

¹フィリピン

特別経済区環境整備事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社 川畑安弘、坂入ゆり子

現地調査：2007年11月～2008年4月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域位置図



マクタン特別経済区の排水処理施設

1.1 背景

フィリピン経済の回復、および海外からの直接投資の増加を受け、国営および民間の輸出加工区への投資は、1993年の27億ペソから1995年には522億ペソへと大きく増加した。フィリピン政府は、国内外からの投資をさらに促進させるため、1995年に特別経済区法(共和国法第7916号)を制定し、輸出加工区公社(Export Processing Zone Authority: EPZA)を発展的に改組し、輸出加工区だけでなく一般の工業団地も含んだ特別経済区を総合的に管轄するフィリピン経済区公社(Philippines Economic Zone Authority: PEZA)を設立した。特別経済区の設立により、特別工業団地および輸出加工区の法律体系とそのメカニズムが構築され、企画立案、監視がすべてPEZAのもとに一元化された。特別経済区では、投資優遇措置を付与し、インフラを整備し、サービスを向上させることで企業の誘致をはかっており、その結果、国営の4つの特別経済区(マクタン、バギオ、バターン、カビテ)は予約を含めほぼ満杯となっていた。特別経済区への投資の活発化にともない、経済区からの排水や固形廃棄物の増大が見込まれており、周辺環境の汚染を防ぐために、排水処理施設の整備等の対策をとることが急務となっていた。

1.2 目的

フィリピン経済区公社直営の4特別経済区(マクタン、バギオ、バターン、カビテ)において、排水処理・再利用施設を整備するとともに、同公社組織の強化をはかり、周辺環境の汚染防止・周辺住民の福祉の向上・フィリピン国への投資の促進に寄与するもの。

¹ 本事後評価はフィリピン政府国家経済開発庁(NEDA)と合同で実施された。

1.3 借入人／実施機関

フィリピン経済区公社（PEZA）（フィリピン政府保証）

1.4 借入契約概要

円借入承認額 / 実行額	27 億 4600 万円 / 5 億 3400 万円
交換公文締結 / 借入契約調印	1997 年 3 月/1997 年 3 月
借入契約条件	本体部分：金利 2.5 %、返済 30 年(据置 10 年)、一般アンタイド コンサルティング部分：金利 2.1 %、返済 30 年(据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	2005 年 7 月
本体契約	—
コンサルタント契約	パシフィックコンサルタンツインターナショナル（日本）・TCGI Engineers（フィリピン）—JV
事業化調査（フィジビリティ・スタディ）	フィリピン政府（1995 年）

2. 評価結果（レーティング：D）

2.1 妥当性（レーティング：a）

2.1.1 審査時における計画の妥当性

フィリピン政府は、海外からの直接投資および国内投資を促進するため、1995 年に特別経済区法（共和国法第 7916 号）²を制定し、輸出加工区公社（EPZA）を発展的に改組し、輸出加工区だけでなく一般の工業団地も含んだ特別経済区³を総合的に管轄するフィリピン経済区公社（PEZA）を設立した。特別経済区への投資の活発化にともない、経済区からの排水や固形廃棄物が増大するなかで、その適切な処理をするために、処理施設を建設・改修することが急務であった。さらに、環境モニタリングや環境への影響に関する評価結果の検証を適切に実施することで入居企業を監督することは重要な任務であり、PEZAのマネジメント能力を強化する必要があったことから、本事業実施の妥当性は高かった。

2.1.2 評価時における計画の妥当性

国家中期開発計画（2004-2010）（Medium Term Philippine Development Plan : MTPDP）によると、環境的に持続可能なプロジェクトの開発、促進を重要課題としており、特別経済区での環境整備施設投資は開発計画に合致している。また、PEZA の管轄する特別経済区は国家中期開発計画により経済成長の起点とされた地域に位置しており、特別経済区法ではインフラの整備・改善、水供給を通じた投資促進および誘致企業へのサービス向上が義務づけられている。環境インフラの整備および国内外の優良企業の誘致による投資の促進、経済区および近隣地域における雇用機会の創出、輸出製品の多様化、IT をはじめとする高度な技術の導

² The Special Economic Zone Act of 1995。

³ 投資企業に優遇措置を与える地区。

入などにより、経済発展を促す意味でも本事業の妥当性は高く、排水処理施設の整備、PEZA 職員の環境面での知識・管理能力の向上や組織強化は引き続き優先課題であった。

本事業は審査時および事後評価時ともに、開発ニーズおよび国家計画や特別経済区法などの開発政策と合致しており、事業実施の妥当性は高い。

2.2 効率性（レーティング：c）

2.2.1 アウトプット

事業計画の概要とアウトプットを表1に示す。排水処理施設は計画通り、建設・改修された。ただし、再調査の結果、事業の採算性に問題があることが判明し、採算性が見込まれるマクタンのみ円借款で、その他はPEZAの自己資金を用いて実施された。また、審査資料集にはマクタン、バギオ、カビテにおいて水不足が指摘されていたものの、F/Sではマクタンについてのみ慢性的な水不足があると記載されていた⁴。よって、排水再利用施設については、水不足が懸念されたマクタンのみで建設され、再検討の結果、当面水不足の懸念はないと判明したバギオとカビテにおいては建設されなかった。ただし、採算性が改善されるという結論に基づき、将来自己資金で建設することが検討、予定されている。また、環境モニタリング用機器は調達されなかった。これは、審査当初は民間の環境検査会社は少なく、PEZAの環境管理体制を強化する必要があったものの、経験、能力などに遜色のない専門機関が多くなり、独立性・客観性確保の観点から民間会社に環境モニタリングを依頼するほうがよいと判断されたためである。現在入居企業は民間検査会社による環境モニタリングを定期的に行い、その結果をPEZAに提出しており、特に問題は起きていない。

コンサルティング・サービスはほぼ計画どおり実施されたものの、固形廃棄物処理施設詳細設計、および特別経済区の緊急開発計画策定支援は実施されなかった。固形廃棄物処理施設詳細設計が実施されなかったのは、1999年に制定された共和国法第8749号(Clean Air Act)により、焼却炉の使用が禁止されたためである。この法案は国会でしばらく議論されていたものの、審査時には法案の詳細、法案成立の可能性は分からなかった。また、特別経済区の緊急開発計画策定支援が実施されなかったのは、政策変更によりPEZA・政府管轄の経済区開発・整備を既存の4区に限定したため、すでに民間による経済区の開発、運営が行われている。これらのスコープ変更は政策変更に起因するもので、実施機関の責任を超えた不可抗力といえる。組織強化については、計画策定、環境規制・監督、組織強化、モニタリングに関する報告書が作成され、トレーニングが実施された。さらに、それまでPEZAの技術部が環境管理を行っていたが、「環境安全グループ」をPEZA

⁴ F/Sではむしろ、事業の採算性の観点から、排水再利用施設の建設を提言していた。

の政策・企画部の監督下に設置し、環境モニタリングの強化をはかった。環境安全の技術者は合計 16 名おり、各経済区に 4 名の専門家が配置されている。

表 1： 事業の概要とアウトプット

事業項目	計画	実績
排水処理施設の整備	マクタン（新規建設）	計画どおり。（円借款にて実施）
	バギオ（新規建設）	計画どおり。（PEZA 自己資金で実施）
	バターン（改修）	計画どおり。（PEZA 自己資金で実施）
排水再利用施設の整備	マクタン（新設）	計画どおり。（円借款にて実施）
	バギオ（新設）	実施されず。
	カビテ（新設）	実施されず。
環境モニタリング用機器	調達	実施されず。
コンサルティング・サービス	インターナショナル：180M/M ローカル：399M/M 1. 排水処理施設詳細設計、入札書類作成（マクタン、バギオ、バターン） 2. 排水再利用施設詳細設計、入札書類作成 3. 固形廃棄物処理施設詳細設計（バギオ、バターン、カビテ、マクタン） 4. 組織強化 5. 特別経済区の緊急開発計画策定支援	インターナショナル：49.2M/M ローカル：603M/M 1. 計画どおり。 2. マクタンのみ計画どおり。（バギオ、カビテは建設延期のため実施せず。） 3. 実施されず。RA8749（クリーンエア法、1999 年）制定により焼却炉の利用が禁止されたため、詳細設計もキャンセル。 4. 計画どおり。 5. 実施されず。



マクタン特別経済区事務所



排水処理施設での国家経済開発庁職員も参加した会合

2.2.2 期間

審査時に計画された事業期間は、1997 年 3 月～2001 年 5 月（51 カ月）であったが、実際は 1997 年 3 月～2005 年 6 月（100 カ月）で、計画比 196%となった。コ

コンサルティンク・サービスは、1997年7月～2001年5月(47カ月)と計画されていたが、実際は1999年10月～2005年6月(69カ月)となっており、内訳は表2のとおりである。

表2：コンサルティンクサービスの期間

コンサルティンク業務	計画	実績
選定	1996年11月～1997年6月	1997年11月～1999年10月
詳細設計・入札書類作成	1997年7月～1998年1月	1999年10月～2000年11月
組織強化(トレーニング)	1997年7月～2001年5月	1999年10月～2000年11月
入札支援・施工監理	1997年12月～2000年1月	2000年11月～2005年6月

遅延の理由としては、

- 1) 1995年に設立されたPEZAが調達に不慣れで、業務指示書の作成やショートリストの準備、契約交渉などに時間を要したこと
- 2) 当初、全工事を一つのパッケージで契約する予定にしていたものの、スコープの変更(アウトプット参照)にともない複数のパッケージに分けたため、入札準備に時間を要したこと
- 3) スコープ変更にともない、コンサルタンの業務内容も縮小したため、業務指示書を作成し直すなど時間を要し、その結果、コンサルタンツ選定に時間がかかり、事業の入札準備、工事開始が遅れたこと
- 4) マクタンにおいて、岩盤の存在など施設建設場所の土壌が固く、当初の予測以上に工事が困難で、工事費用が予定額を上回り、工事内容を再検討したため、時間を要したこと⁵

などが挙げられる。

2.2.3 事業費

審査時に計画された総事業費は3103百万円(うち円借款は2746百万円)であったが、実際は1170百万円(うち円借款は534百万円)となり、計画比37.7%(円借款部分は計画比19%)であった(表3参照)。表4に各地区における工事費を示す。審査時の各経済区の工事費およびその算出根拠に関する詳細情報が不十分だったため、コンポーネントごとの事業費の計画と実績の比較は困難であった。

事業費減少の理由は、アウトプットに記載したように、スコープ変更のためである。また、マクタンの排水処理、排水再利用施設のみ円借款で建設し、バギオ、パターン⁶の施設は自己資金で建設、改修した。円借款の利用を制限したのは、PEZAがEPSAから引き継いだ負債が38億ペソと大きく、当時経営が悪化していたため、新しく就任した所長が借入れを減らして、できるだけ内部資金を利用することで財政の再建をはかったため、採算性が見込まれるマクタンのみで円借款を

⁵ マクタンでの工期は2003年11月～2005年6月。

⁶ パターンの排水施設は円借款で建設されたものの改修整備。

用いたことによる。独立性が高く、採算性を重視する公社であったため、このような判断をしたと思われる。

本事業でのアウトプットの変更は、新規環境関連法案の制定、政策の変更など、実施機関の権限の範囲を超える外因によるものに加え、環境保護、経済発展の観点から優先順位が高く事業採算性のあるものを優先したためで妥当である。しかし、事業費の計画と実績の比較は難しいものの、期間は計画を大幅に上回ったため、効率性の評価は低い。

表 3：総事業費の内訳

	円借款部分	PEZA 資金	総事業費
土木工事	354 百万円	274.5 百万ペソ (595.6 百万円)	949.6 百万円
コンサルタント	181 百万円	18.3 百万ペソ (39.6 百万円)	220.6 百万円
合計	534.7 百万円	292.8 百万ペソ (636.2 百万円)	1,170 百万円

表 4：各地区における工事費用（単位：1,000 ペソ）

	マクタン	バギオ	バターン
排水処理施設	157,343	94,991	119,554
排水再利用施設	46,277	—	—

2.3 有効性（レーティング：c）

2.3.1 排水処理施設

本事業で整備された排水処理施設での稼働率は、表 5 に見られるように低い。このように全経済区で稼働率が低いのは、排水管網が整備されていないためである。F/S には排水管整備計画がなく、本事業においても整備は計画されていなかった。当初、排水管網の整備は別途計画されていたのか、どのような経緯で本事業に含まれなかったのかなどの背景は不明である。PEZA は問題解決のため自己資金で全経済区での排水管網の整備を急いでいる。しかし、工事が小規模であるため応札する会社が少ない、価格が折り合わないなどの理由から工事は思うように進んでいない。

マクタンでは、排水管整備事業の 3 度目の競争入札が準備されており、2008 年中には工事が完了する見込みとなっている。バギオでも同様に排水管網が経済区の一部で完備されておらず、排水処理施設へ収集される排水量が少なかったが、2007 年に工事が完了し、多くの企業が下水管に接続されたため、処理総量は多くないものの 2007 年には前年の 2 倍に増加している（表 5）。バターンでも下水管の整備改修が必要であり、詳細調査は 2006 年に完了し、工事の入札準備が進められている。排水管整備工事は来年中に終了する見込みとなっている。以上から、処理施設での排水処理量、稼働率ともに改善することが見込まれる。

表 5：排水処理施設の排水処理量 (単位：m³/日)

	マクタン	バギオ	バターン
排水処理施設容量	4,700	1,500	15,500
2006年 (稼働率)	880 (18.7%)	274 (18.3%)	342 (2.2%)
2007年 (稼働率)	993 (21.1%)	560 (37.3%)	1,000 (6.5%)

2.3.2 排水の水質

表 6 は審査時の水質と排出基準、表 7 は 2007 年の平均水質と排出基準値を示している。審査時は、バギオとマクタンでは BOD、COD、SS⁷については、セプティックタンクによる沈殿除去だけでも工場の立地を認めてきたため、排出基準を満たしていない排水が排出されており、バターンでは、既存の排水処理施設の一部機器が破損していたため、十分な機能が発揮できず、排出基準を満たさないままの排水が放流されていた。本事業後は、バギオとバターンでの COD 値は確認できなかったものの、排水処理施設を整備したことで処理水水質は排水基準を満たしていることから、公衆衛生の観点からも本事業の貢献は大きいと思われる。排出基準は審査時とは改定されているものの、Class C を採用しており、これは農業、灌漑用水にも利用可能な水質である⁸。各経済区では、民間企業に依頼して⁹排水処理施設の BOD、COD、SS 検査を毎週実施しているが、特に問題は発生していない。また、排水中の重金属などの有害物質については、企業が各自で基準値を満たすよう処理することになっている。入居企業は民間企業に委託して環境モニタリングを実施し、その結果を PEZA に提出することになっている。PEZA は監督機関として検証を行っているほか、DENR による立ち入り検査も実施されるなど、システムが構築されており、こちらも特に問題は発生していない。

表 6：審査時の水質 (単位：Mg/l)

	マクタン	バギオ	バターン
排水濃度			
BOD	47-130	100-120	140
COD	125	48-900	8
SS	26-83	2-120	100
排出基準			
BOD	30	50	100
COD	60	100	200
SS	50	70	150

表 7：処理水質分析(実績) (単位：Mg/l)

	マクタン	バギオ	バターン
排水濃度			
BOD	6-21	14.12	34.0
COD	15-54	N.A.*	N.A.*
SS	12-86	13.75	12.0
排出基準	Class C	Class C	Class C
BOD	50	50	50
COD	100	100	100
SS	70	70	70

*バギオ、バターンでの COD 値入手できず。

⁷ BOD (Biochemical Oxygen Demand) は生物化学的酸素要求量、COD (Chemical Oxygen Demand) は化学的酸素要求量、SS(Suspended Solids)は浮遊物質の略で、全て水質汚濁の指標。数値が大きいほど水質汚濁が進んでいることを示す。

⁸ Water Quality and General Effluent Standards of 1990。

⁹ バターンでは民間の技術者を雇用しつつ、環境・維持管理等を受けた PEZA 職員が環境モニタリングを実施・監督。2008 年から民間企業に委託予定で 2008 年 2 月現在準備中。

2.3.3 処理水再利用

排出基準のClass Cは農業に利用しても問題ないほど良好な水質であり、それをさらに処理した水をマクタンで再利用している¹⁰。実際の水質データは入手できなかったものの、本事業で整備された排水処理場で処理された排水を、排水再利用施設に設置されたフィルターを通すことで、SSおよびBODが除去され、さらに沈殿槽に処理水を溜めておくことで固形物を取り除かれるため、処理場の排水濃度が特に高くなければ、表8に示したようにBODを10mg程度にすることは可能であると考えられる。処理水再利用での土壌汚染や悪臭などの問題についての事例は報告されていない。

マクタンでの再利用水の用途はトイレ洗浄水、植物への水遣り、排水溝・管に水を流しての清掃、消防業務などで、特に環境面の問題はない。2006年に施設が整備され、その翌年には計画比83%の処理水が再利用されている(表9)。マクタンは水不足が懸念されている地域であるため、本事業で処理済排水が利用可能になり、日常生活の利便性の改善や効率的な消火作業などに本事業が少なからず貢献しているといえる。なお、処理排水の再利用量が表5に示されているマクタンの排水処理量993m³(2007年)を上回るが、これは、雨水が処理施設経由で排水再利用施設に流入し、利用できる水量が処理排水量より多いためと考えられる。

表8：再利用排水の基準

	計画時	
	目標値	基準値
排水再利用施設	<10mg/l BOD	カリフォルニア大学灌漑基準<10mg/l BOD

表9：マクタンでの排水処再利用量(2007年、m³/日)

計画	1,400
実績	1,161 (計画比83%)

2.3.4 固形廃棄物処理

固形廃棄物処理に関しては、共和国法第8749号により焼却炉が禁止されたため、詳細設計もキャンセルされ、本事業内での活動はない。固形廃棄物は、リサイクルできるものなどを分別したのち、ごみ処理場へ廃棄されている。全経済区において、認可を受けた民間の廃棄物処理業者と契約し、廃棄物はDENRに認可されたごみ処理場に処分されており、特に問題は発生していない。

表10：固形廃棄物処理量(トン/日、2006年)

	マクタン	バギオ	バターーン
廃棄処理場へ投棄	—	1.95	24

¹⁰ 工業用水として再利用される排水の水質基準は、Water Quality and General Effluent Standards of 1990によるとClass D。

2.3.5 内部収益率

審査時における財務的内部収益率（FIRR）は、本事業に要する投資費用、本業実施により増加する運営・維持管理費用を費用とし、排水処理料金及び排水利用料金収入を便益として、プロジェクトライフを25年として分析をした結果、6.5%となっている。スコープが変更されているため、審査時との比較が困難であることから、評価時には再計算を行わなかった。

2.4 インパクト

2.4.1 特別経済区の企業数と投資額

表11が示すように、入居企業数は全経済区において増加している。バターンで若干の増減があるのは、港湾などから離れたところに位置するため、輸出関連の業務を行う一部の企業がバターンよりも地理条件のよい経済区に移動するからである。また、入居企業による投資額は近年の好調な経済成長にともな



バターン特別経済区の排水処理施設

て順調に伸び、4経済区全体では、本事業開始以前と比べて2006年には40%以上も増加している（表12参照）。特にマクタンの投資額は増加傾向にあるが、一企業あたりの投資額はバギオが一番高くなっている。

表 11：入居企業数

	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
マクタン	87	99	105	107	110	112	108	119	127	118	125
バギオ	11	12	11	11	12	13	14	14	17	17	16
バターン	47	52	58	61	62	55	58	63	61	57	58
カビテ*(本事業外)	200	212	217	239	254	269	276	297	313	303	322
合計	345	375	391	418	438	449	456	493	518	495	521

表 12：入居企業による年間投資額（単位：百万ペソ）

	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
マクタン	0.36	0.66	0.64	1.10	3.74	0.84	0.12	2.38	1.90	2.34	3.26
バギオ	0.12	0.00	0.02	0.02	1.44	3.25	0.35	0.00	1.14	3.17	2.34
バターン	1.29	0.98	0.71	1.25	0.00	0.33	0.42	0.12	0.45	0.10	0.65
カビテ*(本事業外)	3.37	0.80	1.03	1.57	2.31	1.62	1.79	1.16	1.30	2.90	1.00
合計	5.16	2.45	2.40	3.94	7.49	6.04	2.68	3.66	4.79	8.51	7.25

2.4.2 雇用機会

事業実施にともない雇用機会が増大したことが報告されている。マクタンでは工事ピーク時に、384人の作業員を現地で雇用している。本事業工事中には地元地域での宿舎などの施設利用、材料の供給、下請け業務、機材のレンタル、食材・

食品供給等の業種で収入が大きく増加したとの報告がある。さらに、表 13 に示すように、経済区での雇用人数は 2002 年以降、パターンを除いて年々増加傾向にある。これにともない、経済区近隣地域の雇用機会も改善しているという報告があった。本事業での建設工事にもなう雇用の創出、環境施設管理責任者の雇用による雇用機会の増大など、地域への経済効果は高かったといえる。

表 13：経済区での雇用（単位：千人）

	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
マクタン	32.1	34.9	36.6	38.1	41.3	40.5	38.0	39.9	43.4	45.3	47.9
バギオ	3.7	3.9	4.1	4.4	4.8	4.1	3.7	3.7	4.1	4.7	5.5
パターン	22.1	24.4	23.1	21.9	20.1	19.6	18.0	18.3	18.5	18.5	15.5
カビテ*(本事業外)	47.2	51.6	55.1	58.4	67.0	65.0	67.3	72.8	74.2	79.5	88.5
合計	105	115	119	122	133	129	127	134	140	148	157

2.4.3 受益者調査

マクタン、パターン、バギオで本事業の受益者調査を行った(2007 年 12 月～08 年 1 月)。PEZA を通じて入居企業に質問票を送り、回答を依頼したのち、調査員がフォローアップし、インタビューを実施した。どの経済区でも本事業が環境保全として有効であり、PEZA の管理能力が向上したと回答している。以下は各経済区での受益者調査の概要である。

マクタンでは全入居企業(110 社)に質問票を送付し、有効回答は 33 社から得られた¹¹。ほとんどの企業が、本事業により、下水処理能力が向上し、処理水を再利用することで、環境保護、水資源保全などの対策として有効であると回答している。回答した企業の 21%が本事業により生産コストが減少したと回答し、その理由は、工業用水の安定供給が可能となった、下水処理施設を設置しなくてもよくなった、トラックで工業用水を購入していたが施設内で排水が得られるようになりコスト減となった、などである。事業後、水供給が安定したと答えたのは 12 社、そうとは言えないと答えた企業は 8 社、残り 10 社はどちらとも言えないと答えている。そうとは言えないと答えた企業では、施設がまだフル稼働していないためデータを見ないと何ともいえないこと、料金設定が不明であることを理由として挙げている。また、70%の回答者が PEZA の管理能力が向上したと回答している。

パターンでは 58 の入居企業から、排水処理施設を利用している 23 社に質問票を送付し、面接を行い、有効回答は 23 であった¹²。ほとんどの企業が、本事業により、下水処理能力が向上し、環境保護対策として有効であると回答している。8

¹¹ 回答した企業は、本事業開始以前より入居している (7～28 年)。雇用者数は、20 人以下が 2 社、20～100 人以下が 5 社、100～500 人が 15 社、500～2000 人が 6 社、2000 人以上が 5 社。年間売上げが 10 百万ペソ以上の企業は 29 社(88%)。

¹² 回答企業の入居歴は 1～31 年で、10 年以上の企業は 11 社。雇用者数は、20 人以下が 4 社、20～100 人以下が 5 社、100～500 人が 5 社、500～2000 人が 6 社、2000 人以上が 1 社。年間売上げが 10 百万ペソ以上の企業は 5 社、無回答 17 社。

社が本事業により、自社の生産性が向上したとし、雇用人数が増加したと答えている。回答した企業は 15～100 人程度の雇用増加があったとしている。回答した企業の 30%が、本事業により生産コストが減少したと回答している。また、事業後、84 %の回答者がPEZAの管理能力が向上したと回答している。

バギオでは 16 の入居企業から、排水処理施設を利用している 8 社を抽出、質問票を送付し、面接を行い、有効回答は 8 であった¹³。ほとんどの企業が、本事業により、下水処理能力が向上し、環境保護対策として有効であると回答している。本事業により生産コストが減少したと答えた企業は 1 社であった。事業後、88 %の回答者がPEZAの管理能力が向上したと回答している。

2.4.4 環境・社会的インパクト

本事業では事前に、環境適合証明(ECC)を取得し、環境基準にのっとり工事が進められた。本事業で建設された排水処理、再利用施設の運営・維持管理は民間業者に委託されているが¹⁴、運営・維持管理にあたり、環境調査、モニタリング結果をDENRとPEZAへ提出することが義務づけられている。また、PEZAは環境保全に力を入れており、大気・水質汚染、有害廃棄物管理、固形物廃棄物処理について、各入居企業に専門家による定期的な環境監査、その報告書の提出を義務づけ、入居企業の排水・廃棄物等の処理状況を監督している¹⁵。

本事業により、PEZA 管轄の全経済区で排水処理設備が完備され、環境保全・整備が促進されたことで、経済区開発整備の手本となり、現在は民間による経済区にも排水処理施設の設置が義務づけられることとなった。

尚、本事業にともなう用地取得および住民移転は発生しなかった。

以上より、事業縮小に加えて事業成果施設の稼働率も低いため、本事業の効果発現は計画と比して限定的であり、有効性は低い。

2.5 持続性（レーティング：a）

2.5.1 実施機関（フィリピン経済区公社：PEZA）

実施機関は PEZA で、本部では政策計画部局が本事業の実施を担当し、事業完成後の運営・維持管理は各特別経済区が担当している。事業開始にあたり、PEZA 内部にプロジェクト管理局（PMU）が設置され、本事業のモニタリングなどの日々の業務を担当した。

¹³ 回答企業の入居歴は 3～35 年で、10 年以上の企業は 6 社。雇用者数は、20 人以下が 1 社、20～100 人以下が 1 社、100～500 人が 2 社、500～2000 人が 3 社、2000 人以上が 1 社。年間売り上げが 10 百万ペソ以上の企業は 3 社、5 社は無回答。

¹⁴ 脚注 8 参照。

¹⁵ 特別経済区法制定にともない、それまでDENRの責任であった入居企業の環境影響評価の検証、環境モニタリングはPEZAへ移管された。PEZAは、特に問題があった場合はDENRへ報告する義務がある。

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

PEZAは本事業で整備された施設の運営・維持管理を専門の民間企業に委託しており、委託企業に排水の水質をDENRの排水基準にのっとり定期的にモニタリングさせ、PEZAおよびDENRに報告するよう義務づけている。それを、本事業で、環境、運営・維持管理研修を受けたPEZA職員が直接監督している。また、入居企業は専門機関に調査委託した大気・水質汚染、廃棄物などの環境モニタリングの結果をPEZAに提出し、PEZA職員がモニタリングしている¹⁶。

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

各経済区からそれぞれ3名が選出され、排水処理施設、排水再利用施設建設の施設工事業者により、施設の運営・維持管理の訓練を受けている。パターンでは民間の技術者を雇用しつつ、訓練を受けた職員が施設の運営・維持管理を行っているが、その他の経済区では民間企業に委託しており、パターンについても、2008年以降、民間企業に委託する予定で準備が進められている。いずれにしても、マニュアル通り実施されており、問題、故障などは起きていない。さらに、本事業実施中、安全および健康の確保、運営・維持管理技術取得のため、PEZA職員は施設工事業者とコンサルタント共同の研修を受けている。PEZA、DENRでは、環境に関する内部技術者による職員への環境トレーニングが定期的に行われており、おもなものは水質汚染防止法、水質基準と検査方法、その他の汚染防止についてなどである。

2.5.1.3 運営・維持管理における財務

表14に示したように、2006年にはPEZAは年間200億円程度の収入があり、毎年20億円ほどの利益を出しており、経営状況は良好である。表14、15からも分かるように支出のほとんどは経済区の運営・維持管理にあてられている。

PEZAでは環境保全、入居企業へのサービス向上のため、排水処理施設などの運営で利益を得ることを目的としていない。必要な場合は、運営に関しては自己資金で補填することになっていることから、持続性には特段の問題はないと思われる。F/Sおよび2003年の調査で、排水再利用施設を建設により採算性が改善されるという結論に基づき、将来自己資金で建設することを検討、予定している。

排水処理施設の運営・維持管理費用を表16に示す¹⁷。パターンでは、現在PEZA職員と民間技術者2、3人が処理施設の運営・維持管理を実施しているため、他地区と比べて低くなっているが、2008年には運営会社を雇用する予定で259.4万ペソの予算を計上している。4地区での排水処理施設の運営・維持管理費は、総運営維持管理費の0.09%となっている。

¹⁶ 脚注14参照。

¹⁷ マクタンでは処理水再利用施設の運営・維持管理を含む。

表 14：PEZA の財務状況（1,000 ペソ）

	2004年	2005年	2006年
収入	4,987,961	6,601,103	7,586,844
支出	4,447,587	5,797,920	6,483,232
営業利益	540,374	803,183	1,103,612
雑収入	-31,086	336,704	134,636
税金	150,263	361,932	425,620
税引後利益	359,026	777,955	812,627

表 15：支出の内訳（1,000 ペソ）

	2004年	2005年	2006年
人件費	237,846	482,124	276,609
運営・維持管理費	4,209,741	5,315,796	6,206,623
合計	4,447,587	5,797,920	6,483,232

表 16：排水処理施設運営・維持管理費用（1,000 ペソ）

経済区	2006年	2007年
マクタン	527	2,096
バギオ	2,030	1,860
バターーン	737	890
カビテ*(本事業外)	2,230	2,650
合計	5,524	7,496

バギオおよびバターーンでは、下水処理料金として 1m³あたり 4.8 ペソを徴収している。マクタンではいまのところ料金徴収は行われていないが、現在PEZAの理事会で料金設定の審議が行われており、近々料金徴収が始まる予定である。2006年の下水処理業務からの収入はPEZAの全収入の0.37%にあたる。（表 17 参照。）

また、マクタンでは、処理排水再利用を促進することを目的に、再利用料金の設定・徴収は行っていない。しかし、こちらについても、現在 PEZA の理事会で料金設定について議論されており、近い将来料金を設定、徴収を開始するということである。

表 17：下水処理収入（1,000 ペソ）

経済区	2006年	2007年
マクタン	--	--
バギオ	--	2,020
バターーン	660	1,320
カビテ*(本事業外)	27,200	28,090
合計	27,860	31,430

2.5.2 運営・維持管理状況

建設、改修した施設の運営・維持管理は民間企業に委託しており、運営・維持管理マニュアルに従って¹⁸、清掃、注油、ベルトの緩みの直し、プロペラなどの点検、各通気装置の稼働状況などが毎日点検され、日誌に記録されている。また、スペアパーツなどは運営・維持管理を行う民間企業が調達、管理している。具体的には、塩素ガスタンクなどの容器・タンクなどの定期的な交換、必要に応じ下水くみ上げポンプ、予備パイプ、マンホールカバーなどの調達・交換、漂白剤定期的発注、数カ月分の在庫の確保、などを行っている。運営・維持管理状況は良好で特に問題は発生していない。なお、排水処理施設、排水再利用施設では、運営・維持管理において計画稼働、稼働時間、問題探知警告、自動スイッチ等の機器を管理する建物管理システム（BMS: Building Management System）やコンピュータプログラムを導入している。

本事業は実施機関の能力および運営・維持管理体制ともに問題なく、高い持続性が見込まれると評価される。

3. 結論および教訓・提言

3.1 結論

本事業は妥当性、持続性においては高く評価されるものの、効率性が低く、有効性も事業の便益が十分発現しているとは言えないため、本事業の評価は低い。

3.2 教訓

- ① FS と審査資料でのデータが異なったり、計画時の基準値、目標値などの整合性が検証できないなどの課題があった。審査中に事業を見直された結果としての変更事項などは審査資料等に明確に記載することが望ましい。
- ② 円借款事業に不慣れな機関が実施機関となる場合、事業が遅延しないよう調達方法などについてきめ細かい指導をする必要がある。
- ③ 事業の効果発現に必要なコンポーネントを含めた事業計画の策定が重要であり、実施のタイミングが有効性に大きな影響を与えるため（本事業においては排水網整備が当初事業スコープに入っていなかったことが事業効果発現の遅延の要因の一つとなっている）、実施機関は現実的な事業計画を立てるべきである。また、JICA も審査時に事業計画のスケジュールおよびスコープが現実的であるかどうか充分、確認・審査する必要がある。

3.3 提言

なし。

¹⁸ たとえば、通気装置は毎日、注油は3カ月ごと、または2500時間稼働ごと、スラッジの除去は3年ごとなど。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット		
排水処理施設の整備	マクタン（新規建設）	計画どおり（円借款にて実施）。
	バギオ（新規建設）	計画どおり（PEZA 自己資金で実施）。
	バターン（改修）	計画どおり（PEZA 自己資金で実施）。
排水再利用施設の整備	マクタン（新設）	計画どおり（円借款にて実施）。
	バギオ（新設）	実施されず。
	カビテ（新設）	実施されず。
環境モニタリング用機器	調達	実施されず。
コンサルティング・サービス	インターナショナル：180M/M ローカル：399M/M 1. 排水処理施設詳細設計、入札書類作成（マクタン、バギオ、バターン） 2. 排水再利用施設詳細設計、入札書類作成 3. 固形廃棄物処理施設詳細設計（マクタン、バギオ、バターン、カビテ） 4. 組織強化 5. 特別経済区の緊急開発計画策定支援	インターナショナル：49.2M/M ローカル：603M/M 1. 計画どおり。 2. マクタンのみ計画どおり。（バギオ、カビテは建設延期のため実施せず。） 3. 実施されず。RA8749（クリーンエア法、1999年）制定により焼却炉の利用が禁止されたため、詳細設計もキャンセル。 4. 計画どおり。 5. 実施されず。
② 期間	1997年3月～2001年2月 （4年）	1997年3月～2005年7月 （8年5カ月）
③ 事業費（総事業費）		
外貨	27億4600万円	5億3400万円
内貨	3億5700万円 （8900万ペソ）	6億3600万円 （2億9280万ペソ）
合計	31億300万円	11億7000万円
うち円借款分	27億4600万円	5億3400万円
換算レート	1ペソ＝4円 （1997年現在）	1ペソ＝2.17円 （1997年～2005年平均）