

パシッグ河洪水予警報システム事業

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



サイト地図：フィリピン共和国 マニラ近郊



ロザリオ中央監視施設

(1) 背景：

本事業は「パシッグ河治水事業」のうちマニラ地区の洪水制御のために建設されたマンガハン放水路に係わるものである。マンガハン放水路は当初、放水路の取水口であるロザリオ堰の設計を固定堰とする計画であった。しかし、事業開始後、放水路の流出口であるバイ湖(通称「ラグナ湖」)周辺で大洪水被害が発生した。そこで、同湖周辺の洪水被害を軽減するため、その水位が高い場合にはマンガハン放水路を通じて排水を可能とする可動堰への設計変更を行った。その結果、同放水路の完成(1984年6月)後は、堰を開放すると放水路内に洪水流が押し寄せることになり、これから人命財産等を保護するための警報装置および堰の早期有効操作のためのテレメータリング・システム¹(システム構成図は図1を参照)が不可欠となった。

(2) 目的：

マンガハン放水路事業に対して洪水予警報システムを設置し、堰操作により人工的に引き起こされる放水路内の洪水流から人命財産等を護り、また、テレメータリング・システムにより堰操作を早期有効ならしめること。

(3) 事業範囲：

円借款対象は、本事業のために必要な資機材および役務の調達に係る外貨全額であり、借款契約は1983年度に締結された。

(4) 借入人/実施機関：フィリピン共和国政府 / 公共事業道路省(DPWH:旧MPWH)

¹ 遠隔地で得られた計測データを各局に電送するシステム。堰の開放には時間がかかるため(全開の場合は約1時間)堰付近の洪水流出量がある程度予測する必要があり、従ってテレメータリング・システムが必要となる。

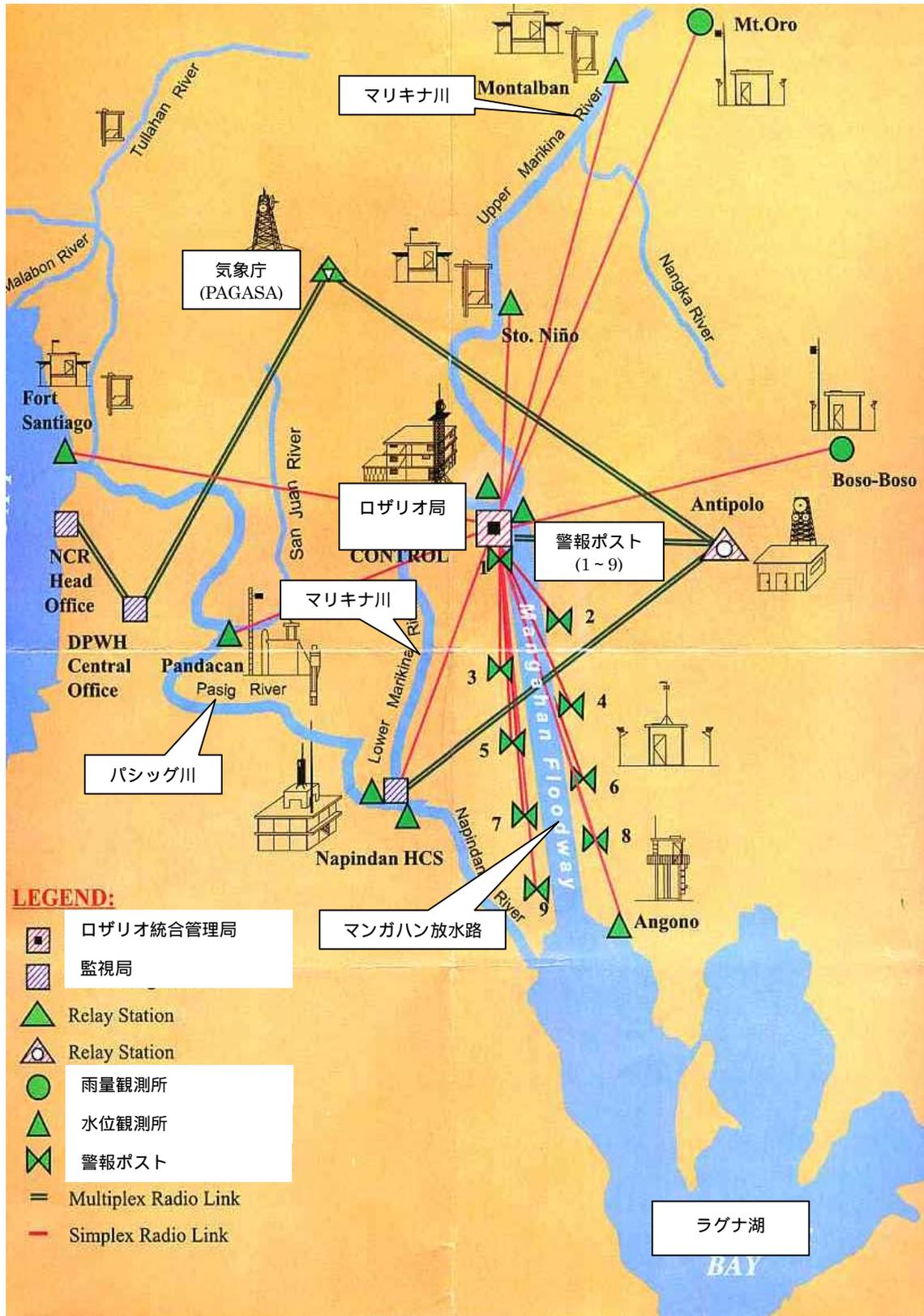


図 1 : 電気通信システム構成図

(5) 借款契約概要：

円借款承諾額 / 実行額	1,140 百万円 / 1,036 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1983 年 7 月 / 1983 年 9 月
借款契約条件	金利 3.0%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイト。 （但し、コンサルタントは部分アンタイト）
貸付完了	1993 年 12 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性：

本事業は先行事業である「パシッグ河治水事業」のマンガハン放水路の建設設計変更に伴い、人命財産等を保護するために早急に対応が必要となったものであり、計画当時及び現在でも洪水被害の多い当該地区の状況を考えると、本事業の計画は妥当であると評価する。

(2) 実施の効率性：

計画実施はコンサルタント契約手続き及びその後の本体事業入札に時間を要し、予定工期 36 ヶ月の約 3 倍に相当する 107 ヶ月を費やして完工した。遅延の主な原因は、1983 年のアキノ暗殺事件に始まるマルコス大統領からアキノ大統領への政権交代期における各種手続き遅延に加え、1987 年に本事業の根幹となる EFCOS : Effective Flood Control Operations System に割り当てられる通信電波帯が急速に発達した移動通信周波数と競合するとの問題が生じ、1985 年から 86 年夏にかけて行った詳細実施設計の追加調査(注)²が必要となったことにある。

(3) 効果：

予警報システム稼動状況

事業完了後から現在までの予警報作動状況は表 1 のとおりである。現在、各観測所での雨量・水位の観測は適切に行われているなど、予警報システムは正常に機能しており、実施機関のパトロールも行われている。水文観測データ収集と放水路周辺への警報を伝達するこのシステムは、ロザリオ局（統合管理局）が集中管理をしており、遠方監視により、データの欠測があった場合、速やかにチェックする態勢を整えている。かかる維持管理の下、システムの機能は十分発揮されている。

² 既設 PAGASA ~ DPWH が 800MHz であったため、同周波数を利用しようとしたが、移動通信その他で一杯となったため、2GHz へ変更した。

表 1 : 予警報発信数

区 分	1993 (完成年)	1994	1995	1996	1997	1998	1999
発信日数	3	3	3	1	2	2	5
(回数)							
サイロ	(3)		(1)	(1)	(2)	(2)	(3)
警報音			(1)				
放送	(3)	(3)	(3)		(2)	(2)	(5)

出所：DPWH EFCOS 事務所

(注)例えば、1993 年は予警報を 3 日行っており、6 月 8 日にはサイレン、および放送入の組み合わせで警報を出している。

警報に対する住民の反応

放水路付近の住民へインタビューしたところ、概ね警報についての意味を理解しており、警報をきいたら避難の準備を行っているとのことであった。実施機関へのインタビューでは、避難勧告に対する住民の反応が未だ鈍い場合もあるとの指摘もあったが、実施機関側としても、堰操作開始前の警報の必要性に関し説明・広報教育活動を行い理解を得るよう努力している。

一部、警報のタイミングが遅いときもあるとの意見も聞かれたが、概して住民の警報に対する評価は高く、人命救助のためのその重要性は認識されており、かつ適切に行動されている。マンガハン放水路における放水警報により放水路内の人命・財産が保護される効果があったと認められる。

電気通信施設の稼動状況

ロザリオ局から各監視局のデータの配信と各局間連絡に使用されている回線を構成する多重無線装置は、設置後は順調に作動し整備も十分行われている。ただし、問題として、停電時の動作維持のために設置されている非常用電源設備の発電機(20KVA)が、5～6年前から故障が発生し、現在起動不能であることと、先に述べた通信周波数の競合の問題がある。当該発電機(20KVA)については、後述する我が国の無償援助にて更新される事となっている。また、気象庁(PAGASA)と本システムを結ぶケーブル(地下埋設)は道路工事の際、不注意により切断されたが、現在応急処置により対応している。(完全修復については後述。)

ロザリオ局では、収集したデータを利用して流量および水位予測をし、ロザリオ堰、ナピンダン堰のゲート操作をおこなっている。機材管理やデータの収集・保管状態は全体に良好である。実施機関の年次報告書のロザリオ堰の操作に関する部分をみると、集められた情報を元に、堰の作動を行ったことが記録されており、目的が達成されている。

(4) インパクト：

洪水被害の軽減

パッシング・マリキナ川の洪水被害についてアプレイザル時と同様に金額に換算したのが、表 2 である。事業実施前と比較して、洪水被害が減少したことで、被害額も減少している。これら被害の減少が当事業の効果のみによってもたらされたものかどうかについては、その判断が困難であるが、システムの総じて円滑な運営状況に照らせば、当事業が前向きなインパクトを与えていると見なすことは充分可能と思われる。

表2：洪水被害額の比較

区 分	事業実施前 1970 - 80 年平均	事業実施後 1993 - 98 年平均
洪水被害額 (千ペソ)	49,300	23,587

出所：事業実施前の数値はJBIC資料、実施後の数値はEFCOS提出のデータより計算。

注：これらは、各年の実勢ペソ価格で表したものであるため、事業実施前と比較して、ペソの価値が下がっていることを考慮すると、実質的にはさらに被害が減少していることが考えられる。

なお、本事業を含めた EFCOS 全体プロジェクト実施前後の比較でみると、表3のように事業地周辺での氾濫面積の減少がみられる。

表3：洪水氾濫面積の比較

区 分	EFCOS 以前	現況
洪水氾濫面積(km ²)	63	39

出所：「メトロマニラ洪水制御および警報システム改善計画」国際協力事業団 2000 年 3 月

技術移転

プロジェクト実施機関は本事業を通じて、通信機器操作に関する問題解決および防制的維持管理知識などの取得があったことを述べている。本事業によって新しい通信機器の設置がなされたことで、予警報システム全体に関する知識を新たに取得したことが認められる。

(5) 持続性・自立発展性：

維持管理を行っている EFCOS プロジェクト事務所には、2000 年 9 月末現在、31 名の職員がおり、これら職員がマンガハン放水路、ナピンダン水門の並行操作にあたる他、域内の水文データ収集・分析および事業区域内の各施設・設備機器の定期的維持管理にあっている。人数については、特に過不足等の問題は見受けられない。

維持管理予算に関しては近年、予算申請額が多少削られているが、毎年ほぼ要求額を確保されている。

しかしながら、こうした予算額の過不足よりも、より根本的な問題は、急速な技術進歩と通信電波帯との関係から設備機器の更新拡充が必要となっていることである。現在の設備では流量解析のための収集データ入力の手作業で行っているため、流量を計算し、堰操作するまでに時間を要する問題もある。技術進歩の速さに加え、移动通信との使用電波帯の競合が再び起こった場合における調整をもせざるを得ない状況になっており³、このような状況に対応すべく、今年度(2000 年度)、我が国の無償援助により、機器の更新および施設拡充を実施している。道路工事の際、切断された地下ケーブルについてもこの無償援助にて完全修復を行っている。以上の対策が奏効すれ

³使用電波帯の問題に関しては国家通信管理局(NTC: National Telecommunication Commission)の許可は 2GHz で取得してあったが将来において競合する場合には調整を行う事で合意している。

ば、技術的、設備的な問題が改善され、それにより実施機関の運営維持管理体制もより効率的、安定的なものになると予想される。

表 4 : 維持管理費実績推移

単位：百万ペソ

区 分	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
予算申請額	7.2	23.0	25.0	20.0	20.0	15.648	15
承認額	7.2	22.0	23.1	20.0	20.0	6,8	11.8
歳出実績額	6.84	19.8	19.63	17.00	15.00	n.a.	n.a.

出所：DPWH EFCOS 事務所

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
事業範囲	水文観測所設置 雨量観測所 2ヶ所 水位観測所 5ヶ所 洪水警報装置設置 警報局 8ヶ所 パトロールカー 2台 電気通信施設設置 上記で設置された各観測所、警報局とロザリオ堰の制御所および同所とマニラの公共事業道路省(DPWH)本部の統括制御所を結ぶ電気通信網。 なお、DPWHに入った情報は既存通信回線を通じ気象庁(PAGASA)内の洪水予警報本部(NFFO)に自動的に伝達される。 コンサルティング・サービス(注1) 外国コンサルタント 87M/M ローカル・コンサルタント 46M/M	同左 93.4M/M 380.28M/M
工期	1984年1月～1986年12月 (36ヶ月) (内訳) 水文観測所設置：1985年1月～12月 洪水警報装置設置 / 電気通信施設設置 : 1985年2月～86年3月 コンサルティング・サービス : 1984年1月～86年12月	1984年12月～1993年10月 (107ヶ月) 1991年3月～92年10月 1990年9月～93年10月 1985年3月～93年10月
事業費		(注2)
外貨	1,140百万円	1,036百万円
内貨	11,731千ペソ (351百万円)	27,034.5千ペソ (180百万円)
合計	1,491百万円	1,215.6百万円
うち円借款分	1,140百万円	1,039百万円
換算レート	P1 = 29.92円	P1 = 6.66円

(注1) コンサルティング・サービス計画欄の M/M は借款対象(外貨分)である。内貨分に関しては、M/Mの内訳不詳。実績のローカル分 M/M には事務関係 272.05M/M が含まれている。

(注2) 内貨分は契約額。