

# 防災ICTシステム及びサービスの フィリピン共和国における ベストプラクティス集



# 目次

## はじめに

- 目的
- 「防災 I C T 国際共同プログラム」の概要

## フィリピン共和国における防災 I C T システム

- 紹介する防災 I C T システムの分類
- 各項目の見方
- フィリピン共和国における防災 I C T システム
- まとめ
- 今後の取り組みに向けて

# はじめに

## 目的

2014年1月、総務省はフィリピン共和国に対して放送分野や防災分野を含めたICT分野に関する官民合同ミッションを派遣しました。同ミッションで総務大臣は、フィリピン共和国の主要閣僚との会談を通じて防災分野を含めたICT分野全体での協力関係を強化する旨を合意し、その結果、フィリピン共和国の科学技術大臣とICT分野の協力促進に関する共同声明に署名するとともに、「防災ICT国際共同プログラム」の実施にも合意しました。

本プログラムは、両国が防災ICTシステムに関する共同研究を進め、東日本大震災とフィリピン台風災害に関する経験・知恵を結集することで、ベストプラクティスを共同開発するものであり、将来のフィリピンへの防災ICTシステムの導入を支援するとともに、両国が連携してASEAN諸国への展開を図ることを視野に入れています。

上記より、両国で多発している過去の地震、水害、火山、津波、台風等の自然災害の経験を踏まえ、防災ICTシステムの模範的活用事例をベストプラクティス集としてとりまとめることにより、両国政府の施策展開の参考として活用することを目的とします。



(新藤大臣・モンテホ大臣の共同声明署名)  
(立会人：卜部大使(最左)、オチョア官房長官(最右))

# 「防災ICT国際共同プログラム」の概要 【参考】

## 1. 基本方針

(担当: 情報通信国際戦略局及び消防庁の連携施策)

- 両国が防災ICTに関する共同研究を進め、東日本大震災とフィリピン台風災害に関する経験・知恵を結集することで、ベストプラクティスを共同開発。
- フィリピンへの導入を支援するとともに、両国が連携してASEAN諸国への展開を図る。

## 2. 地デジ日本方式の利点を活かした国際共同実証事業

(担当: 情報通信国際戦略局)

### (1) 緊急警報放送の実践的運用

- フィリピンの次の台風シーズンに備えるため、国営放送局の地デジ試験放送を用いて緊急警報放送を実践的に運用。
- 実践的運用を通じて同国での緊急警報放送の実用化を支援。

### (2) データ放送を用いた天気予報図の送信

- (1)に加え、テレビに文字・イラストを送ることができるデータ放送の利点を活かして、天気予報図や各種警報を情報発信。

## 3. その他の防災ICTシステムの導入可能性調査

(担当: 情報通信国際戦略局及び消防庁の連携施策)

- 我が国がノウハウを持つシステムの展開に向けた調査  
(Jアラート、携帯電話エリアメール 等)

## 4. 国際防災セミナーの共催 (平成26年度)

(担当: 情報通信国際戦略局及び消防庁の連携施策)

- フィリピン (2回程度) 及び東京・仙台 (1回) で開催  
(フィリピン政府関係者の訪日招聘)

# フィリピン共和国における 防災ICTシステム

# フィリピン共和国における防災ICTシステム

フィリピンは、台風ヨランダをはじめ、風水害や地震等に関して多種多様な災害を経験し、実際に利用できたシステム、適用において課題や留意が必要な事項等の知見を有しています。これらの経験を経て洗練されたフィリピンの防災ICTシステムをベストプラクティス集として紹介します。



## 紹介する防災ICTシステムの分類

本書では、防災ICTシステムを、利用者が受動的に利用するサービスと能動的に利用するサービスに分類しています。

- **受動的サービス**…利用者が情報取得に対する行動を自ら起こさなくても情報を取得できるサービス（自動的に配信されるサービス）。  
エリアメール等の一斉同報型サービスや、サイレン等の広域周知型のサービス
- **能動的サービス**…利用者が情報取得に対する行動を自ら起こして情報を取得するサービス。  
データ放送画面での情報取得等、事前の設定や操作が必要なサービス等

なお、防災ICTシステムが利用される時期に応じて、3つのフェーズに分類しています。

- **平常時（Prevention/Preparedness）**
- **災害時（Response）**…災害発生後72時間以内
- **復旧期（Rehabilitation）**…災害発生後72時間以後

## ●各項目の見方

### 防災ICTシステムの名称

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

防災ICTシステムの利用者を示します。

- ・住民
- ・行政機関

防災ICTシステムが利用される想定時期を示します。

- ・平常時
- ・災害時（災害発生後72時間以内）
- ・復旧期（災害発生後72時間以後）

防災ICTシステムが利用者によって能動的に使用される性質のものか（利用者が自ら検索する等）、受動的に利用される性質のものか（サイレン等の知覚等）の別を示します。

### サービス概要

- 防災ICTシステムの概要や特徴について解説します。

【使用するシステム】 防災ICTシステムに使用される機器等を表示します

### システム保有機関

- システムを保有する機関および、防災における機関の役割を解説します。

### 減災効果

- 過去の災害時におけるシステムの効果や、今後期待される効果について解説します。

### システムの課題・今後の整備計画

- システムが持つ課題や改善点すべき点について解説します。
- また、今後の整備計画や人材育成計画について解説します。



## フィリピン共和国における防災ICTシステム

No.	サービス名	利用形態	利用フェーズ
1-1	災害後の健康状態監視システム (SPEED)	能動	災害時・復旧期
1-2	全国ハザード評価システム (Project NOAH)	能動	平常時・災害時
1-3	TVホワイトスペース (TVWS)	受動	平常時・災害時・復旧期
1-4	可搬型ICTリソースユニット (MDRU)	受動	平常時・災害時・復旧期
1-5	気象予警報および洪水予警報システム	能動	平常時・災害時
1-6	早期津波警報システム (TeWS)	受動	平常時・災害時
1-7	災害対応強化チーム (DART)	能動	災害時・復旧期
1-8	地理情報統合システム (Philippine Geoportal)	能動	平常時
1-9	国家災害リスク軽減・管理オペレーションセンター (NDRRMOC)	受動	平常時・災害時・復旧期
1-10	指令・制御・通信センター (C3 Center)	受動	平常時・災害時・復旧期
1-11	ソーシャルメディア	能動	平常時・災害時・復旧期

能動サービス

受動サービス



1-1 災害後の健康状態監視システム (SPEED)

1-2 全国ハザード評価システム (Project NOAH)

1-3 TVホワイトスペース (TVWS)

1-4 可搬型ICTリソースユニット (MDRU)

1-5 気象予警報および洪水予警報システム

1-6 早期津波警報システム (TeWS)

1-8 地理情報統合システム  
(Philippine Geoportal)

1-7 災害対応強化チーム (DART)

1-9 国家災害リスク軽減・管理オペレーションセンター (NDRRMOC)

1-10 指令・制御・通信センター (C3 Center)

1-11 ソーシャルメディア

## 1-1 災害後の健康状態監視システム(SPEED)

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- SPEED は、災害や緊急事態の発生後において被災者の健康状態を監視し、疾患の発症状況に関する早期情報提供を支援するシステムである。伝染性もしくは非伝染性疾患の発症状況を早期に検知し、必要な情報を共有することにより、患者および犠牲者の減少のための適切な対応を可能とする。
- このシステムを用いることによって、草の根レベルの住民から健康状態に関連するデータの収集、必要な情報の作成、中央政府までの情報送信といった一連の流れをタイムリーに実行することができる。このシステムが提供する情報は、不足している物資の割り当てといった、災害後の支援計画に役立てることができる。
- SPEED は、避難所や被災地において21種類の疾患(15種類の伝染性疾患および6種類の非伝染性疾患)の発症状況をモニタリングしている。また、検査項目は、病院の初診時と同じ項目となっている。
- SPEED は状況分析に重点を置いており、疾患の蔓延を断定するためのシステムではない。
- SPEED は緊急時・災害時のみ作動する。システムが作動するための条件は以下のとおりである。
  - 非常事態宣言が発令された場合
  - 避難所の設置期間が2日間を越えることが見込まれる場合
  - 上記の条件が満たされない場合でも、以下の項目のうち2つ以上が該当する場合
    - 多数の人々に影響を及ぼす可能性のあるハザードが検知された場合
    - 災害に起因した受診者数や入院患者数の増加が認められる場合
    - 蔓延の可能性のある疾患が確認された場合
    - ライフラインの寸断によりコミュニティが孤立した場合、あるいは安全を脅かす存在が確認された場合
    - 被災者に対する医療サービスや支援活動が中断された場合

【使用するシステム】 インターネット、SMS

The screenshot shows the 'Health Facilities' registration page on the SPEED website. The page title is 'Republic of the Philippines Department of Health Surveillance in Post Extreme Emergencies and Disasters'. The main heading is 'Health Facilities'. Below this, there are several input fields for registration: 'Region' (set to REGION V (Bicol Region)), 'Province' (All), 'Municipality/City' (All), 'Barangay' (All), 'Health Facility' (New), 'Code' (with a 'List Existing Codes' button), 'DOH Data Code', 'Name' (with a checked 'Hospital' checkbox), and 'Address'. At the bottom, there are 'Coordinates' fields for 'Longitude' and 'Latitude' with example values and a 'Find in map' button. A 'Create' button is at the very bottom.



SPEEDの操作画面

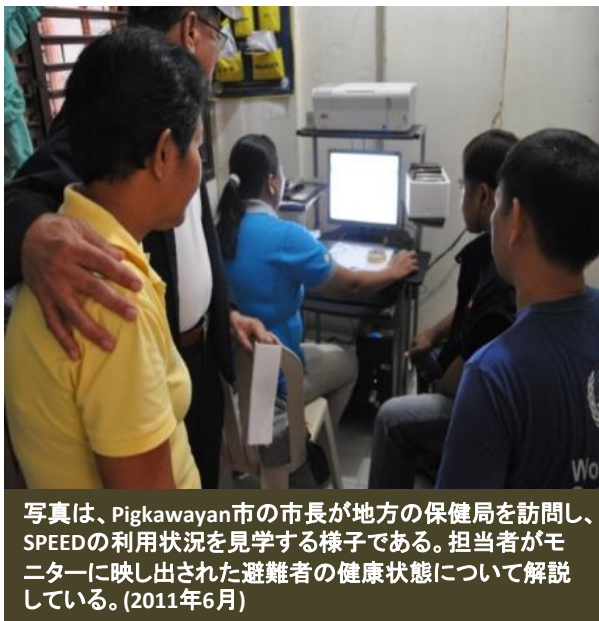
システム保有機関：保健省(DOH)

国民に対する質の高い医療サービスの提供および、医療品や医療サービスの提供に関する規則の整備を行う。

減災効果

SPEEDは2010年以降、災害時や緊急時において様々な医療施設に收容されている疾患者の健康状態を監視するために利用されている。SPEEDによる減災効果に関する報告の一部を以下に示す。

イベント	効果
Navotasにおける火災	負傷者の状態に応じ破傷風トキソイドワクチンを準備・提供した。
台風メギ	避難者の結膜炎の蔓延を抑制するため、迅速な支援体制を構築した。
Bulusan, Irosin, Sorsogon山での支援活動	呼吸器感染症の増加および気管支喘息の悪化に対処するため、必要な医療物資の提供を行った。
リージョン 12 およびイスラム教徒ミンダナオ自治地区における洪水	栄養失調および水様下痢、呼吸器感染症、結膜炎といった感染症疾患を早期に検知し、支援活動を行った。
台風ペドリンおよび台風キエール (リージョン3)	水様下痢およびレプトスピラ症の蔓延可能性に関する早期警報を提供した。また、レプトスピラ症、栄養失調、その他蔓延の可能性のある疾患を伴う患者について、診療のための手配を迅速に行った。
台風センドン (Cagayan de Oro および Iligan 市)	レプトスピラ症への感染事例を検知したのち、蔓延を抑制するための支援体制を迅速に構築し、被災者の健康状態に関する情報を速やかに入手できる体制を構築した。
台風ヨランダ	被災者の健康状態を把握し、その傾向に応じて優先すべき対応策や物資を特定し、必要な支援を提供することができたため、特定の疾患の蔓延は報告されなかった。



写真は、Pigkawayan市の市長が地方の保健局を訪問し、SPEEDの利用状況を見学する様子である。担当者がモニターに映し出された避難者の健康状態について解説している。(2011年6月)



検査項目コードブック

システムの課題・今後の整備計画

- 他国が被災した際の支援活動を可能とするため、フィリピン共和国全体として災害時の対応能力を強化する。
- システムの活用事例を国内外の協力期間と共有し、さらなる発展に寄与する。



## 1-2 全国ハザード評価システム(Project NOAH)

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- プロジェクト・ノア(Nationwide Operational Assessment of Hazards: NOAH) は、科学技術省によって2012年7月に立ち上げられた。
- 脆弱性の高いコミュニティにおける災害リスクの低減を目的とし、最新の研究成果や最先端の科学技術を活用した災害マネジメントプログラムである。
- フィリピン共和国国内における災害の防止・軽減を目的とし、特に被害発生前の6時間前のリードタイムを設けた洪水予警報の発令を目的としたプロジェクトである。

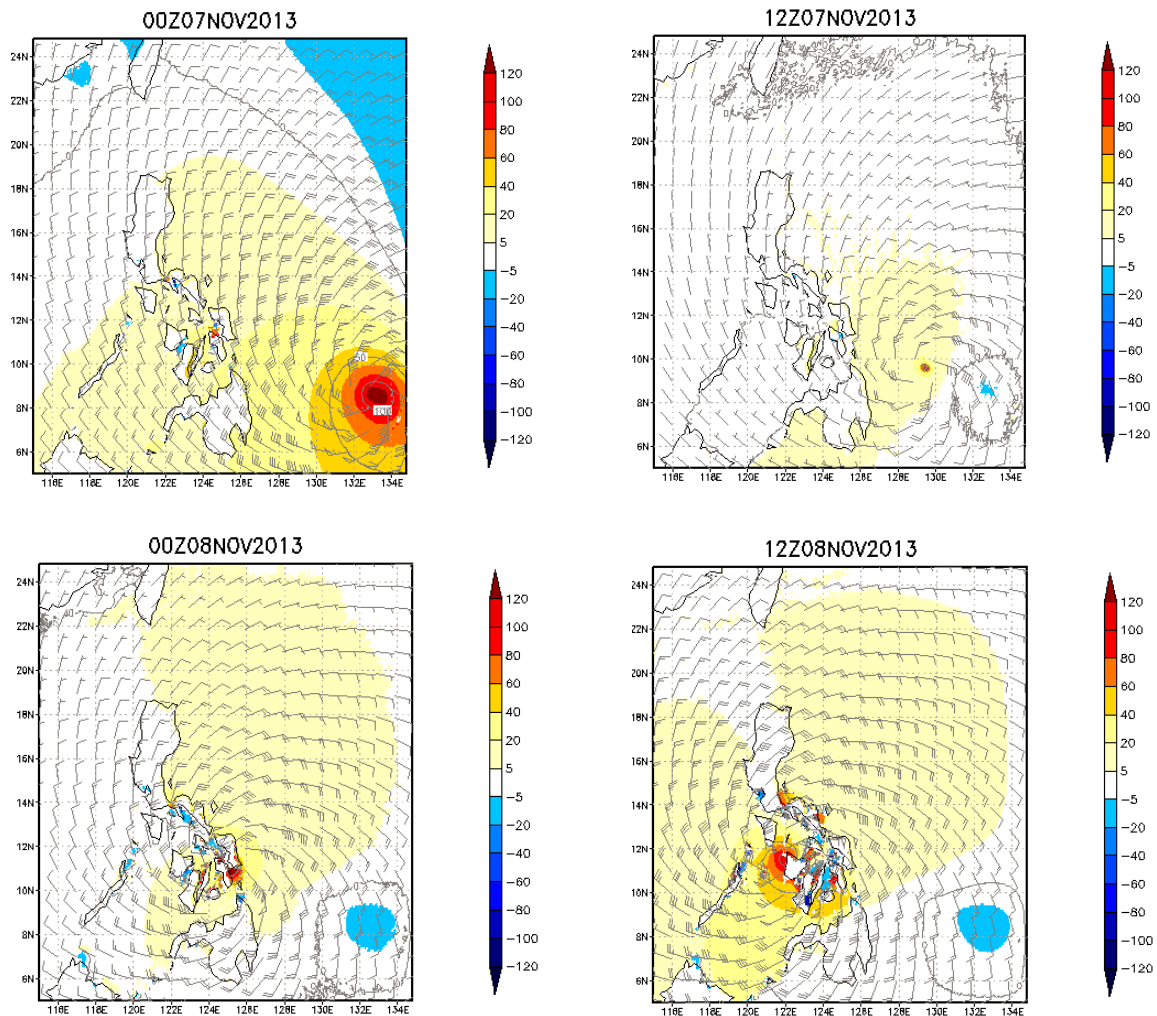


【使用するシステム】インターネット、衛星通信

システム保有機関: 情報通信技術局(DOST-NOAH)

経済および社会面における国民への寄与のため、科学技術に係る活動を主導、調整する役割を担う。

### 減災効果

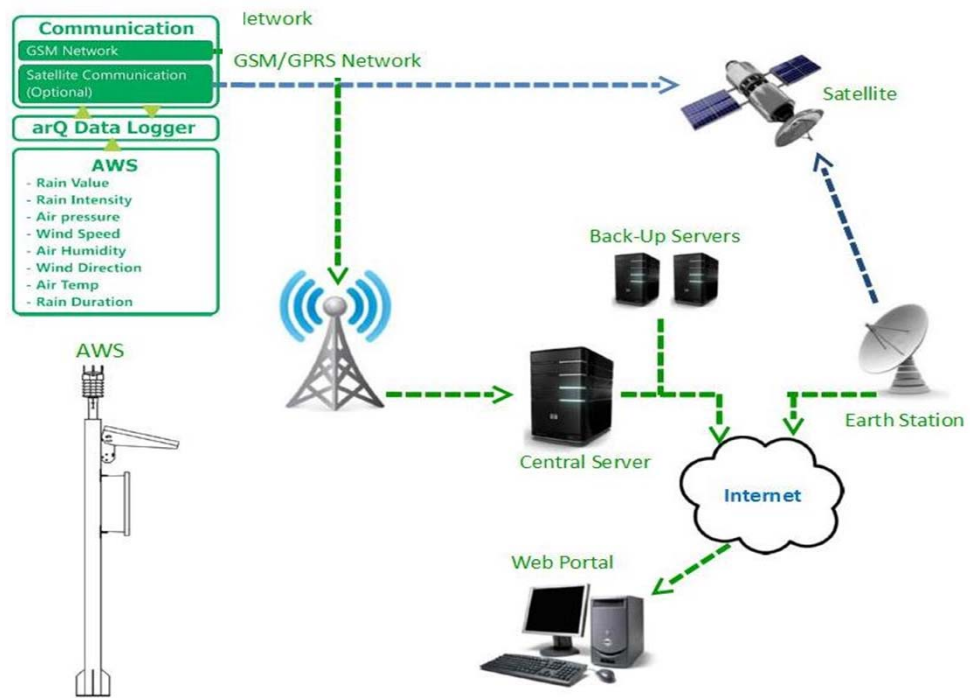


プロジェクト・ノアは台風ヨランダ上陸2日前に高潮予測を発表しており、住民が災害への備えや実際に避難する際の貴重な情報を提供した。

被災地における水文観測施設の緊急配備プロジェクト

現在進行中の本プロジェクトは、自動雨量観測装置(ARG)、水位観測センサー(WLMS)から成る、およそ1,000 台の洪水モニタリング装置をフィリピン共和国国内18の主要河川流域に設置し、雨量や水位から河川の状態を把握することを目的としている。

これらの装置は、気象庁(PAGASA)が実施した、“水文観測施設の設置箇所の選定基準に関する調査”の結果に基づき、既存の水文観測ネットワークを拡充する目的で設置された。



システムフロー

システムの課題・今後の整備計画

プロジェクト・ノアでは以下のコンポーネントを実施中、あるいは実施予定である。

- 観測網整備プロジェクト  
⇒約1,500 箇所の自動気象観測装置(AWS)、自動雨量観測装置 (ARGs)および 自動水位観測装置 (AWLS)を整備する。
- 被害軽減のためのリスク評価プロジェクト(DREAM-LIDAR)  
⇒洪水多発地域および主要河川流域において、3次元表示を活用した、より正確な洪水氾濫ハザードマップを作成する。
- LIDARデータを用いた地盤災害ハザードマップ作成強化プロジェクト  
⇒LIDARデータおよびコンピューター解析技術を活用し、地すべり災害の発生しやすい地域を特定する。
- 沿岸域における高潮災害評価プロジェクト(CHASSAM)  
⇒高潮、波の屈折、沿岸域での水循環をモデル化し、海岸侵食対策を検討する。
- 洪水情報ネットワークプロジェクト(FloodNET)  
⇒タイムリーで正確な早期警報を提供することを目的としたプロジェクトである。このプロジェクトは国内の主要な流域を対象とし、データ収集、モデル化、結果出力、洪水予報の発信までの一連の流れを自動的に行うシステムを構築する。
- ドップラーレーダー整備プロジェクト(LaDDeRS)  
⇒地域コミュニティの能力向上を目的として、水域を対象としたリモートセンシングのためのドップラーレーダーサブシステムの設計、製造、運用を行う。
- 地すべりセンサー活用プロジェクト  
⇒低コストかつ地域コミュニティ主導で整備された、センサー型の地すべり・土砂災害早期検知・警報システムを活用する。
- システム強化のための気象情報統合プロジェクト(WISE)  
⇒ハイスペックコンピュータおよび解析技術を活用し、全国的な気象予測機能の強化を目的としたプロジェクトである。

## 1-3 TVホワイトスペース(TVWS)

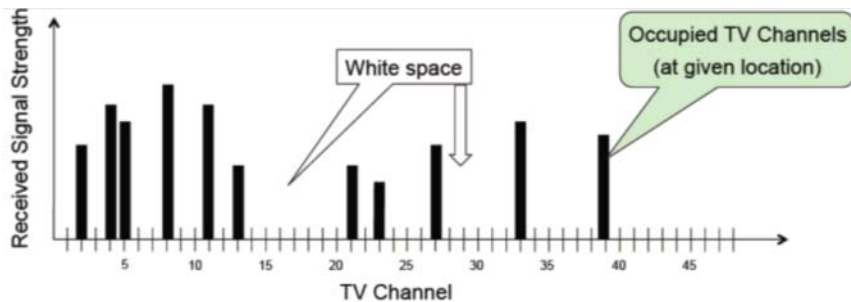
利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- TV放送チャンネルには未使用の周波数帯が多く存在しており、このような空白帯はホワイトスペースとして知られている。
- TVホワイトスペースは家の壁や樹木帯を通過しやすく、長距離伝送が可能であるため、フィリピンのような島嶼国では理想的な通信媒体になることが考えられる。

### 【使用するシステム】 テレビ放送における未使用の周波数帯

一般的な家庭では、Wi-Fiのシグナルは2枚の壁を透過する程度であるが、TVホワイトスペースではより多くの壁や障害物を透過することができ、家中のメディアとの接続が可能である。  
TVWSは最大で12Mbpsの通信サービスを、最大10kmの範囲内に提供可能である。



TVホワイトスペースの概念

### システム保有機関: 情報通信技術局(DOST-ICTO)

経済および社会面における国民への寄与のため、科学技術に係る活動を主導、調整する役割を担う。

### 減災効果

Bohol地震および台風ヨランダによって壊滅的な被害を受けたVisayas地区においてシステムのパイロットテストが実施され、TVホワイトスペースを利用した効率的な通信手段を提供することで、国内外の政府機関・組織による復興・復旧活動を後押しした。さらにTVホワイトスペースは、20の学校において3,000人以上の学生に対して、コンピュータの授業用、あるいは学問研究のためにインターネットアクセス環境を提供した。

Bulacan州のPulilan市を対象に実施される第二次パイロットプロジェクトについては、2015年2月10日にMOUが締結された。このプロジェクトエリアでは、最初に13の公立小学校、3の公立高校、および市の公会堂に対してサービスが提供された。このパイロットプロジェクトの概要は以下のとおりである。

- ◆ 公立小学校向けに2 mbps、公立高校向けに4 mbps、市の公会堂向けに2 mbpsのバンド幅を割り当てる。
- ◆ 無料Wi-Fiアクセスサービスは、Malolos市内の全ての公立学校、市民プラザ、市営施設全般、ICTオフィス・クラスターセンターに提供される(4 mbps)。
- ◆ TVホワイトスペースの設備は、DOSTの協力組織であるFILASIAによって提供・管理される。
- ◆ システムに使用するバンド幅は、“Integrated Government Philippines Project”によって提供される。
- ◆ 無料Wi-Fiアクセスサービスは、授業時間中は学校向けに、授業終了後は住民向けに提供される。

### システムの課題・今後の整備計画

- 2014年4月にBohol島にTVホワイトスペースによる通信網が構築されて以来、のべ6,000人以上の漁師がシステムに登録されている。この登録情報を利用し、漁業の実施状況を管理することで乱獲の防止、あるいは収入減を補填するための生活支援に取り組む動きが始まっている。
- TVホワイトスペースは、気象・環境分野のセンサー利用における次世代のシステムとして期待されている。
- TVホワイトスペースの商用利用に関するガイドラインを整備する予定である。



## 1-4 可搬型ICTリソースユニット(MDRU)

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- MDRUは、災害時における通信ネットワークへの要請に応えるため、被災現場に有線・無線の通信網を構築することにより電話や情報共有システムなどを提供するサービスである。
- MDRUにより、中央もしくは地方の政府機関や、警察、消防組織が情報交換を容易にすることが可能となる。
- DOST-ICTOは2015年2月10日、国内外の機関・企業と共同でCebuのSan Remigio市でMDRUの使用を開始するとともに、これを市に移譲した。

### 【使用するシステム】 Wi-Fi、衛星通信、光ファイバー通信、IP通信機器

MDRUには、車両タイプとコンテナタイプの2つがある。

個々のMDRUには有線、無線の主要な通信機能と、サーバ、ストレージといった情報処理・蓄積機能、といったICTサービスのための機材が搭載されている。

大規模災害時、MDRUを被災地に搬送・設置することで、半径500 mエリア内のスポットを短時間にWi-Fiエリア化し、エリア内の被災者にICT利用環境を即時に提供する。

日本から贈与されたMDRUは2つのシステムで構成されている。

- 同時に500人のユーザーに音声およびデータ通信サービスを提供するために必要な機材およびソフトウェアを含む、5m x 5m サイズのICTボックス
- より狭いエリアの利用を想定した、アタッシュケース型ICTボックス



San Remigio 市におけるMDRU運用開始式典  
(写真はDOST のMontejo大臣、総務省、NTT、ITU、CVISNet、PDRRM)  
両端の写真は、贈与された2種類のMDRUを示す

### システム保有機関: 情報通信技術局(DOST-ICTO)

### 減災効果

- ◆ 日本電子電話 (NTT) グループは2014年12月より、台風ヨランダによって被害を受けた通信サービスおよびICTインフラの復旧に関するMDRUの有効性の調査を実施している。
- ◆ 効果およびMDRUの主要性能指標は、国際電気通信連合 (ITU)によって評価・モニタリングされる。

### システムの課題・今後の整備計画

- DOST はNTTグループと協力し、上記の調査結果を踏まえる形でMDRUの機能、利便性の向上を図る予定である。
- MDRU利用に係るルール・体制の整備が必要である。

## 1-5 気象予警報および洪水予警報システム

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

異常気象や洪水等の災害から人命や財産等を守るため、PAGASAは以下のサービスを提供している。

#### 【気象予警報システム】

- 気象状況を連続的に監視、解析、予測し、国民や港湾・航空関連機関に情報発信を行っている。
- 熱帯低気圧や、その他の脅威となりうる事象に関する警報発令、情報提供を行う。

#### 【洪水予警報システム】

- 洪水予警報システムを国内のいくつかの河川流域で導入している。その中にはコミュニティベース洪水警報システム(CBEFEWS)も含まれており、LGUや地域住民が主体的に洪水から身を守る事を目的としている。

【使用するシステム】 インターネット、衛星通信、ドップラーレーダー、SMS、ソーシャルメディア

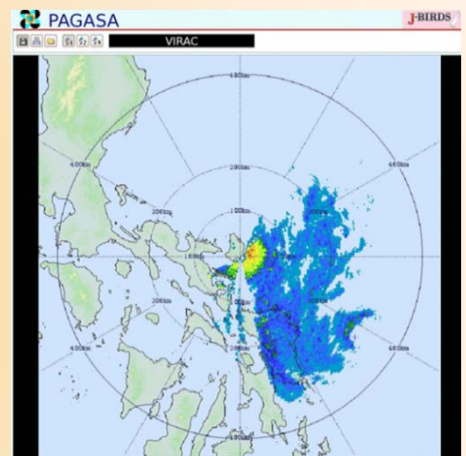
### システム保有機関:気象天文庁(DOST-PAGASA)

リアルタイムに気象データを収集し、正確な気象情報や予警報を国民や港湾・航空関連組織に向けて発信する。

### 気象予警報システム

フィリピン共和国全土を対象として、以下に示す観測ネットワークや解析ツールが気象予警報システムに利用されている。

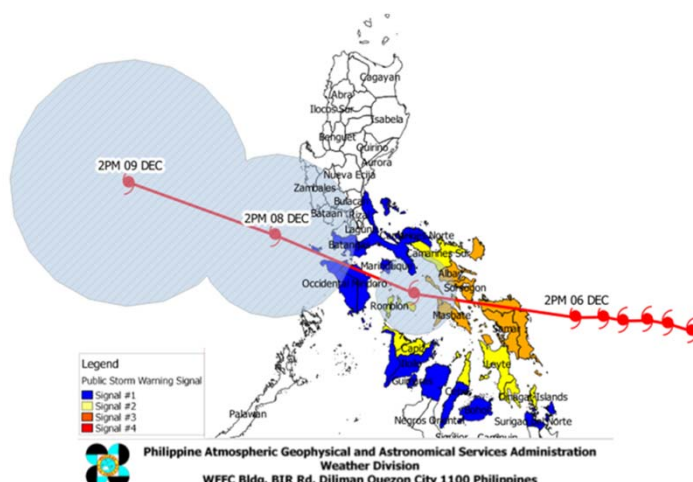
- 58箇所の気象観測所
- 4箇所の衛星データ受信所
- 10箇所のドップラーレーダー観測所
- 6箇所の上空観測所
- 1箇所の風速観測所
- 13河川流域における観測所(75箇所の自動気象観測所および87箇所の自動雨量観測所)
- VSATを用いたレーダーステーション間の情報通信
- 数値予測モデル(WRF、COSMO、GSM)



台風ルビー襲来時のドップラー観測雨量

### 減災効果

- 台風ルビー襲来時には、その実際の進路を正確に予測した。
- 台風の位置や強さに関する情報は、国営放送(PTV 4)やPAGASAのウェブサイト、TwitterやFacebookといったソーシャルメディア、あるいはSMSベースで1時間ごとに情報発信された。



台風ルビーの進路予想



ソーシャルメディアを活用した気象情報の発信

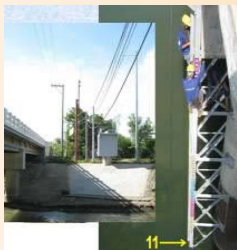


洪水警報システム

- 洪水予警報システムはルソン島内の主な河川流域 (Pampanga川, Agno川, Cagayan川、Pasig-Marikina川) に導入されている。
- またダム操作に係る洪水予警報システム (FFWSDO) が Angat、Pantabangan、Ambuklao-Binga、San Roque、Magat の各ダム流域に設置されている。



雨量観測所



水位観測所



オペレーション・センター



警報施設  
(移動式・固定式)

洪水警報システムの流れ



コミュニティベース洪水警報システム (CBFEWS)

- いくつかの河川流域ではコミュニティベース洪水警報システムが導入されている。
- このシステムはLGUや地域住民が主体的に洪水から身を守る事を目的としている。
- 既往の洪水予警報システムが導入されていない小河川に対して導入されている。
- 低コストで、維持管理が容易である点の特徴である。



デジタル雨量観測器の設置



洪水標識版の設置

システムの課題・今後の整備計画

- 災害の影響を受けることが予想されるエリアに対する情報の提供方法が課題となっている。  
(例) 台風の到来を海に出ている漁師にどのように伝えるか、など。
- 警報の用語を簡単な表現にしたり、地方の方言に直すことによって、住民に警報のシグナルを理解させることが課題となっている。
- インターネット通信速度の改善、および災害前後における電力不足の改善。
- システムを運用するための人員不足の改善。

## 1-6 早期津波警報システム (TeWS)

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- 早期津波警報システム (TeWS) は、津波の危険性が高い沿岸部の住民に対して、迅速でタイムリーな警報を発令することを目的としている。
- システムは、湾の入り口やさらに沖合に設置される検知局および、サイレンを準リアルタイムで起動させるためにコミュニティ内に設置される警報局で構成される。
- 個々の検知局には、潮位変動を連続的に観測するための超音波式潮位計が導入されている。この潮位計の他に、水面の後退を検知するためのドライセンサーや、津波の波高を記録するためのウェットセンサーが設置されている。この検知局で得られた情報はGSMを使った通信モジュールを通じて警報局に送信される。

【使用するシステム】 インターネット、SMS、サイレン

システム保有機関: 地震火山研究所(DOST-PHIVOLCS)

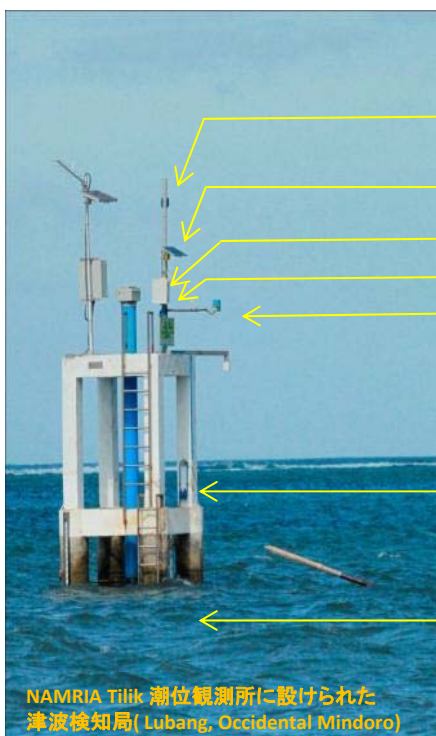
火山、地震、津波を対象とした災害に備え、これらの情報を監視する。



潮位変動を連続的に観測するための超音波式潮位計



ウェットセンサーおよびドライセンサー。ウェットセンサーは10m、5m、1mといった標高別に設置され、ドライセンサーは干潮位より1m下方に設置される。



8m ウェットセンサー

太陽発電用機器

通信機器

5m ウェットセンサー

超音波式潮位計

1m ウェットセンサー

ドライセンサー

NAMRIA Tilik 潮位観測所に設けられた津波検知局 (Lubang, Occidental Mindoro)



減災効果

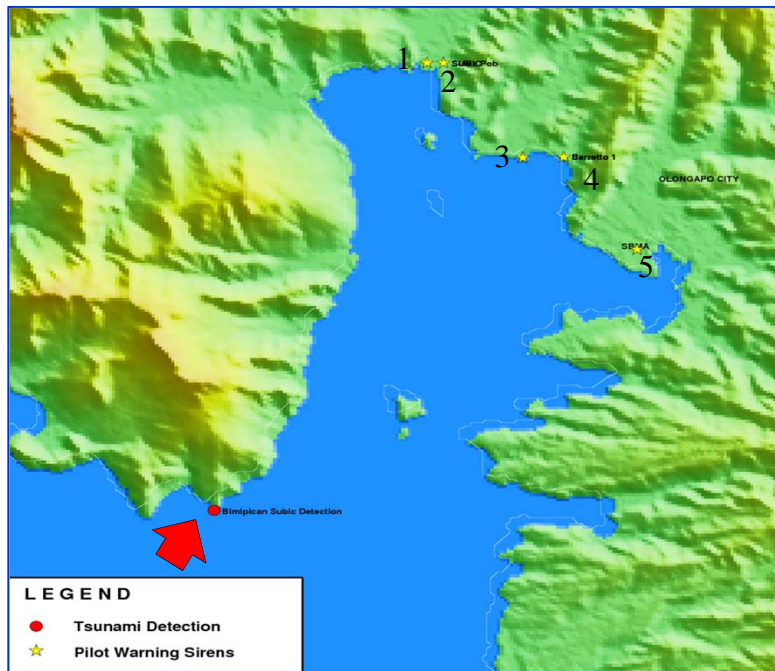
- TeWSが効果を発揮するためには、以下の3つの要素が重要となる:
  1. コミュニティが避難の方法を心得ており、かつ津波警報局が整備されていること
  2. 情報を可視化するシステムが整っており、かつLGUが警報を発令するかどうかの意思決定を支援するツールがあること
  3. リアルタイムで、大規模地震発生時の津波を検知するシステムが整備されていること
- 上記の他にも、津波警報サイレンの適切な利用や、その警報と足並みをそろえ、避難経路などに配慮し、適切に計画された、実践的な津波避難の手順などが重要となる。
- また、入手した情報を可視化する機能も必要となる。TeWSは津波センサーで取得した情報を可視化する機能とも連携している。
- LGUは津波検知局から情報を得ることで、人口が密集する沿岸のコミュニティに対して、GSMでサイレンの起動信号を送り警報を発令するかどうか、早期の判断が可能となる。
- 現在、フィリピン共和国国内で10箇所の津波検知局が設置されており、35の警報局およびコミュニティに向けて情報が送信されている。今後、19箇所に対して津波検知局の追加設置が行われる予定である。



津波避難マップ  
(Batangas 市内 Sta.Rita Aplaya)  
避難エリアまでの経路や警報サイレンの位置、想定浸水エリアが示されている。



津波情報板とともに設置された、津波警報サイレンの実証実験  
(西 Mindoro 州 Poblacion, Lubang)



津波検知システムは、沿岸の地域住民に十分なリードタイムを確保するためには、図のように湾内から離れた地点に設置されることが理想である。図中の数字はパイロット試験時の警報局の設置地点を示している。  
(1&2) WawandueおよびPoblacion (Zambales州Subic市)  
(3&4) Barretto (Olongapo 市)  
(5) Subic Bay Metropolitan Authority

システムの課題・今後の整備計画

- 携帯端末を用いてサイレンの起動する仕組みを構築し、TeWSを強化する。また、データ通信システムにVSATを活用する。またウェットセンサー、ドライセンサーの耐久性を高める。なお、衛星ネットワークを介して情報を瞬間的に送信することのできるPH-Alertは津波警報にとって非常に有用と考えられている。
- 震源に面している他の地域を対象として、全国的に津波検知局の設置箇所を拡大する。
- 今後、全国的に新たに設置予定の19箇所の津波検知機器と連動する仕組みを構築する。
- より多くの沿岸域のコミュニティに対して、警報局を設置するよう働きかける。

## 1-7 災害対応強化チーム (DART)

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

### サービス概要

- 災害対応強化チーム (DART)は、2011年の台風センドン襲来時に社会福祉省(DSWD) が設置したチームである。
- DARTは、ICTに係るニーズに対する技術的な支援を提供し、DSWD本部および現地事務所による災害対応活動を支援する目的で設置された。
- ICT管理部門の最低5名以上のスタッフで構成され、3日間の現地支援活動を含む災害後の対応を行う。



【使用するシステム】 VSAT, UHF/VHFラジオ、衛星電話、Wi-Fi, Web-GIS

システム保有機関: 社会福祉省 (DSWD)

災害発生後の対応活動を主導する役割を担う。

### 利用されるICTシステム

DARTは以下のシステムを利用している。



#### Features

- Pre-Assembled
- No tools required for assembly or deployment
- Quick deployment, one person job
- Small size (84 cm) and lightweight (15 kg.)
- Durable Nylon Back-Pack Case
- 1 year Standard Warranty

可搬型ブロードバンド VSAT



UHF/VHF ラジオ



衛星電話



2.4 GHz 長距離無線LAN

### 利用されているアプリケーション

#### 災害対応Web-GIS

- 災害発生時に設置された避難所の位置を可視化することで、救急活動を支援するためのシステム。
- ヨランダ台風時には災害対応のための有益な情報源となり、政府やNGOが救助活動を進める際の一助となった。



Disaster Response Situation Mapの画面

### 減災効果

- 2011年以降、DARTは災害対応の現場に配置され、様々な形態の緊急通信手段を提供するとともに、災害状況を速やかに把握、マッピングし関係機関に情報提供することで災害対応や救急活動を支援した。
- 現場にいる6,000人以上の被災者および関係者に通信手段を提供するとともに、DSWDによるのべ7回の災害対応支援を行った。

### システムの課題・今後の整備計画

- DSWDの全ての地方事務所におけるDARTの編成。
- DSWDの地方事務所に対して、緊急対応用の通信システムの配備。
- データ共有を目的とし、OGCに準拠した相互運用が可能な Web-GISシステムの構築。
- 現場からの情報をリアルタイムで収集するため、SMSおよびUSSDをベースとした情報送信システムの拡張。



利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

システム概要

- 地理情報統合システム(フィリピン・ジオポータル)は、オンラインで様々なスケールのベースマップを提供し、ユーザーの目的に合わせ、各種データの統合し、可視化するためのシステムである。
- ICTおよびGISを基盤としたプロジェクトの連携を支援し、資源の効率的な活用、研究・開発のためのプラットフォームを提供する。
- 操作性に優れたコンテンツをオンラインで提供し、いつでも地理空間情報へのアクセスが可能である。

【使用するシステム】 インターネット、WEB-GIS

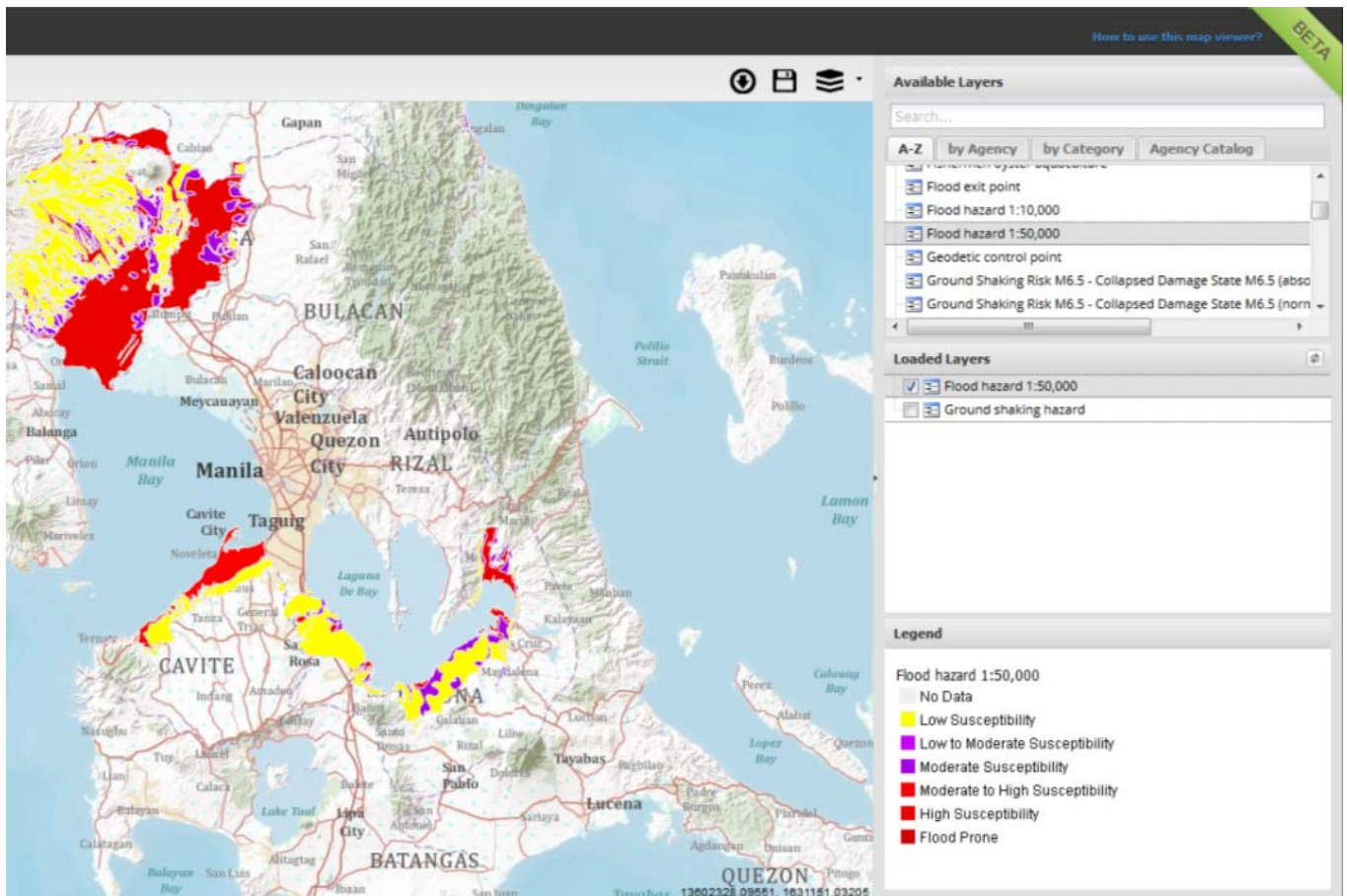
システム保有機関: 地図資源情報庁(NAMRIA)

公的機関および民間に対して、地理情報や資源に関する情報を提供する役割を担う。

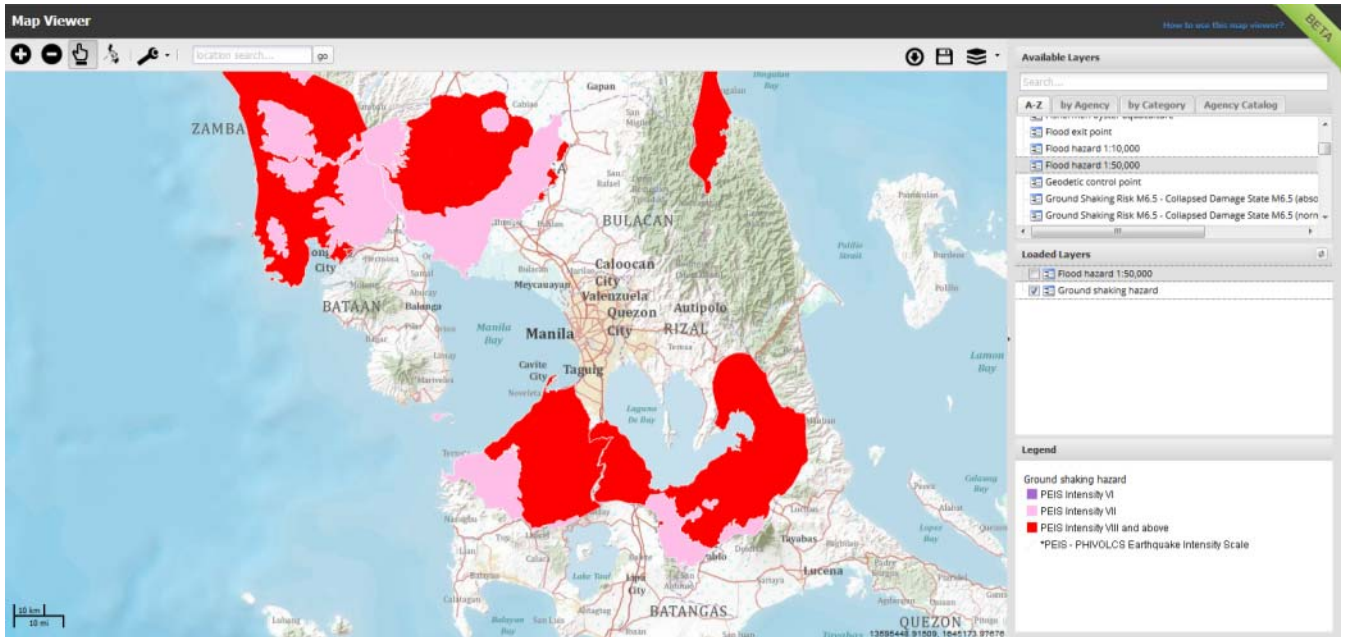
減災効果

- 地理情報統合システム(フィリピン・ジオポータル)で利用可能な様々なスケールのベースマップを活用することにより、国および地方による災害リスク管理・軽減、気候変動対応に関連するプロジェクトや活動を支援する。
- 2014年時点で、50の協力機関によって181種類の地理空間データが利用可能となっている。
- 地理情報統合システム(フィリピン・ジオポータル)は学問・研究機関やメディア、NGOの他、様々なユーザーによって利用されている。
- 2014年11月の地理情報統合システム(フィリピン・ジオポータル)の月間の閲覧者数は、7万人に上る。

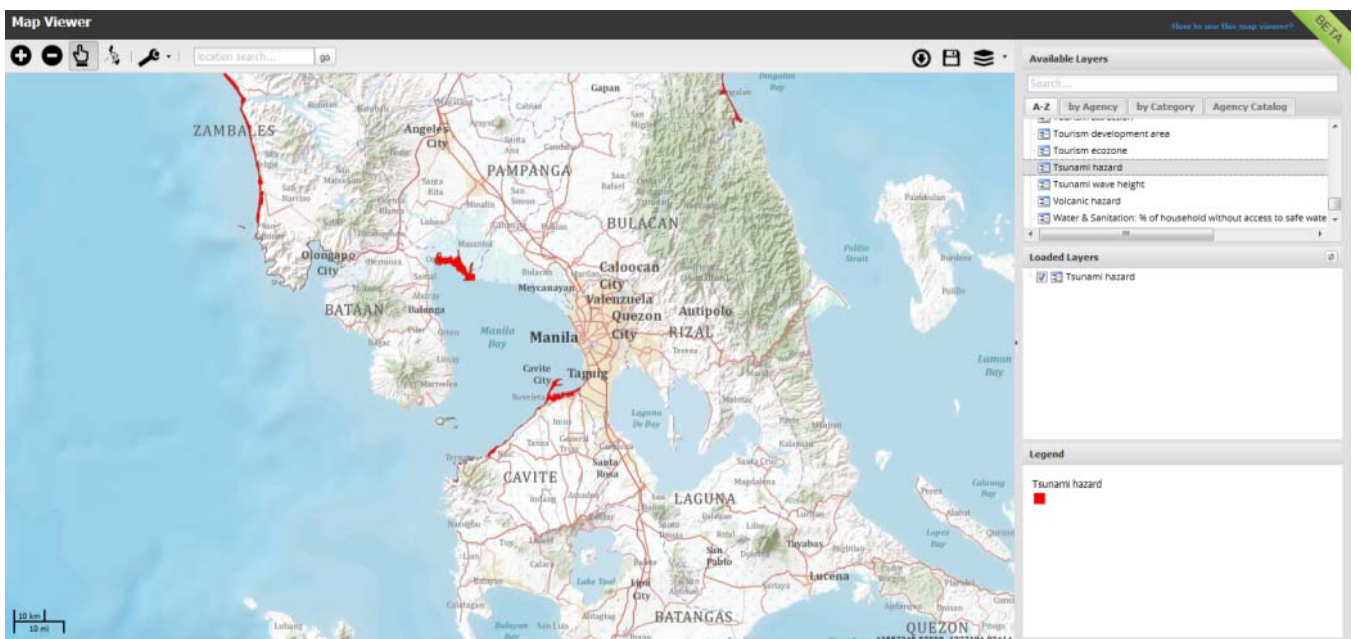
ユーザーはWEB-GISシステムを介して、協力機関によって提供される災害ハザードマップや、その他の様々な種類の地理空間情報を閲覧することができる。



洪水ハザードマップ



地震ハザードマップ



津波ハザードマップ

システムの課題・今後の整備計画

- 地理データの共有および統合を目的とした“One Nation One Map”プロジェクトは現在第3フェーズに入っており、32種類の追加のデータセットがアップロードされる予定である。また、新たに26の機関によるプロジェクトへの参画が予定されており、地籍や統計データが主な追加情報となる。また3Dビューアーが導入される予定である。
- 新たに参画する機関に対して、GISに関するトレーニングが実施される予定である。またプロジェクトに関する教育・キャンペーン活動も継続していく。
- ポータル機能を活用し関係機関のデータ共有機能を強化する。
- ISOに適合したデータのライセンス供与およびダウンロード処理方法、サイト訪問者数の追跡機能を強化していく。



利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

サービス概要

- 国家災害リスク軽減・管理オペレーションセンター（NDRRMOC）は、災害時の中央司令室としての役割を担っており、発生中の災害、あるいは今後起こりうる災害の監視を行う主要な施設である。また注意報や警報、災害状況レポートなど、災害に関する情報発信を行う役割を担っている。施設は24時間体制で運営・管理されている。
- 国家災害リスク軽減・管理評議会（NDRRMC）のメンバー機関や、地方レベルの災害対策評議会、その他の関係機関との連携・協力を図っている。

【使用するシステム】 インターネット, FAX, 衛星電話, SMS, Email



システム保有機関：市民防衛局（OCD）

国民の安全確保、および災害リスク軽減・管理を主導する役割を担っている。

減災効果

**NDRRMOCの主な機能**

- 災害発生前の注意報発令、状況監視、事前のリスク評価（PDRA）
- 災害前・災害後における関係機関の活動調整
- 災害対応時の人員・物資の調達、早期の被害評価、ニーズ評価
- 災害関連情報のマネジメント
- 災害マネジメント能力強化を目的とした他機関との連携

**使用されている通信システム**

- 電話、FAX（固定電話および携帯電話）、ラジオ
- OCD InfoBoardと呼ばれる、SMS通信システム
- 防災のための携帯用アプリケーション（Batingaw）
- ウェブサイト（ndrrmc.gov.ph）
- E-mail（[dopcenbackup@gmail.com](mailto:dopcenbackup@gmail.com)）
- ソーシャルメディア（Facebook and Twitter）
- 災害時のバックアップ用の通信手段としての、緊急通信用機器（音声通信、テキストメッセージ、FAX及びインターネットの利用を可能とする衛星通信用機器）



緊急通信用機器

システムの課題・今後の整備計画

- 台風ヨランダ災害にはほとんどの通信基盤が被害を受け、双方向ラジオ通信システムのみが利用可能な状況であった。この経験を踏まえ、データの錯綜、混乱などを回避する仕組みやシステムの整備が必要である。
- 災害時の情報収集、情報発信機能の強化を目的として、インテリジェント・オペレーションセンター（IOC）の設立が予定されている。



インテリジェント・オペレーションセンター（イメージ図）



## 災害リスク管理のための情報管理システム

- OCDとJICAチームは、災害リスク管理活動を支援する目的で情報管理システム (Information Management System)を開発中であり、現在プロトタイプが構築されている。
- このシステムはリアルタイムでの状況把握のためのWeb-GISモジュール、システム管理モジュール、およびデータベース管理モジュールで構成されている。データベース管理モジュールは3種類のデータベース、すなわち緊急対応者データベース(Emergency Responders Database)、災害状況データベース(Disaster Incident Database)および災害履歴データベース(Historical Disaster Database)を含む。
- このシステムは、ユーザーの使いやすさを考慮しつつ、OCDや国家災害リスク軽減・管理オペレーションセンターで実施されている既往の活動と調和するように設計されている。

## &lt;Web-GIS モジュール&gt;

最新の警報発令状況や、国家災害リスク軽減・管理評議会の状況報告に基に得られる数種類の状況データをWeb-GISのマップ上に表示する。



## &lt;緊急対応者モジュール&gt;

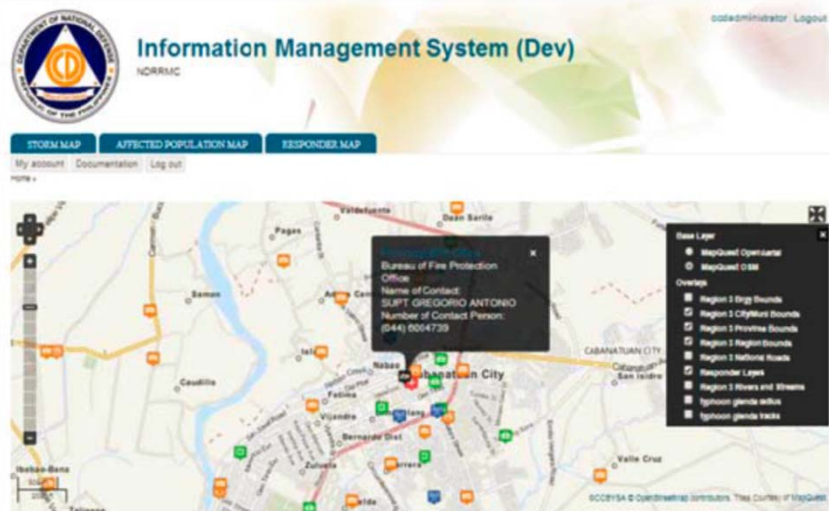
緊急対応者モジュールはデータベースに格納されている対応者の氏名、窓口、電話番号などの属性情報と位置情報を統合するモジュールである。



Web-GIS モジュール

## &lt;災害状況モジュール&gt;

災害状況モジュールは、国家災害リスク軽減・管理評議会からの状況報告に基づき、被災人数、犠牲者、被害家屋などの被災状況をリアルタイムでマッピングする機能を持つ。



緊急対応者モジュール

## &lt;災害履歴モジュール&gt;

災害履歴モジュールは Calamidat.phなどの既往のデータベースを含む、あらゆる種類の災害履歴を管理する。

## IMSに関する今後の活動

- OCDの地方事務所から提供される緊急対応者の一覧表に基づき、緊急対応者データベースをアップデートする。
- システム管理者に対する、IMSのトレーニングの実施。
- OCDの地方事務所のユーザーに対して、特にデータベースのアップデート処理の方法に関する、IMSおよびGISのトレーニングの実施。

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

サービス概要

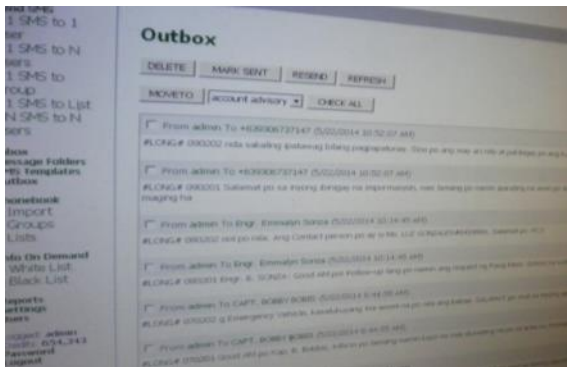
- C3センターは、最先端の技術を用いて市内を監視し、災害時や緊急時の対応を円滑に実施するために設置された。
- 情報交換、予警報、状況判断、監視、タスクの割り振り、関係者の連携といった災害発生時の重要な活動の調整を行う。この調整はコンピューター支援型派遣システム(Computer-Aided Dispatch System)によって実現されている。
- C3センターに搭載されている機能は、監視カメラ、SMS情報送信システム、コンテナバンに搭載されたバックアップ用のICT機器、シティホールのための発電機などがある。

【使用するシステム】 CCTV、SMS、サイレン



システム保有機関： パッシグ市

パッシグ市における災害対応を担う。



SMS情報送信システム(Infotext System)



監視カメラ



洪水状況モニタリング





広域サイレンシステム

減災効果

Computer-Aided Dispatch



SMSベースの情報発信システムであるInfotext Systemや広域サイレンシステムは、パシグ市に台風が襲来した際の早期警報情報として活用される。

緊急対応チームがオペレーションセンターから洪水災害や犯罪、その他の緊急時の状況を把握し、対応に向けて現場の支援部隊と調整する。

中央のビジネスエリアから地域のバラングイまで、パシグ市の全域はC3センターのモニタリングカメラによって監視されている。

システムの課題・今後の整備計画

- 対象区域内の全ての携帯電話番号を管理できるアンテナの設置。
- 他の防災関係機関とデータを統合・共有し、緊急時の迅速な情報提供体制の確立。
- 通信会社に依存しないシステムの確立。

利用者		利用フェーズ			利用形態	
住民	行政機関	平常時	災害時	復旧期	能動	受動

サービス概要

- 近年、ソーシャルメディアが防災活動に利用されるようになっている。
- ソーシャルメディアを利用することにより、迅速に、多くの人々に災害情報を送ることができる。
- ただしソーシャルメディアから得られる情報の信頼性については、ユーザー自身が判断する必要がある。

【使用するシステム】 ソーシャルメディア (Twitter、Facebook、Skype、Youtubeなど)

減災効果

YouTube



- YouTubeで提供された、台風ヨランダに関する多くの映像によって、世界中の人々に災害規模を伝えることが可能となった。

Batingaw



- OCDによって開発されたツール。
- 緊急時に備えるため、警報発出機関から出された警報情報をユーザーに提供する。
- 災害前、災害時、災害後における安全管理のための情報を提供する。  
サイレン、フラッシュライト、コンパス、ストロボライト、地図FMラジオなどのツールを提供する。
- 電子図書館としての機能を持つ。(災害リスク軽減・管理法、国家災害リスク軽減管理計画などが閲覧可能)
- 近隣の病院、避難所、緊急隊員の待機場所などの情報を提供する。

Skype

- Skypeは台風ヨランダの被災者に対して、60分間の無料通話のためのクレジットを提供した。
- これにより、被災者は友人や家族との無料通話が可能となった。

Facebook

- 台風ヨランダ災害時には、Facebookは被災者の貴重なコミュニケーションツールとなった。
- 政府関係者にとっても、Facebookは迅速で効率的なコミュニケーション基盤となり、関係者がお互いの状況確認をする際の助けとなった。



- フィリピン共和国の防災関係機関のうちの幾つかは独自のソーシャルメディアページを開設しており、情報交換の場として活用されている。

まとめ  
今後の取り組みに向けて

## 2-1 まとめ

### まとめ

＜様々な災害フェーズで効果を発揮したシステムが存在＞

- 平常時・災害時・復旧期の各フェーズにおいて、優れた機能をもつICTシステムが存在し、台風ヨランダおよびその他の災害において効果を発揮したことが分かった。

＜Web-GISを活用した、分かりやすいシステム＞

- Web-GISを用いて気象情報、避難者数や疾患者数などを把握できるような、関係者のみならず住民にとっても使いやすいシステムがあり、災害への備えや災害対応において活用されている。

＜住民の力を活用した防災システムの構築＞

- ソーシャルメディアを活用し、住民から収集した情報を活用できるようになっている。また、TeWSのように、地域住民のもつ情報発信力が活用される時代になっている。このような住民を巻き込んだ活動により、地域防災力の向上に活用することが期待される。

### 今後の課題

＜制度＞

- NAMRIAが主導する“One Nation One Map Project”などのように、各省庁が保有しているデータを共有しようとする動きがみられる。よって、災害時における省庁間のデータ交換機能をより強化させるためのハード(専用回線)およびソフト(制度づくり)の整備が重要である。
- システムを導入後の維持管理が重要である。防災ICTシステムの維持・管理に要する予算を確保するための枠組みづくり(支援体制の確保など)が必要である。

＜人材育成＞

- システムを使いこなすことのできる人材の育成が急務である。また、中央省庁が保有している知識・ノウハウを地方自治体にも共有する必要がある。

＜仕組み＞

- 災害時のデータの錯綜、混乱が課題となっており、通信の双方向化について検討すべきである。またデータをより体系的に収集、管理するシステムの構築が求められている。
- 省庁間をつなぐ専用回線の整備などにより、情報をより確実に、迅速に共有するための仕組みの構築が必要である。
- ヨランダ台風の事例にあるように、情報通信システムの断絶を防止するためのシステムの冗長性や多重化が課題として挙げられる。また壊滅的な被害を受け、電力や通信が断絶した場合でも通信を早期に復旧することのできるシステムの導入が求められる。



## 2-2 今後の取り組みに向けて

### さらなる防災能力強化に向けたアクションプランの提案

#### (1) 国家災害リスク軽減・管理評議会メンバーのシステム部門の強化

- 防災活動の中心的役割を担う、国家災害リスク軽減・管理評議会メンバーのシステム部門を強化する。具体的には、今後OCDに導入予定のインテリジェンス・オペレーションセンター(IOC)をはじめとしたシステムの運用・維持管理能力の強化、ICT部門職員の育成、地方事務所への技術移転の促進が挙げられる。

#### (2) 地上デジタル放送の全国展開とEWBSの実装

- 災害時の情報伝達ネットワークの増強・冗長化を目的として、地上デジタル放送の全国展開およびEWBSの実装を進める。

#### (3) 防災分野におけるクラウドシステムの導入

- OCDおよび他の関係機関が情報を正確かつ効率的に収集し、一元的に管理することを可能とするため、クラウドシステムの導入を検討する。

#### (4) 防災関連機関の連携強化、組織強化の推進

- 災害時の包括的な対応を可能とすることを目的とし、省庁間の横のつながりを強化するための制度を整備する。

#### (5) 防災教育・人材育成活動の更なる推進

- システムの運用や解析の基礎となる専門知識、システム運用のノウハウに関する技術移転を進める。
- 地方自治体においては、住民への教育のみならず、災害の正しい理解、住民の正しい避難誘導のためにも防災担当者の教育・育成を実施する。

#### (6) 地道な観測網強化の継続的实施

- 気象災害(台風・洪水・土砂災害)、および地震・津波・火山災害に関する観測網の継続的な拡充を進める。
- 観測機器の設置数や密度の向上とともに、これらのデータ通信ネットワークを強化する。

上記の活動に対して、日本からの積極的な技術支援および知識・ノウハウの提供を行う。



