

## 1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図：フィリピン共和国全土



テレコミュニケーション・タワー

## (1) 背景：

フィリピンは、台風やモンスーンによる影響を受けやすく、毎年多大の人的・物的被害を被っていた。気象被害の軽減のためには観測情報の正確・迅速な収集、それに基づく天気予報の効果的流布と一般大衆への警告が必要であると考えられていた。一方、フィリピン気象庁（PAGASA）による本事業アプレイザル当時（1989年）の観測情報の集信方法は、全国の気象観測所からマニラにある予報局へ短波を使った音声通信により、直接、個別に送信する方法をとっていた。しかし、このような方式の使用を含めた当時の状況には次のような問題点が認められていた： 上記方式使用による情報伝達の不正確さ、非効率性 観測機器の老朽化による情報収集能力の低さ 情報解析機器の老朽化による台風経路の予想を含めた天気予報や気象災害の警告精度の低さ 一部地区での公衆回線使用による情報収集能力の低さ。以上の問題点を解決することにより、フィリピンの気象予報精度を向上するとともに、日本の台風被害の軽減にも間接的に貢献することが期待されていた。

## (2) 目的：

本事業の目的は、1989年当時の気象観測・通信システムを整備・更新することにより、台風を含む気象情報の精度を高めるとともに、迅速に気象データや情報をやりとりすることにより、災害の軽減を図ろうとするものである。

## (3) 事業範囲：

円借款対象は、本事業実施のために必要な資機材及び役務の調達に係る外貨分全額であり、事業範囲は、土木工事（建物・アンテナ塔）、通信システム（多重通信幹線整備など）、観測機器、バックアップ電源設備及びコンサルティング・サービスである。

(4) 借入人 / 実施機関 :

フィリピン共和国政府 / フィリピン気象庁 (PAGASA)

(5) 借款契約概要 :

円借款承諾額 / 実行額	4,986 百万円 / 4,971 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1989 年 10 月 / 1990 年 2 月
借款契約条件	金利 2.7%、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	1998 年 5 月

## 2 . 評価結果

(1) 計画の妥当性 :

中期フィリピン開発計画 (Medium Term Philippine Development Plan < 1999-2004 > ) では、「インフラストラクチャー開発」の章で、通信施設を確立し、天気予報の改善と安全の拡大を図ることが優先度の高いサブ・セクターの活動の一つとして言及されており、気象通信体制の整備は現行開発計画の中でも引き続き妥当である。

しかしながら、以下に記述する移動体通信システム (CMTS : Cellular Mobile Telephone System) との混信の問題等から、本事業により導入された通信システムによるデータ収集効率が低く、実用に耐え得る通信システムとして機能していない。

現通信システムの幹線は、CMTS と相互に近い周波数帯を使用しており、電波の混信問題の原因となっている。移動体通信の世界統一基準により 1988 年 11 月に移動体通信への周波数帯の割当が、固定体通信用であった 800MHz に拡大されている。本事業のエンジニアリング・サービス (E/S) が行われた 1980 年代末の段階では、CMTS が 800MHz の周波数帯を利用する将来的な見込みについて、予測できたはずであるが、一方で移動体通信の飛躍的普及およびその具体的な影響に関する予測は相当困難であったと考えられる。PAGASA は、最終的には本プロジェクトの使用周波数帯を 800 MHz に決定したが、PAGASA および本事業に従事したコンサルタントとコントラクターより PAGASA の当該決定に至った理由について、聴取したところ以下のとおりであった。

- (i) 1970 年代既に PAGASA の基幹回線が 800MHz にて部分的に導入されており、後続分も 800MHz に統一する方が資機材を共有することができ、経済的であるとの判断が行われた。
- (ii) 全国ネットにて多重回線を構築する場合、到達距離の長い 800MHz 帯の方が有利であるため、経済的であるとの判断が行われた。
- (iii) 電波監理を行う NTC (国家通信委員会) が PAGASA に対し、導入機器の耐用期間、周波数帯 800MHz の割当につき正式に承認していた。

同周波数帯を PAGASA に割当てるといふ NTC との合意が機能する状況においては、効果が発現する見込みであったことから、計画段階では本事業達成の見込みにつき問題が

あったとは言えない。

(2) 実施の効率性：

工期

当初の計画では事業の工期は 1990 年 7 月から 1994 年 12 月までの 4 年間であったが、プロジェクトが大型の台風の被害（1994 年 12 月）を被り、計画の見直しが必要となったこと等から実際には 1990 年 7 月から 1996 年 5 月まで 6 年間弱を要している。さらに、1996 年 9 月から 1998 年 5 月までの 1 年 9 ヶ月間、通信システムの質の向上に焦点を当てた追加フェーズが実施されている。

事業費

事業費は、追加フェーズを含め、当初の事業費の枠内に納まっている。

(3) 効果（目的達成度）：

データ収集効率と機器の稼動状況

データ収集効率の指標は、どの程度効率的に観測データの収集が行われたのかを示す指標である。表 1 に示す通り、1998 年から 3 年間の PAGASA によるデータ収集効率は 85% 程度で推移しているものの、完成年である 1998 年に 21%であった気象通信システムによるデータ収集効率は 1999 年に 4.3%、2000 年には皆無に近い状態になっている。この主な理由は、CMTS（移動体通信システム）との混信の問題である。さらに、維持管理にかかる予算不足の問題などにより多重通信幹線（Multiplex Radio System）を始めとした機器が一部機能していないという要因も挙げられる。

表 1：データの収集効率、調達資機材の利用状況

(単位：%)

	完成年 1998 年	1999 年	現地調査年 2000 年
データ収集効率 <sup>(注)</sup> ( 毎月の平均値)	87.2	88.6	約 86
うち MTSDP ( 毎月の平均値)	21.1	4.3	ほぼゼロ
うち SSB/TEL ( 毎月の平均値)	66.1	84.3	約 86
調達資機材の利用状況			
多重無線通信幹線整備	80-85	30	90
通信支線整備 ( VHF 無線システム)	90	90	90
通信支線整備 ( HF 無線システム)	100	96	90
既存通信システムの改良	100	100	100
自動再送要求方式	100	91	91
コンピューター・ファックス	100	88	88
バックアップ電源設備の整備	100	100	100
気象観測機器	100	95	95
レーダーシステム	100	100	100
気象データ通報システム	100	33	0

出所：PAGASA

注：1) データ収集効率(Data Collection Efficiency) = (30 分以内の収集データ量)/(観測データ量)

2) MTSDP = 円借款によって整備された気象通信事業によるデータ収集効率

SSB/TEL = 従来型の音声による通信システムを通じたデータ収集効率

3) 調達資機材の利用状況が高いにも拘わらず、MTS によるデータ収集効率がほぼ皆無である理由は、主に携帯電話との混信の問題により有効なデータが収集できないためである。

4) 調達資機材の利用状況 (%) は、調達された機器・システムの数量のうち利用中の機器・システムの数量を示す。

#### 職員の技術力の向上

コントラクターによって実施されたオン・ザ・ジョブ・トレーニング (OJT) や工場内での教育訓練により PAGASA の職員の技術レベルが向上したことは事業のポジティブな効果と評価される。特に、基幹通信回線である多重回線の混信問題に対して出来る範囲で対応し、増大する混信問題を何とか解決しようとしてきた。また、HF 無線機の修理は、PAGASA 独自で実施されている。これは、装置の回線及び部品レベルの知識や技術移転が正しく実施された結果であると考えられる。

#### (4) インパクト：

本事業により期待された主な効果のうち、情報通信速度の向上については既述の混信問題から効果は現時点では発現していないが、観測精度の向上については、機器の更新・統一化により、適確な気象情報の提供が可能となった。これによりフィリピンの災害軽減に多少なりとも貢献しているものと推量される。

#### (5) 持続性・自立発展性：

##### 運営・維持管理

本事業完成後の運営・維持管理 (O&M) は、当初計画通り、PAGASA によって実施され

ている。気象観測所などの Field Station (約 60 局) は、予算の制約により新規採用が行われていないため、現在定員の 80%強の人員で運営管理が行なわれており、必ずしも十分とはいえない体制である。また、予算の不足に加えて、全国に分散している本事業で調達された機器の中にはその維持管理状況が良好とはいえないものがある。

PAGASA は独自財源を持たず、予算は全額中央政府からの配分による。気象通信システムの維持管理は技術部 (Engineering & Maintenance Division) にて行われているが、以下は同部の維持管理予算の推移である。

表 2 : PAGASA 技術部の維持管理予算

単位：百万ペソ

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
承認金額	5.67	6.24	6.86				
要請金額				7.55	8.30	9.13	10.04

出所：PAGASA

注：金額には、スペア・パーツや現地出張旅費は含むものの、スタッフの給与や電気代は含まない。

この金額は、全国規模で維持管理を行わなければならない PAGASA にとって、上述のとおりスペア・パーツ購入のための資金不足、維持管理のため地方出張旅費の不足問題の原因となっている。

#### 混信問題

現在、NTC (国家通信委員会) と移動体通信事業者との間で、同事業者が本気象通信事業と重複使用している周波数帯を使用しない方向でほぼ調整が付いており、混信の問題は今後解決する見込みである。同調整により、本事業により導入された気象システムによるデータ収集効率については、事業の所期効果が発現するものと期待される。ただし、混信問題が解決し所期効果が発現しても、同効果持続性のためには、PAGASA の財務面および組織面での強化が必要不可欠である。

### 3 . 教訓

- (1) 技術革新が急速に進展する情報通信関連事業においては、世界標準の趨勢や実施機関の能力を可能な限り見通した上で、最適とされる仕様を選択すべきである。
- (2) (周波数帯の割当等) 行政的な枠組み・調整が効果発現の前提となっており、その実行力が充分ではない開発途上国においては、行政の履行能力、調整能力につき注意深く見極め、その能力に少しでも懸念がある場合は、計画達成を担保すべく拘束力のある手段を講じるべきである。

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画	実 績
事業範囲		
1.土木工事		
1-1アクセス道路	改良1800m×3m 新設1530m×3m	キャンセル キャンセル
1-2建物・アンテナ塔 (メンテナンス・センターと中継局)	8箇所	同左
2.通信システム		
2-1多重通信幹線整備	一式	以下の機器の数量変更: FDM Multiple Terminal Equipment, FS Ringe and Compader Equipment, Isolation Transformer
2-2通信支援整備 ( VHF Radio System )	一式	数量変更
2-3通信支援整備 ( HF Radio System )	一式	数量変更 Solar Power Supply System 追加
2-4既存通信システムの改良	5 stations	2 stations Carrier Terminal Equipment の拡張
2-5気象データ交換システムの整備 ( Automatic Request for Repetition System )	一式	数量の変更
2-6気象データ交換システムの整備 ( Facsimile and Mini-Computer )	一式	数量の変更
2-7予備発電用エンジン設置	一式	数量の変更 以下機器の追加 10kVA Stand-by Engine Generator Set 7.5kVA Engine Generator Set 3kVA Engine Generator Set
2-8既存気象観測所の一般観測機器の整備	一式	数量の変更 以下機器の追加 Transmitter and indicator set Psychrometer ( Fuess type )
2-9既存レーダー観測所の気象レーダーシステムの更新	一式	同左
2-10自動気象観測所の新設	一式	同左
3.コンサルティング・サービス	外国人155M/M ローカル92M/M	(当初のフェーズ) 外国人163M/M ローカル236M/M (延長フェーズ) 外国人21M/M

項目	計画	実績
工期		
借款契約	1990年2月	1990年2月
コンサルタントの選定	1990年1月～9月	1990年1月～7月
コンサルティング・サービス	1990年7月～1994年12月	1990年7月～1998年5月
うち詳細設計	1990年7月～1990年12月	1990年7月～1990年11月
うち施工管理	1990年7月～1993年12月	1990年7月～1998年4月
うち O&M 管理	1993年10月～1993年12月 1994年10月～1994年12月	1995年4月～1996年3月
コントラクターの調達	1990年7月～1991年9月	1990年11月～1992年5月
土木工事・調達据付け	1991年10月～1993年12月	1992年7月～1998年4月
O&M 指導	1993年9月～1994年8月	1995年4月～1996年5月
事業費		
外貨	4,986百万円	4,971百万円
内貨	156百ペソ	87百万ペソ
合計	5,954百万円	5,512百万円
うち円借款分	4,986百万円	4,971百万円
換算レート	1ペソ = 6.2円	1ペソ = 6.2円