

アンチオール排水施設整備事業

評価報告：2001年3月

現地調査：2000年9月

1. 事業概要と円借款による協力



(1) 背景

ジャカルタ市は、インドネシア最大の人口を擁し、政治・経済の中心を担う首都であり、同国最大の人口を擁しており、1980年時点で人口密度 9,909 人/k² という人口過密地帯となっていた。同市は、ジャワ島西部北岸のジャカルタ湾に面する平野に位置しており、人口集中に伴う流出増のほか、南方にある火山からの火山灰が河川により運ばれ、扇状に堆積して形成された低平地（標高 0.5～2.0m）にあるため、河川が氾濫しやすい地形条件を有している。また、ジャカルタ市はモンスーン気候帯に属しているため、雨期（12月～3月）の4ヶ月間に年平均総降雨量（約 2,000mm）の約6割が集中し、かつ降雨が短時間に集中するため、河川の排水能力を超える洪水がもたらされる。

かかる状況下、同国政府は、首都圏での常襲的な浸水被害を軽減するため、1973年に「ジャカルタ排水・洪水制御基本計画」を作成し、これに基づき治水事業を実施してきた。本事業アプレイザル当時には、西ジャカルタ洪水制御事業、東ジャカルタ洪水制御事業等の治水事業^{注1)}が実施中であり、ジャカルタ市での氾濫被害は徐々に改善されつつあった。

しかしながら、事業地域は未だ治水事業が実施されておらず、当時の人口・資産の集積と相俟って洪水被害額は増大しており、同地域を浸水被害から防御することは、緊急かつ重要な課題となっていた。

注1) 西ジャカルタ洪水制御事業はジャカルタ市内を南北に流れるチリウン川以西の市北西部洪水常襲地帯を、東ジャカルタ洪水制御事業は同川以東の市北東部洪水常襲地帯を対象としている。

(2) 目的

ジャカルタ市北部にある事業地域を頻発する浸水被害から防御するための治水事業を行うことにより洪水被害を軽減し、もって民生の安定及び地域の発展を図ることを目的とする。

(3) 事業範囲

本事業の事業範囲は以下に示すとおり（図-1 参照）。

1) 治水施設等の建設

- ・アンチョール排水機場の建設
…5m³/秒の排水機を3基
- ・センチョン・スンテル西排水路の改修（25年確率洪水対応）
…約4.4kmの河道改修（築堤、掘削、護岸）、水門1箇所、その他施設

図-1：整備施設の位置図



2) コンサルティング・サービス

入札手続き補助、詳細設計および施工監理

(4) 借入人/実施機関

インドネシア共和国/居住地域インフラ省都市開発総局（旧公共事業省水資源総局）

(5) 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	3,128 百万円 / 2,379 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1991 年 9 月 / 1991 年 9 月
借款契約条件	金利 2.6%、返済 30 年（うち据置 10 年）、 一般アンタイド （但し、コンサルタントは部分アンタイド）
貸付完了	1998 年 10 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

本事業は、人口、資産および社会的基盤の集積が進むインドネシア首都ジャカルタ市の低平地を浸水被害から守るという必要性・緊急性の高い事業であり、その目的の妥当性は現在も保持されている。

事業範囲については、本事業を含む“東ジャカルタ洪水制御事業“の一部であるスメンル東Ⅲ排水整備(第 2 期)にかかる調整池建設および排水機場関連施設等が追加された。これは、本事業地域を含む市北部洪水常襲地帯の排水機能を図る優先度の高い工事であり、妥当であると判断される。

(2) 実施の効率性

本事業の実施機関は、居住地域インフラ省都市開発総局（旧公共事業省水資源総局）であり、本事業はその傘下組織である現地の中央ジャカルタ治水・排水プロジェクト事務所により実施された。同機関は、本事業に先立ち、円借款事業“西ジャカルタ洪水制御事業”の経験を有していたため、経験・能力は十分であり、実施体制に特段の問題はなかった。

主として調整池および排水機場関連施設等の追加工事に起因する工期の延長が生じ、その結果、1995 年 3 月に予定されていた工事完成は、1998 年 7 月へと 3 年余りの追加工事期間を要した。

最終的な円借款の実行額は計画 32 億円に対し、24 億円と 75%程度で収まった。これは、主にアプレイザル時（1991 年）と実際の貸出期における為替レートの違いによる。

(3) 効果

1) 定量的効果

本評価では、最大洪水流量、最高洪水水位などの治水事業の定量的効果に係るデータの収集を試みたものの、実施機関はそのようなデータを整理して所有していなかった。よって、受益者に対する質問票調査により、受益者からみた本事業の効果を調査した。

2) 受益者質問票調査

今次調査では実施機関である都市開発総局の協力の下、事業対象地域に暮らしている住民100世帯を対象に、質問票調査を実施した（図中のNは質問票の回収数を示す）。

対象者の9割以上は当該地域に10年以上居住しており、事業完成後（1998年以降）から住み始めたものはない。すなわち、調査対象者の全員が事業完成前の状況を体験しているものと考えられる。調査内容は大きく以下の3つの内容からなる。

- ① 事業完成前後の洪水被害状況と住民の意識
- ② 水辺の環境と住民の意識
- ③ 総合評価と更なる要望

このうち、①と③は、事業実施による直接的効果とそれに対する評価であり、②は間接的効果にかかる内容である。ここでは、まず①と③の結果を分析し、②については後段（(4)環境に対するインパクト）にて述べる。

<洪水被害状況と住民の意識>

図-2に事業完成前後の浸水被害経験の有無を示した。完成前はほぼ9割が何らかの被害を受けていたが、完成後その割合は減少した。それでもなお、4割弱が未だに被害を受けることがあると答えている（図-2）。また、浸水被害を経験したと回答した被験者にのみ具体的な被害内容を質問したところ、完成前後とも床上浸水が最も多いが、完成後は、完成前に見られた「家屋の損失・損壊」「家族の死亡・重傷」といった重度の被害件数は減少している（図-3）。

図-2：事業完成前後の被害経験

洪水により浸水などの被害を受けたことはありますか（二者択一）

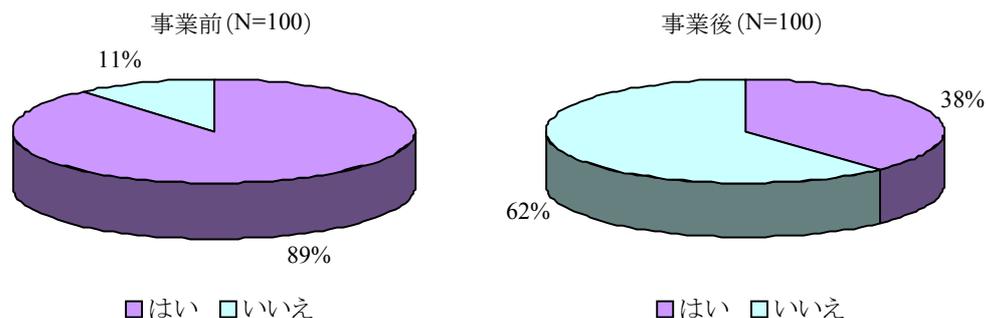
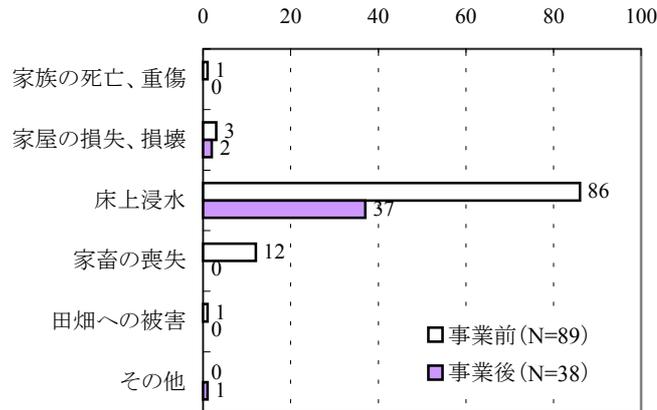


図-3：被害内容

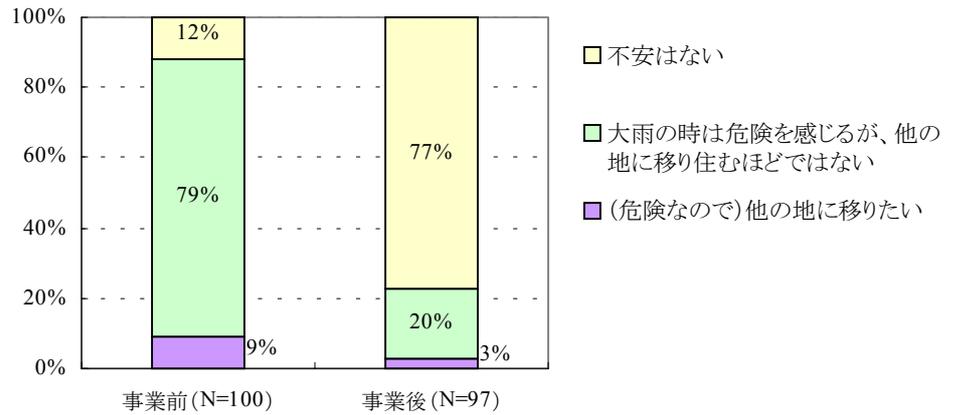
洪水によりどのような被害を受けましたか（複数回答）



また、完成前後の洪水被害状況に対し、「危険を感じる」「他の地に移りたい」という意識を抱く者の割合は、完成前の約9割に対し、完成後は2割強まで減少した（図-4）。

図-4：洪水にかかる地域の安全性に対する意識

洪水にかかる地域の安全性についてどのように感じていますか（三者択一）

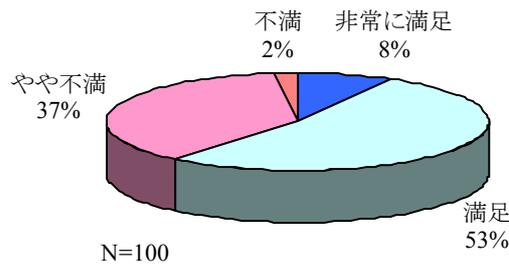


<総合的評価と更なる要望>

事業の完成により、洪水被害が緩和され、地域の安全性が向上したことにより、事業に対する住民の総合的評価は、「非常に満足」「満足」を合わせると6割強、一方「やや不満」「不満」を合わせると4割弱と、満足派が不満派を上回る結果となった（図-5）。

図-5：総合的評価

本事業に対する満足度をお答えください（四者択一）

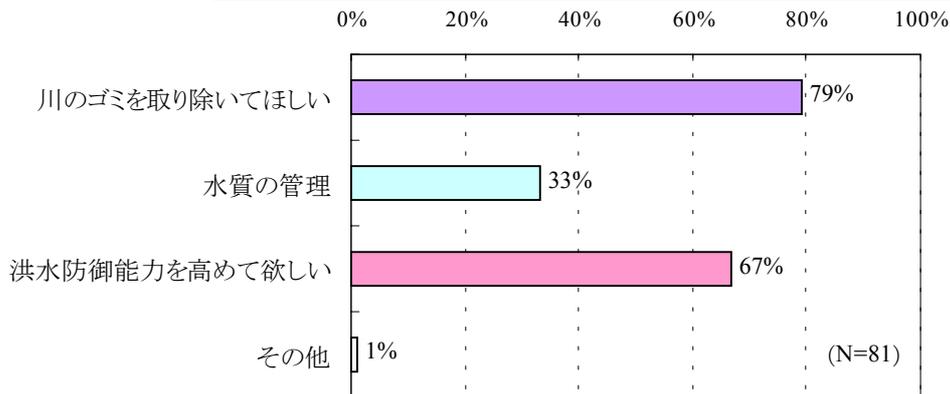


この結果は、事業後も依然「床上浸水」の被害を受けると回答した住民が4割存在することに関連していると思われる。

質問票の最後の質問として今後の更なる要望をたずねた結果を図-6 に示した。回答者の約8割が「ゴミの除去」、7割が「洪水防御能力の更なる向上」、3割が「水質の管理強化」を望んでいる。洪水防御能力のみならず、ゴミ除去、水質改善といった環境面に対する要望が高まっている。

図-6：本事業にかかる更なる要望

（更なる要望がある場合）次の中からお選びください（複数回答）



3) 経済的內部収益率（EIRR）の再計算

定量的データが入手不能のため、EIRR の再計算は断念した。

(4) インパクト

1) 環境に対するインパクト

先の受益者質問票調査では、本事業前後の水環境の変化を把握すべく、事業完成前後の河川・放水路の水質を5段階評価で尋ねた。この結果、「良好である」と答えたものはいなかったが、「比較的良好である」と答えた割合は、完成前の20%から完成後の51%にまで増えた。本事業の実施等の結果、一定の改善が図られたものだといえよう。しかしながら、依然として2人に1人は「あまり良好とはいえない」より低い評価を下している（図-7）。

図-7：水質にかかる評価

河川や放水路の水質についてどう思われますか（五者択一）

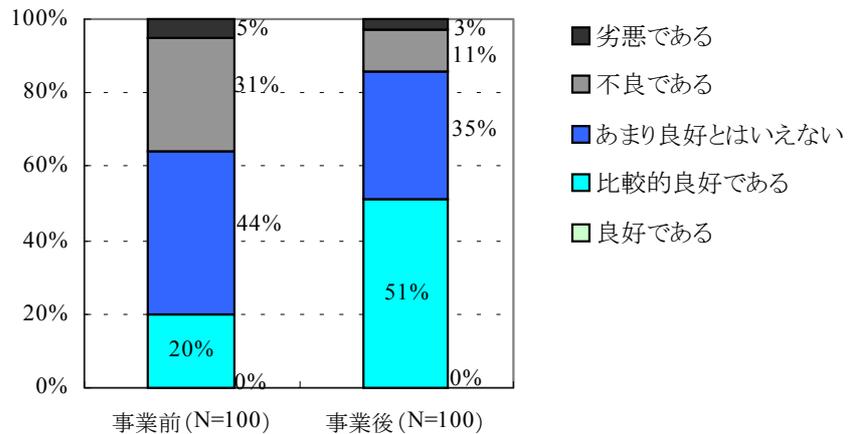
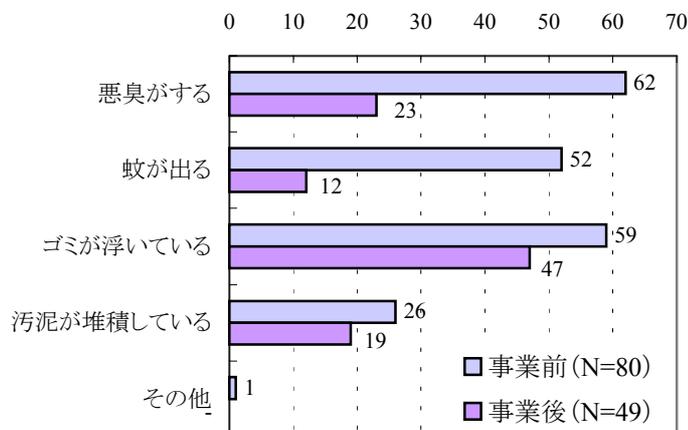


図-8 は、事業後に図-7 で「比較的良好である」と回答した被験者以外に、どういった点で水質が良好といえないのかを尋ねた結果である。悪臭、蚊、ゴミ、汚泥堆積のいずれも、完成後は改善したことが見て取れる。しかし、ゴミと汚泥については、他と比較した場合、改善の度合いが小さい。ゴミや汚泥堆積は河川・放水路の洪水流下能力を低下させることが懸念される要因である。

図-8：水質にかかる評価の理由

あまり良好といえない、不良である、劣悪である、の理由は何ですか（複数回答）



2) 社会に対するインパクト

センチョン・スンテル西水路を改修するにあたり、水路際に住居をもつ住民の移転が行われたが（約 1.8ha、110 戸）、実施機関によれば、この住民移転による特段の社会問題は報告されていない。

(5) 持続性・自立発展性

1) 運営・維持管理体制

2000 年 8 月現在、排水機場および水門にかかる運営・維持管理業務は、ジャカルタ特別市政府公共事業部維持管理課（スタッフ数約 60 名、うち排水機場勤務は 4 名）に移管されているものの、同市政府の財政困難等から、維持管理の範囲は限られ、排水路の塵芥・汚泥を除去する程度に留まっている。かかる状況下、排水機場の設備・機器に修繕・更新の必要が生じた場合には、中央政府である居住地域インフラ省都市開発総局が、同市政府からの要請を受け、必要な予算を手当てすることで修繕等を実施することとなっている。

このように、本事業にかかる運営・維持管理責任は、形式的には既に中央政府から地方政府に移管されたものの、地方政府の財政困難から、実態としては中央政府が特に維持管理の部分を財政支援する体制となっているが、十分な予算手当てがなされているとは言い難い。

2) 施設の現況

平成 12 年 8 月にジャカルタ市内の事業地域を訪問し、アンチョール排水機場と改修されたセンチョン・スンテル西排水路を視察した。

排水機場では、設置されている 3 基のポンプのうち 1 基が故障しており、また外部に設けられたゴミ採取スクリーンもモーター故障で運転不可能な状態であった。しかしながら、地方政府職員によれば、これらは現在、修繕されており全て稼動している。

センチョン・スンテル西排水路は、ゴミ（塵芥）の浮遊と汚泥の堆積が目立ち、悪臭も強かった。当該施設の維持管理責任は地方政府にあるものの、先述の予算不足により満足な清掃活動は行われていない。現在は、地域住民のボランティア活動（ゴトン＝ロヨン）により、年に一回程度の清掃活動が行われているが、これでは十分でない。排水路の浮遊・沈殿物は施設の排水機能発揮を阻害する要因となるため、適切に清掃・除却されることが望ましい。

3) 効果の持続可能性

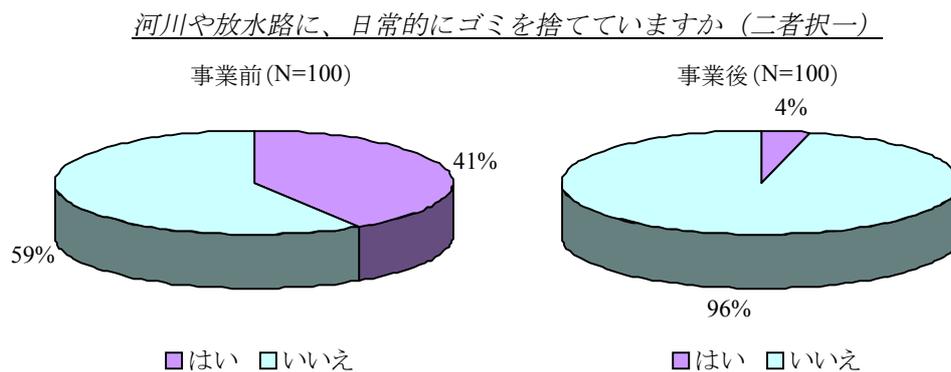
本事業の効果発現状況については、定量的な指標による把握は出来なかったものの、受益者質問票調査の結果から、地域の安全性は大きく向上し、受益者の総合的な満足度も比較的高いことが判明した。

本事業効果の持続性・自立発展性を考える際、地方政府の財政困難という運営・維持管理面の課題と排水路や放水路に生活ゴミを投棄するという上流域に暮らす住民の生活習慣面の課題がある。

財政困難については、現下インドネシア全体の地方分権化が進められているところ、行政予算についても地方政府への配分が増加した場合、維持管理予算も好転する可能性がある。中央・地方政府を問わず、既存施設の維持管理にかかる重要性を認識し、持続可能性を念頭においた予算配分を図ることが重要なことは言うまでもない。

なお、ゴミ投棄については、質問票調査にて、住民に当該行為について尋ねたところ、完成前には約40%の回答者がゴミ投棄を行っていたところ、完成後は5%以下まで低下した(図-9)。

図-9：ゴミ投棄行為の有無



住民は、事業完成後、ゴミの堆積が流下能力の低下を引き起こすおそれがあることを知り、当該行為を止めた(あるいは、止める意志がある)ものと思われる。また、別の質問で施設の維持管理活動への協力状況について尋ねたところ、ほぼ全員が自発的にゴミの除却活動に協力していると回答した。しかしながら、ゴミは事業地域の上流からも流れ込んでくるため、事業地域内の住民だけがゴミ投棄を止めたところで、直接洪水被害と関係のない上流域に暮らす人々がそれをやめなければ、根本的な解決には至らない。ゴミ問題は、生活環境にかかる問題であると同時に、洪水被害を悪化させる要因でもあるため、対象事業地域に限らず全市域的な視野に立って解決に取り組む必要がある。

主要計画／実績比較

項目	計 画	実 績
① 事業範囲		
1. 土木工事		
(1) パッケージ1		
(i) アンチヨール排水機場	(主な仕様) 排水地域面積560ha 25年確率洪水対応 設計排水量30m ³ /s (自然排水) ポンプ容量15 m ³ /s (5 m ³ /s×3基)	同 左 (ただし面積は635 ha に増加)
(ii) センション水路ショートカット	—	(261m)
(iii) センション締切堤	—	(65m)
(2) パッケージ2		
センション・ステンテル西排水路	対象面積1,750ha 25年確率洪水対応 設計排水量10～30 m ³ /s 水路延長4,439m	同 左
(3) パッケージ3		
ステンテル東 III 排水整備 (2期)	—	190ha 調整池建設 排水機場関連施設建設
2. コンサルティング・サービス		
(i) 期間	4.5年	4.8年
(ii) 人・日	364 M/M	511 M/M
② 工期		
(1) 交換公文締結	1991年8月	1991年9月
(2) コンサルタント選定	1991年6月～1992年5月	1991年10月～1992年7月
(3) 土地収用	1992年4月～1993年3月	
(4) コントラクター選定		
・事前審査	1992年6月～1992年11月	—
・入札		
- パッケージ1	1993年1月～1994年9月	1994年2月～1994年9月
- パッケージ2	1993年1月～1994年9月	1994年2月～1994年8月
- パッケージ3	—	1996年8月～1996年12月
・審査		
- パッケージ1	1993年7月～1994年11月	1994年9月～1994年10月
- パッケージ2	1993年7月～1994年11月	1994年8月～1994年9月
- パッケージ3	—	1996年12月
(5) 建設工事		
・パッケージ1	1993年10月～1996年5月	1994年11月～1998年3月
・パッケージ2	1994年4月～1995年3月	1994年10月～1996年9月
・パッケージ3	—	1996年12月～1998年7月
(6) コンサルティング・サービス		
・アンチヨール	1992年6月～1996年5月	1992年9月～1998年7月
・東ジャカルタ	—	1995年11月～1998年7月
③ 事業費		
外貨	1,679 百万円	831 百万円
内貨	2,002 百万円	N.A.
合計	3,681 百万円	N.A.
うち円借款分	3,128 百万円	2,379 百万円
換算レート	1Rp.=0.068 円 (1991年4月)	(1998年10月)