

フィリピン

## ボラカイ島環境保全事業

外部評価者：高野 正志（(株)野村総合研究所）

現地調査：2005年12月～2006年1月

### 1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



ボラカイ島ビーチ

#### 1.1 背景

フィリピンは、およそ 7,000 の島々からなる美しい熱帯の島国であり、多数のビーチリゾートを有する。自然の魅力を活かした観光産業からの収入は、1992 年当時、同国の国内総生産(GDP)の 3%を占め、同国の経済発展に貢献していた。

西ビサヤスに位置するボラカイ島は、同国においても天然の海洋資源が残る地域のひとつである。審査当時、同島の観光客数はフィリピン全体の約 3%程度であったが、1987 年から 91 年の間に外国人観光客数は 230%増加するなど同資源を対象とした観光客は増加しつつあり、観光分野でも重点が置かれていた。しかし、経済活動の活発化に伴う人口の増加による水不足（地下水の汲み上げによる地下水塩水化）や下水による地下水や海洋の水質汚染、ゴミ発生量増大等、環境への悪影響が問題となっており、同島の観光開発を持続的に拡大しつつ、自然環境を保護するためには、上下水道、廃棄物処理等のインフラ整備が急務であった。本事業はこうした背景のもと、実施されたものである。

#### 1.2 目的

西ビサヤスのボラカイ島にて、上水道、下水道、廃棄物処理施設を整備することにより、水不足、下水による地下水・海洋の汚染、ゴミ発生量増大への対応を図り、もって観光開発を推進しつつ、同島の自然環境の保全に寄与する。

#### 1.3 借入人／実施機関

フィリピン観光公社 (PTA) / フィリピン観光公社 (PTA)

1.4 借入契約概要

円借入承諾額/円借入実行額	13億5,200万円/13億5,050万円
交換公文締結/借入契約調印	1995年7月/1995年8月
借入契約条件	金利2.5% (コンサルタント部分は2.1%) 返済30年 (うち据置10年) 一般アンタイド
貸付完了	2002年12月
本体契約	日本企業、現地企業
コンサルタント契約	Consultants for Engineering (フィリピン)、Science and Technology Inc. (フィリピン)/Engineering and Development Corp. of the Philippines (EDCOP) (フィリピン) / 日本上下水道設計 (日)
事業化調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	1993年 F/S フィリピン政府

2. 評価結果

2.1 妥当性

2.1.1 審査時点における計画の妥当性

持続的開発のためのフィリピン政策 (1987-95年) では、国家の自然資源の持続的利用が強調され、多様な生態系を守るために管理プログラムを発展することが目標とされていた。中期開発計画(1993-98年)では、社会・文化的遺産や環境を保護しつつ、観光開発を推進することが目指されていた。

当時、フィリピンの観光産業は国の経済にとって重要な産業であった。観光開発政策についてのボラカイ島開発マスタープラン(MP) (観光省、1991年) では、自然環境の保護・育成を確保しつつ、民間セクターの参画を最大化し、協働しながら同島の開発を進めることが目指されていた。この目標のために、自然環境の保全に配慮しつつ、島全体の管理・規制の開発ガイドラインが作成された。その一部には安定した水供給システムや衛生的な下水道の整備が盛り込まれていた。

観光省によりボラカイ島は開発重点地域のひとつとされており、同島の観光開発を推進しつつ、自然環境の保全を強化する本事業の優先度は高かった。

2.1.2 評価時点における計画の妥当性

フィリピンアジェンダ 21(1996年~継続中)では、持続的開発に向け、良質な水の適切な供給、下水道と廃棄物の環境に配慮した管理、沿岸を含む海洋保護および海洋資源の持続的利用や保護が目標とされている。中期開発計画(2004-10年)

では、特に沿岸や海洋の生態系の保護を強化し、その範囲を拡張することが目標とされている。また、観光産業の目標達成により経済利益の最大化を目指しており、観光開発の推進も引き続き重点領域である。

審査時のボラカイ島開発 MP は現在も継続している。本事業は審査時から継続する課題に対応するうえで引き続き重要性が認められる。

## 2.2 効率性

### 2.2.1 アウトプット

上水道事業のアウトプットの計画および実績は以下の通りである。

上水道事業	計画	実績
a)取水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>浸透井戸をナバオイ川沿いに 16 カ所設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水場、取水ポンプを 1 カ所に集約</li> </ul>
b)浄水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場：浄水能力 4,000 m<sup>3</sup>/日</li> <li>塩素消毒設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場：浄水能力 6,000 m<sup>3</sup>/日</li> <li>機材供与：塩素消毒設備、非常用発電機、電力供給設備等、流量計</li> </ul>
c)送水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管：延長 6,500lm、内径 250mm、PVC</li> <li>海底送水管：延長 1,000lm、内径 250mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管：延長 1,945lm、内径 200mm、PVC</li> <li>海底送水管：延長 960lm、内径 250mm、PVC</li> </ul>
d)配水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管：延長 16.7Km、内径 75-300mm</li> <li>配水池（コンクリート製）：容量 2,600 m<sup>3</sup>（Brgy. Manoc-manoc）、容量 100 m<sup>3</sup>（Brgy.Yapak）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管：延長 29.07Km、内径 50-400mm</li> <li>配水池（コンクリート製）：容量 2,000 m<sup>3</sup>（Brgy. Manoc-manoc）、容量 550 m<sup>3</sup>（Brgy.Yapak）</li> </ul>
e)増圧ポンプ場	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場付近に 1 カ所、Brgy. Balabag に 1 カ所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画通り</li> </ul>
f)給水装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>戸別接続：1,900カ所(家庭用 1,500、事業用 400)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>戸別接続：家庭用 717、事業用 188（事業終了後 PTA の自己資金で戸別接続を拡張中：家庭用 1,693、事業用 382 が稼働中(2006年1月現在)</li> </ul>

上記の通り、増圧ポンプ場を除きアウトプットは変更されたが、主な変更理由は、F/S の見直しによる需要予測の上方修正およびアジア通貨危機等に影響された為替レートの変動（ペソがドルに対して約 60%下落）により輸入品の調達が困難になり当初事業費内で可能な資材調達を行ったためである。さらに、水質や地質状況を配慮した結果、送水管や配水管の内径や長さに変更され、水質によっては対アルカリに強い質のパイプに変更された。これらの理由は後述の下水道事業にも影響した。

その他、浄水場の浄水能力について F/S を見直した結果、将来の島内人口増加、観光客増加を考慮した場合、当初計画の 4,000 m<sup>3</sup>/日から 6,000 m<sup>3</sup>/日に上方修正された。戸別接続数については、ペソ下落による事業費の増加により、当初事業費

内で設置できる給水栓の数が減ったこと、さらに、事業が遅延したことで事業期間内に整備することができた戸別接続数は当初計画の半分程度に留まった。また、海底パイプラインについては、敷設前の岩盤掘削調査の結果、地質条件が合わないことが判明し、当初計画から送水管の材質を変更した。



ナバオイ取水場



浄水場

下水道事業のアウトプットの計画および実績は以下の通りである。

下水道事業	計画	実績
a) 衛生事業 (トイレの設置)	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水槽付共同トイレ 3、簡易水洗トイレ 402</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同トイレ 3、簡易水洗トイレ 115</li> </ul>
b) 下水管	<ul style="list-style-type: none"> <li>集水管：延長 16km、直径 150mm、延長 5,425m、直径 300mm</li> <li>ポンプ施設 3カ所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>集水管：延長 185.051m、直径 350mm(主集水)、延長 1,492.011m、直径 250mm(主集水)、延長 5,9751m、直径 200mm (二次)、延長 2,5551m、200mm (主集水)、延長 8841m、直径 100mm (PTA の直営事業:主集水)</li> <li>ポンプ施設 1カ所、リフト施設 7カ所</li> </ul>
c) 下水場処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場設置(2.5ha)：嫌気性池、熟成池、塩素消毒池、通性池、調整池</li> <li>放流管：延長 1,000m、内径 300mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14,198 m<sup>3</sup>/日 オキシデーションディッチ処理場開発管理(発電設備、研究室、配電盤)：沈砂タンク、ポンプ場、沈殿タンク 2台、オキシデーションディッチ 2台、消毒タンク、配電線、汚泥濃縮槽、バキュームカー、スラッジ乾燥床 6室</li> <li>放流管：延長 840m、内径 250mm、CLEC スチール管</li> </ul>

アウトプット変更の主な理由は、上述のように為替レートの変動、需要予測の見直しとそれに伴う設計変更等による。簡易トイレの設置数の減少は、事業実施期間中に家庭でのトイレの整備が進み、需要が低下したためである。



下水処理場



下水処理場

廃棄物処理事業のアウトプットの計画および実績は以下の通りである。

廃棄物処理	計画	実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立て処分場(2.4ha)</li> <li>付帯施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立て処分場 (1.2ha) (下水汚泥乾燥場)</li> <li>付帯施設</li> </ul>

アウトプットの変更理由として、処分場の面積は用地取得の段階で物理的に取得可能な土地が島に 1.2ha であったために 2.4ha から 1.2ha へと減少した。

上記に加え、コンサルティングサービスが実施された。サービス期間に変更があったものの、M/M 自体に変更はなく、計画通りであった。

主要計画と実績との比較表は最終ページに示した。

### 2.2.2 期間

本事業は、当初 2000 年 9 月の完了を予定していたが、実際は 2 年 6 カ月遅延し、2003 年 3 月に完了した。遅延の主な理由は、上述の各アウトプットの計画・設計が変更されたためである。海底パイプライン敷設前の岩盤掘削調査の結果、海底パイプライン設置のために岩盤やサンゴ岩を取り除かねばならず、このため 6 カ月の遅滞となった。また、ペソ下落のためにコントラクターが計画通りに機材を輸入調達できなくなり、これに伴う他の機材調達や予算追加申請のために遅延した。

その他、環境保護規制地域で事業を施行するために必要な環境天然資源省 (DENR) からの環境適合証明書 (ECC) の発行手続きの遅延や、当初計画で予定されていなかった住民移転の発生により用地取得に遅延が生じた。さらに、雨季期間 (6~11 月) の大雨、台風、季節風により、例えばアクランからボラカイ島までの海底パイプライン設置工事の遅滞の原因になった。観光ピーク時期 (3~6 月) には、島の景観・雰囲気を変えないなど観光客を配慮した工事進行のために、期間が遅延した。

### 2.2.3 事業費

本事業では、当初計画 18 億 300 万円に対し、実際は 19 億 6,100 万円と事業費は増加した。上述の通り大幅なペソの下落や F/S の見直しの結果、工事計画や設計が変更され、機材調達費やコンサルティングサービス費が増加したためである。

さらに、地価の上昇および人口増加により、上下水道整備のための用地取得費用が増加し、加えて、用地取得のために審査時には想定されていなかった住民移転が生じ、移転・再定住地費用が追加された。また、廃棄物処理のための土地は、当初地方政府(LGU)から無償で供与されるはずであったが、最終的にフィリピン観光公社(PTA)の LGU に対する支払い義務が生じたため同処理場の用地取得の費用が増加した。

## 2.3 有効性

### 2.3.1 上水道整備による水不足・水質への対応

上水道の給水人口の計画値と実績は以下の通りである。

表 1 給水人口 (単位:人)

年	計画	実績
2003	16,019	8,961
2004	16,151	11,640
2005	16,284	14,431

出所:維持管理機関資料

2003 年度の実績値は計画値の約半数であったが、上述の通り、PTA および評価時点ではボラカイ上下水道システム (BWSS) の自助努力により、本事業終了後も戸別接続を拡張しており、2005 年度実績値は計画値の 89% を達成している。なお、2006 年 1 月時点の接続数は、2,075 接続 (事業用: 382、家庭用: 1,693) である。施設利用率は目標値 77% に対し、実際は 60% (2005 年実績)<sup>1</sup> で、6,600 m<sup>3</sup> の最大給水量のうち 3,600 m<sup>3</sup> を使用中である。メトロ・イロイロ水域地区 (MIWD) による水質調査の結果によれば、ボラカイ島へ配送前の取水場 (ナバオイ川) 以外ではバクテリア、残留塩素ともに DENR の標準値内であった。評価時の 2005 年 1 月にナバオイ川では大腸菌群が検出されたが、ボラカイ島に配水され浄水された後の水質中に大腸菌は検出されなかった。無収率は 18% (2004 年実績) であった<sup>2</sup>。料金が回収できていない理由として、上下水道サービスの定款が未整備で、上下水道使用料金の回収や料金不払い者に対する措置等を定めた顧客対

<sup>1</sup> ほかにの上水供給会社との競合や継続的な井戸の利用等により、稼働率は目標値に達していない。

<sup>2</sup> 無収率 = 日平均無収水量 ÷ 日平均給水量 × 100。無収率 18% はほかの途上国と比較して高い値ではなく、また、供用開始時 (2002 年) の 36% から半減している。

応マニュアルが整備されていないことが挙げられる。

### 2.3.2 下水道整備による地下水・海洋の汚染防止

汚水処理人口の計画値と実績は以下の通りである。

表 2 汚水処理人口 (単位：人)

年	計画	実績
2003	16,019	681
2004	16,151	1,732
2005	16,284	3,328
2006/01	-	3,338

出所：維持管理機関資料をもとに外部評価者作成

汚水処理人口の計画値は 1993 年の予測センサスをもとに、100%の接続を見込んで算出された。実績値は計画の 4 分の 1 にも満たない。2005 年時点の下水道への接続数は、657 接続（事業用：359 接続、家庭用：298 接続）である。汚水処理量の実績値は以下の通りである。

表 3 汚水処理量 (単位：m<sup>3</sup>/日)

年	計画 注)	実績
2003	515,703	-
2004	519,944	465,627
2005	524,240	566,725

出所：維持管理機関資料

注) 汚水処理量の推計は「人口×70 リットル・人×365/1,000」

汚水処理人口が計画の 4 分の 1 にも満たないのに 2005 年に汚水処理量が計画値を上回ったのは、F/S 時に見込まれなかった 12 の大型ホテルの設立や、雨水の下水管への流入を適正に見込んでいなかったこと、さらに後述の通り、ほかの上水供給会社の上水も BWSS の下水管に流れているため、汚水処理量は増加した。

海岸から 300m の海底放流先での水質検査の結果<sup>3</sup>は、以下の通りである。

<sup>3</sup> BOD（生物学酸素要求量）、SS（浮遊物質）、COD（化学的酸素要求量）、TDS（乾燥汚泥重量）は有機汚濁の状況を示す指標。事後評価時には海底放流先のほかに、沈砂池、オキシデーショントッチ、消毒タンクでも水質調査を実施し、いずれの地点でも水質に問題のないことを確認した。

表 4 放流先水質改善状況 (単位：mg/L)

	DENR 基準値 (以内)	2005 年 4 月実績
BOD 濃度	30	32
COD 濃度	60	72
TDS 濃度	1,000	994

出所：維持管理機関資料

2005 年 4 月の検査時 (表 4 参照) には放流先の BOD 濃度、COD 濃度はいずれも DENR の基準値を超えているが、2005 年のほかの月に行われた検査では、両濃度ともに基準値内であったことが確認された。下水処理場からは、1 日 14 m<sup>3</sup> (年 5,100 m<sup>3</sup>) の汚泥が排出される。1 日 2 回廃棄物処理場に運搬され乾燥された汚泥は、ア克兰州政府やマライ地方政府が肥料として利用している。

下水道の料金回収率は 2004 年実績で 60%であった。BWSSは供給した上水の量をベースに下水道料金<sup>4</sup>を決定する方式を採用しているが、一部の利用者は、BWSSが供給する本事業で整備された上水道だけではなく、他社の上水もあわせて利用している。その場合、下水にはBWSSの上水と他社の上水と一緒に下水となって流れており、正確に料金を算出し難い状況である。このため下水道料金回収率が低い。

### 2.3.3 増大するゴミ処理への対応

本事業で整備された廃棄物処理場では、下水処理場から排出される汚泥の 100%が処理されている。一般ゴミは既存の廃棄物処理場で LGU により処理されており、PTA による一般ゴミ処理はされていない。これには、2000 年の生態系固形廃棄物管理法(RA9003)による影響が大きい。同法により未密閉の埋立て処分が禁止され、さらに廃棄物処理の管理責任者が LGU となったため、PTA による廃棄物処理は停止され、廃棄物処理は既存のほかの廃棄物処理場を利用して LGU が (バランガイごとに) ゴミ処理を行うことになった。同法はまた全国各バランガイに廃棄物のリサイクルを促している。このため本事業で整備した廃棄物処理場 (1.2ha) のうち 1.0ha を LGU、つまりボラカイ島の 3 バランガイに貸し、リサイクル施設 (MRF: リサイクル可能な廃棄物を収集・分別する施設で、リサイクル品を業者が買い取る倉庫として機能)としての利用を PTA と LGU 間で検討している。その協議は評価時点で進行中である。残りの 0.2ha は現在 BWSS により下水道処理で発生する汚泥の乾燥場として利用されている。

<sup>4</sup>下水道料金は「上水供給量×70%×20 ペソ/m<sup>3</sup>」を基本としている。



### 2.3.4 経済的内部収益率(EIRR)・財務的内部収益率(FIRR)

EIRR について事後評価時に再計算したところ、7.66%であり審査時の 18.57% に比べ低くなっている。これは為替レート的大幅な変動（ペソがドルに対して約 60%下落）のためである。

FIRR について事後評価時に再計算したところ、10.02%で審査時の 10.92%とほぼ同じであった。

## 2.4 インパクト

### 2.4.1 自然環境の保全

海岸沿い海洋の水質検査の結果、表 5 に示す通り BOD 濃度、COD 濃度ともに DENR の基準値内であった。

表 5 海岸沿い海洋の水質 (単位：mg/L)

	DENR 基準値 (以内)	2005 年実績
BOD 濃度	30	28
COD 濃度	50	46

出所：維持管理機関資料

ボラカイ島の土地利用に関し、同島開発 MP で、自然保護区域である島の北部や海岸線から 25m の範囲の開発、海岸沿いでの 3 階建て以上の建物の建設等は禁止とされていた。しかし、地域開発にかかる権限が地方自治法（1991 年）により LGU に移管されて以降、LGU は同 MP を遵守していない。このため、同 MP で自然保護区域とされている場所で外資系大規模ホテルの建設が進行していたり、報道によれば、乱立する電線接続に起因した火事やトライシクルの増加による大気汚染等の問題が発生している。

### 2.4.2 観光開発を通じた経済開発

1995 年から 2005 年の観光客平均増加率は 24.5%であり、2005 年のボラカイ島への観光客数は全国観光客数の 29.9%であった。1996-97 年の観光客数の減少は大腸菌問題の発生による。

表 6 観光客数

年	訪問観光客数 (人)	増加率
1995	81,197	
1997	151,307	-7.6%
1999	181,813	33.7%
2001	264,806	15.3%
2003	339,208	12.8%
2005/9 月	569,721	32.9%

出所：観光省

ボラカイ島を訪れる観光客からの観光収入は 1995 年には 62 万ドルであったのが、2005 年には 1 億 40 万ドルへと約 17 倍上昇している。また、商業施設数は 1995 年にはおよそ 200 軒であったが、2005 年には 1,887 軒と約 9 倍に上昇し、島内人口も 1993 年人口のおよそ 3 倍の約 1 万 5 千人(2004 年)に増加している。これは年率 6%台の人口増加率を記録しており、フィリピン全体の人口増加率の約 2 倍である。

ボラカイ島が位置する第 6 管区の域内総生産(GDRP)は、事業実施前には 554 億 9,000 万ペソ (1993 年)であったが、実施後には 3,202 億 9,000 万ペソ (2004 年)であった。受益者調査によれば<sup>5</sup>、事業実施前は同島内での野菜、果物、花卉、魚介類の市場は限られており、農水産物価格の単価も低かったが、事業実施後は生産物の市場が地元で急拡大し、単価も平均 30%程度上昇したとのことである。これらの観光開発による経済発展の変化は本事業単独の効果であるとはいいがたいが、本事業のインフラ整備が、同島の観光開発、経済発展に一定の影響を与えているものと考えられる。

#### 2.4.3 社会的インパクト

保健省地区事務所によれば、本事業実施前の 1990 年時点では急性胃腸炎の報告 153 件を含めて水系感染症の報告は多数あったが、事業後の 2003 年以降はその発生に関する報告はなく、事業の実施前後でその感染者数は減少しているといえる。受益者調査ではほとんどの事業家（多くが外国人）から本事業実施前は水質への不安感から歯磨きやシャワーにミネラル水を使用している状況であったが、事業後、安心して水道水を利用でき、快適と報告された。受益者調査を行った 98 のレストランやバーによると、水系疾病に関する苦情はないと報告している。しかし、受益者調査対象の 475 世帯中 433 世帯 (91.2%) と 98 事業主のうち 21 人 (21.4%) からは水に含まれる塩素が強いとの苦情があった。

<sup>5</sup> 受益者調査は、ボラカイ島に 1993 年から居住する住民 475 世帯と、ホテルやバー、土産屋等の事業主 98 人を対象に、質問表調査とインタビューを用いて行われた。

また受益者調査を行った 475 世帯の事業実施前の月平均所得は 626 ペソであったが、事業後には 1,603 ペソに増加した。観光産業の大きな発展で同島に多くの雇用が創出され、事業実施からの 10 年間で平均世帯の所得の伸びは 2.6 倍となったことが受益者調査で明らかとなった。1995 年の地元警察の犯罪検挙数は年間 27 件であったが、2005 年（1～10 月間）の犯罪検挙数は 540 件であった。バランガイの犯罪記録管理をするバランガイ長へのインタビューによると、540 件のうちボラカイ島への移民による強盗や窃盗犯罪がほとんどであることがわかった。彼らは観光開発のために多くのホテルが建設された 1998 年以降にボラカイ島へ渡った建設労働者である。最盛時にその数は 300 人を超え、その多くは、次の雇用機会を待つために工事後も島に居残っているとのことである。観光開発の進行に伴って犯罪発生率が増加傾向にあることがわかる。

土地価格の変化は以下の通りである。

表 7 土地価格 (単位：ペソ/m<sup>2</sup>)

	1995 年		2005 年	
	海岸沿い(商業地)	宅地	海岸沿い(商業地)	宅地
バランガイ				
Manoc-Manoc	5,000	500	25,000	5,000
Balabag	10,000	1,000	30,000	5,000
Yapak	1,000	500	5,000	3,000

観光開発に伴う土地価格の高騰がみられる。3 バランガイの平均上昇率は海岸沿いで 333%、宅地で 600%である。

用地取得について上水ポンプ場等の事業用地を取得するために行われた。それに伴い 7 世帯の住民移転が発生し、上述の通り事業の遅延の要因となったが、これら住民の移転作業は適切に進められ、また、対象住民に対しても同国国内法に基づいて適切に移転補償がなされた。

## 2.5 持続性

### 2.5.1 実施機関

#### 2.5.1.1 技術

BWSS による上下水道、LGU による廃棄物処理施設の維持管理については特段の問題はない。LGU は生態系固形廃棄物管理法に従い、住民や事業主、投資家等のステークホルダーにリサイクルや廃棄物処理に関するセミナーを実施している。

事業コンサルタントにより、維持管理初期段階での技術支援、維持管理マニュアルの改善、スタッフへのトレーニングが行われた。その後も政府や民間による「バギオ下水処理計画」「維持管理ワークショップ」「上下水道処理管理訓練」等によって訓練され、適切な技術がある。

### 2.5.1.2 体制

上下水道の維持管理については、2001年12月にPTAの100%子会社として設立されたBWSSが行っている。当初、観光省／PTA、住民、土地所有者、LGU、投資家／企業家、NGOから成るコンソーシアムを設立し、本事業で整備された施設の維持管理にあたらせる計画であったが、財政的負担を伴う長期ローン体制に賛同する民間投資家が存在せずコンソーシアムは実現していない。当初の計画ではこのコンソーシアムによりBWSSは管理されるはずだった。

廃棄物処理場については、生態系固形廃棄物管理法により廃棄物管理の権限を委譲されたLGUが維持管理の責任主体である。下水処理場からの汚泥はBWSSにより管理・処理されている。本事業で整備された水質検査実験室（ラボ）では、BOD、COD、全容解固形物、残留塩素等の検査を行っているが、大腸菌の検査はサンプルを月に1度マニラに移送し検査を実施している。

### 2.5.1.3 財務

BWSSの維持管理費用の実績値は2002年：440万ペソ、2003年：780万ペソ、2004年：4,960万ペソとなっている。BWSSは財政的に事業収入だけでは不十分で、PTAが1,000万ペソ以上の財政支援を行っているため、何とか維持管理はできている。民間水道局にBWSSの財政的支援を促す働きかけもなされたが、評価時点まででこれに関する進展はない。BWSSの2005年度事業収入は、上水道料金表の見直しにより増加している。この料金値上げによりPTAからの補助金は減少し、今後も補助金は減少する見込みである。

## 2.5.2 維持管理

事業コンサルタントにより、BWSSの維持管理に関する基本的なマニュアル（技術部門）が整備され、同マニュアルに沿ってBWSSは上下水道施設を維持管理している。しかし、上下水道サービスの定款が未整備で、上下水道使用料金の回収や料金不払い者に対する措置等を定めた顧客対応マニュアルが整備されていない。

## 3. フィードバック事項

### 3.1 教訓

過小な需要予測に基づいて計画を立てることがないように、観光開発のような将来的な需要の把握が難しいインフラ整備事業については、計画数値や工事の仕様が決定するまでは頻度の高い見直しを行うことが必要である。

地方分権に移行している被援助国で実施される地域開発事業に対し支援する際には、事業計画段階から地方政府を十分関与させるとともに、オーナーシップを十分に醸成しておくことで、整備した施設の活用や事業実施中や完了後の当該地

域の関係機関、事業者等との連携が高まるものと思われる。

### 3.2 提言

#### ①PTA 主導による事業課題への対応

上述の通り、廃棄物処理場の未利用、下水道使用料金回収率向上が事業課題として挙げられる。これらを解決するためには、PTA の主導のもと、本事業の利害関係者を明確化し、本事業の課題とその対応策について協議する必要がある。その際には、本事業が地域開発事業であり、フィリピンでは地方分権が進んでいることから、LGU を十分関与させることが望ましい。

#### ②BWSS に対する技術支援

上下水道事業運営にかかる技術的支援を類似企業体からの支援を通じて実施することが望まれる。技術的部分は十分にトレーニングの機会があるので特に以下の分野が支援内容と考えられる。

- ・ 規範策定（運営規定、罰則規定 等）
- ・ 企業会計、財務
- ・ コーポレートガバナンス

#### ③下水道利用料金の確実な徴収

下水利用料金を正確に徴収するためには、上水供給量、および河川・海水の後処理からの下水道流入量を把握し、BWSS が供給した上水の BWSS 下水管への流入量をよりの確に把握したうえで下水道利用料金の設定を行うことが必要である。BWSS は LGU やほかの上水供給会社等の関係者と協議し、水道メーターの設置や料金集金人のトレーニング等を通じて適切な料金設定や正確で確実な料金徴収（特に大口需要者）を行う必要がある。

#### ④継続的な環境保全のための指針策定と財政確保

ボラカイ島の自然環境を維持・保全するための活動の指針を策定するため、LGU は観光省と共同で、ボラカイ島開発 MP の見直しを通じて、環境面における保全計画を策定する必要がある。またその活動資金確保のために、観光関連業界や観光客等からの貢献を検討するのも一案である。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット		
<b>上水道事業</b>		
a)取水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>浸透井戸をナバオイ川沿いに16カ所設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水場、取水ポンプを1カ所に集約</li> </ul>
b)浄水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場：浄水能力 4,000 m<sup>3</sup>/日</li> <li>塩素消毒設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場：浄水能力 6,000 m<sup>3</sup>/日</li> <li>機材供与：塩素消毒設備、非常用発電機、電力供給設備等、流量計</li> </ul>
c)送水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管：延長 6,500m、内径 250mm、PVC</li> <li>海底送水管：延長 1,000m、内径 250mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管：延長 1,945m、内径 200mm、PVC</li> <li>海底送水管：延長 960m、内径 250mm、PVC</li> </ul>
d)配水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管：延長 16.7Km、内径 75-300mm</li> <li>配水池（コンクリート製）：容量 2,600 m<sup>3</sup>（Brgy. Manoc-manoc）、容量 100 m<sup>3</sup>（Brgy. Yapak）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管：延長 29.07Km、内径 50-400mm</li> <li>配水池（コンクリート製）：容量 2,000 m<sup>3</sup>（Brgy. Manoc-manoc）、容量 550 m<sup>3</sup>（Brgy. Yapak）</li> </ul>
e)増圧ポンプ場	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場付近に1カ所、Brgy. Balabag に1カ所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画通り</li> </ul>
f)給水装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>戸別接続：1900カ所（家庭用 1500、事業用 400）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>戸別接続：家庭用 717、事業用 188</li> </ul>
<b>下水道事業</b>		
b) 衛生事業 （トイレの設置）	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水槽付共同トイレ 3、簡易水洗トイレ 402</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同トイレ 3、簡易水洗トイレ 115</li> </ul>
b)下水管	<ul style="list-style-type: none"> <li>集水管：延長 16km、直径 150mm、延長 5,425m、直径 300mm</li> <li>ポンプ施設 3カ所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>集水管：延長 185.051m、直径 350mm（主集水）、延長 1,492.011m、直径 250mm（主集水）、延長 5,9751m、直径 200mm（二次）、延長 2,5551m、200mm（二次）、延長 8841m、直径 100mm（PTAの直営事業：主集水）</li> <li>ポンプ施設 1カ所、リフト施設 7カ所</li> </ul>
c)下水場処理場	<ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場設置(2.5ha)：嫌気性池、熟成池、塩素消毒池、通性池、調整池</li> <li>放流管：延長 1,000m、内径 300mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14,198 m<sup>3</sup>/日 オキシデーションディッチ処理場開発管理（発電設備、研究室、配電盤）：沈砂タンク、ポンプ場、沈殿タンク 2台、オキシデーションディッチ 2台、消毒タンク、配電線、汚泥濃縮槽、バキュームカー、スラッジ乾燥床 6室</li> <li>放流管：延長 840m、内径 250mm、CLEC スチール管</li> </ul>
<b>廃棄物処理</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立て処分場(2.4ha)</li> <li>付帯施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立て処分場（1.2ha）（下水汚泥乾燥場）</li> <li>付帯施設</li> </ul>
<b>コンサルティングサービス</b>		
	外国人：50M/M、ローカル：181M/M	外国人：50M/M、ローカル：181M/M
②期間		
L/A 調印 事業完成	1995年8月 2000年9月	1995年8月 2003年3月

③事業費		
合計	18億 300万円	19億 6,100万円
うち円借款分	13億 5,200万円	13億 5,050万円