名勝区の 2 級保護区内に位置しているが、ユネスコの世界遺産（泰山風景名勝区 1 級保護区）には全く抵触しておらず、世界遺産に及ぼす影響は皆無である。

(2) 住民移転・用地取得

本事業による住民移転及び用地取得は、ともに実績値が計画値を下回っている（表 11）。これは、当初、海拔 165.5m で計画されていた下池の水位が最終的に 165.0m になり、165.0m～165.5m 間の住民移転及び用地取得が行われなかったことによる。

表 8 住民移転・用地取得

	計画	実績
住民移転	約 20 世帯 50 人	14 世帯 37 人
用地取得	約 140 ha	117 ha

出所：泰安揚水発電所提供資料

⁶ DO：溶存酸素(Dissolved Oxygen)、BOD：生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand)、SO₂：二酸化硫黄(Sulfur Dioxide)、NO₂：二酸化窒素(Nitrogen Dioxide)、TSP：総浮遊粒子状物質(Total Suspended Particular)、Ld：昼間騒音レベル(Day Sound Level)、Ln：夜間騒音レベル(Night Sound Level)。

移転住民への対応として本事業が提供したのは、移転補償金、代替地、住宅などである。本事後評価の現地調査において移転住民 7 世帯を訪問したが、7 世帯とも生活環境が大幅に改善され、満足度は非常に高い。生活インフラや生活環境が改善されたために、一家の稼ぎ手が家族を残して安心して出稼ぎに出られるようになり、収入が 3～5 倍に増加している。中には補償金で雑貨店などの自営業を始め、収入が 10 倍以上に増加した世帯も見られる。なお、移転住民 37 名のうち、60 歳以下の 29 名に対して農村戸籍から都市戸籍に変更する措置⁷が取られており、その結果、就職、就学、医療その他、都市部での様々な社会サービスを受ける権利が保障されるようになったことは、移転住民への補償という観点からも、社会的格差の解消という観点からも、非常に有意義である。

(3) 地域開発

本事業のための工事用道路が建設されたことにより、農村部の都市化が著しく進んでいる。特に下池付近の常家村はイスラム教徒が多い回族（かいぞく）の居住地であるが、約 30 棟の集合住宅、病院、学校、幼稚園、モスクなどからなる大規模開発が進んでいる（2014 年完成予定）⁸。また、同地区住民委員会委員長及び居住民に対する聞き取り調査によると、泰山風景名勝区に位置する上池に続く道路網が整備されたことにより、観光客や通行者が増え、沿道に飲食店、商店、土産物店などが進出し、地域経済が活性化しているとともに、地域住民の雇用機会も増えている。



写真 3：常家村開発地域

「2.3 評価の制約」でも既述のとおり、通常、揚水発電所は全体の電力需給と稼働状況のバランス等を見つつ、運用・効果指標の達成度合いにより評価判断すべきであるが、本事後評価実施中に電力需給データや政策等に関する十分な情報が得られなかったため、一部のデータのみによる分析とならざるを得ない。

有効性に関しては、運用指標及び NOx の削減量は目標値を達成しているが、SO₂ 及び CO₂ の削減量といった効果指標は目標値を達成していない。インパクトに関しては、雇用や地域開発を通じた地域経済への貢献が見られ、自然環境への負のインパクトは認められない。

以上を総合的に判断して、本事業の実施により一定の効果の発現が見られ、有効性・インパクトは中程度である。

⁷ 中国では、1958 年に公布された「戸籍登録条例」によって、農業従事者を農村戸籍、そうでない者を都市戸籍と登録してきたが、これによって都市住民と農村住民の間に公共サービス面での不平等や経済格差が生じていると指摘されてきた。

⁸ 出資者は泰安市、泰山抽水蓄能电站有限公司、企業、地域住民など。

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

本事業におけるアウトプットは、上池ダムの新規建設、下池ダムの改修、導水トンネル及び発電所（発電機4基）の新規建設、並びに送変電設備の設置で、表9に示す通り、計画通りに実行された。

表9 アウトプット比較（計画／実績）

項目	計画	実績
上池ダム	約 1,000 万 m ³	1,108 万 m ³
既存下池ダム（改修）	約 2,200 万 m ³	2,235 万 m ³
導水トンネル	上池ダムー発電所、発電所ー下池ダム	計画通り
発電所	地下発電所、250MW×4基	計画通り
送変電設備	スイッチヤード、220kV 送電線、変電所	計画通り
コンサルティング・サービス	・ 入札補助、詳細設計内容チェック、施工監理補助、環境配慮等 ・ 63 M/M	・ 計画通り ・ 68 MM

出所：泰安揚水発電所提供資料

コンサルティング・サービスの人月が当初計画を上回っているのは、コンサルティング業務終了後の報告書作成に時間を要したためである。コンサルティング業務としては、入札補助、詳細設計の内容チェック、施工監理補助、環境配慮などに関して効果的な管理・監督が行われ、中国側関係機関の満足度は高い。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の総事業費は、予算 59,756 百万円に対して実績 51,095 百万円（対計画比 86%）であり、計画内に収まった（表 10）。この理由は、電気・機械の設備輸入に当たって国際競争入札を行い調達価格を抑えたこと、内貨分のコンサルタント業務を可能な限り削減したことなどによる。外貨（円借款貸付実行額）の実績が計画の約 50%に留まっているのは、上記国際競争入札による事業費の抑制の影響が大きかったことに加えて、円借款による輸入品では免税されるところの輸入付加価値税（約 17%）が審査時の見積もりに含まれていたことによる。

表 10 項目別事業費（計画／実績）

単位：百万円

	計画（注 1）			実績（注 2）		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
土木工事	743	20,384	21,127	233	22,684	22,917
電機・機械設備	15,593	13,273	28,866	8,754	17,385	26,139
コンサルティング・サービス	220	2,587	2,807	195	695	890
用地取得	0	1,248	1,248	0	1,149	1,149
物価上昇費	598	2,301	2,899	0	0	0
予備費	846	1,963	2,809	0	0	0
合計	18,000	41,756	59,756	9,182	41,913	51,095

注 1：為替レート 13 円/元（JICA 審査時資料より）

注 2：為替レート 13.93 円/元（International Financial Statistics; Yearbook より 1999 年～2011 年の平均レート）

出所：泰安揚水発電所提供資料

3.4.2.2 事業期間

事業期間は、計画された 2001 年 3 月（L/A 調印）から 2007 年 12 月（発電機第 4 号基試運転完了日）の 82 ヶ月に対して、実績は 2001 年 3 月（L/A 調印）から 2007 年 6 月（第 4 号基試運転完了日）の 76 ヶ月（対計画比 93%）であり、計画内に収まった（表 11）。

表 11 項目別事業期間（計画／実績）

	計画	実績
用地取得・住民移転（上池）	2000 年 1 月～2000 年 12 月	2000 年 4 月～2000 年 11 月
貸付契約（L/A）署名	2001 年 3 月	2001 年 3 月
上池ダム	2000 年 11 月～2005 年 10 月	2002 年 1 月～2005 年 8 月
発電設備	2000 年 10 月～2003 年 5 月	2002 年 1 月～2007 年 2 月
地下設備	2001 年 2 月～2007 年 12 月	2002 年 1 月～2007 年 2 月
用地取得・住民移転（下池）	2000 年 10 月～2001 年 2 月	2000 年 4 月～2000 年 11 月
下池ダム（改修）	2001 年 4 月～2004 年 7 月	2002 年 1 月～2004 年 7 月
送変電設備	2002 年 1 月～2005 年 3 月	2002 年 1 月～2005 年 12 月
1 号機試運転完了	2007 年 12 月	2006 年 7 月
2 号機試運転完了	2007 年 12 月	2006 年 10 月
3 号機試運転完了	2007 年 12 月	2007 年 6 月
4 号機試運転完了	2007 年 12 月	2007 年 6 月

出所：泰安揚水発電所提供資料

上池ダム底部は地下水位が高く、導水トンネル工事において湧水量の多いことから工事遅延が懸念されたため、事前に引水システムの湛水・排水テストを念入りに行うなどの対策を講じ、工期の遅延・延長を防いだ。また、研究目的から、3 号基及び 4 号基のテスト・試運転に国家電網の研究機関である山東電力科学研究院が参加したために人手が増え、テスト・試運転期間が短縮され、全体の工期短縮につながった（泰安揚

水発電所聞き取り調査より）。

3.4.3 内部収益率（参考数値）

3.4.3.1 財務的内部収益率（FIRR）

審査時点では、建設費・揚水用買電コスト・運営維持管理費・税金を費用、売電収入を便益として、プロジェクトライフ 30 年で FIRR は 6.8% と計算されている。本事後評価時においては、本発電所が発電量に関わらない固定金額の長期契約を電力供給先と締結しており（3.5.3 参照）、揚水用買電コスト及び売電収入が発生していない。そのため、審査時と事後評価時の FIRR を比較することはできない。参考までに、本事後評価時に泰安揚水発電所より入手したデータから、建設費・運営維持管理費・税金を費用、固定契約金額を収入として、プロジェクトライフ 30 年で試算すると、FIRR は 6.84% となる。

3.4.3.2 経済的内部収益率（EIRR）

審査時に EIRR の検討がなされていないこと、また、本事後評価時における経済便益を推計するための、同規模の火力発電所を建設した場合の建設・維持管理コストや、火力発電所を建設しなかったことによる大気汚染減少に対する支払意思額（WTP）等の各種データの入手が困難であったため、EIRR の再計算は行わなかった。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事業実施中の実施主体であった「山東泰山抽水蓄能電站有限責任公司」が完成後も引き続き発電所部分の運営・維持管理を行っている。同公司是、本事業の実施機関である国家電網公司⁹の送配電ネットワーク企業である国網新源控股有限公司の傘下に位置する企業で、国網新源控股有限公司（50%）、山東電力集团公司（44%）、泰安市泰山投資有限公司（6%）の3社を出資元としている。

山東泰山抽水蓄能電站有限責任公司是、2013 年 11 月末現在、所長 2 名、副所長 3 名、技師（engineer）15 名、技術者（technician）40 名、事務 24 名からなっており、同公司への聞き取り調査によると、職員数に不足はない。職員の平均年齢は、所長 53 才、副所長 49 才、技師 37 才、技術者 32 才、事務職 36 才と比較的若く、2007 年の操業開始以降の離職率は 2.0% と低い。これらのことから、人事の体制は将来的に安定した体制にあると思われる。

⁹ 審査時に本事業の実施機関であった「国家電力公司」が 2002 年 12 月に、電力機構の発送分離により、5 つの発電企業と 2 つの送配電ネットワーク企業に分割されて生まれた企業。中国南方電網が管轄する中国南部を除く、26 の省・自治区・直轄市の送配電ネットワークを管轄しており、その管轄面積は中国全土の 88% に至る。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本発電所は ISO9001（品質マネジメントシステム）及び ISO14001（環境マネジメントシステム）を取得し、品質管理及び環境管理を徹底している。

発電所職員は、事務職員も含めて全て学士ないし修士で、所長以下の技師（engineer）は、全員、高級工程士、工程士¹⁰などの行政官資格を有しており、技術力は高い。職員研修は、上位機関である山東電力集团公司及び国網新源控股有限公司が、運行業務、信頼性向上、コントロールシステム、機械検査、水利構造物モニタリングなどの定期研修を年1回の周期で実施しており、本発電所の職員はその研修に参加している。これらの研修は、上位機関が傘下の全ての発電所の職員を対象に実施するものであり、教材、研修内容、講師ともに充実している。

運営・維持管理マニュアルは、検査補修規程、運行規程、システムパンフレットなどが準備され、日常業務はそれらの規程に従って実行されている。マニュアルの順守状況は、職場で上司が日常管理している。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本揚水発電所は、電力系統運用者である山東電力集团公司¹¹の指示を受けて発電し、発電電力は全量、山東電力集团公司に引き取られる。山東電力集团公司とは固定金額の期間の定めのない長期契約を締結しており、発電量に関わらず年間の固定契約料金を受け、経営的には安定している（表12）。年間固定契約額415百万元は、年5%の投資回収率やその他の諸条件を勘案して国家発展改革委員会が定めたものであり、2009年以降、変更されていない。国家電網財務部及び泰安揚水発電所の聞き取り調査によると、将来的には経済状況の変化を受けて変更される可能性も考えられるが、現状では契約額の変更は想定されていない。

表 12 事業収支

単位：百万元

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
総収入	345	402	415	415	415	415
総支出	295	346	357	403	395	283
収支	50	56	58	12	20	132

出所：泰安揚水発電所提供資料

3.5.4 運営・維持管理の状況

発電部分では、発電機局部放電、開閉器温度、断路器温度、ユニット震動などが自動装置により24時間オンラインモニタリングされ、発電機の固定子絶縁診断などはマ

¹⁰ 省が認定する行政官の職階。工程士は技師（Engineer）の職階で、高級工程士（Senior Engineer）はその最高位。

¹¹ 国家電網会社が全額出資している子会社で、山東省全体の電力系統の運営・維持管理に当たっている。

マニュアルに従って定期点検されている。送変電部分は、回線避雷器の漏電・絶縁・直流耐圧、GIS（ガス絶縁開閉装置）の水蒸気測定、回線保護検査などがマニュアルに従って定期点検されている。これら運営保守に関するデータは定期的に記録・保管されており、本事後評価の現地調査において管理状況は良好であることを確認した。また、維持管理機材に関しても、点検・補修・保管管理に関する規程が定められており、規程に従って実行されている。

発電、送変電部分ともに、現地調査の目視の限りでは、建屋内・外の清掃、整理整頓が行き届いており、非常に良好な維持管理状態に保たれている。建屋内の小規模な補修工事は、粉塵が機器に影響を与えないように工事個所にテントを張り、その中で作業をするなど、機器の維持管理に細心の注意を払っている様子が観察された。また、品質管理の小集団活動（QC サークル）が奨励されており、施設内の随所に改善提案の成果が提案者の顔写真入りで掲示されている。

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。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、火力発電による大気汚染が深刻さを増している山東省において、揚水発電所1箇所を建設することにより、環境に配慮しつつ、効率的な電力供給の実現を図り、もって同省の経済発展に寄与することを目的として実施されたものである。本事業は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており妥当性は高い。有効性に関しては、発電所の最大出力などの主な運用指標は達成され、地域住民の雇用や地域開発などにプラスのインパクトが見られるが、効果指標である大気汚染物質の排出抑制が、一部、目標値を達成していないことから、有効性・インパクトは中程度である。事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

なし。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	1) 上池ダム 新設、約1,000万m ³ 2) 下池ダム 改修、約2,200万m ³ 3) 導水トンネル 上池ダム－発電所、 発電所－下池ダム 4) 発電所 地下発電所、250MW×4基 5) 送変電設備 スイッチヤード、 220kV送電線、 変電所 6) コンサルティング・サービス 63 M/M	1) 上池ダム 新設、1,108万m ³ 2) 下池ダム 改修、2,235万m ³ 3) 計画どおり 4) 計画どおり 5) 計画どおり 6) コンサルティング・サービス 68 M/M
② 期間	2001年3月～2007年12月 (82ヶ月)	2001年3月～2007年6月 (76ヶ月)
③ 事業費		
外貨	18,000百万円	9,182百万円
内貨	41,756百万円	41,913百万円 (3,009百万円)
合計	59,756百万円	51,095百万円
うち円借款分	18,000百万円	9,182百万円
換算レート	1元 = 13円 (2001年3月現在)	1元 = 13.93円 (1999年～2011年平均)