

マレーシア国  
地すべり災害および水害による被災低減  
に関する研究プロジェクト  
中間レビュー調査報告書

平成 26 年 3 月  
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環境
JR
15-083



**マレーシア国**  
**地すべり災害および水害による被災低減**  
**に関する研究プロジェクト**  
**中間レビュー調査報告書**

平成 26 年 3 月  
(2014 年)

**独立行政法人国際協力機構**  
**地球環境部**



# 目 次

写 真 .....	iii
略語一覧表 .....	v
中間レビュー調査結果要約表 .....	vii
第1章 プロジェクトの概要 .....	1
1-1 プロジェクトの背景 .....	1
1-2 プロジェクトの枠組み .....	2
1-3 中間レビューの目的 .....	2
1-4 中間レビュー調査団の構成 .....	2
1-5 中間レビューの日程 .....	2
1-6 中間レビューの方法 .....	3
第2章 プロジェクトの実績と実施プロセス .....	5
2-1 投入 .....	5
2-1-1 日本側 .....	5
2-1-2 マレーシア側 .....	7
2-2 プロジェクト実施プロセス .....	8
2-3 プロジェクトの実績 .....	11
第3章 5項目評価の結果 .....	17
3-1 妥当性 .....	17
3-2 有効性 .....	17
3-3 効率性 .....	18
3-4 インパクト .....	19
3-5 持続性 .....	19
第4章 結論と提言 .....	21
4-1 結論 .....	21
4-2 提言 .....	21
添 付 資 料 .....	23

## 添付資料

- 添付資料1：マスタープラン（英文）
- 添付資料2：中間レビュー調査の日程（英文）
- 添付資料3：日本・マレーシアの研究者リスト（英文）
- 添付資料4：機材リスト（英文）
- 添付資料5：面談記録
- 添付資料6：Minutes of Meeting



# 写 真



East-West Highway 沿いに設置した傾斜計



JCC 開催後の集合写真



## 略語一覧表

略語	正式名称	日本語表記
CEReS	Center for Environmental Remote Sensing Chiba University	千葉大学環境リモートセンシング研究センター
CKC	Cawangan Kejuruteraan Cerun (Slope Engineering Branch)	公共事業省公共事業局斜面工学課
CP-SAR	Design of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar	円偏波型合成開口レーダー
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DID	Department of Irrigation and Drainage	天然資源環境省灌漑・下水局
EM-DAT	Emergency Events Database	緊急災害データベース
EWS	Early Warning System	早期警報システム
GETFLOWS	General purpose Terrestrial fluid-FLOW Simulator	統合型水循環シミュレーションシステム
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
ICHARM	International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO	水災害リスクマネジメント国際センター
IFAS	Integrated Flood Analysis System	統合洪水解析システム
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JKR	Jabatan Kerja Raya [Public Works Department]	公共事業省公共事業局
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
MMD	Malaysian Meteorological Department	マレーシア気象局
MMU	Multimedia University	マルチメディア大学
MOE	Ministry of Education	教育省
MOSTI	Ministry of Science, Technology & Innovation	科学技術革新省
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
NIED	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention	防災科学技術研究所
NSC	National Security Council	国家安全委員会
SAR	Synthetic Aperture Radar	合成開口レーダー
UAV	Unmanned aerial vehicle	無人飛行機
UNITEN	Universiti Tenaga Nasional	テナガナショナル大学
USM	Universiti Sains Malaysia	マレーシア科学大学





カウンターパート配置 のべ 92 名  
 プロジェクト経費負担 約 1.58 億円 (教育省から配分された 2012 年～2015 年 4 年間分の  
 プロジェクト予算)

## 2. 評価調査団の概要

調査者	江尻 幸彦 (団長/総括)	JICA 地球環境部 専任参事
	北村 浩一 (協力計画)	JICA 地球環境部防災第一課
	井田 光泰 (評価分析)	合同会社適材適所シニアコンサルタント
	本藏 義守 (科学技術評価)	JST 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 研究主幹
	佐藤 雅之 (科学技術評価)	JST 地球規模課題国際協力室 上席主任調査員
調査期間	2014 年 2 月 18 日～3 月 7 日	評価種類：中間レビュー

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 進捗・実績の確認

成果	指標目標	進捗・実績
1	対象地域の高精度 DEM の作成と時系列空間データを用いた危険地域推定のための手法開発	GIS 主題図の作成に必要なデータの入手が遅れたため成果品の作成に遅れが生じている。CP-SAR については日・マ双方によるモジュールの試作を終えて、2014 年 4-5 月にテスト飛行を行い、有効性を検証する予定である。マレーシアにおける無人機の活用は国内の安全保障上の理由から許可が得られていないため、無人機による CP-SAR の活用可能性はまだ不透明である。
2	IFAS(統合洪水解析システム)によるクランタン川流域全域を対象としたモデル作成と、クランタン川流域全域を対象とした M3DM(中解像度 3 次元水文モデル)および H3DM(高解像度 3 次元水文モデル)の作成	IFAS によるモデリングはほぼ完了した。GETFLOWS による中解像度三次元モデルについては現在作業中であるが、高解像度モデルについてはデータ入手が遅れており、DID に再度データ提供を依頼中である。
3	クランタン川流域の対象地域に適応させた 2 次元および 3 次元物理モデルの作成と、クランタン川流域の対象地域に適応させた 2 次元および 3 次元物理モデルの作成	マレー半島全体のリスク評価に必要なデータが収集され、地すべりの予測モデルの開発は終えて、現在その精度改善を図っている。プロジェクトで設置した 2 カ所のリアルタイムによる観測ステーションのうち 1 カ所は稼働が遅れたが、2014 年 2 月から稼働開始となった。今後、データが蓄積されモデルの精度改善に活かされる予定である。
4	地すべりおよび洪水災害情報システムの構築と、オンライン防災データベースの構築	グループ 4 はグループ 1, 2, 3 からのデータを統合する役割を担うため、他のグループの遅れにより影響を受けている。現在、まだデータセンターの詳細が詰まっておらず、今後関係者間の連絡を密にして具体化を図る必要がある。
5	選定サイトでの地すべり/洪水災害の早期警報システム (EWS) の実証試験の実施と、地方行政及び地域社会を組んだリスクコミュニケーション手法の提案	グループ 5 もグループ 4 同様、他のグループからのアウトプットを活用するため、若干遅れている。e-コミュニケーション・ツールのコンテンツ開発に向けたコミュニティ防災と学校防災のパイロット活動が開始される段階である。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

本プロジェクトの妥当性は高い。政府機関は地すべり災害及び水害の被害軽減のための対策に積極的に取り組んでいる。公共事業省は、地すべり対策のマスタープラン（2009-2023）を策定し、本プロジェクトで取り組む早期警報システムの開発や、住民及び地方政府への防災意識の向上を優先して取り組むべき課題としている。また、灌漑局も統合的な洪水管理システムを運用しているが、より精度の高い洪水解析システムの導入や早期警戒システムの改善を今後行っていくとしている。本プロジェクトは、こうした政府機関のニーズに応えるものである。

#### (2) 有効性

本プロジェクトの有効性は中程度である。現状、洪水解析グループと地すべり解析チームがモデルの開発を行っている段階であり、本プロジェクトの成果である早期警報システムや防災オンライン・データベースを含む災害リスク管理システムの設計・関係機関への提案まで至っていない。しかしながら、本調査で主要なユーザーである公共事業省や灌漑局は本プロジェクトの成果への関心が高く、今後協議を続けていく用意があることを確認したため、本プロジェクト期間内に成果の達成が見込まれる。

#### (3) 効率性

本プロジェクトの効率性は中程度である。洪水及び地すべり解析に必要なデータ取得の遅延（政府が所有する地形データや観測関連の機材調達の遅延による観測データの遅延）等により、プロジェクト全体の進捗は遅延している。これまで投入が限られていた日本人研究者の派遣を活発化させることにより、プロジェクトを促進させることが重要である。一方で、マレーシア側の研究者の本邦への出張等は、千葉大でリモートセンシング関連の研修や東大での洪水解析の研修等（各1週間～2週間）を中心に累積105名を受入れており、プロジェクトの促進に寄与してきた。今後は、本邦出張の目的を、成果の具体化を見据えた研究打ち合わせ等にシフトしていくことが重要である。また、マレーシア教育省の本プロジェクトに対する十分な予算措置は、マレーシア側研究者の活動に大きく貢献している。

#### (4) インパクト（見込み）

本プロジェクトのインパクトは潜在的に高い。本プロジェクトの成果である地すべり・洪水予測モデル、早期警報システムや防災オンライン・データベースを含む災害リスク管理システムは今後具体化されるが、これらが国家安全委員会、灌漑局、公共事業省、地方政府及び住民によって活用されれば、災害リスク低減に寄与することが期待される。また、2013年11月にペナンで開催した国際学会や、論文、日本での学位取得等の研究活動の成果が出始めている。

#### (5) 持続性（見込み）

本プロジェクトの持続性は中程度である。マレーシア側の3大学の研究レベルは高く、技術的な観点から持続性は高い。また、3大学は今後灌漑局及び公共事業省とタスクフォースを組織し、本プロジェクトの成果の利活用を議論する場を作ることが検討されていることから、制度的な観点からも、持続性は高いと考えられる。財政的な観点からは、プロジェクト終了後も継続的な研究活動が行われるよう研究資金の獲得を考慮することが重要である。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

教育省が4年間で総額527万リングットのプロジェクト予算を配分したことは、プロジェクト実施上、非常に大きな促進要因となっている。この予算によって、カウンターパートは独自にフィールド調査を行い、会議などのための旅費・交通費など支出することができている。また、この予算を使い、多くの大学院生・学部生が研究助手として本プロジェクトに参加しており、人材育成上の効果発現にも寄与している。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

本プロジェクトで、モデルによる洪水や地すべりの予測システムを開発するためには、GIS データ、雨量データ、過去の災害履歴など様々なデータが必要である。カウンターパートがデータを保持する政府機関に働きかけを行い、徐々にデータが集まるようになってきたが、データ不足はプロジェクト活動を遅らせる直接的な要因となった。また、地すべりの観測モニタリング・ステーション 1 カ所の設置と稼働が 1 年遅れたことで、グループ 3 がリスク評価などに活用するデータ入手に一部遅れが生じたことも阻害要因であった。

### 3-5 結論

妥当性は高い。プロジェクト目標である早期警報システムや防災データベースの改善はマレーシア政府の政策および住民ニーズに合致している。対象 3 大学は技術レベルが高くカウンターパート機関としての妥当性も高い。有効性は中程度。まだ早期警報システムの試作品など作成途上にあるが、ユーザーとして想定される政府機関も試行・導入に意欲的であるため、プロジェクト期間内でプロジェクト目標の達成が見込まれる。効率性は中程度。一部機材調達の遅れやデータ入手の遅れが生じているが、マレーシア側の独自予算により進捗が図られている。今後、専門家派遣を活発にしてプロジェクトの一層の促進が必要である。インパクトの見込みは高い。早期警報システムや防災データベースなどが公共事業省、灌漑局、国家安全委員会、電力会社などに活用される可能性がある。持続性の見込みは中程度。制度・技術面の持続性は高い。高い研究レベルを維持するため、プロジェクト後を見据えた研究資金確保の準備が求められる。

### 3-6 提言（本プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

- 残り 2 年間で成果を上げプロジェクト活動を終了するため、マレーシアでの日本側研究者のサポートや指導を増やしプロジェクト活動を加速すること。
- 日マのグループリーダーと調整員が参加した定期的なミーティングをマレーシアで実施し、改訂した **Plan of Operation** をもとに進捗をフォローアップすること。
- 既存のプロジェクトのウェブサイトを活活化して、情報交換により他のグループの進捗を確認できるようにすること。
- プロジェクト活動を促進するための効果的な日本での研修を実施することや日マ研究者で研究成果の発表、論文作成のための打ち合わせを実施すること。
- 地すべりや洪水災害に関係する最先端の地すべり・洪水予測モデル、早期警報システムや防災オンライン・データベースを含む災害リスク管理システムのプロトタイプを示すためセミナーを開催すること。
- グループ 1、2、3 の全ての必要なデータを明確にして、どのようにそのデータを獲得するかを決定し、定期的にその進捗をモニターし、更なる活動のために JICA 及び関係政府機関へ報告すること。
- 2013 年 11 月に開催した国際セミナーの資料を研究者から収集し、2014 年 4 月末までに出版すること。
- 政府関係機関との定期的なミーティングをタスクフォース（UNITEN と DID、USM と JKR）を組織するなどして開催することにより、プロジェクトの進捗やプロジェクトの成果について議論すること。
- プロジェクトの対象学校やコミュニティにおいて、本プロジェクトで提案するリスクコミュニケーションツール「e コミマップ」の継続的な利用を支援してもらうよう地方政府に働きかけること。
- 日本側研究者との共同研究の提案も含め、プロジェクト期間中に実施している研究活動の継続のための資金を得るために準備を行うこと。

## Summary of Mid-term Review Report

1. Outline of the Project	
Country: Malaysia	Project Title: The Project for Research and Development for Reducing Geo-Hazard Damage in Malaysia caused by Landslide and Flood
Issue/Sector: Environment/Disaster Management	Cooperation Scheme: Technical Cooperation
Division in Charge: Global Environment Department	Total Project Cost: 270 Million Yen
Period of Cooperation	June 2011 – May 2016 (5 years)
	Partner Country's Implementation Organization: The Ministry of Education, Universiti Sains Malaysia (USM), Universiti Tenaga Nasional (UNITEN), Multimedia University (MMU) Supporting Organization in Japan: University of Tokyo, Chiba University, NIED, ICHARM, Kyoto University, Ibaraki University, Kyushu University, VTI
<p>1-1 Background of the Project</p> <p>Flood and landslide are two major disasters that cause human losses and economic damage in Malaysia. In order to cope with the disasters, the government agencies prioritize the importance of reducing geo-hazard damage caused by landslides and floods. For example, Slope Engineering Department, Public Works Department (CKC) has developed its master plan for slope management and the development of Early Warning System (EWS). Department of Irrigation and Drainage (DID) has adopted integrated flood management where EWS is integral part of response plan and its operation. The project is intended to propose an advanced disaster risk management system with an integrated data system to their consideration of disaster management program implementation.</p>	
<p>1-2 Project Overview</p> <p>(1) Project Purpose</p> <p>A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.</p> <p>(2) Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construction of analysis system for temporal change and real-time condition of surface environment by using RS/GIS technologies.</li> <li>2. Construction of comprehensive advanced numerical flood-runoff models of wide geographical coverage and ones with high resolutions in the Kelantan river basin.</li> <li>3. Construction of landslide hazard assessment system with considering the impacts of precipitation condition and infrastructure development in Malaysian locality.</li> <li>4. Construction of comprehensive disaster information database including satellite observation data, flood/ landslide hazard data and disaster mitigation information.</li> <li>5. Trial proposal of risk management system of flood/landslide disaster aiming at effective utilization of risk information in local government and community.</li> </ol> <p>(3) Inputs</p> <p>【Japanese side】</p> <p>Experts: 34 experts (5.87 P/M)</p> <p>Equipment: 52 Million JPY</p> <p>Operation cost: 18 Million JPY in Malaysia and 6.6 Million JPY in Japan</p> <p>Training in Japan: 105 counterparts</p> <p>【Malaysian side】</p> <p>Counterpart: 125 persons</p> <p>Operation cost: 158 Million JPY for four years until 2016</p>	
2. Mid-term Review Team	
Members	<p>Japanese side:</p> <p>1) Mr. Yukihiko EJIRI, Senior Assistant Director, Water Resources and Disaster Management Department, JICA (Team Leader)</p>

	2) Mr. Koichi KITAMURA, Disaster Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA (Evaluation Planning)
	3) Mr. Kaneyasu IDA, Senior Consultant, Tekzaitekisho LLC (Evaluation Analysis)
	4) Dr. Yoshimori Honkura, Program Officer of Natural Disaster Prevention, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency
	5) Mr. Masayuki Sato, Principal Researcher, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency
Period	From January 18 to March 7, 2014
	Type of Evaluation: Mid-term Review

### 3. Results of Evaluation

#### 3-1 Progress of the Project

Output	Indicators	Achievements and Progress
1	The preparation of sets of high-quality DEM covering target research sites and the development of the method using multi-temporal spatial datasets	The preparation of DEM has been delayed due to difficulties to get data to prepare thematic GIS maps. The feasibility of CP-SAR and optical sensor is going to be tested in 2014. The viability of using UAV in Malaysia is still uncertain due to restriction on flight permit.
2	The construction of flood analysis model for the Kelantan River basin based on IFAS, and the flood-inundation 3-D models with mid- and high-resolutions for the Kelantan River based on GETFLOWS.	Modeling using IFAS is almost complete. The construction of a Mid-resolution 3D hydro-geological model using GETFLOWS is underway, yet high-resolution 3D hydro-geological modeling has not started due to unavailability of high-resolution data.
3	The development of site-adapted 2D/3D physical models and the provision of warning information based on observations by landslide monitoring stations.	Data collected was conducted for Hazard estimation of Malaysia Peninsular. A landslide prediction method was developed and its accuracy being improved. Data are transmitted from the four monitoring stations, yet one of them has problem due to dysfunctional inclinometer.
4	The development of landslide/flood hazard information system and disaster reduction online database	The activities were delayed due to delays of outputs from G1, 2 and 3 and not much elaboration of the architecture and communication among data providers and users.
5	The operation of web-based EWS for landslide/flood hazard on trial basis for selected monitoring area and a web-based risk communication tools to improve the interface between local government and community	The activities were delayed to some extent due to the same reason as G4. E-communication tool is being tested and discussion with potential users will start from 2014.

#### 3-2 Summary of Evaluation Results

##### (1) Relevance

Relevance is judged to be high. It is valid for the Project to target floods and landslides because Floods and landslides are two major natural disasters that cause human losses and economic damage in Malaysia. The government agencies also prioritize the importance of reducing geo-hazard damage caused by landslides and floods. Therefore, the project is in alignment with the Government policy. The selection of the counterpart organizations is also appropriate because the three universities participating in the project is able to utilize their strengths to implement the Project – USM's focus on research on landslides, UNITEN's focus on research on landslide-related floods and MMU's focus on remote sensing and image processing.

##### (2) Effectiveness

The effectiveness is judged to be moderate. The Project is not yet able to promote the proposed prototype to such potential users as NSC, DID and JKR as Group 2 and 3 are working on the

development of models based on the data prepared by G1, and G4 and G5 have not yet completed early warning system. However, the mid-term review team confirms that DID and JKR are willing to discuss and collaborate with the Project to review and introduce project's outputs such as the advanced landslide and flood models, the improved EWS and the online database. Therefore, it is possible that the project purpose will be achieved within the project duration.

(3) Efficiency

The efficiency of the Project is moderate. Project progress was slow-paced mainly due to delayed process of getting data from government agencies and newly installed monitoring stations. This affected the entire work schedule because each component is interlinked with other components. Another factor was that the dispatch of Japanese experts was not frequent enough to strongly facilitate progress. Training in Japan appears to be effective to conduct specific technical training (e.g., learning IFAS and RS data processing and CP-SAR). Through training in Japan, the Malaysian researchers have good exposure to the member universities and research institutes in Japan and built rapport with them. Financial support provided by the Ministry of Education has been a very important factor that is facilitating project progress.

(4) The prospect of impact

The prospect of impacts is high. It is early to evaluate to what extent the Project would generate such expected benefits, as the proposed system is not yet completed. The expected Project's benefits in terms of social application include the improvement of the existing early warning system of the government agencies and the improved accuracy of geo-hazard risk assessment that can be utilized for disaster risk management planning from the national to the local level. The Project's contribution to academic development and human resource development are recognized through organizing an international seminar on landslide research, contributing to international journals and involving graduate/undergraduate students in the project's research activities.

(5) The prospect of sustainability

The prospect of sustainability is judged to be moderate. The financial sustainability is moderate. During the project duration, the Ministry of Education pledged to provide substantial financial support to the three universities. After the project duration, each university needs to make further efforts to obtain competitive research funds, taking advantage of the technologies transferred from the Japanese researchers and ties with Japanese universities. The technical sustainability is high. The three universities are competent and accepted as research universities. Through technology transfer from the Japanese researchers to the Malaysian researchers, the counterparts from the three universities will be able to carry out their research work after the project duration. The institutional sustainability is high as the three universities have close working relationships with such government agencies as DID and JKR.

3-3 Promoting factors

The Ministry of Education allocated the matching fund (5.27 Million Ringgit) to the three universities to support project activities. The fund helped the researchers recruit research officers and research assistants, and cover travel expenses for fieldwork, etc.

3-4 Inhibiting factors

The Project has faced the problem of getting necessary data from the relevant government agencies. This issue was highlighted in the second JCC and efforts were made by individual researchers to get data. Strong initiative from Malaysian side and bilateral, institutional arrangements are necessary to solve this issue. Also, the installation of one of the two stations for real-time landslide monitoring was delayed nearly one year due to delayed procurement process. This affected data collection and analysis under Group 3.

3-5 Conclusion

Relevance is high as the Project responds to the needs of the population and the Government policies. The counterpart organizations are appropriate to implement the project activities. The effectiveness is judged to be moderate. It is possible to produce tangible outcomes that would be reviewed and/or introduced by prospective users. The efficiency of the Project is moderate. Particularly project management needs to be strengthened to facilitate the dispatch of experts and involve the counterparts in project activities more extensively. The prospect of impacts is high as there are potentials that the project's outputs would be utilized by government agencies to improve EWS and other outputs for disaster risk management. The overall sustainability is moderate. The institutional and technical

sustainability is high. The financial sustainability needs to be ensured by getting research funds after the project duration.

#### 3-6 Recommendations

- To accelerate project activities through the increased guidance and support by the Japanese researchers in Malaysia to complete all the project activities and produce good outcomes in two years.
- In order to monitor project progress and follow up on activities specified in the Plan of Operation, to organize a regular meeting in Malaysia participated in by group leaders and the project coordinator.
- To actively participate in the Project's website where all the group members can see project progress made by other group members.
- To conduct training in Japan as a follow-through activity to facilitate project activities (For example, the participant brings all necessary data for data processing, testing or verifying a model or developing a tool in Japan.)
- To organize the final seminar to present the prototype of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood to the relevant government agencies before the end of the project duration
- To clarify the specifications of all the necessary data for G1, 2 and 3, decide how to obtain such data, monitor progress periodically and report to JICA and the relevant government agencies for further action.
- To ensure that all the papers for the first international seminar held in November 2013 will be collected from the researchers and published before the end of April 2014.
- To organize regular meetings with relevant government agencies to report project progress and promote project's outputs. To form two taskforces (one by UNITEN and DID researchers and the other by USM and JKR) to facilitate the utilization of the project's outputs
- To promote the state government to provide support to the target communities and schools to continuously use the e-communication tool.
- To make preparations to generate research fund to continue the research activities carried out during the project duration, including proposals to seek joint research with the Japanese researchers.

# 第1章 プロジェクトの概要

## 1-1 プロジェクトの背景

マレーシアは、近年の急激な経済成長に伴う人口増加や都市化の影響に加え、気候変動による降雨量および降雨パターンの変化に伴い、洪水・地すべり被害の経済的損失が今後ますます拡大することが懸念されている。現在の被害の実態として、洪水被害については、緊急災害データベース（Emergency Events Database : EM-DAT）によれば2004年～2013年までの過去10年間の洪水被災者数は約36万人、被害総額は約10億米ドルとされている。

同国政府は、科学技術革新省（Ministry of Science, Technology & Innovation : MOSTI）を中心として関連大学〔本プロジェクトの共同研究機関であるマルチメディア大学（Multimedia University : MMU）、テナガナショナル大学（Universiti Tenaga Nasional : UNITEN）、マレーシア科学大学（Universiti Sains Malaysia : USM）の主要3大学〕との協働による災害低減のためのシステム構築に向けた検討を開始し、2009年7月の第8回検討会において、基本構想となる「Landslide Monitoring and Prediction System（LAMPS）」を示すとともに、本構想の基盤システムとして「地すべり・水害の被害低減を図るためのシステム〔Center for Geo-Hazard Remote Analysis and Monitoring Stations for Peninsular Malaysia（GRAMS）〕」を提唱した。

本プロジェクトでは、上記の主要3大学と共同で水害・地すべり災害の低減をめざして、地すべり災害・水害ハザードマップを作成し、試験的に、地すべり災害・水害に関する総合的なデータベースを含む早期警戒・避難支援に供するシステムを構築、これらが現地の研究・行政機関により継続活用されるように、連携方策を提案することを目的としている。

2011年6月のR/D署名、両国代表機関（日本・千葉大学、マレーシア・USM）のMOU締結、2011年7月にJCCおよびKick-off meetingが開催され、研究が本格的に開始された。なお、2012年10月に、千葉大学・西尾名誉教授の退任に伴い、東京大学が代表機関となり、代表者は登坂教授に交代した。これに合わせ、マレーシアUSMと東京大学の間でMOUが締結された。今般2014年2月に中間レビュー調査を実施するに至った。

日本側の主要機関は、東京大学（University of Tokyo : UT）、千葉大学・環境リモートセンシングセンター（Center for Environmental Remote Sensing Chiba University : CEReS）、土木研究所・水災害リスクマネジメント国際センター（International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO : ICHARM）、防災科学技術研究所（National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention : NIED）、（株）ビジョンテック（VisionTech Incorporated : VTI）であり、マレーシア側はUSM、UNITEN、MMUの3大学、および灌漑・下水道局（Department of Irrigation and Drainage : DID）などの国立研究機関が参画している。

## 1-2 プロジェクトの枠組み

マスタープランに沿ったプロジェクトの枠組みは以下の通りである。

プロジェクト目標	災害管理プログラムの実施促進のために、地すべりおよび洪水災害に関する総合的なデータベースを含む高度な災害リスク管理システムの試行版がマレーシア政府に提案される。
成果1	リモートセンシングおよび地理情報システム（Geographic Information System : GIS）を用いた、地表環境の経時変化および現況の解析システムが構築される。
成果2	クランタン川流域全域を対象とした統合的かつ高度な洪水流出数値解析モデル（全領域モデルおよび高解像度モデル）が開発される。
成果3	マレーシアの降雨特性や社会基盤開発の影響を考慮した地すべりリスク評価システムが構築される。
成果4	衛星観測、洪水/地すべり災害、災害軽減対策に関するデータを含む総合的な災害情報データベースが構築される。
成果5	地方行政および地域社会における有効利用を目指した、洪水/地すべり災害のリスク管理システムが試行的に提案される。

マスタープランの詳細については添付資料1を参照。

## 1-3 中間レビューの目的

- (1) 「新 JICA 事業評価ガイドライン（2010年6月）」に基づき、マスタープランの達成度について、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から、中間段階にあるプロジェクトのレビューを行う。
- (2) プロジェクトの残り期間における対応について提言をまとめる。
- (3) プロジェクトの指標について、関係者間での共通認識を得る。
- (4) 中間レビューの結果、提言及び指標等の内容をレビューレポートに取りまとめ、マレーシア側関係者と協議を行い、合意形成した上で、ミニッツ署名により確認する。

## 1-4 中間レビュー調査団の構成

役割	氏名	所 属
団長/総括	江尻 幸彦	JICA 地球環境部 専任参事
協力計画	北村 浩一	JICA 地球環境部防災第一課
評価分析	井田 光泰	合同会社適材適所
科学技術評価	本蔵 義守	JST 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 研究主幹
科学技術評価	佐藤 雅之	JST 地球規模課題国際協力室 上席主任調査員

## 1-5 中間レビューの日程

中間レビューは2014年2月17日から3月7日まで実施された。詳細日程については添付資料2

を参照。

## 1-6 中間レビューの方法

中間レビューチームは、本プロジェクトの詳細計画策定調査報告書など既存資料、マレーシア側カウンターパートへの質問票調査およびインタビュー調査結果、専門家へのインタビュー調査結果等の情報のレビューを行い、プロジェクトの実績とプロジェクトの実施プロセスを把握した上で、5項目評価を実施した。

### (1) プロジェクトの実績

投入、活動、成果、プロジェクト目標に対する実績は、マスタープランと実施計画（Plan of Operation : PO）に沿って進捗状況を把握した。

### (2) プロジェクトの実施プロセス

プロジェクトの実施プロセスについては、プロジェクト運営の方法、体制、仕組み、プロジェクト関係者間のコミュニケーションの方法とその効果、プロジェクトに関する主要な意思決定の方法とその内容などを把握した上で、プロジェクト実施における促進要因と阻害要因を検討した。

### (3) 5項目評価

プロジェクトの評価は以下の5項目に沿って実施された。

評価項目	評価の視点
妥当性	マレーシア政府と受益者のニーズに対するプロジェクトの上位目標とプロジェクト目標の整合性・妥当性を見る視点。
有効性	計画された目標がプロジェクトによってどの程度達成されたかを見る視点。また、PDMで明記されていなくてもプロジェクトによる直接の効果として認められる事項。
効率性	投入に対してどの程度成果が上がったか、どの程度効率的にプロジェクトが実施されたのかを見る視点。
インパクト	プロジェクト実施による直接的あるいは間接的なプラス・マイナスのインパクトを見る視点。特に、プロジェクトの上位目標への貢献度を見る。
持続性	カウンターパート機関によるプロジェクト成果の維持性を見る視点。プロジェクトは実施中のため、技術、財政、組織・体制面の現状に照らして、プロジェクト終了後の持続性（見込み）を判断する。

上記の(1)-(3)に基づき評価レポートを作成し、5つの各評価視点に沿って3段階（「高い」、「中程度」、「低い」）でのレーティングを行い、プロジェクトへの提言を行った。その後、合同調整委員会で、評価結果と提言を発表し、プロジェクト関係者との協議・合意形成を図った。



## 第2章 プロジェクトの実績と実施プロセス

### 2-1 投入

#### 2-1-1 日本側

##### (1) 専門家派遣

2011年6月から2014年2月までの間に、のべ34名の日本側研究者が専門家としてマレーシアに派遣された。34名の合計派遣期間は176日間であった。1回の派遣期間は5日間程度である。2011年度と2012年度は合同調整委員会への参加目的を含め年間15名の派遣があったが、2013年度はこれまで4名と少ない。日本側研究者のリストは添付資料3を参照。

専門家派遣実績（2011年6月 - 2014年2月）

グループ番号	1	2	3	4	5	合計
派遣専門家数 (のべ)	5 (6)	5 (7)	10 (12)	4 (5)	10 (12)	34 (42)
日本側グループ リーダー	Dr. Josaphat, (CEReS)	Dr. Tosaka (UT), Iwami (ICHARM)	Dr. Sakai (NIED)	Dr. Hara (VTI)	Dr. Sakai (NIED)	
年度別派遣人数（日数）						
2011	3 (15)	4 (20)	7 (36)	0 (0)	1 (5)	15 (76)
2012	3 (15)	3 (17)	7 (43)	0 (0)	2 (11)	15 (86)
2013			4 (14)			4 (14)
合計	6 (30)	7 (37)	18 (93)	0 (0)	3 (16)	34 (176)

出所：専門家チーム

##### (2) 本邦研修

プロジェクト開始からのべ105名のカウンターパートが本邦研修に参加した（USM；31、UNITEN；22、MMU；2、DID；2、JKR；2）。研修期間は約2週間で主な研修内容と研修場所は下表に示す通りである。また、UNITENの研究者についてはIFAS、MMU研究者1名、USM研究者2名、UNITEN研究者2名については円偏波型合成開口レーダー（Design of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar：CP-SAR）とリモートセンシングについて、2-3カ月間の技術研修が実施された。また、東京大学の博士課程に在籍中のUNITEN研究者がプロジェクト活動を支援している。

本邦研修の実績（2011年6月 - 2014年2月）

	研修内容	参加者数	主な研修受入大学・研究機関
USM	地すべり、早期警報システム	7	防災科学技術研究所、東京大学、
	GIS/RS 画像処理	11	京都大学
	GETFLOWS	6	CEReS、(株) ビジョンテック
	ワークショップ・打ち合せ	7	東京大学 防災科学技術研究所、東京大学
UNITEN	洪水解析	3	東京大学、ICHARM
	地すべり、早期警報システム	8	茨城大学、九州大学、京都大学
	CP-SAR	5	CEReS
	GIS/RS 画像処理 視察・打合せ	13 17	CEReS、(株) ビジョンテック 防災科学技術研究所、東京大学、ICHARM
MMU	CP-SAR, GIS/RS 画像処理	16	CEReS
	GETFLOWS	2	東京大学
	ワークショップ・打ち合せ	4	防災科学技術研究所、東京大学
DID	視察・打合せ	3	CEReS、防災科学技術研究所、東京大学
JKR	ワークショップ・打ち合せ	3	CEReS、防災科学技術研究所、東京大学
合計		105	

出所：専門家チーム

(3) 供与機材

これまでに総額で5,200万円相当の機材が供与された。主要機材は、パソコン、サーバ機器、データ保存用ストレージ、ALOS/PALSAR データ購入費、GIS ソフトウェア、観測モニタリング地点に設置したセンサーとデータ送信機器などである。観測モニタリング地点としては、2012年、水文データ用にクランタン川流域に2カ所、地すべりデータ用に東西高速道路沿いに1カ所設置された。当初、東西高速道路沿にもう1カ所設置する予定であったが、調達手続きの遅れにより1年間設置が遅れた。クランタン川流域のモニタリングはUNITEN、東西高速道路沿いのモニタリングはUSMが担当し、リアルタイム・データがそれぞれの大学に設置したサーバに送られ、大学間で共有されている。

主要供与機材リストについては添付資料4を参照。

(4) プロジェクト経費負担

これまで日本側が拠出したプロジェクト運営予算は60万リンギット(約1,800万円)である。主な支出項目は、本邦研修の航空運賃代・交通費である。また、本邦研修に関連した日本国内の支出額は660万円(2011年6月から2013年9月まで)で、本プロジェクトのこれまでの運営費は主に本邦研修と専門家派遣に関連した支出となっている。

マレーシアでの運営費支出実績（2011年6月 - 2013年9月）

支出項目	金額（リンギット）
国内旅費・交通費（業務調整員）	53,554
国外旅費（業務調整員）	4,081
交通費（カウンターパート）	277,297
航空運賃代（カウンターパート）	240,766
消耗品代	7,658
通信費・運搬費	1,061
印刷・コピー代	3,708
セミナー開催費	9,691
その他	2,449
合計	600,269

出所：専門家チーム

日本国内での運営費支出実績（2011年6月 - 2014年2月）

支出項目	金額（円）
旅費（専門家）	6,825,192
長期研修費用	1,745,730
その他	2,318,642
合計	10,889,564

出所：専門家チーム

2-1-2 マレーシア側

(1) カウンターパートの配置

カウンターパートはのべ125名がプロジェクトに参加している（同じ研究者が複数のグループに参加しているケースが多い）。各大学からの参加者に加えて、DIDから14名、JKRから3名の職員がプロジェクトに参加している。カウンターパートリストは添付資料3を参照。

カウンターパート配置状況（2011年6月 - 2013年9月）

グループ番号	1	2	3	4	5	合計
USM	7		11	4	6	28
UNITEN	12	5	11	14	12	54
MMU	13		6	4	3	26
DID		14				14
JKR			3			3
合計	32	19	31	22	21	125
マレーシア側 グループリーダー	Dr. Rohayu (UNITEN)	Dr. Lariyah (UNITEN)	Dr. Habibah (USM)	Dr. Chan (USM)	Dr. Ho (MMU)	

出所：専門家チーム

## (2) プロジェクト経費負担

プロジェクトの計画立案時、マレーシア側（教育省）からプロジェクト経費負担について明確なコミットメントが得られていないことがプロジェクト実施上のリスク要因であった。実際、プロジェクト 1 年目はマレーシア側によるプロジェクト予算の確保ができなかったため、マレーシア側研究者は他の予算などを活用して対応したが、十分ではなかった。この間、プロジェクト・ディレクターをはじめプロジェクト関係者は、教育省へ積極的な働きかけを行い、プロジェクトの 2 年目からプロジェクト予算を確保することができた。配分された 4 年間分の予算総額は 527 万リンギット（日本円で 1.58 億円相当）で、予算は教育省から USM に配分され、UNITEN と MMU で 3 等分されている。毎年、プロジェクト・ディレクターがプロジェクトの実績を取りまとめて、教育省に報告書として提出し、承認されたら次年度分の予算が配分される仕組みとなっている。

教育省からの配分予算と用途（4 年間分）

支出項目	USM	UNITEN	MMU	合計
研究助手手当	752,000	800,000	752,000	2,304,000
旅費・交通費	400,000	320,000	320,000	1,040,000
研究機材&消耗品代	200,000	120,000	120,000	440,000
技術サービス費用	80,000	130,000	160,000	370,000
レンタル・リース代	72,000	96,000	60,000	228,000
保守・修理代	80,000	80,000	80,000	240,000
機器・ソフトウェア購入費	240,000	180,000	230,000	650,000
合計	1,824,000	1,726,000	1,722,000	5,272,000

出所：USM、UNITEN、MMU

## (3) その他

業務調整員の執務スペースを USM に設けている。

## 2-2 プロジェクト実施プロセス

### (1) プロジェクト運営

#### プロジェクトの実施体制

本プロジェクトでは、USM の代表者（ハビバ氏）が、プロジェクト・ディレクターとして他の 2 大学（UNITEN の代表者であるロハユ氏、MMU の代表者であるリム氏）と相談しながら、プロジェクト全般に関するとりまとめを行っている。ただし、3 大学の代表者とグループリーダーが会するような全体的な会議は開催されていないため、主に合同調整委員会が全体議論の場となっている。

マレーシアにおける各グループの活動については、同じ大学のカウンターパート間は密に連携がとれているため、大学単位ではグループ間の情報共有が図られている。また、各大学では年に 1-2 回、各グループのカウンターパートを集めた会議を開催し、議事録も共有されている。各大学内のグループ会議は必要に応じて開催されている。

日本側については、業務調整員が USM に常駐し、3 大学と本邦研修、機材調達・設置の手続き等に従事している。これまで専門家派遣は回数・期間とも短かったため、合同調整委員会への出席、現地視察、打ち合わせなどがメインであり、技術移転の場としての活用は限定的であった。このため、技術移転は主に本邦研修で実施されている。今後は、プロジェクト活動の進捗管理、課題や問題解決に向けた詳細な議論が重要になるため、本邦研修、マレーシアでの指導などの機会に、議論のための時間確保と議論のための事前準備が重要になる。

本邦研修やマレーシアでの指導など通して日本・マレーシア両者のコミュニケーションが円滑なグループでは、その良好な関係を活かして、活動を推進している。そういう意味では、グループ 1 と 4 については、専門家派遣がまだ少なく、今後、双方の共同作業などを通して、コミュニケーションを高めることが必要である。また、これまで、グループを横断した会議もあまり開催されていないため、今後、そうした場を設けて、グループ 1, 2, 3 の成果をグループ 4, 5 にどう統合するか議論を深める必要がある。

ヒアリングと質問表調査の結果によれば、プロジェクトの枠組み、協力範囲、各グループ間の役割については、日本・マレーシア側双方のカウンターパートは十分に理解している。ただし、プロジェクト目標と各成果の指標については、具体的な成果品のイメージをさらに共有する必要がある。

### 技術移転

本プロジェクトの場合、技術移転は主に本邦研修を通して技術移転が図られている。また、研究課題についての意見聴取や分析結果についてのフィードバックを得るなど、プロジェクトの成果を上げることを直接の目的として本邦研修を活用しているケースも見られる。研修後、参加者は報告書の作成が義務付けられており、そうした報告書の共有やプレゼンテーションを通して、研修での学びや成果は大学内の同じグループメンバーと共有されている。

### プロジェクトの意思決定

これまでに合同調整委員会が 2 回開催された。主な議題と決定事項は下表の通りである。

合同調整委員会	開催年月	主な議題と決定事項
1 回目	2011 年 7 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プロジェクトの枠組みと範囲についての説明</li> <li>✓ 政府機関からのデータ入手方法と教育省からの予算獲得についての議論</li> </ul>
2 回目	2012 年 11 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プロジェクト範囲の追加事項 (グループ 2 の活動のうち、IFAS の対象としてクランタン川流域の水文データ入手が進まないため、ドゥンガン川流域を追加)</li> <li>✓ プロジェクト範囲の確認事項 (グループ 3 のハザードマップとリスク分析の対象をマレー半島全体とすることを再確認)</li> <li>✓ グループ 4 のデータセンターに提供する各グループからのデータ提供方法・フォーマットについて各グループから企画案を提出すること</li> </ul>

### プロジェクトの促進要因

教育省が4年間で総額527万リングットのプロジェクト予算を配分したことは、プロジェクト実施上、非常に大きな促進要因となっている。この予算によって、カウンターパートは独自にフィールド調査を行い、会議などのための旅費・交通費など支出することができている。また、この予算を使い、多くの大学院生・学部生が研究助手として本プロジェクトに参加しており、人材育成上の効果発現にも寄与している。

### プロジェクトの阻害要因

- 地すべりの観測モニタリング・ステーション1カ所の設置と稼働が1年遅れたことで、グループ3がリスク評価などに活用するデータ入手に一部遅れが生じた。
- 本プロジェクトで、モデルによる洪水や地すべりの予測システムを開発するためには、GISデータ、雨量データ、過去の災害履歴など様々なデータが必要であるが、プロジェクト開始後から、この点が課題として上げられ、第2回合同調整委員会では議題の一つとして取り上げられた。その後、カウンターパートがデータを保持する政府機関に働きかけを行い、徐々にデータが集まるようになってきたが、データ不足はプロジェクト活動を遅らせる直接的な要因となった。現在、二種類のデータが未だ入手できていないため、個別カウンターパートや大学による対応では限界がある場合、上位機関やJICAによる組織的な対応が必要となる。以下の二種類のデータは、グループ1が要請中であるが、グループ2と3の成果達成上、重要なものである。
  - ✓ グループ2の統合型水循環シミュレーションシステム（GEneral purpose Terrestrial fluid-FLOW Simulator : GETFLOWS）に必要なクランタン川とダウンガン川流域の断面図（DIDは流域全体のデータ提供には難色を示しているため、部分的なデータを再度依頼中）
  - ✓ マレー半島全体のレーダー画像（リモートセンシング局に依頼したが、有料の場合、高額であるため、プロジェクトとして購入の可否など含め対応を再協議する必要がある）

## 2-3 プロジェクトの実績

プロジェクト目標：災害管理プログラムの実施促進のために、地すべりおよび洪水災害に関する総合的なデータベースを含む高度な災害リスク管理システムの試行版がマレーシア政府に提案される。

指標 1：マレーシア政府機関（国家安全委員会やCKC、DID）により本プロジェクトの研究成果である地すべりおよび洪水モデルの、本件協力終了後の研究あるいは実際の災害リスク管理への活用が検討される。

2：マレーシア政府機関により本プロジェクトにて提案された早期警報システム（EWS）の完全あるいは一部導入による既存の早期警報システム（EWS）の改善が検討される。

3：マレーシア政府機関により本研究成果である防災オンライン・データベースを活用した既存のデータベースの更新および改善が検討される。

活動	現時点までの成果	担当研究者 (日本側) (マレーシア側)	進捗度 (%)	活動の完結に向けての 今後の主な取組み
成果 1：リモートセンシングおよび地理情報システム（GIS）を用いた、地表環境の経時変化および現況の解析システムが構築される 指標 1-1：対象地域の高精度 DEM が作成される。 1-2：少なくとも選定サイト 3 地域において時系列空間データを用いた危険地域推定のための手法が開発される。				
1-1 自然環境（地質、気象など）、社会環境（インフラ、人口、経済など）、過去の災害履歴に関するデータを収集する。	数カ月単位で招聘したマレーシア人研究者を通じて、マレーシア側機関が所有している既存データの収集・整理、マレー語から英語への変換を実施。MODIS, JERS-1/SAR 並びに ALOS/PALSAR 画像の時系列データセットを作成した。	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	85%	災害履歴データの収集を継続する。収集したデータの共有に関して話し合う。
1-2 リモートセンシング技術を用いて、地すべり/洪水解析用に高精度 DEM <sup>2</sup> を作成する。	East-West Highway と Kota Baru 周辺・クランタン地方の DEM を ALOS PALSAR 画像で生成して、解像度 10m のデータを生成した。	J.T.Sri Sumantyo Rohayu Tay Lea Tien	50%	今後、Gerik、Kualalumpur、Penang などの地域の DEM を既存の SAR 画像生成し、また新人工衛星 ALOS-2 が打ち上げられれば、この衛星を活用する予定である。
1-3 時系列空間情報から洪水/地すべり災害危険域を抽出する方法を開発する。	クランタン州の洪水氾濫域図を統合させることにより、2000～2009 年までの大凡 10 年間（2001、2002、2006 の 3 年分がない）における洪水氾濫発生頻度分布（ハザードマップ）の試作が完成した。	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	80%	災害履歴データに基づき、抽出手法を開発する。
1-4 災害発生要因の重み付け評価を行い、メッシュ単位 <sup>3</sup> でリスク計算する。	土地利用局、地質資源局、公共事業局の重み付けに基づき、マレーシア側は重み付けの価値を検討した。	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	80%	収集データの種類および特性に応じた最適な手法を検討する。選択した手法に基づき、危険度評価を行う。

<sup>1</sup> 地すべりは Gerik-Jeli を結ぶ東西幹線道路区間内及びクランタン川流域、水害はクランタン川流域のモデル適応箇所。

<sup>2</sup> Digital Elevation Model（数値標高モデル）：地表面の起伏等を 3 次元にて表したデジタルモデル。

<sup>3</sup> 地図等により、該当する地域を網目上に計算格子で区切った観測網。

1-5 近い将来に使用されることとなる Unmanned Aerial Vehicle(UAV) <sup>4</sup> 搭載型 CP-SAR <sup>5</sup> 及び光学センサーによる観測の実施可能性を研究する。	CP-SAR センサーのチャープパルス発生器、RF システム、画像信号処理部が完成した。また、SAR 衛星画像 (JERS-1、ALOS) データによる微分干渉合成開口レーダー (DInSAR) と永久散乱体による干渉合成開口レーダー (PS-InSAR) による高精度地盤沈下の観測を行い、講習会などを実施した。	J.T.Sri Sumanityo Lim Tien Sze	80%	地上ロボットによる高精度地上実証実験と UAV・航空機搭載実験を実施する予定である。
1-6 過去の災害履歴およびモデルシミュレーションの結果と比較し、活動(1-3)及び(1-4)の方法で抽出された災害危険域の妥当性を評価する。	Kelantan 川と Terengganu について、1990 年から 2013 年までの洪水・地すべりのデータを GIS 化し、災害リスクと脆弱性マップを作成した。	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	50%	活動(1-3)及び(1-4)の成果を用いて検討する。
成果 2：クランタン川流域全域を対象とした統合的かつ高度な洪水流出数値解析モデル (全領域モデルおよび高解像度モデル) が開発される。 指標 2-1：クランタン川流域全域を対象としたモデルが IFAS (統合洪水解析システム) により作成される。 2-2：クランタン川流域全域を対象とした M3DM (中解像度 3 次元水文モデル) および H3DM (高解像度 3 次元水文モデル) が作成される。				
2-1 クランタン川流域及びドゥンガン川流域データベース作成のためのファイルドデータ収集及び処理を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>両流域調査の実施</li> <li>経年水文情報 (降雨量、河川水位情報) の収集、データ整理</li> <li>レーダー雨量データの特性把握、B、<math>\beta</math> の推定。</li> </ul>	Fukami, Tosaka, Lariyah Mohd Sidek	80% Kelantan はほぼ完了、Dungun は作成中。	レーダー雨量データについて、B、 $\beta$ の微修正等を行い、最適な雨量データの見いだす。流出解析モデルへ入力し、流出解析を行いクランタン川、ドゥンガン川への適用可能性について検討する。新規設置した観測ステーションから水位・降雨量データを収集し、データの質を高める。
2-2 統合洪水解析システム (IFAS) に基づくクランタン川流域及びドゥンガン川流域の広域洪水解析モデルを構築する。	IFAS を用いて、クランタン川、ドゥンガン川の洪水流出解析モデルを構築した。過去の降水量データを入力して解析を行い、ドゥンガン川については良好な解析結果が得られている。	Iwami, Lariyah Mohd Sidek, Muhammad Hafiz Ishak	90%	クランタン川について、精度向上に向けた課題の整理を行う。ドゥンガン川について、自動計算システムを用いた予警報システムの試験運用を行う。IFAS の INFOBANJIR への統合を進める。
2-3 中解像度 3 次元水文モデル (M3DM) を作成し、対象地域において水文・地形・地質の状態で洪水と地すべりの危険箇所を抽出する。	衛星による DEM データ (SRTM、ASTER) を利用して地形情報をとり、水系情報を加え流域モデルを作成した。また、降雨観測記録の分析から日単位の降雨分布データを作成し、シミュレータによる中流部主観測点 Guilmaard における流量マッピングを行っている。	Tosaka, Sasaki, Faizah Che Ros Lariyah Sidek	50%	河道モデルパラメータの試行錯誤による同定、モデル格子一部の変更、観測流量値の換算方法の見直しなどを行い、マッピングを終わらせる。グループ 3 メンバーが GETFLOWS を習得し、Dungun 川のモデルを作成する。

<sup>4</sup> 無人航空機。

<sup>5</sup> 円偏波合成開口レーダー：円偏波を用い衛星軌道上を移動しながら地上の起伏を計測するレーダー。

2-4	コババル及びクランタンにおける洪水や氾濫が起りやすい地域の中解像度3次元水文モデル(M3DM)を基に、高解像度3次元水文モデル(H3DM)を構築する。	マレーシア側の高解像度のデータの有無を確認し、DIDにデータ提供を依頼したが、得られたデータと希望するデータが合致しなかった。	Tosaka, Sasaki, Faizah Che Ros Lariyah Sidek and other UNITEN researchers	20%	再度希望するデータを明示して提供を依頼する。利用できない場合には、衛星データからの作成、CP-SARによる測定の可能性を検討する。
2-5	クランタン川流域において現在マレーシア側が検討中の降雨予測結果をIFASおよびGETFLOWS(M3DM)及びH3DM <sup>6</sup> モデルに取り入れ、比較計算などを通じて、両モデルの信頼性の向上を図る。	未実施	Iwami and Nabesaka, Tosaka, Sasaki, Lariyah	0%	次年度以降に実施。二つのモデルを比較して、それぞれの特長に合わせた活用方法を検討する。DIDと協議し、INFOBANUIRへの取り込み方法を検討する。
<p>成果3：マレーシアの降雨特性や社会基盤開発の影響を考慮した地すべりリスク評価システムが構築される。</p> <p>指標 3-1：クランタン川流域の対象地域に適応させた2次元および3次元物理モデルが作成される。</p> <p>3-2：クランタン川流域の対象地域に適応させた2次元および3次元物理モデルが作成される。</p>					
3-1	衛星情報や過去の地すべりデータをを用いた統計解析により、マレー半島(広域)の地すべりリスク評価を行う。	地すべりリスク評価については、過去の災害地点での現地調査やJKRや鉄塔付近の過去の地すべり記録などを元に統計的検討を行った。ここでは、マレー半島における土地利用分類と地質分類図を作成し、収集した崩壊データを比較した。	Murakami, Tay Lea Tien, Fathoni	70%	今後、崩壊データや土地利用等を収集し、マレー半島における脆弱性マップを構築する。
3-2	水文解析を用いた2D/3D物理モデルを基に、地すべり発生予測手法を開発する。	モニタリングサイトにおいて、理論的危険度を評価するために、降雨データや地下水位、斜面の構造や土のパラメータが必要である。これらのデータも用いて危険度評価を行い、累積降雨量(長期の指標)として、Y軸は時間あたりの降雨量(短期の指標)として用いている。	Koyama, Koay Swee Peng, Habibah, Rohayu Che Omar Intan Nor Zuliana Fathoni	70%	今後をパラメータ及び警戒ラインの設定法の高度化を行う。
3-3	地すべり監視ステーションの設置と、警戒基準の決定に関する研究を行う。	H23年からH25年度にかけてモニタリングサイトを設置した。East-West Highway沿いの斜面(No.1, 2:USM担当)と、クランタン川流域(No.3:UNITEN担当)である。事前の調査結果を踏まえ、モニタリングシステムとして各種計測機器を設置した。	Sakai, Koay Swee Peng, Habibah, Rohayu Che Omar Nor Hazwani	80%	今後、データの分析と各斜面の詳細調査を行い、警戒基準の設定法を検討する。

<sup>6</sup> General purpose Terrestrial fluid-FLOW Simulator：陸域で生じる様々な水問題(水資源、水環境、水災害)において要請される実用的かつ客観的な水文・水理モデリング。従来困難であった地上及び地下の水の流れを完全に一体化させ、陸域における水循環システムを多相多成分流体系として定式化した。

3-4	モニタリング地域（局所）に対して提案された解析モデルによるリスク評価を行う。	3.2 の結果を考慮した解析モデルにおける警戒ライ ンの設定を行った。	Koyama, Anton, Norashida Md. Din Nor Hazvani	30%	今後、現地より詳細なパラメータ等を収集しリスク評価を行っていく。
成果 4：衛星観測、洪水/地すべり災害、災害軽減対策に関するデータを含む総合的な災害情報データベースが構築される。 指標 4-1：地すべりおよび洪水災害情報システムが構築される。 4-2：オンライン防災データベースが構築される。					
4-1	GIS をプラットフォームとして本プロジェクトの研究により得られた空間情報の統合管理システムを構築する。	データセンター機材（サーバー、ストレージ、PC）を調達した。最終的なデータベースフレームワークは、収集されたデータ特性や想定される使用環境に応じて、プロジェクト後半に決定することとした。 高頻度光学センサーで観測されたデータの雲無し時系列画像、およびJERS-1/SAR 並びに ALOS/PALSAR 画像の時系列データセットが完成。各種の主題図の GIS 化を継続中。	Hara, Obanawa Chan Huah Yong, Norashida	60%	データの仕様と共有の枠組みを協議し、データ共有システムを構築する。
4-2	地すべり災害情報システムを構築する。	サーバーを設置し、センサーからのデータを受信し、大学間で共有できるようにした。	Hara, Obanawa Chan Huah Yong, Koay Swee Peng, Norashida	10%	グループ 3（地すべり解析グループ）と話し合い、成果のデータデータベース化を行う。
4-3	既往の、原位置でのもしくはそれに準じる気象・水文データセットに基づく IFAS と GETFLOWS（M3DM 及び H3DM）による数値解析と統計解析を活用し、洪水ハザード情報システムを構築する。	洪水データ共有の必要事項を検討した。	Hara, Obanawa, Norashida, Salman Yussof	10%	グループ 2（洪水解析グループ）と話し合い、成果のデータデータベース化を行う。
4-4	災害リスク管理、防災、防災教育、応急対応に関する情報システムを構築する。	グループ 1, 2, 3, 5 間のデータ共有・統合のためのプログラムとインターフェイスを検討した。	Hara, Obanawa, Chan Huah Yong, Ho Chin Kuan	20%	グループ 5（EWS 開発グループ）と話し合い、成果のデータデータベース化を行う。
成果 5：地方行政および地域社会における有効利用を目指した、洪水/地すべり災害のリスク管理システムが試行的に提案される。 指標 5-1：選定サイトにおいて、地すべり/洪水災害の早期警報システム（EWS）実証試験が行われる。 5-2：地方行政及び地域社会を組込んだリスクコミュニケーション手法が提案される。					
5-1	マレーシア関係政府機関における最近の降雨関連地盤災害管理システムを評価する。	国家災害救援・防災委員会（The National Disaster Relief and Preparedness Committee, NDRPC）で決定された方針に基づいている。災害マネジメントレベルは、地域レベル、州レベル、中央レベルに分かれており、本プロジェクトでは、地域レベルにおいて災害情報を提供できることを目指す。その事例として JKR での道路防災の考え方をまとめた。	Fukuoka, Rasyikin Chua Kok Hua	40%	今後、成果としてまとめて行く上で、この部分の情報の追加等を行っていく。

5-2	地域特性を考慮した数値解析により洪水・地すべりの早期警報システム（リアルタイム・データを使用するハザードマップ）を立案する。	試験的なサーバを構築し、リスク管理システムのプロトタイプを作成を行った。 ( <a href="http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8">http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8</a> )	Hazarika Hemanta, Koay Swee Peng, Ho Chin Kuan, Chua Kok Hua	20%	G2, G3よりの成果の提供に基づき拡充していく予定。
5-3	モニタリング地域における潜在的な洪水/地すべり危険箇所において統合的な早期警報システムを試行的に設置し運用する。	Landslide グループが設置した観測センサーの情報、センサーの国際標準形式である Sensor Observation Service に乗っ取って表示できるよう開発した。 試験的なサーバを構築し、リスク管理システムのプロトタイプを作成を行った。 ( <a href="http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8">http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8</a> )	Sakai, Koay Swee Peng, Ho Chin Kuan, Chua Kok Hua	30%	G2, G3よりの成果の提供に基づき拡充していく予定。
5-4	防災教育、意思決定、応急対応計画に関する、地方行政と地域社会との情報伝達促進のための、災害リスクコミュニケーション手法を提案する。	「e コミマップ」は、様々な地理空間情報を重畳して扱うことができるツールで、すでに日本では自然災害に関するリスクコミュニケーションにおいて実績がある上、オープンソースソフトウェアとして提供されている。現在、インスタネット上で公開されているマレーシアの土砂災害に関連する地理空間情報を登録し、ツール上で表示、統合できるように整備した。	Usuda, Nakasu, Sakai, Jamilah Ahmad, Habibah, Chua Kok Hua	50%	H25 年度は、地域防災活動の具体的な地域として、east-west Highway 沿いのいくつかのコミュニティで行うことになった。今後、本プロジェクトでの成果を教材として活用し、早期警戒情報やハザードマップの理解力の向上に役立つことが期待される。
5-5	降雨関連地盤災害管理に関する既存の標準実施要領を強化する。	特に洪水災害における既存の標準実施要領の確認を行った。	Nakasu, Chua Kok Hua	40%	今回のプロジェクトの知見をまとめ、今後要領の強化を行う。
5-6	地すべりおよび洪水の包括的な災害リスク管理システムを提案する。	試験的なサーバを構築し、リスク管理システムのプロトタイプを作成を行った。 ( <a href="http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8">http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8</a> )	Sakai Norashidah Rohayu	30%	プロトタイプが完成したので、今後各グループよりデータを受けていく環境を構築していく予定である。



## 第3章 5項目評価の結果

### 3-1 妥当性

以下の点からプロジェクトの妥当性は高いと判断される。

- マレーシアは、近年の急激な経済成長に伴う人口増加や都市化の影響に加え、気候変動による降雨量および降雨パターンの変化に伴い、洪水・地すべり被害の経済的損失が今後ますます拡大することが懸念されている。現在の被害の実態として、EM-DATによれば2005年～2014年までの過去10年間の洪水被災者数は約34万人、被害総額は約1億ドルとされている。また、千葉大学の試算によれば、1991年から2003年の地すべり被害総額は1億ドルを超えると推定されている。したがって、洪水・地すべり被害の軽減を意図した本プロジェクトの目的は、マレーシア国のニーズに沿ったものと言える。
- マレーシアの政府機関は地すべり災害及び水害の被害軽減のための対策に積極的に取り組んでいる。公共事業省は、地すべり対策のマスタープラン（2009-2023）を策定し、本プロジェクトで取り組む早期警報システムの開発や、住民及び地方政府への防災意識の向上を優先して取り組むべき課題としている。また、灌漑下水局も統合的な洪水管理システムを運用しているが、より精度の高い洪水解析システムの導入や早期警戒システムの改善を今後行っていくとしている。本プロジェクトは、こうした政府機関のニーズに応えるものである。
- 本プロジェクトのカウンターパート機関はUSM、UNITEN、MMUの3大学である。USMは地すべり、UNITENは地すべりに関連した洪水、MMUはリモートセンシングについて積極的に研究活動を行っており、それぞれの大学の強みとなっている。本プロジェクトではそれぞれの大学の強みを活かしたプロジェクト実施の枠組みを設定しており、プロジェクトの範囲、プロジェクトの実施機関の選定ともに適正と言える。
- 日本の対マレーシア国別援助方針（平成24年4月）では、重点分野として(1)先進国入りに向けた均衡のとれた発展の支援、(2)東アジア地域共通課題への対応、(3)東アジア地域を越えた日・マレーシア開発パートナーシップの3つが掲げられている。このうち(2)の重点分野の中に防災協力への取り組みが課題として明記されている。この点から、本プロジェクトの対象分野は日本のODA方針に合致している。

### 3-2 有効性

プロジェクトの有効性は中程度と判断される。

- 現状、洪水解析グループと地すべり解析チームがモデルの開発を行っている段階であり、本プロジェクトの成果である早期警報システムや防災オンライン・データベースを含む災害リスク管理システムの設計・関係機関への提案まで至っていない。このため、現時点では、プロジェクトの有効性を客観的に評価できない。
- 現時点では、主要なユーザーである国家安全委員会、公共事業省、灌漑下水局、電力会社

などに成果品を提示できていないが、公共事業省と灌漑下水局の職員（課長クラスおよび技術職員）はカウンターパートとしてプロジェクトに参加し、本邦研修やグループでの活動を通してプロジェクトで取り組んでいる活動・成果について一定の理解を得ている。また、公共事業局と灌漑下水局は、プロジェクトが提案する早期警報システムの改善や総合的なデータベースの試行・導入を検討することに非常に積極的であり、プロジェクト後半にそうした成果による試作品を提示できれば、各機関が導入を検討する余地は十分にあることが今回の調査で確認できた。

### 3-3 効率性

プロジェクトの効率性は中程度と判断される。

- 全般的なプロジェクトの成果目標達成状況についてはデータ入手の遅れ、モニタリングサイトへの機材納入の遅れ、専門家派遣の不足などにより、一定の遅れが見られる。各グループの進捗状況は次の通り。

グループ1：GIS 主題図の作成に必要なデータの入手が遅れたため成果品の作成に遅れが生じている。CP-SAR については日・マ双方によるモジュールの試作を終えて、2014年4-5月にテスト飛行を行い有効性を検証する予定である。ただし、マレーシアにおける無人機の活用は国内の安全保障上の理由から許可が得られていないため、将来の活用可能性は依然不透明である。

グループ2：IFASによるモデリングはほぼ完了した。GETFLOWSによる中解像度三次元モデルについては現在作業中であるが、高解像度モデルについてはデータ入手が遅れており、DIDに再度データ提供を依頼中である。

グループ3：マレー半島全体のリスク評価に必要なデータが収集され、地すべりの予測モデルの開発は終えて、現在その精度改善を図っている。プロジェクトで設置した2カ所のリアルタイムによる観測ステーションのうち1カ所は稼働が遅れたが、2014年2月から稼働開始となった。今後、データが蓄積され精度改善に活かされる予定である。

グループ4：グループ4はグループ1, 2, 3からのデータを統合する役割を担うため、他のグループの遅れにより影響を受けている。現在、まだデータセンターの詳細が詰まっておらず、今後関係者間の連絡を密にして具体化を図る必要がある。

グループ5：グループ5もグループ4同様、他のグループからのアウトプットを活用する必要があるため、全体的に遅れている。e-コミュニケーション・ツールのコンテンツ開発に向けたコミュニティ防災と学校防災のパイロット活動が開始される段階である。

- IFAS、リモートセンシング画像処理技術、CP-SARなどの技術移転については本邦研修が効果的であった。また、本邦研修では日本の大学/研究機関との良好な関係を築くという意味でも有効であった。プロジェクト後半では、成果達成の観点から、本邦研修の位置づけを、技術移転の場から活動の詳細打ち合わせや共同研究などプロジェクト活動促進の機会へと変えていくことが望まれる。

- プロジェクト 2 年目からの教育省によるプロジェクト予算の配分によって、マレーシア側は投入・活動促進の効率性を大いに高めることができた。

### 3-4 インパクト

インパクトの見込みは高いと判断される。

- プロジェクトによって、将来的には次のようなインパクト発現が期待される。
  - ✓ 政府機関が保持する早期警報システムの改善
  - ✓ 政府機関による現行の災害リスク分析の改善（それによる効果的な構造物対策の促進、中央・州政府、コミュニティの防災計画や避難計画への反映など）

ただし、現時点では政府機関に提示できる成果は完成していないため、プロジェクト後半の早い段階で試作品を提示し、社会実装に向けた協議を促進する必要がある。

- 本プロジェクトでは東西高速道路沿いの少数民族の村を対象として e-コミュニケーション・ツール活用をパイロット事業として実施し、その効果を検証する予定である。この事業の効果が提示できれば、災害情報へのアクセスが難しい遠隔地や少数民族のコミュニティ向けの情報提供ツールとして普及できる可能性がある。
- これまでのプロジェクトによる学術面の貢献としては次の 2 点を挙げるができる。
  - ✓ プロジェクトでは 2013 年 11 月、マレーシア・日本国際地すべり研究セミナーを開催し、3 名の日本側研究者を含む 33 名の研究者が参加した（USM から 13 名、UNITEN から 10 名、MMU から 2 名、その他 5 名）。セミナーの発表論文の紀要はすでに作成済みで、セミナー会報は 2014 年 4 月末までに作成される予定である。プロジェクトの後半では、もう 1 回同様の会議を開催し、関係する政府機関を招き、プロジェクトで作成した早期警報システムのプロトタイプなどの成果品を発表する予定である。
  - ✓ これまでマレーシアの研究者は 6 編の論文（そのうち 2 編は Indexed Journal）を執筆し、29 編のセミナー発表論文（26 編は国際セミナー、3 編は国内セミナー）を提出した。
- その他のインパクトとしてプロジェクトを通じた大学間連携の促進を挙げるができる。2011 年には USM と東京大学、UNITEN と千葉大学（学部レベル）、2012 年には USM と千葉大学それぞれ協力覚書を締結した。また、UNITEN の研究者 2 名が千葉大学と東京大学の博士課程、MMU の研究者 1 名が千葉大学の博士課程に進学するなど、プロジェクトを通して、研究者間の結びつきも強化されている。

### 3-5 持続性

持続性の見込みは中程度と判断される。

- 財政面の持続性は中程度である。プロジェクト期間の残り 3 年間については教育省からの配分予算があるため懸念する点はないが、プロジェクト終了後は各大学がそれぞれ研究資金を獲得し、プロジェクトの活動を継続する必要がある。マレーシアでは長期研究資金、研究大学向けプロジェクト、科学研究基金などの研究資金があるが、いずれもレベルの高

い競争的資金である。このため、3 大学ではプロジェクト終了後を見据えて、日本の大学・研究者との結びつきも活かして、積極的にこうした競争的資金に申請する必要がある。

- 技術面の持続性は高い。プロジェクトのカウンターパート機関である 3 大学はいずれも学術レベルが高いと認められる研究大学である。本プロジェクトでの日本側研究者からマレーシア側研究者への技術移転によって、プロジェクト終了後も、継続的にマレーシア側で研究を継続することができる。
- 制度面の持続性は高い。特に、社会実装に向けた組織間連携について、UNITEN は DID、USM は JKR と覚書を交わすなど密な関係を築いている。また、DID と JKR は、UNITEN、USM とそれぞれ、プロジェクトの成果を政府機関のシステムに組み込むためにタスクフォースを結成することに意欲的であり、そうした枠組みができれば、プロジェクト後の継続性はさらに強化することができる。

## 第4章 結論と提言

### 4-1 結論

項目	評価結果
妥当性	妥当性は高い。プロジェクト目標である早期警報システムや防災データベースの改善はマレーシア政府の政策および住民ニーズに合致している。対象3大学は技術レベルが高くカウンターパート機関としての妥当性も高い。
有効性	有効性は中程度。まだ早期警報システムの試作品など作成途上にあるが、ユーザーとして想定される政府機関も試行・導入に意欲的であるため、プロジェクト期間内でプロジェクト目標の達成が見込まれる。
効率性	効率性は中程度。一部機材調達の遅れやデータ入手の遅れが生じているが、マレーシア側の独自予算により進捗が図られている。今後、専門家派遣を活発にしてプロジェクトの一層の促進が必要である。
インパクト	インパクトの見込みは高い。早期警報システムや防災データベースなどが公共事業局、灌漑下水局、国家安全委員会、電力会社などに活用される可能性がある。
持続性	持続性の見込みは中程度。制度・技術面の時速性は高い。高い研究レベルを維持するため、プロジェクト後を見据えた研究資金確保の準備が求められる。

### 4-2 提言

中間レビュー調査団は、レビュー結果に基づき以下の提言を作成した。

- 残り2年間で成果を上げプロジェクト活動を終了するため、マレーシアでの日本側研究者のサポートや指導を増やしプロジェクト活動を加速すること。
- 日マのグループリーダーと調整員が参加した定期的なミーティングをマレーシアで実施し、改訂したPOをもとに進捗をフォローアップすること。
- 既存のプロジェクトのウェブサイトを活性化して、情報交換により他のグループの進捗を確認できるようにすること。
- プロジェクト活動を促進するための効果的な日本での研修を実施することや日マ研究者で研究成果の発表、論文作成のための打ち合わせを実施すること。
- 地すべりや洪水災害に関係する最先端の地すべり・洪水予測モデル、早期警報システムや防災オンライン・データベースを含む災害リスク管理システムシステムのプロトタイプを示すためのセミナーを開催すること。
- グループ1、2、3の全ての必要なデータを明確にして、どのようにそのデータを獲得するかを決定し、定期的にその進捗をモニターし、更なる活動のためにJICA及び関係政府機関へ

報告すること。

- 2013年11月に開催した国際セミナーの資料を研究者から収集し、2014年4月末までに出版すること。
- 政府関係機関との定期的なミーティングをタスクフォース（UNITENとDID、USMとJKR）を組織するなどして開催することにより、プロジェクトの進捗やプロジェクトの成果について議論すること。
- プロジェクトの対象学校やコミュニティにおいて、本プロジェクトで提案するリスクコミュニケーションツール「eコミマップ」の継続的な利用を支援してもらうよう地方政府に働きかけること。
- 日本側研究者との共同研究の提案も含め、プロジェクト期間中に実施している研究活動の継続のための資金を得るために準備を行うこと。

## 添 付 資 料

1. マスタープラン (英文)
2. 中間レビュー調査の日程 (英文)
3. 日本・マレーシアの研究者リスト (英文)
4. 機材リスト (英文)
5. 面談記録
6. Minutes of Meeting



## 添付資料 1

**MASTER PLAN**

## NOTE:

2nd revised Master Plan is agreed on 3rd JCC Meeting held on 6 March, 2014, which are described as Italic type in the activity 3-1 and 4-5.

This Master Plan will be reviewed and revised, when necessity arises in the course of implementation of the Project.

**PROJECT PURPOSE**

A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.

**Indicators**

1. The landslide/flood models are reviewed by the government agencies for incorporating in their research or actual hazard risk management.
2. The EWS is reviewed by the government agencies for full or partial adoption to improve their existing warning system.
3. The disaster reduction online database is reviewed by the government agencies for update and improvement of their existing database.

**OUTPUTS**

1. Construction of analysis system for temporal change and real-time condition of surface environment by using RS/GIS technologies.

**Indicators**

- 1-1. Sets of high-quality DEM covering target research sites are prepared.
- 1-2. The method using multi-temporal spatial datasets is developed.

2. Construction of comprehensive advanced numerical flood-runoff models of wide geographical coverage and ones with high resolutions in the Kelantan river basin.

**Indicators**

- 2-1. The flood analysis model for the Kelantan River basin is built based on IFAS.
- 2-2. The flood-inundation 3-D models with mid-and high-resolutions for the Kelantan River basin are built based on GETFLOWS.

3. Construction of landslide hazard assessment system with considering the impacts of precipitation condition and infrastructure development in Malaysian locality.

**Indicators**

- 3-1. Site-adapted 2D/3D physical models are developed.
- 3-2. Warning information is provided based on observations by landslide monitoring stations.

4. Construction of comprehensive disaster information database including satellite observation data, flood/ landslide hazard data and disaster mitigation information.

**Indicators**

- 4-1. Landslide/flood hazard information system is built.
- 4-2. Disaster reduction online database is built.

5. Trial proposal of risk management system of flood/landslide disaster aiming at effective utilization of risk information in local government and community.

**Indicators**

- 5-1. Web-based EWS for landslide/flood hazard is operated in trial basis for selected monitoring area.
- 5-2. Web-based risk communication tools to improve the interface between local government and community are provided.

## ACTIVITIES

- 1.1 Collection of the natural environmental data such as geological data and meteorological data, the social environmental data such as social infrastructure, population distribution, economic growth, and the data of the disaster occurred in the past
  - 1.2 Construction of high-quality DEM using RS technologies for landslide/flood analysis
  - 1.3 Development of a method to estimate flood/landslide hazardous area from multi-temporal spatial datasets
  - 1.4 Risk calculation of each mesh using the evaluation value of the factor extracted from each element data and ranking of the factor with weight values
  - 1.5 Feasibility studies on CP-SAR and optical sensor mounted on UAV to be used in the near future
  - 1.6 Evaluation of the extracted flood damage and the landslide region by the result of the disaster history and the simulation models
- 
- 2.1 Field data acquisition and processing/arrangement for database in the Kelantan River basin and the Dungun River basin
  - 2.2 Construction of a wide geographical coverage flood model based on IFAS in the Kelantan Riverbasin and the Dungun River basin
  - 2.3 Construction of a Mid-resolution 3D hydro-geological model (M3DM) and extraction of risky locations for flood and landslide by judging from the condition of water, topography and geology in selected area
  - 2.4 Construction of a high-resolution 3D hydro-geological model (H3DM) based on the M3DM extracting flood/inundation prone areas in Kota Bharu, Kelantan
  - 2.5 Comparison of IFAS and GETFLOWS model with atmospheric based model currently developed in the Kelantan River basin
- 
- 3.1 Hazard estimation of Malaysia Peninsular (large area) with statistical analysis through past landslide and satellite information
- Amendments:
- 3.1 Hazard estimation of Malaysia Peninsular (large area) with statistical analysis through past landslide and *related* information
  - 3.2 Development of landslide prediction method based on 2D/3D physical models with hydrological analysis
  - 3.3 Installation of landslide monitoring stations and study on setting of criteria of warning information
  - 3.4 Hazard estimation of the monitoring areas with proposed numerical analysis method
- 
- 4.1 Integration of all collected data with time and spatial indicators in a kind of relational database, mainly through GIS processing
  - 4.2 Construction of landslide information system (hazard maps, sustainability maps and inventory maps in each scale are collected)
  - 4.3 Establishment of flood hazard information system using numerical and statistical analyses by IFAS and GETFLOWS (M3DM & H3DM) with historical, in-situ and/or any other equivalent hydrological & meteorological datasets
  - 4.4 Construction of the database for disaster risk management, mitigation, disaster education and emergency response
  - 4.5 Contribution to the development of disaster reduction hyper-base (DRH) established by NIED for the purpose of visibility at international level

Amendments:

4.5 Deleted.

- 5.1 Assessment of current water-related geo-hazard management system at the related government agencies in Malaysia
- 5.2 Planning of early warning method (hazard map using real time data) of flood/landslide by numerical analysis with regional characteristics and demands
- 5.3 Experimental installation and operation of comprehensive early warning system (EWS) for local potential flood and landslide hazard of monitoring area
- 5.4 Providing disaster risk communication tools to improve the interface between local government and community through disaster education, decision making and emergency response planning.
- 5.5 Enhancing the existing standard operating procedures for water-related geo-hazard management
- 5.6 Proposing comprehensive and integrated disaster risk management system of landslide and flood



## 添付資料 2

The schedule of the mid-term review in Malaysia

Date	Activities
Feb. 18	Meeting with JICA Malaysia Office, Meetings with UNITEN researchers
Feb. 19	Meetings with UNITEN researchers
Feb. 20	Meetings with MMU researchers
Feb. 21	Meetings with MMU researchers
Feb. 22	Review of relevant documents
Feb. 23	Moved from KL to Penang
Feb. 24	Meetings with USM researchers
Feb. 25	Meetings with USM researchers
Feb. 26	Discussion with the project coordinator, supplemental interviews to USM researchers
Feb. 27	Compilation of data collected from interviews, questionnaire and secondary information
Feb. 28	Report writing
March 1	Report writing
March 2	Report writing
March 3	Site visit to pilot monitoring stations installed along East West Highway, moved to KL
March 4	Meetings with DID and JKR
March 5	Discussion on mid-term review report
March 6	Presentation of the mid-term review at JCC
March 7	Reporting to MOE, JICA Malaysia Office and the embassy of Japan



## 添付資料 3

## The list of Malaysian and Japanese researchers participating in the Project

Name	Organization	Position	Group
Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	Chiba Univ	Professor	G1
Hiroyuki Obanawa	Chiba Univ	Project Assistant Professor	G1,G4
Masanao Hara	VTI	Representative director	G1,G4
hiroyuki Tosaka	Univ. of Tokyo	Professor	G2
Kenji Sasaki	Univ. of Tokyo	Project Researcher	G2
Yoichi Iwami	ICAHRM	Senior Researcher	G2
Seishi Nabesaka	ICAHRM	Researcher	G2
Mamoru Miyamoto	ICHARM	Researcher	G2
Naoki Sakai	NIED	Senior Researcher	G3.G5
Hazarika Hemanta	Kyusyu Univ.	Professor	G3.G5
Koki Ou	Kyoto Univ.	Assistant Professor	G3.G5
Satoshi Murakami	Ibaraki Univ.	Associate Professor	G3.G5
Hiroshi Fukuoka	Kyoto Univ.	Associate Professor	G3.G5
Tomofumi Koyama	Kyoto Univ.	Assistant Professor	G3.G5
Tomohiro Ishizawa	NIED	Researcher	G3.G5
Toshikazu Morohoshi	NIED	Researcher	G3.G5
Yuichiro Usuda	NIED	Senior Researcher	G3.G5
Tadashi Nakasu	NIED	Researcher	G5
Agustinus Deddy Arief Wibowo	MMU	Research Officer	G3
Aiman Ismail	UNITEN	Lecturer	G1,G5
Alireza Bahiraie	USM	Researcher	G3
Aminah Shakirah Jaafar	UNITEN	Master Student	G2
Anton Abdulbasah Kamil	USM	Associate Professor	G3
AP Dr Salman Yussof	UNITEN	Associate Professor	G2
Askuri A. Kadir	USM	Associate Professor	G3
Asnor Mulzan Dato' Hj. Ishak	UNITEN/DID	Principle of Assistant Director	G2
Assoc Prof Dr Lariyah Mohd Sidek	UNITEN	Associate Professor	Leader G2
Azimah Abdul Ghafar	UNITEN	Lecturer	G4
Azwin Zailati Abdul Razad	UNITEN	Research Officer	G3
Bahari Belaton	USM	Associate Professor	G4
Boey Huey Shen	MMU	Research Officer	G1
Chan Huah Yong	USM	Associate Professor	Project Manager & G 4 Leader G1, G3, G5
Chan Yee Kit	MMU	Associate Professor	G1
Cheaw Wen Guey	MMU	Research Officer	G1
Choo Ai Ling	MMU	Research Officer	G1
Chua Fang Fang	MMU	Senior Lecturer	G5
Chua Kok Hua	UNITEN	Principal Lecturer	G4,G5
Chua Ming Yam	MMU	Senior Lecturer	G1
En Halil Hussin	UNITEN	Senior Lecturer	G4
Fairuz Abdullah	UNITEN	Senior Lecturer	G4,G5
Faizah Che Ros	UNITEN	Lecturer	G2, G4

添付資料 3

Faten Syaira Binti Buslima	UNITEN	Research Engineer	G3
Fathoni Usman	UNITEN	Senior Lecturer	G3, G4
Gobi Vetharatnam	MMU	Senior Lecturer	G1
Habibah Lateh	USM	Associate Professor, Dean	Project Director G3 Leader G5
Hanafi Yusof	UNITEN	Research Officer	G3
Haw Su Cheng	MMU	Associate Professor, Deputy Dean	G4
Hazlinda Hakimie	UNITEN	Lecturer	G5
Hidayah Basri	UNITEN	Lecturer	G1,G2,G5
Hj Abdul Hafiz Mohammad	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Hj Mohd Roseli Zainal Abidin	UNITEN/DID	Director	G2
Hjh Paridah Anun Bte Tahir	UNITEN/DID	Deputy Director	G2
Ho Chin Kuan	MMU	Associate Professor, Dean	G 5 Leader G3
Intan Nor Zuliana Baharuddin	UNITEN	Lecturer	G1,G3
Intan Shafinaz Mustafa	UNITEN	Lecturer	G5
Izham Mohamad Yusoff	USM	Senior Lecturer	G1
Jainambu M. D Mohd Sultan	USM	Research Officer	G5
Jamilah Ahmad	USM	Associate Professor, Dean	G5
Kanesaraj Ramasamy	MMU	Research Officer	G5
Khairil Imran Ghauth	MMU	Senior Lecturer	G5
Khiruddin Abdullah	USM	Associate Professor	G1,G3
Koay Swee Peng	USM	Consultant Associate	G3,G4,G5
Kok Kah Hoong	UNITEN/DID	Engineer	G2
Koo Voon Chet	MMU	Professor	G1
Lariyah Mohd Sidek	UNITEN	Associate Professor	G 2 Leader G1, G5
Lee Loong Wei	MMU	Research Officer	G1
Lee Yung Chong	MMU	Research Officer	G1
Lim Chee Siong	MMU	Lecturer	G1
Lim Chut Hun	MMU	Senior Lecturer	G1
Lim Tien Sze	MMU	Senior Lecturer	G 1 Sub Leader, G3
Livia Binti Lahat	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Marine Md Din	UNITEN	Lecturer	G4
Md Zaini Jamaludin	UNITEN	Associate Professor	G4, G5
Mohamad Faizal Ahmad Fauzi	MMU	Associate Professor	G4
Mohamad Nazri Ibrahim	USM/JKR	Assistant Engineer	G3
Mohammad Muqtada Ali Khan	USM	Lecturer	G3
Mohd Aminur Rashid Bin Mohd Amiruddin Arumugam	UNITEN	Senior Lecturer	G2
Mohd Firdaus Bin Md Alip	UNITEN	Research Engineer/ Phd Students	G1
Mohd Izzat Hanafiah	UNITEN	Research Engineer/ Master Student	G3
Mohd Syamzari Zulkarnain	UNITEN	Research Engineer/ Phd Students	G1
Mohd Zafri Baharuddin	UNITEN	Senior Lecturer	G1

Muhamad Hafiz Ishak	UNITEN	Master Student	G2
Muzad Bin Mohd Fared	UNITEN	Senior Engineer	G3
Nazirah Azizah	USM	Research Officer	G1
Noor Bahirah Binti Hussin	UNITEN	Lecturer	G4
Nor Azura Othman	UNITEN/TNBR	Research Officer	G1
Nor Hazwani Nor Khalid	UNITEN	Research Engineer	G3
Norashidah Md Din	UNITEN	Professor, Deputy Dean	G 4 & 5 Sub Leader G1, G3
Norhidayu Kasim	USM/JKR	Assistant Director	G3
Nuriah Abd Majid	USM	Ph.D student	G1, G3
Nurul Asyikin Bte Mohamed Radzi	UNITEN	Senior Lecturer	G1
Rasyikin Roslan	UNITEN	Tutor	G1
Redia Redzuwan	UNITEN	Research Engineer	G5
Rohayu Che Omar	UNITEN	Senior Lecturer	G 1 Leader G 2 Sub Leader G3
Ruzanna Ahmad Zahir	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Salman Yussof	UNITEN	Senior Lecturer	G4
Sarveswaren A/L Karunanithi	UNITEN	Lecturer	G4, G5
Sazwan Shaharuddin	UNITEN	Research Engineer/ Master Student	G3
Soon Lay Ki	MMU	Senior Lecturer	G3,G4
Suhaimi Jamaludin	USM/JKR	Senior Assistant Director	G3
Tan Tien Ping	USM	Senior Lecturer	G4
Tan Wei Qiang	MMU	Research Officer	G1
Tan Wooi Nee	MMU	Lecturer	G3
Tay Lea Tien	USM	Senior Lecturer	G1, G3
Wan Hazdy Wan Azad bin Wan Abdul Majid	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Wan Mohd Muhiyuddion Wan Ibrahim	USM	Lecturer	G1, G3
Y.Bhg. Dato' Ir. Hj. Hanapi Mohamad Noor	UNITEN/DID	Director	G2
Yee Kuo Shen	MMU	Research Officer	G1
Zailani Ibrahim	UNITEN	Lecturer	G4
Zarina Mohd Nor	USM	Lecturer, Deputy Dean	G5



## 添付資料 4

The list of main equipment procured for the Project

Original	Equipment	Installation	Arrival Date
	(JPY2011)		
Japan	Antenna Control Turbo	MMU	20111215
Local	PC for Data Center	USM, UNITEN	20120314
Local	PC for Flood Analysis	UNITEN	20120320
Japan	GETFLOW License Manual	UNITEN	20120329
	(JFY2013)		
Local	Storage for Data Center	USM	20120606
Local	Serve for Data Center	USM	20120710
Local	PC for flood Analysis	UNITEN	20120712
Local	Landslide Modeling Process system	USM	20120718
Japan	FPGA Board	MMU	20120718
Japan	IP2421(Wireless Data Link)	MMU	20120731
Local	SAR Process Module	MMU	20120809
Japan	Slope Observation System	East-west Highway	20120831
Japan	1270 Transceiver Module	MMU	20120831
Japan	Satellite Data(JERS-1/SAR)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Satellite Data(JALOS/PALSAR)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Remote Sensing Software (ERDAS IMAGINE Professional License)	USM/UNITEN	20121106
Japan	GIS Software(ArcGIS License)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Portable Direct Shear Apparatus	USM	20121106
Local	Soil Auger	USM	20121119
Local	Soil Resistance Meter	USM	20121119
Local	PC for Satellite Picture Analysis		20130205
Local	PC for Satellite Picture Analysis	MMU	20130220
	(JFY2013)		
Local	PC	USM	20130621
Local	Warning Analysis System	USM	20130713
Local	CP-SAR Subsystem	MMU	20130625
Local	PC, Monitor and External Hard Disk	USM	20130713
Local	One Board CPU	MMU	20140126
Local	Landslide Monitoring System (East-West Highway)	USM	201403,Scheduled
Local	Flood Monitoring System	UNITEN	201403,Scheduled
Local	Landslide Monitoring System (Kerantan)	UNITEN	201403,Scheduled



## 添付資料 5 : 面談記録

面談日時	2014年2月10日
面談対象者	千葉大学環境リモートセンシング研究センター ヨサファット氏
訪問者	合同会社適材適所 井田

- ✓ これまで主に MMU と一緒に CP-SAR の主要機材である送受信機モジュールを作成し、日本で飛行実験、画像信号処理などについてトレーニングを行った。ワークショップ形式で技術移転を行った。基本的に日本で技術とノウハウを習得してもらい、マレーシアでは無人機ではなく、小型飛行機の方が金額的に有利かもしれないので、そういう方法も検討する。
- ✓ さらに、現在千葉大では1名の Ph.D.課程の学生を受け入れており、その学生が受け皿となり技術移転を行っている。2014年10月からはもう1名の学生を受け入れる予定である。
- ✓ MMU と千葉大は 2007 年から大学間協定を結んでいる。プロジェクトが契機となり、UNITEN とも 2011 年、学部間協定を締結した。これにより、マレーシアからの留学生だけでなく、日本からも院生の短期留学など受け入れてもらっている。
- ✓ プロジェクトの予算外で、墜落した無人機の修理をおこなった。また、GIS の衛星データなど提供した。
- ✓ DInSAR と PS-InSAR による高精度地盤沈下の観測についても手法を技術移転済で、2006 – 2011 の ALOS データもあるため、UNITEN と USM では東西高速道路地域の地殻変動の調査を行うなど、プロジェクトの技術移転の効果が見られる。
- ✓ プロジェクト後、マレーシア側が技術を使いこなせるようになれば、高精度で地滑りの監視などに活用できる。最近、KL 空港の下に断層があることがわかったが、そうしたこともわかるようになる。
- ✓ MMU と USM が地上地点での地殻変動の観測プロジェクトを行う予定であるが、こうした取り組みはこのプロジェクトが契機となっている。
- ✓ 学会・セミナーでは既にたくさんの発表がある。論文については今後。
- ✓ UAV はマレーシアでも MMU などでの取り組みが見られる。本プロジェクトをやった意味は、コンパクトなモジュールを導入したこと。

訪問者	合同会社適材適所 井田
面談日時	2014年2月10日
面談場所	千葉大学
面談対象者	千葉大学環境リモートセンシング研究センター 小花和氏
訪問者	合同会社適材適所 井田

- ✓ グループ 1 では現在、災害履歴に関するデータ収集や DEM の作成など進めている。時系列空間データの入手が進めば、成果目標の達成は可能であるが、3 大学からのデータ提供が進まないことが大きな制約要因となっている。現在、特に問題なのが各種主題図 (GIS データ) と災害履歴の情報。災害履歴については DID の 2011 年のレポートを UNITEN を通して入手し、現在マレー語から翻訳中。

添付資料 5

- ✓ これまで、データ提供については、グループ長への要請、JCC での重要性の訴えを行ったが、あまり効果なかった。本邦研修で信頼関係を構築する中でどのようなデータが存在するかなど一定開示されたが、データそのものを提供するに至らない。どの程度の効果があるか不明だが、3 大学間の協定なども追求すべきかもしれない。なにが本当の理由かは判断できないが、競争心などから大学間で情報を共有することに抵抗感が強い。
- ✓ GIS、衛星データの解析手法などの技術移転は研修済である。プロジェクトでサーバを設置した。また、衛星データ利用のためのソフトを購入し、利用方法について研修も行っているので、現状どの程度活用しているか把握する必要ある。
- ✓ 危険度評価については、これから先方と議論する予定。
- ✓ グループ 4 のメンバーとなっているが、そちらの動きはわからない。情報を統合する際に関係が出てくる。

面談日時	2014 年 2 月 13 日
面談対象者	(独) 防災科学技術研究所 酒井主任研究員、臼田自然災害情報室長
訪問者	合同会社適材適所 井田

(成果 3 の進捗について)

- ✓ 成果 3-1 については、入手可能な災害履歴と土地利用図、地質分類図との比較を行った。マレーシア側から十分な災害データが出てこないため、現状入手可能な範囲で対応しており、今後、マレー半島全域を対象にした脆弱性マップを作成する。
- ✓ 成果 3-2 については主に USM (一部 UNITEN) が取り組んでいる。東西高速道路について、雨量に着目した危険度評価手法と物理モデルによる崩壊予測手法の 2 つをベースに、警戒避難ラインの設定ができるようにする。これは、主に早期警報システムの精度向上に役立つ予定。
- ✓ 成果 3-3 の斜面モニタリングについては、4 カ所 (UNITEN:2、USM2)、クランタン川と東西高速道路地域に設置した。現在、モニタリングデータとりの精度の確認などやっている。マレーシアでは地質業者と地質コンサルタントも分業化されていて、研究者もあまり現地で監督などしていないので、モニタリングサイトに問題があっても把握できていないといった問題があり、2 大学の研究者が十分モニタリングを把握することが求められる。当初、先方からモニタリングポイントの拡大要請あったが、それは大学あるいは利用者となる行政機関や電力会社がそれぞれ取り組むということになっている。

(成果 5 の進捗について)

- ✓ EWS については、試験的なサーバを構築し、プロトタイプを作成した。グループ 3 で設置したセンサー情報の表示が可能な EWS のリスク管理システムのプロトタイプを作成した。
- ✓ 防災科学研究所で開発した e コミュマップをベースに、マレーシアで活用できるリスクコミュニケーションツールを作成した。現地言語化が可能なこと、オープンソースであることから、現地でそれぞれの用途に合わせて改良していくことができる。現在、マレーシア側で試行中。今後、3 大学の CP を招いてさらに活用方法について研修を行う予定。ツール利用のメリットとして、これによりコミュニティとのコミュニケーションが高まり、研究者や行政機

関が住民の声やニーズを把握し、リスク管理の方法の改善に活かすことができることが挙げられる。

(プロジェクトの効果)

- ✓ このプロジェクトでは地滑り発生予測手法、地滑りの警戒基準の設定方法、リスクコミュニケーションツール、成果4のDBを有効活用した災害リスク管理システムなどについて技術移転する。現在、想定されるユーザーとしては、3大学（主に研究調査目的）、USMと結びつきが強いJKR、UNITENの経営母体である電力会社などである。JKRと電力会社については、それぞれの担当部署で高い関心を持っている。自治体については今後eコミュマップの試行を行うコミュニティを選定してパイロット的に試行するので、その過程で自治体の防災活動との連携や社会実装の方向性が把握できると思われる。今後、社会実装の主体がどこか明確化していく必要がある。
- ✓ 元々マレーシア側の意識・能力も高い。またリスク管理の仕組みもある。このプロジェクトでは、EWSに活かすためのデータ精度の向上やデータをどのように有効活用するかといった点で既存の仕組みを改善することができる。例えば、UNITENの場合、どのようにJKRのEWSを改善するための貢献ができるかという点がポイントになる。

(プロジェクト実施プロセスについて)

- ✓ プロジェクト実施期間中にMMUの主要メンバーが交代したため、MMUのプレゼンスが低下した感がある。
- ✓ 各大学とも5-6名のコアメンバーが継続的に参加している。UNITENについては、電力会社からの参加者が多く、メンバーも交代しているので、そうしたメンバーについては、誰がどの程度参加しているのか、日本側で十分把握できていない。
- ✓ グループ4についてはあまり動きがない。USMのチャン氏は積極的だが、UNITEN側にキーパーソンがいないことから、データの入手が弱い可能性があるのではないか。
- ✓ 本邦研修は基本的に数週間の短期で、目的はプロジェクト活動の詰めや相談がメイン。大学と違って学生などいないので、フルに対応するのが難しい。

(課題について)

- ✓ 災害履歴などマレーシア側が持っているが、提供されていないものがある。特にUNITENについてはデータを出してくれない。一定期間研修などで良好な関係を築くと若干違いはあるが、データ提供には至らない。CPは研究者でもう少し上層部にアプローチする必要があるかもしれない。こうした現状なので、データが不十分でもシステムとしては稼働できるように進めている。
- ✓ 上記以外に大きな課題はなく、計画通り、想定した成果は上げることができると思われる。
- ✓ グループ3&5のCPあるいは博士課程の学生など日本の大学で長期間（3カ月間）受け入れてもらい、そのうち週2日防災科学技術研究所で受け入れるといったアレンジがあると大変助かるし、先方との協議を進める上で有効だと思われる。

添付資料 5

面談日時	2014年2月10日
面談対象者	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 登坂教授
訪問者	JICA 地球環境部水資源・防災グループ専任参事 江尻氏 JICA 地球環境部水資源・防災グループ防災第一課 北村氏 合同会社適材適所 井田

- ✓ 降雨量、水位、流速量などの経年水文情報はマレーシア側でデータを収集している。観測点は100カ所ほどある。これに基づき、雨量分布図を作成。
- ✓ GETFLOWについては、地形データを解析し、河川のデータを入れて流域モデルを作成した。クランタン川についてはデータが足りないため、2種類の衛星データを利用した。現在、2007年の洪水時のデータを入れてモデルを動かして再現性を確認している。水位から流量への換算方法を再検討すると完了。今後、IFASとGETFLOW両モデルを比較し、それぞれの特性に合わせて、組み合わせ方や利用方法を検討する（例：GETFLOWは氾濫地域を対象に特化してEWSに活用するなど）。活用方法などについては今後マレーシア側とも協議が必要。
- ✓ 洪水が発生しやすい地域の高解像度3次元水文モデルについては、データが不在のため未着手。マレーシア側も所在を把握していないとのことである。
- ✓ UAVについては千葉大としては意欲があるが、マレーシア政府の了解が取れるか不明（軍事上の機密事項との折り合い）。これが取れば、氾濫地域の詳細なデータが取れる。
- ✓ JCCは各グループの発表の場となっている感があり、議論をつめる場としてはあまり機能していない気がする。
- ✓ CPとのコミュニケーションは主に先方の日本研修期間中に集中的に行っている。
- ✓ グループ間のコミュニケーションがほとんどないので、ウェブサイト立ち上げて、各グループの取り組みを理解しあうような情報共有の場があると良い。今後、各グループの成果や収集したデータをグループ4に集約するといったグループ間の協力が重要になる。DBの仕様など使われる仕組みをどう入れるかが重要なポイントになる。
- ✓ DIDでも早期警報システムを持っているが、そうしたシステムに活用されるように、DBの仕様や項目を明確にしていく必要がある。DBの設計については、防災科学技術研究所などノウハウがあるので、問題ない。
- ✓ 社会実装の点で現在想定されるのは、洪水はDID、地滑りは公共事業省公共事業局斜面工学課〔Cawangan Kejuruteraan Cerun (Slope Engineering Branch) : CKC〕で、彼らの早期警報システムの精度や効率性のアップにつながる改善が提案できるとよい。マレーシア側も、教育省の予算で全国的に地滑りの対策についての研究予算が付いたと聞いている。また、送電線や道路の保全という点でそれぞれの事業者が関心を持っているので、今後のポイントになる。

面談日時	2014年2月24日
面談対象者	Dr. Tay Lea Tien (G1)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ ヨサファット先生のところでも2回研修を受け、その間に打ち合わせ等も行った。他の議論の場としては、JCCで日本側が来た際に議論した。内容は主に画像処理の方法などに

- interferometry とオープンソースのソフトを活用して地すべりを予見する手法を学んだ。USM のスタッフ 1 名が専門にその技術を使って高速道路沿いについて、2007-2009 年からの地すべりのデータとの比較している。樹木の影響がノイズとして出ているので、その改善が課題となっている。3 年分の比較分析に基づき、レーダーによる高精度な画像で地すべりの発生を把握できるため、特にアクセスのできない僻地での発生状況など把握する上で有効。
- ✓ 現在まで集めた画像データ等は G4 & 5 に提供しているが、加工データはまだ。Landslide hazard map (4 カテゴリー) は常に更新しており、これは G45 に提供している。
  - ✓ G1 グループには JKR のメンバーも入っている。また、本邦研修で一緒に発表などしているのので、プロジェクトの内容はよく理解している。
  - ✓ 現在 East-West Highway の詳細な災害履歴のデータが提供できないのは、そのデータを使って Nazirah さんが hazard map に関する修士論文を作成中のため。論文に影響しない形でデータが使われるのであれば提供できると思うが、どのような活用方法を日本側が想定しているのかわからないので、双方の協議でクリアにしたい。その他提供が難しいのが、Topography map で、department of survey and mapping から入手したものの、大学限定での利用を条件に提供されたため、まだ外部に出せない。この点についても、先方に働きかける必要がある。
  - ✓ 日本の先生は非常に忙しい。技術移転とプロジェクトの成果についても議論することができるので、本邦研修が効果的だと思う。ただ、日本でもこれからは研修だけではなく、もっとプロジェクトについて議論することに比重をおけるとよい。また、小花和氏とはまだ十分に議論していないので、もっとコミュニケーションをとりたい。
  - ✓ USM での参加メンバーは少ないので、グループ間の情報共有は十分。
  - ✓ 予算については主に機材、データ購入、研修に使われているが、大学によって使い方は若干違う。G1 では主にデータ購入などに予算を使った。当初、ALOS1.1 を購入したが、活用するソフトでデータの互換性がなく、ヨサファット先生がプロジェクト外の予算を使って 1.0 のデータセットを購入してくれた。1.1 のデータセットはその他の画像処理用に利用している。入手した衛星データなどは 3 大学で共有している。

面談日時	2014 年 2 月 24 日
面談対象者	Anton Abdulbasah Kamil, Associate Professor, USM (G3) リサーチアシスタント 2 名
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ 3 名で取り組んでいる (2 名はプロジェクト予算で採用した Ph.D の学生)。3.4 の数値モデルによる地すべりの予測に取り組んでいる。日本側の支援は、茨城大学村上教授。
- ✓ G1 からデータを受けている。また、活動 3.1 と 3.2 をやっているメンバーからデータが集まって来た。ただし、既存データの入手が遅れた、またモニタリングサイトからのデータ入手が始まったのも 1 年遅れ。既存データについては、landslide の事例報告データも実施よりかなり少なかったり、雨量データと地すべり地点との位置の乖離があるなど、データの量・質に問題があるものがある。その他、土壌や降雨量などについてできるだけ色々なソースや論文からデータを集めようとしている。

添付資料 5

- ✓ 今2つのモデルを研究している。Poisson distribution、relative risk の2つのモデルを検討した。また、村上先生から提案されたモデルも含めて今後、決定する。
- ✓ モニタリングサイトからのデータ含め、データが十分に揃っていないので、G5にはまだ提供できていないが、これから USM の G5 とも連携して進めていきたい。
- ✓ 2013年11月にプロジェクトが主催した”International seminar on Landslide Research”の proceedings をまとめて出すことになっているが、まだ日本マレーシア双方から全部提出されていない。G3のその他の活動としてはこれまでにリサーチペーパー1つ Journal に出した。
- ✓ JKR を含めマレーシアでは地すべり予測のためのソフトウェアないので、landslide disaster prediction index and software も売り込んでいきたい。

面談日時	2014年2月24日
面談対象者	Zarina Mohd (G5) Jainambu MD Mohd Sultan (G5)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ 5.4について、NIEDの支援を受けながらやっている。5.4の活動は2つのフェーズに分けられる。フェーズIは対象サイトにおける住民の防災意識やコミュニティ防災の活動実施による効果を分析し、フェーズIIで住民に役立つコンテンツをeコミュニケーション・ツールに取り込むことである。二人はフェーズIを担当している。
- ✓ フェーズIの活動は、(1) 住民の現状把握、(2) pre-intervention の質問票調査、(3) コミュニティと学校における防災教育（地すべり、洪水、その他地震、津波なども）の実施、(4) post-intervention の質問票調査、(5) 分析結果のまとめ。プロジェクトの対象は、地すべりのリスクの高い7村、人口625（そのうち200名は児童）である。対象村の住民は少数民族で自足自給に近い生活である。そうした遠隔地に対する地すべりをメインとした効果的な防災教育のツール活用や警報システムを検討し、将来的には他の遠隔地に普及することを期待している。今回は主に自治体と学校をユーザーとして想定している。
- ✓ 社会実装が重要なので、これまで、対象地域の住民組織や州政府とも協議した。そもそも、プロジェクトの活動に協力を得ることが大変で、何度も通って説明した。ツールや住民の意識変化など具体的成果を州政府に示して、先方の意欲を引き出すことが重要。大学としてプロジェクト後の支援は難しいため、プロジェクト期間中に、NSCに成果を見せて、eコミュニケーション・ツールや早期警報システムの活用を、NSCのdirectiveに含むことで、活用促進を図る、あるいは教育省に働きかけて、防災教育にツールの活用を含めるよう促すといった活動を行いたい。NSCとはアポがとれたので、一度説明に行く予定。
- ✓ 将来的には大学の情報サイト、DIDのINFOBANJIRなど色々なサイトが立ち上がり、色々な住民の情報ニーズに対応できるようになることが大切。

面談日時	2014年2月24日
面談対象者	Chan Huah Yong (G4 リーダー)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ これまでの活動としては、サーバなどインフラ整備を行った。その後、モニタリングデータ用のサーバを設置(USMとUNITENに設置し、MMUもアクセスできる)、GETFLOWは東大のサーバを利用(USMのサーバはデモ用で今後、どこにサーバをおくのかは要検討)、IFAS用のサーバはICARM(UNITENがアクセスしており、JKRもIFAS使っている)、G1で集めたデータはUSMのデータセンターに保存している。また、G5用にGeo-serverおいている。USMは住民の啓発に力を入れているので、コミュニティ向けのサイトも作った。East-west highwayのデータ共有の仕組みも出来ている。モニタリングサイトからのデータはまだやっと4カ所全部から入ってくるようになったところ。
- ✓ G4の今後の活動は、データの統合、特にG2とG3のインターフェース設置、EWSのシステムの統合。EWSの最終成果品のイメージとしては、地すべりの場合、センサーデータが解析されて、リスクの高い地点がリスクの高低に沿って色分けされて表示され、州政府や学校でパソコンを通して情報が提示され、生徒から各家庭にその情報が伝達されるという形を想定している。また、道路入口の電子掲示板にLEDで予測結果が色で表示させるようにするという事もJKRと協議して、予算化を促したい。
- ✓ G4の日本側担当はビジョンテックだが、これまであまりコミュニケーションない。ただし、共通のDBのプラットフォームなどは、日本のものをベースに構築できるので、どのようなシステムが良いか想定できるためあまり心配していない。
- ✓ G1はデータだけなので、G2と3の結果の示し方さえわかれば、情報システムは構築できる。ダミーデータで実際のシステムを作って、徐々に実際のデータと置き換えるということも可能なので、先行して進めることも検討する。
- ✓ 基本的にG4はG5の一部なので、統合することを提案したが、マスタープランにあるのでそのままになったが、G5をどう示すか決めることが重要。G4について技術的な問題は感じない、課題はデータの入手とユーザーにとってのツールのわかりやすさをどう検討していくかだと思う。
- ✓ 1年目、マレーシア側にmatching fundがなく、十分にプロジェクトに取り組みなかった点は非常にまずかった。この影響で、院生を助手として採用するなどできなかった。プロジェクト開始時、教育省が予算配分をコミットしなかったので、交渉に時間かかった。Matching fundを受けた場合、教育省からacademic journalへの寄稿と博士・修士号取得の促進が義務づけられるので、その点もマレーシア側は頑張らないといけない。
- ✓ 予算配分は機械的に各グループに配分されている。各researcherに1名のリサーチアシスタントがつけられている。
- ✓ 一般的に、政府は、観光、土地開発などにとって災害発生は都合悪いので、なかなかデータを出したがる。論文のデータ盗用などを恐れるというのものもある。3大学で一緒に議論したり、日本での研修を受けたことで、以前に比べて状況はだいぶよくなってきた。
- ✓ 研修を受けると良好な関係が構築できるので非常に効果的。Face to faceでないと日本側の研究者とrapportを築くことはなかなか難しい。

面談日時	2014年2月25日
面談対象者	Dr. Habibah Lateh, Associate Professor, USM Dr. Tay Lea Tien (G1) Koay Swee Peng, Consultant Associate, USM (G 3, 4 & 5)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ CKC マスタープランには、地すべり対策として早期警報システムとコミュニティの意識向上が強調されており、プロジェクトの方向性と一致する。
- ✓ JKR の早期警報システムは smart tracking system というもの。このシステムのモデルはイギリスの企業が開発したもので、JKR では修正や改良ができない。表向き公式なシステムということになっているが、実情としては活用されていない。以前、JKR の警報システムについて説明を受けたときは、降雨量のみによる比較的簡単な予測モデルを使用しているということだった。
- ✓ JKR としては既に smart tracking system に投資しているので、どのように既存のシステムにプロジェクトの成果を取り込むことができるか JKR と協議していきたい。JKR の CP メンバーもモニタリングデータにアクセスできるし、プロジェクトの活動にも参加しているので、どのようなものを提案するつもりか大体イメージはもっている。
- ✓ プロジェクトマネジメントについて、全体会議は年1回程度、3大学が参加しており、全体で集まるのは難しいため、基本的には各Gに任せている。各大学内では比較的密に打ち合わせを行っている。今後、グループ代表を集めた全体会議は開いて行きたい。
- ✓ 日本側からの専門家派遣をもっと積極的にお願いしたい。数日間の打ち合わせだけでなく、実際の作業を一緒にやるような形で、茨城大学の村上先生の場合、一緒にフィールド調査し、議論・分析し、課題を出しながら進めるというスタイルで指導してもらった。こうしたやり方はマレーシア側にとって、自分たちのやり方の改善の気付きや、論文執筆に向けた大きなインセンティブになる。
- ✓ 2013年のセミナーを契機に22編の研究ペーパーを集めて論文集として出版する予定。現在、ペーパー待ちで、4月には出したい。また、可能であれば、プロジェクト終了までにもう1回セミナーを開催し、プロジェクトの成果を論文として再度出したい。
- ✓ これまで、プロジェクトに関連しこれまでの3大学の論文執筆の実績としては、6論文、(2 indexed journals + 4 non-indexed journals)と29のProceedings(26 international + 3 domestic)。
- ✓ 人材育成としては、院生(Ph.D. 2名、修士10名)、学部生6名をリサーチアシスタントとして採用し、プロジェクトに参加している。
- ✓ 本邦研修に行った場合、研修レポートも作成し各大学に提出している。基本的に年1回のプレゼンで情報共有しているので各メンバーはある程度プロジェクトの概要や進捗について理解している。
- ✓ 当初マレーシア側の予算が足りないことが懸念材料だったため、教育省にアプローチして、2年目にプロジェクト期間分の予算を獲得することができた。マレーシアの大学の研究資金としては他の大学に比べて非常に大きな資金。1年目は予算がなかったので、それぞれの研究者の持っている研究資金を使って活動するよう要請した。

- ✓ プロジェクト予算は教育省から USM に配分され、MMU と UNITEN に 3 等分しては配分している。各大学の G リーダーに裁量権与えている。主にリサーチアシスタントやリサーチャーの給与に使っている。
- ✓ プロジェクトの期間中は matching fund があるため、競争的資金に申請することができない。プロジェクト後は、RU Grant (一律 258,000 リンギット)、Long-term research grant (大規模な研究プロジェクト)、Science research fund などの競争資金でプロジェクトに関連あるいは派生した研究を行うことになる。また、小額なものであれば、若手研究者向けに short-term grant (50,000 リンギット)があり、こちらの獲得は容易。
- ✓ USM あるいは DID や JKR でもよいが、national レベルの Geo-hazard research center の設立が将来的なビジョン。USM としても、ミニラボを設置して防災科学技術について若い研究者に活用させている。
- ✓ まだ精度の高いマレー半島全体の Hazard Map がないため、NSC や土地開発局などの政府機関に対して、東西道路とクランタンだけでなく半島全体についてもマップの作成を提案していきたい。
- ✓ USM は NIED と 15 年以上 MOU 結んでいる。MOA を結ぶと大学にとって評価ポイントがアップする。東京大と千葉大との MOU はプロジェクト開始後。
- ✓ G1 の高解像度の東西道路の 30~40km 分だけの USM が購入。UNITEN はクランタンなのでデータ入手も UNITEN が対応していて USM では把握していない。日本側から提供された ALOS データなどは UNITEN とも提供している。
- ✓ GRAMS は G5 の警報システムと同様のもの。政府方針ではなく、MMU の研究者のアイデア (ソフトウェア) を想定していたが、その研究者がいなくなり、マスタープランの前段階で消えた。
- ✓ 教育省は今年研究・開発予算の削減を明言している。現状では USM にとっては若干の減少で、大幅とは言えない。
- ✓ プロジェクトも中盤に入り、本邦研修は、一部の若手研究者や政府系機関の研究者については意義があるが、その他のメンバーにとって重要性は低く、プロジェクト活動の議論や実施の場として活用したい。それぞれの活動を進めるための具体的な活動計画を日本側に提出して、成果を上げる目的でやるべき。
- ✓ 論文執筆にあたって、マレーシア側研究者には必ず日本側研究者の名前と JICA を明示して acknowledge することを徹底している。日本・マレーシア側双方とも、プロジェクトのリソースを使った場合、必ずその点に配慮するよう徹底したい。
- ✓ USM では、東西高速道路 2 サイトにセンサーを設置。1 カ所は 1 年半ほど前に設置し、15 分毎にデータが送信されている。もう一台は 1 年ほど設置が遅れた。現在はデータが送信されてきているが、inclinometer の調子が悪く 3 月に交換される予定。
- ✓ 日本側の先生があまりマレーシアに来てもらえないのは、あまりマレーシアとの協力が魅力を感じてもらえていないからだろうか。もっとマレーシアに来て、1 週間ほど滞在してもらい、実践的な指導、打ち合わせ、課題提供などができると、プロジェクトの進捗が大きく進むと思う。

面談日時	2014年2月18日
面談対象者	Lariyah Mohd Sidek, Director, Research Management Center, UNITEN (UNITENの代表、G2)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

(G2の進捗・成果)

- ✓ DID2名が東京大学での本邦研修にも参加する予定。また、これまでに1名のDID研究者とUNITEN研究者がICHARMでIFASについて2カ月間の研修を受け、マレーシアでクランタン川についてモデルを使った解析を行い、報告書を作成した(Data book 2014 Group 2 参照)。
- ✓ Statistic data (DEM, land use, map, RS image, geological data, micro-topography), Dynamic data (rainfall data, river flow rate or river level, groundwater data, info about historical data)は既存、そこにモニタリングデータを追加した。
- ✓ IFASはテストしたが、若干問題があり、まだDIDに提示できない。ICHARMが支援して、問題解決してくれたら、DIDに売り込める。
- ✓ DIDではINFOBANJIR ONELINEという情報システムを持っている。これはある民間企業が開発したが、メンテナンスはHDL Solutions SDN BHDという民間企業が1年間契約で請け負っている。DIDは今年度予算でこのオンラインシステムを大幅に改訂し、河川別にモデル解析結果をリアルタイムで提示できるようにして、さらにEコミュニケ、SNSのような機能を追加したいという意向がある。HDLは更新プロジェクトにも応札するので、JICAプロジェクトの成果に非常に高い関心を持っている。
- ✓ INFOBANJIRはDID内のDivision of hydrology and water resources(DirectorはMr. Hanapi、で、モデリングの担当者はMr. Asnor)が管轄している。しかし、JICAプロジェクトには、Department of flood mitigationが参加しているので、社会実装をねらう場合、そちらの部局を巻き込む必要がある。なお、Mr. Hanapiは本プロジェクトの取り組みについてよく説明しており、社会実装の対応窓口として適任者である。ちなみに、Mr. HanapiはJICAプロジェクトのMOUのDID側サイナーになっている。セミナーや会合する場合、この2つの部署を両方とも呼ぶほうが良い。
- ✓ マレーシアでは河川によってモデルが異なる。過去、まずINFOWORK(イギリス企業のシステム)とMIKE(デンマーク企業)など使っていたが、2006年の洪水後、アメリカのEMRFFモデルが入って来た。クランタン川はTankモデルを使っている(IFASとの違いは衛星データを使うかどうか)。IFASの大きなメリットはフリーソフトであること。また、衛星データはGSMap(JAXA)など含めIFASの一部として提供されることもメリットで、Near real-timeでデータが提供される。このため、DIDも非常に高い関心を示している。
- ✓ GETFLOWは高解像度の情報を提供してくれるのがメリットだが、まだDIDにアプローチしていない。DIDの研究者に実践的に東大での研修で理解してもらい、社内プロモーションしてもらうことをねらっている。
- ✓ DIDがINFORBANJIRにプロジェクトの成果を取り入れたら、それをshowcaseとしてJKRにアプローチする戦略を考えている。いまのところ、JKRにはコネがなくアプローチしにくいため。
- ✓ NSCは内閣府直属の組織で、DIDは技術面で中心的なメンバー。特にDIDはIFASに非常に乗り気なのでINFOBANJIRに組み込むことができるとインパクトも大きい。

## (プロジェクト予算)

- ✓ 教育省からの予算配分は4年間総額で5,272,000 Ringgit。今は2年目。プロジェクトではプロジェクトダイレクターが教育省との強いコネを活かして matching grant で大きな予算を確保してくれた。3大学ほぼ平等に配分されている。各大学への配分は年1200万円ほど。
- ✓ TNBは Generation, transmission, distribution の3部門のうち、transmission 部門が地すべりに関心ある。Sub-station など洪水の被害があり、そちらも関心あり、プロジェクトの結果にも関心持っているが、UNITEN の研究者のフォーカスは DID なので、まだ電力会社の経営陣には話していないが、今後アプローチして予算確保含めて協議していく予定。TNB は定期的に洪水、地すべりなどの情報を提供している。

## (情報共有)

- ✓ DID からの水文データは通常有料だが、MOU があるので UNITEN は無料で入手できる。
- ✓ 気象局とはコネや MOU がないのでアプローチが難しい。また、データも有料。
- ✓ データ入手について。high resolution DEM レーダーデータについて、DID は 1m メッシュの高解像度データ持っている。しかし、DID の Mr. Habipi に依頼したが、タイ国境沿いのためセキュリティ上の理由で提供できないという回答があった。このため、アプローチの仕方を変えて、GETFLOW の重要性を説明したり、想定される成果品を示して、情報提供を依頼している。その他のデータについては全部入手できている。
- ✓ 原氏の依頼したデータについても依頼中 (洪水、地すべり)
- ✓ 異なる組織が関与したプロジェクトなので情報管理についても人によって違うところがあるかもしれないが、超えられない問題ではない。データ共有は制度・組織上の問題ではない。これはアカデミックリーダーシップにとってのチャレンジ。プロジェクトを通して他の2つの大学との関係が作られており、人間関係の上に情報共有を進めたい。

## (プロジェクトの運営)

- ✓ (1) 3大学の代表会議、(2) 大学全体会議、(3) 大学内のグループ会議という3つのレベルが想定されるが、(1)はやろうという話だけでまだ実現していない。主に電話・メールでのみ。また、JICA のワークショップや専門家派遣時に招集される会議は年1~2回あり、多くの CP が参加する。(2)の会議は UNITEN のプロジェクト関係者による合同会議で年5回ほど開催している。議事録も取っているが履歴を整理していないので、これまでの議論を追いづらい。また、UNITEN では各グループでは頻繁に打ち合わせをやっている。ただし、議事録などはない。
- ✓ G2 は UNITEN だけなので連携は問題ない。

添付資料 5

面談日時	2014年2月19日
面談対象者	Fairuz Abdullah, Senior Lecturer, UNITEN (Group 5)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

(G5の取り組みについて)

- ✓ DIDのINFOBANJIRは、各種データがアップされており、技術者、研究者には理解できるが、一般向けでない。このため、本プロジェクトの成果である risk communication を加え、一般市、自治体担当者など理解・活用できるようにしたい。
- ✓ プロジェクトによる具体的な貢献としては、MMUによるマップの統合、UNITENでの Risk communication tool の開発。UNITENでは、今後、対象地域のコミュニティ向けに booklet を4言語で作成する予定。また、今年中に G2,3 の地図情報など取り込んで、活用してもらうようにしたい。対象3つのコミュニティ（東西道路、クランタン）は丘陵地帯なので少数民族なども含まれており、社会的な視点が重要。
- ✓ 成果 5.5 については、NSC は”Instruction 20”（SOP）があり、災害時の役割など定めている。その情報を一般に理解できるように翻訳して、e-コミュに加えたい。JKR の SOP の見直しも日本の SOP を参考にして、支援したい。USM は JKR に近いので USM の方が支援しやすい。
- ✓ 現在、risk communication tool はトライアル中。ローカルコンテンツへの改善中。アニメなど使って学校にアプローチすることを考えている。これまでに、DID や JKR などへの tool やマップの紹介もやっている。本邦研修では神戸でコミュニティ防災のやり方など視察した。日本での防災教育を見て、ターゲットをコミュニティだけでなく学校を含めることにした。
- ✓ G5 の売りは Communication tool。マレーシアでは、これまで一般、学校をターゲットにしたこのようなツールは活用されていない。
- ✓ UNITEN では5名が G5 に参加している。ミーティングは月1回やろうとしているが、現状では2カ月に1回ほどやっている。ただし、プロジェクトのために議論が必要なときは個別、email などで対応している。
- ✓ G 全体リーダーは MMU だが、取り組み内容が違うため大学横断でグループ毎に集まるのは効果的でない。ワークショップなどのぞいて全体会議などはないが、年1-2回ほど全体会議あった方が全体の進捗がわかるのでよい。
- ✓ UNITEN 内での情報共有は問題ない。
- ✓ 日本の専門家には、マレーシア側での取り組みを見て助言して欲しい。そのため、年1~2回来て欲しい。
- ✓ パイロット的に取り組んでいるコミュニティについては、プロジェクト後の継続性に課題ある。行政とコミュニティの理解促進と自治体との連携を追求しないとイケない。

面談日時	2014年2月19日
面談対象者	Rohayu che Omar, Senior lecturer, UNITEN (Group 1 & 3)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ 全体で13名が参加している。衛星データ分析・加工、リモートセンシング、GISの3つの小グループ毎にやっていて、そこに G2,3 のメンバーも連携している。

- ✓ 高解像度 DEM データとレーダースキャニングによる DEM を入手する必要があったので、2013 年 9 月、親会社から資金提供を受け、軍の許可を受けて、UAV の会社（フランス系）を利用してデータをとった。小花和先生からレーダースキャニングによる DEM を見せてもらい、非常に興味を持ったので、プロジェクトの予算外で実施した。結果も非常に良かった。軍の許可を受けるのに 1 カ月かかった。対象エリアが restricted area でなければ可能。制限エリアは主に構造物の近く。クランタン州の Jeli area と Terengganu 州を対象でやった。1 回の飛行で 30000 Ringgit。距離にして 50km ほど。金額は飛行難易度と距離で決まる。どの程度の解像度の画像が得られるのか確認したかった。UAV でパイロットサイト近くの地滑りも確認している。
- ✓ データの加工は 1 月、その後、海外の研修にでいたため、今頃になってしまった。UAV と radar データは GETFLOW に提供できる。Faizer さん（東大院生）に提供済。
- ✓ 土地利用図は 2008/2009 Rural and Urban Planning department から入手した。Department も関心もっている。洪水・地すべりの履歴（1990 - 2000 は衛星イメージ）は 2001 - 2014 は、geo-science depart、自治体、新聞記事など集めて GIS にまとめた。1990 - 2000 はまだ加工終わっていないが、2001 以降のデータは提供可能。
- ✓ Rainfall データは 2012 年 12 月までの分までしか提供していない。直近は収集した。G2 から洪水データ入手できる。
- ✓ Soil map、人口（詳細な demographic data も提供可能）、local development plan を自治体と Urban and Rural development department から最近入手した（まだ未承認だったので提供してくれなかった）。
- ✓ Ground water level は G2 用。Geo-science department はまだデータコンパイルしてなかったので提供できなかった。2006 年以降のデータは、UNITEN の研究者が department からハードコピーを入手して加工した。リクエストは 20 年分だが 2006 年までしか入手できない。
- ✓ Risk calculation method はマレーシアの都市計画のハザードマップに合わせて作成するために議論必要。Urban department は採用したい。Environmentally sensitive area の指定はあるが、詳細マップはなく、ゾーニングしかやっていない。Incorporating geo-hazard risk map into Malaysia land planning process using integrated site investigation procedure として Environmental urban planning 米誌に投稿した。
- ✓ G3 について、モニタリング方法など JICA で指導された方法を改良して改善した。モニタリングセッティング終わったのは今年に入ってから。Groundwater restively survey data は 1 カ月毎に集計している。自動化はまだ。2014 年 3 月から real-time data が入手できる予定。
- ✓ 現在、地すべりに関する警報システムはない。Highway authority だけが地すべりの監視している。Urban and Rural development department と自治体が受け手になる。土地開発計画でハイリスクエリアを提示できる、また、警戒方法についても提示できる。
- ✓ National physical development plan で沿って、2015 年から developer は Planning permission だけでなく、Geo-hazard risk assessment レポートを提出しなければならない。従って、G3 の成果は業者などが活用する。また、州政府は Geo-hazard map、自治体は strategic geo-hazard risk map を作成しなければならない。こうした業務を行う上で G3 の成果が活かされる。
- ✓ 今後の課題としては過去の事例に基づいて、リアルタイムの新しいフォーミュラを作ること、また、setting trigger value をモニタリングサイトで設定すること。

添付資料 5

面談日時	2014年2月19日
面談対象者	Salman Yussof, senior lecturer, UNITEN (Group 4)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ UNITEN では6名がメンバーになっている。これまで、UNITEN で集めたデータは集約して、USM のサーバにのせている。ハード面の整備はだいたい終わっている。
- ✓ DB の Architecture についての議論は1~2年目にあったが十分でない。載せるべきデータのフォーマット、項目、収集頻度、管理方法などについてはまだ議論していない。これまでに1~2回、他の大学のメンバーと会合あった程度。
- ✓ G4 は、工程表がなく、メンバー個々の役割分担も明確でないため、できるだけ早く、全体の計画をはっきりさせて欲しい。現在、G2、5 などからデータ入って来たところで、どんな情報を統合しなければいけないかわかってきた。
- ✓ UNITEN は DID と連携しているので、DID が求めるように管理システムを作れば、社会実装に使われる可能性は高いと思う。

面談日時	2014年2月20日
面談対象者	Dr. Lim Tien Sze, Senior Lecturer, MMU Dr. Lim Chot Hun, Lecturer, MMU その他 CRSST メンバー3名
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ リモートセンシングについて、MMU 内の CRSST (研究センター) のメンバーが参加している。過去、CRSST では、千葉大など海外の大学等とも連携して、C-band scatterometer (1997 - 2002), mobile C-band ground based scatterometer、VNA-band scatterometer (2006 -2008)、Synthetic aperture radar (2002 - 2008)、UAV/SAR (2009 - 2010) など、プロジェクトベースで実施してきた。また、2010 年からは、Ground-based SAR の実験も行っている。
- ✓ 2011 年から現在まで、本プロジェクトの活動として、UAV/SAR- L-band の飛行実験と実際の測定実験を行ってきた。さらに、2016 年からは、千葉大学で Satellite borne system (2016 -2020) プロジェクトが開始される予定。
- ✓ UAV には、electro-optical EO sensor, infrared IR sensors, synthetic aperture radars SARなどを搭載する。UAV は通常の飛行機の 50%程度のサイズで低コスト、また高解像度 (spatial resolution 1m) のデータが得られることがメリットである。また、SAR のメリットは雲など遮断されずに画像とれること。UAV の応用として将来的には地すべりのリスク地点の変化を高精度でモニタリングするといったことも可能になる。
- ✓ UAV の導入について、当初より、軍と非常に密接な関係にある Remote sensing agency にアプローチしたが、セキュリティを考慮していて UAV の飛行に協力してくれない。そのため、目的を UAV の導入ではなく UAV のフィジビリティスタディとしている。Remote sensing agency のプロジェクトに対する態度は傍観というところ。Remote sensing agency はデータが外部に漏洩するリスクに対する危惧もあり、プロジェクトには参加していない。ただし、プロジェク

トの活動成果には関心を持っている。10年以上、彼らとプロジェクト実施しているので、MMUとのコミュニケーションは良い。

- ✓ CP-SAR subsystem development については千葉大、コンプレッサーは MMU が開発して 1 つのシステムにした (RF/IF subsystem design, customized processor unit, timing and control unit, image processing software などは MMU がメインでやったが、アンテナ、UAC platform などは予算含めて千葉大)。
- ✓ 2013 年に千葉でシステムのパフォーマンスをチェックした。今年の前半、UAV の flight mission を千葉でやる。また、地上機を使って CP-SAR の検証実験を行う。
- ✓ 民間の UAV 企業の無人機にモジュール搭載することは可能かもしれないが、コスト面とそうしたリクエストができるか不明。
- ✓ UAV については、飛行許可と予算の面で大学が持つことは難しいため、日本やインドネシアでの結果を Remote-sensing agency に売り込み、彼らのプロジェクトとして参加するといった方法を考えたい。
- ✓ CRSST の資金源は、教育省の研究資金、リモートセンシング部局、企業との共同研究など。昨年、CRSST とは別に企業を設立した。今のところは研修や講師派遣がメインだが、東南アジアではリモートセンシング関係は弱いので、インドネシアなど含めてサービスを提供し、その中から研究資金を拠出するといったことを考えている。

面談日時	2014 年 2 月 20 日
面談対象者	Ho Chin Kuan, Associate Professor, MMU (G5) Chua Fang Fang, Senior lecturer, MMU (G5) Khairil Imran Ghauth, Senior lecturer, MMU (G5) Mohamad Faizal Ahmad Fauzi, Associate professor, MMU (G3) Soon Lay Ki, Senior lecturer, MMU (G3) Tan Wooi Nee, Lecturer, MMU (G3)
訪問者	小林調整員、合同会社適材適所 井田

- ✓ MMU のメンバーはこれまでに GETFLOW と G3 の研修両方受けた。主に NIED とやっている。今は新たに設置したモニタリングデータ待っている段階。UNITEN の G2&3 とはよく連携している。センサーからのモニタリングデータが集められて研究者がアクセスできるようになっていて、新規に設置したモニタリングサイトからのデータ受けると 4 カ所からのデータが入ってくるようになる。
- ✓ G5 の早期警戒システムについては G2、3 の成果を取り込むので、本格的にはこれから。
- ✓ データ管理については、G3 が現在 prediction model に取り組んでいる。データについては East West highway の観測データは USM のメイン DB に、Jeli と Kenyir、その他 2 河川の DID のデータは UNITEN の Local DB に保存されている。これを地すべりの警報、ハザードマップ、洪水予測エンジンに流すようにする。データはウェブ上で共有する仕組みができており、(<http://jmgeohazard.cs.usm.my>) プロジェクト関係者と共有している。また、各グループの活動も載せて MMU 内で情報共有を図っている。G4 について JCC は G23 の完成を待ってとい

うことになっている。これまでハードウェアの整備は終わっているので、問題ない。大学間のデータ共有について特に問題ないと思う。

- ✓ コミュニケーション・ツールについては、その活用について研修を受けた。2カ所のセンサーが稼働中でデータ受けている。ツールの活用方法については、USMの2名が昨年研修受けたので彼らからさらに学ぶ予定である。コミュニケーション・ツールについては、今後、Prototypeを作って自治体に売り込みできるようにしたい。
- ✓ EWSについては、G3の成果をもとに、観測ポイントを地図上に警戒レベルを色表示されるようにしたい。今後の課題は、G23からの分析結果を表示するためのinterfaceをどうするか検討すること。
- ✓ コミュニケーション・ツールについては、すでにUNITENとDIDを訪問し、デモをした。DIDでは既にEWSを持っている。DIDは、全国に多くの観測ポイントを持ち、水位・降雨量を観測してそれに基づく警報システムも持っている。このプロジェクトの貢献としては、GETFLOWで、Ground waterを反映した深刻な洪水エリアが特定できることなど。また、地すべりについては、現状ではJKRが道路閉鎖してサイレンを発するといった対応しかしておらず、リスクの高い観測地点にセンサーを設置して、near real-timeで把握するといったシステムを売り込むことができる。
- ✓ G5では2,3回、3大学で会って議論しており、議事録もとっている。G1は千葉と直接やっているのどちらかというと個別対応だが、活動は大学で違うため一緒に集まる必要性はあまりない。NIEDの研究者と直接会うのは年1~2回、千葉はもう少し頻繁。G4と5については、一度、日本・マレーシア双方から各グループの代表が集まって、数日間かけて、実施工程やDBのスペック、実施機関へのアプローチ方法など細部までつめるような場が必要。また、日本側が時間を取れないのであれば、日本でやっても良い。
- ✓ GRAMSのアイデアはマレーシア政府の構想というよりも、3大学と日本側が協議した構想だと思うが、詳しくはUSMで確認して欲しい。
- ✓ MMUはITとリモートセンシング、UNITENは水、USMはlandslideに強いなど、それぞれの強みを活かしている。
- ✓ 教育省からの4年間の予算配分でコスト十分カバーできている。
- ✓ G5についてはNIEDでの短期研修がメインなので、可能であれば、1~2カ月の研修でツールを理解したり、活用方法を検討するといった作業もできると良い。

面談日時	2014年3月4日
面談対象者	Mr. Dato'. Ir. Hanapi Mohamad Nor, Director (Chairman of meeting) Mdm. Paridah Anun – Deputy Director Dr. Asnor Muizan Ishak – Head of Flood Forecasting System Unit Mr. Abdul Hafiz Mohammad – Assistant Director Ms. Wong Pei Yin – Assistant Director Ms. Livia Lahat – Assistant Director
訪問者	日本側調査団 UNITENからの参加者； Dr. Lariyah Mohd. Sidek, UNITEN Project Leader Ms. Faizah Che Ros Mr. Faizul Abdullah Ms. Hidayah Mr. Rashid Mr. Mohd. Hafiz USMからの参加者： Dr. Habibah Lateh, SATREPS Project Leader in Malaysia Ms. Nazirah Azizah

- ✓ プロジェクト後にクランタン川の警報システムなど導入し、稼働させるために DID から多くの技術者を研修に送っている。
- ✓ IFAS のデータ入手など遅れたが、IFAS の活用について、この先、INFOBANJIR に衛星データによる real-time data 活用による洪水マップ提示にシフトしたい。現在の課題は、衛星データ活用の技術が足りず、衛星データを受けて活用するのに現状で4時間を要している。データのフォーマットに問題があると思われる。INFOBANJIR 上で表示する上で技術的問題がある。現在、観測ステーションからのデータは1時間おきに送信されている。
- ✓ クランタンとダウンガン川について、本邦研修に基づいて試行中。観測データと衛星データ統合して IFAS 動かして INFOBANJIR に洪水情報を提供できるようにしたい。できれば、技術的な問題を解決するためにマレーシアで研修や指導を行ってもらうことを期待している。
- ✓ IFAS をダウンガン川とクランタン川に活用する予定だが、洪水などでそのパフォーマンスを検証する必要がある。他の河川については他のモデルを活用しているが、まだそれらの実効性も十分に検証できていない。クランタン川については GETFOWS と IFAS の両方を導入する。クランタン川は規模が大きいため、非常に重要。
- ✓ 高解像度の DEM の入手可能性について、Flood management の部門と交渉中。依頼したデータと提供されたデータが違った。このため、依頼するのは全流域ではなく、クランタン川沿いの洪水エリアのみのデータであることを明確にして、再度依頼するので、問題なく入手できると思う。
- ✓ GETFOWS と IFAS について DID と UNITEN のタスクフォースを作って改善を行うことを提案したい。

添付資料 5

- ✓ 次の洪水シーズンまでに INFOBANJIR の改善を行いたい。そのための提案を求めている。クランタン川の洪水マップだけでなく、住民への情報伝達方法などについても提案して頂きたい。SNS の活用など (My taxi の洪水版で My Banjir, (洪水) など将来的な構想としてはある。
- ✓ プロジェクトの効果として、警報情報の住民への伝達も期待したい (G5)。
- ✓ もっと頻繁に大学と議論する機会を持ちたい。プロジェクト開始した 2011 まではミーティングやっていたが、最近はあまりやっていない。

面談日時	2014 年 3 月 4 日
面談対象者	JKR (Slope Engineering Division): Mr. Ahmad Suhaimi Ibrahim, Deputy Director (Chairman of meeting) Mr. Shuhaimi Jamaluddin, Head of Research and Development Unit Ms. Zashedah Mohd Yusof, Special Assistant to Director Mr. Mazlan
訪問者	日本側調査団、専門家チーム Dr. Habibah Lateh, SATREPS Project Leader in Malaysia Ms. Nazirah Azizat

- ✓ NSMP は 10 章からなり、77 のアクションプランが作成された。その中には、早期警報システムとハザードマップ作成が含まれている。そのポイントは、advance real-time EWS。
- ✓ 課題はそれぞれの組織が個別に EWS をやっているが、EWS を束ねる lead agency が不在であること、また、多くの組織が観測・モニタリングは実施しているが警報につながっていないこと。JKR のニーズとしては、lead agency の明確化、real-time モニタリング・ステーションの拡充、prediction model の確立。
- ✓ 現状の JKR の EWS は、降雨量の測量結果に基づくモニタリング (1 時間毎の 40 カ所) のみで、基本的な雨量による計算式で警報を出している。また、Sipang Pulai –Gua Musang 道路 46km 間では、4 レベルの警告を表示することを検討している。
- ✓ プロジェクトの観測データは USM から SNS などでも共有できる。JKR の観測データも USM に提供されている。今後、MOU など結び、より情報共有を強化する。
- ✓ 今後、プロジェクトと継続的に EWS の導入について検討していきたい。

面談日時	2014年3月7日
面談対象者	MOE (Department of Higher Education, Research Coordination Unit): Mdm. Rozita Rosli, Principal Assistant Director (Chairman of meeting) Mr. Mohd. Azly Maarif, Administrative Officer
訪問者	日本側調査団 USM: Dr. Habibah Lateh, SATREPS Project Leader in Malaysia MMU: Dr. Lim Tien Sze, the new Project Manager

- ✓ プロジェクト終了後も突然研究資金が枯渇することがないように、継続的な資金的支援を考える。他方、成果がでないようだと、プロジェクト期間中でも評価委員会で資金提供をストップする可能性もある。競争的資金への申請も含めてアクセスできる資金はある。また、プロトタイプがあり、市場もあれば、ビジネスプランなど準備して、MYLAB Project というインキュベーションと産学連携の競争資金スキームもある。
- ✓ マレーシアと日本側だけでなく、アセアンの研究者など含め、国際会議をマレーシアあるいは日本で開催するということも検討して欲しい。
- ✓ こうした研究プロジェクトははじめての取り組みであり、承認や資金支援の手続きがはっきりしていなかったが、このプロジェクトを通して理解してきた。
- ✓ 大学間連携、産学連携への無償資金提供（上限百万リング）などの支援を行っている。



**MINUTE OF MEETINGS  
BETWEEN  
THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE MALAYSIA  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
UNDER THE SCHEME OF SATREPS  
FOR  
THE PROJECT FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR REDUCING  
GEO-HAZARD DAMAGE IN MALAYSIA CAUSED BY LANDSLIDE AND FLOOD**

The Japanese Mid Term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) headed by Mr. Yukihiro Ejiri jointly with Japan Science and Technology Agency, visited Malaysia from February 17, 2014 to March 7, 2014 for the purpose of conducting the mid-term review on the Japanese technical cooperation (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) for The Project for Research and Development for Reducing Geo-Hazard Damage in Malaysia Caused by Landslide and Flood (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay, the Team exchanged views and had a series of discussion with the Malaysian authorities concerned. And the third Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) was held on March 6, 2014.

As the result of the discussion, the Team submitted the Mid-term review report as attached hereto and both sides agreed upon on the description of the report.

Kuala Lumpur, March 6, 2014

江尻 幸彦

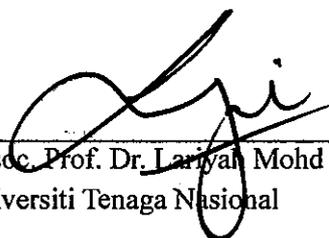
Mr. Yukihiro Ejiri  
Team Leader, Mid-term Review Team  
Japan International Cooperation Agency



Assoc. Prof. Dr. Nabibah Lateh  
Project Director  
Universiti Sains Malaysia



Prof. Dr. Hiroyuki Tosaka  
Project Leader,  
University of Tokyo



Assoc. Prof. Dr. Lariyan Mohd Sidek  
Universiti Tenaga Nasional



Senior Lecturer Dr. Lim Tien Sze  
Multimedia Universiti

**Mid-term Review Report**

**for**

**The Project for Research and Development for Reducing  
Geo-Hazard Damage in Malaysia Caused by Landslide and Flood**

March 2014  
Mid-term Evaluation Team

## Table of Contents

List of Abbreviations and acronyms

<b>1. OUTLINE OF THE MID TERM REVIEW.....</b>	<b>3</b>
<b>1-1 PROJECT OVERVIEW .....</b>	<b>3</b>
<b>1-2 THE FRAMEWORK OF THE PROJECT .....</b>	<b>3</b>
<b>1-3 OBJECTIVES OF THE MID TERM REVIEW.....</b>	<b>3</b>
<b>1-4 MEMBERS OF THE MID-TERM REVIEW TEAM.....</b>	<b>4</b>
<b>1-5 SCHEDULE OF THE MID TERM REVIEW .....</b>	<b>4</b>
<b>1-6 METHODOLOGY OF EVALUTAION.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ACHIEVEMENTS AND IMPLEMENTATION PROCESS .....</b>	<b>5</b>
<b>2-1 INPUTS .....</b>	<b>5</b>
<b>2-1-1 JAPANESE SIDE .....</b>	<b>5</b>
<b>2-1-2 MALAYSIAN SIDE .....</b>	<b>7</b>
<b>2-2 IMPLEMENTATION PROCESS .....</b>	<b>8</b>
<b>2-3 ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT .....</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTS OF THE EVALUATION BY FIVE CRITERIA.....</b>	<b>17</b>
<b>3-1 RELEVANCE.....</b>	<b>17</b>
<b>3-2 EFFECTIVENESS .....</b>	<b>17</b>
<b>3-3 EFFICIENCY .....</b>	<b>17</b>
<b>3-4 IMPACT .....</b>	<b>18</b>
<b>3-5 SUSTAINABILITY .....</b>	<b>19</b>
<b>4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>4-1 CONCLUSIONS.....</b>	<b>19</b>
<b>4-2 RECOMMENDATIONS.....</b>	<b>20</b>

### ANNEXES

Annex 1: Master Plan

Annex 2: Schedule of Mid-term Review

Annex 3: List of Japanese and Malaysian Researchers

Annex 4: List of Equipment procured for the Project

**List of Abbreviations and acronyms**

CEReS	Center for Environmental, Remote Sensing, Chiba University
CKC	Slope Engineering Department, Public Works Department
CP-SAR	Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar
DEM	Digital Elevation Model
DID	Department of Irrigation and Drainage
EWS	Early Warning System
GETFLOWS	General Purpose Terrestrial Fluid-Flow Simulator
GIS	Geographic Information System
ICHARM	Global Center of Excellence for Water Hazard and Risk Management
IFAS	Integrated Flood Analysis System
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JKR	Jabatan Kerja Raya (Public Works Department)
JST	Japan Science and Technology Agency
MMD	Malaysian Metrological Department
MMU	Multimedia University
MOE	Ministry of Education
MOU	Memorandum of Understanding
NIED	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention
NSC	National Security Council
SAR	Synthetic Aperture Radar
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UNITEN	Universiti Tenaga Nasional
USM	Universiti Sains Malaysia

## 1. OUTLINE OF THE MID TERM REVIEW

### 1-1 PROJECT OVERVIEW

Floods and landslides are two major natural disasters that cause human losses and economic damage in Malaysia. For the last ten years (2005 – 2014), floods affected 342,526 people and caused the estimated economic damage estimated of 990 Million US dollars in Malaysia (EM-DAT). The economic damage also increase in accordance with the climate change as well as recent population increase and urbanization by rapid economic growth.

In response to the above situation, the Government agencies prioritize the importance of reducing geo-hazard damage caused by landslides and floods. CKC has developed its master plan for slope management (2009 – 2023) and the development of early warning system and awareness building among residents are emphasized. DID has adopted integrated flood management where early warning system is integral part of response plan and its operation.

The project is intended to propose an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood to DID, CKC and other relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.

### 1-2 THE FRAMEWORK OF THE PROJECT

The Project is summarized according to the Master Plan as shown below:

Project Purpose	A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.
Output 1	Construction of analysis system for temporal change and real-time condition of surface environment by using RS/GIS technologies.
Output 2	Construction of comprehensive advanced numerical flood-runoff models of wide geographical coverage and ones with high resolutions in the Kelantan river basin.
Output 3	Construction of landslide hazard assessment system with considering the impacts of precipitation condition and infrastructure development in Malaysian locality.
Output 4	Construction of comprehensive disaster information database including satellite observation data, flood/ landslide hazard data and disaster mitigation information.
Output 5	Trial proposal of risk management system of flood/landslide disaster aiming at effective utilization of risk information in local government and community.

The full version of the Master Plan is shown in Annex 1.

### 1-3 OBJECTIVES OF THE MID TERM REVIEW

The main objectives of the Mid Term Review are as follows:

- 1) To verify the accomplishments of the Project compared to those planned;
- 2) To identify obstacles and/or facilitating factors that have affected the implementation process;
- 3) To analyze the Project in terms of the five evaluation criteria (i.e. Relevance, Efficiency, Effectiveness, Impact and Sustainability); and
- 4) To make recommendations on the Project regarding the measures to be taken for the 2<sup>nd</sup> half of the project, including modification of the Master Plan.

#### 1-4 MEMBERS OF THE MID-TERM REVIEW TEAM

- 1) Mr. Yukihiko EJIRI, Senior Assistant Director, Water Resources and Disaster Management Department, JICA (Team Leader)
- 2) Mr. Koichi KITAMURA, Disaster Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA (Evaluation Planning)
- 3) Mr. Kaneyasu IDA, Senior Consultant, Tekizaitekisho LLC (Evaluation Analysis)
- 4) Dr. Yoshimori Honkura, Program Officer of Natural Disaster Prevention, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency
- 5) Mr. Masayuki Sato, Principal Researcher, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency

#### 1-5 SCHEDULE OF THE MID TERM REVIEW

The Review was conducted from 17 February to 7 March 2014. The detailed schedule of the mid-term review is shown in Annex 2.

#### 1-6 METHODOLOGY OF EVALUTAION

The Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”) reviewed related documents and information collected through questionnaires and interviews with Malaysian counterpart personnel, Japanese experts and relevant stakeholders. The Team analyzed the Project from the viewpoints of 1) achievements of the project, 2) implementation process, and 3) the five evaluation criteria.

##### (1) Achievements of the Project

Achievements of the Project were measured in terms of Inputs, Outputs, and Project Purpose in comparison with the Objectively Verifiable Indicators of the Master Plan.

##### (2) Implementation Process

Implementation process of the evaluated Project was reviewed to see if the activities have been implemented according to the schedule and to see if the Project has been managed properly as well as to identify contributing and/or hampering factors that have affected the implementation process.

##### (3) Evaluation based on the Five Evaluation Criteria

The project is analyzed and based on the 5 Evaluation Criteria as described below:

##### Five Evaluation Criteria

1. Relevance	A criterion for considering the validity and necessity of a project regarding whether the expected effects of a project (or project purpose and overall goals) meet with the needs of target beneficiaries; whether a project intervention is appropriate as a solution for problems concerned; whether the contents of a project is consistent with policies; whether project strategies and approaches are relevant, and whether a project is justified to be implemented with public funds of ODA.
2. Effectiveness	A criterion for considering whether the implementation of project has benefited (or will benefit) the intended beneficiaries or the target society.
3. Efficiency	A criterion for considering how resources and inputs are provided as scheduled in a timely manner and converted into outputs.
4. Impact	A criterion for considering the effects of the project with an eye on a longer term effects including direct or indirect, positive or negative, intended or unintended impacts.

5. Sustainability	A criterion for considering whether produced effects continue after the termination of the assistance.
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. ACHIEVEMENTS AND IMPLEMENTATION PROCESS

### 2-1 INPUTS

#### 2-1-1 JAPANESE SIDE

##### 1) Japanese Experts:

As of February 2014, a cumulative total of 34 Japanese researchers are listed as the experts. During June 2011 and February 2014, 34 researchers were dispatched to Malaysia. The total length of their stay in Malaysia was 176 days. The list of the Japanese experts is shown in Annex 3.

Dispatch of Japanese experts to Malaysia (June 2011 – February 2014)

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Total
The number of experts (cumulative total)	5 (6)	5 (7)	10 (12)	4 (5)	10 (12)	34 (42)
Group leaders	Dr. Josaphat, (CEReS)	Dr. Tosaka (UT), Iwami (ICHARM)	Dr. Sakai (NIED)	Dr. Hara (VTI)	Dr. Sakai (NIED)	
The number of experts dispatched (days)						
2011	3 (15)	4 (20)	7 (36)	0 (0)	1 (5)	15 (76)
2012	3 (15)	3 (17)	7 (43)	0 (0)	2 (11)	15 (86)
2013			4 (14)			4 (14)
Total	6 (30)	7 (37)	18 (93)	0 (0)	3 (16)	34 (176)

(Source: JICA project office)

##### 2) Training in Japan:

In cumulative total, 105 counterparts (31 from USM, 46 from UNITEN, 22 from MMU, 2 from DID and 2 from JKR) received short-term training in Japan (mostly one to two weeks). Two to three month training was provided to two researchers from UNITEN on IFAS, one researcher from MMU, two from USM and two from UNITEN on CP-SAR and RS. In addition, one Ph.D. student in University of Tokyo from UNITEN supports project activities in Japan.

Training in Japan (June 2011 – February 2013)

	Main topics	Number of researchers	Japanese universities and institutes accepted training
USM	Landslide, EWS	7	NIED, Univ. of Tokyo, Kyoto Univ.,
	GIS, remote sensing data processing	11	CEReS, VTI
	GETFLOWS	6	Univ. of Tokyo
	Workshop & meeting	7	Univ. of Tokyo, NIED
UNITEN	Flood analysis	3	Univ. of Tokyo, ICHARM
	Landslide, EWS	8	Ibaraki Univ., Kyushu Univ., Kyoto Univ.

	CP-SAR	5	CEReS
	GIS, Remote sensing data processing	13	CEReS, VIT
	Visitation, workshop and meeting	17	Univ. of Tokyo, ICHARM, NIED
MMU	CP-SAR, Remote sensing data processing	16	CEReS
	GETFLOWS	2	Univ. of Tokyo
	Workshop and meeting	4	Univ. of Tokyo, NIED
DID	Visitation and meeting	3	CEReS, Univ. of Tokyo, NIED
JKR	Workshop and meeting	3	CEReS, Univ. of Tokyo, NIED
Total		105	

### 3) Equipment:

The equipment equivalent to 52 Million Japanese yen was provided for the Project. The main items include PC, server, data storage, sensors and gauges installed at monitoring sites, ALOS/PALSAR data and RS, GIS software. Monitoring system for landslide was installed at two sites in Kelantan river basin and one site at East-West highway in 2012. Installation of monitoring system for another site at East-West highway was delayed for almost one year due to slow procurement process. The list of the main equipment provided for the Project is shown in Annex 4.

### 4) Operation budget:

A total of 600,269 Ringgit was spent during June 2011 and September 2013 for the operation of the Project. The large portion of the operation budget was allocated for travel expenses and airfare for counterpart training in Japan. A total 6,616,738 Yen was spent during June 2011 and September 2012 for the operation of the Project

#### Operation cost related to Malaysian activities (June 2011 – September 2013)

Items	Amount (Ringgit)
Domestic travel expenses (Project Coordinator)	53,554
International airfare (Project Coordinator)	4,081
Travel expenses (Counterparts)	277,297
International airfare (Counterparts)	240,766
Consumables	7,658
Communication & transportation	1,061
Printing and copying	3,708
Seminar	9,691
Miscellaneous	2449
Total	600,269

(Source: JICA Project Office)

#### Operation cost related to Japanese activities (June 2011 – September 2012)

Items	Amount (Yen)
travel expenses (experts)	4,150,702
Long term training of counterparts in Japan	964,530
Miscellaneous	1,501,506

Total	6,616,738
-------	-----------

\*The cost after October 2012 is not identified because the contract with JICA and Univ. of Tokyo continues

## 2-1-2 MALAYSIAN SIDE

### 1) Counterpart Personnel

Assignment of Counterpart personnel (June 2011 – February 2014)

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Total
USM	7		11	4	6	28
UNITEN	12	5	11	14	12	54
MMU	13		6	4	3	26
DID		14				14
JKR			3			3
Total	32	19	31	22	21	125
Group leaders	Dr. Rohayu (UNITEN)	Dr. Lariyah (UNITEN)	Dr. Habibah (USM)	Dr. Chan (USM)	Dr. Ho (MMU)	

The list of the counterpart personnel is shown in Annex 3.

### 2) Operation cost

At the project planning stage, one factor for project implementation was the uncertainty of fund availability from the Malaysian side. In the first year, the Malaysian side tried to cope with this situation by allocating funds available to the researchers from other sources. In the second year, The Ministry of Higher Education agreed to provide USM with the matching fund (5.27 Million Ringgit) for four years until the end of the project duration. USM distributed fund to other universities based on the proposal submitted and approved by MOE as shown in the table below.

Budget allocation from MOE for four years

Items	USM	UNITEN	MMU	Total (Ringgit)
Salary and Wages	752,000	800,000	752,000	2,304,000
Travelling expenses and subsistence	400,000	320,000	320,000	1,040,000
Research Materials & Supplies	200,000	120,000	120,000	440,000
Professional services & other services	80,000	130,000	160,000	370,000
Rental	72,000	96,000	60,000	228,000
Maintenance and Minor Repair Services	80,000	80,000	80,000	240,000
Equipment and Software	240,000	180,000	230,000	650,000
Total	1,824,000	1,726,000	1,722,000	5,272,000

(Source: USM, UNITEN and MMU)

### 3) Office

Office space for experts was provided in USM.

## 2-2 IMPLEMENTATION PROCESS

### (1) Project Management

#### Implementation structure and system

The Project Director oversees the general management of the Project while each group in the three universities conducts their respective project activities. On the Malaysian side, the project management consists of the two levels; (1) the university representative and the group leader level to set strategies, facilitate inter-university coordination and integrate research results among groups and (2) the university level to facilitate project activities within each university. For the first level, they communicated mainly by email, TV conference and participating in JCC. For the second level, each university organized the general meeting once or twice a year, participated in by counterparts from the five groups. The minutes of meeting was produced after each meeting. The group meeting was organized more frequently when they needed to discuss project activities.

On the Japanese side, the project coordinator stations in USM to coordinate with the three universities on such matters as training in Japan and the procurement and installation of equipment, etc. The Japanese researchers communicated with their counterparts mainly when their counterparts had training in Japan. The visits made by the Japanese experts to Malaysia were limited (34 researchers spent 166 days in Malaysia so far.). This was very much so for the third year (only 4 researchers visited Malaysia.). Japanese experts usually stayed in Malaysia for a few days, which was not enough to actually expedite project activities (e.g., field visit, progress review, detailed planning and scheduling to produce outputs and discussion on how to deal with issues and challenges). Also, meeting was not organized in Japan to discuss project activities among Japanese researchers.

The roles and responsibilities of the key researchers are clear, and they are also clear about the scope of the Project as well as the Master Plan of the Project, according to the questionnaire survey.

#### Technology transfer

Training in Japan was used mainly for technology transfer. It was also used for discussion on project activities in some cases. After training in Japan, all the participants produced their reports, which were compiled and submitted to the Ministry of Education. Sharing of technology and information after training was done with their colleagues involved in the same groups and/or the same university.

#### Decision-making

The Joint Coordinating Committee has been organized three times since the commencement of the Project. The main agendas and issues discussed and decisions made are shown in the below table.

	Date organized	Main agendas and decisions made
1 <sup>st</sup> JCC meeting	July 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Briefing of the project's framework and the scope of work</li> <li>✓ Discussions on how to acquire data from government agencies and how to get funding from MOE</li> </ul>
2 <sup>nd</sup> JCC meeting	November 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Addition of Dungan river basin as study area for IFAS due to concern about unavailability of hydrological data for Kelantan (Group 2)</li> <li>✓ Confirmation of targeting the whole peninsula with respect to</li> </ul>

		hazard analysis and mapping for landslide as planned (G3) ✓ Requesting all groups to submit proposal on how to input data in the database (G4)
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Communication

Communication was good between Japanese experts and counterparts when they had developed rapport as a result of interactions during the project. Some groups such as G1 and G4 need more interactions between them to develop a close working relationship. So far, not so much inter-group discussion was organized to integrate outcomes of G1, G2 and G3 into G4 and G5. Promotion of project activities and sharing of information among the participants of the projects were mostly done at the individual levels.

### The factors that promoted project progress

The Ministry of Education allocated the matching fund (5.27 Million Ringgit) to the three universities to support project activities. The fund helped the researchers recruit research officers and research assistants, and cover travel expenses for fieldwork, etc.

### The factors that hindered project progress

The installation of one of the two landslide monitoring stations was delayed nearly one year due to delayed procurement process. This affected data collection and analysis under Group 3.

The Project has faced the problem of getting necessary data from the relevant government agencies. This issue was highlighted in the second JCC and efforts were made by individual researchers to get data. Strong initiative from Malaysian side and bilateral, institutional arrangements are necessary to solve this issue. The following important data were not yet made available for processing by G1 to produce outcomes for G2 and G3:

- ✓ Limited availability of data on river cross section for Kelantan and Dungan from DID (To renegotiate with DID to receive data for selected areas)
- ✓ Unavailability of radar Image data of the whole Malaysia from Agensi Remote Sensing Malaysia due to its high cost

**2-3 ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT**

**PROJECT PURPOSE**

A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.

**Indicators**

1. The landslide/flood models are reviewed by the government agencies for incorporating in their research or actual hazard risk management.
2. The EWS is reviewed by the government agencies for full or partial adoption to improve their existing warning system.
3. The disaster reduction online database is reviewed by the government agencies for update and improvement of their existing database.

Activistes	Main achievements	PIC	Progress	The remaining activities
Output 1	Construction of analysis system for temporal change and real-time condition of surface environment by using RS/GIS technologies.			
<b>Indicators</b>				
1-1. Sets of high-quality DEM covering target research sites are prepared.				
1-2. The method using multi-temporal spatial datasets is developed.				
1.1 Collection of the natural environmental data such as geological data and meteorological data, the social environmental data such as social infrastructure, population distribution, economic growth, and the data of the disaster occurred in the past	The group members who had participated in training in Japan collected and compiled the existing data from relevant agencies. Also, records of past disasters were being translated into English. The historical data sets of MODIS, JERS-1/SAR and ALOS/PALSAR images were prepared.	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	85%	To continue data collection on the records of past disasters. To discuss the sharing of data.
1.2 Construction of high-quality DEM using RS technologies for landslide/flood analysis	The Group members constructed DEM using ALOS and PALSAR images with resolution of 10m data for East-West Highway and Kota Baru area and Kelantan area.	J.T.Sri Sumantyo Rohayu Tay Lea Tien	50%	To construct DEM for Gerik, Kuala Lumpur and Penang, using SAR images. To utilize satellite image if data is available from ALOS-2.
1.3 Development of a method to estimate flood/landslide hazardous area from multi-temporal spatial datasets	By integrating flood and runoff area in Kelantan state, a hazard map will be completed for 2000 – 2009 (no data including for 2001, 2002 and 2006).	Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien	80%	To develop a method to estimate hazardous area based on the historical data of disasters

<p>1.4 Risk calculation of each mesh using the evaluation value of the factor extracted from each element data and ranking of the factor with weight values</p>	<p>The weighted value from Malaysia have been published based on weighted use in land use planning, Geoscience and Mineral department and PWD.</p>	<p>Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien</p>	<p>80%</p>	<p>To identify the most appropriate method in consideration of types and characteristics of collected data. To conduct risk calculation, utilizing the selected method.</p>
<p>1.5 Feasibility studies on CP/SAR and optical sensor mounted on UAV to be used in the near future</p>	<p>Module for CP-SAR, RF system, data processing unit were jointly produced by both sides. To test CP-SAR, high-resolution land subsidence was observed, using SAR satellite image (JERS-1 and ALOS), DInSAR and PS-InSAR. Workshops on CP/SAR were organized for Malaysian researchers.</p>	<p>J.T.Sri Sumantyo Lim Tien Sze</p>	<p>80%</p>	<p>To further test the feasibility of CP/SAR and optical sensor mounted on UAV/small plane</p>
<p>1.6 Evaluation of the extracted flood damage and the landslide region by the result of the disaster history and the simulation models</p>	<p>The data of landslide history and flood history from 1990 to 2013 have been registered in GIS for Kelantan and Terengganu. The risk and susceptibility map for flood and landslide have publish.</p>	<p>Hara Rohayu Che Omar Tay Lea Tien</p>	<p>50%</p>	<p>To discuss based on the results from 1.3 and 1.5.</p>
<p><b>Output 2</b> Construction of comprehensive advanced numerical flood-runoff models of wide geographical coverage and ones with high resolutions in the Kelantan river basin.</p>				
<p><b>Indicators</b></p>				
<p>2-1. The flood analysis model for the Kelantan River basin is built based on IFAS.</p>				
<p>2-2. The flood-inundation 3-D models with mid- and high-resolutions for the Kelantan River basin are built based on GETFLOWS.</p>				
<p>2.1 Field data acquisition and processing/arrangement for database in the Kelantan River basin and the Dungun River basin</p>	<p>The group members conducted survey on the Kelantan River basin and the Dungun River basin, collected historical hydrological data (rainfall, water level) from Rainfall stations of DID from 90 stations throughout Kelantan and 16 water level stations and 21 stations for 21 telemetry stations. They also grasped the characteristics of radar rain fall data and estimated B and <math>\beta</math>.</p>	<p>Fukami, Tosaka, Lariyah Mohd Sidek</p>	<p>80% Almost completed for Kelantan and on-going for Dungun</p>	<p>To make adjustment on radar rain fall data for B and <math>\beta</math> and identify rain gauge data. To input data using flow analytical model and study its applicability to Kelantan River basin and the Dungun River basin. To continue to collect data from newly installed rain gauge and water level to improve data.</p>

<p>2.2 Construction of a wide geographical coverage flood model based on IFAS in the Kelantan River basin and the Dungun River basin</p>	<p>The group members constructed a geographical coverage flood model based on IFAS, entered rain gauge data and yield good analytical results for the Dungun River Basin.</p>	<p>Iwami, Lariyah Mohd Sidek, Muhammad Hafiz Ishak</p>	<p>90%</p>	<p>To clarify issues and points to improve accuracy for Kelantan River basin. To conduct trial run of EWS using auto-calculation system. To try to integrate IFAS into the INFOBANJIR</p>
<p>2.3 Construction of a Mid-resolution 3D hydro-geological model (M3DM) and extraction of risky locations for flood and landslide by judging from the condition of water, topography and geology in selected area</p>	<p>Using DEM data (SRTM, ASTER), collected topographical information and the condition of water, the group members constructed a hydrogeological model. Using the analysis results of rain gauge records, the group members constructed daily rainfall distribution data and now conduct matching of flows between the data and simulated results by Guilnard.</p>	<p>Tosaka, Sasaki, Faizah Ros Lariyah Sidek</p>	<p>50 %</p>	<p>To complete matching by setting appropriate parameters of river flow model by trial and error, modifying lattices of the model and review the conversion method from rainfall gauge to water level. To train G2 members to learn GETFLOWS and construct the model for the Dungun River basin (February – March 2014)</p>
<p>2.4 Construction of a high-resolution 3D hydro-geological model (H3DM) based on the M3DM extracting flood/inundation prone areas in Kota Bharu, Kelantan</p>	<p>Data except for high-resolution data have been made available. But high-resolution data are not yet available.</p>	<p>Tosaka, Sasaki, Faizah Ros Lariyah Sidek and other UNITEN researchers</p>	<p>20%</p>	<p>To request the data. To utilize satellite data and CP/SAR if the data are not available.</p>
<p>2.5 Comparison of IFAS and GETFLOWS model with atmospheric based model currently developed in Kelantan River basin</p>	<p>Not yet conducted.</p>	<p>Iwami and Nabesaka, Tosaka, Sasaki, Lariyah</p>	<p>0%</p>	<p>To plan how to conduct comparison for the same disasters and how to use the models for different purposes To integrate the results and EWS into INFOBANJIR by discussing with DID and other stakeholders of INFOBANJIR</p>
<p>Output 3 Construction of landslide hazard assessment system with considering the impacts of precipitation condition and infrastructure development in Malaysian locality.</p>				

<b>Indicators</b>				
3-1. Site-adapted 2D/3D physical models are developed.				
3-2. Warning information is provided based on observations by landslide monitoring stations.				
3.1 Hazard estimation of Malaysia Peninsular (large area) with statistical analysis through past landslide and satellite information	The group conducted site survey on disaster areas and statistical analysis, using the past records of landslide near JKR properties and towers. The group also developed a land use and geological map and made comparison with the past landslide data for the whole Malaysia Peninsular.	Murakami, Tay Lea Tien, Fathoni	70%	To further collect data on past landslide and land use and produce a hazard map for Malaysia Peninsular
3.2 Development of landslide prediction method based on 2D/3D physical models with hydrological analysis	In order to conduct theoretical hazard estimation, the group collected rainfall data, groundwater levels, slope structure and soil parameters at monitoring sites. Based on these data, the group conducted hazard estimation using cumulative rainfall volume as the long-term indicator and hourly rainfall as the short-term indicator.	Koyama, Kooy Swee Peng, Habibah, Rohayu Che Omar Intan Nor Zuliana Fathoni	70%	To improve accuracy the prediction method by reviewing parameters and warning criteria
3.3 Installation of landslide monitoring stations and study on setting of criteria of warning information	The group installed four monitoring stations (two sites on slopes along East-West highway monitored by USM and other two sites in Kelantan river basin monitored by UNITEN.	Sakai, Kooy Swee Peng, Habibah, Rohayu Che Omar Nor Hazwani	80%	To conduct data analysis and detailed study on the slopes To set a standard for warning.
3.4 Hazard estimation of the monitoring areas with proposed numerical analysis method	Based on the results of 3.2, the group set a warning line using numerical analysis method.	Koyama, Anton, Norashida Md. Din Nor Hazwani	30%	To collect more detailed data such as parameters and conduct hazard estimation
Output 4 Construction of comprehensive disaster information database including satellite observation data, flood/ landslide hazard data and disaster mitigation information.				

<p><b>Indicators</b></p> <p>4-1. Landslide/flood hazard information system is built.</p> <p>4-2. Disaster reduction online database is built.</p>				
4.1 Integration of all collected data with time and spatial indicators in a kind of relational database, mainly through GIS processing.	The infrastructure (server, storage and PC) was installed in the three universities. High resolution optical sensor data, JERS-1/SAR, ALOS/PALSAR image data sets were prepared. Thematic maps are being developed in GIS format.	Hara, Obanawa Chan Huah Yong, Norashida	60%	To construct data sharing system, considering the system requirements and the characteristics of various data to be integrated into the system
4.2 Construction of landslide information system (hazard maps, sustainability maps and inventory maps in each scale are collected)	Sensor server was installed with working sensor data.	Hara, Obanawa Chan Huah Yong, Kooy Swee Peng, Norashida	10%	To discuss with G3 members and develop database to integrate their outputs
4.3 Establishment of flood hazard information system using numerical and statistical analyses by IFAS and GETFLOWS (M3DM & H3DM) with historical, in-situ and/or any other equivalent hydrological & meteorological datasets	Data requirement of flood data was studied.	Hara, Obanawa, Norashida, Salman Yussof	10%	To discuss with G2 members and develop database to integrate their outputs
4.4 Construction of the database for disaster risk management, mitigation, disaster education and emergency response	Program and data interfaces between G1, G2, G3 and G5 were studied.	Hara, Obanawa, Chan Huah Yong, Ho Chin Kuan	20%	To discuss with G5 members and develop database to integrate their outputs
<p>Output 5</p> <p>Trial proposal of risk management system of flood/landslide disaster aiming at effective utilization of risk information in local government and community.</p>				
<p><b>Indicators</b></p> <p>5-1. Web-based EWS for landslide/flood hazard is operated in trial basis for selected monitoring area.</p> <p>5-2. Web-based risk communication tools to improve the interface between local government and community are provided.</p>				
5.1 Assessment of current water-related geo-hazard management system at the	Assessment follows the policy of the National Disaster Relief and Preparedness Committee,	Fukuoka, Rasyikin	40%	To collect additional information to produce a report on the system of

related government agencies in Malaysia	NDRPC. Disaster risk management is divided into three levels of the national, state and local levels. The project will target the local level to provide disaster related information. As a case study, the group compiled the JKR' s policy on disaster management for road.	Chua Kok Hua	government agencies in Malaysia.
5.2 Planning of early warning method (hazard map using real time data) of flood/landslide by numerical analysis with regional characteristics and demands	The group installed server and produced a prototype of risk management system on a trial basis. ( <a href="http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8">http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8</a> )	Hazarika Hemanta, Koay Swee Peng, Ho Chin Kuan, Chua Kok Hua	To expand the contents including results from Groups 2 and 3.
5.3 Experimental installation and operation of comprehensive early warning system (EWS) for local potential flood and landslide hazard of monitoring area	The group devised the system to show the results of monitoring sites by group 3 in accordance with the international standard (Sensor Observation Service).	Sakai, Koay Swee Peng, Ho Chin Kuan, Chua Kok Hua	To expand the contents including results from Groups 2 and 3.
5.4 Providing disaster risk communication tools to improve the interface between local government and community through disaster education, decision-making and emergency response planning.	The group customized e-communication map, registered geo-spatial information on landslide so that necessary information would be integrated and viewed for decision-making.	Usuda, Nakasu, Sakai, Jamilah Ahmad, Habibah, Chua Kok Hua	To conduct CBDRM and disaster education for 7 remote communities (625 people) along the East-West Highway. To compile the results and produce promotional and educational materials. To integrate these materials and the results on the e-communication map.
5.5 Enhancing the existing standard operating procedures for water-related geo-hazard management	The group members studied the existing SOP for mainly floods.	Nakasu, Chua Kok Hua	To collect findings as a result of the project activities and make proposal to improve the SOP
5.6 Proposing comprehensive and integrated disaster risk management system of	A prototype disaster management system was produced on a pilot basis.	Sakai Norashidah	To incorporate outputs from other groups into the system

<p>landslide and flood</p>	<p><a href="http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8">http://malaysia-map.ecom-plat.jp/map/?cid=8</a></p>	<p>Rohayu</p>		<p>To promote the prototype of the system to the relevant agencies (e.g., NSC, DID, JKR, MOE, State governments, etc.)</p>
----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. RESULTS OF THE EVALUATION BY FIVE CRITERIA

#### 3-1 RELEVANCE

Relevance is judged to be high based on the following reasons.

- Floods and landslides are two major natural disasters that cause human losses and economic damage in Malaysia. For the last ten years (2005 – 2014), floods affected 342,526 people and caused the estimated economic damage estimated of 990 Million US dollars in Malaysia (EM-DAT). According to an estimate made by Chiba University, the economic damage caused by landslides during 1991 and 2003 was more than 100 Million US dollars per year. Therefore, it is valid for the Project to target floods and landslides.
- The Government agencies also prioritize the importance of reducing geo-hazard damage caused by landslides and floods. CKC has developed its master plan for slope management (2009 – 2023) and the development of early warning system and awareness building among residents are emphasized. DID has adopted integrated flood management where early warning system is integral part of response plan and its operation. Therefore, the Project purpose of “A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation” responds to the needs of these agencies.
- The three Malaysian universities participate in the Project. Each university is able to utilize their strengths to implement the Project – USM’s focus on research on landslides, UNITEN’s focus on research on landslide-related flood events and MMU’s focus on remote sensing and image processing.
- Japan’s ODA policy towards Malaysia has three pillars; assistance for balanced development, assistance for common interest in the region and cooperation as partners for other regions. Disaster management is included in the second pillar for assistance to Malaysia.

#### 3-2 EFFECTIVENESS

The effectiveness is judged to be moderate.

- At present, Group 2 and 3 are working on the development of models based on the data prepared by G1, and G4 and G5 have not yet completed early warning system. Also, the Project has not yet elaborated the prototype of the proposed disaster risk management system.
- The Project is not yet able to promote the system to such potential users as NSC, DID, JKR and TNB; however, the mid-term review team confirms that DID and JKR are willing to discuss and collaborate with the Project to review and introduce project’s outputs such as the advanced landslide and flood models, the improved EWS and the online database. Therefore, it is possible that the project purpose will be achieved within the project duration.

#### 3-3 EFFICIENCY

The efficiency of the Project is moderate.

- The overall project progress is delayed to some extent.
  - G1: the activities were delayed due to difficulties to get data to prepare thematic GIS maps. The feasibility of CP/SAR and optical sensor is going to be tested in 2014. The viability of using UAV in Malaysia is still uncertain due to restriction on flight permit.
  - G2: Modeling using IFAS is almost complete. The construction of a Mid-resolution 3D hydro-geological model using GETFLOWS is underway, yet high-resolution 3D hydro-geological

modeling has not started due to lack of high resolution data.

G3: Data collected was conducted for Hazard estimation of Malaysia Peninsular. A landslide prediction method was developed and its accuracy being improved. Data are transmitted from the four monitoring stations, yet one of them has problem due to dysfunctional inclinometer.

G4: The activities were also delayed due to delays of outputs from G1, 2 and 3 and not much elaboration of the architecture and communication among data providers and users.

G5: The activities were delayed to some extent due to the same reason as G4. E-communication tool is being tested and discussion with potential users will start from 2014.

In sum, progress is slow-paced mainly due to delayed process of getting data from government agencies and newly installed monitoring stations. This affected the entire work schedule because each component is interlinked with other components. One factor in the background for the delay was insufficient time spent and opportunity provided for substantial discussion by both sides to expedite project progress. Especially the dispatch of Japanese experts was too infrequent to facilitate project progress.

- In terms of inputs, training in Japan appears to be effective for specific training (e.g., learning IFAS and RS data processing and CP/SAR). Through training in Japan, the Malaysian researchers have good exposure to the member universities and research institutes in Japan and built rapport with them. But training should be used for detailed research planning, discussion on specific issues related to project activities and follow-through activities to produce tangible outputs for the latter half of the project duration.
- The budget support by the Malaysian side was a significant contribution to expedite project activities as shown in 2-1-2.

### 3-4 IMPACT

The prospect of impacts is potentially high because of the following facts and reasons:

- The expected Project's benefits in terms of social application include the improvement of the existing early warning system of the government agencies and the improved accuracy of geo-hazard risk assessment that can be utilized for disaster risk management planning from the national to the local level. It is early to evaluate to what extent the Project would generate such expected benefits, as the proposed system is not yet completed.
- The e-communication tool will be field-tested for the aboriginal communities and schools located in remote areas. The use of the tool can be promoted to other communities and schools where access to disaster risk information is very limited after the tool's effectiveness is proved.
- The Project's contribution to academic development and human resource development are as follows:
  - ✓ The Project organized "the international seminar on landslide research: Malaysia – Japan" in November 2013 where 27 researchers both from Malaysia and Japan presented their results of project activities. The seminar was participated in by 33 researchers mostly from the three universities (13 from USM, 10 from UNITEN, 2 from MMU, 3 from Japanese side and 5 staff members). The abstract of the papers was published and the compilation of all the papers will be published before April 2014. Another seminar is expected before the end of the Project duration to present the prototype of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood to the relevant government agencies.
  - ✓ To date, the Malaysian researchers have contributed six articles (including two indexed journals) and presented 29 proceedings (26 for international and 3 for national conferences).

- 13 graduate students (3 Ph.D. and 10 M.Sc. students) and 2 undergraduate students have participated in research activities under the Project as research assistants.
- The Project has helped ties between Japanese and Malaysian universities. Memorandum of Understanding (MOU) was signed between the University of Tokyo and USM in 2011, Chiba University and UNITEN (the faculty level) in 2011 and Chiba University and USM in 2012. Two researchers from UNITEN are studying in Ph.D. program in Chiba University and the University of Tokyo. One more student from MMU will be also studying in Ph.D. program in Chiba University.

### 3-5 SUSTAINABILITY

The prospect of sustainability is judged to be moderate based on the following reasons.

- The financial sustainability is moderate. During the project duration, the Ministry of Higher Education provides substantial financial support to the three universities. After the project duration, each university needs to make further efforts to obtain competitive research funds (e.g., RU grant, long-term research grant, science research fund) to maintain the current level of research activities, taking advantage of the technologies transferred from the Japanese researchers and ties with Japanese universities.
- The technical sustainability is high. The three universities are competent and accepted as research universities. Through technology transfer from the Japanese researchers to the Malaysian researchers, the counterparts from the three universities will be able to carry out their research work after the project duration.
- The institutional sustainability is high. The three universities have close working relationships with such government agencies as DID and JKR. The Project is discussing with DID and JKR to take specific measures such as forming a taskforce consisting of members from the government agencies and university researchers, and organizing inter-organizational meetings). Such measures would ensure the institutional sustainability.

## 4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

### 4-1 CONCLUSIONS

The conclusion of the evaluation is summarized as follows:

Criteria	Evaluation Results
1. Relevance	Relevance is high as the Project responds to the needs of the population and the Government policies. The counterpart organizations are appropriate to implement the project activities.
2. Effectiveness	The effectiveness is judged to be moderate. It is possible to produce tangible outcomes that would be reviewed and/or introduced by prospective users.
3. Efficiency	The efficiency of the Project is low to some extent. Particularly project management needs to be strengthened to facilitate the dispatch of experts and involve the counterparts in project activities more extensively.
4. Impact	The prospect of impacts is high as there are potentials that the project's outputs would be utilized by government agencies to improve EWS and other outputs for disaster risk management.
5. Sustainability	The overall sustainability is moderate. The institutional and technical

	sustainability is high. The financial sustainability needs to be ensured by getting research funds after the project duration.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4-2 RECOMMENDATIONS

The mid-term review team makes the following recommendations based on the results of the mid-term review:

- To accelerate project activities through the increased guidance and support by the Japanese researchers in Malaysia to complete all the project activities and produce good outcomes in two years.
- In order to monitor project progress and follow up on activities specified in the modified plan of operation, to organize a regular meeting in Malaysia participated in by group leaders and the project coordinator.
- To actively participate in the Project's website where all the group members can see project progress made by other group members.
- To conduct training in Japan as a follow-through activity to facilitate project activities (For example, the participant brings all necessary data for data processing, testing or verifying a model or developing a tool in Japan.) and discuss with the Japanese researchers for the presentation and publication of their research results.
- To organize the final seminar to present the prototype of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood to the relevant government agencies before the end of the project duration
- To clarify the specifications of all the necessary data for G1, 2 and 3, decide how to obtain such data, monitor progress periodically and report to JICA and the relevant government agencies for further action.
- To ensure that all the papers for the first international seminar held in November 2013 will be collected from the researchers and published before the end of April 2014.
- To organize regular meetings with relevant government agencies to report project progress and promote project's outputs. To form two taskforces (one by UNITEN and DID researchers and the other by USM and JKR) to facilitate the utilization of the project's outputs
- To promote the state government to provide support to the target communities and schools to continuously use the e-communication tool.
- To make preparations to generate research fund to continue the research activities carried out during the project duration, including proposals to seek joint research with the Japanese researchers.

## MASTER PLAN

### NOTE:

2nd revised Master Plan is agreed on 3rd JCC Meeting held on 6 March, 2014, which are described as Italic type in the activity 3-1 and 4-5.

This Master Plan will be reviewed and revised, when necessity arises in the course of implementation of the Project.

### PROJECT PURPOSE

A trial system of an advanced disaster risk management system with an integrated data system of landslide and flood is proposed to the relevant government agencies in Malaysia for supporting to their consideration of disaster management programs implementation.

#### Indicators

1. The landslide/flood models are reviewed by the government agencies for incorporating in their research or actual hazard risk management.
2. The EWS is reviewed by the government agencies for full or partial adoption to improve their existing warning system.
3. The disaster reduction online database is reviewed by the government agencies for update and improvement of their existing database.

### OUTPUTS

1. Construction of analysis system for temporal change and real-time condition of surface environment by using RS/GIS technologies.

#### Indicators

- 1-1. Sets of high-quality DEM covering target research sites are prepared.
- 1-2. The method using multi-temporal spatial datasets is developed.
2. Construction of comprehensive advanced numerical flood-runoff models of wide geographical coverage and ones with high resolutions in the Kelantan river basin.

#### Indicators

- 2-1. The flood analysis model for the Kelantan River basin is built based on IFAS.
- 2-2. The flood-inundation 3-D models with mid-and high-resolutions for the Kelantan River basin are built based on GETFLOWS.
3. Construction of landslide hazard assessment system with considering the impacts of precipitation condition and infrastructure development in Malaysian locality.

#### Indicators

- 3-1. Site-adapted 2D/3D physical models are developed.
- 3-2. Warning information is provided based on observations by landslide monitoring stations.
4. Construction of comprehensive disaster information database including satellite observation data, flood/ landslide hazard data and disaster mitigation information.

#### Indicators

- 4-1. Landslide/flood hazard information system is built.
- 4-2. Disaster reduction online database is built.
5. Trial proposal of risk management system of flood/landslide disaster aiming at effective utilization of risk information in local government and community.

#### Indicators

- 5-1. Web-based EWS for landslide/flood hazard is operated in trial basis for selected monitoring area.
- 5-2. Web-based risk communication tools to improve the interface between local government and

community are provided.

## **ACTIVITIES**

- 1.1 Collection of the natural environmental data such as geological data and meteorological data, the social environmental data such as social infrastructure, population distribution, economic growth, and the data of the disaster occurred in the past
  - 1.2 Construction of high-quality DEM using RS technologies for landslide/flood analysis
  - 1.3 Development of a method to estimate flood/landslide hazardous area from multi-temporal spatial datasets
  - 1.4 Risk calculation of each mesh using the evaluation value of the factor extracted from each element data and ranking of the factor with weight values
  - 1.5 Feasibility studies on CP/SAR and optical sensor mounted on UAV to be used in the near future
  - 1.6 Evaluation of the extracted flood damage and the landslide region by the result of the disaster history and the simulation models
- 2.1 Field data acquisition and processing/arrangement for database in the Kelantan River basin and the Dungun River basin
  - 2.2 Construction of a wide geographical coverage flood model based on IFAS in the Kelantan Riverbasin and the Dungun River basin
  - 2.3 Construction of a Mid-resolution 3D hydro-geological model (M3DM) and extraction of risky locations for flood and landslide by judging from the condition of water, topography and geology in selected area
  - 2.4 Construction of a high-resolution 3D hydro-geological model (H3DM) based on the M3DM extracting flood/inundation prone areas in Kota Bharu, Kelantan
  - 2.5 Comparison of IFAS and GETFLOWS model with atmospheric based model currently developed in the Kelantan River basin
- 3.1 Hazard estimation of Malaysia Peninsular (large area) with statistical analysis through past landslide and satellite information
- Amendments:
- 3.1 Hazard estimation of Malaysia Peninsular (large area) with statistical analysis through past landslide and *related* information
  - 3.2 Development of landslide prediction method based on 2D/3D physical models with hydrological analysis
  - 3.3 Installation of landslide monitoring stations and study on setting of criteria of warning information
  - 3.4 Hazard estimation of the monitoring areas with proposed numerical analysis method
- 4.1 Integration of all collected data with time and spatial indicators in a kind of relational database, mainly through GIS processing
  - 4.2 Construction of landslide information system (hazard maps, sustainability maps and inventory maps in each scale are collected)
  - 4.3 Establishment of flood hazard information system using numerical and statistical analyses by IFAS and GETFLOWS (M3DM & H3DM) with historical, in-situ and/or any other equivalent hydrological & meteorological datasets
  - 4.4 Construction of the database for disaster risk management, mitigation, disaster education and emergency response
  - 4.5 Contribution to the development of disaster reduction hyper-base (DRH) established by NIED for the purpose of visibility at international level
- Amendments:
- 4.5 *Deleted.*
- 5.1 Assessment of current water-related geo-hazard management system at the related government agencies in Malaysia
  - 5.2 Planning of early warning method (hazard map using real time data) of flood/landslide by

numerical analysis with regional characteristics and demands

- 5.3 Experimental installation and operation of comprehensive early warning system (EWS) for local potential flood and landslide hazard of monitoring area
- 5.4 Providing disaster risk communication tools to improve the interface between local government and community through disaster education, decision making and emergency response planning.
- 5.5 Enhancing the existing standard operating procedures for water-related geo-hazard management
- 5.6 Proposing comprehensive and integrated disaster risk management system of landslide and flood

## The schedule of the mid-term review in Malaysia

Date	Activities
Feb. 18	Meeting with JICA Malaysia Office, Meetings with UNITEN researchers
Feb. 19	Meetings with UNITEN researchers
Feb. 20	Meetings with MMU researchers
Feb. 21	Meetings with MMU researchers
Feb. 22	Review of relevant documents
Feb. 23	Moved from KL to Penang
Feb. 24	Meetings with USM researchers
Feb. 25	Meetings with USM researchers
Feb. 26	Discussion with the project coordinator, supplemental interviews to USM researchers
Feb. 27	Compilation of data collected from interviews, questionnaire and secondary information
Feb. 28	Report writing
March 1	Report writing
March 2	Report writing
March 3	Site visit to pilot monitoring stations installed along East West Highway, moved to KL
March 4	Meetings with DID and JKR
March 5	Discussion on mid-term review report
March 6	Presentation of the mid-term review at JCC
March 7	Reporting to MOE, JICA Malaysia Office and the embassy of Japan

## Annex 3

## The list of Malaysian and Japanese researchers participating in the Project

Name	Organization	Position	Group
Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	Chiba Univ	Professor	G1
Hiroyuki Obanawa	Chiba Univ	Project Assistant Professor	G1,G4
Masanao Hara	VTI	Representative director	G1,G4
hiroyuki Tosaka	Univ. of Tokyo	Professor	G2
Kenji Sasaki	Univ. of Tokyo	Project Researcher	G2
Yoichi Iwami	ICAHRM	Senior Researcher	G2
Seishi Nabesaka	ICAHRM	Researcher	G2
Mamoru Miyamoto	ICHARM	Researcher	G2
Naoki Sakai	NIED	Senior Researcher	G3.G5
Hazarika Hemanta	Kyusyu Univ.	Professor	G3.G5
Koki Ou	Kyoto Univ.	Assistant Professor	G3.G5
Satoshi Murakami	Ibaraki Univ.	Associate Professor	G3.G5
Hiroshi Fukuoka	Kyoto Univ.	Associate Professor	G3.G5
Tomofumi Koyama	Kyoto Univ.	Assistant Professor	G3.G5
Tomohiro Ishizawa	NIED	Researcher	G3.G5
Toshikazu Morohoshi	NIED	Researcher	G3.G5
Yuichiro Usuda	NIED	Senior Researcher	G3.G5
Tadashi Nakasu	NIED	Researcher	G5
Agustinus Deddy Arief Wibowo	MMU	Research Officer	G3
Aiman Ismail	UNITEN	Lecturer	G1,G5
Alireza Bahiraie	USM	Researcher	G3
Aminah Shakirah Jaafar	UNITEN	Master Student	G2
Anton Abdulbasah Kamil	USM	Associate Professor	G3
AP Dr Salman Yussof	UNITEN	Associate Professor	G2
Askuri A. Kadir	USM	Associate Professor	G3
Asnor Mulzan Dato' Hj. Ishak	UNITEN/DID	Principle of Assistant Director	G2
Assoc Prof Dr Lariyah Mohd Sidek	UNITEN	Associate Professor	Leader G2
Azimah Abdul Ghafar	UNITEN	Lecturer	G4
Azwin Zailati Abdul Razad	UNITEN	Research Officer	G3
Bahari Belaton	USM	Associate Professor	G4
Boey Huey Shen	MMU	Research Officer	G1
Chan Huah Yong	USM	Associate Professor	Project Manager & G 4 Leader G1, G3, G5
Chan Yee Kit	MMU	Associate Professor	G1
Cheaw Wen Guey	MMU	Research Officer	G1
Choo Ai Ling	MMU	Research Officer	G1
Chua Fang Fang	MMU	Senior Lecturer	G5
Chua Kok Hua	UNITEN	Principal Lecturer	G4,G5
Chua Ming Yam	MMU	Senior Lecturer	G1
En Halil Hussin	UNITEN	Senior Lecturer	G4
Fairuz Abdullah	UNITEN	Senior Lecturer	G4,G5
Faizah Che Ros	UNITEN	Lecturer	G2, G4

Faten Syaira Binti Buslima	UNITEN	Research Engineer	G3
Fathoni Usman	UNITEN	Senior Lecturer	G3, G4
Gobi Vetharatnam	MMU	Senior Lecturer	G1
Habibah Lateh	USM	Associate Professor, Dean	Project Director G3 Leader G5
Hanafi Yusof	UNITEN	Research Officer	G3
Haw Su Cheng	MMU	Associate Professor, Deputy Dean	G4
Hazlinda Hakimie	UNITEN	Lecturer	G5
Hidayah Basri	UNITEN	Lecturer	G1,G2,G5
Hj Abdul Hafiz Mohammad	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Hj Mohd Roseli Zainal Abidin	UNITEN/DID	Director	G2
Hjh Paridah Anun Bte Tahir	UNITEN/DID	Deputy Director	G2
Ho Chin Kuan	MMU	Associate Professor, Dean	G 5 Leader G3
Intan Nor Zuliana Baharuddin	UNITEN	Lecturer	G1,G3
Intan Shafinaz Mustafa	UNITEN	Lecturer	G5
Izham Mohamad Yusoff	USM	Senior Lecturer	G1
Jainambu M. D Mohd Sultan	USM	Research Officer	G5
Jamilah Ahmad	USM	Associate Professor, Dean	G5
Kanesaraj Ramasamy	MMU	Research Officer	G5
Khairil Imran Ghauth	MMU	Senior Lecturer	G5
Khiruddin Abdullah	USM	Associate Professor	G1,G3
Koay Swee Peng	USM	Consultant Associate	G3,G4,G5
Kok Kah Hoong	UNITEN/DID	Engineer	G2
Koo Voon Chet	MMU	Professor	G1
Lariyah Mohd Sidek	UNITEN	Associate Professor	G 2 Leader G1, G5
Lee Loong Wei	MMU	Research Officer	G1
Lee Yung Chong	MMU	Research Officer	G1
Lim Chee Siong	MMU	Lecturer	G1
Lim Chut Hun	MMU	Senior Lecturer	G1
Lim Tien Sze	MMU	Senior Lecturer	G 1 Sub Leader, G3
Livia Binti Lahat	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Marine Md Din	UNITEN	Lecturer	G4
Md Zaini Jamaludin	UNITEN	Associate Professor	G4, G5
Mohamad Faizal Ahmad Fauzi	MMU	Associate Professor	G4
Mohamad Nazri Ibrahim	USM/JKR	Assistant Engineer	G3
Mohammad Muqtada Ali Khan	USM	Lecturer	G3
Mohd Aminur Rashid Bin Mohd Amiruddin Arumugam	UNITEN	Senior Lecturer	G2
Mohd Firdaus Bin Md Alip	UNITEN	Research Engineer/ Phd Students	G1
Mohd Izzat Hanafiah	UNITEN	Research Engineer/ Master Student	G3
Mohd Syamzari Zulkarnain	UNITEN	Research Engineer/ Phd Students	G1
Mohd Zafri Baharuddin	UNITEN	Senior Lecturer	G1

Muhamad Hafiz Ishak	UNITEN	Master Student	G2
Muzad Bin Mohd Fared	UNITEN	Senior Engineer	G3
Nazirah Azizah	USM	Research Officer	G1
Noor Bahirah Binti Hussin	UNITEN	Lecturer	G4
Nor Azura Othman	UNITEN/TNBR	Research Officer	G1
Nor Hazwani Nor Khalid	UNITEN	Research Engineer	G3
Norashidah Md Din	UNITEN	Professor, Deputy Dean	G 4 & 5 Sub Leader G1, G3
Norhidayu Kasim	USM/JKR	Assistant Director	G3
Nuriah Abd Majid	USM	Ph.D student	G1, G3
Nurul Asyikin Bte Mohamed Radzi	UNITEN	Senior Lecturer	G1
Rasyikin Roslan	UNITEN	Tutor	G1
Redia Redzuwan	UNITEN	Research Engineer	G5
Rohayu Che Omar	UNITEN	Senior Lecturer	G 1 Leader G 2 Sub Leader G3
Ruzanna Ahmad Zahir	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Salman Yussof	UNITEN	Senior Lecturer	G4
Sarveswaren A/L Karunanithi	UNITEN	Lecturer	G4, G5
Sazwan Shaharuddin	UNITEN	Research Engineer/ Master Student	G3
Soon Lay Ki	MMU	Senior Lecturer	G3,G4
Suhaimi Jamaludin	USM/JKR	Senior Assistant Director	G3
Tan Tien Ping	USM	Senior Lecturer	G4
Tan Wei Qiang	MMU	Research Officer	G1
Tan Wooi Nee	MMU	Lecturer	G3
Tay Lea Tien	USM	Senior Lecturer	G1, G3
Wan Hazdy Wan Azad bin Wan Abdul Majid	UNITEN/DID	Assistant Director	G2
Wan Mohd Muhiyuddion Wan Ibrahim	USM	Lecturer	G1, G3
Y.Bhg. Dato' Ir. Hj. Hanapi Mohamad Noor	UNITEN/DID	Director	G2
Yee Kuo Shen	MMU	Research Officer	G1
Zailani Ibrahim	UNITEN	Lecturer	G4
Zarina Mohd Nor	USM	Lecturer, Deputy Dean	G5

The list of main equipment procured for the Project

Original	Equipment	Installation	Arrival Date
	(JPY2011)		
Japan	Antenna Control Turbo	MMU	20111215
Local	PC for Data Center	USM, UNITEN	20120314
Local	PC for Flood Analysis	UNITEN	20120320
Japan	GETFLOW License Manual	UNITEN	20120329
Local	Storage for Data Center	USM	20120606
Local	Serve for Data Center	USM	20120710
Local	PC for flood Analysis	UNITEN	20120712
Local	Landslide Modeling Process system	USM	20120718
Japan	FPGA Board	MMU	20120718
Japan	IP2421(Wireless Data Link)	MMU	20120731
Local	SAR Process Module	MMU	20120809
Japan	Slope Observation System	East-west Highway	20120831
Japan	1270 Transceiver Module	MMU	20120831
Japan	Satellite Data(JERS-1/SAR)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Satellite Data(JALOS/PALSAR)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Remote Sensing Software(ERDAS IMAGINE Professional License)	USM/UNITEN	20121106
Japan	GIS Software(ArcGIS License)	USM/UNITEN	20121106
Japan	Portable Direct Shear Apparatus	USM	20121106
Local	Soil Auger	USM	20121119
Local	Soil Resistance Meter	USM	20121119
Local	PC for Satellite Picture Analysis		20130205
Local	PC for Satellite Picture Analysis	MMU	20130220
	(JFY2013)		
Local	PC	USM	20130621
Local	Warning Analysis System	USM	20130713
Local	CP-SAR Subsystem	MMU	20130625
Local	PC, Monitor and External Hard Disk	USM	20130713
Local	One Board CPU	MMU	20140126
Local	Landslide Monitoring System (East-West Highway)	USM	201403,Scheduled
Local	Flood Monitoring System	UNITEN	201403,Scheduled
Local	Landslide Monitoring System (Kerantan)	UNITEN	201403,Scheduled