

平成 22 年度案件別事後評価：  
パッケージⅡ-6  
ベトナム国

平成 23 年 10 月  
(2011 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

OPMAC 株式会社

評価
JR
11-30



## 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 10 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。



ベトナム「タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業」の一次評価結果に係る  
二次評価報告書

二次評価者：宮崎 慶司（OPMAC 株式会社）

一次評価対象事業の概要

事業名	タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業
事業目的	本事業は、ベトナムで最大の旅客取扱量を有するタンソンニャット国際空港において、新たに国際旅客ターミナルおよび付帯施設を建設することにより、増加する旅客需要に対応するとともに、航空サービスの利便性・効率性を図り、もってホーチミン市およびベトナム全体の持続的な経済社会開発に資することを目的とする。
円借款承諾額／実行額	22,768 百万円／22,155 百万円
借款契約調印	2002 年 3 月 29 日
事業完了	2007 年 7 月
実施機関	ベトナム民間航空総局 南部空港会社（SAC）（旧南部空港公団（SAA））

一次評価の概要

評価の種類	プロジェクト事後評価
評価者	計画投資省、運輸省、ベトナム民間航空総局、南部空港会社（SAC）の代表者およびベトナム人評価コンサルタントにより構成される合同評価チーム
調査期間	2011 年 1 月～7 月（フィールド調査期間：2011 年 3 月）
評価結果 （レーティング）	総合レーティング＝非常に高い(A) サブ・レーティング：妥当性＝高い(3)、効率性＝高い(3)、有効性（インパクト含む）＝高い(3)、持続性＝高い(3)

1. 二次評価の枠組み

1.1 背景および二次評価の目的

国際協力機構（JICA）とベトナム計画投資省（MPI）はベトナム政府の評価能力向上支援のための取組として、2007 年より日越合同評価プログラムを実施しており、日本側およびベトナム側の評価者から構成される合同評価チームにより円借款事業の事後評価を行ってきた。この合同評価プログラムでは、年を追うごとに評価におけるベトナム側評価者の責任・役割の範囲を拡大してきており、2010 年度の合同評価プログラムでは、さらにベトナム側のオーナーシップを強めたかたちでの評価を行うこととなった。すなわち 2010 年度の合同評価プログラムでは、評価計画、評価マネジメント、評価の実施、評価結果の活用（フィードバック）のすべての過程において、ベトナム側評価者が全面的に責任を持って実施することが期待されていた。そのため、2010 年度の合同評価では以下の 2 段階（ステップ）

に分けて評価を行った。

**ステップ 1** 一次評価。対象事業関係機関およびベトナム人外部評価者（評価コンサルタント）からなるベトナム側評価チームが一次評価を行う。日本人外部評価者は二次評価者としてベトナム人評価チームが行う一次評価に対して助言や指導を行う。

**ステップ 2** 二次評価。ベトナム人評価チームが行った一次評価に対して日本人外部評価者が二次評価者として評価を行う。

二次評価の主たる目的は以下の二つである。

- (1) 一次評価の評価プロセスおよび報告書の中身を検証することにより、ベトナム政府職員およびベトナム人コンサルタントの評価能力向上を支援すること。
- (2) 一次評価でなされた価値判断を JICA の評価クライテリアの観点から検証・確認することにより、評価対象事業のドナーである JICA としてアカウンタビリティの確保を行うこと。

## 1.2 二次評価の対象範囲

本二次評価の対象範囲は、円借款事業「タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業」に対してベトナム側評価チームが行った一次評価（プロジェクト事後評価）である。

## 1.3 二次評価の方法論<sup>1</sup>

上記の二つの二次評価の目的を達成するため、本二次評価では以下の二つの主要設問を基礎に方法論が設計された。

- (1) 一次評価の評価プロセスおよび評価結果は有効であるか？（品質の管理）
- (2) 証拠（エビデンス）に基づく価値判断がなされているか？（アカウンタビリティの確保）

品質の管理については、予め準備したチェックリストに基づいて二次評価者が一次評価の評価プロセスおよび報告書のレビューを行った。価値判断の検証については、JICA の円借款および無償資金協力の評価基準・評価リファレンスを参考に、一次評価報告書に記載されている分析結果のレビューを行った。二次評価者は一次評価者が行った現地調査にも同行した。

二次評価者による一次評価報告書のレビューは、一回目は初稿の段階、二回目は最終稿の段階と合計二回行った。初稿の段階の評価報告書に対する一回目レビュー結果は、ベトナム側一次評価チームにも共有し、彼らが報告書の最終確定作業を行う段階で、必要に応じて反映された。

---

<sup>1</sup> チェックリスト作成にあたり次の資料を参考にした。JICA 事後評価関連資料、Western Michigan University, Evaluation Checklists (<http://www.wmich.edu/evalctr/checklists/>)、Secondary Evaluation by the Advisory Committee on Evaluation ([http://www.jica.go.jp/english/operations/evaluation/reports/2007/pdf/2007\\_04\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/english/operations/evaluation/reports/2007/pdf/2007_04_01.pdf))

## 評価プロセスおよび評価結果の品質管理のためのチェックリスト

一次評価報告書が以下の各項目を適切に扱っているかどうかをチェックする。

<b>I 評価プロセス</b>	<b>1. スケジュール、予算、業務範囲 (TOR)</b> (1) スケジュールの適切性、(2) スケジュールの順守、(3) 予算、(4) 業務範囲の適切性、(5) 業務範囲の順守
	<b>2. 評価設計 (評価デザイン)</b> (1) ロジックモデル、(2) 評価設問、(3) データ収集、(4) 情報・データ管理
<b>II. 評価報告書</b>	<b>3. 背景</b> (1) 評価の目的、評価手法、(2) 評価者、(3) プロジェクトの必要性、(4) アウトプット、アウトカム、インパクト
	<b>4. 妥当性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 国家開発計画、(2) セクター政策、(3) 比較可能性、(4) 事業に対するニーズ、(5) 日本の ODA 政策 価値判断に対するコメント
	<b>5. 効率性の評価</b> 評価報告書の質:(1) アウトプット、事業期間、事業費の詳細、(2) アウトプット、(3) 事業期間、(4) 事業費 価値判断に対するコメント
	<b>6. 有効性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 証拠(エビデンス)、(2) 証拠(エビデンス)の選択、(3) 要因分析、(4) IRR 価値判断に対するコメント
	<b>7. インパクトの評価</b> 評価報告書の質:(1) 証拠(エビデンス)、(2) 受益者、(3) 環境、(4) 用地取得および住民移転 価値判断に対するコメント
	<b>8. 持続性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 制度・組織、(2) 人材配置、(3) 技術レベル、(4) 運営・維持管理予算の財源、(5) 運営・維持管理費および予算、(6) メンテナンス活動 価値判断に対するコメント
	<b>9. 結論、提言、教訓</b> 評価報告書の質:(1) 説明、(2) 提言の実行可能性、(3) 提言の具体性、(4) 提言の妥当性、(5) 教訓の実行可能性、(6) 教訓の妥当性
	<b>10. 総評</b> 評価報告書の質:(1) 章ごとの一貫性・整合性、(2) 図表、グラフ、写真、(3) 収集データの出所、(4) 社会調査の記述、(5) 評価の制約、(6) レーティング基準の逸脱・片寄、(7) 個人情報保護

### 1.4 本二次評価の実施に当たっての制約

なし

### 2. 二次評価者

宮崎 慶司 (OPMAC 株式会社)

### 3. 一次評価結果の要約

(1) 妥当性：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。

(2) 効率性：本事業の事業費および事業期間ともにほぼ計画どおりであり、効率性は高い。

(3) 有効性：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。2007年の新国際線ターミナルの開業以来、タンソンニャット空港国際線ターミナルは国内外の国際旅客需要に積極的に対応している。2010年における同空港を利用する旅客数は7,025,398人／年であり、これは計画時の需要予測5,362,000人／年を31%上回るものである。2007年～2010年の年平均旅客増加率は15%でありこれも当初予測14.2%を超えている。2010年における国際線離発着回数は44,140回／年であり、本事業完成前の2005年の32,740回／年と比較すると11,400回／年の増加である。

空港国際線旅客ターミナルの旅客取扱い能力が向上したことに加え、本事業実施後には空港利用者の利便性も向上した。同国際線ターミナルにおける空港関連サービスの種類および数が飛躍的に増加した。国際線旅客に対する受益者調査(回答123名)では、同空港国際線ターミナル施設に対して回答の48%が「満足」、39%が「非常に満足」という結果であった。加えて、手荷物検査器やセキュリテター・ゲートの近代化により空港の安全性が強化された。本事業の財務的内部収益率(FIRR)および経済的内部収益率(EIRR)を再計算したところ、FIRRは審査時計画値の7.1%に対して再計算値は24.1%、EIRRは審査時計画値の19.1%に対して再計算値は35.9%と高くなった。

(4) インパクト：数々の正のインパクトが観察された。例えば、①タンソンニャット空港からの納税を通じての国家歳入およびホーチミン市歳入への財政的な貢献、②都市交通ネットワークにおけるアクセスの向上、③ホーチミン市全体および観光セクターにおける経済開発の促進、④ベトナムの航空セクター開発に対する貢献、などである。

自然環境へのインパクトに関しては、環境モニタリングの結果によると空港敷地内および周辺の大気、騒音、水質等のレベルはベトナム環境基準内に収まっている。

(5) 持続性：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。

(6) 結論：以上より、本事業の評価は(A)非常に高い。

(7) 提言：南部空港会社(SAC)は、空港周辺のホーチミン市タンビン区第2地区人民委員会、ホーチミン市運輸局、交通警察その他関係機関と連携・協力して、空港施設内および周辺の交通渋滞の一因となっているタクシー会社の規制および監視を行うことが求められる。

(8) 教訓：①職場・作業環境の安全は厳守すべき、②事業の運営・維持管理機関が事業実施にも直接関与する場合、職員の能力向上、アカウントビリティの促進を含む様々な便

益を生む、③公正な競争原理の導入はサービスの質をもたらす。

#### 4. 二次評価結果の要約および提言

上記チェックポイントのほとんどのポイントを満たしたことから、一次評価のプロセスおよび報告書は「満足」と判断できる。一次評価報告書の初稿段階では、読み手を意識した報告書の作成（編集、専門的な記述の解説等）やスケジュール管理については改善の余地が認められたが、これらの問題は一次報告書の最終化の過程を通じて改善された。

一次評価における価値判断（レーティング）は、妥当性「高い（③）」、効率性「高い（③）」、インパクトを含む有効性「高い（③）」、持続性「高い（③）」、総合評価「非常に満足（A）」で、エビデンスと照らし合わせて適切と判断される。

#### 5. 一次評価の評価プロセスおよび評価報告書に対する分析結果

##### 評価プロセスの検証

##### 5.1 スケジュール、予算、業務範囲（TOR）

評価スケジュールは、日本人二次評価者がまず大まかな全体スケジュール案を作成し、ベトナム人一次評価チームがこれを精緻化するとともに、各作業段階の締め切りを付した詳細活動計画を策定した。一次評価期間全体は2010年11月から2011年7月までの約8ヵ月間であった。一次評価に割り当てた期間は十分なものだったが、作業締め切りはチームメンバーの多忙により守られないこともあった。

一次評価の費用負担は、日本側（コンサルタント人件費、トレーニング・会議・ワークショップ開催費およびフィールド調査中の車両費）とベトナム側（トレーニング・会議・ワークショップ等に参加するための旅費）とで分担した。一次評価予算について大きな問題はみられなかった。

上述の通り、ベトナム側評価チームは一次評価の実施のみでなくマネジメントを行うことが期待されていた。ベトナム側の作業責任の増大に伴い、ベトナム側評価チームを「評価マネジメントチーム」と「評価実施チーム」の二つに分けるという新たな役割分担を試み、それぞれのチームのTORを別個に作成した。評価実施チームのTORは政府機関からのメンバーおよびベトナム人コンサルタントいずれにおいても明確であったのに対し、評価マネジメントチームの作業内容は政府機関メンバーの十分な理解を得るに至らなかった（すなわち、政府機関メンバーは、マネジメントチームの役割を数回のワークショップに出席することと評価報告書案を確認すること、といった程度にとらえており、スケジュール管理および品質管理のためのさまざまな役割については認識していなかった）。このような理解不足は、2006年政令第131号等にて評価の外部評価者への委託が規定されているものの、その際に政府の発注者が行うべき「評価マネジメント」は、ベトナムにおいてまだ新しいものであることに起因していると思われる。

ただし、本事業の一次評価チームには運輸省の評価アドバイザーが参加しており、同アドバイザーは運輸省を代表して「評価マネジメントチーム」の代表も兼ねていたこともあり、本件一次評価チームにおける「評価マネジメントチーム」と「評価実施チーム」との

間の調整は、「ダイニン水力発電所建設事業(1)(2)(3)」の一次評価チーム<sup>2</sup>の場合と比べると、比較的スムーズであった。

## 5.2 評価設計（評価デザイン）

評価デザイン段階では、一次評価チームはまず対象事業のロジックモデルを作成し、次に評価設問とそれに答えるためのデータ収集方針を、評価計画フレームワークのフォームを用いて設定した。

評価計画フレームワークの第一案においては事業のアウトカムとアウトプットの整理に混乱がみられたが、その後チームの理解も進み、ロジックモデルは満足できるレベルまで改善された。同様に、二次評価者の助言も受けつつチーム内の議論を繰り返すうち、評価設問もよりの確なものとなっていった。

対象事業を熟知した実施部門のメンバーがチームに含まれていたため、情報収集源の設定（必要な情報はどこから得られるかの計画）は非常に詳細行われ、現実性の高いものとなった。これは、本件一次評価が部分的ではあるが内部評価であることのメリットであったといえる。加えて、本件一次評価では事業関係機関、ホーチミン市政府関係部署に対する質問票調査、空港旅客 123 名および空港関連施設・企業の職員 53 名に対する受益者調査、空港周辺住民へのフォーカス・グループ・インタビューなど広範囲にわたる情報収集活動を行った。

## 評価報告書の検証

### 5.3 事業の背景

一次評価報告書の章立ては JICA の個別プロジェクト評価で用いられているものを踏襲したが、その JICA のフォーマットでは、個別の評価報告部分に評価の目的や評価手法を記載するようにはなっていない（年次評価報告書にて全プロジェクト評価に共通の情報として掲載）。ベトナム側が今回の一次評価報告書を単独の文書として公表する場合は、評価目的と手法についての記述を含めるべきである。

評価者や評価対象事業の概要といった、その他の重要な背景情報は盛り込まれている。

### 5.4 妥当性

妥当性に関する記述は満足できるものである。

政策面につき、一次評価報告書は、対象事業事前評価段階、事後評価段階それぞれにおけるベトナム社会経済開発計画および民間航空セクターマスタープランの中から、対象事業との整合性がわかる記述を示している。

ニーズ面については、報告書は国内・国際航空旅客の需要動向およびベトナム南部地域におけるタンソンニャット国際空港の役割と位置づけについて、対象事業前後の比較とともに記述しており、ベトナムにおける空港開発の継続的な必要性を示している。

---

<sup>2</sup> 「タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業」の一次評価と並行して、「ダイニン水力発電所建設事業(1)(2)(3)」の一次評価もベトナム人評価チームによって実施された。同一次評価チームは、計画投資省、商工省、ベトナム電力公社（EVN）、第 6 水力発電事業実施委員会（HPPMB 6）、ダイニン水力発電所およびベトナム人評価コンサルタントにより構成されていた。

## 5.5 効率性

効率性に関する記述は満足できるものである。

アウトプットおよびインプット（事業期間および事業費）は計画・実績ともに詳細にまとめられており、差異分析も適切になされている。

## 5.6 有効性

有効性に関する記述は満足できるものである。

一次評価チームが用いたエビデンスには、旅客数、飛行機離発着回数、空港関連サービスの種類および数といったアウトカム指標および、空港利用者に対する受益者調査結果などあったが、これらはいずれもプロジェクト目標（中間アウトカム）を検証するのに直接的かつ適切なものであった。

報告書はまた、これらの指標の推移に影響する要因を明確に説明している（例：空港関連サービス企業に競争原理を導入したことが空港関連サービスの向上に影響を与えているなど）。

財務的内部収益率（FIRR）および経済的内部収益率（EIRR）の再計算および計画値との比較も、両者の差異の理由も分析・説明されており、十分なレベルであった。

## 5.7 インパクト

インパクトに関する記述は満足できるものである。

一次評価チームが用いたエビデンスは、空港からの税収、都市交通ネットワークの接続性、GDP 成長率、海外直接投資件数、観光客数、観光収入などであった。一次評価チームは、①タンソンニャット空港からの納税を通じての国家歳入およびホーチミン市歳入への財政的な貢献、②都市交通ネットワークにおけるアクセスの向上、③ホーチミン市全体および観光セクターにおける経済開発の促進、④ベトナムの航空セクター開発に対する貢献など、これらの社会経済インパクトと本事業との因果関係を説明するため、既存統計資料、政府公式文書・文献、中央政府・ホーチミン市政府関係者に対するキーインフォーマント・インタビューの結果、地図などの情報を参照しつつ、様々な角度や視点から検証を試み見た。報告書で示せるのは、①タンソンニャット空港からの納税を通じての国家歳入およびホーチミン市歳入への財政的な貢献のインパクトの場合を除いては、上記のエビデンスが示すプラスの変化に対象事業は一定の貢献した、ということまで（すなわち、事業と経済社会の変化との間の因果関係を正確に特定することは本合同評価の枠組み内では困難）であったものの、指標の選定・利用は事業の意図した効果を検証するのに適切であったといえる。

本事業の直接的な受益者は、狭義には空港旅客や空港国際線ターミナル施設でサービスを提供する空港関連企業や職員であるが、広義にはホーチミン市全体およびベトナム南部地域にまで及ぶと考えられる。

自然環境へのインパクトについて報告書では、ベトナム環境基準とそれに対応する詳細な環境モニタリング結果を掲載している。また空港周辺への騒音の影響を把握するために行った空港周辺地区住民に対するフォーカス・グループ・インタビュー結果も示されている。本事業では用地取得および住民移転は発生していないため、この問題に関する記述はない。

## 5.8 持続性

持続性に関する記述は満足できるものである。

一次評価報告書は事業が整備した施設の運営・維持管理体制を明確に説明している。運営・維持管理要員の技術レベルについても、実施機関である南部空港会社（SAC）本体のみならず本事業施設の運営・維持管理を担当する子会社・関連会社を含めた全体像が記述されており、適切である。

財務面については、運営・維持管理予算（財源は空港営業収入）は運営・維持管理費用を含めて示されているが、SAC の自己評価を引用し、今後の運営・維持管理予算の確保については、特段の問題はないとしている。

運営・維持管理状況については、施設毎に担当部署・子会社名など役割分担が示されており、また規定のマニュアルに従って維持管理作業が行われていることも説明されており、適切である。

## 5.9 結論、提言、教訓

実施機関に対する提言は明瞭で分かり易く、評価結果の項に記述されたエビデンスに裏付けられている。もしこの提言の実実施スケジュールが提示されていれば、今後のモニタリングを行う際に役立つであろうと思われる。

「職場・作業環境の安全」についての教訓は、他事業への参考とするには内容が一般的すぎる。本事業でなぜ厳格な安全基準が適用できたのか、本事業でどのような安全対策や手続きが取られたのか、本事業と同じような安全条件が他事業にも適用可能なのか、などについての深い分析などが足りなかったと思われる。

最後に、教訓および提言の考え方に関して、一次評価報告書と JICA の事後評価報告書レファレンスとの間で相違がみられる。JICA レファレンスでは、提言とは評価対象事業に対する提案であり、教訓は他の類似事業に対する提案と定義されている。しかしながら、一次評価報告書に記載された提言および教訓の内容が合理的で妥当なものであれば、本件二次評価ではそれを受け入れることとした。

## 5.10 総評

背景説明部分、評価結果本体部分、巻末の計画・実績比較の表を通し、提示情報の内容や数値は一貫しており齟齬はみられない。データ表やグラフ、写真も記載事項を裏付けるものとなっている。各評価クライテリアに対する価値判断もエビデンスに基づき適切になされている。

## 6. 特別円借款制度<sup>3</sup>に対するベトナム政府の満足度

### 6.1 運輸省（本事業の監督官庁）

#### (1) コントラクターの選定および事業費

運輸省によると①本事業の事前資格審査への応札企業数および本体契約への応札企業数は、類似案件と比較して少なかった、②予定価格に対する落札価格の超過率は、ベトナムでの通常のケースと比較して高かった、との回答であった。この理由は、(a) 契約者を日本企業に限定していること、(b) 契約者を日本企業に限定していることにより（通常の国際競争入札の場合と比べると）価格競争の原理が制限されていること、(c) 借款資金による製品・サービスの調達を日本国原産に限定していることが価格の上昇を招いていること、など特別円借款の調達条件に関連する要因を挙げている。運輸省は、今後、特別円借款制度を利用する際は、借款資金による製品・サービスの調達を日本国原産に限定する調達条件の緩和の必要性を述べている。

#### (2) コントラクターの質

運輸省は元請け契約企業の質的レベルに関しては、①工程管理は全てにおいて満足、②技術的品質は十分満足、③全体事業管理は十分満足、④建設された構造物・設備は全てにおいて満足と評価している。また運輸省は、下請け企業の技術能力、実施能力、運営・維持管理能力についても十分満足との評価であった。

## 7. 添付資料

タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業 一次評価報告書

---

<sup>3</sup> 本事業は特別円借款制度を適用して実施された。特別円借款とは、1998年に日本政府により導入された、アジア通貨危機からの早期回復を目的としたアジア諸国等に対する支援制度であり、物流の効率化、生産基盤強化、大規模災害対策等の分野におけるインフラ整備等に対する資金援助を行うものである。本制度の下では緩やかな借款契約条件（金利・返済期間）を提供するとともに、契約者を日本企業に限定し、借款資金による製品・サービスの調達を日本国原産に限定（他国からの調達は借款額合計の50%以下に限定）することにより、日本企業による事業参加機会拡大をも図るものである。



Ex-Post Evaluation of Japanese ODA Loan  
“Tan Son Nhat International Airport Terminal Construction Project”

Evaluators: Vietnam-Japan Joint Evaluation Team 2010 (IP2010)

**1. Project Description**



TSN Airport International Passenger Terminal

**1.1 Project Outline**

Tan Son Nhat (TSN) International Airport was built under the French colonial time with only one north-south runway. Before 1975, the USA expanded the airport with two runways (each of those had a length of approximately 3,000 meters, laying east-west direction). At that time, the airport was mainly for military purposes.

Since 1975, after a long time of utilization, expansion and improvement, the total area of TSN terminal building was approximately 30,000m<sup>2</sup> by 2000 with its handling capacity of 5 million passengers per year. During that time, TSN airport met traffic demand of Ho Chi Minh City (HCMC), and was an important gateway to southern region of Vietnam.

However, with the increasing number of passengers and cargo through TSN airport, especially with the increasing number of international passengers, which is expected to reach 5 million in 2010 and 9.4 million in 2020, a new international terminal building becomes a urgent requirement. “The Feasibility Study on International Passenger Terminal Area Development Project in Tan Son Nhat International Airport” was implemented by JICA in March 2000.

**1.2 Project Objectives**

The objective of the “Tan Son Nhat Airport International Passenger Construction” project is to meet the increasing traffic demand and to improve the convenience and efficiency of the airport users, being capable to receive 8.3 million passengers in 2010 and 15.5 million passengers by 2020, by constructing a new international passenger terminal building with associated facilities at the Tan Son Nhat Airport, thereby contributing the socio-economic development of Ho Chi Minh City (HCMC) in particular and the entire Vietnam in general.

Table 1: Logical Framework Applied for Ex-Post Evaluation

Goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ To contribute to the socio-economic development in HCMC and in Vietnam</li> <li>▪ To contribute to the development of the aviation sector in Vietnam</li> </ul>
Purpose	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ To meet the increasing demand transportation through TSN International airport</li> <li>▪ To improve the convenience and efficiency of the airport users</li> </ul>
Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Increased number of passengers travelling through Tan Son Nhat international airport</li> <li>▪ Increased handling capacity of the terminal</li> <li>▪ Increased the variety of services provided at the terminal by other service providers</li> <li>▪ Increased number of airlines using TSN Airport</li> </ul>
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ International passenger terminal building:</li> <li>▪ Civil work:</li> <li>▪ Special equipments:</li> <li>▪ Airport utilities:</li> <li>▪ Aircraft fuel hydrant system:</li> <li>▪ Consulting services</li> <li>▪ Auditing service</li> </ul>
Inputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total cost: 26.786 Mil. Yen</li> <li>▪ ODA loan (Loan agreement No.VNIX-2): 22.768 Mil. Yen <i>In which:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JPY portion: 18.345 Mil. Yen</li> <li>• VND portion: 8.441,6 Mil. Yen (equivalence)</li> </ul> </li> <li>▪ Counterpart fund: 4.018 Mil. Yen (based on June 2001)</li> </ul>

Table 2: Summary of Project description

Approved Amount/Disbursed Amount	22,768 mil. JPY / 22,155 mil. JPY
Exchange of Notes Date/ Loan Agreement Signing Date	29/3/2002
Terms and Conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interest rate: 0.95% p.a (0.75% p.a for Consulting services)</li> <li>▪ Repayment Period: 30 years</li> <li>▪ Grace Period: 10 years</li> <li>▪ General Tied</li> </ul>
Borrower / Executing Agency(ies)	The Government of Socialist Republic of Vietnam / Civil Aviation Administration of Vietnam / Southern Airports Corporation
Final Disbursement Date	July 2008
Main Contractor (Over 1 billion yen)	JV: Kajima-Taisei-Obayasi-Maeda (KTOM)
Main Consultant (Over 100 million yen)	Japan Airport Consultants, Inc.
Feasibility Studies, etc.	"The Feasibility Study on International Passenger Terminal Area Development Project in Tan Son Nhat International Airport" by Japan Airport Consultants, Inc. March 2000.
Related Projects	None

## 2. Outline of the Evaluation Study

### 2.1 Evaluators

The Vietnam-Japan Joint Evaluation Team 2010 consisted of two Working Groups, each of which evaluated different projects. This project was evaluated by the Airport Group. Due to the design of this IP2010, in each Group, there are two sub-groups/teams including the Management Team and the Implementation Team, as following:

#### Management Team

1	Trần Tường Lân	Ministry of Planning and Investment
2	Nguyễn Ngọc Hải	Ministry of Transport
3	Đỗ Tất Bình	Southern Airports Corporation
4	Cao Mạnh Cường	Ministry of Planning and Investment
5	Nguyễn Dương	Civil Aviation Administration of Vietnam

#### Implementation Team

1	Trương Quang Hưng	Ministry of Planning and Investment
2	Đỗ Đức Tú	Ministry of Planning and Investment
3	Cao Thanh Phú	Ministry of Planning and Investment
4	Nguyễn Công Hoàn	Southern Airports Corporation
5	Võ Toàn Thắng	Southern Airports Corporation
6	Đoàn Nhã Trúc	Southern Airports Corporation
7	Trần Thị Thu Hà	Southern Airports Corporation
8	Nguyễn Trường Thi	Southern Airports Corporation
9	Đinh Xuân Trí	Southern Airports Corporation
10	Nguyễn Thị Hồng Thúy	Civil Aviation Administration of Vietnam
11	Trần Lê Trà	National consultant / PeaPROs
12	Lê Quang Trung	National consultant / PeaPROs

### 2.2 Duration of Evaluation Study

- Duration of the Study: from November 2010 to July 2011
- Duration of the Field Study: March 2011

### 2.3 Constraints during the Evaluation Study

- The Project Completion Report (PCR) was not prepared at the time of ex-post evaluation.
- At the end of the collecting information field study, end of April 2011, the data of passengers by the purposes of travelling (tourist, trade, other) was not ready by the Immigration police.

### 3. Results of the Evaluation (Overall Rating: a)

#### 3.1 Relevance (Rating: 3)

##### 3.1.1 Relevance with the Development Policies of Viet Nam and Ho Chi Minh City (HCMC)

At the time of project appraisal, Resolutions of the Party's Central Committee VIII and IX on social-economic development and international integration; National Development Strategy 2001- 2020 emphasized: "Development of infrastructure, including the infrastructure for transportation, is in the highly prioritized list of the country". The Resolutions are now still applicable.

SEDP (2001-2005) also set a target "Increase economic development investment capital... gradually improve infrastructure systems... strengthen the State corporations as a base for the powerful economic groups in some sectors of the national economy such as telecommunication, aviation, petrol...". At the time of evaluation, the SEDP 2006-2010 stated: "Establish new towns and highways, and ... modernize international airports... in the Southeasten region."

In addition, during project implementation, SEDP 2006-2010 of Ho Chi Minh city, considered as the guidelines for city development, highlighted: "Strong improvement of investment environment; Strengthen capacity for attracting FDI, Development of Southern Economic Zone; Improvement of transportation infrastructure".

In terms of consistency with sectoral development strategy, at the time of appraisal, Decision 911/TTg dated 24/10/1997 indicated: to the year 2000, upgrade and modernise the International Airports of Noi Bai, Da Nang and Tan Son Nhat. At the time of evaluation, Decision 101/QĐ-TTg (dated Jan 22, 2007) of the Prime Minister on Master Plan for Transportation of HCM City to 2020 and beyond also stated: "Modernize the city's network of transportation (roads, marine lines, railways, airways), ensuring the city's stable and balanced development, making HCM city a national socio-economic development center, a key factor for the development of the southern economic zone and a trading and service center of ASEAN".

Decision 21/QĐ-TTg (dated Jan 08, 2009) on Master Plan for the development of Civil Aviation to 2020 and Vision to 2030 determined:

- Develop aviation infrastructure, focusing on advanced technology.
- Network of airports:
  - *To 2020: Develop the network of airports with Hà Nội, Đà Nẵng, Hồ Chí Minh city as the 3 most important points for domestic and international aviation transportation.*
  - *To 2030: Continue to develop the existing airports, especially the 10 international airports (Nội Bài, Cát Bi, Phú Bài, Đà Nẵng, Chu Lai, Cam Ranh, Tân Sơn Nhất, Long Thành, Cần Thơ, Phú Quốc)*

As planned, TSN International Airport plays the central role for international and domestic aviation transportation of the southern region, and reaches Level 4E (ICAO standard): accommodating B747-400 or equivalent; its capacity reaches 17 million passengers per annum and 300,000 tons of cargo per annum by 2015.

Prime Minister's Decision 589/QĐ-TTg (dated May 20, 2008) on regional planning of HCMC until 2020 and beyond clearly stated that the "TSN international airport in 2020 will be the global and regional airport hub, which should be upgraded by 2010 to receive 9 million of passengers, and by 2020 to receive 20 million passengers".

Besides, from now until the Long Thanh airport is completed, TSN airport will be upgraded to serve the expected 20-25 million passengers per year. According to the approved plan, Long Thanh will be operated in 2020. After 2030-2035, the operation of TSN airport will be re-calculated and adjusted.

Therefore, the construction of TSN airport international terminal building is consistent with national development policy of Vietnam and HCMC.

### 3.1.2 Relevance with Development Needs of Passenger Aviation Transportation of Vietnam and HCMC

At time of project preparation, international passengers traveling to Vietnam was 1.8 million per year (1998), increased when compared to 1.6 million passengers in 1996, of which 62% immigrated through airport<sup>1</sup>. Passengers through the TSN international airport was expected to increase of 15% per year (see **Table 3**). By 2007-2008 the number of passengers would reach and exceed the maximum capacity of the old terminal (appx. 7 million passengers/year, including domestic and international passengers). In addition, the aged facilities of the old terminal, some of those were installed since 1975, would need to be replaced to meet requirements of modern ones. Thus, the new terminal building is needed.

Table 3: Number of International and Domestic Passengers going through TSN Airport

Unit: 1,000 persons

Passenger		2001*	2005	2007	2008	2009	2010	2015	2020
International	Est		3,284	4,231	4,828	5,077	5,362	6,973 <sup>i</sup>	9,380 <sup>i</sup>
	Est. by SAPROF [03/2001]		3,284	3,996	4,407	4,861	5,362	6,973	8,962
	Act	2,557	4,312	5,603	6,068	5,943	7,025	10,198 <sup>ii</sup>	14,579 <sup>ii</sup>
Domestic	Est		2,620	3,068	3,292	3,483	3,740	5,111 <sup>i</sup>	6,413 <sup>i</sup>
	Act	1,760	3,033	4,684	5,658	6,787	8,031		

Source: Southern Airpot Corporation (SAC), F/S

Note:

- Est.: Estimated number (in F/S); Act.: Actual number (SAC)
- \* Project appraisal time (year)
- i: Estimated in F/S,
- ii: Re-estimated at 2010, based on updated conditions

At the time of evaluation, according to statistics from Southern Airports Corporation with passenger growth as at present, in the coming 2-3 years, TSN international airport is expected to reach its full capacity. Thus, the next phase is planning to expand the terminal to meet the transportation demand by 2020-2025. The terminal's facilities continue to be utilized for passengers. The demand for expanding TSN airport international terminal still remains high.

Thus, the construction of the TSN international terminal building is consistent with the development needs of Vietnam and HCMC.

### 3.1.3 Relevance with Japan's ODA Policy

At the time of appraisal, according to Japanese government aid policy, objectives for operations in Vietnam were (i) support for macro-economic stability, (ii) support for the transitional economy, (iii) support for economic infrastructure development, (iv) support for human resource development, (v) support for social issues and (vi) support for environmental protection. In particular, regarding (iii) support for economic infrastructure development, priority was given to the power, transport and environmental sectors.

This project has been highly relevant with the country's development plan, development needs, as well as Japan's ODA policy. Therefore the project's relevance is high.

## 3.2 Efficiency (Rating: 3)

### 3.2.1 Project Outputs

The main works of the project is the construction of the international passenger terminal,

<sup>1</sup> Final Report, Special Assisntece for Project Formation (SAPROF) for Tan Son Nhat International Airport Terminal Development Project, JBIC, 2001, p.25.

which was originally designed to be 75,000 sqm with associated facilities. Besides, there are other important works such as roads system, parking area, ground area, etc. Sets of equipments that support airport users, including passengers and people working in the airport, were purchased, installed and used. Besides, the project has built capacity for the operation and maintenance staff to improve the effectiveness and sustainability of the project. Most of the outputs, though having some changes in some work items, have been completed as planned. **Table 4** compares the outputs as planned and the actual output.

The floor area of the new international terminal is increased significantly. Together with an increase in floor area and number of floor, the amount of equipments and facilities is also increased. During the design stage, it was realized by actual situations that the volume of passengers has increased significantly compared to the estimation. Therefore, the terminal's design was changed to add one more mezzanine and the wing-2 to the terminal to: i) increase the capacity of the airport terminal, ii) improve the smoothness of the passenger flows inside the terminal by separating departure and arrival flows of passengers, and iii) to eventually increase the commercial area for the terminal. The installation of the wing-2 resulted in the putting in additional 2 sets of passenger boarding bridges.

Considering the site clearance area, it is the fact that the land area is designated to the airport. Therefore there was no resettlement and compensation for land clearance has been made. Thus the difference in area only means the estimated and actual area of land that was clear. No compensation or resettlement has to be made.

Table 4: Comparison of Planned and Actual Outputs

Key outputs	Plan	Actual
<b>1. Terminal facilities</b>		
▪ Number of floors	3 floors	3,5 floors
▪ Total floor area	~ 75,000 m <sup>2</sup>	93.000 m <sup>2</sup>
▪ Area of Site clearance	150,000 m <sup>2</sup>	129,000 m <sup>2</sup>
<b>2. Special equipments</b>		
▪ Baggage handling system	2 sets	Same as planned
▪ Passenger boarding bridge	6 sets	8 sets
▪ Flight information display system	1 system	Same as planned
▪ Escalator	9 sets	18sets
▪ Elevator	14 sets	20 sets
▪ Security system		
▪ X-ray equipment	16 sets	Same as planned
▪ Arch-shape metal detector	10 sets	Same as planned
▪ Common use terminal equipment (CUTE)	1 system	Same as planned
<b>3. Civil work</b>		
▪ Road	~ 41,000 m <sup>2</sup>	- Area of Road: 55.000 m <sup>2</sup>
▪ Car park	~ 34,000 m <sup>2</sup>	-Car park Area: 23.000 m <sup>2</sup>
▪ Ground Service Equipments (GSE) lanes & parking	~ 32,000 m <sup>2</sup>	-Area of GSE lanes and parking: 13.000 m <sup>2</sup> - Viaduct: 10.540 m <sup>2</sup>
<b>4. Aircraft fuel system</b>		
▪ Pipes system	3,500m ØK 14"	Same as planned
▪ Other system	06 tunnels with 27 valves controlled by motor	Same as planned

Key outputs	Plan	Actual
<b>5. Airport utilities</b>		
▪ Electricity supply	1 system	Same as planned
▪ Internal lighting	1 system	Same as planned
▪ External light	1 system	Same as planned
▪ Telephone	1 system	Same as planned
▪ Water supply <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>water tanks</i></li> <li>○ <i>pumps</i></li> <li>○ <i>pressurized tank</i></li> </ul>		- 2 sets - 4 sets - 2 tanks
▪ Clean water treatment system		1 system
▪ Waste water treatment system		1 system
▪ LPG system		1 system
▪ Solid waste treatment	N/A	N/A
▪ Other utilities (see attached file)		
<b>6. Consultancy</b>		
▪ Detailed design	Foreign: 116 MM Việt Nam (133+200)MM	Foreign: 128 MM VN: 117 MM
▪ Assistance in tendering	Foreign: 33 MM VN: (31+70) MM	Foreign: 21 MM VN: (7+32)MM
▪ Construction supervision	Foreign: 285 MM VN: (344+197) MM	Foreign: 378 MM VN: (398+437) MM
▪ Maintenance Supervision) (including environmental management and supervision during the warranty period)		Foreign: 33 MM VN: (25+49) MM

Consultancy works was also changed. Workload of consultancy service changed due to: i) the detailed design was package contract. Thus, the number of man-months could be changed, but the total contract value remained unchanged; ii) for the bidding process, because the Southern Airpot Corporation (SAC) supported to prepare bidding documents and procurement, the workload for procurement reduced, and iii) for construction supervision, the man-months was estimated, the paid workload was based on the actual work. According to the original design, maintenance supervision was not specifically determined and was only calculated for one year of 2007 after the completion of the project. In the implementation process, SAC signed a contract with consultants to perform this work in two-year warranty (2007-2009). The workload was calculated based on actual records.

It should be noted that during the implementation of the project, which was equivalent to 16 million hours of labour, there was no such serious accident that caused death or major injury happened. That dued to the strict monitoring and application of labour safety regulation of all involved operational and management entities.

Following are selected pictures of the project, from construction period until the completion.

During the construction



8<sup>th</sup> Month \_ Pic - 02 ( Apr 2005 )



8<sup>th</sup> Month \_ Pic - 04 ( Apr 2005 )

After the project's completion



PTB (Exterior)



2F Check-in Lobby



2F Departure Concourse



CIP Lounge



Handicapped Users' Toilet



GF Baggage Handling Area



Chiller Room



LV Room

### 3.2.2 Project Inputs

#### 3.2.2.1 Project Implementation Period

The project duration was defined as from the signing of the Loan Agreement to the date when three parties (Project Owner, Consultant, and Contractor) sign the Handover Minutes. The total actual project implementation was 64 months (from March 2002 to July 2007), which is only 5% longer than planned 61 months (originally planned from December 2001 to December 2006). **Table 5** below shows the major periods during project implementation.

Table 5: Comparison of Planned and Actual Project Implementation Period

Major works	Planned	Actual
Total project implementation	End of 2001 – 12/2006 (61 months)	3/2002 – 7/2007 (64 months)
Signing of L/A	Expected by 12 / 2001	3 / 2002
Selection of consultants	Begining 2002 – Mid 2002	3/2002 – 9/2002
Detailed design	Mid 2002 – Mid 2003	7/2002 – 9/2003
Selection of contractor(s)	Mid 2003 – Mid 2004	12/2002 – 8/2004
Construction works	Mid 2004 – 12/2006	8/2004 – 7/2007
Consultant services	Mid 2002 – 12/2006	9/2002 – 7/2009
Auditing	Not defined	2/2007 – 12/2007
Project completion*	12/2006	26/7/2007

Even though the project implementation period was three months (5%) longer than planned, the volume of works was significantly increased (e.g. the total floor area was increased from 75,000m<sup>2</sup> to 93,000m<sup>2</sup>, equivalent to 24%). Therefore it can be said that the project could have been completed even earlier than planned if there was no such changes in the design and during the implementation.

During the project implementation, the Project Management Unit had requested the contractors to re-schedule all the remaining work items and commit to meet the approved time table.

Other work items were implemented in accordance with the original time frame. The project was slightly longer than planned.

#### 3.2.2.2 Project Costs

The situations in reality show that the number of passengers going through TSN airport has increased much faster than previously forecasted. In order to meet the demands as well as creating more commercial areas for the airport, the terminal's design was changed to add one more mezzanine and the wing-2 to the terminal. Also, additional equipments were added to ensure the proper and smooth operation of the terminal, to increase quality of services, and to ensure the security and safety of the terminal. In general, the quantity of the purchased packages remained unchanged. Only the quantity of items in each of the packages were increased.

There were differences between planned and actual costs due to the scope changes during the project implementation: increased floor area together with increased equipments. Besides, annual costs also differed by each year due to the changes in construction scope and in terms of implementation and disbursement rates of progress. The final payment settlement of the project took longer time than expected as the procedures must follow the government's regulations on approval of new unit rates, unexpected costs, and verification of other variation work items.

During the project preparation stage, the estimation of the total investment was rough. After having the basic design, the employer (SAC) worked with the consultant to re-calculate the project cost items based on the updated quotations. Costs for each item were then re-calculated more precisely.

Table 6: Comparison of Planned and Actual Project Costs

Unit: Mil. JPY

Items	Plan						Actual					
	Foreign currency		Local currency		Total		Foreign currency		Local currency		Total	
	Total	ODA loan portion	Total	ODA loan portion	Total	ODA loan portion	Total	ODA loan portion	Total	ODA loan portion	Total	ODA loan portion
1. Construction and equipments	14,529	14,529	5,288	5,288	19,817	19,817	17,716	13,863	7,450	6,138	25,166	20,001
2. Contingency	1,453	479	529		1,981	479						
3. Consultant services	1,748	1,748	110	110	1,858	1,858	1,882	1,833	105	93	1,987	1,926
4. Audit services	9	9			9	9	5	5			5	5
5. Management			89		89				414		414	
6. Taxes and fees			2,427		2,427				672		672	
7. Interest (during construction)	605	605			605	605	223	223			223	223
<b>Total</b>	<b>18,345</b>	<b>17,370</b>	<b>8,441</b>	<b>5,398</b>	<b>26,786</b>	<b>22,768</b>	<b>19,826</b>	<b>15,924</b>	<b>8,641</b>	<b>6,231</b>	<b>28,467</b>	<b>22,155</b>

Source: SAC

Notes:

- For planned costs: Exchange rate (June 2001): USD1=VND14,600=JPY122 (VND1=0.00836)

- For actual costs: JPY 1 = VND 139.9 (average 2002-2008)

At the time of ex-post evaluation, the final payment settlement has not been completed. The consultant of the project has not issued final payment certification. Thus, the actual costs in this report are the estimated costs based on the final application for payment of the contractor. The planned cost of the project was 26,786 mil. JPY, in which Japanese ODA loan contributed 85% (22,768 mil. JPY), and the counterpart fund from the Vietnamese government contributed 15%. Project cost, estimated by the time of ex-post evaluation, was 28,467 mil. JPY, 6.3% higher than planned.

As analyzed above, the planned project outputs were realized with additional outputs and both the project duration and project cost were almost as planned. Therefore the efficiency is high.

### 3.3 Effectiveness (Rating: 3)

#### 3.3.1 Quantitative Effects

Effort of the project in developing an international-standard terminal, including the expansion of terminal building, installation of operation equipments and facilities, and special equipments for passengers' comfortability etc... brings positive effects. Three direct outcomes of this project include: (i) to meet the increasing transport demand through TSN international airport and (ii) to improve the convenience and efficiency for the airport users. In addition, FIRR and EIRR has been recalculated and identified as much higher than expected.

##### 3.3.1.1 Results from Operation and Effect Indicators

All important quantitative indicators that measure the effective operation of TSN airport in general and the international terminal in particular reflect remarkable increasing tendency, especially in the years after project completion. It is also noticed that actual measurements of these indicators are always higher than what was expected at the time of conducting project feasibility study and signing loan agreement.

### (1) Increased Number of Passengers at TSN Airport International Terminal

The construction of TSN Airport International Terminal has responded positively to the increasing demand of international travel of Vietnamese and foreign passengers. In 2010 alone, the volume of passengers traveling in and out Vietnam through TSN International Airport was recorded at 7,025,398, 31% higher than the projected volume of 5,362,000. For comparison, the figure is twice higher than that at Noi Bai International Airport, which is the second largest international airport in Vietnam<sup>2</sup>.

The number of passengers traveling through TSN AIRPORT International Terminal increases year by year, especially in 2007, 2008 and 2010 at the average rate of 15% per year, higher than the average development rate of 14,2% per year before the project. This number is also higher than the forecast at the time of FS from 17% to 32% per year (Figure 1).

In 2005, FS projected figure was 3.284 million. Actual number of international passenger in that year was recorded at 4.311 million. Corresponding figures in 2008 were 4.828 million and 6.068 million; in

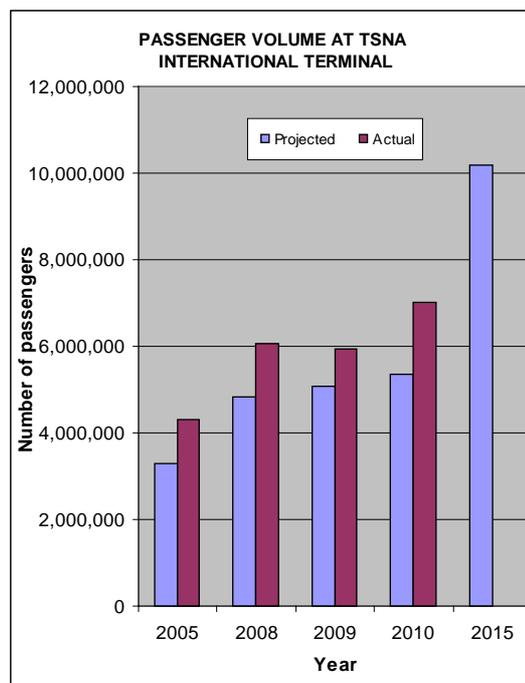
2010 were 6.806 million and 7.025 million respectively. The actual volume of luggage increases accordingly: 79,281 tons in 2001, 119,399 tons in 2005, 159,678 in 2008 and 183,421 in 2010.

### (2) Increased Handling Capacity of TSN Airport International Terminal:

As the results of space expansion and installation of advanced equipments as well as strengthened management capacity of SAC's sub-companies and staff, the handling capacity of TSN Airport in general and TSN AIRPORT International Terminal in particular has been improved accordingly.

Before the project, in 2005, the average number of international passengers departing from and arriving at TSN International Airport was 838 passengers per hour and 1,911 passengers per peak hour. The corresponding figures recorded in 2009 were 1,339 and 2,492; and in 2010 were 1,719 and 2,683.

Similarly, indicators of passenger volume in peak day, peak month increases continuously one year after another and has always been higher than projected levels. For example, the number of peak-day-out passengers in 2010 was recorded at 12,085 passengers/day, almost twice larger than that in 2005 (5,938 passengers/peak day). The number of peak-day-in passengers in 2010 was also 2.3 time higher than 2005 (see Table 7).



Source: SAC; Projection of F/S

Figure 1: Annual Passenger volume at TSN Airport International Terminal before and after the project

<sup>2</sup> Data provided by the Department of Culture, Sport and Tourism of Ho Chi Minh city.

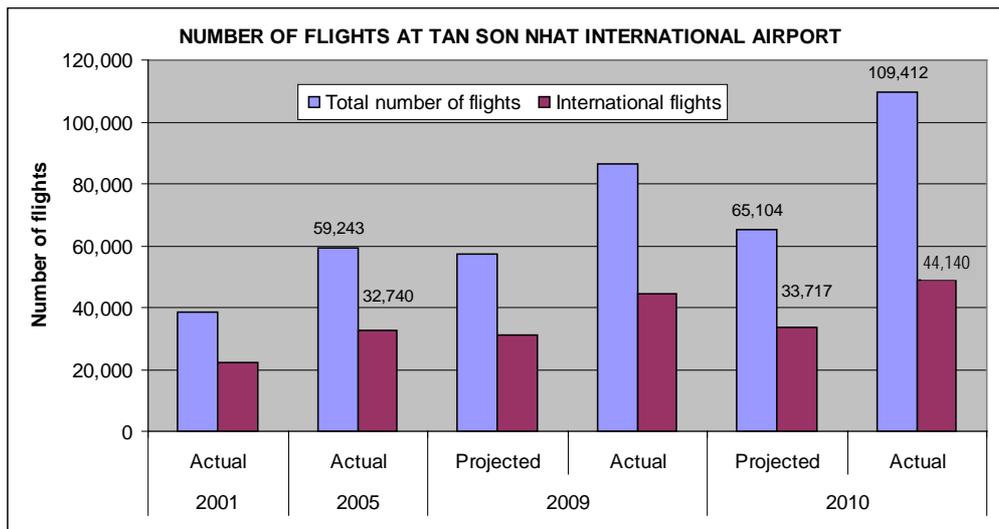
Table 7: Passenger Volume at Peak Times before and after the Project

Unit: Number of passenger

Average passenger volume	2001	2005		2009		2010	
	Actual	Predicted	Actual	Predicted	Actual	Predicted	Actual
Per hour (average)	493	674	838	927	1,339	1,204	1,719
Per peak hour		1,297	1,911	1,882	2,492	1,950	2,683
Peak day (out)	5,638	5,938	9,019	9,180	11,195	9,631	12,085
Peak day (in)	5,217	5,938	7,620	9,180	12,161	9,631	13,688
Peak month (out)	138,518	180,620	215,615	279,235	282,858	292,930	345,842
Peak month (in)	121,531	180,620	195,935	279,235	300,072	292,930	326,630

Source: SAC

Another aspect of improvement in the receiving capacity of TSN international airport is reflected by the total number of international flights annually and the number of take-off and landings at peak times. The number of international flights at TSN airport in 2001 and 2005 were 22,262 and 32,740, respectively. In 2010, the figure was recorded at 44,140, increased by 11,400 flights/year in comparison to 2005. When it comes to the combined numbers of international and domestic flights, the rate of development is even more remarkable: 59,243 flights in 2005 and 109,412 in 2010, almost double after 5 years (**Figure 2**).



Source: SAC

Figure 2: Number of Flights to and from Tan Son Nhat Airport

Peak time take-off increased from 56 flights/day in 2005 to 76 flight/day in 2010. Peak-day landing also pushed up from 53 times in 2005 to 77 times in 2010. Corresponding numbers for peak months was 1,449 in 2005 and 1,985 in 2010 (**Table 8**).

Table 8: Numbers of Takeoff and Landings in Peak Day and Peak Month at TSN Airport

Indicators	2005		2009		2010	
	Projected	Actual	Projected	Actual	Projected	Actual
Peak day take off	44	56	61	75	65	76
Peak day landing	44	53	61	73	65	77
Peak month take off	1,333	1,449	N/A	1,854	1,997 <sup>3</sup>	1,985
Peak month landing	1,333	1,449	N/A	1,854	1,969	1,985

Source: SAC

### 3.3.1.2 Financial Internal Rate of Return (FIRR) and Economic Internal Rate of Return (EIRR)

#### (1) Financial Internal Rate of Return (FIRR)

At the time when F/S and SAPROF were conducted<sup>4</sup>, FIRR was estimated at 7.3% on the bases of expected incomes and expenses, including: (i) project implementation/construction costs, (ii) O&M costs, and (iii) large-scaled repairs and replacement of equipments.

At the time of ex-post evaluation, the evaluation team recalculated FIRR on the bases of actual incomes of the international passenger terminal after more than 3 years of operation. With regards to the costs and expenses, the proportion of O&M costs to income was applied at the same level used in F/S. However, other kinds of expenses were adjusted according to the financial condition of SAC in 2010. In addition, due to the fluctuation of exchange rate, an amount of budget is added annually to the total costs. This amount is comparatively big and accounted for approximately 25% of the total expenses of the international terminal.

The value of FIRR was recalculated at 24.1%, higher than the projected level by 3.3 times and convincingly reflects the financial effectiveness of the international terminal, which is far better than expected at the time of project approval.

The reasons for achieving such a high value of FIRR include: (i) the actual passenger throughput is far higher than the predicted level in F/S; (ii) More types and higher size of incomes than what listed in F/S; and (iii) A number of unit price is higher than those specified in F/S.

#### (2) Economic Internal Rate of Return (EIRR)

Using the same formula and variables of F/S, the value of EIRR at the time of ex-post evaluation was recalculated at 35.9%, which is 1.9 times higher than predicted (19.1%). It shows clearly the economic effectiveness of the project.

The reasons for achieving higher value of EIRR include: (i) the average spending per international tourist has been double after 10 years (USD 500/tourist in 2010 in comparison to USD 250/tourist in 2001), (ii) the actual passenger volume is far higher than the forecast level in F/S; and (iii) the proportion of incoming international tourist is higher than in F/S.

### 3.3.2 Qualitative Effects

#### (1) Ensured Maximum Aviation Security:

The newly constructed international terminal is equipped with security devices such as scanning machines, magnetic gates that allow detection of explosive and flammable substances and weapons. Access control system is also installed and operates 24/7 and detects any unauthorised entries to functional areas. These equipments, which are operated by well-trained staff, ensure the prevention of terrorist threats and maximum security for passengers and staff working at the terminal.

<sup>3</sup> New projection by SAC made in 2009 on the basis of actual development rate of passengers at TSN Airport Int'l Passenger Terminal: the projected volume of passengers is higher than that in the F/S.

<sup>4</sup> March 2001.

## (2) Improved Quantity and Quality of Non-Aviation Services

Together with SAC's policy of encouraging fair competition, the expansion of the international passenger terminal provides efficient space and favourable conditions for accommodating more non-aviation services. As the results, types of non-aviation services provided and number of service providers at TSN International Airport increased remarkably.

Types of services are much more diversified. Before the project, only a basic services were provided at the international passenger terminal of TSN Airport. These include duty free, gift shops, restaurants, in- and outside the terminal, taxi, post office, VIP/CIP lounge and airport hotel. From 2007, many new services have been provided for the first time at the newly constructed terminal. Examples include luggage lockers, first aid, free drinking water, information counter, telephone booths, ATM machines, money exchange counters, internet connection in some designated areas, city tours for transit passengers, children's play ground, mini supermarket, spa/massage services, etc...

In term of quantity, number of gift shops increased from 3 to 27; information counters from 0 to 3; restaurants from 1 to 14 within the period from 2001-2010. Number of these providers at Tan Son Nhat airport (domestic and international terminals combined) rocketed also from 6 in 2001 with only state companies to 66 in 2005 and 95 in 2009. Corresponding figures for international terminal alone are 4, 26, and 57 in 2001, 2005 and 2009 respectively (**Table 9**).

Table 9: Number of Non-Aviation Service Providers at TSN Airport

Indicators	2001	2005	2007	2008	2009	1010
Total number of non-aviation service providers at TSN Airport (international and domestic terminals combined)	6	66	88	88	95	95
Number of non-aviation service providers at TSN Airport International Terminal	4	26	50	50	57	57

Source: SAC

It is acknowledged by many airport users that such changes in number of services and number of service providers in a fair competition environment have improved remarkably the quality of non-aviation services provided at the new international passenger terminal in comparison to the old one. (see more in (3) below).

## (3) Improve the Convenience for the Airport Users:

The evaluation team collected opinions of different groups of airport users by a number of data collection tools such as semi-structured questionnaires, data sheets, in-depth interviews and group discussions. Almost all groups of respondents have experienced both old and new international terminals. With regard to passengers, a considerable proportion (41%) of the total 123 respondents, including Vietnamese and foreign passengers, have used the old international terminal.

Interview results show that most of the passengers are *satisfied* (48%) and *highly satisfied* (39%) with the facilities at TSN Airport International Terminal, especially the instruction system with sign boards and screens; the convenience of facilities at the departure lounge; and other equipments such as the moving-sidewalk and elevators. Few passengers have used other special facilities such as toilets with special equipments for infants and people with physical difficulties. However, they were all glad that the terminal is giving well care to its customers.

The proportion of passengers *highly satisfied* and *satisfied* with the facilities at the new terminal is remarkably high among those who have experienced both old and new TSN Airport International Terminal: 37% and 46%, respectively. For these passengers, the installation of more scanning, luggage security check equipments and more check-in, custom and passport

control counters makes good impression since their waiting time has remarkably been reduced. Although specific data on the time required going through all airport procedures before July 2007 are not available, the passengers stated that the current time amount spent on immigration procedure of 3 minutes is over their expectation.

In addition, the introduction of a number of free services that have never been provided in any other Vietnamese airports (such as free luggage lockers, free drinking water fountains...) is also highly appreciated by the passengers.

Nevertheless, although provide positive overall evaluation to the services of the airports, a number of passengers recommend that the price of goods and services at the international terminal is too high in comparison to what they can get from outside or from other international airport. The coverage of wifi is another point of disappointment. Passengers expect that they can have access to internet anywhere in the terminal.

Table 10: Groups of Respondents

#	Groups of airport users	Data collection tools	Sample size
1	Passengers	Semi-structured questionnaires & in-depth interviews	123 passengers
2	Representatives of State management agencies (Custom, Immigration Police, Department of Transportation, Department of Culture, Sport and Tourism)	Document review, Data sheet, in-depth interview	4 organisations
3	Representatives of domestic and international airlines	Data sheet, in-depth interview	1 domestic and 1 international airlines
4	Staff of non-aviation service providers at TSN Airport International Terminal	Semi-structured questionnaires	53 staff
5	Managers and staff working at TSN Airport International Terminal	Semi-structured questionnaires	
6	Leaders of members companies under SAC	In-depth interview	2 companies
7	Leader of SAC	In-depth interview	1 (Deputy director general)
8	Local Government: Leaders of People's Committees at ward level	In-depth interview	2 (Ward 2 of Tan Binh District and Ward 10 of Go Vap District)
9	Local people	Group discussion	26 local people in Ward 10 of Go Vap District
		Semi-structured questionnaires	18 local people in Ward 2 of Tan Binh District

In summary, after the project the numbers of passenger and cargo volume as well as handling capacity of TSN airport international terminal have been remarkably expanded. At the same time, quality and quantity of non-aviation services have been improved and the high satisfaction of the airport passengers is shown on the convenience of its facilities and services, which includes the satisfaction on the smooth flow of passengers both in departure and arrival. Therefore, it can be concluded that this project has largely achieved its objectives of (i) meeting the increasing transport demand through TSN international airport and (ii) to improving the convenience and efficiency of the airport users.

Discussions with SAC and other concerned agencies in HCM city show that the contributing factors for achieving such good performance of effectiveness indicators include:

- The construction of the TSN airport international terminal met the urgent and remarkably increasing demands for international transportation and requirement of better connectivity for economic development at the time of appraisal, and still valid at the time of evaluation.

- As analyzed, SAC has created a good environment for fair competitiveness amongst airport service providers thus creating satisfaction of passengers as well as other airport users.
- The design of the terminal, which follows international standards and the installation of modern equipments have well ensured the passenger flow, luggage flow and passengers' convenience. In addition, the O&M staff of the airport and service providers in- and outside the airport have been well trained, supervised, and re-trained to meet the high professional standards. It is noticed that the arrangement where SAC is the project owner and at the same time the user/manager of the project result (the new international passenger terminal) has made the leaders and staff of SAC are more responsible and accountable in the construction stage as well as better prepared in the operational stage.

Therefore the project's effectiveness is high.

### Box 1. Summary of Beneficiary Surveys

1. Date and place of survey: 09-17 March 2011, TSN Airport International Terminal
2. Objective of the survey: to collect passengers' satisfaction on the conditions of the terminal.
3. Survey method:
  - a) A set of draft questionnaires was designed, then tested with some TSN Airport staff and passengers. Then the questionnaires were revised thoroughly before conducting a large survey by the team.
  - b) Conducting two surveys to two major airport users, one was with passengers and the other was with staff working at the terminal.

#### 1. Result of the survey to passengers:

	Very satisfied / Very good	Satisfied / Good	Neutral / Fair	Unsatisfied / Not good	Very unsatisfied / Very bad	Do not know / No comment
Ranks	1	2	3	4	5	
General impression of the terminal	38.6%	48.0%	9.4%	0.0%	0.0%	3.9%
Terminal's cleanliness	52.8%	40.9%	4.7%	0.8%	0.0%	0.8%
Reasonability of departure passenger flows	31.5%	45.7%	18.1%	2.4%	0.0%	2.4%
Access to information (Flight information screens, signages, information counter, Public Announcement System)	42.5%	37.8%	14.2%	3.1%	0.0%	2.4%
Availability of shops and services (e.g. clinic, spa, duty free, restaurants inside and outside, bookstores, cafe, ATM, money exchange, locker room, etc)	18.9%	39.4%	26.0%	7.9%	0.8%	7.1%
Quality of shops and services	19.7%	37.0%	25.2%	3.1%	0.8%	13.4%
Availability of toilets	39.4%	36.2%	15.0%	1.6%	0.8%	7.1%
Elevators, escalators, moving sidewalk	34.6%	41.7%	13.4%	3.1%	0.0%	7.1%
Comfortability of the boarding lounges (e.g. chairs, TV, space)	42.5%	37.8%	13.4%	2.4%	0.0%	3.9%
Facilities for disabilities and passengers who need special care (old people, women with baby, wheelchairs)	12.6%	24.4%	20.5%	0.8%	0.8%	40.9%
Availability of telephones, wifi internet	6.3%	18.1%	29.1%	11.0%	4.7%	30.7%
Reasonability of arrival passenger flows	22.8%	37.0%	13.4%	2.4%	1.6%	22.8%
Convenience of the baggage claim (e.g. display monitor, signages, trolleys, space)	23.6%	40.2%	11.8%	3.9%	1.6%	18.9%
Convenience of transport services (bus, taxi, shuttles, tours)	17.3%	29.9%	19.7%	9.4%	4.7%	18.9%

## 2. Result of the survey to staff working in the terminal:

	Very satisfied / Very good	Satisfied / Good	Neutral / Fair	Unsatisfied /Not good	Very unsatisfied /Very bad	Do not know / No comment
Ranks	1	2	3	4	5	
Your general impression of the terminal	30.2%	52.8%	17.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Current working conditions - space	20.8%	67.9%	9.4%	1.9%	0.0%	0.0%
Current working conditions - equipments	24.5%	49.1%	20.8%	5.7%	0.0%	0.0%
Current working conditions - protection	15.1%	58.5%	26.4%	0.0%	0.0%	0.0%
Current working conditions - trainings	15.1%	52.8%	30.2%	0.0%	0.0%	1.9%
Current working conditions - procedures	15.1%	60.4%	20.8%	1.9%	0.0%	1.9%
Compare between the new and the old terminal	56.6%	34.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.4%

### 3.4 Impacts

Various researches and studies have shown that air transport can play a key role in economic development and in supporting long-term economic growth. It facilitates a country's integration into the global economy, providing direct benefits for users and wider economic benefits through its positive impact on productivity and economic performance<sup>5</sup>.

Although the contribution of TSN Airport International Terminal to the socio-economic development is yet quantified, it is reasonable to state that the construction and then operation of the new TSN Airport International Terminal generate a number of striking impacts on (i) promoting socio-economic development in HCMC and the Special Southern Economic Zone; ii) the development of aviation sector in Vietnam; iii) the environment in- and outside the airport areas; and (iv) other impacts including impact on land transport system in Ho Chi Minh city.

#### 3.4.1 Intended Impacts

##### (1) Contribution to the Socio-Economic Development of HCMC and Special Southern Economic Zone

###### Tax contribution

Being an enterprise located in HCM city, parts of the incomes from business activities of TSN Airport International Terminal and TSN Airport as the whole contribute directly to the state budget and revenue of Ho Chi Minh City through taxation (**Table 11**) and other kind of contribution in monetary term, being part of the solutions that reduce the 2007-2009 economic crisis<sup>6</sup>. It is noticed that in 2007, beside a series of awards given by the Government of Vietnam and Ministry of Transportation, SAC was given the Certificate of Merit from the Ho Chi Minh People's Committee for tax obligations.

<sup>5</sup> For example, an IATA analysis across a wide range of 48 countries – including both developed and developing economies – and across a ten-year period, 1996 to 2005 points out that there is a positive link between a country's level of connectivity to the global air transport network and its level of productivity and economic growth. The similar link is also presented in another study titled “The Impacts of International Air Service Liberalisation on Vietnam”.

- IATA is an international trade body, created over 60 years ago by a group of airlines. Today, IATA represents some 230 airlines comprising 93% of scheduled international air traffic
- IATA. 2005. *Aviation Economic Benefits. IATA Economic Briefing No 8*
- InterVISTAS. 2009. *The Impacts of International Air Service Liberalisation on Vietnam. London*

<sup>6</sup> Being an economic institution with access to foreign currencies, in 2009, SAC “sold” up to USD 100 million to the State Bank of Vietnam, solving part of the thirst for strong foreign exchange of national enterprises and making good contribution to the stabilisation of Vietnam economy in the context of global financial crisis.

Table 11: Tax Contribution of TSN International Airport to HCMC

Unit: Million VND

	2001	2005	2007	2010
Revenue of TSN Airport International Terminal	470,889	810,036	1,111,158	1,747,208
Revenue of TSN Airport as the whole	563,159	996,062	1,458,144	2,432,717
Tax contribution to HCMC	131,743	212,969	203,823	174,372

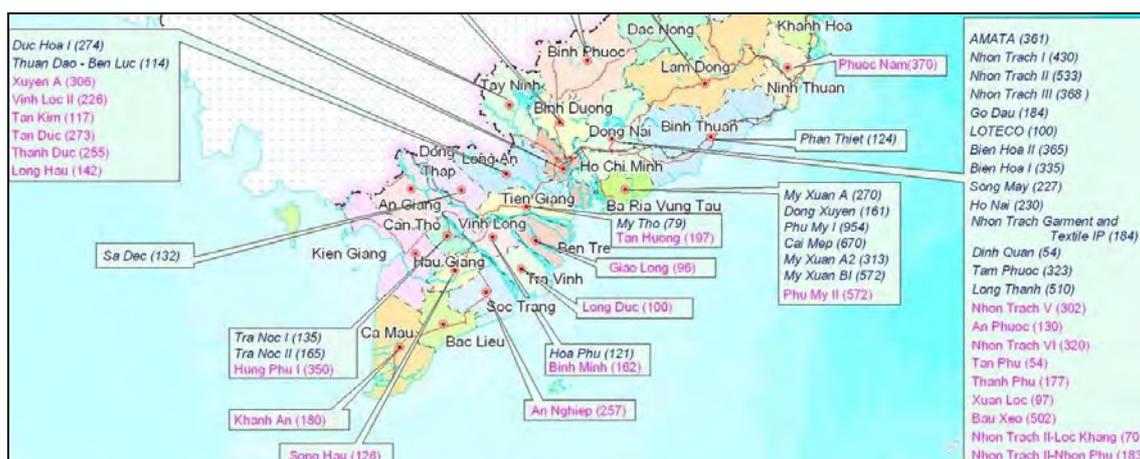
Source: SAC

Note: the differences in tax contribution due to changes in tax policies

**Improved connectivity**

The number of industrial parks and enterprises increased sharply in many provinces of Vietnam. In the neighbouring areas of HCMC, the number of industrial enterprises goes up to several thousands (**Map 1**).

Noticing the importance of TSN airport as the gateway to Vietnam and to the Southern Special Economic Zone where HCMC is the key member, the HCMC’s People’s Committee and Department of Transportation has identified the improvement of accessibility to TSN airport as one of the highest priority in the city’s urban traffic network and inter-provincial transportation master plan (**Map 2**).



Source: Ministry of Natural Resources and Environment (DONRE), 2009

Map 1: Industrial Parks in the Southern Part of Vietnam



Source: Transportation Department of Ho Chi Minh city (2008)

Map 2: Airports in the Master Plan for Traffic and Transportation Network of HCMC

It can be said that the construction of TSN Airport International Passenger Terminal is the starting points of many other transportation projects, which aim at improving the city’s traffic network on the one hand and connecting the city with other neighboring industrial zones in Binh Duong, Tay Ninh, Ba Ria-Vung Tau, Da Lat... on the other hand. Important transportation projects, which were planned during the construction and after the completion of the new terminal, are all taking into consideration the connectivity with and accessibility to TSN airport. Examples include: Highway HCMC – Trung Luong – Can Tho; the urban transportation belts No 1, 2; the improvement of the city’s key traffic axes such as East-West Corridor, Truong Chinh street, Thu Thiem tunnel, Nguyen Van Troi street – Nam Ky Khoi Nghia street... Tan Son Nhat airport is also an important stop in any plan of developing HCMC public transportation system: bus routes, subway and monorail train.

**Promoting economic development**

The improvement of connectivity and mobility provided by the new international terminal – the gateway to Vietnam and HCM city - generate favourable environment for businesses. Many government agencies and local governments in HCM city (such as the Department of Planning and Investment, Department of Culture, Sport and Tourism, People’s Committee of Ward 2 Tan Binh District and People’s Committee of Ward 10 Go Vap District) acknowledge the positive impacts of the new terminal on the development of FDI enterprises and of the city’s tourism sector.

Table 12: Economic Development in Ho Chi Minh City 2001-2010

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Number of FDI enterprises	664	824	843	970	1,222	1,324	1,508	1,590	2,026	
GDP of HCMC (VND thousand billion)	84	96.4	113.3	137	165.3	190.5	229.2	287.5	337	414

Source: Statistic Office of Ho Chi Minh City

Table 13: Economic Growth Rate of HCM City and Special Southern Economic Zone

	National	HCM City	Special Southern Economic Zone
GDP growth rate 2001-2005	>7%	>11%	12%
Growth of industrial sector 2001-2005	10%	13%	15%
GDP growth rate 2006-2010	8%	13%	N/A
Growth of industrial sector 2006-2010	11%	12.7%	14%

Source: Department of Planning and Investment of HCMC

According to the data provided by the Statistics Office and the Report on Implementing 5-year Socio-Economic Development Plan 2006-2010 of the People’s Committee of HCMC, the number of FDI enterprises and total FDI investment to HCMC keep increasing across 2001 to 2010, despite negative impacts of 2007-2008 crisis. Average economic growth rate of HCM city from 2006-2010 remained high and was always higher than the national average level. The “size” of HCMC’s economy in 2010 is 1.7 times larger than in 2005; GDP per capita in 2010 was estimated at USD 2,800 USD or 1.68 times higher than in 2005 (see more details in **Table 12** and **Table 13**).

Table 14: Development Indicators of Tourism Sector of HCMC

	2006	2007	2008	2009	2010
Total number of tourists to HCMC	2,350,000	2,700,000	2,800,000	2,600,000	3,100,000
Total number traveling by air	1,858,000	2,100,000	2,130,000	1,800,000	2,500,000
Vietnamese traveling abroad through HCMC	600,000	600,000	650,000	780,000	800,000
Total revenue from tourism (VND billion)	16,200	24,000	31,000	35,000	41,000
Travel agents	452	541	570	634	666
Companies that provide overnight stays	772	965	N/A	N/A	N/A
Hotels	872	1,054	1,165	1,350	1,461
Certified rooms	22,000	25,769	27,665	31,591	34,091

Source: Department of Culture, Sport and Tourism of HCMC (Annual Reports from 2006-2010)

According to the evaluation of the Department of Culture, Sport and Tourism, up to 69.2% international tourists going to and 80.6% leaving HCMC at TSN Airport International Passenger Terminal. The rest travel through sea ports and on-land ports. Such figures show clearly the importance of the new terminal to the development of the city’s tourism sector.

Data provided by the Department of Culture, Sport and Tourism indicate that total revenue from the tourism sector of HCMC increased from VND 16,200 billion in 2006 (the year before project completion) to VND 24,000 billion in 2007 (the year when the project was completed) and VND 31,000 billion in 2008 (just 1 year after the project completion). Tourism infrastructure has also been developed remarkably with 22,000 certified rooms in 2006 to 34,091 in 2010 (**Table 14**).

## (2) Contribution to the Development of Aviation Sector in Vietnam

The increased receiving capacity of TSN Airport International Passenger Terminal and the policy of fair competition, which resulted in reasonable price and improved quality of services, have become key factors that attract more airlines to Tan Son Nhat airport. According to SAC’s monitoring data, the number of airlines that have flights to and from Tan Son Nhat airport as well as use technical service here has increased from 40 in 2007 to 46 in 2010, of which international airlines from 37 to 42 respectively. Today, many world-wide famous airlines (such as: Air France-KLM; Lufthansa; United Airlines, Qatar Airways, Cathay Pacific; ANA, Air

China, JAL, Korean Air, Asiana, Air China, China Airlines...) are in the list of SAC's customers.

The Southern Airports Corporation (SAC) is currently managing 8 Airports of Southern Vietnam, including Tan Son Nhat International Airport and 7 local airports in Buon Ma Thuot, Lien Khuong, Phu Quoc, Rach Gia, Ca Mau, Con Dao and Can Tho. Experience of SAC in managing the construction and operating the new TSN Airport International Passenger Terminal is well applied in other airports, especially the international gateways of Can Tho International Airport, and Phu Quoc International Airport. Recently, SAC was assigned by the GoV to make assesment and preparation for the construction Long Thanh International Airport, which will be the targets and most modern international airport in Vietnam.

This new and modern international airport terminal with its systematically installed equipments has been the base for Vietnamese airlines such as Vietnam Airlines, Pacific Airlines, and other aviations to compete with international airlines. The effective construction and operation of the terminal have created a cornerstone for the preparation of the Long Thanh international airport that is expected to accommodate 80-100 million passengers per year.

### 3.4.2 Other Impacts

#### **(1) Impacts on Environment**

SAC - the corporation in charge of project management and then responsible for management, O&M, providing services and running businesses at the international passenger terminal after the project completion – conducts environmental surveillance and submits regular periodic environmental quality control reports to the Department of Natural Resources and Environment (DoNRE) of HCMC. Complying with SAC's environment protection plan and regulations of DoNRE, **quarterly reports** has been made during the construction and after the project completion, when the terminal is put in operation and cover not only the areas inside the airport but also those around it. Key monitored environment indicators are presented in **Table 15**.

The results of environment monitoring on the air quality inside and around the airport, noise level, water quality in and around the airport's waste water treatment facility in December 2010 show that:

- Most of the indicators of air quality in and around the airport are within the permitted levels regulated by the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) and listed in the set of Vietnam National Standards (QCVN 05:2009/BTNMT and QCVN 06:2009/BTNMT). Exceptions are found at a number of locations including KK1 (position near the control tower), KK9 (Truong Son street), KK10 (airport entrance – No 2, Song Day street) where the concentration of dust is higher than permitted level. The concentration of VOC (Volatile Organic Compound) is also higher than the national standards at positions KK1, KK2 (air craft parking area), KK5 (bordering area between the old and new terminal), KK9 and KK10.
- Noise and vibration generated by the waste water treatment facility and other activities at TSN Airport International Passenger Terminal are kept within the permitted level (Vietnam standards for noise TCVN 5949- 1998 and for vibration TCVN 6962 – 2001) and do not noticeably affect the surrounding areas.
- Quality of water used in the airport area meets the requirements of national standards (QCVN 02:2009/BYT) regulated by the Ministry of Health.
- Almost all indicators for quality of water discharged from the waste water treatment facility meet the requirements of national standards QCVN 14:2008/BTNMT regulated by MONRE.

Table 15: Environmental Indicators Monitored

Stages		Vietnam standards	Monitored parameters	Permitted level	Monitored			
						2004	2005	2006
Construction stage	Air quality	QCVN 05:2009/BTNMT and QCVN 06:2009/BTNMT	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	50				
			NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	40				
			TSP (µg/m <sup>3</sup> )	140	0.40	0.37	0.40	
			Particles < 10µm (µg/m <sup>3</sup> )	50	0.25	0.24	0.26	
			CO (mg/m <sup>3</sup> )	N/A				
	Noise and vibration	TCVN 5949 - 1998 và TCVN 6962 -2001	Location 1 (dB)	75	74.6	61.4	63.1	
			Location 2 (dB)	75	77.9	77.0	75.5	
			Location 3 (dB)	75	75.2	61.0	61.5	
	Quality of underground water	QCVN 02:2009/BYT	pH	5 - 9				
			DO (mg/l)	2				
COD (mg/l)			50					
Oil (mg/l)			20	0.39	0.21	0.36		
SS			100	16.3	29.8	47.1		
Stages	Monitored indicators	Vietnam standards	Monitored parameters	Permitted level	Monitored			
Operation stage	Air quality and air-born pollution	QCVN 05:2009/BTNMT and QCVN 06:2009/BTNMT	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	50				
			NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	40				
			TSP (µg/m <sup>3</sup> )	140	0.40	0.37	0.40	
			Particles < 10µm (µg/m <sup>3</sup> )	50	0.25	0.24	0.26	
	Noise pollution as results of vehicles operation and aircrafts taking off and landing	TCVN 5949 - 1998 và TCVN 6962 -2001	Location 1 (dB)	75	74.8	69.9	68.6	74.6
			Location 2 (dB)	75	70.2	62.6	62.7	61.8
			Location 3 (dB)	75	78.3	78.8	70.3	78.3
	Quality of underground water	QCVN 02:2009/BYT	pH	5 - 9	7.4	6.7	8.13	7.17
			DO (mg/l)	2	0.9	1.0	1.2	0.9
			COD (mg/l)	50			20	31
Oil (mg/l)			20	3.07	1.38	1.3	3.30	
SS			100	25.6	21.2	17	18	

Source: Environment monitoring reports of SAC

Regarding the quality of air, water and noise level outside the airport areas, results of interviews and group discussions with leaders of local governments, local people in Ward 2 of Tan Binh district (the place where TSN airport is located) and Ward 10 of Go Vap district (the area directly under the airport approach path) (see **Table 10** for sample size) show that high concentration of dust *due to high level of traffic* around the airport is one of very few concerns of the local governments and local people about environment quality. According to the perception of local people, the level of water and noise pollution (in both during the construction and after the project completion) are acceptable.

Noticeably, all respondents of the interviews conducted in Ward 2 of Tan Binh district and Ward 10 of Go Vap district expressed their appreciation to the way of construction management, where pollution level was minimised, saying that they wish all other constructions in HCMC were managed in similar way.

Naturally, people living under the airport approaching path are the most affected by noise

and vibration caused by aircraft taking off and landing. However, discussion with a group of more than 25 people in Ward 10 of Go Vap district show that such noise and vibration only affect the elderly and children late in the evening when they are in bed. During the day time, noise caused by the aircrafts does not draw people's attention more than the noise from other sources such as cars, motorbikes and loud speakers.

#### Box 2. Summary of Focus Group Discussion

1. Time and Place: 14 March, 2011 at Ward 10, Go Vap District, HCMC
2. Participants: Total 25 local people
3. Discussion question: "How did the project change your life?"

**Top major issues of the project to local people's daily life include:**

- Noise from landing/taking off airplanes, especially during night time
- Vibration affecting houses and buildings
- Cannot build high house (and do not know how high is limited)
- Feeling of uncertain safety
- Convenience in accessing to the airport

#### **(2) Unexpected impact: taxi parking in not-permitted areas**

The fact that a large number of international visitors travel to and from TSN international airport every day has attracted a large number of taxis in the areas around the airport. Despite regulations on picking up passengers and specified parking stations for taxis both in- and outside the airport area, many taxi drivers, for their own convenience, intentionally park their vehicles in not-permitted areas outside the airport. This is one of the factors contributing to higher traffic pressure and high concentration of dust around TSN airport. It was pointed out in the in-depth interview with the leader of Ward 2 of Tan Binh district that the situation has somehow reduced the level of satisfaction of local people to the airport.

### **3.5 Sustainability (Rating: 3)**

#### 3.5.1 Structure of the O&M System

Southern Airports Corporation (SAC) is a state owned Corporation under the Ministry of Transport, is currently managing 8 airports of Southern Vietnam, including Tan Son Nhat International Airport and 7 local ones including Buon Ma Thuot, Lien Khuong, Phu Quoc, Rach Gia, Ca Mau, Con Dao and Can Tho Airports. In 2008, SAC was established based on reorganization of the Southern Airports Authority (SAA). At present, SAC employs approximately 4,000 people and consists of 07 subsidiary companies operating in wide range of fields.

After project completion, SAC has been responsible for the operation and maintenance of the project items. **Figure 3** below shows the current organization of SAC. This structure is appropriate to the functions and mandates of the Corporation and ensures smooth O&M of each of the sub-ordinate units.

In addition to the structure of SAC, the model where the project owner later become O&M agency of the project and being direct beneficiary helps the O&M of the project smooth and effective. In this project, the project owner (SAC) is also the direct beneficiary – who later operates the international passenger terminal when the project is completed. This model of practice generates a number of advantages of those two important ones include:

- SAC staff were trained during the project implementation and are capable to take over the operation and maintenance of the terminal right after the project completion.

- SAC staff were well aware of the fact that they were constructing a facility for their own company. Therefore, the staff's responsibility and accountability were strongly strengthened. This partly explains the comparative advantage project implementation period and costs.

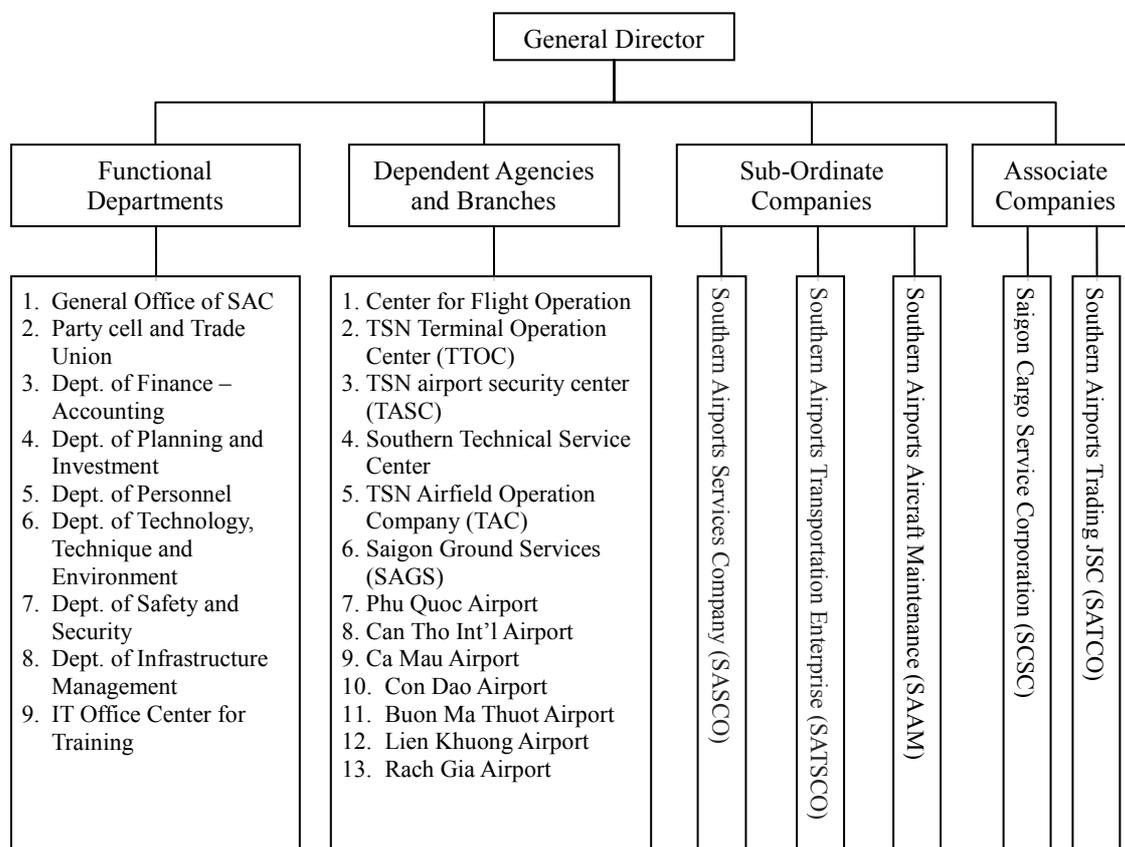


Figure 3: SAC's Organization Chart

### 3.5.2 Technical Aspects of O&M

#### (1) Technical Capacity of SAC Staff

SAC has arranged technical staff to monitor and supervise the implementation of the project. These staff, who had been trained from real work thus understanding the technical aspects of the systems, understanding the O&M procedures of the systems, have well received and managed the handed-over international terminal from the first day of operation. Moreover, those staff have been sent to specific and general trainings, organized both in-country and abroad, to obtain skills and knowledge to fulfill their duties.

Table 16: SAC's Total Staff and Number of Staff being Trained

Number of staff	2006	2007	2008	2009	2010
SAC's total staff (persons)	2,064	2,297	2,528	2,868	3,267
Number of staff being trained (persons)	1,374	5,809	6,289	501*	3,789

Source: Division of Organization and Personnels of SAC.

\* Exact data of number of staff being trained internally within the organization is not available

With those regularly trained staff, SAC's units have well carried out the O&M tasks of all technical systems, together with responsibilities in O&M of the main and important systems that operate 24/7 in the terminal.

Besides domestic and international trainings, SAC staff have also been participated in a number of internal training courses organized and delivered by the Flight Control Center and Saigon Ground Services (SAGS). The contents of those trainings support the O&M of the airport and the terminal, such as: Common use terminal equipment (CUTE), automatic monitoring system for flight controllers, technology transfer and trainings for O&M and utilization of the fire distinguish system, radioactive safety for O&M staff of the scanning systems, weight balance of airplane etc.

## **(2) Capacity for Providing Competitive Aviation Technical Services**

SAC pays great attention on creating a healthy environment for fair competition in providing both aviation and non-aviation services at Tan Son Nhat airport. The capacity of management and providing aviation services of other SAC's member companies has also been strongly improved. Sai Gon Aviation Ground Service (SAGS) is one of the typical examples. Being established by SAC in 2005, less than 2 years before the project completion, SAGS has been developing fast with its revenue increasing continuously at the average annual rate of 17% - 18%/year. At the time of evaluation, SAGS occupies up to 50% of the market share of ground services at Tan Son Nhat Airport. In June 2010, SAGS started to provide aircraft technical service, which requires highly qualified personnel, equipments and management capacity. The company is now technical service provider to 13 airlines. Engineers and technical staff of SAGS hold international professional certificates and are qualified to certify technical files for aircrafts (maximum to Boeing 777) of international airlines.

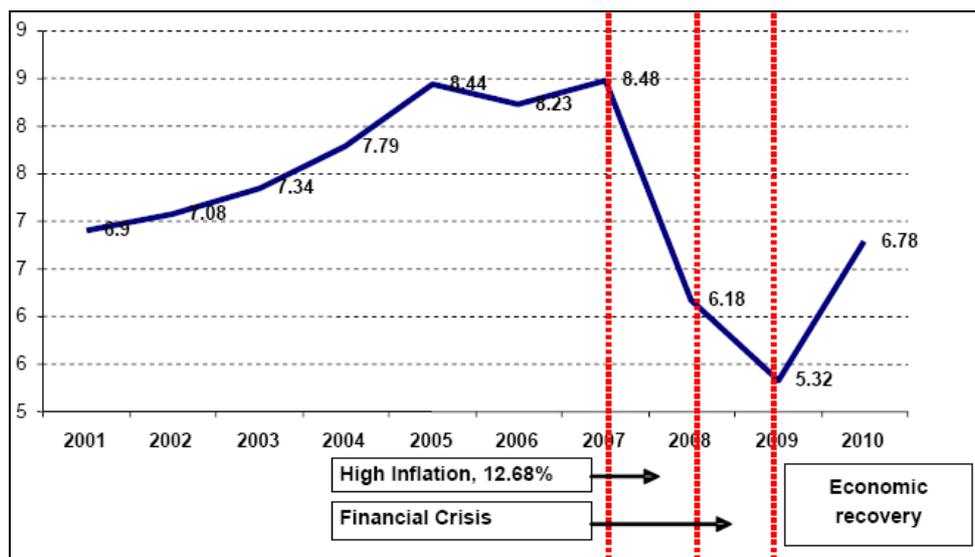
SAGS is the first typical example of SAC's effort in eliminating monopoly system in providing aviation ground services. Before 2005, the Vietnam Airlines funded TIAGS was the only aviation ground service provider at Tan Son Nhat airport and all other airlines, including domestic and international, would have to use its service. Since SAGS was established, the competition between the two service providers by setting reasonable price and improving quality of services has become one of the factors that attract more airlines to Tan Son Nhat airport. Similar situation is also observed in non-aviation services.

### **3.5.3 Financial Aspects of O&M**

#### **(1) Revenue of TSN Airport International Passenger Terminal**

TSN Airport International Terminal started operating in a context where Vietnam economy was in its recession due to negative impacts of the global financial and economic crisis 2007-2009. The average annual growth rate of Vietnam's economy dropped from 8.48% in 2007 to 6.18% in 2008 and further to 5.32% in 2009 (**Figure 4**).

In such a context, revenue of TSN airport in general and of TSN Airport International Terminal in particular kept increasing. Total revenue of the new international terminal reached the level of over VND 1,111 billion right in the first year of operation. The revenue in 2010 was recorded at VND 2,747 billion (**Table 17**).



Source: GSO (2010)

Figure 4: Economic Development of Vietnam from 2001-2010

Table 17: Operation Revenue of TSN Airport International Terminal

Unit: Mil. VND

	2001 Actual	2005 Actual	2007 Actual	2010 Actual	2015 Predicted	2020 Predicted
Passenger service charge (PSC)	227,567	376,746	580,298	1,006,816	1,809,818	1,827,916
Revenue from Aviation Service charges	179,342	302,865	348,704	466,474	625,502	631,757
Space and office lease Revenue	34,120	70,032	100,430	177,620	192,873	194,801
Revenue from concession	10,275	20,821	25,285	26,937	30,398	30,702
Revenue from aerobridge charge	15,424	33,983	40,533	46,002	57,827	58,406
Other	4,161	5,589	15,908	23,359	24,689	24,936
<b>Total</b>	<b>470,889</b>	<b>810,036</b>	<b>1,111,158</b>	<b>1,747,208</b>	<b>2,741,107</b>	<b>2,768,518</b>

Source: SAC

## (2) Budget allocated for O&M

According to SAC, the costs for O&M have been well ensured by the revenues from different services of the new terminal.

Beside the operation, maintenance and training for the staff, SAC has outsourced some of the high-tech, special and important systems to experienced contractors, such as the systems of FIS, MIS, fire distinguish, gate control, waste water treatment, elevators, escalators, parking control, etc. The outsourcing on the one hand reduces significantly the maintenance costs, on the other hand ensures the quality of the operation of those systems. The O&M costs have been taken from the regular/recurrent costs of the Corporation, thus being ensured annually.

Table 18: O&M Costs of the TSN International Airport Terminal

Unit: Mil. VND

	2001 (act.)	2005 (act.)	2007 (act.)	2010 (act.)	2015 (est.)	2020 (est.)
Whole TSN airport	57,030	48,511	27,716	64,457	82,265	104,494
International terminal				20,933	26,000	30,000

Source: SAC

### 3.5.4 Current situations of O&M

Current situations of O&M can be divided into two parts: Operation, and Maintenance. For Operation, there are three Centers that are operation the airport:

- Southern Technical Service Center: its 41 staff are splitted into three shifts (12 persons/shift) to operate 24/7 the following systems: Baggage handling system (BHS), Building management system (BMS), air ventilation and conditioner systems, and equipments in the power generation station including the generators.
- TSN Terminal Operation Company (TTOC) operates the telephone center (7 staff), car toll system (18 staff), wastewater treatment system (4 staff), and other systems such as escalators, elevators, autodoor, sliding gate, shutter door, reservoir and pumping systems.
- TSN Security Center operates 24/7 the access control system (ACS) with 4 staff on each shift.
- Besides there are other monitoring systems that are run by responsible agencies such as airport flight information system (FIDS), management information system (MIS), closed-circuit television (CCTV) etc.

For Maintenance, there are Centers under SAC and contracted companies outside the SAC that are maintaining the equipments of the terminal in particular, and of the whole airport in general:

- Southern Airport Technical Services Company (SATC) has three teams including Electro-Refrigeration team (81 staff), Electronic team (22 staff), IT team (24 staff) that are maintaining and repairing most of the technical equipments in both domestic and international terminals.
- Besides, TTOC has contracted outside companies for maintaining some of the equipments and systems of the terminal, such as Cao Thien Tao Company that is responsible for maintaining the wastewater treatment system, Melco Company takes care of the elevator and escalator systems, Schnindler maintains the moving sidewalk system (MSW) ], Tien Phong Company maintains the auto door systems, etc.

All of the equipments and systems are well operated and maintained.

Besides, SAC has sufficient O&M manuals for all various operations in the airport. All of them are stored in both soft and hard copies. Each unit has sufficient technical detailed guidelines for its own area of responsibility. The manuals are well printed, easy to reach, and carefully and regularly used.

Being well aware of the importance of TSN airport as a key gateway to and from Vietnam, and as one of the symbol of the city, SAC and the local authorities have strongly enforce the policy of keeping beautiful landscape outside and along the streets leading to the airport.

As mentioned above, there is no problem with the O&M system. Therefore the sustainability of the project is high.

## 4. Conclusion, lessons learnt and recommendations

### 4.1 Conclusion

In light of such findings, this project is evaluated to be **highly satisfactory** (Overall Rating: A).

## 4.2 Recommendations

### Recommendations to SAC:

The situation where a big number of taxis always parking in not-permitted areas outside the airport has somehow reduced the level of satisfaction of local people to the airport. This, in practice, turns out to be not a simple problem to be solved. It is recommended to SAC to effectively cooperate with the People's Committee of Ward 2 of Tan Binh district, and concerned authorities of HCMC such as Department of Transportation, Traffic Police Force and many other concerned agencies to regulate and monitor the operation of taxi companies in and outside the airport area.

## 4.3 Lessons Learnt

**Working safety should be strictly monitored and enforced:** Safety regulations were strictly monitored during the project implementation. As the results, there was no major accident during 16 million working hours of the project implementation.

**Model of project owner being project O&M agency and direct beneficiary:** This project should be a good example of how effective and efficient the O&M of the project have been achieved. On the one hand, capacity of SAC staff are built to take over the O&M of the terminal after the project completion. On the other hand, the staff are fully aware that the works that they contributed to will be their own properties that later generate their benefits, thus increasing accountability.

**Creating fair competition environment would ensure the quality of services:** By establishing SAGS, SAC has initially and successfully attempted to eliminate monopoly in aviation service provision in the TSN international airport. The competition between SAGS and TIAGS sets more practical costs for and better quality of the services thus attracting more customers – airlines, to the airport. Similar situation is also observed in non-aviation services.

## Comparison of the Original and Actual Scope of the Project

Item	Original	Actual
<b>1. Project Outputs</b>		
<b>1.1. Terminal facilities</b>		
▪ Number of floors	3 floors	3,5 floors
▪ Total floor area	~ 75,000 m <sup>2</sup>	93.000 m <sup>2</sup>
▪ Area of Site clearance	150,000 m <sup>2</sup>	129,000 m <sup>2</sup>
<b>1.2. Special equipments</b>		
▪ Baggage handling system	2 sets	Same as planned
▪ Passenger boarding bridge	6 sets	8 sets
▪ Flight information display system	1 system	Same as planned
▪ Escalator	9 sets	18 sets
▪ Elevator	14 sets	20 sets
▪ Security system		
▪ X-ray equipment	16 sets	Same as planned
▪ Arch-shape metal detector	10 sets	Same as planned
▪ Common use terminal equipment (CUTE)	1 system	Same as planned
<b>1.3. Civil work</b>		
▪ Road	~ 41,000 m <sup>2</sup>	- Area of Road: 55.000 m <sup>2</sup>
▪ Car park	~ 34,000 m <sup>2</sup>	- Car park Area: 23.000 m <sup>2</sup>
▪ Ground Service Equipments (GSE) lanes & parking	~ 32,000 m <sup>2</sup>	- Area of GSE lanes and parking: 13.000 m <sup>2</sup> - Viaduct: 10.540 m <sup>2</sup>
<b>1.4. Aircraft fuel system</b>		
▪ Pipes system	3,500m ØK 14"	Same as planned
▪ Other system	06 tunnels with 27 valves controlled by motor	Same as planned
<b>1.5. Airport utilities</b>		
▪ Electricity supply	1 system	Same as planned
▪ Internal lighting	1 system	Same as planned
▪ External light	1 system	Same as planned
▪ Telephone	1 system	Same as planned
▪ Water supply <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>water tanks</i></li> <li>○ <i>pumps</i></li> <li>○ <i>pressurized tank</i></li> </ul>		- 2 sets - 4 sets - 2 tanks
▪ Clean water treatment system		1 system
▪ Waste water treatment system		1 system
▪ LPG system		1 system
▪ Solid waste treatment	N/A	N/A
▪ Other utilities (see attached file)		
<b>1.6. Consultancy</b>		
▪ Detailed design	Foreign: 116 MM Việt Nam (133+200)MM	Foreign: 128 MM VN: 117 MM
▪ Tendering	Foreign: 33 MM VN: (31+70) MM	Foreign: 21 MM VN: (7+32)MM
▪ Construction supervision	Foreign: 285 MM VN: (344+197) MM	Foreign: 378 MM VN: (398+437) MM
▪ Maintenance Supervision) (including environmental management and supervision during the warranty period)		Foreign: 33 MM VN: (25+49) MM

Item	Original	Actual
<b>2.Project Period</b>	End of 2001 – December 2006 (61 months)	March 2002 – July 2007 (64 months)
<b>3.Project Cost</b>		
Amount paid in Foreign currency	18,345 million yen	19,826 million yen
Amount paid in Local currency	8,441 million yen	8,641 million yen
Total	26,786 million yen	28,467 million yen
Japanese ODA loan portion	22,768 million yen	22,155 million yen
Exchange rate	USD 1 = VND 14,600 = JPY 122 (As of June 2001)	JPY 1 = VND 139.9 (Average between 2002 and 2008)

ベトナム「ダイニン水力発電所建設事業 (1)(2)(3)」の一次評価結果に係る  
二次評価報告書

二次評価者：原口 孝子（株式会社国際開発アソシエイツ）

一次評価対象事業の概要

事業名	ダイニン水力発電所建設事業(1)(2)(3)
事業目的	本事業は、ベトナム南部に水力発電所及び関連施設の建設及び事業により影響を受ける少数民族に対する開発プログラム（IPDP）を実施することにより、増加する電力需要への対応とともにビントゥアン省における灌漑農業の推進と少数民族の生活向上を図り、もって地域の経済社会開発に資することを目的とする。
縁者間承諾額／実行額	(1) 4,030 百万円 / 2,956 百万円 (2) 10,000 百万円 / 8,924 百万円 (3) 19,142 百万円 / 16,691 百万円
借款契約調印	(1) 1999 年 3 月、(2) 2001 年 3 月、(3) 2004 年 3 月
事業完了	2008 年 4 月
実施機関	ベトナム電力公社（EVN）

一次評価の概要

評価の種類	プロジェクト事後評価
評価者	計画投資省、商工省、EVN（第 6 水力発電事業実施委員会（HPPMB 6）およびダイニン水力発電所を含む）およびベトナム人評価コンサルタントにより構成される合同評価チーム
調査期間	2010 年 11 月～2011 年 7 月（フィールド調査期間：2011 年 3 月）
評価結果 (レーティング)	総合レーティング＝非常に高い(A) サブ・レーティング：妥当性＝③高い、効率性＝②中程度、有効性＝③高い、インパクト＝③高い <sup>1</sup> 、持続性＝③高い

1. 二次評価の枠組み

1.1 背景および二次評価の目的

国際協力機構（JICA）とベトナム計画投資省（MPI）はベトナム政府の評価能力向上支援のための取組として、2007 年より日越合同評価プログラムを実施しており、日本側およびベトナム側の評価者から構成される合同評価チームにより円借款事業の事後評価を行ってきた。この合同評価プログラムでは、年を追うごとに評価におけるベトナム側評価者の責任・役割の範囲を拡大してきており、2010 年度の合同評価プログラムでは、さらにベトナム側のオーナーシップを強めたかたちでの評価を行うこととなった。すなわち 2010 年度の合同評価プログラムでは、評価計画、評価マネジメント、評価の実施、評価結果の活用（フ

<sup>1</sup> JICA の評価枠組みでは、有効性とインパクトをあわせてサブ・レーティングを付与するが、本件評価チームはそれぞれの視点に別個にレーティングを付することとした。

ードバック)のすべての過程において、ベトナム側評価者が全面的に責任を持って実施することが期待されていた。そのため、2010年度の合同評価では以下の2段階(ステップ)に分けて評価を行った。

**ステップ1** 一次評価。対象事業関係機関およびベトナム人外部評価者(評価コンサルタント)からなるベトナム側評価チームが一次評価を行う。日本人外部評価者は二次評価者としてベトナム人評価チームが行う一次評価に対して助言や指導を行う。

**ステップ2** 二次評価。ベトナム人評価チームが行った一次評価に対して日本人外部評価者が二次評価者として評価を行う。

二次評価の主たる目的は以下の二つである。

- (1) 一次評価の評価プロセスおよび報告書の中身を検証することにより、ベトナム政府職員およびベトナム人コンサルタントの評価能力向上を支援すること。
- (2) 一次評価でなされた価値判断を JICA の評価クライテリアの観点から検証・確認することにより、評価対象事業のドナーである JICA としてアカウンタビリティの確保を行うこと。

## 1.2 二次評価の対象範囲

本二次評価の対象は、円借款事業「ダイニン水力発電所建設事業(1)(2)(3)」の一次評価(事後評価)である。

## 1.3 二次評価の方法論<sup>2</sup>

上記の二つの二次評価の目的を達成するため、本二次評価では以下の二つの主要設問を基礎に方法論が設計された。

- (1) 一次評価の評価プロセスおよび評価結果は有効であるか?(品質の管理)
- (2) 証拠(エビデンス)に基づく価値判断がなされているか?(アカウンタビリティの確保)

品質の管理については、予め準備したチェックリストに基づいて二次評価者が一次評価の評価プロセスおよび報告書のレビューを行った。価値判断の検証については、JICA の円借款および無償資金協力の評価基準・評価リファレンスを参考に、一次評価報告書に記載されている分析結果のレビューを行った。二次評価者は一次評価者が行った現地調査にも同行した。

二次評価者による一次評価報告書のレビューは、一回目は初稿の段階、二回目は最終稿の段階と合計二回行った。初稿の段階の評価報告書に対する一回目レビュー結果は、ベトナム側一次評価チームにも共有し、彼らが報告書の最終回作業を行う段階で、必要に応じて反映された。

---

<sup>2</sup> チェックリスト作成にあたり次の資料を参考にした。JICA 事後評価関連資料、Western Michigan University, Evaluation Checklists (<http://www.wmich.edu/evalctr/checklists/>); Secondary Evaluation by the Advisory Committee on Evaluation ([http://www.jica.go.jp/english/operations/evaluation/reports/2007/pdf/2007\\_04\\_01.pdf](http://www.jica.go.jp/english/operations/evaluation/reports/2007/pdf/2007_04_01.pdf))

## 評価プロセスおよび評価結果の品質管理のためのチェックリスト

一次評価報告書が以下の各項目を適切に扱っているかどうかをチェックする。

I 評価 プロセス	<b>1. スケジュール、予算、業務範囲(TOR)</b> (1) スケジュールの適切性、(2) スケジュールの順守、(3) 予算、(4) 業務範囲の適切性、(5) 業務範囲の順守
	<b>2. 評価設計(評価デザイン)</b> (1) ロジックモデル、(2) 評価設問、(3) データ収集、(4) 情報・データ管理
II. 評価報告書	<b>3. 背景</b> (1) 評価の目的、評価手法、(2) 評価者、(3) プロジェクトの必要性、(4) アウトプット、アウトカム、インパクト
	<b>4. 妥当性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 国家開発計画、(2) セクター政策、(3) 比較可能性、(4) 事業に対するニーズ、(5) 日本の ODA 政策 価値判断に対するコメント
	<b>5. 効率性の評価</b> 評価報告書の質:(1) アウトプット、事業期間、事業費の詳細、(2) アウトプット、(3) 事業期間、(4) 事業費 価値判断に対するコメント
	<b>6. 有効性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 証拠(エビデンス)、(2) 証拠(エビデンス)の選択、(3) 要因分析、(4) IRR 価値判断に対するコメント
	<b>7. インパクトの評価</b> 評価報告書の質:(1) 証拠(エビデンス)、(2) 受益者、(3) 環境、(4) 用地取得および住民移転 価値判断に対するコメント
	<b>8. 持続性の評価</b> 評価報告書の質:(1) 制度・組織、(2) 人材配置、(3) 技術レベル、(4) 運営・維持管理予算の財源、(5) 運営・維持管理費および予算、(6) メンテナンス活動 価値判断に対するコメント
	<b>9. 結論、提言、教訓</b> 評価報告書の質:(1) 説明、(2) 提言の実行可能性、(3) 提言の具体性、(4) 提言の妥当性、(5) 教訓の実行可能性、(6) 教訓の妥当性
	<b>10. 総評</b> 評価報告書の質:(1) 章ごとの一貫性・整合性、(2) 図表、グラフ、写真、(3) 収集データの出所、(4) 社会調査の記述、(5) 評価の制約、(6) レーティング基準の逸脱・片寄、(7) 個人情報の保護

### 1.4 本二次評価の実施に当たっての制約

なし

### 2. 二次評価者

原口 孝子 (株式会社国際開発アソシエイツ)

### 3. 一次評価結果の要約

(1) 妥当性：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。

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

(3) 有効性：本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が得られ、有効性は高い。出力300MWのダイニン水力発電所は、2008年に運転を開始して以来、年平均1,183GWhを発電しているが、これは計画値(1,178GWh)をやや上回る。ダイニン水力発電所で使用された水は、その下流にEVNが自己負担で建設した(本事業の範囲外)出力30MWのバクビン水力発電所に送られ、年114GWhを発電したのち、ビントゥアン省バクビン郡にて農業用水として用いられている。同郡では、本事業後に2,000ヘクタールの灌漑農地が新たに開墾された。事業対象地の居住者(少数民族)は、本事業実施のIPDPによるインフラや公共サービス(学校、医療施設、市場)へのアクセス改善という便益を受けた。本事業の財務的内部収益率を再計算したところ11.25%で、審査時計画値の11.9%とほぼ同じであった。

(4) インパクト：多くのプラスのインパクトとともに若干のマイナスのインパクトが観察された。プラスのインパクトとしては、電源開発によるベトナムの急速な経済成長の下支え、およびビントゥアン省の農業生産増大(本事業後水稲生産量が年率20~30%で増加)への貢献が挙げられる。また、本事業の建設工事のために敷設された道路および橋梁がラムドン省とビントゥアン省を結ぶ幹線道路となり、人や物資の輸送が改善した。マイナス面としては、EVNまたは地方政府の環境対策が不十分である状況が観察された。すなわち、ダム(洪水吐)からの夜間の放流の不足、省による植林プログラムの遅れ、雨季の洪水時における発電所からの無規制な放水、といった問題である。

(5) 持続性：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。

(6) 結論：以上より、本事業の評価は(A)非常に高い。

(7) 提言：①未完成の事業コンポーネントへの対応(ダイニン水力発電所は通信システムの問題を解決する。ラムドン省政府は、貯水池周辺の植生回復エリアに設置後未使用の灌漑ポンプの問題を解決する)、②マイナスのインパクトへの対策(ダイニン水力発電所はダム下流ラムドン省ドゥックチョン郡方面への毎秒0.7m<sup>3</sup>の放流を24時間厳守する、EVNの中央給電指令所は発電所下流地域洪水時の発電量を調整する、ビントゥアン省は再植林プログラムを推進する)。

(8) 教訓：①本事業の住民移転グッドプラクティスからの学び(関係者間の連携、地方政府の協力、持続的な少数民族支援(補償のみならず、生活の変化に対応できるようにするための社会開発支援を実施)、②運営維持管理機関の事業実施への関与(事業の持続性を高

めるため)、③事業完成後運転開始時期の、事業実施部局、運営維持管理機関およびコントラクター間の連携。

#### 4. 二次評価結果の要約および提言

上記チェックポイントの幾つかで若干の懸念があったもののほとんどのポイントを満たしたことから、一次評価のプロセスおよび報告書は「満足」と判断できる。スケジュール管理、読み手を意識した報告書の作成（編集、専門的な記述の解説等）については改善の余地が認められる。

一次評価における価値判断（レーティング）は、妥当性「高い（③）」、効率性「中程度（②）」、有効性「高い（③）」、インパクト「高い（③）」、持続性「高い（③）」、総合評価「非常に満足（A）」で、エビデンスと照らし合わせて適切と判断される。

#### 5. 一次評価の評価プロセスおよび評価報告書に対する分析結果

##### 評価プロセスの検証

##### 5.1 スケジュール、予算、業務範囲（TOR）

評価スケジュールは、日本人二次評価者がまず大まかな全体スケジュール案を作成し、ベトナム人一次評価チームがこれを精緻化するとともに、各作業段階の締め切りを付した詳細活動計画を策定した。一次評価期間全体は2010年11月から2011年7月までの約8ヵ月間であった。一次評価に割り当てた期間は十分なものだったが、作業締め切りはチームメンバーの多忙等により守られないこともあった。特に、2011年7月の最終フィードバック・ワークショップにて評価結果を報告した後の、一次評価報告書原稿の最終化作業は、事業実施部局を除く一部メンバーの本件完成への集中力が薄れた結果、非常に長い期間を要した。ベトナム側評価マネジメント体制の不備（後述）も遅れの一因であった。

一次評価の費用負担は、日本側（コンサルタント人件費、トレーニング・会議・ワークショップ開催費およびフィールド調査中の車輦費）とベトナム側（トレーニング・会議・ワークショップ等に参加するための旅費）とで分担した。一次評価予算について大きな問題はみられない。

上述の通り、ベトナム側評価チームは一次評価の実施のみでなくマネジメントを行うことが期待されていた。ベトナム側の作業責任の増大に伴い、ベトナム側評価チームを「評価マネジメントチーム」と「評価実施チーム」の二つに分けるという新たな役割分担を試み、それぞれのチームのTORを別個に作成した。評価実施チームのTORは政府機関からのメンバーおよびベトナム人コンサルタントいずれにおいても明確であったのに対し、評価マネジメントチームの作業内容は政府機関メンバーの十分な理解を得るに至らなかった（すなわち、政府機関メンバーは、マネジメントチームの役割を数回のワークショップに出席することと評価報告書案を確認すること、といった程度にとらえており、スケジュール管理および品質管理のためのさまざまな役割については認識していなかった）。このような理解不足は、2006年政令第131号等にて評価の外部評価者への委託が規定されているものの、その際に政府の発注者が行うべき「評価マネジメント」は、ベトナムにおいてまだ

新しいものであることに起因していると思われる。

## 5.2 評価設計（評価デザイン）

評価デザイン段階では、一次評価チームはまず対象事業のロジックモデルを作成し、次に評価設問とそれに答えるためのデータ収集方針を、評価計画フレームワークのフォームを用いて設定した。

評価計画フレームワークの第一案においては事業のアウトカムとアウトプットの整理に混乱がみられたが、その後チームの理解も進み、ロジックモデルは満足できるレベルまで改善された。同様に、二次評価者の助言も受けつつチーム内の議論を繰り返すうち、評価設問もよりの確なものとなっていった。

対象事業を熟知した実施部門および水力発電所からのメンバーがチームに含まれていたため、情報収集源の設定（必要な情報はどこから得られるかの計画）は非常に詳細行われ、現実性の高いものとなった。これは、本件一次評価が部分的ではあるが内部評価であることのメリットであったといえる。

## 評価報告書の検証

### 5.3 事業の背景

一次評価報告書の章立ては JICA の個別プロジェクト評価で用いられているものを踏襲したが、その JICA のフォーマットでは、個別の評価報告部分に評価の目的や評価手法を記載するようにはなっていない（年次評価報告書にて全プロジェクト評価に共通の情報として掲載）。ベトナム側が今回の一次評価報告書を単独の文書として公表する場合は、評価目的と手法についての記述を含めるべきである。

評価者や評価対象事業の概要といった、その他の重要な背景情報は盛り込まれている。

### 5.4 妥当性

妥当性に関する記述は満足できるものである。

政策面につき、一次評価報告書は、対象事業事前評価段階、事後評価段階それぞれにおけるベトナム社会経済開発計画および電力セクターマスタープランの中から、対象事業との整合性がわかる記述を示している。

ニーズ面については、報告書は急速な GDP 成長率およびそれに伴う高い電力需要を、対象事業前後の比較とともに記述しており、電源開発の継続的な必要性を示している。

### 5.5 効率性

効率性に関する記述は満足できる部分もあるが、特に事業アウトプットにつき改善の余地がある。

対象事業のアウトプットの項は、事業実施部局が執筆を担当したことから緻密な記述となっている。本文では可能な限り簡潔にまとめ、詳細は巻末に記述しようとした執筆者の相当な努力が認められる。一次評価報告書第一稿では記述内容は専門知識を持たない読者には理解しづらいものだったが、後に専門用語の解説等が付け加えられ、改善された。

## 5.6 有効性

有効性に関する記述は満足できるものである。

一次評価チームが用いたエビデンスには、発電量の計画・実績比較、発電所からの農業用水供給量、発電所下流の灌漑面積といったアウトカム指標および、フォーカスグループ・ディスカッションや質問紙調査にて収集した、少数民族の生活水準改善にかかる定性情報があったが、これらはいずれもプロジェクト目標（中間アウトカム）を検証するのに直接かつ適切なものであった。

報告書はまた、これらの指標の推移に影響する要因を明確に説明している（例：降雨量が発電量に影響を与えているなど）。

財務的内部収益率（FIRR）および経済的内部収益率（EIRR）の再計算および計画値との比較も、本件一次評価のような評価（経済・財務分析に特化するのではなくさまざまな項目を包括的に含める）におけるものとしては十分なレベルであった。計画と実績の差異の理由も分析・説明されている。

日本の ODA 事業の視点からは、対象事業と他の JICA 事業の相乗効果についても指摘できる。すなわち、二つの関連 JICA 事業「ファンリ・ファンティエット灌漑事業」（円借款事業。借款契約締結は 2008 年）および「ファンリー・ファンティエット農業開発プロジェクト」（技術協力、2011 年開始）がダイニン水力発電所およびバクビン水力発電所からの放水を利用してバクビン郡に約 10,000 ヘクタールの灌漑農地を開発することを図っている。灌漑施設の建設は 2012 年に完成予定である。

## 5.7 インパクト

インパクトに関する記述は初期の原稿から比較すると大きく改善し、プラス、マイナスそれぞれの調査結果がエビデンスとともに示されている。しかし、評価チームが観察した事象の分析や分析結果の提示には依然として改善の余地がある。全体としては、インパクトの記述は部分的に満足できるものとなった。

一次評価チームが用いたエビデンスには、GDP 成長率、電力需給ギャップ、米生産量、貧困層の所得および定性的情報があった。報告書で示せるのは、これらの指標が示すプラスの変化に対象事業は部分的に貢献した、ということまで（すなわち、事業と経済社会の変化との間の因果関係の特定は本合同評価の枠組み内では困難）であったものの、指標の選定・利用は事業の意図した効果を検証するのに適切であったといえる。

報告書は明示的に対象事業の受益者を特定していないが、①電力供給を受ける需要家すべて、②灌漑用水供給を受けるビントゥアン省バクビン郡農家、③少数民族開発プログラムの受益者であるラムドン省ドゥックチョン郡の少数民族、が含まれることは読み取れる。もしこれら受益者の概数が記載され、また③の受益者はドゥックチョン郡の少数民族人口全体なのか対象事業に直接影響を受ける一部なのか明らかにされていけばなおよかったと思われる。

環境へのインパクトは本件において多くの関心の集まる場所であるが、報告書では幾つかのマイナス面（下流への放水および森林減少にかかる問題）が示されている。これらの問題点は、プラスのインパクトの大きさと比べると小さいものであるため、インパクトの評価判断は「高い (③)」のままである。また、対象事業と問題点との因果関係はデータが不十分で特定できない。一次評価チームはこの点を十分理解しつつ、度重なる議論を経

て、問題点を報告書に明記することを決めている。その理由は実施機関および関連地方政府のこれらの点に対する関心を喚起し、事態を改善しようという意図によるものである。このような、単に完成プロジェクトを採点するだけでなく、評価の機会を利用してプロジェクトの効果を高めようとする評価チームの真摯な取り組みは特筆すべきである。

用地取得・住民移転へのインパクトも高い関心が想定されるが、これは本件の場合には事業の直接アウトカムとみなされ、有効性の記述に含められた。対象事業が用地取得・住民移転の影響を受けた住民に行った支援は、同事業の注目点の一つである。

## 5.8 持続性

持続性に関する記述は満足できる部分もあるが、情報が不足している面もある。

一次評価報告書は事業が整備した施設の運営・維持管理体制を明確に説明している。運営・維持管理要員の技術レベルに関する記述も適切である。しかし、財政面および現在の運営・維持管理状況に関する記述はこれらに比べると弱い。

財務面につき、報告書はダイニン水力発電所の現在の収支状況を要約しているが、「営業収入でまかなわれている」とされている運営・維持管理費用の必要額と実績額の分析が合わせて行われていれば、よりよい分析となったと思われる。

運営・維持管理状況については、現在の維持管理作業の種類や頻度といった情報が示されていれば、評価判断の説得力が増したと思われる。

## 5.9 結論、提言、教訓

提言および教訓は全般的には同意できるものであったが、次のような留意点も指摘できる。

まず提言は、概ね具体的で実行可能であり、評価結果の項に記述されたエビデンスに裏付けられている。しかし、ラムドン省に対して提言している灌漑ポンプ未使用問題の解決は困難が予想される。すなわち、過去にポンプ場の監視員を務めていた男性によると、ポンプ利用料を徴収し共同利用するためのユーザーグループ設置等の対策が過去に試みられたが、ポンプの使用が利用者のニーズに合っていなかったため成功しなかったとのことである。そのような状況で、かつ何年も機材が放置されている状況で実現可能な対策を見つけるのは非常に困難と思われる。

教訓（少数民族プログラムの意義）については、非自発的な住民移転を伴うすべての事業にて本事業のような開発プログラムを実施すべきか、またどの程度まで開発支援を行うべきかは明確に読み取れない。一事例から得られた結果を一般化し、どのような場合にその教訓を適用すべきかを特定するのは困難であるため、このような状況は仕方のないものであるが、本件報告書は一つのグッドプラクティスを具体的に示しており、他事業の計画担当者がケーススタディとして参照するのには値すると思われる。

## 5.10 総評

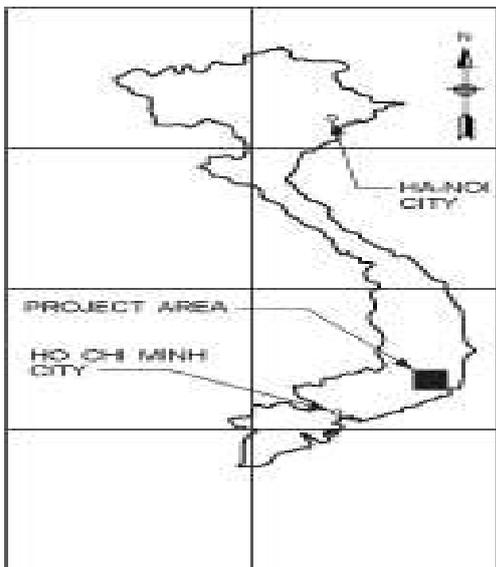
背景説明部分、評価結果本体部分、巻末の計画・実績比較の表を通し、提示情報の内容や数値は一貫しており齟齬はみられない。データ表やグラフ、写真も記載事項を裏付けるものとなっている。ただし、表記や文法、レイアウトについてはさらなる編集により、報告書の質を向上させる余地がみられた。

**6. 添付資料**

ダイニン水力発電所建設事業(1)(2)(3) 一次評価報告書



**1. Project Profile**



Project Site



Dai Ninh Power house

Dai Ninh Hydropower Project has the capacity of 300MW with the average output annually of 1.2 billion kWh, after more than two years of operation it has been made 2.9 billion kWh.

The project was constructed under fund of the ODA Loan from Japan (75%) and Vietnam Government’s portion (25%).

The Employer of the Project was Electricity of Viet Nam (EVN) who representative by Hydropower Project Management No.6 (HPMB6).

**1.1 Background**

In Vietnam, demands for electricity have been increasing rapidly along with economic development since the instruction of the “*Doi moi*” Policy in 1986. At the time of the project appraisal power shortages had already become a serious problem in Viet Nam, especially in Southern Vietnam. It was projected that during period till 2005, the power demand would increase by 11.7-14.1% p.a. in the entire country which was a very high rate requiring more installed capacity of power plants..

The installed generation capacity as of 1998 was 5,233MW (2,390MW thermal, 2,834MW hydro and 9MW other) as a whole. To meet the demand mentioned above, a minimum output of 12,357MW in Vietnam was required in 2006.

In 1994, a 500kV transmission line to connect the north and south was commissioned so that power shortage in the South could be alleviated by supply from the north. Nevertheless, it was projected that northern Vietnam would also run short of power in the near future due to rapid economic development. In sum, even with power supply from other areas, the development of large-scale power resources was necessary in the South.

In addition, about 40,000 cultivated hectares in Binh Thuan Province are in danger of becoming desert as a shortage of irrigated water. Hydropower plant located in Lam Dong and Binh Thuan on the one hand can supply additional power to ease the shortage of electricity, on the other hand, to rescue a huge land for agriculture.

## 1.2 Project Outline

The objective of this project is to meet the increasing power demand in the Southern region of Vietnam. Dai Ninh Hydropower Project (HPP) is power generation and provision of water for irrigation for forest, agriculture development in downstream areas, and at the same time help improvement of environment, ecology creating ideal tourist resorts. What is special here is that after commissioning, water discharged from power generation will be further utilized for Bac Binh Hydropower Plant of 33 MW in capacity, and then water being discharged to Song Luy Reservoir of Phan Ri-Phan Thiet Irrigation Project. It helps reclamation of 40,000 hectares of agricultural land that is under serious water problem and in danger of a desert in North Phan Thiet, Bac Binh District and part of Tuy Phong District, Binh Thuan Province. In addition, support the improvement of living standard of indigenous people in the project site by implementing environmental preservation; the indigenous people development plan (IPDP) and resettlement and rehabilitation action plan (RRAP).

### Logical Framework

Goal	Support socio-economic development of Vietnam in general and of Southern region in particular.
Purpose	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. To meet the increasing power demand in the Southern region of Vietnam</li> <li>2. To enhance irrigation agriculture in Binh Thuan Province</li> <li>3. To support the improvement of living standard of indigenous people in the project site</li> </ol>
Outcomes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Increase in power supply to the Southern region</li> <li>2. Supply irrigation water to Binh Thuan province</li> <li>3. Better living condition and livelihood of indigenous people in the project site</li> </ol>
Outputs	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dai Ninh hydropower plant (300MW)</li> <li>2. Transmission lines ( from Dai Ninh HP to Di Linh and Phan Ri substation)</li> <li>3. Substations (110kV and 550 kV)</li> <li>4. Consulting services</li> <li>5. Indigenous People Development Program (IPDP)</li> <li>6. Development of Resettlement and Rehabilitation Action Plan (RRAP)</li> </ol>
Inputs	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Total cost: 49,270.989 million Yen (JICA loan: 33,171.814 million Yen; Gov't portion: 16,099.175 million Yen)</li> </ol>

## Outline of Loan Agreement

	L/A 1	L/A 2	L/A 3
Approved Amount/ Disbursed Amount	4,030 million Yen / 2,956 Million Yen	10,000 million Yen / 8,924 Million Yen	19,142 million Yen / 16,691 Million Yen
Exchange of Notes Date/ Loan Agreement Signing Date	03 29, 99 / 03 30, 99	03 30, 01/ 03 30, 01	03 31, 04/ 03 31, 04
Terms and Conditions - Interest rate - Repayment period - Grace period - Procurement	0.75% p.a. 30 years 10 years General Untied	0.75% p.a. 30 years 10 years General Untied	0.75% p.a. 30 years 10 years General Untied
Borrower / Executing Agency	The Government of the Socialist Republic of Vietnam (GOVN)/Electricity of Vietnam (EVN)	GOVN/ EVN	GOVN/EVN
Final Disbursement Date	MM DD, YY 07/18/2006	MM DD, YY 07/18/2006	MM DD, YY 08/11/2010
Main Contractor (Over 1 billion yen)	Kajima-Kumagai-Song Da Joint Venture (KKS), Hazama Corporation, IHI-Sakai Joint Venture, Consortium Toshiba-Sojitz, Consortium Sumitomo-Japan AE Power		
Main Consultant (Over 100 million yen)	JV of SOGREAH Ingenierie & SNC Lavalin International Inc JV of NIPPON KOEI Co, Ltd & EPDC Ltd		
Feasibility Studies, etc.	EVN, feasibility studies, 1994.		
Related Projects	Resettlement and rehabilitation action plan (RRAP) Indigenous People Development Plan (IPDP)		

## 2. Outline of the Evaluation Study

### 2.1 External Evaluator

The primary evaluation was solely done by Vietnamese Evaluator, Dai Ninh Hydropower Joint-evaluation Group with suggestions by Japanese secondary evaluator.

The Vietnam-Japan Joint Evaluation Team 2010 consisted of the two Working Groups each of which evaluated different projects. This project was evaluated by the Dai Ninh Hydropower Joint-evaluation Group joined by the following members:

1. Luong Lan Dung, National Power Transmission Corporation (National adviser)
2. Bui Duc Tho, National Economics University (National consultant)
3. Mai The Cuong, National Economics University (National consultant)
4. Banh Thi Bich Ngoc, Hydropower Project Management Board No 6 (core team member)
5. Nguyen Thi Lan Dai, Hydropower Project Management Board No 6 (core team member)
6. Nguyen Thi Hong Thuy, Hydropower Project Management Board No 6 (core team member)
7. Nguyen Hong Hai, Hydropower Project Management Board No 6 (core team member)
8. Nguyen Dinh Vinh, Dai Ninh Hydropower Plant (core team member)
9. Do Phuoc Dung, Ministry of Industry & Trade (core team member)

10. Cao Thanh Phu, Ministry of Planning & Investment (core team member)
11. Pham Minh Hung, Ministry of Planning & Investment (core team member)
12. Nguyen Minh Hai, EVN (core team member)

Management team includes:

1. Le Huu Phuc, Ministry of Industry & Trade
2. Luong Thi An, EVN
3. Luong Van Ket, Ministry of Planning & Investment
4. Cao Manh Cuong, Ministry of Planning & Investment

## **2.2 Duration of Evaluation Study**

Duration of the Study: November 22, 2010 – July 14, 2011

Duration of the Field Study: December 13, 2010 – March 19, 2011

## **2.3 Constraints during the Evaluation Study**

Nether Binh Thuan nor Lam Dong Natural Resource and Environment Department can provide any information on the types and number of wild animals in the project area, the study has no evidence to evaluate this aspect.

# **3. Results of the Evaluation (Overall Rating: A)**

## **3.1 Relevance (Rating: 3)**

### **3.1.1 Relevance with the Development Plan of Vietnam**

A high priority on power sector development is continuously seen in the Socio-Economic Development Plan (SEDP) of both before and after the project. SEDP 1996-2000 (at the appraisal or ex-ante evaluation stage) emphasized adding to and upgrading power resources and networks in the Industrial Development Program and the Infrastructure Development Program. SEDP 2006-2010 (at the ex-post evaluation stage) gives an even higher priority to power sector development. A priority on hydropower development, which can utilize Vietnam's natural resources and save generation costs, is also stressed.

At the lower level of development plan of EVN, the Master Plan IV 1996-2000 Perspective up to 2010 plans to increase generation capacity from 4,435MW to 19,000MW in 1994-2010. Increasing power generation capacity is again mentioned in the current Master Plan VII 2010-2020, which plans to increase generation capacity up to 54,294 MW, and to construct 50 hydropower plants.

### **3.1.2 Relevance with the Development Needs of Vietnam**

In the period of 1996-2000, Vietnam experienced a high GDP growth rate, an average of 7%<sup>1</sup>. This fast economic development required a rapid increase in electricity demand with an average 14.4% p.a. consumption growth (countrywide) in 1998-2005, higher than estimated at the time of appraisal -- 11.7-14.1% p.a. consumption growth forecast till 2005. GDP of Vietnam continues to grow at a high rate in the period of 2001-2010, an average of 7.2%. This development leads to a high demand forecast, an average of 13.1% p.a. consumption growth forecast till 2020.

Table 1 shows basic indicators of power demand and supply at the ex-ante and ex-post evaluation stage. High demand for power both before and after the project completion can justify the necessity for the development of power resources in the South.

---

<sup>1</sup> Calculate from Statistical year books 1997-2009, GSO.

Table 1: Basic power indicators

Indicator	Ex-ante evaluation stage	Ex-post evaluation stage
<b>Power consumption and growth rate</b>		
Vietnam	Average 18.1% p.a. consumption growth in 1995-1997	Average 14.4% p.a. consumption growth in 1998-2005 and an average of 13.5% p.a in the period of 2006-2010.
Southern of Vietnam	Average 18.27% p.a. consumption growth in 1995-1997	Average 14.74% p.a. consumption growth in 1998-2010 and an average of 12.73% p.a in the period of 2006-2010.
<b>Installed generation capacity</b>		
Vietnam	20,854 million kWh (1998)	59,088 million kWh (2010)
<b>Demand forecasts</b>		
Vietnam	11.7-14.1% p.a. consumption growth forecast till 2005	Average of 13.1% p.a. consumption growth forecast till 2020
Southern of Vietnam		Average of 13.97% p.a. consumption growth forecast till 2020

Source: EVN and A2

### 3.1.3 Relevance with Japan's ODA Policy

The ODA Charter of Japan (1992), which defined the overall aid framework at the time of the appraisal of this project, gave priority to assistance in infrastructure development as a prerequisite to socio-economic development. Based on such framework, the Japan's Country Aid Principles for Vietnam (1994-1999) identified five major priority sectors for the implementation of ODA, namely, (i) human resource development/ institutional building, (ii) rehabilitation/ construction of economic infrastructures in the areas of electricity and transport, (iii) agricultural development, (iv) improvement in social services and education, public health and medicine, and (v) environmental protection. The objectives of this project serve (ii) and (iii) above. Also, the Indigenous People Development Program (IPDP) integrated in this project was to serve (iv) and (v) as well.

This project has been highly relevant with the Vietnam development plan, development needs, as well as Japan's ODA policy; therefore its relevance is high.

## 3.2 Efficiency (Rating: 2)

### 3.2.1 Project Outputs

The project output was produced mostly as planned (see "Comparison of Original and Actual Scope" on the last page of this report). This consisted of six main components: (1) Construction of the Dai Ninh Hydropower Plant with two reservoir and dams; (2) Construction of 500kV substation and expansion of 110kV substation; (3) Construction of 220kV and 110kV transmission lines; (4) Consulting services; (5) Development of resettlement sites and Indigenous People Development Program (IPDP); and (6) Development of Resettlement and Rehabilitation Action Plan (RRAP). The summary of the output produced is as follows:

#### Specification of major project outputs:

- Hydropower plants with 300MW (150MW x 2 units)
- Two reservoirs with total volume of 251 million m<sup>3</sup>: Da Nhim reservoir with 66 million m<sup>3</sup>; Da Queyon reservoir with 185 million m<sup>3</sup> and a connecting channel.
- Two main dams (earth-fill dams): Da Nhim main dam with height of 56m; Da Queyon main dam with height of 58m.

- Transmission lines: total 90km (44km of 220kV lines and 46km of 110kV lines)
- Substations: New construction of 220/500kV Di Linh Substation (3 x 150MVA) and Extension 110kV Phan Ri Substation 1x16MVA<sup>2</sup> Scope of transmission lines (T/L) and substations (S/S) of the Project are changed due to the adjustment of electric connecting system by the revised Master Power Plan No.V. The new 500kV Di Linh S/S was replaced with extension 2 S/S (Bao Loc, Long Binh) and 2 x 220kV Transmission lines (Dai Ninh-Bao Loc 70.3km and Bao Loc-Long Binh 136.5km)

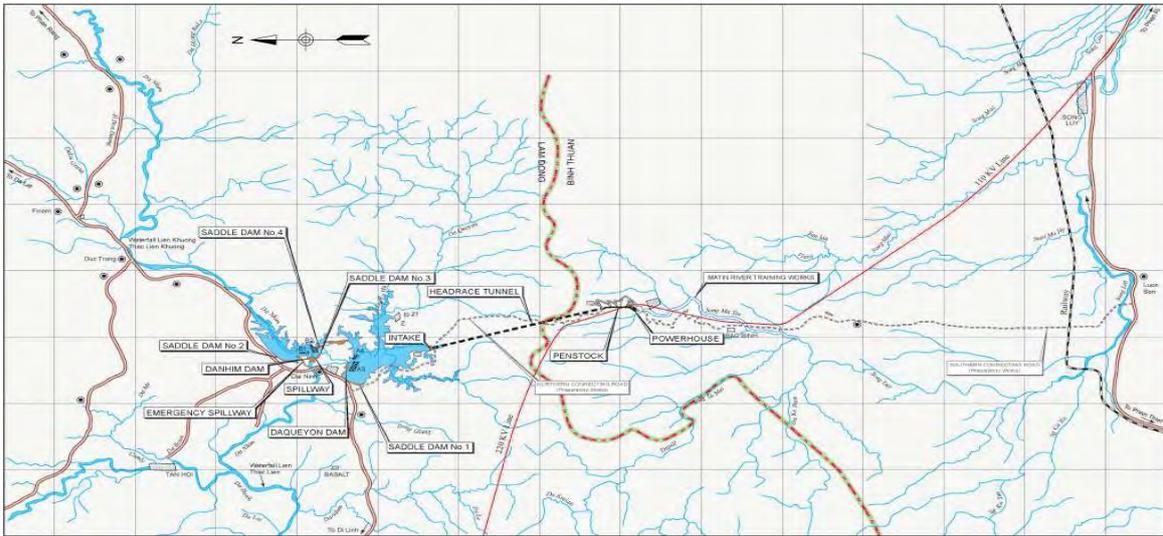


Figure 1: Project general layout



Photo 1: Di Linh Substation



Photo 2: Hydropower plants with 300MW (150MW x 2)

<sup>2</sup> The 16 MVA transformer installed by the Dai Ninh hydropower project is not in use until April 2011. It is in use after experts from Siemen came and fixed the problem of compatibility between the transformer and the circus breaker in March 2011.

After the completion of the facilities and equipment of the power plants (as of April 2008), there were some minor problems found (i) Over heating and cracking of cap insulators of generators unit 1&2 (The temperature of cap insulator had been increased to 150-160<sup>0</sup>C, so the cover of caps have been cracked). (ii) Loose-spacer; (generator's spacers have been loose when the generators operating) (iii) Turbine shaft Coupling (Coupling bolts of turbine shaft and generator shaft has been designed by the Contractor was not compatible with technical requirements); (iv) The communication system between Spillway, intake and Powerhouse (This system had not been yet made commissioning since completed of installation work due to interface between equipment of Hydro-mechanical Equipment (ME1) and Electrical Equipment (ME2) contractor and one Ultra- high frequency (UHF) radio equipment on belong to ME2 contractor was damaged). The Contractor has carried out the repairing works and the deduction of contract price. Up to now, the above captioned outstanding works have been settled by the relative parties as follows:

(i) and (ii): Overheating and cracking of cap insulators of generators Unit 1&2 and loose-spacers have been repaired by the Operation Unit, Dai Ninh Hydropower Company in occasion of yearly overhaul. The Contractor has been agreed to make the compensation fee for this works. Up to now, the Generators Unit 1&2 have been being in the good condition of operation.

(iii): Turbine shaft coupling: EVN hired an Independence Organization named National Research Institute of Mechanical Engineering (Narime), to evaluate the impact of the turbine shaft coupling problems. The existing design of the turbine shaft coupling is sufficient to ensure for endurance and shaft coupling's straight for long-term operation as Narime's review. Besides, 2 set of bolts (20 bolts) for standby were supplied by the Contractor and the Contract price was deducted for this. Up to the stage of this Ex-post evaluation, the turbine has been being in the smooth operation condition.

(iv): The UHF (Ultra high frequency) equipment was repaired by the Contractor however the installation works for this equipment have been not carried out yet by the Contractor until now. The consulting services were provided mostly as planned. The major tasks were review the detailed designs; assistance in tender and construction supervision. No big problem is reported about the performance of the consultants. The whole actual Man-month (M/M) of the Consultants was 415 M/M for foreigners and 560 M/M for local staff while the planned ones were 336 M/M for foreigners and 554 M/M for local staff.

The IPDP is carried out mostly as planned with 5 development programs namely: Forestry program; Agriculture program; Education Program; Medical program; and Culture program. Detail figures on the output of the IPDP are described in the table "Comparison of the Original and Actual Scope of the Project" at the end of the report.

Development of resettlement sites included 48 houses in Ninh Gia commune, 7 houses in Ta In Commune and 1 house in Phu Hoi commute. Each household has a 400 m<sup>2</sup> parcel with a 56m<sup>2</sup> house, a well and a rest-room. The resettlement site is well designed with accessing roads, a public welfare house and a local clinic.

Rehabilitation (Agriculture resettlement) areas at Ninh Gia, Ta In and Phu Hoi communes included 220 hectares of reclaiming area with its 3 pump systems (pumps, operation control houses, tanks (100 and 200m<sup>3</sup>) and connection pipes) and road in production section.



Photo 3: Resettlement site



Photo 4: Phan Ri substation



Photo 5: Pump for irrigation

### 3.2.2 Project Inputs

#### 3.2.2.1 Project Period

Using LA1 as the baseline for evaluation, the overall project period was delayed by 39 months (57% of the planned period)<sup>3</sup> in which the period delay of each packages is such as 40months of Consulting service, 13 months of preparatory works, 8 months of Civil works for waterway and powerhouse (CW1) package, 8 months of Civil works for Head-works (CW2) package, 13 months of Hydro-mechanical Equipment (ME1) package, 21 months of Electrical Equipment (ME2) package, 28 months of Supply of Equipment and Material for Transmission Lines (TL1) package, 39 months of Erection for Equipment and Material for Transmission Lines (TL2) package and 28 months of Supply and Erection for Substations and Communication system (TL3) package. The reasons of the delay are as followings:

- The approval procedure and duration by Ministry of Industry (MOI) and relative organizations for results of bidding of consultancy service package, detailed design and additional design, bidding documents and results of negotiation of contracts were long and complicated. As a result these, the subsequence activities for project such as detailed review, additional design, bidding and construction... were shift accordingly.
- Revision of master plan such as adjustment of electric network system due to revision of Power Master Plan V, the scope of works of the project was changed accordingly.

<sup>3</sup> Total project period stated in LA 1 was 70 months, from March 1999 to December 2004. The starting date is the signing LA1 date and the completion date is the starting of the operation of the power plant. However, according to LA 3, the completion date is expected in December 2008.

- The planning schedule in the appraisal stage (time of discussion for Loan Agreement) was based on the Basic detail Design such as the planned schedule for packages of civil works was 47 months in the appraisal stage (L/A) but in the actual these schedules were adjusted to 51 months after detailed design reviewed and bidding document issued.
- During the construction stage, the performance of the Contractor such as ME2, TL3 and TL2 Contractor was not good as expected due to weak of ability in technical and organizational.

### 3.2.2.2 Project cost

The total actual cost of the project was 38,215 million Yen, which was 23,358 million Yen lower than estimated cost of the project (save 38% of the estimated cost). In which, 19,839 million Yen from JICA portion was saved.

Table 2: Project estimated and actual cost

Unit: Japanese Yen

	Total Estimated Project Cost (LA VNXI-1)	Total Actual Project Cost	Balance
<b>Total</b>	<b>61,573 million</b>	<b>38,215 million*</b>	<b>23,358 million</b>
JICA Portion	48,439 million	28,600 million	19,839 million
Gov. Portion	13,134 million	9,615 million	3,519 million

Source: HPMB No.6

Note: (\*): This amount included the estimated costs for some remaining issues such as Contractor's claim

#### Reasons of differences:

- Due to international and local competition bidding helps reducing project costs of some packages such as in the L/A estimated amount for the packages of civil works was 29,552 million JPY and equipments was 12,591 million JPY...but decreased to 17,550 million JPY and 7,378 million JPY, respectively after bidding.
- Fluctuation of exchange rate between JPY and VND in which JPY rate was increased remarkably. While some Contract Prices were calculated by VND so the actual disbursement amounts were lower much than the planned one. The exchange rate in the appraisal stage was 1JPY= 100VND, but in the construction stage was about 1JPY=130VND, that mean the JPY rate increased 30%.
- The cancellation of the first International Competition bidding (IBC) for TL1 package to change to the Local Competition bidding (LBC) and direct appointment and purchase helped to decrease the cost for this package (the first IBC bidding price was 1,123 million JPY but the actual cost was 591 million JPY after this package was divided into 8 small packages and carried out the re-bidding by method of LBC and direct appointment and purchase).

Although the project period extended by 157% as comparison with plan stated in LA1, project cost was saved by 38%, therefore efficiency of the project is fair.

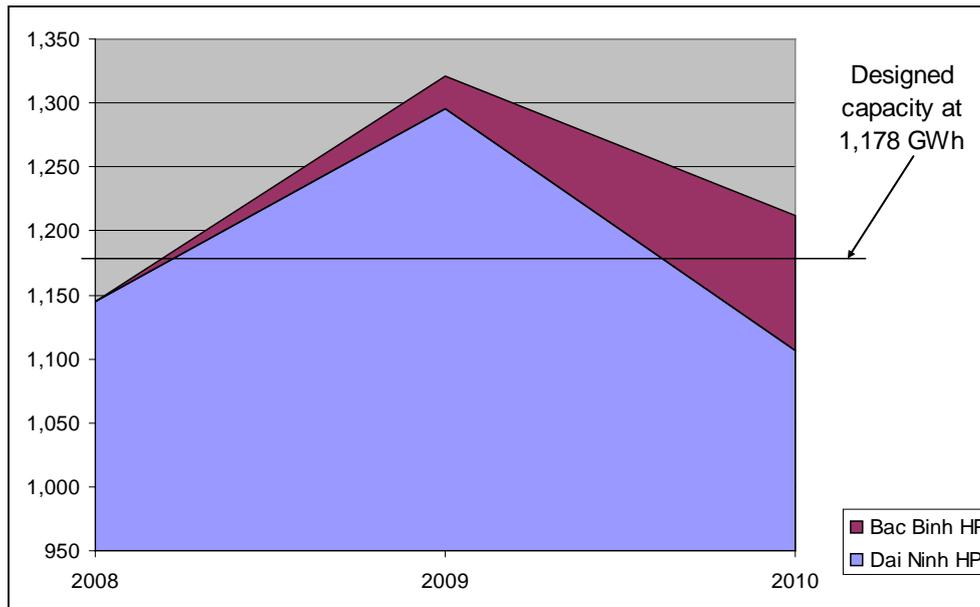
### 3.3 Effectiveness (Rating: 3)

#### 3.3.1 Quantitative Effects

##### 3.3.1.1 Results from Operation and Effect Indicators

##### + Increase power supply

Dai Ninh HP achieves its full capacity as planned, 300MW, with two 150 MW generators. After three years of operation, the average annual energy output of Dai Ninh HP is 1,183 GWh/year which is slightly higher than targeted 1,178 GWh/year. The water used at Dai Ninh HP is sent to Bac Binh HP, which EVN constructed on its own resources after this project, for additional power generation (see 3.4 Impact).



Source: Dai Ninh HP

Figure 2: Annual energy output of Dai Ninh and Bac Binh HP as comparison with target

Table 3 shows that even there is a fluctuation of energy output of Dai Ninh HP, the three year average output is higher than targeted. The fluctuation of energy output is mostly due to the amount of rainfall. The two generators of Dai Ninh HP are now in a good condition and expected to work as planned for stable energy output.

Table 3: Target and actual annual energy output of Dai Ninh HP (GWh)

GWh/year	Target annual average as guarantee	Target annual average as design	Actual			Actual average
			2008	2009	2010	
Dai Ninh HP	862.9	1,178	1,145	1,296	1,107	1,183

Source: Dai Ninh report to the questionnaire

##### + Enhancing irrigation agriculture in Binh Thuan Province mainly in Bac Binh district

The water used for generation at the Dai Ninh HP was flowed to Bac Binh HP reservoir and then was supplied for irrigation to Binh Thuan province. On average from 2008 to 2010, Dai Ninh supplied 768 million m<sup>3</sup>/year for irrigation in Binh Thuan which is slightly higher than designed, 766 million m<sup>3</sup>/year.<sup>4</sup> According to the report from Bac Binh Division for Agriculture

<sup>4</sup> As designed, quantity of irrigation water supply = 0.65 m<sup>3</sup>/kWh \* 862.9 GWh.

and Rural Development, using water from Dai Ninh HP, the number of irrigated hectares increased from the baseline of 7,576 ha in 2007 to 9,372 ha in 2010. The number of irrigated hectares may increase more as the district has planned to develop the channel system to utilize the best of the water resources.

Table 4: Water flow from Dai Ninh to Bac Binh and irrigated hectares in Bac Binh district

	2007	2008	2009	2010
Water supplying from Dai Ninh HPP (mil m <sup>3</sup> )	0	746,25	830,21	727,25
Irrigated hectares for agriculture (ha)	7,576	8,032	8,733	9,372

Source: Report of Dai Ninh HP and report of Bac Binh Department for Agriculture and Rural Development

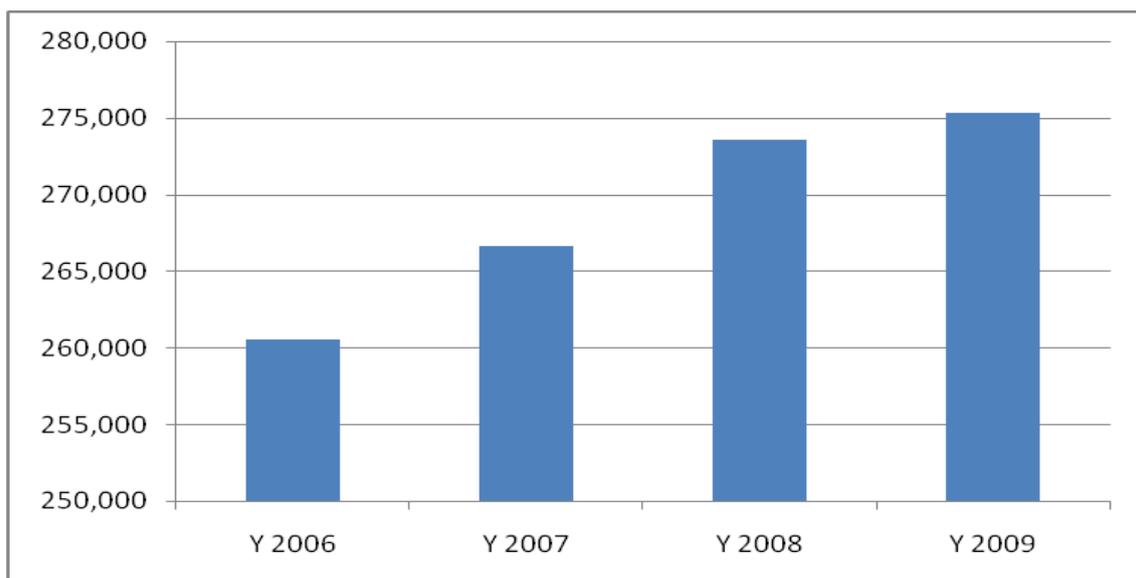
In addition to the amount of water supplying, Dai Ninh HP can help to control the flow of water for not only electric generation but also for irrigation in Binh Thuan. That is the reason why after the project completion, Bac Binh can switch from 1 or 2 crops/year (before the project completion) to 3 crops/year.

The above statistical figures imply that the project has successfully enhance irrigation agriculture in Binh Thuan Province

#### + Reclaimed land for agriculture

Using water from Dai Ninh HP, Binh Thuan has been rehabilitated its unused land for agriculture. In Bac Binh district, according to the report of Bac Binh Department for Agriculture and Rural Development, there are 360 ha of rehabilitated land using water from Dai Ninh HP. And according to Binh Thuan Department for Agriculture and Rural Development, they are developing more canals to rehabilitate more land not only for agriculture but also for tourist development. In this aspect, the project achieved its primary purpose and even gets more benefit from the use of water.

Figure 3 shows that the planted area of Binh Thuan has increase sharply right after the project completion in the end of 2007. With a supply of about 768 million m<sup>3</sup> water annually to Binh Thuan, Dai Ninh HP project has directly increased rehabilitated land for agriculture in Binh Thuan.



Source: Binh Thuan Year Book 2009.

Figure 3: Planted area of crops in Binh Thuan (ha)

### 3.3.1.2 Results of Calculations of Internal Rates of Return (IRR)

At the appraisal stage, the financial internal rate of return (FIRR) of the project was calculated at 11.9%. The financial costs consist of construction costs, replacement expenses, and operation and maintenance cost (O&M). Financial benefit is the revenue from the amount of electricity generated and sold. For the ex-post evaluation, FIRR was 10.68% which was re-calculated using the actual figures of cost and benefit. This decrease was mainly because of a lower tariff than estimated at appraisal<sup>5</sup>. Although the recalculated FIRR was lower than the FIRR at appraisal, the project was still effective with FIRR greater than 10%.

Economic analysis was made to compare with the replaced thermal power plant. The costs for replaced unit price of the thermal power plant was to be seen that power benefit of the hydropower plant. The re-calculation for Economic Internal Rate of Return (EIRR) was carried out based on the actual conditions which changed such as the increase of investment rate for the thermal power. The result of calculation for actual EIRR is 17.89% while the designed EIRR is 16.15%. In addition, there were other visible benefits such as the road system, especially the benefit from irrigation water for agriculture and forestry which was not included in the above actual calculated figures of EIRR.

### 3.3.2 Qualitative Effects

+ Improve living standard of indigenous people in the project site

The livelihood of the indigenous people is better as they can participate in the afforestation and forestry protection to get permanent income. They are also guided techniques on breeding chicken, planting rice so that they can get extra income from farming. According to the survey of 75 indigenous people affected by the project, 81% of them believe that they have better livelihood than before the project. In addition, according to Duc Trong People Committee's comments, the IPDP with five programs of forestry, agriculture, health, culture and education brought many positive factors such as better fertilizer, better breeding animal and plant, better varieties and better farming tools helped indigenous people to have better livelihood. And if they have enough irrigation water in the dry season, the indigenous people even can have better income. In addition,, the program of health, culture and education created the better conditions to support the indigenous people in health, culture and condition to improve education.

The result of the survey shows that the indigenous people have better infrastructures, better access to public service, including school, hospital, and market. Before the project, they had a bigger land but a very poor house, often made of low quality wood. They now have much better house with a suitable private toilet and a well for clean water. At the time of site observation, in the middle of dry season, the well has enough clean water for their daily life.

In general, 83% of the indigenous people participating in the survey are satisfied with the IPDP and 71% of them satisfied with the Dai Ninh Hydropower Project. Because of the project they have better living condition.

---

<sup>5</sup> At the appraisal stage, tariff was assumed to be 7 cent/kWh in 2005 and expected to be 7.9 cent/kWh in 2010. However, the actual tariff was 6.0 cent/kWh in 2010. If the selling price estimated at the appraisal stage were applied, the re-calculated FIRR would have been 14.6%. It cannot be said that the appraisal overestimated the selling price because other similar studies also apply similar rates (around 7 cent/kWh). Electricity prices are under control of the government.

At the appraisal stage, the distribution loss was assumed at 19%, but the actual distribution loss was reduced sharply to 8.5% in 2010. If the distribution loss at 19% was applied, the FIRR would be 10.19%.

Another factor affected the actual FIRR is the financial project cost. It was planned at 396.54 million USD but the actual cost was 321.48 million USD.

Although the recalculated FIRR was lower than the FIRR at appraisal, the project was still effective with FIRR greater than 10%

### Box 1: Beneficiary survey

(75 indigenous people representative of their households participate in the survey)

1. Date and place of survey: 18 April, Ninh Gia, Phu Hoi and Tahine commute
2. Objective of the survey: to collect information on the living standard of the indigenous people
3. Survey method: the survey is conducted in two stages
  - 1) A focus group of 13 indigenous to explore the major impacts of the project to the life
  - 2) Base on the findings from the focus group interview, a more detailed questionnaire is designed for a larger survey of 75 indigenous from Ninh Gia, Phu Hoi and Tahine.
4. Result of the survey:
  - 1) How is the current situation in comparison with the situation before the project?

How is the current situation in comparison with the situation before the project?	Totally agree	Agree	No ideal	Disagree	Totally disagree
Have a better house	24.0%	61.3%	8.0%	4.0%	2.7%
Have better infrastructure	69.3%	14.7%	16.0%	0.0%	0.0%
Lack of water for irrigation in dry season	57.3%	8.0%	20.0%	9.3%	5.3%
Lack of clean water for daily life	8.0%	6.7%	12.0%	45.3%	28.0%
Difficult to divide the resettlement parcel for married sons/daughter	61.3%	21.3%	9.3%	8.0%	0.0%
Better access to public service (school, hospital, market)	52.0%	36.0%	5.3%	6.7%	0.0%
Better community activities	88.0%	12.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Better livelihood	64.0%	17.3%	16.0%	2.7%	0.0%

- 2) How do you satisfied with the IPDP?
 

Very satisfied	37 (49.3%)
Satisfied	25 (33.3%)
No ideal	5 (6.7%)
Dissatisfied	6 (8.0%)
Very dissatisfied	2 (2.7%)
- 3) How do you satisfied with the Dai Ninh Hydropower Project?
 

Very satisfied	27 (36.0%)
Satisfied	26 (34.7%)
No ideal	19 (25.3%)
Dissatisfied	2 (2.7%)
Very dissatisfied	1 (1.3%)

The above analysis shows evidence for the improvement in living standard of indigenous people in the project site

One small issue with effectiveness is the use of the pump system for rehabilitation. The pump systems have never been in used for irrigation with two main reasons: 1) No budget for operation and maintenance of the pump systems 2) The design of the pump system was not convenient for farmers uses. In the last part of the report, recommendations are drawn to best utilize this output of the project.



Photo 6: Getting clean water from the well at resettlement site

This project has largely achieved its objectives; therefore its effectiveness is high.

### 3.4 Impact (Rating: 3)

#### 3.4.1 Impact on economic development

Table 5: GDP growth rate of Vietnam and Binh Thuan, Lam Dong province

GDP growth rate (%)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Binh Thuan	13.40	13.90	12.10	16.20	10.07	11.95
Lam Dong	20.78	18.17	14.35	13.89	12.88	13.3
Vietnam	8.44	8.23	8.46	6.31	5.32	6.78

As described in the table 5 above, GDP of Vietnam and the Southern region of Vietnam have experienced high growth rates. This rapid economic development required a higher energy supply and Dai Ninh HP is considered as a motivated factor to the economic development. Although the project contributes a very small portion directly to GDP of Vietnam, its indirect contribution is high. Electricity is an irreplaceable input for other industries' operation. As a result of the project, electricity supply is increased by 1,226 GWh/year. This increase supports the development of other industries, and indirectly contributes to GDP growth rate of Southern region and of Vietnam. In addition, the project has a strong positive impact on agriculture production of Binh Thuan (ref. + Impact on agriculture development of Binh Thuan and Lam Dong). This is also an indirect contribution to GDP growth of Binh Thuan and Vietnam.

According to people committee of Lam Dong and Binh Thuan, the project can be seen as a key factor supporting the economic development of Lam Dong and Binh Thuan, as well as GDP of Vietnam. The project supported and pushed the process of industrialization and modernization of the two provinces.

#### 3.4.2 Impact on power supply in Vietnam

With the average annual output of 1,226 GWh, the project has contributed to narrow down the gap between demand and supply of electricity of Vietnam. Table 6 shows that the demand site increases sharply, as a result the gap is widened. Thanks to the operation of the Dai Ninh HPP, the electricity demand and supply gap was narrow down by 5% in 2008. In addition to the energy output of Dai Ninh HP, Bac Binh HP<sup>6</sup> with the capacity of 33MW started to supply

<sup>6</sup> Bac Binh HP is the HP which utilizes the water from Dai Ninh HP. Without Dai Ninh HP, there is no reservoir for Bac Binh HP.

electricity in 2009. It supplied an addition of 104.7 GWh in 2010.

From this finding, it can be said that the project has contributed toward a more stable power supply in Vietnam.

Table 6: Gaps between demand and supply before and after project (million kWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vietnam demand	51,769	59,014	66,773	74,226	84,756	97,349
Vietnam supply	41,186	46,465	50,001	53,093	57,002	59,088
Vietnam supply without Dai Ninh HPP	41,186	46,465	50,001	51,943	55,702	57,978
Gap without Dai Ninh HPP	10,583	12,549	16,772	21,133	27,754	38,261
Annual power generation by Dai Ninh HPP				1,150	1,300	1,110
Gap with Dai Ninh HPP	10,583	12,549	16,772	19,983	26,454	37,151

### 3.4.3 Impact on agriculture development of Binh Thuan

As a result of providing more and controlable irrigation water to Binh Thuan, especially to Bac Binh district, Bac Binh paddy production has increase sharply since the operation of Dai Ninh HPP. Table 7 shows that Bac Binh paddy production increase at a very high rate of 31.5% in 2008, the year Dai Ninh HPP started is operation.

Table 7: Bac Binh Paddy production (ton)

Year	2005	2006	2007	2008	2009
Paddy	57,896	59,111	70,934	93,267	113,576
Growth rate	-	2.1%	20%	31.5%	21.8%

Source: Binh Thuan Year Book 2009

With irrigation water, not only paddy but also other agriculture products were benefited. Although there was no quantitative evidence on the impact of the project to agriculture products of Binh Thuan, according to the interviews with Bac Binh people committee and Binh Thuan people committee, they all agree that the project has pushed up the growth of agriculture in the province. Table 8 showing a constant growth in gross output of agriculture in Binh Thuan.

Table 8: Gross output of agriculture in Binh Thuan

	2005	2006	2007	2008	2009
Gross output of agriculture at constant 1994 prices					
Binh Thuan	2,015,369	2,007,199	2,222,686	2,367,801	2,460,381

Unit: Mil. VND

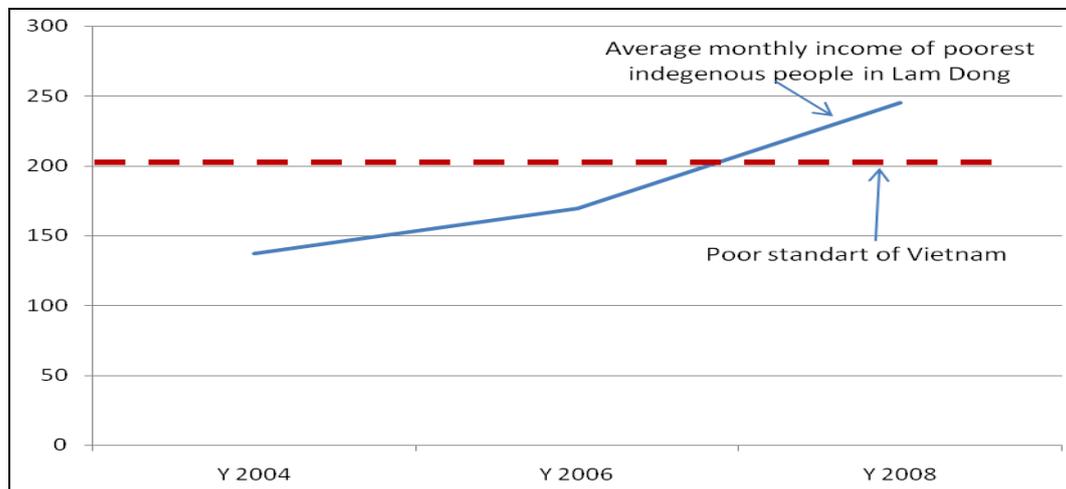
Source: Lam Dong and Binh Thuan Year Book 2009

Besides, the discharge water of Dai Ninh Hydropower Plant will be supplied to:

- (1) The Bac Binh Hydropower Project has the design capacity of 33MW and annual power generation of 114 million kWh/year. Bac Binh HP has completed in 2009.
- (2) The Phan Ri-Phan Thiet Irrigation Project which has been under construction and it is expected to be completed in 2012. This irrigation project funded by Japan ODA serves approximately 15,000 ha of farm in Binh Thuan province.

### 3.4.4 Impact on living standard of the indigenous people

In order to improve the living standard of the indigenous people in the project site, the project included IPDP and RRAP. According to the report of Lam Dong People Committee, and the report of Hydropower Project Management Board No.6 on compensation and resettlement works, the program attracted almost all the eligibilities, 96,1% indigenous people participate in the program in 2003.



Source: Lam Dong year book 2009

Figure 4: Average monthly income of the poorest (most are indigenous people) in Lam Dong

Figure 4 shows that the average monthly income of most indigenous people in Lam Dong has increased since the implementation of the IPDP in Lam Dong. As a result, their monthly income was higher than national poor standard in 2007.

### 3.4.5 Environmental Impact

The environmental impact assessment (EIA) for this project was approved by GOV in Dec. 30 1998. According to EIA, the project site was not located in the protected area and no endangered species existed in the area. During construction, the Vietnam Institute for Tropical Technology and Environmental Protection (VIPTEP) who performed monitoring water quality, air quality, noise level and vibration level once a month. After the hand-over, Dai Ninh Hydropower Company performed monitoring water, air, noise and vibration once a year. According to those monitoring results and interviews with the provincial governments and Dai Ninh Hydropower Company, no environmental problem is seen.

#### *Accident Prevention Measures:*

- As provided in the contracts, there will be safety team, the member of which is from Employer, Consultant and Contractors. This team shall do frequent safety patrol at project construction sites.
- A few days before flood discharging is to be operated, the notification in writing shall be informed to local inhabitants living in and vicinity. Before flood discharging, the warning shall be made directly by site in 3 times.

### 3.4.6 Improvement of Transportation (Impact of Road Construction)

- The infrastructures built for the construction of the project such as roads, bridges contribute much to the development of local area. Ninh Gia, a commune in Duc Trong district, used to be a poor commune but now it develops very fast and the district has a plan to build Ninh Gia as a city within the district. The Luy river bridge and the accessing road (70 km) have reduced traveling time between Lam Dong and Binh Thuan. It becomes a key road connecting Lam Dong and Binh Thuan.



Photo 7: Luy river bridge

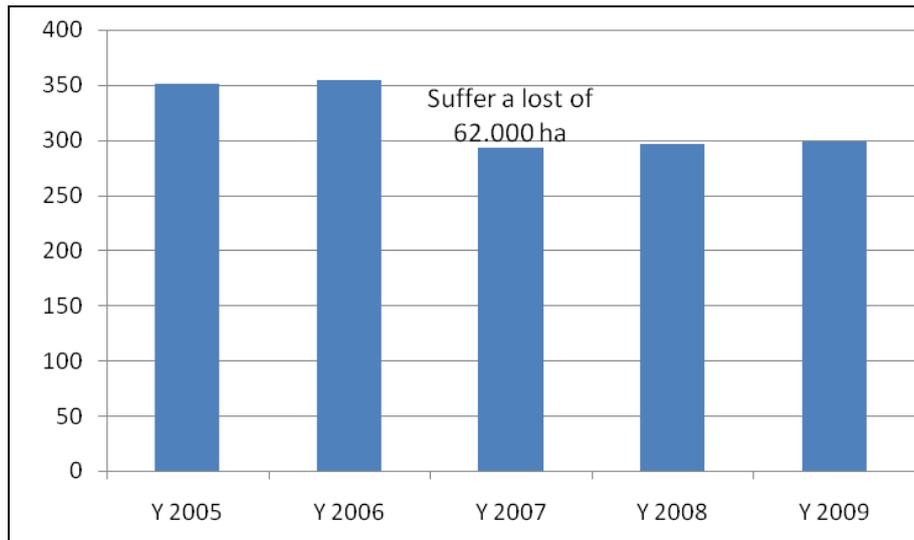
- Before the project, local residents had to cross the river by boat, and no car can run on the road. Luy river bridge belong Binh Thuan Province has been constructed by the project.

### 3.4.7 Land Acquisition and Resettlement Rehabilitation Action Plan (RRAP)

Positive impacts, as discussed in 3.3.2, the indigenous people are better due to the project with five programs of forestry, agriculture, health, culture and education . The major positive impacts are: better living standard, better house and infrastructure, easy access to public service and clean water. Although compensation was provided in accordance with the agreed resettlement plan but the resettlement people complaint about the negative impacts which are lack of water for irrigation in dry season ( $0,7m^3/s$ ) and smaller parcel for their children ( $40m^2$  house built in  $400m^2$  land)

### 3.4.8 Unintended negative impact

After the construction of dams had been completed and impounding of reservoirs commenced, the flow regime has been changed considerably. To protect the eco-system and agricultural production of the downstream, the project designed to keep the minimum flow to downstream to be  $0.7m^3/s$ . However, the Dai Ninh HP Company has discharged of  $0.7m^3/s$  to downstream only in the daytime and stop discharging in the night time. As a result, the volume of discharging water is not always sufficient especially in the night time of dry season. It might possible cause the reduction of agricultural production in some area such as Duc Trong and the water shortage of Pongour waterfall.



Source: Binh Thuan year book 2009

Figure 5: Area of forest in Binh Thuan (1.000 ha)

According to Binh Thuan people committee, it was allowed to deforest 400 ha forest to construct Dai Ninh HPP and related facilities. Binh Thuan has its own afforestation program to recover the area of forest loss by the Project. However, the figure 5 shows a huge loss of forest in 2006-2007 in Binh Thuan and it was not recovered yet. This huge loss of forest is not due to the Dai Ninh HPP but insufficient implementation of afforestation program and forest protection programs in Binh Thuan. This large-scale deforestation can be considered as one of the reason that caused flood in Binh Thuan in 2009 and 2010 which caused the agricultural and human damages in the area.

According to Bac Binh People committee, when it was flooding, Dai Ninh HPP kept to operate at its full capacity which discharged  $55\text{m}^3/\text{s}$  to Bac Binh. This full capacity operation might make the flood in Bac Binh being more harmful. In 2010, Bac Binh people committee had more experience in preventing flood and the damages reduced.

### 3.5 Sustainability (Rating: 3)

#### 3.5.1 Structural Aspects of Operation and Maintenance

The operation and maintenance of the hydropower plant including reservoir and dams is under responsible of Dai Ninh HP. Dai Ninh HP is a member company of EVN. Its financial and personnel management are depend on the management of EVN. Dai Ninh HP has 6 departments which cover all the activities of the plant. The department of operation has 5 generator operation teams and one dam operation team. These team are well organized to operate the plant 24 hours/day and 365 days/year. In addition, EVN may support personnel and financial if the plant has any problem in operation. Figure 6 shows the organization chart of Dai Ninh HP. In the aspect of structure, it is highly sustainable.

#### 3.5.2 Technical Aspects of Operation and Maintenance

Dai Ninh HP has 116 well trained staff and it is enough for operation and maintenance.

All the equipment has its owned manual and it is operated and maintained as stated in the manual. Although there were some technical problems with the two generators and other facilities, all the problems have been solved. During the process of repairing and maintaining The equipments and facilities of the contractors, Dai Ninh HP technical staff learnt the know-how and technique. Now they can repair the equipment and facilities by themselves.

For example, they learnt the technique to joint cracks on.

Dams in 2008. In 2009, a crack appeared in a dam and they have successfully applied the similar technique to fill in the crack.

Di Linh substation also has enough qualified staff for O&M. Its current 23 staff is well trained and can operate effectively the substation 24 hours/day. The O&M manual is well established and used.



Photo 8: Spare part is under maintenance

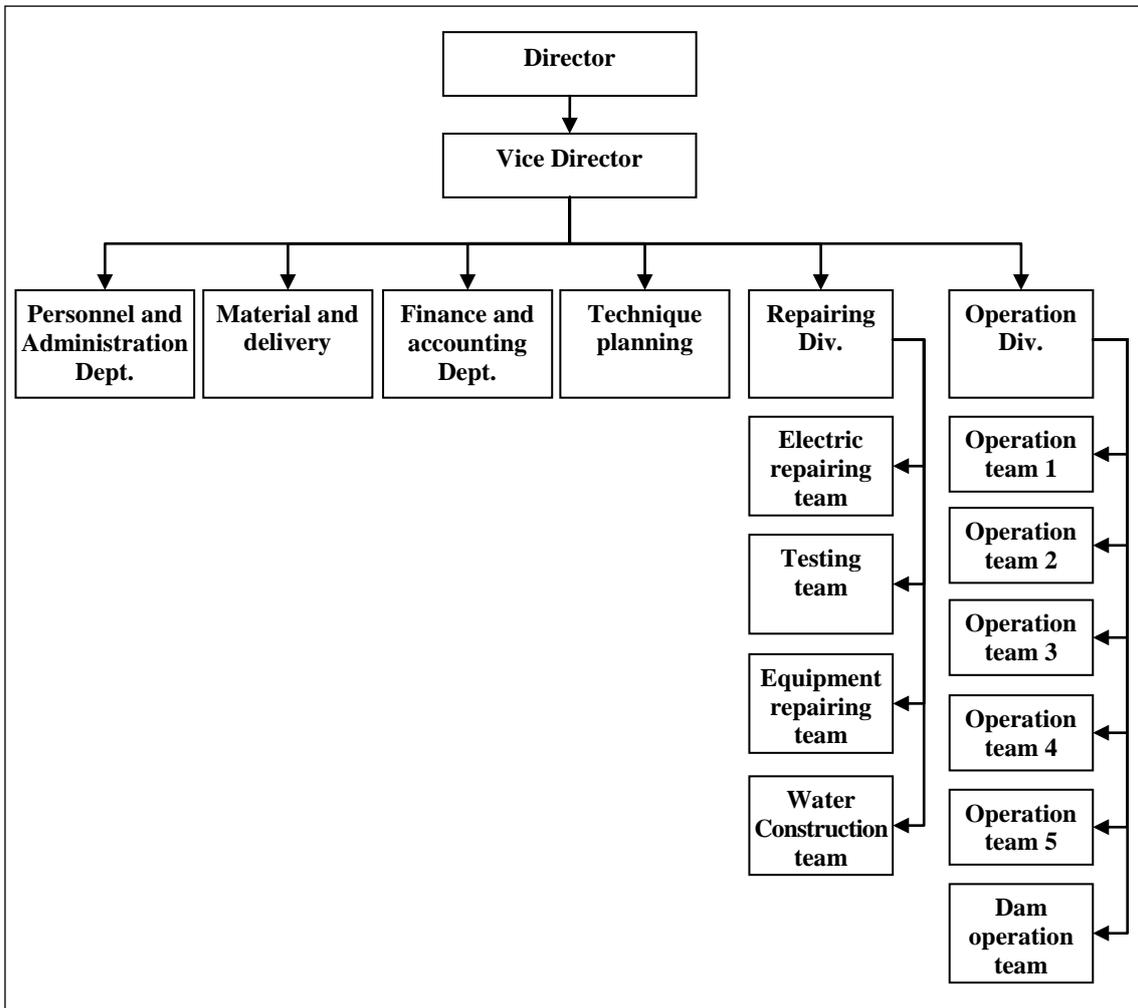


Figure 6: Organization chart of Dai Ninh HP

### 3.5.3 Financial Aspects of Operation and Maintenance

Dai Ninh HPP yielding a positive profit since operation. Table 9 shows that revenues of Dai Ninh HPP can cover all expenses including O&M cost. It gained 18,516 million. VND profit in 2009 and 136,841 million VND profit in 2010. This earning means that the project has a sustainable financial aspect.

Table 9: Main items in income statement for financial year 2009-2010 of Dai Ninh

Items	Unit: mil. VND	
	2009	2010
Total revenues	331,639	1,175,157
Total cost of good sold	306,952	992,703
Net profit from operation	24,687	182,455
Gross profit before tax	24,687	182,455
Profit after tax	18,516	136,841

Source: Dai Ninh income statement for financial year 2009-2010, provided by EVN

#### 3.5.4 Current Status of Operation and Maintenance

As a result of the site observation and report of Dai Ninh HP, Phan Ri and Di Linh substation, all the equipments are in good condition. They have enough qualified staff for operation and maintenance. All the equipments, facilities are maintained regularly in accordance with the O&M manual. The plant, the dams and substations are operating properly.

#### 3.5.5 Current status of using the houses and agriculture land of settlement

Infrastructures of the houses in resettlement site are in good condition. The access road to the existed houses in resettlement site is much better than the access road to their houses which they had before the project. The agriculture resettlement areas at Ninh Gia, Ta In and Phu Hoi communes of Lam Dong Provinces were handed over to the affected households and now it has been used mainly to plant the coffee trees.

No major problems have been observed in the operation and maintenance system, therefore sustainability of the project is high.

## 4. Conclusion, Lessons Learned and Recommendations

### 4.1 Conclusion

In light of the above, this project is evaluated to be highly satisfactory.

### 4.2 Recommendations

#### 4.2.1 Completion of all project components

\* The relative parties such as Dai Ninh HPP Company, the Contractor and HPMB No.6 should continue measures to solve the problems of the communication system between Spillway, intake and Powerhouse as captioned in the Item 3.2.1 above.

\* The local authorities of Lam Dong Province should check and solve problem of the pump systems at rehabilitation sites in Ninh Gia, Ta In and Phu Hoi communes seeking advice from HPMB6 as mentioned above.

#### 4.2.2 Improvement of the operation system

\* It was found that in the dry season, downstream of dam lacked of irrigation water. Therefore, it is recommended that the Dai Ninh HP should strictly commit to discharge 0.7m<sup>3</sup>/s or higher in full time basis (24 hours/day) to the downstream. In addition, Duc Trong People committee need to built a reservoir at downstream of the dam to save water for irrigation.

- \* When it is flooding in Binh Thuan at warning level 2 or above, Dai Ninh HP should report to National Load Dispart Center (NLDC-A0) to ask for lower operation capacity.
- \* Binh Thuan People committee should invest more on afforestation program and forest protection program to recover the forest to prevent flood.

### 4.3 Lessons Learned

#### 4.3.1 Project preparation

##### a) Land acquisition, compensation and resettlement

- In this project, the land acquisition, compensation, resettlement stage 1 except reservoir, T/L & 500kV Di Linh S/S completed in April 2003 before requesting JICA concurrence and commencement of construction of the contract of civil works. Due to this convenience, the lots of civil works had been implemented smoothly and had no claim which relative with land acquisition occurred. Future project could follow this good practice as a means to improve effectiveness and impact.
- Land acquisition and compensation carried out well due to support of local authority and related agencies. The following considerations that the project took could be good practices for future projects:
  - Encourage people to understand government policies on hydropower construction;
  - Create all the favorable conditions in land acquisition as follows:
    - + A Land acquisition and compensation Council was established at the affected Districts in Project site for managing the land acquisition and compensation process.
    - + A task force was established to handle the forest tree issue to acquire land in a timely manner for construction.
    - + The compensation and support scheme was quickly appraised and approved to speed-up the disbursement to the local people.
    - + All the obstacles had been solved in a timely manner by the local authorities.
  - Maintenance of a regular good relationship with the province, district and commune People Committees, in a spirit of cooperation and collaboration to fulfill the tasks.
  - All the obstacles should be discussed and solved with mutual understanding and concerns based upon the government's policies and regulations.

b) In this project, indigenous people got a sustainable support to compensate for their change of life due to the project. As a result, the project gets much consensus from both local government and residents. Therefore, similar projects on hydropower plant should support indigenous or affected people in a sustainable way—not only compensate them by other land, resettlement site, money but also support them in education, health care, culture... so that they can get on well with the changing life.

c) The design and construction works for rehabilitation areas with its facilities such as pumps systems, tanks and control houses should taken in account with respect of the habit of doing in agriculture production and the convenience in use of the affected local residents and farmers, so that the effectiveness for the rehabilitation areas could be improved more.

#### 4.3.2 Implementation

With the participation of operation agencies in the soon construction stage (i.e. as a

member of the interim operation management board), experience was enriched for O&M. Future Projects could follow this good practice as a means to improve sustainability.

#### 4.3.3 Operation and maintenance

In the early operation stage, there often occur technical problems, so the coordination between the Employer (including Management Unit and Operation Unit) and the Contractor should be closely to solve the problem better. It is necessary to present the Contractor's engineers in the early operation stage at the site even the installation works were completed in order to have a smooth operation and commissioning.

Comparison of the Original and Actual Scope of the Project

Items	Unit	Plan (L/A dated March 30, 1999)	Actual
<b>1. Outputs</b>			
(1) CIVIL WORKS			
<u>a) Waterways</u>			
Inlet Canal Length	m	1600	1789
Headrace Tunnel Length	m	10 795	11 258
Surge Tank Height	m	129.45	<u>130</u>
Powerhouse		Surface	Surface
Tailrace Gallery Length	m	682	<u>715</u>
Tailrace Canal Length	m	247.5	<u>184</u>
River Training Length *	m	-	<u>9800 *</u>
<u>b) Head works</u>			
Connecting Canal Length	m	2550	<u>2530</u>
Da Nhim Dam			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	415	<u>420</u>
Height	m	56	56
Da Queyon Dam			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	1725	<u>1688</u>
Height	m	58	58
Spillway			
Gated	unit	3	3
Height	m	18	18.5
Width	m	15	15
Emergency Spillway			
Type		Fuse dykes	Fuse dykes
Crest Length	m	82.8	82.8
Bottom Width	m	17	32
Height	m	12.7	12.7
Saddle Dam No.1			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	1200	<u>1217</u>
Height	m	19.3	22
Saddle Dam No.2			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	2090	2096
Height	m	15	17
Saddle Dam No.3			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	520	<u>517</u>
Height	m	30	31
Saddle Dam No.4			
Type		Earth fill	Earth fill
Crest Length	m	185	<u>186</u>
Height	m	32	<u>35</u>

Items	Unit	Plan (L/A dated March 30, 1999)	Actual
(2) EQUIPMENT			
<u>a) Hydro mechanical Equipment</u>			
Penstock			
Diameter	m	3.2	3.2
Length	m	1787	<u>1820</u>
<u>b) Electromechanical Equipment</u>			
Turbine Type		Pelton 6 Nozzles x 2	Pelton 6 Nozzles x 2
Generator	MW	150 x 2	150 x 2
Main Transformer			13.8/242kV, 180MVA
Transformer Switchyard Equipment			
(3) TRANSMISSION LINES AND SUBSTATIONS			
<u>a) 220kV Transmission Lines:</u>			
Construction of	km	Dai Ninh Powerhouse-Dai Ninh Switchyard, 2xACSR330, 2xS/C 1,2km	Dai Ninh Powerhouse-Dai Ninh Switchyard, 1cct x ACSR330, 0.6km x 2 routes
Construction of	km	Dai Ninh Switchyard - Bao Loc Substation, D/C 2xACSR330, 70.3km	Dai Ninh Switchyard - 220kV Di Linh S/S, 1x ACSR330, 40.8km
Construction of	km	Bao Loc Substation - Long Binh Substation, S/C 2xACSR330, 136.5km	Connection section for existing line (220kV Da Nhim S/S - Bao Loc S/S) 2cct x ACSR 410, 2.1km
<u>b) 220kV Substation</u>			
Extension		Bao Loc Substation 220kV feeder bay 3cct	
Extension		Long Binh Substation 220kV feeder bay 1cct	
<u>c) 110kV Transmission Line</u>			
Construction of	km	Dai Ninh Switchyard - Phan Ri Substation S/C 1xACSR185, 12.2km	Dai Ninh Switchyard - Phan Ri Substation S/C 1xACSR185, 46km
<u>d) 110kV Substation</u>			
Extension		Phan Ri S/S	
		110kV feeder bay, 1cct	110kV feeder bay, 1cct
		110kV transformer bay, 1 cct	110kV transformer bay, 1 cct
		Transformer 110/22kV 3 phase x 1 x 16 MVA	Transformer 110/22kV 3 phase x 1 x 16 MVA
		22kV feeder bay, 4cct	22kV feeder bay, 4cct
<u>e) 500kV Substation (New construction)</u>			<u>500kV Di Linh Substation</u>
Main Transformer 500/220/22kV			1phase x 3 x 150/150/50MVA x 1 banks
Outdoor type bus - bar			Double bus-bar system with transfer bus-bar
500kV			(i) 2 bays for line to Pleiku S/S and Tan Dinh S/S. (ii) 1 bay for 500/220kV Main Transformer
220kV			(i) 2 bays for line to Dai Ninh HPP

Items	Unit	Plan (L/A dated March 30, 1999)	Actual
			(ii) 2 bay for line from Da Nhim HPP and Bao Loc S/S. (iii) 1 bay for 500/220 kV main transformer. (iv) 1 bay for the connecting breaker.
<u>f) Communication System:</u>			
		PLC equipment and the related facilities	PLC equipment and the related facilities
(4) CONSULTING SERVICE			Review of Detail Design, RRAP, IPDP and Tender Documents
			Review of Feasibility Study for Transmission Line and Substation, preparation of Detail Design and Tender Documents
			Additional design
			Additional design was prepared on basis of the review of Detail Design and Tender Document
			Revision of design and Bidding document for Transmission Lines
			Support for procurement
(5) INDIGENOUS PEOPLE DEVELOPMENT PROGRAMS (IPDP): IPDP have had 5 programs:		Implementation of IPDP follows the updated schedule and contents in closed collaboration with the relative Local Compensation Councils and authorities	Contract supervision 1. Forestry program: - Afforesting program: 1983ha - Protecting Forests: 28560ha 2. Agriculture program: - Experiment of Chinese high quality Khang Dan 18 rice: 440kgs - Experiment of Chinese chicken of Luong Phuong: 900 chickens - New Corn planting: 84kgs - Sind Cow : 52 3. Education Program: - Awards: 2370 students - Scholarships: 1890 students - Training for the Ethnic Minority teachers: 165 teachers - King Teachers study K'ho language: 153 teachers 4. Medical program: Provide the protein medicine free for: - Malnourished children: 1406 children - For Pregnant and lactation women: 1729 women 5. Culture program: Build up - 2 Cultural centers at the 2 communes of Ninh gia and Tahine - 3 traditional houses at 3 schools at the 3 communes of

Items	Unit	Plan (L/A dated March 30, 1999)	Actual
			Ninh Gia, Tahine and Phu Hoi.
(6) DEVELOPMENT OF RESETTLEMENT AND REHABILITATION ACTION PLAN		The number of PAHs, crops and areas affected by the Project must be re-counted by the Local compensation Councils before land acquisition and compensation implementation	- Resettlement: 255 households (HHs), including to 139HHs received money, 57HHs resettlement, 67HHs land to built. - Rehabilitation: 220hectares
<b>2. Project Period</b>		March 1999 – December 2004 (69 months)	March 1999 – April 2008 (109 months)
<b>3. Project Cost</b>			
Amount paid in Foreign currency		40,126 million yen	28,600 million yen
Amount paid in Local currency		2,144,663 million dong (equivalent 21,447 million yen)	1,250,000 million dong (9,615 million yen)
Total		61,573 million yen	38,215 million yen
Japanese ODA loan portion		48,439 million yen	28,600 million yen
Exchange rate		dong 1= yen 0.01 (October, 1998)	Dong 1 = yen 0.013 (Average between 1999 and 2008)

Note: (\*) The scope of work for Matin River Training changed much due to additional design.

## 0. 要旨

本事業はベトナムの開発計画や開発ニーズとの高い整合性を有し、わが国の ODA 政策とも合致している。コンサルタント調達が遅延したこと、詳細設計の策定・検討が慎重さを必要としたこと等の要因から、事業実施は当初計画よりも長い期間を要した。発電所の主要な運用効果指標である発生電力量はその目標を達成しており、電力需給が逼迫した状況のもとで、ダニム発電所は重要な役割を担っている。過去数年において、機械故障が数度にわたり発生しているが、事後評価時点ではダニム発電所の運転を妨げるには至っていない。以上より、本事業の評価は高いと言える。

## 1. 案件の概要



案件位置図



ダニム発電所 タービンと発電機

### 1.1 事業の背景

本事業により改修が行なわれたダニム発電所は、ベトナム南部のニトゥアン省にある発電容量 160 MW の中規模水力発電所である。ダニム発電所は日本のベトナムへの戦後賠償により建設され、1964 年に運転を開始している。1990 年代後半時点で、ダニム発電所は完成後 30 年を経ており、設備の老朽化により運転に支障が生じていた。また、ダニム発電所から電力消費地であるホーチミンまでの送変電設備はベトナム戦争により損傷を受けたが、その復旧は暫定的なものにとどまっていた。

1980 年代半ばのドイモイ政策導入後、ベトナムは経済成長を記録しており、電力需要は急速に増加していた。1990 年代には、需要増に対して電力の供給能力は十分とはいえず、特に需要増の著しいベトナム南部での電力不足は厳しいものとなっていた。1994 年にベトナムの南北を結ぶ大容量の送電線が完成し、ベトナム北部からの電力融通が可能となり、電力需給は一時的に改善した。しかしながら、ベトナム北部でも経済成長による電力需要の増加が見込まれており、近い将来にベトナム南部での電力不足が深刻化することが予想されていた。

将来的にベトナム南部の電力需給の逼迫が予想される中、電力の安定供給を図る上で、ダニム発電所とホーチミンまでの送変電設備の改修は喫緊の課題となっていた。本事業は有償資金協力（円借款）の供与を通じて、実施機関（Electricity of Vietnam、EVN）がこの課題に対応することを支援している。

## 1.2 事業概要

ベトナム南部において老朽化したダニム発電所及び送変電施設の改修を行うことにより、それらの施設の操業安定化を図り、同地域の電力供給の信頼性や地域経済の発展に寄与する。

円借款承諾額／実行額	7,000 百万円／3,935 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1997 年 1 月／1997 年 3 月
借款契約条件	金利 2.3%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド
借入人／実施機関	ベトナム社会主義共和国政府／ベトナム電力公社
貸付完了	2007 年 6 月
本体契約	東芝（日本）・日商岩井 <sup>1</sup> （日本）（JV）、三菱電機（日本）・三菱商事（日本）（JV）
コンサルタント契約	日本工営（日本）
関連調査（フェージビリティ・スタディ：F/S）等	JICA「ダニム電力システム改修計画調査」（1995 年 6 月）
関連事業	—

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

小林 信行（OPMAC 株式会社）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010 年 11 月～2011 年 9 月

現地調査：2011 年 1 月 9 日～1 月 20 日、2011 年 4 月 17 日～4 月 22 日

### 2.3 評価の制約

事後評価の時点では、ダニム発電所の水車に故障が生じ、補修が計画されている。故障が再発する可能性を判断するには、技術面での知見が必要とされる。また、一定の運転期間が経過した後に、追加的な確認を行うことが望ましい。

<sup>1</sup> 本体契約締結時の名称

### 3. 評価結果（レーティング：B）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時点の社会経済開発計画 1996-2000（Socio-Economic Development Plan, SEDP）では、社会及び経済分野の課題に対応するため、12分野の開発プログラムが選定されていた。それらの開発プログラムのうち、産業開発プログラム、インフラ開発プログラムにおいて電源及び送電ネットワークの拡充が計画期間中の重要な課題とみなされていた。

SEDP 1996-2000 の開発目標を達成するべく、第4次電力セクターマスタープランでは投資ニーズを分析している。2010年までの電力需給に基づいて、発電容量を4,435 MW（1994年）から19,000 MW（2010年）に引き上げ、同期間に高圧送電線を10,588 kmの区間で建設する計画となっていた。

事後評価時の国家開発計画 SEDP 2011-2015 においては、インフラの未整備が社会及び経済の発展の障害となっていることが認識され、電力セクターにおいては発電・送電システムが産業や一般家庭の電力需要に見合っていない点が指摘されている。同計画では、水力発電所のような大型の電源開発事業を優先される投資分野の一つと位置づけている。

SEDP 2011-2015 で提示された開発戦略と同様に、第6次電力セクターマスタープランは、発電容量を12,357 MW（2005年）から42,000 MW（2015年）に拡大することを計画している。この間、水力発電所は主要な電源の一つと位置づけられ、全発電容量のほぼ4割を維持する。第7次電力セクターマスタープランでも、水力発電は2015年において全体の約3割を占める電源とされ、石炭火力発電所につぐ比率を維持することが想定されている<sup>2</sup>。資金不足により、電源開発、特に水力発電分野の投資の遅れが生じているものの、引き続き水力発電の発電容量の拡大が計画されている。

審査時及び事後評価時において、本事業はベトナムの国家政策やセクター政策との整合性を有している。1990年代の半ばから、ベトナム政府は電力の供給不足が社会や経済の発展の制約となりうる点を懸念している。電力需要の急速な拡大を踏まえて、発電所と送電線の改修は喫緊の課題とされており、水力発電分野の開発は2015年までに優先される投資分野となっている。水力発電は、今後も主要な電源として、発電容量において石炭火力に次ぐ位置を占める予定であり、事後評価時点においても、水力発電分野への投資が引き続き計画されている。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

ダニム発電所は1964年に運営が開始され、審査時においてはすでに老朽化が著しく、1996年には3か月間にわたり深刻な故障が発生していた。電力需要が増加しているにも関わらず、この間に出力の低下を余儀なくされていた。事業化調査（JICA「ダニム電力システム改修計画調査」）では、大規模な改修を行わない場合、整備のため運転を停止する時間が増加し、2010年には年間4分の1を整備のために停止することを想定していた。ダニム発電

<sup>2</sup> 第7次マスタープランは事後評価時点では承認プロセスが完了していないが、セクター政策の重要な変更を含むため、第6次と同様に本評価報告書にて言及した。

所は 160 MW の発電容量を有しており、ベトナム全体(4,480 MW、1995 年)の 3.6%、南部地域(1,491 MW、1995 年)の 10.7%を占めていた。そのため、審査時点において、同発電所はベトナム南部の電力安定供給において重要な役割を果たしていた。ダニム発電所からホーチミンまでの送電線も同様に 30 年以上の間、大規模な改修は行われておらず、ベトナム戦争による損害に対して暫定的な補修が行われたのみであった。



写真 1：ダニム発電所

2009 年において、ダニム発電所はベトナム全体の発電容量 (18,481 MW) の 0.9%、ベトナム南部 (10,723 MW) の 1.5%をそれぞれ占めていた<sup>3</sup>。1996 年から 2009 年にかけて電力消費が 6 倍に増加したため、ベトナム全体の発電容量も拡大された<sup>4</sup>。しかしながら、2006 年から 2010 年にかけての期間では、発電設備への投資は計画を下回っており、審査時においても電力需給は逼迫していた。水力発電の発電ポテンシャルは発電容量ベースで 20.6 GW<sup>5</sup>に相当し、2009 年末の時点ではそのうち 3 割が開発されているが、まだ開発の余地は大きい。

審査時及び事後評価時において、本事業はベトナムの開発ニーズとの整合性を有している。ベトナムの発電容量が拡大し、ダニム発電所が全発電容量に占める比率は僅少なものとなりつつある。しかしながら、電力需給が逼迫する中で、ダニム発電所は現在も重要な役割を担っている。ベトナムは水力に恵まれ、水力発電には開発余地が残されている。電力需給が逼迫する状況のもとで、このポテンシャルを活用することはベトナムの開発ニーズに合致していると考えられる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992 年に閣議決定された旧・政府開発援助 (ODA) 大綱は、日本とアセアン諸国を含む東アジアとの密接な関係に言及しており、アジア地域への支援がとりわけ重視されていた。また、同大綱ではインフラ開発への支援を優先すべき分野としている。ODA 白書 (1996 年度版) において、ベトナムの国別援助方針には、電力及び運輸セクターのインフラ開発を含む 4 つの優先分野が設定されている。特に円借款は上記のセクターにおけるインフラ開発で重要な役割を担うことが想定されている。

審査時において、日本の ODA 大綱はアジア諸国への支援やインフラ開発を重視していた。また、国別援助方針は、エネルギー分野の支援について具体的に言及している。本事業はアジア地域における電力セクターでのインフラ整備を支援していることから、日本の ODA 政策との整合性を有している。

<sup>3</sup> EVN 子会社であるダニム・ハムトアン・ダーミー水力発電会社 (DHD) の提供データに基づく。

<sup>4</sup> 審査時資料と EVN Corporate Profile 2009-2010 に基づく

<sup>5</sup> JICA “The Study on the National Power Development Plan for the Period of 2006-2015, Perspective up to 2025” (2006)

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：②）

#### 3.2.1 アウトプット

審査時において、事業スコープが4つのパッケージに分割されて調達される予定となっていた。事業実施の遅延に伴い、電力需要や商品価格などの主要な前提条件に大きな変化が生じた結果、事業スコープも変更されている。調達ロット4はすべてが円借款対象から除外された。まず、ホーチミンの電力需要が事業化調査（F/S）の想定を超えたため、2003年3月時点でチュドック（サイゴン）変電所が除外された。EVNはより容量の大きい変圧器を使って、同変電所を改修している。次いで、2006年1月には、ダニム発電所からホーチミンまでの230kV送電線が除外された。

調達の過程で2つの応札業者から1者が選定された。但し、提示価格が予定価格を上回り、価格交渉が難航したため、契約合意に至らなかった。また、本事業を代替できる送電線（ディーリン変電所からの500kV送電線）が完成したため、送電線のリハビリは喫緊のニーズのある工事ではなくなった。

表1：本事業のアウトプット（計画と実績）

計画（審査時）	実績（事後評価時）
1. ダニム発電所の改修	
調達ロット1：発電機（4基）及び付属部品、ダニム発電所変電設備	仕様の微細な変更はあるが、ほぼ計画通り。部品の一部は修理ではなく、取り換えとなった。
調達ロット2：水車（4基）及び付属部品、水路及び付属部品	仕様の微細な変更はあるが、ほぼ計画通り。部品の一部は修理ではなく、取り換えとなった。
調達ロット3：水文データ収集システム（雨量計測所6基、水位計測所2基、リピーター2基、警報システム4基、データ分析機器等）	雨量計測所7基、水位計測所4基、リピーター1基、警報システム4基、データ分析機器等
2. チュドック（サイゴン）変電所及び230kV送電線の改修	
調達ロット4：サイゴン変電所及び230kV送電線の改修（ダニム発電所からホーチミンまでの257km）	円借款対象外
3. コンサルティングサービス	
内容：詳細設計、調達書類作成支援、調達支援、工事監理 投入：外国人コンサルタント 106 M/M	内容：詳細設計、調達書類作成支援、調達支援、工事監理 投入：外国人コンサルタント 53.167 M/M、国内コンサルタント 77.8M/M

出所：DHD、事業完了報告書

事後評価時点において、本事業に当初含まれていたダニム発電所からチュドック（サイゴン）変電所の送電線の現況は、以下の通りである。

- (1) チュドックーロンビン：2005年に改修済。
- (2) ロンビンーバオロック：2011年末までに改修予定。

(3) バオロックーディーリンーダニム：暫定的な補修を適宜実施。

バオロックーディーリン間は容量が十分ではないが、代替的な送電ルート（ディーリン変電所からの 500 kV 送電線）がある。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

チュドック（サイゴン）変電所や 230 kV 送電線のリハビリ工事の除外を反映すると、事業費（計画値）は 7,148 百万円に調整される。一方、事業費（実績値）は 4,679 百万円となり、事業費は計画内に収まった（計画比 65%）。すべての調達パッケージにおいて、事業費の実績値は審査時点での事業費（計画値）を下回っており、特に調達ロット 1 では事業費の減少が著しい。実施機関によれば、競争的な入札が事業費の削減につながった。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は計画を大幅に上回った（計画比 192%）。第一に、F/S は 1997 年 11 月に承認されたが、ベトナム政府により F/S に関連した追加調査が実施された。追加調査の承認過程が長引いた結果、コンサルタントの選定が遅れている。また、詳細設計（D/D）の承認の遅れも実施に影響している。本事業はベトナムにおける最初の大規模な発電所リハビリ事業であり、また D/D までの間、施設の現況について子細に調査することが難しかったため、本事業では D/D 時にリハビリ工事の仕様に関して詳細な検討を行った。D/D 策定後も、EVN 及び工業省は費用や技術面から事業スコープについて詳細な検討を行った。これらの要因を考慮すると、当初想定された D/D の策定・承認に係る期間が短かったものと推察される。最後に、他の発電所の完成が遅れたこともダニム発電所の D/D やリハビリ工事実施に間接的な影響を与えた。発電容量が不足しているため、実施機関は発電所の運転を止めることができず、円滑な事業実施が難しかった。

表 2：事業実施スケジュール（計画と実績）

	計画（審査時）	実績（事後評価時）
L/A 調印	1997年3月	1997年3月
コンサルティングサービス選定	1996年12月 - 1997年4月	1998年6月 - 1999年6月
詳細設計	1997年5月 - 1997年10月	1999年6月 - 2000年12月
本体工事調達	1997年11月 - 1998年7月	2002年4月 - 2004年6月
リハビリ工事 <sup>6</sup>	1998年8月 - 2001年5月	2003年6月 - 2006年8月
事業完了	2001年5月（51カ月）	2006年8月（98カ月）

出所：DHD

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

<sup>6</sup> 本体契約で実施する機材設計や製作を含む。

### 3.3 有効性（レーティング：③）

#### 3.3.1 定量的効果

##### 3.3.1.1 運用効果指標

###### (1) 発電量

事後評価時点においては、EVN の子会社であるダニム・ハムトゥアン・ダーミー水力発電会社（Da Nhim-Ham Thuan - Da Mi Hydropower Company, DHD）がダニム発電所を運営している。審査時点における財務的内部収益率（Financial Rate of Return、FIRR）では、リハビリ工事後に、発生電力量が 943.3 GWh（1979 年から 1993 年までの平均値）に回復することを想定している。今次事後評価では、この想定を発生電力量の目標値とした。リハビリ工事により 2005 年と 2006 年には発生電力量が低下したが、2006 年にリハビリ工事が完了した後は、発生電力量は継続的に目標値を達成している。時間稼働率は 2008 年以降、事業実施前の水準を回復しており、発電所の円滑な運転を示唆している。

表 3：主要な運用効果指標

	発生電力量 (GWh)	時間稼働率* (%)	貯水池流入量 (百万 m <sup>3</sup> )
1996	1,129.094	97	1,189
1997	1,083.889	93	630
1998	1,160.052	95	1,189
1999	1,325.704	95	1,471
2000	1,289.394	98	1,112
2001	1,052.571	92	570
2002	808.997	93	492
2003	945.715	95	599
2004	761.130	98	359
2005	539.434	69	667
2006	1,016.717	73	563
2007	1,163.593	88	676
2008	1,209.156	96	825
2009	1,239.611	95	750
2010	1,226.708	96	961

出所：DHD

注：\* 発電設備のみ

###### (2) 計画及び計画外停止

ダニム発電所は過去 3 年間に数度、計画外停止が発生しているが、計画外停止は発電所全体の時間稼働率を大きく引き下げるには至っていない。2008 年の機械故障は本事業で調達したコントロール盤の誤作動に起因している。DHD はダイニン発電所での運転実務を参考にこの問題への対応を行った。なお、2010 年の計画外停止は水車故障により引き起こされている。

表 4：計画及び計画外停止

		2008	2009	2010
計画外停止:人員ミス	頻度		1 回	
	時間		2 時間 54 分	
計画外停止:機械故障	頻度	8 回		1 回
	時間	9 時間 34 分		79 時間 27 分
計画停止	頻度	6 回	5 回	4 回
	時間	1,416 時間	1,920 時間	1,032 時間
合計	頻度	14 回	6 回	5 回
	時間	1,425 時間	1,922 時間	1,111 時間

出所：DHD

### 3.3.1.2 内部収益率

再計算の結果、本事業（発電所リハビリ部分のみ）のFIRRは 5.49%となり、審査時の計画値（12.65%）には到達しなかった。一方、FIRRは資金調達コスト（5.03%）<sup>7</sup>をわずかに上回り、本事業は財務的には価値のある投資と判断される。FIRR再計算の前提条件は表 5 の通りである。

表 5：FIRR 再計算の前提

	審査時（1997 年）	事後評価時（2011 年）
費用	投資費用、維持管理費用、税金、電力損失	投資費用、維持管理費用、税金（算出方法の詳細が不明確なため、税金は審査時と同じデータを使用）
便益	追加の電力収入、運用益（維持管理費用の節減）、更新利益	追加の電力収入、運用益、更新利益（算出方法の詳細が不明確なため、更新利益は審査時と同じデータを使用）
プロジェクトライフ	50 年間（完成から 45 年間、2046 年まで）	55 年間（完成から 45 年間、2051 年まで）

出所：JICA「ダム電力システム改修計画調査」、DHD

審査時の予測と比較した場合、顕著な変化が数点発生している。より少額となった投資費用と発電量増加は本事業の財務に貢献する一方で、電力料金単価が計画を下回ったこと、運用益がほとんど発生していないことが本事業の収益性にはマイナスに働いている。

<sup>7</sup> 本事業の円借款金利と IMF “International Financial Statistics 2009”に基づくベトナム国内金利の加重平均

### 3.3.2 定性的効果

#### (1) 水文データ収集システム

水文データ収集システムにより、雨量計測所（図1のRS1～7）、水位計測所（図1のWL1～4）がダニム川の周辺地域に設置された。計測所からのデータは、貯水池水位の予測に利用されている。この予測に基づき、貯水池水位が上昇する前に予防的に放水することが可能となる。DHDは類似したシステムを本事業の実施前にも有していたが、計測所数が限られていた。DHDは新しいシステムの予測は以前に比べてより信頼できるものと判断している。このシステムは水位予測の正確さを改善し、ダニム川流域の住民を巻き込む恐れのある突然の放水を防いでいる。

#### (2) 警報システム

水文データ収集システムにより、警報システムも設置されている。警報所（図1のWS1～4）はダニム川に沿って設置されており、放水の前にサイレンが鳴らされている。警報システムは地域住民への電話連絡に基づく既存の警報システムを補完している。サイレンの可聴範囲は晴天時で警報所の半径2km、雨天時で半径300～500mとなっており、警報の範囲はラムドン省ドンズオン郡内の主要な住宅地に及んでいる。また、放水量の水準に応じて異なった種類のサイレンが割り当てられている。ダニム川周辺の地域住民の聞き取りで、放水の2～3時間前にサイレンが鳴らされていることが確認された<sup>8</sup>。

#### ・警報システムの活用事例：2010年11月に発生した洪水

2010年10月30日から11月3日にかけて、ドンズオン郡を含むダニム川の下流域において洪水が発生した。貯水池の水位を維持するために、DHDは放水を行っており、電話とサイレンの両方で地域住民に対して放水を連絡している。

DHDとドンズオン郡の洪水対策防災委員会が合同で同郡のダニム川周辺地域の被害調査

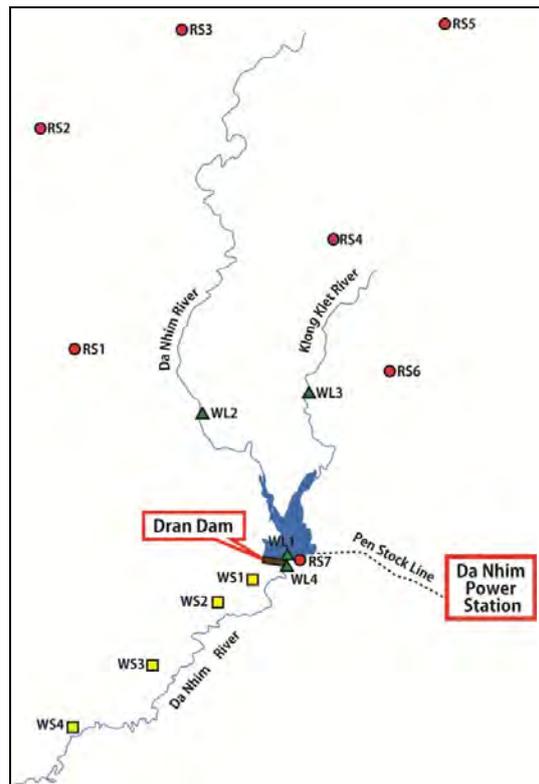


図1：水文データ収集システムの地図



写真2：警報システム

<sup>8</sup> 警報所周辺の住民5名（男性2名、女性3名）にインタビューを実施した。

を実施した。この調査では、DHDによるダム運転は適切な手順に沿っており、放水予定について、住民に対して適時の情報提供を行ったことが報告されている。また、ダニム川流域で違法に耕作された土地を含む低地において浸水により野菜に被害が発生している<sup>9</sup>。なお、上記DHDと防災委員会の合同調査では死傷者は報告されていない。

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) 電力の安定供給

ダニム発電所は、現在のような逼迫した需給環境では不可欠な電源であると考えられる。2009年には、ダニム発電所は南部地域の発電量の2.8%を占めた。ベトナム南部において送電を担当している第4送電会社への聞き取りでは、全国発電量の1~2%程度の限定的な供給であっても、電力の安定供給の上で重要な役割を果たしているとの意見が聞かれた。

ダニム発電所のあるニントゥアン省の地域住民への聞き取り調査で、現在、電力供給不足の影響は最終受益者にも及んでいることが確認された<sup>10</sup>。住民からは、輪番停電<sup>11</sup>が過去3年間でより頻繁になったとの意見が聞かれた。雨季には輪番停電は少なくなるものの、乾期、特に2010年の乾期には輪番停電が頻繁に発生した。住民は10年前に比べて多くの家電製品を保有しており、電力消費量も増加している。聞き取りを行った住民の間では、冷蔵庫や扇風機が普及しており、これらの家電製品は家族経営の小規模な事業にも使用されている。地域住民の生活の質は以前に比べて電力の安定供給に依存するようになっている。

##### (2) ベトナム南部の経済発展

カインホア省とニントゥアン省においては、ダニム水力発電所は主要な電源である。両省とも1990年代半ばから人口増と経済の拡大を記録しており、産業部門の生産額は製造業の活況を示唆している。過去10年間に於いて、多くの企業がニントゥアン省の国道1号線沿いで工場の操業を開始しており、この活況に部分的に寄与しているものと考えられる。他の要因も製造業の生産活動に影響するため、経済成長は本事業のみに起因するものではないものの、電力供給を通じて、ダニム発電所が地域の製造業の安定操業を下支えしたものと推察される。

<sup>9</sup> DHDでの聞き取りでは、農民が農作業の禁止されている川の中州や河川敷を耕作することが多い。

<sup>10</sup> コミュニティリーダーを含む9名（男性5名、女性4名）にインタビューを実施した。

<sup>11</sup> 大規模な計画外停電を防止するために、配電業者が実施する計画停電の一種。

表 6：経済統計（カインホア省、ニントゥアン省）

	カインホア省			ニントゥアン省		
	1996年	2007年	変化率	1996年	2007年	変化率
人口（1,000人）	979	1,147	17.2%	476	575	20.8%
地域 GDP （1994年価格、10億ベトナムドン）	2,931	9,047	208.6%	1,022	2,347	129.6%
産業生産額 （1994年価格、10億ベトナムドン）	1,895	9,269	389.2%	248	796	221.5%

出所：General Statistical Office (1998) “Socio –Economic Statistical Data of 61 Provinces and Cities in Vietnam”, General Statistical Office (2009) “Socio –Economic Statistical Data of 63 Provinces and Cities in Vietnam”

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境への影響

サイト調査では自然環境への顕著な影響は確認されなかった。本事業は既存発電所の改修事業であることから、自然環境への影響は僅少である。DHD への聞き取りでは、DHD が環境関連法規を順守しており、それらの法規に沿って騒音、振動、排水、表流水のモニタリングを実施している。また、DHD は許認可を得た外部業者に廃油等の廃棄物の処理を委託している。

#### (2) 用地取得及び住民移転

本事業のスコープはダニム発電所の改修に縮小されたため、用地取得や住民移転は不要となった。近隣コミュニティの社会環境への顕著なマイナスの影響は確認されなかった。

本事業は地域の生産活動への貢献があったことが推察される一方、自然環境や社会環境へのマイナスの影響は僅少である。

## 3.5 持続性（レーティング：②）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

審査時及び事後評価時ともに、EVN は国有企業であるが、事後評価時点ではベトナム政府は EVN の操業に対して補助金は支払っていない。1990 年代の半ばから EVN の分社化が進行しており、EVN の傘下には、ダニム発電所の運営主体である DHD を含む複数の子会社が存在している。事後評価時点においては、DHD の株式は、EVN がほぼ 100% を保有している。外部投資家の保有割合はごくわずかであり、1%未満となっている。運営維持管理の管掌は明確に規定されており、DHD がダニム発電所の運営維持管理に直接の責任を有する一方、EVN は維持管理や補修の計画の検討と承認に責任を持つ。

表 7:ダニム発電所の職員数

	2008	2009	2010
職員数	54	54	50
うちエンジニア	25	25	25

出所: DHD

ダム発電所におけるエンジニア数は、過去 3 年間、安定しており、事後評価時点では人員配置は運営維持管理の課題とはなっていない。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業で改修したほとんどの施設に関して、職員の数とその能力は十分との意見を DHD は持っている。「3.3.1.1 (2) 計画及び計画外停止」でも言及したように、DHD はコントロール盤の不具合に対応することができた。事後評価時点ではタービン水車は故障を抱えており、補修計画の策定が進められている。運営・維持管理のトレーニングに関しては、本事業のコントラクターが新しい機材を導入する際に訓練を実施している。コントラクターは事業完了後も技術面での問い合わせに対応し、必要があれば、ダム発電所に人員を派遣している。DHD は運営維持管理に関わる職員が十分な知識を有しているかを定期的に確認し、トレーニングを通じて技能水準を維持している。ダム発電所の運営維持管理関連の職員は、DHD の実施による以下の試験を毎年受けている。

- (1) 年次理解度テスト：職務に関連する基礎的な知識を確認する。このテストに合格しない場合には、トレーニングが義務付けられる。
- (2) 年次安全管理テスト：事故防止のための適切な機材使用の知識を確認する。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

2007年から2009年にかけて、DHDの運営維持管理費用は売上の4～7%で推移している。この3年間に、DHDの発電部門は利益を計上しており、DHDにとって運営維持管理費用は負担可能な水準にあるものと考えられる。電力卸売価格はDHDが発電コストや維持管理費用を負担できる水準に設定されている。但し、DHDの利益水準等を勘案すると、規模の大きいリハビリに関しては、親会社であるEVNの財政面での支援が必要と判断される。

DHDはEVNを通じて借入を行っており、またDHD株式のほぼ100%をEVNが保有している。DHDは主にEVNを通じて資金調達を行っていることから、DHDの財務安定性においてEVNが果たす役割は大きい。

表8に示したように、事後評価時点では、負債比率<sup>12</sup>は2.0倍を超えており、EVNの借入への依存度は高い。しかしながら、流動比率<sup>13</sup>は1.0倍を超えていることから、当面、EVNが資金繰りに問題を抱えることは考えにくい。EBIT<sup>14</sup>は金利費用（ネット）を超えており、EVNが金利支払いに十分な収益を得ていることを示している。上記の点を考慮すると、当面のところ、EVNによる債務支払いに問題は発生しないものと判断される。

---

<sup>12</sup> 総負債÷株主持分

<sup>13</sup> 流動資産÷流動負債

<sup>14</sup> 経常利益+金利費用（ネット）

表 8 : EVN の財務データ

単位：百万ベトナムドン

	2007 年	2008 年	2009 年
売上	58,105,693	64,715,085	79,955,153
金利収入	1,378,720	2,031,528	1,521,225
金利費用	3,477,119	5,572,631	5,136,479
経常利益	3,354,359	1,076,604	2,803,506
EBIT	5,452,758	4,617,707	6,418,760
純利益（税引後）	3,335,853	1,496,443	3,116,141
流動資産	49,813,704	50,170,544	61,935,158
固定資産	135,096,701	154,192,248	191,787,229
総資産	184,910,405	204,362,792	253,722,387
流動負債	25,601,309	30,373,244	43,245,794
固定負債	81,302,337	108,173,055	139,448,343
総負債	106,903,646	138,546,299	182,694,137
純資産	78,006,759	65,816,493	71,028,250
うち株主持分	73,085,628	61,250,481	64,724,962
<b>流動比率</b>	<b>1.95</b>	<b>1.65</b>	<b>1.43</b>
<b>EBIT/金利費用（ネット）</b>	<b>2.60</b>	<b>1.30</b>	<b>1.78</b>
<b>負債比率</b>	<b>1.46</b>	<b>2.26</b>	<b>2.82</b>
<b>ROE</b>	<b>4.6%</b>	<b>2.4%</b>	<b>4.8%</b>
<b>ROA</b>	<b>1.8%</b>	<b>0.7%</b>	<b>1.2%</b>
<b>売上高純利益率</b>	<b>5.7%</b>	<b>2.3%</b>	<b>3.9%</b>
<b>総資本回転率</b>	<b>0.31</b>	<b>0.32</b>	<b>0.32</b>
<b>財務レバレッジ</b>	<b>2.53</b>	<b>3.34</b>	<b>3.92</b>

出所：EVN Corporate Profile 2008/2009、同 2009/2010

表 9 : ダニム発電所の O&amp;M 予算

単位：百万ベトナムドン

	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
O&M 予算	32,259	60,031	49,451	44,407
O&M 費用	28,939	37,019	49,365	43,074

出所：DHD

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

リハビリ工事の完成後、機械故障が何度か発生している。発電量の推移を踏まえると、機械故障は短期的にはダニム発電所の運営を妨げるに至っていないと判断されるが、長期的にはその運営を妨げるリスクを有している。

### (1) タービン水車

タービン水車の設置後、二回にわたり機械故障が発生した。1回目の故障は2006年に、2回目の故障は2010年にそれぞれ発生している。

2006年には4号機水車の羽根が破損し、1号機水車にはひびが発見された。1号機水車、4号機水車ともに十分な設計強度を有している一方、製造段階において溶接後の熱処理が適切に行われなかったことが原因と判断された。いずれの水車も新しく製造されたものと交換されている。

同様の故障が2010年にも発生しており、3号機水車が破損し、1号機水車と4号機水車にひびが発見されている。事後評価時点において、詳細な検査のため、1号機水車と3号機水車は日本に送られている。原因は製造過程による材質の変容と判断され、その原因に基づき補修計画の策定が進められている。DHDが通常運転を維持できるよう、1号機水車、3号機水車、4号機水車は以前使用されていた水車と交換された。

### (2) 雨量計測所、水位計測所

事後評価時点では、盗難防止のため、2011年の乾期中はWL1を除くすべての水位計測所、雨量計測所においてセンサー類が取り外され、保管される予定である。また、水位計測所の圧力センサーは水面下に設置されるため、河川の塵芥が衝突し破損することが多い。2011年の洪水シーズン前に、圧力センサーは水面から上に設置される超音波センサーと交換される予定である。

### (3) その他

リハビリ工事完了後、発電機のベアリングと導水管のゴムシールに破損が発生した。交換部品を使用して補修が行われており、ダム発電所の運転を妨げることはなかった。

以上より、本事業の維持管理は技術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

本事業はベトナムの開発計画や開発ニーズとの高い整合性を有し、わが国のODA政策とも合致している。コンサルタント調達が遅延したこと、詳細設計の策定・検討が慎重さを必要としたこと等の要因から、事業実施は当初計画よりも長い期間を要した。発電所の主要な運用効果指標である発生電力量はその目標を達成しており、電力需給が逼迫した状況のもとで、ダム発電所は重要な役割を担っている。過去数年において、機械故障が数度にわたり発生しているが、事後評価時点ではダム発電所の運転を妨げるには至っていない。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

事後評価時において、水車の補修は計画中であり、補修工事の有効性を判断するには一定の運転期間を経る必要がある。技術上の課題を適切に解決するために、EVN は補修工事完了後の保証期間等、コントラクターが実施する対応策の適切さを精査することが望ましい。

### 4.2.2 JICAへの提言

ダニム発電所の円滑な運転を妨げていないものの、水車には故障が発生している。故障の原因が解明されたため、補修計画の策定が進められている。補修工事の有効性を判断するには一定の運転期間が必要となるため、予防的な措置として水車補修後の運転状況についてモニタリングすることが望ましい。

## 4.3 教訓

なし。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	<p>(1) 発電機及び付属部品、変電設備</p> <p>(2) 水車及び付属部品、水路及び付属部品</p> <p>(3) 水文データ収集システム（雨量計測所6基、水位計測所2基、リピーター2基、警報システム4基、データ分析機器等）</p> <p>(4) サイゴン変電所及び230 kV 送電線の改修</p>	<p>(1)～(2) 仕様の微細な変更はあるが、ほぼ計画通り。</p> <p>(3) 雨量計測所7基、水位計測所4基、リピーター1基、警報システム4基、データ分析機器等</p> <p>(4)円借款対象より除外</p>
②期間	1997年3月～2001年5月 (51カ月)	1997年3月～2006年8月 (98カ月)
③事業費		
外貨	7,000百万円	4,558百万円
内貨	1,239百万円 (1,239億ベトナムドン)	121百万円 (302.5億ベトナムドン)
合計	8,239百万円	4,679百万円
うち円借款分	7,000百万円	3,935百万円
換算レート	1ベトナムドン=0.01 円 (1996年10月現在)	1ベトナムドン=0.004円 (2011年1月時点)