

平成 22 年度案件別事後評価：  
パッケージⅢ-2  
ベトナム国・インド国

平成 23 年 11 月  
(2011 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

グローバルリンクマネジメント株式会社

評価
JR
11-36

## 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 2008 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 2007 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。

2011 年 11 月  
独立行政法人 国際協力機構  
理事 渡邊 正人

## 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。

## 目 次

### ベトナム バックマイ病院プロジェクト

0. 要旨	1
1. 案件の概要	1
1.1 協力の背景	1
1.2 協力の概要	2
1.3 終了時評価の概要	3
2. 調査の概要	3
2.1 外部評価者	3
2.2 調査期間	3
2.3 評価の制約	4
3. 評価結果（レーティング：A）	4
3.1 妥当性（レーティング：③）	4
3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）	5
3.3 効率性（レーティング：②）	18
3.4 持続性（レーティング：③）	19
4. 結論及び教訓・提言	21
4.1 結論	21
4.2 提言	22
4.3 教訓	22

### ベトナム フェ中央病院改善計画

0. 要旨	1
1. 案件の概要	1
1.1 事業の背景	1
1.2 事業概要	2
2. 調査の概要	2
2.1 外部評価者	2
2.2 調査期間	2
2.3 評価の制約	2
3. 評価結果（レーティング：A）	2
3.1 妥当性（レーティング：③）	2
3.2 効率性（レーティング：③）	4
3.3 有効性（レーティング：③）	5
3.4 インパクト	8

3.5	持続性（レーティング：②）	11
4.	結論及び提言・教訓	13
4.1	結論	13
4.2	提言	13
4.3	教訓	14

#### ベトナム 麻疹ワクチン製造施設建設計画

0.	要旨	1
1.	案件の概要	2
1.1	事業の背景	2
1.2	事業の概要	2
2.	調査の概要	3
2.1	外部評価者	3
2.2	調査期間	3
2.3	評価の制約	3
3.	評価結果（レーティング：A）	3
3.1	妥当性（レーティング：③）	3
3.2	効率性（レーティング：③）	6
3.3	有効性（レーティング：②）	7
3.4	インパクト	10
3.5	持続性（レーティング：③）	13
4.	結論及び教訓・提言	16
4.1	結論	16
4.2	提言	17

#### ベトナム 北部地下水開発計画

0.	要旨	1
1.	案件の概要	1
1.1	事業の背景	1
1.2	事業の概要	2
2.	調査の概要	3
2.1	外部評価者	3
2.2	調査期間	3
2.3	評価の制約	3
3.	評価結果（レーティング：B）	3
3.1	妥当性（レーティング：③）	3

3.2	効率性（レーティング：③）	4
3.3	有効性（レーティング：②）	5
3.4	インパクト	12
3.5	持続性（レーティング：②）	15
4.	結論及び教訓・提言	20
4.1	結論	20
4.2	提言	20
4.3	教訓	21

#### インド国 下痢症研究及びコントロールセンター建設計画

0.	要旨	1
1.	案件の概要	1
1.1	事業の背景	1
1.2	事業概要	2
2.	調査の概要	3
2.1	外部評価者	3
2.2	調査期間	3
2.3	評価の制約	3
3.	評価結果（レーティング:A）	3
3.1	妥当性（レーティング:③）	3
3.2	効率性（レーティング:③）	5
3.3	有効性（レーティング:③）	6
3.4	インパクト	8
3.5	持続性（レーティング:③）	14
4.	結論及び教訓・提言	15
4.1	結論	15
4.2	提言	15
4.3	教訓	16

ベトナム

## バックマイ病院プロジェクト

外部評価者：グローバルリンクマネジメント株式会社  
平野 明子

### 0. 要旨

本プロジェクトは、計画時及びプロジェクト完了時のベトナム国の開発政策や開発ニーズ、日本の援助政策との整合性は高い。本プロジェクトの実施により、バックマイ病院の病院管理、臨床技術、研修能力などが改善され、院内感染率の改善、トータルケア活動による患者中心の医療サービス提供の推進など、バックマイ病院の医療サービスの質が改善された。また、上位目標として期待されていたベトナム北部の医療の質の改善に関しても、本プロジェクト及びその他の関連案件との相乗効果などにより、省病院の医療サービスの質が向上したことが確認されたことから、有効性・インパクトは概ね高い。一方で、プロジェクトデザイン及び効率性に問題がみられた。政策制度面、カウンターパートの体制、技術、財務状況に関しては、いずれも問題なく、本プロジェクト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



プロジェクト位置図



バックマイ病院

#### 1.1 協力の背景

ベトナムの経済は、40年間続いた戦争により疲弊した状況にあったが、1986年に市場経済導入を基本とした新開放政策（ドイモイ/刷新）を採択し、社会の安定と経済の発展をめざしていた。医療に関しても様々な努力がなされ、平均寿命、乳児死亡率、予防接種実施率、国家予算に占める保健医療費の割合など、保健医療水準に関する指標は近隣諸国に比してかなり良好であった。一方、多くの病院では設備や建物が老朽化しており、基幹病院の整備を含めた医療ネットワークの整備は、ベトナム政府が掲げる保健衛生分野における最重点項目の一つであった。

バックマイ病院は1911年に設立され、開設以来、北部におけるトップリファラル病院として一般国民への保健医療サービス提供に多大な貢献をしているほか、ハノイ医科大学の

主たる教育病院として、医療従事者の教育研修にも大きな役割を果たしている。しかし、施設・機材の老朽化、病床数の不足、職員のトレーニング不足、管理能力の不備等の問題点を抱えており、病院機能に深刻な影響が生じていた。

かかる状況下、1998年、日本政府はベトナム政府の要請に基づき、バックマイ病院の施設機材改善に関する無償資金協力を承認した。更に、ベトナム政府はより良い医療サービスを提供するために、施設機材改善に加えて、技術的支援も必要と考え、日本政府に技術協力を要請した。

## 1.2 協力の概要

上位目標	ベトナム北部の医療サービスが改善する	
プロジェクト目標	トータルケア <sup>1</sup> を通して 2005 年までにバックマイ病院において医療サービスの質が向上する	
成果	1	2004 年末までに病院管理が改善する
	2	パイロット科において病院情報システムが改善される
	3	パイロット科において研修システムが改善される
	4	機材の中央管理システムが改善される
	5	財務・会計システムが改善される
	6	パイロット科において薬剤システムが改善する
	7	パイロット科において臨床技術が向上する
	8	看護管理・看護ケアが向上する
	9	看護学校と協力して看護の研修システムが改善される
	10	パイロット科において臨床検査の質が向上する
	11	省病院への DOHA <sup>2</sup> サポート機能が向上する
投入実績	<p>【日本側】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 専門家派遣 102 人 長期専門家 10 人、短期専門家 92 人</li> <li>2. 研修員受入 29 人（日本へのカウンターパート研修）</li> <li>3. 第 3 国研修 該当なし</li> <li>4. 機材供与 約 3 億 1000 万円 (2,835,791.24 US ドル)</li> <li>5. 現地業務費 約 1 億 9000 万円 (1,731,195 US ドル) *1</li> <li>6. その他（含、調査団員派遣）運営指導調査 2 回</li> </ol> <p>【ベトナム側】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. カウンターパート配置 66 名*2</li> <li>2. 土地・施設提供：プロジェクト事務室、電気・水道代</li> <li>3. ローカルコスト負担：カウンターパート給与、研修予算</li> </ol>	
協力金額	12 億 200 万円	
協力期間	2000 年 1 月 ～ 2005 年 1 月	
相手国関係機関	保健省、バックマイ病院	
我が国協力機関	国立国際医療センター（当時）	

1 トータルケアは、ベトナム全体の医療の質の向上を目指して、保健省が 1996 年に通達した「患者中心のチーム医療」という概念である。

2 ベトナムでは保健省の指導の下、DOHA（Direction Office of Healthcare Activities：地域医療指導部）活動が上位病院に義務つけられており、下位病院の医療事情・病院調査や医療従事者への研修などを実施している。

関連案件	<p>【技術協力】「バックマイ病院地方医療人材研修能力強化プロジェクト（2006-2009年）」、「ホアビン省保健医療サービス強化プロジェクト（2004-2009年）」、「保健医療従事者の質の改善プロジェクト（2010-2015年）」</p> <p>【無償資金協力】「ハノイ市医療機材整備計画（1994年）」、「バックマイ病院改善計画（1998年）」</p>
------	---

\*1 及び 2：終了時評価報告書のデータ。

### 1.3 終了時評価の概要

#### 1.3.1 終了時評価時の上位目標達成見込み

終了時評価以降、更なる調査が必要であるものの、バックマイ病院の DOHA 研修を通じて地域の医療従事者への技術が移転されてゆく見込みであると報告されていた。また、2003年に流行した SARS（重症急性呼吸器症候群）に対して、バックマイ病院が本プロジェクト及びその他の日本や海外の支援により制圧に貢献したこともプロジェクトによる正のインパクトであった。

#### 1.3.2 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

トータルケアのパイロット病棟での調査によれば、看護師の 100%が患者との会話が増えたと回答するなど態度の改善が報告されている。また、患者満足度調査によれば、外来患者の待ち時間が減少している。各診療科において移転された技術は診察・検査において活用されており、各科の差異はあるものの医療サービスの改善が図られつつあると報告されている。

#### 1.3.3 終了時評価時の提言内容

- (1) バックマイ病院研修センターが省レベルの技術移転に活用されるために：
  - 1) プロジェクトの残りの期間のための PO (Plan of Operation) を病院側カウンターパートと日本人専門家の協力によって作成する。
  - 2) プロジェクトによって移転された技術を活用するために、標準化されたカリキュラム及びマニュアルを作成する。
- (2) プロジェクトの成果を地方各省及び各機関に広めるためのセミナーをプロジェクト終了時に開催する。

提言の達成状況に関しては、2010年、バックマイ病院の主担当部局が変更になったこともあり、当時の具体的な対応状況については情報を入手できなかった。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

平野明子（グローバルリンクマネジメント株式会社）

### 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：2010年12月～2011年11月

現地調査：2011年3月27日～4月13日、2011年6月26日～7月10日

## 2.3 評価の制約

プロジェクト実施時の年次報告書やプロジェクト完了報告書が入手できなかったこと、バックマイ病院の担当部局の変更や関係者の異動・退職などにより、特に、プロジェクト完了時の目標達成度が確認できなかった分野があった。従って、プロジェクト完了時の目標達成度については、終了時評価報告書及び事後評価時の結果で補完して検証を行った。

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>3</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>4</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

本プロジェクト計画時の保健政策である新保健医療政策基本戦略（1996-2000）では、疾患罹患率の低下、平均寿命の向上、全国民に対する良質で効率良い医療サービスの提供を骨子としており、重点プログラムの1つとして、保健医療機関の近代化があげられていた。また、1995年にバックマイ病院マスタープランが政府により承認され、バックマイ病院をベトナムにおける医療の実状および患者の要望に沿って改善し、機能を強化することが目的とされていた。

本プロジェクト完了時の保健政策であるヘルスケア保護10ヵ年戦略（2001-2010）では、すべての国民へのプライマリーヘルスケアの提供や質の高い医療へのアクセスの実現を目標としており、重点施策の1つである医療技術及び情報システムの発展では、バックマイ病院を含む高度医療センターの機能向上を取り上げていた。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

事後評価時の保健省や北部のいくつかの省病院からの聞き取りでは、バックマイ病院は本プロジェクト計画時から現在まで一貫して北部のトップリファラル総合病院として質の高い医療サービスを提供すると共に、同地域内の省病院以下の医療施設の医療サービス向上においても重要な役割を有しているとのことである。バックマイ病院を支援することは、同病院の機能強化のみならず、北部地域の医療水準の向上にも貢献することであり、そのニーズは高いと考えられる。

#### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本の最初の「対越国別援助計画」は2000年に策定された。その中では、重点分野として、「人づくり・制度作り」、「電力・運輸などの経済インフラ整備」、「農業・農村開発」、「教育・保健・医療」、「環境」があげられており、保健医療分野では拠点病院整備が3つの柱の1つであった。それ以前の援助政策としては、旧ODA中期政策が存在するが、その中には「保健医療」が「貧困対策や社会開発分野への支援」に含まれており、「保健・医療体制

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」

の中核となる施設へのハード・ソフト両面での支援を引き続き行う”と記載されている。従って、計画当時の日本の援助政策との整合性は高い。

なお、プロジェクト終了後の2008年に保健医療分野における主要な支援として国際協力機構（JICA）協力プログラム「保健医療サービスの質の改善プログラム（2008-2015）」が取りまとめられた。このプログラムでは、①人材育成に係る政策・制度改善、②地域医療システムの強化、③中央と地方の医療機関の施設・機材整備を主な成果として、ベトナムの保健医療サービスの質の改善を目的としている。本プロジェクトは、右プログラムを形成する上で基礎となったベトナムの3拠点病院（北部のバックマイ病院、中部のフエ中央病院、南部のチョーライ病院）への支援の一環であった。

#### ① プロジェクトデザインの妥当性

本プロジェクトのPDMの整合性や指標の適切性などについて確認した。上位目標、プロジェクト目標、成果（アウトプット）に関しては、大枠では論理性は認められる。一方で、プロジェクト目標が包括的で、支援分野が非常に幅広いことから見ると、プロジェクトとして限られた期間と投入で達成すべき目標の絞り込みが不十分であると考えられる。また、プロジェクト目標及び成果指標の定量的目標値が設定されていないことや、移転すべき具体的な技術内容が設定されていない分野があることなどから、それぞれの成果等で達成すべき具体的目標が不明確であった。

以上より、本プロジェクトの実施はベトナムの開発政策、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。一方、プロジェクトデザインに関しては、大枠で論理性は認められるものの、プロジェクトで達成すべき目標の絞り込みが不十分であったことが指摘される。

### 3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）

#### 3.2.1 有効性

##### 3.2.1.1 プロジェクトの成果（アウトプット）<sup>5</sup>

成果は、大きく病院管理、臨床技術、研修機能の項目に分けられる。結果を総合的に判断すると、まず、病院管理全体に関しては、薬剤システムの改善等一部を除いてほぼ改善傾向にある。診療・検査技術に関しては、優先度の高い診療科では改善している。さらに、研修機能においては、教材・カリキュラムの標準化については限定的であるが、全体的には改善している。研修機能に関しては、上位病院が下位病院へ技術指導を行うDOHA活動というベトナム政策を推進するもので、特に、上位目標達成に貢献している成果である。また、看護に関しては、特にトータルケア推進への貢献が大きいと見られる。従って、それぞれ、概ね期待した効果が達成されていると考えられる。詳細な評価結果は以下のとおり。

5 成果指標は、最終PDMにより設定されていた指標を基に、事後評価時により適切なものに再設定し、当時のデータ及び関係者のヒアリングにより再度成果の達成度を検証した。但し、指標に目標値が設定されていなかったため、プロジェクト完了時までに改善傾向にある場合は期待された効果を発現したと判断した。

(1) 成果1「2004年未までに病院管理が改善する」

成果1は、本来は成果2-6までを総合的に見て評価すべき内容であると考えられる。従って、成果1の下で実施された院内感染対策などの重要な項目については、その他の成果及びプロジェクト目標の達成度と関連して検証することとし、成果1自体の達成度の確認は行わない。

(2) 成果2「パイロット科において病院情報システムが改善される」

指標は、以下のとおりである。

1	コンピューターシステムを採用した科の数
2	患者データベース及び外来患者の医療記録保管庫の構築
3	まだ各科に保管されている医療記録の数
4	外来患者の待ち時間

プロジェクト完了時点では、財務・会計や人事などの管理部門、薬剤、救急科、医療機材部、生化学検査科などがコンピューターシステムを導入しており、当初のパイロット科に加えて多くの科がローカルエリアネットワークを導入している。なお、事後評価時点では、全ての科が財務に関するコンピューターシステムを導入している。患者データベースに関しては、入院・外来患者別に2005年までに構築された。外来患者の医療記録保管庫は、2005年までに設置され、外来科が直接管理している。入院患者の医療記録は、全て計画課に総合管理されており、従って、各科で個別に保管されている医療記録は存在しない。

外来患者の待ち時間に関しては、バックマイ病院の担当者は、コンピューターシステムの導入により、外来患者の診療・支払いの手順が効率化されたと説明している。終了時評価報告書(2004年)によると、2002年(平均77分)から2004年(平均49分)と改善しているとの報告であった。事後評価時の受益者調査<sup>6</sup>の結果では、外来患者(消化器内科と腎臓内科)の間診までの待ち時間は図1に示すとおり。約80%が30分以内に問診を受けている。以上より、本成果は期待した効果が発現したと判断される。

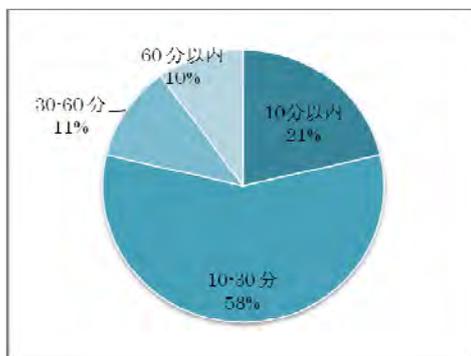


図1 外来患者の間診までの待ち時間  
出所：受益者調査(N=80)



外来患者の医療記録保管庫

6 受益者調査は、バックマイ病院の消化器内科と外科の入院患者(各40名)、消化器内科と腎臓内科の外来患者(各40名)に対して行われ、有効回答は160であった。

(3) 成果3「パイロット科において研修システムが改善される」

指標は、以下のとおりである。

1	パイロット科で研修カリキュラムや教材が標準化・整備されたか
2	研修計画が策定され、計画通り実施されているか

成果3は中間評価時に強化すべき事項として指摘され、新たに追加されたものである。パイロット科として、小児科、救急科、消化器内科、ICUが選定された。研修教材の標準化に関しては、小児科や救急科ではプロジェクト完了時までに統一した教材を作成したと回答したが、それ以外は、不明あるいは事後評価時点でも教材は各自が準備しているとのことである。また、終了時評価時点では、プロジェクト支援によるカリキュラムの標準化は行われていないとのことであった。研修実施に関しては、DOHA部門（現在は研修DOHAセンター）と各科が協働で計画策定・実施を行っている。

本成果の研修実施に関しては、後述の成果7や成果11の貢献も大きく達成度は高いが、本成果の主目標であった研修カリキュラム・教材の標準化に関しては、達成度は中程度であると考えられる。

(4) 成果4「機材の中央管理システムが改善される」

指標は、以下のとおりである。

1	機材稼働率
2	定期的に維持管理されている機材の数
3	中央管理システムで管理されている機材
4	主な医療機材の活用状況

指標1～3の結果は表1に示すとおり。ほぼ全ての指標はプロジェクト完了時までに改善傾向にあり、従って、本成果は期待された効果を発現したと判断される。なお、事後評価時点では、定期的に維持管理されている機材数は全機材数（約4000）のほぼ100%、また中央管理システムで管理されている機材数は約75%となっている。

表1 機材の稼働状況

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
機材の稼働率 (%)	92	92	94	94.5	94.5	94	94
定期的維持管理している機材数	432	586	1,098	1,132	1,305	1,305	1,305
中央管理システム機材数	NA	NA	142	176	206	246	246

出所：終了時評価報告書（2004年）、バックマイ病院

また、プロジェクトで供与された主要な医療機材の活用状況については、医療機材部からの報告では、一般的に医療機材の耐用年数は5-10年であり、事後評価時点ではすでに耐用年数を超えたため使用していない機材もあるが、ほぼ有効に活用されていたとのことである。事後評価調査時の救急科、小児科、消化器内科などからの聞き取

りでは、供与された医療機材のほとんどは事後評価時点でも稼働しており、貴重な資源として有効に活用されているとの報告であり、現地視察でも適切に管理・使用されている状況が観察された。

(5) 成果5「財務・会計システムが改善される」

指標は、以下のとおりである。

1	病床当たりの年間平均収入
2	未回収治療費

各指標の結果は表2のとおり。いずれも改善しており、特に未回収治療費は2004年から0と大きく進展しているが、これは、病院の費用回収システム<sup>7</sup>を変更した政策の影響が大きいの説明であった。成果2で見たコンピューターシステム導入や患者データベース構築などは、財務・会計システムの改善にも効果をもたらされたと考えられるが、成果5で目指していた未回収治療費の削減に関しては、上述の外部要因の影響が大きかった。また、終了時評価報告書や病院関係者からの聞き取りなどから本成果に対するプロジェクトの活動は初年度に実施されたスタッフへの研修のみと限定的であったと見られ、よって、本成果に対するプロジェクトの貢献度は高くないと考えられる。

表2 病床当たりの年間平均収入及び未回収治療費

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
病床当たり年間平均収入 (VND <sup>8</sup> )	34,300	35,400	39,600	42,832	54,685	71,151	94,303
未回収治療費 (千 VND)	1,862,672	2,882,744	2,200,000	1,800,000	2,962,005	0	0

出所：終了時評価報告書（2004年）、バックマイ病院

(6) 成果6「パイロット科において薬剤システムが改善する」

指標は、以下のとおりである。

1	期限切れ薬剤
2	新システムを導入した科
3	薬剤師が注文から外来患者への提供にかかった時間

指標1及び2の2004年、2005年のデータは入手できなかった。事後評価時点のデータでは、期限切れの薬剤数は年間4-5個、新システムを導入した科は、輸血関係は100%、固形薬剤については25%程度である。また、追加した指標である薬剤提供にかかった時間に関しては、データは入手できなかった。

7 入院患者は事前に費用以上のデポジットを支払い、外来患者もサービス提供前に支払いを行うようなシステムに変更された。

8 VND：ベトナムの通貨。1VND=0.0039円（2011年4月JICA換算レート）。

表3 期限切れの薬剤数及び新システムを導入した科の数

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
期限切れの薬剤数	NA	NA	NA	0	0	NA	NA
新システムを導入した科の数	NA	NA	NA	3	4	NA	NA

出所：終了時評価報告書（2004年）、バックマイ病院

上記指標を見ると、達成度は低い、あるいは確認できない。また、事後評価報告書や病院関係者からの聞き取りによると、本成果に対するプロジェクトの投入は非常に限定的であったと見られる。よって、本成果の達成度及びプロジェクトの貢献度は限定的と判断される。

(7) 成果7「パイロット科<sup>9</sup>において臨床技術が向上する」

指標は、以下のとおりである。

1	死亡率
2	診断・治療手技数
3	リファラルケース（下位病院からバックマイ病院に紹介される患者）数
4	研究論文の数

優先度の高い診療科（消化器内科、救急、ICU、小児科）では、概ね期待された成果が発現したと見られる。但し、設定された定量的指標に関しては、データ不足、あるいは臨床技術の測定指標として不適切<sup>10</sup>な面があるなどの理由により、評価指標としては活用できないケースが多かった。従って、終了時報告書や関係者からの聞き取りにより、具体的に移転された技術や成果について補足の検証を行った。

具体的には、消化器内科では、プロジェクトにより主に内視鏡の使用方法に関する技術移転があり、内視鏡的逆行性胆管造営や結腸内視術などの技術が移転された。救急科に関しては、主に包括的な外傷処理について学び、プロジェクトで作成された多くのハンドブックに関しては、その後定期的に更新して活用されている。結果、救急科では治療方法や機材の改善により死亡率が減少していると報告している。また、小児科については、プロジェクトにより診断、治療、研修などが包括的に技術移転され、作成したハンドブック等は、独自で定期的に更新して使用している。死亡率に関しては、特に救急と集中治療の改善により、減少傾向であるとの報告であった。ICUに関しては、全体の死亡率は減少していないが、多臓器不全の重症患者の死亡率は減少しているとの報告であった。

9 パイロット科は優先度に応じて分類。グレード1（消化器内科、救急/ICU、小児科）、グレード2（外科、腎臓内科、呼吸器内科）、グレード3（感染症・熱帯病科、循環器内科、神経内科、）、トータルケアパイロット（消化器内科、内分泌・糖尿病科）。最優先はグレード1とトータルケア対象科。

10 死亡率に関しては、ベトナムでは一般的に自宅で亡くなることを希望している人が多く、重症患者は家に帰るケースが多いため、診療技術を測る適切な指標とはならないことが多い。但し、救急科などはこのケースには当てはまらないこともある。

表4 死亡率の推移（救急科、小児科、ICU）（単位：％）

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
救急科	NA	NA	2.21	2.00	1.96	1.60	1.30
小児科	0.75	1.07	0.93	0.60	0.57	0.33	0.40
ICU	9.10	8.67	12.80	7.60	7.90	9.09	8.95

出所：中間評価報告書（2002年）、バックマイ病院



小児科で作成されたハンドブック・研修教材



救急科に供与された超音波計測器

一方で、優先度の低い診療科に関しては、データ不足もあるが、プロジェクトによる貢献度が限定的であったり、確認できなかった科が多かった。終了時評価報告書によると、計画されたものの実施されなかった活動が確認されており、貢献度が低かった要因の一つであると見られる。

(8) 成果8「看護管理・看護ケアが向上する」

指標は、以下のとおりである。

1	試験の点数
2	看護ケア技術マニュアルの活用

試験の点数に関しては、有効なデータが入手できなかった。看護ケア技術マニュアルの活用に関しては、プロジェクトから一定の貢献もあり実践できているが、バックマイ病院の関係者の話では、プロジェクトの貢献は、トータルケア活動に関するものが中心であったとしている。トータルケアに関しては、「プロジェクト目標達成度」の項目を参照。

(9) 成果9「看護学校と協力して看護の研修システムが改善される」

指標は、看護師への再教育コースの数、であったが、データは入手できなかった。バックマイ病院の関係者によると、看護学校との協力は限定的であったとの報告であり、情報不足もあるが、達成度は限定的であると考えられる。

(10) 成果 10 「パイロット科において臨床検査の質が向上する」

指標は、以下のとおりである。

1	外部機関から依頼され得た検査数
2	全検査数
3	再検査数
4	品質管理の結果

主な支援は生化学検査室に対して実施されており、指標の結果は表 5 に示すとおり。全ての指標において、プロジェクト実施中に改善傾向にあり、期待された効果が発現したと見られる。生化学検査室からの聞き取りによると、プロジェクトにより、主に機材使用方法や品質管理に対する技術支援を受けた。特に、品質管理に関しては、全般的な意義や必要性、アプローチなどに加え、研修・指導技術も学び、非常に有益であったとのことである。

表 5 生化学検査室の実績

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
外部からの検査数	840	1,440	3,240	3,700	5,200	7,236	8,948
全検査数	419,695	501,242	871,534	1,445,635	1,680,501	1,806,224	2,237,059
再検査率 (%)	5.0	4.0	1.1	0.6	0.6	0.5	0.5
品質管理 (%)	NA	NA	99.75	99.85	100	100	100

出所：終了時評価報告書（2004年）、バックマイ病院



生化学検査室



尿分析機

(11) 成果 11 「省病院への DOHA サポート機能が向上する」

指標は、以下のとおりである。

1	研修の数
2	研修受講者数
3	研修の満足度

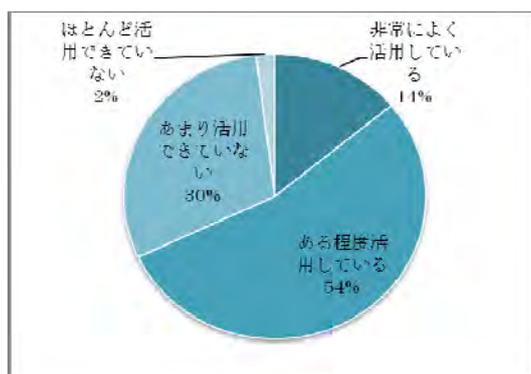
研修の数及び研修受講数は表 6 に示すとおり。研修は、プロジェクト完了時まで定期的に実施されている。研修の満足度に関しては、バックマイ病院が 1999 年から 2004

年までの受講者に対して実施した調査<sup>11</sup>では、“非常に満足”が48%、“満足”が49%、“その他”が3%、と高い満足度を示した。また、バックマイ病院で、研修で学んだ内容を実際の業務に活用できているかどうかを調査<sup>12</sup>した結果を見ると、図2に示したように、68%が活用できていると回答した。プロジェクト関係者の話では、当初、バックマイ病院の研修により学んだ内容が、下位病院の設備・機器不足により実際の現場で活用できないという問題が指摘されていたが、その点も徐々に改善され、受講者の業務環境に適した研修内容に改善されているとのことである。

表6 実施した研修数及び研修受講者

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
研修数：バックマイ病院負担数	79	59	65	50	53	39	59
研修数：プロジェクト負担数	0	11	15	11	11	10	0
研修合計数	79	70	80	61	64	49	59
研修受講者数	2,654	2,907	4,195	4,431	2,953	2,465	3,295

出所：終了時評価報告書（2004年）、バックマイ病院



出所：バックマイ病院

図2 研修受講内容の活動度



研修センター



研修センター内の研修風景

11 1999年から2004年間のバックマイ病院研修受講者のうち、22,136名に対して行った調査。

12 1999年から2004年間のバックマイ病院研修受講者のうち、760名に対して行った調査。

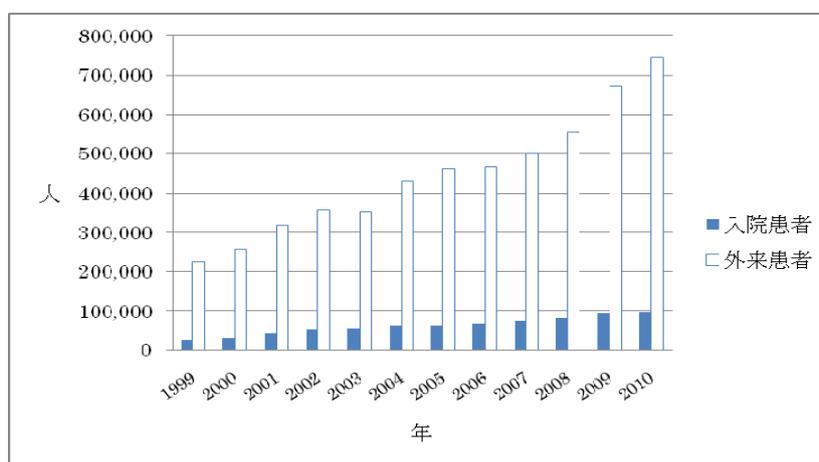
なお、研修センターがプロジェクトの資金で2005年1月に建設されており、その後適切に活用されている。研修室は約10室存在し、毎年60-100程度の研修を実施している。研修センターの活用に関しては、後継案件「バックマイ地方医療人材研修能力強化プロジェクト（2006-2009年）」<sup>13</sup>の貢献が大きいと考えられる。

### 3.2.1.2 プロジェクト目標達成度<sup>14</sup>

下記の通り、プロジェクト目標はほぼ達成したと考えられる。

#### (1) 指標1「患者数」

患者数は図3に示すように、入院・外来患者共に、プロジェクト期間に顕著に増加し、その後も引き続き増加傾向にある。上記、成果の達成度で見たように、プロジェクトにより病院管理や臨床技術が改善されており、貢献度は確認できないものの、患者数の増加に貢献していると考えられる。



出所：バックマイ病院

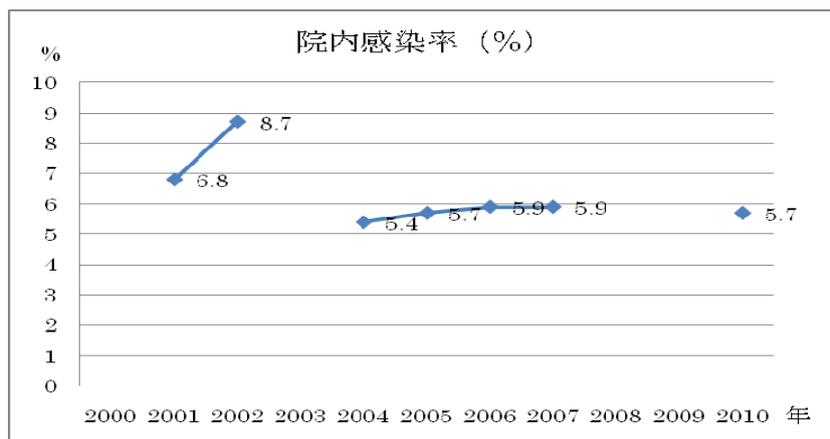
図3 入院・外来患者の推移

#### (2) 指標2「院内感染率」

全体の院内感染率は図4に示すとおり、プロジェクト完了時まで減少している。一方、その後は同レベルで推移しており、バックマイ病院の担当者からは、様々な努力を行っているが、さらなる改善は困難であるとのことである。更に、場所別（手術室、ICU）のデータについては、手術室が9.6%（1999年）から4.3%（2002年）、ICUが30%（2003年）から21%（2007年）となっており、データが欠損している年が多いが、いずれも、減少傾向にある。よって、期待した成果が発現していると判断される。

13 「バックマイ病院地方人材研修強化プロジェクト（2006-2009）」：バックマイ病院が省病院の医療人材に対して実施する研修に対して、4つの重点分野の研修能力の向上を目的としたプロジェクト。

14 プロジェクト目標の最終PDMで設定された指標の多くが成果指標と同一であったため、事後評価時に指標の再設定を行った。目標値が設定されていなかったため、改善傾向にある場合は目標を達成したと判断した。



出所：バックマイ病院

図4 全体の院内感染率 (%) の推移

### (3) 指標3「トータルケア活動状況」

トータルケアは、ベトナムにとっては新しい概念であり、特に患者の対応は看護師の役割であるという考えが病院内でも浸透していた。従って、まず、プロジェクトではシンポジウムなどの開催により、トータルケアは病院全体の全ての従事者で取り組むべき活動であることや、トータルケアの意義や目的、具体的な活動内容などについて、繰り返し意見交換などを行った。その結果、病院全体に徐々に考えが浸透したと報告されている。プロジェクト完了時まで、パイロットの2科に加えて、呼吸器科、小児科、産科、外科、アレルギー科、耳鼻咽喉科でトータルケア活動を導入した。また、事後評価時点では、全科で導入済みとの報告である。

トータルケアの成果に関しては、定量的に評価することは困難であるが、いくつかの診療科からの聞き取りによると、以前は医師や看護師がばらばらに業務を行っていたのが、今はチームとして患者に対応し、包括的なサービスを提供できるようになった。また診療のプロセスを明文化したことや、薬剤科など他の部門との業務プロセスを効率化したことにより、医療サービスの質や効率性が改善したとの報告もあった。患者からも評判が良いとの意見も聞かれた。

事後評価時の受益者調査の結果を見ると、外来患者の99%が医師の態度が良い、90%が看護師の態度が良いと回答した。終了時評価時点に患者満足度調査<sup>15</sup>が実施されており、調査規模や対象が異なるため単純な比較は困難であるが、参考値として見ると、医師の態度は85%、看護師の態度は80%が良いと回答していた。また、入院患者の結果を見ると、事後評価時の調査では、86%が病院スタッフの態度が良いと回答し、92%が治療や薬に関する必要な情報を受けていると回答した。前述の終了時評価時の満足度調査の結果を見ると、74%が病院スタッフの態度が良い、76%が自分の病気に対して十分な情報を受けていると回答していた。

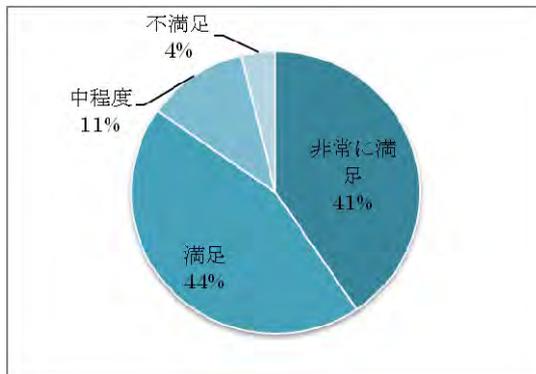
15 入院患者は、消化器内科や外科など5つの診療科の各50名（合計250名）を対象に、外来患者は、消化器内科、循環器内科、腎臓内科などから合計270名を対象に、満足度調査を実施。

このように、バックマイ病院では、トータルケア活動が推進され、期待された効果が発現していると考えられる。一方、トータルケア活動は、これまでより多くの医療従事者の時間を要求するが、近年の患者の急増もあり、スタッフへの負担はかなり多くなっており、実際に望ましいレベルのサービスの提供が困難になっている診療科もあるとの報告である。また、トータルケア委員会が設立されているが、その活動が限定的であることや、ガイドラインやマニュアルの整備・更新が実施されていないことなども確認された。

#### (4) 指標4「患者満足度」

終了時報告書によると、患者の満足度スコアは、2001年の74から2004年の64とプロジェクト期間内で減少していた。その理由としては、患者数急増の対応が十分にできていないことがあげられていた。プロジェクト完了時の状況はデータがないため確認できない。

一方、事後評価時の受益者調査によると、患者満足度は図5、6に示すとおり、入院患者は85%、外来患者は75%が病院サービスに満足としている。終了時報告書の患者満足度スコアの定義が不明なため単純比較はできないが、事後評価時の満足度は比較的良いものと見られる。但し、不満である理由として、外来患者の待ち時間が長い事、待合スペースが狭い事などがあげられていた。従って、プロジェクト完了時の達成度については確認できないが、その後、事後評価時までには改善傾向にあることが推測される。



出所：受益者調査（各 N=80）

図5 入院患者の総合満足度

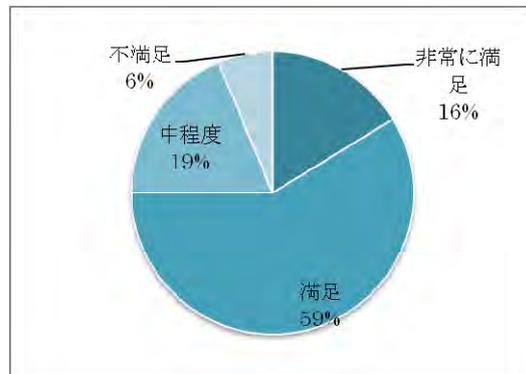


図6 外来患者の総合満足度

### 3.2.2 インパクト

#### 3.2.2.1 上位目標達成度<sup>16</sup>

事後評価時に4つの省病院を対象に質問票調査<sup>17</sup>を行い、その結果から、バックマイ病院が各省病院の医療サービスの質の改善に貢献していることが確認された。その要因としては、本プロジェクトで向上した臨床技術や病院管理能力を活用し、DOHA活動により下位病院へ効果的な技術移転が行われたことが貢献要因の一つであると考えられる。詳細は以下の通り。更に、上述のプロジェクト目標の指標の推移を見ると、バックマイ病院自体のサービスもプロジェクト完了後も引き続き改善していること、省病院から北部の拠点病院として継続的に高い信頼が得られている事等も踏まえると、北部のベトナム北部の医療サービスが改善するという上位目標は概ね達成していると考えられる。

#### (1) 指標1「省病院がバックマイ病院から習得した各種診断手技数」

各種診断手技数に関しては、有効な定量的データは入手できなかったが、省病院からの回答では、DOHA活動を通じたバックマイ病院からの研修や医療関係者派遣により、主に、救急医療、小児科、トータルケア、院内感染、医療機材管理などの分野で新しい技術を取得したとしている。

#### (2) 指標2「北部地域内のリファラルケース数」

ホアビン省病院、ニンビン省病院、ライチャオ省病院では、近年、上位病院へ送る患者の数が減少傾向にある。これは、主に、バックマイ病院からの技術移転などにより省病院の技術が向上したためと各省病院から報告された。

表7 各省病院からバックマイ病院へのリファラルケース数

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
ホアビン	NA	NA	1,346	1,403	1,380	883
ニンビン*1	4,053	6,632	6,176	4,173	9,445	3,932
ライチャオ	22	28	81	66	18	27
トゥエンクアン	NA	NA	NA	NA	NA	NA

出所：各省病院

\*1：バックマイ病院に加え、他の中央病院へのリファラルケース数を含む。

一方で、ホアビンやニンビン省病院では、郡病院から省病院へリファラルケースが近年増加していると報告された。この理由としては、省病院のサービスが向上したことも考えられるが、実際には、健康保険制度の導入・改定<sup>18</sup>の影響が大きいと見られる。

16 上位目標の指標は、最終PDMに設定されていなかったため、事後評価時点で新たに設定した。

17 事後評価で質問票調査を行った省病院は、(1)ホアビン省病院（「ホアビン省保健医療サービス強化プロジェクト」の実施機関）、(2)ニンビン省病院（「バックマイ病院地方医療人材研修能力強化プロジェクト」で、4つの省病院を重点病院として選定したうちの1つ）、(3)ライチャオ省病院、(4)トゥエンクアン省病院の4病院。

18 健康保険制度の導入により、通常郡病院レベルに登録が必要になったため、保険加入人数が増えるにつれ、まずは郡病院へ行き、その後省病院にリファーされる人数が増えた。一方、これまでは、個人が登録した病院（通常、郡病院レベル）でのみ保険制度が利用できたのが、2008年以降、自己負担の割合は増加するものの、紹介状なしでも登録病院以外で保険制度が利用できるようになった。そのため、質

従って、このデータからは省病院サービスの質の変化については検証できなかった。

### (3) 指標3「省病院から下位病院への研修実績」

全ての省病院が下位病院への研修を実施しており、その数は概ね増加傾向にある。省病院からは、バックマイ病院からの研修により、研修カリキュラムの質、講師の知識・能力などが向上しており、バックマイ病院は省病院の研修能力の向上にも貢献しているとの意見があった。本成果は、各病院による DOHA 活動推進の自助努力も大きいものの、本プロジェクトや後継案件の「バックマイ病院地方医療人材研修能力強化プロジェクト（2006-2009）」を通じたバックマイ病院による技術支援も貢献要因の一つであると考えられる。

表8 省病院から下位病院への研修実績数

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
ホアビン	NA	NA	NA	94	156	34
ニンビン	12	12	16	16	24	50
ライチャオ	NA	7	12	20	41	59
トゥエンクアン	NA	NA	NA	NA	NA	27

出所：各省病院

なお、特に、ホアビン省病院及びニンビン省病院の能力強化に関しては、それぞれ、JICA の技術協力プロジェクトである「ホアビン省保健医療サービス強化プロジェクト（2004-2009）」<sup>19</sup>及び前述のバックマイ病院への後継案件の効果も大きいと考えられる。

#### 3.2.2.2 その他のインパクト

##### (1) 自然環境へのインパクト

自然環境へのインパクトについては、特段問題は認められていない。

##### (2) 住民移転・用地取得

本プロジェクトでは、特に住民移転や用地取得を伴う活動は行われていない。

##### (3) その他の間接的効果

###### 1) SARS 制圧

終了時評価報告書によると、2003年に発生した SARS に対して、バックマイ病院は JICA 及びその他海外支援との協力で SARS 患者を受け入れ、SARS の感染が拡大することなく制圧されたことに貢献したと報告されている。

---

の高い医療サービスを求めて、上位病院へ直接訪れる人が多くなったとのことである。このように、保険制度の導入・改定が、リファラルケースに大きく影響している。

19 「ホアビン省保健医療サービス強化プロジェクト（2004-2009）」：DOHA・患者リファラルシステムの確立を通して、ホアビン省の省保健局や郡・下位病院も含めた省内の地域医療システムを強化することを目的としたプロジェクト。

## 2) 患者の急増

病院サービスが改善したことに伴い患者が急増し、却って患者へのサービスの質改善にマイナスの影響が出ている事が報告されている。事後評価時の聞き取りや受益者調査結果から、例えば、入院患者が多い診療科では、1つのベッドを2人以上の患者が使用していることや、待ち時間が長いといった問題点が聞かれた。これらの問題については、バックマイ病院も認識しており、様々な対策を実施している。詳細は持続性の項目参照。



外来病棟の廊下

以上より、本プロジェクトの実施により、プロジェクト目標として掲げられた「トータルケアを通して2005年までにバックマイ病院において医療サービスの質が向上する」は概ね達成され、また、上位目標の「ベトナム北部の医療サービスが改善する」に対しても、期待された効果発現が見られることから、有効性・インパクトは概ね高い。但し、定量的指標に目標値が設定されておらず、定量的な判断は困難であった。

### 3.3 効率性（レーティング：②）

#### 3.3.1 投入

表9 投入の計画と実績

投入要素	計画	実績（終了時）
(1) 専門家派遣	・長期（4分野） ・短期（17分野）	・長期 10名 ・短期 92名
(2) 研修員受入	人数及び主な研修分野は不明	29名、主な研修分野：病院管理、看護管理、院内感染など
(3) 機材供与	約1億3700万円（1,127,800 USドル）、医療機材、検査機器、オフィス機器など	約3億1000万円（2,835,791.24 USドル）、医療機材、検査機器、オフィス機器など
協力金額合計	不明	合計12億200万円
相手国政府投入額	不明	研修経費：約3690万円（51億7600万VND）

##### 3.3.1.1 投入要素

本プロジェクトは、ほとんどの投入の計画値が不明なため、実績との比較はできなかった。日本人長期及び短期専門家の専門分野に関しては、ほぼ計画通りであった。研修員受入に関しては、本邦研修に参加した職員のほとんどがバックマイ病院に戻り、研修で学ん

だことが活用できるような立場で活動を行っているとの報告であった。機材供与に関しては、主要な医療機材はほぼ有効に活用できているとの報告であった。但し、機材の供与金額については計画の2倍以上となっている。詳細は3.3.1.2の協力金額を参照。また、ベトナム側の投入額については、詳細な計画は不明であったが、研修費用が1年目から投入され、徐々にその負担額が増加していった。

一方、有効性の項目で記したように、計画された活動が実施されなかったことやそもそもプロジェクトの貢献が限定的であったことなどから、成果の発現が低い分野が生じた。プロジェクト関係者からの聞き取りでは、支援分野が多岐にわたり、また専門性が高すぎる分野が存在したこと等から、プロジェクト管理に際し、全体計画・進捗を詳細に把握・管理できなかった面もあったという意見も聞かれた。このように、限られた投入に対し、支援分野が広すぎた事などから、効率性が低い面が見られた。

#### 3.3.1.2 協力金額

協力金額総額に関しては、計画が不明のため、比較は困難であるが、一般的な技術協力プロジェクトの平均値を大きく上回った額であると言える。計画値が設定された機材供与額に関しては、実績が2倍以上と大幅に増加していた。増加分の機材は、半数近くがコンピューター等のオフィス機器であり、様々な部門に供与されたが、増加した明確な理由は確認できなかった。

#### 3.3.1.3 協力期間

協力期間は2000年1月から2005年1月までの5年間であり、計画内に収まり、妥当なものであった。

以上より、本プロジェクトは、成果の産出に対し、協力期間は計画内に収まったが、投入要素の一部が不適切であり、機材供与額が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

### 3.4 持続性（レーティング：③）

#### 3.4.1 政策制度面

ベトナム政府の保健分野マスタープラン（2010-2020年）では、前開発計画に引き続き、中央からコミューンの各レベルにおける施設の改善や医療サービスの質の改善を推進している。医療診断・治療サービスの異なる技術レベルの向上を目標の一つとして、高度医療センターの強化・完成に向けて集中的に投資することが明記されている。また、バックマイ病院マスタープラン（2010-2020）が保健省に承認されている。その中で、バックマイ病院はベトナムで最高クラスの医療機関かつ北部の医療教育機関となり、また世界的にも通用する基準となることを目標とし、保健省や援助機関と協働することが明記されている。このように、事後評価時点の保健政策は、今後もバックマイ病院の北部地域における保健医療サービス改善のための重要な役割を推進するものである。

### 3.4.2 カウンターパートの体制

バックマイ病院の技術能力に関する格付け<sup>20</sup>は、最高位の特殊グレード (Special Hospital) である。組織体制は、1名の院長と5名の副院長、24の診療科、7の臨床関連部門、10の管理部門、その他研究機関・センターや主要課題ごとの委員会から構成されている。組織の規模は、本プロジェクト計画時から拡張されており、事後評価 (2011年) 時点で、ベッド数1900、職員数2200<sup>21</sup>である。

近年、品質管理システムの国際基準である ISO (国際標準化機構) 9001 の取得を開始した。パイロットとして選定した15の部門が、2010年に ISO9001 を取得しており、今後、病院全体に拡大していく計画である。また、院内感染対策やトータルケアなどの主要な課題に関しては、院長・副院長や関連部門の代表で構成される委員会が設置されて、横断的な活動を行っている。DOHA 活動に関しては、2009年に DOHA と研修センターが統一され研修 DOHA センターとなり、各診療科と連携して研修を実施している。

### 3.4.3 カウンターパートの技術

バックマイ病院は、現在、病院管理や臨床技術など様々な分野において下位病院への研修を行っており、その内容については、有効性やインパクトの項目に記載したように、受講者に概ね満足されている。また、病院内の医療従事者には、病院内での研修参加に加えて、海外研修なども行われており、継続的に病院スタッフの技術向上に努めている。更に、日本の国立国際医療研究センターを始め、米国、台湾、韓国、シンガポール、ベルギー等の病院・大学病院と幅広く連携協力を行っており、技術力の更新に努めている。

財務や医療記録管理などの分野では、全ての部門で IT システムが導入されて効率化が進んでいる。今後の課題は、ソフトウェアの統一化を図ることである。医療機材の維持管理に関しては、専門業者との連携により、現在の技術者で特段に大きな問題はないと報告されている。一方で、医療機材管理のより高い専門性が望まれる分野もあることから、今後、高い専門性を持った技術者の獲得も計画しているとのことである。このように技術力に関しては、持続性は高いと考えられる。

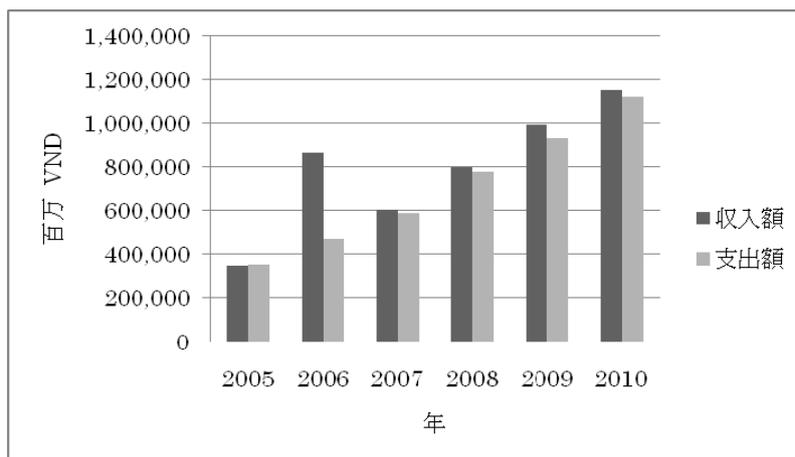
### 3.4.4 カウンターパートの財務

バックマイ病院の財務状況は図7に記すとおり、総収入は増加傾向にある。また、収支バランスも近年は黒字になっている。ベトナム政府から発出された政令 43/2006/ND-CP<sup>22</sup>により病院の独立採算制が奨励されており、保健省からの資金は年々減少しているが、治療費と保険収入の増額で総収入額が増加している。機材の維持管理費についても、概ね必要な予算は配分されているとのことであり、財務的持続性は概ね問題ないと言える。

20 病院の技術能力は、高い方から、特殊 (special hospital)、グレード1、2、3と分類されている。5年ごとに見直される。

21 職員のうち、200名はハノイ医科大学からの派遣

22 政令 43/2006/ND-CP「公共日商業団体に適用される業務実施、組織機構、給与総額と融資に対する自立的で自己責任のメカニズム提示」は、2006年に施行された政令で、病院に独立採算による経営を求めらるものである。



出所：バックマイ病院

図7 バックマイ病院の総収支額の推移

### 3.4.5 効果の持続状況

プロジェクト目標である「トータルケアを通して医療サービスの質を向上する」という観点から見れば、バックマイ病院は、プロジェクト完了後も質の高い医療サービスを提供していると言える。病院管理体制や診療技術の継続的改善、収入の増加、患者数の増加などから判断すると、今後も継続的に質の高いサービスを提供していく可能性は高いと考えられる。また、研修機関としても、地域内の医療機関へ継続的かつ積極的に活動を実施していくと考えられる<sup>23</sup>。一方で、課題は、患者の増加により、施設内の混雑や病院スタッフの負荷が多くなっていること、それにより、トータルケアの目標である患者中心の治療が十分にできないことである。バックマイ病院では、この状況に対応するために、保健省とも連携し、①より精度の高い医療サービスで効率化を図る、②外来部門を強化することにより、入院患者を減少させる、③DOHA 活動などで地域医療の質を改善する、④バックマイ病院の施設を拡大する、ことなどを推進している。

以上より、本プロジェクトは、政策制度面、カウンターパートの体制、技術、財務状況、いずれも問題なく、本プロジェクトによって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本プロジェクトは、計画時及びプロジェクト完了時のベトナム国の開発政策や開発ニーズ、日本の援助政策との整合性は高い。本プロジェクトの実施により、バックマイ病院の病院管理、臨床技術、研修能力などが改善され、院内感染率の改善、トータルケア活動による患者中心の医療サービス提供の推進など、バックマイ病院の医療サービスの質が改善された。また、上位目標として期待されていたベトナム北部の医療の質の改善に関しても、本プロジェクト及びその他の関連案件との相乗効果などにより、省病院の医療サービスの質が向上したことなどが確認されたことから、有効性・インパクトは概ね高い。一方で、

23 中央政府の予算により 2009 年からサテライトプログラムとして、北部の 8 省を選定し、集中的に技術支援などを行っている。

プロジェクトデザイン及び効率性に問題がみられた。政策制度面、カウンターパートの体制、技術、財務状況に関しては、いずれも問題なく、本プロジェクト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 カウンターパートへの提言

#### (1) トータルケア推進

バックマイ病院では、トータルケア活動が広まっている一方、まだその体制については改善の余地が認められた。病院統一のガイドラインやマニュアルを早急に整備し、トータルケア委員会の活動を活性化することにより、トータルケア活動の強化・標準化が望まれる。同時に、病院スタッフの負担を軽減するよう配慮し、全医療従事者・関係部門の横断的協力を更に強化することにより、業務の標準化・効率化を図ることや、外部サービスの活用などにより、急増する患者に対しても質の高い医療サービスの提供を行うことが望ましい。

#### (2) 研修教材の標準化

研修 DOHA センターと各診療科が連携して行っている下位病院への研修活動は地域内の医療水準の向上のためにも重要な活動である。一方で、各科の講師（医療従事者）が個別に研修教材を準備している診療科も存在することから、研修の質を高めるためにも、全ての部門で研修教材の統一化・標準化を図ることが望ましい。

### 4.2.2 JICA への提言

#### (1) 関連プロジェクトとの連携強化

JICA による保健医療分野への協力においては、これまでもバックマイ病院を重要なパートナーとして連携を行ってきている。「保健医療サービスの質の改善プログラム」に位置づけられる北部で実施中あるいは計画中の協力案件においても、プロジェクトの支援目的・内容等を関係者で事前に共有し、既存の DOHA 活動などと相互連携するなど、更に協力関係を強化することにより、バックマイ病院から北部地域内への技術移転の質と効率性を向上させることが期待される。

## 4.3 教訓

#### (1) プロジェクト計画の妥当性

本プロジェクトでは、プロジェクト目標と支援内容の絞り込みが不十分であった。支援分野が幅広く、投入が限られたため成果の発現が低かった分野が見られた。また、定量的目標値が設定されていなかったことなどから、全ての成果に対する詳細なモニタリングが困難になり、達成度の定量的な評価も十分に行えなかった。今後、プロジェクト計画を策定する際には、プログラムや上位目標における位置付けの中で何を達成すべか目標を明確に設定した上で、プロジェクトの具体的な支援内容の絞り込みを行い、プロジェクト目標及び成果の目標値を明確に設定する必要がある。

(2) 高次病院への支援と地域医療の向上（グッドプラクティス）

インパクトの項目で記載したように、本プロジェクトで下位病院への研修機能強化を支援に含めたことは、高次病院に対する支援をより広く地域医療の向上に貢献させるためにも有効であった。今後、特定の基幹病院の機能強化を行う際には、限られた資源を有効に活用する観点からも、下位病院への技術移転やリファラルシステム改善を支援内容に含むことも一案である。

以上

ベトナム

フエ中央病院改善計画

外部評価者：グローバルリンクマネジメント株式会社  
平野 明子

## 0. 要旨

本事業は、計画時、事後評価時共に、ベトナムの開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策との整合性も確認された。また、計画通りの事業費及び事業期間をもって、計画通りのアウトプットが得られており、効率性は高い。本事業の実施により、フエ中央病院の手術件数増加、平均滞在日数改善、患者数の増加など概ね計画された成果が発現している。更に、中部地域の医療水準の向上に関しても、関連案件の技術協力プロジェクトとの相乗効果により正のインパクトが確認された。持続性に関しては、本事業の維持管理の財務状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。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



事業地域の位置図



フエ中央病院 中央診療棟

### 1.1 事業の背景

ベトナム中部地域は、戦争の影響を多く受けた事もあり、北部や南部地域に比べると経済発展が遅れており、貧困世帯比率も全国平均より高い。また洪水、台風といった自然災害の影響を受けやすく、山岳地域など交通アクセスの悪い地域があることなども住民の健康に悪影響を及ぼしている。

ベトナム政府は、すべての国民が質の高い医療を享受できることを目標に掲げ、罹患率の低下、健康増進、平均余命の向上などを図る様々な取組みを行っている。

フエ中央病院は1894年に設立されたベトナム最古の病院であり、中部地域においてはフエ中央病院が地域のトップリファラル病院として、一般市民を対象に第三次医療を提供する唯一の総合病院となっている。しかし施設の老朽化が進み、病院を構成する多数の建物が無秩序に配置されているため病院運営の効率性が低く、さらに規定病床数では増大する

患者に対応しきれず、定数以上のベッドを病床や廊下に配置しているのが現状であった。そこで、ベトナム政府は同病院の機能改善を図るため、病院施設建設と医療機材整備を目的とした改善計画の実施を日本政府に要請した。

## 1.2 事業概要

中部地域の拠点病院であるフエ中央病院の施設と関連医療機材を整備することにより、同地域における保健医療サービスの質の向上を図る。本事業の概要は表1のとおり。

表1 事業の概要

E/N 限度額／供与額	2,989 百万円／2,894 百万円	
交換公文締結（／贈与契約締結）	詳細設計：2004 年 4 月、入札・監理・工事：2004 年 7 月	
実施機関	保健省、フエ中央病院	
事業完了	2006 年 10 月	
案件従事者	本体	施工：株式会社熊谷組、機材調達：オガワ精機株式会社、双日株式会社
	コンサルタント	共同企業体 株式会社日本設計・株式会社エムイー企画
基本設計調査	2003 年 6 月～9 月	
詳細設計調査	2004 年 5 月～2005 年 3 月	
関連事業	(1) 中部地域医療サービス向上プロジェクト（2005-2010 年） (2) 保健医療従事者の質の改善プロジェクト（2010-2015 年）	

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

平野明子 グローバルリンクマネジメント株式会社

### 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：2010 年 12 月～2011 年 11 月

現地調査：2011 年 3 月 27 日～4 月 13 日、2011 年 6 月 26 日～7 月 10 日

### 2.3 評価の制約

特になし。

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>1</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>2</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時のベトナム政府の国家開発計画である「社会経済開発 10 ヶ年戦略」（2001 年～2010 年）においては、保健医療セクターの開発課題として①第一次から第三次まで全レベルにおける保健医療サービスの質を改善すること、②公平性と効率性を追求すること、が謳わ

1 A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

2 ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

れていた。また、保健セクターの基本政策である「ヘルスケア保護 10 カ年戦略(2001 年~2010 年)」では、すべての国民へのプライマリーヘルスケアの提供や質の高い医療へのアクセスの実現を目標としており、目標達成のための施策の 1 つである“医療技術及び情報システムの発展”では、フエ市を含む主要都市における高度医療センターの早期整備が取り上げられていた。

事後評価時のベトナム保健セクターの政策である「保健分野マスタープラン」(2010 年~2020 年)では、前開発計画に引き続き、中央からコミューンの各レベルにおける施設の改善や医療サービスの質の改善を推進している。医療診断・治療サービスの異なる技術レベルのネットワークの向上を目標の 1 つとし、フエを含む主要都市の高度医療センターの強化・完成に向けて集中的に投資することが明記されている。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の対象地域である中部地域は、経済状況や保健水準が他の地域に比べて低く、表 2 に示すように、貧困割合や乳幼児死亡率が全国平均よりも高い。近年、改善傾向にあるものの、事後評価時のデータ(2008 年)においても、全国水準には至っておらず、中部地域の保健状況の改善の必要性は高い。中部地域のトップリファラル病院であるフエ中央病院を整備することは、単に同病院の施設改善だけでなく、中部地域における医療従事者の育成や保健医療サービスの質的向上につながるものでもあるため、本事業の開発ニーズとの整合性は高いと考えられる。

表 2 中部地域及び全国平均の経済・保健指標の推移

	全国平均		中部沿岸北部		中部沿岸南部		中部高原	
	2002 年	2008 年						
貧困割合 (%) *1	28.9	14.5	35.7*5	18.4*5	35.7*5	18.4*5	51.8	24.1
医師のいる村落比率*2	61.5	65.93	45.9	61.35	53.7	59.87	51.9	49.86
乳児死亡率 (1000 人当たり) *3	26	15	30.9	16	23.6	16	30.9	23
乳幼児栄養不良率 (%) *4	30.1	19.9	36	23.7	32.6	19.2	40.2	27.4

出所：\*1 Statistical Yearbook of Vietnam 2009、統計局、\*2 Health Statistics Yearbook 2002 & 2008、保健省、\*3 & 4 Health Statistics Yearbook 2002 & Five-Year Health Sector Development Plan 2011-2015、保健省、\*5 中部沿岸北部と南部のデータが統合して集計されていた。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の日本の対ベトナム援助政策である「対越国別援助計画」(2000 年)では、援助重点分野は、「人づくり・制度作り」、「電力・運輸などの経済インフラ整備」、「農業・農村開発」、「教育・保健・医療」、「環境」である。保健医療分野では、拠点病院整備が 3 つの柱の 1 つとなっており、本事業は対ベトナム援助方針に合致していた。

なお、事業完了後の 2008 年に保健医療分野における主要な支援として国際協力機構(JICA)協力プログラム「保健医療サービスの質の改善プログラム(2008 年~2015 年)」がとりまとめられた。このプログラムでは、①人材育成に係る政策・制度改善、②地域医療

システムの強化、③中央と地方の医療機関の施設・機材整備を主な成果として、ベトナムの保健医療サービスの質の改善を目的としている。本事業は、右プログラムを形成する上で基礎となったベトナムの3拠点病院（北部のバックマイ病院、中部のフエ中央病院、南部のチョーライ病院）への支援の一環であった。

以上より、本事業の実施は、計画時及び事後評価時共に、ベトナムの開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策とも十分に合致しており、妥当性は高い。

### 3.2 効率性（レーティング：③）

#### 3.2.1 アウトプット

日本及びベトナム側のアウトプットは、ほぼ計画通り完了した。本事業におけるアウトプットは表3のとおり。

表3 アウトプット比較表（計画/実績）

	計画	実績
日本側	(1) 施設 ① 中央診療棟（地上7階建）の新設（検査部門、手術部門、ICU、回復室、病棟等） ② 外来棟（地上3階建）の新設（内科、外科、眼科、耳鼻科、歯科、救急外来部門等） ③ 機械棟（平屋建）の新設（機械室、変電室、発電機室の設備機器等）	ほぼ計画通り。機器・車庫の配置や空調排水設備の変更など、設計時から若干の変更があったが、アウトプット自体に変更はない。
	(2) 機材 ENT <sup>3</sup> （耳鼻咽喉）治療ユニット、X線撮影装置一式、救急車、手術用装置一式、高圧蒸気滅菌機、超音波診断装置、デンタルユニット、内視鏡、ラボラトリー検査装置等	計画通り。
ベトナム側	敷地の整地、既存施設の撤去（不発弾の撤去、既存建物解体等）、電力、水道、電話幹線の計画値までの敷設	計画通り。

出所：基本設計調査報告書（2003年）、フエ中央病院。



中央診療棟（奥の7階建）、外来棟（手前3階建）



内視鏡

3 ENTはEar, Nose and Throatの頭文字をとった耳鼻咽喉科の略語

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

本事業のE/N限度額は2,989百万円であるのに対し、日本側の実績は2,894百万円であり、日本側事業費は計画比の97%と計画内に収まった。ベトナム負担の計画額は41百万円であったのに対し、基本設計調査報告書で計画されていた項目に対する個別の投入額は入手できなかったが、保健省及びフエ中央病院独自の予算で、計画されたアウトプットに加えて、本事業に必要な追加機材購入や管理棟の建設を行い、本事業関連で総額約1.5百万ドル（約176百万円）の支出を行った。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は2004年5月から2006年10月までの30ヶ月であり、計画内に収まった。

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。

### 3.3 有効性（レーティング：③）

#### 3.3.1 定量的効果

本事業により、質の高い三次医療サービスの提供、診療機能の中央化によるサービスの効率化、診療収入の増加による病院サービスの改善が期待されており、事業成果指標として、(1)年間手術数、(2)病床占有率が設定された。

##### (1) 年間手術数

フエ中央病院の年間手術数は表4のとおり。計画当時、フエ中央病院の手術室は14室であり、本事業で8手術室の新設及び必要機材の供与を行った。年間の手術件数は、本事業後確実に増加し、目標値の達成時期は計画より遅くなったが、2010年までに目標値を達成した。

表4 年間の手術件数

指標名（単位）	基準値 (2002年)	目標値 (2007年)	実績値 (2007年)	実績値 (2008年)	実績値 (2009年)	実績値 (2010年)
手術件数（年間）	13,523	21,700	17,987	18,381	20,244	23,305

出所：基本設計調査報告書（2003年）、フエ中央病院。

##### (2) 病床占有率<sup>4</sup>

フエ中央病院の病床占有率とベッド数は表5のとおり。基準値及び目標値は規定ベッド数を用いて算出された数値であるが、フエ中央病院では現在実績ベッド数によるデータ管理を行っており、2007年以降の実績値は実績ベッド数を使用した数値である。規定と実績ベッド数は大きく異なるため、目標値の達成度については確認できない。

一方、計画当時（2002年）の基準値を実績ベッド数で換算すると、104%となり、2007

4 病院のベッドの利用状況を示す指標で、入院患者延数をベッド数で割ったもの。

年以降の値はほぼ同等あるいはやや上昇傾向にある。フェ中央病院からの聞き取りでは、本事業で約 200 床のベッドを追加（日本側負担 50 床、残りはベトナム側負担）し、その他の施設整備の効果と合わせて、病床占有率が改善することを期待したが、実際には、施設や機材、サービスの改善等の理由により患者数が増加したこともあり減少には至らなかったとしている。病床占有率は様々な要因により影響される指標であり、ベッド数を増加しても、それを上回る患者数の増加があればその効果は表れない。従って、本指標では改善が確認できなかったが、それが必ずしも本事業の成果が出ていないことを示すものではないと考える。なお、保健省策定の「病院管理ガイドライン 2010」では病床占有率の目標値が 90-100%と設定されており、右ガイドラインに従い、フェ中央病院では、2012-2013 年に計 600 ベッドを増加する計画である。

表 5 病床占有率とベッド数（規定/実績）

指標名（単位）	基準値 (2002 年)	目標値 (2007 年)	実績値 (2007 年)	実績値 (2008 年)	実績値 (2009 年)	実績値 (2010 年)
病床占有率： 規定ベッド数 (%)	120.5	114	NA	NA	NA	NA
病床占有率： 実績ベッド数 (%)	104	NA	102.2	106.4	109.4	107.5
規定ベッド数	1,090	1,100	1,100	1,400	1,400	1,400
実績ベッド数	1,550	2,006	2,006	2,006	2,141	2,152

出所：病床占有率-基本設計調査報告書（2003 年）、フェ中央病院。ベッド数は全てフェ中央病院。

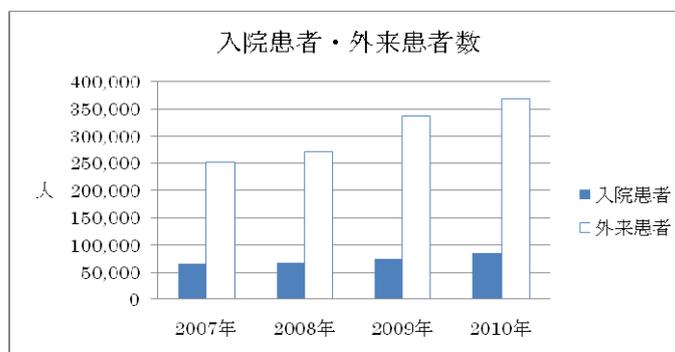
### (3) 平均在院日数及び患者数

平均在院日数の改善や患者数増加は、基準値や目標値は設定されていないが、基本設計調査時に本事業の効果として期待された成果である。平均在院日数の事業完成後の実績は表 6 のとおり。年々わずかであるが減少しており、施設の中央化などによるサービスの効率化が貢献要因の 1 つであると考えられる。一方、患者数は図 1 に示すように、入院患者、外来患者ともに年々増加している。

表 6 平均在院日数

指標名（単位）	実績値 (2007 年)	実績値 (2008 年)	実績値 (2009 年)	実績値 (2010 年)
平均在院日数（日）	11.5	11.4	11.3	10.0

出所：フェ中央病院



出所：フェ中央病院

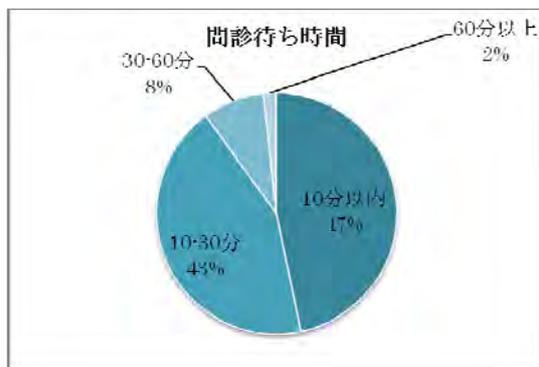
図 1 フェ中央病院の入院患者・外来患者数の推移

### 3.3.2 定性的効果

#### (1) 患者の待ち時間

フェ中央病院からは、患者の待ち時間に関する定量的データは入手できなかった。病院の説明によると、施設や機材、サービスの改善により年々患者の数が増加しているが、本事業により主要な検査の場所が 1 ヶ所になったことにより、移動時間が短縮されたこと、更に病院側の自助努力によるカルテ管理の改善などにより、外来患者の待ち時間が短縮していると報告している。

事後評価時に行った受益者調査<sup>5</sup>による、一般内科の外来患者の間診待ち時間、及び、消化器外科の入院患者の検査待ち時間に関する結果は、図 2、3 のとおり。外来患者の約半数が 10 分以内に、9 割が 30 分以内に医療従事者からの最初の間診を受けており、比較的短い待ち時間であると考えられる。また、入院患者が検査室で受付を行ってから実際に検査を受けるまでの時間は、85%が 30 分以内であった。



出所：受益者調査（各 N=60）

図 2 一般内科外来患者の診察待ち時間

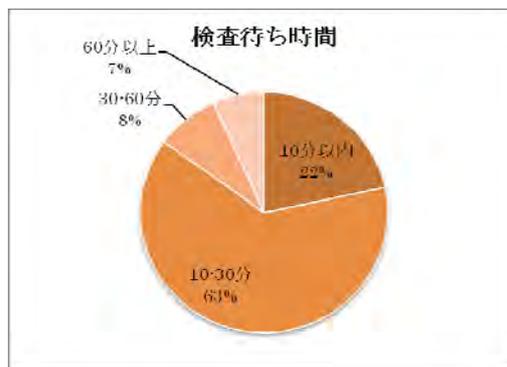


図 3 消化器外科入院患者の検査待ち時間

#### (2) 主要な施設の活用状況

外来棟・中央診療棟は、清掃も行きとどき、適切に維持管理されている。



外来棟の受付



集中治療室 (ICU)

5 受益者調査は、フェ中央病院の一般内科の外来患者及び消化器外科の入院患者それぞれ 60 名に対して行われ、有効回答数は 120 であった。

### (3) 主要な機材の活用状況

本事業で供与された機材の内、主要な医療機材については、概ね適切に活用されている。一方、スペアパーツの予算の承認待ちで修理中の機材が数点確認されたが、詳細は持続性の項目を参照。



手術室と手術用機材一式



歯科用機材

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

## 3.4 インパクト

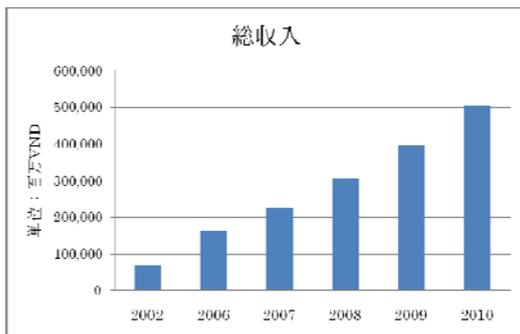
### 3.4.1 インパクトの発現状況

#### (1) 診察収入の増加による病院サービスの改善

フエ中央病院の病院総収入及び収支バランスは、図 4、5 に示すとおり。いずれも、経年で増加しており、総収入は過去 5 年で約 3 倍になっている。2006 年に施工された政令 43/2006/ND-CP<sup>6</sup>により、病院は独立採算による経営を求められており、フエ中央病院に対する保健省からの資金は年々減少傾向にあるが、診療収入及び保険料収入が大きく増加し、総収入の増加につながっている。

一方、ベトナムでは、前述の独立採算による病院経営を推進する政策により、財政的自立と病院サービスの質の改善の両立に苦慮している病院も多いとの状況も聞かれた。保健省は、このような状況を認識しており、現在、関連政策の見直しを行い、病院経営に係る新たな政策の施行を検討しているとのことである。

6 政令 43/2006/ND-CP「公共日商業団体に適用される業務実施、組織機構、給与総額と融資に対する自立的で自己責任のメカニズム提示」は、2006 年に施行された政令で、病院に独立採算による経営を求めるものである。



出所：基本設計調査報告書（2003年）、フェ中央病院。

図4 フェ中央病院の総収入

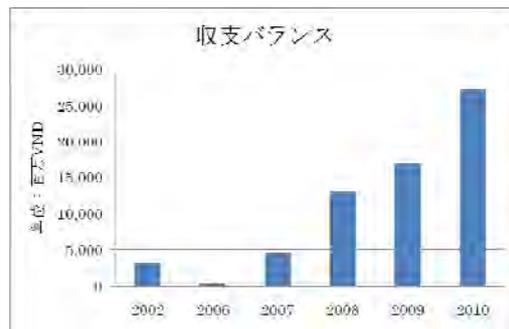
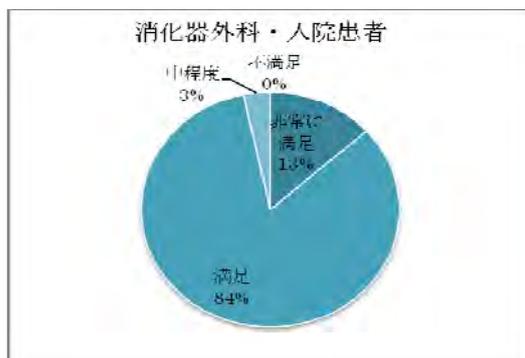


図5 フェ中央病院の収支バランス

## (2) 患者満足度

事後評価時の受益者調査による患者満足度は図6、7に示すとおり。“非常に満足”、“満足”、“中程度”、“不満足”の4段階で質問したところ、消化器外科の入院患者と一般内科の外来患者ともに、97%が“非常に満足”あるいは“満足”と回答し、非常に高い満足度が確認された。主な理由として、医者や看護師の態度が良い、検査などの手順が明確、以前と比較して待ち時間の減少、施設や機材が良いなどのコメントが聞かれた。一方で、待ち時間が長い、家族が待機する場所がない、などの不満の声も聞かれた。



出所：受益者調査（各 N=60）

図6 消化器外科・入院患者の満足度

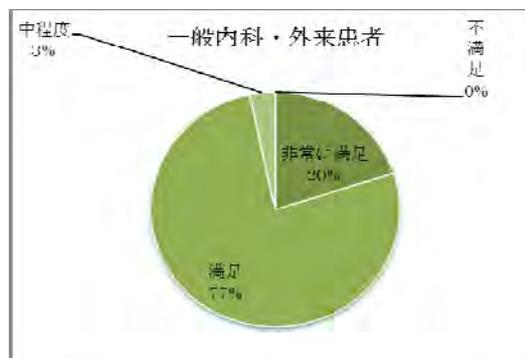


図7 一般内科・外来患者の満足度

## (3) ベトナム中部全域の医療水準の向上

事後評価時に実施した中部地域の3つの省病院（ハティン省、フーエン省、クアンチー省）への質問票調査によると、フェ中央病院は中部地域のトップリファラル病院として重要な役割を果たしており、過去5年で医療サービスの質は改善しているとの回答であった。

また、全ての省病院が、フェ中央病院が各省病院の医療サービスの質の改善に貢献していると回答している。具体的には、フェ中央病院が省病院の医療従事者に対して各種研修を実施していることや、フェ中央病院から派遣される医療従事者により、様々な診療技術の移転や機材維持管理の改善があげられている。特に、クアンチー省病院

では、救急対応や内視鏡手術などの診療技術の向上により、対応できる症例が増加したため、省病院から上位病院へのリファラル（患者紹介）数が減少傾向にあると回答した。

表7 クアンチー省病院からフエ中央病院へのリファラルケース数

	2007年	2008年	2009年	2010年
リファラルケース数	913	946	960	749

出所：クアンチー省病院

本事業の関連案件として、2005年からフエ中央病院に対して技術協力プロジェクト「中部地域医療サービス向上プロジェクト（2005年~2010年）」が実施され、中部地域の省病院を対象とした研修機能の拡充を目的として技術支援が行われた。上述の省病院の医療サービスの質の改善は、本事業と技術協力プロジェクトの連携による貢献度が大きいと考えられる。なお、ベトナムでは、上位病院が下位病院へ技術指導を行う医療政策（DOHA活動<sup>7</sup>）があり、上記技術協力プロジェクトは、この政策を推進する形で実施されている。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

排水、廃棄物、排気、騒音・振動などの自然環境へのインパクトについては、問題は認められない。

#### (2) 住民移転・用地取得

本事業は、もともとの病院敷地内で行われたため、住民移転や用地取得は行われていない。

#### (3) 中部地域外からの患者数増加

フエ中央病院の患者は、約9割が近隣の3省からであるが、近年ではそれ以外の地域からの患者の割合が増加している。フエ中央病院からの報告では、最近では、高い診療技術を求めて、中部地域のみならず、北部や南部からの患者も増加しているとのことである。

#### (4) フエ中央病院の設備拡充

フエ中央病院からの説明では、本事業による中央診療棟・外来棟や医療機材の整備がきっかけになり、その後、次々と他ドナーや政府からの支援により、施設の新設・拡充が進んでいるとのことである。具体的には、2008年以降、世界銀行、オーストラリア、米国NGO（Atlantic Philanthropies）などの支援により、循環器病センター、DOHA研修センター、眼科センター、血液センター、国際病院、癌研究センターなどが建設

7 ベトナムでは、保健省の指導の下、DOHA（Direction Office of Healthcare Activities: 地域医療指導部）活動が上位病院に義務付けられており、第三次医療機関は省病院や下位病院の医療事情調査や医療従事者への研修などを実施している。

済み、あるいは計画されている。



2014年を目標としたフェ中央病院マスタープラン模型

以上のように、計画時に期待された正のインパクトに加えて、対象地域外への裨益やその後のフェ中央病院の施設拡充にも一定の貢献が確認された。これらは本事業と関連案件の技術協力プロジェクトとの連携効果も大きいと考えられる。負のインパクトは認められなかった。

### 3.5 持続性（レーティング：②）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

施設管理は、管理総務部が担当している。20名の技術者が在籍し、一部委託契約も行っている。計画通り、本事業で新しく整備された手術室空調システムのメンテナンスのために数名追加要員が雇用された。年間、月間、週毎の管理計画を作成し、維持管理活動を行っている。

医療機材管理は、医療機材部が実施している。47名のスタッフが7つのグループに分かれて活動している。管理システムに関しては、2006年にルクセンブルクの援助機関の支援で機材データベースが開発されており、前述の「中部地域医療サービス向上プロジェクト」の技術支援などもあり、全ての機材の情報（機材情報、点検・修理記録など）を一元管理している。全機材に対して定期検査の年間計画を作成・実施している。一方、機材は各科の所有物になっており、中央で機材を一元管理・配置する中央管理システムの構築は未だ実現に至っていない。

#### 3.5.2 運営・維持管理の技術

施設・医療機材ともに、運営維持管理技術に関しては大きな問題点はなく、適切に実施できている。医療機材に関しては、CTスキャンや超音波診断装置などの特殊機材に関しては、外部の専門業者にメンテナンスを委託しているが、それ以外は病院内の技術者で対応している。医療機材管理の教科書、81の操作手順や9つの維持管理手順書等を作成し、省病院への研修なども行っている。医療機材維持管理の研修数及び受講者数は表8に示すとおり。2007年以降、ほぼ定期的に研修を実施している。

表 8 機材維持管理研修実績

	2007年	2008年	2009年	2010年
維持管理研修数	8	12	3	10
研修された技術者数	253	426	60	307

出所：フエ中央病院

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

施設・機材維持管理費の推移は表 9 に記すとおり。施設の維持管理予算に関しては、フエ中央病院の担当者によると、年間約 30-40 億 VND（ベトナムドン）が必要になるとのことであるが、概ね確保されている。

表 9 フエ中央病院の機材維持管理費（単位：百万 VND）

	2003年 (推定)	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年 予算（見込み）
施設維持管理費	550	2,420	4,256	2,768	3,700	4,462	2,500
機材維持管理費	1,429	635	1,122	1,188	1,076	756	2,500

出所：基本設計調査報告書（2003年）、フエ中央病院。

一方、機材の維持管理予算に関しては、近年の予算を見ると減少傾向にあり、2003年の基本設計調査時の試算<sup>8</sup>を大きく下回っている<sup>9</sup>。医療機材部主任は、予算は大幅に不足していると報告している。実際に、事業評価時点で数種類の機材がスペアパーツ購入の予算が配分されていないため未稼働となっていた。フエ中央病院の説明では、医療機材部が各部署から必要な機材の修理の要求を取りまとめ、優先順位を付けて必要なものから予算を付けている。予算の配分に関しては、人件費などの優先度が高く、また、機材の維持管理要求額が膨大であるため全てを受け入れることは困難であると説明している。

主な対応策としては診療費の値上げしかないとしているが、実際にはその実現は困難な状況である<sup>10</sup>。一方、病院側も、今後、可能な範囲で改善を目指しているとしている。2011年度の予算は、表 9 のとおり、施設・機材維持管理費が約 50 億 VND であり、そのうち、機材の予算は 25 億 VND と大幅に増額している。

また、医療機材部では、予算不足を補うため、定期点検をより頻繁かつ丁寧に行うことにより故障を未然に防ぐ努力を行っており、診療部門からの機材管理部の活動に対する信頼は高いと見られる。

8 基本設計調査報告書（2003年）では、計画時の施設・機材維持管理費（光熱費含む）は 5,311 百万 VND であり、本事業が完成後には、施設維持管理費が 3,372 百万 VND、機材維持管理費が 3,285 百万 VND と試算され、現状の約 2 倍になると記されていた。

9 基本設計調査報告書（2003年）では、フエ中央病院及び保健省から、必要な維持管理費の充当が確約されたと記されている。また、本事業の関連案件である「中部地域医療サービス向上プロジェクト」では、機材管理への支援が行われたが、終了時評価報告書によると、維持管理費の確保は外部条件として位置付けされており、特段問題として認識されていない。

10 診療費は 1995 年に制定されて以来変更されておらず、改定が必要という声が多く、他の病院からも同様の要望があり、ベトナム政府は診療費の値上げを試みたが、住民からの抵抗が大きく、見通しは立っていないとのことである。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

施設及び機材は、上述の予算に関する問題以外では病院側により概ね良好に管理されている。以下に事後評価時に確認された対応中の事項を明記する。

表 10 施設及び機材の対応状況

	問題点	対策
施設	救急外来天井の空調吹き出し口周辺にカビ発生	湿度が高い環境のため、頻繁にカビが発生するため、定期的に塗装やパネル交換を行っている。
機材	一般撮影用 X 線撮影装置（放射線科）及び内視鏡・気管支用（検査室）、血液ガス分析装置（検査室）がスペアパーツ予算待ちで未使用。	他に使用できる機材が存在するため、優先度が低く、現在予算承認待ち。

以上より、本事業の維持管理は財務状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、計画時、事後評価時共に、ベトナムの開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策との整合性も確認された。また、計画通りの事業費及び事業期間をもって、計画通りのアウトプットが得られており、効率性は高い。本事業の実施により、フエ中央病院の手術件数増加、平均滞在日数改善、患者数の増加など概ね計画された成果が発現している。更に、中部地域の医療水準の向上に関しても、関連案件の技術協力プロジェクトとの相乗効果により正のインパクトが確認された。持続性に関しては、本事業の維持管理の財務状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

##### (1) 医療機材の維持管理費の確保

医療機材の維持管理費の配分が不十分であると認められるため、病院内で医療機材部と病院経営側とのより緊密な協議により、維持管理費の重要性を共有し、今後必要な費用を配分することが求められる。

#### 4.2.2 JICA への提言

##### (1) 病院機能強化のための実施中技術協力プロジェクトとの連携強化

現在実施中の「保健医療従事者の質の改善プロジェクト」では、フエ中央病院を下位病院への研修実施側パートナーとして協働する計画であるが、連携体制をより強化し、フエ中央病院の能力が更に向上されることが望ましい。特に、上記プロジェクト内で計画されている 3 拠点病院（バックマイ病院、フエ中央病院、チョーライ病院）の院長、保健省、技プロチームの定期会合において、可能な範囲で、上記プロジェクト

ト関連以外の病院管理や財政等の重要課題についても協議・共有できるよう調整されることが期待される。

### 4.3 教訓

#### (1) 維持管理費の確保

本事業においては、施設・機材の維持管理費の充当の可能性について、計画時にフェ中央病院や保健省により確認されたにもかかわらず、実際には十分な予算の配分がなされていなかった。今後同様の支援実施の際には、維持管理費の確保状況については、事業計画時の協議のみならず、事業実施中及び実施後も可能な範囲で確認し、特に、無償資金協力へのフォローアップや連携の技術協力を実施する場合は、その中で、実施機関への助言や対応策を共有することが望ましい。

#### (2) 無償資金協力と技術協力プロジェクトの連携効果（グッドプラクティス）

本事業の関連案件として、フェ中央病院に対する中部地域の省病院への研修機能拡充を目指して、技術協力「中部地域医療サービス向上プロジェクト」が実施された。その結果、無償資金協力による高次病院の基盤整備の成果が、技術協力プロジェクトにより地域医療の改善に広く貢献し、その連携効果が認められた。従って、今後同様の高次病院への支援を計画する場合は、地域内の下位病院への技術移転やリファラルシステム改善などの要素を含んだ連携案件を検討することも一案である。

以上

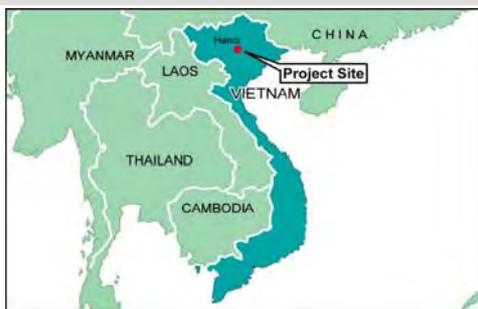
## 0. 要旨

本事業の実施は、ベトナムの開発政策及び日本の援助政策と合致している。開発ニーズに関しては、計画時と事後評価時の間で定期接種に必要なとされるワクチン量についてずれが生じている。しかし、事後評価時においても依然として、麻疹の罹患数は小児の6大感染症のなかで最も高いこと、数年おきにアウトブレイクが起きていること、国産麻疹ワクチンの安定供給という事業の緊急性が高いこと、需要量減少の理由は計画時には想定できなかった外部要因によるものであることから、総合的に勘案して妥当性は高いと言える。本事業は事業費及び事業期間ともにはほぼ計画通りであり効率性は高い。本事業の実施により、世界保健機関（WHO）の医薬品適正製造基準（GMP）<sup>1</sup>を満たした麻疹ワクチン750万ドース/年を製造できる物理的・技術的能力を獲得し、かつ安定的に供給するという事業目的を達成しており、他の協力との相乗効果も発現している。一方、事後評価時の麻疹ワクチン年間製造量は約330万ドース/年であり、計画時の目標値の44%、事後評価時の需要（定期接種に必要な量）の67%に留まっている。需要の67%に留まっている理由は、定期接種の2回目に輸入ワクチンが使用されていることであり、実施機関にとっては外部要因である。しかし、2010年以降のベトナム政府の対応として、定期接種用の輸入ワクチンの量を減らし、POLYVAC製ワクチンの買上量を増やすことが出来た可能性も否めない。製造量が今後増加する可能性についても確認されたが、現時点での有効性は中程度と言える。本事業のインパクト指標達成への貢献を測定しうるのは2010年以降であることから、現時点で貢献を評価することは困難であるが、麻疹ワクチンの2回接種率の維持等、想定された正の間接的効果は、ほぼ目標値を達成している。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。以上より、本事業の評価は非常に高いと言える。

---

1 GMPには基本的な考え方が示されており、詳細な対応・実施方法は記載されていない。各ワクチンメーカーがその考え方を解釈し、実施計画を策定し、実行するものである。2年に1度行われる査察においては、解釈に関して査察官との質疑応答があり、査察官が納得する論理的な説明、エビデンスの提供が求められる。また、査察はその時点の世界で最も新しい知見に基づき行われることから、GMPへの適合を維持し続けることは容易ではない。

## 1. 案件の概要



事業地域の位置図



POLYVAC 製麻疹ワクチン（右）  
及び注射用蒸留水（左）

### 1.1 事業の背景

ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）政府は、乳児死亡率、5歳未満児死亡率の低減及び感染症流行の抑止のための有効な手段として、1981年以来、予防接種拡大計画（Expanded Program on Immunization: EPI）を国家プログラムとして実施している。計画当時、高いEPI接種率を目指し、かつEPIワクチン（ポリオ、麻疹、ジフテリア、百日咳、破傷風、結核）の自給体制の整備に取り組み、麻疹ワクチンを除くEPIワクチンの国内生産が可能になっていた。ワクチン接種率は1993年以来1回接種で93%以上を維持していたが、PVF<sup>2</sup>及びSVF<sup>3</sup>の増加により、1997年を境に患者の増加が見られた。2000年には年間19,000例の麻疹患者が発生するなど7～8年おきに流行が起きており、1回接種の効果の限界を示していた。このような状況に鑑み、ベトナム政府はWHOの提言に基づき2回の定期接種を段階的に導入し始めた。これにより、麻疹ワクチンの必要量も増加するが、先進国ワクチンメーカーが比較的安価な麻疹ワクチン製造から高利潤のワクチン製造に方向転換を図る傾向にあることから、麻疹ワクチンを輸入に頼っているベトナムでは、安価な麻疹ワクチンの安定供給が懸念された。このような状況のもと、ベトナム政府は日本政府に本事業を要請した。2003年、日本政府はベトナム保健省の直轄機関としてワクチン製造を行っていた当時ポリオワクチン研究・製造センター<sup>4</sup>（現ワクチン・生物製剤研究・製造センター：POLYVAC）の一部として、麻疹ワクチン製造施設を無償資金協力により建設した。本事業完了後、麻疹ワクチン製造技術に関する技術協力を実施することとなった。

### 1.2 事業の概要

ベトナム国ハノイ市において、ベトナム国唯一の麻疹ワクチン製造施設および品質管理施設の建設、製造に必要な機材の調達、ソフトコンポーネントを実施することにより、WHO-GMPに適合する麻疹ワクチンの製造と安定供給を図る。事業の概要は表1のとおり。

- 2 Primary Vaccine Failure: 低温保管体制の不備に起因するワクチンの効力の低下等により免疫が獲得されないこと。
- 3 Secondary Vaccine Failure: 一旦抗体を獲得したにも関わらず、接種十数年後に再度罹患すること。
- 4 旧 POLIOVAC: Poliomyelitis Vaccine Research and Production Center。後に Center for Research and Production of Vaccines and Biologicals: POLYVAC に名称変更。

表 1 事業の概要

E/N 限度額／供与額	2,277 百万円 / 2,271 百万円	
交換公文締結（／贈与契約締結）	詳細設計：2003 年 2 月、入札・監理・工事：2003 年 6 月	
実施機関	ワクチン・生物製剤研究・製造センター（POLYVAC）	
事業完了	2006 年 3 月	
案件従事者	本体	施工：株式会社大林組、機材調達：三菱商事株式会社、オガワ精機株式会社
	コンサルタント	共同企業体 株式会社日本設計・日揮株式会社
基本設計調査	「麻疹ワクチン製造施設建設計画」2002 年 3 月～2002 年 9 月	
詳細設計調査	2003 年 5 月～2003 年 10 月	
関連事業	技術協力プロジェクト「麻疹ワクチン製造基盤技術移転プロジェクト」（2006 年 3 月～2010 年 3 月） <sup>5</sup> 。 ソフト型フォローアップ協力（2010 年 4 月～2011 年 3 月）。 フォローアップ調査（2010 年 8 月～2010 年 11 月）。 ハード型フォローアップ協力（2011 年 1 月～2011 年 8 月）。	

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

三浦 順子 グローバルリンクマネジメント株式会社

### 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：2010 年 12 月～2011 年 11 月

現地調査：2011 年 4 月 3 日～4 月 17 日、7 月 4 日～7 月 15 日

### 2.3 評価の制約

POLYVAC 製麻疹ワクチンの投与が開始されたのは、2009 年 11 月の販売ライセンス取得以降のことであることから、間接的効果の指標である麻疹ワクチン 2 回接種者数や 2 回接種率等の改善への本事業実施による貢献を現時点で測ることは困難である。

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>6</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>7</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時、「長期保健医療政策（2001 年～2010 年）」では、公共医療政策と予防医学の重要性を指摘しており、2008 年までにすべての小児に対する麻疹ワクチンの一斉投与の実施と 2 回の定期接種の実施、2010 年までに麻疹抑制達成を目標とした。また、可能な範囲で国

5 プロジェクト目標は、「WHO-GMP 基準に準拠したベトナム国 GMP 基準に合致した麻疹ワクチンを、ベトナム国の麻疹対策に必要な分量を製造できる能力を持つ」であり、上位目標は、「ベトナム国における麻疹罹患率が現時点（プロジェクト開始時）よりも低下する」である。成果は、1) POLYVAC スタッフが、VN-GMP 基準に適合した麻疹ワクチンの製造技術を習得する、2) 製造・品質管理が、VN-GMP 基準に準拠したものとなる、である。

6 A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

7 3:高い、2:中程度、1:低い。

内生産ワクチンの調達比率を高めることが目標として掲げられていた。

事後評価時、EPI の目的と方向性に関する指針（2006 年～2010 年）<sup>8</sup>は、1) 麻疹罹患率を 2010 年までに人口 10 万対 1 以下に削減すること、2) 1 歳児～2 歳児の 2 回接種実施率を 95%以上にするため、定期接種に加えてキャンペーンを実施すること、などを掲げている。また、保健セクター5 ヵ年計画（2011 年～2015 年）は、麻疹ワクチンも含めて EPI ワクチンを国内生産すること、GMP 基準を満たすことを目標に掲げている。EPI ワクチンの国内生産という目標は、2010 年 9 月の” Investment in the pharmaceutical field towards 2020” という会議においても副首相により宣言されている<sup>9</sup>。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、ベトナムにおいて小児の 6 大感染症（ポリオ、麻疹、ジフテリア、百日咳、破傷風、結核）の小児罹患数および死亡数が最も高いのは麻疹であった<sup>10</sup>。2000 年には年間 19,000 例の麻疹患者が発生し、1 回接種の効果の限界を示していた。このような状況に鑑み、2000 年以降、ベトナム政府は WHO の提言に基づき 2 回の定期接種を段階的に導入し始めた。2 回接種によるベトナム国内における麻疹ワクチンの必要量の増加とは相反して、先進国ワクチンメーカーが比較的安価な麻疹ワクチン製造から高利潤のワクチン製造に方向転換を図る傾向にあったことから、麻疹ワクチンを輸入に頼っていたベトナムでは、安価な麻疹ワクチンの安定供給には高い緊急性があった。

事後評価時、小児の 6 大感染症のうち、麻疹の罹患数が最も高く、5,358 例、2 番目が結核で 408 例<sup>11</sup>であり、2005 年～2009 年の小児 6 大感染症のうち小児罹患数が最も高いのも麻疹である。また、2009 年の疑い症例数は約 23,056 例<sup>12</sup>と、いまだアウトブレイクも起きている。さらに、ワクチンの輸入プロセスの遅延が 2 回接種率に影響を及ぼすことも鑑みると、国産麻疹ワクチンの安定供給に対するニーズは依然高い。なお、ベトナムでは風疹の症例が増加していることから、保健省は WHO の提言に基づき、2013 年以降、15～35 歳の女子を対象として、さらに 2016 年以降は生後 18 カ月の小児も対象として、2 回目の接種を麻疹風疹混合（MR）ワクチンに切り替える方針を検討している。右のようなニーズの変化に対応するため、MR ワクチン製造にかかる技術の習得を目的として、現在、ベトナム政府は、技プロ「麻疹ワクチン製造基盤技術移転プロジェクト」フェーズ 2（仮称）について申請準備中である。政府方針は 2 回接種のうち 1 回を MR に切り替えるものであることから、麻疹単味ワクチンのニーズは依然として高い。

ただし、定期的に必要とされるワクチン量に関して計画時と事後評価時との間にずれが

8 EPI の目的と方向性に関する指針（2011 年～2015 年）は現在策定中のため、2006 年～2010 年版が現行指針。

9 出所：ベトナム政府文書 245/TT-VPCP。

10 出所：保健年鑑、2000 年。

11 出所：保健年鑑、2010 年。データは 2009 年のもの。

12 出所：Measles and Rubella cases confirmed by laboratory and others, Viet Nam, 2003-2011, WHO,2011。

生じている。事後評価時のワクチン需要量が計画時より少ない理由として2点挙げられる。第一に、表2の対象者のとおり、計画時の対象者には山岳地域のハイリスクエリアを含む全国の1歳児未満の乳児及び5歳児に加えて、ハイリスクエリアの1～2歳児及び6～10歳児120万人も含まれていたが、2002年以降のコールドチェーンの整備と麻疹撲滅キャンペーンの相乗効果により、事後評価時までにはハイリスクエリアの1～2歳児及び6～10歳児に対する定期接種が不要になったことが挙げられる。第二に、表2の対象者数のとおり、事後評価時の全国の対象人口が、計画時に算出された全国の対象人口より60万人少ないことが挙げられる。2002年以前の出生数のデータは得られなかったが、2003年～2008年の年平均出生数が約1,494,000人<sup>13</sup>であることから、対象人口が計画時の算定より少ないことが分かる<sup>14</sup>。

なお、2005年及び2009年のアウトブレイクを受けて、特に1～5歳児への接種率を上げるため、2011年以降、2回目接種を生後18ヵ月とする方針に変更した。今後出生数に大きな変化がなければ、対象者数の大幅な変更はないと見込まれる。

表2 麻疹ワクチンの定期接種対象者とワクチン需要量

	計画時 (2002年)	技術協力中間評価時 (2007年)	事後評価時 (2011年)
対象者	・ ハイリスクエリアを含む全国の乳児 (1歳児未満) 約180万人、5歳児約180万人、 ・ 山岳地域のハイリスクエリアの小児 (1～2歳児: 約60万人、6～10歳児: 約60万人)。	1回目が生後9ヵ月の乳児160万人、2回目が6歳未満児 <sup>15</sup> 250万人。	1回目が生後9ヵ月、2回目が生後18ヵ月の小児。各回約150万人/年。
対象者数	全国の乳児及び5歳児: 計360万人。 ハイリスクエリアの1～2歳児及び6～10歳児: 計120万人 合計約480万人/年。	計410万人	計約300万人。
ワクチン需要量	約480万/年×廃棄係数1.5(注)=720万/年+予備30万/年=750万/年。	約410万/年×廃棄係数1.5=615万/年。	約300万/年×廃棄係数1.5=450万/年+予備40万/年=490万/年

出所: 事前評価表 (2002年)、「麻疹ワクチン製造基盤技術移転プロジェクト」中間評価報告書 (2007年) 及び国立感染症研究所 (NIHE) 提供資料 (2011年)。

注: 廃棄係数=100÷(100-廃棄率)。廃棄率は約33%で、歩留まり率は67%。なお、上記の廃棄係数は、フリーズドライ製法で1バイアル (1瓶) 10ドース (10人分) を前提としている。例えば、ふたを開けてから6時間以内に1人しか接種しない場合、9ドース分が廃棄の対象となる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の「ODA 国別データブック」(2002年度版)の重点分野は、人づくり・制度作り、電力・運輸などの経済インフラ整備、農業・農村開発、教育、保健・医療、環境の6分野であり、本事業は保健・医療に含まれていることから、日本の対ベトナム援助方針と合致していたと言える。

13 出所: WHO Bulletin 2011, オリジナルデータ: UNICEF。

14 出生率も計画時以降事後評価時にかけて減少傾向にある。1999年が18.62、1999年～2004年が17.91、2004年～2009年が17.75、2009年～2014年の予測が16.59。Health in Asia and the Pacific, WHO。

15 計画時、2回目の接種対象者は5歳児であり、「EPIの目的と方向性に関する指針(2006年～2010年)」では「6歳未満児(就学前)」である。しかし、実質的には同義であると考えられる。

以上より、本事業の実施はベトナムの開発政策及び日本の援助政策と合致している。開発ニーズに関しては、計画時と事後評価時の間で定期接種に必要とされるワクチン量についてずれが生じている。しかし、事後評価時においても依然として、麻疹の罹患数は小児の6大感染症のなかで最も高いこと、数年おきにアウトブレイクが起きていること、国産麻疹ワクチンの安定供給という事業の緊急性が高いこと、需要量減少の理由は計画時には想定できなかった外部要因によるものであることから、総合的に勘案して妥当性は高いと言える。

### 3.2 効率性（レーティング：③）

#### 3.2.1 アウトプット

アウトプットは、ほぼ計画通り完了した。アウトプットは表3のとおり。

表3 アウトプット比較（計画/実績）

事項	計画	実績
日本側	<施設> ワクチン製造棟及び動物実験棟の建設、機械棟の設備工事 <機材> 水供給ユニット、ゴム栓洗浄機滅菌機、充填機、巻締め機、高圧蒸気滅菌機、ラミネーターユニット、培養器、乾燥機、冷凍庫等。 <ソフトコンポーネント> 麻疹ワクチン製造施設へのバリデーションのうち、6段階 <sup>16</sup> のうち3段階（設計時適格性検証、設備据付時適格性検証、運転時適格性検証）に関する技術指導とGMP関連書類の整備、および施設維持管理にかかる技術指導。	計画通り。
ベトナム側	<施設>管理棟、駐車場棟、従業員食堂、守衛所、機械棟建築工事、井戸、焼却炉、外構 <機材>家具、ロッカー、棚など。	計画通り。ただし、ベトナム側負担の焼却炉については、ハノイ市の規制により設置が許可されなかったため、削除された。

出所：基本設計報告書（2002年）及び質問票回答。



麻疹ワクチン製造施設正面



ODA 銘板



ラベル貼りの様子

16 性能適格性検証（PQ）及び培地重点試験（MFT）、製造工程適格性検証（PV）に関しては、技術協力プロジェクトにより技術指導を行った。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

本事業のE/N限度額は2,277百万円、ベトナム側積算額は230百万円であるのに対し、日本側の実績は2,271百万円（計画比99.7%）、ベトナム側負担額の実績は547百万円<sup>17</sup>であった。したがって、日本側の実績は計画内に収まったものの、ベトナム側の実績は増加した。その理由は、シード代、試験製造にかかる費用、運営・維持管理費等を見積金額に含めていなかったことや市場価格の上昇などであり、増額はやむを得ないものであった。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は2003年5月から2006年3月までの35ヵ月であり、計画通りであった<sup>18</sup>。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画通りであり効率性は高い。

### 3.3 有効性（レーティング：②）

#### 3.3.1 定量的効果

##### (1) 麻疹ワクチン年間製造量

本事業により建設された麻疹ワクチン製造施設における麻疹ワクチンの年間製造量は表4のとおり。

表4 麻疹ワクチン年間製造量（単位：ドース/年）

指標	製造開始1年目及び2年目目標値	製造開始3年目以降目標値	製造開始1年目実績（2009年）	製造開始2年目実績（2010年）	製造開始3年目実績（2011年）
輸入原液からのバルク製造ワクチン	50万	0	約30万	0	0
種ワクチンからの一貫製造ワクチン	0	750万	約237万	約239万 注2	約330万
ワクチン年間製造量合計（注1）	50万	750万	約267万	約239万 注2	約330万

出所：目標値は事前評価表。実績値と2011年見込みは、POLYVAC製造管理記録。

注1：ワクチンは余裕を持って注文数より多く製造する必要があるため、年間製造量は、「保健省のPOLYVAC製ワクチン買上量」よりも多い。

注2：製造過程における頻繁な停電により品質保証が100%得られなかったため廃棄した30万ドースについては含まない。

本事業では、製造開始1年目の2009年までに、計画時想定された750万ドース/年の製造能力を獲得した。一方、表4のとおり、製造開始3年目の目標値750万ドース/年に対して、2011年の年間製造量実績は、需要との関係で製造量調整を行った結果、約330万ドース/年（目標の約44%）に留まっている。約330万ドース/年は、事後評価時の定期接種ワクチン需要量490万ドース/年の約67%に相当する。67%に留まっている理由は、2007年以降、GAVIの支援により定期予防接種2回目分とキャンペーン用の麻疹ワクチンの購入支援が開始し、輸入ワクチンが使用されるようになったことが挙げられる。GAVIによる輸入ワクチン供給は2012年までの時限的な対応であることから、

17 78,196,648,000VND。2003年5月～2006年3月の平均レート1VND=0.0070で計算。

18 ただし、ロッカーなど一部備品の設置などは2006年6月に設置完了。

2013 年以降は保健省予算による POLYVAC 製ワクチンの注文数が増加する可能性があり、それに伴い製造量も 490 万ドース/年まで増加する可能性が高い。

年間製造量に影響を及ぼすその他の要素としては、以下の点が挙げられる。

- 1) 妥当性で述べたとおり、2013 年以降、ベトナム政府が 2 回目の接種を MR ワクチンに切り替える方針を採用すると、麻疹単味ワクチンの製造量が半減する可能性がある。しかし、環境が整って MR ワクチンが製造可能となった場合は、麻疹単味ワクチンと MR ワクチンの総量としては現状維持となる可能性がある。
- 2) 下記のとおり、ベトナムの国家ワクチン検定機関（NRA）が認証を取得し、POLYVAC が WHO の事前資格（Prequalification）を取得できれば、本事業対象施設が製造した麻疹ワクチンをキャンペーン分<sup>19</sup>に使用することや輸出が可能となるため、設備能力の活用が進むと推測される。

国際機関の支援で行うワクチン投与では、WHO の事前資格を取得したワクチンのみ使用を許可されているため、ベトナム政府は事前資格を得ていない POLYVAC のワクチンを購入することができない。さらに、POLYVAC の WHO に対する事前資格申請には、NRA が WHO からの認証を取得することが必要である。本プロジェクトで製造される麻疹ワクチンに係わる許認可は、NRA の業務であり、ベトナム国では、4 機関<sup>20</sup>が 6 つの機能<sup>21</sup>を分担して行っている。しかし、これまでのところ、NRA の認証取得には至っていない<sup>22</sup>。2008 年 12 月の WHO による非公式審査に引き続き、2011 年 5 月、再度非公式審査が行われた。今後、5 月に策定された NRA 強化のためのロードマップに沿って、公式審査に向けて必要な手順を踏んでいくことになる。同時に、POLYVAC は、2 年に 1 度実施される GMP 審査（次回は 2012 年）により麻疹ワクチンの品質を確認し、事前資格を申請できるよう模索する予定であり、そのためにもベトナム政府は一刻も早く認証を取得することが望ましい。

---

19 これまで大規模なキャンペーンに必要なワクチンに関しては、GAVI やユニセフ・WHO の外部資金で輸入してきた。

20 保健省の医薬品管理局（DAV）、科学研修局（DST）、医療予防局（VAPM）と国立ワクチン・生物製剤管理研究所（NICVB）。計画時、CENCOSI（現 NICVB）が NRA として 6 つの機能すべてを担当し、WHO の支援によりその機能強化が進められていた。しかし、その後ベトナム政府の方針変更で保健省の各局と NICVB が分担することになり、NRA 強化プロセスは当時の予定より遅れている。倫理委員会と許認可委員会の 2 つの委員会の認証も NRA 認定の要件となっているが、両方に関して委員の利益相反の問題を WHO から指摘されており、WHO が継続して指導を実施している。

21 6 つの機能とは、許認可、GMP 査察、臨床試験承認、ラボアクセス、ロットリリース、販売後サーベランス。

22 NRA の認証取得は計画時の M/D でもベトナム側が行うと確認されていた。

(2) 総供給量に占める POLYVAC が製造した麻疹ワクチンの割合

表 5 総供給量に占める POLYVAC が製造した麻疹ワクチンの割合

指標 (単位)	2009年実績	2010年実績	2011年実績
保健省のPOLYVAC製ワクチン買上量 (ドース)	130万	200万	320万 (注2)
GAVIによる輸入ワクチン供給量 (ドース)	174万	158万	170万
ユニセフ・WHOによる輸入ワクチン供給量 (ドース)	0	810万 (注1)	0
総供給量 (ドース)	304万	1,168万	490万(注3)
POLYVAC製の総供給量に占める割合 (%)	43%	定期接種のみの場合: 56% キャンペーンも含めた場合:17%	65%

出所: NIHE 質問票回答及び 2011 年 EPI 計画。

注 1: 1 歳～5 歳の 730 万人を対象にキャンペーンを実施。

注 2: 年間製造量は 330 万/年であるが、保健省による買上量は 320 万/年である。

注 3: 490 万ドースは、保健省が計画している対象者数 (300 万人) に基づいて算出された総供給量である。

POLYVAC はベトナムで唯一の麻疹ワクチンメーカーである<sup>23</sup>。表 5 のとおり、定期接種のみを見た場合、POLYVAC 製ワクチンの総供給量に占める割合が、2009 年から 2011 年にかけて年々上昇している。定期予防接種の 2 回目用ワクチンが GAVI により 2011 年まで確保されることになっているが、それを除く定期予防接種用ワクチンの全量が POLYVAC から調達されている。

### 3.3.2 定性的効果:麻疹ワクチン製造に必要な技術的能力の習得

効率性で述べたとおり、本事業では、設計時適格性検証 (DQ)、設備据付時適格性検証 (IQ)、運転時適格性検証 (OQ) のバリデーション技術にかかる指導を行い、職員は事業完了までに右技術を習得した。また、本事業によりファシリティライセンス取得に必要な GMP 関連書類が整備され、POLYVAC は、事業完了翌月の 2006 年 4 月に NRA からファシリティライセンスを取得した。さらに、技術協力プロジェクト実施期間中の 2008 年に GMP 審査に初めて合格し、2009 年から麻疹ワクチンを国内で販売できるようになった。

### 3.3.3 技術協力プロジェクト及び各機関との協力との相乗効果

本事業と技術協力プロジェクトは、GMP 基準に適合した麻疹ワクチンを製造し、安定供給するという目的を共有している。本事業ではこれらの目標達成に必要な施設・設備・機材を整備し、技術協力ではそれらを活用して製造・品質管理技術の習得を確立することにより、本事業による施設完成のわずか 3 年後に共通の目的が達成された。目的が順調に達成した背景には、以下のとおり、本事業計画以前から技術協力実施に至るまでの様々な機関との協力や技術協力を含めた他スキームとの連携があったことが挙げられる。

23 ベトナムでは、POLYVAC、IVAC、VABIOTEC、ダラットワクチンセンターの国営ワクチン製造会社 4 社が 9 種類のワクチン製造をそれぞれ独占的に行っている。

- 1) 1990年代、日本政府はPOLYVACのポリオワクチン製造技術の確立に向けて機材供与などを通じて協力しており、本事業開始前にPOLYVACがポリオワクチンの製造技術を確立していたことが、類似する麻疹ワクチンの製造技術の速やかな確立に貢献したこと。
- 2) 1997年以降、所長や各部門のマネージャーをはじめ、麻疹ワクチン製造業務の中心となる職員が、のちに本事業のソフトコンポーネントや技術協力に従事する専門家から、麻疹ワクチン原液製造と品質管理などに関して北里研究所において研修を受けていたこと、またそれにより、本事業及び技プロに先行して、円滑な技術移転に必要な不可欠な信頼関係を専門家と構築していたこと。
- 3) 2002年にPOLYVACと北里研究所が、麻疹ワクチン製造技術とシードウイルス(AIK-C株)の移転に関する技術移転協定を締結したこと。
- 4) 保健省、WHO、北里研究所、POLIVACが緊密に意見交換し、本事業の計画を綿密に策定したこと。
- 5) 本事業の基本設計調査団に団員として参加した北里研究所の専門家がソフトコンポーネントに製造技術提供者として従事し、さらに、ソフトコンポーネントに従事した専門家10名が技術協力に専門家として従事すること等を通じて、本事業計画当初からGMP審査合格までの青写真を実施機関側と共有し、着実に実現してきたこと。
- 6) 本事業実施中から技術協力との連携が計画され、本事業完了直後から技術協力が実施され、GMP審査に必要な技術が円滑に移転されたことなどが挙げられる。

以上より、本事業の実施により、GMP基準を満たした麻疹ワクチン750万ドース/年を製造できる物理的・技術的能力を獲得し、安定的に供給するという事業目的を達成した。また、他の協力との相乗効果も発現しており、後述するとおり、間接的効果指標もほぼ達成している。一方、麻疹ワクチン年間製造量は、計画時設定された目標値の44%、事後評価時の需要の67%に留まっている。需要の67%に留まっている理由は、定期接種の2回目に輸入ワクチンが使用されていることであり、実施機関にとっては外部要因である。しかし、2009年11月までにPOLYVACが麻疹ワクチンを750万ドース/年を製造する能力を獲得し、かつ販売ライセンスを取得したことを鑑みると、2010年以降のベトナム政府の対応として、GAVIと協議の上、定期接種用の輸入ワクチンの量を減らし、POLYVAC製ワクチンの買上量を増やすことが出来た可能性も否めない。以上を総合的に判断して、有効性は中程度である。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

計画時、本事業の実施は、1) 麻疹ワクチン2回接種対象者数、接種者数及び接種率の維持、2) 乳児の麻疹ワクチン接種率、成人を含む麻疹症例数、罹患率、死亡率の改善に貢献することが期待された。

本事業の間接的目標指標への貢献を現時点で評価することは困難であるが、後述すると

おり、間接的効果の指標は目標値をほぼ達成している。現時点で貢献を評価することが難しいのは、POLYVAC 製麻疹ワクチンの投与が開始されたのは、2009年11月の販売ライセンス取得以降のことであり、上記の目標指標への貢献を測定しうるのは、早くても2010年以降であるためである。ただし、9ページに述べたとおり、定期接種に必要な麻疹ワクチン総供給量におけるPOLYVAC製ワクチンの占める割合は年々上昇し、2011年も増加が見込まれることから、今後、指標達成への貢献の割合が大きくなる可能性は高い。

### 3.4.1.1 麻疹ワクチン2回接種対象者数、接種者数及び接種率

麻疹ワクチン2回接種対象者数、接種者数及び接種率を表6に示す。

表6 麻疹ワクチン2回接種対象者数、接種者数及び接種率

指標(単位)	2001年 実績	2002年 実績	2003年 実績	2004年 実績	2005年～2010年 目標値	2005年 実績	2006年 実績	2007年 実績	2008年 実績	2009年 実績	2010年 実績
2回接種対象者数(人)	2,200,000	9,000,000	11,000,000	1,000,000	2,400,000	NA	1,471,146	1,351,164	1,228,861	1,526,671	1,536,461
2回接種者数(人)	288,902	6,640,859	NA	NA	>2,280,000	NA	1,466,129	1,244,860	1,175,120	1,471,627	1,500,635
2回接種実施率(%)	13.1	73.8	NA	NA	>95%	NA	97.9	92.1	95.6	96.4	97.7

出所：目標値は事業事前評価表。実績は、NIHE 質問票回答。

注1：2001年～2004年の2回接種対象者は生後9ヵ月～10歳児。2005年～2010年目標値の2回接種対象者は、全国の5歳児180万人及びハイリスクエリアの6～10歳児60万人、計240万人。

注2：2002年と2003年の2回接種対象者数は、全国規模の麻疹撲滅キャンペーンを実施したため、定期接種のみの年より多い。

表6のとおり、2005年～2010年の2回接種対象者数の目標値240万人/年に対して、2006年～2010年の実績値は約150万人/年と少なくなっている。理由は以下のとおりである。2005年～2010年の2回接種対象者数の目標値は、全国の5歳児180万人及びハイリスクエリアの6～10歳児60万人、計240万人を想定していた。しかし、妥当性で述べたとおり、ハイリスクエリアの1～2歳児及び6～10歳児計120万人が定期接種対象者からはずれたことから、2回接種対象者数が全国の5歳児のみとなったことである。また、2回接種対象者について、計画時は5歳児約180万人を見込んでいたが、2006年以降の実績データによると、6歳未満児120～150万人で推移している。

一方、2回接種実施率については、2007年を除いて、2006年～2010年まで目標値95%を達成している。右指標が2007年に92.1%と若干目標値を下回った理由は、ワクチンの輸入プロセスの遅延である<sup>24</sup>。これは、麻疹ワクチンの国産化の必要性を示すものである。

### 3.4.1.2 乳児の麻疹ワクチン接種率、麻疹症例数、罹患率および死亡率

乳児の麻疹ワクチン接種率、および成人を含む麻疹症例数、罹患率、死亡率は表7のとおり。乳児の麻疹ワクチン接種率は、2010年に目標値として設定された数値を達成している。また、死亡率も、2005年～2010年までゼロであり、2010年の目標値を達成している。一方、麻疹症例数は目標値がないため比較は出来ない。罹患率が2010年に目標値を達成できなかったのは、2009年～2010年にかけて麻疹のアウトブレイクが発生したことによる。

24 出所：NIHE 聞き取り調査。

表7 乳児の麻疹ワクチン接種率、成人を含む麻疹症例数、罹患率、死亡率

指標 (単位)	1996年 実績	1997年 実績	1998年 実績	1999年 実績	2000年 実績	2005年 実績	2006年 実績	2007年 実績	2008年 実績	2009年 実績	2010年 目標	2010年 実績
乳児の麻疹ワクチン接種率 (%)	96	96	95.8	93.8	96.6	98.6	96.4	87.9	95.6	96.4	95%以上	97.7
疑い症例数 (人)	5,156	6,507	6,507	13,511	17,436	11,604	6,461	5,286	3,425	23,056	NA	15,196
確認された症例数 (人)	NA	NA	NA	NA	NA	410	1,978	17	352	7,818	NA	3,404
罹患率 (人口10万対)	6.8	8.6	13.2	17.7	21.2	0.5	2.4	0.02	0.41	6.22	1以下	3
死亡率 (人口10万対)	9	0	8	18	10	0	0	0	0	0	1以下	0

出所：1996年～2000年の実績、及び2010年の目標値は事業事前評価表。2005年～2008年の疑い症例数実績は Measles and Rubella cases confirmed by laboratory and others, Viet Nam, 2003-2011, WHO, 2011。

2005年～2008年の確認された症例数は、WHOの右資料とNIHE質問票回答のデータ共に同じ。2009年と2010年の確認された症例数はWHOの右資料の数値。

注：罹患率は、確認された症例数に基づいてNIHEにより計算された数値。

### 3.4.2 その他正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

自然環境へのインパクトについては特に大きな問題は認められない。毎年、ハノイ市人民委員会の環境検査に合格している。持続性の項で述べるワーキンググループのうち、環境汚染管理と環境モニタリング・ワーキンググループが環境分野の取り組みを行っている。

#### 3.4.2.2 用地取得及び住民移転

住民移転は生じておらず、用地取得プロセスにおいても問題は生じていない。

#### 3.4.2.3 ロタウイルスのワクチンの研究・開発へのインパクト

POLYVACでは、2000年以降、下痢症を引き起こすロタウイルスに対するワクチンの研究・開発を進めてきたが、本事業と技術協力において習得・蓄積したGMP管理の知識・経験が、同研究・開発においても役に立っているとのことである。ベトナムでは、5歳以下の小児の下痢症の約半数がロタウイルスにより引き起こされているが、ワクチンは国内生産されておらず、1ドース約7ドルのワクチンを輸入している<sup>25</sup>。POLYVACは現在、製造・販売ライセンスを保健省に申請中であり、取得できれば、ベトナムで唯一のロタウイルスワクチン製造メーカーとして、同ワクチンを安価で安定的に供給することができるようになる。

以上より、計画時に想定された正の間接的効果の指標は、ほぼ目標値を達成した。本事業のインパクト指標達成への貢献を測定しうるのは2010年以降であることから、現時点で評価することは困難である。しかしながら、麻疹ワクチン総供給量におけるPOLYVAC製ワクチンの占める割合が年々上昇していることから、今後、指標達成への貢献の度合いが大きくなる可能性は高い。その他のインパクトとして、本事業で習得されたGMP管理の技術が他のワクチン製造・管理に応用されている例が確認された。負のインパクトは認められなかった。

25 出所：WHOへの聞き取り調査。

### 3.5 持続性（レーティング：③）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

麻疹ワクチン製造に従事している職員数は計画値 63 名に対して事後評価時点で 64 名であり、GMP に準拠して業務を実施する上で必要数を満たしている。GMP 管理組織は、生産管理、品質管理、品質保証の 3 部門から構成されており、役割が明確である。また、7 つのワーキンググループ<sup>26</sup>が各機能に関して各部門と連携して取り組んでおり、適正な維持管理体制が整っている。例えば、リスク管理ワーキンググループは、品質保証部門及びその他該当部門と連携して、異常・逸脱発生時の原因究明や対応策、再発防止策等について協議・決定し、組織内で共有する体制を敷いている。

#### 3.5.2 運営・維持管理における技術

GMP 関連書類、標準操作手順（SOP）関連書類、バリデーション関連書類等、GMP 上必要な文書は作成されており、規定に従ってほぼ適切に業務が実施されている。GMP 査察は 2 年に 1 度実施され、これまでに 2008 年と 2010 年に 2 回合格している。次回の査察は技プロ及びフォローアップ協力終了後初めての査察となることから、POLYVAC の今後を占う試金石となる。これまで高い技術レベルを維持している要因として、以下の 3 点が挙げられる。

- 1) 麻疹ワクチン製造に従事している職員の約 3 分の 2 をポリオワクチンの製造経験を有する現有職員が占めていること。
- 2) 離職率の低さ<sup>27</sup>や自ら進んで日本語を学習していることなどにもあらわれているとおり、職員のコミットメントや学習意欲が高いこと。
- 3) 技プロ及びフォローアップ協力により北里研究所の指導のもと GMP 基準の遵守の徹底に努めていること。

一方、技プロの終了時評価時点で、異常・逸脱への対応や、製造原価削減のための安価な原料や試薬の導入、製造工程への変更バリデーションの点で課題が残されていたことから、ソフト型フォローアップ協力（2010 年 4 月～2011 年 3 月）が実施された。過去半年の状況は以下のとおりである。

- 1) 最終製剤工程の製造記録、衛生記録については概ね日常的に記録の定着が見られる。
- 2) 2010 年後半、原液製造工程で微生物汚染の異常逸脱が発生したが、対応が不十分であったため、フォローアップ協力において原因特定及び再発防止に向けた対応が指導された。直接原因は培養瓶の栓の緩みであり、間接原因は熟練職員の退職後、経験が浅い職員が担当していたことであった。
- 3) 変更バリデーションについては、変更管理手順書に沿って概ね適切に行うことが出来るようになっているものの、例えば、原液製造の試薬のメーカー変更を行う

26 これまでに設置されたワーキンググループは以下のとおり。1:キャリブレーション/バリデーション、2:ホルマリン燻蒸、3:環境汚染管理、4:環境モニタリング、5:調達管理、6:リスク管理、7:文書管理、8:臨床、9:WHO 事前資格である。2 と 8 が役目を終え、9 は 2010 年に設置された。

27 0.017%。定年退職者を除く。

前に手順を踏んでいなかったことからトラブルが発生した。フォローアップ協力において、事前にテストロットを入手し、変更する手順を踏むよう指導された。

- 4) 教育訓練は年間訓練計画に沿って実施されている。ただし、フォローアップ協力報告書によれば、教育訓練個人履歴表の記載漏れが多数あるため、個人技術レベルの把握ができるよう書式の改善が提案された。

### 3.5.3 運営・維持管理における財務

#### (1) POLYVAC の収支状況

EPI ワクチンの製造・調達計画に関しては、保健省の監督のもと、NIHE が管轄していることから、POLYVAC は NIHE より製造依頼を受け、生産されたワクチンも NIHE に納品している。POLYVAC は、その売り上げ資金をもとに独立採算による運営を行っている。当面、民営化の予定はなく、経営状況が厳しくなった場合、政府からの支援を受けられる体制になっている。POLYVAC の収支は表 8 のとおりである。

表 8 POLYVAC の収支状況

(単位：100 万ドン)

費目		2008 年	2009 年	2010 年	2011 年見込み
収入	保健省からの補助金	16,000	12,273	0	0
	POLYVAC の売上収入合計	9,284	16,351	23,802	34,864
	麻疹ワクチン売上収入	NA	7,109	10,983	16,667
	ポリオワクチン売上収入	NA	6,585	11,235	16,397
	その他収入	NA	2,657	1,800	1,800
	総収入	25,284	28,624	23,802	34,864
支出	運営費	24,684	27,637	25,070	28,646
	維持管理費	582	727	619	954
	総支出	25,266	28,364	25,689	29,600
収支バランス		18	260	-1,887	5,264

出所：POLYVAC 質問票回答

上記のとおり、2008 年と 2009 年は収支バランスを保っていたが、2010 年に赤字となった。その理由として、麻疹ワクチン販売数が 200 万ドースに留まったこと、本事業及び技プロが終了したこと、2010 年以降保健省からのカウンターパートファンダがないことが挙げられる。しかし、2011 年には販売数が最大 320 万ドース/年に増加する予定であることから 2,000 万円程度の黒字に転じる見込みである。また、2012 年に GAVI の支援が終了することから、2013 年以降販売数の増加に伴う売り上げ収入の増加が見込まれる。なお、2013 年以降、MR ワクチンが導入され、本事業対象施設で製造出来ない場合は収入減となるが、環境が整って製造可能となった場合には、単味ワクチンより混合ワクチンの単価が高いことから、収入増となる可能性がある。

POLYVAC 全体を見た場合、既存のポリオ部門の収入も安定して伸びており、麻疹ワクチン部門が若干赤字となったとしても、POLYVAC 全体の経営基盤が揺らぐことはない判断される。

製造原価と販売価格は表 9 のとおりである。計画時の試算（24 円）と、750 万ドース/年製造した場合の現状に基づいた試算（22 円）はほぼ同じである。しかし、現在は 200～300 万ドース/年に留まっているため、製造原価は計画時の約 2 倍超と推定される。製造単価が高い理由として、これまで多くの試薬を日本から調達していたことが挙げられる。フォローアップ協力以降、安価な試薬やキット類への変更バリデーションを実施し、製造原価削減に努めているが、1) 注文数が 200～300 万ドースに留まっていること、2) GMP 基準から異常・逸脱がないように、手順を踏んで試薬や製造工程を変更する必要があるため、削減には限界がある。

表 9 製造原価と販売価格

	製造原価			ベトナム財務省が試算した販売価格	2009年～2011年の保健省の買取価格
	計画時の試算	年間 500 万ドース製造した場合	年間 750 万ドース製造した場合		
ドン	NA	9,474	5,674	7,420	5,469
円	24	37	22	29	21

出所：計画時の試算は基本設計調査報告書、その他は POLYVAC 提供資料。

注：計画時の試算は、一貫製造ワクチンの製造 2 年目以降の試算。その他の円貨は、2011 年 4 月の交換レート（1 VND = 0.003890 JPY）で計算。

以上、製造原価削減については今後も努力が必要であるが、1) 過去 4 年間、2010 年を除いて黒字を保っていること、2) 現状の生産量（320 万ドース/年）を維持できれば黒字経営を維持できると判断されること、3) POLYVAC 全体として経営基盤が安定していること、4) 万が一経営状況が厳しくなった場合、政府からの支援を受けられる体制になっていること、などから財務面では問題ないと言える。

### 3.5.4 運営・維持管理状況

本事業施設では、施設内の清潔度やバイオセーフティに従った麻疹ワクチン製造施設内区画区分、防護服の着用等が厳密に実施されている。資機材、予備部品、原料及び消耗品等に関しては、在庫管理システムを運用し、調達管理ワーキンググループが中心となって、適正な在庫管理ができています。施設・機材の維持管理状況は全般的に良い。以下のような問題点があるが、実施機関やフォローアップ協力によりそれぞれ対応されており、改善が見込まれる。

- 1) ハノイ市全体の地盤沈下に伴う、支持杭のない建物の沈下による接続配管類の変形、敷地全体の沈下に伴う排水管の逆勾配、構造物のひび割れ等が生じた。これらの問題に対処するため、ハード型フォローアップ協力（2011 年 1 月～8 月）が実施された。
- 2) CO<sub>2</sub> 培養器 2 台のうち 1 台のガラス戸が破損し使用できていないことから、フォローアップ協力によりガラス戸が供与される予定であり、供与されれば使用可能である。
- 3) 培養器 D が技術協力で実施された性能適格性検証において期待された機能を発揮できなかったため、活用されていない。実施機関側は同様のものを購入し、活用

している。培養器 D は、品質管理部門の洗浄室に設置し、ガラス機器などの洗浄後の乾燥機として利用されている。

- 4) キャリブレーション使用機器の管理記録がなかったことから、フォローアップ協力において作成を指導された。



凍結乾燥機



各設備の温度管理用表示版



スペアパーツの棚

以上より、1) 過去半年の間に異常・逸脱時の対応や製造原価削減のための変更管理が適切に行われなかった事例があったものの、これまで実施された GMP 審査はすべて合格しており、現在は技術面で問題は認められないこと、2) 製造原価削減については今後も努力が必要であるが、財務面では問題がないこと、3) 維持管理状況に関しては問題点があるものの、フォローアップ協力等により改善が見込まれること、等から総合的に勘案して、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業の実施は、ベトナムの開発政策及び日本の援助政策と合致している。開発ニーズに関しては、計画時と事後評価時の間で定期接種に必要なとされるワクチン量についてずれが生じている。しかし、事後評価時においても依然として、麻疹の罹患数は小児の 6 大感染症のなかで最も高いこと、数年おきにアウトブレイクが起きていること、国産麻疹ワクチンの安定供給という事業の緊急性が高いこと、需要量減少の理由は計画時には想定できなかった外部要因によるものであることから、総合的に勘案して妥当性は高いと言える。本事業は事業費及び事業期間ともほぼ計画通りであり効率性は高い。本事業の実施により、世界保健機関（WHO）の医薬品適正製造基準（GMP）を満たした麻疹ワクチン 750 万ドース/年を製造できる物理的・技術的能力を獲得し、かつ安定的に供給するという事業目的を達成しており、他の協力との相乗効果も発現している。一方、事後評価時の麻疹ワクチン年間製造量は約 330 万ドース/年であり、計画時の目標値の 44%、事後評価時の需要の 67%に留まっている。需要の 67%に留まっている理由は、定期接種の 2 回目に輸入ワクチンが使用されていることであり、実施機関にとっては外部要因である。しかし、2010 年以降のベトナム政府の対応として、定期接種用の輸入ワクチンの量を減らし、POLYVAC 製ワクチンの買上量を増やすことが出来た可能性も否めない。製造量が今後増加する可能性についても確認されたが、現時点での有効性は中程度と言える。本事業のインパクト指標達

成への貢献を測定しうるのは2010年以降であることから、現時点で貢献を評価することは困難であるが、麻疹ワクチンの2回接種率の維持等、想定された正の間接的効果は、ほぼ目標値を達成している。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。以上より、本事業の評価は非常に高いと言える。

## 4.2 提言

### 4.2.1 POLYVAC への提言

異常・逸脱の再発防止、製造原価の削減、人材育成にかかる努力の継続（有効性、持続性）以下3点をはじめ、フォローアップ協力における指摘事項に留意しつつ、引き続きGMPの遵守に努め、2012年のGMP審査に備えることが望ましい。1) 異常・逸脱を未然に防ぐため、より安価な試薬・原料に変更する際、変更管理手順書に厳密に従うこと、2) 年間訓練計画に沿って内部教育訓練を繰り返し実施すること及び部下を指導できる人材を育成すること、3) 個人技術レベルの把握ができるよう、教育訓練個人履歴表の書式を改善すること。

### 4.2.2 保健省への提言

#### (1) 麻疹ワクチン買取価格の引き上げの検討

今後も麻疹ワクチンの買取数量が限定的で、POLYVACの収支がマイナスとなる状況が続くようであれば、買取価格の引き上げを検討すること。

#### (2) NRA 強化に向けた努力

2011年5月のNRA強化のためのロードマップに沿って、NRA認証取得に向けてより一層努力すること。

#### (3) 麻疹風疹混合（MR）ワクチン導入に向けた体制作り

妥当性で述べたとおり、麻疹のみならず風疹に対する予防対策は喫緊の課題である。ベトナム政府が2013年以降麻疹ワクチンの2回目接種をMRワクチンに代替する方針を正式に採用するのであれば、それに必要な体制作りを確実に進めていくことが求められる。具体的には、MRワクチン接種の対象者数に基づくワクチン必要量の厳密な予測、MRワクチンの入手方法の検討と予算の積算・確保、国内ワクチンメーカーのMRワクチン製造技術の確立に向けて必要な技術・財政支援を行うことや、国産ワクチンの買取に必要な財源の確保が求められる。

### 4.2.3 JICA への提言

#### (1) MR ワクチン導入に向けた体制作りへの支援（有効性、持続性）

ベトナム政府から、国内ワクチンメーカーのMRワクチン製造技術の確立に向けて支援要請があった場合、有効性及び持続性向上の観点からMRワクチンの製造技術を移転することも一案である。

(2) 国家検定機関（NRA）の認証取得プロセスへの働きかけ

ベトナム政府、WHO やユニセフと協力して、NRA 強化のためのロードマップに沿って、NRA4 機関が公式審査に向けて必要な手順を着実に踏んで認証取得できるよう、後押しすること。

以上

## 0. 要旨

本事業は計画時、事業評価時点共に、ベトナム国の開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策との整合性も確認された。また、先行した開発調査により、対象地域が 20 コミューンから、よりニーズが高く実現可能性が高い 12 コミューンに絞り込まれており、協力対象範囲も妥当と判断される。計画通りの事業費および事業期間をもって、計画通りのアウトプットが得られており、効率性が高い。本事業の実施により、安全で衛生的な水の安定供給（給水人口、給水率、1日最大・平均給水量など）において一定の効果発現が見られ、本事業により供与された井戸掘削機械も活用されているものの、1) 右指標が目標値の 8 割に達していないコミュニティが一部あること、2) 無収水率が総じて高いこと、3) 水質基準を満たしているものの留意事項があることなどから、有効性は中程度である。本事業の維持管理は財務、維持管理状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 案件の概要



事業地域の位置図



タンホア省 Van Thang の給水場全景

### 1.1 事業の背景

本事業対象地域は農村部に属し、2001 年時点で公共給水施設が皆無であり、住民は浅井戸地下水や河川、湖沼などの地表水、雨水を利用していた。浅井戸（掘削深度 5~10m）は乾期（年間約 6 ヶ月）には年やコミュニティによって 20~80%の本数が枯渇し、水量不足に陥っていた。加えて、水質面で水質不良および汚染による衛生上の問題も多く、水因性疾患（下痢、眼病、皮膚病等）の要因となっていた。

地方社会経済開発計画（1996 年）において、ベトナム政府は北部 5 省で、深井戸等により地下水開発及び給水計画を実施することを掲げたが、同地域における地下水開発のニーズや実現可能性等に関する情報が不足していたため、1998 年 1 月、日本政府とベトナム政府は、北部地方地下水開発計画に係る開発調査の Scope of Work (S/W) を締結した。日本政府は 1998 年~1999 年にかけて、開発調査「北部地方地下水開発計画」を実施し、1) 本事業

業対象地域を含む北部地方 5 省 20 コミューン<sup>1</sup>、2) 2010 年を目標年次とする地下水開発計画及び給水計画に係る Master Plan (M/P) 策定、3) 優先地域 15 コミューンに対する Feasibility Study (F/S) <sup>2</sup>を実施した。ベトナム政府は、右優先地域における地下水開発計画を実現させるため、1999 年 7 月、日本政府へ無償資金協力を要請した。

## 1.2 事業の概要

タイグエン省 4 コミューン、ニンビン省 3 コミューン、タンホア省 5 コミューン、計 12 コミューン 11 カ所<sup>3</sup>において、深井戸の掘削、浄水施設及び消毒設備、配水池の建設、配水管及び給水管の敷設を実施することにより、安全で衛生的な水の安定供給を図る。本事業位置図及び事業の概要は図 1・表 1 のとおり。



図 1 事業位置図

表 1 事業の概要

E/N 限度額／供与額	2,056 百万円 / 2,043 百万円	
交換公文締結 (／贈与契約締結)	第 1 期 2002 年 7 月、第 2 期 2003 年 7 月、第 3 期 : 2004 年 7 月	
実施機関	農業農村開発省 (MARD) 地方給水センター (CERWASS)	
事業完了	第 1 期 2004 年 2 月、第 2 期 2005 年 2 月、第 3 期 2006 年 1 月	
案件従事者	本体	施工 : 株式会社間組、機材調達 : 三菱商事株式会社
	コンサルタント	共同企業体 株式会社ドーコン・株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
基本設計調査	2001 年 5 月～2001 年 12 月	
詳細設計調査	2002 年 7 月～2004 年 12 月	
関連事業	開発調査「北部地方地下水開発計画」(1998 年～1999 年)	

- 1 M/P は地下水開発により給水施設を建設することを前提条件としていることから、20 コミューンのうち、地下水調査の結果、産出量が少なく塩水化しており開発が困難と判断されたハティン省 4 コミューンとタンホア省 Nong Cong Town の 5 コミューンが除外された。
- 2 F/S により、ハノイ市郊外に位置するコミュニティについては、本事業対象から除外された。理由は、1) それらのコミュニティがハノイ市の次期水道拡張事業の計画区域に位置していること、2) コミューンによる運営管理によらず、ハノイ水道公社により進められる可能性が高いこと、などが挙げられる。
- 3 タイグエン省 : Hoa Thuong、Dong Bam、Thinh Duc、Nam Tien、ニンビン省 : Dong Phong、Quang Son、Yen Thang、タンホア省 : Vinh Thanh、Vinh Loc、Dinh Tuong、Van Ha、Van Thang。Vinh Thanh と Vinh Loc は給水施設を共有するため、給水施設は 11 カ所である。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

三浦 順子 グローバルリンクマネジメント株式会社

### 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：2010年12月～2011年11月

現地調査：2011年4月3日～4月17日、7月4日～15日

### 2.3 評価の制約

計画時資料には、水因性疾病罹患率の基準値に関して、全コミュン平均のみ記載されていたことから、コミュン毎に基準値と事業完成後のデータを比較できなかった。

## 3. 評価結果（レーティング：B<sup>4</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>5</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

計画時におけるベトナム国の地方給水・衛生セクターの基本政策である「国家地方給水・衛生戦略 2020」（1997年～1998年策定、2000年承認）は、2010年までに地方農村住民の85%が安全で清浄な水を一人当たり60リットル利用できること、2020年までにすべての地方農村住民が同様の水を利用できることを目標に掲げていた。

事後評価時においても、上記の戦略は堅持され、それを具現化したものとして地方給水・衛生国家目標プログラム（National Target Program for Rural Water Supply and Sanitation: NTP）III（2011年～2015年）が2010年に策定された。NTP IIIは、2015年までに地方農村住民の95%が安全で清浄な水、うち65%以上が1,000 m<sup>3</sup>/日以下の給水施設に適用される水質基準である QCVN02/2009-BYT を満たした水を、一人当たり一日最低60リットル利用できることを目標に掲げている。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、対象地域は公共の給水施設が皆無であり、住民は浅井戸地下水や河川、湖沼などの地表水、雨水を利用していた。浅井戸は乾期には20～80%が枯渇し、水量不足に陥っていた。加えて、水質面で水質不良および汚染による衛生上の問題も多く、水因性疾患の要因となっていた。

事後評価時、対象地域において本事業施設からの水と浅井戸など他の水源を併用している家庭もあるが、浅井戸は以前と同様乾期に枯渇することもあるから、乾期になると本事業施設からの水を利用する家庭が多い。また、年間を通じて、他の水源の水質不良のため、本事業施設からの水のみを利用している家庭や、飲用や料理には本事業施設からの水を使

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。

うなど使い分けをしている家庭も多く、安全な水の必要性は高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の「ODA 国別データブック」(2002 年)の重点分野は、人づくり・制度作り、電力・運輸などの経済インフラ整備、農業・農村開発、教育・保健・医療、環境の 5 分野であり、本事業は農業・農村開発に含まれていることから、日本の対ベトナム援助方針と合致していたと言える。なお、ベトナムの水資源分野における日本の援助の優位性について実施機関に確認したところ、施設・機材の耐久性が挙げられた。

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

## 3.2 効率性 (レーティング: ③)

### 3.2.1 アウトプット

日越双方ほぼ計画通りのアウトプットであり、予定通りの給水能力 (7,490 m<sup>3</sup>/日) の施設が完成した。本事業のアウトプットは表 2 のとおり。なお、取水井戸計 22 本中 9 本 (約 4 割) は開発調査で試験井として建設したものを生産井戸として活用し、残り 13 本を新設した。既往案件の施設の転用は、効率性の観点から評価できる。

表 2 アウトプット比較 (計画/実績)

	計画	実績
日本側	取水施設 (水源井戸、井戸ポンプ、ポンプ上屋、揚水管、電気設備など)、 浄水施設 (曝気槽、沈殿池、濾過池、排泥槽、薬品供給施設、管理棟、ポンプ室棟、電気設備等)、 配水施設 (配水池、滅菌設備、配水ポンプ、ポンプ上屋、高架水槽、電気設備など) の建設 導・配水管の布設 集合給水管、戸別給水管、水道メーター (機材調達のみ) 井戸掘削機械の調達	ほぼ計画通り。新設井戸の建設地点の変更や導・配水管の延長の増減はあるものの、いずれも数十メートルから数百メートルの移動や増減であり、また、排泥バルブの排泥ポンプへの変更もあったが、アウトプット自体に取り消しや追加等の変更はない。
ベトナム側	用地取得、土地造成、アクセス道路設置、工事用資材保管場所の確保、フェンス・門扉等の設置、電源引き込み工事、浄水施設からの排水路整備、配水管布設許認可取得、集合給水管及び戸別給水管の詳細設計と管布設工事、水道メーター設置。	計画通り。

出所：基本設計報告書 (2001 年)、質問票回答 (2011 年)。



施設銘板  
(タイグエン省 Dong Bam)



配水ポンプ  
(タイグエン省 HoaThuong)



給水施設と作業員  
(タイグエン省 Nam Tien)

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

本事業のE/N限度額は2,056百万円、相手国負担は179百万円であるのに対し、日本側の実績は2,043百万円、相手国負担は163百万円であり、計画内に収まった（計画比98.7%）。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は2002年7月から2006年1月までの36ヶ月であり、計画通りであった。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画通りであり効率性は高い。

### 3.3 有効性（レーティング：②）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1 運用効果指標

##### (1) 給水施設の設備能力、最大・平均給水量、最大・平均施設利用率

本事業の給水施設の設備能力及び最大・平均給水量、施設利用率は表3のとおり。

表3 給水施設の設備能力、最大・平均給水量、最大・平均施設利用率（計画と実績）

省	コミュニティ	設備能力 (m <sup>3</sup> /日)	最大給水量実 績 (m <sup>3</sup> /日)	施設利用率最 大実績 (%)	平均給水量 目標値 (m <sup>3</sup> / 日)	平均給水量実績 (m <sup>3</sup> /日) (内は 計画比)	施設利用率 平均目標値 (%)	施設利用率 平均実績 (%)
タイグエン	Hoa Thuong	770	770	100	569	569 (100%)	73.9	73.9
	Dong Bam	600	600	100	441	441 (100%)	73.5	73.5
	Thinh Duc	350	290	82.8	253	<b>190 (75%)</b>	72.3	<b>54.3</b>
	Nam Tien	450	400	88.8	331	300 (91%)	73.6	66.7
ニンビン	Dong Phong	980	840	85.7	726	710 (98%)	74.1	72.4
	Quang Son	510	243	<b>47.6</b>	373	<b>196 (52%)</b>	74.0	<b>38.4</b>
	Yen Thang	870	550	<b>63.2</b>	644	<b>500 (78%)</b>	74.0	<b>57.5</b>
タンホア	Vinh Thanh & Vinh Loc	1,290	1,100	85.3	953	782 (82%)	73.9	60.6
	Dinh Tuong	630	630	100	467	557 (119%)	74.1	88.4
	Van Ha	720	720	100	533	540 (101%)	74.0	75.0
	Van Thang	320	250	<b>78.1</b>	237	<b>167 (70%)</b>	74.1	<b>52.1</b>
合計		7,490	6,393 設備能力比 85.4%	平均85.7%	5,527 設備能力比 73.8%	4,952 設備能力比66.1% 計画比89.6%	平均73.8%	平均64.8% 計画比 87.8%

出所：基本設計調査報告書（2001年）、質問票回答（2011年）。

全施設平均では、一日最大給水量が設備能力比85.4%、施設利用率最大が85.7%であった。一日平均給水量は、目標値5,527 m<sup>3</sup>/日（設備能力比73.8%）に対して、実績4,952 m<sup>3</sup>/日（設備能力比66.1%）であり、計画比89.6%である。また、施設利用率平均は、目標値73.8%に対して、実績64.8%であり、目標値の87.8%であった。したがって、全施設平均では、右指標において概ね計画通りの効果発現があったと言える。

一方、12コミュニティ中3コミュニティ（Quang Son、Yen Thang、Van Thang）において一日最大給水量が目標の8割に達しておらず、12コミュニティ中4コミュニティ（右3コミュニティ及びThinh Duc）において一日平均給水量が目標の8割に達していない。目標値を下回った共通の理由として、給水人口が予測ほど伸びなかったこと、他の水源か

ら上水への転換量が予測を下回ったこと<sup>6</sup>が挙げられる。右4 コミューンでは計画前から既存水源におけるマンガンや鉄などの含有量が少なく、本事業完成後も住民が既存水源を使用する量が予測より多かったことが理由として考えられる。受益者調査結果によると、例えば、Thinh Duc では、上水を飲料、料理、トイレなどに利用し、浅井戸の水を洗濯や畑に利用している家庭は10世帯中5世帯である。一方、Yen Thang の一日最大給水量が設備能力の63.2%に留まっている個別の理由は、井戸3基のうち1基が稼働していないことによる。また、Thinh Duc の一日平均給水量が目標値の8割に満たない個別の理由としては、年間を通じて地下水の水位が下がり、取水量が事業完成時と比較して少なくなっていることが挙げられる（詳細は持続性参照）。

## (2) 給水人口及び給水率

本事業対象地域の給水人口及び給水率等の目標値、実績値は表4～表6のとおり。

表4 タイグエン省4 コミューンの給水人口と給水率（計画と実績）

指標（単位）	2005年 目標値	2006年 実績	2007年 実績	2008年 実績	2009年 実績	2010年 実績
総人口（人）	29,988	30,204 (計画比 101%)	30,424	30,555	30,867	31,144
給水人口（人）	21,755	21,913 (計画比 101%)	22,073	22,234	22,545	22,678
給水率	72.5	73.0	73.2	73.2	73.5	73.3

出所：2005年の目標値は事業事前評価表の数値。実績は、タイグエン省 PCERWASS。

表5 ニンビン省3 コミューンの給水人口と給水率（計画と実績）

指標（単位）	2005年 目標値	2006年 実績	2007年 実績	2008年 実績	2009年 実績	2010年 実績
総人口（人）	28,286	23,734 (計画比 84%)	23,740	23,756	23,770	23,839
給水人口（人）	23,770	19,940 (計画比 84%)	20,608	20,591	20,694	20,952
給水率（%）	84.0	84.0	86.8	86.7	87.1	87.9

出所：2005年の目標値は事業事前評価表の数値。実績は、ニンビン省 PCERWASS。

表6 タンホア省5 コミューンの給水人口と給水率（計画と実績）

指標（単位）	2005年 目標値	2006年 実績	2007年 実績	2008年 実績	2009年 実績	2010年 実績
総人口（人）	34,055	30,120 (計画比 88.4%)	30,425	30,683	30,972	31,278
給水人口（人）	29,862	24,460 (計画比 81.9%)	24,573	24,799	25,155	25,668
給水率（%）	87.7	81.2	80.8	80.8	81.2	82.1

出所：2005年の目標値は事業事前評価表の数値。実績は、タンホア省 PCERWASS。

6 開発調査の段階において、地下水開発が進んでも、畑などへの散水や家畜用に既存水源を利用することは想定していた。しかし、本事業完成後、実際には、既存水源から上水への転換量（料理や洗濯、シャワーなど）が開発調査で見込まれた60～70ℓ/日/人に達しなかったと考えられる。

タイグエン省では、給水人口及び給水率共に、事業完了翌年の 2006 年に 2005 年の目標値を達成した。ニンビン省では給水率は目標値を達成したものの、給水人口は総人口と共に計画比 84%に留まった。タンホア省では給水人口が計画比 81.9%に留まり、給水率も目標値 87.7%に対して 81.2%に留まった。

給水人口が予測を大幅に下回ったコミューンは以下のとおりである。ニンビン省 Quang Son は計画比 64.6%（総人口は計画比 49.3%）、タンホア省 Van Thang は計画比 83.1%（総人口は計画どおり）、Vinh Thanh & Vinh Loc は計画比約 64.2%（総人口は計画比 64.5%）である。計画値を下回った共通の理由として、井戸や湖沼、雨水等の既存の水源を利用し、上水に接続しない住民が予測より多かったことが考えられる。一方、個別の理由は以下のとおりである。Quang Son では、計画時、新たに建設されるセメント工場の工員及びその家族約 2,000 人に対する給水を見込んでいたが、事業完成後、セメント工場が設置した給水施設によりそれらの対象者に給水されることになったことから、給水人口が伸び悩んだ。また、セメント工場周辺が現在の行政区画から外れていることから、総人口も計画ほど伸びていない。Vinh Thanh & Vinh Loc では、計画時、2001 年の人口 11,900 人<sup>7</sup>に基づいて、2005 年の人口が 13,000 人と推計された。しかし、事後評価時入手した右 2 コミューンの保健所の 2006 年の人口統計では、計 9,070 人であり、データ元が異なることから厳密な差異分析はできなかった。

### (3) 1 人 1 日当たり平均給水量

1 人 1 日当たり平均給水量は表 7 のとおりである。「Strategy2020」の 2010 年までの目標「一人当たり 60 リットル利用」を目標値とすると、2010 年には、12 コミューン 中 5 コミューンが目標を達成し、4 コミューンが目標値の 8 割を達成し、目標値の 8 割 以下は 3 コミューンだった。したがって、概ね目標を達成したと言える。

表 7 1 人 1 日当たり平均給水量（実績）

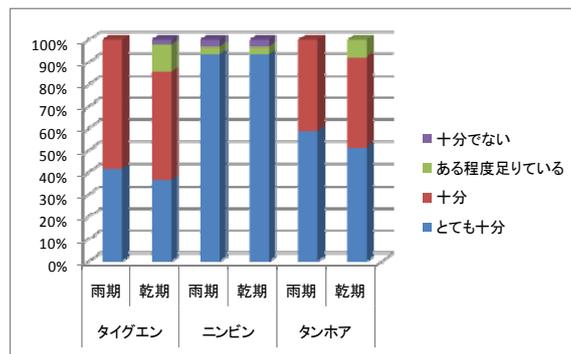
（単位：リットル）

省	コミューン	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
タイグエン	Hoa Thuong	NA	NA	NA	80	80	80
	Dong Bam	NA	NA	NA	60	60	60
	Thinh Duc	NA	NA	NA	52	52	52
	Nam Tien	NA	NA	NA	53	53	53
ニンビン	Dong Phong	30	35	45	79	79	80
	Quang Son	43	43	39	45	45	60
	Yen Thang	35	43	46	53	54	57
タンホア	Vinh Thanh & Vinh Loc	NA	NA	22	29	38	46
	Dinh Tuong	NA	NA	24	31	58	65
	Van Ha	52	58	60	54	60	57
	Van Thang	NA	NA	12	14	18	25

出所：2005 年～2007 年のデータ：2007 年度外務省無償資金協力におけるプロジェクトレベル事後評価報告書（オリジナルデータ：ニンビン省 PCERWASS 及び Van Ha コミューン）、2008 年～2010 年データ：質問票回答。

7 出所：基本設計調査報告書（オリジナルデータ：Commune People's Committee）。

水量に対する住民の満足度は、図 2 のとおりである。本事業施設から供給される水量について「とても十分」、「十分」と回答した世帯の合計が 3 省すべてにおいて 8～9 割を占めている。このことから、住民の水量に対する満足度も全般的に高いと判断される。省毎の傾向をみると、ニンビン省では雨期・乾期共に水量が非常に十分であると感じている住民が 93.4%と非常に高い。一方、タイグエン省とタンホア省では、乾期になると「とても十分」と感じる住民が減り、「十分」あるいは「ある程度」と感じる住民が増えている。タイグエン省 Thinh Duc 及び Nam Tien の給水施設から家が遠い数世帯は、特に乾期になると水量・水圧共に十分でないと感じている。



出所：受益者調査 (N=111) <sup>8</sup>

図 2 水量に対する住民の意識 (単位：%)

#### (4) 給水時間

本事業実施前、上水道による給水時間はゼロである。計画時、給水時間の目標値は設定されていない。事業完成後の各コミュニティの給水時間は表 8 のとおりである。

表 8 給水時間

省	コミュニティ	乾期	雨期
タイグエン	Hoa Thuong	20～22	12～24
	Dong Bam		
	Thinh Duc	6～10 (朝・昼・夕ピーク時のみ)	7～11 (朝・昼・夕ピーク時のみ)
	Nam Tien	10.5 (朝・昼・夕ピーク時のみ)	16 (夜間停止)
ニンビン	Dong Phong	17 (5～21時)	
	Quang Son	18 (5～22時)	
	Yen Thang	24	
タンホア	全コミュニティ	24	

出所：各省 PCERWASS

事業完成後、原則 24 時間給水であるタンホア省以外は、朝・昼・夕のピーク時のみ給水を行ったり、夜間は給水を停止しているコミュニティが多い。特に、タイグエン省 Thinh Duc 及び Nam Tien における給水時間が 6～16 時間と短い。また、受益者調査によると、Thinh Duc では給水時間 6 時間以下と回答した世帯が雨期は 10 世帯中 3 世帯、乾期は 10 世帯中 8 世帯であった。タイグエン省 P-CERWASS は、その理由として、取

8 受益者調査は、対象 12 コミュニティのうち 10 コミュニティ (タイグエン省全 4 コミュニティ、タンホア省 4 コミュニティ、ニンビン省 2 コミュニティ) で行い、有効回答数は 111 件だった。回答者の内訳は男 48.6%、女 51.4%で、年齢は 31 歳～83 歳である。職業は農家が一番多く、自営業、公務員、教員、専業主婦などである。また、回答者の 84% (計 93 人) が給水開始した年に水道を接続した。

水量が事業完成時と比較して減っており、地域毎の輪番制で給水を行っていること、特に給水管網の末端に位置する世帯に給水出来なかったことを挙げている。また、2010年の乾期は例年に比べて停電も深刻だったため、停電によりポンプを稼働できない時間が増えたことが挙げられた。

原則 24 時間給水であるタンホア省においても、受益者調査によると、約 68%が給水時間について 20 時間以下と回答している。理由は、P-CERWASS によると、水圧が十分でなく、地域毎の輪番制で給水を行ったことや、Thinh Duc 同様、特に 2010 年の乾期は頻繁な停電によりポンプを稼働できなかったことである。

#### (5) 無収水率<sup>9</sup>

各コミュニティの無収水率は表 9 のとおり。タンホア省 Van Ha とニンビン省 Quang Son を除くコミュニティにおいて無収水率が 35%～51%となっている。これは近隣国の首都と比較しても高く、本事業で給水管や水道メーターを新設したことを考慮すると高いと判断される。各 P-CERWASS によると、本事業対象地域において無収水率が高い理由は、コミュニティによって異なるが、①漏水、②不感メーターの増加、③給水管の老朽化、④盗水、などである。漏水は、本事業完成後の給水管網延長に伴う漏水や、未舗装道路を舗装する工事の際に既に布設されている給水管が誤って寸断されたことによる漏水などである。不感メーターの増加の原因としては、老朽化や、後述するように炭酸カルシウムがメーターの文字盤に付着したため読み取り不能となったことが挙げられる。盗水の原因のひとつは、特にニンビン省では屋内に戸別メーターを設置していることから、利用者によるメーターの操作であるとのことである。

一方、Van Ha の無収水率が低い理由は、道路の舗装化と本事業による給水管設置が同時に行われたため、舗装化による給水管の寸断がないことが挙げられる。Quang Son の無収水率は、管理を行っている P-CERWASS が老朽管及び不感メーターの交換等の漏水対策を行っているため、減少している。現在、ニンビン省 Dong Phong および Yen Thang コミュニティは、戸別メーターを屋外に設置し直すことにより、メーターの操作による盗水を未然に防ぐことを検討している。

---

9 無収水率とは、水が浄水場から各利用者に届くまでにどれだけ無駄な水が出ているかを示す割合で、少ないほどよい。原因は配管の老朽化による漏水、水道管への不法接続など。プノンペン は 26%、ビエンチャンは 28%、ホーチミンは 38%、ダッカ 40% (出所: Water in Asian Cities, Utilities Performance and Civil Society Views, ADB, 2003。ただし、データは 2001 年のもの)。シエムリアップの無収水率は、2004 年 (「シエムリアップ上水道整備計画」事業開始年) 34.6%、2006 年 (事業完成年) 26.2%、2009 年 (事後評価時) 12.1% (出所: シエムリアップ上水道整備計画事後評価報告書、JICA、2009 年)。事業により配給水管の布設や量水器の取付を実施したほか、実施機関が無収水対策を行っている。

表9 無収水率

(単位：%)

省	コミューン	2005年	2006年	2007年	2010年	2011年
タイグエン	Hoa Thuong	NA	NA	35	NA	37
	Dong Bam	NA	NA	32	NA	35
	Thinh Duc	NA	NA	37	NA	38
	Nam Tien	NA	NA	35	NA	36
ニンビン	Dong Phong	40(35)	42(33)	36(30)	38.7	38.6
	Quang Son	(37)	(33)	(33)	NA	25
	Yen Thang	(35)	(34)	(32)	NA	40
タンホア	Vinh Thanh & Vinh Loc	NA	NA	NA	NA	45
	Dinh Tuong	NA	NA	NA	NA	35
	Van Ha	NA	NA	15	NA	18
	Van Thang	NA	NA	NA	NA	51

出所：各省 P-CERWASS。() 内は、外務省評価報告書（ただし、オリジナルデータは各省 P-CERWASS）。

### 3.3.2 定性的効果

#### 3.3.2.1 水質

ニンビン省及びタンホア省については P-CERWASS、タイグエン省は省予防疾病局が水質検査を行っている。国の水質基準と給水場の水質検査結果は表 10 のとおり。いずれの項目についても、水質基準を満たしているが、留意点が 2 点確認された。

#### (1) タンホア省 Van Ha と Dinh Tuong のマンガン値の高さ

表 10 のとおり、2008 年及び 2009 年の Van Ha と Dinh Tuong のマンガンの値が 2007 年の基準値 (0.5mg/l 以下) を満たさなかった。また、2009 年の基準ではマンガンが項目から削除されたため、基準値はないが、2010 年も依然として値が高い (Van Ha: 1.4mg/l、Dinh Tuong: 0.9mg/l)。マンガン増加は取水源の水質変化によるものである。

#### (2) Yen Thang を除くすべてのコミューンにおける硬度 (CaCO<sub>3</sub>)<sup>10</sup>の高さ

表 10 のとおり、硬度は、いずれのコミューンも水質基準 (QCVN02/2009-BYT では 350mg/L 以下、QCVN01 では 300mg/L 以下) を満たしているものの、12 コミューン中 8 コミューンが、味の観点から適切とされている 10~100mg/L を上回っている。

10 硬度とは水に含まれるカルシウムやマグネシウムなどの量をこれに相当する炭酸カルシウム (CaCO<sub>3</sub>) に換算して数値で示したものである。pH などの水質条件によって、約 200mg/L を超える硬度はスケール (水中のカルシウムやマグネシウムが析出したもの) の付着を引き起こしたり、石鹸の泡立ちが悪くなったり、逆に約 100mg/L 以下の水は給水管に対する腐食性を高めることがある。スケールは、電気ポットややかんの口などに付着する白色のものである。硬度は一般に地下水の方が河川水に比べて高くなる傾向があり、本事業も地下水開発を対象としているため、硬度が高く、スケールの付着が生じていると考えられる。東京都水道局では、水質基準では 300mg/L 以下としており、水質管理目標設定項目として味の観点から 10~100mg/L に設定している。

表 10 処理後の水質

(単位：pHを除き mg/l)

省	コミュニティ	項目	2005年基準(注1)	2007年	2008年	2009年	2009年基準(注2)	2010年	
タイグエン	Hoa Thuong*	Ph	6.8-8.5	7.0	7.0	7.3	6.8-8.5	7.6	
		鉄	<0.5	0.03	0.05	0.03	<0.5	0.05	
		マンガン	<0.5	0.024	kph	<0.02	NA	NA	
		砒素	<0.05	NA	NA	NA	<0.05	0.001	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	276	
	Dong Bam*	Ph	6.8-8.5	7.0	7.0	7.1	6.8-8.5	7.3	
		鉄	<0.5	0.018	0.06	0.02	<0.5	0.04	
		マンガン	<0.5	0.024	kph	<0.02	NA	NA	
		砒素	<0.05	NA	NA	NA	<0.05	0.001	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	244	
	Thinh Duc	Ph	6.8-8.5	7.0	7.0	7.4	6.8-8.5	7.3	
		鉄	<0.5	0.003	0.12	0.22	<0.5	0.05	
		マンガン	<0.5	0.07	kph	0.18	NA	NA	
		砒素	<0.05	NA	NA	NA	<0.05	0.001	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	108-112	
	Nam Tien*	Ph	6.8-8.5	7.0	7.0	7.2	6.8-8.5	7.4	
		鉄	<0.5	0.03	0.06	0.11	<0.5	0.06	
		マンガン	<0.5	0.024	kph	<0.02	NA	NA	
		砒素	<0.05	NA	NA	NA	<0.05	0.001	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	146	
ニンビン	Dong Phong	Ph	6.8-8.5	7.9	7.5	7.7	6.8-8.5	6.9	
		鉄	<0.5	0.1	0	0.05	<0.5	0.09	
		マンガン	<0.5	0	0	0.35	NA	NA	
		砒素	<0.05	NA	NA	NA	<0.05	0.0015	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	121	
	Quang Son	Ph	6.8-8.5	8.0	7.7	7.0	6.8-8.5	6.2	
		鉄	<0.5	0	0	0	<0.5	0.05	
		マンガン	<0.5	0	0	0.3	NA	NA	
		CaCO3	NA	NA	NA	NA	<350	79	
	Yen Thang	Ph	6.8-8.5	8.0	7.5	7.3	6.8-8.5	6.2	
		鉄	<0.5	0	0	0	<0.5	0	
		マンガン	<0.5	0	NA	0.15	NA	NA	
		CaCO	NA	NA	NA	NA	<350	46	
	タンホア	Vinh Thanh & Vinh Loc*	Ph	6.8-8.5	7.3	7.5	7.4	6.8-8.5	7.3
			鉄	<0.5	0.1	0.1	0.05	<0.5	0.02
マンガン			<0.5	0	0	0	NA	NA	
砒素			<0.05	0	0	0	<0.05	0	
CaCO3			NA	NA	NA	NA	<300	150	
Dinh Tuong*		Ph	6.8-8.5	7.6	7.5	7.5	6.8-8.5	7.5	
		鉄	<0.5	0.25	0.05	0.05	<0.5	0.05	
		マンガン	<0.5	0.3	0.5	0.7	NA	0.9	
		CaCO	NA	NA	NA	NA	<350	80	
Van Ha*		Ph	6.8-8.5	7.5	7.4	7.5	6.8-8.5	7.4	
		鉄	<0.5	0.25	0.05	0.05	<0.5	0.1	
		マンガン	<0.5	1.0	2.6	0.5	NA	1.4	
		CaCo3	NA	NA	NA	NA	<350	150	
Van Thang		Ph	6.8-8.5	7.2	7.0	7.0	6.8-8.5	7.1	
		鉄	<0.5	0	0	0	<0.5	0.1	
	マンガン	<0.5	0	0	0	NA	NA		
	CaCo3	NA	NA	NA	NA	<350	80		

出所：ニンビン省及びタンホア省については P-CERWASS、タイグエン省の水質検査については省予防疾病局のラボ提供のデータ。\*は浄水場（マンガン・鉄の除去）を有するタイプ。

注1：09/2005/QD-BYT。

注2：給水量が 1,000 m<sup>3</sup>/日以上給水施設（本事業では Vinh Thanh& Vinh Loc のみ）には、QCVN01/2009-BYT が適用され、1,000 m<sup>3</sup>/日以下の給水施設には、QCVN02/2009-BYT が適用される。

<水質に対する住民の意識>

受益者調査によると、とても良いが 12%、良いが 51%、悪いが 37%、非常に悪いが 0%であった。Yen Thang において 10 人中 9 名が非常に良いと回答している理由として、水質が全般に良く、硬度も 46 mg/l と低いことが挙げられる。「悪い」とした回答者す

べてが、硬度が高いことを理由として挙げた。



ニンビン省 Quang Son  
コミュニティの戸別  
水道メーター



ニンビン省 Quang Son  
コミュニティの給水場で  
使用しているやかん



タンホア省 Van Ha の  
マグネシウムが付着した集合  
給水管 (DN40mm)

### 3.3.2.2 井戸掘削機械の有効利用度

第一期にて供与した井戸掘削機械は第一期、第二期において新設井戸の建設に利用され、2004年10月に CERWASS に返納された。表 11 のとおり、本事業で新設された井戸とは別に、2006年から事後評価時まで同機械を利用して掘削された井戸の数は計 50 本（平均 8.3 本/年）である。タンホア、タイグエンなど本事業対象地域のほか、ビンブック、ハノイ、バックニン、ソンラなど広い地域において特に地方給水を目的として活用されている。

表 11 供与機材で掘削した井戸の規模と数（年別）

年	掘削した井戸の規模と数	年毎の本数
2006	82m x 4, 80m x 1, 94m x 1	6
2007	102m x 2, 80m x 1, 55m x 4,	7
2008	65m x 3, 80m x 1, 59m x 1, 85m x 2, 95m x 1	8
2009	60m x 2, 80m x 1, 59m x 5, 100m x 2	10
2010	59m x 2, 100m x 1, 80m x 5, 35m x 1, 69m x 1	10
2011	45m x 3, 70m x 2, 80m x 4	9
合計		50

出所：CERWASS 機材センター

以上より、本事業の実施により、安全で衛生的な水の安定供給（給水人口、給水率、1日最大・平均給水量など）において一定の効果発現が見られるものの、1) 右指標が目標値の8割に達していないコミュニティが一部あること、2) 無収水率が総じて高いこと、3) 水質が基準は満たしているものの留意事項があることなどから、有効性は中程度である。

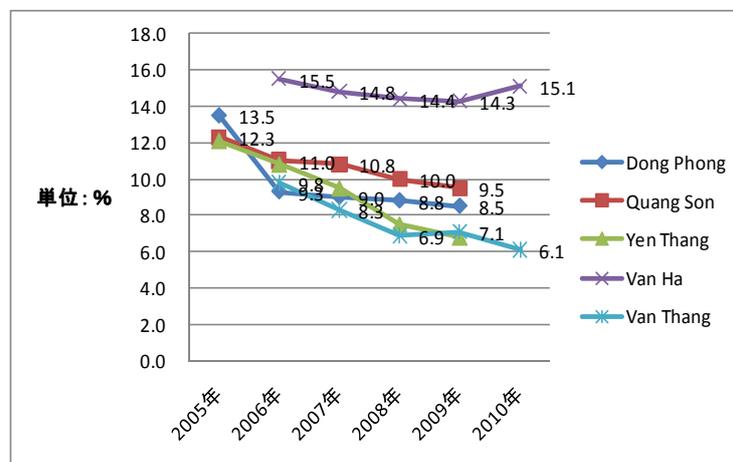
## 3.4 インパクト

### 3.4.1 間接的効果の発現状況

本事業の実施は、計画時想定された、1)水因性疾病罹患率の減少、2)水汲み労働の軽減、に貢献していると判断される。

### 3.4.1.1 水因性疾病罹患率の減少

本事業対象地域における計画時（2001年）の水因性疾病罹患率は、39.5%<sup>11</sup>であり、2005年の目標値は20%であった。本事業対象地域12コミュニティのうちデータが入手できた5コミュニティにおける水因性疾病罹患率の推移は図3のとおりであり、総じて減少傾向にある。ニンビン省3コミュニティとタンホア省 Van Ha の計4コミュニティにおいては、2005年に目標値を達成し、2006年1月に事業完了したタンホア省 Van Thang コミュニティも2006年に目標値を達成した。各コミュニティ保健所によると、赤痢、下痢、眼病、皮膚のかゆみなどの症例が減っているとのことである。タンホア省 Dinh Tuong 及び Vinh Thanh & Vinh Loc における罹患率のデータは得られなかったが、2006年～2010年までの症例数については減少傾向が確認できた。タイグエン省4コミュニティについては、症例数、罹患率共にデータが得られなかった。



2005年～2007年のニンビン省3コミュニティの出所：2007年度外務省無償資金協力におけるプロジェクトレベル事後評価報告書（オリジナルデータ：各コミュニティ保健所）、それ以外のデータの出所：各コミュニティ保健所の人口及び症例数データから算出。

注1：外務省報告書では、2005年～2007年における Van Ha の水因性疾病罹患率は、12.0、11.0、10.0 となっていたが、本調査では、今般得られた各コミュニティ保健所の人口及び症例数データから算出したデータを用いた。

注2：Van Ha と Van Thang の2005年のデータは得られなかった。

図3 水因性疾病罹患率

一方、本事業対象地域では、P-CERWASS や省予防疾病局、各コミュニティの自治体や保健所、ユニセフなどによる啓蒙活動（Information, Education, Communication : IEC 活動）を通じて、食前やトイレ後の手洗いなども励行しており、水洗トイレも普及している。受益者調査における、本事業実施前と実施後の水洗トイレの保有率は表12のとおりである。

11 コミュニティ別の基準値は、基本設計調査報告書に記載されていないため、厳密な比較は出来ない。

表 12 水洗トイレの保有率

(単位：%)

	事業実施前	事業実施後
タイグエン	41.5	87.8
ニンビン	20.0	96.7
タンホア	62.5	80.0

出所：受益者調査（111 世帯）。

したがって、本事業による給水は、水因性疾病罹患率の減少への 1 つの貢献要因であり、インパクトの発現には啓蒙活動の実施や水洗トイレの普及なども寄与していると考えられる。

#### 3.4.1.2 水汲み労働の軽減

計画時（2001 年）の水汲み<sup>12</sup>労働世帯の割合は 100%であり、2005 年の目標値は 18%であった。水汲み労働時間に関する計画時のデータはないが、2005 年以前に水汲みをしていた Hoa Thuong コミューン<sup>12</sup>の受益者によると、平均 1 日 4 回、1 回 20～30 分かかっていたとのことである。一方、本事業完成後、受益者調査対象全 111 世帯において、水汲み労働が不要になったと回答していることから、目標値を達成したと判断される。ただし、本事業完成後も自宅の井戸などを引き続き利用していることから、それを水汲み労働ととらえた場合、完全に不要になったとは言えない。なお、水汲みをしていた世帯では、主に女性が水汲み労働を行っていたことから、本事業実施により特に女性の水汲み労働が軽減したと推測される。

#### 3.4.2 その他正負の間接的効果

##### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

深井戸の利用による地盤沈下等の自然環境へのインパクトは特に認められなかった。

##### 3.4.2.2 用地取得及び住民移転

住民移転はなく、用地取得の過程において特に問題は生じていない。

##### 3.4.2.3 その他の正のインパクト

ニンビン省 Dong Phong やタンホア省の Vinh Thanh などでは、事業完成後、安全な水を求めて、給水施設周辺に引っ越す住民が少なからずいることが、新築あるいは建設中の住宅が立ち並んでいる様子から確認された。一方、タンホア省 Dinh Tuong コミューンでは、乾期のみ、対象地域外の Quang Lao Town (Ven Dinh District) に給水している。2009 年に同町に町立病院が建設されたが、同地域の給水が十分でないため、同地域の District CPC の依頼を受け、緊急性に鑑み給水を開始した。

以上より、計画時に想定された正のインパクト、すなわち水因性疾病罹患率の減少及び水汲み労働の軽減のほか、対象地域外の医療機関への給水が確認された。負のインパクトは認められなかった。

<sup>12</sup> 自宅の浅井戸からの水汲みを含む。



タイグエン省 Thinh Duc South  
の受益者宅



ニンビン省 Dong Phong  
給水場向かいの新興住宅街



タンホア省 Van Ha 保健所での  
聞き取り調査の様子

### 3.5 持続性（レーティング：②）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

ニンビン省<sup>13</sup>とタンホア省では、本事業完成後、施設管理がコミュン人民委員会（CPC）に委譲され、運営から水道料金設定まで CPC が決定する権限を有する。タイグエン省では、基本的に P-CERWASS が管理しているが、給水時間は各給水場の裁量に任されている。表 13 のとおり、各コミュンには運転・維持に必要な数の要員が配置されている。タンホア省では、運転員と料金徴収員が兼任することにより効率化を図っている。

表 13 各給水施設の要員（計画と実績）

（単位：人）

省	コミュン	計画			実績		
		運転員	料金 徴収員	合計	運転員	料金 徴収員	合計
タイグエン	Hoa Thuong	6	4	10	6	4	10
	Dong Bam	6	3	9	5	2	7
	Thinh Duc North	4 (注 1)	2	6	3	1	4
	Thinh Duc South				4	1	5
	Nam Tien	6	3	9	5	3	8
	小計	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>34</b>
ニンビン	Dong Phong	4	5	9	9	0 (注 2)	9
	Quang Son	4	3	7	3	5	8
	Yen Thang	4	5	9	5	0 (注 2)	5
	小計	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>22</b>
タンホア	Vinh Thanh/Vinh Loc	6	4	10	6+1 (場長) 注 3		9
	Dinh Tuong	6	4	10	4		7
	Van Ha	6	7	13	8+1 (場長)		3
	Van Thang	4	2	6	4		4
	小計	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>23</b>		<b>23</b>
合計		<b>56</b>	<b>42</b>	<b>98</b>	<b>79</b>		<b>79</b>

出所：計画は基本設計調査報告書、実績は各省 P-CERWASS。

注 1：（鉄とマンガンの除去のための）浄水場がない施設は 4 人（2 名×2 シフト）、ある施設は 6 人（3 名×2 シフト）とした。出所：基本設計調査報告書。

注 2： Dong Phong と Yen Thang では、村長が料金徴収を行っている。

注 3： タンホア省の職員は運転と料金徴収を兼務。Dinh Tuong では各村が電気代と一緒に徴収する。

13 ただし、2009 年以降、Quang Song コミュンについては、ニンビン P-CERWASS が管理を行っている。2009 年、Quang Song コミュンの Village #6 と #7 の計 145 世帯が Tam Diep Town に編入されたが、水道料金徴収など管理が複雑になるため、P-CERWASS が管理することとなった。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

以下の3点から、給水施設の運転・維持に必要な技術が備わっていると考えられる。1) コミューンレベルの技能員が運転・維持できる施設として設計したこと、2) 場長をはじめ職員は2004年から2005年にかけて本邦コンサルタントから訓練を受けたこと、3) 運転員が対処できないトラブルが生じた際には、各P-CERWASSのプラントマネージャーが技術的にサポートする体制が敷かれている。

本事業で研修を受けた職員のうち現在も勤務している職員の数を、タイグエン省を例として表14にまとめた。研修後5年以上経過した現在でも約6割の職員が勤務しており、それらの職員が事業完成時供与された運転・維持マニュアル等を活用して新人研修を行っている。

表14 本事業で研修を受けた職員のうち現在も勤務している職員の数

省	コミューン	研修を受けた職員のうち現在も勤務している人数	備考
タイグエン	Hoa Thuong	4人中1人	
	Dong Bam	4人中3人	
	Thinh Duc	6人中5人	
	Nam Tien	4人中2人	1人がHoa Thuongに異動。
	小計	18人中11人	18人中12人

一方、本事業により供与した掘削機械に関しては、本邦指導員がCERWASS機材センターの運転員と整備要員に対して実地訓練（のべ12ヵ月、10井戸）を行った<sup>14</sup>。訓練を受けた10名のうち6名が異動したが、残り4名がほか8名を訓練し、現在は12名が同機材を操作することが可能である<sup>15</sup>。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

#### (1) 各コミューンの収支

2010年の各コミューンの上水道事業収支は表15のとおりである。

表15 各コミューンの上水道事業収支バランス

(単位：百万ベトナムドン)

省	タイグエン省				ニンビン省			タンホア省				
	コミューン	Hoa Thuong	Dong Bam	Thinh Duc	Nam Tien	Dong Phong	Quang Son	Yen Thang	Vinh Thanh & Vinh Loc	Dinh Tuong	Van Ha	Van Thang
総収入		938	549	179	351	514	271	315	453.5	379.2	482.9	68.4
総費用		774	476	443	435	514	271	315	433.7	184.7	440.8	100.6
人件費		NA	NA	NA	NA	154	149	85.2	231.4	85.4	212.8	48.1
運営・維持管理(注)		NA	NA	NA	NA	132	43	201.6	199.7	95.1	225.3	52.5
その他費用		NA	NA	NA	NA	228	78	28.2	2.6	4.2	2.7	0
バランス		164	73	-264	-84	0	0	0	19.8	194.5	42.1	-32.2

出所：各P-CERWASS

14 出所：JICA 提供資料。

15 出所：CERWASS 機材センター。

タイグエン省 Hoa Thuong 及び Dong Bam については3年連続黒字で問題なく、Nam Tien は、2010 年は赤字となったものの、2008 年と 2009 年は黒字を保っており問題ないと判断される。一方、Thinh Duc は過去3年間赤字である。その理由は、1) 最大給水量 350 m<sup>3</sup>/日という小規模な施設であることから、もともと水道料金収入が少ないこと、2) 2008 年頃から取水量及び給水量が年間を通じて減少していること（2010 年の1日平均給水量:190 m<sup>3</sup>/日）、3) Thinh Duc South と Thinh Duc North の両方の施設に3シフトを組めるだけの人員を配置し、人件費がかさんでいること、などである。ただし、Thinh Duc の不足分に関しては、過去3年間、省人民委員会（PPC）が補填している。タイグエン省 P-CERWASS は、既存井戸水位低下や需要の伸びに対応するため、Hoa Thuong の新設井戸1基の建設費用を負担したが、残る3コミュニティの新規井戸建設費用は確保できていない。

ニンビン省では、運転要員は多いが、1人当たりの人件費を削減することにより、収支を保っているとのことである。Quang Son と Dong Phong では、戸別水道メーター（炭酸カルシウムがふたの内側に付着し、目盛が読み取り不能）、ポンプ、制御盤の部品の交換などを主にコミュニティの負担で行ってきた。一方、Yen Thang の井戸1基の修復にかかる費用や、水道メーター約240個（全世帯の約30%）の交換に必要な予算、新しい2つの村<sup>16</sup>への給水にかかる予算等の目途は立っていない。

タンホア省は、Van Thang コミュニティ以外は過去2-3年黒字を保っているが、Van Thang は3年連続で赤字である。その理由は、1) Thinh Duc 同様、最大給水量 320 m<sup>3</sup>/日という小規模な施設であることから、もともと水道料金収入が少ないこと、2) 給水人口（2010年の実績で計画比82.5%）や給水量（2010年の一日平均給水量が167 m<sup>3</sup>/日）が予定通り伸びず、水道料金収入が伸び悩んでいることが挙げられる。タンホア省では基本的に各 CPC が経営を行っているものの、過去3年間、タンホア P-CERWASS が Van Thang の赤字分を補填している。このほか、P-CERWASS は、Van Ha や Dinh Tuong のポンプの交換にかかる予算を負担している。一方、Van Ha のマンガン除去に必要な設備はおよそ2億 VND（約1千万円）と見積もられるが、現在のところ予算の目途が立っていない。

以上のとおり、赤字のコミュニティに対して PPC や PCERWASS が補填していることから、通常の運営費に関しては問題ないと考えられる。今後、無収水率の減少により収支が改善する余地もある。一方、破損したポンプや不感メーター、制御盤の部品等の交換は、行われているコミュニティもあるが、対応できていないコミュニティもある。また、取水源の水質の変化や水位低下への対応などに必要とされる予算は確保されていない。現在、各 P-CERWASS はこれらの課題について対応するため、草の根・人間の安全保障無償資金協力を申請することを検討している。

---

16 約186世帯。現在、当該2村では雨水を利用している。

(2) 水道料金

事後評価時の水道料金の単価は、表 16 のとおりである。

表 16 水道料金単価

(単位：VND/m<sup>3</sup>)

省	コミュニン	家庭	政府機関	公共施設(注)	工場	商業・サービス
タイグエン	全コミュニン	4,800	6,500	6,400	6,500	8,000
ニンビン	Dong Phong	3,800- 4,500	5,000	NA	5,000	5,000
	Quang Son	4,000	4,000	NA	4,000	4,000
	Yen Thang	3,500	3,500	NA	7,000	3,500
タンホア	全コミュニン	3,000	5,000	5,000	5,000	6,000

出所：各 P-CERWASS。注：公園、病院、学校など。

水道料金設定は以下の理由から、総合的に判断し、妥当と判断される。1) 各コミュニンとも、電気料金の改定などにあわせて適宜改定をおこなっていること（前回の改訂はいずれのコミュニンも 2010 年）、2) タイグエン省を除いて、2009 年の全国平均である約 3,500VND/m<sup>3</sup>前後であること、3) 極端に給水人口や給水能力が少ないコミュニンを除いて、収支バランスが適切に保たれていること、4) 表 17 のとおり、受益者調査の半数以上がすべての省において、水道料金を適切と認識していること、5) 料金徴収率は全コミュニンでも 100%であること、などである。

表 17 住民の水道料金に対する意識

(単位：%)

省	高い	適切	安い
タイグエン	39.0	56.1	4.9
ニンビン	13.3	88.3	2.3
タンホア	12.5	65.0	22.5

出所：受益者調査（111 世帯）。

タンホア省では安いと感じている利用者（22.5%）が高いという利用者（12.5%）より多かったのに対し、タイグエン省では高いと感じている利用者（39%）が安いという利用者（4.9%）より多かった。ニンビン省では、高いと感じている利用者（13.3%）が安いという利用者（2.3%）より多かったが、適切と回答した利用者が 3 省の中で一番高く、88.3%であった。この結果は水道料金単価の設定（タンホア 3,000VND/m<sup>3</sup>、ニンビン 3,500VND/m<sup>3</sup>、タイグエン 4,800VND/m<sup>3</sup>）と一致している。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事業完了後 5～8 年の維持管理状況としては全般的に良い。いずれの対象地域においても、機材の故障や取水源の水質変化、取水井戸の水位低下などの状況に対して、コミュニンや P-CERWASS は財政・技術両面で自助努力により可能な限り対応を行ってきた。しかしながら、予算の制約等から、主に以下の課題が未解決である。

(1) タイグエン省の取水井戸の水位低下及び取水量の低下

2008年以降、Nam Tien 及び Hoa Thuong は乾期において、Thinh Duc South は年間を通じて取水井戸の水位が下がり、取水量及び給水量が十分でない。理由は明らかでないが、P-CERWASS は、2008年頃からタイグエン市近郊の工業化・都市化が急速に進んだことを原因の一つとして挙げている。2009年、P-CERWASS 予算により、まずは水需要が高い Hoa Thuong に新たに深さ 70m の井戸を掘削し、給水を開始した。しかし、予算の制約から、Nam Tien と Thinh Duc South に関しては新設井戸設置の見込みは立っていない。

(2) ニンビン省 Yen Thang 及び Dong Phong の取水井戸の水位低下

Yen Thang の井戸 3 本中 1 本が十分な水量が汲み上げられなくなり、取水量が少ない割に電気代が高いため、使用されなくなった。十分な水量が汲み上げられなくなった理由は明らかではないが、P-CERWASS によると、大雨により水源の経路が寸断されたことを理由の一つとして挙げている。

Dong Phong では、2010年の乾期が例年になく長かったことから、井戸の水位が低くなり、井戸ポンプの位置を地下 25m から地下 42m に下げた。2011年の乾期は 2010年ほどではないが、以前の水位には戻っていない。ポンプの位置を下げたため、5.5kw の既存井戸ポンプでは能力が十分でない。右コミューンには井戸が 1 基しかなく、1 基で 980 m<sup>3</sup>/日の給水量を確保するためには、より高い能力のポンプが必要である。

(3) タンホア省 Van Ha 及び Ding Tuong の取水源の水質変化

右 2 コミューンのマングアン含有量が事業完了時と比較して増加しており、特に Van Ha において処理後も高い数値を示している（水質参照）。集合給水管よりも戸別給水管の口径が小さいため、マングアンの付着がより深刻である（12 ページ写真参照）。付着したマングアンを取り除くため、年 2 回クリーニングを行っている。

第一期瑕疵検査時に、マングアン含有量の増加は取水源の水質変化によるものであることが判明し、本邦コンサルタントによりマングアン除去のための対応策が検討された。運転維持管理面では、前処理用の次亜塩素酸ソーダの注入は 6L/日に抑えること、後処理は注入しないこと、濾過池の逆洗を毎日行うことなどが提案された。維持管理面の対策は本邦コンサルタントの勧めにより 1 ヶ月程度 P-CERWASS により実施されたが効果が現れず、その後 P-CERWASS が独自に検討した対策も実施されたが、状況はほとんど改善していない。酸化装置によりマングアン除去を検討しているが、現時点で酸化装置に必要な予算の目途が立っていない。

通常の維持管理に関する留意事項としては、以下の点が挙げられる。ニンビン省 Quang Son 及び Yen Thang、タイグエン省 Thinh Duc 及び Hoa Thuong において、給水施設の運転操作・維持管理マニュアルが、事業完了時に各コミューンの人民委員会の議長に手渡されたままになっており、給水施設に備えられていない。

以上より、本事業の維持管理は財務、維持管理状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業は計画時、事業評価時点共に、ベトナム国の開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策との整合性も確認された。また、先行した開発調査により、対象地域が 20 コミューンから、よりニーズが高く実現可能性が高い 12 コミューンに絞り込まれており、協力対象範囲も妥当と判断される。計画通りの事業費および事業期間をもって、計画通りのアウトプットが得られており、効率性が高い。本事業の実施により、安全で衛生的な水の安定供給（給水人口、給水率、1日最大・平均給水量など）において一定の効果発現が見られ、本事業により供与された井戸掘削機械も活用されているものの、1) 右指標が目標値の 8 割に達していないコミューンが一部あること、2) 無収水率が総じて高いこと、3) 水質基準を満たしているものの留意事項があることなどから、有効性は中程度である。本事業の維持管理は財務、維持管理状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

##### (1) 適正な維持管理を行うための提言（技術的持続性）

事業完了時に各コミューンの人民委員会議長に配布した給水施設の運転・維持管理マニュアルをニンビン省 Quang Son 及び Yen Thang、タイグエン省 Thinh Duc 及び Hoa Thuong の給水施設に備え付け、常に運転・維持管理に利用できるようにすること。

##### (2) 取水量の確保やマンガンの確実な除去に向けた努力（有効性）

タイグエン省 Nam Tien 及び Thinh Duc South の新規井戸建設による取水量の確保、タンホア省 Van Ha におけるマンガン除去による安全な水の確保に向けて、各コミューン及び P-CERWASS は、中央政府や省政府からの支援、草の根・人間の安全保障資金協力なども含めて、必要な予算の確保に努めること。

##### (3) 無収水削減促進のための提言（有効性、財務的持続性）

無収水率を削減するため、老朽化した配水管や不感メーターの交換による漏水対策、盗水対策をより一層推進すること。また、建設省管轄のハノイ給水センターやニンビン・カレッジ、JICA 等と協力して、各コミューンの運転員を対象とした無収水削減推進に資する研修の実施を検討すること。研修の実施に際しては、無収水削減対策で効果をあげている Quang Son のエンジニアの協力を得て、具体的にどのように効果が発現したかについて事例を共有してもらおうことも一案である。また、研修後各コミューンが学んだことを継続的に実践するため、各 P-CERWASS のプラントマネージャーにも研修に参加してもらい、技術的サポートを行ってもらおうことが望ましい。

#### 4.2.2 JICA への提言

(1) 取水量の確保やマンガンの確実な除去に向けた支援（有効性）

実際に、実施機関が草の根・人間の安全保障資金協力への申請を行う場合には、在ハノイ日本大使館に対して、本事業の実施結果、各対象地域の運営・維持管理状況について十分な情報提供を行い、側面支援すること。

(2) 無収水削減のための研修実施支援にかかる提言（有効性、財務的持続性）

実施機関から研修の実施が提案された場合、内容を精査したうえ必要が認められれば、コスト分担を明確にしたうえで、技術的・財政的サポートを行うことも有効性と財務的持続性を高める観点から一案である。

#### 4.3 教訓

<指標設定及び基準値の確認にかかる教訓>

本事業の事業事前評価表においては、運用指標と定性的指標が含まれていなかった。今後は、より総合的に評価するため、事業事前評価表には、一日最大/平均給水量、最大・平均施設利用率などの運用指標や水質などの定性的指標も含めることが望ましい。一方、給水人口や給水率といった効果指標については、省毎の目標値のみ記載され、水因性疾病罹患率の基準値・目標値については全コミューンの平均が記載されていた。コミューンによって状況が異なることに考慮し、今後は、コミューン毎の基準値・目標値を記載することが望ましい。

以上

インド国

## 下痢症研究及びコントロールセンター建設計画

外部評価者：グローバルリンクマネジメント株式会社  
村山 智子

### 0. 要旨

本事業は、インド国の下痢症疾患研究の中核的役割を担う国立コレラ・腸管感染症研究所（NICED）に対し、下痢症対策技術強化を目指した技プロフェーズ 2 の活動に必要な施設・機材の整備を行った。

本事業は計画時、事後評価時点共にインド国の開発政策、開発ニーズとの整合性が高く、計画時の日本の援助政策とも合致している。施設/機材は的確な投入により予定通り完成し、効果の発現状況も良好な結果が見られ、技術協力プロジェクトとの相乗効果は正のインパクトとして発現している。施設および殆どの機材は日常的に活用されており、全般的に維持管理に問題はない。このため、本事業の評価は非常に高いと判断する。

### 1. 案件の概要



プロジェクト実施地域



国立コレラ・腸管感染症研究所（NICED）

#### 1.1 事業の背景

インド国の乳幼児死亡率は他のアジア諸国に比べて高く、急性下痢症疾患はその主要原因の一つである。急性下痢症が蔓延している要因として、適切な予防、診断、治療技術の不足があげられる。同時に、薬剤耐性赤痢や新型コレラ（O139 型）の発生が 1990 年代に確認され、これらの新興下痢症への対策が急務となっていた。

こうした状況を受け、インド政府は、1998 年に国立コレラ・腸管感染症研究所（以下 NICED）を拠点とした分子生物学・疫学の人材養成、研究施設の整備、共同研究の推進など下痢症対策の強化を目的とした技術協力を日本政府に要請した。NICED は、インド医療評議会<sup>1</sup>（以下 ICMR）に属するインド国の下痢症研究の中心機関である。上記要請に応え、国際協力機構（以下 JICA）は技術協力「新興下痢症対策プロジェクト」（以下技プロフェーズ 1）を 1998 年から 2003 年まで 5 年間実施した。技プロフェーズ 1 の実施により、特に細

1 インド医療評議会（ICMR）は、インド国の生物医学研究を推進する最高機関であり、30 の研究機関、センター、課が属しており、NICED もそのうちの一つである。

菌部門において目覚ましい診断技術の進歩が見られた一方、どのように研究成果を死亡率の減少に結び付け、国民に裨益するかが、次の課題として指摘された。

これを受け、技プロフェーズ 1 終了後、ウイルス性および寄生虫性下痢症の分子生物レベルの診断・治療技術の確立およびインド国内への技術の普及を目指した JICA 技術協力「下痢症対策プロジェクト（フェーズ 2）」（以下技プロフェーズ 2）が 2003 年から 2008 年まで 5 年間実施される運びとなった。NICED は、技プロフェーズ 2 を円滑に実施するには、その施設は狭小で、且つ精度の高い研究を行う環境が整っていないとし、施設および機材整備のための無償資金協力を日本政府に要請した。

## 1.2 事業概要

西ベンガル州コルカタ市において、技プロフェーズ 2 の実施に必要な NICED の研究施設、その施設からの廃棄物の焼却施設と排水処理施設の建設、並びに活動に必要な機材の調達および整備により、NICED の下痢症対策技術の強化を図る。

表 1 事業の概要

E/N 限度額/供与額		2,134 百万円 / 2,116 百万円
交換公文締結		2004 年 6 月
実施機関		インド医療評議会 (ICMR) 国立コレラ・腸管感染症研究所 (NICED)
事業完了		2006 年 3 月
案件従事者	本体	株式会社 三井住友建設 (施設) 三菱商事株式会社 (機材) オガワ精機株式会社 (機材)
	コンサルタント	株式会社 日本設計
基本設計調査		2003 年 11 月～2004 年 5 月
詳細設計調査		2004 年 6 月～2004 年 9 月
関連事業		(1) 新興下痢症対策プロジェクト (1998 年 2 月～2003 年 1 月) プロジェクト目標：NICED において新興下痢症の対策が開発され、確立される。 プロジェクト成果：①分子レベルの効果的な下痢症診断技術が開発される。②急性・慢性下痢症治療法が開発される。③下痢症患者血清バンクが確立される。④腸管内病原微生物の薬剤耐性が研究される。⑤腸管病原体の菌株及び診断血清の保存施設が整備される。⑥ヒト及び水域における腸管病原体の疫学監視体制が研究される。⑦関連病院のネットワークが確立される。 (2) 下痢症対策プロジェクト (フェーズ 2) (2003 年 7 月～2008 年 6 月) プロジェクト目標：NICED において下痢症疾患の対策技術が確立・改善され、全国に普及する。 プロジェクト成果：①下痢症の分子生物学的診断技術が確立される。②診断用血清および菌株が、適切に管理・保存される。③下痢症の病原体の常時監視体制が確立する。④NICED で確立した診断技術が国内外の医師および技師に普及する。⑤国内の下痢症に関する情報ネットワークが確立する。⑥下痢症の治療薬の効果判定能力が向上する。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

村山 智子（グローバルリンクマネージメント株式会社）

### 2.2 調査期間

今回の事業評価に当たっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010年12月～2011年11月

現地調査：2011年3月23日～4月3日、2011年6月5日～6月13日

### 2.3 評価の制約

特になし

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>2</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>3</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

基本設計調査時のインド国の保健政策は National Health Policy 2002 であった。同政策では、胃腸炎、コレラや A 型、E 型肝炎など水因性下痢症の高い罹患および死亡率が問題点として指摘され、2010 年までに感染症の死亡率を半減させることが目標として掲げられた。同時に、先進国では研究が活発に行われていない熱帯病の治療法やワクチン開発を強化する重要性が強調された。また、迅速かつ費用対効果の高い保健サービスを提供するためには、コレラをはじめとする感染症のアウトブレイクに備えたサーベイランス・ネットワークを確立することが必要不可欠であると指摘されている。

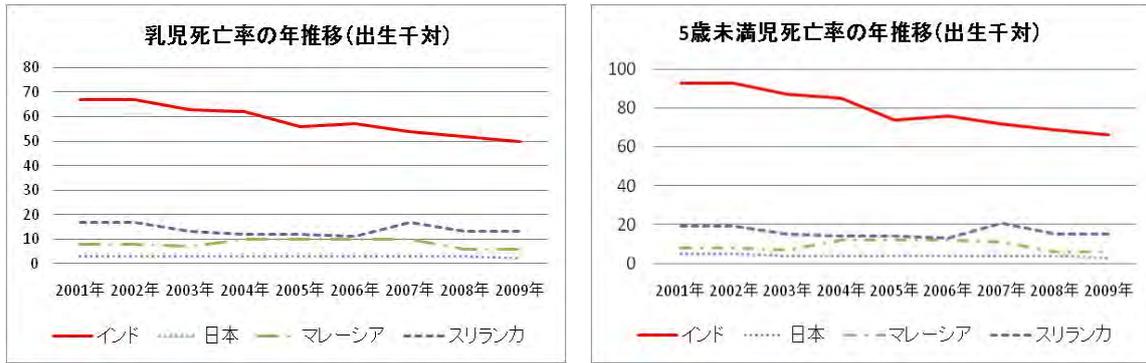
事後評価時のインド国保健政策は第 11 次国家 5 カ年計画（2007 年～2012 年）に記載されており、基本設計調査時の政策と方向性が一致している。同政策では、「乳児死亡率を 58（出生千対）から 28（出生千対）へ減少させること」を 2012 年までに達成すべき目標の一つとしており、乳児死亡の主要原因である急性下痢症疾患の死亡率を減少させることが目標達成のためには必要不可欠である。本事業および技プロフェーズ 2 が取り組んだ研究分野は、長期的に国民の健康状態を改善していく上で必須な基礎分野であると、本政策においても認識されている。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

図 1 が示す通り、インド国の乳児および 5 歳未満児死亡率は他のアジア諸国と比較して高く、図 2 が示すように急性下痢症はその主要原因の一つである。

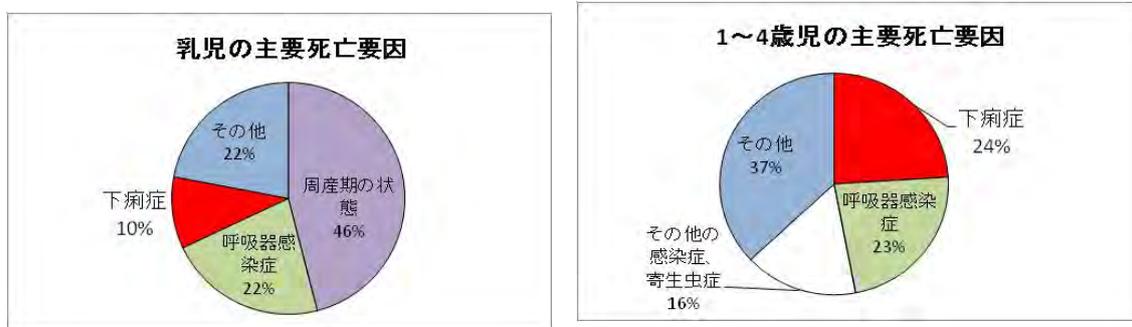
2 A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

3 ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」



出所：世界子供白書（2003年～2011年）、国連児童基金

図1 インド国およびアジア諸国の乳児死亡率および5歳未満児死亡率の推移  
(2001年～2009年)



出所：インド死亡要因報告書（2001年～2003年）、インド自治省

図2 インド国における乳児および1～4歳児の主要な死亡要因

乳児および5歳未満児死亡率を減少させるためには、下痢症疾患の疾病構造を分子生物学的に解明し最適なワクチン、診断方法、治療薬を開発すること、また迅速な対策をとるためのツールとしてサーベイランス・ネットワークを構築することの必要性が基本設計調査時及び事後評価時の保健政策において記載されている。以上より、本事業の目的はインド国の開発ニーズに合致しているといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

2003年3月以降、「保健・医療」、「農業・農業開発」、「環境保全」、「経済インフラ」の4分野において経済協力が行われている。基本設計調査時、JICA 国別事業実施計画（2001年）の重点課題は、「環境保全」、「経済改革支援」、「貧困対策」であり、「感染症対策プログラム」は「貧困政策」の下に位置付けられている。

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

### 3.2 効率性（レーティング：③）

#### 3.2.1 アウトプット

表 2 に示す通り、本事業のアウトプットはほぼ計画通り達成された。研究所内の若干の設計変更は、使い勝手を良くするためにエンドユーザーと協議の上で行われたものであり、妥当と判断する。DNA チップ<sup>4</sup>以外の、121 種類全ての機材が、計画通り調達された。DNA チップは、微生物用を予定していたが、マウス用が調達される手違いが生じたため、使用不可となった。手違いが生じた理由は、本邦コンサルタントが作成した入札図書案を NICED が確認する際に、上層部の職員のみが確認作業を行い、エンドユーザーである研究員が確認する体制が取られていなかったことによる。

表 2 アウトプット（計画と実績）

事項	計画 <sup>1</sup>	実績 <sup>2</sup>
施設		
研究所	鉄筋コンクリート造、地上 4 階塔屋 1 階建て 6,652m <sup>2</sup>	計画通り
自家発電室	平屋建て 61m <sup>2</sup>	計画通り
排水処理施設	平屋建て 23m <sup>2</sup>	計画通り
廃棄物焼却炉施設	平屋建て 70m <sup>2</sup>	計画通り
機材		
	原子間顕微鏡、倒立蛍光位相差顕微鏡、走査型電子顕微鏡、多角レーザー光散乱型高度計、液体クロマトグラフ質量分析装置、蛍光分光光度計、フーリエ変換赤外分光光度計、等。	DNA チップ以外は計画通り

出所：1. 基本設計調査報告書（2004 年）

2. NICED

建設用地の法的取得、工事に必要な架設工事用地の提供、工事にかかる諸手続きなど日本側の建設工事着工前に予定されていたインド国側負担事項は、全て予定通り行われた。本事業で建設された研究棟用地は、西ベンガル州より購入し、下水処理施設とごみ処理施設用地は西ベンガル州より無償で提供を受けた。



焼却施設



下水処理施設

4 DNA チップ：細胞内の遺伝子発現量を測定するために、多数の DNA 断片をプラスチックやガラス等の基板上に高密度に配置した分析器具。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

総事業費実績額は、基本設計段階の積算額の 99.8%とほぼ計画通りであった。表 3 の通り、日本側負担額は計画よりやや下回ったのに対し、インド側の負担額は計画を上回ったが、その理由は防災管理承認費用や銀行取極めとその支払い授権書に伴う手数料などを見積り金額に含めていなかったためであり、増額はやむを得ないものであった。

表 3 事業費（計画と実績）

（単位：百万円）

	計画*1	実績	計画比（%）
日本国側	2,134	2,116*2	99.2
インド国側	22	36*3	163.6
合計	2,156	2,152	99.8

出所： 1. 基本設計調査報告書（2004 年）  
2. JICA 提供資料  
3. NICED

#### 3.2.2.2 事業期間

事業実施期間は 2004 年 6 月から 2006 年 3 月までの 22 ヶ月と、計画通りであった。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画通りであり効率性は高い。

### 3.3 有効性（レーティング：③）

#### 3.3.1 定量的効果

下記に述べる 4 つの定量的指標は基本設計調査時に設定されたが、その際に具体的な目標値は設定されなかった。目標値なしに達成度を客観的に評価することは困難であるものの、全ての指標で増加傾向が確認された。

##### (1) NICED における下痢症の分子生物学的鑑別診断数

表 4 に示す通り、分子生物学的鑑別診断数は、2002 年と比較し増加した。技プロフェーズ 1 では細菌性下痢症を中心に同診断方法が導入され、その後技プロフェーズ 2 では本事業で調達された機材を用い、寄生虫性およびウイルス性下痢症疾患に対する分子生物学的診断方法が強化された。

表 4 NICED における下痢症の分子生物学的鑑別診断数（計画と実績）

指標	基準値 (2002 年)	目標値 (2010 年)	実績値 (2010 年)
NICED における下痢症の分子生物学的鑑別診断数	938	増加する	1,696

出所：NICED

(2) NICED における分子レベル診断技術の習得者数

表 5 に示す通り、本事業で整備された PCR 装置<sup>5</sup>を用い、技プロフェーズ 2 で分子レベル診断技術を習得した結果、PCR 診断技術を有する NICED 研究員の数は各研究部門で増加した。

表 5 分子生物学的手法による診断方法を習得した NICED 研究員の数（計画と実績）

（単位：人/年）

	研究部門	基準値 (2002 年)	目標値 (2010 年)	実績値 (2010 年)
分子生物学的手法による診断方法を習得した NICED 研究員の数*	微生物部門	1	増加する	25
	生化学部門	1	増加する	2
	臨床医学部門	1	増加する	9
	免疫部門	1	増加する	2
	寄生虫部門	1	増加する	10
	病理生理学部門	1	増加する	3
	ウイルス部門	1	増加する	15

出所：NICED

\*分子生物学的診断方法のうち PCR 法を使用した診断方法を指す。

(3) NICED における診断血清保管数（検体）および菌株保管数

表 6 に示す通り、基本設計調査時、診断血清および菌株を保管できる環境は NICED になかった。本事業により高機能な動物舎が導入され診断血清製造環境が整ったこと、及び単クローン作成技術の習得により、作成できる診断用抗血清の種類および量が急速に増加し、NICED は 105 種類の診断血清を保管できるようになった。NICED では現在、要請に応じて他の研究機関や医療施設に無償で抗血清を提供している。

表 6 診断血清保管数と菌株保管数（計画と実績）

	基準値 (2002 年)	目標値 (2010 年)	実績値 (2010 年)
NICED における診断血清保管数（検体）	0	増加する	105
NICED における菌株保管数（株）	0	増加する	821

出所：NICED

(4) NICED において同定される下痢症病原体の種類の数

本事業により整備された施設・機材を活用し技プロフェーズ 2 で技術移転が行われたことにより、同定できる下痢症病原体の種類は、基本設計調査時の 4~5 種類から 25 種類まで増え、それに伴い、検体の総分離率は 20%から 70%まで増加した。

### 3.3.2 定性的効果

#### 3.3.2.1 供与施設・機材の活用状況

本事業で建設された研究所は、NICED の本館<sup>6</sup>として機能している。また、本事業で調達

5 PCR 装置：目的とする微量の DNA 試料から大量にコピーを作り出す装置。

6 NICED は事後評価時点で 3 つの建物を所有している。第一号館は老朽化のため現在修復工事中。

された機材は一台を除き、各研究部において日常的に活用されている。高い割合で機材が使用されている成功要因は、①研究内容と機材の種類・仕様・数量、維持管理に関する協議を NICED、日本人専門家、及び本事業の本邦コンサルタントの間で十分に行った上で機材リストが作成された点、および②技プロフェーズ 2 において本事業で調達された機材活用と管理のための技術支援が行われた点にあるといえる。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの発現効果が見られ、有効性は高い。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### 3.4.1.1 NICED のサーベイランス・ネットワークに加わったセンター数

表7に示す通り、ネットワーク化された施設数は増加していない。これは、本事業でNICED内に必要機材が整備され、技プロフェーズ 2 で関連する研修が実施されたものの、対象施設に必要機材および人員が配置されず活動を開始できなかったことによる。

こうした状況の中、NICED は対象施設に対する研修を岡山大学<sup>7</sup>と共同で継続して行っている。また、対象施設に機材・人材を配置するため、ICMR に「国家下痢症サーベイランス・ネットワーク計画」<sup>8</sup>を申請している。この計画は間もなく認可される予定であり、近い将来センター数は現在の 2 施設から 10 施設に増加することが見込まれる。

表 7 下痢症サーベイランス・ネットワークに加わったセンター数（計画と実績）

指標	基準値 (2002 年)	目標値 (2010 年)	実績値 (2010 年)
NICED のサーベイランス・ネットワークに加わったセンター数	2	増加する	変化なし

出所：NICED

##### 3.4.1.2 NICED における国内外からの研修受講者数

図 3 の通り、NICED は、国内研究者に対し分子生物学的診断に関する研修を毎年実施しており、その受講者数は、年間 12 名～21 名を推移している。

一方、海外の研究者<sup>9</sup>に対する研修は、技プロフェーズ 2 で行われていたが、プロジェクト終了後、2010 年まで実施されていなかった。2011 年 3 月には、世界保健機構（以下 WHO）の支援を受け、NICED は食品健康被害に関する研修を海外研究者 30 名に対して実施された。

7 岡山大学は 2005 年より NICED 内に「岡山大学インド感染症共同研究センター」を設置し、新興・再興感染症の研究を実施している。

8 国家下痢症サーベイランス・ネットワーク計画：①薬剤耐性を含む下痢症疾患の動向の監視、②下痢症研究のためのデータベース構築、③関連政府機関への下痢症病原体に関する適切な情報の提供、④アウトブレイクを未然に防ぐシステムの開発、⑤下痢症の治療および対策の改善を目指す。現在は 2 機関のみで行われているが、今後 8 機関で開始する予定であり、総計 10 機関になることが見込まれる。

9 技プロフェーズ 2 で実施した海外研究者を対象とした研修には、中国、ブータン、ミャンマー、ネパール、スリランカ、フィリピン、インドネシア、バングラデシュ、ザンビア、ケニア、ガーナ、タンザニアの研究者が参加した。

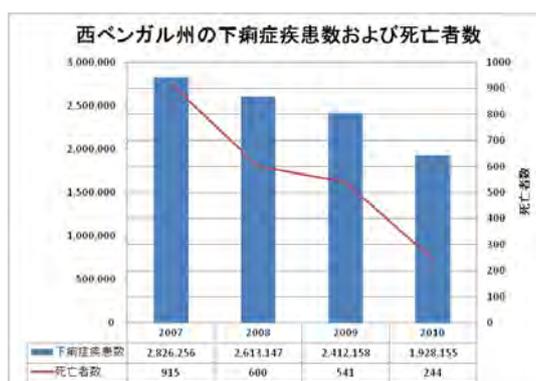


出所：2003年から2007年までの数値は技プロフェーズ2終了時評価調査報告書、2008年と2009年の数値はNICED

図3 分子生物学的診断に関する研修受講者数の年推移（2003年～2010年）

### 3.4.1.3 西ベンガル州における下痢症疾患による死亡率の減少

図4に示す通り、西ベンガル州の下痢症疾患患者数および死亡者数は減少傾向にあり、致死率は2007年から2010年にかけて0.03%から0.01%に減少した。



出所：西ベンガル州保健省

図4 西ベンガル州の年間下痢症疾患患者数および死亡者数（2007年～2010年）

図5に示す通り、過去10年間に西ベンガル州の乳児死亡率は51（出生千対）から33（出生千対）まで減少しており、全州で2番目に高い減少率（35%）を記録した。



出所：西ベンガル州保健省

図5 インド国と西ベンガル州の乳児死亡率（出生千対）の推移（2000年～2009年）

西ベンガル州保健省は、日本の一連の協力が同州の下痢症対策に貢献したと高く評価している。これは、本事業で整備された最新の施設や機材、および技プロフェーズ 1, 2 で習得した技術により、NICED で鑑別診断できる病原体数が増加し、その結果として NICED が州政府に提供できる技術レベルが向上し、下痢症対策の活動に大きく寄与できるようになったためである。

具体的には、NICED は以下にあげる 4 点において西ベンガル州の下痢症予防・対策に貢献している。①アウトブレイク時の調査および特定された病原体への適切な対策の提案、②州保健省関係者への診断技術向上のための研修の実施、③西ベンガル州立感染症病院および BC ロイ記念小児病院の週および月毎のサーベイランス・データの共有、④診断のための最新情報および技術の提供。

下痢症疾病者数およびその死亡者数の減少や乳児死亡率の減少に関しては、本件のみならず、州保健省職員による地道なコミュニティ活動の展開も大きな貢献要因として認識されている。具体的には、①飲み水の供給状況および安全性の改善、②トイレの衛生状況の改善、③コミュニティのヘルスワーカーおよびヘルスボランティアの能力強化、④経口補水液<sup>10</sup>を入手できる場所の拡大、⑤母親を対象とした IEC 活動<sup>11</sup>の展開などが行われている。

#### 3.4.1.4 他州の下痢症予防・対策へのインパクト

本事業で整備した機材を活用し、技プロフェーズ 2 は国内の保健関係者に分子生物学的診断に関する研修を実施しており、全 28 州中 21 州から約 230 名が参加した。NICED 職員と研修参加者の情報交換が活発になり、また診断できる病原体数が増加したことにより、各州からの診断およびアウトブレイク時の出動依頼数は、プロジェクト実施前と比べ増加している。2009 年から 2011 年にかけて NICED が出動した下痢症のアウトブレイク数は 25 件、診断依頼件数は 122 件であった。

今後、前述のサーベイランス・ネットワークの構築とともに各州との連携強化が期待され、NICED が各州の下痢症による死亡率減少に貢献していく可能性は高いと考えられる。

### 3.4.2 その他正負のインパクト効果

#### 3.4.2.1 技術協力プロジェクトとの相乗効果

本事業と技術協力プロジェクトの連携による相乗効果は正のインパクトとして確認できた。相乗効果が発現した成功要因として、3 点挙げられる。

1 点目は、全体計画の存在である。本事業を実施する際にプロジェクト全体計画が作成され、本事業と当時実施中の技プロフェーズ 2 の役割を明確にするとともに、先発案件（技プロフェーズ 1）の教訓が全体目標に反映された。具体的には、本事業は技プロフェーズ 2 の補完事業と位置づけられ、双方の成果をもってインド国における下痢症疾患による死亡率の減少の達成を目指した。

2 点目はタイムリーに無償と技プロを実施できたことである。本事業のアウトプットが予

10 経口補水液の摂取は、下痢症疾患による脱水症状を予防・治療する簡便かつ費用対効果の高い手段。

11 保健分野における IEC 活動とは、受け手に対して特定の保健情報を伝達することで、受け手自身が自分の健康を継続して改善していくことを目指した啓発活動である。

定時期に計画通りの内容で完成したことにより、技プロフェーズ 2 は整備された施設・機材を、残りのプロジェクト実施期間中（2年3ヵ月）に有効活用できた。

3点目は関係者間の信頼関係が構築されていたことである。ICMR は日本のインドに対するこれまでの保健医療分野の支援内容を高く評価しており、また技プロフェーズ 1 で一定の成果を出していたこと、及び NICED 研究員と日本人専門家の間に長年交流があったことにより、信頼関係に基づいた関係者間の連携促進が可能であった。

#### 3.4.2.2 自然環境へのインパクト

焼却炉はインド国の環境基準に適応した本体を採用し、ダイオキシン発生を防ぐ 800～1000 度以上の燃焼温度を有している。また焼却炉の煙突は、環境基準に合致するだけではなく隣接する建物等への影響を配慮し 30m 以上の高さを採用しており、自然環境へのインパクトについて問題は認められない。実験動物死骸は本焼却炉で処理されているが、注射針や血液の付着した手袋等の医療廃棄物や焼却灰は民間業者に回収処理を委託している。

また、排水についても実験用排水、動物排水は別々に排水処理後、沈殿分離槽を通して一般排水とともに下水本管に放流されており、自然環境へのインパクトについて問題は認められない。

#### 3.4.2.3 住民移転・用地取得

施設建設用地は西ベンガル州政府より適切な手順を踏んで購入されており、焼却炉および排水施設の土地は、西ベンガル州より無償で提供された。住民移転はなかった。

#### 3.4.2.4 共同研究の活性化

本事業終了後、日本をはじめ海外の研究機関や大学との共同研究が活発に行われるようになった。NICED は国際ワクチン研究所<sup>12</sup>と共同で、経口コレラワクチン<sup>13</sup>の大規模フィールド臨床試験を実施し、高い予防効果（70%）、安全性、および集団免疫の誘導性<sup>14</sup>が立証された。日本の一連の協力は、臨床試験に必要な研究環境の整備および研究員の技術習得に寄与している。WHO は、ワクチンが他の全ての予防方法の代替手段となるわけではないと断りつつ、数時間のうちに脱水症状およびショック症状で容易に死に至るコレラが再興している中、比較的安価で安全性および予防効果が保証されたワクチンがインドで開発されその効果が立証された価値を評価している。2011 年 6 月現在 WHO の事前資格審査<sup>15</sup>を受けており、既にバングラデシュやジンバブエ政府が右ワクチンを導入する方向で検討を進

---

12 国際ワクチン研究所は財団ビル・アンド・メリンダ・ゲイツ基金により赤痢金、コレラ、チフス等に対する新ワクチン開発を行っている。

13 経口コレラワクチンは、国際ワクチン研究所で開発され、製造方法がインドの製薬会社に技術移転された。臨床試験結果を受け、インド医薬品規制当局は製造認可を出し、現在インドの市場で売られている。保健家族福祉省は西ベンガル州やオリッサ州の下痢症流行地域において専門家の指導のもとに導入することを推奨しており、その他の州に拡大していくことが期待されている。

14 集団免疫とは、ワクチン非接種者もコレラに感染しにくくなる間接予防効果を指す。

15 事前資格審査（Prequalification）に合格すると、国際期間は発展途上国でそのワクチンを使用できるようになり、製造国は外国へ輸出できるようになる。WHO は疾病を 4 段階の優先順位をつけており、コレラ経口ワクチンは 2 番目に優先順位の高い「中レベル」に分類される。現在、WHO 事前資格審査に合格した経口コレラワクチンはスウェーデンの Dukoral のみであり、その価格は投与当たり 15 ドル、投与時に多量の緩衝液を飲む必要があるなど、実用面で課題が残っている。

めている。

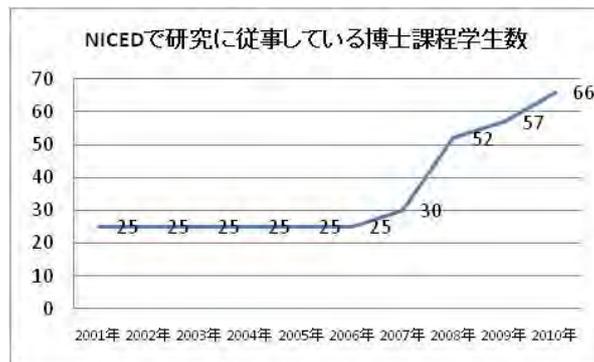


予防効果、安全性、集団免疫の誘導性が  
証明された経口コレラワクチン



NICED に隣接する感染症病院の  
下痢疾患患者病棟

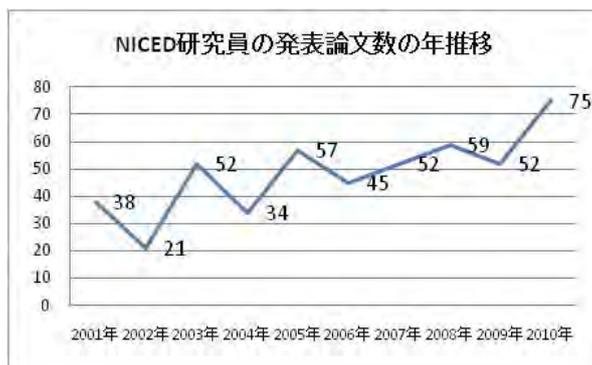
本事業が完了した 2006 年以降、最新の施設及び機材が整備されたことにより、共同研究を希望する博士課程の学生や海外の研究機関の数が、増加している。図 6 は NICED に在籍する博士課程の学生数の増加を表している。



出所：NICED

図 6 NICED で研究に従事している博士課程の学生数（2001 年～2010 年）

NICED は、多くの研究成果をランセットやニューイングランドジャーナル、米国科学アカデミー紀要、米国生化学・分子生物学会誌等の著名な国際雑誌に発表しており、インド国の下痢症研究センターとして国際的に認識されている。図 7 に示す通り、NICED が発表する論文数は増加傾向にある。また、図 8 のとおり、論文の平均引用回数は 2001 年には 1.5 であったのに対し、2007 年以降は 2.5 以上を推移しており、論文の質は向上しているといえる。NICED は、日本の一連の事業が研究環境および研究技術を高めた成果として、質の高い論文を数多く発表できていると認識している。



出所：NICED

図7 NICED 研究員が発表した論文数（2001年～2010年）



出所：NICED

図8 NICED 研究員の発表論文の平均引用回数（2001年～2010年）

#### 3.4.2.5 NICED に対する国際的な評価の高まり

下痢症の診断技術が国際的な指標に達したことに伴い、2005年にNICEDはインド国で初めてアジア太平洋パルスネット<sup>16</sup>会員に認定された。また、WHOが2009年に開始した下痢症疾患およびコレラに関する研究所ネットワーク CHOLDInet<sup>17</sup>のリファレンスセンターにも指名されている。

#### 3.4.2.6 ICMR のNICED への支援の拡大

国際的な評価の高まりとともにICMRによるNICEDの支援は拡大している。具体的には、ICMRはNICEDに新棟を建設し、NICEDの要請に応じて蛍光活性化細胞選別装置<sup>18</sup>などの最新機材の導入を許可し、また後述の3.5持続性で述べる通り、ICMRからNICEDへ支給される年間予算は、本事業開始前の2003年度予算と比べおよそ3倍に増加している。また、ICMRはインド国の腸内病原菌のリファレンスセンターの役割を果たすために生物試料バンク<sup>19</sup>をNICEDで導入することを今年承認した。

16 パルスネットは米国疾病対策センターが食中毒（食品媒介感染症・用語要確認）の分類、アウトブレイク予防・対策、疫学的解析の支援を目的として作った世界の研究機関をつなぐネットワークである。

会員になるためには、パルスフィールドゲル電気泳動による疫学的解析を適切に行え、疾病対策センターが行う検定試験に毎年合格する必要がある。

17 CHOLDInetはコレラ及び他の下痢症のモニタリング・早期発見を行っている研究所の能力向上を目的としてWHOが設立したネットベースの研究所間の情報交換ネットワークである。

18 蛍光活性化細胞選別装置とは多くの細胞の中から目的の細胞だけを取り出す細胞分離に使用する機械。

19 生物試料バンク（Biorepository）とは実験室で研究のために採取した生体材料を収集し、その目録を作



ICMRにより建設されたNICEDの建物



ICMRにより整備された  
蛍光活性化細胞選別装置

以上より、計画時に想定された正のインパクト（NICEDのサーベイランス・ネットワークに加わったセンター数、NICEDにおける国内外からの研修受講者数、下痢症疾患および死亡率の減少）のほか、共同研究の活性化、NICEDに対する国際的な評価の高まりなどが確認された。負のインパクトは認められなかった。

### 3.5 持続性（レーティング：③）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

施設の運営維持管理は民間会社に委託契約し行われているため、責任の所存が明確である。技術者が20名程度常在しており、施設の使用状況をモニタリングしている。委託業務の監督はNICEDの主任技術者が行っており、作業内容およびスケジュールが管理されている。

#### 3.5.2 運営・維持管理の技術

施設の保守・維持管理技術は、概ね良好である。委託先の民間会社は、本事業実施時のサブコントラクターであり、本邦コンサルタントより技術移転を受けている。NICEDの主任技術者は、日本で運営維持管理に関する研修を70日間受け、かつ維持管理に関する基礎的技術を習得しており、管理技術に問題は見られない。

#### 3.5.3 運営・維持管理の財務

表8の通り、2003年から2009年にかけてのNICED予算は約1.5～3倍に増加している。NICEDからICMRへの予算請求は毎年満額認められており、収支バランスに問題はない。本事業終了後に、米国疾病対策センターや米国メリーランド大学など複数の海外の研究機関がNICEDとの共同研究を希望しており、表9の通り、こうした海外の研究機関から受ける研究資金額も毎年増加している。

一方、本事業で建設した施設の運営維持管理費用は、計画時の見積りよりも4倍程度高くなった。これは、当初予定していた西ベンガル州公共事業局には水処理設備の適切な維持管理や動物舎等の高性能フィルターの定期的交換、保温室や冷蔵室の適切な維持管理を行う技術がないことが瑕疵検査時に判明し、外部委託する必要性が生じたためである。

---

成し保管しておく施設。

表8 ICMR から NICED への予算および支出（会計年度 2002～2009 年度）

（単位：千インドルピー）

		2003 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度
ICMR からの予算合計		92,848	223,424	141,785	333,292	267,177
支出	人件費	48,153	64,333	70,170	128,208	156,613
	交通費	1,020	1,450	1,450	41,236	
	維持管理費	16,470	44,000	41,367	77,745	42,610
	出版費用	N/A	10,950	4,500	5,186	N/A
	機材調達	11,103	22,529	8,430	80,572	64,461
資産（予算－支出）		16,102	80,162	15,868	345	3,493

出所：NICED

N/A：予算項目立ての変更により、入手不可能な項目

表9 海外研究機関やファンドからの研究支援総計額の推移

（単位：千インドルピー）

	2003 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度
外部資金	N/A	18,541	26,429	55,829	65,552

出所：NICED

### 3.5.4 運営・維持管理状況

施設および機材の運営維持管理状況は、概ね良好である。フィルター等の空調関係機材、トイレのパーツ等の一部消耗品は、シンガポールから輸入する必要があるが、問題なく入手できている。ただし電子顕微鏡室に整備された原子間顕微鏡は、コルカタ市に定期管理を行える業者がないことより、適切な定期管理が行われていない。現在 NICED は定期管理できる業者を調査中である。

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

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業は計画時、事業評価時点共に、インド国の開発政策、開発ニーズとの整合性は高く、計画時の日本の援助政策との整合性も確認された。また、計画通りの事業費および事業期間をもって、ほぼ計画通りのアウトプットが得られており、効率性は高い。本事業で整備された施設・機材を活用し、NICED の下痢症対策技術の強化は概ね達成したため、本事業の有効性は高いと判断される。本事業と関連協力の相乗効果もあり、西ベンガル州の下痢症疾患および死亡率の減少のほか、共同研究の活性化、NICED に対する国際的な評価の高まりなどの正のインパクトが確認された。一部機材の定期管理状況が適切ではなかったが、全般的な維持管理は、体制、技術、財務状況、現状ともに問題がなく、本事業によって発現した効果の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

#### 4.2.1 インド医療評議会（ICMR）への提言

インド医療評議会は、NICED の技術が各州保健省の下痢症予防・対策により積極的に活

用されるように各州の中核医療施設と NICED を結ぶ「国家下痢症サーベイランス・計画」の承認手続きを迅速化し、同計画の円滑な実施に向けた支援を行うことが望まれる。

#### 4.2.2 実施機関への提言

原子間顕微鏡の定期管理を行える業者を手配し、定期管理を行う体制を整えることが求められる。

### 4.3 教訓

#### (1) 全体計画の作成、事業のタイムリーな実施、および信頼関係の構築

本事業を含む一連の協力では、連携による相乗効果が正のインパクトとして発現した。その成功要因は、①全体計画の作成、②事業のタイムリーな実施、③信頼関係の構築であった。案件の連携を検討する場合は、先発案件における一定の成果を基に、後発案件群の計画を含む一連の協力の全体計画を綿密に作成することが望ましい。その上で、適切な時期に事業を実施することが相乗効果の発現につながると考えられる。また、実施においては、実施機関と日本人関係者が今後の課題および将来の方向性を明確に共有し、信頼関係を醸成することが重要である。

#### (2) エンドユーザーを交えた機材リストの確認

本事業では、調達機材が多種類かつ多数にわたったことから、一部不適切な機材が調達されるケースが生じた。実施機関及び本邦コンサルタント会社は入札図書作成前に研究者などエンドユーザーを交えて機材モデルおよびその使用方法についての確認を徹底することが望ましい。

#### (3) 瑕疵検査における機材の管理状況の確認の徹底

本事業の瑕疵検査では、機材の問題点（一部不適切な機材の調達、及び一部の機材の管理状況）が把握されていなかった。瑕疵検査には本邦コンサルタントの建設設計担当者だけでなく、機材担当者も立ち会って、機材の維持管理、保守契約について実施機関と再確認することが望ましい。

#### (4) 年間維持管理費の見積りの厳密化

本事業では、施設の年間維持管理費が計画の 4 倍に増加した。これまで上部機関の支援により、本実施機関では支払いに支障は生じていないが、今後持続性が損なわれる可能性があることは否めない。施設を建設する案件においては、基本設計調査時に年間維持管理費をより厳密に見積もることが望ましい。

#### (5) 有効性の定量指標の目標値設定の徹底

本事業では、有効性の定量的指標を設定する際に、目標値の設定が行われなかった。評価の客観性を確保するためには、基準値に対した「増加する」と目標を設定するのではなく、適切な目標値を設定することが望ましい。