

第3章 現状と問題点

3-1 対象地域における被害状況

フィリピン国は台風をはじめとする自然災害の頻発地帯に位置する。同国を襲う主な自然災害は台風、地震、火山、洪水、地滑りなどであり、毎年甚大な人的・物的被害を被っている。1905年から2006年までの災害別の被災者数、被害額は図 3-1 のとおりであり、台風による被害が卓越していることがわかる。台風と洪水による被害は、被災者数が全体の約 7 割、被害額が全体の約 9 割となる。

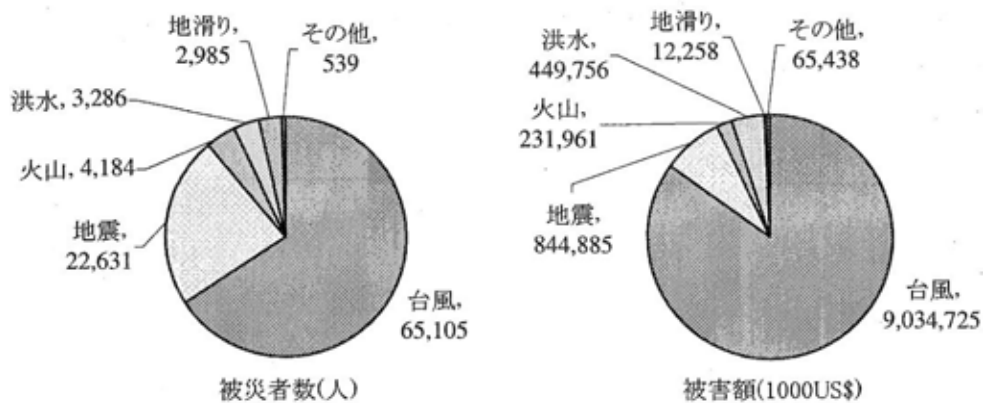


図 3-1 フィリピン国の災害別被害 (1905 年～2006 年)

(参照 : Center for Research on the Epidemiology of Disasters HP)

台風による被害については、市民防衛局 (OCD : Office of Civil Defense) によって台風ごとに被災地域、被災者数、被災家屋戸数、被害額が集計・整理されている。この資料より本調査の対象地域における台風被害の経年変化 (1970-2006 年) を図 3-2 に整理した。同図より 1980 年代後半から被害が人・家屋・額とも増加していることがわかる。台風の襲来数には経年的な変化がないことから、より被害の受けやすい低平地に人口・資産が増加してきているものと考えられる。

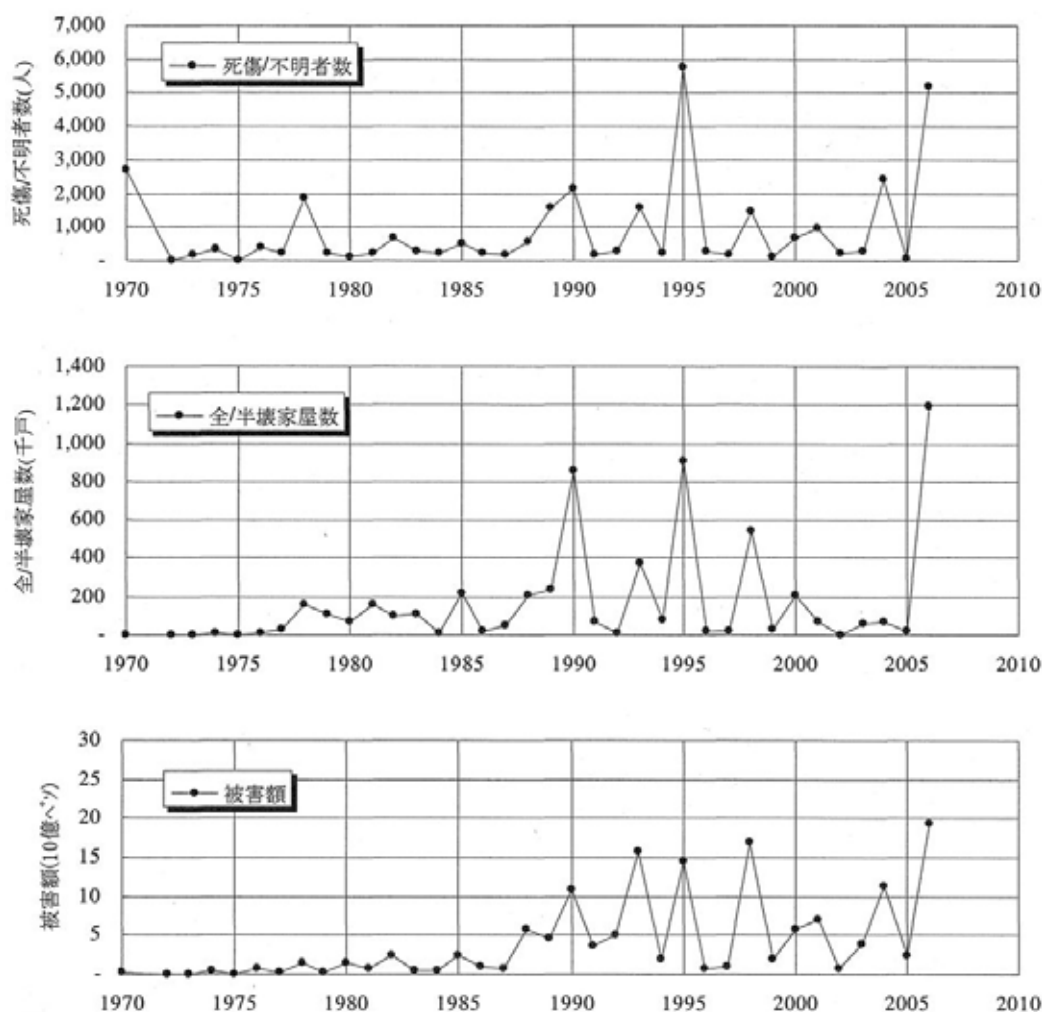


図 3-2 パンパンガ、アグノ、カガヤン河流域の台風・洪水被害の経年変化

(参照：OCD Destructive Typhoons 1970 - 2006)

3-2 ダム放流に関する洪水予警報（FFWSDO）業務の現状と問題点

3-2-1 FFWSDO 導入の背景

フィリピン国では洪水被害が頻発するなか、洪水予警報システム導入の必要性が高まり、1973年我が国の援助によりパンパンガ河流域に洪水予警報システムが整備された。その後1977年にアグノ、ビコール、カガヤン河流域にも洪水予警報システムが導入された。

1978年アンガットダムからの人口洪水により2000人以上の人的被害が起こり、河川上流のダム周辺域に関しても洪水予警報の導入が検討され、①安全で効率的なダム運用のための情報提供、②ダム下流の住民に対するダム放流警報の発出を目的として、1983年にFFWSDOプロジェクトが開始した。同プロジェクトは2つのフェーズから構成され、第1フェーズはパンタバンガンダム、アンガットダム（ともにパンパンガ河流域）を対象とし1986年に完了した。第2フェーズは1990年から1992年にかけてPAGASA内へのDIC（Data Information Center）の設立や、ビンガダム、アンブクラオダム（ともにアグノ河流域）、マガットダム（カガヤン河流域）を対象に観測所や警報装置、中継局等の整備が行われた。

3-2-2 FFWSDO の概要

FFWSDO は中央システムとサブシステムに分かれていて、中央システムは PAGASA、NIA、NPC 本部の洪水予警報センターとモニタリング機関の DPWH、OCD、NWRB で、サブシステムは以下の 4 地域から構成されている。ダム管理事務所の中に、洪水予警報ダム事務所が設置され、それぞれの地域を管轄している。同事務所では、ダム放流警報の発出、PAGASA から出された洪水警報の伝達、観測・警報施設の維持管理、ダム管理のための観測データの収集・解析などを行っている。

FFWSDO のサブシステム

サブシステム	対象流域
アンガットダム (パンパンガ河流域)	Norzagaray-Plaridel
パンダバンガンダム (パンパンガ河流域)	Rizal Cabanatuan City
マガットダム (カガヤン河流域)	Maris Dam - Naguilian
ビンガ・アンブクラオダム (アグノ側流域)	San Roque - Carmen

FFWSDO プロジェクトでは主な施設として以下のものが整備された。これらダム上流域の観測・通信機器及びダム下流域 (ダムより約 20km の範囲) の警報局はダム管理事務所 (NPC もしくは NIA) が維持管理している。洪水予警報システムにおける施設配置図を図 3-3 に示す。ダム管理事務所で作られる雨量計・水位計のデータは中継局を通じて、PAGASA、NIA、NPC の本部でもモニタリングできる体制だったが、現在は機材の老朽化または通信データの混線ですべての観測地点のデータを常時観測することは不可能となっている。

洪水予警報センター (PAGASA、NPC、NIA) :	3
雨量観測所:	19
水位観測所:	8
警報局 (固定式) :	69
警報局 (移動式:パトロール車) :	24
中継局 (Repeater 局) :	13
Reflector 局	2

LOCATION MAP
OVERALL SYSTEM NETWORK OF FFWSs
(FFWSDO / ABC/ PAMPANGA FFWS)

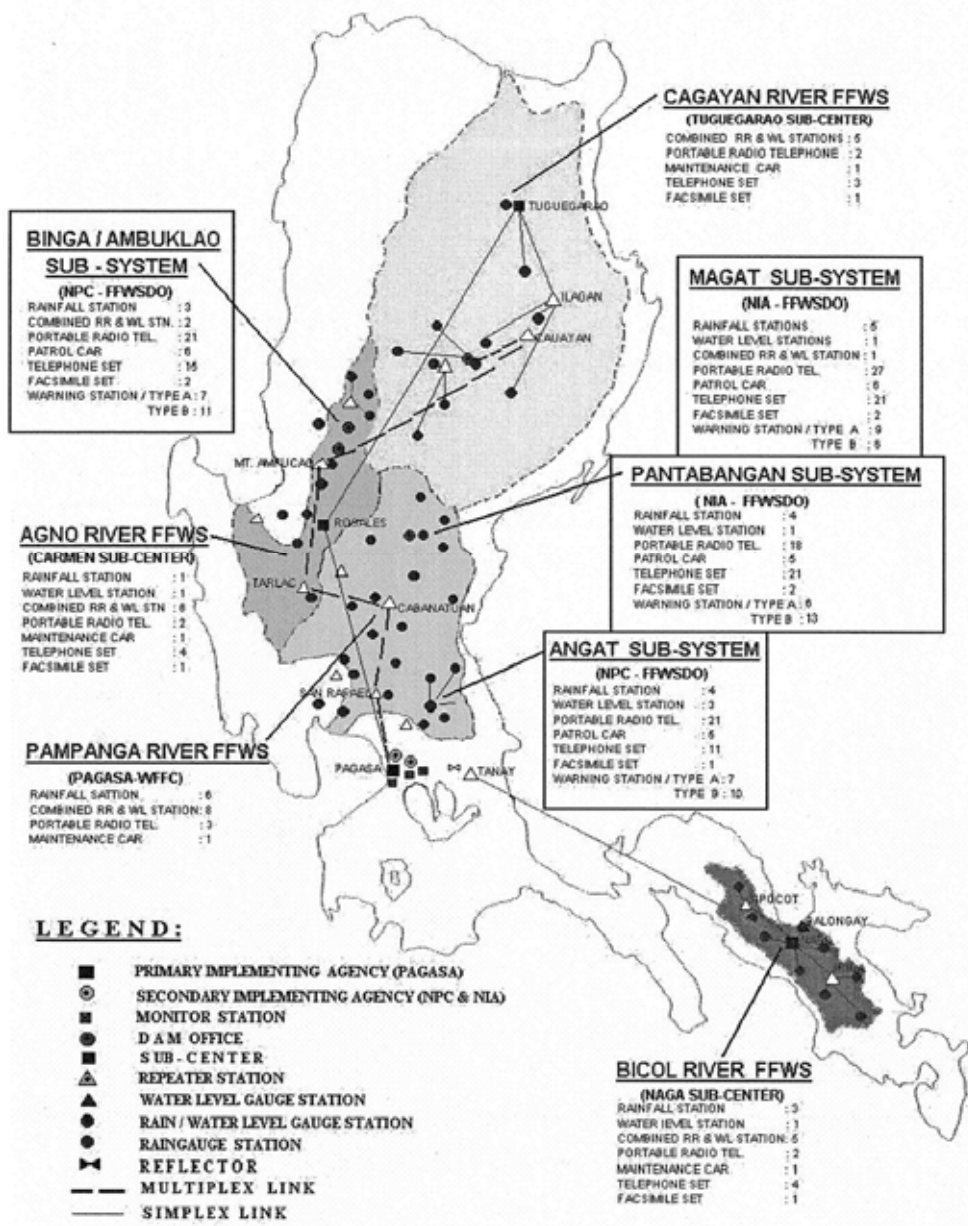


図 3-3 洪水予警報システムの配置図
 (参照 : PAGASA HP)

3-2-3 洪水予警報 (FFWSDO) 業務の概要

FFWSDO における洪水予警報に関するマニュアルは下記の 3 種類があり、1980 年代のシステム導入時のプロジェクトによりダムごとに作成された。その後、これらマニュアルの改訂は行われていない。

- Flood Warning Manual
- Flood Operation Rule
- Dam Discharge Manual

ダム管理事務所での洪水予警報業務の流れは、図 3-4 のように表すことができる。ダム上流域の観測データを基に各ダム管理事務所ではダム貯水池への流入量及び水位の上昇を予測する。そして、必要に応じてダム放流量を決定し、放流する日時、推測される放流量を関係機関及び管轄する自治体に通知する。放流量を増量または終了する時も同様に通知する。

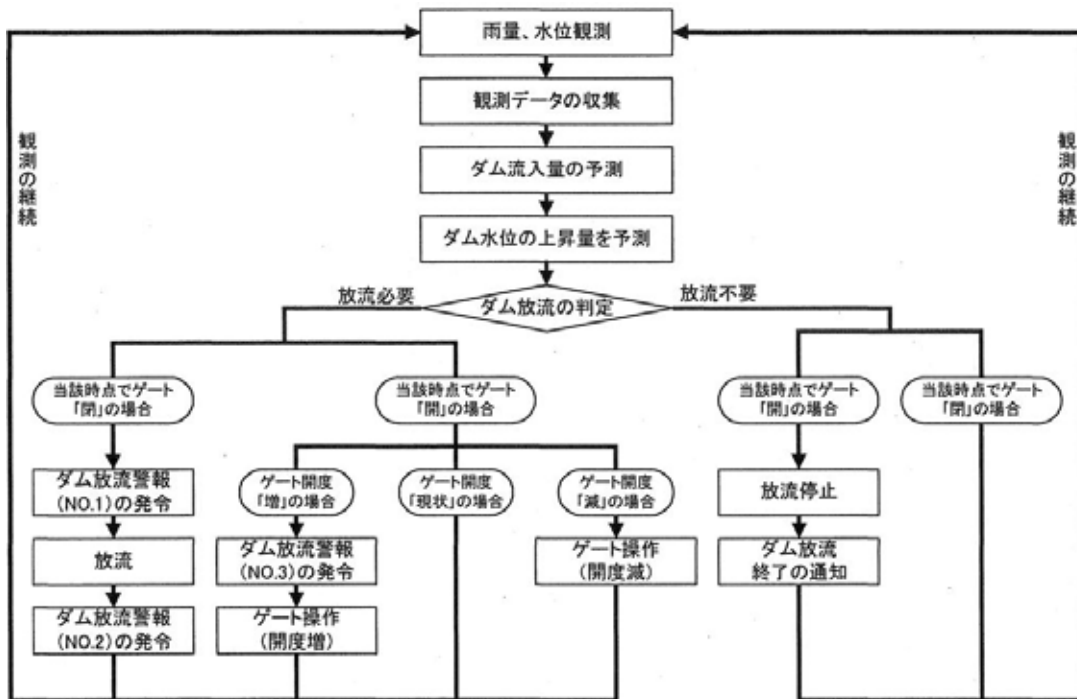


図 3-4 FFWSO における洪水予警報業務の流れ

3-2-4 FFWSO 業務における問題点

1. 水文気象データ運用能力の低下
 - 1) 観測機器の老朽化等による観測データ習得率の低下
 - 2) 観測データ習得率低下に伴うダム流入量予測能力の低下
 - 3) 水文技術者・電気通信技術者等の技術系職員の減少
2. ダム放流警報（洪水警報）を含む情報伝達能力の低下
 - 1) 複雑な伝達システム
 - 2) 実用的でない警報内容
 - 3) 関係機関の調整・連絡能力の低下
 - 4) データ通信網の混信によるデータ送信障害
3. ダム放流警報（洪水警報）を含む情報伝達能力の低下
 - 1) 維持管理する技術系職員の減少
 - 2) 管理体制の未整備

3-3 関連組織

本調査対象の技術協力プロジェクトでは、実施機関が気象天文庁 (PAGASA : Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration)、協力機関が一部技術移転先の国家灌漑庁 (NIA : National Irrigation Administration) 及び国家電力公社 (NPC : National Power Corporation) となっている。その他の各関係機関の概要を以下に示す。

(1) 気象天文庁 : PAGASA (Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration)

科学技術省 (DOST : Department of Science and Technology) の下部組織である気象天文庁 (PAGASA) は、気象観測・予警報、洪水予警報に係る業務を行っている。FFWSDO に関連する PAGASA の業務は以下のとおりである。

- a) ダム管理者より送信される気象水文観測データのモニタリング
- b) ダム管理者に対する洪水時ダム放流の要請
- c) FFWSDO の機材維持管理の補助
- d) 気象予測

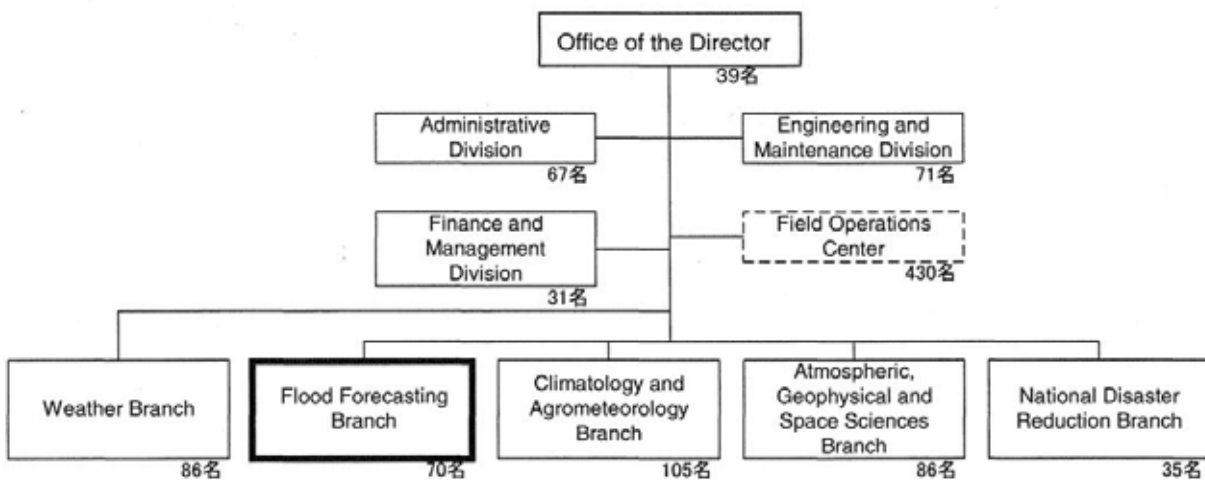


図 3-5 気象天文庁 (PAGASA) 組織図

PAGASA の組織図のうち、本プロジェクトは主に洪水予警報業務を担っている洪水予報部 (FFB : Flood Forecasting Branch) に協力が行われる。洪水予報部 (FFB) は、図 3-6 のように、洪水予警報課、水文気象調査課、通信システム課と 4 つのサブセンター (パンパンガ河、アグノ河、ビコール河、カガヤン河の各流域センター) から構成されている。FFWS は洪水予警報業務を担当しており、内部で河川の中・下流域の洪水予警報 (FFWS) と河川上流・ダム周辺域の洪水予警報 (FFWSDO) を担当するセクションに分かれている。水文気象調査課 (HISSS) は観測データの収集・整理を実施し、主に過去の水文データから気象分析を行い、通信システム課 (TSSS) は観測・通信機器の維持管理を行っている。

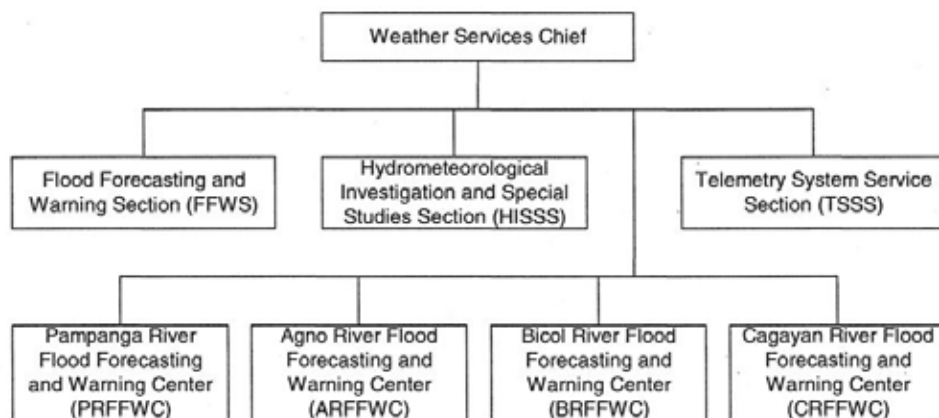


図 3-6 洪水予警報部 (FFB) 組織図

(2) 国家灌漑庁：NIA (National Irrigation Administration)

国家灌漑庁 (NIA) は、農業省 (DA : Department of Agriculture) の下部組織で 1963 年に設立され、全国の灌漑システムの開発、運用、維持管理の責任を担っている。フィリピン国農業開発計画に係る灌漑のための水資源の開発と管理を行っており、本調査対象 6 ダムのうちパンタブンガンダムとマガットダムを管理している。洪水予警報業務に関連する NIA の活動は以下のとおりである。

- a) 灌漑利用のためのダム運用管理
- b) 水文気象データ分析によるダム放流操作
- c) ダム放流警報の発令
- d) PAGASA からの要請による警報伝達の協力
- e) 管理ダムにおける洪水予警報業務に係る機材の維持管理

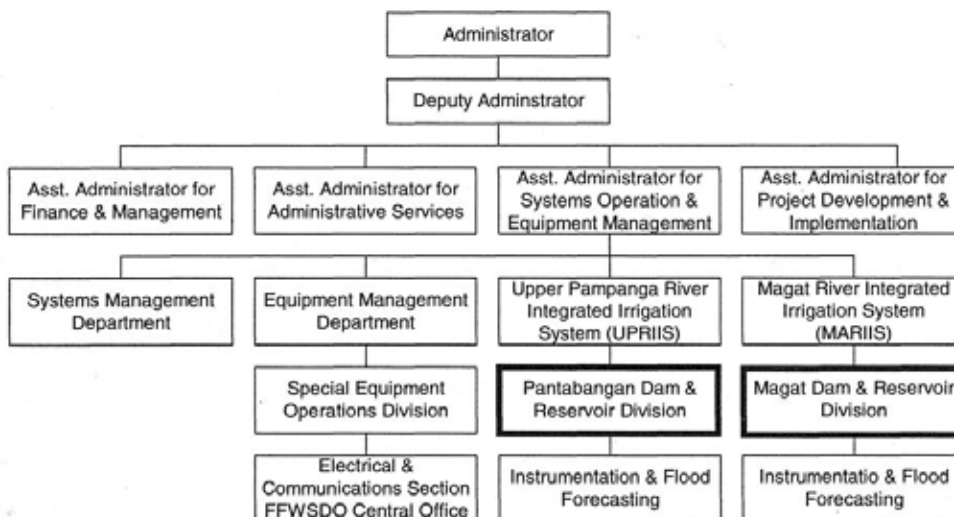


図 3-7 国家灌漑庁 (NIA) 組織図

組織図の中で、System Operation & Equipment Management Department 中のパンタブンガン及びマガット Dam & Reservoir Division において、一部技術移転が行われる。マガットダムにおいては若い研修員も勤務しており、組織内での技術訓練の体制が確立して人的問題がな

いことが確認された。

Pantabangan Dam & Reservoir Division		Magat Dam & Reservoir Division	
Permanent Position		Permanent Position	
1 Water shed MGT. Chief	4	1 Senior ENGR. A	1
2 ECSO B	1	2 Hydrologist	3
3 ENGG. ASST. B	2	3 Instrument Technician	4
Daily Position		Daily Position	
4 Hydrologist	5	4 ENGG ASST B	4
5 Instrument Technician	1	5 ENGG AIDE A	1
6 Survey Aide A	1	6 WRFO	1
7 Survey Aide B	1	7 Instrument Man	1
8 Utility Worker B	1	8 Utility Worker B	5
Total	9	Total	20

(3) 国家電力公社 : NPC (National Power Cooperation)

国家電力公社 (NPC) は、エネルギー省 (DOE : Department of Energy) の下部組織で、FFWSDO の中では調査対象 6 ダムのうちアンガットダム、アンブクラオダム、ビンガダム、サンロケダムを管理している。FFWSDO に関連する NPC の活動は以下のとおりである。

- a) 発電利用のためのダム運用管理
- b) 水文気象データ分析によるダム放流操作
- c) ダム放流警報の発令
- d) PAGASA からの要請による警報伝達の協力
- e) 管理ダムにおける洪水予警報に係る機材の維持管理

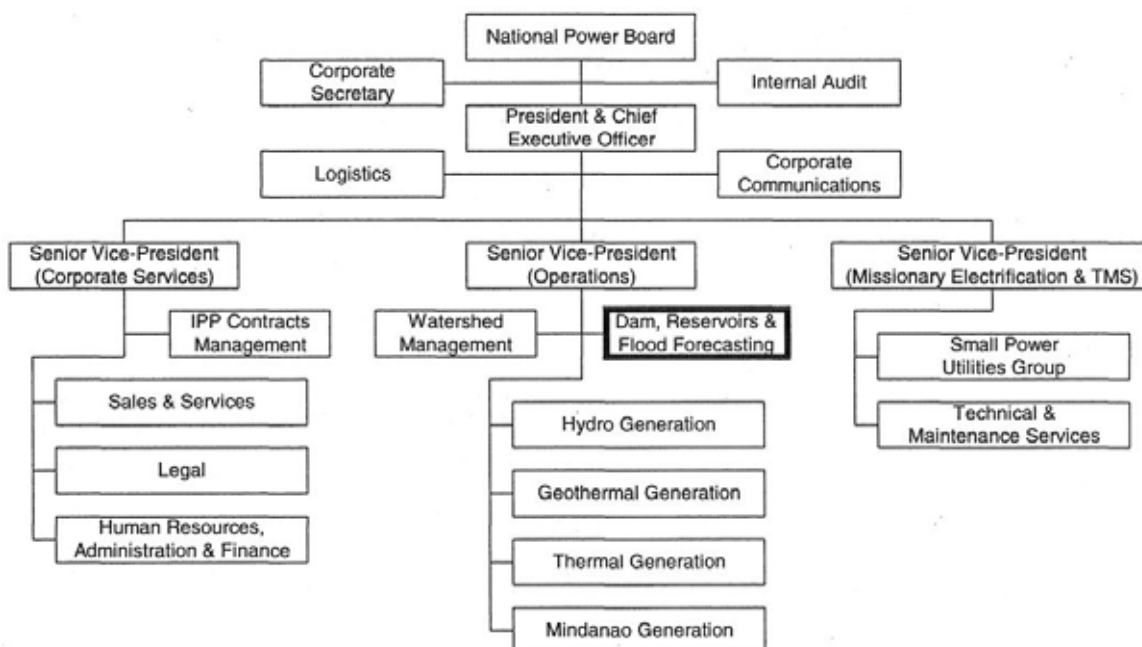


図 3-8 国家電力公社 (NPC) 組織図

ダムでの洪水予警報業務を担っているのは Dams, Reservoirs and Flood Forecasting Department であり、本プロジェクトで一部技術移転が行われる。

NPC が管理するアンガットダム、ビンガ/アンブクラオダム、サンロケダムには常時下記の人員が配置されている。台風接近時などには、NPC 本部の 2 名が当該ダムに赴き洪水時の対応に備えている。機材維持管理の担当者はアンガットダムに常駐しており、必要に応じて各ダムサイトを巡回している。

職員数の不足は深刻な問題であり、特に担当部署は水文技術者の増員を NPC 本部に要請しているが実現していない。ダムに常駐する職員は 1-2 名でダムによっては水文技術者が常駐していないため、現場で技術的な判断が行えず、本部に問い合わせるなど洪水時対応に時間を要している。

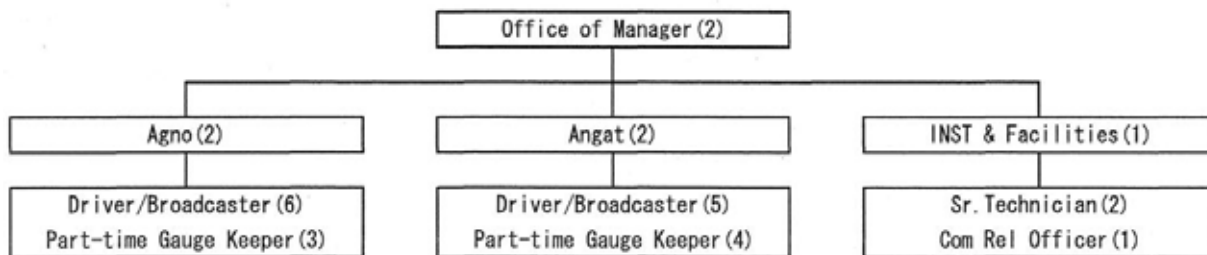


図 3-9 NPC の洪水予警報課の組織図

(4) 合同運営管理委員会 : JOMC (Joint Operation and Management Committee)

PAGASA を議長として、ダム放流に関する洪水予警報業務に関係する機関により、機関間を調整する目的で構成された委員会である。日本の支援により FFWSO が構築された 1992 年に結成されて以来、4 半期ごとに委員会とサブ委員会が開催されている。委員会ではダム管理におけるルール策定、洪水予警報に関する協議、ダム運用貯水位や放流開始水位等の改訂及び情報交換を行っている。

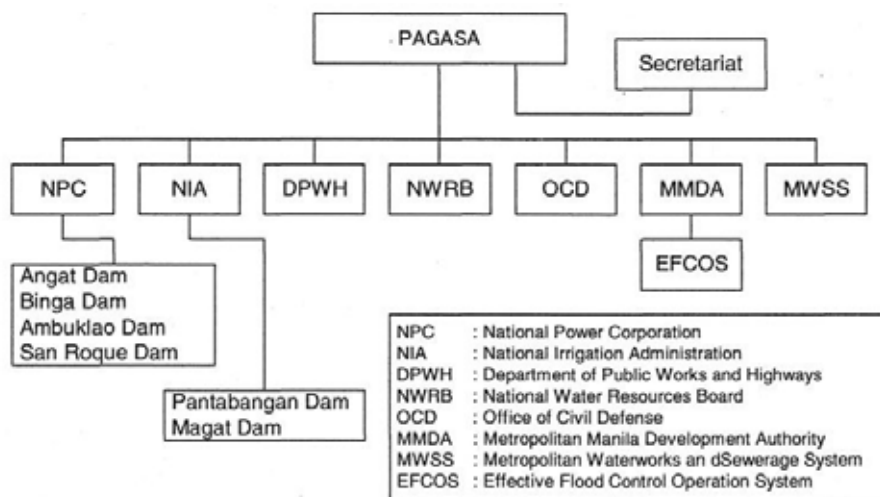


図 3-10 合同運営管理委員会 (JOMC) 組織図

(5) 公共事業道路省 : DPWH (Department of Public Works and Highways)

DPWH は河川の治水・砂防事業及び災害復旧を実施する。洪水予警報発令時における具体的な活動はないが、PAGASA に蓄積される水文気象データは DPWH が担当する河川事業や災害

復旧事業に不可欠なものであるため、平時からの組織間連携が重要である。

(6) 国家水資源評議会：NWRB (National Water Resources Board)

水資源管理を担当する NWRB は、大統領令 No.1067 のもとに設立された組織であり、水資源の利用、発掘、開発、制御、保全、保護に関する規定を作成し、実施している。洪水予警報に関連する活動として下記の役割を果たす。

- a) 各ダムにおけるルールカーブの承認
- b) ダム放流量の承認
- c) ルールカーブに従ったダム運用がなされていることのモニタリング

(7) 市民防衛局：OCD (Office of Civil Defense)

市民防衛局 (OCD) は国家災害調整委員会 (NDCC : National Disaster Coordinating Council) の事務局となっている。洪水予警報発令時には国家災害調整委員会 (NDCC) のメンバー機関として、PAGASA から送られてくる各種情報をもとに、避難活動に関わる指示を地域・州・市/町/村災害調整委員会へ与え、災害後には被災状況の調査を行う。

3-4 水文気象データ運用の現状と問題点

3-4-1 ダム流入量の予測

洪水予警報ダム管理事務所では実測降雨を用いて流出解析を行い、ダム流入量を予測している。流出解析モデルは単位図法 (アンガット、パンタバング、サンロケ、ビンガ、アンブクラオダム) と合成合理式法 (マガットダム) が用いられている。職員は洪水後の検証結果より流出解析モデルの精度は高いと認識しているが、調査団が過去の記録を精査したところ近傍雨量観測所と比べて異常に大きな降雨量やマイナスのダム流入量が散見されることから、予測はそれほど正確なものではないと認識される。観測機器の老朽化などにより観測データが的確に入手できていない状況での予測であるため、精度良いダム流入量の予測を行うためには、観測機材の再整備をしてインプットする観測データの入手及び照査が必要である。

3-4-2 ダム放流の判定

ダム放流の判定にはダム下流域の河川状況を把握している PAGASA とダム管理事務所の間で放流量を決定するというだけでなく、ダム管理事務所の意向のみで行われている。サンロケダムなどダム運用が民間企業によって実施されているダムにおいても、洪水予警報に関する放流量の決定は洪水予警報ダム管理事務所が各々の観測・予測結果に基づいて決定し、ダム管理者に通知する。ただし、マガットダムだけはその放流実施に対して PAGASA が責任を担うことが閣僚会議で決定された。

2006 年 1 月の洪水時にダム下流のマガット川の流下能力は約 $3,000\text{m}^3/\text{S}$ であったにもかかわらず、マガットダムから約 $6,000\text{m}^3/\text{S}$ の水が放流された。これにより、ダムから下流 10km に位置するサンマテオ市ではマガット川の増水により橋梁の一部が流出した。早期にダム管理事務所と PAGASA との間で情報交換が行われれば、被害は軽減できたと考えられる。この事故を受け 2006 年 12 月、マガットダムの放流については、その判断を PAGASA が気象予測に基づいて実施する旨が閣僚会議で決定された。しかし PAGASA には放流の是非を判断するだけの経験。能力が無いことから、現時点 (2007 年 11 月) ではこのための準備を関係機関でおこなっているところであり、放流の判断は依然として

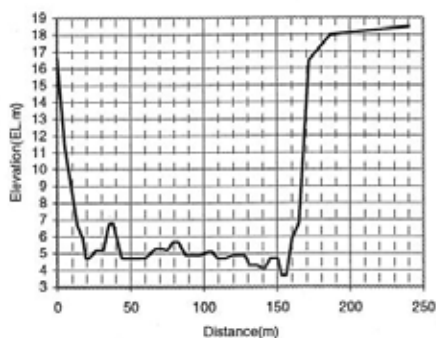
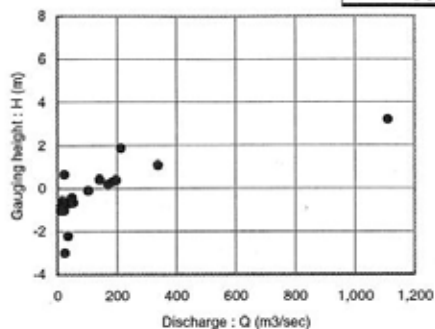
マガットダムの管理者である NIA が行い、PAGASA のカガヤン河流域センターが承認するという形をとっている。

3-4-3 中・下流域の洪水予測

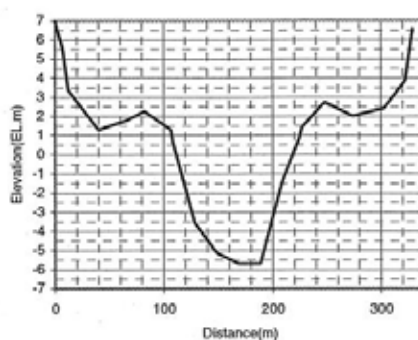
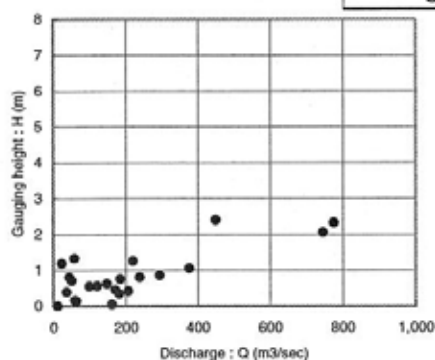
FFWSDO の対象地域より下流の洪水予警報発令については、FFWS (Flood Forecasting and Warning System) の各流域センターにより実施されている。FFWS については技術協力プロジェクト「洪水予警報業務強化指導プロジェクト (2004-2006 年)」で予警報業務に関する能力強化が図られた。洪水予測の手法として流出解析法 (貯留関数法) と水位相関法の 2 つを採用し流出解析モデルが開発されている。HQ カーブが未整備であるが、データに欠測が多いことや洪水流量観測の不足によるものである。図 3-11 にパンパンガ、アグノ河の水位観測所の HQ カーブを示す。この中・下流域における観測機材においては、現在実施されている無償資金協力「パンパンガ・アグノ河洪水予警報システム改善計画」で更新されることになっており、土砂災害などで変動した河道調査などを行えば、中・下流域の洪水予測が改善される見込みは高い。

パンパンガ河

San Isidro 水位観測所

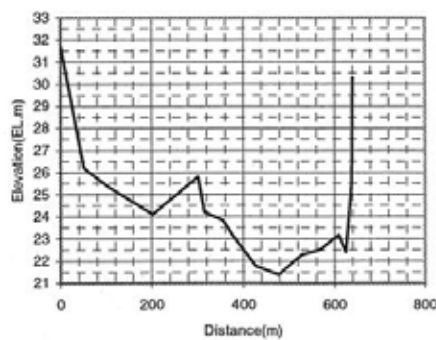
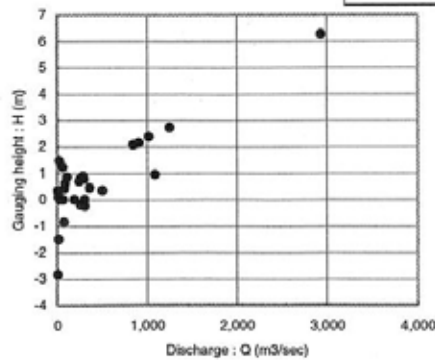


Sulipan 水位観測所



アグノ河

Carmen 水位観測所



Wawa 水位観測所

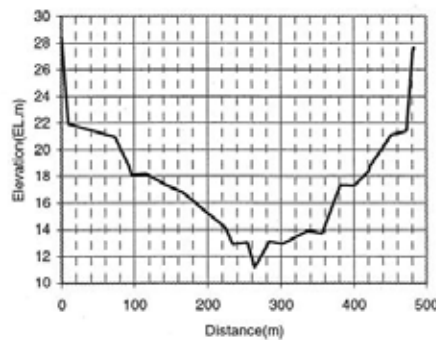
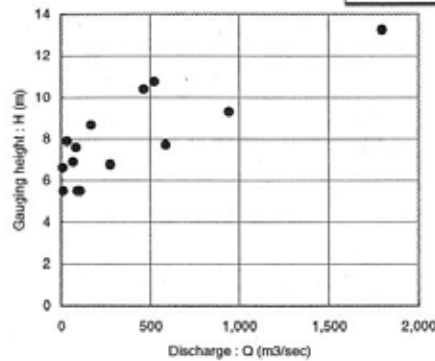


図 3-11 パンパンガ、アグノ河のHQカーブ

3-5 情報伝達システムの現状と問題点

3-5-1 洪水警報伝達の現状と問題点

FFWSDO における洪水予警報の情報伝達は図 3-12 に示されるフローに従っている。洪水予警報ダム事務所はダム下流域に対して洪水警報を発令するが、この場合の洪水警報には、①PAGASA からの要請による洪水警報、②ダム放流を行う場合の洪水警報の 2 種類がある。

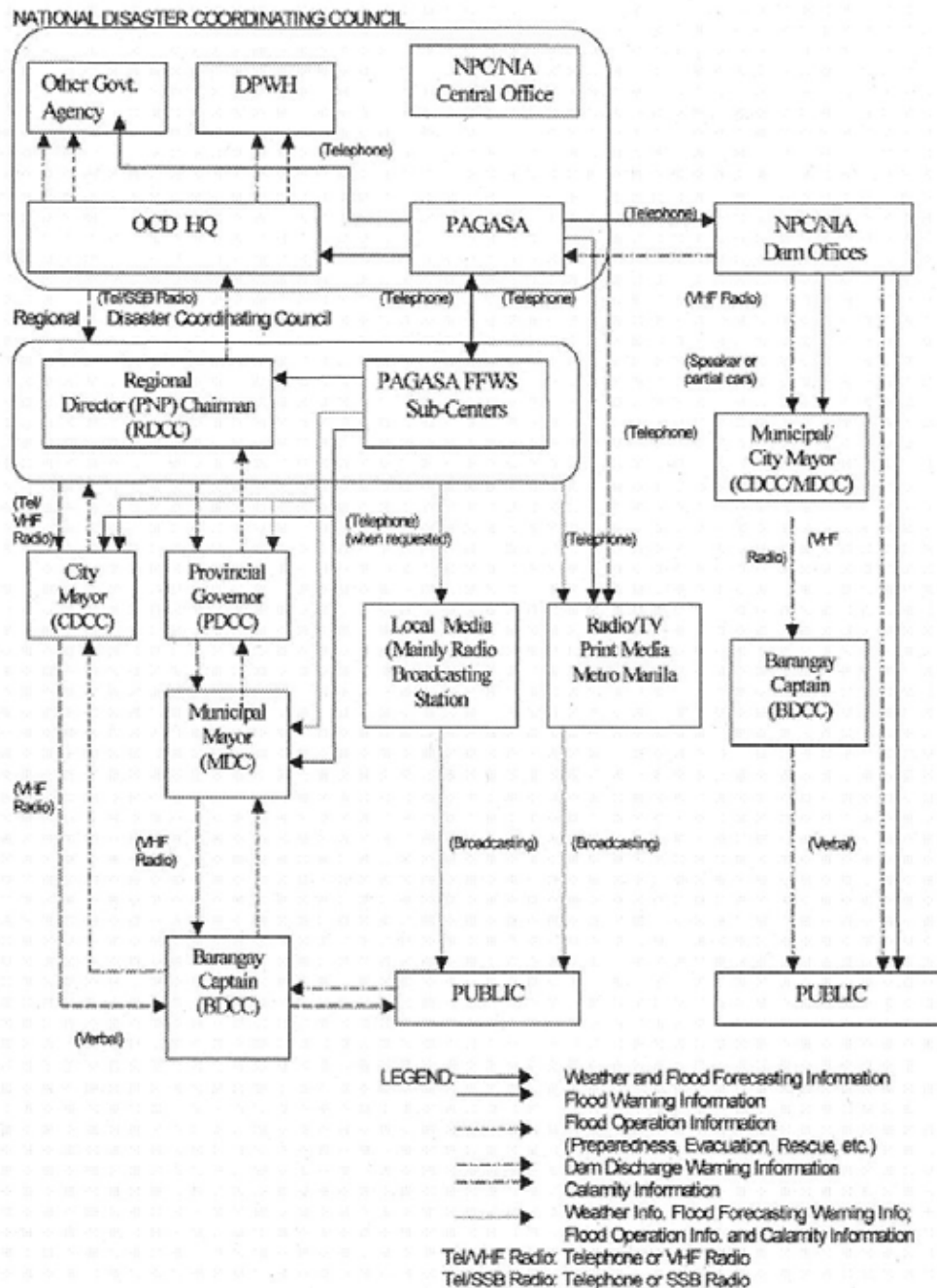


図 3-12 洪水予警報の情報伝達概略図

(出典：Post – Flood Study in Pampanga and Agno River Basins for Flood Forecasting and Warning Operation Improvement Final Report : JICA, 2004)

(1) PAGASA からの要請による洪水警報

河川の中・下流域の洪水予警報 (FFWS) 業務を行っている PAGASA がダム管理事務所の管理下にある警報局を利用するために行われる洪水警報である。PAGASA がダム下流河道の洪水予測を行い、予測上昇水位に基づいて洪水予警報ダム事務所に管轄地域への警報伝達の協力を依頼する。警報内容は表 3-1 のとおりである。

基準水位として警戒水位、警報水位、危険水位が設定されているが、これらは河道満杯流量の 40%、60%、100%流量流下時の水位とされている。本来洪水警報は早期の避難活動や水防活動の実施を目的とすることから、情報伝達時間、関係職員の集合時間、出動時間等を考慮して設定され、その指針となる警戒水位はその通報に基づき実施が期待される防災活動等との関連で計画されるものである。また、緩やかな水位上昇する河川と急激な水位上昇が行われる河川とでは警戒水位の設定基準が異なるべきで、一律の基準では実情には合わないと考えられる。

表 3-1 PAGASA からの要請による洪水警報

警報の内容	判断基準
洪水監視 (Flood Outlook)	予測地点の河道水位が警戒水位 (Alert W.L.) に達し、今後上昇すると予測されるとき。
洪水注意 (Flood Advisory)	予測地点の河道水位が警報水位 (Alarm W.L.) に達したとき、もしくは、今後達すると予測されるとき。
洪水警戒 (Flood Warning)	予測地点の河道水位が危険水位 (Critical W.L.) に達したとき、もしくは、24 時間以内に危険水位に達し広範囲の洪水被害が予測されるとき。

- (*) 警戒水位 (Alert W.L.) : 当該河道断面における流下能力の 40%流量流下時の水位
 警報水位 (Alarm W.L.) : 当該河道断面における流下能力の 60%流量流下時の水位
 危険水位 (Critical W.L.) : 当該河道断面における河道満杯流量流下時の水位

(2) ダム放流を行う場合の洪水警報

洪水予警報ダム事務所はダム放流を行う場合、下記の 4 時点においてダム放流警報、放流終了の通知をする。ダム放流警報は関係機関が自動収集できるような体制が整っているべきであるが、現在は人を介した電話連絡で関係機関 (PAGASA, CDCC, MDCC, BDCC) に連絡を行っている。そのため、電話が設置されている場所に休日・夜間に人がいない場合があり、連絡が円滑に行われない場合もある。電話連絡と平行して近郊に居住する住民には管轄する観測局や警報車を通じて直接警報を伝達する。

ダム放流警報 No.1	放流開始の 3 時間前
ダム放流警報 No.2	放流直後
ダム放流警報 No.3	放流量増加時
ダム放流最終通知	ゲート閉時

警報のアナウンス内容は放流実施の日時及び推測放流量のみで、警報の受信者に対し避難活

動に関する水位上昇量や到達時間などの的確な提言はない。より効果的な警報発令や具体的な避難活動を行うためには、基準地点における河道断面特性（HQカーブ）と放流量による水位上昇量を算定し、住民にとって有効な情報を提供することが重要である。

過去におけるダム放流警報の発令回数は図 3-13 のとおりである。マガットダムでは年平均 3 回程度の放流警報を発令している。一方、パンパンガ河流域のアンガットダム、パンタバンガンダムではダム放流警報発令の実績はほとんど無く、パンタバンガンダムにいたっては今までに一度もダム放流警報を発していない（洪水時に放流していない）。

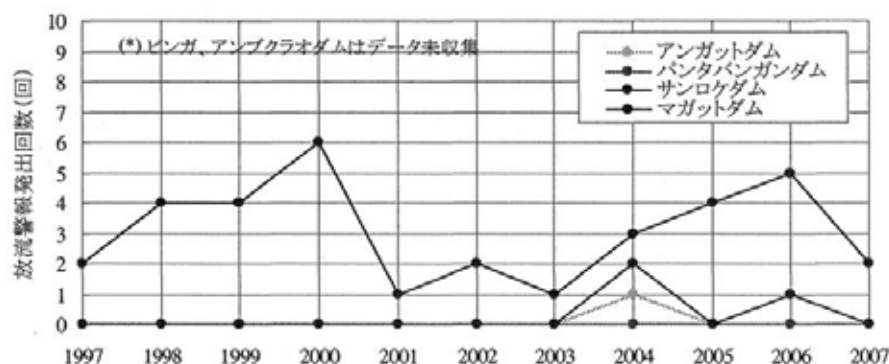


図 3-13 ダム放流警報の実績

3-5-2 関係機関との情報交換について

現在の FFWSDO の体制では各々の機関が各々の業務を行っていて、それら関係機関を取りまとめる調整能力不足、それに伴う機関間の連絡不足が PCM ワークショップ等で確認された。図 3-14 のようにアンガットダムの下流にマニラ首都圏上下水道公社（MWSS : Metropolitan Water Works and Sewerage System）が管理するイポダムが位置する。そのため、アンガット河での洪水予警報業務はアンガットダム事務所とイポダム事務所との情報伝達になされないと機能しない。アンガットダムから警報とともに放流してもイポダムで堰き止められ、その下流地域では増水することなしに警報だけになっている状況が発生している。その一方、1982 年と 1987 年には、イポダムから警報なしに放流されたことから下流のブラカン村で不意の増水による被害が発生した。

ダムからの放流情報のみならず、各関係機関が所有している情報は頻繁に交換されていない状況である。かつて、DPWH がアグノ河下流において海岸浸食が起こっている箇所において緊急工事を実施していたが、DPWH から河川浸食箇所等の情報（場所、水位）は PAGASA 等関連組織へ伝達されておらず、ダムオペレーションを実施している NPC はサンロケの放流が下流に及ぼす影響を優先的に配慮することなくダムオペレーションを実施していたケースがある。

PAGASA が実施する洪水予警報を基に各関係機関が必要な活動を行うことを考えると、PAGASA と関係機関間との連携の強化が望まれ、また FFWSDO に組み込まれていない機関・施設についても、本警報システムとの関係・影響を把握した上で、連携を図っていくことが必要である。

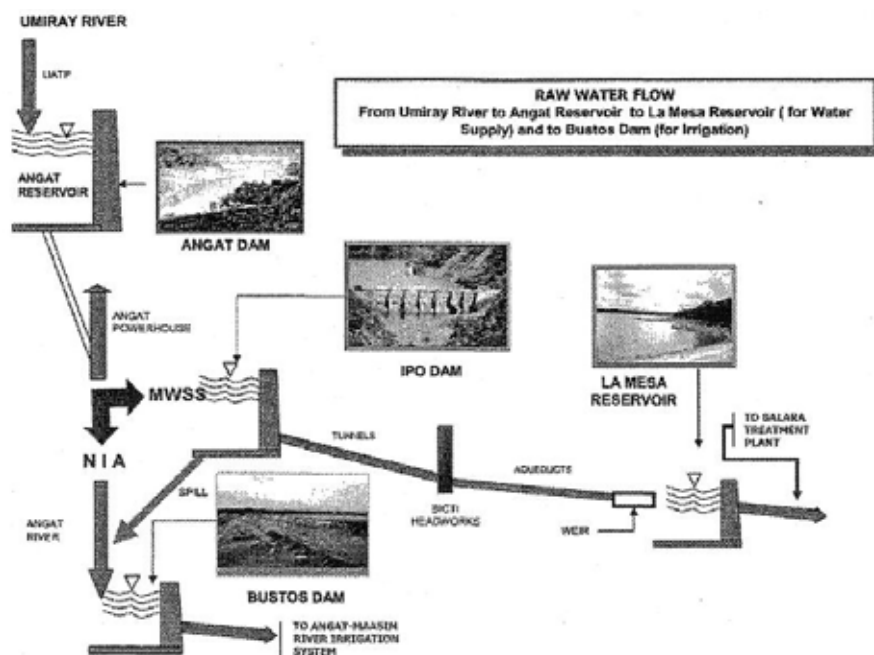


図 3-14 アンガットダムからの水の流れ
(出典：Angat System, NWRB)

3-5-3 関係機関との情報交換について

日本では国土交通省が法律に基づき河川管理を実施しているが、フィリピンでは日本のように明確に河川管理者が決定されていない。ダム洪水予警報においても、PAGASA はダム管理者から送られるデータと下流域の状況などから、ダム管理者に対して水量調整などの提言はできるが、絶対的権限が与えられていない。河川管理者あるいは洪水予警報にかかわる責任者を法律上で決定し、各機関の連絡体制を強化する必要がある。

3-5-4 通信システムの問題点

FFWSDO に係る観測データの通信システムは、①雨量。水位観測所から洪水予警報ダム事務所へのテレメーターシステム、②洪水予警報ダム事務所から PAGASA 本部（中央監視センター）への多重無線通信システムから構成されている。図 3-15 に FFWSDO の通信ネットワーク図を示す。

(1) 通信システム

機器導入から 20 年以上が経過していることから老朽化は進んでいるものの、テレメーターシステムについて大きな問題は発生していない。ただし今後とも維持管理は継続する必要があり、そのための予算を確保していかなければならない。一方、多重無線通信システムは、その使用周波数帯が携帯電話の周波数帯と干渉しあっているため、データの通信が途絶えることが多々発生している。

多重無線システムの周波数帯の干渉問題について、パンパンガ、アグノ河流域については、現在実施中の無償資金協力「パンパンガ・アグノ河洪水予警報システム改善計画」により解決される。マガットダムに関する通信システムについては、同無償資金協力の対象域でないため、PAGASA の独自予算により干渉問題が生じない SMS (Short Message Services) システムに切り

替え改善する予定である。したがって通信システムに関する問題については、無償資金協力ならびに SMS システムへの切り替えにより解決されることになる。

「バンバンガ・アグノ河洪水予警報システム改善計画」の概要	
対象地域：	バンバンガ・アグノ河の中下流域
工期：	第1期 E/N～第2期検収まで約32ヶ月
概算事業費：	12.29億円
プロジェクトの内容：	
	① 洪水予警報システムの改善
	② 観測局の新設
	③ 基幹多重通信網の改善
	④ DIC、サブセンターの機材の更新、新設
	⑤ 関係機関への情報提供システムの改善
	⑥ 洪水予警報情報提供の精度向上(流出予測ソフトの改善、氾濫解析ソフトの導入)
	⑦ 既存施設の改善(通信鉄塔の嵩上げ、水位観測局の護岸工事)

(2) サンロケダムのモニタリングシステム

サンロケダムは、FFWSDO プロジェクト（有償資金協力事業、1982－1992年）の実施後の2003年に建設された。そのためサンロケダム事務所には洪水予警報活動のためのモニタリングシステムが設置されていない。現在は上流に位置するビンガダム事務所に1時間毎に電話をして観測値を収集している。この問題については上述の無償資金協力でサンロケダム管理事務所にモニタリングシステムを新設する計画となっている。

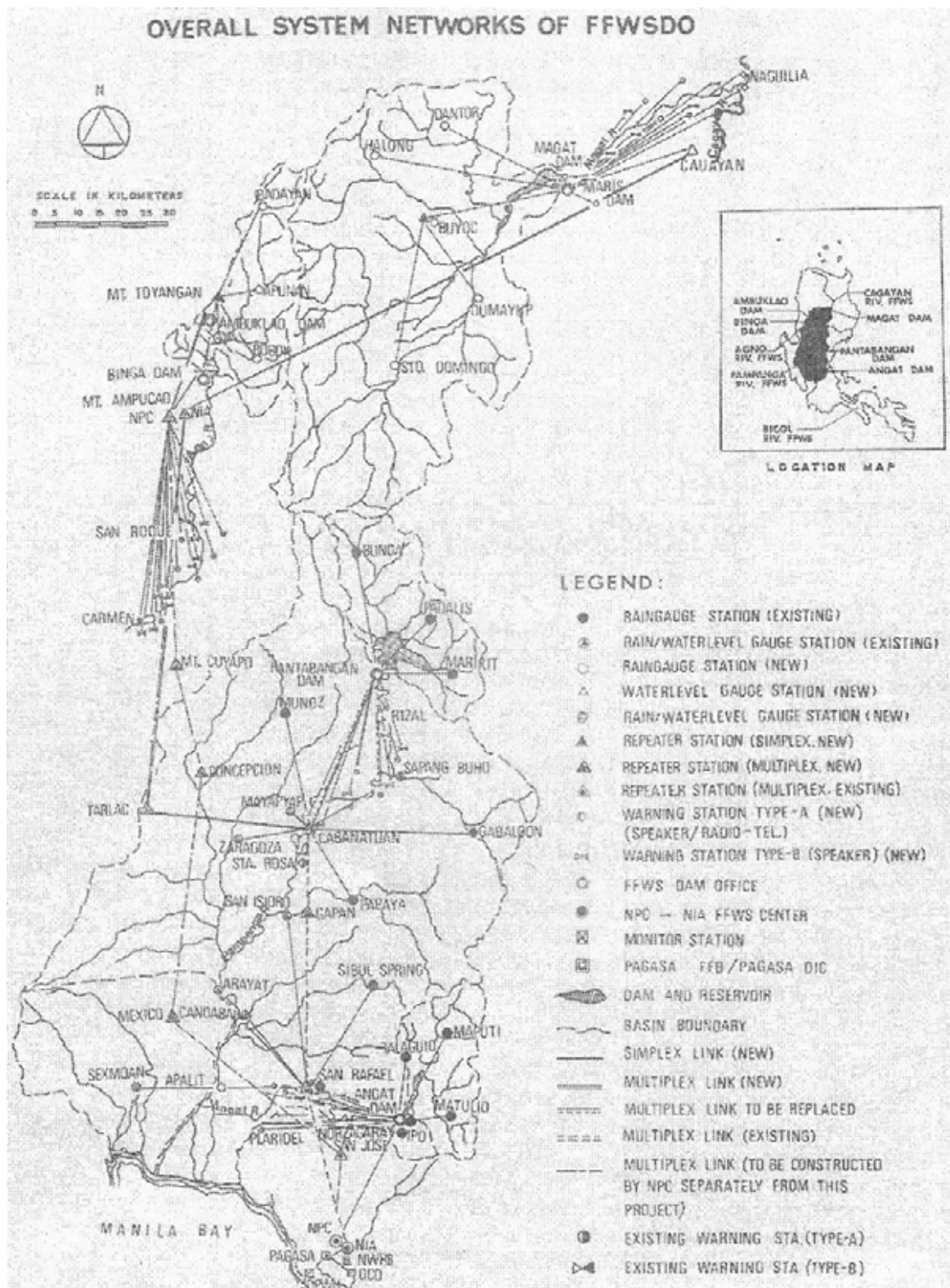


図 3-15 FFWSDO の通信ネットワーク図

(出典：FFWSDO Phase II Brochure)