

ベトナム社会主義共和国
(科学技術)

**ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面
災害危険度評価技術の開発プロジェクト
終了時評価調査報告書**

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
16-152

ベトナム社会主義共和国
(科学技術)

**ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面
災害危険度評価技術の開発プロジェクト
終了時評価調査報告書**

平成 28 年 6 月
(2016 年)

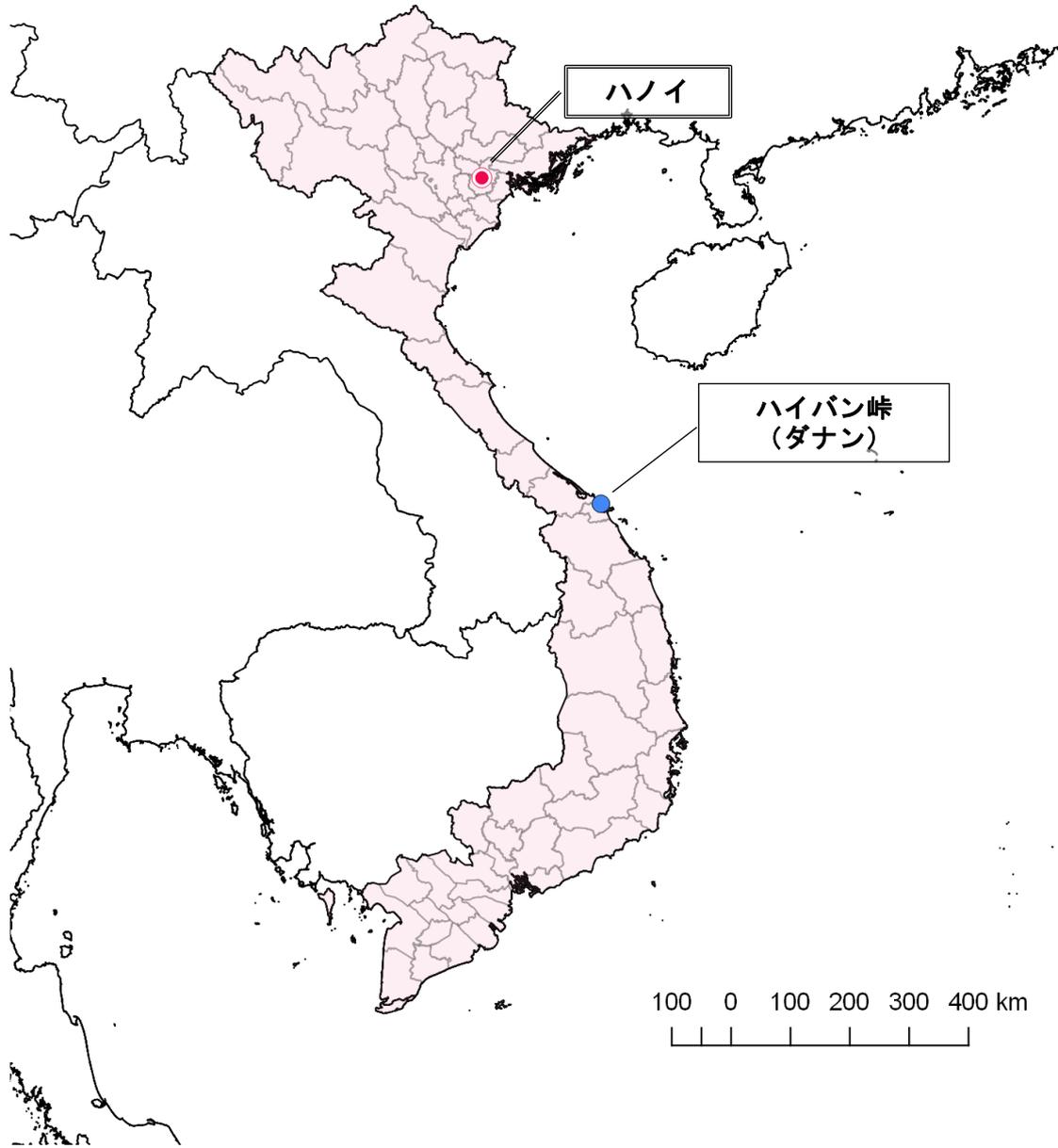
独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

プロジェクト位置図	
写 真	
略 語 表	
終了時評価調査結果要約表（和文）	
終了時評価調査結果要約表（英文）	
第1章 合同終了時評価調査の概要	1
1-1 背景	1
1-2 調査の目的	2
1-3 プロジェクトの概要	2
1-4 合同終了時評価調査団の構成	3
1-5 調査日程	3
1-6 終了時評価調査の手法	3
第2章 プロジェクトの実績	5
2-1 投入実績	5
2-1-1 専門家の派遣	5
2-1-2 供与機材	5
2-1-3 本邦研修	5
2-1-4 現地活動費	5
2-1-5 カウンターパートの配置	5
2-1-6 プロジェクト活動費	6
2-2 各成果における実績	6
2-3 プロジェクト目標の達成見込み	8
2-4 上位目標	9
2-5 実施プロセス	9
第3章 評価5項目によるレビュー	10
3-1 妥当性	10
3-2 有効性	11
3-3 効率性	12
3-4 インパクト	13
3-5 持続性	13
第4章 合同終了時評価調査の結果	15
4-1 評価5項目に関する結論	15
4-2 提言	15
4-2-1 プロジェクト向け	15
4-2-2 ITST 向け	15
4-2-3 MOT 向け	16
4-2-4 JICA 向け	16

付属資料

1. プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM) Version 2 (和訳版は無し)
2. 終了時評価調査の日程
3. 面談者リスト
4. 供与機材
5. 本邦研修
6. カウンターパートの配置
7. プロジェクト活動費
8. 成果グリッド (指標の達成度)
9. 統合ガイドラインの構成
10. 5項目に基づく評価グリッド
11. MINUTES OF MEETINGS



プロジェクト位置図

写



6/9 ITST 先乗り調査における終了時評価に係る説明

真



6/10 MOT における合同評価委員との打合せ



6/14 ITST に設置されたリングせん断試験機



6/15 ITST ダナン支所



6/17 ハイバン斜面に設置された Long-span 伸縮計



6/17 ハイバン斜面の向かいのトータルステーション



6/21 第4回人工斜面と降雨装置による室内崩壊実験



6/22 ベトナム・日本 SATREPS 報告会議

略 語 表

ALOS	Advance Land Observing System	陸域観測技術衛星「だいち」
AHP	Analytic Hierarchy Process	階層分析法
BHH	Borehole Hut	ボアホール小屋
C/P	Counterpart	カウンターパート
CCFSC	Central Committee for Flood and Strom Control	風水害対策中央委員会
DARD	Department of Agriculture and Rural Development (Province)	農業農村開発局
DSM	Digital Surface Model	数値表層モデル
FFPRI	Forestry and Forest Products Research Institute, Japan	国立研究開発法人 森林総合研究所
ICD	International Cooperation Department, MOT	(ベトナム交通省) 国際協力局
ICL	International Consortium on Landslides	特定非営利活動法人 国際斜面災害研究機構
IPL	International Programme on Landslides	国際斜面災害研究計画
ITST	Institute of Transport Science and Technology, MOT	(ベトナム交通省) 交通科学技術研究所
JAFTA	Japan Forest Technology Association	一般社団法人 日本森林技術協会
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人 科学技術振興機構
LTF	Landslide Technical Forum	地すべり技術フォーラム
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development, Vietnam	ベトナム農業農村開発省
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology	文部科学省
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
MoU	Memorandum of Understanding	覚書
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment, Vietnam	ベトナム天然資源環境省
M&E	Monitoring and Evaluation	モニタリング評価
MOT	Ministry of Transport, Vietnam	ベトナム交通省
MOST	Ministry of Science and Technology, Vietnam	ベトナム科学技術省
NHMS	National Hydro-Meteorological Service, MONRE	(ベトナム天然資源環境省) 国家水文気象局
OECD-DAC	Organization for Economic Co-operation and Development - Development Assistance Committee	経済協力開発機構開発援助委員会
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス

PIV	Particle Image Velocimetry	粒子イメージ流速計測法
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PO	Plan of Operation	活動計画
R/D	Record of Discussions	合意議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SfM	Structure from Motion	SfM 法
STD	Science and Technology Department, MOT	(ベトナム交通省) 科学技術局
TCCS	Tieu Chuan Co So (Basic Standard)	(ベトナムのセクター分野での技術基準)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
VAST	Vietnamese Academy of Science and Technology	ベトナム科学技術院
VIGMR	Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources, MONRE	(ベトナム天然資源環境省) 地質科学・鉱物資源研究所
VJEC	Vietnam-Japan Engineering Consultants Company Limited	(民間会社)
VLAT	Vietnamese Landslide Association for Transport	ベトナム運輸セクター地すべり協会
VND	Vietnamese dong	ベトナムドン
VNU	Vietnam National University	ベトナム国立大学
WG	Working Group	ワーキンググループ
WLF3	Third World Landslide Forum	第3回地すべりフォーラム

終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ベトナム社会主義共和国	案件名：(科学技術) ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害危険度評価技術の開発プロジェクト
分野：防災	
所轄部署：国際協力機構 (JICA) 地球環境部防災第一チーム	協力形態：地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
協力期間：2011年11月～2016年11月	協力金額：約3.7億円 (5年間)
日本側協力機関：国際斜面災害研究機構 (ICL)、森林総合研究所 (FFPRI)、東北学院大学	先方実施機関：交通省 (MOT) 交通科学技術研究所 (ITST)
1-1 協力の背景と概要	
<p>ベトナム国はインドシナ半島の東に位置し、南シナ海に面した国で、国土は南北に1,700kmと細長い。全国土の4分の3が山岳地域で、その地盤は苛酷な熱帯気候に曝されて脆い。また、活発な地殻変動に起因する割裂が多数存在している。降雨量は太平洋に面して熱帯モンスーン気候の影響を強く受けており、特に中部地域では年間3,000～4,500mmと非常に多い。また近年は気候変動の影響によると思われる台風などの熱帯低気圧の通過や豪雨が増加傾向にある。このため、ベトナム国では毎年のように風水害、土砂災害に見舞われてきており、その被害額は2000年～2011年にかけて25億米ドルに上り、ASEAN諸国の中でも最大の規模に達している。</p> <p>ベトナムの国道はMOTが管轄しており、国道の総延長約15,360kmのうち4分の3が傾斜地に位置し、さらにその約30%は山間部を通過している。雨季には毎年地すべりが発生し、道路に崩落する土砂量は毎年数十万m³、道路閉鎖期間は数日から数週間、死亡者数は25～30人に上り、ベトナム国の社会経済に悪影響を及ぼしている。南北を結ぶ国道1号線および国道2号線は、ベトナムの経済活動を支える幹線道路であるが、1999年末には国道1号線沿線で大規模な地すべりが発生し、30名が死亡、100戸以上が被災し、国道は1週間にわたって閉鎖され、復旧工事後もおよそ2週間は車両の通行が制限された。この地すべり被害を受けて、ベトナム戦争時に建設されたホーチミンルートが拡幅舗装され、南北を縦断する国道2号線として運用されるようになった。しかし、国道2号線でも雨季にしばしば大規模な地すべりが発生しており、2002年にはハティン省の2つの郡で土石流が発生し、53名が死亡、111人が負傷、7,235戸が被害に遭うなど、国道1号線、2号線ともに早急な斜面災害の軽減策が求められている。</p> <p>MOTは斜面災害発生防止のための対策から斜面災害発生時の道路の封鎖、復旧工事を担っているが、効率的な斜面災害対策のためには地すべり危険地域の特定、危険度の評価、災害予測などの能力を向上させる必要がある。しかし、MOTの研究機関であるITSTは地すべりに関する専門性を有する研究者が乏しく、その能力開発が喫緊の課題となっている。</p> <p>斜面災害危険度評価技術はベトナムのように経済・国土開発に伴う土地開発が急激に拡大している国々において特に重要である。地震・豪雨による斜面災害発生予測・運動予測は日本の科学技術が世界をリードしており、本研究の実施とその後の継続的発展によりベトナムに適した斜面災害危険度評価技術を開発するとともに同技術が定着するような人材育成・教育を行うことを目的として本プロジェクトは計画された。</p> <p>これらの背景に基づき、ベトナム国政府は日本政府に対し「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS) 事業」のスキーム下で要請を挙げ、2011年11月に合意議事録 (R/D) を署名・交換した。今般、2016年11月のプロジェクト終了を控え、プロジェクトの目標達成見込みや成果等を確認・評価し、残りの期間の活動に係る提言等を協議・合意することを目的として合同終了時評価調査が実施されることとなった。</p>	

1-2 協力内容

1) 上位目標

開発された地すべり危険度評価技術と早期警報システムの社会的実用によりベトナムの幹線道路及び都市・農村部の安全に貢献する。

2) プロジェクト目標

日本の先進的な技術を基に、ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害を軽減するための斜面災害危険度評価技術が共同開発されるとともに、当該技術を活用できる人材が育成される。

3) 成果

1. 研究対象地域の前兆段階にある地すべりマップ作成技術が開発され、地すべり危険地域が特定される。
2. 土質試験とコンピュータ・シミュレーションによる斜面災害危険度評価技術が開発される。
3. 研究対象地域において地すべりモニタリングによる危険度評価が実施され、早期警戒システムが構築される。
4. 開発された斜面災害危険度評価技術の社会実装のための総合的なガイドラインを策定する。

4) 投入（終了時評価調査時点）

（日本側）専門家の派遣：2012年7月より現時点まで計51名の研究者・技術者が短期ベースで、また2名の業務調整専門家が長期ベースで派遣された。

供与機材：リングせん断試験機、トータルステーション、GNSS、傾斜計等の約1.2億円

本邦研修：長期研修員（ITST職員6名）及び短期研修員（ITST職員7名）など
 現地活動費：2012年度～2015年度で計27.4万ドル（一般業務費、航空賃、旅費など）

（ベトナム側）職員の配置：ITSTよりプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネジャーを含むカウンターパート51名。

プロジェクト事務所スペース：ITST内に提供（インターネット、電話等のオフィス設備含む）

プロジェクト活動費：カウンターパート（C/P）ファンドから、2016年5月までで約42億ベトナムドンを支出。

2. 終了時評価調査団の概要

調査団 構成	1. Mr. Nguyen Ngoc Thuyen	MOT 国際協力局（ICD） 副局長
	2. Mr. Do Hung	MOT 国際協力局（ICD）
	1. 荒津 有紀	JICA 地球環境部 専任参事
	2. 相馬 厚	JICA 地球環境部 防災第一チーム職員
	3. 奥田 浩之	合同会社適材適所 コンサルタント
	4. 藤井 敏嗣	JST-SATREPS グループ 研究主幹
	5. 姫野 敦子	JST-SATREPS グループ 調査員
調査期間	2016年6月8日～2016年6月24日	調査種類：終了時評価調査

3. 実績の確認

3-1 各成果における活動実績

プロジェクトの各成果レベルの実績および達成状況については、中間レビュー中の第3回JCC会議（2014年8月1日）に提案されたPDM Version 2（案）に定めた指標に基づき判断することとなった。成果レベルで設定された8指標のうち、プロジェクトは既に6指標を達成しており、また残りの2指標についてもプロジェクト終了時までに達成される見込みである（統合ガイドラインの作成がITSTカウンターパートにより現在精力的に進められており、2016年11月までに完成・提出される見通し）。

なお、各成果の実績を要約すると以下のとおり。

（成果1-地形）対象エリアにおける広域地すべり地形マッピング（ハイバン地域1枚、ホーチミ

ンルート 6 枚) と GIS データ化が完了した。マッピングまでの過程で、陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS) 全世界デジタル 3D 地形データ、無人航空機 (UAV) 空中写真、画像情報の入手と判読・解析、ハイバン地域とホーチミンルートの代表的な地形の現地踏査、階層分析法 (AHP) や Fuzzy 解析などによる精度の高い危険度評価が実施された。

(成果 2-予測) ベトナム用に改良された実用リングせん断試験機が 2015 年 6 月に ITST に移管された。この装置により、ハイバン斜面からの土壌サンプルの土質試験が実施され、地すべり発生・運動解析ソフトのベトナム斜面向け機能が改善され、更に地すべり起因の津波解析機能を付加することにより、当該地すべりが発生した場合のダナン湾での津波発生予測が行われた。

(成果 3-計測) ハイバン駅周辺の地すべり地において、2013 年雨季 (9 月～12 月) に、伸縮計と雨量計を用いた予備的観測が開始された。その後モニタリングシステムの設置が進められ、2016 年 3 月末をもって観測データのハノイ ITST への転送システムが構築されたことで、トータルステーションによる地すべり全体の挙動モニタリングシステムが完成した。また、ハノイ ITST において人工斜面と降雨装置による室内崩壊実験施設を設置し、これまで崩壊実験が 4 回実施された。

(成果 4-全成果の統合) ITST カウンターパートは、斜面災害危険度評価技術の社会実装のための統合ガイドライン (地形 8 編、予測 8 編、計測 9 編、崩壊実験 5 編、ソフトウェア 3 編の、計 33 編のガイドラインの統合) の作成を進めている。2016 年 6 月の第 5 回 JCC 会議においてガイドラインの概要が説明された。

3-2 プロジェクト目標の達成見込み

PDM Version 2 (案) においてプロジェクト目標レベルで 2 指標が設定されている。指標 1 については、3WG (地形班、予測班、計測班) とともに 2015 年度末で斜面災害危険度評価にかかる技術開発の当初目的を達成しており、最終年である 2016 年度は、統合ガイドラインを作成するなかで各課題の取りまとめ・統合が進められている。統合ガイドラインについては、ドラフト第一稿 (英語版) が作成された段階であるが、2016 年 11 月のプロジェクト終了までの完成が見込まれる。

指標 2 については、6 名の ITST 職員が 2016 年 3 月までに本邦での長期研修で学位を取得し、その他にも多くの職員が本邦での短期研修に参加した。これら職員は、ベトナムに帰国後 ITST において、他の ITST 職員へのベトナム語での説明と共同作業にあたり、ITST 研究者の全体的な能力向上に顕著に貢献した。現在、ITST カウンターパートは統合ガイドラインの作成を進めており、その完了をもって、斜面災害危険度の分野における ITST 職員の能力が強化された、と結論することになる。

統合ガイドラインについては、プロジェクト終了時までに作成され MOT に提出されるとの肯定的な見通しが、ITST カウンターパートから広く表明された。ITST カウンターパートにより作成されたドラフト第一稿 (英語版) は、今後、日本側研究者及びベトナム運輸セクター地すべり協会 (VLAT) によるレビュー、最終ワークショップの開催、修正とベトナム語への翻訳などの活動により、プロジェクト終了までの期間で完了・提出される計画である。これによりプロジェクト目標の達成が見込まれる。

4. 評価 5 項目の概要

4-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は高い。

- 1) ベトナムの自然災害リスク管理に関する政策・制度は、2011 年 11 月のプロジェクト開始以降で大きな変更はなく、プロジェクトの妥当性は引き続き高い。ベトナムの上位政策である「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略 2020」、「自然災害予防管理法 (No.33/2013/QH13)」、「気候変動への対応及び資源管理と環境保全の促進にかかる規則 (No.24-NQ/TW)」等の方針と合致している。
- 2) プロジェクトは、日本のベトナムに対する援助方針とも引き続き整合している。対ベトナム国別援助方針 (2012 年 12 月) についてはその後の変更はなく、自然災害への対応支援についても、引き続き重点課題の中に位置づけられている。

3) 2015年3月の第3回国連世界防災会議で採択された「仙台防災枠組 2015-2030」のうち、プロジェクトは優先事項1（災害リスクの理解）および優先事項3（強靱化に向けた事前投資）に大きく貢献するものとなっている。

4-2 有効性

プロジェクトの有効性は高い。

- 1) プロジェクトは、斜面災害危険度評価に必要な地形・予測・計測にかかる所期の技術開発を進め、今後も予定の活動を継続していくことにより2016年11月までにプロジェクト目標を達成することが期待できることから、プロジェクトの有効性は高いと判断できる。ITST研究者からは、統合ガイドラインの作成は協力期間内に終了するとの肯定的な見通しが示されており、プロジェクトの計画としても、レビュー、ベトナム語訳、ワークショップの開催、最終化等の一連の作業を、今後の協力期間内に終了する予定である。
- 2) 中間レビュー時の6項目の提言に関しては、1項目（提言5）のみ対応が完了している。また2項目（提言1および2）については、今回の終了時評価において対応が完了する予定である。その他3項目（提言3、4および6）については、引き続き協力期間中に対応する予定（終了時評価調査でも提言に追加された）である。

4-3 効率性

プロジェクトの効率性は高い。

- 1) プロジェクトの効率性は高いと判断されたが、これは幾つかの制約により協力期間前半でプロジェクト活動に遅れが見られたが、その前後におけるプロジェクトの対応と努力により、終了時評価の時点で所期の技術開発を終了させていることによる。主な制約となったのは、ベトナム側からの希望による2012年の対象サイトの変更、2013年の機材調達及び到着の遅れである。これらは既に中間レビューにおいても阻害要因として言及されている。
- 2) 日本側専門家の派遣、供与機材、ベトナム側研究者の配置、本邦研修、プロジェクト活動費といった日本側、ベトナム側双方のプロジェクトへの投入は、全体として適切に管理されてきた。中でも、効率的なプロジェクト実施への大きな貢献として確認できたのは、本邦での長期研修に参加したITST職員の存在である。これらベトナム人留学生を介することで、ベトナム側及び日本側の研究者双方のコミュニケーションは、言葉の違いがあったにも関わらず概して良好であり、またベトナム側プロジェクト参加者へのベトナム語による説明と共同作業の実施が可能となった。プロジェクト活動費については、特に地すべりモニタリング実施にかかる費用負担の点で、2012年12月に承認されたC/Pファンドに基づくITSTからの資金的貢献は著しい。

4-4 インパクト

プロジェクトの現時点までのインパクトは中程度である。

- 1) プロジェクトの正のインパクトとして最も重要であるのは、上位目標の達成に向けた活動の進展である。PDM Version 2（案）の上位目標にある「技術の社会的実用」については、統合ガイドラインがTCCS（ベトナムの当該セクターにおける技術基準）として採用され、斜面災害危険度評価の実施およびハイバン斜面での早期警報システムの実現に利用されることで、実現される。現時点においては、こうした社会的実用はまだ実現しているとは言えない。
- 2) 現在の上位目標にある「都市・農村部の安全」については、MOT、ITSTの管轄外であることから、今回の終了時評価の機会に修正されることが望ましい。
- 3) VLATは、2011年に署名された本プロジェクトのR/Dで既に言及がみられ、その後プロジェクトによる2年以上の準備活動により、内務省の決定第591号に基づき2014年6月3日に設立された。設立当初のメンバーは7名であったが、現在は地すべり管理（調査、設計、工事）に関係する研究機関、大学、企業から120名以上の研究者および技術者がVLATの会員となっている。VLATは定期的に地すべり技術フォーラム（LTF）を開催している。

4-5 持続性

プロジェクトの持続性の見込みは比較的高いと見込まれる。

- 1) ベトナムにおける災害リスク管理のための政策・体制は、プロジェクト成果及び便益の持続

に向けて適したものとなっている。直近には、これら防災に係る政策の大きな変更は予見されない。ベトナムの地形的な事情、気候変動の影響等に起因する斜面崩壊への更なる対応に向けて、科学技術・研究開発の発展に対するプロジェクトの貢献を MOT も認識している。

- 2) ITST の組織的・人材的な観点からは、プロジェクト便益は維持される可能性が高い。プロジェクトによる長期および短期研修により、ITST 職員の人材育成が進んだ。また、ITST の 5 年計画（2015-2020）である組織・業務改善計画には、ITST の下に地質工学・防災の専門機関を設立する計画が含まれており、こうした専門機関の設立により、斜面災害リスク評価を進める ITST の組織レベルの能力は引き続き向上していくことが見込まれる。
- 3) 技術的な観点からの持続性が見通しは高い。ITST はプロジェクトにより導入された機材を既に運用・管理している。また統合ガイドラインについては、ITST カウンターパート自身が作成を進めていることから、ガイドライン完成後は効果的に管理・使用され、さらに必要な際は ITST 職員自身によって更新されることが期待できる。また ITST はベトナム天然資源環境省（MONRE）地質科学・鉱物資源研究所（VIGMR）とともに ILC の会員機関であり、プロジェクト終了後も、ICL から引き続き技術的なガイダンスが得られる見通しである。ベトナム国立大学（VNU）、VIGMR、地質・鉱山大学、民間セクターなど地すべり技術にかかるベトナム国内の他機関との情報共有についても、主に VLAT を通して技術と経験の引き継ぎの共有が見込まれる。
- 4) 財政面における持続性を見通しを判断するのは不確かな部分もあり概して難しい。プロジェクト期間中は、ITST は C/P ファンドによりプロジェクト活動経費をカバーしてきた。プロジェクト終了後は、機材の運用・維持を中心に活動に必要な資金の確保が大きな課題である。政府による年度予算配分を検討するとともに、機材の使用と維持管理のためにも、ITST は機材を他のプロジェクトや活動に活用する独自事業により、資金や収益を確保し利用していくことが求められる。

4-6 プロジェクトの効果発現を促進・阻害した主な要因

- 1) 促進要因：プロジェクトの促進要因としては、本邦長期研修参加者による貢献によって日本側およびベトナム側研究者双方のコミュニケーションを円滑に進められた事のほかに、2014 年 5 月の「自然災害予防管理法」の施行など災害リスク管理にかかる法制度の整備が進んだこと、ICL と ITST との間で既に研究協力関係が確立されていたこと、等が挙げられる。プロジェクト内容がベトナムの防災政策と整合していたこと、既存の協力関係から ICL の研究内容に対する理解が形成されていた事から、プロジェクト開始当初より ITST 側対応がスムーズであった。
- 2) 阻害要因：ベトナム側からの希望により 2012 年に対象サイトが変更され、ベトナム側のプロジェクト・ドキュメントの承認（2012 年 12 月）の遅れにつながった。これに関連して、C/P ファンドの承認、供与機材の調達及び免税のための A4 フォームの作成・提出についても影響があった。この状況が解決するまでの間、研修員の人材育成や本邦にて機材開発・調整を行うなど可能な範囲で活動を進め対応したため、プロジェクト実施期間には影響しなかった。さらに、地すべり地形と危険斜面の判読に必要な空中写真、地図等の画像情報については軍の許可等が必要であったこと、また国境地帯での外国人による UAV 利用は原則認められなかったこと等も研究活動に対する制約となった。これに対して、研究者側は防衛省経由による画像データ入手や代替手法のデータを購入・利用する等で対応した。MOT も軍関係機関に公式レターを発出するなど活動を支援した。

5. 評価結果

5-1 結論

プロジェクトは、「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略 2020」や「自然災害予防管理法 (No.33/2013/QH13)」等のベトナムの防災政策と整合しており、その妥当性は引き続き高い。プロジェクトは予定の活動を着実に進めることでプロジェクト目標の達成が見込めることから、プロジェクトの有効性は高いと判断される。現在作成中の統合ガイドラインについては、2016年11月のプロジェクト終了時まで完了する予定である。幾つかの制約のためプロジェクト前半で生じた活動の遅れにも関わらず、プロジェクトは予定の技術開発を終えて現在は取りまとめの段階にあることから、プロジェクトの効率性も高いと判断できる。プロジェクトのインパクトは現時点では中程度と判断され、今後、統合ガイドラインが技術基準として採用されて地すべり危険度評価に活用されれば、上位目標にある社会的実用が実現することになる。プロジェクトの持続性については比較的高いと考えられる。政策・体制、組織・人材、および技術的な観点からは、プロジェクトの効果や便益は維持される可能性が高い。一方、財政的な観点からは、ITSTはプロジェクト期間中は必要な予算を確保するために最大限の努力をしており、プロジェクト終了後も同様の努力を続けていくことが期待される。

5-2 提言

5.2.1 プロジェクト向け

- 1) プロジェクトは予定の活動（統合ガイドラインの作成と MOT への提出、論文の執筆、プロジェクト完了報告書の作成、最終ワークショップの開催など）を 2016 年 11 月までに完了すること。特に統合ガイドラインについては、完成と提出について残りの期間のスケジュール管理を行うとともに、その進捗を必要に応じて MOT に報告すること。
- 2) プロジェクトは中間レビュー時に出された提言の中で次の未対応の事項について対応すること。
 - a) プロジェクトにより供与された全ての機材に関し、協力期間終了後に供与機材の運用・維持を確実にするために必要な対策をとること。
- 3) 中間レビュー時の提言である 3 項目（上述の a、後述の b および c）については、プロジェクトはプロジェクト管理ユニット（PMU）レポートを通じてその対応、フォロー状況を定期的に関係者（JICA および MOT）に報告すること。

5.2.2. ITST 向け

- 1) ITST は中間レビュー時に出された提言の中で次の未対応の事項につきフォローを行うこと。
 - b) 地すべり早期警戒技術の活用と早期警報システムの活用に関する戦略を策定するためのプロポーザルを MOT に提案する。
 - c) 供与機材の持続的な活用計画（そのための人材計画も含む）に係るプロポーザルを MOT に提案する。
- 2) 上述の b)については、ハイバン地すべり計測と崩壊実験の結果により警報基準値の設定を含む技術が開発されたので、この技術を用いて ITST はハイバン斜面の警報基準値を提案すること。
- 3) 上述の c)については、供与機材については強いオーナーシップと責任を持った MOT への提案が求められ、これら機材の利用権限が MOT から与えられる場合は、ITST は独自の調査・研究活動を通じた収益により、使用・維持管理に係る費用を捻出することが期待される。特にハイバン斜面に設置したモニタリングシステムについては維持管理費用が多くかかることから、この点を考慮する。
- 4) 出版、Web サイト、セミナー等を通じて、ITST の研究成果を交通セクターに限らず他の関連セクターへも共有し、広く成果の発現を目指すこと。

5.2.3 MOT 向け

- 1) ITST から統合ガイドラインの提出があった際は、必要な手続きを踏まえてそれらを速やかに技術基準として制定すること。
- 2) ITST から提出される、供与機材の持続的な活用計画、地すべり早期警戒技術と早期警報システムの活用に係るプロポーザルについては、速やかに決定を行うこと。また、ITST に対し、引き続き供与機材の使用と維持管理権限を与えること。

- 3) 上述のとおり、一部供与機材の維持管理については費用がかかることから、MOT の努力による計上予算の措置が期待される。

5.2.4. JICA 向け

- 1) ベトナム側機関からは、本プロジェクトを継承、発展させた斜面崩壊リスク評価技術を適用するための協力につき、JICA への期待が示された。

5-3 教訓

- 1) 長期研修による ITST 職員の能力強化は、プロジェクトの顕著な促進要因となった。プロジェクトの初期段階での人材育成は、プロジェクト後半でプロジェクトの効率的な実施に貢献する。プロジェクト初期段階での職員の不在は ITST の通常業務に影響を与えることとなったが、こうした研修は ITST の持続的な研究発展のための投資と考えることが出来る。
- 2) プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM) の更新については中間レビュー以降、提案・議論が続いてきたが、終了時評価時点まで正式に手続きが取られることはなかった。PDM の改訂は、JCC の場で決定がなされれば、それに応じた然るべき対応がプロジェクトにより速やかに取られることが重要である

Terminal Evaluation Summary Sheet

1. Outline of the Project	
Country: Socialist Republic of Vietnam	Project Title: The Project for Development of Landslide Risk Assessment Technology along Transport Arteries in Vietnam
Thematic Area: Disaster Management	
Division in Charge: Disaster Risk Reduction Team 1, Global Environment Department, JICA	Cooperation Scheme: SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)
Project Period: November 2011– November 2016	
Supporting Organization in Japan: ICL (International Consortium on Landslides), FFPRI (Forestry and Forest Products Research Institute), Tohoku Gakuin University	Total Cost: 370 million JPY (5 years)
	Counterpart Agency: MOT (Ministry of Transport) ITST (Institute of Transport Science and Technology)
1.1 Background of the Project	
<p>Vietnam has a rate of mountainous terrain up to 3/4 area of its territory, which has a dangerous cleavage terrain due to earth crust's powerful tectonics. Moreover, it has complex geological structures with grave cleavages of soil layers. Besides, as Vietnam's geographical location is bordered by Pacific Ocean, it is influenced by the monsoon climate with the average annual rainfall around 3,000 – 4,500 mm/year. With its geographical location and climate condition, Vietnam is usually against typhoon and flood with an annual density of 5 to 10 times/year. Based on statistics, they found that the annual flood season in Vietnam is usually from June to November, equally 99% of frequency of annual floods. Typhoon density changes and tends to increase.</p> <p>According to statistics up to 2006 of MOT, total length of highway in Vietnam is about 17,300 km, making up 6.87% of total length of road network in Vietnam. In which, 3/4 length of highway are on mountainous area and about 30% of those passes through areas with complex geological structures influenced by the tectonic destruction zone. That is why landslides usually occur every year on transport arteries in Vietnam after rainy season, with the annual volume up to hundreds of thousands of cubic meters. Landslides caused traffic congestion on highways and make serious damages for the economy. Annual State Funds for flood prevention, traffic safety and landslide treatment on road network often hold hundreds to thousands of billion VND. Landslides also have killed people (average 30 persons/year), threatening to the stability of communities in mountainous areas. After the historical flood in 1999, in central region of Vietnam, landslides occurred on arterial roads caused serious traffic congestion.</p> <p>ITST under the MOT was established in 1956 as an institution for science and technology research and application for the transport sector. During more than 35 years it has been involved in research in landslides and proposed several solutions to handle the issue including temporary, semi-permanent and/or permanent solutions.</p> <p>Against this background, <i>the Project for Development of Landslide Risk Assessment Technology along Transport Arteries in Vietnam</i> (hereinafter referred to as "the Project") began in November 2011 under SATREPS scheme to contribute to geo-disaster reduction along main transport arteries and on residential areas through the development of new landslide risk assessment technology and its application to forecast, monitoring and disaster preparedness of landslides in Vietnam in close cooperation between Vietnamese and Japanese organizations concerned.</p> <p>In compliance with the provision of the Record of Discussions (R/D) signed on 7 November 2011, the Project underwent the mid-term review in July to August 2014 at the halfway point of its implementation period. Then, six months before the expiry of the project cooperation in November 2016, JICA and MOT has jointly conducted the terminal evaluation of the Project in June 2016.</p>	
1.2 Project Overview	
<p>The PDM (Project Design Matrix) Version 2 (draft) proposed at the 3rd JCC (Joint Coordinating Committee) meeting on 1 August 2014 during the Mid-term Review is used as the referential document on the outline of the Project for the Terminal Evaluation.</p> <p>1) Overall Goal</p> <p>Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam.</p> <p>2) Project Purpose</p>	

Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs (working groups) is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.

3) Output

1. Wide-area landslide mapping and identification of landslide risk are completed.
2. Landslide risk assessment technology based on soil testing and computer simulation is developed.
3. Early warning technology based on landslide monitoring is developed.
4. Integrated Guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed.

4) Inputs (at the time of terminal evaluation)

(Japanese Side)

- Expert: 51 researchers/engineers on short-term basis and 2 project coordinators on long-term basis (July 2012- present)
- Provision of Equipment: ring shear apparatus, total station, GNSS, extensometer, etc. totaling 120 million JPY
- Counterpart Training : long-term training (6 officers from ITST) and short-term training (7 officers from ITST)
- Local Cost: 274 thousand USD (JFY2012-JFY2015) including general expenses, travel, airfare, and construction cost.

(Vietnamese Side)

- Assignment of Counterpart (C/P): Project Director (Director General of ITST), Project Manager (Director of Planning and Project Management Division of ITST), and total 51 ITST officers.
- Project Operation Budget: 4.2 billion VND (January 2013-May 2016) including working groups activities, Hai Van monitoring system maintenance, and project management from the C/P fund approved in December 2012.

2. Joint Evaluation Team

Member		
1. Nguyen Ngoc Thuyen	Deputy Director General, ICD (International Cooperation Dept.), MOT	Officer, ICD, MOT
2. Do Hung	Senior Assistant Director, Global Environment Dept.	JICA
3. Yuki Aratsu	Deputy Director, Disaster Risk Reduction Team 1, Global Environment Dept.	JICA
4. Atsushi Soma	Tekizaitekisho LLC	
5. Hiroyuki Okuda	Research Supervisor of Natural Disaster Prevention & Mitigation, SATREPS, JST	
6. Toshitsugu Fujii	Associate Research Supervisor, SATREPS Group, Dept. of Int. Affairs JST	
7. Atsuko Himeno		

Period	8 June 2016~24 June 2016	Type of Evaluation : Terminal Evaluation
---------------	--------------------------	---

3. Project Performance

3.1 Progress in Achieving Expected Outputs

The extent of achievements is principally assessed based on the indicators of PDM Version 2 (draft) proposed at the 3rd JCC meeting on 1 August 2014. Among the 8 indicators set at the output level, the Project has already achieved 6 indicators. The Project also expects to achieve 2 more indicators as activities relating to these indicators - the development of Integrated Guidelines - are actively being undertaken by researchers and planned to be completed by November 2016.

Major achievements for each output are as follows.

(Output 1 - Mapping) Landslide distribution maps were developed (1 map for Hai Van area, 6 maps for HCM Route). In preparation for the mapping, ALOS (Advance Land Observing System) W3D data, UAV (Unmanned Aerial Vehicle) aerial photographs, and topographic maps were purchased and interpreted, field visits for Ho Chi Minh route and Hai Van Station area were conducted, and fuzzy inference method and AHP approach were used for more precise risk analysis and evaluation.

(Output 2 - Testing) A new practical apparatus, specifically designed for Vietnam, was developed and transported to ITST in June 2015. Testing on soil samples from Hai Van slopes was conducted with the apparatus to obtain parameters for the integrated landslide simulation model, to which a function to estimate landslide-triggered tsunami in Da Nang Bay was also added.

(Output 3 - Monitoring) At the Hai Van slope, the Project started a preliminary monitoring in the rainy

<p>season of 2013. The monitoring system at Hai Van slope was completed in March 2016 with the installation of all equipment and data transfer system from Hai Van to the ITST Hanoi monitoring room. So far, the data of 3 rainy seasons (2013, 2014, and 2015) from Hai Van slope have been accumulated. At the ITST Hanoi, landslide flume experiments were conducted four times.</p> <p>(Output 4 - Integrating all Output) ITST researchers are currently drafting the Integrated Guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology (the compilation of 33 sub-guidelines: 8 on mapping, 8 on testing, 9 on monitoring, 5 on landslide flume experiment, and 3 on software application). The 1st drafts of the Integrated Guidelines were shared at the 5th JCC on 24 June 2016.</p>
<p>3.2 Prospect of Achieving the Project Purpose</p> <p>There are two indicators set for the Project Purpose in the PDM Version 2 (draft). As for the Indicator 1, all the 3 WGs (mapping, testing and monitoring) completed the development of intended technology by the end of 2015. In the final year (2016), the compilation/integration of these results and findings are ongoing in drafting the Integrated Guidelines, and this is planned to be completed by November 2016.</p> <p>As for the Indicator 2, six ITST researchers obtained advanced degrees in Japan by March 2016 in long-term training. Many other staff members also participated in short-term training in Japan. After coming back to ITST, they are significantly facilitating technology transfer for the capacity development of overall ITST by giving guidance/explanation in Vietnamese to, and work with, other ITST colleagues. At present, ITST staff members are intensively working on the development of Integrated Guidelines. With the completion of those, it will be concluded that the capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.</p> <p>To a large extent, a positive outlook has been expressed by researchers that they will complete the development of the Integrated Guidelines and submit them to MOT by the end of the Project. The Project plans to complete activities such as the review of the Integrated Guidelines by the Japanese researchers and VLAT (Vietnamese Landslide Association for Transport), organizing the final workshop, and translating them into Vietnamese, in the next four months, whereby the Project Purpose is expected to be achieved.</p>
<p>4 Review Based on the Five Evaluation Criteria</p>
<p>4.1 Relevance</p> <p>The relevance of the Project is high.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The relevance of the Project to Vietnam’s disaster risk management remains high with related policies and regulations being unchanged, which include National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020, Law on Natural Disaster Prevention and Control (No.33/2013/QH13), and Regulation on Active Response to Climate Change and Promote Management of Resources and Environmental Protection (No.24-NQ/TW). 2) The Project is aligned with the cooperation policy of Japan towards Vietnam. Japan’s Country Assistance Policy for Vietnam (dated December 2012) remains the same, including assistance to address vulnerability to natural disasters in one of its prioritized areas. 3) The Project is contributing to the Priority 1 (Understanding disaster risk) and Priority 3 (Investing in disaster risk reduction for resilience) of the “Priorities for Action” of Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030) adopted during the UN World Conference on Disaster Risk Reduction in March 2015, Sendai.
<p>4.2 Effectiveness</p> <p>The effectiveness of the Project is high.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) It is likely that the Project will attain the Project Purpose by November 2016 by continuing the planned activities, and hence the Project is assessed as effective. The Integrated Guidelines are still under preparation while incorporating results of the 3 WGs (mapping, testing and monitoring), and a positive outlook that the Integrated Guidelines will be completed on schedule is widely expressed by researchers. The Project plans to complete activities on development and submission of the Integrated Guidelines by the end of the cooperation period. 2) Among the recommendations made at the Mid-term Review, only one recommendation (No.5) has been carried out to date. Two recommendations (No.1 and 2) will be acted on at the occasion of this terminal evaluation. The other three (No.3,4 and 6) shall be and are expected to be addressed from now forward.
<p>4.3 Efficiency</p> <p>The efficiency of the Project is high.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The efficiency of the Project is high due to the timely completion of most of its project activities in spite of some constraints the Project encountered in the 1st half of the cooperation period. Some constraints

include the change of study sites in 2012 and the delay of procuring and delivering necessary equipment in 2013. These were mentioned as hindering factors in the mid-term review report.

- 2) Inputs to the Project from both sides are properly managed for efficient implementation of the Project. The efficient implementation of the Project is largely due to the Vietnamese researchers studying in Japan and having facilitated the communication/interaction between the Vietnamese and Japanese researchers. Accordingly, communication between Vietnamese and Japanese researchers have been good in general despite the difference of languages. As such, long-term training in Japan is indicated as particularly effective. Financial contribution of ITST based on C/P fund approved in December 2012 is also significant to cover project operational expenses.

4.4 Impact

The impact of the Project to date is medium.

- 1) A key positive impact is the progress towards achieving the Overall Objective of the PDM Version 2 (Draft). The social application mentioned in the Overall Goal can be realized when the Integrated Guidelines are adopted as basic standards and utilized for conducting landslide risk assessment (and for realizing the early warning system in Hai Van slope). At present, however, such social application has not taken place as yet.
- 2) The statement of the Overall Goal should be corrected on this occasion of terminal evaluation as “urban and local communities” are not under the jurisdiction of MOT. Ensuring safety of urban and local communities from landslide risk with applying the developed technology is beyond the scope of MOT’s responsibility.
- 3) VLAT was established on 3 June 2014 based on the Decision No.591 from the Ministry of Home Affairs. The R/D signed in November 2011 already mentioned about VLAT, and the establishment was a result of preparation activities actively promoted by the Project for more than 2 years. At present, more than 120 researchers and engineers from institutes, universities, and companies relating to landslide management (survey, design and construction) have become members of VLAT. VLAT regularly organized Landslide Technical Forum by adjusting its occasion with JCC meeting.

4.5 Sustainability

The prospect of sustainability is relatively high.

- 1) The prospect of sustainability is relatively high. National policy and institutional environment are conducive to sustain the project benefits and effects. In the years to come, no significant policy changes are foreseen at present on disaster risk management.
- 2) From organizational and human resource viewpoint of ITST, the project benefits are more likely to be sustained. Capacity of ITST staff is strengthened with the long-term and short-term training conducted in the Project. ITST’s 5-year plan (2015-2020), or Organization and Operation Innovation Plan, includes a plan of establishing a specialized sub-institute of geotechnical science and landslide prevention under ITST. With the establishment of the sub-institute, the organizational capacity of ITST to promote landslide risk assessment technology is expected to be strengthened significantly.
- 3) From technical viewpoint, the prospect of sustainability of the project benefits is also high. ITST is currently managing and operating the introduced equipment. As for the Integrated Guidelines, the drafting of the Guidelines is actively undertaken by ITST researchers, hence the Guidelines are expected to be managed and utilized effectively, and also can be revised when necessary on their own. Continued technical guidance can be expected from ICL after the project completion. Information sharing on landslide technologies with other relevant entities in Vietnam such as VNU (Vietnam National University), VIGMR (Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources), the University of Geology and Mine, and companies in the private sector can be expected through VLAT.
- 4) From financial viewpoint, it is difficult to assess the prospect of sustainability in general. During the project, ITST has covered project operational expenses with the C/P fund approved in December 2015. After the termination of the Project, financing the operation and maintenance of equipment, in particular those of monitoring system in Hai Van slope, will be a great challenge. Financial support from the government through annual budget allocation needs to be considered. ITST also needs to obtain additional fund to cover the costs of current operation. ITST may consider to utilize the equipment for other projects/activities to bring in fund or revenue, and this is necessary for the continued operation and maintenance of equipment.

4.6 Factors that have promoted or hindered the implementation of project

- 1) Promoting factors include, besides the contribution of long-term training participants, the continuous development of legislation in disaster risk management, and long-term working relationship of ITST with

ICL. Those factors have promoted the smooth action of ITST from the beginning of project.

2) Hindering factors includes the change of study sites which resulted in the delayed approval of the Project Document with C/P fund (December 2012), and of A4 Form for purchasing equipment and tax exemption (January 2014). Until solving the problems, the possible activities were implemented such as training and developing equipment. Also, approval to obtain aerial photography and map information sometime affected project activities. In border areas, foreigners are not allowed to utilize such information. In such a situation, researchers have obtained and utilized the alternative ways of data. MOT has tried to support the activities by issuing the official letter.

5 Results of the Terminal Evaluation

5.1 Conclusion

The relevance of the Project remains high, aligned with policies/regulations on disaster risk management in Vietnam such as *National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2010* (2007) and *Law on Natural Disaster Prevention and Control* (2013). The effectiveness of the Project is high as the Project is likely to attain the Project Purpose by November 2016 by continuing the planned activities. The Integrated Guidelines are still under preparation at present, and a positive outlook on the Integrated Guidelines being completed on time is widely expressed by researchers. The efficiency of the Project is also high due to the timely completion of research activities in spite of some constraints the Project encountered in the 1st half of the cooperation period. The impact of the Project is medium as social application has yet to be realized after the Integrated Guidelines are adopted by MOT and developed technology is utilized for landslide risk assessment. The prospect of sustainability is relatively high. From policy/institutional, organization/human resources, and technical viewpoint, the benefits and positive effects of the Project are likely to be sustained. From financial aspect, ITST has made utmost efforts to secure the budget during the Project, and the same efforts can be expected after the Project.

5.2 Recommendations

5.2.1 For the Project

- 1) The Project should complete all the planned activities (drafting of the Integrated Guidelines and their submission to MOT, writing some scientific papers, preparing the project completion report, organizing the final workshop, etc.) by November 2016. In particular, the Project needs to keep up with the plan of remaining period to ensure the completion and submission of the Integrated Guidelines. The Project also keeps MOT informed of the progress of the Integrated Guidelines when necessary.
- 2) The Project will follow up on the recommendation below, which was made at the mid-term review.
 - a) The Project is to take necessary actions to assure the operation and maintenance of all equipment provided by the Project after its completion.
- 3) Regarding the recommendations a) above, b) and c) below, the Project will report its actions taken and its progress/results to JICA and MOT periodically through PMU (Project Management Unit) report.

5.2.2 For ITST

- 1) ITST will follow up on the two recommendations below, which were made at the mid-term Review for the sustainability of the project benefits but haven't been addressed as yet.
 - b) ITST to make a proposal to MOT for the development of a strategy for utilization of landslide early warning technology and its application to early warning system.
 - c) ITST to make a proposal to MOT, to develop a plan on sustainable utilization of equipment including human resource development.
- 2) In relation to the recommendation b) above, technology of setting warning/alert level for landslide early warning system are developed in the Project based on the actual figures obtained from the Hai Van slope and laboratory tests. With the developed technology, ITST will propose the warning/alert level for Hai Van slope.
- 3) In relation to the recommendation c) above, ITST will submit the proposal with strong intention of having ownership of and responsibility for the provided equipment. ITST may utilize the equipment for other projects/activities, through which ITST may obtain additional fund or revenue to cover the operation & maintenance costs of the equipment. In particular, the monitoring system installed at the Hai Van slope is comprehensive, advanced technology for research purpose, and that incurs many costs. ITST is already discussing several ways on the matter: e.g., requesting government budget allocation, formulating a new project with development partners, and opening the system to researchers/students with fees for educational purpose.
- 4) ITST should actively disseminate the results and findings of the Project not only within transport

sector but also across other sectors, through publication, website, the media and seminar/symposium. That way, benefits of the Project needs to be shared among relevant organizations, universities and companies in Vietnam.

5.2.3. For MOT

- 1) After receiving the Integrated Guidelines together with proposals from ITST, MOT will advance the process of adopting them, and authorize ITST to release them as basic standards (TCCS) as soon as practicable.
- 2) MOT will make decisions, at the earliest possible, on the proposal submitted by the ITST regarding the sustainable utilization of the equipment. MOT will designate ITST as a responsible institute for the equipment so that ITST can become eligible to continually operate and maintain the equipment.
- 3) After the termination of the Project, financing the operation and maintenance of equipment, in particular those of monitoring system in Hai Van slope, will be a great challenge. MOT is expected to ensure annual budget allocation for the operation/maintenance of the equipment.

5.2.4. For JICA

- 1) There is an expectation expressed by Vietnamese side for JICA mission to consider further cooperation on applying the landslide risk assessment technologies developed by the Project in the transport sector of Vietnam through specific project, for other areas in addition to the Hai Van study site.

5.3 Lessons Learned

- 1) Capacity development of the ITST staff with the long-term training was identified as a significant promoting factor of the Project. The development of human resources in early stage of the Project will contribute to the efficient implementation of the Project later on. Although their absence in the early stage may affect routine work of ITST, this is an investment for sustainable research in ITST.
- 2) Updates of PDM has been proposed and discussed since the mid-term review, but it has not been officially processed as of the terminal evaluation. For the revision of PDM, decisions should be made at the JCC, and immediate actions should be taken by the Project.

第 1 章 合同終了時評価調査の概要

1-1 背景

ベトナム国はインドシナ半島の東に位置し、南シナ海に面した国で、国土は南北に 1,700km と細長い。全国土の 4 分の 3 が山岳地域で、その地盤は苛酷な熱帯気候に曝されて脆い。また、活発な地殻変動に起因する割裂が多数存在している。降雨量は太平洋に面して熱帯モンスーン気候の影響を強く受けており、特に中部地域では年間 3,000~4,500mm と非常に多い。また近年は気候変動の影響によると思われる台風などの熱帯低気圧の通過や豪雨が増加傾向にある。このため、ベトナム国では毎年のように風水害、土砂災害に見舞われてきており、その被害額は 2000 年~2011 年にかけて 25 億米ドルに上り、ASEAN 諸国の中でも最大の規模に達している。

ベトナムの国道は交通省 (Ministry of Transport、以下 MOT) が管轄しており、国道の総延長約 15,360km のうち 4 分の 3 が傾斜地に位置し、さらにその約 30% は山間部を通過している。雨季には毎年地すべりが発生し、道路に崩落する土砂量は毎年数十万 m³、道路閉鎖期間は数日から数週間、死亡者数は 25~30 人に上り、ベトナム国の社会経済に悪影響を及ぼしている。南北を結ぶ国道 1 号線および国道 2 号線は、ベトナムの経済活動を支える幹線道路であるが、1999 年末には国道 1 号線沿線で大規模な地すべりが発生し、30 名が死亡、100 戸以上が被災し、国道は 1 週間にわたって閉鎖され、復旧工事後もおおよそ 2 週間は車両の通行が制限された。この地すべり被害を受けて、ベトナム戦争時に建設されたホーチミンルートが拡幅舗装され、南北を縦断する国道 2 号線として運用されるようになった。しかし、国道 2 号線でも雨季にしばしば大規模な地すべりが発生しており、2002 年にはハティン省の 2 つの郡で土石流が発生し、53 名が死亡、111 人が負傷、7,235 戸が被害に遭うなど、国道 1 号線、2 号線ともに早急な斜面災害の軽減策が求められている。

MOT は斜面災害発生防止のための対策から斜面災害発生時の道路の封鎖、復旧工事を担っているが、効率的な斜面災害対策のためには地すべり危険地域の特定、危険度の評価、災害予測などの能力を向上させる必要がある。しかし、MOT の研究機関である交通科学技術研究所 (Institute of Transportation Science and technology、以下 ITST) は、地すべりに関する専門性を有する研究者が乏しく、その能力開発が喫緊の課題となっている。

斜面災害危険度評価技術はベトナムのように経済・国土開発に伴う土地開発が急激に拡大している国々において特に重要である。地震・豪雨による斜面災害発生予測・運動予測は日本の科学技術が世界をリードしており、本研究の実施とその後の継続的発展によりベトナムに適した斜面災害危険度評価技術を開発するとともに、同技術が定着するような人材育成・教育を行うことを目的として本プロジェクトは計画された。

これらの背景に基づき、ベトナム国政府は日本政府に対し地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development、以下 SATREPS) プロジェクトの要請を挙げ、独立行政法人 国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency、以下 JICA) による詳細計画策定調査の後、2011 年 11 月に JICA と MOT の間で合意議事録 (Record of Discussions、以下 R/D) を署名・交換し、本 SATREPS プロジェクトを開始した。今般、本 SATREPS

プロジェクトの終了約6ヶ月前となることから、同 R/D の IV.2 に規定されている通り、プロジェクトの目標達成見込みや成果等を確認・評価し、残りの期間の活動にかかる提言をまとめた評価レポートを作成するとともに、プロジェクト協力枠組み、活動スケジュールの修正につき協議・合意することを目的として合同終了時評価調査を実施することとなった。

1-2 調査の目的

合同終了時評価調査の目的は次の通りである。

- 1) JICA 事業評価ガイドラインに基づき、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、プロジェクトが成果達成に向けて実施されているかを評価する。
- 2) プロジェクトの残り期間における成果達成及びプロジェクト終了後の成果の活用・持続性にかかる提言を取りまとめる。
- 3) 上記の評価結果及び提言を評価レポートに取りまとめ、併せて協力枠組み等の修正案につき協議し、結果を協議議事録（Minutes of Meetings、以下 M/M）にまとめて、双方の代表者で署名・交換を行う。

1-3 プロジェクトの概要

2011年11月7日に署名・交換されたプロジェクトの R/D には、プロジェクトの概要が示されている。プロジェクト概要はプロジェクト・デザイン・マトリクス（Project Design Matrix、以下 PDM）の様式に転記され、PDM がプロジェクト活動実施のための日々のモニタリング・管理ツールとして利用される。今回の終了時評価においては、中間レビュー実施に際して開催された2014年8月1日の第3回合同調整委員会（Joint Coordinating Committee、以下 JCC）で提示された PDM Version 2（案）を、プロジェクト概要の基本文書とした。（添付1）

(1) プロジェクト期間

2011年11月～2016年11月（5年間）

(2) 受益者

交通省（MOT）交通科学技術研究所（ITST）、道路・鉄道の関連組織、ベトナムの南北を結ぶ幹線交通網による経済活動、幹線交通網沿いの都市・農村部

(3) 対象エリア

フエとダナンの間の国鉄ハイバン駅裏の斜面、A Luoi Town と Thanh My の間のホーチミンルート

(4) 上位目標

開発された地すべり危険度評価技術と早期警報システムの社会的実用によりベトナムの幹線道路及び都市・農村部の安全に貢献する。

(5) プロジェクト目標

日本の先進的な技術を基に、ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害を軽減するための斜面災害危険度評価技術が共同開発されるとともに、当該技術を活用できる人材が育

成される。

(6) 成果

1. 研究対象地域の前兆段階にある地すべりマップ作成技術が開発され、地すべり危険地域が特定される。
2. 土質試験とコンピュータ・シミュレーションによる斜面災害危険度評価技術が開発される。
3. 研究対象地域において地すべりモニタリングによる危険度評価が実施され、早期警戒システムが構築される。
4. 開発された斜面災害危険度評価技術の社会実装のための総合的なガイドラインを策定する。

1-4 合同終了時評価調査団の構成

合同終了時評価調査は次の構成員により実施された。

(1) ベトナム側

氏名	担当	所属
Mr. Nguyen Ngoc Thuyen	リーダー	MOT 国際協力局 (ICD) 副局長
Mr. Do Hung	評価	MOT 国際協力局 (ICD)

(2) 日本側

氏名	担当	所属
荒津 有紀	団長／総括	JICA 地球環境部 専任参事
相馬 厚	評価計画	JICA 地球環境部 防災第一チーム職員
奥田 浩之	評価分析	合同会社適材適所 コンサルタント
藤井 敏嗣	オブザーバー	JST-SATREPS グループ 研究主幹
姫野 敦子	オブザーバー	JST-SATREPS グループ 調査員

調査団には、Ms. Chu Thi Thanh および Ms. Le Thi Dieu Phuc が通訳として加わった。

1-5 調査日程

合同終了時評価調査の日程（2016年6月8日～6月24日）は添付の通り。（添付2）

1-6 終了時評価調査の手法

終了時評価調査は、JICA 事業評価ガイドライン¹に沿って、ベトナム側および日本側の評価委員が合同で実施した。評価の対象となるプロジェクトの概要については、PDM Version 2（案）に従った。現地調査前に、JICA 事業評価ガイドラインに従ったデータ・情報を収集・整理するため、プロジェクトに係る報告書や文書を参照しながら、まず「評価グリッド」を作成した。（添付10）

¹ 具体的には、「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版（2010 年 6 月）」、「JICA 事業評価ガイドライン第 2 版（2014 年 5 月）」、及び「JICA 事業評価ハンドブック（Ver.1）（2015 年 8 月）」

次に評価グリッドに基づいて質問票を作成し、現地調査前に、カウンターパートである ITST 研究者に配布し記入を依頼した。また日本側研究者には、活動状況と進捗・成果についてメールにて確認した。現地調査においては、質問票をもとに ITST 研究者へのインタビュー、プロジェクト関係者からのヒアリング、プロジェクト対象エリア（ハイバン斜面）の踏査を実施した。これら調査に基づき、評価結果及び提言を終了時評価報告書（案）に取りまとめ、日本側・ベトナム側双方のプロジェクト関係者に対して説明し、協議・修正を行った。合同評価の結果は JCC 会議において関係者と共有・合意され、合同終了時評価報告書として最終化され、最終的に協議議事録（M/M）として署名・交換された。（添付 11）

なお、JICA のプロジェクト評価では、評価における価値判断の基準として「評価 5 項目」が採用されている。評価 5 項目は、1991 年に経済協力開発機構開発援助委員会（Organization for Economic Co-operation and Development - Development Assistance Committee、以下 OECD-DAC）で提唱された開発援助の評価基準であり、次の 5 項目からなる。

項目	評価の主な視点
妥当性	相手国やターゲットグループの政策・方針、優先度やニーズと、プロジェクトの目標・上位目標との整合性の度合い。
有効性	プロジェクト目標の達成度合いを測り、活動・成果・目標の関係など、プロジェクトが有効に組み立てられているかどうかを検証。
効率性	プロジェクトが期待する成果（アウトプット）を達成するために効果的に資源（インプット）を使っているかどうかをみる。
インパクト	上位目標への進捗度合も含めて、プロジェクトによって意図的または意図せずに生じる正・負の変化を評価する。環境・貧困削減・ジェンダー等の開発指標にもたらす影響を含む。
持続性	プロジェクトによる支援が終了しても成果・便益が継続するかどうかについて、政策・制度、組織・人材、技術、財政の各視点からの見込み。

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入実績

(日本側)

2-1-1 専門家の派遣

2011年11月のプロジェクト開始以降2016年6月までの期間に、WG1(統合班)、WG2(地形班)、WG3(予測班)、WG4(計測班)で、計51名の研究者及び技術者が短期ベースで派遣された。長期ベースでは、2名の業務調整専門家が派遣された。(添付11)

2-1-2 供与機材

主な機材としては、リングせん断試験機、地すべり運動シミュレーションソフト(成果2)、トータルステーション、伸縮計、GNSS、傾斜計等のハイバン斜面モニタリング機材(成果3)などが供与され、その合計額は約1.2億円となっている。(添付4)

2-1-3 本邦研修

6名のカウンターパート(ITST職員)が日本の大学における長期研修に参加し、2016年3月までに学位(博士1名、修士5名)を取得した。またベトナム国立大学(Vietnam National University、以下VNU)からの学生1名が2015年9月までに学位(博士)を取得した。さらに、7名のITST職員が日本での短期研修に参加した。これらの研修のほかに、プロジェクトの現地業務費により、必要な際には出張ベースで本邦での研修や打合せにカウンターパートが参加した。(添付5)

2-1-4 現地活動費

日本側は、ベトナム現地におけるプロジェクト活動にかかる費用の一部を負担している。その内訳としては、一般業務費(車輛借上、空中写真・地形図の購入、通訳、文具)、航空賃(中部ベトナム出張、研修員調査渡航)、旅費(宿泊・日当)、謝金(プロジェクト秘書雇用、調査時補助員)、工事費、コンサルタント経費などであり、2012年度から2015年度までの合計は、約27.4万ドルとなっている。(添付7)

(ベトナム側)

2-1-5 カウンターパートの配置

R/Dによると、ITST所長がプロジェクトの全体的な管理・実施に責任を持つプロジェクト・ディレクターである。またITSTの計画・プロジェクトマネジメント課長がプロジェクトの日々の活動・調整に責任を持つプロジェクト・マネジャーに任命されている。第4回JCC(2015年7月)での配布資料では、計51名のITST職員がカウンターパートとしてリストアップされている。(添付6)

ITST における職位	プロジェクトでの担当
Director General	プロジェクト・ダイレクター/WG1 リーダー
Director of Planning and Project Management Division	プロジェクト・マネージャー/WG2 (地形班) リーダー
Director of Road Laboratory No.1	WG3 (予測班) リーダー
Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4 (計測班) リーダー
Director of R&D Standards and International Cooperation Dept.	プロジェクト・ダイレクター補助

2-1-6 プロジェクト活動費

ITST は、2012 年 12 月に承認されたカウンターパート (Counterpart、以下 C/P) ファンドからプロジェクト活動費を支出しており、その内訳としては、各 WG の活動費、ハイバン地すべりモニタリングシステム維持管理費、プロジェクト事務所建設・設置費など、2016 年 5 月までの合計は 42 億ベトナムドンとなっている。(添付 7)

2-2 各成果における実績

プロジェクトの各成果レベルの実績および達成状況については、PDM Version 2 (案) に定めた指標に基づき判断することとなる。これら指標と、現時点における達成状況 (又はプロジェクト終了時までの達成見込み) は以下のとおり。達成状況を判断するためのデータと情報は、別表として添付資料にまとめた。(添付 8)

成果	番号	指標 (和文は仮訳)	達成状況
成果 1	1-1	A Luoi town から Kham Duc までのホーチミンルート、ハイバン地域、ホアビン省国道 6 号線沿いの対象エリアで、地すべり地形マップが作成される。	達成
	1-2	上述対象エリアの広域地すべり地形マッピングにより地すべり危険斜面が特定される。	達成
	1-3	地すべり危険斜面の特定に係る研修を受けた ITST 職員の数。	達成
成果 2	2-1	地すべり危険斜面から採取した土壌の特性パラメータに基づく地すべり発生・運動シミュレーション (予測) が実施される。	達成
成果 3	3-1	計測とリアルタイム転送を備えたモニタリングシステムが設置される。	達成
	3-2	地すべり挙動データが蓄積・解析される。	達成
	3-3	対象地すべり計測と人工降雨崩壊実験結果を基に、警報基準値の設定方法がドラフトされる。	達成される見込み
成果 4	4-1	統合ガイドラインが参照文書としての承認に向けて MOT に提出される。	達成される見込み

以上の各指標の達成状況からすると、プロジェクトは所期の成果を全体的にはほぼ達成していると判断できる。成果レベルで設定された 8 指標のうち、プロジェクトは既に 6 指標を達成しており、また残りの 2 指標についてもプロジェクト終了時までに達成される見込みである (統合ガイドラインの作成が ITST カウンターパートにより現在精力的に進められており、2016 年 11 月までに完成・提出される見通し)。なお、指標 1-1 に関しては、これまで 7 つの地すべり地形マップ (ホーチミンルートで 6 つ、ハイバン地域で 1 つ) が作成されたが、ハノイから近距離にあり教育・普及目的で選定された国道 6 号線沿いの対象エリアについては地すべり地形マップは作成されなかった。その代わりに、国道 7 号線沿いの数カ所で、プロジェクトの技術・予算を使って地

すべりマップが作成されていることから、指標 1-1 については「達成」と判断した（実際のところは、当初の予定以上の地すべり地形マップが作成されている）。

なお、プロジェクトの各成果の実績を要約すると以下の通りである。

(成果 1-地形) 対象エリアにおける広域地すべり地形マッピング（ハイバン地域 1 枚、ホーチミンルート 6 枚）と GIS データ化が完了した。マッピングまでの過程で、陸域観測技術衛星「だいち」（Advance Land Observing System、以下 ALOS）全世界デジタル 3D 地形データ、無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle、以下 UAV）空中写真、画像情報の入手と判読・解析、ハイバン地域とホーチミンルートの代表的な地形の現地踏査、階層分析法（Analytic Hierarchy Process、以下 AHP）や Fuzzy 解析などによる精度の高い危険度評価が実施された。また落葉しない熱帯林地帯における地すべり前兆現象を把握するために、空中写真の SfM 法（Structure from Motion、以下 SfM）などの画像処理による、樹冠の「数値表層モデル（Digital Surface Model、以下 DSM）」から樹冠移動を判読する技術開発が進められた。

(成果 2-予測) 大規模地すべりを再現するための高圧非排水（3MPa）リングせん断試験機が日本で開発され、またベトナム用に改良された実用リングせん断試験機が 2015 年 6 月に ITST に移管された。この装置により、ハイバン斜面からの土壌サンプルの土質試験が実施され、地すべり発生・運動解析ソフトのベトナム斜面向け機能が改善された。さらに、地すべりの発生・運動シミュレーションに地すべり起因の津波解析機能を付加し、当該地すべりが発生した場合のダナン湾での津波発生予測が行われた。以上により、地すべり発生・運動の把握にかかる技術的課題の開発（代表斜面の発生・運動シミュレーションの実施）は終了した。

(成果 3-計測) ハイバン駅周辺の地すべり地において、2013 年雨季（9 月～12 月）に、伸縮計と雨量計を用いた予備的観測が開始された。その後モニタリングシステムの設置が進められ、2016 年 3 月末をもって観測データのハノイ ITST への転送システムが構築されたことで、トータルステーションによる地すべり全体の挙動モニタリングシステムが完成した。ハイバン地すべりについては、これまで雨季 3 シーズン（2013 年、2014 年、2015 年）のデータが蓄積されている。また、ハノイ ITST において人工斜面と降雨装置による室内崩壊実験施設を設置し、2015 年 11 月には最初の崩壊実験が成功した（2016 年 6 月 21 日には第 4 回実験が実施）。対象地すべり計測と崩壊実験結果を基に、警報基準値の設定方法を含む早期警戒技術を統合ガイドラインとして取りまとめる作業が進んでいる。

番号	ハイバン地すべり設置機材	数量	添付資料 4
1)	トータルステーション	1	No.13
2)	プリズム	40	No.13
3)	GNSS	3	No. 11
4)	Long-span 伸縮計 (Lex)	14	No. 7
5)	Short-span 伸縮計 (Sex)	5	No. 7
6)	マニュアルタイプ傾斜計	1	No.14
7)	Vertical 伸縮計 (Vex)	2	No. 14
8)	気象センサーシステム（雨量計、気温計、風速計、気圧センサー）	1	No. 32

9)	地下水位センサー	2	No. 7
10)	IP カメラ	2	No. 31
11)	雨量計	2*	No. 7
12)	固定式孔内傾斜計	1	No.32

*) うち1ユニットについては、国立研究開発法人 科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency、以下 JST）予算により調達・設置

(成果4-全成果の統合) ITST カウンターパートは、斜面災害危険度評価技術の社会実装のための統合ガイドライン（地形8編、予測8編、計測9編、崩壊実験5編、ソフトウェア3編の、計33編のガイドラインの統合）の作成を進めている。2016年6月の第5回JCC会議においてガイドラインの概要が説明された。（添付9）

2-3 プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標は、「日本の先進的な技術を基に、ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害を軽減するための斜面災害危険度評価技術が共同開発されるとともに、当該技術を活用できる人材が育成される。」となっている。プロジェクト目標レベルでは2指標が設定されており、その現時点における達成状況は以下の通り。

番号	指標（和訳は仮訳）	達成状況
1	地形・予測・計測の各成果を統合することにより、場所、深度、土砂量、地すべり運動速度などの斜面災害危険度が評価される。	達成される見込み
2	斜面災害危険度の分野における ITST 職員の能力が強化される。	ほぼ達成

指標1については、3WG（地形班、予測班、計測班）とも2015年度末で斜面災害危険度評価にかかる技術開発の当初目的を達成しており、最終年である2016年度は、統合ガイドラインを作成するなかで各課題の取りまとめ・統合が進められている。統合ガイドラインについては、ドラフト第一稿（英語版）が作成された段階であるが、2016年11月のプロジェクト終了までの完成が見込まれる。

指標2については、6名のITST職員が2016年3月までに本邦での長期研修で学位を取得し、その他にも多くの職員が本邦での短期研修に参加した。これら職員は、ベトナムに帰国後ITSTにおいて、他のITST職員へのベトナム語での説明と共同作業にあたり、ITST研究者の全体的な能力向上に顕著に貢献した。ITSTもプロジェクトによるこれらITST職員の能力強化を高く評価している。現在、ITSTカウンターパートは統合ガイドラインの作成を進めており、その完了をもって、斜面災害危険度の分野におけるITST職員の能力が強化された、と結論することになる。

学位	職員の数	プロジェクトにおける該当分野
博士	2名（1名はITST、1名はVNU）	地形1名（東北学院大学）、予測1名（京都大学）
修士	5名（全員がITST）	予測2名（京都大学）、計測3名（島根大学2名、静岡大学1名）。京都大学で修士を取得した1名は、続けて博士課程に進学。

統合ガイドラインについては、プロジェクト終了時までには作成されMOTに提出されるとの肯定的な見通しが、ITSTカウンターパートから広く表明された。ITSTカウンターパートにより作

成されたドラフト第一稿（英語版）は、今後、日本側研究者及びベトナム運輸セクター地すべり協会（Vietnamese Landslide Association for Transport、以下 VLAT）によるレビュー、最終ワークショップの開催、修正とベトナム語への翻訳などの活動により、プロジェクト終了までの期間で完了・提出される計画である。MOT に提出された統合ガイドラインは、MOT の協議プロセスの中で最終化され、速やかに TCCS（ベトナムの当該セクターにおける技術基準）として採用されるよう、MOT とも確認済みである。

2-4 上位目標

上位目標は「開発された地すべり危険度評価技術と早期警報システムの社会的実用によりベトナムの幹線道路及び都市・農村部の安全に貢献する。」となっている。上位目標では2指標が設定されており、その現時点における達成状況は以下の通り。

番号	指標（和訳は仮訳）	達成状況
1	本プロジェクトの技術と機材により、ハイバン地すべり地域の早期警報システムが確立される。	達成可能
2	ターゲット地域内外における斜面地すべり危険度が抽出・評価される。	達成可能

指標1については、ハイバン駅周辺の地すべり地ではトータルステーションによる地すべり全体の挙動モニタリング・データ転送により地すべり早期警戒システムが設置された状況である。引き続き、MOT はプロジェクト終了後どのように設置機材を維持管理をしていくか決定をする必要がある。ITST おいてはガイドラインに基づいて警報発令基準値を設定し、当該基準値がしかるべき手続きにより承認される必要がある。

指標2については、本研究を契機に2014年にVLAT（ベトナム運輸セクター地すべり学会）が設立されており、ITSTのみならず同国の研究・政府機関にプロジェクトの研究成果・情報が共有されることでベトナムにおける自立的な地すべり研究振興が期待できる状況である。

2-5 実施プロセス

MOT は ITST の所管官庁として、MOT の副大臣が R/D のベトナム側署名者となっている。ITST がプロジェクトの実施機関であり、ITST 所長がプロジェクト・ダイレクターおよび JCC 会議の議長である。

ITST は、VNU、VLAT と共にプロジェクト活動（特に統合ガイドラインの作成）を実施している。また、ハイバン斜面のモニタリングシステムに係る活動（成果3）については、ITST ダナン支所がプロジェクトに大きく貢献している。ITST ダナン支所は、4名からなるチーム（2名は ITST ダナン支所職員、2名は臨時雇用）を立ち上げ、斜面に設置されたモニタリング機器を定期的に訪問して、その保護と維持管理、データ収集を実施している。ITST はまた、ダナンにおける関係機関、具体的には鉄道管理合同株式会社、フエ省農業農村開発局（Department of Agriculture and Rural Development、以下 DARD）森林管理局、軍の Lang Co 駐屯所、ハイバン駅（鉄道サービス会社）の協力・連携を得て、成果3に係る活動を実施している。

第3章 評価5項目によるレビュー

3-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は高い。

- (1) ベトナムの自然災害リスク管理に関する政策・制度は、2011年11月のプロジェクト開始以降で大きな変更はなく、プロジェクトの妥当性は引き続き高い。2007年11月に発表された「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略2020」では、山岳地帯での地すべり等の災害防止に向けてプロ・アクティブな対応を進めていくとし、地すべりリスクが高い地域の特定とマッピング及び警報・通報システムの設置が言及されている。また2014年5月に施行された「自然災害予防管理法 (No. 33/2013/QH13)」では、地すべりを自然災害の中にも含めるとともに、この法律第33号に関する細かい事柄を明らかにするために、多くの制令 (decree)、通知 (circular)、決定 (decision) が発出された。さらに2013年6月の「気候変動への対応及び資源管理と環境保全の促進にかかる規則 (No. 24-NQ/TW)」においても、地すべりへの言及とともに、気候変動とその影響に対する予測、評価、警報に向けて研究開発と先進科学技術の適用を進めていくことが述べられている。プロジェクトは、ベトナムにおける災害リスク管理に係るこれらの政策・制度の方針と合致している。
- (2) プロジェクトは日本のベトナムに対する援助方針とも引き続き整合している。2015年2月に閣議決定された日本の「開発協力大綱」では、自然災害及び防災対策は、重点課題の1つである「地球規模課題への取組みを通じた持続可能で強靱な国際社会の構築」に位置づけられている。個別の国に対する支援方針は引き続き国別援助方針により定めることとなっており、対ベトナム国別援助方針(2012年12月)についてはその後の変更はなく、自然災害への対応支援についても、引き続き重点課題の中に位置づけられている。
- (3) 2015年3月の第3回国連世界防災会議で採択された「仙台防災枠組2015-2030」では、次の4つの優先行動分野について、地方、国、地域及びグローバルのレベルで、国家によるセクターごと及びセクター横断的な、焦点を絞った行動を求めている。プロジェクトはベトナムにおける地すべり危険度評価に関し、先端技術を導入して科学的研究を進めるとともに人材を育成することで、「仙台防災枠組2015-2030」の優先事項1および優先事項3に大きく貢献するものとなっている。日本も、「仙台防災枠組2015-2030」のもと、国際社会における防災協力の一層の推進を約束している。

「仙台防災枠組2015-2030」における優先行動

優先事項1: 災害リスクの理解

優先事項2: 災害リスク管理のための災害リスクガバナンス

優先事項3: 強靱化に向けた防災への投資

優先事項4: 効果的な応急対応に向けた準備の強化と「より良い復興 (Build Back Better)」

3-2 有効性

プロジェクトの有効性は高い。

- (1) プロジェクトは、斜面災害危険度評価に必要な地形・予測・計測にかかる所期の技術開発を進め、今後も予定の活動を継続していくことにより 2016 年 11 月までにプロジェクト目標を達成することが期待できることから、プロジェクトの有効性は高いと判断できる。各成果（地形、予測、計測）の統合が、統合ガイドラインの作成により現在進められている。ITST 研究者からは、ガイドラインの作成は協力期間内に終了するとの肯定的な見通しが示されており、プロジェクトの計画としても、レビュー、ベトナム語訳、ワークショップの開催、最終化等の一連の作業を、今後の協力期間内に終了する予定である。
- (2) 中間レビュー時の 6 項目の提言への対応は以下の通りである。これまでのところ、1 項目（提言 5）のみ対応が完了している。また 2 項目（提言 1 および 2）については、今回の終了時評価において対応が完了する予定である。その他 3 項目（提言 3、4 および 6）については、引き続き協力期間中に対応する予定である。

番号	提言	取られた対応と現状
1	プロジェクトの協力内容や方向性をより明確にするために、PDM (ver.1) を修正すること。修正案として PDM (ver.2) は中間レビュー調査団よりプロジェクト側の更なる検討のたたき台として提案された。	PDM ver.2 (案) が第 3 回 JCC (2014 年 8 月 1 日開催) において提案され、第 4 回 JCC (2015 年 7 月 9 日開催) でも検討されたが、まだ承認には至っていない。 今回の終了時評価は、評価の基準となるプロジェクト概要としては PDM Ver.2 (案) が使用された。 また、終了時評価では PDM Ver.2 (案) の上位目標の修正 (案) が合意され、今後ベトナム側・日本側双方で速やかに PDM の公式化を図る予定。
2	プロジェクトの進捗モニタリングに際しては、その枠組みとして PDM (ver.2) 記載の指標を活用すること。	PDM ver.2 (案) の指標が、終了時評価でプロジェクトの達成度を測る指標として使用された。
3	プロジェクトにより供与された全ての機材の終了後の維持管理に関し見通しを明確にすること。	2016 年 6 月までに日本で使用していた機材も含めて全ての機材が ITST に到着した。ITST はこれら機材 (特にハイバン斜面に設置したモニタリングシステム) の維持管理に C/P ファンドを使っている。プロジェクト終了後は、ITST は MOT により機材の維持管理の責任機関として指定される必要があり、そうすれば ITST は引き続き機材を使用していく権利を得ることになる。 引き続きの使用権の付与について、ITST は機材の継続的な運用と管理に関するプロポーザルを作成し、MOT に提出する計画である。
4	ITST に対し、MOT に地すべり早期警戒技術の活用と早期警報システムの活用に関する戦略を策定するためのプロポーザルを作成すること。	現在、ITST は早期警報システムに係る技術を含む統合ガイドラインを作成中であり、このガイドラインがベトナムのセクターレベルの技術基準として採用されることが期待されている。 ITST は MOT への助言機関であり、こうしたプロポーザルの作成と提出は ITST の業務の一つである。

5	モニタリング機材の早急な設置を担保するため、ITST に対し、MOT が a)設置に係る省レベルの承認手続きのフォローアップと、b)ベトナム国鉄が必要な手続きを取るよう指示するためのプロポーザルを作成すること。	ハイバン地すべりへのモニタリングシステム設置に関しては、関係機関（鉄道、軍、森林管理局、ハイバン駅）との協力・連携により、2016年3月までにシステムの設置が完了した。
6	ITST に対し、MOT にプロジェクトによる供与機材の持続的な活用計画（そのための人材計画も含む）に係るプロポーザルを提出すること。	ITST の5ヵ年計画（2015-2020）である組織・業務改善計画には、ITST 内に地質工学・防災の専門機関を設立する計画が含まれている。こうした ITST 内専門機関の設立過程で、供与機材の持続的な活用計画（人材計画も含む）も対応されることが期待される。

3-3 効率性

プロジェクトの効率性は高い。

- (1) プロジェクトの効率性は高いと判断されたが、これは幾つかの制約により協力期間前半でプロジェクト活動に遅れが見られたが、その前後におけるプロジェクトの対応と努力により、終了時評価の時点で所期の技術開発を終了させていることによる。主な制約となったのは、ベトナム側からの希望による2012年の対象サイトの変更、2013年の機材調達及び到着の遅れである。これらは既に中間レビューにおいても阻害要因として言及されている。特にハイバン斜面でのモニタリングシステム設置については、機材到着前に、設置場所の検討・調査や予備観測の実施などの準備活動を行い、これによりプロジェクトは活動の遅れに対する影響を最小限に抑制した。
- (2) 日本側専門家の派遣、供与機材、ベトナム側研究者の配置、本邦研修、プロジェクト活動費といった日本側、ベトナム側双方のプロジェクトへの投入は、全体として適切に管理されてきた。中でも、効率的なプロジェクト実施への大きな貢献として確認できたのは、本邦での長期研修に参加した ITST 職員の存在である。これらベトナム人留学生を介することで、ベトナム側及び日本側の研究者双方のコミュニケーションは、言葉の違いがあっても関わらず概して良好であり、またベトナム側プロジェクト参加者へのベトナム語による説明と共同作業の実施が可能となった。プロジェクト活動費については、特に地すべりモニタリング実施にかかる費用負担の点で、2012年12月に承認された C/P ファンドに基づく ITST からの資金的貢献は著しい。プロジェクトに関わる事項を協議・決定する JCC 会議については、R/D での合意に基づいて毎年実施され、第1回（2012年3月23日）、第2回（2013年5月8日）、第3回（2014年8月1日）、第4回（2015年7月9日）、第5回（2016年6月24日）の計5回が開催された。
- (3) プロジェクトの促進要因としては、本邦長期研修参加者による貢献のほかに、2014年5月の「自然災害予防管理法」の施行など災害リスク管理にかかる法制度の整備が進んだこと、特定非営利活動法人 国際斜面災害研究機構（International Consortium on Landslides、以下 ICL）と ITST との間で既に研究協力関係が確立されていたこと、等が挙げられる。阻害要因として言及のあったのは、上述したとおりベトナム側からの希望による2012年の対象サイトの変更であり、ベトナム側のプロジェクト・ド

キュメントの承認（2012年12月）の遅れにつながった。これに関連して、C/P ファンドの承認、供与機材の調達及び免税のための A4 フォームの作成・提出についても影響があった。さらに、地すべり地形と危険斜面の判読に必要な空中写真、地図等の画像情報については軍の許可等が必要であったこと、また国境地帯での外国人による UAV 利用は原則認められなかったこと等も研究活動に対する制約となった。これに対してプロジェクトは、空中写真の代わりに、DSM による解析のため ALOS W3D データを購入・利用し、防衛省から画像データを入手する等して対応し、また MOT も軍など関係機関に公式レターを発出してプロジェクト活動を支援した。

3-4 インパクト

プロジェクトの現時点までのインパクトは中程度である。

- (1) プロジェクトの正のインパクトとして最も重要であるのは、上位目標（プロジェクトの終了3年～5年後にベトナム側で実現すべき目標）の達成に向けた活動の進展である。PDM Version 2（案）の上位目標は「開発された地すべり危険度評価技術と早期警報システムの社会的実用によりベトナムの幹線交通網及び都市・農村部の安全に貢献する」となっている。開発された技術の社会的実用については、統合ガイドラインが TCCS（ベトナムの当該セクターにおける技術基準）として採用され、斜面災害危険度評価の実施およびハイバン斜面での早期警報システムの実現に利用されることで、実現される。MOT としても、TCCS に向けた手続きを進める意向をもって ITST からの統合ガイドライン提出を待っている状況である。現時点においては、こうした社会的実用はまだ実現しているとは言えない。
- (2) PDM 使用に関する方法論を記述している JICA 評価ガイドラインに従い、現在の PDM Version 2（案）にある「Overall Objective」は「Overall Goal」に置き換えられるべきである。また、現在の上位目標にある「都市・農村部の安全」については、MOT、ITST の管轄外であることから、今回の終了時評価の機会に修正されることが望ましい。開発された斜面災害危険度評価の技術を適用して都市・農村部の安全に貢献することは MOT の職務ではなく、PDM Version 2（案）からの削除を検討する。
- (3) VLAT（ベトナム運輸セクター地すべり協会）は、2011年に署名された本プロジェクトの R/D で既に言及がみられ、その後プロジェクトによる2年以上の準備活動により、内務省の決定第591号に基づき2014年6月3日設立された。設立当初のメンバーは7名であったが、現在は地すべり管理（調査、設計、工事）に関係する研究機関、大学、企業から120名以上の研究者および技術者が VLAT の会員となっている。VLAT は定期的に地すべり技術フォーラム（Landslide Technical Forum、以下 LTF）を、第1回（2011年11月）、第2回（2013年5月8日）、第3回（2014年7月30日）、第4回（2015年7月8日）と、JCC に時期を合わせて開催している。

3-5 持続性

プロジェクトの持続性は比較的高いと見込まれる。

- (1) ベトナムにおける災害リスク管理のための政策・体制は、プロジェクト成果及び便益の持続に向けて適したものとなっている。プロジェクトの活動は、「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略 2020」、「自然災害予防管理法 (No. 33/2013/QH13)」、「気候変動への対応及び資源管理と環境保全の促進にかかる規則 (No. 24-NQ/TW)」といった政策などと整合しており、直近には、これら防災に係る政策の大きな変更は予見されない。ベトナムの地形的な事情、気候変動の影響等に起因する斜面崩壊への更なる対応に向けて、科学技術と研究開発の進展に対するプロジェクトの貢献を MOT も認識している。
- (2) ITST の組織的・人材的な観点からは、プロジェクト便益は維持される可能性が高い。プロジェクト期間中に 6 名の ITST 職員が日本において学位を取得（博士 1 名、修士 5 名）し、今後さらに 5 名の ITST 職員が博士を取得（課程博士 1 名、論文博士 4 名）することが見込まれる。プロジェクトによる長期及び短期研修により、ITST 職員の人材育成が進んだ。また、ITST の 5 ヶ年計画（2015-2020）である組織・業務改善計画には、ITST の下に地質工学・防災の専門機関を設立する計画が含まれており、こうした専門機関の設立により、斜面災害リスク評価を進める ITST の組織レベルの能力は引き続き向上していくことが見込まれる。
- (3) 技術的な観点からの持続性の見通しは高い。ITST はプロジェクトにより導入された機材（ハイバン斜面のモニタリングシステム、斜面崩壊実験設備、ベトナム用に改良されたリングせん断試験機等）を既に運用し管理している。プロジェクト終了後は、ITST はこれら機材の維持管理の責任機関として MOT から指定される必要があり、そうすれば ITST は引き続き機材を使用していく権利を得ることになる。また統合ガイドラインについては、ITST カウンターパート自身が作成を精力的に進めていることから、ガイドライン完成後は効果的に管理・使用され、さらに必要な際は ITST 職員自身によって更新されることが期待できる。また ITST はベトナム天然資源環境省（MONRE）地質科学・鉱物資源研究所（Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources、以下 VIGMR）とともに ILC の会員機関であり、プロジェクト終了後も、ICL から引き続き技術的なガイダンスが得られる見通しである。地すべり技術にかかるベトナム国内における他機関（VNU、VIGMR、地質・鉱山大学、民間セクター）との情報共有についても、主に VLAT を通して技術・経験の引き続きの共有が見込まれる。
- (4) 財政面における持続性の見通しを判断するのは不確かな部分もあり概して難しい。プロジェクト期間中は、ITST は 2012 年 12 月に承認された C/P ファンドによりプロジェクト活動経費をカバーしてきた。プロジェクト終了後は、機材の運用・維持（特にハイバン斜面のモニタリングシステム）を中心に活動に必要な資金の確保が大きな課題である。政府による年度予算配分を検討するとともに、機材の使用と維持管理のためにも、ITST は機材を他のプロジェクトや活動に活用する独自事業により資金や収益を確保し、利用していくことを検討する必要がある。

第4章 合同終了時評価調査の結果

4-1 評価5項目に関する結論

プロジェクトは、「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略 2020」や「自然災害予防管理法 (No.33/2013/QH13)」等のベトナムの防災政策と整合しており、その妥当性は引き続き高い。プロジェクトは予定の活動を着実に進めることでプロジェクト目標の達成が見込めることから、プロジェクトの有効性は高いと判断される。現在作成中の統合ガイドラインについては、2016年11月のプロジェクト終了時まで完了する予定である。幾つかの制約のためプロジェクト前半で生じた活動の遅れにも関わらず、プロジェクトは予定の技術開発を終えて現在は取りまとめの段階にあることから、プロジェクトの効率性も高いと判断できる。プロジェクトのインパクトは現時点では中程度と判断され、今後、統合ガイドラインが技術基準として採用されて地すべり危険度評価に活用されれば、上位目標にある社会的実用が実現することになる。プロジェクトの持続性については比較的高いと考えられる。政策・体制、組織・人材、および技術的な観点からは、プロジェクトの効果や便益は維持される可能性が高い。一方、財政的な観点から、ITSTはプロジェクト期間中の必要な予算を確保するために最大限の努力をしており、プロジェクト終了後も同様の努力を続けていくことが期待される。

4-2 提言

4-2-1 プロジェクト向け

- 1) プロジェクトは予定の活動（統合ガイドラインの作成と MOT への提出、論文の執筆、プロジェクト完了報告書の作成、最終ワークショップの開催など）を2016年11月までに完了すること。特に統合ガイドラインについては、完成と提出について残りの期間のスケジュール管理を行うとともに、その進捗を必要に応じて MOT に報告すること。
- 2) 供与機材については、日本で使用していた機材も含めて全ての機材が ITST に到着した。プロジェクトは中間レビュー時に出された提言の中で次の未対応の事項について対応すること。
 - a) プロジェクトにより供与された全ての機材に関し、協力期間終了後に供与機材の運用・維持を確実にするために必要な対策を取ること。
- 3) 中間レビュー時の提言である3項目（上述の a、後述の b および c）については、プロジェクトはプロジェクト管理ユニット（Project Management Unit、以下 PMU）レポートを通じてその対応、フォロー状況を定期的に関係者（JICA および MOT）に報告すること。

4-2-2 ITST 向け

- 1) プロジェクトの中で、地すべり災害リスク評価技術が開発・移転され、ハイバン斜面モニタリングシステムも運用が開始された。ITST は中間レビュー時に出された提言の中で次の未対応の事項につきフォローを行うこと。

- b) 地すべり早期警戒技術の活用と早期警報システムの活用に関する戦略を策定するためのプロポーザルを MOT に提案する。
 - c) 供与機材の持続的な活用計画（そのための人材計画も含む）に係るプロポーザルを MOT に提案する。
- 2) 上述の b)については、ハイバン地すべり計測と崩壊実験の結果により警報基準値の設定を含む技術が開発されたので、この技術を用いて ITST はハイバン斜面の警報基準値を提案すること。
 - 3) 上述の c)については、供与機材については強いオーナーシップと責任を持った MOT への提案が求められ、これら機材の利用権限が MOT から与えられる場合は、ITST は独自の調査・研究活動を通じた収益により（例えば、政府への予算要求のほか、援助機関と共同の新プロジェクトの形成、研究者や学生の教育用にシステムを開放して料金徴収する等）、使用・維持管理に係る費用を捻出することが期待される。特にハイバン斜面に設置したモニタリングシステムについては維持管理費用が多くかかることから、この点に考慮する。
 - 4) 出版、Web サイト、セミナー等を通じて、ITST の研究成果を交通セクターに限らず他の関連セクターへも共有し、広く成果の発現を目指すこと。

4-2-3 MOT 向け

- 1) ITST から統合ガイドラインの提出があった際は、必要な手続きを踏まえてそれらを速やかに技術基準として制定すること。
- 2) ITST から提出される、供与機材の持続的な活用計画、地すべり早期警戒技術と早期警報システムの活用に係るプロポーザルについては、速やかに決定を行うこと。また、ITST に対し、引き続き供与機材の使用と維持管理権限を与えること。
- 3) 上述のとおり、一部供与機材の維持管理については費用がかかることから、MOT の努力による計上予算の措置が期待される。

4-2-4 JICA 向け

ベトナム側機関からは、本プロジェクトを継承、発展させた斜面崩壊リスク評価技術を適用するための協力につき、JICA への期待が示された。

4-3 教訓

- 1) 長期研修による ITST 職員の能力強化は、プロジェクトの顕著な促進要因となった。プロジェクトの初期段階での人材育成は、プロジェクト後半でプロジェクトの効率的な実施に貢献する。プロジェクト初期段階での職員の不在は ITST の通常業務に影響を与えることとなったが、こうした研修は ITST の持続的な研究発展のための投資と考えることが出来る。

- 2) PDM の更新については中間レビュー以降、提案・議論が続いてきたが、終了時評価時点まで正式に手続きが取られることはなかった。PDM の改訂は、JCC の場で決定がなされれば、それに応じた然るべき対応がプロジェクトにより速やかに取られることが重要である。

付 属 資 料

1. プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM) Version 2 (和訳版は無し)
2. 終了時評価調査の日程
3. 面談者リスト
4. 供与機材
5. 本邦研修
6. カウンターパートの配置
7. プロジェクト活動費
8. 成果グリッド (指標の達成度)
9. 統合ガイドラインの構成
10. 5項目に基づく評価グリッド
11. MINUTES OF MEETINGS

添付 1: プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM)

PDM Version 2 (Aug. 1, 2014)

Beneficiaries: MOT and ITST/Highway, railway design companies and management agencies/passengers and their economic activities between Northern and Southern regions of Vietnam linked by transport arteries/urban and local communities along Transport Arteries.

Target areas: Hai van Station landslide in the National Railways from Hue to Da Nang and Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Thanh My
Project Period: Nov. 7, 2011- Nov. 6, 2016 (5 years)

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Objective Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam.</p> <p>Project Purpose Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.</p> <p>Outputs 1. Wide-area landslide mapping and identification of landslide risk area is completed. 2. Landslide risk assessment technology based on soil testing for computer simulation is developed. 3. Early warning technology based on landslide monitoring is developed. 4. Integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed.</p>	<p>1. Early warning system in Hai van landslide area is established by using technology and equipment of the project. 2. Landslide risk slopes is identified and assessed both within and outside the target areas.</p> <p>1. Landslide risk such as area, depth, volume, speed of landslide motion is identified by incorporating results of mapping, testing and monitoring. 2. Capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.</p> <p>1-1. Landslide distribution map along Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Kham Duc, and Hai van Pass area and National Highway No.6 at Hoabinh province. 1-2. Long-term activated landslide area is identified out of the wide-area mapping in target areas mentioned above. 1-3. No. of ITST staff who are trained to detect landslide risk. 2-1. Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of soil taken from the target landslides. 3-1. Monitoring system is equipped with data gathering and real time transmitting system. 3-2. Landslide motion data is accumulated and analyzed. 3-3. The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test. 4-1. Integrated guidelines are submitted to MOT for approval as a reference material.</p>	<p>1. Annual report of ITST 2. Annual report of ITST</p> <p>1. Progress report of the project. 2. Number of engineers and students awarded master or doctor degree.</p> <p>1-1. Landslide distribution map made by the project. 1-2. Progress report of the Project / Thesis by long-term training participants. 1-3. Progress reports of the Project</p> <p>2-1. Progress report of the Project / Test result and simulation result by the Project.</p> <p>3-1. Progress reports of the Project 3-2. Progress reports of the Project 3-3. Progress reports of the Project</p> <p>4-1. Progress report of the Project 4-2. Integrated guidelines for landslide risk assessment prepared by the Project</p>	<p>MOT will adopt outcomes of research to incorporate early warning systems of Vietnam railway.</p> <p>No major natural disaster will occur to affect the research activities of the Project.</p>
<p>Activities Activities for Output (1) 1-1. Identification of previous landslide sites from aerial photographs and satellite image data. 1-2. Identification of the precursor stage of landslides by the pattern analysis of digital surface model (DSM) of forested areas. 1-3. Formation of landslide risk map based on detailed field investigation and analytical model such as Analytical Hierarchy Process method (AHP), susceptibility evaluation by Fuzzy method. 1-4. Development of the technology to visualize the feature of landslide.</p> <p>Activities for Output (2) 2-1. Development of undrained dynamic-loading ring shear apparatus. 2-2. Evaluation of the initiation mechanism and the dynamics of post-failure motion of the targeted landslides. 2-3. Development of hazard assessment technology of the precursor stage of landslides.</p> <p>Activities for Output (3) 3-1. Selection of pilot area for landslide monitoring based on the field investigation. 3-2. Development of the monitoring system for rainfall, groundwater, earthquake, and slope movement. 3-3. Establishment of early warning system suitable for the region based on the landslide experiments with artificial rains.</p> <p>Activities for Output (4) 4-1. Prepare integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology based on the Activities (1) – (3) 4-2. Conduct workshops, research meetings and conferences for information dissemination.</p>	<p>Japanese Side Human Resource • Long-term Expert - Project coordinator - Project research and capacity development • Short-term Experts - Landslide mapping - Landslide testing - Landslide monitoring - Education and capacity development - Other area upon necessity Equipment - Undrained dynamic loading ring shear apparatus - Portable direct shear apparatus - Permeability testing apparatus and other apparatuses to investigate soil physical parameters - Robotic Total Station set - Global Navigation Satellite System (GNSS) - Extensometer Monitoring System for Hai van Landslide - Borehole inclinometer - In place inclinometer system - Pack tube for drilling - Data acquisition system and pore pressure sensors - Landslide experiment monitoring system - Landslide experimental flume - Personal Computers - Landslide simulation software (LS-Rapid) - AdCalc 3D software Counterparts Training - Training in Japan</p>	<p>Vietnamese Side Human Resource • Project Director • Project Manager • Researchers/administrators - MOT - ITST Facility and materials • Office space with necessary office equipment (furniture, air conditioner internet, telephone, electricity, etc.) • Construction of building for landslide flume experiment • Maintenance of machinery, Electricity, water for experiment. Services and information • Available data (including maps and photographs) and information</p>	<p>Pre-conditions • MOT gains the permission from the Ministry of Defense for air photos. • Landslide Technical Forum (LTF) is established.</p>

添付 2: 終了時評価調査の日程

No	日付	団長 / 評価計画 / JST オブザーバー	評価分析	ベトナム側評価委員
1 st	6月 8日 水		13:25 ハノイ着 16:00 JICA ベトナム事務所打合せ	
2 nd	9日 木		09:00 ITST 先乗り調査における終了時評価に係る説明 10:00 ITST インタビュー (プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネジャー、WG リーダー)	
3 rd	10日 金		09:00 MOT における合同評価委員との打合せ 13:30 VIGMR ヒアリング	09:00 MOT における合同評価委員との打合せ
4 th	11日 土		評価報告書 (案) 作成	
5 th	12日 日		評価報告書 (案) 作成	
6 th	13日 月		09:00 VLAT ヒアリング 13:30 VNU 地学部ヒアリング 14:15 VNU 本部ヒアリング	
7 th	14日 火		09:00 ITST の設備・機材の視察 13:30 VJEC ヒアリング	
8 th	15日 水		06:35 ハノイ発ダナン行 (VN7161) 09:00 ITST ダナン支所インタビュー 13:30 ダナン鉄道管理会社ヒアリング	
9 th	16日 木		09:00 フェ省北ハイバン森林管理事務所ヒアリング 10:15 Lang Co 軍駐屯所ヒアリング 13:30 ハイバン駅長ヒアリング	
10 th	17日 金	18:50 ダナン着 (評価計画) 09:10 ハイバン斜面調査	09:10 ハイバン斜面調査 17:20 ダナン発ハノイ行 (VN172)	
11 th	18日 土	15:30 ダナン発ハノイ行 (評価計画)	評価報告書 (案) 作成	
12 th	19日 日	12:15 ハノイ着 (JST オブザーバー) 20:00 ハノイ着 (団長)		
13 th	20日 月	10:00 ITST における調査団内部打合せ 13:30 ITST におけるキックオフ会議および評価報告書 (案) 説明		13.30 ITST におけるキックオフ会議および評価報告書 (案) 説明
14 th	21日 火	09:00 評価報告書 (案) にかかるとの協議 13:30 第 4 回人工斜面と降雨装置による室内崩壊実験		
15 th	22日 水	09:00 ベトナム・日本 SATREPS 報告会議 16:30 MOT 副大臣表敬		
16 th	23日 木	09:00 リンクセン断試験機視察 09:45 M/M 及び評価報告書 (案) の最終化 13:30 VIGMR および VNU への訪問ヒアリング 14:00 MOT において合同評価委員打合せ 16:00 M/M 及び評価報告書 (案) の最終化		14:00 MOT において合同評価委員打合せ
17 th	24日 金	09:00 第 5 回 JCC および M/M 署名 15:00 日本大使館報告		09:00 第 5 回 JCC および M/M 署名
18 th	25日 土	帰国		

添付 3: 面談者リスト

ベトナム側			
1) カウンターパート機関 (ITST および ITST ダナン支所)			
1	Assoc. Prof. Doc. Nguyen Xuan Khang	Director General of ITST (Project Director/WG1 Leader)	6/9,15,20
2	M.Sc. Dinh Van Tien	Director of Planning and Project Management Division, ITST (Project Manager/WG2 Leader)	6/9,10,13-15,20-23
3	Msc. Bui Ngoc Hung	Chief, Research & Development – Standards and International Cooperation Dept. ITST	6/9,10,13
4	Msc. Nguyen Kim Thanh	Officer, Planning and Project Management Division, ITST (Project Secretary/WG3)	6/9,10,13-17,20-23
5	Msc. Lam Huu Quang	Director of Road Lab No.1, ITST (WG3 Leader)	6/9,14,20
6	Msc. Huynh Dang Vinh	Director of Geo-Technical Science and Technology Center, ITST (WG4 Leader)	6/9,13,20
7	Ms. Pham Thi Chien	International Cooperation Division, ITST (WG4)	6/9
8	Mr. Do Ngoc Ha	Deputy Director of International Cooperation Division, ITST (WG4)	6/9,14,16,17
9	Mr. Tran Dang Ninh	Head of Sub-ITST (WG4)	6/15
10	Mr. Phan Duy Tho	Researcher, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/15-17
11	Mr. Nguyen Van Thao	Researcher, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/17
12	Mr. Nguyen Minh Duc	Worker, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/17
13	Mr. Luu Nguyen Minh Tuan	Staff, Lab No.1	6/21
2) 関係機関 (MOT, VIGMR, VLAT, VNU, VJEC, Railway Management Joint stock Company, Forestry Management Unit, Lang Co Military Station, Hai Van Station)			
1	Mr. Nguyen Ngoc Thuyen	Deputy Director General, ICD, MOT (Evaluator)	6/10,20,23
2	Mr. Do Hung	Officer, ICD, MOT (Evaluator)	6/10,23
3	Mr. Tran Tan Van	Director of VIGMR, MONRE	6/10
4	Mr. Nguyen Quoc Dinh	Chief of Science, Technology & International Dept. VIGMR, MONRE	6/10,23
5	Mr. Huynh Dang Vinh	President of VLAT (ITST)	6/13
6	Mr. Dinh Van Tien	Secretary of VLAT (ITST)	6/13
7	Mr. Nguyen Quoc Hung	Founding member of VLAT (former Deputy Director of VJEC)	6/13
8	Ms. Le Thi Phong	Member of VLAT (Director of Consulting Center for Bridge and Road)	6/13
9	Mr. Bui Ngoc Hung	Founding member of VLAT (ITST)	6/13
10	Mr. Huynh Thanh Binh	Founding member of VLAT (ITST)	6/13,14
11	Assoc. Prof. Do Minh Duc	Head of Int. Relations and Administration Office, Faculty of Geology, VNU	6/13
12	Prof. Dr. Mai Trong Nhuan	Chairman, VNU Council for Quality Assurance, VNU	6/13
13	Mr. Nguyen Dinh Thanh	Deputy Director, R&D Center, VJEC	6/14
14	Ms. Do Ngoc Trung	Standing Deputy General Director, VJEC	6/14
15	Mr. Do Thi Hong Tuyen	Office Manager, VJEC	6/14
16	Mr. Kieu Thuong	Deputy Director of Railway Management Jointstock Company	6/15
17	Mr. Tran Van Loc	Director of North Hai Van Forestry Management Unit in Hue Province	6/16
18	Mr. Pham Van Tuan	Vice General of Lang Co Military Station	6/16
19	Mr. Ho Thang Vinh	Vice Head, Lang Co Military Station	6/16
20	Mr. Trinh Van Thanh	Director of Hai Van Station	6/16
21	Mr. Dang Quang Khang	VNU	6/20,21
22	Dr. Le Quoc Hung	Vice Director, VIGMR	6/23
23	Prof. Mai Trong Nhuan	Chairman, VNU Council for Quality Assurance National Distinguished Expert, VNU	6/23
日本側			
1) プロジェクト			
1	Prof. Kyoji Sassa	Executive Director, ICL (WG1 and 3 Leader)	5/30,6/20-23
2	Prof. Hirotaka Ochiai	Executive Director, JAFTA (WG4 Leader)	5/30,6/21-23
3	Mr. Masaru Iizuka	Project Coordinator	6/9-17,20-23
4	Ms. Le Thi Mai Lien	Project Coordinator Assistant	6/9-17,20-23
5	Dr. Toyohiko Miyagi	Professor, Department of Regional Management, Tohoku-Gakuin University	6/20-22
6	Dr. Shiho Asano	Chief of Laboratory, FFPRI	6/20-23
2) JICA 事務所			
1	Mr. Tsuyoshi Kanda	Senior Project Formulation Advisor, JICA Vietnam Office	6/9,17,20,21
2	Ms. Tran Mai Anh	JICA Vietnam Office	6/9,20,21

添付 4: 供与機材

2016年6月時点

No	機材名	スペック・メーカー	数	金額 (JPY)	配達日	ベトナムでの使用場所
1	トータルステーション	Leica TM30.05	1	3,990,000	2015/5/23	ITST (2013年3月に森林総研に導入、その後ITSTに移管)
2	トータルステーション用ソフトウェア	Leica GeoMos Monitor, etc.	1	840,000	2016/6/18	ITST (2014年1月に森林総研に導入、その後ITSTに移管)
3	地すべりシミュレーション用ラップトップPC	Sony Vaio SVPI1321A2J	1	232,190	2014/2/24	ITST (地すべりシミュレーション研究及び研修)
4	地すべりシミュレーション用ラップトップPC	Sony Vaio VPCZ23AJ	2	671,580	2013/12/23	ITST (地すべりシミュレーション研究及び研修)
5	地すべりシミュレーション用ラップトップPC	LS-RAPID Ver.2.01, Eng.	2	357,000	2016/6/19	ITST (2012年3月にICLに導入、その後ITSTに移管)
6	ハイバン計測用ボーリング用パックチューブ	Miakai Co.	1	4,286,400	2014/7/22	ITST ダナン支所 (ハイバン斜面掘削に利用)
7	ハイバン計測地用伸縮計*	Osasi Technos	1	11,233,750	2014/6/22	ハイバン斜面
8	斜面解析ソフトウェア	AdCalc 3D	1	1,080,000	2014/7/19	ITST (斜面の3次元安定度解析)
9	地すべり運動シミュレーションソフトウェア	LS-Rapid ver.2. Eng.	4	734,400	2014/4/11 2015/8/15 2015/8/6	ITST (地すべりシミュレーション)
10	ベトナム 3D 地形データ	NTT: ALiOS 3D Geographic Data	1	5,014,872	2015/1/15	ITST (地すべり危険度評価に使用)
11	GPS 観測システム (一式) (GNSS)	Trimble NetR9 Receiver x 3 (固定用), R6 x 2 (移動用)	5	14,283,000	2014/12/5	ITST (ハイバン斜面地すべりモニタリング)
12	土壌せん断試験機 (一式)	Marui MIS-233-1-09	1	2,658,000	2014/11/28	ITST リングせん断試験機実験室 (RSA Lab)
13	トータルステーション観測システム (一式)	Leica TM30.05	1	5,933,442	2014/11/7	ハイバン斜面 (TSH)
14	挿入型孔内傾斜計および孔内伸縮計 (一式)	OYO, Digital Q-tilt 6000 etc.	1	3,270,000	2015/1/6	ハイバン斜面 ボアホールハット (BHH)
15	現場一面せん断試験 室内兼用型一式	Marui	1	2,205,000	2015/1/12	ITST RSA Lab
16	マッピング GIS 解析ソフト	Arc GIS10.1 / Spatial, 3D Analysis	1	1,695,600	2016/6/20	ITST (2015年5月に東北学院大学に導入、その後ITSTに移管)
17	土壌物性計測セット	Daiki DIK-3343 etc.	1	4,798,165	2015/2/13	ITST 人工斜面崩壊実験室 (Flume Lab)
18	人工地すべり装置用データ収録システム	True Corp	1	3,974,000	2015/3/16	ITST Flume Lab
19	ハイバン計測用データ転送解析 Web 表示システム	Godai Corp	1	4,965,500	2015/4/3	ITST 及びハイバン斜面
20	空中写真実体鏡	TOPCON MS27(2)	2	723,600	2015/5/30	ITST (広域地すべりマッピングを用いた危険度評価に使用)
21	人工斜面崩壊実験装置設計図	Kyowa Giken	1	1,814,400	2014/12/10	ITST (データがITSTに送られ、ベトナム用に調整)
22	ハイバン計測用伸縮計用プーリーと取付金具	Prototype for production (consumables)	1	183,600	2014/12/29	ITST ダナン支所
23	ハイバン計測地掘削用マッドオイル	A&N, GX4000	2	119,229	2015/3/5	ハイバン地すべり掘削に利用
24	土壌試験用化学天秤	Dell Latitude E7440	2	350,300	2015/3/16	ITST (斜面崩壊実験に利用)
25	ラップトップ PC (現地調達)	Dell XPS8700	3	896,553	2015/3/26	ITST およびITST ダナン支所
26	卓上 PC (現地調達)	Sony PXXW-X160	2	937,572	2015/3/26	ITST およびITST ダナン支所
27	人工地すべり記録用ビデオカメラ (現地調達)	Nikon D5300 Kit	3	3,371,118	2015/3/26	ITST (斜面崩壊実験の記録用)
28	人工地すべり記録用デジタルカメラ (現地調達)	GE Druck-PDCR1830	3	540,705	2015/3/26	ITST (斜面崩壊実験の記録用)
29	人工地すべり計測用隙水圧センサー	Marui MIS-233-1-68	30	3,624,000	2015/5/26	ITST Flume Lab (斜面崩壊実験に利用)
30	リングせん断試験機 (ICL2)	Marui MIS-233-1-68 (2 cameras for 1 set)	1	27,330,000	2015/6/15	ITST RSA Lab
31	監視カメラ及びデータ転送システム	OYO, LinQ-Tilt	2	629,800	2015/6/26	ハイバン斜面
32	固定式孔内傾斜計	Konica Minolta, Bizhub (C221)	1	6,485,000	2016/2/23	ハイバン斜面、BHHで深度80mに設置
33	多機能カラーコピー機 (現地調達)	TV led 75 4K 3D Sony	1	480,387	2014/11/12	ITST プロジェクト事務所
34	大型モニター用スクリーン (現地調達)		1	413,174	2015/9/17	ITST プロジェクト事務所
合計				120,122,337		

出典) プロジェクト提供による6月10日時点の最新のデータ

注) JICA 予算による供与機材のみ掲載。この他 JST 予算による日本国内での調達機材もある。

*) このパッチは、地下水位センサー (BHH) に設置、雨量計、Long-span 伸縮計 (Lex)、Short-span 伸縮計 (Sex) を含む。

スキーム	氏名	WG および担当	期間	研修・訪問先
JICA 長期研修	1 Mr. Do Ngoc Ha	WG4, Researcher (Geo-Technical Science and Technology Center)	2012/10/1 - 2014/9/30	島根大学 (修士)
	2 Mr. Le Hong Luong	WG2, Researcher (Specialized Institute of Road and Aerodrome)	2013/4/1 - 2016/3/31	東北学院大学 (博士)
	3 Mr. Doan Huy Loi	WG3, Researcher (Geo-Technical Science and Technology Center)	2013/4/1 - 2015/3/31	京都大学 (修士)
	4 Mr. Pham Van Tien	WG3, Researcher (Transport Construction Quality Testing Center)	2013/4/1 - 2015/3/31	京都大学 (修士) 続けて博士課程*に進学
	5 Ms. Pham Thi Chien	WG4, Researcher (Specialized Institute of Bridge and Tunnel)	2013/10/1 - 2015/9/30	島根大学 (修士)
	6 Mr. Vu The Truong	WG4, Researcher (Specialized Institute of Road and Aerodrome)	2013/10/1 - 2015/9/30	静岡大学 (修士)
	7 Mr. Dang Quang Khang	Vietnam National University	2012/10/1 - 2015/9/30	京都大学 (博士) **
	8 Mr. Nguyen Duc Ha	VIGMR, MONRE	2016/4 - 2019/3	京都大学 (博士) *
JICA 短期研修	1 Mr. Dinh Van Tien	Project Manager, WG2-Leader (Director of Planning and Project Management Division), ITST	2013/6/1 - 2013/6/21 2014/10/27 - 2014/11/14 2015/5/29 - 2015/6/17 2016/5/11 - 2016/5/31	東北学院大学 (地すべり地形地図化とその危険度評価技術) プロジェクト期間中に論文博士取得の予定
	2 Mr. Lam Huu Quang	WG3-Leader, (Director of Road Lab.No1), ITST	2013/11/10 - 2013/11/30 2014/2/10 - 2014/3/1 2015/4/16 - 2015/5/8	ICL (高圧リングせん断試験機を用いた研修)
	3 Mr. Ngo Doan Dung	WG2, (Vice Director of Planning Dept.) ITST	2013/12/3 - 2013/12/24 2014/7/3 - 2014/7/23 2016/6/1 - 2016/6/20	東北学院大学 (地すべり地形地図化とその危険度評価技術)
	4 Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Secretary of ODA PMU (Planning and Project Management Division) ITST	2014/8/29 - 2014/9/30	ICL (高圧リングせん断試験機を用いた研修)
	5 Mr. Doan Huy Loi	WG3 Geotechnical Engineer (Geotechnical Science and Technology Center)	2015/4/16 - 2016/5/12 2016/5/29 - 2016/6/19	ICL (高圧リングせん断試験機を用いた研修)
	6 Mr. Hoang Tuan Nam	WG3	2015/4/16 - 2015/5/8 2015/8/1 - 2015/8/30	ICL (高圧リングせん断試験機を用いた研修)
	7 Mr. Do Ngoc Ha	WG4, International Cooperation Dept.	2015/12/1 - 2015/12/26 2012/12/3 - 2013/12/16 2013/2/7 - 2013/2/20 2013/3/8 - 2013/3/14	つくば国際センター 京都大学
出張	1 Mr. Doan Huy Loi	WG3	2013/2/7 - 2013/2/20 2013/3/8 - 2013/3/14	京都大学
	2 Mr. Pham Van Tien	WG3	2012/12/3 - 2013/12/16 2013/2/7 - 2013/2/20 2013/3/8 - 2013/3/14	京都大学
	3 Mr. Le Hong Luong	WG2	2013/2/17 - 2013/2/22	東北学院大学
	4 Mr. Vu The Truong	WG4	2013/4/21 - 2013/4/26	静岡大学
	5 Ms. Pham Thi Chien	WG4	2013/6/16 - 2013/6/18	島根大学
	6 Mr. Tran Dang Ninh	ITST Sub (central) Director	2013/11/18 - 2013/11/23	斜面被害危険度評価技術
JICA 代表者 会議 (2013 年京都) 参 加	1 Assoc. Prof. Hoang Ha	MoT, Director of Science and Technology		
	2 Mr. Tran Quoc Tean	MoT, Vice Director of Transport Infrastructure Department		
	3 Mr. Tran Thanh Liem	MoT, Officer of Planning and Investment		
	4 Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director		
5 Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST			

第3回世界地すべりフォーラム	1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, General Director, Project Director	2014/6/1 - 2-14/6/7	第3回世界地すべりフォーラム (北京)
	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
ICL 代表者会議 (2015 年仙台) 参加	1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director	2015/3/11 - 2015/3/15	ICL 代表者会議
	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
	3	Mr. Dinh Van Tuan	ITST, Chief of Personnel Management Division		
	4	Mr. Huynh Dang Vinh	ITST, Director of Geotechnical Science and Technology Center		
	5	Mr. Hoang Ha	MOT, Director of Science and Technology Dept.		
	6	Mr. Nguyen Ngoc Hai	MOT, Science and Technology Dept.		
ICL 代表者会議 (2016 年京都) 参加	1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director	2016/3/8 - 2016/3/13	ICL 代表者会議
	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
	3	Mr. Tran Van Thanh	Director of Financing and Accounting, ITST		
	4	Mr. Bui Ngoc Hung	Director of Standards, Science and International Cooperation Division, ITST		
	5	Mr. Lam Huu Quang	Director of Road Lab.No1, ITST		
	6	Mr. Huynh Dang Vinh	ITST, Director of Geotechnical Science and Technology Center		
実験器具使用研修	1	Mr. Lam Huu Quang	WG3-Leader, Director of Road Lab.No1, ITST	2014/6/16 - 2014/6/29	ICL (高圧リングせん断試験機の使用とデータ解析方法)
	2	Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Project Secretary, Researcher (Planning and R&D Management) ITST	2014/6/16 - 2014/6/29	
日本地すべり学会打合せ	1	Mr. Huynh Thanh Binh	WG4, Vice Director, Center of Geotechnical Science & Technology	2014/8/17 - 2014/8/30	森林総合研究所
	1	Mr. Dinh Van Tien	WG2 leader, Director of Planning, R&D Magt. & Int. Division	2016/2/4 - 2016/2/11	
UAV 撮影研修	1	Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Project Secretary, Researcher (Planning and R&D Management) ITST	2016/4/8 - 2016/4/21	東北学院大学 (地すべり地形図化とその危険度評価技術) (UAV 撮影研修と撮影写真を用いた微細地形変化の PIV 移動計測)
	2	Mr. Doan Huy Loi	WG3, Geotechnical Engineer	2016/4/8 - 2016/4/21	

出典) 終了時評価調査の際にプロジェクトより提供

注) JICA 予算による派遣のみ記載。このほか JST 予算での派遣もある。

*)については日本政府による国費留学、**)については JST 予算による長期研修、その他の長期研修については全て JICA 予算による長期研修。

添付 6: カウンターパートの配置

2016年6月

No	氏名	組織	ポジション	プロジェクトにおける活動	本邦研修
1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST ○	Director General	Project Director / WG1 Leader	短期研修
2	Msc. Dinh Van Tien	ITST ○	Director of Planning and Project Management Division	Project Manager / WG2 Leader / WG1	短期研修
3	Msc. Lam Huu Quang	ITST ○	Director of Road Lab No.1	WG3 Leader / WG1	短期研修
4	Msc. Huynh Dang Vinh	ITST ○	Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4 Leader / WG1	
5	Doc. Do Huu Thang	ITST	Vice Director General	WG1	
6	Assoc. Prof. Doc. Nguyen Huu Tri	ITST	Expert	WG1	
7	Msc. Bui Ngoc Hung	ITST ○	Director of R&D Standards and Int. Cooperation Dept.	WG1	
8	Dr. Dao Huy Hoang	ITST	Director, Training & Information Center	WG1	
9	Dr. Tran Ngoc Huy	ITST	Deputy Director, Specialized Institute of Road and Aerodrome	WG1	
10	BA. Tran Van Thanh	ITST	Director of Finance and Accounting	WG1	
11	Master of Law. Dinh Van Tuan	ITST	Director of Personnel – Administrative	WG1	
12	BA. Nguyen Van Thuy	ITST	Official Science and International Cooperation Division	WG1	
13	MBA. Nguyen Thi Thanh Binh	ITST	Finance and Accounting	WG1	
14	Eng. Pham Quang Hieu	ITST	Official Science and International Cooperation Division	WG1	
15	Msc. Ngo Doan Dung	ITST	Vice Director of Planning and Project Management Division	WG2	短期研修
16	Eng. Ta Minh Son	ITST	Researcher	WG2	
17	Eng. Bui Ngoc Nam	ITST	Researcher	WG2	
18	Msc. Le Hong Luong	ITST ○	Researcher	WG2	長期研修 (Ph.D.)
19	Eng. Nguyen Thanh Tuan	ITST	Researcher	WG2	
20	Msc. Pham Thanh Hai	ITST	Researcher	WG2	
21	Eng. Nguyen Van Khoa	ITST	Researcher	WG2	
22	Msc. Tran Thi Thuy Anh	ITST	Researcher	WG2	
23	Msc. Nguyen Kim Thanh	ITST ○	Researcher / Planning and Project Management Division	WG3 / Project Secretary	短期研修
24	Eng. Nguyen Quang Du	ITST	Researcher	WG3	
25	Msc. Dang Minh Hoang	ITST	Researcher	WG3	
26	Eng. Doan Huy Loi	ITST	Researcher	WG3	長期研修 (M.Sc.)
27	Eng. Pham Van Tien	ITST ○	Researcher, Quality Control Center for Transport Construction	WG3	長期研修 (M.Sc.及び Ph.D.)
28	Eng. Hoang Tuan Nam	ITST ○	Researcher, Planning and Project Management Division	WG3	短期研修
29	Eng. Dinh Trong Than	ITST	Researcher	WG3	
30	Eng. Nguyen Chi Minh	ITST	Researcher	WG3	
31	Eng. Phan Van Chuong	ITST	Researcher	WG3	
32	Msc. Cao Anh Tuan	ITST	Researcher	WG3	
33	Eng. Tran Dang Ninh	ITST	Director of Sub-ITST	WG4	
34	Msc. Huynh Thanh Binh	ITST	Vice Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4	
35	Eng. Nguyen Van Hung	ITST	Head of Consulting & Supervision, Survey and Site Experiments	WG4	
36	Msc. Do Ngoc Ha	ITST ○	Researcher, Vice Chief, R&D Standard and Int. Cooperation Dept.	WG4	長期研修 (M.Sc.)
37	Eng. Dang Thanh Vu	ITST	Researcher	WG4	長期研修 (M.Sc.)
38	Eng. Pham Thi Chien	ITST ○	Researcher, R&D Standard and Int. Cooperation Dept.	WG4	
39	Msc. Nguyen Thanh Lap	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
40	Eng. Dao Duy Phuc	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
41	Eng. Nguyen Van Tham	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
42	Eng. Vu The Truong	ITST ○	Researcher, In statute of Road and Aerodrome	WG4	長期研修 (M.Sc.)
43	Eng. Pham Van Duong	ITST	Researcher	WG4	
44	Eng. Duong Thi Thanh Ha	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
45	Eng. Phan Duy Tho	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
46	Msc. Nguyen Duc Thien	ITST	Researcher	WG4	
47	Msc. Chu Quoc Dung	ITST	Researcher	WG4	
48	Eng. Bui Anh Tuan	ITST	Researcher	WG4	
49	Eng. Mai Van Nam	ITST	Researcher	WG4	
50	Eng. Hoang Van Dung	ITST	Researcher	WG4	
51	Eng. Vu Kim Tra My	ITST	Researcher	WG4	

出典) 2015年7月8日のJCC会議での名簿を基に更新。

注) ハイライト ■ は、終了時評価中にインタビューを実施した C/P。○は質問票を記入・提出した C/P。

添付 7: プロジェクト活動費

日本側 (現地業務費)

No	項目	2011年	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	合計
1	一般業務費 (車輛借上、空中写真・地形図、通訳、文具)	N/A	12,997	36,884	31,526	33,172	114,579	
2	航空賃 (中部ペトナム出張、長期研修員調査渡航など)	N/A	13,603	13,656	13,021	13,043	53,323	
3	旅費 (C/P 本邦出張時や専門家調査時の宿泊・日当)	N/A	13,072	7,814	21,881	14,655	57,422	
4	謝金 (プロジェクト秘書雇用、調査時補助員)	N/A	811	1,303	10,135	9,854	22,103	
5	会議費 (JCC、LTF 開催時の昼食)	N/A	0	1,189	3,454	2,410	7,053	
6	コンサルタント経費 (機器設置工事入札用 TOR 資料作成)	N/A	0	11,093	1,592	0	12,685	
7	工事費 (ITST 実験棟の内装工事)	N/A	0	7,061	0	0	7,061	
	合計		40,483	79,001	81,609	73,134	274,228	

(通貨: USD)

出典) 終了時評価調査の際にプロジェクトより提供

ペトナム側

No	項目	C/P ファンド合計	2013年支出	2014年支出	2015年支出	2016年支出 (1月~5月)	2016年5月31日までの 支出合計
A	プロジェクト形成 (プロジェクト・ドキュメント完成)	280,000,000	280,000,000	-	-	-	280,000,000
B	プロジェクト実施経費	4,337,577,996	1,018,000,000	1,337,565,439	1,343,327,017	93,248,504	3,792,140,960
I	プロジェクト管理費	724,008,180	326,087,349	253,000,000	95,690,488	39,298,680	714,076,517
1	PMU 給与・手当	544,008,180	282,500,000	168,000,000	60,000,000	33,508,180	544,008,180
2	プロジェクト事務所経費	180,000,000	43,587,349	85,000,000	35,690,488	5,790,500	170,068,337
II	4 ワーキンググループ活動費	1,778,584,031	381,598,311	764,993,500	418,649,000	92,493,531	1,657,734,342
1	給与・残業・手当	729,084,031	128,400,000	382,993,500	150,000,000	67,690,531	729,084,031
2	事務用品	20,000,000	11,194,000	4,000,000	3,000,000	-	18,194,000
3	材料費	26,676,311	26,676,311	-	-	-	26,676,311
4	手当	920,323,689	176,477,000	350,000,000	250,000,000	24,803,000	801,280,000
5	臨時雇用	62,500,000	25,735,000	25,000,000	11,765,000	-	62,500,000
6	コピー代	20,000,000	13,116,000	3,000,000	3,884,000	-	20,000,000
III	ハイバン斜面モニタリングシステム維持管理費	964,190,933	-	200,186,500	520,000,000	60,655,004	780,841,504
	発電機	-	-	25,000,000	-	-	25,000,000
	配電線	-	-	44,000,000	-	-	44,000,000
	電気代	-	-	-	40,000,000	-	40,000,000
	通信費	-	-	19,800,000	30,000,000	7,540,004	57,340,004
	機材保全	-	-	44,516,500	200,000,000	53,115,000	297,631,500
	植生の剪定	-	-	66,870,000	250,000,000	-	316,870,000
IV	プロジェクト事務所建設・設置費	370,794,852	263,928,340	79,385,439	27,481,073	-	370,794,852
1	建設費	265,244,852	231,727,727	29,385,439	4,131,686	-	265,244,852
2	事務所設置費	105,550,000	32,200,613	50,000,000	23,349,387	-	105,550,000
V	打合せ・セミナー・会議	100,000,000	46,386,000	40,000,000	13,614,000	-	100,000,000
VI	その他	400,000,000	-	-	267,892,456	32,000,000	299,892,456
C	臨時支出	433,757,800	-	-	-	-	-
	合計	5,051,335,796	1,298,000,000	1,337,565,439	1,343,327,017	224,447,215	4,203,339,671

(通貨: VND)

出典) 終了時評価調査の際に ITST より提供

添付 8: 成果グリッド (指標の達成度)

2016年6月		現在の進捗、これまでの実績		アセスメント
上位目標	要約	指標	現在の進捗、これまでの実績	アセスメント
開発された地すべり危険度評価技術と早期警報システムの社会的実用によりベトナムの幹線道路及び都市・農村部の安全に貢献する。	1. Early warning system in Haiwan landslide area is established by using technology and equipment of the project. 2. Landslide risk slopes is identified and assessed both within and outside the target areas.	1. Landslide risk such as area, depth, volume, speed of landslide motion is identified by incorporating results of mapping, testing and monitoring. 2. Capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.	<ul style="list-style-type: none"> ハイバン駅周辺の地すべり地では、トータルステーションによる地すべり全体の挙動モニタリング・データ転送により地すべり早期警戒システムが設置された。MOTはプロジェクト終了後どのように設置機材を維持管理していくかについて決定する必要がある。またITSTはガイドラインに基づいて警報発令基準値を設定し、当該基準値は然るべき手続きにより承認されることが必要である。 本研究を契機に2014年にVLAT (ベトナム運輸セクター地すべり学会) が設立され、ITSTだけでなく同国の研究・政府機関にプロジェクトの研究結果・情報が共有されることで、ベトナムにおける自立的な地すべり研究振興が期待できる。 地形班、予測班、計測班とも、2015年度末で技術開発の当初目的を達成した。最終年(2016年度)は、各課題の取りまとめと他課題との統合、およびベトナム政府が用いる統合ガイドラインの取りまとめ作業をベトナム側と共同で実施しており、プロジェクト終了(2016年11月)までに完成予定。 統合ガイドライン原案はITSTからMOTに提出され、MOT内の検討を得て成案となり、MOTの技術基準(Basic Standard)に拡充されることが期待される。 ベトナムからの7名(ITSTより6名、VNUから1名)の留学生が、2016年3月までに日本で学位を取得(博士2名、修士5名)した。これら留学生はCPへのベトナム語での説明と共同作業に当たり、帰国後ITST現地研究者の能力強化に貢献している。また修士1名はさらに続けて博士課程に進学(2015年3月から2018年3月まで)している。 さらに本邦で短期研修に参加したITST研究者1名(プロジェクトマネージャ)が論文博士の完成段階にあり、プロジェクト期間中にPhDを取得予定である。その他に3名の論文博士が見込まれている。 	達成可能
プロジェクト目標 日本の先進的な技術を基に、ベトナムにおける幹線交通網沿いの斜面災害を軽減するための斜面災害危険度評価技術が共同開発できるとともに、当該技術を活用できる人材が育成される。	1-1. Landslide distribution map along Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Kham Duc, and Haiwan Pass area and National Highway No.6 at Hoa Binh province. 1-2. Long-term activated landslide area is identified out of the wide-area mapping in target areas mentioned above. 1-3. No. of ITST staff who are trained to detect landslide risk. 2-1. Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of soil taken from the target landslides.	<ul style="list-style-type: none"> ALOS 全世界デジタル3D地形データ、UAV空中写真、画像情報などを判読・解析し、さらに代表的な地すべり地形の現地踏査を実施して、広域の大規模地すべり地形マップとインベントリー(ハイバン地域1枚、HCMルート6枚)を作成した。さらにAHP(階層分析法)やFuzzy解析などによる精度の高い危険度評価も実施した。危険度評価関連指標の抽出に向けて、土質定数の特定が最終段階にある。 ホアビンの国道6号線の地すべり地域については、ハノイのITSTから距離が近いことから、教育・普及用のためのサイトとして選定されたため、地すべり地形マップは作成されなかった。 落葉しない熱帯林地域における地すべり前兆現象を把握するために、空中写真のSIMなどの画像処理による樹冠DSMから樹冠移動を判読する技術開発を進めた。 広域地すべり地形のマップングが完成し、GISデータ化(インベントリー作成)が完了した。 	ほぼ達成	
成果 1. 研究対象地域の前兆段階にある地すべりマップ作成技術が開発され、地すべり危険地域が特定される。 WG2 地形班 (東北学院大学グループ)	2-1. Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of soil taken from the target landslides.	<ul style="list-style-type: none"> 地すべり地形分布図・調査・解析とこれを踏まえた対策立案に向けて、ベトナム版「地すべり調査対策実施マニュアル」を作成中である。 長期研修参加者6名、短期研修参加者5名、更に20名以上のITSTスタッフが日本人研究者によるITSTでの研修に参加した。 大規模地すべりを再現するための高圧非排水(3MPa)リングせん断試験機を開発、さらにベトナム寄贈用の実用リングせん断試験機を開発した。この装置を用いて、大規模潜在地すべり地であるハイバン駅周辺斜面から採取した土壌サンプルを用いた土質試験を実施し、大規模地すべりの発生運動シミュレーションのための特性パラメータを取得した。 	達成	
2. 土質試験とコンピュータ・シミュレーションによる斜面災害危険度評価技術が開発される。			達成	達成

<p>WG3 予測班 (ICL グループ)</p>	<p>3. 研究対象地域において地すべりモニタリングによる危険度評価が実施され、早期警戒システムが構築される。</p> <p>WG4 計測班 (森林総研グループ)</p>	<p>3-1. Monitoring system is equipped with data gathering and real time transmitting system.</p>	<p>・地すべり発生運動解析ソフトのベトナム斜面向け機能を改善した。また、地すべりシミュレーションに地すべり起因の津波解析機能を付加し、当該地すべりが発生した場合のダナン湾での津波発生予測を行った。</p> <p>・以上により、地すべり発生・運動挙動の把握にかかる技術的課題の開発 (代表斜面の発生・運動シミュレーションの実施) は既に終了した。最終年度は、前兆段階にある地すべりの災害予測方法の取りまとめ、それに基づくガイドラインを作成中である。</p> <p>・ハイバン斜面では、2013年雨季 (9月～12月) に、伸縮計と雨量計を用いた予備的観測が開始された (伸縮計は JST 予算により輸送・設置)。</p> <p>・ハイバン駅周辺の地すべり地でのトータルステーションによる地すべり全体の挙動モニタリングについては、当初2013年度に予定していた観測機器の設置が遅れたが、2016年3月末をもって観測データの遠隔地への転送システムが構築されたことでモニタリングシステムが完成した。また特に活動的な箇所には伸縮計を設置した。これらにより地すべり発生過程の計測値特性の解析を進めた。</p> <table border="1" data-bbox="470 313 877 1276"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>ハイバン地すべり設置機材リスト</th> <th>数量</th> <th>添付5</th> <th>コメント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>トータルステーション</td> <td>1</td> <td>No.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>ブリズム</td> <td>40</td> <td>No.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>GNSS</td> <td>3</td> <td>No.11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Long-span 伸縮計 (Lex)</td> <td>14</td> <td>No.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Short-span 伸縮計 (Sex)</td> <td>5</td> <td>No.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>マニユアルタイプ傾斜計</td> <td>1</td> <td>No.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Vertical 伸縮計 (Vex)</td> <td>2</td> <td>No.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>気象センサーシステム (雨量計、気温計、風速計、気圧センサー)</td> <td>1</td> <td>No.32</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9)</td> <td>地下水位センサー</td> <td>2</td> <td>No.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10)</td> <td>IP カメラ</td> <td>2</td> <td>No.31</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11)</td> <td>雨量計</td> <td>2</td> <td>No.7</td> <td>1台は JST 予算</td> </tr> <tr> <td>12)</td> <td>固定式孔内傾斜計 (9台)</td> <td>1</td> <td>No.32</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>・主にベトナムの電話回線を含む情報ネットワークの品質に由来すると思われるトラブルが続いており、Web 表示の改良作業が2016年6月の JCC 以降に実施済み。</p> <p>・さらに観測用ローリング掘削により、ベトナムでは経験のない高精度掘削技術の移転が行われた。</p> <p>・ハノイ ITST において人工斜面と降雨装置による室内崩壊実験施設を設置 (建屋についても設計・建設) し、2015年11月には最初の崩壊実験が成功した。熱帯モンスーン地域に適した降雨・地下水・斜面変動を統合した自動計測システムを開発し、計測値と警戒レベルの関係確立を進めた。また日本で開発された多深度型土壌水分計については、ベトナムでの実用化のためにハノイでの崩壊実験を通じた検証により改良された。</p> <p>・2013年雨季 (9～12月) にハイバン駅裏山での予備観測を実施。以降、ハイバン駅周辺の地すべり地、モニタリングシステムにより雨季3シーズン (2013、2014、2015) のデータを取得した。</p> <p>・ハイバンでの地すべり観測・データ転送と崩壊実験結果をあわせて、地すべり早期警戒技術が開発され、現在その成果を交通省のガイドラインとして取りまとめ中である。</p> <p>・警戒基準値については、各々の場所の自然条件 (降雨・地震・地質・地形・地質など)、地すべり条件、交通条件、社会的条件によって変わるので、ITST は鉄道あるいは国道等の関係者との協議により設定する予定。</p>	No.	ハイバン地すべり設置機材リスト	数量	添付5	コメント	1)	トータルステーション	1	No.13		2)	ブリズム	40	No.13		3)	GNSS	3	No.11		4)	Long-span 伸縮計 (Lex)	14	No.7		5)	Short-span 伸縮計 (Sex)	5	No.7		6)	マニユアルタイプ傾斜計	1	No.14		7)	Vertical 伸縮計 (Vex)	2	No.14		8)	気象センサーシステム (雨量計、気温計、風速計、気圧センサー)	1	No.32		9)	地下水位センサー	2	No.7		10)	IP カメラ	2	No.31		11)	雨量計	2	No.7	1台は JST 予算	12)	固定式孔内傾斜計 (9台)	1	No.32		<p>達成</p>
No.	ハイバン地すべり設置機材リスト	数量	添付5	コメント																																																																	
1)	トータルステーション	1	No.13																																																																		
2)	ブリズム	40	No.13																																																																		
3)	GNSS	3	No.11																																																																		
4)	Long-span 伸縮計 (Lex)	14	No.7																																																																		
5)	Short-span 伸縮計 (Sex)	5	No.7																																																																		
6)	マニユアルタイプ傾斜計	1	No.14																																																																		
7)	Vertical 伸縮計 (Vex)	2	No.14																																																																		
8)	気象センサーシステム (雨量計、気温計、風速計、気圧センサー)	1	No.32																																																																		
9)	地下水位センサー	2	No.7																																																																		
10)	IP カメラ	2	No.31																																																																		
11)	雨量計	2	No.7	1台は JST 予算																																																																	
12)	固定式孔内傾斜計 (9台)	1	No.32																																																																		
<p>WG1 統合班 (ICL グループ)</p>	<p>3-2. Landslide motion data is accumulated and analyzed.</p> <p>3-3 The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test.</p> <p>4-1. Integrated guidelines are submitted to MOT for approval as a reference material.</p>	<p>3-2. Landslide motion data is accumulated and analyzed.</p> <p>3-3 The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test.</p> <p>4-1. Integrated guidelines are submitted to MOT for approval as a reference material.</p>	<p>・プロジェクトは、MEXT と JST の予算で2014年に ICL 地すべり教育ツールを参照資料として作成。ベトナムにおける斜面災害危険度評価技術基準の基礎となる「地すべり危険度評価ガイドライン」の取りまとめが進行中。統合ガイドラインは2016年6月予定の JCC において原案提示の予定。</p> <p>・ITST の R&D Standard and Int. Cooperation 局長が、統合ガイドラインに関する MOT の窓口となっている。</p>	<p>達成</p> <p>達成される見込み</p> <p>達成される見込み</p>																																																																	

注) 「要約」および「指標」は、中間レビュー調査時の第3回 JCC (2014年8月1日) で提案された PDM Version 2 (案)。「現在の進捗、これまでの実績」については、プロジェクト終了報告書 (2016年4月)、JST 成果目標シート、SATREPS 研究課題別中間評価報告書、プロジェクト実施報告書、プロジェクト終了報告書に記載。

添付 9: 統合ガイドラインの構成

番号	ガイドライン名称	担当 ITST 研究者	WG		
1	Part 1. Mapping and Site Prediction	MSc. Le Hong Luong	2		
2		Landslide topography mapping through aerial photo interpretation	MSc. Ngo Doan Dung	2	
3		Field Work for Landslide Engineer	MSc. Nguyen Kim Thanh	3	
4		SFM base DSM establishing	MSc. Le Hong Luong	2	
5		Risk Evaluation of occurred landslide using the Analytic Hierarchy Process (AHP)	MSc. Dinh Van Tien	2	
6		Landslide susceptibility mapping along the Ho Chi Minh route in central Vietnam	MSc. Nguyen Kim Thanh	3	
7		Hazard zonation for Landslide Risk Reduction	MSc. Doan Huy Loi	3	
8		Geological survey for landslide	MSc. Dinh Van Tien	2	
9		Part 2. Material Tests	MSc. Hoang Tuan Nam	3	
10			Landslide disaster and mitigation for region	MSc. Lam Huu Quang	3
11			High Stress Undrained Ring Shear Apparatus (RSA) Introduction	MSc. Lam Huu Quang	3
12			Drained shear speed control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
13			Un-drained shear stress control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
14			Pore water pressure control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
15			Cyclic stress control test using RSA	MSc. Doan Huy Loi	3
16		Un-drained pore water pressure and seismic loading test using RSA	MSc. Doan Huy Loi	3	
17		Part 3. Monitoring	MSc. Doan Huy Loi	3	
18	Soil shearing test in lab - Direct shear test		MSc. Do Ngoc Ha	4	
19	Portable Direct shear apparatus and testing		Eng. Mai Van Nam	4	
20	Landslide Monitoring Systems		MSc. Vu The Truong	4	
21	Measurement of slope surface displacement using Robotic total station		MSc. Pham Thi Chien	4	
22	Measurement of slope surface displacement using Global Navigation Satellite System (GNSS)		Eng. Nguyen Van Hung	4	
23	Measurement of slope surface displacement using Extensometer		MSc. Nguyen Duc Thien	4	
24	Measurement of slip surface displacement in borehole using Inclinometer		Eng. Vu Kim Tra My	4	
25	Measurement of slip surface displacement in borehole using Vertical extensometer		MSc. Chu Quoc Dung	4	
26	Rainfall gauge and others meteorological measurement		MSc. Do Ngoc Ha	4	
27	Groundwater observation using water pressure gauge		MSc. Do Ngoc Ha	4	
28	Early warning system		MSc. Do Ngoc Ha	4	
29	Part 4. Landslide Experiment		MSc. Do Ngoc Ha	4	
30			Outline of landslide experiment	Eng. Nguyen Minh Hien	4
31			Infiltration properties of testing material - for permeameter	MSc. Huynh Thanh Binh	4
32			Testing method (displacement measurement, pore pressure measurement)	MSc. Huynh Thanh Binh	4
33	Part 5. Software and Simulation	MSc. Huynh Thanh Binh	4		
34		Mechanism of landslide initiation	MSc. Huynh Thanh Binh	4	
35		AdCalc 3D Software	MSc. Ngo Doan Dung	2	
36	Arc View Software - Arc GIS10.1/ Spatial Analysis Software	MSc. Doan Huy Loi	3		
37		LS rapid	MSc. Nguyen Kim Thanh	3	

添付 10: 5 項目に基づく評価グリッド

2016年5月4日

評価項目	評価設問	小項目・判断基準、および現時点で得られている情報	情報入手先・入手手段
1. 妥当性	<p>1.1 国家・地方レベルで、防災に係る新たな政策・戦略の動きや変化はあるか。</p> <p>1.2 実施機関のニーズ・期待との整合性に変化はないか。</p> <p>1.3 プロジェクトのアプローチは適切であったか。</p>	<p>・ベトナムの上位政策である 2007 年策定の「自然災害の防止・対応・緩和のための国家戦略 2020」や同戦略の実施計画にその後の変更はあったか。</p> <p>・その他に防災に係る新たな国・地方レベルの政策・戦略（山岳地帯や中部高原での土石流や地すべり等自然災害の防止など）の策定はあるか。</p> <p>→ 2014 年 5 月に自然災害予防管理法が施行。</p> <p>・プロジェクト・サイトのある地方政府レベルでの政策変化などはあるか。</p> <p>・責任機関 (R/D 署名の MOT) および実施機関 (ITST) の戦略文書や活動計画等で、プロジェクト活動に関する記載や位置づけはあるか。</p> <p>・カウンタートパート (ITST 研究者) は、プロジェクト活動を業務の一環と捉えているか。</p> <p>・MOT および ITST の組織改編、人員体制の変化 (主要 CP の異動など) はあったか。</p> <p>→ MOT 副大臣が交代し、それをもってプロジェクトの主な調査地の変更も生じた。</p> <p>・プロジェクトは対象分野の開発課題解決の手段として適切であったか。</p> <p>・プロジェクト対象地域の選定は適切か。</p> <p>→ R/D にはプロジェクト・サイト候補として、1) ホーチミンルート (Lo Xo Pass と Aluoi town の間)、2) 国道 1 号線 (Hue と Da Nang の間)、3) ベトナム鉄道 (Hue と Da Nang の間) が記載。</p> <p>→ 2012 年にベトナム側からの希望により、プロジェクトサイトが HCM ルート及び国道 1 号線から ソンラ省の地すべり 2 カ所に変更された。</p> <p>→ その後再びベトナム側の希望により、最終的には、ダナンのベトナム鉄道ハイパン駅裏山の大規模地すべり危険地が主要調査対象地すべりとして選定され、観測機器を設置。ITST ダナン支所があり、業務支援拠点となっている。</p> <p>・ターゲットグループ (実施機関) の選定は適切か。</p> <p>・開発協力大綱 (2015 年 2 月閣議決定) との整合性 - 自然災害及び防災対策は、重点課題「地球規模課題への取組を通じた持続可能な強靱な国際社会の構築」に位置づけ。</p> <p>・対ベトナム国別援助方針 (2013 年 5 月)、事業展開計画のその後の更新の有無。</p> <p>・仙台防災枠組 (2015-2030) との整合性 - 期待される成果と目標、4 つの優先行動事項。</p>	<p>・実施機関 (MOT/ITST) 質問票及びインタビュー</p> <p>・関係機関 (VNU/VLAT/VIGMR) ヒアリング</p> <p>・プロジェクト報告書、専門家ヒアリング</p> <p>・実施機関 (MOT/ITST) 質問票及びインタビュー</p>
2. 有効性 (成果と実績)	<p>2.1 成果 1 (広域地すべりマッピングによる地すべり危険斜面の抽出)</p> <p>2.2 成果 2 (土質試験とシミュレーションに基づく斜面災害予測技術の開発)</p> <p>2.3 成果 3 (地すべり予測による危険度評価と早期警戒システムの構築)</p> <p>2.4 成果 4 (ガイドラインの策定)</p> <p>2.5 プロジェクト目標 (ベトナムにおける斜面災害危険度評価技術の共同開発および当該技術を活用できる人材育成) が達成される見込みはあるか。</p> <p>2.6 中間レビューでの提言 (および JST 研究課題別中間評価報告書での要望事項) への対応</p>	<p>(別途、成果グリッドに現在の進捗とこれまでの実績を整理)</p> <p>(別途、成果グリッドに現在の進捗とこれまでの実績を整理)</p> <p>(別途、成果グリッドに現在の進捗とこれまでの実績を整理)</p> <p>(別途、成果グリッドに現在の進捗とこれまでの実績を整理)</p> <p>・ PDM の目標・成果レベルの各指標は、プロジェクト終了時の成果および実績を測れるよう適切に設定されているか。</p> <p>・ JICA 事業評価ハンドブック (2015 年 8 月) に従い、特に能力強化の観点からの分野横断的な類型化にそった受益者の効果・変化の内容。</p> <p>(中間レビュー報告書での提言)</p> <p>1) プロジェクトの協力内容や方向性をより明確にするため PDM (ver.1) を修正。</p> <p>2) 提案された PDM (ver.2) 記載の指標を進捗モニタリングに活用。</p> <p>3) 供与機材のプロジェクト終了後の維持管理に係る見通しの明確化。</p> <p>4) 早期警戒システムの活用に関するプロポーザルを MOT 提出に向けて ITST が作成。</p> <p>5) モニタリング機器の早急な設置。</p>	<p>・実施機関 (ITST) 質問票及びインタビュー</p> <p>・プロジェクト報告書、専門家ヒアリング</p>

<p>3. 効率性 (実施プロセス)</p>	<p>3.1 プロジェクトの計画 (PDM) は関係者間で認識・共有されているか。</p> <p>3.2 R/D に合意された実施体制は守られているか。</p> <p>3.3 R/D に合意された投入は予定どおり実施されているか。</p> <p>3.4 日本側研究者とベトナム側 C/P との間の定期的・日常的なコミュニケーションは十分か。</p> <p>3.5 日本側の研究者グループおよび、ベトナム側 C/P の研究グループ間の定期的・日常的なコミュニケーションは十分か。</p> <p>3.6 プロジェクトの現時点までの促進要因・阻害要因。</p>	<p>6) 供与機材の持続的な活用計画に係るプロポーザルを ITST が作成し MOT に提出。 (JST 研究課題別中間評価報告書での要望事項) 1) 早急な計測体制構築・計測データ取得 2) 樹冠移動を利用した新たな展開に期待 3) ベトナムの実情に即したガイドライン 4) ベトナム側体制の強化と継続性確保</p> <p>・ 2011 年 11 月 7 日に R/D 署名 (国際共同研究期間は 2011 年 11 月 7 日～2016 年 11 月 6 日、JST 側研究期間については暫定契約開始日の 2011 年 6 月 1 日から年度末の 2017 年 3 月 31 日まで)。 ・ PDM は、プロジェクトの計画として関係者の間にどの程度明瞭に認識されているか。 ・ プロジェクト開始後の PDM の更新・改訂の有無。 → 第 1 回 JCC (2012 年 3 月) において PDM (ver.1) が合意。 → 中間レビュー時の第 3 回 JCC 会議 (2014 年 8 月 1 日) において PDM (ver.2) が提案。その後の JCC 会議を通して改訂版 PDM (ver.2) は正式に合意されたか。 ・ 活動計画 (PO) と実際の活動の間に顕著な差異はあるか、ある場合はその原因。 ・ C/P の任命・参加の状況。 ・ JCC 会議の開催実績および開催結果にかかる M/M (または議事録) の有無。 → 第 1 回 JCC (2012 年 3 月)、第 2 回 JCC (2013 年 5 月)、第 3 回 JCC (2014 年 8 月) (別途、投入に係る資料に詳細を整理) ・ JICA からの投入は適切であったか；研究者 (短期専門家) および業務調整員 (長期専門家)、本邦研修、供与機材、現地業務費。 ・ MOT からの投入は適切であったか；C/P の任命、設備を含めた事務所スペース、供与機材の維持管理費、プロジェクト活動に必要な情報・データなど。 ・ JCC 会議以外にプロジェクト調整のための内部的打合せの機会等はあるか。 → ITST メンバーと業務調整員との月に一度の定期会合によるプロジェクトの進捗確認 ・ Web サイト・ニュースレター・パンフレット等によるプロジェクト広報はあるか。 ・ 研究者がベトナムに滞在していない時の C/P とのコミュニケーションは十分であったか。 ・ 研究者グループ間のコミュニケーションはどのように図られてきたか。 ・ プロジェクト実施期間中にコミュニケーションの向上は見られたか。</p> <p>・ PDM に記載の外部条件の発現はあったか。 ・ 中間レビュー時に指摘のあった促進要因・阻害要因 (促進要因) 災害管理にかかる法的枠組みの整理 (2014 年 5 月の自然災害予防管理法の施行)、クアチア SATREPS プロジェクトの成果の活用 (阻害要因) プロジェクト・サイト地域の変更に伴うベトナム側でのプロジェクト・ドキュメント承認の遅延 (2012 年 12 月)、A4 フォームの作成を含む調達手続きの遅れ ・ その他に特記すべき促進要因・阻害要因はあるか。 1) プロジェクトの効率的な推進の最大の理由としては、ベトナム人留学生により、ベトナム側プロジェクト参加者へのベトナム語による説明と共同作業が実施できたこと。 2) 地すべり地形と危険斜面の判読に必要な空中写真、地図等の画像情報については軍の許可等が必要なこと、また国境地帯での外国人による利用は原則認められないこと。</p>	<p>・ 実施機関 (ITST) 質問票及びインタビュー ・ プロジェクト報告書、専門家ヒアリング</p> <p>・ 実施機関 (MOT/ITST) 質問票及びインタビュー ・ 関係機関 (VNU/VLAT/VIGMR) ヒアリング ・ プロジェクト報告書、専門家ヒアリング</p> <p>・ 実施機関 (MOT/ITST) 質問票及びインタビュー ・ 関係機関 (VNU/VLAT/VIGMR) ヒアリング</p>
<p>4. インパクト</p>	<p>4.1 上位目標「プロジェクト成果の社会的実用によりベトナムの都市・農村部の幹線交通網の安全に貢献」は</p>	<p>・ 上位目標の設定は、指標も含めて、現時点でも適切か。 ・ ハイバン駅周辺の地すべり地での地すべり奉動モニタリング及び地すべり早期警戒システムは、今後も継続的に維持管理・活用される見通しはあるか。</p>	<p>・ 実施機関 (MOT/ITST) 質問票及びインタビュー ・ 関係機関 (VNU/VLAT/VIGMR) ヒアリング</p>

	<p>プロジェクト終了後3-5年での達成が見込めるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト・サイトから他地域へのプロジェクト効果の普及を支援する取り組みは何か実施されているか。 JST 成果目標シートでの上位目標「斜面災害危険度評価技術の大メコン圏地域等への展開と適用性拡大」とは整合しているか。 ボジティブ・ネガティブなインパクトの有無（特に貧困削減、環境保全、ジェンダー等の開発課題に対し）。 プロジェクト活動以外でのベトナム国内、および他国での関連行事等への出席・発表。 二国間関係強化、日本企業/技術の参入促進といったインパクトへの影響の有無。 	<p>グ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト報告書、専門家ヒアリング
<p>4.2 上位目標以外の想定されるボジティブ（またはネガティブ）なインパクトは何かあるか。</p>	<p>4.3 他のプロジェクト（JICA、国連機関、他国援助機関）との協力またはその予定はあるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ボジティブ・ネガティブなインパクトの有無（特に貧困削減、環境保全、ジェンダー等の開発課題に対し）。 プロジェクト活動以外でのベトナム国内、および他国での関連行事等への出席・発表。 二国間関係強化、日本企業/技術の参入促進といったインパクトへの影響の有無。 他の防災関連 JICA プロジェクトとの情報交換は何かあるか。 → クロアチア SATREPS プロジェクトの成果の活用 国連・援助機関による防災関連活動やプロジェクトとの連携や情報交換はあったか。 政府の防災に関する取り組みが大きく変化するような見込みはあるか（協力終了後も政策面からの支持は継続される見込みはあるか）。 自然災害予防管理法（2013年6月制定、2014年5月施行）では、災害予防管理に係る国家戦略は10年毎に、実施計画は5年毎に策定することが義務付けられており、これを踏まえた国家戦略、実施計画にかかる動きは何かあるか。 同法には、災害危険度の特定、評価、マッピングと自然災害モニタリング管理については、MONRE と VAST（ベトナム科学技術院）が主管組織であることが明記されている。プロジェクト便益の維持および拡大にむけて、MONRE 及び VAST との連携は図られているか。 プロジェクト便益の維持および拡大、さらには上位目標の達成に向けた MOT/ITST の意思・コミットメントは確認できるか（計画・文書での言及、関連会議の主催程度や発言内容、独自予算による活動の有無など） 協力終了後も、実施機関は効果を持続していくための組織能力（人材配置、業務所掌など）を有する見込みはあるか。 → ITST が策定中の組織改編プロポーザル（2014～2020）、その中の「地質災害研究教育センター（仮称）」の設立計画の進捗状況。 → 中間レビュー（2014年）時点では設立準備段階にあった VLAT のその後の進捗状況。 組織として増員の可能性はあるか。C/P の雇用形態にパーマネント、テンポラリーの区別はあるか。 プロジェクト実施期間中の予算確保の実績、また今後の予算確保に向けた措置は講じられているか。 ガイドラインの今後の活用やプロジェクト・サイトの拡大に関する今後の実施計画、そのための予算計画はあるか。 国連・国際協力機関からの支援または協働の可能性。 現在作成中のガイドラインの、MOT による検討・承認・採用の見込み。 供与機材の持続的な運用は見込めるか（責任機関、予算、担当部署、点検を含む維持管理体制および計画は妥当か）。 プロジェクト以外に C/P が技術・知識を再確認、アップグレードするための研修機会等はあるか。 → ベトナムからは ITST および VIGMR の 2 機関が ICL に加盟している。 （政策・制度、体制・人材、財政、技術以外の観点から）持続性を阻害するようなその他の要因、リスクはあるか。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関（MOT/ITST）質問票及びインタビュー 関係機関（VNU/VLAT/VIGMR）ヒアリング プロジェクト報告書、専門家ヒアリング 実施機関（MOT/ITST）質問票及びインタビュー プロジェクト報告書、専門家ヒアリング 実施機関（MOT/ITST）質問票及びインタビュー 関係機関（VNU/VLAT/VIGMR）ヒアリング プロジェクト報告書、専門家ヒアリング
<p>5. 持続性</p>	<p>5.1 政策・制度の観点からの仕組みは整っているか。</p>	<p>5.2 便益を持続していくための体制は十分か。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関（MOT/ITST）質問票及びインタビュー プロジェクト報告書、専門家ヒアリング
<p>5.3 財政面からの持続性を見通しはあ</p>	<p>5.4 技術面からの持続性を見込めるか。</p>	<p>5.5 財政面からの持続性を見通しはあ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関（MOT/ITST）質問票及びインタビュー プロジェクト報告書、専門家ヒアリング

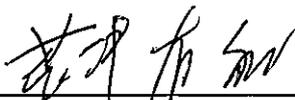
注) 評価グリッドは、JICA 事業評価ガイドライン（第2版、2014年5月）及び JICA 事業評価ハンドブック（Version 1、2015年8月）を踏まえて、プロジェクト終了報告書（2016年4月）、JST 成果目標シート（2016年4月）、中間レビュー報告書（2014年8月）、SATREPS 研究課題別中間評価報告書、プロジェクト実施報告書（H26年度～H23年度）、研究計画書（H28年度～H24年度）、詳細計画策定調査報告書（2014年2月）からの情報をもとに作成。

MINUTES OF MEETINGS
ON
THE 5th JOINT COORDINATION COMMITTEE
ON
THE PROJECT OF DEVELOPMENT OF LANDSLIDE RISK ASSESSMENT
TECHNOLOGY ALONG TRANSPORT ARTERIES
IN VIETNAM
(TERMINAL EVALUATION SURVEY)

The Japanese Terminal Evaluation Survey Team, which is organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yuki Aratsu, and the Vietnamese Survey Team, which is organized by The Ministry of Transport (hereinafter referred to as "MOT") and headed by Mr. Nguyen Ngoc Thuyen, jointly conducted the terminal evaluation survey on the Japanese technical cooperation project (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development: SATREPS) titled "Development of Landslide Risk Assessment Technology along Transport Arteries in Vietnam" (hereinafter referred to as "the Project") from 8th to 24th of June, 2016.

During the period of the survey, both teams had field trips to the pilot site and a series of interviews and discussions with the Project Team and the Vietnamese authorities concerned. In this survey period, the Project also conducted the SATREPS meeting on 22nd of June. At the end of the survey, the 5th Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") was held on 24th of June. As the result of survey, both sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

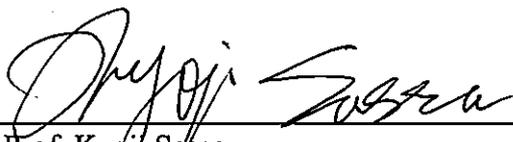
Hanoi, 24th of June, 2016



Mr. Yuki Aratsu
 Team leader
 Terminal Evaluation Survey Team
 Japan International Cooperation Agency



Mr. Nguyen Ngoc Thuyen
 Deputy Director General
 International Cooperation Department
 Ministry of Transport



Prof. Kyoji Sassa
 Project Leader
 International Consortium on Landslides



Assoc. Prof. Dr. Nguyen Xuan Khang
 Project Director
 Director General
 Institute of Transport Science and
 Technology Ministry of Transport

ATTACHMENT

- The Joint Terminal Evaluation was conducted based on the PDM ver.2 (draft) proposed at the 3rd JCC in 2014, and both teams submitted the terminal evaluation report to JCC and it was accepted by all attendants in this JCC meeting as attached in Annex II.
- The list of attendants of the JCC is attached in Annex I.
- The followings were the main points discussed in the JCC with regard to the Report.
 1. Termination of the Project

Both sides confirmed that as the Project is surely expected to achieve its project purpose during the current project period, the Project will terminate on 6th of November, 2016 as scheduled. Before the termination date of the Project, the Project shall submit a completion report to MOT.
 2. Correction of the PDM

The Japanese and Vietnamese sides discussed the correction of the PDM through the Mid-term Review in 2014 and the 4th JCC in 2015 in order to adjust to the actual progress of the Project, and agreed the PDM ver. 2 (draft) for further consideration on both sides as attached in the M/M of these meetings. In this terminal evaluation survey, both sides confirmed that the PDM ver.2 (final draft) shall officially be approved by the necessary procedures on both sides soon after the 5th JCC for the correction of the Overall Goal of the Project as attached in Annex III.
 3. Submission of the Integrated Guidelines to MOT

Both sides agreed that the Project shall submit the Integrated Guidelines to MOT with proposals by the end of the Project for wider utilization of them.

End

Annex I: Attendants list

Annex II: Joint Terminal Evaluation Report

Annex III: PDM ver. 2 (final draft)

Annex IV: Project member list (Vietnamese side and Japanese side)

PARTICIPANTS LIST

**Joint Coordination Committee for ITST- JICA/JST Development of Landslide Risk Assessment Technology
along Transport Arteries in Vietnam Project -JCC 5th**

No	Full Name	Organization/Position		Sign
1	Mr. Yuki Aratsu	Director, Disaster Risk Reduction Group, Global Environment Department, JICA HQ	JICA- HQ	
2	Mr. Atsushi Soma	Deputy Director, Disaster Risk Reduction Group, Global Environment Department, JICA HQ	JICA- HQ	
3	Mr. Tsuyoshi Kanda	Representative, JICA Vietnam office	JICA Vietnam office	
4	Prof. Toshitsugu Fujii	Research Supervisor of Natural Disaster Prevention, JST	JST	
5	Ms. Atsuko Himeno	Associate Research Supervisor, JST	JST	
6	Mr. Hiroyuki Okuda	Tekizai Tekisho (Evaluation and analysis consultant)	Evaluation and analysis consultant	
7	Prof. Kyoji Sassa	Executive Director, International Consortium on Landslide (ICL)/Project Leader	Project Leader	
8	Dr. Takahiro Ochiai	WG4 Leader	WG4 Leader	
9	Dr. Shiho Asano	WG4	WG4	
10	Dr. Dang Quang Khang	WG1	WG1	
11	Mr. Masaru Iizuka	coordinator		
12	Ms. Le Thi Mai Lien	Project secretary		
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				




DANH SÁCH ĐẠI BIỂU THAM DỰ
HỘI NGHỊ ỦY BAN ĐIỀU PHỐI CHUNG DỰ ÁN (JCC) LẦN THỨ NĂM
 Dự án "Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro do trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam"

STT	Họ và tên đại biểu	Cơ quan	Chức vụ	Chữ ký
1		Bộ Giao thông vận tải		
2	Nguyễn Ngọc Thuyên	Vụ Hợp tác quốc tế, Bộ GTVT	Phó Vụ Trưởng	
3		Vụ KHCN, Bộ GTVT		
4	Nguyễn Ngọc Hải	Vụ Kế hoạch đầu tư, Bộ GTVT	Chuyên Viên	
5		Vụ Kết cấu hạ tầng giao thông, Bộ GTVT		
6	Đoàn Thị Hồng Thắm	Vụ Môi trường, Bộ GTVT	Chuyên Viên	
7	Bùi Xuân Thập	Vụ Tài Chính, Bộ GTVT		
8	Lê Quang Tuấn	Cục Quản lý XD & CLCT GT Bộ GTVT		
9	Thiều Đức Long	Tổng cục Đường bộ Việt Nam	Phó Vụ Trưởng	
10		Sở Giao thông vận tải Đà Nẵng		
11		Sở Giao thông vận tải Quảng Nam		
12		Sở Giao thông vận tải Thừa Thiên Huế		
13	Nguyễn Phú Hùng	Sở Giao thông vận tải Hòa Bình	Trưởng phòng KCHT	
14	Nguyễn Hồng Hà	Sở Giao thông vận tải Hòa Bình	Chuyên Viên phòng KCHT	
15	Ninh Xuân Diệu	Tạp chí KHCN - VN		
16				
17				
18				
19				

DANH SÁCH ĐẠI BIỂU THAM DỰ
HỘI NGHỊ ỦY BAN ĐIỀU PHỐI CHUNG DỰ ÁN (JCC) LẦN THỨ NĂM
 Dự án "Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro do trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam"

STT	Họ và tên đại biểu	Cơ quan	Chức vụ	Chữ ký
1	PGS. TS Nguyễn Xuân Khang	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Viện trưởng	
2	TS. Đỗ Hữu Thắng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Viện trưởng	
3	ThS. Nguyễn Văn Thành	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Viện trưởng	
4	TS. Nguyễn Quang Tuấn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Viện trưởng	
5	ThS. Đinh Văn Tiến	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	TP. KH&QLDA (Gám đốc BQLDA ODA)	
6	ThS. Lâm Hữu Quang	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Giám đốc Phòng TNTĐ ĐBI, Trưởng nhóm 3	
7	ThS. Huỳnh Đăng Vinh	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Giám đốc Trung tâm Địa kỹ thuật, Trưởng Nhóm 4	
8	ThS. Bùi Ngọc Hưng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trưởng phòng KHCN - TC - HTQT	
9	Mr. Đinh Văn Tuấn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trưởng phòng Tổ chức - Hành Chính	
10	Mr. Trần Văn Thành	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trưởng Phòng Tài Chính - Kế Toán	
11	Trần Đăng Ninh	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện Trưởng, Phân Viện KHCN GTVT MT	
12	Đào Duy Phúc	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
13	KS. Đặng Thanh Vũ	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
14	ThS. Nguyễn Thành Lập	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
15	KS. Nguyễn Văn Thâm	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
16	KS. Phan Duy Thọ	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
17	KS. Phạm Văn Dương	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phân Viện KHCN GTVT Miền Trung	
18	ThS. Nguyễn Thị Thanh Bình	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng Tài chính Kế toán	
19	ThS. Ngô Doãn Dũng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	GD. TT TVĐT	

DANH SÁCH ĐẠI BIỂU THAM DỰ
HỘI NGHỊ ỦY BAN ĐIỀU PHỐI CHUNG DỰ ÁN (JCC) LẦN THỨ NĂM
 Dự án "Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro do trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam"

STT	Họ và tên đại biểu	Cơ quan	Chức vụ	Chữ ký
20	ThS. Đỗ Ngọc Hà	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó phòng KHCN	
21	ThS. Nguyễn Kim Thành	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KH-QLDA, Thư ký Dự án	
22	PGS. TS Vũ Đức Chính	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	NCVCC	
23	PGS.TS. Nguyễn Hữu Trí	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	NCVCC	
24	TS. Đào Duy Hoàng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Giám đốc Trung tâm Đào tạo - Thông Tin	
25	ThS. Trần Thị Thùy Anh	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Giám đốc Trung tâm Đào tạo - Thông Tin	
26	TS. Nguyễn Văn Thịnh	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Giám đốc Trung tâm Máy xây dựng	
27	KS. Đinh Trọng Thân	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm Máy xây dựng	
28	KS. Nguyễn Chí Minh	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm Máy xây dựng	
29	TS. Trần Ngọc Huy	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Giám đốc Viện chuyên ngành Đường Bộ Sân Bay	
30	KS. Tạ Minh Sơn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	TT TVTK CGCN	
31	KS. Bùi Ngọc Nam	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	TT TVTK CGCN	
32	ThS. Huỳnh Thanh Bình	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phó Giám đốc Trung tâm KH&CN Địa kỹ thuật	
33	KS. Nguyễn Văn Hưng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
34	ThS. Nguyễn Đức Thiện	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
35	ThS. Chu Quốc Dũng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
36	ThS. Đoàn Huy Lợi	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
37	KS. Bùi Văn Tuấn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
38	KS. Mai Văn Nam	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	

DANH SÁCH ĐẠI BIỂU THAM DỰ
HỘI NGHỊ ỦY BAN ĐIỀU PHỐI CHUNG DỰ ÁN (JCC) LẦN THỨ NĂM
 Dự án "Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro do trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam"

STT	Họ và tên đại biểu	Cơ quan	Chức vụ	Chữ ký
39	KS. Hoàng Văn Dũng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
40	KS. Nguyễn Minh Hiền	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
41	KS. Vũ Kim Trà My	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Trung tâm KH&CN ĐKT	
42	ThS. Nguyễn Quang Dư	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng TN TĐ ĐB I	
43	ThS. Đặng Minh Hoàng	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng TN TĐ ĐB I	
44	ThS. Cao Anh Tuấn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng TN TĐ ĐB I	
45	KS. Hoàng Tuấn Nam	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KH&QLDA	
46	KS. Nguyễn Thanh Tuấn	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KH&QLDA	
47	ThS. Phạm Thanh Hải	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KH&QLDA	
48	KS. Nguyễn Văn Khoa	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KH&QLDA	
49	CN. Nguyễn Văn Thủy	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KHCN-TC- HTQT	
50	KS. Phan Văn Chương	Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Bộ GTVT	Phòng KHCN-TC- HTQT	

Joint Terminal Evaluation Report
on
The Project for Development of Landslide Risk Assessment Technology
along Transport Arteries in Vietnam

Ministry of Transport of the Socialist Republic of Vietnam
and
Japan International Cooperation Agency

js

U. H.S. M

List of Abbreviations

ALOS	Advance Land Observing System
AHP	Analytic Hierarchy Process
C/P	Counterpart
CCFSC	Central Committee for Flood and Storm Control
DARD	Department of Agriculture and Rural Development (Province)
DSM	Digital Surface Model
FFPRI	Forestry and Forest Products Research Institute, Japan
ICD	International Cooperation Department, MOT
ICL	International Consortium on Landslides
IPL	International Programme on Landslides
ITST	Institute of Transport Science and Technology, MOT
JAFTA	Japan Forest Technology Association
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JPY	Japanese Yen
JST	Japan Science and Technology Agency
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development, Vietnam
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology of Japan
M/M	Minutes of Meetings
MoU	Memorandum of Understanding
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment, Vietnam
M&E	Monitoring and Education
MOT	Ministry of Transport, Vietnam
MOST	Ministry of Science and Technology, Vietnam
NHMS	National Hydro-Meteorological Service, MONRE
OECD-DAC	Organization for Economic Co-operation and Development – Development Assistance Committee
PDM	Project Design Matrix
PIV	Particle Image Velocimetry
PMU	Project Management Unit
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SfM	Structure from Motion
STD	Science and Technology Department, MOT
TCCS	<i>Tieu Chuan Co So</i> (Basic Standard)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
VAST	Vietnamese Academy of Science and Technology
VIGMR	Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources, MONRE
VJEC	Vietnam-Japan Engineering Consultants Company Limited
VLAT	Vietnamese Landslide Association for Transport
VND	Vietnamese dong
VNU	National University of Vietnam
WG	Working Group
WLF3	Third World Landslide Forum

Table of Contents

Chapter 1: Outline of the Joint Terminal Evaluation		
1.1	Background	1
1.2	Objectives of the Terminal Evaluation	1
1.3	Outline of the Project	2
1.4	Member of the Joint Evaluation Team	2
1.5	Schedule of the Terminal Evaluation	3
1.6	Methodology of the Terminal Evaluation	3
Chapter 2: Achievement of the Project		
2.1	Results of Inputs	4
2.2	Progress in Achieving Expected Outputs	5
2.3	Prospect of Achieving the Project Purpose	6
2.4	Implementation Process	7
Chapter 3: Review by the Five Evaluation Criteria		
3.1	Relevance	7
3.2	Effectiveness	8
3.3	Efficiency	9
3.4	Impact	10
3.5	Sustainability	10
Chapter 4: Conclusion and Recommendations		
4.1	Conclusion of the Review by the Five Criteria	11
4.2	Recommendations	11
4.3	Lessons Learned	13
Appendix		
A.1	PDM Version 2 (draft)	14
A.2	Schedule of the Terminal Evaluation	15
A.3	List of Interviewees	16
A.4	Dispatch of Experts from Japanese Side	17
A.5	Provision of Equipment	20
A.6	Counterpart Training	21
A.7	Assignment of Counterpart Personnel	23
A.8	Operation Budget	24
A.9	Result Grid (Achievement of Indicators)	25
A.10	The Integrated Guideline	27
A.11	Evaluation Grid (Information and Data for the 5 Criteria)	28

Handwritten signatures and initials

Chapter 1: Outline of the Joint Terminal Evaluation

1.1 Background

Vietnam has a rate of mountainous terrain up to 3/4 area of its territory, which has a dangerous cleavage terrain due to earth crust's powerful tectonics. Moreover, it has complex geological structures with grave cleavages of soil layers. Besides, as Vietnam's geographical location is bordered by Pacific Ocean, it is influenced by the monsoon climate with the average annual rainfall around 3,000 – 4,500 mm/year. With its geographical location and climate condition, Vietnam is usually against typhoon and flood with an annual density of 5 to 10 times/year. Based on statistics, they found that the annual flood season in Vietnam is usually from June to November, equally 99% of frequency of annual floods. Typhoon density changes and tends to increase.

According to statistics up to 2006 of Ministry of Transport (MOT), total length of highway in Vietnam is about 17,300 km, making up 6.87% of total length of road network in Vietnam. In which, 3/4 length of highway are on mountainous area and about 30% of those pass through areas with complex geological structures influenced by the tectonic destruction zone. That is why landslides usually occur every year on transport arteries in Vietnam after rainy season, with the annual volume up to hundred thousands of cubic meters. Landslides caused traffic congestion on highways and make serious damages for the economy. Annual State Funds for flood prevention, traffic guarantee and landslide treatment on road network often hold hundreds to thousands of billion VND. Landslides also have killed people (average 30 persons/year), threatening to the stability of communities in mountainous areas. After the historical flood in 1999, in central region of Vietnam, landslides occurred on arterial roads caused serious traffic congestion.

Institute of Transport Science and Transportation (ITST) under the MOT was established in 1956 as an institution for science and technology research and application for the transport sector. During more than 35 years it has been involved in research in landslides and proposed several solutions to handle the issue including temporary, semi-permanent and/or permanent solutions.

Against this background, *the Project for Development of Landslide Risk Assessment Technology along Transport Arteries in Vietnam* (hereinafter referred to as "the Project") began in November 2011 to contribute to geo-disaster reduction along main transport arteries and on residential areas through the development of new landslide risk assessment technology and its application to forecast, monitoring and disaster preparedness of landslides in Vietnam in close cooperation between Vietnamese and Japanese organizations concerned.

In compliance with the provision of the Record of Discussions (R/D) signed on 7 November 2011, the Project underwent the mid-term review in July to August 2014 at the halfway point of its implementation period. Then, six months before the expiry of the project cooperation in November 2016, JICA and Vietnamese authorities concerned has jointly conducted the terminal evaluation of the Project in June 2016.

1.2 Objectives of the Terminal Evaluation

The objectives of the terminal evaluation are to:

- 1) evaluate the level of progress and implementation of the Project towards achieving the Project Purpose in light of the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability) based on the JICA project evaluation guidelines;
- 2) confirm activities carried out after the mid-term review and measures taken in response to the recommendations made at the mid-term review;



- 3) make recommendations for achieving the Project Purpose during the remaining project term as well as for utilization and sustainability of project outputs/benefits; and
- 4) confirm the evaluation results and recommendations above with Vietnamese authorities and agree on the minutes of meetings (M/M).

1.3 Outline of the Project

R/D was signed on 7 November 2011, which states the outline of the Project. The outline is transcribed into the format of Project Design Matrix (PDM), which is used for day-to-day management and monitoring of the project implementation. For the terminal evaluation, the PDM Version 2 (draft) proposed at the 3rd JCC meeting on 1 August 2014 during the Mid-term Review is used as the referential document on the outline of the Project, which is described as follows. (Appendix 1)

1) Project Term

November 2011 to November 2016 (5 years)

2) Beneficiaries

MOT and ITST / Highway, railway design companies and management agencies / passengers and their economic activities between Northern and Southern regions of Vietnam linked by transport arteries / urban and local communities along Transport Arteries.

3) Target Area

Hai van Station landslide in the National Railways from Hue to Da Nang and Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Thanh My.

4) Overall Objective

Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam.

5) Project Purpose

Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.

6) Outputs

1. Wide-area landslide mapping and identification of landslide risk are completed.
2. Landslide risk assessment technology based on soil testing and computer simulation is developed.
3. Early warning technology based on landslide monitoring is developed.
4. Integrated Guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed.

1.4 Member of the Joint Evaluation Team

The joint evaluation was conducted by the team composed by the following members.

1) Vietnamese side

Name	Position	Organization
Mr. Nguyen Ngoc Thuyen	Leader	Deputy Director General, ICD, MOT

M
U. P.S.

Mr. Do Hung	Evaluation	Officer, ICD, MOT
-------------	------------	-------------------

2) Japanese side

Name	Position	Organization
Mr. Yuki Aratsu	Leader	Senior Assistant Director, Global Environment Department, JICA
Mr. Atsushi Soma	Survey Planning	Deputy Director, Disaster Risk Reduction Team 1, Global Environment Department, JICA
Mr. Hiroyuki Okuda	Evaluation and Analysis	Tekizatekisho LLC
Dr. Toshitsugu Fujii	Observer	Research Supervisor of Natural Disaster Prevention and Mitigation, SATREPS, JST
Ms. Atsuko Himeno	Observer	Associate Research Supervisor, SATREPS Group, Department of International Affairs, JST

Ms. Chu Thi Thanh Hang and Ms. Phuc joined as translators.

1.5 Schedule of the Terminal Evaluation

The schedule of the terminal evaluation is attached (Appendix 2)

1.6 Methodology of the Terminal Evaluation

The terminal evaluation is carried out by the joint evaluation team comprising of Vietnamese member and Japanese member, in accordance with JICA project evaluation guidelines¹, which basically follows *the Principles for Evaluation of Development Assistance 1991*, issued by Organization for Economic Co-operation and Development - Development Assistance Committee (OECD-DAC). For the terminal evaluation, PDM Version 2 (draft) is used as the basic reference of project outline. As a framework to collect relevant data and information as prescribed in the JICA guidelines, an evaluation grid was prepared in reference to reports and documents on the Project. (Appendix 11)

ITST counterparts were requested to fill out a questionnaire which had been developed based on the evaluation grid. The joint evaluation team interviewed those who had been involved in the Project. (Appendix 3) Also, findings and information from reports, interviews, questionnaire survey and site visits were collected and analyzed.

Results of the joint evaluation are shared among stakeholders at the JCC meeting, agreed upon, then finalized as the joint terminal evaluation report, and consequently signed on the Minutes of Meetings.

The criteria used for the evaluation are the following five criteria: relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability.

Relevance	Relevance is reviewed by the validity of the Project Purpose and Overall Goal in light of Vietnam's development policies and the needs of target groups, as well as the Japanese cooperation policies.
Effectiveness	Effectiveness is assessed to what extent the Project is achieving the Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
Efficiency	Efficiency is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality, and quantity.

¹ Namely, the JICA Guideline for Project Evaluation, Ver. 2 (May 2014), and the JICA Project Evaluation Handbook (Ver.1 August 2015)

Impact	Impact is assessed in terms of positive/negative and expected/unexpected influence caused by the Project, including the progress towards achieving the Overall Goal
Sustainability	Sustainability is assessed in terms of policy/institutional, organizational/human resources, financial, and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

Source: JICA project evaluation guidelines

Chapter 2: Achievement of the Project

2.1 Results of Inputs

(Japanese side)

2.1.1 Dispatch of Japanese Experts

Since the beginning of the Project in November 2011, total 51 researchers/engineers have been dispatched until June 2016 on short-term basis for 3 WGs (mapping, testing, and monitoring). On long-term basis, two Project Coordinators have worked for the Project. The Project has also hired a project assistant. (Appendix 4)

2.1.2 Provision of Equipment

Major equipment provided includes undrained ring shear apparatus and landslide simulation software (for testing WG), and monitoring equipment for Hai Van slope such as total station, extensometer, GNSS and inclinometer (for monitoring WG). Aerial photographs and map were also purchased (for mapping WG) with Project Local Cost. Total amount of equipment provided is about 120 million JPY. (Appendix 5)

2.1.3 Counterpart Training

6 researchers from ITST obtained advanced degrees (1 Ph.D. and 5 M.Sc.) by March 2016 on long-term training at universities in Japan. One student from VNU (Vietnam National University) also obtained Ph.D. by September 2015. Furthermore, total 7 ITST staff participated in short-term training in Japan. Besides these training, overseas business trips were made as and when necessary with Project Local Cost. (Appendix 6)

2.1.4 Project Local Cost

JICA has shared a part of necessary local operational costs to carry out project activities. The expenses include general expenses (e.g. translator, vehicle, purchasing aerial photographs), travel expenses, airfare (business trip), contract with local-based consultant, and construction cost, totaling 274 thousand USD until Mar 2016. (Appendix 8)

(Vietnamese Side)

2.1.5 Assignment of Counterpart Personnel

According to the R/D, Director General of ITST is the Project Director responsible for the overall administration and implementation of the Project. Director of Planning and Project Management Division of ITST is appointed as the Project Manager responsible for day-to-day management of project activities. Total 51 ITST staff is listed as counterparts in a document of the 4th JCC meeting on 8 July 2015 (Appendix 7)

Position in ITST	Role in the Project
Director General	Project Director / WG1 Leader
Director of Planning and Project Management Division	Project Manager / WG2(mapping) Leader
Director of Road Laboratory No.1	WG3(testing) Leader
Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4(monitored) Leader
Director of R&D Standards and International Cooperation Dept.	Assistant to Project Director

Handwritten signature and initials

2.1.6 Project Operation Budget

ITST has covered project operational expenses with the C/P fund approved in December 2012. The disbursement, totaling 4,204 million VND until May 2016, includes cost for 4 WGs, Hai Van monitoring system maintenance, project office construction, and project management. (Appendix 8)

2.2 Progress in Achieving Expected Outputs

The extent of achievements is principally assessed based on the indicators of PDM Version 2 (draft) proposed at the 3rd JCC meeting. These indicators and the results of their assessment are as follows. Data and information for the assessment are summarized in the separate table attached. (Appendix 9)

Output	No	Indicator	Assessment
Output 1	1-1.	Landslide distribution map along Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Kham Duc, Haivan Pass area and National Highway No.6 at Hoa Binh province.	Achieved
	1-2	Long-term activated landslide area is identified out of the wide-area mapping in target areas mentioned above.	Achieved
	1-3	No. of ITST staff who are trained to detect landslide risk.	Achieved
Output 2	2-1	Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of soil taken from the target landslides.	Achieved
Output 3	3-1	Monitoring system is equipped with data gathering and real time transmitting system.	Achieved
	3-2	Landslide motion data is accumulated and analyzed.	Achieved
	3-3	The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test.	Expected to be achieved
Output 4	4-1	Integrated guidelines are submitted to MOT for approval as a reference material.	Expected to be achieved

Above assessment indicates that the Project has been successful in delivering the planned outputs. Among the 8 indicators set at the output level, the Project has already achieved 6 indicators. The Project also expects to achieve 2 more indicators (3-3, 4-1) as activities relating to these indicators - the development of Integrated Guidelines - are actively being undertaken by researchers and planned to be completed by November 2016. Regarding the indicator (1-1), total 7 landslide distribution maps (6 for HCM route and 1 for Hai Van area) were created, but those for the National Highway No.6 were not created. National Highway No.6 was selected just for the purpose of dissemination and education because of its close distance from Hanoi. Instead, landslide distribution maps on some sections of National Highway No.7 were formulated by the Project fund applying the project technology. The achievement regarding the indicator 1-1 is actually more than what was initially planned.

Major achievements for each output are as follows.

(Output 1 - Mapping) Landslide distribution maps were developed (1 map for Hai Van area, 6 maps for HCM Route).

In preparation for the mapping, aerial photographs and topographic maps were purchased and interpreted. Field visits to clarify the landslide phenomena were conducted for HCM route and Hai Van Station area. UAV was used to obtain aerial photography. Also, ALOS W3D data was purchased for landslide topography mapping. For more precise risk analysis and evaluation, fuzzy inference method and AHP approach were used for landslide-type classification and landslide susceptibility mapping. Large-scale landslide distribution maps were completed with GIS data (inventory).

(Output 2 - Testing) The Project developed a high-stress ring shear apparatus for large-scale landslides in Japan. A new practical apparatus, specifically designed for Vietnam, was developed and transported to ITST in June 2015.

Testing on soil samples from Hai Van slopes was conducted with the apparatus to obtain parameters for the integrated landslide simulation model, to which a function to estimate landslide-triggered tsunami in Da Nang Bay was also added. Technology on understanding landslide initiation and motion based on soil testing and computer simulation was developed.

(Output 3 - Monitoring) At the Hai Van slope, the Project started a preliminary monitoring in the rainy season of 2013 by using extensometers and rain gauges. Survey, data collection, and designing/planning for equipment installation were conducted at the Hai Van slope. Access roads were prepared for installation. The monitoring system at Hai Van slope was completed in March 2016 with the installation of all equipment and data transfer system from Hai Van to the ITST Hanoi monitoring room. So far, the data of 3 rainy seasons (2013, 2014, and 2015) from Hai Van slope have been accumulated. At the ITST Hanoi, landslide flume experiments on soil from Hai Van were conducted. Early warning technology based on the monitoring data from Hai Van slope and the analysis of the landslide flume experiments are currently being compiled as Integrated Guidelines, including the way of setting early warning and alert level.

No.	List of Equipment installed at Hai Van slope	Quantity	Identified in Appendix 5
1)	Total Station	1	No.13
2)	Prisms	40	No.13
3)	GNSS	3	No.11
4)	Long-span Extensometer (Lex)	14	No.7
5)	Short-span Extensometer (Sex)	5	No.7
6)	Manual type Inclinator	1	No.14
7)	Vertical Extensometer (Vex)	2	No.14
8)	Meteorological Sensor System (Rain gauge, Temperature, Wind speed, Air pressure sensors)	1	No.32
9)	Underground water level sensor	2	No.7
10)	IP camera	2	No.31
11)	Rain Gauge	2*	No.7
12)	Borehole (in place) inclinometer set (9 units)	1	No.32

*) One unit is from JST budget

(Output 4 – Integrating all Output) ITST researchers are currently drafting the Integrated Guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology (the compilation of 33 sub-guidelines: 8 on mapping, 8 on testing, 9 on monitoring, 5 on landslide flume experiment, and 3 on software application). The 1st drafts of the Integrated Guidelines are shared at the JCC on 24 June 2016. (Appendix 10)

2.3 Prospect of Achieving the Project Purpose

The Project Purpose is “Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.” There are two indicators set for the Project Purpose. The indicators and the results of their assessment are as follows.

No	Indicator	Assessment
1	Landslide risk such as area, depth, volume, speed of landslide motion is identified by incorporating results of mapping, testing and monitoring.	Expected to be achieved
2	Capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.	Almost Achieved

As for the Indicator 1, all the 3 WGs (mapping, testing and monitoring) completed the development of intended technology by the end of 2015 which contributes to the comprehensive landslide risk assessment. In the final year (2016), the compilation/integration of these results and findings are ongoing in drafting the Integrated Guidelines, and this is planned to be completed by November 2016.

As for the Indicator 2, six ITST researchers obtained advanced degrees in Japan by March 2016 in long-term training. Many other staff members also participated in short-term training in Japan. After coming back to ITST, they are significantly facilitating technology transfer for the capacity development of overall ITST by giving guidance/explanation in Vietnamese to, and work with, other ITST colleagues. ITST has confirmed that the developed capacity of ITST due to the Project. At present, ITST staff members are intensively working on the development of Integrated Guidelines. With the completion of those, it will be concluded that the capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.

Degree	Number of staff	Area in the Project
Ph.D.	2 (1 from ITST, 1 from VNU)	1 on mapping (at Tohoku Gakuin Univ.), 1 on testing (at Kyoto Univ.)
M.Sc.	5 (ITST)	2 on testing (at Kyoto Univ.), 3 on monitoring (2 at Shimane Univ. and 1 at Shizuoka Univ.). One M.Sc. from Kyoto Univ. has gone on to the Ph.D. course.

To a large extent, a positive outlook has been expressed by researchers that they will complete the development of the Integrated Guidelines and submit them to MOT by the end of the Project. The Project plans to complete activities such as the review of the Integrated Guidelines by the Japanese researchers and VLAT, organizing the final workshop, and translating them into Vietnamese, in the next four months. The Integrated Guidelines submitted to MOT are expected to be finalized in the consultation process of MOT and to be adopted as basic standards (TCCS) as soon as practicable.

2.4 Implementation Process

MOT is the governing ministry of ITST, and Permanent Deputy Minister of MOT is the signor of the R/D on Vietnamese side. ITST is the implementing agency of the Project, and the Director General of ITST is the Project Director as well as the chair of the JCC meeting.

ITST is cooperating with other institutions to implement the Project such as VNU and Vietnamese Landslide Association for Transport (VLAT) for, among others, drafting the Integrated Guidelines. For activities of Output 3 on monitoring system at Hai Van slope, sub-ITST office in Da Nang has significantly participated in the Project. They have set up a team, consisting of 2 sub-ITST staff members and 2 temporal workers, for protection and routine maintenance of installed equipment as well as collecting data by regularly visiting the Hai Van slope. ITST has also involved local authorities and stakeholders such as Railway Management Jointstock Company, Forest Management Unit under Department of Agriculture and Rural Development (DARD) of Hue Province, Lang Co Military station and Hai Van station (Railway Service Company) for carrying out activities of Output 3.

Chapter 3: Review by the Five Evaluation Criteria

3.1 Relevance

The relevance of the Project remains high.

- 3.1.1 The relevance of the Project to Vietnam's disaster risk management remains high with related policies and regulations being unchanged. In the *National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020* announced in November 2007, it is mentioned that proactive approach is to be applied for mountainous areas to prevent natural disasters such as landslides. Defining and mapping areas highly prone to landslide, and establishing warning/communication systems are mentioned in the strategy. The *Law on Natural Disaster Prevention and Control* (No.33/2013/QH13), which has taking into effect in May 2014, includes landslide in its definition of natural disasters. In detailing and guiding some articles of the Law No.33, many decrees, circulars and decisions have been promulgated. Landslide is also mentioned in the *Regulation on Active Response to Climate Change and Promote Management of Resources and Environmental Protection* (No.24-NQ/TW) in June 2013. Promoting research and application of advanced science & technology is specifically mentioned in the regulation for forecasting, evaluating and warning in response to climate change and its effects. The Project is consistent with these policies on disaster risk management in Vietnam.
- 3.1.2 The Project is aligned with the cooperation policy of Japan towards Vietnam. The *Development Cooperation Charter* decided by the Japanese Cabinet in February 2015 concerns natural disaster risk reduction in one of its priority policies of "building a sustainable and resilient international community through efforts to address global challenges". Cooperation with respective country is to be specified with Japan's Country Assistance Policy. The one on Vietnam dated December 2012 remains the same, including assistance to address vulnerability to natural disasters in one of its prioritized areas.
- 3.1.3 The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030) adopted on 18 March 2015 calls for focused action within and across sectors by States at local/national/regional/global levels in the 4 priority areas. The Project is contributing to the Priority 1 and Priority 3, by conducting scientific research, advancing technology and equipment, and developing human resources on landslide risk assessment in Vietnam. Japan has also renewed its commitment to international cooperation on disaster risk reduction.

Priorities for Action in the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030
Priority 1: Understanding disaster risk.
Priority 2: Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk.
Priority 3: Investing in disaster risk reduction for resilience.
Priority 4: Enhancing disaster preparedness for effective response and to "Build Back Better" in recovery, rehabilitation and reconstruction.

3.2 Effectiveness

The effectiveness of the Project is high.

- 3.2.1 It is likely that the Project will attain the Project Purpose by November 2016 by continuing the planned activities, and hence the Project is assessed as effective. The Integrated Guidelines are still under preparation while incorporating results of the 3 WGs (mapping, testing and monitoring), and a positive outlook that the Integrated Guidelines will be completed on schedule is widely expressed by researchers. The Project plans to complete activities on development and submission of the Integrated Guidelines by the end of the cooperation period.
- 3.2.2 Actions taken in response to the recommendations made at the Mid-term Review are as follows. So far, only one recommendation (No.5) has been carried out. Two recommendations (No.1 and 2) will be acted on at the occasion of this terminal evaluation. The other three (No.3,4 and 6) shall be and are expected to be addressed from now forward.

No.	Recommendation	Actions taken
1	To modify the PDM (ver.1) in order to clarify the contents and direction of the Project for the latter half of the cooperation period. Tentative PDM (ver.2) is proposed to the Project for further consideration.	The PDM ver.2 was proposed at the 3 rd JCC on 1 Aug 2014, and recognized at the 4 th JCC on 9 July 2015. The PDM ver.2, however, has not been approved yet. For the terminal evaluation, the PDM ver. 2 is used for the basic reference of project outline.
2	To utilize indicators specified in the PDM as a framework of monitoring exercise as well as terminal evaluation prior to the Project completion.	The indicators in the PDM ver.2 are used to measure the level of achievement at the time of terminal evaluation.
3	To assure operation and maintenance of all equipment provided by the Project after its completion.	All the equipment was delivered to ITST by 2016. At present, ITST uses C/P fund to maintain equipment, in particular, the monitoring system of Hai Van slope. After the Project, ITST needs to be assigned by MOT to be responsible for the equipment, then ITST becomes eligible to maintain and operate it by using existing capacities. For that purpose, ITST plans to prepare a proposal to submit to MOT on continuous operation/maintenance of the equipment.
4	ITST to make a proposal to MOT for development of a strategy for utilization of landslide early warning technology and its application to early warning system.	At present, ITST still continues to study and is developing Integrated Guidelines for early warning technology to make them into sectoral and Vietnamese standards. ITST is an advisory institute to MOT, and making such proposals is a part of their mandates.
5	For timely installation of monitoring equipment, ITST to make a proposal to MOT to 1) actively follow-up local authority to issue the approval, and 2) direct Vietnam Railway to make necessary arrangement.	ITST cooperated with local authorities relating to Hai Van slope (Railway Management Jointstock Company, Forest Management Unit, Lang Co Military Station, Hai Van Station, etc.), and completed the installation of the monitoring system by March 2016.
6	ITST to make a proposal to MOT, to develop a plan on sustainable utilization of equipment including human resource development.	ITST's 5-year plan (2015-2020), or Organization and Operation Innovation Plan, includes a plan of establishing a specialized sub-institute of geotechnical science and landslide prevention under ITST. With the establishment of the sub-institute, sustainable utilization of equipment is also expected to be addressed.

3.3 Efficiency

The efficiency of the Project to date is also high.

3.3.1 The efficiency of the Project is high due to the timely completion of most of its project activities in spite of some constraints the Project encountered in the 1st half of the cooperation period. Some constraints include the change of study sites in 2012 and the delay of procuring and delivering necessary equipment in 2013. These were mentioned as hindering factors in the mid-term review report. The Project proceeded with necessary preparation of activities, in particular for the Hai Van slope such as consultation and survey to set up the monitoring system, before the arrival of equipment. The Project thereby tried to keep the loss of activities as minimum as possible.

3.3.2 Inputs to the Project from both sides are properly managed for efficient implementation of the Project. The efficient implementation of the Project is largely due to the Vietnamese researchers studying in Japan and having facilitated the communication/interaction between the Vietnamese and Japanese researchers. Accordingly, communication between Vietnamese and Japanese researchers have been good in general despite the difference of languages. As such, long-term training in Japan is indicated as particularly effective. Financial contribution of ITST based on C/P fund approved in December 2012 is also significant to cover project operational expenses. Based on the agreement in the R/D, JCC meetings are held yearly: 1st JCC (23 March

2012), 2nd JCC (8 May 2013), 3rd JCC (1 August 2014), 4th JCC (9 July 2015) and the 5th JCC (24 June 2016).

- 3.3.3 Promoting factors of the Project, besides the contribution of long-term training participants, includes the continuous development of legislation in disaster risk management, and long-term working relationship with ICL. Hindering factors to the Project includes the change of study sites which resulted in the delayed approval of the Project Document with C/P fund (December 2012), and of A4 Form for purchasing equipment and tax exemption (January 2014). Also, approval to obtain aerial photography and map information sometime affected project activities. In border areas, foreigners are not allowed to utilize such information. In place of aerial photos, the Project purchased and used ALOS W3D geographic data for analysis through DSM. The Project also obtained image data from the Ministry of Defense. MOT supported the Project by issuing official letters to relevant authorities such as the military.

3.4 Impact

The impact of the Project to date is medium.

- 3.4.1 A key positive impact is the progress towards achieving the Overall Objective of the PDM Version 2 (Draft) - Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam. Such social application can be realized when the Integrated Guidelines are adopted as basic standards and utilized for conducting landslide risk assessment (and for realizing the early warning system in Hai Van slope). MOT is expecting the submission of the Integrated Guidelines from ITST with eagerness to advance the process of adopting them as basic standards. At present, however, such application has not taken place as yet.
- 3.4.2 According to the JICA evaluation guidelines which prescribe the methodology to use PDM, the word "Overall Objective" in the PDM Version 2 (draft) should be replaced with "Overall Goal". Also, the statement of the Overall Goal should be corrected on this occasion of terminal evaluation as "urban and local communities" are not under the jurisdiction of MOT. Ensuring safety of urban and local communities from landslide risk with applying the developed technology is beyond the scope of MOT's responsibility.
- 3.4.3 VLAT (Vietnamese Landslide Association for Transport) was established on 3 June 2014 based on the Decision No.591 from the Ministry of Home Affairs. The R/D signed in November 2011 already mentioned about VLAT, and the establishment was a result of preparation activities actively promoted by the Project for more than 2 years. At present, more than 120 researchers and engineers from institutes, universities, and companies relating to landslide management (survey, design and construction) have become members of VLAT. VLAT regularly organized Landslide Technical Forum (1st on November 2011, 2nd on 8 May 2013, 3rd on 30 July 2014, and 4th on 8 July 2015) by adjusting its occasion with JCC meeting.

3.5 Sustainability

The prospect of sustainability is relatively high.

- 3.5.1. National policy and institutional environment are conducive to sustain the project benefits and effects. Activities of the Project are in line with related policies and regulations such as *National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020*, the *Law on Natural Disaster Prevention and Control*



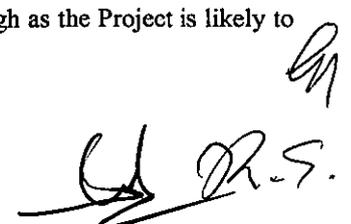

(No.33/2013/QH13), and the *Regulation on Active Response to Climate Change and Promote Management of Resources and Environmental Protection* (No.24-NQ/TW). In the years to come, no significant policy changes are foreseen at present on disaster risk management. MOT has also recognized the contribution of the Project to the development of science and technology in addressing landslides, which occur frequently due to Vietnam's geographical and climate conditions.

- 3.5.2. From organizational and human resource viewpoint of ITST, the project benefits are more likely to be sustained. Capacity of ITST staff is strengthened with the long-term and short-term training conducted in the Project. During the Project, 6 researchers of ITST obtained advanced degree (1 Ph.D. and 5 M.Sc.) in Japan. Furthermore, 5 researchers of ITST may consider Ph.D. (1 by advance course, 4 by dissertation) in relevant areas after the Project. ITST's 5-year plan (2015-2020), or Organization and Operation Innovation Plan, includes a plan of establishing a specialized sub-institute of geotechnical science and landslide prevention under ITST. With the establishment of the sub-institute, the organizational capacity of ITST to promote landslide risk assessment technology is expected to be strengthened significantly.
- 3.5.3. From technical viewpoint, the prospect of sustainability of the project benefits is also high. ITST is currently managing and operating the introduced equipment such as the monitoring system at Hai Van slope, landslide flume experiment facilities, and the practical ring shear apparatus specifically designed for Vietnam. After the Project, ITST needs to be assigned by MOT as a responsible institute for the equipment, then ITST can become eligible to continually maintain and operate the equipment. As for the Integrated Guidelines, the drafting of the Guidelines is actively undertaken by ITST researchers, hence the Guidelines are expected to be managed and utilized effectively, and also can be revised when necessary on their own. Continued technical guidance can be expected from ICL after the project completion. Information sharing on landslide technologies with other relevant entities in Vietnam such as VNU, Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources (VIGMR), the University of Geology and Mine, and companies in the private sector can be expected through VLAT.
- 3.5.4. From financial viewpoint, it is difficult to assess the prospect of sustainability in general. During the project, ITST has covered project operational expenses with the counterpart fund approved in December 2015. After the termination of the Project, financing the operation and maintenance of equipment, in particular those of monitoring system in Hai Van slope, will be a great challenge. Financial support from the government through annual budget allocation needs to be considered. ITST also needs to obtain additional fund to cover the costs of current operation. ITST may consider to utilize the equipment for other projects/activities to bring in fund or revenue, and this is necessary for the continued operation and maintenance of equipment.

Chapter 4: Conclusion and Recommendation

4.1 Conclusion of the Review by the Five Criteria

The relevance of the Project remains high, aligned with policies/regulations on disaster risk management in Vietnam such as *National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2010* (2007) and *Law on Natural Disaster Prevention and Control* (2013). The effectiveness of the Project is high as the Project is likely to



attain the Project Purpose by November 2016 by continuing the planned activities. The Integrated Guidelines are still under preparation at present, and a positive outlook on the Integrated Guidelines being completed on time is widely expressed by researchers. The efficiency of the Project is also high due to the timely completion of activities in spite of some constraints the Project encountered in the 1st half of the cooperation period. The impact of the Project is medium as social application has yet to be realized after the Integrated Guidelines are adopted by MOT and developed technology is utilized for landslide risk assessment. The prospect of sustainability is relatively high. From policy/institutional, organization/human resources, and technical viewpoint, the benefits and positive effects of the Project are likely to be sustained. From financial aspect, ITST has made utmost efforts to secure the budget during the Project, and the same efforts can be expected after the Project.

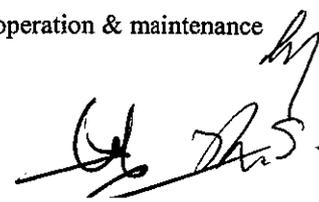
4.2 Recommendations

4.2.1 For the Project

- 1) The Project should complete all the planned activities (drafting of the Integrated Guidelines and their submission to MOT, writing some scientific papers, preparing the project completion report, organizing the final workshop, etc.) by November 2016. In particular, the Project needs to keep up with the plan of remaining period to ensure the completion and submission of the Integrated Guidelines. The Project also keeps MOT informed of the progress of the Integrated Guidelines when necessary.
- 2) The Project will follow up on the recommendation below, which was made at the mid-term review. Now, all the equipment introduced by the Project to ITST is set up and in operation.
 - a) The Project is to take necessary actions to assure the operation and maintenance of all equipment provided by the Project after its completion.
- 3) Regarding the recommendations a) above, b) and c) below, the Project will report its actions taken and its progress/results to JICA and MOT periodically through PMU report.

4.2.2 For ITST

- 1) ITST will follow up on the two recommendations below, which were made at the mid-term Review for the sustainability of the project benefits but haven't been addressed as yet. Now, the landslide risk assessment technology is transferred and developed in ITST along with the installation of necessary equipment.
 - b) ITST to make a proposal to MOT for the development of a strategy for utilization of landslide early warning technology and its application to early warning system.
 - c) ITST to make a proposal to MOT, to develop a plan on sustainable utilization of equipment including human resource development.
- 2) In relation to the recommendation b) above, technology of setting warning/alert level for landslide early warning system are developed in the Project based on the actual figures obtained from the Hai Van slope and laboratory tests. With the developed technology, ITST will propose the warning/alert level for Hai Van slope.
- 3) In relation to the recommendation c) above, ITST will submit the proposal with strong intention of having ownership of and responsibility for the provided equipment. ITST may utilize the equipment for other projects/activities, through which ITST may obtain additional fund or revenue to cover the operation & maintenance



the matter: e.g., requesting government budget allocation, formulating a new project with development partners, and opening the system to researchers/students with fees for educational purpose.

- 4) ITST should actively disseminate the results and findings of the Project not only within transport sector but also across other sectors, through publication, website, the media and seminar/symposium. That way, benefits of the Project needs to be shared among relevant organizations, universities and companies in Vietnam.

4.2.3. For MOT

- 1) After receiving the Integrated Guidelines together with proposals from ITST, MOT will advance the process of adopting them, and authorize ITST to release them as basic standards (TCCS) as soon as practicable.
- 2) MOT will make decisions, at the earliest possible, on the proposal submitted by the ITST regarding the sustainable utilization of the equipment. MOT will designate ITST as a responsible institute for the equipment so that ITST can become eligible to continually operate and maintain the equipment.
- 3) After the termination of the Project, financing the operation and maintenance of equipment, in particular those of monitoring system in Hai Van slope, will be a great challenge. MOT is expected to ensure annual budget allocation for the operation/maintenance of the equipment.

4.2.4. For JICA

- 1) There is an expectation expressed by Vietnamese side for JICA mission to consider further cooperation on applying the landslide risk assessment technologies developed by the Project in the transport sector of Vietnam through specific project, for other areas in addition to the Hai Van study site.

4.3 Lessons Learned

- 1) Capacity development of the ITST staff with the long-term training was identified as a significant promoting factor of the Project. The development of human resources in early stage of the Project will contribute to the efficient implementation of the Project later on. Although their absence in the early stage may affect routine work of ITST, this is an investment for sustainable research in ITST.
- 2) Updates of PDM has been proposed and discussed since the mid-term review, but it has not been officially processed as of the terminal evaluation. For the revision of PDM, decisions should be made at the JCC, and immediate actions should be taken by the Project.

Appendix 1: Project Design Matrix (PDM)

PDM Version 2 (Aug. 1, 2014)

Beneficiaries: MOT and ITST/Highway, railway design companies and management agencies/passengers and their economic activities between Northern and Southern regions of Vietnam linked by transport arteries/urban and local communities along Transport Arteries
 Target areas: Hai van Station landslide in the National Railways from Hue to Da Nang and Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Thanh My
 Project Period: Nov. 7, 2011- Nov. 6, 2016 (5 years)

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Objective Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam.</p> <p>Project Purpose Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.</p> <p>Outputs 1. Wide-area landslide mapping and identification of landslide risk area is completed. 2. Landslide risk assessment technology based on soil testing for computer simulation is developed. 3. Early warning technology based on landslide monitoring is developed. 4. Integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed.</p>	<p>1. Early warning system in Hai van landslide area is established by using technology and equipment of the project. 2. Landslide risk slopes is identified and assessed both within and outside the target areas.</p> <p>1. Landslide risk such as area, depth, volume, speed of landslide motion is identified by incorporating results of mapping, testing and monitoring. 2. Capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.</p> <p>1-1. Landslide distribution map along Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Kham Duc, and Hai van Pass area and National Highway No.6 at Hoabinh province. 1-2. Long-term activated landslide area is identified out of the wide-area mapping in target areas mentioned above. 1-3. No. of ITST staff who are trained to detect landslide risk. 2-1. Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of soil taken from the target landslides. 3-1. Monitoring system is equipped with data gathering and real time transmitting system. 3-2. Landslide motion data is accumulated and analyzed. 3-3. The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test. 4-1. Integrated guidelines are submitted to MOT for approval as a reference material.</p>	<p>1. Annual report of ITST 2. Annual report of ITST</p> <p>1. Progress report of the project. 2. Number of engineers and students awarded master or doctor degree.</p> <p>1-1. Landslide distribution map made by the project. 1-2. Progress report of the Project / Thesis by long-term training participants. 1-3. Progress reports of the Project</p> <p>2-1. Progress report of the Project / Test result and simulation result by the Project. 3-1. Progress reports of the Project 3-2. Progress reports of the Project 3-3. Progress reports of the Project</p> <p>4-1. Progress report of the Project 4-2. Integrated guidelines for landslide risk assessment prepared by the Project</p>	<p>MOT will adopt outcomes of research to incorporate early warning systems of Vietnam railway.</p> <p>No major natural disaster will occur to affect the research activities of the Project.</p>
<p>Activities for Output (1) 1-1. Identification of previous landslide sites from aerial photographs and satellite image data. 1-2. Identification of the precursor stage of landslides by the pattern analysis of digital surface model (DSM) of forested areas. 1-3. Formation of landslide risk map based on detailed field investigation and analytical model such as Analytical Hierarchy Process method (AHP), susceptibility evaluation by Fuzzy method. 1-4. Development of the technology to visualize the feature of landslide.</p> <p>Activities for Output (2) 2-1. Development of undrained dynamic-loading ring shear apparatus. 2-2. Evaluation of the initiation mechanism and the dynamics of post-failure motion of the targeted landslides. 2-3. Development of hazard assessment technology of the precursor stage of landslides.</p> <p>Activities for Outputs (3) 3-1. Selection of pilot area for landslide monitoring based on the field investigation. 3-2. Development of the monitoring system for rainfall, groundwater, earthquake, and slope movement. 3-3. Establishment of early warning system suitable for the region based on the landslide experiments with artificial rains.</p> <p>Activities for Output (4) 4-1. Prepare integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology based on the Activities (1) - (3) 4-2. Conduct workshops, research meetings and conferences for information dissemination.</p>	<p>Japanese Side</p> <p>Human Resource • Long-term Expert - Project coordinator - Project research and capacity development • Short-term Experts - Landslide mapping - Landslide testing - Landslide monitoring - Education and capacity development - Other area upon necessity</p> <p>Equipment - Undrained dynamic loading ring shear apparatus - Portable direct shear apparatus - Permeability testing apparatus and other apparatuses to investigate soil physical parameters - Robotic Total Station set - Global Navigation Satellite System (GNSS) - Extensometer Monitoring System for Hai van Landslide - Borehole inclinometer - In place inclinometer system - Pack tube for drilling - Data acquisition system and pore pressure sensors - Landslide experiment monitoring system - Landslide experimental flume - Personal Computers - Landslide simulation software (LS-Rapid) - AdCalc 3D software - Counterparts Training - Training in Japan</p>	<p>Vietnamese Side</p> <p>Human Resource • Project Director • Project Manager • Researchers/administrators - MOT - ITST</p> <p>Facility and materials • Office space with necessary office equipment (furniture, air conditioner, internet, telephone, electricity, etc.) • Construction of building for landslide flume experiment • Maintenance of machinery. Electricity, water for experiment. Services and information • Available data (including maps and photographs) and information</p>	<p>Pre-conditions</p> <ul style="list-style-type: none"> MOT gains the permission from the Ministry of Defense for air photos. Landslide Technical Forum (LTF) is established.

Appendix 2: Schedule of the Terminal Evaluation

No	Date	Leader / Survey Planning / JST Evaluation	Evaluation & Analysis	MOT Evaluation
1 st	8 Wed		13:25 Arrival in Hanoi 16:00 Meeting at JICA Vietnam	
2 nd	9 Thu		09:00 Explanation on the Terminal Evaluation at ITST 10:00 Interview with ITST (Project Director, Project Manager, WG Leaders)	
3 rd	10 Fri		09:00 Meeting at MOT on the joint evaluation process 13:30 Hearing at VIGMR	09:00 Meeting at MOT on the joint evaluation process
4 th	11 Sat		Preparation of evaluation report	
5 th	12 Sun		Preparation of evaluation report	
6 th	13 Mon		09:00 Meeting at VLAI 13:30 Hearing at VNU at Faculty of Geology 14:15 Hearing at VNU HQ	
7 th	14 Tue		09:00 Observation of equipment and facilities at ITST 13:30 Hearing at VJEC	
8 th	15 Wed		06:35 Departure from Hanoi (VN7161) 09:00 Interview with the Sub-ITST, Da Nang 13:30 Meeting with Quang Nam – Da Nang Railway Management Company	
9 th	16 Thu		09:00 Meeting with North Hai Van Forestry Management Unit in Hue Province 10:15 Meeting with Lang Co Military Station 13:30 Meeting with Director of Hai Van Station at Kim Lien Station	
10 th	17 Fri	18:50 Arrival in Da Nang (Survey Planning) 08:00 Site Survey on Hai Van Slope	09:10 Site Survey on Hai Van Slope 17:20 Departure from Da Nang (VN172)	
11 th	18 Sat	15:30 Departure from Da Nang (Survey Planning)	Preparation of evaluation report	
12 th	19 Sun	12:15 Arrival in Hanoi (JST Evaluation) 20:00 Arrival in Hanoi (Leader)		
13 th	20 Mon	10:00 Internal Meeting for the members of the Mission at ITST 13:30 Kick Off Meeting and explanation of the draft evaluation report at ITST		13:30 Kick Off Meeting and explanation of the draft evaluation report at ITST
14 th	21 Tue	09:00 Discussion on the final evaluation with JICA evaluation consultant who will examine the execution of PDM		
15 th	22 Wed	13:30 4 th Artificial Landslide Experiment at Flume Laboratory, ITST 09:00 2016 Vietnam-Japan SATREPS Report Meeting for JCC 16:30 Courtesy call to Vice-minister, MOI		
16 th	23 Thu	09:00 Observation of Ring Shear Apparatus. 09:45 Finalization of M/M and the evaluation report 13:30 Mission members visit to VIGMR and VNU 14:00 Meeting among evaluation team 16:00 Finalization of M/M and the evaluation report 09:00 5 th JCC at Hanoi, Signing of M/M 15:00 Mission Members Report to Embassy of Japan		14:00 Meeting among evaluation team
17 th	24 Fri			
18 th	25 Sat			

Appendix 3: List of Interviewees

Vietnamese Side			
1) Counterpart Organization (ITST, Sub-ITST in Da Nang)			
1	Assoc. Prof. Doc. Nguyen Xuan Khang	Director General of ITST (Project Director/WG1 Leader)	6/9,15,20
2	M.Sc. Dinh Van Tien	Director of Planning and Project Management Division, ITST (Project Manager/WG2 Leader)	6/9,10,13-15, 20-23
3	Msc. Bui Ngoc Hung	Chief, Research & Development – Standards and International Cooperation Dept. ITST	6/9,10,13
4	Msc. Nguyen Kim Thanh	Officer, Planning and Project Management Division, ITST (Project Secretary/WG3)	6/9,10,13-17, 20-23
5	Msc. Lam Huu Quang	Director of Road Lab No.1, ITST (WG3 Leader)	6/9,14,20
6	Msc. Huynh Dang Vinh	Director of Geo-Technical Science and Technology Center, ITST (WG4 Leader)	6/9,13,20
7	Ms. Pham Thi Chien	International Cooperation Division, ITST (WG4)	6/9
8	Mr. Do Ngoc Ha	Deputy Director of International Cooperation Division, ITST (WG4)	6/9,14,16,17
9	Mr. Tran Dang Ninh	Head of Sub-ITST (WG4)	6/15
10	Mr. Phan Duy Tho	Researcher, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/15-17
11	Mr. Nguyen Van Thao	Researcher, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/17
12	Mr. Nguyen Minh Duc	Worker, Sub-ITST (WG4, Hai Van Team)	6/17
13	Mr. Luu Nguyen Minh Tuan	Staff, Lab No.1	6/21
2) Relevant Organizations (MOT, VIGMR, VLAT, VNU, VJEC, Railway Management Joint stock Company, Forestry Management Unit, Lang Co Military Station, Hai Van Station)			
1	Mr. Nguyen Ngoc Thuyen	Deputy Director General, ICD, MOT (Evaluator)	6/10,20,23
2	Mr. Do Hung	Officer, ICD, MOT (Evaluator)	6/10,23
3	Mr. Tran Tan Van	Director of VIGMR, MONRE	6/10
4	Mr. Nguyen Quoc Dinh	Chief of Science, Technology & International Dept. VIGMR, MONRE	6/10,23
5	Mr. Huynh Dang Vinh	President of VLAT (ITST)	6/13
6	Mr. Dinh Van Tien	Secretary of VLAT (ITST)	6/13
7	Mr. Nguyen Quoc Hung	Founding member of VLAT (former Deputy Director of VJEC)	6/13
8	Ms. Le Thi Phong	Member of VLAT (Director of Consulting Center for Bridge and Road)	6/13
9	Mr. Bui Ngoc Hung	Founding member of VLAT (ITST)	6/13
10	Mr. Huynh Thanh Binh	Founding member of VLAT (ITST)	6/13,14
11	Assoc Prof. Do Minh Duc	Head of Int. Relations and Administration Office, Faculty of Geology, VNU	6/13
12	Prof. Dr. Mai Trong Nhuan	Chairman, VNU Council for Quality Assurance, VNU	6/13
13	Mr. Nguyen Dinh Thanh	Deputy Director, R&D Center, VJEC	6/14
14	Ms. Do Ngoc Trung	Standing Deputy General Director, VJEC	6/14
15	Mr. Do Thi Hong Tuyen	Office Manager, VJEC	6/14
16	Mr. Kieu Thuong	Deputy Director of Railway Management Jointstock Company	6/15
17	Mr. Tran Van Loc	Director of North Hai Van Forestry Management Unit in Hue Province	6/16
18	Mr. Pham Van Tuan	Vice General of Lang Co Military Station	6/16
19	Mr. Ho Thang Vinh	Vice Head, Lang Co Military Station	6/16
20	Mr. Trinh Van Thanh	Director of Hai Van Station	6/16
21	Mr. Dang Quang Khang	VNU	6/20,21
22	Dr. Le Quoc Hung	Vice Director, VIGMR	6/23
23	Prof. Mai Trong Nhuan,	Chairman, VNU Council for Quality Assurance National Distinguished Expert, VNU	6/23
Japanese Side			
1) Project			
1	Prof. Kyoji Sassa	Executive Director, ICL (WG1 and 3 Leader)	5/30,6/20-23
2	Prof. Hirota Ochiai	Executive Director, JAFTA (WG4 Leader)	5/30,6/21-23
3	Mr. Masaru Iizuka	Project Coordinator	6/9-17,20-23
4	Ms. Le Thi Mai Lien	Project Coordinator Assistant	6/9-17,20-23
5	Dr. Toyohiko Miyagi	Professor, Department of Regional Management, Tohoku-Gakuin University	6/20-22
6	Dr. Shiho Asano	Chief of Laboratory, FFPRI	6/20-23
2) JICA Office			
1	Mr. Tsuyoshi Kanda	Senior Project Formulation Advisor, JICA Vietnam Office	6/9,17,20,21
2	Ms. Tran Mai Anh	JICA Vietnam Office	6/9,20,21

10

M
U R.S.

Appendix 4: Dispatch of Experts from Japanese Side

As of June 2016

No.	Name	Arrival date - Departure date (Days of stay)												Total Days
		JFY 2012 Aug-2012 - Mar-2013	JFY 2013 Apr-2013 - Mar-2014	JFY 2014 Apr-2014 - Mar-2015	JFY 2015 Apr-2015 - Mar-2016	JFY 2016 Apr-2016 - Present								
1	Prof. SASSA Kyoji ICL (G1 Leader / G3 Leader)	10/20-10/26 (7)	5/6-5/14 (9) 10/16-10/19 (4)	4/8-4/12 (5) 7/23-8/3 (12) 12/14-12/17 (4)	4/5-4/10 (6) 6/7-6/11 (5) 7/2-7/10 (9) 9/6-9/11 (6)	4/17-4/23 (6) 6/19-6/25 (6)	73							
2	Prof. MIYAGI Toyohiko Tohoku Gakuin University (G1 / (G2 Leader)	8/25-8/27 (3) 10/23-10/26 (4) 12/2-12/7 (6) 2/14-2/17 (4)	5/1-5/11 (11) 8/22-8/25 (4) 10/11-10/17 (7) 3/18-3/22 (5)	5/5-5/15 (11) 7/25-8/2 (9) 11/30-12/6 (7)	4/5-4/10 (8) 12/24-12/28 (5)	4/28-5/5 (8) 6/19-6/23 (5)	92							
3	Prof. OCHIAI Hirotaka FFRPI (G1 / G4 Leader)		5/2-5/8 (7)	4/8-4/12 (5) 7/26-8/2 (8) 12/14-12/17 (4)	4/5-4/10 (6) 6/3-6/17 (15) 9/6-9/9 (4) 10/11-10/17 (7) 11/7-11/15 (9) 1/20-1/24 (5) 3/13-3/17 (5)	4/19-4/22 (3) 5/22-5/29 (8) 6/18-6/25 (8)	86							
4	Dr. ASANO Shihho FFRPI (G1/G4)	10/20-10/25 (6)	5/6-5/14 (9)	6/15-6/18 (4) 7/23-8/2 (11) 12/18-12/22 (5)	4/19-5/2 (14) 5/24-6/6 (14) 7/2-7/10 (9) 9/24-9/30 (7) 11/29-12/6 (8) 3/22-3/30 (9)	6/18-6/25 (9)	96							
5	Dr. Bin HE ICL (G1/G3)	7/4-7/8 (5) 10/20-10/26 (7)	5/6-5/14 (9) 10/16-10/19 (4)	7/27-8/2 (7)			32							
6	Dr. ABE Shinro Okuyama-Boring Co., Ltd. (G1 / G2)	10/20-10/25 (6) 7/4-7/8 (5) 10/20-10/26 (7)	4/20-5/17 (28) 6/26-7/19 (24) 8/18-8/27 (10) 10/1-10/21 (21) 12/9-12/26 (18) 1/14-1/23 (10) 3/5-3/18 (14)	4/5-4/12 (8) 4/23-4/26 (4) 6/11-6/24 (14) 7/22-8/8 (18) 10/1-10/24 (24) 12/3-12/25 (23) 1/6-2/15 (41) 3/10-3/31 (22)	4/1-4/4 (4) 4/15-5/8 (24) 5/12-5/15 (7) 6/21-7/10 (20) 11/8-11/12 (5)		400							
7	Prof. MATSUJURA Sumio Kyoto University (G1/G4)	(3/21-3/25) (5)	3/5-3/9 (5)				5							
8	Prof. TSUCHIYA Satoru Shizuoka University (G1/G3)	10/20-10/26 (7)	10/16-10/19 (4)				5							
9	Dr. NAGAI Osamu ICL (G1/G3/G4)			6/15-6/18 (4) 7/23-8/2 (11) 12/14-12/22 (9) 3/18-3/26 (9)	4/5-4/11 (7) 4/27-5/1 (5) 5/12-5/15 (4) 7/6-7/11 (6)		66							
10	Mr. ITAYAMA Satoshi OSASI Technos Inc.(G1)			12/18-12/22 (5) 3/18-3/26 (9) 7/27-7/30 (4)	4/27-5/2 (6) 5/31-6/6 (7)		27							
11	Dr. MUKOYAMA Sakae Kokusai Kogyo Co., Ltd. (G1/G4)						4							
12	Dr. TAKAHASHI Keiko JAMSTEC (G1)			12/14-12/17 (4)			4							
13	Dr. ONISHI Ryo JAMSTEC (G1)			7/28-8/1 (5) 12/14-12/17 (4)	4/7-4/9 (3)		12							
14	Prof. FUKUOKA Hiroshi Niigata University (G1)			7/28-8/3 (7)	4/5-4/10 (6) 6/7-6/11 (5) 7/2-7/9 (7) 9/6-9/11 (7)		37							

15	Mr. INOUE Kimio	Sabo Frontier Foundation (G1)								11/8-11/12	(5)			8
16	Mr. HIROI Osamu	Manui & Co., Ltd. (G1)								6/21-6/28	(8)			8
17	Mr. IKARI Yuji	Manui & Co., Ltd.(G1)								6/21-6/28	(8)			8
18	Mr. YONEDA Masahiro	Manui & Co., Ltd.(G1)								6/21-6/28	(8)			8
19	Ms. KATAOKA Waka	ICL (G1)								7/2-7/10	(9)			14
20	Mr. DANG Quang Khang	ICL (G1)			10/20-10/26	(7)	5/6-5/14 10/16-10/19	(9) (4)		4/16-4/26 6/19-6/25	(6) (5)		(11)	91
21	Mr. Herdy SETIAWAN	ICL (G1)					5/6-5/14	(9)						9
22	Mr. Zeljko ARBANAS	ICL (G1)								7/24-8/4	(12)			12
23	Ms. Sijezana MIHALIC-ARBANAS	ICL (G1)								7/24-8/4	(12)			12
24	Prof. Dwikorita KARNAWATI	ICL (G1)								7/29-7/31	(3)			3
25	Dr. Ajip ARIEF	ICL (G1)								7/28-7/31	(4)			4
26	Mr. SHIBASAKI Tatsuya	Japan Conservation Engineers Co.,Ltd. / Kyoto Univ. (G2/G3)			12/2-12/7	(6)	5/1-5/11 8/18-8/25 3/18-3/22	(11) (8) (5)		11/30-12/8	(9)		4/28-5/5	47
27	Dr. HAMASAKI Eisaku	Advantechology Co.,Ltd (G2)			12/2-12/7	(6)	5/1-5/11 10/11-10/15	(11) (5)		5/5-5/12 7/28-7/30 11/30-12/6	(8) (3) (7)		4/28-5/5	61
28	Dr. DAIMARU Hiromu	FFRPI (G2/G4)			12/2-12/7	(6)	5/1-5/11 10/11-10/17 3/18-3/22	(11) (7) (5)		5/5-5/14	(10)			39
29	Dr. CHIBA Noriyuki	Tohoku Institute of Technology (G2)			12/2-12/7	(6)	5/1-5/11	(11)		5/5-5/12	(8)			25
30	Dr. KATO Takeshi	Kawasaki Geological Engineering Co.,Ltd. (G2)			12/2-12/7	(6)	5/1-5/11 8/18-8/25 10/11-10/17 1/18-1/23	(11) (8) (7) (6)		5/5-5/12	(8)			46
31	Dr. HAYASHI Kazunori	Okuyama-Boring Co.,Ltd. (G2)					1/18-1/23	(6)		5/5-5/12 7/28-8/2	(8) (6)		4/28-5/5	36
32	Dr. HOSHIDE Takashi	Akita University (G2)												7
33	Mr. Fawu WANG	Shimane University (G3)			(3/18-3/25)	(8)				6/27-7/3	(7)			8
34	Mr. SATO Norio	Nasu Construction Co.,Ltd. (G4)					1/14-1/18	(5)		8/3-8/9 12/18-12/24 1/6-1/15 1/30-2/13 3/13-3/26	(7) (7) (10) (15) (14)			64
35	Dr. TAKIMOTO Keisuke	Godai Kaihatsu Corporation (G4)					5/15-6/18 7/27-8/2	(4) (7)		4/19-5/2 5/24-6/13 7/2-7/10 9/22-9/30 11/29-12/6 3/22-3/30	(14) (21) (9) (9) (8) (9)			81
36	Mr. KITAOKA Shoji	Kyowa Giken Co.,Ltd. (G4)					5/2-5/6	(5)						5
37	Mr. KOBAYASHI Hiroyuki	True Co.,Ltd. (G4)												5
38	Mr. MIYAZAKI Ryo	OYO Corporation (G4)												13
39	Dr. KANNO Takami	Kawasaki Geological			12/3-12/5	(3)								3

40	Dr. YAMADA Masao	Engineering Co., Ltd. (G4)			10/1-10/8	(8)	8/4-8/13 9/15-10/3 12/21-1/14 2/4-2/13 3/18-3/31	(10) (19) (25) (10) (14)	4/1-4/15	(15)		101	
41	Mr. YAMAMURA Mitsuru	Japan Conservation Engineers Co., Ltd. (G4)		5/6-5/14	(9)								
42	Mr. EDAKAWA Kenji	Kyowa Giken Co., Ltd. (WG4)							10/11-10/15	(5)		5	
43	Mr. SATO Akimitsu	Kyowa Giken Co., Ltd. (WG4)		5/2-5/7	(6)							6	
44	Mr. KUBOTA Teru	Nasu Construction Co., Ltd. (WG4)							4/9-4/16	(7)		7	
45	Dr. KUROKI Takahito	University of Teacher Education Fukuoka (WG2)							12/24-12/28	(5)	4/29-5/8	11	
46	Dr. OMIYA Hikamitsu	Nippon Steel & Sumikin Metal Products Co., Ltd. (G3)	12/20-10/25	(6)								6	
47	Mr. SAITO Tomonori	Daiki Rika Kogyo Co., Ltd. (WG4)							11/9-11/12	(4)		4	
48	Ms. FUJITA Kumiko	ICL (WG3)	(3/18-3/25) 10/20-10/26	(8) (7)								15	
49	Dr. YAMASAKI Shintaro	Kitami Institute of Technology (WG2)							12/24-12/26	(5)	5/24-5/29	11	
50	Mr. YOSHIDA Hirohata	OYO Corporation (G4)							11/29-12/2 3/22-3/25	(4) (4)		8	
51	Dr. YOSHIMATSU Hiroyuki	Kawasaki Geological Engineering Co., Ltd. (WG2)	12/2-12/7	(6)	5/1-5/11 8/18-8/25 10/11-10/17 1/18-1/23	(11) (8) (7) (6)	5/5-5/12 7/28-8/2	(8) (6)				52	
-	Ms. YODA Akemi	JICA Long-Term Expert	2012/8/7								2014/8/6	-	
-	Mr. IIZUKA Masaru	JICA Long-Term Expert									2014/7/1	-	
												2016/11/6	-

Source) The list is originally from JCC meeting on 8 July 2015, upon which the data of dispatch is added.

Note) The table above lists the visits to Vietnam with JICA budget only. JST also finances for experts from the Japanese side to visit Vietnam.

M
22.5.

Appendix 5: Provision of Equipment

No	Equipment	Specification and Manufacturer	Unit	Total Price (JPY)	Delivery Date	Place of Use in Vietnam
1	Robotic Total Station	Leica TM30.05	1	3,990,000	2015/5/23	ITST (Introduced at FPPRI in Mar 2013 for teaching, then shipped to Vietnam)
2	Software for the Robotic Total Station	Leica GeoMOS Monitor, etc.	1	840,000	2016/6/18	ITST (Introduced at FPPRI in Mar 2013 for teaching, then shipped to Vietnam)
3	Laptop Computer and Power Media Dock	Sony Vaio SVP1321A2J	1	232,190	2014/2/24	ITST (landslide simulation)
4	Laptop Computer and Power Media Dock	Sony Vaio VPCZ23AJ	2	671,580	2013/12/23	ITST (landslide simulation and training)
5	Landslide Simulation Software	LS-RAPID Ver.2.01, Eng.	2	357,000	2016/6/19	ITST introduced at ICL in Mar 2012, transferred to ITST)
6	Pack Tube for Drilling	Maikai Co.	1	4,286,400	2014/7/22	Sub-ITST, Danang (Boreholes at Haivan landslide area)
7	Extensometer Monitoring System set*	Osasi Technos	1	11,233,750	2014/6/22	Haivan Slope, Danang
8	Software for slope stability analysis	AdCalc 3D	1	1,080,000	2014/7/19	ITST (three-dimensional stability analysis of slope)
9	Landslide simulation software	LS-Rapid ver.2. Eng.	4	734,400	2014/4/11	ITST (Landslide Simulation)
10	3D Geographic Data from ALOS	NIT: ALOS 3D Geographic Data	1	5,014,872	2015/1/15	ITST (used for landslide risk assessment)
11	Global Navigation Observation System (GNSS)	Trimble NetR9 Receiver x 3, R6 x 2	5	14,283,000	2014/1/25	ITST (Haivan landslide monitoring)
12	Soil shearing test machine and data logger	Marui MIS-233-1-09	1	2,658,000	2014/1/28	Ring Shear Apparatus Lab (RSA Lab), ITST
13	Robotic Total Station Set	Leica TM30.0.5	1	5,933,442	2014/1/17	Haivan Slope (TSH)
14	Borehole inclinometer & Extensometer	OYO, Digital Q-tilt 6000 etc.	1	3,270,000	2015/1/6	Haivan Slope (BHH)
15	Potable Direct Shear Apparatus	Marui	1	2,205,000	2015/1/12	RSA Lab, ITST
16	GIS Analysis Software	Arc GIS10.1 / Spatial, 3D Analysis	1	1,695,600	2016/6/20	ITST (introduced at Tohoku Gakuin Univ 2015/5/20 and transferred to ITST)
17	Soil Physical Properties Test Apparatus	Daiki DIK-3343 etc.	1	4,798,165	2015/2/13	Flume Lab, ITST
18	Data Acquisition System for Artificial Landslide Simulator	True Corp	1	3,974,000	2015/3/16	Flume Lab, ITST
19	Data analysis & Web uploading software for Hai Van Monitoring	Godai Corp	1	4,965,500	2015/4/3	ITST and Haivan Slope
20	Stereo Viewer for Aero photograph	TOPCON MS27(2)	2	723,600	2015/5/30	ITST
21	Design of Flume Lab	Kyowa Giken	1	1,814,400	2014/12/10	ITST (Its CAD data was sent to ITST and Vietnam version was modified accordingly)
22	Fabrication of a pulley and its bracket	Prototype for production	1	183,600	2014/12/29	Sub-ITST
23	Mud Oil for drilling bore holes	(consumables)	2	119,229	2015/3/5	Haivan drilling site
24	Precision Balance for soil testing	A&N, GX4000	2	350,300	2015/3/16	ITST
25	Laptop PC (Locally Procured)	Dell Latitude E7440	3	896,553	2015/3/26	ITST & Sub ITST
26	Desktop PC (Locally Procured)	Dell XPS8700	2	937,572	2015/3/26	ITST & Sub ITST
27	Video Camera (Locally Procured)	Sony PXW-X160	3	3,371,118	2015/3/26	ITST
28	Digital Camera (Locally Procured)	Nikon D5300 Kit	3	540,705	2015/3/26	ITST
29	Pore water pressure sensors	GE Druck-PDCR1830	30	3,624,000	2015/5/26	Flume Lab, ITST
30	Undrained Ring Shear Apparatus (ICL2)	Marui MIS-233-1-68	1	27,330,000	2015/6/15	RSA Lab, ITST
31	Monitoring Camera	(2 cameras for 1 set)	2	629,800	2015/6/26	Haivan Slopes.
32	Borehole inclinometer (Fixed type 9 units)	OYO, LinQ-Tilt	1	6,485,000	2016/2/23	Haivan Slopes, installed at 80m depth borehole of Bore Hole Hut (BHH)
33	Color copier (Locally Procured)	Konica Minolta, Bizhub (C221)	1	480,387	2014/1/12	Project Office, ITST
34	Large-screen (Locally Procured)	TV led 75 4K 3D Sony	1	413,174	2015/9/17	Project Office, ITST
Total				120,122,337		

Source) The latest data was provided by the Project for the terminal evaluation.

Note) The table above lists the procurement with JICA budget only. JST also finances the procurement of equipment which are mainly used in Japan.

*) This batch includes underground water level sensor (installed at BH), Rain Gauges, Long-span extensometer (Lex) and Short-term extensometer (Sex)

Appendix 6: Counterpart Training

As of June 2016

Scheme	Name	WG and position	Period	University / Visited Institutions and Course
JICA Long-term Training	1 Mr. Do Ngoc Ha	WG4, Researcher (Geo-Technical Science and Technology Center)	1 Oct 2012 – 30 Sep 2014	M.Sc. at Shimane Univ. (Prof. Wang)
	2 Mr. Le Hong Luong	WG2, Researcher (Specialized Institute of Road and Aerodrome)	1 Apr 2013 – 31 Mar 2016	Ph.D. at Tohoku Gakuin Univ. (Prof. Miyagi)
	3 Mr. Doan Huy Loi	WG3, Researcher (Geo-Technical Science and Technology Center)	1 Apr 2013 – 31 Mar 2015	M.Sc. at Kyoto Univ. (Prof. Takara)
	4 Mr. Pham Van Tien	WG3, Researcher (Transport Construction Quality Testing Center)	1 Apr 2013 – 31 Mar 2015	M.Sc. at Kyoto Univ. (Prof. Takara), already onto Ph.D. course*
	5 Ms. Pham Thi Chien	WG4, Researcher (Specialized Institute of Bridge and Tunnel)	1 Oct 2013 – 30 Sep 2015	M.Sc. at Shimane Univ. (Prof. Wang)
	6 Mr. Vu The Trung	WG4, Researcher (Specialized Institute of Road and Aerodrome)	1 Oct 2013 – 30 Sep 2015	M.Sc. at Shizuoka Univ. (Prof. Tsuchiya)
	7 Mr. Dang Quang Khang	Vietnam National University	1 Oct 2012 – 30 Sep 2015	Ph.D. at Kyoto Univ. (Prof. Sassa)**
	8 Mr. Nguyen Duc Ha	VIGMR, MONRE	Apr 2016 – Mar 2019	Ph.D. at Kyoto Univ. (Prof. Sassa)*
JICA Short-term Training	1 Mr. Dinh Van Tien	Project Manager, WG2-Leader (Director of Planning and Project Management Division), ITST	1 Jun 2013 – 21 Jun 2013 27 Oct 2014 – 14 Nov 2014 29 May 2015 – 17 Jun 2015 11 May 2016 – 31 May 2016	Tohoku Gakuin Univ. etc. (Investigation of Landslide and Evaluation using fuzzy and AHP method, Prof. Miyagi) Thesis Ph.D. is expected within the project term.
	2 Mr. Lam Huu Quang	WG3-Leader, (Director of Road Lab.No1), ITST	10 Nov 2013 – 30 Nov 2013 10 Feb 2014 – 1 Mar 2014 16 Apr 2015 – 8 May 2015	ICL (Acquisition of Direct Shear Apparatus Usage and Test Analysis, Prof. Sassa)
	3 Mr. Ngo Doan Dung	WG2, (Vice Director of Planning Dept.) ITST	3 Dec 2013 – 24 Dec 2013 3 Jul 2014 – 23 Jul 2014 1 Jun 2016 – 20 Jun 2016	Tohoku Gakuin Univ. etc. (Landslide Mapping, Prof. Miyagi)
	4 Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Secretary of ODA PMU (Planning and Project Management Division) ITST	29 Aug 2014 – 30 Sep 2014	ICL (Direct Shear Apparatus Usage, Prof. Sassa)
	5 Mr. Doan Huy Loi	WG3 Geotechnical Engineer (Geotechnical Science and Technology Center)	16 Apr 2015 – 12 May 2016 29 May 2016 – 19 Jun 2016	ICL
	6 Mr. Hoang Tuan Nam	WG3,	16 Apr 2015 – 8 May 2015	ICL (Direct Shear Apparatus Usage and Test Analysis, Prof. Sassa)
	7 Mr. Do Ngoc Ha	WG4, International Cooperation Dept.	1 Aug 2015 – 30 Aug 2015 1 Dec 2015 – 26 Dec 2015 3 Dec 2012 – 16 Dec 2013	Tsukuba International Center (Dr. Ochiai)
Overseas Business Trip	1 Mr. Doan Huy Loi	WG3	7 Feb 2013 – 20 Feb 2013 8 Mar 2013 – 14 Mar 2013	Kyoto Univ. for M.Sc. (Prof. Takara)
	2 Mr. Pham Van Tien	WG3	3 Dec 2012 – 16 Dec 2013 7 Feb 2013 – 20 Feb 2013 8 Mar 2013 – 14 Mar 2013	Kyoto Univ. for M.Sc. (Prof. Takara)
	3 Mr. Le Hong Luong	WG2	17 Feb 2013 – 22 Feb 2013	Tohoku Gakuin Univ. for Ph.D. (Prof. Miyagi)
	4 Mr. Vu The Trung	WG4	21 Apr 2013 – 26 Apr 2013	Shizuoka Univ. for M.Sc. (Prof. Tsuchiya)
	5 Ms. Pham Thi Chien	WG4	16 Jun 2013 – 18 Jun 2013	Shimane Univ. for M.Sc. (Prof. Wang)
	1 Assoc. Prof. Hoang Ha	MoT, Director of Science and Technology	18 Nov 2013 – 23 Nov 2013	-
ICL-IPL Conference in Kyoto	2 Mr. Tran Quoc Tan	MoT, Vice Director of Transport Infrastructure Department		
	3 Mr. Tran Thanh Lien	MoT, Officer of Planning and Investment		
	4 Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director		
	5 Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
	6 Mr. Tran Dang Ninh	ITST Sub (general) Director		
	1 Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, General Director, Project Director		
WLF3			1 – 7 Jun 2014	

Conference in Beijing ICL - IPL Sendai Conference 2015	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST	11 Mar 2015 - 15 Mar 2015	
	1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director		
	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
	3	Mr. Dinh Van Tuan	ITST, Chief of Personnel Management Division		
	4	Mr. Huynh Dang Vinh	ITST, Director of Geotechnical Science and Technology Center		
	5	Mr. Hoang Ha	MOT, Director of Science and Technology Dept.		
Kyoto IPL-ICL Conference 2016	6	Mr. Nguyen Ngoc Hai	MOT, Science and Technology Dept.	8 Mar 2016 - 13 Mar 2016	
	1	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Khang	ITST, Director General, Project Director		
	2	Mr. Dinh Van Tien	Project Manager (Director of Planning and Project Management Division), ITST		
	3	Mr. Tran Van Thanh	Director of Finance and Accounting, ITST		
	4	Mr. Bui Ngoc Hung	Director of Standards, Science and International Cooperation Division, ITST		
	5	Mr. Lam Huu Quang	Director of Road Lab.No1, ITST		
Project Apparatus Check	6	Mr. Huynh Dang Vinh	ITST, Director of Geotechnical Science and Technology Center	16 Jun 2014 - 29 Jun 2014	ICL (Prof. Sassa)
	1	Mr. Lam Huu Quang	WG3-Leader, Director of Road Lab.No1, ITST	16 Jun 2014 - 29 Jun 2014	
Japan Landslide Society Meeting	2	Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Project Secretary, Researcher (Planning and R&D Management) ITST	17 Aug 2014 - 30 Aug 2014	Forest and Forest Product Research Institute (Dr. Ochiai)
	1	Mr. Huynh Thanh Binh	WG4, Vice Director, Center of Geotechnical Science & Technology		
Discussion on WG2 activities	1	Mr. Dinh Van Tien	WG2 leader, Director of Planning, R&D Magt. & Int. Division	4 Feb 2016 - 11 Feb 2016	Tohoku Gakuin Univ. (Prof. Miyagi)
	1	Mr. Nguyen Kim Thanh	WG3, Project Secretary, Researcher (Planning and R&D Management) ITST	8 Apr 2016 - 21 Apr 2016	
UAV Training	2	Mr. Doan Huy Loi	WG3, Geotechnical Engineer	8 Apr 2016 - 21 Apr 2016	

Source) The latest data was provided by the Project for the terminal evaluation.

Note) The table above lists the visits to Japan with JICA budget only. JST also finances many visits of counterparts to Japan. *) financed by Japanese government scholarship, and **) financed by JST. All the others are financed by JICA.

Appendix 7: Assignment of Counterpart Personnel

No	Name	Organization	Status	Activity in the Project	Training in Japan
1	Assoc. Prof. Doc. Nguyen Xuan Khang	ITST	Director-General	Project Director/WG1/Leader	
2	Msc. Dinh Van Tien	ITST	Director of Planning and Project Management Division	Project Manager/WG2/Leader/WG1	Short-term Training
3	Msc. Lam Huu Quang	ITST	Director of Road Lab No.1	WG3/Leader/WG1	Short-term Training
4	Msc. Huynh Dang Vinh	ITST	Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4/Leader/WG1	
5	Doc. Do Huu Thang	ITST	Vice Director General	WG1	
6	Assoc. Prof. Doc. Nguyen Huu Tri	ITST	Expert	WG1	
7	Msc. Bui Ngoc Hung	ITST	Director of R&D Standards and Int. Cooperation Dept.	WG1	
8	Dr. Dao Huy Hoang	ITST	Director, Training & Information Center	WG1	
9	Dr. Tran Ngoc Huy	ITST	Deputy Director, Specialized Institute of Road and Aerodrome	WG1	
10	BA. Tran Van Thanh	ITST	Director of Finance and Accounting	WG1	
11	Master of Law, Dinh Van Tuan	ITST	Director of Personnel – Administrative	WG1	
12	BA. Nguyen Van Thuy	ITST	Official Science and International Cooperation Division	WG1	
13	MBA. Nguyen Thi Thanh Binh	ITST	Finance and Accounting	WG1	
14	Eng. Pham Quang Hieu	ITST	Official Science and International Cooperation Division	WG1	
15	Msc. Ngo Doan Dung	ITST	Vice Director of Planning and Project Management Division	WG2	Short-term Training
16	Eng. Ta Minh Son	ITST	Researcher	WG2	
17	Eng. Bui Ngoc Nam	ITST	Researcher	WG2	
18	Msc. Le Hong Luong	ITST	Researcher	WG2	Long-term Training (Ph.D.)
19	Eng. Nguyen Thanh Tuan	ITST	Researcher	WG2	
20	Msc. Pham Thanh Hai	ITST	Researcher	WG2	
21	Eng. Nguyen Van Khoa	ITST	Researcher	WG2	
22	Msc. Tran Thi Thuy Anh	ITST	Researcher	WG2	
23	Msc. Nguyen Kim Thanh	ITST	Researcher/Planning and Project Management Division	WG3/Project Secretary	Short-term Training
24	Eng. Nguyen Quang Du	ITST	Researcher	WG3	
25	Msc. Dang Minh Hoang	ITST	Researcher	WG3	
26	Eng. Doan Huy Loi	ITST	Researcher	WG3	Long-term Training (M.Sc.)
27	Eng. Pham Van Tien	ITST	Researcher, Quality Control Center for Transport Construction	WG3	Long-term Training (M.Sc. and Ph.D.)
28	Eng. Hoang Tuan Nam	ITST	Researcher, Planning and Project Management Division	WG3	Short-term Training
29	Eng. Dinh Trong Than	ITST	Researcher	WG3	
30	Eng. Nguyen Chi Minh	ITST	Researcher	WG3	
31	Eng. Phan Van Chuong	ITST	Researcher	WG3	
32	Msc. Cao Anh Tuan	ITST	Researcher	WG3	
33	Eng. Tran Dang Ninh	ITST	Director of Sub-ITST	WG4	
34	Msc. Huynh Thanh Binh	ITST	Vice Director of Geo-Technical Science and Technology Center	WG4	
35	Eng. Nguyen Van Hung	ITST	Head of Consulting & Supervision, Survey and Site Experiments	WG4	
36	Msc. Do Ngoc Ha	ITST	Researcher, Vice Chief, R&D Standard and Int. Cooperation Dept.	WG4	Long-term Training (M.Sc.)
37	Eng. Dang Thanh Vu	ITST	Researcher	WG4	
38	Eng. Pham Thi Cuien	ITST	Researcher, R&D Standard and Int. Cooperation Dept.	WG4	Long-term Training (M.Sc.)
39	Msc. Nguyen Thanh Lap	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
40	Eng. Dao Duy Phuc	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
41	Eng. Nguyen Van Tham	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
42	Eng. Vu The Truong	ITST	Researcher, In statute of Road and Aerodrome	WG4	Long-term Training (M.Sc.)
43	Eng. Pham Van Duong	ITST	Researcher	WG4	
44	Eng. Duong Thi Thanh Ha	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
45	Eng. Phan Duy To	ITST	Researcher, Sub-ITST	WG4	
46	Msc. Nguyen Duc Thien	ITST	Researcher	WG4	
47	Msc. Chu Quoc Dung	ITST	Researcher	WG4	
48	Eng. Bui Anh Tuan	ITST	Researcher	WG4	
49	Eng. Mai Van Nam	ITST	Researcher	WG4	
50	Eng. Hoang Van Dung	ITST	Researcher	WG4	
51	Eng. Vu Kim Tra My	ITST	Researcher	WG4	

Note) Those whose numbers are highlighted were interviewed during the terminal evaluation. Those with ○ submitted filled in the questionnaire.

Source) The list is originally from JCC meeting on 8 July 2015, on which some updates have been added.

Note) Those whose numbers are highlighted were interviewed during the terminal evaluation. Those with ○ submitted filled in the questionnaire.

Appendix 8: Operation Budget

Japanese Side		(Currency: USD)						
No	Items	JFY2011 Nov 2011 – Mar 2012	JFY2012 Apr 2012 – Mar 2013	JFY2013 Apr 2013 – Mar 2014	JFY2014 Apr 2014 – Mar 2015	JFY2015 Apr 2015 – Mar 2016	Total	
1	General Operational Expenses	N/A	12,997	36,884	31,526	33,172	114,579	
2	Airfare	N/A	13,603	13,656	13,021	13,043	53,323	
3	Travel expenses	N/A	13,072	7,814	21,881	14,655	57,422	
4	Temporary service fee and honorarium	N/A	811	1,303	10,135	9,854	22,103	
5	Meeting Expenses	N/A	0	1,189	3,454	2,410	7,053	
6	Contract with local based consultant	N/A	0	11,093	1,592	0	12,685	
7	Construction Costs	N/A	0	7,061	0	0	7,061	
	Total		40,483	79,001	81,609	73,134	274,228	

Source) The latest data was provided by the Project for the terminal evaluation.

Vietnamese Side		(Currency: VND)						
No	Description	Total C/P fund amount	Expenditure in 2013	Expenditure in 2014	Expenditure in 2015	Expenditure in 2016 (Jan-May)	Total Expenditure of Project until 31 May 2016	
A	Project Preparation (cost for completing project document)	280,000,000	280,000,000	-	-	-	280,000,000	
B	Project Implementation	4,337,577,996	1,018,000,000	1,337,565,439	1,343,327,017	93,248,504	3,792,140,960	
I	Project Management Cost	724,008,180	326,087,349	253,000,000	95,690,488	39,298,680	714,076,517	
1	PMU salary and allowances	544,008,180	282,500,000	168,000,000	60,000,000	33,508,180	544,008,180	
2	Project office expenditure	180,000,000	43,587,349	85,000,000	35,690,488	5,790,500	170,068,337	
II	Cost for 04 work groups	1,778,584,031	381,598,311	764,993,500	418,649,000	92,493,531	1,675,734,342	
1	Salary, Over time, allowances	729,084,031	128,400,000	382,993,500	150,000,000	67,690,531	729,084,031	
2	Stationary	20,000,000	11,194,000	4,000,000	3,000,000	-	18,194,000	
3	Materials	26,676,311	26,676,311	-	-	-	26,676,311	
4	Business allowance	920,223,689	176,477,000	350,000,000	250,000,000	24,803,000	801,280,000	
5	Hiring fee	62,500,000	25,735,000	25,000,000	11,765,000	-	62,500,000	
6	Copying fee	20,000,000	13,116,000	3,000,000	3,884,000	-	20,000,000	
III	Hai Van Monitoring System Maintenance Cost	964,190,933	-	200,186,500	520,000,000	60,655,004	780,841,504	
	Generator	-	-	25,000,000	-	-	25,000,000	
	Electric wire	-	-	44,000,000	-	-	44,000,000	
	Electric fee	-	-	-	40,000,000	-	40,000,000	
	Telecommunication	-	-	19,800,000	30,000,000	7,540,004	57,340,004	
	Protection	-	-	44,516,500	200,000,000	53,115,000	297,631,500	
	Tree cutting	-	-	66,870,000	250,000,000	-	316,870,000	
IV	Cost of project office construction and installation	370,794,852	263,928,340	79,385,439	27,481,073	-	370,794,852	
1	Construction	265,244,852	231,727,727	29,385,439	4,131,686	-	265,244,852	
2	Project office installation cost	105,550,000	32,200,613	50,000,000	23,349,387	-	105,550,000	
V	Meeting, seminars, conferences	100,000,000	46,386,000	40,000,000	13,614,000	-	100,000,000	
VI	Other costs	400,000,000	-	-	267,892,456	-	267,892,456	
C	Contingency	433,757,800	-	-	-	-	433,757,800	
	total	5,051,335,796	1,298,000,000	1,337,565,439	1,343,327,017	224,447,215	4,203,339,671	

Source) The latest data was provided by JTST for the terminal evaluation.

Appendix 9: Result Grid (Achievement of Indicators)

Narrative Summary		Verifiable Indicators	Current Status	Assessment								
<p>Overall Objective Social implementation of the developed landslide risk assessment technology and early warning system is realized to contribute to the safety ensuring of transport arteries and urban and local communities in Vietnam.</p>	<p>1. Early warning system in Hai Van landslide area is established by using technology and equipment of the project.</p> <p>2. Landslide risk slopes is identified and assessed both within and outside the target areas.</p>	<p>• Monitoring system with the total station was installed at Hai Van area, and equipment for early warning is maintained and in operation. MOT is to decide how the equipment is managed after the project, and ITST is to set the warning and alert criteria based on the developed guidelines. The criteria need to be approved in due process.</p> <p>• Taking this opportunity of the Project, VLAT (Vietnamese Landslide Association for Transport) was established in 2014. Dissemination and exchange of research results on landslide risk management with other institutes/organizations through not only ITST but also VLAT can contribute to more self-reliant development of landslide risk assessment technology in Vietnam.</p>	Likely									
	<p>Project Purpose Landslide risk assessment technology incorporating outcomes of all WGs is developed to reduce landslide disasters along main transport arteries through the collaborative research based on the Japanese pioneer technology, and capacity development for the effective use of this technology is undertaken in Vietnam.</p>	<p>1. Landslide risk such as area, depth, volume, speed of landslide motion is identified by incorporating results of mapping, testing and monitoring.</p> <p>2. Capacity of ITST staff in the field of landslide risk assessment is developed.</p>	<p>• All the 3 WGs (mapping, testing and monitoring) have completed the development of technology on landslide risk assessment by the end of 2015, thus having achieved the intended objectives. In the last year (2016), the incorporation of research results/findings are ongoing by drafting the Integrated Guidelines, which are planned to be completed by Nov 2016.</p> <p>• The draft of the Integrated Guidelines are expected to be submitted from ITST to MOT, finalized in the consultation process of MOT, and adopted as standards by MOT in the future.</p> <p>• 7 Vietnamese Researchers (6 from ITST and 1 from VNU) have obtained advanced degrees in Japan by March 2016 (2 of Ph.D. and 5 of MSc). Back in ITST, they give explanation in Vietnamese to, and work with, other ITST colleagues, thus significantly contributing to the capacity development of overall ITST staff. One M.Sc. out of the 5 has went on to the Ph.D. course at Kyoto University (Mar 2015~Mar 2018).</p> <p>• Furthermore, one ITST researcher (project manager) is expected to obtain Ph.D. by dissertation within the project cooperation period, and 3 more thesis Ph.D. are planned.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Degree</td> <td>As of Mar 2016</td> <td>Expected in future</td> </tr> <tr> <td>Ph.D.</td> <td>2 (1 from ITST, 1 from VNU)</td> <td>7 (6 from ITST, 1 from VNU)</td> </tr> <tr> <td>M.Sc.</td> <td>5 (ITST)</td> <td>2 (ITST)</td> </tr> </table> <p>• Using MEXT and JST budget, ICL landslide teaching tools (Text, PDF and Power point) were developed in 2014 by Japanese members and cooperating international ICL researchers.</p>	Degree	As of Mar 2016	Expected in future	Ph.D.	2 (1 from ITST, 1 from VNU)	7 (6 from ITST, 1 from VNU)	M.Sc.	5 (ITST)	2 (ITST)
Degree	As of Mar 2016	Expected in future										
Ph.D.	2 (1 from ITST, 1 from VNU)	7 (6 from ITST, 1 from VNU)										
M.Sc.	5 (ITST)	2 (ITST)										
<p>Outputs 1. Wide area landslide mapping and identification of landslide risk area is completed. (WG2 – Mapping Group)</p>	<p>1-1. Landslide distribution map along Ho Chi Minh Route from A Luoi town to Kham Duc, Hai Van Pass area and National Highway No.6 at Hoabinh province.</p> <p>1-2. Long-term activated landslide area is identified out of the wide-area mapping in target areas mentioned above.</p> <p>1-3. No. of ITST staff who are trained to detect landslide risk.</p>	<p>• Landslide distribution inventory maps were developed (1 map for Hai Van area, 6 maps for HCM Route). In preparation for the mapping, aerial photographs and topographic map were purchased and interpreted. Field visits to clarify the landslide phenomena were conducted for HCM route and Hai Van Station area. UAV was used to obtain aerial photos. In risk analysis and evaluation, AHP theory and Fuzzy theory were applied to conduct risk assessment more precisely. Related characteristics for risk evaluation of landslides were studied.</p> <p>• Landslide along National Highway No.6 at Hoabinh province were selected as addition due to their close distance from ITST in Hanoi, for education and dissemination purpose. Landslide distribution map for NH No.6 was not produced.</p> <p>• Technology to identify the precursor features of landslide under forest crown was promoted with SfM-based DSM.</p> <p>• Large-scale landslide distribution maps (trial version) were completed with GIS data (inventory).</p>	Achieved									
	<p>2. Landslide risk assessment technology based on soil testing for computer simulation is developed.</p>	<p>2-1. Landslide initiation and motion is simulated based on the measured parameters of</p>	<p>• For the analysis/evaluation, survey, and preparation of landslide distribution map, as well as their application towards developing relevant policies, "landslide survey implementation manual" is being developed.</p> <p>• 6 long-term training participants, 5 short-term training participants, and more than 20 staff members of ITST attended training conducted by Japanese experts at ITST. I</p> <p>• The Project developed a high-stress ring shear apparatus for large-scale landslides (maximum normal stress and undrained capacity is 3 MPa) utilizing JST budget in Japan.</p> <p>• A new practical apparatus, specifically designed for Vietnam, was developed and transported to ITST in June 2015.</p>	Achieved								

<p>(WG3 – Testing Group)</p>	<p>soil taken from the target landslides.</p>	<p>Testing on soil samples from Hai Van slopes was conducted with the apparatus to obtain parameters for integrated landslide simulation model.</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulation software for landslide initiation and motion was improved by adjusting functions for slopes in Vietnam. Also, modeling of landslide-triggered tsunami was added to the simulation software, and the landslide-triggered tsunami in Da Nang Bay was estimated. With above activities, technology on understanding landslide initiation and motion was developed. 	<p>Achieved</p>																																																																	
<p>3. Early warning technology based on landslide monitoring is developed. (WG4 – Monitoring Group)</p>	<p>3-1. Monitoring system is equipped with data gathering and real time transmitting system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> At the Hai Van slope, the Project started a preliminary monitoring in the rainy season (Sep-Dec) of 2013, by using extensometers and rain gauges from Oct to Dec 2013. (The extensometer was transported and installed by JST budget) Hai Van site survey, data collection, designing/planning of equipment installation were conducted. Access roads were prepared and equipment was installed. The monitoring system was completed in March 2016 with the installation of data transfer system from Hai Van to the ITST Hanoi monitoring room. 	<p>Achieved</p>																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>List of Equipment in Hai Van</th> <th>Quantity</th> <th>Identified in Appendix 5</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>Total Station</td> <td>1</td> <td>No.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Prism</td> <td>40</td> <td>No.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>GNSS</td> <td>3</td> <td>No. 11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Long-span Extensometer (Lex)</td> <td>14</td> <td>No. 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Short-span Extensometer (Sex)</td> <td>5</td> <td>No. 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Manual type inclinometer</td> <td>1</td> <td>No.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Vertical Extensometer (Vex)</td> <td>2</td> <td>No. 14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>Meteorological Sensor System (Rain Gauge, Temperature, Wind speed, Air pressure sensors)</td> <td>1</td> <td>No. 32</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9)</td> <td>Underground water level sensor</td> <td>2</td> <td>No. 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10)</td> <td>IP camera</td> <td>2</td> <td>No. 31</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11)</td> <td>Rain Gauge</td> <td>2</td> <td>No. 7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12)</td> <td>Bore hole (in place) inclinometer set (9 units)</td> <td>1</td> <td>No.32</td> <td>1 unit from JST budget</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Malfunction of data transfer frequently takes place probably due to the network quality in Vietnam. Adjustment of web interface will be done after the JCC in 2016. Technologies to obtain deep-depth borehole core sample were transferred from Japanese engineers to ITST. At the ITST Hanoi, landslide flume experiments (The structure for the flume were designed and constructed. The data logging system was set up.) with artificial rain were conducted three times on sand samples (Nov 2015, Mar 2016) and Hai Van soil sample (May 2016). Multi-depth wireless tensiometer developed in Japan was modified for practical use in Vietnam through landslide flume experiments at FFPRI in 2014. 	No.	List of Equipment in Hai Van	Quantity	Identified in Appendix 5	Comment	1)	Total Station	1	No.13		2)	Prism	40	No.13		3)	GNSS	3	No. 11		4)	Long-span Extensometer (Lex)	14	No. 7		5)	Short-span Extensometer (Sex)	5	No. 7		6)	Manual type inclinometer	1	No.14		7)	Vertical Extensometer (Vex)	2	No. 14		8)	Meteorological Sensor System (Rain Gauge, Temperature, Wind speed, Air pressure sensors)	1	No. 32		9)	Underground water level sensor	2	No. 7		10)	IP camera	2	No. 31		11)	Rain Gauge	2	No. 7		12)	Bore hole (in place) inclinometer set (9 units)	1	No.32	1 unit from JST budget	<p>Achieved</p>
No.	List of Equipment in Hai Van	Quantity	Identified in Appendix 5	Comment																																																																
1)	Total Station	1	No.13																																																																	
2)	Prism	40	No.13																																																																	
3)	GNSS	3	No. 11																																																																	
4)	Long-span Extensometer (Lex)	14	No. 7																																																																	
5)	Short-span Extensometer (Sex)	5	No. 7																																																																	
6)	Manual type inclinometer	1	No.14																																																																	
7)	Vertical Extensometer (Vex)	2	No. 14																																																																	
8)	Meteorological Sensor System (Rain Gauge, Temperature, Wind speed, Air pressure sensors)	1	No. 32																																																																	
9)	Underground water level sensor	2	No. 7																																																																	
10)	IP camera	2	No. 31																																																																	
11)	Rain Gauge	2	No. 7																																																																	
12)	Bore hole (in place) inclinometer set (9 units)	1	No.32	1 unit from JST budget																																																																
	<p>3-2. Landslide motion data is accumulated and analyzed.</p>	<ul style="list-style-type: none"> So far, data from 3 rainy seasons (2013, 2014, and 2015) have been accumulated. In 2015, data from almost equipment were obtained at the Hai Van slope. 	<p>Achieved</p>																																																																	
	<p>3-3. The way of setting warning and alert level is drafted based on the actual figures in pilot area and laboratory test.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Technology on early warning is being developed based on the data from Hai Van and the analysis of the landslide flume experiments. With the results, the Integrated Guidelines for setting warning/alert level are being drafted at present, which is planned to be completed by Nov 2016 as MOT's guidelines. Warning/alert criteria varies on natural conditions, soil properties, transportation and social conditions. ITST will set warning and alert level in consultation with relevant stakeholders on railway and national road. 	<p>Expected to be achieved</p>																																																																	
<p>4. Integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed. (WG1-Joint Team of all Groups)</p>	<p>4-1. Integrated guidelines is submitted to MOT for approval as a reference material.</p>	<ul style="list-style-type: none"> The Project developed an "ICL Landslide Teaching Tools" as a reference material with the funding from MEXT. "Landslide Risk Assessment Guideline" is being drafted as a basis of landslide risk assessment technology in Vietnam. Draft of the Integrated Guidelines are expected to be shared at the JCC on 24 June 2016. The Chief of R&D – Standards and International Cooperation Department, ITST, is the focal point of ITST to contact with MOT in regards to the submission of the Integrated Guidelines. 	<p>Expected to be achieved</p>																																																																	

Note) "Narrative Summary" and "Verifiable Indicators" are from the PDM Version 2 (draft) proposed at the 2nd JCC (1 Aug 2014) during the Mid-term review. For the information of "Current Status", reports such as "Project Final Report (Apr 2016)", JST target progress sheet (Apr 2016), SATREPS Mid-term Evaluation Report, and Progress Reports of the Project (FY2014 – FY2011) were referred.

Appendix 10: The Integrated Guideline

Guideline No.	Name of Guideline	Assigned Vietnamese Individual	WG
1	Part 1. Mapping and Site Prediction		
2	1.1 Landslide topography mapping through aerial photo interpretation	MSc. Le Hong Luong	2
3	1.2 Field Work for Landslide Engineer	MSc. Ngo Doan Dung	2
4	1.3 SFM base DSM establishing	MSc. Nguyen Kim Thanh	3
5	1.4 Risk Evaluation of occurred landslide using the Analytic Hierarchy Process (AHP)	MSc. Le Hong Luong	2
6	1.5 Landslide susceptibility mapping along the Ho Chi Minh route in central Vietnam	MSc. Dinh Van Tien	2
7	1.6 Hazard zonation for Landslide Risk Reduction	MSc. Nguyen Kim Thanh	3
8	1.7 Geological survey for landslide	MSc. Doan Huy Loi	3
9	1.8 Landslide disaster and mitigation for region	MSc. Dinh Van Tien	2
10	2.1 High Stress Undrained Ring Shear Apparatus (RSA) Introduction	MSc. Hoang Tuan Nam	3
11	2.2 Drained shear speed control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
12	2.3 Un-drained shear stress control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
13	2.4 Pore water pressure control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
14	2.5 Cyclic stress control test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
15	2.6 Un-drained pore water pressure and seismic loading test using RSA	MSc. Lam Huu Quang	3
16	2.7 Soil shearing test in lab - Direct shear test	MSc. Doan Huy Loi	3
17	2.8 Portable Direct shear apparatus and testing	MSc. Doan Huy Loi	3
18	3.1 Landslide Monitoring Systems	MSc. Do Ngoc Ha	4
19	3.2 Measurement of slope surface displacement using Robotic total station	Eng. Mai Van Nam	4
20	3.3 Measurement of slope surface displacement using Global Navigation Satellite System (GNSS)	MSc. Vu The Truong	4
21	3.4 Measurement of slope surface displacement using Extensometer	MSc. Pham Thi Chien	4
22	3.5 Measurement of slip surface displacement in borehole using Inclinator	Eng. Nguyen Van Hung	4
23	3.6 Measurement of slip surface displacement in borehole using Vertical extensometer	MSc. Nguyen Duc Thien	4
24	3.7 Rainfall gauge and others meteorological measurement	Eng. Vu Kim Tra My	4
25	3.8 Groundwater observation using water pressure gauge	MSc. Chu Quoc Dung	4
26	3.9 Early warning system	MSc. Do Ngoc Ha	4
27	4.1 Outline of landslide experiment	MSc. Do Ngoc Ha	4
28	4.2 Infiltration properties of testing material - for permeameter	Eng. Nguyen Minh Hien	4
29	4.3 Testing method (displacement measurement, pore pressure measurement)	MSc. Huynh Thanh Binh	4
30	4.4 Analysis of measured data (Landslide motion and pore water pressure)	MSc. Huynh Thanh Binh	4
31	4.5 Mechanism of landslide initiation	MSc. Huynh Thanh Binh	4
32	5.1 AdCalc 3D Software	MSc. Ngo Doan Dung	2
33	5.2 Arc View Software - Arc GIS10.1/ Spatial Analysis Software	MSc. Doan Huy Loi	3
	5.3 LS rapid	MSc. Nguyen Kim Thanh	3

4 May 2016

Appendix 11: Evaluation Grid based on the 5 Criteria

Evaluation Criteria	Evaluation Question	Information to be Collected	Data source and Means
1. Relevance	1.1 Developments of laws/policies/strategies at the national or local level associated with disaster management.	<ul style="list-style-type: none"> Has there been any changes on "National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation to 2020" and its implementation plan (2009)? Are there any new development of relevant policies/strategies on disaster risk management (in particular on natural disasters such as debris flow and landslides in mountainous and highland areas) <ul style="list-style-type: none"> → The Law on Natural Disaster Prevention and Control took effect in May 2014. Has there been any changes of policies in provinces where the pilot sites are located? 	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview Relevant organization (VNU/VLAT/IGMR) hearing Project Report, Experts hearing
	1.2 Alignment of the Project with the needs and expectation of the implementing organization.	<ul style="list-style-type: none"> Any reference to project activities in business plans/strategies of the implementing organization (ITST) and the responsible organization (MOT)? Are counterparts (ITST researchers) regarding project activities as a part of their own TOR? Any changes of ITST or MOT structure/member (e.g. transfer of key C/Ps), which is relevant to the project implementation? <ul style="list-style-type: none"> → The MOT's deputy-minister changed, which resulted in the change of target areas. 	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview
	1.3 Appropriateness of the approach taken by the Project.	<ul style="list-style-type: none"> Has the project been appropriate as a means to address the targeted issues? (To what extent the issues have been addressed by the Project?) Has the selection of the target areas been appropriate? <ul style="list-style-type: none"> → R/D indicates the target areas as: 1) Ho Chi Minh Route between Lo Xo Pass and A Luoi town, 2) National Highway No.1 between Hue and Da Nang, and 3) National Railway between Hue and Da Nang. → Upon request from the Vietnamese side, target areas were once changed from HCM Route and NH No.1 to two landslides in Son La Province in 2012. → Then, they were again changed to major transport arteries in Da Nang in 2013. The slope behind the Hai Van Station was selected as the main study site, and observation equipment was installed. Sub-ITST in Da Nang provides support for the project implementation. (Landslide along NH No.6 are also selected as addition due to their close distance from ITST in Hanoi) Has the selection of the target group (ITST) been appropriate? 	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview Relevant organization (VNU/VLAT/IGMR) hearing Project Report, Experts hearing
	1.4 Priority areas of GOJ for the development cooperation to Vietnam.	<ul style="list-style-type: none"> Alignment with the Development Cooperation Charter (decided by the Cabinet in Feb 2015) – One of its Priority Policies (Building a sustainable and resilient international community through efforts to address global challenges) concerns natural disaster and its risk reduction. Any recent update on Japan's cooperation policy for Vietnam (May 2013) Alignment with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030) – Its Expected outcome/goal and four Priorities for action: 1) Understanding disaster risk, 2) Strengthening disaster risk governance, 3) Investing in disaster risk reduction for resilience, 4) Enhancing disaster risk preparedness for effective response, and to "Build Back Better" 	<ul style="list-style-type: none"> Document study
2. Effectiveness	2.1 Progress of Output 1 - Wide-area landslide mapping and identification of landslide risk area is completed.	(The level of achievement and activity progress is summarized in the Result Grid.)	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (ITST) questionnaire and interview Project Report, Experts hearing
	2.2 Progress of Output 2 - Landslide risk assessment technology based on soil testing for computer simulation is developed.	(The level of achievement and activity progress is summarized in the Result Grid.)	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (ITST) questionnaire and interview Project Report, Experts hearing
	2.3 Progress of Output 3 - Early warning technology based on landslide monitoring is developed.	(The level of achievement and activity progress is summarized in the Result Grid.)	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (ITST) questionnaire and interview Project Report, Experts hearing
	2.4 Progress of Output 4 - Integrated guidelines for the application of developed landslide risk assessment technology is developed.	(The level of achievement and activity progress is summarized in the Result Grid.)	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (ITST) questionnaire and interview Project Report, Experts hearing
	2.5 Prospect of the Project Purpose to be achieved by the end of project period.	(The level of achievement and activity progress is summarized in the Result Grid.)	<ul style="list-style-type: none"> C/P organization (ITST) questionnaire and interview Project Report, Experts hearing

<p>3. Efficiency</p>	<p>2.6 Actions taken in response to the recommendations made at the Mid-term review.</p> <p>3.1 Clarity and understanding of the overall plan of the Project – PDM.</p> <p>3.2 The implementation arrangement agreed on the R/D</p> <p>3.3 Inputs to the Project as agreed on the R/D</p> <p>3.4 Communication (periodical and daily) for project coordination between Vietnamese and Japanese researchers.</p> <p>3.5 Communication (periodical and daily) for project coordination among Working Groups.</p> <p>3.6 Promoting/hindering factors that may have affected the Project implementation.</p>	<p>• Are the Project Purpose indicators properly set to measure project achievements at the end of cooperation period? • Referring to the “JICA Project Evaluation Handbook (Version 1, August 2015)”, what capacity developments (changes/effects) have taken place at the three level (individual, organization, society)?</p> <p>(Recommendation made at the Mid-term Review Report)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To modify the PDM (ver.1) in order to clarify the contents and direction of the Project for the latter half of the cooperation period. Tentative PDM (ver.2) is proposed to the Project for further consideration. 2) To utilize indicators specified in the PDM as a framework of monitoring exercise as well as terminal evaluation prior to the Project completion. 3) To assure operation and maintenance of all equipment provided by the Project after its completion. 4) ITST to make a proposal to MOT for development of a strategy for utilization of landslide early warning technology and its application to early warning system. 5) For timely installation of monitoring equipment, ITST to make a proposal to MOT to 1) actively follow-up local authority to issue the approval, and 2) direct Vietnam Railway to make necessary arrangement. 6) ITST to make a proposal to MOT, to develop a plan on sustainable utilization of equipment including human resource development. <p>(Recommendation from JST’s Mid-term Evaluation Report)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Establishment of monitoring system and acquisition of measurement data. 2) Expectation on the new development of measuring the movement of forest crown. 3) Preparation of guidelines which are adaptable to actual situations in Vietnam. 4) Capacity strengthening of the Vietnamese side, and ensuring the sustainability. <p>• The R/D was signed on 7 November 2011 (International joint research period is from 2011/1/7 to 2016/11/6, and JST research period is from the interim starting date of 2011/6/1 to the end of fiscal year 2017/3/31)</p> <p>• Is the PDM duly recognized as the overall plan of the Project among those involved in the Project?</p> <p>• History of the revision of PDM → PDM(ver.1) was agreed on the 1st JCC (Mar 2012) → PDM(ver.2) was proposed on the 3rd JCC (1 Aug 2014). Has the proposed PDM (ver.2) been approved at consequent JCC?</p> <p>• Is there any significant difference between PO and actual implementation?</p> <p>• The assignment and participation of the C/P</p> <p>• JCC meeting and its records (M/M) → 1st JCC (23 Mar 2012), 2nd JCC (8 May 2013), 3rd JCC (1 Aug 2014) with Mid-term Review.</p> <p>(The results of inputs are summarized in a separate sheet)</p> <p>• Has the inputs from Japanese side been appropriate?: dispatch of researchers (short-term experts) and Project Coordinator (long-term expert), training in Japan, provision of equipment, local operational cost.</p> <p>• Has the inputs from Vietnamese side been appropriate?: assignment of C/P, office space and facilities, cost to keep provided equipment in operation, necessary data and information for the Project.</p> <p>• Managerial, internal meeting for project coordination (other than JCC) are held? → Monitoring the project progress at the monthly meeting between the Project Coordinator and ITST member.</p> <p>• Is the communication when experts don’t stay in Vietnam good enough?</p> <p>• Information sharing of the Project by way of website, newsletters/brochures is promoted?</p> <p>• How the information sharing among research groups been promoted?</p> <p>• Is there any case of improved communication due to the Project?</p> <p>• Any cases of the influence of the PDM important assumptions?</p> <p>• Promoting and hindering factors indicated during the Mid-term review. (Promoting factors) recent development of legislative framework for disaster management (the Law on Natural Disaster Prevention and Control in May 2014), and utilization of results of the preceding SATREPS project in Croatia. (Hindering factors) The change of target areas resulted in the delayed approval of the Project Document with budget (Dec 2012) accordingly, and of A4 Form for purchasing equipment and tax exemption (Jan 2014).</p> <p>• Are there any other promoting/hindering factors? 1) The biggest reason for efficient implementation of the Project is that the Vietnamese staff members studying</p>	<p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing</p> <p>• C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Relevant organization (VNU/VLAT/VIGMR) hearing • Project Report, Experts hearing</p>
----------------------	--	---	---

4. Impact	<p>in Japan have facilitated communication/instruction to ITST staff in Vietnamese language.</p> <p>2) Approval is required to obtain aerial photography and map information, which are necessary for analyzing geography and identifying risk areas. In border areas, foreigners are not allowed to utilize the information.</p> <p>• Is the Overall Goal in PDM (including Indicators) still appropriate?</p> <p>• Is the monitoring system and early warning system in the slope behind the Haiwan station are likely to be utilized and maintained?</p> <p>• Are there any actions being taken to disseminate effects of the Project from the study site to other areas?</p> <p>• Is the Overall Goal in consistent with that of JST?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Relevant organization (VNU/VLAT/VIGMR) hearing • Project Report, Experts hearing
4.1 Prospect of the Overall Goal to be achieved 3-5 years after the project end.	<p>• Any contributions to development issues such as poverty reduction, environmental protection, and gender equality?</p> <p>• Participation in and presentation at any relevant events in Vietnam and other countries outside of the Project?</p> <p>• Any impact on strengthening the bi-lateral relationship between Japan and Vietnam, and economic interest of Japanese corporations.</p> <p>• Any collaboration with other JICA projects is ongoing? → utilization of results of the preceding SATREPS project in Croatia</p> <p>• Any information sharing and collaboration with UN agencies/bi-lateral development partners ongoing?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Relevant organization (VNU/VLAT/VIGMR) hearing • Project Report, Experts hearing
4.2 Any positive/negative impact brought about by the Project intentionally/unintentionally	<p>• Is there any prospect for GOV to change its policies/strategies on disaster management? (Is the continuous support to ITST expected after the Project?)</p> <p>• The Law on Natural Disaster Prevention and Control (legislated in Jun 2013, and took effect in May 2014) stipulates the revision of national strategy every 10 years, and the revision of implementation plan every 5 years. Has there any new activities based on this requirement?</p> <p>• How ITST is cooperating with MONRE and VAST, which are designated for disaster risk management by the Law on Natural Disaster Prevention and Control?</p> <p>• Are there any commitments/intentions of MOT/ITST observed for the continuation and development of the project benefits (any statements at meetings, conference or documents, and activities with their own budget)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Relevant organization (VNU/VLAT/VIGMR) hearing • Project Report, Experts hearing
4.3 Ongoing/possible collaborations, if any, with multi/bi-lateral development partners (UN, NGO, civil society, and private sector).	<p>• Does the implementing organization (ITST) have capacities (human resources, proper role/responsibility, etc.) to carry on the effects/benefits of the Project?</p> <p>→ ITST is developing a proposal on organizational restructuring (2014-2020) which includes a plan of establishing a specialized institute of geotechnical science and landslide prevention. What is the recent progress on that?</p> <p>→ VLAT was still in the process of establishment at the time of Mid-term review (2014). What is the recent situation regarding VLAT?</p> <p>• Is the development of human resources promoted through the Project? What is the prospect of new recruitment of staff?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing
5. Sustainability	<p>5.1 Prospect from policy and institutional viewpoint</p> <p>5.2 Prospect from organization and human resource viewpoint</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing
5.3 Prospect from funding viewpoint	<p>• Record of necessary budget allocation to the implementing organization (ITST) during the Project implementation period. (or, any actions/measures have been taken for necessary budget allocation during the Project?)</p> <p>• Is there any new funding opportunities based on the Law on Natural Disaster Prevention and Control?</p> <p>• Possibility of external financing from UN agencies or bi-lateral development partner organizations.</p> <p>• Are the Integrated Guidelines expected to be reviewed, and endorsed/approved by MOT?</p> <p>• What is the plan on sustainable utilization of equipment? (responsible organization/section, budget, office in charge, maintenance plan, etc.)</p> <p>• Any technical assistance and update is available from other organizations such as VLAT and ICL?</p> <p>→ Only ITST and VIGMR are members of ICL from Vietnam.</p> <p>• Are there any factors and risk foreseen from other viewpoint (than policy/institutional, organization/HR, funding, and technical viewpoint)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing
5.4 Prospect from technical viewpoint	<p>• Are the Integrated Guidelines expected to be reviewed, and endorsed/approved by MOT?</p> <p>• What is the plan on sustainable utilization of equipment? (responsible organization/section, budget, office in charge, maintenance plan, etc.)</p> <p>• Any technical assistance and update is available from other organizations such as VLAT and ICL?</p> <p>→ Only ITST and VIGMR are members of ICL from Vietnam.</p> <p>• Are there any factors and risk foreseen from other viewpoint (than policy/institutional, organization/HR, funding, and technical viewpoint)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C/P organization (MOT/ITST) questionnaire and interview • Project Report, Experts hearing

Note) This evaluation grid is prepared in reference to the JICA Project Evaluation Guideline (Version 2, May 2014) and JICA Project Evaluation Handbook (Version 1, August 2015)

Japanese members of SATREPS Landslide Project in Vietnam

WG-1

	Institution	Name	Status	Activity
1	International Consortium on Landslides	Kyoji SASSA	Executive Director	G1-Leader
2	Tohoku Gakuin University	Toyohiko MIYAGI	Professor	G1/G2
3	Japan Forest Technology Association	Hirofuka OCHIAI	Vice-President	G1/G4
4	Forestry & Forest Products Research Institute	Shiho ASANO	Group leader	G1/G4
5	International Consortium on Landslides	Bin HE	Associate Professor	G1/G3
6	Forestry & Forest Products Research Institute	Yasuhiko OKADA	Senior Researcher	G1/G4
7	Okuyama-Boring Co., Ltd	Shinro ABE	Senior Advisor	G1/G2
8	Kyoto University	Sumio MATSUURA	Professor	G1
9	Shizuoka University	Satoru TSUCHIYA	Professor	G1
10	International Consortium on Landslides	Osamu NAGAI	Research Promoter	G1
11	OSASI Technos Inc.	Satoshi ITAYAMA	Sales Director	G1
12	Kokusai Kogyo Co., Ltd.	Sakae MUKOYAMA	Researcher	G1
13	Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology	Keiko TAKAHASHI	Researcher	G1
14	Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology	Ryo ONISHI	Researcher	G1
15	Niigata University	Hiroshi FUKUOKA	Professor	G1
16	Sabo Frontier Foundation	Kimio INOUE		G1
17	Marui & Co., Ltd.	Osamu HIROI	Engineer	G1
18	Marui & Co., Ltd.	Yuji IKARI	Director	G1
19	Marui & Co., Ltd.	Masahiro YONEDA	Engineer	G1
20	International Consortium on Landslides	Mie UEDA	Research Associate	G1
21	International Consortium on Landslides	Waka KATAOKA	Research Associate	G1
22	International Consortium on Landslides	Faisal FATHANI	Researcher	G1
23	International Consortium on Landslides	Khang Quang DANG	Researcher	G1
24	International Consortium on Landslides	Hendy SETIAWAN	Graduate Student	G1
25	International Consortium on Landslides	Zeljko ARBANAS	Researcher	G1
26	International Consortium on Landslides	Snjezana MIHALIC-ARBANAS	Researcher	G1
27	International Consortium on Landslides	Dwikorita KARNAWATI	Researcher	G1
28	International Consortium on Landslides	NMSI ARAMBEPOLA	Researcher	G1
29	International Consortium on Landslides	Do Minh DUC	Researcher	G1
30	International Consortium on Landslides	Binod TIWARI	Researcher	G1
31	International Consortium on Landslides	Apip ARIEF	Researcher	G1

WG-2

	Institution	Name	Status	Activity
1	Tohoku Gakuin University	Toyohiko MIYAGI	Professor	G2-Leader
2	Okuyama-Boring Co., Ltd	Shinro ABE	Senior Advisor	G2
3	Tohoku Gakuin University	Hideaki YANAGISAWA	Associate Professor	G2
4	Kyoto University	Tatsuya SHIBASAKI	Graduate Student	G2
5	Advantech Co., Ltd	Eisaku HAMASAKI	Researcher	G2
6	Kyoto University	Tatsuya SHIBASAKI	Graduate Student	G2
7	Forestry & Forest Products Research Institute	Hironu DAIMARU	Section Leader	G2
8	Tohoku Institute of Technology	Noriyuki CHIBA	Professor	G2
9	Kawasaki Geological Engineering Co., Ltd.	Takeshi KATO	Manager	G2
10	Remote Sensing Technology Center of Japan	Ryoichi FURUTA	Researcher	G2
11	Okuyama-Boring Co., Ltd	Kazunori HAYASHI	Engineer	G2
12	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention	Shoichiro UCHIYAMA	Researcher	G2
13	Akita University	Takashi HOSHIDE	Researcher	G2
14	Tohoku Gakuin University	Mami MORIAI	Research Associate	G2
15	Tohoku Gakuin University	Rie NAKAGAWA	Research Associate	G2

WG-3

	Institution	Name	Status	Activity
1	International Consortium on Landslides	Kyoji SASSA	Executive Director	G3-Leader
2	International Consortium on Landslides	Bin HE	Associate Professor	G3
3	International Consortium on Landslides	Osamu NAGAI	Research Promoter	G3
4	Gunma University	Akihiko WAKAI	Associate Professor	G3
5	Shimane University	Fawu WANG	Associate Professor	G3
6	Tohoku Gakuin University	Hideaki YANAGISAWA	Associate Professor	G2
7	Kyoto University	Tatsuya SHIBASAKI	Graduate Student	G3
8	Shizuoka University	Satoru TSUCHIYA	Professor	G3

Handwritten mark

Handwritten signature and initials

WG-4

	Institution	Name	Status	Activity
1	Japan Forest Technology Association	Hiroataka OCHIAI	Vice-President	G4-Leader
2	Forestry & Forest Products Research Institute	Shiho ASANO	Group leader	G4
3	Forestry & Forest Products Research Institute	Yasuhiko OKADA	Senior Researcher	G1/G4
4	Forestry & Forest Products Research Institute	Hiroumu DAIMARU	Section Leader	G4
5	Forestry & Forest Products Research Institute	Takashi OKAMOTO	Senior Researcher	G4
6	Kyoto University	Sumio MATSUURA	Professor	G4
7	International Consortium on Landslides	Osamu NAGAI	Research Promoter	G4
8	Kokusai Kogyo Co., Ltd.	Sakae MUKOYAMA	Researcher	G1
9	Nasu Corporation	Norio SATO	Construction Chief	G4
10	Godai Kaihatsu Corporation	Keisuke TAKIMOTO	Engineer	G4
11	Kyowa Giken Co., Ltd.	Koji KURIYAMA	Engineer	G4
12	Kyowa Giken Co., Ltd.	Shoji KITAOKA	Engineer	G4
13	True Co., Ltd.	Hiroyuki KOBAYASHI	Engineer	G4
14	OYO Corporation	Shinichi HIRAMATSU	Deputy General Manage	G4
15	OYO Corporation	Mitsuru YABE	Deputy Manager	G4
16	OYO Corporation	Ryo MIYAZAKI	Leader	G4
17	Kawasaki Geological Engineering Co., Ltd.	Takami KANNO	General Manager	G4
18	Information Conservation Engineers Co., Ltd.	Masao YAMADA	Representative Director	G4
19	Japan Conservation Engineers Co., Ltd	Mitsuru YAMAMURA	Senior Researcher	G4

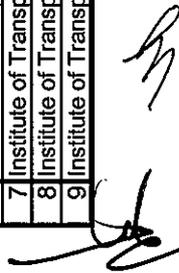
**Vietnamese members of SATREPS Project:
Development of Landslide Risk Assessment Technology along Transport Arteries in Vietnam**

WG-1

No.	Institution	Name	Status	Activity
1	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Assoc.Prof. Doc. Nguyen Xuan Khang	Director General	Project Director G1-Leader
2	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Dinh Van Tien	Director of Planning, project Management Division	Member of G1
3	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Lam Huu Quang	Vice Director of Road Lab No.1	Member of G1
4	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Huynh Dang Vinh	Director of Geo-Technical Science and Technology Center	Member of G1
5	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Doc. Do Huu Thang	Vice Director General	Member of G1
6	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Assoc.Prof. Doc. Nguyen Huu Tri	Expert	Member of G1
7	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Bui Ngoc Hung	Director of standards, science and International Cooperation Division	Member of G1
8	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Dr. Dao Huy Hoang	Director Training & Information Center	Member of G1
9	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Dr. Tran Ngoc Huy	Deputy Director Specialized Institute of Road and Aerodrome	Member of G1
10	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	BA. Tran Van Thanh	Director of Financial and accounting	Member of G1
11	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Master of Law. Dinh Van Tuan	Director of Personnel - Administrative	Member of G1
12	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	BA. Nguyen Van Thuy	Official science and International Cooperation Division	Member of G1
13	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	MBA. Nguyen Thi Thanh Binh	Financial and accounting	Member of G1
14	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Pham Quang Hieu	Official science and International Cooperation Division	Member of G1

WG-2

No.	Institution	Name	Status	Activity
1	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Dinh Van Tien	Director of Planning, project Management Division	G2-Leader
2	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Ngo Doan Dung	Vice Director of Planning, project Management Division	Member of G2
3	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Ta Minh Son	Researcher	Member of G2
4	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Bui Ngoc Nam	Researcher	Member of G2
5	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Le Hong Luong	Researcher	Member of G2
6	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Thanh Tuan	Researcher	Member of G2
7	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Pham Thanh Hai	Researcher	Member of G2
8	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Van Khoa	Researcher	Member of G2
9	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Tran Thi Thuy Anh	Researcher	Member of G2




WG-3

No.	Institution	Name	Status	Activity
1	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Lam Huu Quang	Vice Director of Road Lab No.1	G3-Leader
2	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Nguyen Kim Thanh	Researcher/ Planning, project Management Division	Member of G3/Project Secretary
3	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Quang Du	Researcher	Member of G3
4	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Dang Minh Hoang	Researcher	Member of G3
5	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Doan Huy Loi	Researcher	Member of G3
6	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Pham Van Tien	Researcher	Member of G3
7	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Hoang Tuan Nam	Researcher	Member of G3
8	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Dinh Trong Than	Researcher	Member of G3
9	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Chi Minh	Researcher	Member of G3
10	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Phan Van Churong	Researcher	Member of G3
11	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Cao Anh Tuan	Researcher	Member of G3

WG-4

No.	Institution	Name	Status	Activity
1	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Huynh Dang Vinh	Director of Geo-Technical Science and Technology Center	G4-Leader
2	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Tran Dang Ninh	Director of Sub ITST	Member of G3
3	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Huynh Thanh Binh	Vice Director of Geo-Technical Science and Technology Center	Member of G4
4	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Van Hung	Head of Consulting&Supervision, Survey and Site experiments	Member of G4
5	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Do Ngoc Ha	Researcher	Member of G4
6	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Dang Thanh Vu	Researcher	Member of G4
7	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Pham Thi Chien	Researcher	Member of G4
8	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Nguyen Thanh Lap	Researcher	Member of G4
9	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Dao Duy Phuc	Researcher	Member of G4
10	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Van Tham	Researcher	Member of G4
11	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Vu The Truong	Researcher	Member of G4
12	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Pham Van Duong	Researcher	Member of G4
13	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Duong Thi Thanh Ha	Researcher	Member of G4
14	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Phan Duy Tho	Researcher	Member of G4
15	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Nguyen Duc Thien	Researcher	Member of G4
16	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Msc. Chu Quoc Dung	Researcher	Member of G4
17	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Bui Anh Tuan	Researcher	Member of G4
18	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Mai Van Nam	Researcher	Member of G4
19	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Hoang Van Dung	Researcher	Member of G4
20	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Vu Kim Tra My	Researcher	Member of G4
21	Institute of Transport Science and Technology (ITST)	Eng. Nguyen Minh Hien	Researcher	Member of G4

Communication Secretary
 Institute of Transport Science and Technology (ITST)
 Secretariat for ODA ICL-ITST project

Msc. Nguyen Kim Thanh

