

(地球規模課題対応 国際科学技術協力)

インド国

自然災害の減災と復旧のための
情報ネットワーク構築に関する研究
中間レビュー報告書

平成26年4月
(2014年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

基盤
JR
14-193

(地球規模課題対応 国際科学技術協力)
インド国
自然災害の減災と復旧のための
情報ネットワーク構築に関する研究
中間レビュー報告書

平成26年4月
(2014年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

序 文

インド国の多くの地域は、その地理的条件から自然災害の影響を受けやすく、過去、北部ヒマラヤ地域では地震が発生し、多大な被害を受けています。また、毎年モンスーンの時期に発生する洪水や土砂崩れによる被害は甚大であり、集中豪雨による洪水や鉄砲水による被害が発生しています。

このような状況から、最新の災害予測や対応技術の分野において、わが国のような災害環境、対策技術をもつ国の支援が必要とされています。また、昨今の情報通信技術（ICT）の急速な発展により、ICTを活用した防災管理システムが世界的に注目されています。こうした状況を背景に、災害の予測、防災活動を可能とするとともに、災害発生後の迅速な通信の復旧及び情報の収集とその分析により効果的な救援活動を支援し、速やかな復旧・復興を可能とするための、正確で精密な情報把握を行うグローバル情報ネットワークの技術的基盤の構築に係る日本－インド国間の共同研究開発の実施に関する技術協力の要請が行われ、2010年7月から「インド国自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究」が実施されております。

このたび、本プロジェクト開始後、2年3カ月が過ぎたことから、独立行政法人国際協力機構は、2012年10月23日から11月9日まで、当機構経済基盤開発部次長・松本高次郎を団長とする中間レビュー調査団を派遣し、インド工科大学ハイデラバード校をはじめとする関係研究機関との間でこれまでのプロジェクト協力の進捗状況、活動内容及び成果等についてレビューし、協議を行いました。

本報告書は、同調査団の中間レビュー結果を取りまとめたものであり、プロジェクトの後半に向けて広く活用されることを期待しております。

本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げますとともに、今後のプロジェクト実施にあたり、引き続きのご支援、ご協力をお願い申し上げます。

平成26年4月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部長 中村 明

目 次

序 文

目 次

プロジェクト概観

写 真

略語一覧

評価調査結果要約表

第1章 中間レビュー調査の概要	1
1-1 調査の背景・経緯	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 対象プロジェクトの概要	2
第2章 中間レビュー調査の方法	4
2-1 調査設問と必要なデータ・評価指標	4
2-2 データ収集方法	4
2-3 データ分析方法	4
2-4 評価調査の制約・限界など	5
2-5 科学技術的視点からの JST 側評価方法	5
第3章 プロジェクトの実績	8
3-1 投入実績	8
3-1-1 日本側の投入実績	8
3-1-2 インド側の投入実績	8
3-2 成果の達成状況	8
3-3 プロジェクト目標の達成状況	10
3-4 プロジェクトの実施体制・実施プロセス	11
3-5 実施プロセスにおける特記事項（効果発現の貢献・阻害要因）	11
3-5-1 効果発現の貢献要因	11
3-5-2 効果発現の阻害要因	12
第4章 中間レビュー調査結果	13
4-1 評価5項目による分析	13
4-1-1 妥当性	13
4-1-2 有効性	13
4-1-3 効率性	13

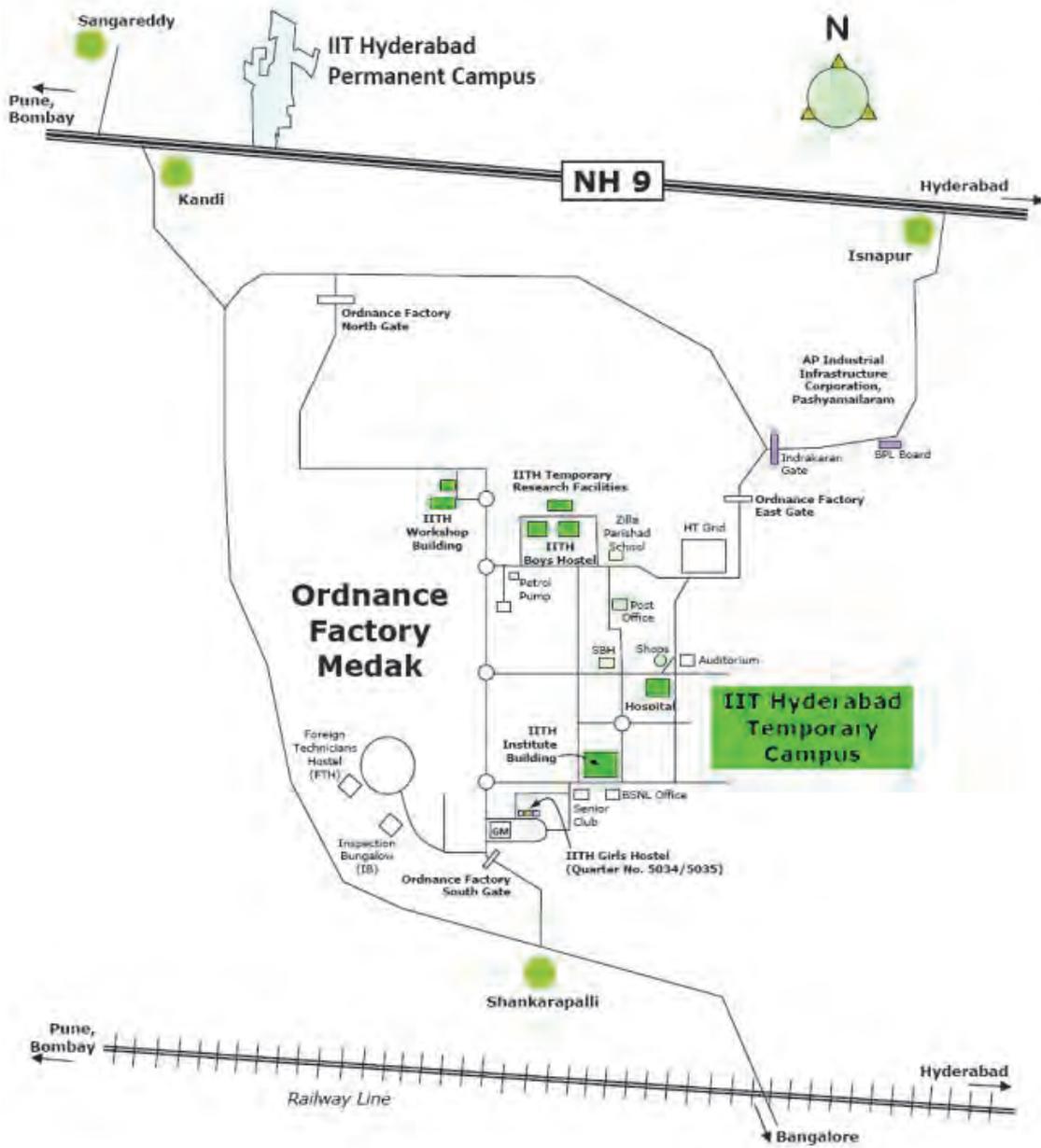
4-1-4	インパクト	14
4-1-5	自立発展性（見通し）	15
4-2	結論	15
第5章	科学技術的視点からの評価	16
5-1	研究課題名	16
5-2	研究代表者	16
5-3	研究概要	16
5-4	評価結果	16
5-4-1	国際共同研究目標の達成状況について	16
5-4-2	研究実施体制について	17
5-4-3	科学技術の発展と今後の研究について	17
5-4-4	持続的研究活動等への貢献の見込みについて	17
5-4-5	今後の研究に向けての要改善点及び要望事項	18
第6章	提言	19
6-1	提言	19
6-2	教訓	19
付属資料		
1.	調査日程	23
2.	主要面談者リスト	24
3.	M/M・中間レビュー報告書（英文）	25
4.	PO（プロジェクトフローチャート）	63
5.	評価グリッド	65
6.	プロジェクト目標に向けての業績リスト	81
7.	アウトリーチプログラム（付・写真）	85

プロジェクト概観

インド全図



ハイデラバード郊外 インド工科大学 (IIT) ハイデラバード校周辺



写

真



JICA松本団長とデサイ学長によるM/M署名



第1回アウトリーチプログラム
(東京大学地震研究所瀧瀬教授による挨拶)



強震計
(パンジャブ大学校舎内設置)



日本側・インド側代表協議



建物振動センサー
(パンジャブ大学校舎内設置)



GPS
(パンジャブ大学校舎屋上設置)



自動気象計測システム (AWS)
(IMD敷地内設置)



IITH新校舎敷地にある新研究室



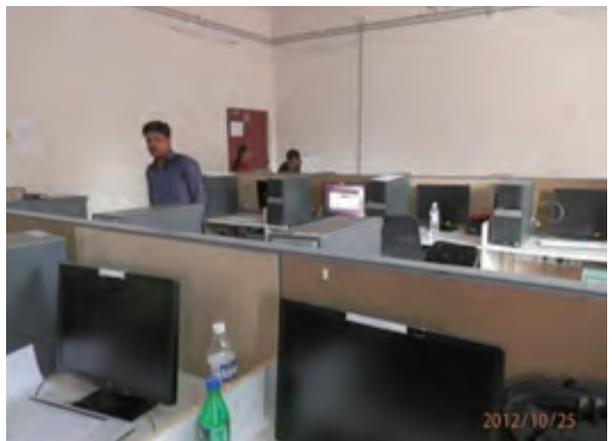
サーバー
(グループ3、IITM構内)



FMC Gateway
(グループ3、IITM構内)



サーバー
(グループ4、IITH構内)



PC
(グループ4、IITH構内)

略 語 一 覧

略語	正式表記	意味・説明
AWS	Automatic Weather Station	自動気象計測システム
C/P	Counterpart	カウンターパート
CRIDA	Center Research Institute for Dryland Agriculture	中央乾燥地農業研究所
FMC Gateway	fixed-mobile convergence gateway	固定・移動通信の融合ゲートウェイ
FM RDS	FM Radio Data System	FM ラジオデータシステム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GSM	Global System for Mobile Communications	GSM (携帯電話の通信方式)
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IITH	International Institute of Information Technology, Hyderabad	国際情報工科大学ハイデラバード校
IITB	Indian Institute of Technology, Bombay	インド工科大学 ボンベイ (ムンバイ) 校
IITH	Indian Institute of Technology, Hyderabad	インド工科大学 ハイデラバード校
IITK	Indian Institute of Technology, Kanpur	インド工科大学 カンプルール校
IITM	Indian Institute of Technology, Madras	インド工科大学 マドラス (チェンナイ) 校
IMD	Indian Meteorological Department	インド気象庁
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
LTE	Long Term Evolution	LTE (携帯電話の通信規格)
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
NDMA	National Disaster Management Authority	インド国 国家防災委員会
NGRI	Council of Scientific and Industrial Research (CSIR) - National Geophysical Research Institute, Hyderabad	科学・産業研究委員会 (CSIR) - インド国立地球物理学研究所 (ハイデラバード)
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD-DAC	Organization for Economic Co-operation and Development - Development Assistance Committee	経済協力開発機構 - 開発援助委員会
OSL	Optically Stimulated Luminescence	光刺激ルミネセンス

PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PFIF	People Finder Interchange Format	PFIF (安否情報サービス間でデータをスムーズにやり取りするためにつくられたフォーマット)
PGA	Peak Ground Acceleration	表面最大加速度
PO	Plan of Operation	活動計画表
R&D	Research and Development	研究開発
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関
XML	Extensible Markup Language	エクステンシブル・マークアップ・ランゲージ (コンピュータ言語のひとつ)

評価調査結果要約表（地球規模課題対応国際科学技術協力）

1. 案件の概要	
国名：インド	案件名：自然災害の減災と復旧のための情報ネットワークの構築に関する研究
分野：水資源・防災 - 総合防災 情報通信技術 - 情報通信技術	協力形態：地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)
所轄部署：経済基盤開発部 計画調整課 兼 運輸交通・情報通信第二課	協力金額：約 4.8 億円 (JICA 側)
協力期間：(R/D) 2010 年 7 月～2015 年 6 月 (5 年間)	先方実施機関：インド工科大学ハイデラバード校 (IITH)、インド工科大学マドラス校 (IITM)、インド工科大学カンプール校 (IITK)、インド工科大学ボンベイ校 (IITB)、国際情報工科大学ハイデラバード校 (IIITH)、インド気象庁 (IMD)、インド国立地球物理学研究所 (CSIR-NGRI)
日本側協力機関：慶応義塾大学、東京大学、奈良先端科学技術大学院大学、広島大学	
1-1 協力の背景と概要	
(1) 事業の目的	
<p>インド国の多くの地域は、その地理的条件から自然災害の影響を受けやすい。特に北部ヒマラヤ地域は、インドプレートとユーラシアプレートの収束境界に位置しており、中～大規模の地震活動が活発な地域である。過去 100 年間においても、マグニチュード 8 を超える大地震が 3 回発生しており、最近でも 2001 年にグジャラート地域にてマグニチュード 7.7、2005 年にムザファラバード地域にてマグニチュード 7.6 の大地震が発生し、多大な被害を受けている。地震ハザード評価は、ヒマラヤ地域において重要な課題であるが、利用可能な歴史的記録・データは包括的ではなく、入手可能な記録は限られている。また、ビハール、アッサム、西ベンガル及び北東諸州のように、毎年モンスーンの時期に発生する洪水や土砂崩れによる被害は甚大であり、最近ではインド国南部カルナタカ州やアンドラ・プラデシュ州が集中豪雨による洪水や鉄砲水に見舞われ、数百人が死亡、数百万人が家屋を失っている。このように、インド国は災害潜在性が高いにもかかわらず、長年の間、インド政府の対策は被害者救出や支援などの災害発生後の緊急対応にとどまる状態にあり、災害の予測、被災の軽減、復興といった分野の知見や技術の蓄積、対応能力が十分とはいえない状況にある。このような状況から最新の災害予測、対応技術の支援、とりわけわが国のように類似した災害環境、対策技術をもつ国の支援が必要とされている。</p> <p>本プロジェクトは、特に地震が頻発する地域に強震計、全地球測位システム (GPS) 及び建物振動センサーを、またハイデラバード周辺地域に自動気象計測システム (AWS) を設置することによって継続的にデータ収集が可能なモデルを構築すること、そして、それら地震・気象データの配信と普及及び災害からの復旧・復興支援を支援する情報ネットワークシステムを開発することを目標としている。</p> <p>このように本プロジェクトは、災害の予測、防災活動を可能とするとともに、災害発生後の迅速な通信の復旧、並びに情報の収集と分析により効果的な救援活動を支援し、以後の速やかな復旧・復興を可能とするための、正確で精密な情報把握を行うグローバル情報ネットワークの技術的基盤の構築を目的として、2010 年 7 月から 2015 年 6 月まで (5 年間) の予定で開始された。</p>	

(2) インド国政府の国家政策上の位置づけ

インド政府には、防災政策及び防災ガイドラインを策定しそれらの実施を調整する機関として、首相を議長とする国家防災委員会（NDMA）が設置されている。NDMA が策定した防災政策ガイドライン¹の中で、地震に対する準備、減災、対応を強化する長期間の防災プログラムの策定のためのシナリオ分析やシミュレーションモデリングの重要性を強調している。リスク評価やシナリオ予測には各種データが必須であり、データが入手できない場合には仮定ベースのシナリオになってしまうことが危惧されている。また、気象災害においては、AWS・リアルタイムデータ受信を含めた初期警戒システムの導入を推進しており、このような防災システムが適切に機能するためには、効率的なコミュニケーションインフラが必要であることを強調している。特に情報通信技術（ICT）を中心としたさまざまなコミュニケーション形態を利用して特定の利用者のみならず、一般市民に自然災害情報を提供していくことを強調している。

1-2 協力の内容

(1) プロジェクト目標：

- ① 継続的に地震及び気象データを収集するための情報ネットワークインフラが構築され、災害救援活動、復旧、復興を支援する技術的基盤が確立される。
- ② 自然災害発生中/発生後の状況において、迅速な配置が可能な緊急通信システムと復旧活動のためのデータを配信する強固な通信システムが開発される。

(2) 成果：

1. センサーネットワークを通じた地震ハザード評価と脆弱性調査が実施される。
(グループ1)
2. 先進的な電気通信技術を利用することにより、厳しい環境下でかつ限られた費用で配置可能な（気象災害モニタリングのデータを収集するための）センサーネットワークプロトタイプが開発される。(グループ2)
3. 緊急時/災害後の通信システム及びデータ処理システムが開発される。(グループ3)
4. 災害時の減災と復旧のための情報共有基盤と災害管理システムが開発される。(グループ4)

(3) 投入（評価時点）：

<日本側>

短期研究者派遣 延べ71名
インド側招聘研究者 延べ22名
供与機材 約94.4百万円
現地業務費（インド側招聘研究者派遣費含む） 約24.1百万円
業務調整員1名

<インド側>

カウンターパート配置（IITH、IITM、IITK、IIITH、IITB、IMD、CSIR-NRGI）37名

¹ National Disaster Management Guidelines – Management of Earthquakes, *National Disaster Management Authority, Government of India, 2007* (<http://ndma.gov.in/ndma/eqguidelines.htm>)

National Disaster Management Guidelines - Management of Cyclones, *National Disaster Management Authority, Government of India, 2008* (<http://ndma.gov.in/ndma/cycloneguidelines.htm>)

テレビ会議室・備品の提供 現地調査費 センサーの配置 補助人員の雇用 通信費等負担			
2. 評価調査団の概要			
評価団構成	団長／総括	松本 高次郎	独立行政法人国際協力機構（JICA）経済基盤開発部 次長
	計画管理	竹内 知成	JICA 経済基盤開発部 計画・調整課 兼 運輸交通・情報通信第二課
	SATREPS 研究評価計画リーダー	本蔵 義守	東京工業大学名誉教授
	SATREPS 研究評価計画 2	月岡 康一	独立行政法人科学技術振興機構（JST）
	研究評価計画 1／評価分析	西村 邦雄	株式会社アイコンズ 顧問
調査期間	2012 年 10 月 23 日～2012 年 11 月 10 日		評価種類：中間レビュー
3. 評価結果の概要			
3-1 成果レベルの実績			
(1) 成果 1：センサーネットワークを通じた地震ハザード評価と脆弱性調査が実施される。 (グループ 1)			
[グループ 1-a]			
<ul style="list-style-type: none"> 2012 年 2 月までに強震計 28 セットが調達され、その内の 26 セットが 10 月 12 日までにヒマラヤ地域の裾野であるヒンドスタン平野（Indo-Gangetic Plains）に設置された。それらを使用して地震関連のデータが収集、分析されている。 構築されたネットワークから十分なデータが得られた後に、ヒンドスタン平野の地下構造（Subsurface structure）分析が開始される予定である。 			
[グループ 1-b]			
<ul style="list-style-type: none"> 8 セットの GPS が 2012 年 7 月までに調達された。その内の GPS2 セットが IITK とパンジャブ大学に設置され、2012 年 9 月から GPS による観測が開始されている。 ヒマラヤ地域の古地震活動に関連するデータが収集され、地震地図が作成されている。また、光刺激ルミネセンス（OSL）機器が調達され、そのための研究ラボが既に IITK に準備されている。 			
[グループ 1-c]			
<ul style="list-style-type: none"> IITH、パンジャブ大学及びアンドラ・プラデシュ州にあるラマッパ寺院（Ramappa Temple：約 800 年前に建立）がポータブル振動センサーによって観測された。 8 セットの建物振動センサーが調達され、その内の 2 セットが IITH 及びパンジャブ大学に設置された。残りの建物振動センサーは、2013 年 3 月までに配置される予定である。この振動センサーを使用してパンジャブ大学の一つの建物の振動特性は解明された。 対象とされる建物に建物振動センサー、ネットワーク設備及び地域サーバーの設置準備が行われている。 			
(2) 成果 2：先進的な遠隔通信技術を利用することにより、厳しい環境下でかつ限られた費			

用で配置可能な（気象災害モニタリングのデータを収集するための）センサーネットワークプロトタイプが開発される。（グループ2）

- ・インドにおける気象条件に係るセンサーの要件が解明された。
- ・AWS 6セットが日本から調達された。IITHに暫定的に1セットが設置されている。IMD ハイデラバード事務所に設置された AWS は、インドの厳しい気象条件及び不安定なネットワークの接続状況にもかかわらず、2年以上も稼働していることが実証されている。また、中央乾燥地農業研究所（CRIDA）に設置された AWS は、収集データを GSM によって IMD ハイデラバード事務所に送信している。
- ・IITH のセンサー物質開発研究所の活動が開始され、振動検出（vibration sensing）のテストに使用可能な無鉛圧電物質（lead-free piezoelectric material）が開発された。これは将来、強震計に応用できる可能性がある。

（3）成果3：緊急時/災害後の通信システム及びデータ処理システムが開発される。（グループ3）

- ・緊急時並びに被災後の通信システムがデザインされた。
- ・ライト GSM 用、FM ラジオデータシステム（FM RDS）用、コールセンター用機器が調達された。さらに、緊急時並びに被災後の通信システム（“I AM ALIVE”や“Person Finder”のような利用を含む）の各コンポーネント開発がそれぞれ行われテストされた。
- ・LTE と衛星通信機器は、2013 年 3 月までに調達するように計画されている。

（4）成果4：災害時の減災と復旧のための情報共有プラットフォームと災害管理システムが開発される。（グループ4）

- ・被災者情報の収集並びにその情報の共有利用システムの試作品が、アンドロイド携帯上のピア・トゥ・ピアコミュニケーションに基づくブルートゥースを使って利用可能である。モバイルサーバーデータの同期化が開発され、被災者データはウェブでアクセス可能である。
- ・災害情報を共有するのに役立つ XML スキーマのアーキテクチャ（ドラフト）が開発された。
- ・被災者情報のイクスポートファンクションが、グループ3とグループ4のデータベースシンクロナイゼーション間の相互運用を可能にする PFIF に基づく XML を使用して利用可能である。
- ・センサーデータのためのストリーミングデータ処理システムが試作された。

3-2 評価結果の要約

（1）妥当性

本プロジェクトはインドにおける自然災害に対するインド国民並びにインド国政府のニーズに一致しており、インド国政府及び関係機関（NDMA）はそれぞれ5カ年計画及びガイドラインを作成している。

- ① 第11次5カ年計画（2007～2012年）の第9章の『災害管理』の項では、「開発プロセスでは防災、災害に対する準備及び減災に対し敏感である必要がある」と記載されている。さらに、第12次5カ年計画（2012～2017年）Final Draft版においても、第8章『科学技術』、第10章『ガバナンス』、第15章の『通信』の項にてそれぞれ地震研究、災害管理、迅速に構築可能な無線通信システム等に係る記載があり、本プロジェクトと

類似する取り組みが重要視されていると考えられる。

- ② 国家防災委員会 (NDMA) は、自然災害管理情報通信システム、地震、津波、サイクロン、洪水、地滑り等の分野で『自然災害管理ガイドライン』を刊行している。

また、本プロジェクトは、わが国の対インド国別援助計画 (2006年5月) において重点課題のひとつとしている「(2) 貧困・環境問題の改善」の ODA プログラムに一致している。さらに、それは「(c) 防災の視点を踏まえた取組」として「我が国の治山・治水や災害時の情報伝達体制の整備などの経験を取り入れた防災支援が貧困対策の視点からも重要である」としている。

(2) 有効性

インドでは、地震、洪水及び地滑り等の自然災害が被災地の住民のみならずインド国政府にとっても重大な問題である。このようなインド国において国民や関係機関に対し自然災害の予報や被害状況の情報を提供することが重要であることを考慮すると、成果1 (地震災害のリスク軽減) と成果2 (気象観測プラットフォーム構築) は、「地震及び気象データを継続的に収集するための情報ネットワークインフラを構築し、災害救援活動、復旧、復興支援を支援する技術的基盤の確立」(プロジェクト目標1) に十分貢献するものである。さらに、成果3 (持続可能な通信基盤の構築) と成果4 (緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発) は、「(自然災害発生時/発生後の状況に) 迅速配置が可能かつ強固な通信システムの開発」(プロジェクト目標2) に十分貢献するものである。

(3) 効率性

本プロジェクトの日本・インド国の研究者はスムーズに活動を実施することや効果的管理についてお互い十分認識しており、当初計画と比べて一部の機材調達が遅れたものの、現在、本プロジェクトの多くの供与機材はモニタリングやデータ収集等の活動に効率的に使用されている。さらに、全グループの日本人・インド人研究者は両国間で情報を共有するためにインターネットやテレビ会議等を利用している。以下は、主な事例である。

1) グループ1：地震災害のリスク軽減

[グループ1-a]

強震計は、以下の観点からセンサーを最大限に利用し、かつ機器の効率性を向上させるために学校 (小中高校) に設置された。

- ① 太陽光パネルを代替的に使用することによりバッテリーに蓄電し電力を保持する。
- ② 機器の安全を図る。
- ③ 防災教育を教員と生徒に啓発する。

[グループ1-b]

費用と品質の観点から、当初予定していた日本製衛星写真ではなくインド製衛星写真が購入された。

[グループ1-c]

政府関係者へ建物振動センサーの設置について十分な説明をした後、公共施設に設置するための公的許可を得ることとしている。このような手順を踏むことによって個人所有の建物へのセンサー機器設置が容易になるものと考えられる。

2) グループ2：気象観測プラットフォームの構築

- ・グループ2によって開発されたシステムアーキテクチャは、グループ4から提供されるインフラ上で実施されるように計画されている。
- ・グループ2によって収集された気象データは、被災状況のデータとしてグループ4に利用される予定である。

3) グループ3：持続可能な通信基盤の構築

- ・グループ3は、システム開発を効率的に行うための各活動の結果を共有するようにグループ4と密に協働している。例えば、被災者情報管理システムのようなアプリケーションについては、インターフェイスやデータフォーム等についてグループ4から有益な情報を得て開発している。

4) グループ4：緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発

- ・グループ4は、グループ2とグループ3との間で緊密な共同連携を取っている。
- ・インド人研究者と日本人研究者は最新のシステムデザインと実装の情報を頻繁に交換しており、このような交流はシステム開発に貢献している。

(4) インパクト

1) 正のインパクト

- ・日本とインド国のパートナーシップについて両国首相が「次なる10年に向けた日印戦略的グローバル・パートナーシップの共同宣言ビジョン」(2010年10月25日、東京)の中で言及しているように、本プロジェクト実施によるIITHと日本の学術研究機関の交流を歓迎した。
- ・本プロジェクトは、研究機関、インド工科大学、地方政府、エンジニア及び地球科学者間に大きなシナジーを惹き起こしている。
- ・インドにおける科学者とエンジニアとの共同研究プロジェクトという新しいアプローチとして、本プロジェクトは同様の共同プロジェクトを始めようとする地方政府を含む関係機関を促している。
- ・本プロジェクトは日本人・インド人間の相互理解を促し、パートナーシップを促進している。その結果として、日本人研究者の1名がIITHの客員准教授として初めて任命された。
- ・2012年10月29日、パンジャブ大学で初めて開催された“DISANETアウトリーチプログラム”に約80名が出席し、活発な議論が交わされた。このようなプログラムは今後も継続的に開催される予定である。このようなプログラムは地方公務員や一般市民の防災管理意識を促進するものである。
- ・本プロジェクトで開発中の技術は、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震後の緊急時/被災後の事態に活用された。その際の経験が本プロジェクト諸活動に対する貴重なフィードバックとなっている。

2) 負のインパクト

本プロジェクトでは特にない。

(5) 自立発展性(見通し)

インド政府は経済発展を促進するために第11次国家計画を策定し、現在、第12次国家計画を策定中であるが、その中でインドの開発のための重大な課題のひとつとして自然災害を取り上げている。このような事情を踏まえて、NDMAは各分野の『自然災害管理ガイ

ドライン』を作成し、自然災害防止のために頒布している。このような状況があるため、インド政府は必要な防災予算を計上することが期待される。さらに、本プロジェクトに参加している既存の政府機関に加えて、本プロジェクトのグループ1はチャンディーガル市役所とコンタクトを取って活動を行っている。またグループ3は、本プロジェクト成果を地域社会に実装できるよう、NDMA や僻地で鉄道事故が起こった場合の緊急通信システムを必要とするインド鉄道との議論を開始している。このように防災管理のために関連機関を巻き込みながらの活動は、将来にわたる持続性の一つの発現である。

3-3 プロジェクトの効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

本プロジェクト開始前から東京大学地震研究所とインド国立地球物理学研究所 (NGRI) との交流があったこと、また AWS による実測の経験や 2010 年 3 月の東日本大震災の被災者の安否確認・情報収集活動の経験が諸活動の実施に貢献している。

(2) 実施プロセスに関すること

日本人研究者とインド人研究者は、電子メールや電話、テレビ会議を使って密なコミュニケーションを保持している。

3-4 問題点及び問題点を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特にない。

(2) 実施プロセスに関すること

JICA 規程の予算執行方法とインド側機関との習慣が異なっていたため、予算執行方法についてインド側研修者の理解を得ることが困難であり、JICA 規程の説明及び双方の妥協点に至るまでに約 1 年を要した。このため、本プロジェクト開始後の 1 年余りは機材調達が進まず、進捗に大きな影響を与えることとなった。この問題の背景としては、一般的な技術協力プロジェクトのような技術移転を行う側・受ける側という関係ではなく、共同研究者という関係で共同研究を行うという点で、これまでの技術協力と異なるスキームであったことや、SATREPS スキーム自体の初年度案件として開始されたことが影響し、日本・インド国の両関係者間において、案件形成段階でスキームや予算分担及び用途に係る認識共有を十分に行うことが困難であったことが考えられる。

3-5 結 論

本プロジェクトの諸活動は多少の遅延はあったものの、プロジェクトの前半期間はおおむね順調に実施されている。プロジェクトの後半期間に日本・インド国の研究者のより多くの活動とより緊密な共同研究を進めることによって本プロジェクト目標の達成は期待できる。また、本プロジェクトの科学的発見、技術、知識及び経験の蓄積は自然ハザード評価や自然災害に起因するリスクの減災に貢献することが期待される。

3-6 提言

中間レビュー調査団の提言は以下のとおり。

① 更なる密なコミュニケーション

本プロジェクト達成のため、グループ間の更なる密なコミュニケーションが取られるべきである。

② 若い研究者の参加促進

次世代の人間関係を築くため、日本・インド国のより多くの若い研究者が本プロジェクトの活動に参加することを提言する。

③ センサー物質開発研究所用機器の使用

本プロジェクトは、2012年8月の合同調整委員会（JCC）にて言及された研究成果を達成するため、今後のセンサー物質開発研究所用機器の使用計画を策定すべきである。

④ 気象観測用センサー配置の管理

本プロジェクトは、グループ2の成果を達成するため、AWSによってモニターし収集データを分析するために残りのAWSの配置計画を提出すべきである。また、本プロジェクトはサイト選択、調達、データの質等のリスク管理を熟考すべきである。

⑤ 機器の維持管理

強震計のような機器は日本での特注品なので、本プロジェクト期間中並びに終了後はスペアパーツコストを含む機器の維持管理の方法について検討する必要がある。

3-7 教訓

① 研究開発のための共同研究プロジェクトは、当初計画を達成するためにプロジェクトの活動進捗状況に合わせて柔軟に管理されることが重要である。

② 科学技術研究協力プロジェクトの円滑な実施並びに効果的なプロジェクト管理のためには、プロジェクト参加者全員のコンセンサスの一致と、さまざまな関係者間の情報共有が重要である。

③ 案件形成の段階でスキームや予算分担等に係る協議を十分行い、双方で合意することの重要性を再認識する必要がある。特にSATREPSのようなODAになじみのない関係者が携わる案件においては、たとえ文書上での合意に至ったとしても、必ずしも先方が内容を十分に理解しているとはいえない場合もあり得る。この点を考慮し、案件形成時に丹念に時間をかけて相手方と協議を行い双方十分な共通理解を得ることが、その後のプロジェクトを大きく左右するといえる。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 調査の背景・経緯

インド国の多くの地域は、その地理的条件から自然災害の影響を受けやすい環境にある。特に北部ヒマラヤ地域は、インドプレートとユーラシアプレートの収束境界に位置しており、中～大規模の地震活動が活発な地域であり、過去100年間においても、マグニチュード8を超える大地震が3回発生している。最近でも2001年にグジャラート地域にてマグニチュード7.7、2005年にムザファラバード地域にて、マグニチュード7.6の大地震が発生し、多大な被害を受けている。地震ハザード評価はヒマラヤ地域の防災において重要な課題であるが、利用可能な歴史的記録・データは包括的ではなく、入手可能な記録は限られている。また、ビハール、アッサム、西ベンガル及び北東諸州のように、毎年モンスーンの時期に発生する洪水や土砂崩れによる被害は甚大であり、最近ではインド国南部カルナタカ州やアンドラ・プラデシュ州が集中豪雨による洪水や鉄砲水に見舞われ、数百人が死亡、数百万人が家屋を失っている。このようにインド国では災害潜在性が高いにもかかわらず、通信、電力、給水、物流などのインフラが十分に安定的に供給されていないため、長年の間、政府の対策は被害者救出や支援などの災害発生後の緊急対応にとどまる状態にあり、災害の予測、被災の軽減、復興といった分野の知見や技術の蓄積、対応能力が十分とはいえない状況にある。

このような状況から、最新の災害予測や対応技術に関する支援が必要とされていたところ、最先端の情報通信技術（ICT）を活用した自然災害の減災と復旧支援における日本・インド両国の連携強化と、自然災害といった地球規模の課題解決に向けた科学技術の発展に寄与することを主な目的に、2010年7月から2015年6月まで5年間の予定で「自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究」（DISANET）が地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）として実施されることとなった。

1-2 調査の目的

本中間レビュー調査では、インド国側の研究代表機関であるインド工科大学ハイデラバード校（IITH）と合同で本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析するとともに、プロジェクトの残り期間の課題及び今後の方向性について確認し、合同評価報告書に取りまとめ、合意することを目的として実施された。

1-3 調査団の構成

本中間レビュー調査は以下の団員より構成され、実施された。

担当	氏名	所属	調査期間
団長／総括	松本 高次郎	独立行政法人国際協力機構（JICA） 経済基盤開発部 次長	2012年11月3日 ～11月10日
計画管理	竹内 知成	JICA 経済基盤開発部 計画・調整課 兼 運輸交通・情報通信第二課	2012年10月28日 ～11月10日
SATREPS 研究評価 計画リーダー	本蔵 義守	東京工業大学名誉教授	2012年11月4日 ～11月8日

SATREPS 研究評価 計画 2	月岡 康一	独立行政法人科学技術振興機構 (JST)	2012年10月28日 ～11月10日
研究評価計画 1 / 評価分析	西村 邦雄	株式会社アイコンズ 顧問	2012年10月23日 ～11月10日

1-4 調査日程

調査日程については、付属資料 1 参照。

1-5 対象プロジェクトの概要

DISANET の目的は、日本及びインドを例として、グローバルな情報ネットワークを活用して継続的に地震や気象状況に係るデータを収集・分析する基盤を構築するとともに、災害発生時において短時間で被災地に対する情報インフラを提供することで、より効率的な救援・救出活動を支援し、さらに災害情報の共有プラットフォームを提供することで復旧、復興に至る各段階で地域住民や救援活動関係者の活動を情報流通の観点から支援する技術基盤を開発し、世界のさまざまな国における自然災害に対応可能な総合的な防災情報プラットフォームを実現することである。

この研究目的を実現するため、現在、DISANET では継続的に地震や気象状況に係るデータを収集するための地震センサーや気象センサーをそれぞれヒマラヤ山脈周辺及びアンドラ・プラデシュ州内に設置している。さらに国際情報ネットワークインフラを構築するためのシステム設計や、災害の早期把握・救援活動・復旧・復興を支援する情報プラットフォームの設計、プロトタイプの開発を進めている。具体的には、わが国側研究機関とカウンターパート (C/P) 機関であるインド国側研究機関が 4 つのグループに分かれ、各グループが以下の目標達成に向けて研究活動を行っている。

【プロジェクトの目標】

- ① 継続的に地震及び気象データを収集するための情報ネットワークインフラが構築され、災害救援活動、復旧、復興を支援する技術的基盤が確立される。
- ② 自然災害発生中/発生後の状況において、迅速な配置が可能な緊急通信システムと復旧活動のためのデータを配信する強固な通信システムが開発される。

【グループ 1 : 地震災害の軽減】

インド国において強震計・GPS・建物振動センサーの観測ネットワークを構築することにより、地震ハザード及び地震リスクの把握を進め、将来の地震災害を軽減することを目的とした研究活動。

成果 1 : センサーネットワークを通じた地震ハザード評価と脆弱性調査が実施される。

- 活動 1-1 強震計を設置する。
- 活動 1-2 GPS 受信機を設置する。
- 活動 1-3 建物振動センサーを設置する。

【グループ 2 : 気象観測プラットフォームの構築】

気象災害の観測について、インド国内にて安価に展開可能なセンサーネットワークのプロトタイプを開発することを目的とした研究活動。

成果 2 : 先進的な電気通信技術を利用することにより、厳しい環境下でかつ限られた費用で配置可能な（気象災害モニタリングのデータを収集するための）センサーネットワークプロトタイプが開発される。

活動 2-1 ハイデラバード周辺に自動気象観測所（AWS）を設置する。

活動 2-2 グループ 3 がセンサーの接続を保障し、センサーの接続性を確認する。

活動 2-3 収集されたデータが IITH を通じて関心を有するグループ間で自由に交換される。

【グループ 3 : 持続可能な通信基盤の構築】

大規模自然災害の発生を想定し、インド国を例として、被災地において短時間にインターネット等を用いて被災者が被災地外部と容易に通信連絡が取れる手段を提供するための機器パッケージを開発し、運用可能とすることを目的とした研究活動。

成果 3 : 緊急時/災害後の通信システム及びデータ処理システムが開発される。

活動 3-1 短期間で配置が可能なネットワークを構築する。

活動 3-2 遅延に強いネットワークを構築する。

活動 3-3 無線通信技術とブロードキャスティング技術を利用したマルチデータリンクネットワークを構築する。

活動 3-4 サービス技術の質を最適化する。

活動 3-5 マルチキャストコミュニケーションを構築する。

活動 3-6 分散データベースと分散処理にセキュリティを実装する。

活動 3-7 大量のリアルタイムデータ処理を実現する。

活動 3-8 収集したセンサーデータの処理を実施する。

活動 3-9 グループ 1 と 2 の活動にネットワークシステムとデータ処理システムを提供する。

【グループ 4 : 緊急事態及び減災のための情報通信基盤の開発】

さまざまな社会や文化、言語等の背景を考慮したうえで自然災害発生後の復旧・復興を行うために情報を活用する実用的な基盤を開発することを目的とした研究活動。

成果 4 : 災害時の減災と復旧のための情報共有基盤と災害管理システムが開発される。

活動 4-1 分散データベース/アクセス制御システム、情報ポータルを開発する。

活動 4-2 災害管理システムの運用ガイドラインを整備する。

活動 4-3 分散データベース/アクセス制御システム、情報ポータルを実装/配置する。

第2章 中間レビュー調査の方法

2-1 調査設問と必要なデータ・評価指標

本中間レビュー調査は、「新 JICA 事業ガイドライン第1版」(2010年6月)に沿って、本プロジェクトの計画、実績及び実施プロセスを確認するため、最初に評価グリッド(和文)を作成して質問票(和文・英文)を作成・送付したうえで、評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)の観点から評価を実施した。なお、本プロジェクトではプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を作成していないため、評価グリッドは討議議事録(R/D; 2010年3月17日付け署名)に記載しているマスタープランを基に作成した。具体的な内容は以下のとおりである。

- ① 評価グリッドに沿って、投入・活動・成果・プロジェクト目標の進捗状況、達成状況を確認する。
- ② 評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)を用いて本プロジェクトの達成状況の評価する。(下線部は中間レビューの重点項目)
- ③ 貢献要因・阻害要因を抽出する。
- ④ プロジェクト後半期間のための提言を導き出す。

2-2 データ収集方法

本中間レビュー調査では以下のデータを収集し、分析を行った。

- ① 文献レビュー〔プロジェクト実施報告書、合同調整委員会(JCC) ミニッツ、全体研究計画書、中間調査報告書等〕
- ② 日本人研究者、インド人研究者に対する質問票調査とインタビュー
- ③ 対象サイト視察と関係者へのインタビュー

2-3 データ分析方法

プロジェクトの活動・実績を、以下の評価5項目の観点から評価した。

- ① 妥当性
プロジェクト目標や上位目標が当該国の開発政策、受益者のニーズ、日本の援助方針等との整合性があるかを検証する。
- ② 有効性
成果がプロジェクト目標達成に貢献しているかどうか、またプロジェクト目標の達成状況を判断する。
- ③ 効率性
投入の質、量、タイミングを分析し、投入や活動がプロジェクト成果の産出に効率的に貢献したかどうかを検証する。
- ④ インパクト
プロジェクト実施によってもたらされる、より長期的・間接的效果や波及効果、また予期していなかった正・負のインパクトを見る。
- ⑤ 自立発展性
プロジェクト終了後、プロジェクトで発現した効果が持続する見込みがあるか、政策、組

織、財政、技術の観点から検証する。

2-4 評価調査の制約・限界など

(1) 少ない報告書

研究分野、研究展開地域等が多岐にわたっているにもかかわらず、本プロジェクト開始後の関連報告書（注）が少ないため、約2年間余にどのような活動が行われ、どのような問題が生じたのかを机上調査のみで理解するには限界がある。（なお、研究論文等が多い。）

注：JST/JICA に提出された実施報告書（2009年、2010年、2011年）

JST/JICA に提出された中間報告書（2012年）

JICA に提出された JCC ミニッツ（2011年8月、2012年8月）

2-5 科学技術的視点からの JST 側評価方法

(1) JST 中間評価の評価項目

JST 評価項目	主な視点	備考
プロジェクト（研究課題）のねらい	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模課題解決に資する重要性 科学技術・学術上の独創性・新規性 	研究内容に変更あれば、中間評価で実施。
国際共同研究目標の達成	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト期間中の成果目標の達成度と成果内容 	中間評価・事後評価で実績に基づき評価。
国際共同研究（活動）の運営体制	<ul style="list-style-type: none"> 研究運営体制 研究費管理 コンプライアンス 	中間評価・事後評価で評価。
科学技術の発展と今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> 地球規模課題並びに相手国側への科学技術向上への貢献 知的財産、論文・学会発表等（投稿先、引用数）、成果品等 科学技術的成果の重要性（国内外の類似研究との質的比較） 日本における科学技術の今後の展開・発展性 日本の研究手法・制度・規格の普及など日本の科学技術がもたらした影響・効果 日本人人材の育成（若手、グローバル化対応） 	事後・追跡評価で評価実施。 中間評価で見込みを含め評価。
成果の活用・普及持続的研究活動等への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 人的交流の構築（留学生、研修、若手の育成） 相手国側研究機関あるいは研究者の自立性・自主性 社会実装、政策等への反映 成果を基とした研究・利用活動の持続的発展 	事後・追跡評価で評価。中間評価で見込みを含め評価。

- 1) 国際共同研究の進捗状況について
 - ・当初の研究計画から見た進捗状況や達成度等はどうか
 - ・新たな方向性や方針変更等、当初計画では想定されていなかった新たな展開が生じたか
 - ・成果の科学的・技術的インパクト、国内外の類似研究と比較したレベルや重要度はどうか（質的な視点から）
- 2) 国際共同研究の運営体制について
 - ・研究チームの体制・遂行状況や研究代表者のリーダーシップは適切か
 - ・研究費の執行状況は効率的・効果的か（各グループの研究費は有効に執行されているか、購入機器は有効に活用されているか、など）
 - ・コンプライアンスに基づいた国際共同研究が実施されているか
- 3) 科学技術の発展と今後の研究について
 - ・今後の研究の進め方は適切か（研究の方向性、相手国との協力状況、研究実施体制、研究費）
 - ・今後見込まれる成果について（地球規模課題並び相手国側への科学技術向上への貢献、日本における科学技術の今後の展開・発展性、日本の研究手法・制度・規格の普及など日本の科学技術がもたらした影響・効果、成果の社会的なインパクトの見通しを含む）
 - ・日本人人材の育成を実施しているか（日本人若手研究人材の育成、グローバル化に対応した日本人人材の育成、など）
- 4) 持続的研究活動等への貢献の見込みについて
 - ・人的交流の構築がどのように見込まれるか（相手国側研究機関あるいは研究者の自立性・自主性）
 - ・成果を基とした研究・利用活動が持続的に発展していく見込みがあるか（政策等への反映、成果物の利用、など）

（2）JST 評価に際して

- 1) JST 評価は、研究代表者による提供情報に基づき、国内領域別委員（評価者）による評価会において絶対評価で行う。
- 2) 国内領域別委員（評価者）が利害関係者である場合は、評価に加わることはできない。利害関係者の範囲は、以下のとおり。
 - ・被評価者と親族関係にある者
 - ・被評価者と大学においては同一の学科（大学院においては研究科の専攻をいう。）に所属している者、独立行政法人等の研究開発機関においては同一の機関に所属している者、民間企業においては同一の企業（完全子会社は同一の企業とみなす。）に所属している者
 - ・緊密な共同研究を行う者（例えば、共同プロジェクトの遂行、共著研究論文の執筆、同一目的の研究メンバー、あるいは被評価者の研究課題の中での研究分担者など、被評価者と実質的に同じ研究グループに属していると考えられる者）
 - ・被評価者と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にある者
 - ・被評価者の研究課題と直接的な競争関係にある研究を行っている者
 - ・その他、機構が利害関係者と判断した者

なお、上記以外の場合であっても、利害関係を有すると自ら判断する場合には、評価に加わることはできない。

- 3) 評価会に先立ち、評価者は、評価用資料（研究代表者作成の研究実施報告書等）にあらかじめ目を通す。
- 4) 評価は、これまでの年次報告書、サイトビジット、シンポジウム、年次報告会等により把握している進捗状況、評価用資料、評価会での研究代表者によるプレゼンテーション及び意見交換などを総合的に勘案して行う。

研究代表者に対して、評価結果を公表する前に、評価結果案について事実誤認がないかなどの確認を行う。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入実績

マスタープランに基づき、日本人研究者・インド国研究者は以下の本プロジェクト活動を実施した。

3-1-1 日本側の投入実績

(1) 日本人研究者派遣

日本人研究者は短期研究者として2010年7月から2012年11月9日までに計16名、延べ71名が派遣された。

(2) インド人招聘研究者の本邦活動

インド人招聘研究者は日本での活動/会議等のため計19名、延べ22名が派遣された。

(3) 供与機材

本プロジェクトでは強震計、GPS受信機、自動気象計測システム(AWS)、ビデオ会議システム、サーバー及びPC等、2012年8月までに約94.4百万円の機器が購入された。

(4) 現地業務費

本プロジェクトでは2012年8月までに現地業務費(インド人研究者の日本への招聘費を含む)として約24.1百万円(15.6百万インド・ルピー)が使用された。

(注: 為替レート 1インドルピー = 1.544円)

(5) 業務調整員

本プロジェクトでは2012年11月9日までに1名の業務調整員が派遣された。

3-1-2 インド側の投入実績

(1) インド人研究者

インド人研究者は、計37名である。

(2) プロジェクトに対するインド側負担費等

インド側による主要な負担は以下のとおり。

①施設: 実験室、テレビ会議室、事務室、機器が装備された場所/建物

②人的貢献: 大学院学生、補助人員

③設置: 各種センサー機器の設置

④その他: フィールド調査費、インフラ施設(インターネット・電気・事務用品等)

3-2 成果の達成状況

本プロジェクト活動の主な達成状況は以下のとおり。

(1) 成果1 (グループ1) : 地震災害のリスク軽減

[グループ1-a]

- ・2012年2月までに強震計28セットが調達され、そのうちの26セットが10月12日までにヒマラヤ地域の裾野であるヒンドスタン平野 (Indo-Gangetic Plains) に設置された。
- ・上記26セットを使用して地震関連のデータが収集、分析されている。強震計の残り2セットも近日中に設置される予定である。
- ・最大地動加速度等推定のための強震動数値モデル化、地震危険評価に向けた準備が進められている。
- ・構築されたネットワークから十分なデータが得られた後に、ヒンドスタン平野の地下構造分析が開始される予定である。

[グループ1-b]

- ・2012年7月までに8セットのGPSが調達された。そのうちのGPS 2セットがインド工科大学カンプール校 (IITK) とパンジャブ大学に設置され、2012年9月からGPSによる観測が開始されている。残りのGPSについても近日中に設置される予定である。
- ・ヒマラヤ地域の古地震活動に関連するデータが収集され、地震地図が作成されている。
- ・光刺激ルミネセンス (OSL) 機器が調達され、そのための研究ラボが既にIITKに準備されている。
- ・これまで地元の人々に断層と知られてはいたが、それが新活断層として科学的に確認された。
- ・高分解能衛星画像を調達し画像解析によるデジタル標高モデル作成に着手した。
- ・トレンチ発掘調査の準備を進めた。

[グループ1-c]

- ・国際情報工科大学ハイデラバード校 (IIITH)、パンジャブ大学及びアンドラ・プラデシュ州にあるラマッパ寺院 (Ramappa Temple ; 約800年前に建立) がポータブル振動センサーによって観測された。
- ・8セットの建物振動センサーが調達され、そのうちの2セットがIIITH及びパンジャブ大学に設置された。残りの建物振動センサーは、2013年3月までに配置される予定である。
- ・対象とされる建物に建物振動センサー、ネットワーク設備及び地域サーバーの設置準備は行われている。
- ・この振動センサーを使用してパンジャブ大学の一つの建物の振動特性は解明された。

*グループ1として、地震に対する啓発のため、パンジャブ大学で“DISANET アウトリーチプログラム”を開催した。(2012年10月29日)

(2) 成果2 (グループ2) : 気象観測プラットフォームの構築

- ・インドにおける気象条件に係るセンサーの要件が解明された。
- ・日本から自動気象計測システム (AWS) 6セットが調達された。
- ・日本で十分稼働していたAWSがIMD Hyderabad Office、CRIDA及びIIITHに暫定的に設置

された。そのうちのインド気象庁（IMD）ハイデラバード事務所に設置済みの AWS は、インドの厳しい気象条件及び不安定なネットワークの接続状況にもかかわらず、2 年以上も稼働していることが実証されている。また、中央乾燥地農業研究所（CRIDA）に設置された AWS は、収集データを GSM によって IMD ハイデラバード事務所に送信している。

- ・インド工科大学ハイデラバード校（IITH）のセンサー物質開発研究所の活動が開始され、振動検出（vibration sensing）のテストに使用可能な無鉛圧電物質（lead-free piezoelectric material）が開発された。これは将来、強震計に応用できる可能性がある。

（3）成果 3（グループ 3）：持続可能な通信基盤の構築

- ・緊急時/被災後の通信システムがデザインされた。
- ・ライト GSM 用、FM RDS 用、コールセンター用機器が調達された。さらに、緊急時並びに被災後の通信システム（“I AM ALIVE” や “Person Finder” のような利用を含む）の各コンポーネント開発がそれぞれ行われテストされた。
- ・LTE と衛星通信機器は、2013 年 3 月までに調達するように計画されている。

（4）成果 4（グループ 4）：緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発

- ・必要とされる機器は既に調達され設置されている。
- ・被災者情報の収集並びにその情報の共有利用システムの試作品が、アンドロイド携帯上のピア・トゥ・ピアコミュニケーションに基づくブルートゥースを使って利用可能である。モバイルサーバーデータの同期化が開発され、被災者データはウェブでアクセス可能である。
- ・災害情報を共有するのに役立つ XML スキーマのアーキテクチャ（ドラフト）が開発された。
- ・被災者情報のイクスポートファンクションが、グループ 3 とグループ 4 のデータベースシクロナイゼーション間の相互運用を可能にする PFIF に基づく XML を使用して利用可能である。
- ・センサーデータのためのストリーミングデータ処理システムが試作された。

3-3 プロジェクト目標の達成状況

本プロジェクトの開始当初、インド側機関が JICA 規程による予算執行方法を理解するのに時間を要したため、必要機材の調達が遅れたが、現在では 4 つの成果の活動はほぼ当初の予定どおり順調に実施されている。そのため、プロジェクト目標である「プロジェクト終了時において、研究全体として日本及びインドの両国、並びにその他多くの国で適用可能な災害情報システムに関する総合的な仕様が確立されており、実用が可能であることが確認されていること」が期待される。

また、本プロジェクトは日本人研究者・インド人研究者双方による共同研究プロジェクトであるため、プロジェクト目標を達成するのみではなく、その活動の外部への周知も目標のひとつであると考えられる。

本プロジェクト開始後、これまで日本人研究者とインド人研究者は研究論文を発表し、さらに本プロジェクトの活動を随時紹介・普及している（付属資料 6 参照）。

本プロジェクト目標は、①継続的に地震や気象データを収集するためのグローバル情報ネットワークインフラの構築、並びに②緊急時や復旧活動のために迅速かつ強固な通信システムの開発であるが、プロジェクト開始後の2年余りの期間に日本人研究者とインド人研究者の相互理解は深まってきており、日本人研究者・インド人研究者との共同研究による4グループの成果によって本プロジェクト期間中に達成される見込みである。

3-4 プロジェクトの実施体制・実施プロセス

本プロジェクトは、現在、プロジェクト責任者として日本側研究者及びインド側研究者のなかから1名ずつ Project Director を、管理責任者として日本側及びインド側研究者から Project Administrator を、また4つの成果ごとに日本側研究者及びインド側研究者からグループリーダーを任命、インド研究機関事務方と日本側業務調整員が補助にあたって実施されている。

本プロジェクトでは、日本人研究者が必要に応じて各関係機関（大学、政府機関）を短期間、訪問し、かつインド人研究者が日本に短期間招聘されて共同研究を行う体制を取っている。通常、両国の研究者はテレビ会議、電子メール及び電話等でコミュニケーションを保持し、双方、本プロジェクトの進捗状況を把握して活動を柔軟に進めている。

3-5 実施プロセスにおける特記事項（効果発現の貢献・阻害要因）

3-5-1 効果発現の貢献要因

(1) 密なコミュニケーションの保持

日本人研究者のインド滞在期間並びにインド人研究者の日本滞在期間は短いですが、通常、電子メールや電話、テレビ会議でコンタクトを取り合っている。

(2) 東京大学地震研究所とインド国立地球物理学研究所（NGRI）との交流

東京大学地震研究所と NGRI 科学・産業研究委員会（CSIR）の Dr. R. K. Chadha とは本プロジェクト開始以前から交流があったため、地震観測に係る諸活動への理解を得ることが早かった。

(3) 気象観測グループリーダー江崎教授による AWS を使った実測経験と IMD の判断

グループリーダー 江崎教授は、本プロジェクト開始以前から岡山県倉敷市において異常気象や集中豪雨に対する防災・減災への応用を目的としたデジタル百葉箱の設置と運用の経験をもつ。当初、IMD は AWS の設置に際し、気象専門家として世界気象機関（WMO）の標準仕様にこだわっていたが、その後本プロジェクトの AWS は IMD が設置している WMO 標準気象装置の補完装置として承認されることとなり、AWS の更なる設置が決まっている。

(4) 研究代表機関・慶応義塾大学の宮城県栗原市の経験

栗原市は 2008 年の岩手・宮城内陸地震で浮かび上がった孤立集落における通信手段の断絶という課題に対処すべく災害時の情報緊急ホットラインシステム（VSAT 衛星通信）の研究を慶応義塾大学に依頼し、同大学は東日本大震災の直後に同システムを導入して被災者の安否確認や連絡、情報収集等の活動を行った。その経験が本プロジェクトに貢献し

ている。

(5) 日本人研究員の IITH 客員准教授任命

2012 年 7 月から本プロジェクトの日本人研究者 1 名が IITH の客員准教授として任命され（兼職：FRIENDSHIP^(注) 専門家）、本プロジェクトの円滑な進行に貢献している。

注：インド工科大学ハイデラバード校 日印産学研究ネットワーク構築支援プロジェクト〔The Project for Future Researchers at IITH to Enhance Network Development with Scholarship of Japan（2012 年 1 月～2020 年 3 月）〕

3-5-2 効果発現の阻害要因

(1) 機材調達の遅れ

2010 年 7 月の本プロジェクトの開始後、インド側機関が JICA 規程による予算執行方法を理解するのに時間を要した。そのため機材調達が約 1 年遅延した。

(2) センサー物質開発機器の設置の遅れ

IITH の新校舎敷地に研究室のみが建築されているが、研究室には電気や水道が使用できる状態になっておらず、また警備状況も不十分である。そのため、センサー物質開発機器が開梱されないまま仮校舎に保管されている。センサー物質の研究開発には時間を要することが考えられるため、グループ 2 の成果に影響することが懸念される。

第4章 中間レビュー調査結果

4-1 評価5項目による分析

4-1-1 妥当性

本プロジェクトはインドにおける自然災害に対するインド国民並びにインド国政府のニーズに一致している。そのため、インド国政府並びに関係機関（国家防災委員会：NDMA）が、以下の5カ年計画及びガイドラインを作成している。

- ① 第11次5カ年計画（2007～2012年）の第9章の『災害管理』の項では、「開発プロセスでは防災、災害に対する準備及び減災に対し敏感である必要性がある」と記載している。
- ② NDMAは、自然災害管理情報通信システム、地震、津波、サイクロン、洪水、地滑り等の分野で『自然災害管理ガイドライン』を刊行している。

また、わが国の対インド国別援助計画（2006年5月）に基づくと、本プロジェクトは日本政府が重点課題のひとつとしている「（2）貧困及び環境問題の改善」のODAプログラムに一致している。さらに、それは「(c)防災の視点を踏まえた取組」として「我が国の治山・治水や災害時の情報伝達体制の整備などの経験を取り入れた防災支援が貧困対策の視点からも重要である」としている。

以上から、本プロジェクトは日本・インド両国政府の政策に極めて一致するものである。

4-1-2 有効性

インドでは、地震、洪水及び地滑り等の自然災害が被災地の住民のみならずインド国政府にとっても重大な問題である。

このようなインド国において国民や関係機関に対し自然災害の予報や被害状況の情報を提供することが重要であることを考慮すると、成果1（地震災害のリスク軽減）と成果2（気象観測プラットフォーム構築）は、「地震及び気象データを継続的に収集するための情報ネットワークインフラを構築し、災害救援活動、復旧、復興支援を支援する技術的基盤の確立」（プロジェクト目標1）に十分貢献するものである。さらに、成果3（持続可能な通信基盤の構築）と成果4（緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発）は、「（自然災害発生時/発生後の状況に）迅速配置が可能かつ強固な通信システムの開発」（プロジェクト目標2）に十分貢献するものである。

以上から、4つの成果はプロジェクト目標を達成するために必要な条件である。

4-1-3 効率性

日本側・インド側両国の貢献（投入）は〔3-1 投入実績〕に記載のとおりである。本プロジェクトの日本国・インド国の研究者はスムーズに活動を実施することや効果的管理についてお互い十分認識しており、当初計画と比べて一部の機材調達が遅れたものの、現在、本プロジェクトの多くの供与機材はモニタリングやデータ収集等の活動に効率的に使用されている。さらに、全グループの日本人・インド人研究者は両国間で情報を共有するためにインターネットやテレビ会議等を利用している。

以下は、本プロジェクトを効率的に実施している主な事例である。

(1) グループ 1：地震災害のリスク軽減

[グループ 1-a]

強震計は、以下の観点からセンサーを最大限に利用し、かつ機器の効率性を向上させるために学校（小中高校）に設置された。

- ①太陽光パネルを代替的に使用することによりバッテリーに蓄電し電力を保持する。
- ②機器の安心安全を図る。
- ③防災教育を教員と生徒に啓発する。

[グループ 1-b]

費用と品質の観点から、当初予定していた日本製衛星写真ではなくインド製衛星写真が購入された。

[グループ 1-c]

政府関係者へ建物振動センサーの設置について十分な説明をした後、公共施設に設置するための公的許可を得ることとしている。このような手順を踏むことによって個人所有の建物にセンサー機器設置が容易になるものと考えられる。

(2) グループ 2：気象観測プラットフォームの構築

- ・グループ 2 によって開発されたシステムアーキテクチャは、グループ 4 から提供されるインフラ上で実施されるように計画されている。
- ・グループ 2 によって収集された気象データは、被災状況のデータとしてグループ 4 に利用される予定である。

(3) グループ 3：持続可能な通信基盤の構築

- ・グループ 3 は、システム開発を効率的に行うための各活動の結果を共有するようにグループ 4 と密に協働している。例えば、被災者情報管理システムのようなアプリケーションについては、インターフェイスやデータフォーム等についてグループ 4 から有益な情報を得て開発している。

(4) グループ 4：緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発

- ・グループ 4 は、グループ 2 とグループ 3 との間で緊密な連携を取っている。
- ・インド人研究者と日本人研究者は最新のシステムデザインと実装の情報を頻繁に交換しており、このような交流はシステム開発に貢献している。

4-1-4 インパクト

(1) 正のインパクト

- ・日本とインド国のパートナーシップについて両国首相が「次なる 10 年に向けた日印戦略的グローバル・パートナーシップの共同宣言ビジョン」（2010 年 10 月 25 日、東京）の中で言及しているように、本プロジェクト実施によるインド工科大学ハイデラバード校（IITH）と日本の研究学術機関との交流を歓迎している。
- ・本プロジェクトは、研究機関、IIT、地方政府、エンジニア及び地球科学者間に大きなシナジーを惹き起こしている。

- ・インドにおける科学者とエンジニアとの共同研究プロジェクトという新しいアプローチとして、本プロジェクトは同様の共同プロジェクトを始めようとする地方政府を含む関係機関を促している。
- ・本プロジェクトは日本人・インド人間の相互理解を促し、パートナーシップを促進している。その結果として、日本人研究者の1名が IITH の客員准教授として初めて任命された。
- ・2012年10月29日、パンジャブ大学で初めて開催された“DISANET アウトリーチプログラム”に約80名が出席し、活発に議論が交わされた。このようなプログラムは今後も継続的に開催される予定である。このようなプログラムは地方公務員を含む一般市民の防災管理意識を促進するものである。
- ・本プロジェクトで開発中の技術は、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震後の緊急時/被災後の事態に利用された。このような経験が本プロジェクト諸活動に対する貴重なフィードバックとなっている。

(2) 負のインパクト

本プロジェクトでは特になし。

4-1-5 自立発展性（見通し）

〔4-1-1 妥当性〕に既述したように、インド政府は経済発展を促進するために第11次国家計画を策定しているが、その中でインドの開発のための重大な課題のひとつとして自然災害を取り上げている。このような事情を踏まえて、NDMA は各分野の『自然災害管理ガイドライン』を作成し、自然災害防止のために頒布している。このような状況があるため、インド政府は必要な防災予算を計上することが期待される。

さらに、本プロジェクトに参加している既存の政府機関に加えて、本プロジェクトは他政府機関とのコンタクトを既に開始している。例えば、グループ1はチャンディーガル市役所を巻き込みながら活動を行っている。またグループ3は、本プロジェクト成果を地域社会に実装できるよう、NDMA や、僻地で鉄道事故が起こった場合の緊急通信システムを必要とするインド鉄道との議論を開始している。このように防災管理のために関連機関を巻き込むようなこれらの活動は、将来にわたる持続性の一つの発現である。

4-2 結論

本プロジェクトの結論として、プロジェクトの諸活動は多少の遅延はあったものの、プロジェクトの前半期間はおおむね順調に実施されている。プロジェクトの後半期間に日本国・インド国研究者のより多くの活動とより緊密な共同研究を進めることによって本プロジェクト成果の達成は期待できる。

また、本プロジェクトの科学的発見、技術、知識及び経験の蓄積は自然ハザード評価や自然災害に起因するリスクの減災に貢献することは確かである。

第5章 科学技術的視点からの評価

5-1 研究課題名

自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究（2010年7月～2015年6月）

5-2 研究代表者

1. 日本側研究代表者：村井 純（慶応義塾大学 教授）
2. 相手側研究代表者：U. B. Desai（インド工科大学ハイデラバード校・学長）

5-3 研究概要

本研究では、自然災害の軽減と復旧、復興に至る各段階で地域住民や救援に関わる関係者の活動を情報流通の観点から支援する技術基盤を開発し、世界のさまざまな国における自然災害に対応可能な総合的な防災情報基盤を実現することを目的とする。具体的には、「(1) 地震災害の軽減」「(2) 気象観測基盤の構築」「(3) 持続可能な通信基盤の構築」、及び「(4) 緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発」に関する研究に取り組む。

5-4 評価結果

総合評価（B：所期の計画以下の取り組みであるが、一部で当初計画と同等またはそれ以上の取り組みもみられる。）

4 グループで研究開発を進めているが、現在、観測研究機器・施設が設置されて計測が開始されたばかりの段階にあり、特に気象観測基盤関連に遅れがみられる。また、グループ間の具体的な連携のかたちやプロジェクト全体のロードマップがみえていない。

ネットワーク化された気象センサー網の構築とローカルな気象観測の実証は、独創性・新規性や科学技術の発展の観点から評価できる。持続可能な通信基盤の構築、情報通信プラットフォームの開発、災害発生時の復旧と減災のための情報ネットワークの研究については着実に進展しつつあり、成果が期待できる。

これらの進捗状況にかんがみ、全体としてはおおむね着実に研究が進展していると判断されるが、気象観測基盤の構築においてかなりの遅れがあると評価する。

5-4-1 国際共同研究目標の達成状況について

グループ1に関しては、一部に遅れがあるものの機器の設置、観測網の整備などが順調に進んでいる。オンライン化に関しては他のグループとの連携が必要なだけでなく、外国特有の困難な点があるため早期に見通しを立てる必要がある。グループ2に関しては、ネットワーク化された気象センサー網の構築とローカルな気象観測の実証という目的であれば順調な進捗がみられるが、インドの気象観測網への実装面で課題を抱えている。グループ3に関しては、当該研究グループの日本での研究をベースとして、インドでの整備も順調に進むものと思われる。グループ4に関しては、日本で行っているプロジェクトをインドに移設しただけの印象で、具体的にどのような情報をどのように活用することで、どのような課題の解決につながるのか

が不明確である。グループ3及び4は早急にグループ1及び2との連携のかたちを明確にするとともに、オンライン化への支援が必要である。

地震動データに基づく研究成果の社会へのアウトリーチとして、ワークショップを開催するなどして相互理解を深めている。また、ヒマラヤ地方の Chandigarh 市において、関連する研究者や市の行政職員の参加するワークショップを開催し、ビルディングセンサーの設置と観測による建物の安全性の確保の重要性に関して理解を深めている。

5-4-2 研究実施体制について

各グループ内では適切な研究体制が構築されているものの、個別の研究グループが独自に活動している状況にある。このため、各グループの有機的連携がいまだに不十分である。災害発生時における情報ネットワークの評価は、地震や気象観測データの持続的なオンライン運用が実証されることで一層高くなることから、4つの研究グループを取りまとめ、連携を図ることは、リーダーの重要な役割である。両国との研究の進め方の相違等については、互いのルールに従い、両者の合意に基づいて実施しているが、グループ2については、相手研究機関の十分な理解のうえでのプロジェクト推進が必要である。

5-4-3 科学技術の発展と今後の研究について

ヒマラヤ地方は、歪み蓄積率が高いにもかかわらず中規模以上の地震が少ない点で、世界でも特別な地域である。本共同研究では、当該地域を研究サイトとしてその原因解明に取り組むことで、わが国の地震防災に益する新たな知見の獲得が期待される。その際、日本の独自技術である、速度型の強震動連続観測手法やインターネット接続の建物振動観測手法を活用することで、わが国の技術を相手国に普及させることもできる。

また、国際的に展開可能な実用的災害時通信システムの実現方式を明らかにすることにより、日本の技術の優秀さを世界にアピールすることができる。

さらに、地震・気象関連観測システムが情報基盤・ネットワークと有機的につながれば、それを活用して科学技術の新たな展開・発展の道がひらけると期待される。また、災害時には、情報伝達手段の確保が喫緊の重要課題であり、本研究成果は災害時の救援活動等に大きく寄与するものと期待できる。

5-4-4 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

わが国の支援でインドに新設されたインド工科大学ハイデラバード校（IITH）では、人的ネットワークの構築、防災関連機関との良好な関係構築が進められていることから、地震関連研究、情報関連研究において成果に基づいた研究・利用活動が持続的に展開していく可能性は高い。現に、当初計画では想定できていなかった民間事業者利用の要望も出始めている。

人材育成という観点では、IITHの優秀な学生がプロジェクトに参加していることから、今後の研究活動の進展が期待される。

わが国の学生や研究者と相手国研究者とが連携し共同で研究開発を実施することで人材交流が活発化してきた。また、プロジェクトの研究員が現地大学（IITH）の教員になるなど、グローバル化に対応した人材育成の面でも期待がもてる。

しかし、災害発生時に必要となる現地の防災機関、自治体との一層の連携、協力関係が具体化しているとは言えない。気象観測に関しては、世界気象機関（WMO）基準に準拠しない自動気象計測システム（AWS）を展開していることから、災害発生時など非常時の保守・設置が容易な簡易システムとしての優位性は期待されるが、「現業用の気象観測の継続的運用」に資するシステムという社会実装の点からは問題が残る。

5-4-5 今後の研究に向けての要改善点及び要望事項

グループ2の気象観測基盤の遅れは何としても早急に解消すべきである。当初計画において相手側とのすり合わせが十分でなかったことから、どのような設計とするかという初期段階から調整を図らなければならない状態であり、新たな展開が必要となる可能性がある。設置予定のセンサーがWMO基準に準拠しないため、その有効性を明確化する目的でフィールド実験を進めているが、これと並行して、相手機関との更なる協議が必要である。

当初の計画を変更して、本システムの位置づけを「気象災害にも強いロバストなシステムとする」など、新たな研究開発の方向を見いだす工夫があってもよいのではないかと。例えば、密に展開したネットワークの維持に関する研究、あるいは災害発生時等の緊急時の観測復旧のためのシステムに重点を置いた展開などを検討されたい。

また、先端科学技術を用いた新センサーモジュールの研究開発の遅れは、相手側の研究開発拠点形成の遅れが主たる原因であるにせよ、プロジェクト期間内に可能な方策への転換も視野に入れた検討が望まれる。全体としては、研究スケジュールだけではなく社会実装、継続的研究推進に至る本プロジェクトのロードマップを明確にすることが望まれる。

第6章 提言

6-1 提言

中間レビュー調査団の提言は以下のとおり。

① 更なる密なコミュニケーション

本プロジェクト達成のため、グループ間の更なる密なコミュニケーションが取られるべきである。

② 若い研究者の参加促進

次世代の人間関係を築くため、日本・インド両国のより多くの若い研究者が本プロジェクトの活動に参加することを提言する。

③ センサー物質開発研究所用機器の使用

本プロジェクトは、2012年8月の合同調整委員会（JCC）にて言及された研究成果を達成するため、今後のセンサー物質開発研究所用機器の使用計画を策定すべきである。

④ 気象観測用センサー配置の管理

本プロジェクトは、グループ2の成果を達成するため、自動気象計測システム（AWS）によってモニターし収集データを分析するために、残りのAWSの配置計画を提出すべきである。また、本プロジェクトはサイト選択、調達、データの質などのリスク管理を熟考すべきである。

⑤ 機器の維持管理

強震計のような機器は日本での特注なので、本プロジェクト期間中と終了後のスペアパーツコストを含む機器の維持管理の方法について熟考する必要がある。

6-2 教訓

① 研究開発（R&D）のための共同研究プロジェクトは、当初計画を達成するためにプロジェクト活動の進捗状況に合わせてフレキシブルに管理されることが重要である。

② 科学技術研究協力プロジェクトの円滑な実施並びに効果的なプロジェクト管理のためには、プロジェクト参加者全員のコンセンサスの一致と、さまざまな関係者と共に情報共有を図ることが重要である。

付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者リスト
3. M/M・中間レビュー報告書（英文）
4. PO（プロジェクトフローチャート）
5. 評価グリッド
6. プロジェクト目標に向けての業績リスト
7. アウトリーチプログラム（付・写真）

1. 調査日程

月 日	団長／総括	計画管理	研究評価計画 1 ／評価分析	SATREPS 研究評価計画2	SATREPS 研究評価計画 リーダー
	松本高次郎	竹内知成	西村邦雄	月岡康一	本蔵義守
10月23日(火)			ハイテラハート着		
10月24日(水)			片岡先生へのインタビュー		
10月25日(木)			グループ4インタビュー、 活動確認		
10月26日(金)			グループ2、IMD インタビュー、活動確認		
10月27日(土)			CRIDA 視察		
10月28日(日)			移動(竹内、月岡：成田→チャンティイガル) 移動(西村：ハイテラハート→チャンティイガル)		
10月29日(月)			アウトリーチプログラム(バンシヤン大学)、 グループ1サブグループa、b及びc活動視察、インタビュー		
10月30日(火)			グループ1サブグループa、b及びc活動視察、インタビュー		
10月31日(水)			団内打合せ		
11月1日(木)			移動(チャンティイガル→チェンナイ)		
11月2日(金)			グループ3活動確認 テレビ会議(IITM⇄東京大学)		
11月3日(土)			ハイテラハート着		
11月4日(日)	団内打合せ				ハイテラハート着
11月5日(月)	MM及びレビュー報告書(ドラフト)作成				
11月6日(火)	インド側にMM及びレビュー報告書(ドラフト)説明				
11月7日(水)	インド側よりレビュー報告書(ドラフト)に対するフィードバック、 MM及びレビュー報告書(最終版)作成				ハイテラハート発
11月8日(木)	MM及びレビュー報告書署名				(成田着)
11月9日(金)	移動：ハイテラハート→ニューデリー インド JICA 事務所及びインド 日本大使館にて報告 (移動：ニューデリー→成田)				

2. 主要面談者リスト

1) インド側

Prof. U. B. Desai	Director	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Prof. Rajender Kumar Chadha	FNASc., Scientist G Head, Seismology	National Geophysical Research Institute (NGRI), Hyderabad
Prof. U.V. Varadaraju	Dean R&D, Professor & Head of the Department	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Prof. R. D. Koilpillai	Department of Electrical Engineering	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Prof. D. Jalihal	Department of Electrical Engineering	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Dr. M. V. Panduranga Rao	Department of Computer Science & Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Dr. S. Kalyanasundaram	Department of Computer Science & Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Dr. Javed N. Malik	Active Tectonics & Paleoseismology	Indian Institute of Technology, Kanpur (IITK)
Dr. R. Pradeep Kumar	Head, Earthquake, Engineering Research Center	International Institute of Information Technology Hyderabad (IIITH)
Dr. Ranjith Ramadurai	Department of Material Science and Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Mr. G. Sudhakar Rao	Director in-Charge, Scientist-E	IMD
Mr. Y. K. Reddy	Scientist-E	IMD

2) 日本側

瀨瀬 一起	地震研究所 教授	東京大学
鷹野 澄	災害科学系研究部門主任 大学院 情報学環	東京大学
江崎 浩	総合防災情報研究センター 教授	東京大学
武田 圭史	大学院 情報理工学系研究科 教授	慶応義塾大学
片岡 広太郎	環境情報学部 教授 JICA専門家 IITH客員准教授	慶応義塾大学
樋口 晋一	一等書記官	在インド日本大使館
江島 真也	事務所長	JICA インド事務所
近藤 整	所員	JICA インド事務所
佐々木 結	Lead Development Specialist	JICA インド事務所

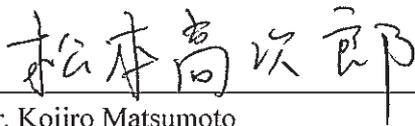
3. M/M・中間レビュー報告書（英文）

**MINUTES OF MEETING
ON
THE PROJECT FOR INFORMATION NETWORK FOR NATURAL DISASTER
MITIGATION AND RECOVERY
IN INDIA**

The Japanese Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as “JST”), which is headed by Mr. Kojiro Matsumoto, visited the Republic of India (hereinafter referred to as “India”) from 23rd of October to 8th of November for the purpose of the mid-term review of The Project for Information Network for Natural Disaster Mitigation and Recovery in India (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in India, the Team reviewed the progress and the achievement of the Project and had a series of discussions and field trips with Indian and Japanese stakeholders. As a result of the mid-term review, both Indian and Japanese stakeholders and the Team agreed to the matters in the document attached hereto.

Hyderabad, November 8, 2012



Mr. Kojiro Matsumoto
Team Leader,
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Prof. U.B. Desai
Director,
Indian Institute of Technology, Hyderabad
(IITH)

Attachment

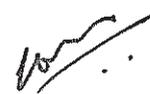
Mid-term Review Report

on

The Project for Information Network for Natural Disaster Mitigation and Recovery in India

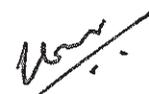
November 2012

Mid-term Review Team



Abbreviations

AWS	Automatic Weather Station
CRIDA	Center Research Institute for Dryland Agriculture
FM RDS	FM Radio Data System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HRPT	High Rate Picture Transmission
ICT	Information and Communication Technology
IIITH	International Institute of Information Technology, Hyderabad
IITB	Indian Institute of Technology, Bombay
IITH	Indian Institute of Technology, Hyderabad
IITK	Indian Institute of Technology, Kanpur
IITM	Indian Institute of Technology, Madras
IMD	Indian Meteorological Department
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
LTE	Long Term Evolution
NDMA	National Disaster Management Authority
NGRI	Council of Scientific and Industrial Research (CSIR) - National Geophysical Research Institute, Hyderabad
OECD-DAC	Organization for Economic Co-operation and Development - Development Assistance Committee
ODA	Official Development Assistance
PFIF	People Finder Interchange Format
PGA	Peak Ground Acceleration
PO	Plan of Operation
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
R/D	Record of Discussion



Content

Chapter 1 Outline of the Review Study

1.1 Background of the Review Study.....	1
1.2 Objectives of the Review Study.....	1
1.3 Members of the Review Team.....	1
1.4 Process and Schedule of the Review study.....	2
1.5 Methodology of Review.....	2

Chapter 2 Outline of the Project

2.1 Overall Goal.....	3
2.2 Project Purposes.....	3
2.3 Project Outputs.....	3
2.4 Project Activities.....	5

Chapter 3 Achievement and Implementation Process

3.1 Results of Contribution	7
3.2 Progress and Achievements of the Project.....	8

Chapter 4 Review by Five Criteria

4.1 Relevance.....	10
4.2 Effectiveness.....	10
4.3 Efficiency.....	10
4.4 Impact.....	12
4.5 Sustainability.....	12

Chapter 5 Results of Review

5.1 Conclusions.....	13
5.2 Recommendations.....	13
5.3 Lessons Learned.....	13

ANNEX

ANNEX 1 Plan of Operation (PO: Project Flowchart)

ANNEX 2 Schedule of the Team

ANNEX 3 List of Interviewees

ANNEX 4 List of Researchers



ANNEX 5 List of the dispatched Japanese researchers

ANNEX 6 List of the invited Indian researchers

ANNEX 7 Achievements towards the Project Purposes

ANNEX 8 List of Equipment procured in Japan and India

hy

U.S.P.

Chapter 1 Outline of the Review Study

1.1 Background of the Review Study

The Japan Science and Technology Agency (JST), the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Government of India have agreed to co-operate in implementing the Project, "Information Network for Natural Disaster Mitigation and Recovery in India" whose activities in India or by Indian researchers are coordinated by JICA. The director of IIT Hyderabad is the overall in charge of the Project and is the chairperson of the Joint Coordinating Committee (JCC).

In order to carry out the Project successfully, four (4) different groups as follows, each with a defined set of the tasks have been specified which involve participation of multiple Indian and Japanese universities and agencies.

[The four groups of the Project]

Group1: Earthquake Disaster Risk Mitigation

Group2: Weather Monitoring Platform

Group 3: Sustainable Communication Infrastructure

Group 4: ICT Platform and Resource Development for Emergency and Disaster Mitigation

Through the detailed planning and discussion in July and August, 2009, the Government of India and the Government of Japan agreed outline and components of the Project under the framework of JICA-JST Science and Technology Research Partnership Program (SATREPS). Record of Discussions (R/D) was signed by both sides in 17 March, 2010, and the Project started. Since around half period of the Project has passed, the Mid-term Review Team was dispatched to India.

1.2 Objectives of the Review Study

The objectives of the Mid-term Review are as follows;

- 1) Review the extent of achievements of the Project in terms of the Project Purpose and Outputs.
- 2) Discuss various issues of the Project as well as the way forward for the second half of the Project.
- 3) Prepare and agree on the review report based on the findings of the Review Study.

1.3 Members of the Review Team

The Review Study was conducted by the following members of the Mid-term Review Team (hereinafter referred to as "the Team").

Name	Title	Occupation
Mr. Kojiro MATSUMOTO	Team Leader	Deputy Director General for Planning and Coordination, Economic Infrastructure



		Department, JICA
Mr. Tomonari TAKEUCHI	Survey Planning	Deputy Director, Planning and coordination Division, Transportation and ICT Division 2, Economic Infrastructure Department, JICA
Dr. Yoshimori HONKURA	Research Evaluation Planning Leader	Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology Program Officer of Natural Disaster Prevention, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST
Dr. Koichi TSUKIOKA	Research Evaluation Planning2	Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST
Mr. Kunio NISHIMURA	Research Evaluation Planning1 Review and Analysis	Advisor, ICONS Inc.

1.4 Process and Schedule of the Review Study

The Team reviewed the relevant documents. Questionnaire for eight (8) leaders of four Groups (Japanese side, Indian side) was used to efficiently conduct interviews. The Mid-term Review Report was filled with the findings and information from the interviews, questionnaire and relevant reports. The schedule of the Team and the list of Interviewees are attached as Annex 2 and Annex 3, respectively.

1.5 Methodology of the Review

1.5.1 Review of the achievements of the Project

- 1) Review the contributions from Japanese side and Indian side
- 2) Review the extent of achievements of the Project Purposes and Outputs
- 3) Review the extent of each activity
- 4) Review the progress of activities on the Plan of Operation (PO)

1.5.2 Review Criteria

The Mid-term Review is conducted in accordance with "the JICA New Guideline for Project Evaluation, Ver. 1 (June 2010)", which mainly follows "the Principles for Evaluation of Development Assistance, 1991" issued by OECD-DAC.

Criteria	Review Item
1. Relevance	- Are the Objectives of the Project still relevant? - Is the Project consistent with National Development Policy in India, etc. ? - Is the Project consistent with Japan's foreign assistant policy?
2. Effectiveness	- Are the Project Purposes specific enough? - Have the Project Purposes been achieved? - Did the achievement result from Outputs?
3. Efficiency	- Are the Outputs adequate? - Were the activities sufficient to produce Outputs? - Were the quantity and quality of the contribution from both sides performed at the right time to conduct the activities?
4. Impact	- What are the social, economic, technical, environmental and other effects on

	communities, and institutions as a result of the Project? - Is there any unexpected positive or negative influence including ripple effects?
5. Sustainability	- Are the outcomes (activities and effects) of the Project likely to be sustained after the termination of the Project? - Institutional, technical, human resource and financial aspect, etc.

Chapter 2 Outline of the Project

The Master Plan of the Project which was agreed on R/D in 17 March, 2010 is as follows:

2.1 Overall Goal

To strengthen research collaboration between India and Japan in the field of natural disaster prevention and information communication technology and to advance scientific knowledge and technology for resolving global issues such as natural disasters

2.2 Project Purposes

- (1) To establish infrastructure for continuous data collection on earthquake and weather with global information network by applying it to India and Japan as example cases and to develop technical bases for rescue and support for restoration and for disaster recovery support.
- (2) To develop rapidly deployable, robust communications system that can be deployed during / after a natural disaster to provide voice, data, and video connectivity for emergency communications and relief work.

2.3 Project Outputs

2.3.1 Group1 Earthquake Disaster Risk Mitigation

2.3.1.1 Seismic Hazard Assessment through Sensor Networks and Vulnerability Studies

- (1-1) Estimation of slip rates and recurrence intervals of damaging past earthquakes that occurred in the Himalayan region using the results of Global Positioning System (GPS) observation and others.
- (1-2) Three dimensional modeling of the plate boundary in the Himalayan region resulting in estimation of strong ground motion (including peak ground accelerations), verification with the strong ground motion records from the seismometers, and development of attenuation relations for the region.
- (1-3) Instrumenting select buildings in the city of Chandigarh in the Himalayan region to assess online structural dynamic properties, vulnerability assessment of the buildings in the city of Chandigarh and development tools for post disaster response in the city of Chandigarh.
- (1-4) Instrumenting select buildings in the permanent campus of Indian Institute of Technologies, Hyderabad (IITH) to undertake health monitoring of these buildings.

2.3.2 Group2 Weather Monitoring Platform

2.3.2.1 Development of Weather Sensors and Analysis Platform

Develop a prototype sensor network to acquire data for weather hazard monitoring. By taking advantage of advanced tele-communication technologies sensors are to be deployable in severe environment in India with limited cost. Applications of the system can include observation and analysis of weather data for example;

- a) Rain-fall
- b) Wind direction and velocity
- c) Temperature and humidity
- d) Atmospheric pressure

(2-1) Ability to analyze weather data in dense granularity

(2-2) Ability to forecast hazardous condition and estimate damage caused by the weather condition

2.3.3 Group3 Sustainable Communication Infrastructure

2.3.3.1 Emergency and Post-Disaster Communication System

Deployment of a communication infrastructure is essential to provide information services to relief workers and people in the affected area. Examples of the expected services are;

- a) Telephony
- b) Audio, video and data
- c) Collection and dissemination of information about victims
- d) Affected area, and relief effort logistics

(3-1) Implementation of emergency and post-disaster communication system

(3-2) Guideline for installation and operation of emergency and post-disaster communication infrastructure

(3-3) Human resource to sustain the communication infrastructure based on the collaborative education with group

2.3.3.2 Emergency Data Processing

Since there are a lot of players in the disaster recovery field such as victims, emergency workers, and government agencies, it is important to share the information for the activity of disaster recovery operation. They use various information in various ways. In order to access information efficiently, "Data Processing" or "Data Mining" is required. Moreover, the requirement for privacy under these situations would be also analyzed and reflected design to the system and required countermeasure would be developed. Focuses of this data controlling are;

- a) Collect, process the information
- b) Disseminate the information to various people (e.g., emergency worker, headquarters of disaster response, victim)
- c) Manage access control of information source

d) Preserve privacy under disaster situation

(3-4) Information sharing infrastructure with regard to real-time data processing and mining

(3-5) Information sharing infrastructure with regard to security/privacy requirements

2.3.4 Group4 ICT Platform and Resource Development for Emergency and Disaster Mitigation

2.3.4.1 Development of Information Sharing Platform and Resources

To support the education for emergency and disaster preparedness, mitigation, and recovery as well as information sharing in emergency situations, this research will develop an application infrastructure for this purpose. This research area will also involve the development of application to support advanced communications in emergency situations.

(4-1) An easy-to-use distance education platform focusing on emergency and disaster situations

2.3.4.2 Development of Advanced Disaster Management System

This research activity will develop an advanced disaster management system containing information such as victim information, hazard damage information, and information on rescue and relief operations. As this disaster management system would store important information, the protection of confidentiality, integrity, and the availability of such information is critical to support decision makings in rescue and relief operations. This activity will use the results of Group 1,2,3 activities in developing the system.

(4-2) Advanced disaster management system

(4-3) Operational guidelines

2.4 Project Activities

2.4.1 Activities under Group1 Research

(1) Deploy Strong Motion Seismometers

(2) Deploy Global Positioning System (GPS) Receivers

(3) Build Vibration Sensors

2.4.2 Activities under Group2 Research

(1) AWS for various weather parameters will be installed around Hyderabad

(2) A High Rate Picture Transmission (HRPT) ground station or METOP satellite receiving station will be installed at Hyderabad

(3) Connectivity of Sensors will be ensured by Group3

(4) Collected Data will be freely exchanged among interested groups via IITH

(5) When dense installations in Hyderabad yield success, nation-wide sensor development can be thought of

(6) Increase of robustness on data collection is subject to collaboration with Group3.



2.4.3 Activities under Group3 Research

2.4.3.1 Emergency and Post-Disaster Communication System

- (1) Ad-hoc networking
- (2) Delay-Tolerant Networking
- (3) Multi datalink networking using wireless communication systems and broadcasting systems
- (4) Optimization of Quality of Service Technologies
- (5) Multicast communications
- (6) Providing network systems for the activities in Group1 and 2

2.4.3.2 Emergency Data processing

- (1) Security in distributed databases and processing
- (2) Massive real-time data processing
- (3) Sensor data collection and processing
- (4) Providing data processing systems for the activities in Group1 and 2

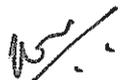
2.4.4 Activities under Group4 Research

2.4.4.1 Development of information sharing platform and resources

- (1) Research, development, implementation, and deployment of distance education application platform for disaster management and emergency communication

2.4.4.2 Development of Advanced Disaster Management System

- (1) Development, implementation, and deployment of distributed database system, access control system, and information portal.



Chapter 3 Achievement and Implementation Process

3.1 Results of Contribution

In accordance with the Master plan, both Japanese side and Indian side contributed to conduct the activities of the Project.

(Japanese side)

1) Japanese researchers (Annex 4, 5)

The number of short-term researchers dispatched to the Project is 16 persons, 71 times in total, from July 2010 to 9, November, 2012.

2) Invited Indian researchers for activities in Japan (Annex 6)

The number of the invited Indian researchers for activities in Japan is 19 persons, 22 times in total.

3) Provision of Equipment (Annex 8)

The total of procurement costs as of August 2012 is 94.4 million yen.

(Note: Exchange rate: 1INR= 1.544 yen)

4) Operation Expenses

The total amount of operation expenses in India (including the expenses of the Invited Indian researchers in Japan) as of August 2012 is 15.6 million INR.

(Indian side)

1) Indian researchers (Annex 4)

The number of Indian researchers is 37 persons.

2) Provision of expenses for the Project

Main part of contribution from Indian side is as follows;

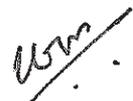
(a) Place: Laboratories, Offices, Conference/meeting rooms including video conference,

Places/buildings which the equipment has been installed

(b) Human resource: postgraduate students

(c) Construction: For deploying equipment such as sensors

(d) Others: Field operation expenses, Infrastructural facilities (Internet, Electricity, stationaries)



3.2 Progress and Achievements of the Project

1) Achievement of the Project activities

Major achievements of the Project activities are as follows;

Output 1 (Group1) "Earthquake Disaster Risk Mitigation"

[1-a]

- 28 sets of Strong Motion Seismometers were procured by February 2012 and 26 sets of them have been deployed in the Indo-Gangetic Plains in the Himalayan region as of 12 October, 2012.
- Data related earthquakes have been collected and analyzed.
- The remaining sets of Strong Motion Seismometers will be deployed.
- Analysis of subsurface structure of the Indo-Gangetic plains will be started after sufficient data is obtained from the network deployed.

[1-b]

- 8 sets of Global Positioning System (GPS) Receivers were procured by July 2012.
- 2 sets of them have been deployed at IITK and Punjab University, and the observation by GPS was started in September 2012.
- The remaining GPS of them will be deployed after the decision of the sites.
- Data related ancient seismic activities in the Himalayan region have been collected and seismicity maps have been made.
- Optically Stimulated Luminescence (OSL) equipment has been procured and its laboratory has already been prepared in IITK.
- A new active fault was scientifically confirmed.

[1-c]

- The observation by Potable Vibration Sensors has been conducted at the buildings of IIITH, Punjab University and Ramappa Temple in the state of Andhra Pradesh.
- 8 sets of Building Vibration Sensors were procured and 2 of them have been deployed in IIITH and Punjab University.
- The remaining of them will be deployed by March, 2013.
- The preparation for installation of Building Vibration Sensors, network facilities and regional servers at the candidate buildings has been preceded.
- The vibration characteristics of a building in Punjab University have been understood.

Output 2(Group2) "Weather Monitoring Platform"

- The requirement of sensor related to meteorological conditions in India was analyzed.
- 6 Automatic Weather Stations (AWSs) were procured from Japan.
- AWSs, which worked very well in Japan, were tentatively mounted at IMD Hyderabad office, CRIDA, and



IITH.

- It is confirmed that the proposed AWS equipment is able to operate for more than two years, even with quite severe conditions and unstable network connectivity.
- A set of AWS has been mounted in CRIDA and is sending the collected data to IMD Hyderabad office by GSM.
- The activities by the Sensor Material Development Laboratory in IITH have started and lead-free piezoelectric material has been developed to be tested for vibration sensing. This has potential to be applied for Strong Motion Seismometer in future.

Output 3(Group3) "Sustainable Communication Infrastructure"

- Emergency and Post-Disaster Communication System has been designed.
- Equipment for Light Global System for Mobile Communications (GSM), FM Radio Data System (RDS), and Call Center were procured and the development of each component of the Emergency and Post-Disaster Communication System (including application such as "I am alive" and "Person Finder") has been conducted and tested respectively.
- Equipment for Long Term Evolution (LTE) and Satellite communication are planned to be procured by March 2013.

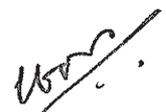
Output 4(Group4) "ICT Platform and Resource Development for Emergency and Disaster Mitigation"

- The necessary equipment had already been purchased and mounted.
- Prototype of the victim information collection and sharing system has been available using Bluetooth based peer-to-peer type communication on Android phones. Mobile-server data synchronization has been also developed and victim data can be accessed from the web.
- The draft architecture of XML schema to contribute to sharing disaster information has been developed.
- Export function of victim information is available using XML based on People Finder Interchange Format (PFIF) that enables interoperability between Group3 and Group4 database synchronization.
- A streaming data processing system for sensor data has been prototyped.

2) Achievement towards the Project Purposes (Annex 7)

All four (4) Outputs have been almost conducted as the initial schedule even though the procurement of the necessary equipment was slightly delayed. During the Project, both Japanese and Indian researchers published research papers, presented and disseminated the Project activities.

The Project Purposes, which are to establish infrastructure for continuous data collection on earthquake and weather with global information network, and to develop a rapidly deployable and robust communication system for emergency and relief work, will be achieved by Outputs of four (4) Groups during the Project period under the Japanese-Indian researchers' collaboration.



Chapter 4 Review by Five Criteria

4.1 Relevance

The Project is consistent of Indian needs for natural disasters in India. The Government of India and the related Authority executed plans such as Five Year Plan and Guideline as follows;

- 1) Eleventh Five Year Plan 2007 – 2012 shows that DISASTER MANAGEMENT in Chapter 9 indicates “the development process needs to be sensitive towards disaster prevention, preparedness and mitigation.”
- 2) NDMA published “NATIONAL DISASTER MANAGEMENT GUIDELINES” in fields of National Disaster Management Information and Communication System, Earthquakes, Tsunamis, Cyclones, Floods, Landslides, etc.

According to Japan’s Country Assistance Program for India (2006), the Project is basically related to the ODA program to which the Government of Japan gives a high priority on (2) the improvement of poverty and environment issues. It includes (c) Efforts with a View to Disaster Prevention, which mentions that “disaster prevention assistance utilizing Japan’s experience of information communication system development in forest conservation and floods control or emergencies is also important from the perspective of poverty countermeasures”. In this context, the Project is highly relevant to the governmental policy of both Japan and India.

4.2 Effectiveness

In India, natural disasters such as earthquakes, floods, landslides, etc. are serious problems not only for people in disaster areas but also for the Government.

Considering the importance to forecast natural disasters and to inform damage situation to necessary people and institutes in India, two (2) components such as Output 1 (Earthquake Disaster Mitigation) and Output 2 (Weather Monitoring Platform) contribute well to establishing infrastructure for continuous data collection on earthquake/weather and to develop technical bases for rescue and support (Project Purpose1), and other two (2) components such as Output 3 (Sustainable Communication Infrastructure) and Output 4 (ICT Platform and Resource Development for Emergency and Disaster Mitigation) contribute well to developing rapidly deployable and robust communications system (Project Purpose2).

Therefore, four (4) Outputs are conditions necessary to achieve the Project Purposes.

4.3 Efficiency

The contributions from both sides are summarized in the above section “3.1 Results of Contribution”. Both Japanese and Indian researchers recognize well each other for smooth implementation and effective management. Though the delivery of some equipment was delayed in comparison with the initial schedule, most equipment provided by the Project has been used efficiently for activities such as monitoring, collecting

the data, etc. All Groups efficiently use the existing Internet and video conference for communication among the researchers in India and Japan.

The examples of measures taken by the Project for efficient implementation are as follows;

(1) Group1: Earthquake Disaster Risk Mitigation

[1-a]

Strong Motion seismometers were installed in schools to maximize utilization of sensors and improve the efficiency of instruments in terms of:

- i) Availability of power to charge batteries in addition to alternate arrangements of solar panels
- ii) Security and safety of instruments
- iii) To enlighten teachers and students to disaster prevention education

[1-b]

Indian satellite images were purchased in consideration of the balance between cost and quality.

[1-c]

After enough explanation about installation of building vibration sensors to related officials, the Project gets official permission to use public buildings. This procedure makes it easier to extend installation of the equipment to private buildings.

(2) Group2: Weather Monitoring Platform

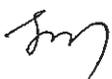
- The system architecture developed by Group2 is being planned to implement on top of infrastructure provided by Group 4.
- The weather data collected by Group 2 infrastructure will be used by Group 4, as the data for disaster situation to be handled by their system.
- Even though the equipment for Sensor Material Development Laboratory has been purchased, facilities (electricity, water, security, etc.) for the new IITH laboratory have not been prepared due to the delay of the construction.

(3) Group3: Sustainable Communication Infrastructure

- Group3 is closely collaborating with Group 4 to share outcomes of each activity to conduct system development efficiently. For example, applications such as victim information management system were developed with valuable input from Group 4 about interface, data forms, etc.

(4) Group4: ICT Platform and Resource Development for Emergency and Disaster Mitigation

- Close collaboration is happening among Group 2, 3, and 4.
- Indian and Japanese have been exchanging the latest status of system design and implementation frequently and these interactions have contributed to improve the system.



4.4 Impact

(1) Positive effect

- The partnership between Japan and India turned out to be strengthened by the implementation of the Project as mentioned by the Prime Ministers of both countries at the discourse regarding "the Joint Statement Vision for Japan-India Strategic and Global Partnership in the Next Decade" on October 25, 2010 in Tokyo.
- The Project brought great synergy between research institute, IITs, Universities, local governments, engineers and geoscientists.
- As a new approach of collaborative project between scientists and engineers in India, the Project encourages related organizations including local government to initiate similar kinds of the collaborative projects.
- The Project encourages mutual understandings and promotes partnership between Japan and India. As a result, one of the Japanese researchers was appointed as the first Japanese for IITH faculty
- About 80 persons attended in first DISANET OUTREACH PROGRAM in Punjab University on 29 October, 2012 and discussed actively. Event like this program will be conducted repeatedly. It encourages people including local officials to be aware of disaster prevention management.
- The technology under the development in the Project was utilized for emergency and post disaster situation after the Tohoku earthquake on March 2011. Such experience turned out to be the valuable feedback to the Project activities.

(2) Negative effect

There is no negative effect related to the Project.

4.5 Sustainability

As mentioned in the above "4.1 Relevance", the Government of India has made the Eleventh National Plan to promote Indian economic development, in which natural disasters are pointed out as one of serious issues for developing in India. In this context, NDMA published "NATIONAL DISASTER MANAGEMENT GUIDELINES" in some fields and disseminated them for the prevention of natural disasters. In these circumstances, necessary budget is expected to be allocated by the Government of India for the prevention of the disasters.

In addition to the existing Governmental institutes participating in the Project, the Project already started to contact other Governmental institutions. For example, Group 1 has conducted the activities involving local government of Chandigarh, and Group 3 had a series of meetings with NDMA and Indian Railway, which needs emergency communication system in case of railway accidents in remote areas, in order to apply the Outputs of the Project to the society. These activities to involve related stakeholders for disaster management are a manifestation of the future sustainability.



Chapter 5 Results of Review

5.1 Conclusions

As conclusions, the activities of the Project have been implemented smoothly in total in the first half of the Project in spite of some delay. The achievement of Outputs is expected in the second half of the Project by implementing more activities and more close collaboration of both sides.

The results such as scientific findings, technologies, knowledge and experiences of the Project would be sure to contribute to natural hazard assessment, to mitigate risks caused by natural disasters.

5.2 Recommendations

The Mid-term Review Team recommends as follows;

1) More close communication

More close communication should be taken among Groups to achieve the Project Purposes.

2) Encouragement of young researchers' participation

More young researchers in both sides are recommended to participate in the activities for the relationship in the next generation.

3) Utilization of equipment for Sensor Material Development Laboratory

The Project should submit a schedule for utilization of equipment for Sensor Material Development Laboratory to achieve the Outputs mentioned in JCC held in August 2012 as soon as possible.

4) Management for deployment of meteorological sensors

The Project should submit a schedule to deploy the remaining AWSs to monitor and analyze data collected by these AWSs to achieve the Output of Group2.

The Project should consider risk management of related issues, such as site selection, procurement, quality of data, etc.

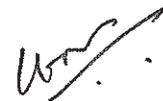
5) Maintenance of equipment

Since some of the equipment such as Strong Motion Sensors is custom made in Japan, it is necessary to consider how to maintain it including the cost of spares during and after the Project.

5.3 Lessons Learned

1) The collaborative research project for R&D should be flexibly managed depending on the conditions encountered during implementation of the project for the achievement of the initial plans.

2) For smooth implementation and effective project management in Science and Technology Research Project, it is important to set consensus among all participants of the Project and share them with stakeholders.

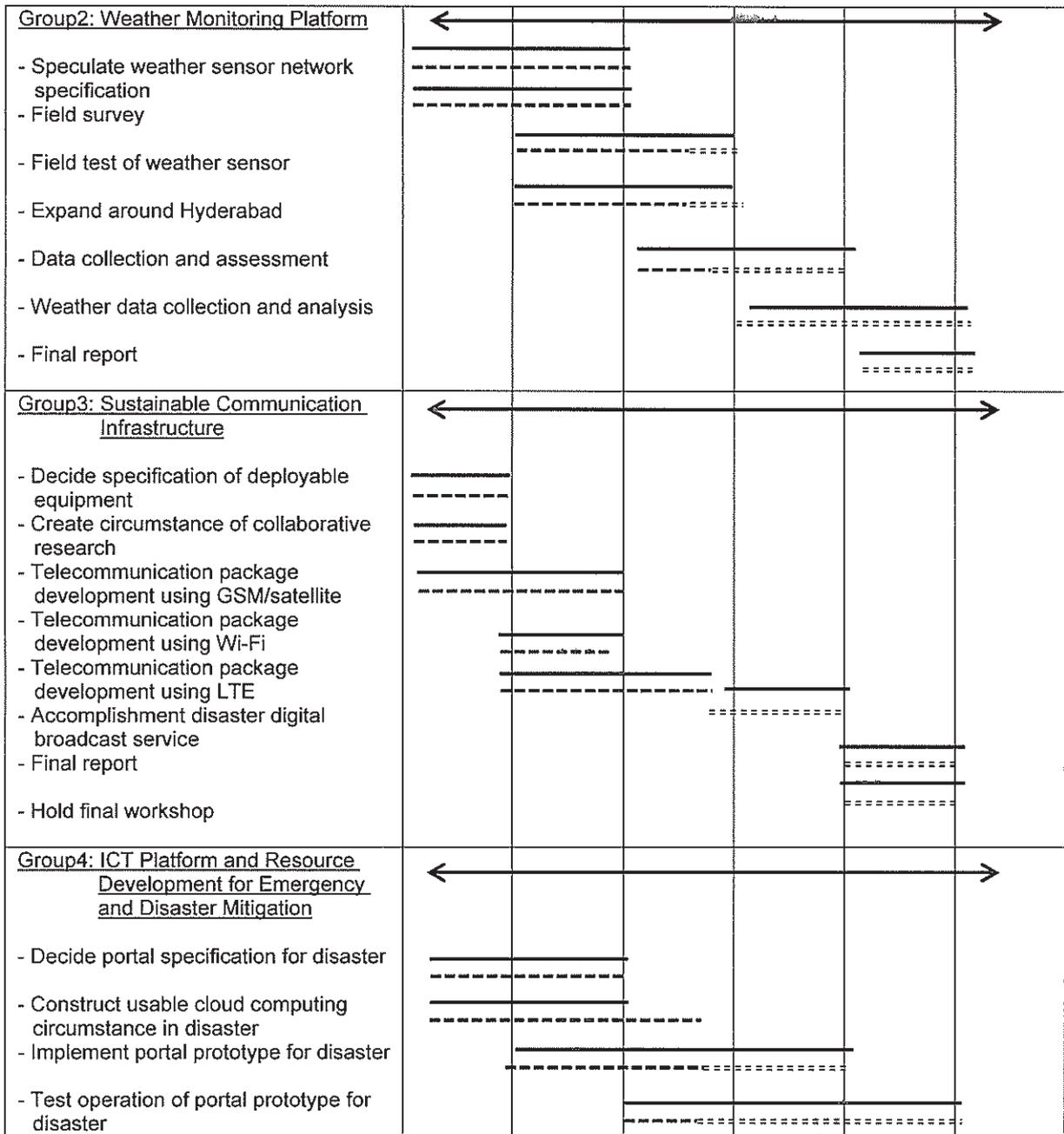


ANNEX 1 Plan of Operation (PO: Project Flowchart)

Research Subjects	JFY2010	JFY2011	JFY2012	JFY2013	JFY2014	JFY2015
Group1: Earthquake Disaster Risk Mitigation	←—————→					
(1) Strong Motion						
- Procurement of strong motion equipment	—————	-----				
- Survey and collect field observation points	—————	-----				
- Mount of strong motion equipment		—————	-----			
- Continuous observation and maintenance			—————	—————	—————	—————
- Collect, process and analyze data	—————	—————	—————	—————	—————	—————
- Product and revise seismic center map		—————	—————	—————		
- Estimate PGA vibration			—————	—————		
- Mathematically Model				—————	—————	—————
- Seismic hazard assessment					—————	—————
- Final report					—————	—————
(2) GPS						
- Procurement of satellite data and GPS equipment	—————	-----				
- System development, select of field observation points	—————	-----				
- Field survey (Active fault trench survey, GPS observation/analysis, etc.), data analysis	—————	—————	—————	—————	—————	—————
- Product active fault map, compare with GPS data and geoscience data, final report					—————	—————
(3) Building Sensors						
- Develop equipment, test observation						
- Data processing system development						
- Field survey, Mount of observation equipment						
- Data analysis						
- Reformation and proliferation			—————	—————		
- Final report					—————	—————

fm

Amr



Note: JFY=Japanese Fiscal Year

—————: Initial plan

-----: Actual

.....: Planning

ANNEX 2 Schedule of the Team

Date	Day	Mr. Kojiro MATSUMOTO	Mr. Tomonari TAKEUCHI	Mr. Kunio NISHIMURA	Dr. Koichi TSUKIOKA	Dr. Yoshimori HONKURA
23 Oct.	Tue.			Arrive in Hyderabad		
24 Oct.	Wed.			Meeting with Dr. KATAOKA		
25 Oct.	Thu.			Interview and equipment installation site visit with G4 in IITH		
26 Oct.	Fri.			Interview and equipment installation site visit with G2 in IMD and IITH		
27 Oct.	Sat.			Site visit with IMD and G2 Japanese researchers in CRIDA		
28, Oct	Sun.	Arrive in Chandigarh via New Delhi				
29 Oct.	Mon.	G1: Outreach Session, Interview and equipment installation site visit with G1(a, b, c) in Chandigarh				
30 Oct.	Tue.	Interview and equipment installation site visit with G1(a, b, c) in Chandigarh				
31 Oct.	Wed.	Internal Meeting				
1 Nov.	Thu.	Move to Chennai (IITM) via New Delhi				
2 Nov.	Fri.	Interview with G2 Indian and Japanese leaders in IITM via Video Conference between India and Japan				
3 Nov.	Sat.	Arrive in Hyderabad	Interview and equipment installation site visit with G3 in IITM, Moved to Hyderabad			
4 Nov.	Sun.	Internal Meeting				Arrive in Hyderabad
5 Nov.	Mon.	Write Review Report				
6 Nov.	Tue.	Explain the Draft Review Report to Indian side, and checked by Indian side				
7 Nov.	Wed.	Feedback from Indian side and finalize Review Report				
8 Nov.	Thu.	Signing Ceremony on M/M about Review Report				
9 Nov.	Fri.	Move to New Delhi, Report to Embassy of Japan, and Leave India				

ANNEX 3 List of Interviewees

1. Indian Side

Prof. U. B. Desai	Director	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Prof. Rajender Kumar Chadha	FNASc., Scientist G Head, Seismology	National Geophysical Research Institute (NGRI), Hyderabad
Prof. U.V. Varadaraju	Dean R&D, Professor & Head of the Department	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Prof. R. D. Koilpillai	Department of Electrical Engineering	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Prof. D. Jalihal	Department of Electrical Engineering	Indian Institute of Technology, Madras (IITM)
Dr. M. V. Panduranga Rao	Department of Computer Science & Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Dr. S. Kalyanasundaram	Department of Computer Science & Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Dr. Javed N. Malik	Active Tectonics & Paleoseismology	Indian Institute of Technology, Kanpur (IITK)
Dr. R. Pradeep Kumar	Head, Earthquake, Engineering Research Center	International Institute of Information Technology Hyderabad (IIITH)
Dr. Ranjith Ramadurai	Department of Material Science and Engineering	Indian Institute of Technology, Hyderabad (IITH)
Mr. G. Sudhakar Rao	Director in-Charge, Scientist-E	IMD
Mr. Y. K. Reddy	Scientist-E	IMD

2. Japanese Side

Prof. Kazuki Koketsu	Earthquake Research Institute	The University of Tokyo
Prof. Kiyoshi Takano	Center for Integrated Disaster information Research, Interfaculty initiative in Information studies	The University of Tokyo
Prof. Hiroshi Esaki	Graduate School of Information Science and Technology	The University of Tokyo
Prof. Keiji Takeda	Faculty of Environment and Information Studies	Keio University
Dr. Kotaro Kataoka	Visiting Assistant Professor, IITH (JICA expert)	Keio University



ANNEX 4 List of Researchers

[Indian side]

Name	Affiliation	Research Area
U. B. Desai	IIT Hyderabad	Project Director
U.V.Varadaraju	IIT, Madras	G2
R.K. Chadha	NGRI, Hyderabad	G1-Strong Motion
N. Purnchandra Rao	NGRI, Hyderabad	G1-Strong Motion
D. Srinagesh	NGRI, Hyderabad	G1-Strong Motion
S. Srinivas	NGRI, Hyderabad	G1-Strong Motion
J. N. Malik	IIT, Kanpur	G1-GPS
O. Dikshit	IIT, Kanpur	G1-GPS
R. Pradeep. Kumar	IIIT Hyderabad	G1-Building Sensors
Raju Sangem	IIIT Hyderabad	G1-Building Sensors
Narender Bodige	IIIT Hyderabad	G1-Building Sensors
Dasari Himachandan	IIIT Hyderabad	G1-Building Sensors
Shri S Krishnaiah	DDGM(SI), Pune	G2
M. Satya Kumar	IMD, Hyderabad (Retired)	G2
G. Sudhakar Rao	IMD, Hyderabad	G2
Y. K. Reddy	IMD, Hyderabad	G2
Ranjith Ramadurai	IIT, Hyderabad	G2
Swapnil Ghodke	IIT, Hyderabad	G2
David Koilpillai	IIT, Madras	G3, Project Administrator
Devendra Jalihal	IIT, Madras	G3
Bhaskar Ramamurthi	IIT, Madras	G3
GiridharK	IIT, Madras	G3
Krishna Sivalingam	IIT, Madras	G3
Kiran Kuchi	IIT, Hyderabad	G3
Mohd Zafar	IIT, Hyderabad	G3
M. V. Panduranga Rao	IIT, Hyderabad	G4
Naveen Sivadasan	IIT, Hyderabad	G4
Subrahmanyam Kalyanasundaram	IIT, Hyderabad	G4
Anubhav Kumar Jain	Mtech (research), IIT, Hyderabad	G4
Guddanti Vijaya Bhaskar	Btech, IIT, Hyderabad	G4
Badam SriRam Karthik	Btech, IIT, Hyderabad	G4
Nagajuna Malempati	Mtech, IIT, Hyderabad	G4
Ajit Aluri	Btech, IIT, Hyderabad	G4
Adepu Ravi Sankar	Mtech (research), IIT, Hyderabad	G4
Vaibhav Garg	Mtech (research), IIT, Hyderabad	G4
Patil Rahul Bhalchandra	Mtech (research), IIT, Hyderabad	G4
Neeraj Kumar	Mtech (research), IIT, Hyderabad	G4

[Japanese side]

Name	Affiliation	Research Area
Jun Murai	Keio University	Project Director
Osamu Nakamura	Keio University	G3, G4
Hideki Sunahara	Keio University	G2
Keiko Okawa	Keio University	G4
Keiji Takeda	Keio University	G2, G3, G4, Project Administrator
Achmad Husni Thamrin	Keio University	G3, G4
Hajime Tazaki	Keio University	G3, G4
Masato Yamanouchi	Keio University	G2
Kotaro Kataoka	Keio University	G3, G4
Kazuki Koketsu	The University of Tokyo	G1-Strong Motion
Takashi Furumura	The University of Tokyo	G1-Strong Motion
Satoko Oki	The University of Tokyo	G1-Strong Motion
Teruyuki Kato	The University of Tokyo	G1-GPS
Koji Okumura	Hiroshima University	G1-GPS
Hitomi Takemoto	Doctoral Student, Hiroshima University	G1-GPS
Ricardo Filipe Custodio Batista	Master Student, Hiroshima University	G1-GPS
Tomihiko Tatemichi	Master Student, Hiroshima University	G1-GPS
Kouhei Hayashi	Master Student, Hiroshima University	G1-GPS
Kiyoshi Takano	The University of Tokyo	G1-Building Sensors
Miho Ohara	The University of Tokyo	G1-Building Sensors
Takamori Ito	The University of Tokyo	G1-Building Sensors
Tetsu Masuda	The University of Tokyo	G1-Building Sensors/Strong Motion
Hiroshi Esaki	The University of Tokyo	G2
Toru Asami	The University of Tokyo	G2
Hiroyuki Morikawa	The University of Tokyo	G2
Yasuo Tsuchimoto	The University of Tokyo	G2
Yoshihiro Kawahara	The University of Tokyo	G2
Hideya Ochiai	The University of Tokyo	G2
Satoshi Matsuura	Nara Institute of Science and Technology	G2
Hisatake Ishibashi	Master Student, The University of Tokyo	G2
Kanae Matsui	Doctoral Student, Keio University	G2
Na Hayun	Master Student, Keio University	G2
Mami Suda	Master Student, Keio University	G2
Kei Hiroi	Doctoral Student, Keio University	G2
Mohamad Dikshie Fauzie	Doctoral Student, Keio University	G3, G4

hy

hy

ANNEX 5 List of the dispatched Japanese researchers from July 2010 to November 2012

Name	Duration
Jun Murai	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
	Aug. 24, 2012 to Aug. 25, 2012
Osamu Nakamura	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Feb. 15, 2011 to Feb. 25, 2011
	Aug. 18, 2011 to Aug. 23, 2011
	Aug. 23, 2012 to Aug. 26, 2012
Kazuki Koketsu	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 24, 2011
	Nov. 20, 2011 to Nov. 26, 2011
	July 23, 2012 to July 28, 2012
	Aug. 24, 2012 to Aug. 28, 2012
	Oct.28, 2012 to Nov. 1, 2012
Kiyoshi Takano	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Nov. 9, 2010 to Nov. 14, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
	Nov. 20, 2011 to Nov. 26, 2011
	July 21, 2012 to July 28, 2012
	Aug. 24, 2012 to Aug. 28, 2012
	Oct.29, 2012 to Nov. 1, 2012
Hiroshi Esaki	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Sep. 28, 2010 to Oct. 3, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
	Aug. 24, 2012 to Aug. 26, 2012
	Oct.25, 2012 to Oct. 28, 2012
Keiji Takeda	July 16, 2010 to July 21, 2010
	Feb. 15, 2011 to Feb. 19, 2011
	Feb. 22, 2011 to Feb. 25, 2011
	July 9, 2011 to July 13, 2011
	Aug. 18, 2011 to Aug. 25, 2011
	Mar. 19, 2012 to Mar. 22, 2012
	Aug. 23, 2012 to Aug. 26, 2012
	Nov. 4, 2012 to Nov. 9, 2012
Keiko Okawa	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
Kotaro Kataoka	July 16, 2010 to July 21, 2010
	Feb. 15, 2011 to Feb. 25, 2011

Jun

Osamu

	Aug. 18, 2011 to Aug. 27, 2011
	Oct. 25, 2011 to Nov. 3, 2011
	Dec. 17, 2011 to Dec. 22, 2011
	Jan. 15, 2012 to Feb. 11, 2012
	Feb. 19, 2012 to Mar. 2, 2012
	Mar. 13, 2012 to Mar. 31, 2012
	Apr. 9, 2012 to Apr. 28, 2012
	May 28, 2012 to June 7, 2012
Teruyuki Kato	July 18, 2010 to July 21, 2010
	Oct. 31, 2010 to Nov. 6, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
	Aug. 24, 2012 to Aug. 30, 2012
Hideya Ochiai	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 21, 2011
	Aug. 24, 2012 to Aug. 26, 2012
	Oct. 25, 2012 to Oct. 28, 2012
Satoko Oki	July 17, 2010 to July 21, 2010
	Aug. 18, 2011 to Aug. 24, 2011
	Aug. 24, 2012 to Aug. 28, 2012
	Oct. 28, 2012 to Oct. 30, 2012
Koji Okumura	Nov. 1, 2010 to Nov. 11, 2010
	Feb. 22, 2011 to Mar. 11, 2011
	Nov. 14, 2011 to Nov. 26, 2011
	Mar. 5, 2012 to Mar. 21, 2012
Takashi Furumura	Nov. 9, 2010 to Nov. 14, 2010
	Nov. 20, 2011 to Nov. 26, 2011
Kiyomori Ito	Nov. 9, 2010 to Nov. 14, 2010
	Nov. 20, 2011 to Nov. 26, 2011
	July 21, 2012 to July 28, 2012
Masato Yamanouchi	Feb. 26, 2012 to Mar. 3, 2012
	Aug. 24, 2012 to Aug. 27, 2012
	Oct. 25, 2012 to Oct. 28, 2012
Tetsu Masuda	July 21, 2012 to July 28, 2012
	Aug. 24, 2012 to Aug. 28, 2012

Im

Wm

ANNEX 6 List of the invited Indian researchers for activities in Japan

Name	Duration
Ravinder David Koilpillai	Aug. 27, 2010 to Sep.2, 2010
Pandu Rangan Chandrasekaran	Aug. 28, 2010 to Sep. 1, 2010
Rajender Kumar Chadha	Sep. 5, 2010 to Sep. 12, 2010
	Oct. 30, 2011 to Nov. 5, 2011
Davuluri Srinagesh	Sep. 5, 2010 to Sep. 12, 2010
	Oct. 30, 2011 to Nov. 5, 2011
Ramancharla Pradeep.Kumar	Sep. 5, 2010 to Sep. 12, 2010
	Oct. 30, 2011 to Nov. 5, 2011
Nemalikanti Purnchandra Rao	Sep. 5, 2010 to Sep. 12, 2010
	Oct. 30, 2011 to Nov. 5, 2011
Javed N.Malik	Dec. 1, 2010 to Dec. 10, 2010
Onkar Dikshit	Dec. 1, 2010 to Dec. 10, 2010
Naveen Sivadasan	Sep. 24, 2011 to Oct. 2, 2011
Ravindra Guravannavar	Sep. 24, 2011 to Oct. 2, 2011
Srinivas Dakuri	Oct. 30, 2011 to Nov. 5, 2011
Devendra Jalihal	Mar. 3, 2012 to Mar. 10, 2012
Venkata Panduranga Rao Marella	Mar. 3, 2012 to Mar. 10, 2012
Anubhav Kumar Jain	Mar. 3, 2012 to Mar. 10, 2012
	Sep. 2, 2012 to Sep. 8, 2012
Sriram Karthink Badam	Mar. 3, 2012 to Mar. 10, 2012
Subrahmanyam Kalyanasundaram	Sep. 2, 2012 to Sep. 8, 2012
Ravi Sankar Adepu	Sep. 2, 2012 to Sep. 8, 2012

sm

Uv

ANNEX 7 Achievements towards the Project Purposes

Both Japanese and Indian researchers published research papers, presented and disseminated the Project activities. The mains are as follows.

1. Papers

- 1) D. Srinagesh, S. K. Singh, R. K. Chadha, A. Paul, G. Suresh, M. Ordaz, and R. S. Dattatrayam, Amplification of Seismic Waves in the Central Indo-Gangetic Basin, India, Bulletin of the Seismological Society of America, October 2011, v. 101, p. 2231-2242, doi:10.1785/0120100327.
- 2) Javed N. Malik, M. Shishikura, T. Echigo, Y. Ikeda, K. Satake, H. Kayanne, Y. Sawai, C.V.R. Murty and O. Dikshit: Geologic evidence for two pre-2004 earthquakes during recent centuries near Port Blair, South Andaman Island, India. Geology, 39-6, 559-562, 2011.
- 3) Hideya Ochiai, Hiroki Ishizuka, Yuya Kawakami and Hiroshi Esaki, "A DTN-Based Sensor Data Gathering for Agricultural Applications", IEEE SENSORS Journal, Vol.11, No.11, pp.2861-2868, November, 2011.
- 4) Hiroshi ESAKI, "A Consideration on R&D Direction for Future Internet Architecture"(other link), Special Issue on Next Generation Networks (NGNs), INTERNATIONAL JOURNAL OF COMMUNICATION SYSTEMS (IJCS), Vol.23, Issue 6-7, pp.694-707, April 2010.
- 5) Kotaro Kataoka, Keisuke Uehara, Masafumi Oe, Jun Murai, "Design and Deployment of Post-Disaster Recovery Internet in 2011 Tohoku Earthquake", Special Section: Future Internet Technologies against Present Crises, IEICE, 2012. (Accepted for publication)
- 6) Mohamad Dikshie Fauzie, Achmad Husni THAMRIN, Rodney VAN METER, Jun Murai, "Bittorrent Swarms Dynamics", Special Section: Frontiers of Information Network Science, IEICE, 2012. (Accepted for publication)
- 7) Malik, J. N. et al., Active fault, fault growth and segment linkage along the Janauri anticline (frontal foreland fold), NW Himalaya, India, Tectonophysics, 483, 327–343, 2010.
- 8) Malik, J.N. et al., Paleoseismic evidence from trench investigation along Hajipur fault, Himalayan Frontal Thrust, NW Himalaya: Implications of the faulting pattern on landscape evolution and seismic hazard, Journal of Structural Geology, 32, 350–361, 2010.
- 9) Hajime Tazaki, Rodney Van Meter, Ryuji Wakikawa, Keisuke Uehara, Jun Murai. NAT-MANEMO: Route Optimization for Unlimited Network Extensibility in MANEMO. Journal of Information Processing, Vol. 19 (2011) pp.118-128, 2011.
- 10) Hajime Tazaki, Rodney Van Meter, Ryuji Wakikawa, Thirapon Wongsaaardsakul, Kanchana Kanchanasut, Marcelo Dias de Amorim, Jun Murai. MANEMO Routing in Practice: Protocol Selection, Expected Performance, and Experimental Evaluation. IEICE Transactions on Communications, 93(8):2004-2011, August 2010.
- 11) Takano, K. and T. Ito, Seismic Disaster Mitigation in Urban Area by using Building Vibration Observation of Weak Earthquake Ground Motion: an Approach of the IT Kyoshin Seismometer for Buildings, 2010



AGU Fall Meeting, San Francisco, California, USA, 13–17 December, American Geophysical Union, 2010.

12) M. Yamanouchi, R. Miyagi, S. Matsuura, S. Noguchi, K. Fujikawa, and H. Sunahara, "A Distributed Publish/Subscribe System for Large Scale Sensor Networks", Handbook of Data Intensive Computing.", Springer, Part 4, pp. 753-777, 2011.

13) Keiji Takeda, "New Application of Network and its Issues in Cloud Network Era", Technical Workshop on Large Scale Networks. Chennai, India, 7 Aug. 2012.

2. Invited lectures and presentations

1) R. Chadha, D. Srinagesh, S. Singh, Ground Motion prediction and crustal structure across Indo-Gangetic Plains for assessing earthquake hazard due to Himalayan earthquakes, 2011 International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) , Melbourne, Australia, 28 June – 7 July, 2011.

2) Hideya Ochiai, Kenji Matsuo, Satoshi Matsuura and Hiroshi Esaki, "A Case Study of UTMesh: Design and Impact of Real World Experiments with Wi-Fi and Bluetooth Devices", IEEE SAINT, EUCASS workshop, July, 2011.

3) Hiroshi Esaki, "Live E! Project: Establishment of Infrastructure Sharing Environmental Information", AOGS-AGU(WPGM) Joint Assembly, IWG18, Singapore, August 2012.

4) Romain Fontugne, Jorge Ortiz, David Culler and Hiroshi Esaki, "Empirical Mode Decomposition for Intrinsic-Relationship Extraction in Large Sensor", First International Workshop on Internet of Things Applications (IoT-App), IEEE/ACM CPS Week 2012 BEIJING, April 2012.

5) Hiroshi Esaki, Hideya Ochiai, "GUTP and IEEE1888 for Smart Facility Systems using Internet Architecture Framework", 1st IEEE Workshop on Holistic Building Intelligence through Sensing Systems (HOBSENSE), cooperating with IEEE DCOSS, Barcelona, Spain, June 2011.

6) Hideya Ochiai, Masaya Nakayama, Hiroshi Esaki, "Hop-by-Hop Reliable, Parallel Message Propagation for Intermittently-Connected Mesh Networks", IEEE International Symposium on a World of Wireless Mobile Multimedia Networks (WoWMoM) 2011, Lucca, Italy, June 2011.

7) Hideya Ochiai, Masahiro Ishiyama, Tsuyoshi Momode, Noriaki Fujiwara, Kosuke Ito, Hirohito Inagakim Akira Nakagawa, Hiroshi Esaki, "FIAP: Facility Information Access Protocol for Data-Centric Building Automation Systems", Workshop on Machine-to-Machine Communications and Networking (M2MCN) 2011, IEEE INFOCOM2011, Shanghai, April 2011.

8) Hideya Ochiai, Hiroki Ishizuka, Yuya Kawakami, Hiroshi Esaki, "A Field Experience on DTN-Based Sensor Data Gathering in Agricultural Scenarios", IEEE Sensors, November 2010.

9) D. Jalihal, R. D. Koilpillai, P. Khawas, S. Sampooram, S. H. Nagarajan, K. Takeda, K. Kataoka, "A Rapidly Deployable Disaster Communications System for Developing Countries", IEEE ICC2012 Workshop on Re-think ICT infrastructure designs and operations(RIDO), 2012. (Accepted for publication)

10) OKUMURA, K., MALIK, J. N., DIKSIT, O., KATO, T., SAHOO, S., PASARI, S., MOHANTY, A.,



TAKEMOTO, H.: Active tectonics and paleoseismology of the Himalayan front in the Kangra - Dharmasala area. JPGU 2012 Meeting.

3. Outreach Program/Workshop

1) DISANET OUTREACH PROGRAM

First DISANET OUTREACH PROGRAM was held as follows;

- Title: Workshop on Natural Disasters and Need for Capacity Building through Awareness Program
- Date: 29 October, 2012
- Place: Punjab University, Chandigarh, India
- Participants: 80 persons (estimated)

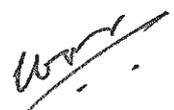
4. Others

1) Poster presentations

Takano, K. and T. Ito, Introduction of building vibration observation data of metropolitan area due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake: an Approach of the IT Kyoshin Seismometer for Buildings, AGU Fall Meeting 2011, San Francisco, California, USA, 5-9 December, American Geophysical Union, 2011.

2) Press

2012/03/07 THE HINDU newspaper, "Major earthquake due in Himalayan region?"



Copy

as of 25 August 2012

Japanese FY	Date of Certified Delivery	DISANET Register No.	Budget Line	Name of Distributor	Name of Equipment	Model / Type / Specification / Serial No.	Qty	Cost for procurement in India			Cost for Procurement in Japan			Group	OIC	Installed in	Used / Not Used	Reason for not being used	After Disposal in the Project			In case of Handover/Return		Remarks (Grant, Item No.)
								Unit cost (INR)	Total cost (INR)	Exchange rate (INR/₹)	Total cost (₹)	Unit cost (₹)	Total cost (₹)						Handover	Return	Others	Ref No.	Date	
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-10	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	ITK Data Logger	CENTRAL CORPORATION, AK-0021	7					¥130,000	¥910,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.1, 2 - ITEM4
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-11	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	3 axis detector of servo type acceleration	IMV, VP-5510S3	7					¥150,000	¥1,050,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.3 - ITEMS
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-12	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Unit storage box	NETTO KOGYO, ABH12-13100, 1 MY processed, ITEM 4 are stored.	7					¥50,000	¥500,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.1, 2 - ITEM8
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-13	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Notebook computer (station)	Apple, MacBook Pro 13inch, Power cable	1					¥500,000	¥500,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.3 - ITEM7
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-14	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Wireless LAN (main phone)	PLANEX, MZK-VNH	1					¥10,000	¥10,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.2 - ITEM8
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-15	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Wireless LAN (cordless handset)	PLANEX, MZK-MF150W	5					¥10,000	¥50,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.2 - ITEM9
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-16	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	GPS module	GARMIN, GPS15xL-W+100S205	6					¥70,000	¥420,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.2 - ITEM10
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-17	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Large-scale carry case (PELICAN CASE)	EMIC, 1510 (ITEM4, and ITEM8 are stored, ITEM14, ITEM15, ITEM16)	2					¥215,000	¥430,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.1, 2 - ITEM1, 2
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-18	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Medium carry case (PELICAN CASE)	EMIC, 1510 No.2 and No.4 are stored.	1					¥180,000	¥180,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.3 - ITEM3
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-19	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Server Station at Building	Server, Keyboard, Mouse	1					¥425,000	¥425,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.1 - ITEM1
2010 3rd Quarter	10/11/2010	DISANET-20	E	Schenker-Seino Co. Ltd. Tokyo, Japan	Sensor at Building	Sensor, Manual	10					¥22,500	¥225,000	1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						C/No.1.2 - ITEM2
2011 3rd Quarter	10/24/2011	DISANET-21	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Standard Desktop	DELL-OptiPlex 300 M T N Series	1	49,297.50	49,300.00	¥1,544	¥75,119			3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*						Item No. 40-1
2011 3rd Quarter	10/24/2011	DISANET-22	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Standard 14inch Laptop	DELL-Vostro 3450	1	58,590.00	58,590.00	¥1,544	¥90,493			3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*						Item No. 40-2
2011 3rd Quarter	10/31/2011	DISANET-23	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Rack Server 4U with KVM adapto	DELL-PowerEdge R815 (2) with 1 Alan CLE705	2	538,250.00	1,004,000.00	¥1,544	¥1,550,289			4	Dr. Ravindra N. Gurevannavar, Assistant Professor, IITM	Department of Computer Science & Engineering, IITM	Used	*						Item No. 42-1
2011 3rd Quarter	10/31/2011	DISANET-24	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Hi spec Minitorver	DELL-Preclon T1800 Workstation	5	75,545.00	612,300.00	¥1,544	¥945,434			4	Dr. Ravindra N. Gurevannavar, Assistant Professor, IITM	Department of Computer Science & Engineering, IITM	Used	*						Item No. 42-2
2011 3rd Quarter	10/31/2011	DISANET-25	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Rack Cabinet	Server Rack Cabine-Item, APW Rack Cabinet	1	81,270.00	81,270.00	¥1,544	¥125,481			4	Dr. Ravindra N. Gurevannavar, Assistant Professor, IITM	Department of Computer Science & Engineering, IITM	Used	*						Item No. 42-3
2011 3rd Quarter	10/31/2011	DISANET-26	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	L2 Switch	Cisco Switch W6-C2960S-4 8TS-L	1	176,400.00	176,400.00	¥1,544	¥272,382			4	Dr. Ravindra N. Gurevannavar, Assistant Professor, IITM	Department of Computer Science & Engineering, IITM	Used	*						Item No. 42-4
2011 3rd Quarter	10/31/2011	DISANET-27	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Printer	Hewlett Packard-LaserJet P3015DN	1	147,000.00	147,000.00	¥1,544	¥226,958			4	Dr. Ravindra N. Gurevannavar, Assistant Professor, IITM	Department of Computer Science & Engineering, IITM	Used	*						Item No. 42-5
2011 3rd Quarter	11/01/2011	DISANET-28	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Standard Minitorver	DELL-OptiPlex 300 M T N Series	2	48,357.50	92,715.00	¥1,555	¥145,099			3	IITM, Contact person: Mr.Y.K.Reddy, Director, IMD Hyderabad	Meteorological Centre, India Meteorological Department, Hyderabad	Used	*						Item No. 46
2011 3rd Quarter	11/01/2011	DISANET-29	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Hi spec 15inch Laptop	DELL-Latitude E6520	2	68,935.00	177,870.00	¥1,555	¥278,357			2	IITM, Contact person: Mr.Y.K.Reddy, Director, IMD Hyderabad	Meteorological Centre, India Meteorological Department, Hyderabad	Used	*						Item No. 34
2011 3rd Quarter	11/08/2011	DISANET-30	E	NTT COMMUNICATION S INDIA PVT. LTD	Rack Server 2U	Dell PowerEdge R815 Rack	1	601,524.00	601,524.00	¥1,505	¥941,385			1-c	Dr. Ramachandra Pradeep Kumar, Associate Professor, IITM	Earthquake Engineering Research Centre, IITM	Used	*						Item No. 29
2011 3rd Quarter	11/24/2011	DISANET-31	E	Tokyo Seisakuin	Ground Type Servo Velocity-Meter	Serial No. 110348, 110349	2					¥55,300	¥1,305,000	1-a	IITM, Contact person: Prof. R. K. Chasha, FNABc, Scientist G & Head, NGBI	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPLAL Road, Hyderabad	Used	*						EI11007-1CS Item No.1
2011 3rd Quarter	11/24/2011	DISANET-32	E	Tokyo Seisakuin	Data Logger	Serial No. 110350, 110351	2					¥307,000	¥614,000	1-a	IITM, Contact person: Prof. R. K. Chasha, FNABc, Scientist G & Head, NGBI	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPLAL Road, Hyderabad	Used	*						EI11007-1CS Item No.2

ANNEX 8 List of Equipment procured in Japan and India

Page 2

Copy

2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-98	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	AC Power Strip (Min. 5 points)	Power distribution box to connect power to MSC Server, Media Gateway Server and Media Gateway Client and EMS server (part of LightGSM Server Modules and Cables)	1	534.45	534.45	₹1,530	₹810	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-10
2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-97	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	3 Way Krone Module (For E1 termination)	MDF module for terminating E1 (part of LightGSM PDD, Section 3.2)	1	534.45	534.45	₹1,530	₹810	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-11
2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-98	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	MSC Software	MSC Software with integrated VLR and subscriber management module SIGTRAN and ISUP Interface 1 link Refer LIGHTGSM PDD Section 3.1.1	1	336,703.50	336,703.50	₹1,530	₹515,150	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-12
2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-99	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	Gateway Software	Media and signaling gateway software Refer LightGSM PDD, Section 3.1.3	1	37,411.50	37,411.50	₹1,530	₹57,240	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-13
2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-100	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	LightGSM BSC Software	LightGSM BSC Software with IP Interface & over IP and Abis IP Refer LightGSM PDD Section 3.1.2	1	280,586.25	280,586.25	₹1,530	₹429,287	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-14
2011 4th Quarter	02/23/2012	DISANET-101	E	Midas Communication Technologies Pvt. Ltd	EMS Software	LightGSM Element Manager and client software Refer LightGSM PDD, Section 2.4.3	1	44,893.81	44,893.81	₹1,530	₹68,688	3	Prof. Ravinder David Kolipati, Professor, IITM	Telecom and Network Group, Department of Electrical Engineering, IIT Madras	Used	*					Contract Form of Quotation Item No. 37B-15
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-102	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Laser-Optical Diadrometer for simultaneous measurement of particle size and particle velocity of all liquid and solid precipitation / Interface Computer	Standard RS485 / Heating on Poll Mode/ Heating RS485 on BUS address off Protocol "O/T" Standard / RS485/US9	1	389,925.00	389,925.00	₹1,530	₹817,251	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 1, 2
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-103	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Diadrometer installation pole 1.7 meter		1	30,150.00	30,150.00	₹1,530	₹47,727	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 3
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-104	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Connecting Cable 1.2m Parallel - terminal block (power supply unit)		1	4,478.63	4,478.63	₹1,530	₹7,090	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 4
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-105	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Data Logger	GEONICA METEADATA HYDRODATA-3000	1	285,750.00	285,750.00	₹1,530	₹452,342	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 5
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-106	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Software Geonics Telatrans for 20 stations	GEONICA	1	128,100.00	128,100.00	₹1,530	₹202,782	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 6
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-107	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	LCD Display with keypad	VT2000	1	20,785.50	20,785.50	₹1,530	₹32,903	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 7
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-108	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	GPRS Cellular Modem	GPRS-IP	1	25,461.25	25,461.25	₹1,530	₹40,337	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 8
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-109	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	SIM Card	Intersect Connection for 3 years	1	24,300.00	24,300.00	₹1,530	₹38,467	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 9
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-110	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Antenna	3C0822-5G High gain antenna	1	12,825.00	12,825.00	₹1,530	₹20,302	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 10
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-111	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Interconnecting Cables		1	10,350.00	10,350.00	₹1,530	₹16,384	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 11
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-112	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	42AH x 2 No a Self Maintenance Free Exide Batteries		1	10,237.00	10,237.00	₹1,530	₹16,205	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 12
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-113	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Nema 4 Enclosure for external Batteries		1	13,050.00	13,050.00	₹1,530	₹20,658	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 13
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-114	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	80 Watt x 2=160 Watt Solar Panel		1	23,600.00	23,600.00	₹1,530	₹45,590	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 14
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-115	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Solar panel mounting frame		1	4,725.00	4,725.00	₹1,530	₹7,480	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 15
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-116	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	9 meter Triangular Mast with Lightning rod with Maintenance free chemical gel based earth Pit		1	77,625.00	77,625.00	₹1,530	₹122,850	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 16
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-117	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Fence with gate with sign board		1	78,750.00	78,750.00	₹1,530	₹124,661	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 17
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-118	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Wind Speed and Direction Sensor	R.M. Young 8500	1	103,050.00	103,050.00	₹1,530	₹163,128	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 18
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-119	E	SGS Weather & Environmental Systems Private Limited	Relative Humidity & Temperature Sensor with Radiation Shield	R.M. Young 41382VC	1	65,700.00	65,700.00	₹1,530	₹104,003	2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IMD	IMD Hyderabad Radar Office	Used	*					Item No. 04 Acceptance and check record Item No. 19

Handwritten signature or initials.

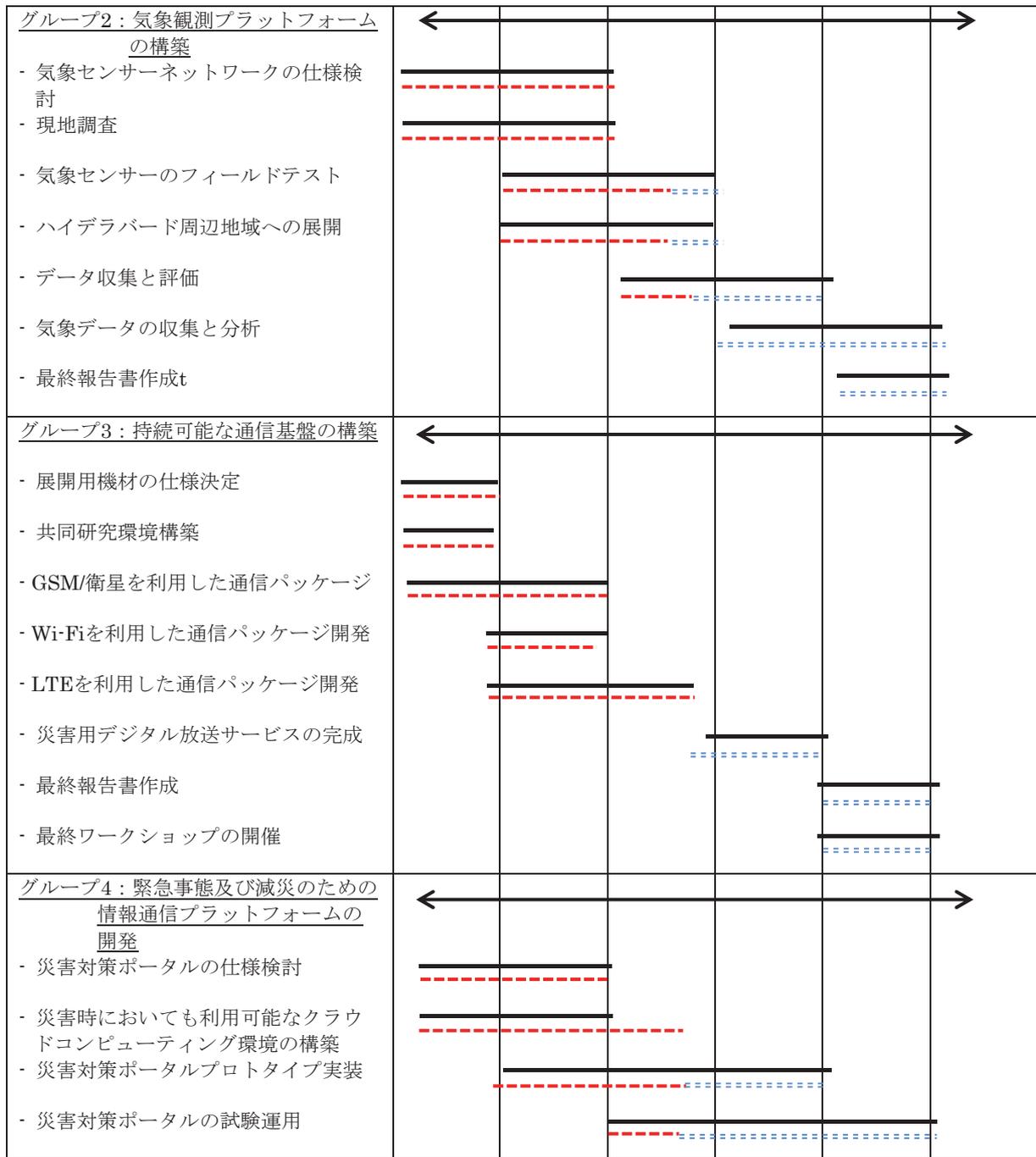
Copy

2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-120	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	Pressure Sensor	R.M. Young 61302L	1	46,575.00	46,575.00	¥1,583	¥73,728		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 20
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-121	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	Data receiving Server	HP ProLiant ML350G6 / Windows Server 2008 R2 Standard	1	179,550.00	179,550.00	¥1,583	¥284,228		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 21
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-122	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	21-22" LCD Display for Server	HP Compaq	1	9,975.00	9,975.00	¥1,583	¥15,700		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 22
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-123	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	Desktop Computer	HP Pro 3300	1	19,215.00	19,215.00	¥1,583	¥30,417		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 23
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-124	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	15-19" LCD Display for Desktop		1	6,400.00	6,400.00	¥1,583	¥13,297		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 24
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-125	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	2000 VA/ Online UPS Additional Battery for UPS	APC / UPS 2 KVA	1	30,030.00	30,030.00	¥1,583	¥47,537		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 25, 26
2012 1st Quarter	04/30/2012	DISANET-126	E	SCS Weeber & Environmental Systems Private Limited	L2 Switch with LAN Cable	8 port / Dlink / 3 com	1	15,540.00	15,540.00	¥1,583	¥24,800		2	IITH, Contact person: Mr. Y.K.Reddy, Director, IITM	IND Hyderabad Rader Office	Used	*						Item No. 84 Acceptance and check record Item No. 27
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-127	E	Toyko Sokushin	Ground Type Servo Velocity - meter	VSE-355EINI 110408-110433	26				¥684,695	¥17,801,200	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 1
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-128	E	Toyko Sokushin	Basor for Sensor		26				¥220,500	¥5,733,000	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 2
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-129	E	Toyko Sokushin	Data Logger Built-In Lithium Manganese Battery Coin Type	CV-374R1 Ser.no. : 110434-110456	26				¥321,245	¥8,352,370	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 3
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-130	E	Toyko Sokushin	Case of Servo Velocity-meter and Data Logger	PBC20-4650QSer No. : 110450-110465	26				¥129,076	¥3,355,950	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 4
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-131	E	Toyko Sokushin	Arrester for sensor	ZR-190	26				¥20,355	¥529,230	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 5
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-132	E	Toyko Sokushin	Arrester for Commercial Power	LT-2T	26				¥11,585	¥300,690	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 6
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-133	E	Toyko Sokushin	Terminal Block		26				¥335	¥21,710	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 7
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-134	E	Toyko Sokushin	Breaker		26				¥2,720	¥70,720	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 8
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-135	E	Toyko Sokushin	GPS Antenna	DS-60	26				¥27,155	¥709,030	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 9
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-136	E	Toyko Sokushin	Pole for GPS Antenna		26				¥5,075	¥131,950	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 10
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-137	E	Toyko Sokushin	Arrester for GPS Antenna	SP-3000	26				¥5,075	¥131,950	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 11
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-138	E	Toyko Sokushin	Cable for GPS Antenna	3D-2V	26				¥6,800	¥178,000	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 12
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-139	E	Toyko Sokushin	CF Card for Data Logger	32GB	26				¥40,758	¥1,060,708	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 13
2012 1st Quarter	05/07/2012	DISANET-140	E	Toyko Sokushin	Protective Cover for Sensor		26				¥67,910	¥1,765,800	1-4	IITH, Contact person: Prof. R. K. Chadda, FNASo, Scientist (J.A. Head, NGRI)	National Geophysical Research Institute (NGRI), UPAL Road, Hyderabad	Used	*						EI 11017-1CS Item No. 14

2012 1st Quarter	07/05/2012	DISANET-185	E	Mahota Airconditioning Corporation	Air Conditioner	Split wall mount Unilne Maxipower/ Mitsubishi	4	42,059.25	168,237.00	₹1,326	₹234,859			Dr. J.N. Malik Associate Professor, IITK Prof. Onkar Dikshit, Sh. D.	Indian Institute of Technology, Department of Civil Engineering, IITKampur	Used	*							Item No. 23 Acceptance and Check Record 1
2012 1st Quarter	07/07/2012	DISANET-188	E	Cedar Engineers & Systems Pvt. Ltd	Online UPS	5 KVA IGBT based Unilne Maxipower	1	280,350.00	280,350.00	₹1,326	₹391,369			Dr. J.N. Malik Associate Professor, IITK Prof. Onkar Dikshit, Sh. D.	Indian Institute of Technology, Department of Civil Engineering, IITKampur	Used	*							Item No. 20 Acceptance and Check Record 1/2
2012 1st Quarter	07/07/2012	DISANET-187	E	Cedar Engineers & Systems Pvt. Ltd	Extra Batery	12V, 100AH , Eddie/Quanta	32							Dr. J.N. Malik Associate Professor, IITK Prof. Onkar Dikshit, Sh. D.	Indian Institute of Technology, Department of Civil Engineering, IITKampur	Used	*							Item No. 20 Acceptance and Check Record 2/2
											₹27,577,338	₹68,610,000												

Copy

Amrit



注：JFY=年度

—————：当初の計画

- - - - -：実際の活動

.....：今後の計画

1. プロジェクトの実績

項 目	指 標	実 績
<p>成果 1 (地震災害の軽減) センサーネットワークを通じた地震ハザード評価と脆弱性調査が実施される。</p>	<p>1-1 GPS 観測の結果などを利用し、ヒマラヤ地域で発生した過去の被害地震の発生間隔や断層のすべり速度が評価される。</p> <p>1-2 ヒマラヤ地域における（最大加速度等の）強震動予測と、強震計の観測記録による検証、ならびに当該地域の距離減衰関係式の開発などの結果からヒマラヤ地域のプレート境界が三次元モデル化される。</p>	<p>[GPSサブグループ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶GPS観測点の適切な場所の調査・選定を行った。 ▶システム開発、活断層トレンチ調査、GPS観測解析等を開始した。 ▶2012年7月までに8セットのGPSが調達された。その内のGPS2セットがIITKとパンジャブ大学に設置され、2012年9月からGPSによる観測が開始されている。残りのGPSは設置場所の決定後、設置される予定である。 ▶ヒマラヤ地域の古地震活動に関連するデータが収集され、地震地図が作成されている。 ▶光刺激ルミネセンス（OSL）機器が調達され、そのための研究ラボが既にIITKに準備されている。 ▶これまで地元の人々に断層と知られてはいたが、それが新活断層として科学的に確認された。 ▶高分解能衛星画像を調達し画像解析によるデジタル標高モデル作成に着手した。 ▶トレンチ発掘調査の準備を進めた。 <p>[強地震サブグループ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶2012年2月までに強震計28セットが調達され、その内の26セットが10月12日までにヒマラヤ地域の裾野であるヒンドスタン平野（Indo-Gangetic Plains）に設置された。 ▶上記26セットを使用して地震関連のデータが収集、分析されている。強震計の残り2セットは配置される予定である。 ▶地動PGA等推定のための強震動数値モデル化、地震危険評価に向けた準備が進められている。 ▶構築されたネットワークから十分なデータが得られた後に、ヒンドスタン平野の地下構造（Subsurface

項 目	指 標	実 績
	<p>1-3 ヒマラヤ地域チャンディーガル市のいくつかの建物に、オンラインで構造力学的特性を調査するための建物振動観測機器が設置され、チャンディーガル市の建物の脆弱性評価と災害発生後の対応のためのツールが開発される。</p> <p>1-4 IITH キャンパスなどのいくつかの建物において建物振動観測が実施され、それらの建物のヘルスマニタリングが実施される。</p>	<p>structure) 分析が開始される予定である。</p> <p>[建物振動センサーサブグループ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ IITH、パンジャブ大学及びアンドラ・プラデシュ州にあるラマンパ寺院 (Ramappa Temple : 約800年前に建立) がポータブル振動センサーによって観測された。 ➤ 8セットの建物振動センサーが調達され、その内の2セットがIITHとパンジャブ大学の建物に建物振動センサー、ネットワーク設備及び地域サーバーが設置された。この振動センサーを使用してパンジャブ大学の一つの建物の振動特性は解明された。 ➤ 残りの建物振動センサーは、2013年3月までに配置される予定である。
<p>成果 2 (気象観測プラットフォームの構築)</p> <p>先進的な電気通信技術を利用することにより、厳しい環境下でかつ限られた費用で配置可能な (気象災害モニタリングのデータを収集するための) センサーネットワークプロトタイプが開発される。</p>	<p>2-1 現地において気象データを継続的に収集できる安価なセンサーが開発される。</p> <p>2-2 気象データ分析を基に気象状況の危険を予測し損害を見積もる能力が向上する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ インドにおける気象条件に係るセンサーの要件が解明された。 ➤ 日本からAWS6セットが調達された。 ➤ 日本で十分稼働していたAWSがIMD Hyderabad Office、CRIDA及びIITHに暫定的に設置された。その内の (IMD Hyderabad Office) に設置済みのAWS (live E! ノード) は、インドの厳しい気象条件及び不安定なネットワークの接続状況にも関わらず、2年以上もリアルタイムに稼働していることが実証されている。CRIDAに設置されたAWS は、収集データをGSMによってIMD Hyderabad Officeに送信している。 ➤ IITHのセンサー物質開発研究所の活動が開始され、振動検出 (vibration sensing) のテストに使用可能な無鉛圧電物質 (lead-free piezoelectric material) が開発された。これは将来、強震計に応用できる可能性がある。

項 目	指 標	実 績
<p>成果 3 (持続可能な通信基盤の構築) 緊急時/災害後の通信システム及びデータ処理システムが開発される。</p>	<p>3-1 緊急時/災害後の通信システムが実装される。 3-2 緊急時/災害後の通信システムインフラの導入運用ガイドラインが整備される。 3-3 共同教育を通じ、通信インフラを維持する人材が育成される。 3-4 リアルタイムでデータ処理が可能な情報共有インフラが実装される。 3-5 セキュリティ/プライバシーに配慮した情報共有インフラが実装される。</p>	<p>➤ 緊急時並びに被災後の通信システムがデザインされた。 ➤ ライトGSM用、FM RDS用、コールセンター用機器が調達された。さらに、緊急時並びに被災後の通信システム(“I AM ALIVE”や“Person Finder”のような利用を含む)の各コンポーネント開発がそれぞれ行われテストされた。 ➤ グループ4とインターフェースやデータフォーム等について密な共同研究を行っている。 ➤ LTEと衛星通信機器は、2013年3月までに調達するように計画されている。</p>
<p>成果 4 (緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発) 災害時の減災と復旧のための情報共有基盤と災害管理システムが開発される。</p>	<p>4-1 先進的な災害管理システムが開発される。 4-2 災害管理システムの運用ガイドラインが整備される。</p>	<p>➤ 必要な機器は既に調達され設置されている。 ➤ 過去の災害時における情報流通について調査し、災害ポータルに必要な仕様を検討した。 ➤ 災害時においても日本・インドのいずれかで稼働可能なサービスの実現方式を検討した。 ➤ 被災者情報の収集並びにその情報の共有利用システムの試作品が、アンドロイド携帯上のピア・トゥ・ピアコミュニケーションに基づくブルートゥースを使って利用可能である。モバイルサーバーデータの同期化が開発され、被災者データはウェブでアクセス可能である。 ➤ 災害情報を共有するのに役立つXMLスキーマのアーキテクチャ(ドラフト)が開発された。 ➤ 被災者情報のイクスポート機能が、グループ3とグループ4のデータベースシンクロナイズーション間の相互運用を可能にするPFIFに基づくXMLを使用して利用可能である。 ➤ センサーデータのためのストリーミングデータ処理シ</p>

項 目	指 標	実 績
		システムが試作された。
<p>プロジェクト目標</p> <p>1. 継続的に地震および気象データを収集するための情報ネットワークインフラが構築され、災害救援活動、復旧、復興支援を支援する技術的基盤が確立される。</p> <p>2. 自然災害発生中/発生後の状況において、迅速な配置が可能な緊急通信システムと復旧活動のためのデータを配信する強固な通信システムが開発される。</p>	<p>プロジェクト終了時において、研究全体として日本及びインドの両国、並びにその他多くの国で適用可能な災害情報システムについての総合的な仕様が確立されており、実用が可能であることが確認されていること。</p>	<p>▶ 本プロジェクト開始後、必要な機材の調達は遅れたが、4つの成果の活動は結果的にはほぼ当初の予定通り順調に実施されている。また、プロジェクト開始後の2年余月の期間に日本人研究者とインド人研究者の相互理解は深まってきており、4グループの共同研究開発による成果によって、プロジェクト目標は達成される見込みである。</p> <p>▶ 本プロジェクトは日本・インド研究者双方によるR&Dプロジェクトであるため、プロジェクト目標を達成するのみではなく、その活動（研究開発等）の外部への情報提供も大きな目標の1つであり、本プロジェクト開始後、これまで日本人研究者とインド研究者は研究論文を発表し、さらに本プロジェクトの活動を随時紹介・普及に尽力している。</p>

2. 実施プロセス

項 目	調査事項	実 績
2-1 プロジェクト運営管理	<ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトの実施体制は適性に機能しているか。 - モニタリングはどのように実施されているか。 - どのような問題が発生し対処してきたか。 - PO/Flowchart（活動計画表）は活用されているか。 	<p>本プロジェクトは、現在、プロジェクト責任者として日本側研究者及びインド側研究者から1名ずつ Project Director を、管理責任者として日本側及びインド側研究者から Project Administrator を、また4つの成果ごとに日本側研究者及びインド側研究者からグループリーダーを任命、インド研究機関事務方と日本側業務調整員が補助にあたって実施されている。</p> <p>各研究者（日本人、インド人）が必要な時に適宜、モニターしている。</p> <p>機材調達の遅れに対し、JICA（及び日本人研究者）は粘り強く JICA 規定を説明し、理解を得た。</p> <p>活用されている。</p>
2-2 プロジェクト内のコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> - IITH と他機関との情報交換は行われているか。 - 日本人研究者間、日本人研究者とインド人研究者間のコミュニケーションは効果的に行われているか。 	<p>チャンディーガル市役所、NDMA、インド鉄道等と情報交換を行っている。</p> <p>本プロジェクトでは、日本人研究者が必要に応じて各関係機関（大学、政府機関）を短期間、訪問し、かつインド人研究者が短期間日本に招聘されて共同研究を行う体制をとっている。通常、両国の研究者はテレビ会議、電子メール及び電話等でコミュニケーションを保持し、双方、本プロジェクトの進捗状況を把握して活動を柔軟に進めている。</p>
2-3 プロジェクトを実施する過程での貢献要因／阻害要因	<ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトの実施過程で生じている問題はあるか。その原因は何か。 	<p>グループ2のセンサー物質開発機器の設置がなされていない。これは IITH の新校舎敷地に研究室が完成したものの電気・水道等の設備がなく、かつセキュリティの問題があるためである。なお、電気・水道に係る許認可は政府の管轄である。</p>

3. 評価5項目による評価

3-1 妥当性

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
1.1 必要性	(1)プロジェクト目標とインド社会ニーズとの整合性	1)プロジェクト目標はインド社会のニーズに合致しているか？	プロジェクト目標とインド社会との整合性	洪水、地震、地滑り等の自然災害はインド国民にとって人的物的に重大なダメージを与えるため、可能な限り自然災害発生の予防や災害発生後の早急な援助、復旧・復興支援はインド社会にとって重要なことである。このような理由から本プロジェクト目標はインド社会のニーズに一致している。
		2) プロジェクト目標は共同研究機関 (IITH 等) のニーズに合致しているか？	プロジェクト目標と共同研究機関 (IITH 等) との整合性	IITH は 2008 年 8 月に創立され、現在、優秀な学生数 110 名程度の新工科大学である。この工科大学は新校舎敷地を確保しており、新校舎を建設して 1 万人程度の学生を要するような発展段階にある。現在、工科大学として情報通信等の充実化を図っているため、共同研究機関のニーズに一致している。また、これまで NGRI によるヒマラヤ地域の地震観測は不十分であるため、当機関のニーズに合致するものである。さらに IMD は気象観測・予測にも関わっており、当機関のニーズに一致するものである。
1.2 重要度	(1)プロジェクト目標とインド国家開発計画との整合性	1) プロジェクト目標はインド国家開発計画に一致しているか？	プロジェクト目標とインド国家開発計画との一致	本プロジェクトはインドにおける自然災害に対する国政府のニーズに一致しており、以下のよう にインド国政府は5ヵ年計画の中に記載し、またNDMAはガイドラインを作成している。 1)第11次5ヵ年計画(2007-2012年)の第9章の『災害管理』の項では、「開発プロセスでは防災、災害に対する準備及び減災に対し敏感である必要がある」と記載している。 2) 国家防災委員会 (NDMA) は、自然災害管理情報通信システム、地震、津波、サイクロン、

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
				洪水、地滑り等の分野で『自然災害管理ガイドライン』を刊行している。
	(2) プロジェクトと日本政府のODA政策間の整合性	1) プロジェクトは日本政府のODA政策に一致しているか？	プロジェクト目標と日本ODA政策との整合性	日本政府の対インド国別援助計画（2006年5月）の重点課題の一つとしている「(2)貧困及び環境問題の改善」のODAプログラムに一致している。さらに、それは「(c)防災の視点を踏まえた取組」として「わが国の治山・治水あるいは緊急時の情報通信システム開発の経験を取り入れた防災支援が貧困対策の視点からも重要である」としている。
1.3 手段としての妥当性	(1) プロジェクトアプローチの妥当性	1) プロジェクトが選択したアプローチは妥当か？	アプローチの確認	インド国では地震やハリケーン等の自然災害が甚大であるため、減災や早急な被災の復旧・復興を図りインド国の経済発展に寄与し貧困削減に資するため、プロジェクトのアプローチは妥当である。
	(2) 選択された共同研究機関の (IITH 等) の妥当性	1) 共同研究機関 (IITH 等) が選択したアプローチは妥当か？	共同研究機関や規模の妥当性	地震分野では CSIR-NGRI、気象分野では IMD、情報分野では IITH、IITM、IITB、IIITH が C/P であり、それら機関に属するインド人研究者は高い専門性を持っているため、妥当である。
	(3) 日本の技術的なノウハウや経験の優越性	1) 日本国内外で情報通信ネットワーク構築プロジェクトの実施経験を持つ日本は優越性があるか？	国内外における情報通信ネットワーク構築プロジェクトに係る記録	日本は地震国であり、毎年の台風の襲来が自然災害をもたらすため、日本は長年にわたり治山治水、防災及び緊急時に対する情報通信システムを開発してきた経験を持つ。
	(4) 他ドナーとの関係	1) 他ドナーとの関係はあるか？	他ドナーの活動や内容	特にない。
1.4 他の課題	(1) プロジェクトを取り巻く環境変化	1) プロジェクト開始後、政策、経済、社会等の分野で変化はあるか？	プロジェクト開始後の政策、経済、社会等の分野で変化	特にない。

3-2 有効性

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
2.1 プロジェクト目標達成の見込み	(1) プロジェクト目標の妥当性	1) プロジェクト終了までにプロジェクト目標達成の可能性は高いか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	目標達成の可能性は高い。なお、政治的経済的な混乱が生じた場合には目標達成に影響するが、本プロジェクトではコントロール外である。
		2) プロジェクト指標の内容／レベルは妥当か？ 参考 【プロジェクト指標】 プロジェクト終了時において、研究全体として日本及びインドの両国、並びにその他多くの国で適用可能な災害情報システムについての総合的な仕様が確立されており、実用が可能であることが確認されていること。	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	本プロジェクトでは、成果 1（地震災害のリスク軽減）、成果 2（気象観測プラットフォーム構築）、成果 3（持続可能な通信基盤の構築）及び成果 4（緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発）を達成することにより、プロジェクト目標が達成されるが、その指標は成果 1 から成果 4 の総合的なものとなっている。そのため、指標の内容及びレベルは妥当であると考えられる。
2.2 因果関係	(1) プロジェクト目標の達成に対する成果の貢献要因	1) 4つの成果はプロジェクト目標を達成するのに十分か？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	プロジェクト目標を達成するために 4つの成果で十分である。
	(2) プロジェクト目標の達成に対する阻害要因	1) プロジェクト目標達成の進捗を阻害するような、あるいは遅滞させさせるような内的・外的要因はあるか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	グループ 2 のセンサー物質開発機器の設置が遅れているが、既に建設された研究室に電気と水道を設置するためには政府の承認が必要である。そのため、電気・水道の設置承認が遅れるとグループ 2 の成果に影響することが考えられる。しかしながら、プロジェクト目標達成を阻害する大きな要因ではない。
		2) 成果からプロジェクト目標に至る外部条件として何が	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	特にない。

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
		あるか？		

3-3 効率性

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
3.1 成果の達成	(1)スケジュール通りの成果の達成、 阻害要因	<u>成果 1 (地震災害の軽減)</u> センサーネットワークを通じた地震ハザード評価と脆弱性調査が実施されているか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	<p>当初計画と比べて一部の機材調達が遅れたものの、現在、本プロジェクトの多くの供与機材はモニタリングやデータ収集等の活動に効率的に使用されている。さらに、全グループの日本人・インド人研究者は両国間で情報を共有するためにインターネットやテレビ会議等を利用している。</p> <p>レビュー調査時点で、結果的には遅れはあるもののほぼスケジュールに沿って諸活動は実施され、4つの成果は達成されつつある。下記は、本プロジェクトを効率的に実施している主な事例である（以下、成果 2~4 も同様）。</p> <p>[グループ1 - a] 強震計は、以下の観点からセンサーを最大限に利用し、かつ機器の効率性を向上するために学校（小中高校）に設置された。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 太陽光パネルを代替的に使用することによりバッテリーに蓄電し電力を保持する。 ii) 機器の安心安全を図る。 iii) 防災教育を教員と生徒 啓発する。 <p>[グループ1 - b] 費用と品質との観点から、当初に予定していた日本製衛星写真ではなくインド製衛星写真が購入された。</p> <p>[グループ1 - c] 政府関係者へ建物振動センサーの設置について十分な説明をした後、本プロジェクトは公共施設に設置するための公的許可を得ることとしている。このような手順を踏むことによって個人所有の建物</p>

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
				にセンサー機器設置が容易になるものと考えられる。
		成果 2 (気象観測プラットフォームの構築) 先進的な電気通信技術を利用することにより、厳しい環境下でかつ限られた費用で配置可能な（気象災害モニタリングのデータを収集するための）センサーネットワークプロトタイプが開発されているか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	1) グループ2によって開発されたシステムアーキテクチャは、グループ4から提供されるインフラ上で実施されるように計画されている。 2) グループ2によって収集された気象データは、被災状況のデータとしてグループ4に利用される予定である。
		成果 3 (持続可能な通信基盤の構築) 緊急時/災害後の通信システム及びデータ処理システムが開発されているか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	1) グループ3は、システム開発を効率的に行うための各活動の結果を共有するようにグループ4と密に協働している。例えば、被災者情報管理システムのようなアプリケーション開発は、インターフェイスやデータフォーム等についてグループ4から有益な情報を得て開発している。
		成果 4 (緊急事態及び減災のための情報通信プラットフォームの開発) 災害時の減災と復旧のための情報共有基盤と災害管理システムが開発されているか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	1) グループ4は、グループ2とグループ3との間で緊密な連携を取っている。 2) インド人と日本人研究者は最新のシステムデザインと実装の情報を頻繁に交換しており、このような交流はシステム開発に貢献している。
	(2) 成果指標のレベル/内容の妥当性	各成果の指標のレベル/内容は妥当ですか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	妥当である。
3.2 因果関係	(1) 成果を達成する	1) 各活動は予定通りに実施さ	PO/Flowchart と実際	開始後約1年は機材等の調達遅延が生じたが、その

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
	活動の充足度	れているか？	の進捗状況との比較	後は結果的にはほぼ順調に各活動が実施されている。
		2)活動から成果に至る過程において外部条件として何があるか？	PO/Flowchart と実際の進捗状況との比較	「グループ 2 のセンサー物質開発機器を設置する研究室に電気・水道を引き込むための政府の承認が得られる。」
3.3 投入の遂行	(1)達成された成果の視点からの投入の妥当性を達成	1) 投入の仕様、数量、タイミング、価格は妥当だったか？	インド側と日本側による投入の仕様/量/タイミング/価格/維持管理/訪日ミーティングの確認	機材の仕様は研究者が決めており、機材の数量及び価格は当初予算に沿っているおり、妥当である。しかし、機材調達のタイミングは JICA 規定とインド側関係機関の習慣の齟齬により遅れた。
3.4 効率性に影響した要因	(1)現地リソースの効果的な活用	1) プロジェクトは既存施設・機器を活用しているか？	既存の施設・機器等の確認	グループ 1-a は公的施設（学校、パンジャブ大学）における強震計を設置、1-b と 1-c はパンジャブ大学の既存建物を利用して GPS 及び建物振動センサーを設置、グループ 2 では公的機関である IMD 及び CRIDA の敷地での AWS 設置場所として活用している。また、各グループは大学等既存施設の通信機器（インターネット、テレビ会議室等）を十分活用している。
	(2)外的要因の影響	1) 成果を達成するために貢献要因や阻害要因はあるか？	成果に貢献あるいは阻害した要因の確認	<p>[貢献要因]</p> <p>本プロジェクトの C/P 機関でない機関（NDMA、インド鉄道会社等）が本プロジェクトの活動/成果に関心を持ち始めていること。</p> <p>[阻害要因]</p> <p>グループ 2 のセンサー物質開発機器の設置に係る政府による電気・水道等インフラ承認の遅れ。</p>
	(3)他プロジェクトとの協力	1) 日本の他プロジェクトや他ドナー等との協力関係はあるか？	他機関/組織との協力の有無	特にない。

3-4 インパクト

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
4.1 効果	(1) ポジティブ ／ネガティブな影響	1) 政策、法律、制度、標準等を整備するような影響はありますか？	調査現時点での確認	<p>(1) 正のインパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 日本とインド国のパートナーシップについて両国首相が「次なる10年に向けた日印戦略的グローバル・パートナーシップの共同宣言ビジョン」（2010年10月25日、東京）の中で言及しているように、本プロジェクト実施によるIITHと日本の研究学術機関の交流を歓迎した。 ➤ 本プロジェクトは、研究機関、インド工科大学、大学、地方政府、エンジニア及び地球科学者間に大きなシナジーを惹き起こしている。 ➤ インドにおける科学者とエンジニアとの共同研究プロジェクトという新しいアプローチとして、本プロジェクトは同様の共同プロジェクトを始めようとする地方政府含む関係機関を促している。 ➤ 本プロジェクトは日本人・インド人間の相互理解を促し、パートナーシップを促進している。その結果として、日本人研究者の1名がIITHの客員准教授として初めて任命された。 ➤ 本プロジェクトで開発中の技術は、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震後の緊急・被災後の事態に利用された。このような経験が本プロジェクト諸活動に対する貴重なフィードバックとなっている。 ➤ 2012年10月29日、パンジャブ大学で初めて開催された“DISANETアウトリーチプログラム”に約80名が出席し、活発に議論された。このようなプログラムは今後も継続的に開催される予定である。このようなプログラムは地方公務員を含む一般市民の防災管理意識を促進するものである。 <p>(2) 負のインパクト</p>

				本プロジェクトでは特にはない。
		2) ジェンダー、貧困に対し、社会／文化的な影響はありますか？	調査現時点での確認	特にはない。
		3) インドのコミュニティに対し経済的な影響はありますか？	調査現時点での確認	特にはない。
		4) 環境的な影響はありますか？	調査現時点での確認	特にはない。
		5) 技術的な影響はありますか？	調査現時点での確認	技術を含めた R&D という視点から日本人・インド人が相互に影響し合っている。
		6) 社会に及ぼした影響はありますか？	調査現時点での確認	特にはない。

3-5 自立発展性（見通し）

	評価設問		判断基準	達成状況
	大項目	小項目		
5.1 効果の持続性	(1) プロジェクト実施による結果に対する阻害要因／貢献要因	1) 政策面 a) インド政府の支援は継続されるか？	調査時点での確認	インド政府は経済発展を促進するために第 11 次国家計画を策定しているが、その中でインドの開発のための重大な課題の 1 つとして自然災害を取り上げている。また、このような事情を踏まえて、NDMA は各分野の『自然災害管理ガイドライン』を作成し、自然災害防止のために頒布している。このような状況があるため、インド政府は必要な防災予算を計上することが期待される。 調査時点では不明であるが、本プロジェクトで発現する成果が地震、気象及び情報通信ネットワークに関連する法律／規制等の改善に影響する可能性はある。
		b) 地震、気象及び情報通信ネットワークに関連する法律／規制等が改善されるか？		
		2) 制度面 a) IITH その他機関の意思決定過程は適切に機能しているか？ b) IITH その他機関は情報通信ネットワークを構築するための活動計画を作成する能力があるか？ c) IITH その他機関は情報通信ネットワークを構築するための活動を管理する能力を持っているか？	調査時点での確認	適切に機能している。 十分備わっている。 十分備わっている。
		3) 財務面 a) 必要な予算は執行されるか？	調査時点での確認	地震・気象観測、並びに自然防災等に係る政府予算は執行されるものと期待される。
		4) 技術面 a) プロジェクトで使用された日本の技術は受け入れられているか？	調査時点での確認	インド側研究者（C/P）は当該専門分野で高い専門性を有しており、日本の技術／知識／経験は十分受け入れられている。

		b) プロジェクトによって研究開発された技術を拡大あるいは改善する制度はあるか？		本プロジェクトの関係機関に備わっている。
		5) 研究体制面 IITH その他機関は自ら研究する体制になっているか？	調査時点での確認	研究体制は十分備わっている。
		6) 社会／文化／環境面 ジェンダー、貧困層、社会的脆弱者に対する配慮不足によって生じる阻害要因はあるか？	調査時点での確認	特にない。

6. プロジェクト目標に向けての業績リスト

1. 研究論文

- 1) D. Srinagesh, S. K. Singh, R. K. Chadha, A. Paul, G. Suresh, M. Ordaz, and R. S. Dattatrayam, Amplification of Seismic Waves in the Central Indo-Gangetic Basin, India, Bulletin of the Seismological Society of America, October 2011, v. 101, p. 2231-2242, doi:10.1785/0120100327.
- 2) Javed N. Malik, M. Shishikura, T. Echigo, Y. Ikeda, K. Satake, H. Kayanne, Y. Sawai, C.V.R. Murty and O. Dikshit: Geologic evidence for two pre-2004 earthquakes during recent centuries near Port Blair, South Andaman Island, India. Geology, 39-6, 559-562, 2011.
- 3) Hideya Ochiai, Hiroki Ishizuka, Yuya Kawakami and Hiroshi Esaki, "A DTN-Based Sensor Data Gathering for Agricultural Applications", IEEE SENSORS Journal, Vol.11, No.11, pp.2861-2868, November, 2011.
- 4) Hiroshi ESAKI, "A Consideration on R&D Direction for Future Internet Architecture"(other link), Special Issue on Next Generation Networks (NGNs), INTERNATIONAL JOURNAL OF COMMUNICATION SYSTEMS (IJCS), Vol.23, Issue 6-7, pp.694-707, April 2010.
- 5) Kotaro Kataoka, Keisuke Uehara, Masafumi Oe, Jun Murai, "Design and Deployment of Post-Disaster Recovery Internet in 2011 Tohoku Earthquake", Special Section: Future Internet Technologies against Present Crises, IEICE, 2012. (Accepted for publication)
- 6) Mohamad Dikshie Fauzie, Achmad Husni THAMRIN, Rodney VAN METER, Jun Murai, "Bittorrent Swarms Dynamics", Special Section: Frontiers of Information Network Science, IEICE, 2012. (Accepted for publication)
- 7) Malik, J. N. et al., Active fault, fault growth and segment linkage along the Janauri anticline (frontal foreland fold), NW Himalaya, India, Tectonophysics, 483, 327-343, 2010.
- 8) Malik, J.N. et al., Paleoseismic evidence from trench investigation along Hajipur fault, Himalayan Frontal Thrust, NW Himalaya: Implications of the faulting pattern on landscape evolution and seismic hazard, Journal of Structural Geology, 32, 350-361, 2010.
- 9) Hajime Tazaki, Rodney Van Meter, Ryuji Wakikawa, Keisuke Uehara, Jun Murai. NAT-MANEMO: Route Optimization for Unlimited Network Extensibility in MANEMO. Journal of Information Processing, Vol. 19 (2011) pp.118-128, 2011.
- 10) Hajime Tazaki, Rodney Van Meter, Ryuji Wakikawa, Thirapon Wongsardsakul, Kanchana Kanchanasut, Marcelo Dias de Amorim, Jun Murai. MANEMO Routing in Practice: Protocol Selection, Expected Performance, and Experimental Evaluation. IEICE Transactions on Communications, 93(8):2004-2011, August 2010.
- 11) Takano, K. and T. Ito, Seismic Disaster Mitigation in Urban Area by using Building Vibration Observation of Weak Earthquake Ground Motion: an Approach of the IT

- Kyoshin Seismometer for Buildings, 2010 AGU Fall Meeting, San Francisco, California, USA, 13–17 December, American Geophysical Union, 2010.
- 12) M. Yamanouchi, R. Miyagi, S. Matsuura, S. Noguchi, K. Fujikawa, and H. Sunahara, "A Distribute Publish/Subscribe System for Large Scale Sensor Networks", Handbook of Data Intensive Computing.", Springer, Part 4, pp. 753-777, 2011.
 - 13) Keiji Takeda, "New Application of Network and its Issues in Cloud Network Era", Technical Workshop on Large Scale Networks. Chennai, India, 7 Aug. 2012.
2. 国際学会発表及び主要な国内学会発表(口頭発表)
- 1) R. Chadha, D. Srinagesh, S. Singh, Ground Motion prediction and crustal structure across Indo-Gangetic Plains for assessing earthquake hazard due to Himalayan earthquakes, 2011 International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) , Melbourne, Australia, 28 June – 7 July, 2011.
 - 2) Hideya Ochiai, Kenji Matsuo, Satoshi Matsuura and Hiroshi Esaki, "A Case Study of UTMESH: Design and Impact of Real World Experiments with Wi-Fi and Bluetooth Devices", IEEE SAINT, EUCASS workshop, July, 2011.
 - 3) Hiroshi Esaki, "Live E! Project: Establishment of Infrastructure Sharing Environmental Information", AOGS-AGU(WPGM) Joint Assembly, IWG18, Singapore, August 2012.
 - 4) Romain Fontugne, Jorge Ortiz, David Culler and Hiroshi Esaki, "Empirical Mode Decomposition for Intrinsic-Relationship Extraction in Large Sensor", First International Workshop on Internet of Things Applications (IoT-App), IEEE/ACM CPS Week 2012 BEIJING, April 2012.
 - 5) Hiroshi Esaki, Hideya Ochiai, "GUTP and IEEE1888 for Smart Facility Systems using Internet Architecture Framework", 1st IEEE Workshop on Holistic Building Intelligence through Sensing Systems (HOBSENSE), cooperating with IEEE DCROSS, Barcelona, Spain, June 2011.
 - 6) Hideya Ochiai, Masaya Nakayama, Hiroshi Esaki, "Hop-by-Hop Reliable, Parallel Message Propagation for Intermittently-Connected Mesh Networks", IEEE International Symposium on a World of Wireless Mobile Multimedia Networks (WoWMoM) 2011, Lucca, Italy, June 2011.
 - 7) Hideya Ochiai, Masahiro Ishiyama, Tsuyoshi Momode, Noriaki Fujiwara, Kosuke Ito, Hirohito Inagakim Akira Nakagawa, Hiroshi Esaki, "FIAP: Facility Information Access Protocol for Data-Centric Building Automation Systems", Workshop on Machine-to-Machine Communications and Networking (M2MCN) 2011, IEEE INFOCOM2011, Shanghai, April 2011.
 - 8) Hideya Ochiai, Hiroki Ishizuka, Yuya Kawakami, Hiroshi Esaki, "A Field Experience on DTN-Based Sensor Data Gathering in Agricultural Scenarios", IEEE Sensors, November 2010.
 - 9) D. Jalihal, R. D. Koilpillai, P. Khawas, S. Sampooram, S. H. Nagarajan, K. Takeda, K. Kataoka, "A Rapidly Deployable Disaster Communications System for Developing

- Countries", IEEE ICC2012 Workshop on Re-think ICT infrastructure designs and operations(RIDO), 2012. (Accepted for publication)
- 10)OKUMURA, K/, MALIK, J. N., DIKSIT, O., KATO, T., SAHOO, S., PASARI, S., MOHANTY, A., TAKEMOTO, H.: Active tectonics and paleoseismology of the Himalayan front in the Kangra–Dharmasalaarea. JPGU 2012 Meeting.
- 11)落合, 井上, 寺西, 江崎, ” センサ・アクチュエータ接続対応インターネット通信ゲートウェイの設計と試作”, 電子情報通信学会, インターネット・アーキテクチャ研究会, IEICE-IA2011-94, 2012年3月.
- 12)山内. 正人, 松浦. 知史, 石. 芳正, 寺西. 裕一, and 砂原. 秀樹, "広域センサネットワーク統合環境におけるデータの障害検知システム", 情報処理学会, マルチメディア分散協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2011), 2011, pp. 1658-1663.
- 13)宮城亮太, 松浦知史, 野口悟, 猪俣敦夫, 藤川和利: "配送過程における計算処理と地理的分散処理を考慮した大規模センサネットワークのための Pub/Sub システム", 電子情報通信学会 IA 研究会 信学技報, Vol.111, No.485, pp.293--298, Mar, 2012.
- 14)上野幸杜, 堀場勝広, 片岡広太郎, “ソフトウェア LISP ルータの設計と実装”, Work in Progress, Proceedings of Internet Conference 2011, pp.125-126, 2011.

3. アウトリーチプログラム／ワークショップ

1) DISANET アウトリーチプログラム

最初の DISANET アウトリーチプログラムの開催は以下のとおり。

- ①題目：自然災害と能力向上の必要性に関するワークショップ
- ②開始日：2012年10月29日
- ③開催場所：パンジャブ大学（チャンディーガル市、インド）
- ④参加者：約80名（大学関係者、大学院生、地方公務員、ビルのオーナー等）

4. その他

1) ポスター発表

- ①Takano, K. and T. Ito, Introduction of building vibration observation data of metropolitan area due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake: an Approach of the IT Kyoshin Seismometer for Buildings, AGU Fall Meeting 2011, San Francisco, California, USA, 5-9 December, American Geophysical Union, 2011.
- ②伊藤貴盛・鷹野澄, 高感度 IT 強震計による微動観測システム, 日本地震学会2011秋季大会, 静岡, 10月12-15日, 日本地震学会, 2011.
- ③鷹野澄・伊藤貴盛, IT 強震計でみた 3.11 の東大キャンパス建物の揺れ, 日本地震学会2011秋季大会, 静岡市, 10月12-15日, 日本地震学会, 205-205, 2011.

2) 報道関係

2012/03/07 THE HINDU newspaper, “Major earthquake due in Himalayan region?”

3) その他の著作物（総説、書籍など）

- ①落合秀也, "IEEE 1888 対応スマート・タップの設計", デジタルデザインテクノロジー誌, CQ 出版社, vol.12, pp.116-127, 2012 年.
- ②落合秀也, 井上博之, "ネットワーク温度&照度計 後編 Ethernet シールド付き Arduino にアップロードのためのライブラリを搭載", トランジスタ技術, CQ 出版社, vol.49, no.2, pp.189-195, 2012 年 2 月.
- ③片岡広太郎, 武田圭史, 村井純, "自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究(DISANET プロジェクト)", 特集-科学技術外交—動き出した海外プロジェクト II—, 環境科学会誌, Vol.24, No.6, pp.612-618, 2011. (解説)
- ④大木聖子・瀬瀬一起, 超巨大地震に迫る —日本列島で何が起きているのか, NHK 出版, 2011.

7. アウトリーチプログラム (付・写真)

DISANET OUTREACH PROGRAM	
<i>Workshop on Natural Disasters and</i>	
Need for Capacity Building through Awareness Programs	
29 October 2012 at Chandigarh, India	
PROPOSED PROGRAM	
=====	
Session 1: Inaugural Program	[40 Min]
=====	
Welcome & Opening Remarks	[10 min]
<i>Dr. R Pradeep Kumar, IIT Hyderabad</i>	
<i>Prof. R S Loyal, Panjab University, Chandigarh</i>	
About DISANET Project (Indian Coordinator)	[5 min]
<i>Dr. R K Chadha, NGRI</i>	
About DISANET Project (Japanese Coordinator)	[5 min]
<i>Prof. Koketsu, University of Tokyo</i>	
Remarks on Outreach program	[5 min]
<i>Dr. Oki, University of Tokyo</i>	
Government Efforts on Disaster Safety	[10 min]
<i>Smt. Sumita Kaur, Chief Architect, Govt of Chandigarh</i>	
Vote of Thanks	[5 min]
<i>Dr. D Srinagesh, NGRI</i>	
Tea Break (20 min)	
=====	
Session 2: Technical Program	[120 min]
=====	
Earthquakes in India; Where do we stand?	[20 min]
<i>Dr. R K Chadha, NGRI</i>	
Short Films on Earthquake Disasters	[20 min]
<i>Dr. D Srinagesh, NGRI</i>	
2011 Tsunami Disaster in East Japan; Lessons learned	[20 min]
<i>Dr. Oki, University of Tokyo, Japan</i>	
Active Fault Scenario vs Town Planning	[20 min]
<i>Dr. Javed Malik, IIT Kanpur</i>	
Experiences of 2001 Bhuj, 2011 Sikkim Earthquakes vis-à-vis Engg Practices	[20 min]
<i>Dr. R Pradeep Kumar, IIT Hyderabad</i>	

Note: In Technical session each presentation will be followed by 5-10 min discussion	
1	

**Workshop on Natural Disasters and
Need for Capacity Building through Awareness Programs**
29 October 2012 (10am-1pm)
Venue: Department of Geology, Punjab University

Introduction

India has experienced several major earthquakes in the past few decades and according to IS 1893 (Part I):2007 around 60% (12% in Zone V, 18% in Zone IV, 26% in Zone III and 44% in Zone II) of its landmass is prone to moderate to severe earthquake shaking intensity. Especially, in the last 23 years, the country has witnessed several moderate earthquakes (Table 1) (Bihar-Nepal border (M6.4) in 1988, Uttarkashi (M6.6) in 1991, Killari (M6.3) in 1993, Jabalpur (M6.0) in 1997, Chamoli (M6.8) in 1999, Bhuj (M6.9) in 2001, Sumatra (M8.9), Kashmir (M7.6) in 2005) and Sikkim (M6.9) caused around 50,000 fatalities.

Main reason for casualties is due to collapse of buildings. On the other hand, large and rapidly growing urban seismic risk in India is a problem that needs to be quickly solved. Pre-disaster planning i.e., mitigation and preparedness can have a good impact on minimizing the post-disaster response i.e., emergency, rescue and rehabilitation. This also reduces tragedy and suffering to a great extent. In order to ensure the construction of safe building infrastructure, we need to address several issues. One such issue is awareness. In this regard, a half-day outreach activity is planned as part of DISANET Project (Information Network for Natural Disaster Mitigation and Recovery) sponsored by Japan International Cooperation Agency (JICA)

Program

Please find enclosed the program schedule

Workshop Objective

Capacity Building through Awareness Programs

Who Should Attend?

Workshop should be of interest to practicing engineers, architects, government and private organizations involved in building construction, faculty members, school teachers and students.

How to Register?

Registration is FREE!

Workshop Coordinators:

Prof. R Pradeep Kumar, IIIT Hyderabad &

Prof. R S Loyal, Punjab University

Organizers

**International Institute of Information Technology Hyderabad (IIIT-H),
National Geophysical Research Institute (NGRI-CSIR),
Indian Institute of Technology Kanpur (IITK),
Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Japan
In Association with
Department of Geology, Punjab University, Chandigarh**

アウトリーチプログラム（写真）



オープニング
(Dr. R. P. Kumar, IITTH)



講演：DISANET について
(Dr. R. K. Chandha, NGRI)



講演：インドにおける地震
(Dr. R. K. Chandha, NGIR)



講演：日本の経験：東北地方における津波災害
(大木博士、東京大学地震研究所)



参加者



ディスカッション風景

