

ベトナム国  
農業農村開発省  
ダナン市  
ビンディン省

## ベトナム国

### 開発途上国の社会・経済開発のための 民間技術普及促進事業

### ICT活用による持続可能な 防災・減災システム普及促進事業報告書

平成27年3月  
(2015年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 日立製作所

民連
JR
15-036



## 目次

<b>1</b>	<b>背景と目的</b> .....	<b>1</b>
1.1	背景.....	1
1.2	ベトナムの防災における課題.....	1
1.3	目的.....	2
<b>2</b>	<b>本事業の概要</b> .....	<b>2</b>
2.1	事業内容.....	2
2.2	事業の対象地域.....	2
2.3	実証システム.....	3
2.3.1	全体構成図.....	3
2.3.2	機器・ソフトウェア一覧.....	4
2.3.3	洪水シミュレーションシステム概要.....	5
2.3.4	情報収集・表示・配信システム概要.....	7
2.4	事業の全体スケジュール.....	9
2.5	実施体制.....	10
<b>3</b>	<b>本事業実施結果</b> .....	<b>11</b>
3.1	本邦受入活動.....	11
3.2	中間報告会.....	16
3.3	実証システムを用いた訓練の実施.....	18
3.3.1	洪水シミュレーションシステム.....	18
3.3.2	情報収集・表示・配信システム.....	32
<b>4</b>	<b>本事業の成果</b> .....	<b>44</b>
4.1	本事業実施結果の纏め.....	44
4.2	ベトナムの将来的な防災情報システム概要（案）.....	44
4.3	成果報告会.....	45
<b>5</b>	<b>今後の事業展開</b> .....	<b>48</b>
5.1	今後の事業展開の方向性.....	48
5.1.1	短期目標：地域限定 <i>DISP</i> パイロットシステム構築と中部地域の防災能力強化.....	49
5.1.2	中期目標：中部地域を対象とした <i>DISP-C</i> の構築と地域センターの防災能力強化.....	49
5.2	今後の事業の効果.....	50
5.3	現地 <i>ODA</i> との連携の可能性.....	50
5.4	今後の事業展開方針のまとめと課題.....	51

略語一覧

No.	略称	英語名称	日本語名称
1	BD	Binh Dinh	ビンディン省
2	CCFSC	Central Committee for Flood and Storm Control	中央暴風洪水管理委員会
3	CFSC	Committee for Flood and Storm Control	(地方) 暴風洪水管理委員会
4	DARD	Department of Agriculture and Rural Development	農業農村開発局
5	DB	Database	データベース
6	DDMFSC	Department of Dike Management and Flood, Storm Control	堤防・洪水暴風雨管理局
7	DEM	Digital Elevation Model	-
8	DIC	Department Information and Communications	情報通信局
9	DISP	Disaster Information Sharing Platform	国家防災情報共有プラットフォーム
10	DISP-C	Disaster Information Sharing Platform-Central	中部防災情報共有プラットフォーム
11	DMC	Disaster Management Center	防災管理センター
12	DN	Da Nang	ダナン市
13	DOSM	Department of Survey and Mapping	測量製図局
14	ESRI	Environmental Systems Research Institute, Inc	-
15	FIS	FPT Information System	-
16	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
17	GIS	geographic information system	地理情報システム
18	GSMaP	Global Satellite Mapping of Precipitation	-
19	ICD	International Cooperation Department	国際協力局
20	ICHARM	Global Centre of Excellence for Water Hazard and Risk Management	水災害・リスクマネジメント国際センター
21	ICT	Information and Communications Technology	-
22	IFMP	Integrated Flood Management Plan	総合洪水リスク管理
23	JAXA	Japan Aerospace exploration Agency	宇宙航空研究開発機構
24	JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
25	JP	Japan	日本
26	KML	Keyhole Markup Language	-
27	MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
28	MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	資源環境省
29	NHMS	National Hydro-Meteorological Service	国家水文気象センター
30	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
31	PC	People's Committee	人民委員会
32	PC	personal computer	-
33	PDF	Portable Document Format	-
34	SMS	short message service	-
35	SNS	social networking service	-
36	TIFF	Tagged Image File Format	-
37	UTM	Universal Transverse Mercator	-
38	VN	Vietnam	ベトナム
39	WB	World Bank	世界銀行
40	WGS	Wideband Global SATCOM system	-
41	WRD	Directorate of Water Resources	水資源総局

# 1 背景と目的

## 1.1 背景

ベトナムでは毎年ストーム、洪水で多くの被害を受けている。2000 年以降平均 300~400 人程度が死亡し、GDP 比 1~1.5%程度の被害を受けており、防災対応力の強化が喫緊の課題である。

また、ベトナムでは 2014 年 5 月に防災法が新たに発行されており、この中で災害の対策および対応は地方省を中心として行い、MARD はこの対策内容を確認し支援や改善の指導を行う、ということが述べられており、これにあわせた体制や機能・能力を確立することが喫緊の課題となっている。

一方日本もこれまでに台風による風水害、地震および津波など数多くを経験してきており、防災に関するノウハウおよび技術が蓄積している。また、この災害の歴史の中で防災関係の情報システムも発展を遂げてきた。

この状況の中で、提案企業である日立グループも日本で発生する大規模地震や頻発する自然災害などに対するさまざまな防災ニーズに応えるため、各種防災情報システムや防災行政無線、消防指令システムなどの防災ソリューションを開発し、提供を行っている。

## 1.2 ベトナムの防災における課題

農業農村開発省 (MARD)、JICA ベトナムほか、ベトナムの防災関係者へのヒアリングを通して得られた課題を以下に記す。

### (1) 災害関連情報の収集・配信

水位・降水量ともに観測点が十分に整備されているとは言えず、また河川の監視カメラも未整備のため、リアルタイムな水位および河川状況の把握が困難である。

現場から防災センターへの状況報告は電話および FAX で行われており、迅速にかつ的確に伝えることが困難な場合がある。

災害情報の配信については電話や防災無線など手段が限られており、災害発生時に効果的に広範囲な住民に情報を提供することが困難である。

### (2) 意思決定

災害現場、河川水位および降水量などの報告はホワイトボードなどに手書きで共有されるが、迅速かつ的確に必要な情報を抽出することが難しい。また、電話や FAX で災害情報を収集しているため、現場の状況を直感的に把握することが難しい。

過去の類似の災害発生時の被害や対策内容など、意思決定の参考とするための情報が散在しており、確認に時間がかかる。

### (3) 河川流量制御・改修工事

大雨時にダム放流コントロール、河川の水門制御を行うため、降雨量、河川水位・流量、ダム貯水量、台風進路などの情報を総合的に把握する必要があるが、観測装置が十分に整備されていないために、こうした情報が十分に得られていない。

水害が多発する地区では、河川改修工事を行うことが望ましいが、計画、準備および土木工事が長期間にわたり、高額な費用も必要となる。また、河川改修工事によってどの程度被害を軽減できるかの想定ができていない状況のため、明確な根拠に基づく投資計画の立案が困難な状況である。

### 1.3 目的

本事業は、日本の防災の経験・実績をベトナムの地方省の防災・減災能力の向上に役立てることを上位の目的とし、1.2 節に記す課題のうち、「(1) 災害関連情報の収集・配信」と「(2) 意思決定」に焦点をあて、2013 年に水害による被害を受けたダナン市、ビンディン省を対象として以下を目的とした活動を実施した。

- ① ベトナムの防災担当者の日本の防災関連技術とシステム運用に対する理解促進
- ② 日本の防災関連技術とシステムのベトナムにおける適応性検証
- ③ ベトナムの将来的な防災情報システムの導入計画の検討

## 2 本事業の概要

### 2.1 事業内容

本事業ではベトナムの地方省の防災対応能力強化のために、日本の防災の経験・実績より培われた防災システムが役立つかを検証し、結果を基にベトナムの防災情報システム導入計画を検討した。事業の内容は主に以下 2 つの活動から構成される。

#### (1) 本邦受入活動の概要

日本の中央省庁、地方自治体の防災関連システムおよび最近の取組みの紹介と、防災に係わる有識者による防災関連のセミナーを通じて、ベトナム視察員の日本の防災のノウハウおよび技術に理解を深め、ベトナムの将来的な防災の取組みの検討の参考とする。

#### (2) ベトナムでの実証システム検証活動の概要

日本の技術、ノウハウを活用した「洪水シミュレーションシステム」および「データ収集・表示・配信システム」の実証システムを導入し、当該システムがベトナムの防災対応力の強化に有効であり、かつベトナムの防災担当職員が自律的に活用できるか評価する実証事業を行った。

また、その結果を基にベトナムの将来的な防災情報システム概要を検討し、今後の方針を立案した。

### 2.2 事業の対象地域

以下の 2 地域を対象として、当地域の防災担当職員と協力して事業を実施した。

地域	人口 (人)	面積 (km <sup>2</sup> )	人口密度 (人/ km <sup>2</sup> )	下位区分
ダナン市 	887,069 (2009 年)	1,256	599	6 区 2 県 ハイチャウ(Hai Chau)区 タンケ(Thanh Khe)区 リエンチエウ(Lien Chieu)区 カムレ(Cam Le)区 ソンチャ(Son Tra)区 グハンソン(Ngu Hanh Son)区 ホアヴァン(Hoa Vang)県 ホアンサ(Hoang Sa)島


地域	人口 (人)	面積 (km <sup>2</sup> )	人口密度 (人/ km <sup>2</sup> )	下位区分
ビンディン省 	1,545,300	6,024	257	1市10郡 クイニョン (Quy Nhon) 市 アンラーオ郡 アンニョン郡 ホアイアン郡 ホアイニョン郡 フーカット郡 フーミー郡 トウイフォック郡 タイソン郡 ヴァンカン郡 ヴィンタン郡

表 2.2 (1) 事業対象地域

## 2.3 実証システム

### 2.3.1 全体構成図

本事業で実証するシステムの構成を以下に示す。本実証システムは、洪水シミュレーションシステムと情報収集・表示・配信システムおよび、両システムを導入するサーバー、PC、スマートフォンから構成される。

ハノイのMARDにはサーバーを設置し、情報収集・表示・配信システムおよびそのデータを一元管理するデータベースを導入した。

ダナン、ビンディンにはPC、スマートフォンを設置し、Internet経由でサーバーにアクセスし、情報収集・表示・配信システムを使用する。

また、ダナン、ビンディンのPCには洪水シミュレーションシステムがセットアップされており、サーバーにアクセスすることなく、洪水のシミュレーションを行うことができる。

なお、MARDは関係省庁を横断して防災対策を行う中央暴風洪水管理委員会(CCFSC)の事務局を行っているために、サーバーはMARDに配置する事とした。

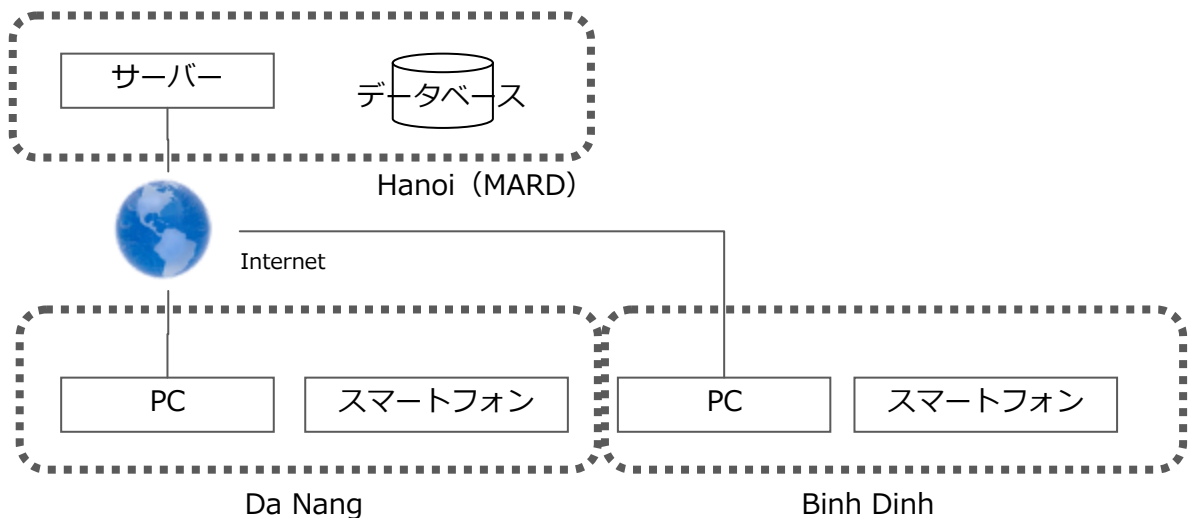


図 3.2.1 (1) ハードウェア構成

### 2.3.2 機器・ソフトウェア一覧

機器はベトナム企業の FPT Information System (以下、FIS 社) が調達を行った。同社が初期不良の確認を行い、設置場所への設置および必要な初期設定(前提ソフトウェアの設定およびネットワーク設定)を行った。

その後、当該機器に、情報収集・表示・配信システムおよび洪水シミュレーションシステムと、MARD やダナン市、ビンディン省関係者より提供を受けたデータのセットアップを行ってシステム環境を構築した。

No.	機材	台数	設置場所
1	PC サーバー(HP ML310e Gen8 HP)	1	Hanoi MARD
2	PC(Lenovo Ideapad Z5070 Multimedia laptop)	1	Da Nang 防災オフィス
3	スマートフォン(Sony Xperia ZL2)	1	
4	PC(Lenovo Ideapad Z5070 Multimedia laptop)	1	Binh Dinh 防災オフィス
5	スマートフォン(Sony Xperia ZL2)	1	

図 2.3.2 (2) 機器一覧

機器の現物の写真を以下に示す。



サーバー

PC

スマートフォン

写真 2.3.2 (3) 機器の現物の写真

#### ソフトウェア一覧

No.	対象	品名	特記事項
1	PC サーバー	CentOS 6.5	
2		Apache Tomcat 7.0.54	
3		JRE 7 update 60	
4		Antivirus Clamav	
5		GeoMation 4.6	2015年3月末までのレンタル
6		ADWORLD 災害情報一元配信システム	
7	PC	Windows 7 Professional	
8		Microsoft Office Home & Business 2013	



No.	対象	品名	特記事項
9		DioVISTA/Flood Simulator	2015年3月末までのレンタル
10		Google Chrome 39	
11		Windows Defender	

図 3.3.2 (4) ソフトウェア一覧



図 2.3.2 (5) 購入ソフトウェアの現物の写真

### 2.3.3 洪水シミュレーションシステム概要

#### (1) システム概要と導入効果

洪水シミュレーションシステムは、地形データを基礎データとして登録し、降雨量、河川の流量などのパラメータを入力することにより洪水シミュレーションを行うシステムである。

シミュレーション結果は、洪水ハザードマップとして出力することにより住民への洪水リスクの周知に活用することや、都市計画を行うための参考として活用することが出来る。

また、地形データの精度が十分に高いものであれば、降雨量の実測量、予測量および河川水位の実測値より、数時間後の洪水発生を予測する「リアルタイム洪水シミュレーションシステム」に発展することが出来る。

#### (2) 機能および必要データ

本実証実験では、提案企業の一社である(株)日立パワーソリューションズの製品 DioVISTA/Flood Simulator Version 2.6 英語版をベースにカスタマイズしたもの(以下、DioVISTA)を利用する。このソフトウェアの主な機能を表 2.3.3 (1) に示す。また、具体例として指定箇所に流量を設定する手順を表 2.3.3 (2) に示す。この表 2.3.3 (2) のとおり、ユーザが操作する画面には地図が表示されており、ユーザは地図を通じてシミュレーション条件その他を作成・編集する。シミュレーション結果も地図上に表示される。

このように地図を閲覧・編集する操作によりシミュレーションの操作ができるため、ソフトウェアの習得時間が短いことが DioVISTA の特徴である。

機能	内容
実行モード	24 時間連続リアルタイム予測、バッチ処理、対話型処理を選択可能
利用可能な数値モデル	分布型流出モデル、1 次元河道モデル、2 次元氾濫モデルを利用可能。モデル間は自動的に接続される
分布型流出モデルの設定	流域分割、土地利用に応じた土層特性の設定、降雨時系列の指定・引き伸ばしなど
1 次元河道モデルの設定	河道縦横断データの入力・編集、河道粗度の設定、上流端流量時系列の設定、下流端水位時系列の設定、支川との合流/派川への分流の設定、ダム放流ルールの設定、遊水地の作成・編集、破堤箇所の作成・編集(土研破堤モデル)など

機能	内容
2次元氾濫モデルの設定	盛土・カルバートの作成・編集、破堤箇所の設定、破堤流量時系列の設定、高潮、津波、ダム・ため池決壊、降雨時系列の指定・引き伸ばしなど
表示機能	浸水深分布の地図との重ね合わせ表示、シミュレーション結果のアニメーション表示、降雨分布の表示、河道縦断面図・横断面図表示、落水線の表示
分析機能	破堤から浸水までの時間のコンター作成、避難行動の危険度分布図の作成、浸水家屋・建物名のリストの作成、任意断面に沿った水位・地形断面図の作成、流域平均降雨量時系列グラフの作成、流域から河川、河川から氾濫原への流入量グラフの作成
地図表示機能	拡大/縮小、回転、角度の変更、表示地図の切替え
GIS機能	KMLデータ・Shapeデータ入力、KMLデータ出力、距離計測、面積計測、氾濫結果の動画(AVI)出力、氾濫結果の印刷出力

表 2.3.3 (1) DioVISTA の主な機能

(a) 「破堤・越流の新規作成」を選択

(b) 指定個所を地図上でクリック

(c) 流量を指定 (単位: m<sup>3</sup>/s)

(d) 「シミュレーション開始」ボタンを押す

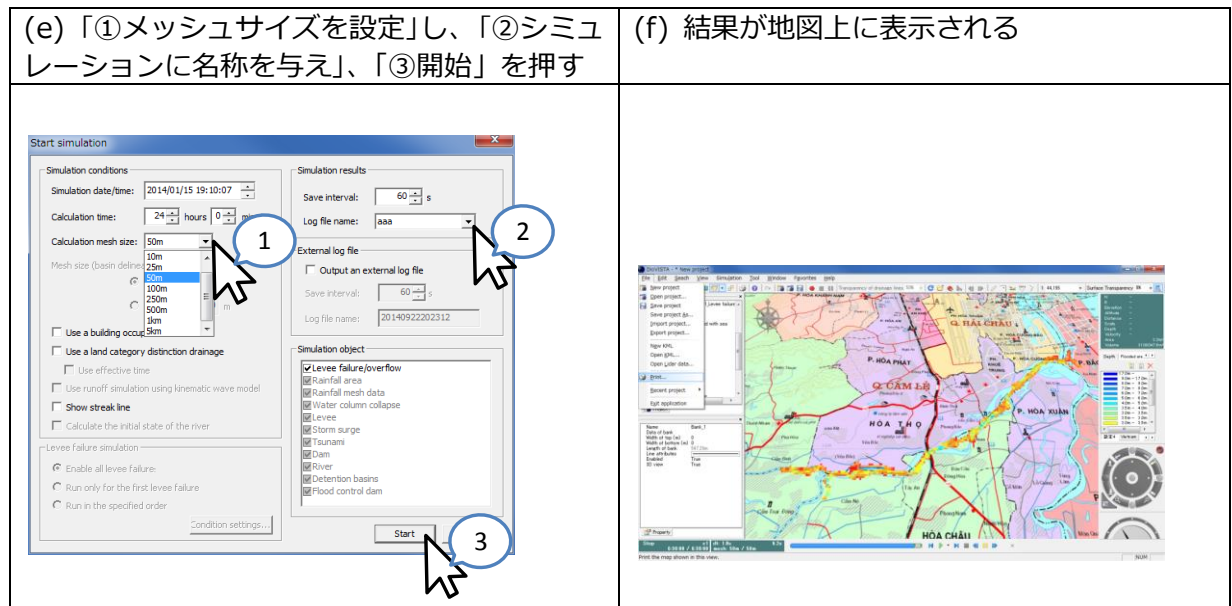


表 2.3.3 (2) 指定箇所に流量を設定する手順

## 2.3.4 情報収集・表示・配信システム概要

### (1) システム概要と導入効果

本事業では、提案企業の一社である(株)日立ソリューションズの製品「GeoMation」および「災害情報一元配信システム」をベースにカスタマイズしたシステム「情報収集・表示・配信システム」を利用する。このシステムは気象情報や河川情報、災害現場の情報などをスマートフォンおよび外部システムなどより収集し、PC上にGISを用いて集約表示し、避難勧告や警報等の情報を住民に向けて配信するためのシステムである。

### (2) 機能および必要データ

情報収集・表示・配信システムの機能一覧を、以下に示す。

No.	機能名称	概要
1	メニュー表示機能	初期画面表示、レイヤ切替メニュー表示、背景地図切替表示メニュー表示、タイムバー表示
2	地図表示機能	背景地図と主題図の重ね合わせ・切替表示、拡大・縮小・スクロール表示、表示時刻切替表示
3	天気情報表示機能	リアルタイム天気情報の取得およびその表示
4	台風情報表示機能	過去 2013 年台風情報（台風進路、中心気圧、暴風雨域）の表示
5	レポート表示機能	現地レポートの登録と、登録済みレポートの表示
6	河川情報表示機能	リアルタイム河川水位データの取得およびその表示
7	ダム情報表示機能	ダム情報の表示
8	ポンプ情報表示機能	ポンプ情報の表示
9	水文ステーション情報表示機能	水文ステーション情報の表示
10	洪水情報表示機能	洪水に関する災害情報の表示
11	避難所情報表示機能	避難所情報の表示
12	降雨情報表示機能	準リアルタイム降雨量情報の取得とその表示
13	アラートリスト表示機能	ユーザにより登録されたアラート情報を表示。また河川水位データの監視を行い危険な場合にアラート情報を表示

No.	機能名称		概要
14	スマートフォン登録機能	災害アラート登録機能	スマートフォンを使って災害アラート情報を登録。写真やメッセージを付与して登録
15		河川水位登録機能	スマートフォンを使って河川水位アラート情報を登録。写真やメッセージを付与して登録
16	台風一覧表示機能		過去に発生した台風の一覧を表示
17	災害レポート一覧表示機能		過去に発生した災害レポートの一覧を表示
18	河川系統図表示機能		ダナン市、ビンディン省の河川系統図を表示し、危険なダムや河川をハイライト表示
19	災害情報配信機能	送信情報編集機能	Facebook, Twitter, Mail 送信内容を作成、編集して送信
20		送信済情報一覧表示機能	上記機能により送信した結果の一覧表示

※「No.12 降雨情報表示機能」では、JAXA（宇宙航空研究開発機構）GSMaP（Global Satellite Mapping of Precipitation）研究チームよりご提供頂いた準リアルタイム降雨量情報を活用しました。

表 2.3.4（1）機能一覧

No.	種別		入手元	備考	活用状況（※）
1	地図	標高（DEM）	MONRE/DOSM	－	洪水 SIM
2	気象	天候	OpenWeatherMap	－	情報収集
3		気温	OpenWeatherMap	－	情報収集
4		降水量	NHMS HP, JAXA	サンプルを入手	情報収集
5		風向き	OpenWeatherMap	－	情報収集
6		台風(履歴)	MONRE/NHMS	サンプルとして 2013 年データを入手。	情報収集
7	河川 (ダナン市、ビンディン省)	洪水ハザードマップ	MARD/DDMFSC DN-DARD	－	洪水 SIM
8		浸水実績図	MARD/DDMFSC DN-DARD	－	洪水 SIM
9		河川断面図	MONRE/NHMS	一部入手	－
10		ダム、貯水池、遊水池	MONRE/NHMS MARD/DDMFSC DN, BD-DARD	河川系統図の記載を活用	情報収集
11		河川水位(履歴)	MONRE/NHMS	サンプルを入手	－
12		河川系統図	MONRE/NHMS MARD/DDMFSC	－	情報収集
13		水位測定地	MONRE/NHMS	－	情報収集
14		危険水位レベル	MONRE/NHMS	－	情報収集
15	警報・注意報	過去の公電	DN, BD-DARD	－	情報収集
16	災害情報	報告書	DN, BD-DARD	－	情報収集
17	連絡先等	避難所	DN-DARD BD-DARD	－	情報収集

※洪水 SIM は洪水シミュレーションシステム、情報収集は情報収集・表示・配信システムを表す

表 2.3.4（2）データ一覧

## 2.4 事業の全体スケジュール

本事業は2014年6月から2015年1月の期間に実施した。  
実施した主なイベントおよび全体工程表は以下の通り。

### (1) 主なイベント

2014年6月6日 キックオフ会議

- ・MARD-WRD、ダナン市、ビンディン省の関係者に本事業関係者に事業の詳細計画の説明を実施し、本事業計画について合意した。ダナンで実施。

2014年7月28日～8月1日 本邦受入活動

以下の活動を通じて、視察参加者に日本の防災関連の研究および取組みを紹介した。

- ・JICA 本部訪問
- ・防災有識者のセミナー受講
- ・内閣府、国土交通省訪問
- ・長岡市訪問

2014年9月29日～10月3日 機材設置・説明

- ・ハノイのMARD-WRDにサーバーを設置し、情報収集・表示・配信システムの実証システムを導入した。
- ・ダナンおよびビンディンの防災センターにPCおよびスマートフォンを各1台ずつ設置。また、洪水シミュレーションシステムの実証システムを導入した。
- ・ダナンおよびビンディンの担当者様に実証システムの操作説明を実施した。

2014年11月18日 中間報告会

- ・MARD 副大臣以下20名程度が出席し、本事業の中間報告、ベトナムの防災システム発展に向けた今後のアクションの提案と内閣府総合防災情報システムの紹介を実施した。ハノイのMARD 建屋にて実施。

2014年11月19日～26日 実証システム検証活動

- ・ダナン市、ビンディン省のそれぞれにて、関係者に実証システムを使用した防災訓練を実施した。

2014年12月22日 成果報告会

- ・ハノイ MARD-WRD にて、本事業の成果報告およびベトナムの防災システム発展に向けた今後のアクションの提案を実施した。

(2)全体工程表

No.	項目	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1	キックオフ会議	▼							
2	データ提供	■							
3	システム準備（開発）	■							
4	日本の防災視察		■						
5	機材設置・説明				■				
6	システム操作練習					■			
7	訓練準備・マニュアル作成			■					
8	中間報告会						▼		
9	実証システム検証活動						■		
10	結果の評価・分析							■	
11	成果報告会							▼	

図 2.4 全体工程表

2.5 実施体制

本事業の実施体制を以下の図にて記す。

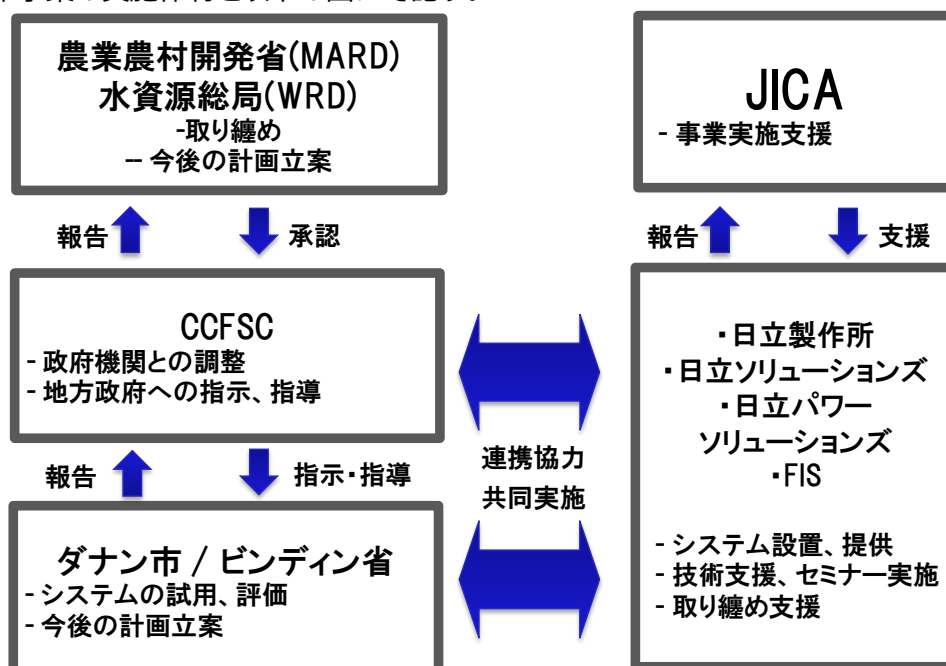


図 2.5 実施体制図



### 3 本事業実施結果

#### 3.1 本邦受入活動

##### (1) 実施概要

###### ① 本邦受入活動の目的

我が国の省庁、自治体の防災システムの現地視察および有識者のセミナーを通じて、ベトナム視察参加者の我が国の防災関連法制度やシステム・技術、運用実態等への理解を深める。

また、ベトナム視察参加者にて日本の防災システム、技術およびノウハウのベトナムでの適応性を検討し、将来的なベトナムでの防災の法制度整備、運用およびシステム構築計画の立案などに活用する。

###### ② 日本滞在期間

2014年7月28日～8月1日 5日間

###### ③ ベトナム視察団員

MARD-WRD、ダナン市 DARD、ビンディン省 DARD より以下合計6名が参加した。  
各参加者の所属、職位は以下の通り。

No	所属 職位
1	Department of Dyke Management and Flood, Storm Control, WRD, MARD Deputy Director
2	Flood and Storm Control Center for Central and Highlands, Department of Dyke Management and Flood, Storm Control, WRD, MARD Deputy Chief
3	Sub-Department of Irrigation and Flood, Storm Prevention, Department of Agricutul and Rural Development, Danang City Director
4	Sub-Department of Irrigation and Flood, Storm Prevention, Department of Agricutul and Rural Development, Danang City Deputy Director
5	Department of Agricutul and Rural Development, Binh Dinh Province Deputy Director
6	Sub-Department of Irrigation, Dyke and Flood, Storm Prevention, Department of Agricutul and Rural Development, Binh Dinh Province Director

表 3.1 (1) 本邦受入活動 ベトナム政府参加者リスト

④ 実施日程および内容

本活動の日程及び実施内容を以下表に記す。

日時	訪問先	内容
2014年7月29日		
AM	1)JICA 本部訪問	JICA による ODA の説明とベトナムにおける防災事業の紹介など
		ベトナム視察団による防災の取組発表
PM	2)防災有識者によるセミナー	計画超過外力への情報の共有・伝達および避難について セミナー受講 講師：摂南大学 名誉教授
		ベトナムの水災害と気候変動 セミナー受講 講師：茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター 准教授
2014年7月30日		
AM	3)内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(普及啓発・連携担当)付国際防災協力担当訪問	内閣府の防災における役割、総合防災情報システムおよび運用について
PM	4)国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 国際室 訪問	水防企画室による浸水想定とハザードマップについて
		河川情報企画室による水文観測と水災害の監視・予測について
		ベトナム視察団による防災の取組発表
2014年7月31日		
PM	5)長岡市 長岡市役所 危機管理防災本部 訪問	危機管理防災本部の防災における役割、情報システム及び運用などについて
		過去の震災記録・記憶・教訓と復興への取組み 見学
		長岡市消防本部 司令室 視察

表 3.1 (2) 本邦受入活動 活動日程

(2) 実施風景

① JICA 本部訪問

JICA より、災害発生前の対策の重要性、ODA の説明およびベトナムで実施中のプロジェクトについての説明を行った。

一方、ベトナム視察団より MARD-WRD DDMFSC 副局長から、ベトナムにおける防災の取り組みとして自然災害により受けている被害の規模、過去の大規模災害概要、ベトナムでの防災体制及び法律と MARD として現在実施中のプロジェクトについて発表がされた。



写真. 3.1 (3) JICA 訪問



## ② 防災有識者によるセミナー

日本の防災有識者の防災関連のセミナーを実施した。

セミナーでは「計画超過外力への情報の共有・伝達および避難について」および「ベトナム視察団による防災の取組発表」を題名とし、洪水発生時には浸水深のみならず流速も危険度に大きく影響するために浸水深のみでなく流速を住民に周知することの重要であるということや、気候変動により海岸侵食が加速し、洪水リスクが高まっていることの講義を行った。



写真 3.1(4)摂南大学 名誉教授の講義



写真 3.1(5)茨城大学 准教授の講義

## ③内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(普及啓発・連携担当)付国際防災協力担当訪問

内閣府より、内閣府の防災における役割、防災運用および内閣府総合防災情報システムについての紹介を行った。

日本の防災法は大規模災害が発生するたびにその時に必要な事項を追加することで進化してきた事と、その中で内閣府防災総合情報システムも発展してきたということおよび内閣府防災総合情報システムの概要についても紹介した。

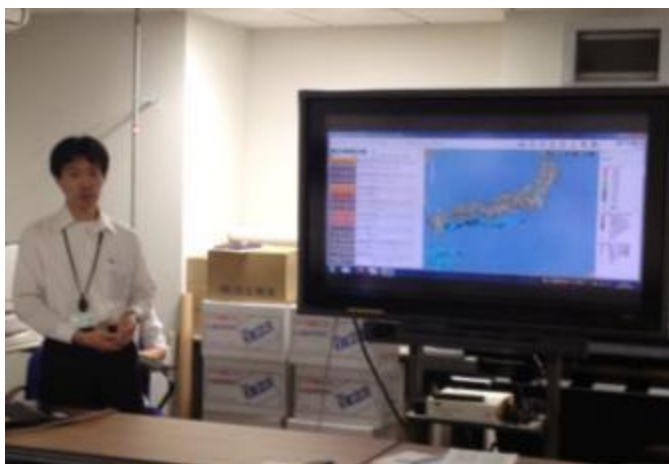


写真 3.1(6)内閣府の防災における役割、  
総合防災情報システムおよび運用の説明

## ④国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 国際室 訪問

国土交通省 水管理・国土保全局より水防災における近年の取組みとして、水防企画室による浸水想定とハザードマップについての説明と、河川情報企画室による水文観測と水災害の監視・予測についての説明を行った。

一方、MARD-WRD DDMFSC 副局長から、ベトナムで自然災害により受けている被害の規模、過去の大規模災害概要、ベトナムでの防災体制及び法律と現在実施中のプロジェクトに

ついて発表がされた。



写真 3.1(7)国土交通省 水管理・国土保全局  
水防災における近年の取組みの説明

⑤長岡市役所 危機管理防災本部 訪問

長岡市役所 危機管理防災本部より同本部の防災における役割、情報システム及び運用などの説明を実施した。

同本部は、長岡市は過去に地震、洪水などの災害を受けて、その対策を行ってきたこと、その経験をもとに情報システムを構築したことを説明した。また、長岡市の防災情報システムについて説明した。



写真 3.1(8) 危機管理防災本部の防災における役割り、  
情報システム及び運用など視察

(3) ベトナム視察団の意見（アンケート集計結果）

各活動毎にベトナム視察団に対して、「活動結果をベトナムの防災・減災のためにどのように役立てるか（役立てて行きたいか）」という内容のアンケートを行った。

以下表 3.1 (9) にこのアンケートにて記述があった主なコメントを記す。

本活動の結果、「表 3.1 (9) No.4-1」に示すように特に内閣府総合防災情報システムについて関心を持たれ、今後日立より MARD に対してこのシステムのデータベースのベトナム版を構築する提案を行うことを要望があった。

内閣府総合情報システムについては、その後、本事業の中間報告会にて MARD 副大臣を初め MARD の関係者に説明した。中間報告会については後述する。

No	活動	アンケート回答内容
1	JICA 訪問	
1-1		ベトナムでも徐々に災害対策・復旧から事前防災という方向に転換して行きたい。
1-2		防災における JICA の考え方には同感する。人命は最優先で、防災と社会発展は密接な関係がある。ベトナムにおける JICA の ODA 案件はベトナムの発展に大きく貢献している。
1-3		これまでの JICA や日本政府の支援、特に防災や気候変動について支援して頂き感謝している。これからも支援をお願いしたい。
1-4		JICA と友好的かつオープンな会議ができた。
2	計画超過外力への情報の共有・伝達および避難について セミナー受講	
2-1		水深、流速による避難の危険度についての話にとっても興味を持った。その研究により、的確な避難判断が出来るようになる。
2-2		特に災害時の段階的な情報配信、避難勧告が興味深く、この話を防災計画に盛り込みたい。
2-3		災害時に住民への避難指示、案内を的確に行うためにリアルタイム洪水シミュレーションが欲しい。
3	ベトナムの水災害と気候変動 セミナー受講	
3-1		海岸侵食について、ベトナムでも特に台風後に発生している。住民の多い地域について対策を考えたい。
4	内閣府	
4-1		ベトナムへの適応を検討するために内閣府総合防災情報システムのデータベースを参考とさせて頂きたい。
4-2		情報把握、共有するための内閣府総合防災情報システムは効果的である。地方政府としてもこのようなシステムを導入したい。
5	国土交通省 水管理・国土保全局	
5-1		河川の建築物も考慮し、地方レベルで電子版および紙の洪水ハザードマップを作成することや、住民への教育に洪水ハザードマップの活用することをベトナムでも行いたい。
6	長岡市	
6-1		住民にラジオを配布し、災害発生時に警報を行うシステムが良い。ベトナムにも欲しい。
6-2		このシステムにより早く情報の収集と対策の決断が出来ると思う。ベトナムにも欲しい。
7	全体	
7-1		とてもタイトで厳しいスケジュールだったが、たくさん学ぶことができた。
7-2		三日間という短い時間で日本の防災について十分に勉強できなかったので、今後もこのような JICA の研修に参加したい。

表 3.1 (9) 本邦受入活動 アンケート結果

## 3.2 中間報告会

### (1) 目的と概要

本邦受入活動にて、MARD が内閣府総合防災情報システムの DB に興味を持ったことを受け、MARD の副大臣向けに本事業の概要、進捗状況および今後の予定と併せて、内閣府総合防災情報システムの説明およびベトナムの防災システム発展に向けた今後のアクションの提案を行った。

### (2) 実施内容：

#### ①セッション 1：本事業の中間報告

本事業の 2014 年 11 月 18 日までの実施結果とその後の予定についての説明を実施した。

#### ②セッション 2：内閣府総合防災情報システムの紹介

日本の内閣府総合防災情報システムの説明を実施した。

#### ③セッション 3：ベトナム防災システム発展の進め方の提案

本事業を通じて得られたベトナムの防災関連のニーズを受けて、日本の防災ノウハウ、技術を活用したベトナム国家防災データプラットフォームおよび防災パッケージの提案を実施した。

### (3) 実施結果

セッション終了後に副大臣から受けたコメントを以下に記す。

このコメントより、ベトナムでは中部地域の防災センターおよび防災情報データベースを構築することを検討がされていることが確認できた。

No	副大臣のコメント	
1	セッション 1 に関するコメント	
	1-1	洪水シミュレーションの実証活動について、経験・ノウハウはとても重要であると感じた。 今年、MARD はベトナム各地でハザードマップを作成してきた。その活動の中で大きなダムで特定のシナリオによる洪水シミュレーションを実施してきた。
	1-2	災害情報共有に関しては着手し始めたところ。この実証が終わった後に、是非課題を整理し、防災情報データベースの検討まで進めたい。
2	セッション 2、3 に関するコメント	
	2-1	ベトナムでは新たに防災法を策定し、その具体的展開・活動をしているところである。その中で防災管理について先進国から学びたいと考えている。
	2-2	ベトナムでは河川流域の管理としてセンターが必要なため、国家レベル、地域・流域レベル、地方政府レベルでセンターが必要だと考えている。 まずは中部地域のセンターを構築する予定。
2-3	現在、世銀の大きな金額の予算を要求している。河川断面図を 500m 毎に整備する事業を行うことなどが考えられる。	
3	中間報告会 全体について	
	3-1	最後に、本事業によりベトナムに貢献してくれていることに改めて感謝。今後、日本からリスク管理などのノウハウを教えてほしい。このプロジェクトを大きく評価しており、次の段階に期待している。

表 3.2 (1) 中間報告会 副大臣のコメント

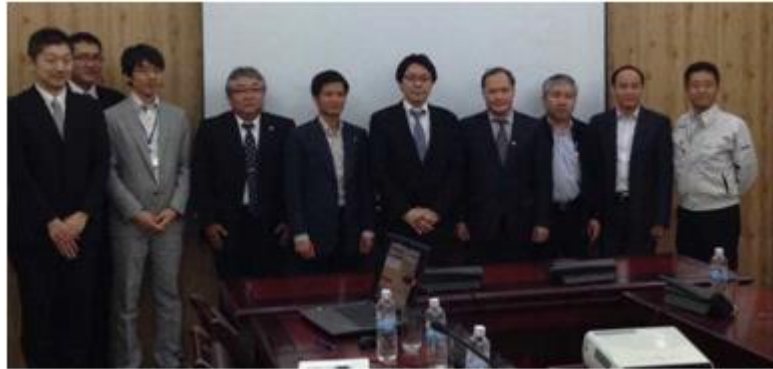


写真. 3.2 (2) 中間報告会実施風景

### 3.3 実証システムを用いた訓練の実施

#### 3.3.1 洪水シミュレーションシステム

##### (1) 活動の目標と概要

本活動の目標は、ダナン、ビンディンの防災担当職員が自ら洪水ハザードマップを作成できるようになることである。この目標を実現するためには、ソフトウェアの使いやすさとデータの入手可能性の2点が必要である。このソフトウェアが使いやすければ、担当職員が自立的に本システムを使うことが出来る。データの入手が可能であれば、このソフトウェアを用いて当該地域の洪水をシミュレーションすることが出来る。

そこで本活動では、これら2点について表3.3.1(1)の評価項目を検証することにより評価する事とした。

評価方法としては、訓練参加者(ダナン、ビンディンの防災担当職員および防災関連の有識者)に対してアンケートを実施した。結果は後頁にて述べる。

No.	検証内容	評価項目
1	ソフトウェアの 使いやすさ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防災担当職員がシミュレーションのシナリオを作成できるか</li> <li>・ 防災担当職員がシミュレーションを実行できるか</li> <li>・ 防災担当職員が危険地域を特定できるか</li> </ul>
2	データの 入手可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本検証実験に必要なデータが入手できるか</li> <li>・ 将来、システムをリアルタイム洪水シミュレーションに発展させた際に必要なデータが入手できるか</li> </ul>

表 3.3.1 (1) 本実証実験の評価項目

##### (2) 実施方法

実証実験では、まずダナン、ビンディンの防災担当職員より地図データの提供を受け、その地図データをDioVISTAに取り込んだ(Step 1、訓練実施前)。今回の実証実験で利用したデータを表3.3.1(2)に示す。その後、ダナン、ビンディンの防災担当職員に対し、DioVISTAの操作を説明し(Step 2、訓練第1日目)、さらにDioVISTAにシミュレーション条件を入力するための根拠資料(水文資料)の収集をダナン、ビンディンの防災担当職員・有識者に依頼した。ダナン、ビンディンの防災担当職員がDioVISTAを操作し、収集したシミュレーション条件を入力し、ハザードマップを作成した(Step 3、訓練第2日目)。そのハザードマップで浸水するとされた地域から、4地点を選んだ。それら4地点において、現地に残された洪水痕跡とハザードマップで示された浸水深との比較を行った(Step 4、訓練第3日目)。最後に、アンケートへの回答を依頼した。

実証実験におけるワークフローを表3.3.1(5)に示す。

項目	ダナン	ビンディン
地形	メッシュサイズ 20m	メッシュサイズ 10m
地図	地形図 1:25,000 (表 3.4.1 (4) a)	行政区分図 (表 3.4.1 (4) a)
ハザードマップ	ハザードマップ (表 3.4.1 (4) b)	ハザードマップ (表 3.4.1 (4) b)
浸水実績	1999年実績	ハザードマップ

表 3.3.1 (2) 今回の実証実験で利用したデータ



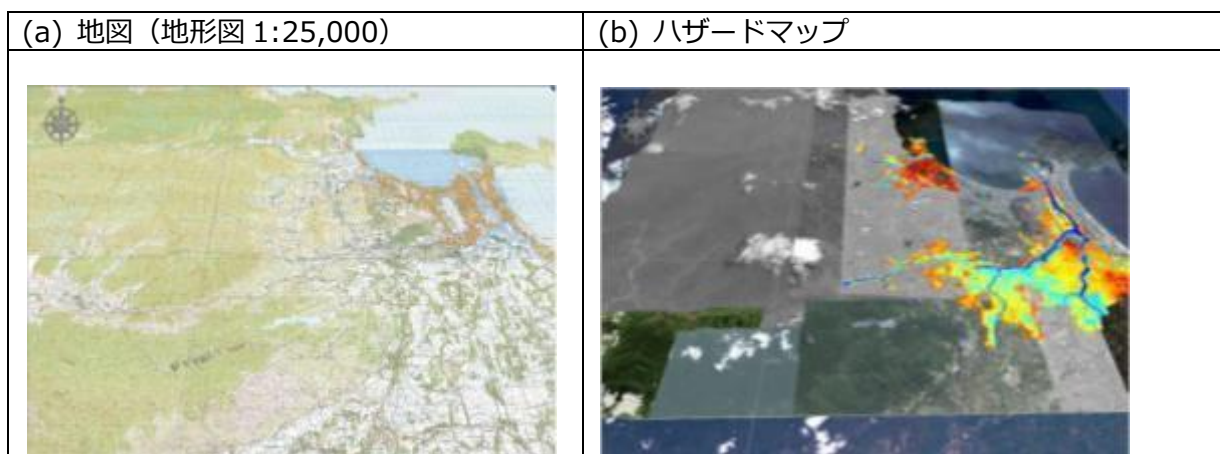


表 3.3.1 (3) 今回の実証実験で利用した地図データの表示例 (ダナン)

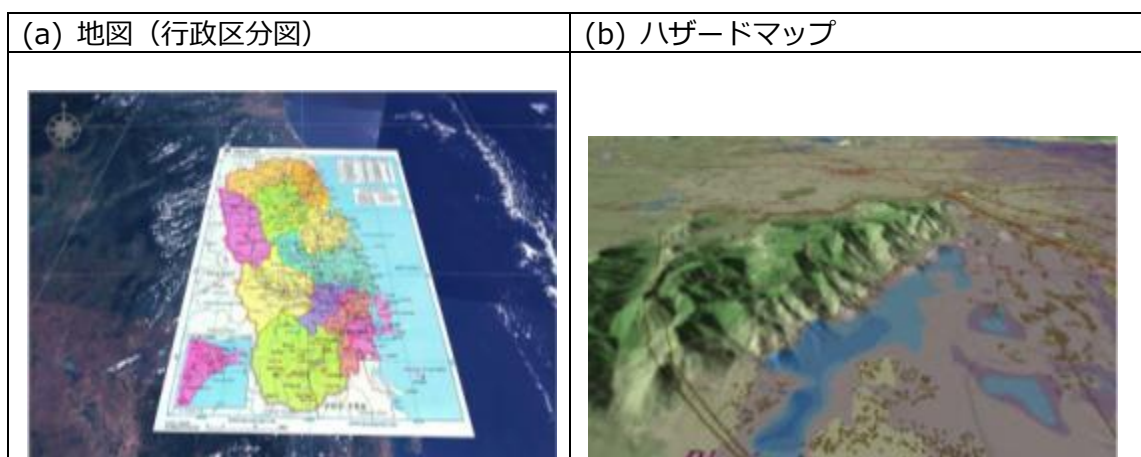


表 3.3.1 (4) 今回の実証実験で利用した地図データの表示例 (ビンディン)

### (3) 訓練実施日時

訓練は3日間行った。第1日目は10月に、第2日目および第3日目は11月に実施した。訓練実施日を表 3.3.1 (5) に示す。訓練の内容を表 3.3.1 (6)、表 3.3.1 (7)、および表 3.3.1 (8) に示す。

実施時期	Step	実施内容	ダナン実施日	ビンディン実施日
~第1日目	Step 1	地図データのDioVISTAへの取込み	~10月3日(金)	~10月1日(金)
第1日目	Step 2	DioVISTAの操作習得	10月3日(金)	10月1日(水)
第2日目	Step 3	ハザードマップの作成	11月20日(木)	11月24日(月)
第3日目	Step 4	現地調査	11月21日(金)	11月25日(火)
第3日目	Step 5	アンケートへの回答	11月21日(金)	11月25日(火)

表 3.3.1 (5) 今回の実証実験におけるワークフロー

訓練 1 日目 実施日: ビンディン: 10 月 1 日 (水)、ダナン: 10 月 3 日 (金)

日時	移動/場所	イベント・実施事項
13:30 ~ 15:00	防災センター	ソフトウェア操作講習
15:00 ~ 16:00		シミュレーションに関する議論

表 3.3.1 (6) 訓練 1 日目内容

訓練 2 日目 実施日: ダナン: 11 月 20 日 (木)、ビンディン: 11 月 24 日 (月)

日時	移動/場所	イベント・実施事項
13:30 ~ 14:00	防災センター	訓練準備 PC セットアップなど
14:00 ~ 16:00		訓練準備 ・ 操作に関する Q&A ・ 操作説明の復習 ・ 改善された洪水シナリオの実行 ・ KML 出力、登録 ・ 印刷出力
16:00 ~ 17:00		訓練 3 日目 現地調査の計画策定 ・ 現地調査の対象地区の選定 ・ 重要な地区を対象 ・ 調査ポイントの選定 ・ 浸水実績のある地点を中心に
17:00 ~ 17:15		アンケート

表 3.3.1 (7) 訓練 2 日目の実施内容

訓練 3 日目 実施日: ダナン: 11 月 21 日 (金)、ビンディン: 11 月 25 日 (火)

日時	移動/場所	イベント・実施事項
8:00	防災センター	集合
8:00 ~ 8:30		サイト 1 に移動
8:30 ~ 9:00	サイト 1	サイト 1 現地調査 ・ 印字したシミュレーション結果 (地図) を持参して歩く ・ 地図に鉛筆で気付いたことを記入
	以下、サイト 2~4 で 同様の調査を実施	
11:30 ~ 12:00		防災センターに移動
12:00 ~ 12:15	防災センター	アンケート

表 3.3.1 (8) 訓練 3 日目内容



(4) 実施結果

①ダナン 第1日目

訓練第1日目はDioVISTAの操作講習を行った。ソフトウェア操作の講習では、ダナンの防災担当職員の非常に熱心な習得姿勢を感じた。また、シミュレーション結果を用いれば、浸水領域を歩行して避難する際の危険性を示すことができる、との内容に関心が寄せられた。

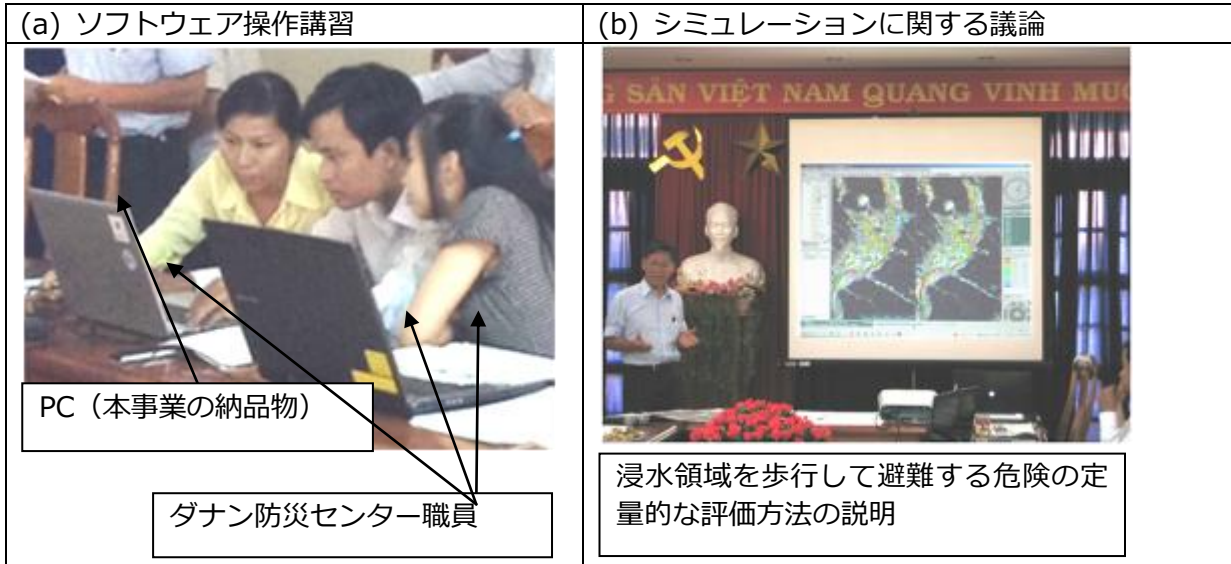


表 3.3.1 (9) ダナンにおける訓練 1 日目の様子

② ダナン 第2日目

訓練第2日目はハザードマップを作成した。防災担当職員がDioVISTAに年生起確率1/100を想定しシミュレーション条件(シナリオ)を設定した。この設定はダナンの防災担当職員が行った。担当職員は大判の防災計画地図および既往最大流量の資料をベースに議論を行い、その内容をシミュレーション条件として反映した。DioVISTAの地図画面を使い、流量測定点の場所を指で示している。シミュレーション条件を入力してから、それが反映された結果が得られるまでは、数分であった(表3.3.1(10)d)。担当職員が実施したシミュレーションにより作成された地図を表3.3.1(11)に示す。




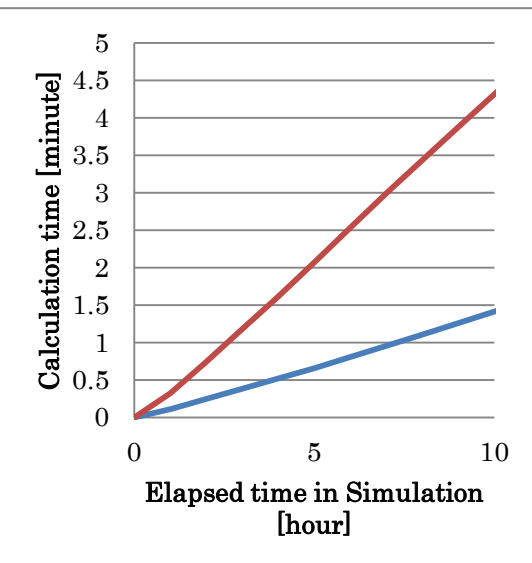
c) DioVISTA の地図画面で議論する様子	d) DioVISTA の計算時間*
 <p>DioVISTA の地図画面</p> <p>流量測定点の場所を指さして議論</p>	 <p>計算時間の測定は現地に収めた実機に類似の PC を用いて日本にて行った。</p>

表 3.3.1 (10) ダナンにおける訓練 2 日目の様子


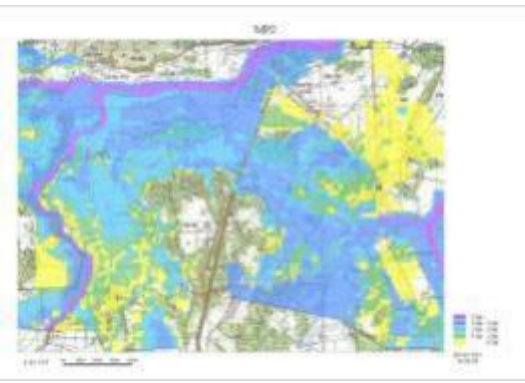
a) 広域図	b) 拡大図
 <p>□: 「b) 拡大図」の範囲</p>	

表 3.3.1 (11) ダナンの防災担当職員が作成したシミュレーション結果

### ③ ダナン第 3 日目

訓練第 3 日目は現地調査を行った。調査場所の位置を図 3.3.1 (12) に示す。また、その結果を図 3.3.1 (13) に示す。図 3.3.1 (12) No. 1, 3, 4 においてシミュレーション結果は現地の痕跡とよく一致した。No. 2 において洪水痕跡は 2.5 m を示したが、シミュレーションでは図 3.3.1 (13) の様に 1-2 m であり若干の誤差は生じたもののおおむね一致している結果が得られた。



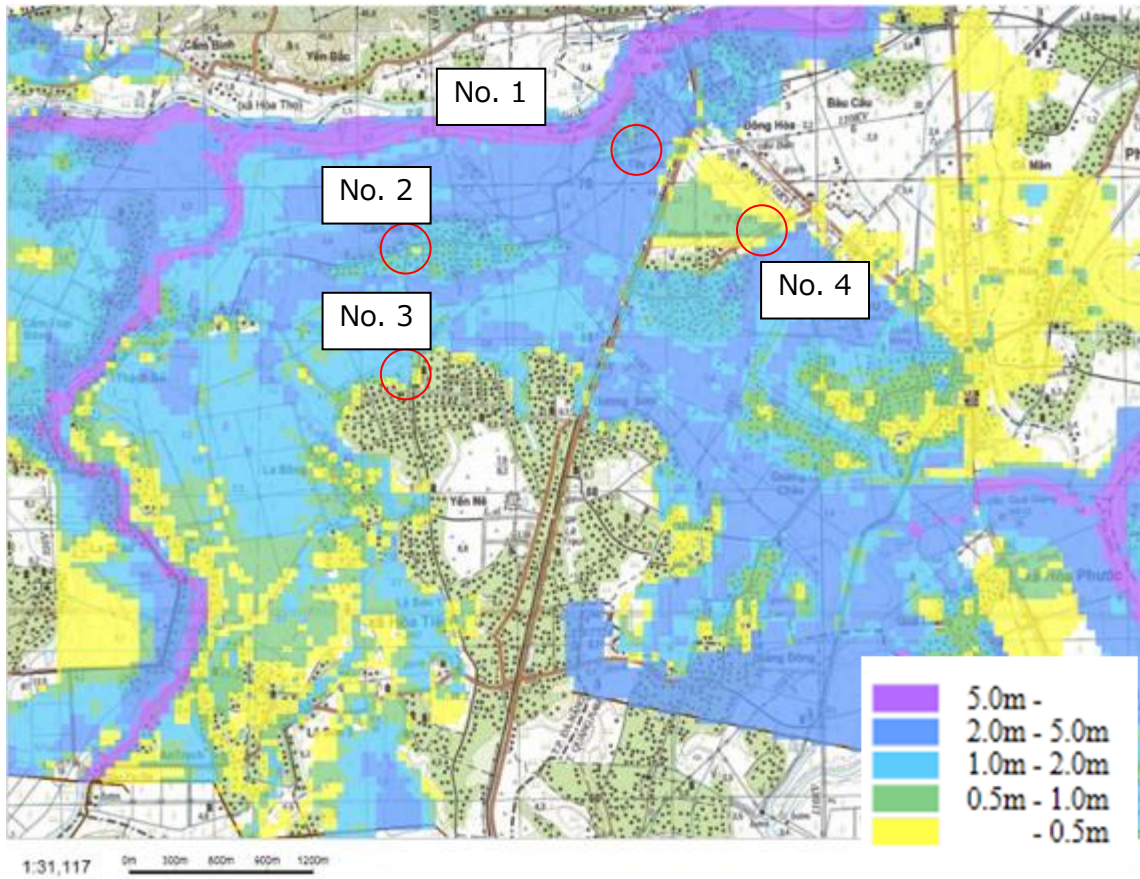


図 3.3.1 (12) ダナンにおける現地調査を行った地点

※以下の表の中で、青い網掛けは、実際の水の高さをイメージしたもの

No.	実績浸水深（地盤からのおおよその高さ）	浸水深（今回のシミュレーション結果）
1	3 m (Tay An 村)	2-5 m
2	2.5 m (Cam Ne 村)	1-2 m



3	1.4 m (Cam Ne 村) 	1-2 m
4	0.5 m (Hoa Chau 村) 	0.5-1 m

表 3.3.1 (13) ダナンにおける現地調査結果

④ ビンディン第 1 日目

訓練第 1 日目は DioVISTA の操作講習を行った。ソフトウェア操作の講習では、ダナン同様、ビンディンの防災担当職員の非常に熱心な習得姿勢を感じた。日本で実際に作成され使用されているハザードマップを示し、地域ごとに大きく拡大された地図（大縮尺の地図）が作成され配布されているとの説明に関心が寄せられた。



(a) ソフトウェア操作講習	(b) シミュレーションに関する議論
 <p data-bbox="233 1576 568 1615">PC（本事業の納品物）</p> <p data-bbox="256 1626 748 1664">ビンディンの防災オフィス職員</p>	 <p data-bbox="948 1592 1366 1630">日本の実際のハザードマップ</p>

表 3.3.1 (14) ビンディンにおける訓練 1 日目の様子

⑤ビンディン第2日目

訓練第2日目はハザードマップを作成した。ビンディンの防災担当職員が DioVISTA に既往最大を想定しシミュレーション条件（シナリオ）を設定した。ダナン同様、この設定はビンディンの防災担当職員が行った。担当職員はその後の作業を容易にするため、現地にある地理情報データを DioVISTA に取り込んだ。さらに水文資料をベースに議論を行い、その内容を試行錯誤によりシミュレーション条件として反映した（表 3.3.1 (15) a）。この条件設定もビンディンの防災担当職員が主体的に行った。使用された水文資料を表 3.3.1 (15) c に示す。ダナン同様計算結果が数分で得られた（表 3.3.1 (15) d）。

ビンディンの防災担当職員が実施したシミュレーションにより作成された地図を表 3.3.1 (16) に示す。シミュレーション結果の出力は、DioVISTA の印刷機能を使った図を作るとともに（表 3.3.1 (16) a, b）、結果データを Google Earth Pro に取り込み、高品質な航空写真とシミュレーション結果を重ねた図も作成した（表 3.3.1 (16) c, d）。

a) 現地の GIS データを取り込む様子	b) DioVISTA に条件を入力する様子												
 <p data-bbox="228 1149 507 1245">ESRI ArcGIS からデータエクスポート</p> <p data-bbox="515 1126 751 1245">DioVISTA がインストールされた PC</p>	 <p data-bbox="890 1171 1121 1267">DioVISTA の入った PC</p> <p data-bbox="1137 1171 1428 1211">既往最大流量の資料</p>												
c) 防災担当職員の用意した水文資料	d) 計算時間												
	 <table border="1"> <caption>Approximate data from the graph in part d)</caption> <thead> <tr> <th>Elapsed time in Simulation [hour]</th> <th>Calculation time [minute] (dx=100m)</th> <th>Calculation time [minute] (dx=50m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>~1.5</td> <td>~4.5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>~3.5</td> <td>~11.5</td> </tr> </tbody> </table>	Elapsed time in Simulation [hour]	Calculation time [minute] (dx=100m)	Calculation time [minute] (dx=50m)	0	0	0	10	~1.5	~4.5	20	~3.5	~11.5
Elapsed time in Simulation [hour]	Calculation time [minute] (dx=100m)	Calculation time [minute] (dx=50m)											
0	0	0											
10	~1.5	~4.5											
20	~3.5	~11.5											

表 3.3.1 (15) ビンディンにおける訓練 2 日目の様子



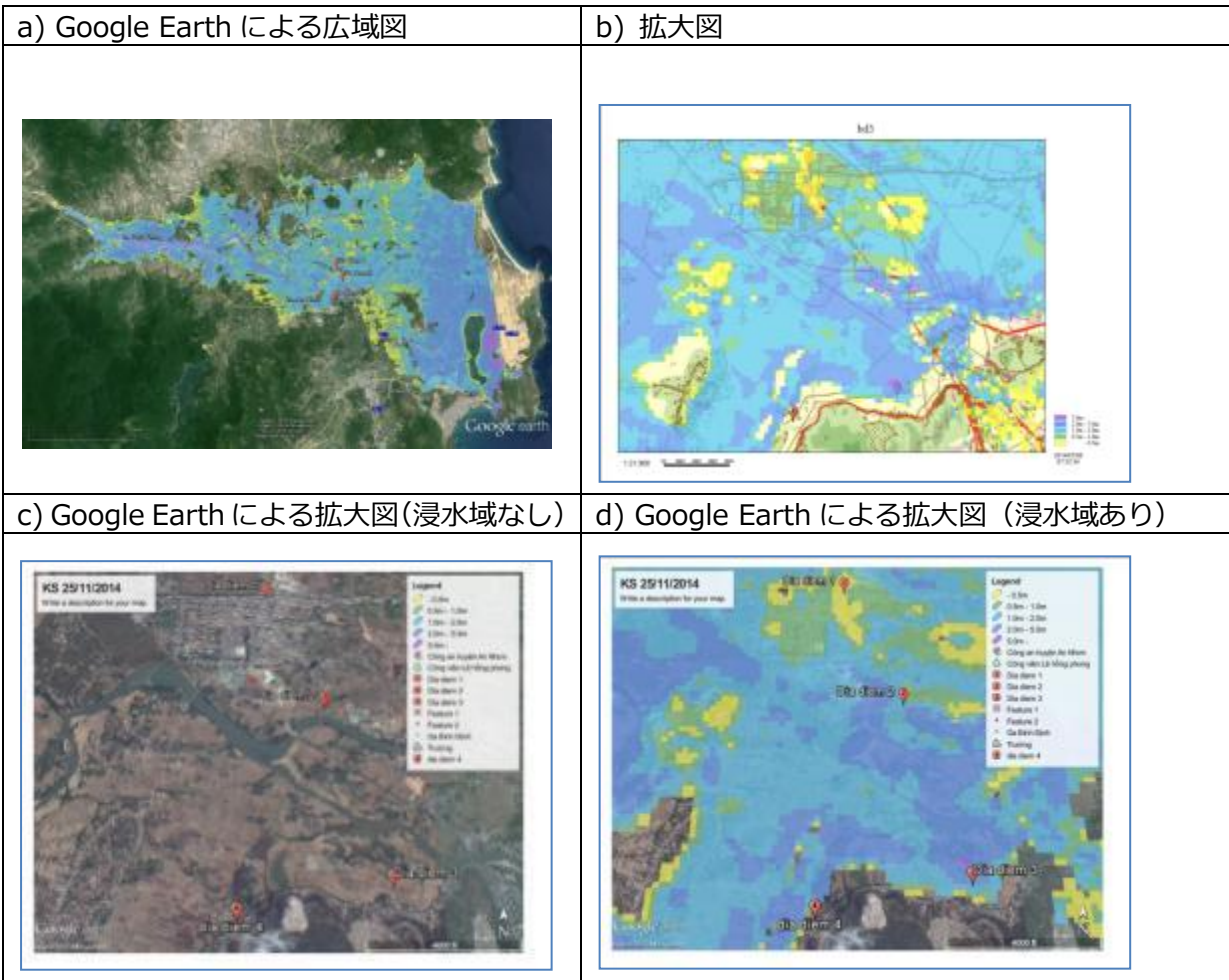


表 3.3.1 (16) ビンディンの防災担当職員が作製したシミュレーション結果

⑥ビンディン第3日目

訓練第3日目は現地調査を行った。調査場所の位置を図3.3.1(17)に示す。また、その結果を図3.3.1(17)に示す。図3.3.1(17) No. 3, 4においてシミュレーション結果は現地における痕跡とよく一致した。No. 1, 2において洪水痕跡は1.0 mを示したが、図3.3.1(18)の通り、シミュレーションでは0-0.5 mと若干のずれが生じたものの概ね合致する結果が得られた。

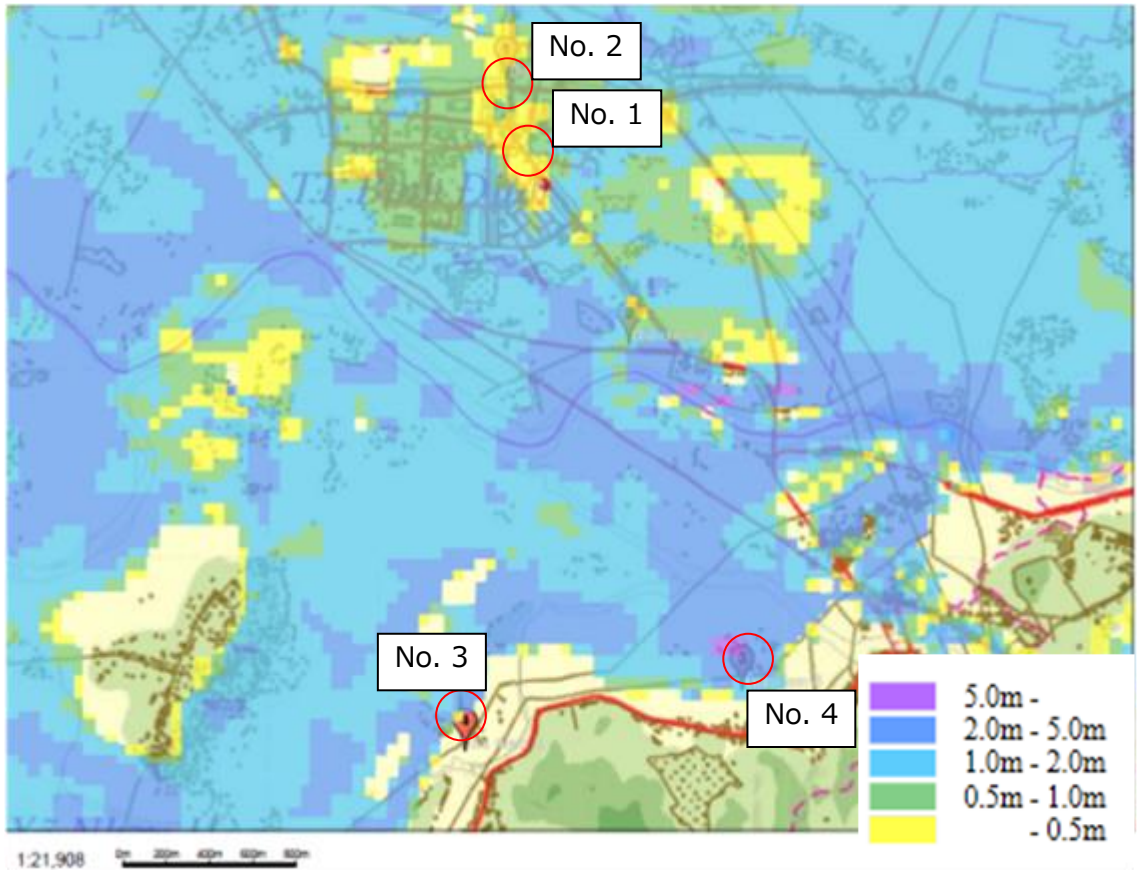


図 3.3.1 (17) ビンディンにおける現地調査を行った地点

※以下の表の中で、青い網掛けは、実際の水の高さをイメージしたもの

No	浸水深 (実績)	浸水深 (今回のシミュレーション結果)
1	1.0 m (An Nhon 市街地)	0-0.5 m

No	浸水深（実績）	浸水深（今回のシミュレーション結果）
2	1.0 m（An Nhon 市街地） 	0-0.5 m
3	3.6 m（An Nhon 市 Nhon Hoa 村） 	2-5 m
4	1.6 m（An Nhon 市 Nhon Hoa 村） 	1-2 m

表 3.3.1（18）ビンディンにおける現地調査結果

（5）実施結果に対する参加者へのアンケート集計結果

訓練後に参加者に対してアンケートを実施した。アンケートは評価式と自由記述の項目を設け、評価式は1から5の5段階評価で5が最高得点とした。なお、評価式は参加者全員のスコアの合算値の平均を取っている。

自由意見について、重複および類似の意見および不明瞭な意見は削除した。

アンケートの回答者は、ダナン4名、ビンディン3名である。結果を表3.3.1（19）および表3.3.1（20）に示す。



No	項目	評価
1	DioVISTA を使って洪水のシミュレーションができる	3.8
2	洪水のシミュレーションの条件を設定できる	3.9
3	シミュレーション結果は現地調査にとって有用だった	3.9
4	現地調査により、そのエリアが洪水にあった場合の危険な場所を推定できた	4.4
5	DioVISTA には、今回の目的にとって十分なデータが使われている	3.5
6	DioVISTA を今後も使っていきたい	4.9
7	このシステムをリアルタイム洪水シミュレーションに発展させるべきだ	4.6

表 3.3.1 (19) アンケート結果 (数値による評価)

No.	項目	回答
1	DioVISTA のよい点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使いやすい。(4名回答)</li> <li>・シミュレーション速度が速い。(3名回答)</li> <li>・わかりやすい。直感的。(2名回答)</li> <li>・3次元表示ができる。(2名回答)</li> <li>・時間経過が見られる</li> <li>・シナリオを設定しやすい</li> <li>・shapefile, kmz をインポートしやすい</li> </ul>
2	DioVISTA の悪い点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シミュレーション結果は場所によって正確ではない。地形データの精度を上げる必要がある。(3名回答)</li> <li>・ベトナム語でレポートを出力できない</li> <li>・ラスター地図をインポートできない</li> <li>・ビンディンの地図データの座標系がずれている。 **</li> <li>・PDF, TIFF, MapInfo 形式でエクスポートできない</li> </ul>
3	DioVISTA と既存のハザードマップとの比較	<ul style="list-style-type: none"> <li>・両方の結果が大体同じ。(ダナン)</li> <li>・シミュレーション結果は 2013 年の洪水とほぼ一致。しかし、地形データの精度が十分でないため、場所によって浸水地域と浸水深が現実と違う。(ビンディン)</li> </ul>
4	DioVISTA で使いたいデータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より高い精度の地形データ</li> <li>・水文ステーションデータ</li> <li>・降水量</li> <li>・住宅データ</li> <li>・1万分の1の縮尺の地図</li> <li>・Google Map の地図</li> <li>・特になし</li> </ul>
5	DioVISTA を適用したい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洪水シミュレーション以外の機能も使いたい。(4名回答)</li> </ul>

No.	項目	回答
	業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム、トンネル、貯水池に関する機能</li> <li>・貯水池の決壊・放流シミュレーション（3名回答）</li> <li>・海面上昇、高潮のシミュレーション（2名回答）</li> <li>・津波のシミュレーション（2名回答）</li> <li>・堤防決壊シナリオの設定。計画堤防を作成しシミュレーションを実行して、その計画を評価する</li> <li>・時間による浸水地域と浸水深の変化</li> <li>・浸水面積の計測</li> <li>・住民、避難所（人民委員会、病院、学校）の表示</li> <li>・建設物（堤防、道路等）による影響評価</li> </ul>
6	その他意見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使いやすくて良いソフトウェアである</li> <li>・このシステムは私達の日々の防災業務にとっても役に立つ</li> <li>・広く展開してほしい。トレーニングの対象者を広げてほしい</li> <li>・このプロジェクトに感謝している</li> <li>・今後も技術問題をサポートして頂きたい</li> <li>・洪水シミュレーションに適したシステムである。現実と近い結果が得られた</li> <li>・シミュレーション結果は参考にできるが、入力データを改善して精度を上げる必要がある</li> <li>・他のシナリオでもシミュレーションを行う必要がある</li> <li>・他の種類の災害もシミュレーションを追加してほしい</li> <li>・地形変化により、定期的にデータを更新する方法が必要。*</li> <li>・今後、地方職員でもデータを更新できるようにしてほしい。*</li> <li>・ビンディンの入力データがまだ少ないので、応用できる範囲が狭くて、精度もあまり高くない</li> <li>・データが揃えば降水量でのシミュレーションをしたい</li> <li>・解像度 5m の地形データが使えるとよい</li> <li>・DioVISTA が河川流量を計算できないので、経験に基づいて推測しなければならない。*</li> <li>・ラスター地図をインポートしてほしい</li> <li>・様々な座標系のデータの取り込みをしたい（WGS84 , UTM 49N, VN2000 など）</li> <li>・MapInfo 形式や web mapping 形式でのデータのエクスポートをしたい</li> <li>・浸水深の凡例を細かくしたい(2-5m, 1.5-2, 1-1.5, 0.5-1, &lt; 0.5)。色も変えたい。*</li> <li>・ベトナム語又は英語によってレポートを出力したい</li> </ul>

\*: 本実証実験では防災担当職員に操作方法を教えることができなかったが、DioVISTA の機能としては存在する。

\*\* : 本問題は Diovista に取り込んだ地図データが原因であるため、本活動後 2014 年 12 月 11 日にベトナム側より対策した新たな地図データの提供を受け、その後地図データを DioVISTA 用に加工し、12 月 22 日にビンディンの Diovista に取り込んでいる。

表 3.3.1 (20) アンケート結果 (自由記述)

## (6) まとめと今後の課題

上記実証実験後に実施したアンケートより得られた回答から、次の4点が示唆される。

- ① 本実証実験ではシステムの操作性や有効性を示す表 3.3.1 (19) No. 1~No.4 について、5 点満点中平均 4.0 点の評価を受けたため、今回の実証実験の評価項目である「ソフトウェアの使いやすさ」(表 3.3.1 (1)) が肯定的に評価された。
- ② 本実証実験で十分なデータが利用できたかについては、表 3.3.1 (19) No. 5 の様に 5 点満点中 3.5 点であり若干低い評価となった。これより、シミュレーションのためのデータを拡充が今後の課題として残された。
- ③ ダナン、ビンディンの防災担当職員は今後も洪水シミュレーションシステム DioVISTA の使用を希望している。(表 3.3.1 (19) No. 6, 5 点満点中 4.9 点)。
- ④ ダナン、ビンディンの防災担当職員は洪水以外のシミュレーションを行いたいと考えている。例えば、貯水池の決壊・放流シミュレーション、海面上昇、高潮のシミュレーション、津波のシミュレーション、計画された堤防の効果を評価するためのシミュレーション等。(表 3.3.1 (20) No.5)。そのため、トレーニングの対象者を広げるなど継続的な技術サポートの継続を望んでいる。

以上を踏まえると、今回導入したソフトウェアのメンテナンスと運用に関する持続可能な枠組みの確立が必要であるといえる。データを充実させ(表 3.3.1 (19) No. 5、表 3.3.1 (20) No. 4)、かつ最新の状態に保つこと、より本格的な DioVISTA の活用のための継続的な訓練(表 3.3.1 (20) No.5) とリアルタイム洪水シミュレーションへ発展させること(表 3.3.1 (19) No. 7) が求められている。

また、本実証実験では、ダナン、ビンディンの防災担当職員から高い解像度の地形データ(ダナン: 20m、ビンディン: 10m) が提供され、この結果、DioVISTA の解析で得られた浸水深と氾濫実績とがよく一致するようになった。このため、今回の実証実験の評価項目である「データ入手の可能性」の2つの項目の内、「本実証実験に必要なデータが入手できるか」は入手できるという検証結果を得ることが出来た。ただし、「将来、システムをリアルタイム洪水シミュレーションに発展させた際に必要なデータが入手できるか」の検証項目については、本事業では入手出来なかった。ダナン、ビンディンの防災担当職員からは、リアルタイム洪水シミュレーションへの発展の要望を受けているため、この部分に課題が残る。

以上より、活動の目的は達成できたが、本実証実験により高精度な地形データによる洪水シミュレーションのニーズが明らかになった。

ダナンおよびビンディンにおける現地調査では、市街地内およびその周辺で解析と実績値間に若干の乖離があり、アンケート結果においても、地形データ等の入力データの精度向上を求める声が高いことが確認できる。

また、市街地における被害を減らすためには、浸水した範囲と浸水した深さに加えて、経済的被害、避難施設や避難ルートに関する分析が重要であり、そのためには関連するデータの整備が必要である。

これらのニーズに応えるため、データの整備と更新、活用を体系だてて進めることが重要である。たとえば、地形、道路、土地利用、人口分布、避難場所のデータを優先して整備すべきであると考えられる。同時に、中央政府で統合された地理情報システムを整備し、多様な地理情報の管理から活用まで効率的に実現すべきであると考えられる。

### 3.3.2 情報収集・表示・配信システム

#### (1) 活動の目標と概要

本活動の目標は情報収集・表示・配信システムに関して以下の3点が検証できることである。

- ①システムを使ってダナン、ビンディンの防災担当職員が当該地域の災害情報を収集・把握できる。
- ②避難指示等の連絡を適宜配信できる。
- ③これらの業務をダナン、ビンディンの防災担当職員が自ら実施できる。

これを検証するためにダナン、ビンディンの防災担当職員に、情報収集・表示・配信システムを用いて、以下表 3.3.2 (1) の7つの訓練シナリオに基づいた災害対策の意思決定の訓練を実施した。

評価方法としては、訓練参加者に対してアンケートを実施した。結果は後頁にて述べる。

訓練シナリオ	訓練内容	
訓練シナリオ1	基本操作訓練	GIS 基本操作訓練
訓練シナリオ2		過去の災害データ表示訓練
訓練シナリオ3		リアルタイムデータの連携・表示訓練
訓練シナリオ4		現地からの被害報告訓練
訓練シナリオ5		避難指示等の周知訓練
訓練シナリオ6	台風上陸を想定した対策訓練	台風上陸前の災害対策会議訓練
訓練シナリオ7		台風上陸後の災害対策会議訓練

表 3.3.2 (1) 訓練シナリオ

#### (2) 訓練実施日時

本活動は洪水シミュレーションシステムの実証活動と同様に、ダナン市、ビンディン省それぞれにて行った。

地域	実施日時	訓練内容
ダナン市	2014/11/20PM	基本操作訓練
	2014/11/21PM	台風上陸を想定した対策訓練
ビンディン省	2014/11/25PM	基本操作訓練
	2014/11/26PM	台風上陸を想定した対策訓練

表 3.3.2 (2) 訓練実施日

### (3) 訓練内容および結果

#### ① 基本操作訓練

ダナン、ビンディンの担当職員数名が、5つの訓練シナリオに基づき情報収集・表示・配信システムの基本的な操作訓練を実施した。

#### I) 訓練シナリオ1：GIS基本操作訓練

GISの基本操作訓練として、背景地図の切替え(図3.3.2(3)(a))、主題図の切替え(図3.3.2(3)(b))、時刻検索(c)、アラート表示機能(図3.3.2(3)(d))に関する操作演習を行った。



図 3.3.2 (3) シナリオ1 操作画面

#### II) 訓練シナリオ2：過去の災害データ表示訓練

過去の災害を表示する訓練として、過去のアラートを選択して内容を表示(図3.3.2(4)(a))、過去のアラートの一覧表示(訓練内容を図3.3.2(4)(b))、アラートの検索結果からの災害現場写真の表示(訓練内容を図3.3.2(4)(c))、アラートリストの災害現場写真のGIS上への表示(訓練内容を図3.3.2(4)(d))の演習を行った。



図 3.3.2 (4) シナリオ 2 操作画面

Ⅲ)訓練シナリオ 3 : リアルタイムデータの連携・表示訓練

リアルタイムデータの利用に関する訓練として、天気・降雨量の表示 (図 3.3.2 (5) (a))、 水文ステーション観測データの表示 (図 3.3.2 (5) (b))、降水量データの表示 (図 3.3.2 (5) (c))、住民 SMS 雨量ステーション位置の表示 (図 3.3.2 (5) (d)) の操作演習を行った。



図 3.3.2 (5) シナリオ 3 操作画面



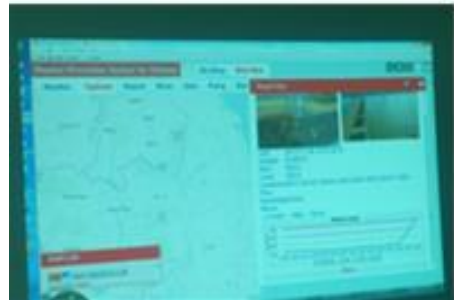
#### IV) 訓練シナリオ4：現地からの被害報告訓練

現地からの被害報告訓練として、スマートフォンを用いて災害現場写真および位置情報を災害対策本部に報告する訓練を実施した。

予めスマートフォンに登録しておいた災害現場写真データと位置情報を同システムのスマートフォン用アプリを用いて情報収集・表示・配信システムのサーバーに送信し（図 3.3.2 (6) (a),(b))、同システムの PC に表示されることを確認した。（図 3.3.2 (5) (c)）。



(a)災害現場の写真および位置情報をスマートフォンも用いてサーバーに送信



(b)災害対策本部の PC で災害情報を表示

図 3.3.2 (6) シナリオ 4 操作画面

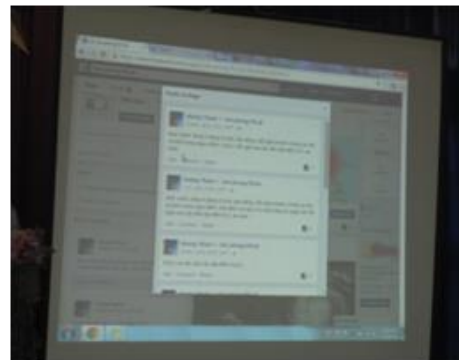
#### V) 訓練シナリオ 5：避難指示等の周知訓練

避難指示の周知訓練として、SNS を用いて住民に避難指示を出す訓練を行った。

情報収集・表示・配信システムの SNS への災害情報配信用画面に避難指示メッセージを登録し、システムから送信した（図 3.3.2 (7) (a)）。その後、Facebook の防災センターのページを確認し表示、避難指示が住民に出ていることを確認した（図 3.3.2 (7) (b)）。



(a) SNS への災害情報配信



(b) SNS に災害情報が配信されている事を確認

図 3.3.2 (7) シナリオ 5 操作画面

#### ② 台風上陸を想定した対策訓練

ダナンでは、2013 年の Nari 台風と同規模の台風が接近し、CamLe 川が氾濫することを想定して、対策会議を開催し、住民への災害情報の配信を行うまでの訓練を実施した。

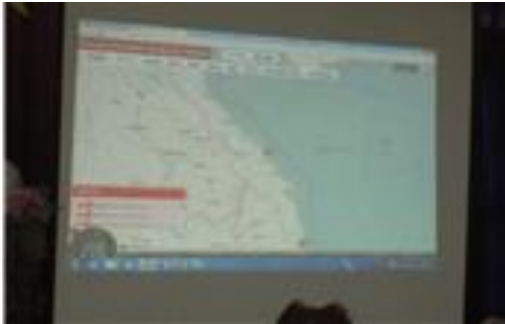
ビンディンでは、2013 年の Haiyan 台風と同規模の台風が接近し、Kon 川が氾濫することを想定し、対策会議を開催し、住民への災害情報の配信を行うまでの訓練を実施した。

本訓練は、ダナン、ビンディンの防災担当職員及び意思決定者を対象に実施した。

### I) 訓練シナリオ6：台風上陸前の災害対策会議訓練

防災対策会議を開催し、接近する台風について、過去の類似台風と比較することによって被害の予測し、当該地域に対する公電を発行する訓練を実施した。実施手順は以下の通り。

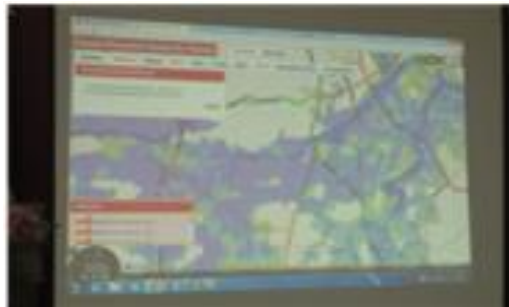
- i. 台風の規模、進路などについてシステムを用いて GIS 上で確認。(図 3.3.2(8)(a))。
- ii. システム上で過去の類似台風を参照し、その台風がもたらした被害を確認し、接近している台風による被害を推測(図 3.3.2(8)(b))。
- iii. 予め登録されている洪水シミュレーション結果を GIS 上に表示(図 3.3.2(8)(d))し、洪水の危険性のある箇所を特定し、対象の地域に対して公電の発行を指示した。



(a) 接近する台風の進路、規模を確認



(b)過去の類似台風上陸時の被害状況を参照



(c)予め登録されていた洪水シミュレーション結果を表示し、浸水域を予測

図 3.3.2 (8) シナリオ 6 操作画面

### II) 訓練シナリオ7：台風上陸後の災害対策会議訓練

防災対策会議を開催し、上陸している台風に対して、被害状況の予測および確認を行い、住民への避難指示を行う訓練を行った。実施手順は以下の通り。

- i. 過去の類似台風発生時の災害状況について、システムにて災害報告のレポートを確認し、今回の台風によって浸水が予想される場所を確認(図 3.3.2(9)a)。
- ii. 浸水が予想される場所に対して電話を行い、担当職員にスマートフォンを用いて状況写真の報告を要求。現地の担当職員から送られてきた現状の写真をシステムで確認(図 3.3.2(8)b)。
- iii. 災害現場で対応している職員に、周辺住民に対して避難指示を出すよう連絡する一方で、避難指示が出ていることを周辺住民に周知するためシステムを使って SNS に避難指示の情報を発信。住民役 PC から防災センターの SNS ページを参照、非難指示が出ていることを確認(図 3.3.2(9)c)。





(a) 過去の類似台風発生時の災害状況をシステム上で確認



(b) 浸水が想定される地域の現場の現状写真を確認



(c) SNS への避難指示の連絡

図 3.3.2 (9) シナリオ 7 操作画面

### ③ 訓練実施風景 (参考)



ダナンでの訓練実施風景



ビンディンでの訓練実施風景

④ 訓練出席者

I) 訓練シナリオ1～5 出席者

No	ダナン	ビンディン
1	防災センター 担当者 1名	防災オフィス 担当者 2名
2	防災オフィス 担当者 3名	-

II) 訓練シナリオ6、7 出席者

No	ダナン	ビンディン
1	中部 CCFSC 副所長	DARD 副局長
2	中部 CCFSC 担当者	DARD 担当者
3	防災センター 所長	防災オフィス 室長
4	防災オフィス室長	防災オフィス 担当者 2名
5	水利部 担当者 2名	DONRE 担当者
6	CamLe 区 都市管理課 担当者	気象センター 担当者
7	Lien Chieu 区人民委員会 担当者	An Nhon 市経済課 担当者
8	他 12名	水利部 担当者
9	-	他 2名

表 3.3.2 (10) 訓練参加者

(4) 実施結果に対する訓練参加者からの意見、アンケート集計結果

訓練後に参加者に対してアンケートを実施した。アンケートは評価式と自由記述の項目を設け、評価式は1から5の5段階評価で5が最高得点とした。なお、評価式は参加者全員のスコアの合算値の平均を取る。

自由意見について、重複および類似の意見および不明瞭な意見は削除した。

なお、アンケートはカテゴリ訳して、「情報収集・表示・配信システムの業務適応性に関するアンケート」「ベトナムの防災業務に有効な機能についてのアンケート」「防災業務へのITシステムの重要性の理解に関するアンケート」「実証実験誤の情報収集・表示・配信システムへの要望に関するアンケート」の4つに分けて集計した。

①情報収集・表示・配信システムの業務適応性に関するアンケート

1) 評価式アンケート回答

No.	システムの効果	評価
1	中央政府との情報共有がしやすい	4.4
2	地方政府が簡単にシステムを利用できる(地方政府の参加がしやすい)	4.1
3	本システム活用による業務効率の改善効果が高い	4.4
4	システムを積極的に活用し、防災業務の改善を図ることができる	4.6
5	住民、政府への情報提供が円滑になり、被害を抑えることができる	4.4
6	災害時の状況を的確に把握することができる	4.2
7	他の自治体・村の協力を得ることで、意思決定に必要な情報を充実することが可能と考える	4.4
8	住民(不特定多数)の参加を募り、意思決定に必要な情報を充実することが可能と考える	4.0
9	過去の災害を比較することができるので、効果的な対策	4.4

No.	システムの効果	評価
	を立てやすい	
10	機能の拡張性が高い	4.0
11	データの拡張性が高い	4.0
12	システムの信頼性が高い	3.9

表 3.3.2 (11) 業務適応性に関するアンケート 評価式

2) 自由記述式アンケートの回答

i) 肯定的な意見

No.	意見
1	とても役に立つ
2	対策本部意思決定の支援を行うことができる
3	対策指示業務が大きく改善される。被害状況の報告を迅速に受けられる
4	防災オフィスから迅速に地方の組織に情報共有できる
5	災害情報を関係者、地方政府に送信、容易に共有できる
6	防災職員の知識を高めることができる
7	住民が災害情報を把握することができる。人的、物的被害を軽減できる
8	住民でも広く活用できる
9	写真を使った報告は直感的で、信頼性がある。報告に要する時間も短縮できる
10	いろいろな人からの情報を収集できる。広く情報を共有できる

表 3.3.2 (12) 業務適応性に関するアンケート 自由記述式 1

ii) 課題に関する意見

No.	意見
1	農村の住民は SNS を利用しない。周知してもあまり意味がない
2	より細かいハザードマップを取り込む必要がある
3	職員のトレーニングを行い、情報・機能の追加を行ってほしい
4	マップの操作が難しい
5	住民・交通に関する情報が足りていない
6	危険情報や被害状況の把握で困っている
7	降水量データの連携、住民連携状況の表示を行いたい
8	住民が広く使えるようにしてほしい

表 3.3.2 (13) 業務適応性に関するアンケート 自由記述式 2

②ベトナムの防災業務に有効な機能についてのアンケート

1) 情報収集・表示・配信システムの各機能 評価式アンケート

No.	機能	評価
1	GIS 上への様々な情報の重ね合わせ機能	4.6
2	時系列データの表示機能	4.4
3	リアルタイム天気表示機能	4.7
4	台風表示機能 (今回は過去データのみ。実際にはリアルタイムデータを重ねて表示)	4.5
5	レポート登録・表示機能 (PC・スマートフォンからの登録機能)	4.8
6	アラート登録・表示機能	4.7
7	河川・ダム・ポンプ情報表示機能	4.3
8	住民 SMS 利用降雨量表示機能	4.8
9	洪水シミュレーション結果表示機能	4.5

No.	機能	評価
10	避難所表示機能	4.6
11	準リアルタイム降雨量表示機能（4時間送れの表示）	4.2
12	メッセージ送信機能（メール）	4.4
13	メッセージ投稿機能（Facebook）	4.3
14	メッセージ投稿機能（Twitter）	4.0
15	メッセージ一覧表示機能	4.5

表 3.3.2 (14) 各機能に関するアンケート 評価式

II) システムに追加するとより効率的な機能 自由記述式アンケート

No.	意見
1	避難所への安全ルート表示機能
2	災害種別の追加（干ばつ、津波、地震）と、その種別ごとのアラート機能
3	避難活動の支援状況、避難方向、対象地域などの情報表示
4	貯水池の水位と降水量のリアルタイム管理機能
5	リアルタイムの災害情報把握機能
6	避難マップへの安全ルートの表示機能
7	住民 SMS ステーションの降水量連携機能
8	漁船の位置管理機能
9	漁船への情報発信機能
10	災害情報を SMS への配信機能
11	災害情報の幹部や地域コミュニティへの送信機能
12	危険地域の自動警告機能
13	防災スピーカ、サイレンなどへの情報配信機能
14	過去の洪水、台風の面積計算機能
15	道路冠水の予測機能
16	インターネット不通時の代替通信手段
17	スマートフォンのサポート拡大
18	システムのベトナム語化

表 3.3.2 (15) 各機能 評価式アンケート 自由記述

③防災業務への IT システムの重要性の理解に関するアンケート

1) 評価式アンケート

No.	訓練の効果	評価
1	システム活用による情報共有の重要性について理解できた	4.7
2	システムを使った業務改善効果について理解できた	4.6
3	システム活用による災害時情報把握の重要性について理解できた	4.6
4	システム活用による情報の可視化に関する重要性について理解できた	4.6
5	現在の業務が抱える問題について理解できた	4.4

表 3.3.2 (16) IT システムの重要性の理解についてアンケート 回答結果

④実証実験後の情報収集・表示・配信システムへの要望に関するアンケート

I) 自由記述式アンケート

No.	意見
1	システムの完成を日立に要望する
2	引き続き実証システムを利用していきたい
3	地域の拡張方法、情報追加の方法を教えてください
4	既設ステーションなどの情報の修正・メンテナンスを自ら行いたいので、教えてください
5	他システム (VinAWARE) との連携を検討してほしい
6	センサーなど、設備を強化し、システムと連携して行ってほしい
7	より多くの人をトレーニングしてほしい
8	SMS を活用し、多くの人に情報を配信してほしい

表 3.3.2 (17) 実証実験後要望 アンケート回答結果

⑤ その他幹部のコメント

No	意見
1	<p><b>中部 CCFSC</b></p> <p>1-1 <b>副センター長</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報収集・表示・配信システムの訓練はよくできたと思う</li> <li>・情報配信の手段として Facebook は大変役に立つ</li> <li>・SMS による住民への情報配信への拡張をぜひ考えていきたい</li> <li>・農村への情報配信を考えたい。本システムを農村のスピーカシステムと連携してみたい</li> </ul>
2	<p><b>ダナン市</b></p> <p>2-1 <b>防災センター長</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報収集・表示・配信システムは、洪水 SIM と連携する点や、Facebook を使うなど新しい点が評価できる</li> <li>・情報収集・表示・配信システムの活用を進めていきたい</li> </ul> <p>2-2 <b>防災センター 担当者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・他の地域でも情報収集・表示・配信システムを使用したい</li> <li>・カメラの情報を取り込み、状態の把握ができるようにしたい</li> </ul> <p>2-3 <b>Cam Le 区 防災オフィス 担当者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本システムにて住民から災害情報を得られると良い。住民、職員からの情報を分けて管理したい</li> <li>・スマートフォンから収集する情報、承認のステータス管理を行うこと等により、情報の信頼性をわかるようにしたい</li> </ul> <p>2-4 <b>Hoa Vang 県 担当者</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホアバンは都市開発が進んでおり、以前と傾向が違ってきている。浸水レベル2でも1m以上の浸水被害が発生している</li> </ul>

No	意見
3	<p><b>ビンディン省</b></p> <p>3-1 <b>農業局水利部 部長</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・短い期間でシステムの有効性を確認できた。またシステムは分かりやすく、高く評価できる。特に安価に多くの住民へ情報共有できる取り組みであり評価する</li> <li>・新しい防災法では、貯水池、津波、干ばつも管理対象となるため。この検討もして行きたい。ビンディンでは7,000隻の船の管理も必要</li> <li>・情報収集・表示・配信システムに以下の改善を加え有効活用したい <ul style="list-style-type: none"> <li>i 7000隻ある船舶への台風情報の配信。</li> <li>ii SMS やボイスメッセージへの配信</li> <li>iii 洪水位置のリアルタイム把握</li> <li>iv アクセス管理（他のユーザ利用を前提）</li> <li>v アーリーワーニング（水文ステーションの増設を前提）</li> <li>vi 報告書の自動作成（アラート受信時に、雛形から自動作成）</li> <li>vii ハーティン地区の住民 SMS ステーションの降雨量測定との連携</li> <li>viii 降雨レーダーとの連携</li> <li>ix 洪水シミュレーション結果の高解像度化</li> </ul> </li> <li>・ベトナムー日本、日立と継続的に良い関係を築き、両国の発展につなげたい。期待している</li> </ul>

表 3.3.2 (18) 幹部コメント

(5) まとめと今後の課題

本活動は、3.3.2 節 (1) に示す 3 つを目標として取り組んだ。この目標は、本活動をベトナムの担当職員が自ら計画通りに実施し、終了することが出来たことで達成できたと考え。

1.3 節に示す本事業全体の 3 つの目的についてもそれぞれの次の成果を得ることが出来たと考える。

目的①：ベトナムの防災担当者の日本の防災関連技術とシステム運用に対する理解促進

成果：「表 3.3.2 (16) IT システムの重要性の理解についてアンケート」の回答にて、全ての項目で高評価を受ける事が出来たこと。

目的②：日本の防災関連技術とシステムのベトナムにおける適応性検証

成果：「表 3.3.2 (11) 業務適応性に関するアンケート」の回答で 12 項目中 11 項目で 4.0 を超える高評価を受けたこと。

目的③：ベトナムの将来的な防災情報システムの導入計画の検討

成果：「表 3.3.2 (15) 各機能 評価式アンケート 自由記述」にて、さまざまなニーズを得ることが出来たこと。

目的③の成果について、得られたニーズを以下の表 3.3.2 (19) に纏める。

表 3.3.2 (19) のように、ベトナムの防災担当者からのニーズは「管理する情報の拡充」、「リアルタイムな災害情報の収集機能の追加」および「様々な手段への速やかな情報収集機能の拡充」があり、将来的には実証システムを「リアルタイムデータを取り込み、状況を正確に把握、より様々な手段で速やかに警報が出せるシステム」に発展させることが求められている。



No	拡張するニーズのある機能
1	情報管理機能
	① 避難所への安全ルート表示機能。
	② 災害種別の追加（干ばつ、津波、地震）と、その種別ごとのアラート機能
	③ 避難活動の支援状況、避難方向、対象地域などの情報表示
	④ アクセス管理
2	リアルタイムな災害情報の収集機能
	① 貯水池の水位と降水量のリアルタイム管理機能
	② リアルタイムの災害情報把握
	③ 避難マップへの安全ルートの表示
	④ 住民 SMS ステーションの降水量連携機能
	⑤ 漁船の位置管理
	⑥ センサーなどとの連携。
	⑦ 洪水位置のリアルタイム把握
	⑧ 降雨レーダーとの連携
	⑨ カメラによるリアルタイムな映像管理
3	様々な手段への速やかな情報配信機能
	① 漁船への情報発信
	② 災害情報を SMS への配信
	③ 災害情報を幹部や地域コミュニティへの送信
	④ 危険地域の自動警告機能。
	⑤ 防災スピーカ、サイレンなどへの情報配信機能
4	その他 機能
	① 過去の洪水、台風の面積計算機能
	② 道路冠水の予測機能
	③ インターネットは不通時のその代替通信手段
	④ 報告書の自動作成

表 3.3.2 (19) システム拡張のニーズ

## 4 本事業の成果

### 4.1 本事業実施結果の纏め

1.3 節に記す目標 3 つに対して、それぞれ以下の成果を得ることが出来た。これより、本実証事業の目的を達成することが出来たと考える。

- ①成果 1. 本邦受入活動および実証システムを用いた防災訓練により、ベトナムの防災担当者の日本の防災関連技術とシステム運用に対する理解を深めることが出来た。
- ②成果 2. ベトナムの防災担当者が実証システムを円滑に活用する事が出来、日本の防災関連技術およびシステムのベトナムにおける適合性を検証できた。
- ③成果 3. 実証システムを拡張し、以下のシステムまで発展するニーズを確認できた。
  - 1) 内閣府総合防災情報システムを参考としたベトナム版 DB の構築
  - 2) リアルタイムデータ連携による災害状況の早期把握とさまざまな手段での警報発信の実現
  - 3) リアルタイム洪水シミュレーションシステムの構築

### 4.2 ベトナムの将来的な防災情報システム概要（案）

4.1 節の成果 3. より、ベトナムの将来的な防災情報システムのニーズとして以下の図 4.2（1）のシステムが考えられる。

このシステムは防災データベースを含む防災情報共有プラットフォームを核とし、災害発生時に関係機関間の円滑な情報共有を行い、迅速かつ的確な意思決定と住民等への幅広くかつタイムリーな情報の提供を支援するシステムである。

このシステムでは、防災情報共有プラットフォームに様々な機器から気象情報、被災情報、対策状況を迅速に収集し、この情報を関係行政機関などと共有することが出来る。また過去の災害時の情報や、数時間後の洪水シミュレーション結果などを確認することが出来る。一方住民に対しては、スマートフォン、スピーカーを通じて様々な情報配信手段で対象地域の住民に情報提供を行うことが出来る。

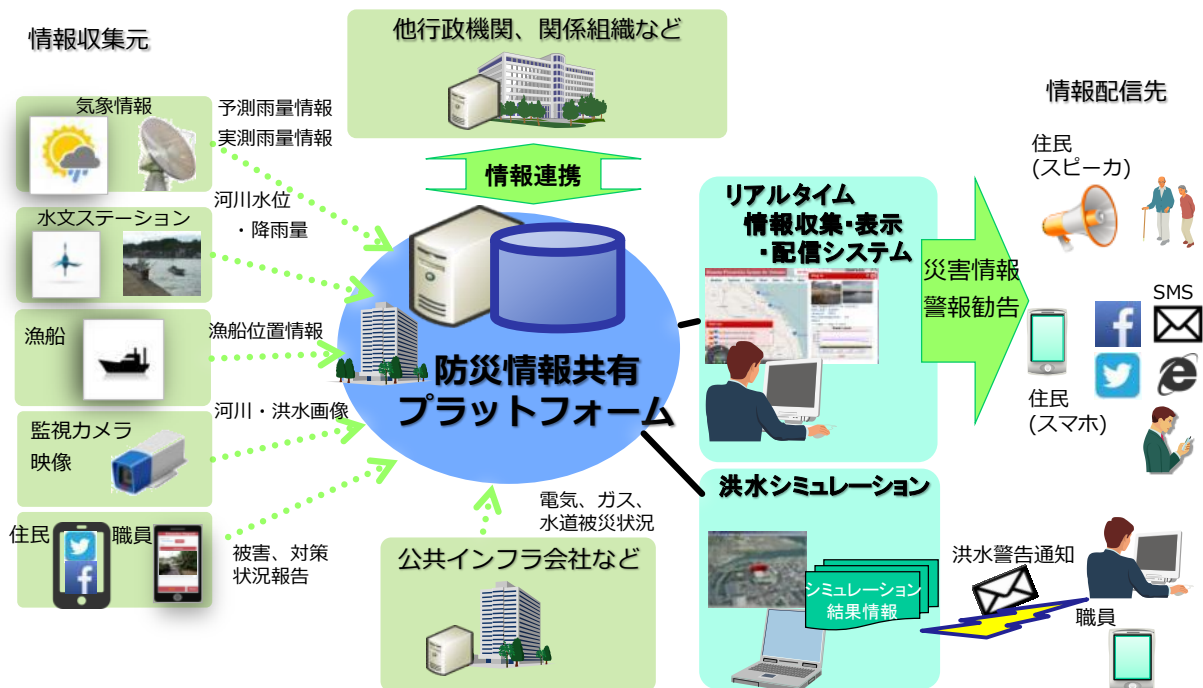


図 4.2（1） ベトナムの将来的な防災情報システム（案）イメージ

### 4.3 成果報告会

#### (1) 目的と概要

MARD に対して、本事業の成果報告とベトナムの防災システム発展に向けた今後の進め方の提案を行った。

#### (2) 実施内容：

##### ①セッション1：本事業の成果報告

本事業の実施結果として、本報告書の1章から4.2章までの内容の説明を実施した。

##### ②セッション2：ベトナム防災システム発展の進め方の提案

中間報告会で受けた今後の進め方のフィードバックや、本事業を通じて得られたベトナムの防災関連のニーズを受けて、日本の防災ノウハウ、技術を活用したベトナム国家防災データプラットフォームおよび防災インフラパッケージの提案を実施した。

#### (3) 日立の発表に対するベトナム側出席者のコメント

ベトナム側出席者から日立の発表に対して以下のコメントがあった。

なお、このコメントから得られる事業展開の方向性については、次章で記述する。

##### ① セッション1に関するベトナム政府の意見、感想

No	発言者	発言内容
1	Da Nang DARD 防災センター 所長	
	1-1	<p>実証したシステムの利点について</p> <p>①本事業では SNS 等のメディアを活用し、住民へ災害情報を正確に迅速に伝えることができた。また、災害現場の状況も、写真を活用することで直感的に把握することが出来た。</p> <p>これまでダナン市はテレビやラジオを使って情報共有を行ってきたが、そのやり方は6年前から変わっていない。また、災害現場からの情報の収集は、これまでは電話を使用していたが、情報が正確に伝わらなかった。</p>
	1-2	<p>実証したシステムを活用に関する課題について</p> <p>①情報収集・表示配信システムについて、今回の事業でスマートフォンを活用したが、農村ではまだスマートフォンを持っている人が少ない。この課題は社会が発展していけば解決されると考える。</p> <p>②洪水シミュレーションについて、今回の事業では水文ステーションのデータを使用していたが、ベトナムでは降水量で洪水シミュレーションするのが一般的。水文ステーションのデータのみでは条件が不十分だと考えるので、改善して欲しい。</p>
	1-3	<p>本事業に関する感想</p> <p>①本邦受入活動で、日本の防災システムに触れて、非常に役に立った。これまでダナン市は防災活動における情報共有を検討して来なかったが、日本視察で初めて日本の防災情報システムに触れたことで、曖昧だった目標が明確になった。</p> <p>②今回の事業の成果と目的を高く評価している。これからも職員への訓練を実施したいと思う。他の地方に PC とスマートフォンを設置して欲しい。それを活用して職員への訓練を実施したい。</p>

No	発言者	発言内容
2	Binh Dinh DARD 水利部 部長	
	2-1	<p>実証したシステムの課題、要望および感想</p> <p>①ビンディンの防災センターはコン・ハタイン川の貯水池管理も任されている。業務が非常に大変なので、防災情報システムを活用したい。また、ビンディンは洪水以外に 7000 隻の船の管理が課題である。</p> <p>②ベトナムはデータプラットフォームが整備されていない。この点は MARD が解決しないとイケない。ベトナムに適したシステムが必要である。</p> <p>③地方は地方で職員の教育、機材の設置などの問題があるが解決できない問題ではない。</p> <p>④今回の事業で行った洪水シミュレーションは、設定する条件が流量のみのため全流域を対象としたシミュレーションは困難。しかしながらインフラの構築計画を立てるために、地域を絞ってシミュレーションするには役立つと思う。今後は流量でなく、降水量をインプットとしたシミュレーションがあるといい。</p>
	2-2	<p>本事業に関する感想</p> <p>①本事業は短い期間で大きな成果を上げたことに對し、高く評価する。</p> <p>②日立の防災システムはとても発展している。ビンディンはこれからもこれらのシステムを活用したいと思う。</p> <p>③次の事業にも日立の支援が欲しい。日立の努力に感謝する。今後も期待する。</p>

表 4.3 (1) セッション 1 に関するベトナム政府の意見、感想

② セッション 2 に関する意見、感想

No	発言者	発言内容
1	WRD 副局長	
	1-1	<p>①まず JICA と日立に感謝する。この事業は短い期間で目標を達成し、防災管理の 1 つの方法を教えてくれた。ダナン及びビンディンを訓練して頂き、この事業はダナンとビンディンに大きく貢献している。</p> <p>②継続してダナン、ビンディンでプロジェクトを実施し、その後これら中部のほか地域に展開して欲しい。この事業の成果を大臣へ報告したい。</p> <p>③新しくできた防災局にも支援して欲しい。JICA にも支援をお願いしたい。</p> <p>④次のステップとして、防災局 Chin センター長には現在ベトナム実施している WB5 の案件など 10 程度のプロジェクトと重ならないように調整して欲しい。</p>
2	灌漑施設管理部 部長	
	2-1	<p>①私は 2015 年 1 月からこの事業に参加する。ブーザー・ドゥーボン川で IFMP も実施したい。</p> <p>②事業の対象地域は中部に集中した方がいい。ダナン及びビンディンの貯水池の管理を行いたい。ブーザー・ドゥーボン川およびコン・ハタイン川の貯水池は監視設備があるので、連携をして欲しい。</p> <p>③津波と地震については別のプロジェクトがあるため、洪水の管理に集中して欲しい。</p>

No	発言者	発言内容
3	防災局 局長	
3-1		<p>①この事業は短い期間で大きな成果を得られた、地方の要望にも応えられた。</p> <p>②ダナンとビンディンでは職員への訓練を期待している。システムの使い方を職員が習得し、他の地域へ普及させて欲しい。</p> <p>③今後、貯水池の管理は各地方の水利部に任されている。貯水池管理のために、洪水シミュレーションなどの ICT を使って行きたい。</p> <p>④全国のほかの地方の参考となるような事例として、一つの流域で DB 等の整備を総合的に進めたい。来年の1月頃に実施予定の日立からのより詳しい提案を期待している。</p>
4	科学技術部 担当	
4-1		<p>①災害にも色々な種類がある。災害前、災害中、災害後の対策とあるのでどこを対象とするかをまず決める必要がある。</p> <p>②次のステップでは、DARD だけでなく、防災局にも参画してもらおうと良い。様々な機関が参画し、この事業が成功することを祈る。</p>

表 4.3 (2) セッション 2 に関するベトナム政府の意見、感想

③ 成果報告会後にあった意見

No	発言者	発言内容
1	WRD DDMFSC 副部長	
1-1		<p>①次のステップとしては、以下の事業を行って欲しい。資金計画も併せて提案して欲しい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベトナム防災データベースのパイロットシステム構築、</li> <li>・中部・中部高原地域センターの防災能力向上</li> <li>・ダナン市、ビンディン省の継続支援</li> </ul> <p>②防災データベースについては、世界銀行およびドイツ国際協力公社からも提案を受けている。</p>

表 4.3 (3) 本事業の次のステップに関する意見



写真. 4.3 (4) 最終報告会実施風景

## 5 今後の事業展開

### 5.1 今後の事業展開の方向性

成果報告会で、WRD の Tinh 副局長から受けたコメント（表 4.3 (2) 1-1②）および防災局 の Chinh 局長より受けたコメント（表 4.3 (2) 3-1④）によると、今後の事業展開としては、ダナン、ビンディンを継続的に支援し、成果を中部地域に展開することと、全国の他地方の参考となるような防災情報共有プラットフォームを構築することが求められている。

DISP は地方の人民委員会の意思決定を支援するシステムであり、防災法の理念にあっているシステムである。また、防災情報のデータベースについては、防災法 7 条 2 項にも記載があり、ベトナム国の方針とも合致している。

また、WRD の DDMFSC Trung 副部長から受けたコメント（表 4.3 (3) 1-1①）によると、次のステップとしては、「ベトナム防災データベースのパイロットシステム構築」、「中部・中部高原地域センターの防災能力向上」、「③ダナン市、ビンディン省の継続支援」を行うことが求められている。

これより、今後は防災情報システムおよびデータベースを統合するベトナム国家防災情報共有プラットフォーム（DISP）とそのために必要な関連施設構築、関連工事および防災職員の能力向上の事業を All Japan で行うことを長期目標とし、以下のように段階的に事業を行うことを MARD に提案して行く。

No	今後の事業概要	
1	短期目標：地域限定 DISP パイロットシステム構築と中部地域の防災能力強化	
	期間	2015 年～2017 年
	概要	①ダナン市およびビンディン省向け DISP パイロットシステム構築 ②中部・中部高原地域センターの防災能力向上 ③ダナン市、ビンディン省職員の防災能力向上
2	中期目標：中部地域を対象とした DISP（DISP-C）の構築と地域センターの防災能力強化	
	期間	2018 年～2020 年
	概要	①中部・中部高原地域全体を対象とした DISP の構築 ②地域防災対策センター（新庁舎）、河川防災ステーションの建設 ③映像設備、特殊車両の導入 ④不足データの整備
3	長期目標：DISP の構築、関連施設・設備の構築と国家レベルの防災能力向上	
	期間	2021 年～
	概要	①ベトナム国家防災情報共有プラットフォーム（DISP）の構築 ②DISP 構築に伴う施設、設備の構築および関連工事の実施 ③政府、インフラ事業者、民間セクター連携しての災害予防の能力開発

表 5.1 今後の事業計画



### 5.1.1 短期目標：地域限定 DISP パイロットシステム構築と中部地域の防災能力強化

本事業の次のステップとしては、以下の活動を行うことを目標として MARD に対して提案を行う事とする。

- ①ダナン市およびビンディン省限定 DISP パイロットシステム構築
  - a) DISP への登録情報の検討
  - b) 地域限定 DISP パイロットシステムの計画策定、構築
  - c) 地域限定 DISP パイロットシステムのテスト運用、評価
  - d) DISP-C 構築に向けた計画の策定と運用、法整備などの検討
  
- ②中部・中部高原地域センターの防災能力向上
  - a) 複数省の情報の集約と共有。災害・被災予測の能力の強化
  - b) 地方政府への指示と地方政府からの被害状況集約に関するガイドライン整備と一部地域でのテスト運用
  - c) 地方政府の防災、被災、対策の情報を収集、整理、分析し、中部・中部高原地域の防災計画を策定
  - d) 中部・中部高原地域センター職員の地方政府のトレーニング能力強化
  
- ③ダナン市、ビンディン省職員の防災能力向上
  - a) 本事業の成果を踏まえた、課題解決に向けての計画を策定
  - b) 地方政府の防災担当者の洪水シミュレーションシステム活用能力の継続開発
  - c) 地形情報等のメンテナンス能力向上
  - d) District および Commune レベルの防災担当者の能力強化
  - e) 住民への情報配信の強化

### 5.1.2 中期目標：中部地域を対象とした DISP-C の構築と地域センターの防災能力強化

短期目標の成果を基に、円借款を活用し、中部地域で以下の活動を行うことを目標として MARD に対して提案を行う事とする。

- ①中部・中部高原地域を対象とした DISP-C の構築
- ②地域災害対策センター（新庁舎）、河川防災ステーションの建設
- ③映像設備、特殊車両の導入
- ④堤防工事、護岸工事、不足データの整備（河川断面図など）

## 5.2 今後の事業の効果

今後の事業で裨益する対象者および開発効果を以下に記す。

### (1) DISP 構築により裨益する対象者層

本事業にて裨益する対象者は以下

#### ①MARD への裨益効果

- i) DISP の活用により地方の防災活動や被害状況を迅速かつ正確に把握できる。
- ii) 国家レベルで被害の評価や統計の作成、政策のフィードバックに活用できる。

#### ②他の行政機関への裨益効果

- i) DISP から必要な情報を迅速に入手でき、災害発生時に円滑に行政機関間の連携が出来る。

#### ③省レベルの人民委員会への裨益効果

- i) 必要な情報を素早く抽出でき、災害発生時に的確かつ迅速に意思決定が出来る。
- ii) 住民への避難指示などの情報配信を素早く広範囲に行うことが出来る。
- iii) 過去の災害対策情報を参考とした防災計画の立案を行うことが出来る。
- iv) 被災時、被災後の応急対策能力を向上できる。

#### ④地域住民への裨益効果

- i) 人民委員会からのさまざまな手段を通じてタイムリーに適切な危機回避の情報を入手することが出来、災害による被害を低減できる。

### (2) 当事業を通じ期待される開発効果

- i) 一般的に 1 ドルの防災分野への投資が 7 ドルの被害回避に繋がると言われており、今後の事業は、ベトナムの災害被害を大幅に低減できる可能性がある。
- ii) DISP で被害の評価や統計を行うことにより効率的な防災投資の計画を立案でき、継続的にベトナムの防災・減災能力強化に貢献できる。

## 5.3 現地 ODA との連携の可能性

### (1) 短期目標における ODA 連携の可能性

短期目標では、5.1.1 節に示すとおり、ダナン市およびビンディン省限定の DISP を中部・中部高原地域センターに構築することと、当該センターの防災担当職員の能力開発および防災計画の作成を行う。

特にコミュニン、ディストリクトについては、本事業で直接関ることが出来なかったが、防災担当職員の IT リテラシーや防災のガバナンスに課題があることが想定されるため、現状を調査し、防災計画の作成や職員の教育、能力の向上などを行う必要がある。

また、ダナン市、ビンディン省の防災職員に対しては、都市開発計画、防災計画および地域住民への教育に活用するために、洪水シミュレーションシステムの活用能力の向上を行う。

MARD からは表 4.3 (2) 3-1④に示すとおり、まずはこれらの取り組みをダナン市、ビンディン省で行い、適切な運用とシステムとして作り上げてからこの仕組みを他都市に展開することが求められている。

このコミュニン・ディストリクトの防災能力向上や防災計画の策定およびダナン市、ビンディン省の洪水シミュレーションシステムの活用能力の向上は IFMP に繋がるために、IFMP に関係している ODA と連携すると相乗効果が上げられる。現在 IFMP に関係しているプロジェクトには、「災害に強い社会づくりフェーズ 2」(表 5.3 参照)がある。

(2) 中期目標における ODA 連携の可能性

中期目標では、5.1.2 節に示すとおり、中部地域を対象とした DISP の構築と、DISP の運用のために必要な施設、設備の導入、DISP で管理する特殊車両などの整備および地形データ整備・他システムとの防災関連データ連携を行う。

このうち、地形データ整備・他システムとの防災関連データ連携について、これらのデータを扱う ODA と連携すると相乗効果が上げられる。これらのデータを扱うプロジェクトは、将来的に立ち上がる「Emergency Reservoir Operation System (仮称)」などがある。(表 5.3 参照)

また、施設、設備の導入や地形データの整備については、コンサルタント会社、ゼネコン会社、特殊車両製造会社、機器製造会社企業と連携して実施することが必要となる。(一方で、MARD は世界銀行やドイツ国際協力公社からも同様の提案を受けており、全ての可能性を検討している状況。)

No	プロジェクト概要
1	災害に強い社会作りプロジェクトフェーズ 2
	概要 MARD-WRD 及び DARD (ゲアン、ハティン、クアンビン、フエ) を対象に、総合洪水リスク管理計画 (IFMP) ・実行能力強化を行うプロジェクト
	期間 2013 年 9 月～2016 年 8 月
2	Emergency Reservoir Operation System (仮称)
	概要 フエを対象に、気象レーダー、貯水池の水位計などと連携し、洪水に関する情報管理とダム運用の意思決定を支援するシステムを構築するプロジェクト
	期間 2015 年～2016 年まで準備作業。その後 2019 年までプロジェクト実施予定

表 5.3 連携可能性のあるプロジェクト

#### 5.4 今後の事業展開方針のまとめと課題

DISP についてはベトナムの防災法および現地ニーズと合致しており、かつ 5.2 節に示すようにベトナムにとって裨益効果も高い。また、MARD も導入の検討を開始しており、将来的にはベトナムに導入されることが考えられる。

一方、MARD は世界銀行やドイツ国際協力公社からも同様の提案を受けている。

また、MARD が本事業を実施するためには、MARD 内で検討されている農村開発、灌漑などの他プロジェクトよりも優先順位を高めて実施してもらう必要がある。

成果報告会で実施した DISP 構築の提案について、MARD からは高い評価を受けており、今後は DISP のより具体的な機能および関連設備・施設を検討し、円借款事業化のために具体的なプロセスおよび MARD と日本との役割分担などの提案が求められている。

また、DISP を災害発生時に防災担当者が有効に活用できるシステムとして導入するために、各地方の防災担当職員の人数、能力を把握し、システムを有効活用するための能力開発を行うことや、業務手順を定めたマニュアルを作成し、災害発生時に備えて定期的にオペレーションの訓練を行う必要がある。

データのバックアップやベトナム企業による IT 面でのサポート等も十分に検討する必要がある。

本事業終了後も引き続きこれら詳細を検討し提案を行い、まずは短期事業の実施を目指して活動を推進して行くが、他国の競合機関との競争に勝ち抜き、MARD 内での優先順位を高めるためにも日本政府の強力なサポートは必要不可欠なため、引き続き官民による強力な連携を通じた展開が必要である。