ペルー国
ペルーにおける地震・津波減災技術の
向上プロジェクト
中間レビュー調査

報　告　書

平成 25 年 7 月

(2013 年)

独立行政法人　国際協力機構

地球環境部

環境
JR
13-168

ペルー国
ペルーにおける地震・津波減災技術の向上プロジェクト
中間レビュー調査

報　告　書

平成 25 年 7 月

(2013 年)

独立行政法人　国際協力機構

地球環境部

略　語　表

APCI	Peruvian International Cooperation Agency　ペルー国際協力庁
CENEPRED	National Center of Estimation, Prevention and Reduction of Disaster Risk 国家災害危機防災評価センター
CEPLAN	National Center of Strategic Planning　国家戦略計画策定センター
CISMID	Japan-Peru Center for Earthquake　Engineering and Disaster Mitigation of the National University of Engineering　日本･ペルー地震防災センター
CONAGERD	National Council of Disaster Risk Management　国家災害リスク管理評議会
CONIDA	National Committee for Aerospace Research and Development　宇宙研究開発委員会
DHN	Direction of Hydrology and Navigation　水路・航行部
FIC	Facultad de Ingeniería Civil　（国立工科大学）土木工学部
IDB	Inter America Development Bank　米州開発銀行
IGP	Instituto Geofísico del Perú　地球物理庁
INDECI	Instituto Nacional de Defenza Civil　市民防衛庁
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico　地質鉱山金属局
JCC	Joint Coordination Committee　合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人　国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency 独立行政法人　科学技術振興機構
MEF	Ministry of Economy and Finance　経済財政省
M/M	Miniute of Meeting　協議議事録
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento　住宅建設衛生省
NIC	National Institute of Culture　文化庁
ONGEI-PCM	Natinao Office of Electronic Government and Infromation　電子政府・情報局
ONEMI	Natioanl Office of Emergency of the Interior Ministry　チリ内務省国家緊急対策室
PCM	Presidency of the Cabinet　内閣閣僚評議会
PO	Plan of Operation　実施計画表
PREDES	Disaster Prevention and Study Center 防災研究センター
R/D	Record of Discussion　討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development 地球規模課題対応　国際科学技術協力
SENCICO	National Service of Training dor the Construction Industry　建設訓練所
SINAGERD	National System of Disaster Risk Management　国家災害リスク管理システム
UNDP	United Nations Development Program　国連開発計画
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería　国立工科大学
URP	Ricardo Palma University　リカルド・パルマ大学

＜地図：研究対象地域＞

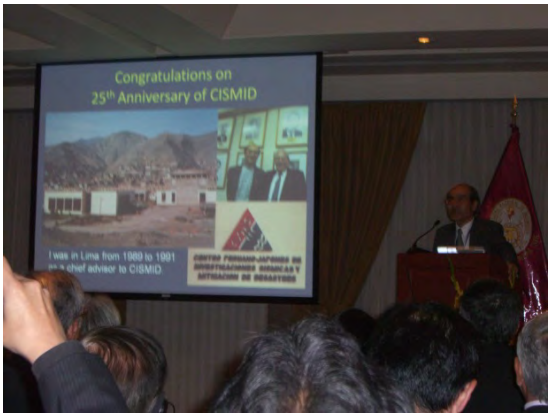
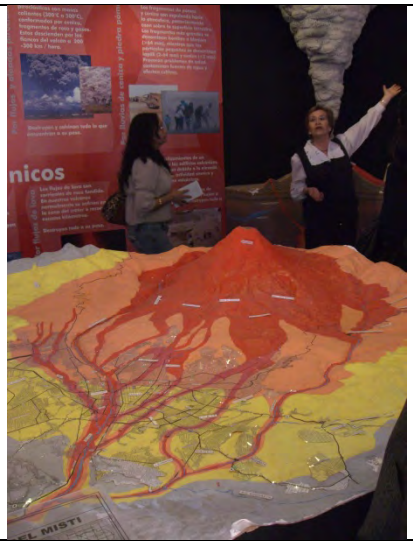
リマ首都圏

タクナ市

調査風景

INDECI 表敬（8 月 9 日）	CENEPRED 表敬（8 月 10 日）
CENEPRED の参画について先方から提案があった。INECI はこれまでの経験・ノウハウ、州レベルの拠点及びアウトリーチに優位性がある。リマ・タクナへの旅費を検証し、全国的な普及を目指したいとのこと。	SINAGERD の改善・実施において、プロジェクトを通じた技術能力開発に期待が示された。ステークホルダー会議での SINAGERD の紹介、JCC へのオブザーバー参加、G5 の協力機関としての参加について、CENEPRED・ペ側メンバー・調査団で、共通理解を確認した。
APCI 表敬（8 月 10 日）	2007 年ピスコ地震の被災地視察（8 月 11 日）
南南協力・三角協力を政策的に推進しており、プロジェクト成果の普及への積極的な関与について依頼があり、Mid-term Review Report に明記することで合意した。	地震による建物被害の状況は特に見られず、新しく立てたと思われる建物が見られた。人的被害の 3 割を占めた倒壊した教会には、新しく教会が建設されていた。沿岸部の幹線道路沿いに地震被害にあった建物の瓦礫が投棄されていた。

プロジェクト会合（8 月 13 日）	ステークホルダー会議（8 月 15 日）
日・ペ双方の研究者と中間レビュー結果を確認した。各グループの成果の達成状況を確認・共有した。	プロジェクト成果の具体的な社会実装のイメージ、SINAGERD による防災体制について、研究メンバーで確認し、各機関の役割をマトリックスに取りまとめた。CISMID が積極的に関係機関をリードしているため、他機関のコミットが今後の期待・課題となっている。ステークホルダーとの関係拡大により、今後 CISMID の社会的な地位やマーケットが拡大することが期待できる。
INDECI 夜間避難訓練（8 月 15 日）	JCC 合同調整委員会（8 月 16 日）
9 時にサイレンと共に避難を開始。ショッピングセンターではレジを休止し客を建物から逃がすなど協力的であった。INDECI の積極的な取組みが評価できる。効果的な実施のために、対策と啓発をセットで訓練することが期待される。	CENEPRED の参加を含めた中間レビュー結果について、JCC メンバーから合意を得られた。APCI をはじめ署名者が出張等で不在のため、今後ペ側で MM 内容を最終確認し署名した文書を取り付ける。CISMID は JCC メンバーを主体的にリードしているため、IGP 等の一部機関の主体的な参加による体制の強化が必要とされている。

CISMID25 年記念式典（8 月 18 日）	INDECI 防災関連啓発施設（8 月 19 日）
	
CISMID 技プロ元専門家総括の石山氏、及び SATREPS 日本側研究者の招待公演が実施され、これまでの CISMID への日本の協力及び防災分野の経験・技術が、高く評価された。	INDECI の Arequipa 事務所に併設された啓発施設であり、気候変動・防災・環境に関し展示を行い、わかりやすく視覚的に興味を引く内容となっている。過去の地震・津波・火山による被害や地域の災害リスク、被災直後の対応に関して詳しく紹介されていた。今後 INDECI が学校教育と連携による啓発の推進が期待される。
タクナ沿岸部視察（8 月 20 日）	プレス　カンファレンス（8 月 21 日）
タクナ市内から車で約 1 時間。夏季の行楽シーズンには約 3000 人が沿岸域を利用するものの、平野部が広がりサイレンが一部にしか配置されておらず、鉛直に避難できる建物も皆無であり、津波への避難対策が必要とされている。	10 名を超える地元マスメディアが参加し、ペルー・タクナにおける防災対策、日本の防災対策の経験からの助言、日本・ペルー・チリの共同について、高い関心が寄せられた。

合同ワークショップ（8 月 22 日）	パブリック　シンポジウム（8 月 22 日）
約 50 名のペルー・チリ STREPS 関係者、UNESCO-IOC が参加した。3 か国の地震・津波の災害ハザード・リスク、技術開発、データ・システム・技術の共有・共同について発表・議論した。	INDECI 及び ONEMI 長官が出席。タクナ大学を中心に約 150 名が参加した。ペルー・チリの SATREPS の紹介、南米・日本の地震・津波被害の状況と対策について、タクナ地域の防災意識が向上された。パネルディスカッションでは、3 か国による津波対策の共同の機会・重要性について議論を取り纏め、今後の SATREPS、研修事業（受入：建築研究所）による専門家育成等による JICA が果たす役割について大きな期待が寄せられた。

中間レビュー調査結果要約表

１．　案件の概要	
国名：ペルー共和国	案件名：ペルーにおける地震・津波減災技術の向上プロジェクト
分野課題：水資源・防災	援助形態：地球規模課題対応国際科学技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部	協力金額（評価時点）：360,000 千円
協力期間	(R/D)：2010 年 3 月～2015 年 3 月
相手国実施機関：	【研究代表機関】国立工科大学(UNI)日本・ペルー地震防災センター(CISMID)、 【参加機関】市民防衛庁(INDECI)、国家災害危機防災評価センター(CENEPRED)地球物理庁(IGP)、水路・航行局(DHN)、宇宙研究開発委員会(CONIDA)、災害予防・研究センター（現地 NGO)、文化庁(INC)、住宅・建設・衛生省(MVCS)、建築訓練所(SENCICO)、電子政府・情報局(ONGEI-PCM)
日本側協力機関：	【研究代表機関】千葉大学、【参加機関】東北大学、建築研究所、東京工業大学、国土技術政策総合研究所、防災科学技術研究所、筑波大学、東電設計、名古屋大学、横浜国立大学、秋田県立大学、産業技術総合研究所、立命館大学、

１-１　協力の背景と概要

ペルー国は、日本と同様に環太平洋地震帯に位置する地震・津波多発国であり、これらの災害は同国の社会・経済開発にとって大きな障害となっている。近年においては、2001 年にペルー南部の沖合を震源とするマグニチュード 8.4 の地震が発生し、100 人を超える死者と 4 万棟を超える建物の倒壊・大破をもたらした。また、2007 年にもイカ州沖でマグニチュード 8.0 の地震が発生し、500 人を超える死者と 8 万棟を超える建物の倒壊・大破をもたらした。いずれの地震も、ナスカプレートが南アメリカプレートの下に沈み込む境界で発生した海溝型地震で、津波による被害や犠牲者も発生している。海溝型地震は周期性を持って繰り返し発生することから、今後も同様の地震・津波が発生することは確実であり、将来の地震・津波被害リスクを評価し、被害軽減のための具体的な対策を講じることが求められている。

JICA は、1986 年から 1991 年に実施した「日本・ペルー地震防災センタープロジェクト」によって、日本・ペルー地震防災センター（以下、CISMID）の設立に協力した。以来、CISMID は、JICA 及び日本の大学・研究機関と 20 年以上の長きにわたって、協力・交流を続けており、過去の日本の技術協力及び日本への留学等によって育成された人材が CISMID の中核的な役割を担ってきた。構築されたこれら基盤を基に、研究活動の実施・促進、及び成果の社会的な還元・普及を行うことが必要とされている。

本プロジェクトは、ペルーで災害リスクの高い地震及び津波分野の技術開発を対象として、研究者の人材育成、行政機関との連携体制の構築、社会実装をはかるため、2010 年 1 月 15 日の R/D 署名を経て、2010 年 3 月から開始された。

1-2　協力内容

（1）　プロジェクト目標：ペルー沿岸の海溝型巨大地震による地震・津波被害の予測・軽減に資する技術と施策が開発・策定される。

（2）　アウトプット

1. ペルー国に最も甚大な被害を及ぼし得る海溝型巨大地震のシナリオが設定される。
2. 調査対象地域の地理情報が整備される。
3. シナリオ地震による調査対象地域の津波被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。
4. シナリオ地震による調査対象地域の地震動・地盤変状が予測される。
5. シナリオ地震による調査対象地域の地震被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。
6. ペルーの建物特性に適応した耐震診断・補強技術が開発される。
7. 調査対象地域における地震・津波防災への取組みが促進される。

1-3　投入実績（評価時点）

日本側：

専門家派遣：　長期専門家（業務調整）1 名、在外短期研究員派遣（チーフ・アドバイザー、地理情報システム、リモートセンシング、震源モデリング、地震マイクロゾーニング、地質調査、地震被害予測、津波シミュレーション、津波被害予測、構造実験・分析、耐震補強技術、土地利用計画、減災計画、防災教育等の各分野専門家）、合計 22 名（11M/M）（2012 年 8 月 11 日まで）

短期研究員受入：　本邦研修 6 名：合計 30M/M、出張ベース 27 人：合計 7.2M/M（2012 年 7 月末まで）

供与機材：　地震計、微動計、自動制御静的加力システム、データロガー、洪水試験機、衛星画像、GPS 測量機、津波解析用ソフトウェア、分光放射計等。

現地調達：　合計 130,928 米ドル相当、

本邦調達：　合計 82,431,329 円相当（2012 年 7 月末まで）

現地再委託：　調査用ボーリング 1 件

プロジェクト現地経費：合計 21,458,439 円（2012 年 7 月末まで）

相手国側：

【国立工科大学】

カウンターパート配置：プロジェクトディレィター1 名

【日本・ペルー地震防災センターによる投入】

施設：両州 DRVS 内に家具付きのプロジェクトオフィスを配備

カウンターパート配置：　プロジェクトマネージャー1 名。研究者・技術者の傭上、
学生への謝金
合計 S/. 5,415,000 ヌエボソル相当（2012 年 8 月末まで）

機材維持管理経費：　本邦供与機材、C/P 所有の研究機材　合計 S/. 945,000 ヌエボソル（2012 年 8 月まで）

２．　評価調査団の概要		
調査者	（担当分野　：氏　名　職位） 団長　：宮本　秀夫　JICA 地球環境部水資源防災グループ　参事役 協力企画　：築添　恵　JICA 地球環境部水資源・防災グループ 防災第二課　職員 評価分析　：羽地　朝新　株式会社日本開発サービス　コンサルタント 科学技術評価　：藤井　敏嗣　JST 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 研究主幹 科学技術評価　：月岡　康一　JST 地球規模課題国際協力室　主任調査官 通訳　：大滝 節子　財団法人日本国際協力センター 西語通訳 --- （ペルー側評価委員） Ms. Rosa L. Herrera Costa：Responsible for China, Korea and Japan, Direction of Management and International Negotiations, International Cooperation Agency of Peru (APCI)	
調査期間	2012 年 7 月 30 日～2012 年 8 月 16 日	評価の種類：中間レビュー

３．　評価結果の概要

３-１　実績の確認

（１）アウトプットの達成状況

アウトプット１：ペルー国に最も甚大な被害を及ぼし得る海溝型巨大地震のシナリオが設定される。

歴史上に発生した地震を調査し、ペルー沖で起こり得る海溝型地震の特徴を整理した。1974 年のペルー中部地震及び1968 年のペルー南部地震の２つの巨大地震を被害想定のシナリオ地震に選定した。歴史上に発生した津波データを既存の資料から調査し、2001 年カマラでの地震津波及び 2008 年ピスコ地震による津波の被害特性を整理した。上記 4 つの地震（1968 年、1974 年、2001 年、2008 年）の震源モデルを作成した。

震源モデルを用いた予備的な地震動予測・津波予測による調査対象地域に最も大きな地震・津波被害を及ぼし得る海溝型巨大地震シナリオの検討は、今後、上記で作成した震源モデルを用いて実施する。

アウトプット２：調査対象地域の地理情報が整備される。

リマ首都圏を対象とした数値表層モデル（DMS）を作成した。タクナにおける DMS は ALOS/PRISM 及び ASTER の衛星画像を用いて作成している。

高さを含む建物インベントリーは、高分解能観測技術衛星画像と国家統計データを用いて実施している。

アウトプット 3：シナリオ地震による調査対象地域の津波被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。

陸上地形データをアウトプット 2 で収集した。既存のデータの補完として、海底地形調査をリマ・カジャオ沖で 2012 年に実施予定である。

建物及びインフラの津波脆弱性評価は、2012 年にリマ、カジャオ、タクナの対象地域で実施予定である。津波伝播・遡上シミュレーションをリマ及びカジャオで実施した。2001 年ペルー南部地震、2010 年チリ・マウレ地震、2011 年東日本大震災をベースとして、津波被害関数を設定した。

リマ､カジャオのハザードマップ作成に係る調査を実施し､暫定津波ハザードマップを DHN､UNMSM､IGP、CISMID が作成した。

リマ、カジャオの津波日安計画のガイドライン作成に係る調査を実施し、INDECI が必要な情報を収集している。

アウトプット 4：シナリオ地震による調査対象地域の地震動・地盤変状が予測される

リマ、ピスコ、タクナにおいて、微動観測を実施した。リマ首都圏にセンサー10 個を含む地震計ネットワークを設置し、2011 年から観測を実施している。

リマの地盤データを GIS へ取り込み、表層地盤分類を実施した。リマ、ピスコの深部及び表層地盤のモデル化を実施している。地質モデルを検証するためのボーリング試験は、準備中である。作成したモデルに基づき、強震動シミュレーションを選定した地震シナリオで実施している。

急斜面における地震リスクアセスメントを実施するため、微動観測を実施した。地震動観測及び数値解析を実施している。

アウトプット 5：シナリオ地震による調査対象地域の地震被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。

被害統計データ及び研究室での実験により、地震動による建物の被害関数を開発している。

地震後の迅速な被害把握を実施するため、2007 年のピスコ地震の建物被害状況を理性画像を用いて評価し、現地踏査で検証した。リマ、タクナの現地踏査で、スペクトロメーターを用いて被害把握手法の標準データを収集した。

アウトプット 6：ペルーの建物特性に適応した耐震診断・補強技術が開発される。

構造試験結果のデータベースを作成し、材料試験を実施している。耐震診断、構造健全性モニタリング、耐震補強技術の研究の対象とする代表的な建物を 2 つ選定した。リアルタイムで観測する振動センサーを設置し、データベースの検証を実施している。

2012 年及び 2013 年にリマ､カジャオの歴史的な建物の脆弱性を特定するため､現地踏査を実施する予定。2012 年より、コンクリート壁、煉瓦造、及びそれらの数値解析の構造試験を実施する予定。

アウトプット 7：調査対象地域における地震・津波防災への取組みが促進される。

CENEPRED、INDECI、住宅省等の調整の下で、CISMID 及び他の研究メンバーは、リマ市役所及びタクナ市役所へ土地利用計画、地域減災計画を提案する予定。

地震津波減災技術を普及するためのシンポジウム及びワークショップを、研究者・関係機関を集めて開催した。マスメディアやペルー国会を通じた一般市民向けの啓発活動が、プロジェクトメンバーによって頻繁に実施された。

（２）プロジェクト目標達成状況

現時点までに各研究グループで計画されていた活動は概ね達成されており、プロジェクト後半では、各アウトプットの成果を仕上げると共に、プロジェクト目標である技術・施策として全体を取り纏め社会実装の受け皿となるペルー側関係機関への情報提供を進める。2013 年 3 月には、リマ市役所に対して被害想定に関する情報提供及びプロジェクト成果の共有を予定しており、地震・津波の具体的な減災対策に繋がる提案内容の検討を進める予定である。

３-２　評価結果の要約

（１）妥当性

本プロジェクトは、ペルーのニーズや優先度、日本の支援戦略、課題に貢献する手段としての適切性の点からの妥当性は高い。1535 年以来、大地震が 43 回、津波が 117 回発生しており、ペルー沿岸部は地震津波のリスクが高く、災害リスク管理の改善は国家戦略の一つに挙げられている。2011 年に採択された災害リスク管理の国家システム（SINAGERD）では、これまでの応急対応中心の対応から、被害軽減、復旧・復興にも重きを置いた体制構築を掲げている。日本政府の対ペルー国別援助計画でも、災害被害軽減は重点課題に挙げられており、同分野で経験が豊富な日本の技術を移転することの妥当性が高い。

（２）有効性

マスタープランにおける成果・活動・技術移転内容は十分に構成され、グループ 1 から 5 の研究項目は、プロジェクトの円滑な実施へ適切に構成されている。詳細計画策定調査の段階で、プロジェクト目標・成果に対する指標が定められていなかったため、本調査中にマスタープラン及び Plan of Operation(PO)の改定案を作成し、指標について日本・ペルー双方で協議し合意した。プロジェクト後半では、グループごと及び全体での成果のまとめが必要である。

（３）効率性

活動は計画通り実施され成果に関わる遅延はない。ボーリング調査は当初計画より遅れているが、調査結果の検証を目的としていたため中間段階での成果の遅延はなく、自治体の許可等の対応が終わり 2012 年度内に実施が確定している。科学技術協力案件では、事前評価時に研究計画を具体化することが難しいため、中間レビューでは時間スケールによる比較が困難なため研究計画（マスタープラン、PO）の改定を行った。プロジェクト後半では PO を確認・改定を通じて効率的にインプット・アウトプットを実施する必要がある。

（４）インパクト

上位目標の達成見込み及び波及効果の点から、インパクトに関しての評価・分析は時期尚早であった。今後の見通しとしては、ペルー国で地震・津波被害に脆弱な住民は約 1390 万人おり、研究対象地域及び成果の全国的な普及による裨益は大きい。また、プロジェクトでの協同・成果の活動により、SINAGERD の改善・推進、関係機関の能力強化が期待できる。

（５）自立発展性

組織面は、SINAGERD に基づく INDECI、CENPRED の適切な関与が期待できる。2012 年 8 月下旬に CISMID が CENEPRED と協定を結ぶ予定がある。また、2012 年に CISMID の政府予算確保により、PREDES 等の NGO との連携による地域・住民レベルでの成果の普及も期待できる。

財政面は、2012 年に経済・財政省より CISMID へ予算が配賦された。今後も SINAGERD への貢献が

評価基準となるため、関連する活動への予算配賦が期待できる。

技術面は、技術移転はペルー側若手研究者の人材育成を含めた能力に一致した内容で実施されており、機材等の維持管理も十分に実施されている。

3-3 効果発現に貢献した要因

- プロジェクト開始後の 2011 年に新たな法律として災害リスク管理の国家システム（SINAGERD）が採択され、ペルー国政府の方針としてこれまでの応急対応中心の対応から、被害軽減、復旧・復興にも重きを置いた体制構築に重点を置いたことから、プロジェクトの妥当性が向上した。
- 2012 年には、CISMID が国家予算を確保したことから、ペルー側研究活動が資金面で強化されると共に、本予算によりペルー国政府から求められる社会実装への対応に、プロジェクトの成果が活用されることが期待でき、自立発展性が向上した。
- 実施体制の強化として、SINAGERD に基づき INDECI、CENPRED が各々の役割に応じた参画体制が整理された。CISMID は CENEPRED を重要機関として、2012 年 8 月下旬に協定を締結する準備を進めてきたことから、中間段階でプロジェクトへの参画や成果の方向性に関する方針が円滑に決定できた。
- 短期研究員として来日した CISMID 及び DHN の若手研究者が、本邦で習得した技術を用いて帰国後の対象地域で具体的な研究活動を進めたことが、プロジェクトの効率的な運営に貢献した。DHN はリマ、カジャオの被害想定が避難計画へ活用されるなど、具体的な社会実装の成果が出ている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

- ボーリング調査や地震計の設置等において、活動場所での許認可が難航した。

3-5 結論

プロジェクトの活動は着実に進捗しており、ペルー側のカウンターパートへの技術移転も積極的に実施されてきたことが確認できた。2011 年 5 月に制定された「SINAGERD（国家災害リスク管理システム)」による防災関係機関・システムの再編に伴い、INDECI から CENEPRED（国家災害危機防災評価センター）へリスク評価・予防・減災・復興分野の所管が分割されたが、今回、CENEPRED がプロジェクト参画機関として JCC で承認され、G5 における土地利用計画、地域減災計画において共同で取り組む体制が構築された。

妥当性、有効性は高いとの評価結果になった。インパクト、自立発展性は終了時に高いレベルに達することが見込まれている。効率性は定性的な評価としては成果の達成に遅延なく活動が実施されていることが確認でき、作成した PO に基づき今後も進捗の確認を行い、終了時に定量的な評価を行う。

科学技術協力スキームは、我が国と相手国の研究機関による国際共同研究により、相手国の直面する課題解決へ取り組む能力を強化するものであり、研究成果を具現化すること（「社会実装」）が求められていることから、本調査では、評価 5 項目に「社会実装」への取組みにかかる視点（主に自立発展性の視点）を組み込んだ。社会実装は CISMID を中心にステークホルダーの調整、行政機関

との協力関係の強化が精力的に進められていることが確認できた。今後は、行政機関の受け皿として必要な能力に関して、行政機関側が環境を整備すると共に日本側研究者からの技術提供を積極的に習得することが期待される。

以上のような結果に基づき、中間レビュー調査団はプロジェクト期間後半に必要なアクションについて、以下のような提言を作成した。

3-6 提言

(1) プロジェクトマネージメントは、設定した PO に基づきプロジェクトの成果・スケジュールを管理する。

(2) ペルー側実施体制の構成は、ステークホルダー会議で作成した「Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project (Mid-term Review Report の Annex 11)」を改訂し、参画機関の役割を明確化するとともにコミットメントを促す。今回は、①INDECHI の G2（津波避難体制の構築）の活動追加、②G5 へ CENEPRED の新規参加、③INGEMET の新規参加（G1 陸上地震動データ、G2 津波堆積物データ）と、具体的な参画機関の変更を行ったため、今後もフォローする。

(3) ペルー側プロジェクト予算の確保は、2012 年に CISMID が政府予算を獲得できた。2013 年以降もペルー側は引き続き申請する予定のため、予算審査を実施する経済財政省への働きかけとして、SINAGERD の推進に寄与する計画の策定、妥当性・必要性の提示を行うことが必要。

(4) 成果の普及について、APCI は、①南南協力、三角協力等の独自のスキームによる他国への技術移転、②他ドナーの類似プロジェクトの調整、③国内外での対話においてプロジェクトの成果や防災分野の科学技術の重要性を発信する。JICA は、ペルー国及び他国で実施する類似プロジェクトとの連携を図る。

(5) プロジェクト活動に必要な手続きに関する留意事項として、ボーリング調査では調査サイトの許可の取付けに難航したことから、今後のプロジェクト許可申請が必要な場合には、プロジェクトの必要性についてペルー側行政関係者から理解を取付け、協力体制を強化する。

3-7 教訓

ペルー側関係機関の高いイニシアティブにより、ステークホルダーの役割が整理され、ペ国防災政策への研究成果の導入に向けた提案がなされたことは、社会実装を行う上で必要な体制整備が促進された。

特に、ステークホルダー会議を開催し、ペルー側研究者が研究成果の社会実装に向けた方向性に関して発表するとともに、各関係機関の役割を明確化するためのマトリックスを整理したことは、ステークホルダーの特定及び認識の共有に役立った。今回の活動は、他の案件の中間レビュー調査に加えて、詳細計画策定調査時の研究計画策定や体制構築においても、活用できる。

以上

目　　次

略語表
地図：研究対象地域
調査風景
中間レビュー調査結果要約表

第 1 章 中間レビュー調査の概要 1-1
1-1 調査団派遣の目的 1-1
1-2 中間レビュー調査団の構成と調査日程 1-1
1-3 評価方法と評価５項目 1-3
1-4 科学技術的観点からの JST の評価方法 1-6

第 2 章 プロジェクトの概要 2-1
2-1 プロジェクトの背景 2-1
2-2 プロジェクトの概要 2-1

第 3 章 プロジェクトの実績 3-1
3-1 投入 3-1
3-2 アウトプットの達成状況 3-1
3-3 プロジェクト目標の達成度 3-3

第 4 章 評価５項目による評価結果 4-1
4-1 妥当性 4-1
4-2 有効性 4-1
4-3 効率性 4-1
4-4 インパクト 4-1
4-5 自立発展性 4-1
4-6 結論 4-2

第 5 章 科学技術的観点からの評価 5-1
5-1 評価結果 5-1
5-2 国際共同研究の進捗状況について 5-2
5-3 国際共同研究の実施体制について 5-2
5-4 科学技術の発展と今後の研究について 5-2
5-5 持続的研究活動等への貢献の見込みについて 5-3
5-6 今後の研究に向けての要改善点および要望事項 5-3

第 6 章 提言と今後に向けた留意点 6-1
6-1 提言 6-1
6-2 団長所感 6-1
6-3 教訓 6-2

＜別添資料＞

1. Mid-term Review Report
2. 収集資料リスト

第1章　中間レビュー調査の概要

1-1　調査団派遣の目的

（科学技術協力）ペルーにおける地震・津波減災技術の向上プロジェクトは、2009 年 8 月に詳細計画策定調査が行われ、2010 年 1 月に R/D の締結に至り、2010 年 3 月より開始された。協力期間は 5 年間であり、その中間時点として、以下を目的として中間レビュー調査が行われた。

(1) 「新 JICA 事業評価ガイドライン（2010 年 6 月）」に基づき、マスタープランの達成度について、評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から、中間段階にあるプロジェクトのレビューを行う。

(2) プロジェクトの残り期間における対応について提言をまとめる。

(3) プロジェクトの指標について、関係者間での共通認識を得る。

(4) 中間レビューの結果、提言及び指標等の内容をレビューレポートに取りまとめ、ペ側関係者と協議を行い、合意形成した上で、ミニッツ署名により確認する。

上記目的に基づく一連の調査・協議の結果、8 月 16 日の合同調整委員会（JCC）において、カウンターパート機関と Mid-Term Review Report の内容について合意し、責任機関及び実施機関との署名に至った（別添 1 参照）。

1-2　中間レビュー調査団の構成と調査日程

表 1-1　団員リスト

氏名	分野	所属	調査期間
宮本　秀夫	総括	JICA 地球環境部 水資源・防災グループ　参事役	8/8-8/16
築添　恵	調査計画	JICA 地球環境部 防災第一課　企画役	8/8-8/16
羽地　朝新	評価分析	株式会社日本開発サービス	7/29-8/16
藤井　敏嗣	科学技術評価	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム 研究主幹	8/8-8/16
月岡　康一	科学技術評価	独立行政法人 科学技術振興機構（JST） 地球規模課題国際協力室　主任調査員	8/8-8/16
大滝　節子	通訳	財団法人日本国際協力センター	7/30-8/16

表 1-2　現地調査日程

日付	曜日	スケジュール	調査地域	宿泊
7 月 29 日	日	JICA 評価コンサルタント、ペルー到着		
7 月 30 日	月	10:00 JICA 事務所打合せ 15:00 UNI-CISMID 表敬 JICA 日本人通訳、ペルー到着	リマ	リマ
7 月 31 日	火	10:00 CENEPRED 訪問（インタビュー等）		
		12:00 CONIDA 訪問（インタビュー等）		
8 月 1 日	水	12:00 IGP 訪問（インタビュー等）		
		15:00 MVCS 訪問（インタビュー等）		
8 月 2 日	木	12:00 IDB 打合せ（ＴＶ会議）（インタビュー等） 15:00 Munic. De Lima 訪問（インタビュー等） 17:00 INDECI 訪問（インタビュー等）		
8 月 3 日	金	10:00 Munic. La Molina 訪問（インタビュー等） 12:00 APCI 訪問（インタビュー等） 16.00 CENEPRED 訪問（インタビュー等）		
8 月 4 日	土	報告書作成		
8 月 5 日	日	報告書作成		
8 月 6 日	月	9:30 PREDES 訪問（インタビュー等）	リマ	リマ
		11:00 UNDP 訪問（インタビュー等）		
		UNESCO 打合せ（インタビュー等）		
		15:00 INGEMMET 訪問（インタビュー等）		
8 月 7 日	火	14:00 Callao 地震計　現地視察		
		15:00 DHN 訪問（インタビュー等）		
8 月 8 日	水	報告書作成 JICA, JST 評価調査団、ペルー到着		
8 月 9 日	木	10:00 JICA 事務所打合せ 12:00 CENEPRED 表敬 15:00 APCI 表敬 17:00 INDECI 表敬		
8 月 10 日	金	午前 CISMID 打合せ 午後 在ペルー日本大使館表敬		
8 月 11 日	土	08:00 Pisco 現地視察		
8 月 12 日	日	午前 JICA・JST 団内打合せ 午後 JICA 団員　報告書作成 日本側研究者、ペルー到着		
8 月 13 日	月	10:30-17:30 中間レビューに関するプロジェクト会合 @ CISMID		
8 月 14 日	火	午前・午後 研究者による研究グループ打合せ @CISMID 未定　地方自治体への訪問 （インタビュー、プロジェクトへの協力依頼）		
8 月 15 日	水	10:00-12:30 ステークホルダー会議 @ JICA 14:00-17:00 プロジェクト会合（協議事項の整理）		
8 月 16 日	木	10:00-12:30 中間レビューに関するプロジェクト会合 @ CISMID 14:00-15:30 JCC 合同調整委員会、中間レビュー調査の結果に関する方針決定 15:30-16:30 ミニッツ最終修正作業		
8 月 17 日	金	14:00 CISMID25 周年記念シンポジウム@ CISMID		

8 月 18 日	土	20:00 CISMID25 周年記念式典 @ Swiss Hotel		
8 月 19 日	日	移動　リマ　→　アレキパ 16:00 INDECI 防災教育施設の視察	アレキパ	アレキパ
8 月 20 日	月	午前 INDECI 活動地域の視察 移動　アレキパ　→　タクナ 15:00 Boca del Rio 視察（過去の津波被災地）	アレキパ /タクナ	タクナ
8 月 21 日	火	日本・ペルー・チリ合同　地震・津波減災シンポジウム 10:00-13:10　研究者会合@Hotel El Meson 15:00-19:00　公開シンポジウム @ Tacna Private University		
8 月 22 日	水	移動　タクナ　→　リマ 14:30　JICA 事務所報告 帰国　リマ発	リマ	

1-3　評価方法と評価５項目

（1） 実施状況の確認

以下の点を確認するとともに、表 1-3 の観点から実績及び実施プロセスを検証した。

- 日本側とペルー側の投入実績の確認
- 目標、成果の達成状況の確認
- 各活動項目の達成状況の確認
- 暫定実施計画（PO: Plan of Operation）の進捗を確認

表 1-3　プロジェクト実施状況を確認するための視点

項目	視点
実績の検証	• 投入は計画通り実施されたか • アウトプットは計画通り産出されたか • プロジェクト目標は達成されるか
実施プロセスの検証	• 活動は計画通りに実施されたか • 技術移転の方法に問題はなかったか • プロジェクトのマネジメント体制（モニタリング、プロジェクト内コミュニケーションなど） • 実施機関や C/P のプロジェクトに対する認識は高いか • 実施過程で生じている問題や、効果発現に影響を与えた要因は何か

（2） 達成状況を確認するための評価の視点：「5 項目による評価」

評価調査に必要な評価設問の設定を行い、評価 5 項目（注:1991 年に経済協力開発機構（OECD）の開発援助委員会（DAC）で提唱された、開発援助事業の評価基準）ごとに表 1-4 の観点から評価を実施した。

表 1-4　評価５項目における各項目と視点

項目	視点
妥当性	プロジェクトの目指している効果（プロジェクト目標）が、評価を実施する時点において妥当か（受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か等）を問う。
有効性	プロジェクトの実施により、本当に受益者若しくは社会への便益がもたらされているか（あるいは、もたらされるのか）を問う。
効率性	プロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか（あるいは、されるか）を問う。
インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的・間接的効果や波及効果をみる。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。
自立発展性	援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続する見込みがあるかを問う。

評価 5 項目ごとの評価設問をもとに、評価デザインとして「評価グリッド」（別添資料２）を作成し、現地調査で関係者へのインタビュー及び各分野の評価・分析並びにプロジェクトの総合的な評価を行い、Mid-term Review Report（案）を作成した。

そして、合同調整委員会（JCC）において関係者に対し説明、事実関係および判断の適切性に関し意見交換を行う。右結果を、最終的に Mid-term Review Report（別添資料１）として取りまとめ、内容について合意が得られれば、関係者間での署名を行った。

(3) 評価上の対処方針

以下対処方針に基づき、調査を実施した。

ア．新 JICA 事業評価ガイドラインに基づく評価視点

新 JICA 事業評価ガイドライン（2010 年 6 月）に沿って、評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）について、プロジェクトの現状・実績等に基づき検証する。その際、プロジェクト目標・各成果の達成状況については、事前評価表作成時及び今回定めた指標に基づきレビューする。なお、SATREPS の目的である「社会実装」についても、各項目において評価を行う。「社会実装」にかかる評価視点は以下のとおり。

また、現地での聞き取り調査、関係機関との協議を踏まえ、以下について確認する。

イ．社会実装の見通しの確認・提言

科学技術協力は、我が国と相手国の研究機関による国際共同研究により、相手国の直面する課題解決へ取り組む能力を強化するものであり、研究成果を具現化すること（「社会実装」）が求められている。今次調査では、評価 5 項目に「社会実装」への取組みにかかる視点（主に自立発展性の視点）を組み込むこととするが、中間時点であり具体的な成果が出ていないことも想定されるため、今回は今後の見通し、取組み、及び課題（予算措置、法改正）等を中心に調査、評価を行う。

- ペルーにおける地震・津波災害の対策の現状・課題に対して、本件の研究内容が有効な解決手段となることを再確認（ニーズへの合致、社会実装の際の費用対効果等の妥当性）し、「社会実装」により得られる定性・定量的成果の見込みを確認する。
- 本研究成果を具現化する際のペ側での必要事項・関係機関等について調査、確認するとともに、同結果に基づき、プロジェクトに対し今後の対応（プロジェクト期間内におけるロードマップ検討等）につき提言する。なお、具体的確認事項は以下の通り。
  ＊ ペ側関係機関（省庁、自治体、コミュニティ等）の確認と連携方法
  ＊ 法制度（成果を実践するために必要な関連法、乃至法改正の必要性等）
  ＊ 成果の実践に必要な予算概算額、及び資金源の見込み（政府予算、ドナー等）
  ＊ その他、想定される課題、問題点等
- なお、必要に応じ、ペ側関係機関との調整が付けばステークホルダー会議へのオブザーバー参加を依頼する。
- 評価 5 項目に「社会実装」の視点を組み込むことにより、プロジェクト関係者に対し、SATREPS の目的が「研究」を通じた社会還元であることを再認識せしめる。
- 現在、防災対策を実施している機関（INDECI : 市民防衛庁）から、プロジェクト成果の「社会実装」にかかる問題点、課題、必要な手続き等を聴取する。また、右に基づきプロジェクトにて対応すべき事項について、関係者間で確認・共有する。

ウ. 研究内容・成果の取り纏め

SATREPS のスキーム上の都合により、詳細計画調査時には詳細な活動内容・スケジュール、成果等についての確認・合意を行っていない（大まかな内容にて合意）ため、今次調査の機会を利用して、関係者間にて右事項の妥当性を確認するとともに、今後の活動方針・詳細内容について合意する。

- 日本側・ペ側メンバーに対するヒアリング・協議、及び評価結果等を通じ、活動の進捗、課題、今後のスケジュール、研究対象地域（リマ首都圏及びタクナ市）での活動の進捗、及び軌道修正が必要となる場合には、その内容について関係者間で合意する。
- プロジェクトで作成する成果物（ガイドライン、モデル、データベース等）の完成時のイメージ（内容・構成など）、及びグループ間で成果を共有する活動について進捗・成果の内容を、日本側・ペ側メンバー全体で共有する。
- グループ５の成果物である土地利用施策及び地域減災計画は、「社会実装」を行うための計画案となるため、日本側・ペ側メンバー及びペ側関係機関と進め方を協議する。
- 啓発・普及活動に効果的なコンテンツの開発方法を協議し、今後の活動スケジュールを決定する（ペ側のニーズを確認し、地震、津波、耐震、地すべり分野の成果の活用方法及び普及のための施策を検討する）
- 成果物の期間内の完成に向け、Plan of Operation をさらにブレイクダウンした今後の活動スケジュールを決定する。
- 斜面災害に対する危険度評価の活動については、成果４のシナリオ地震による調査対象地域の地震動・地盤変状の予測に関する社会実装のために不可欠であることをプロジェクト関係者間で確認済みである。詳細計画策定調査の際は、具体的な研究計画が明確でなかったためプロジェクトのマスタープランに記載していなかったが、活動 4-6 として追加する

ことをミニッツにて合意する。

エ．プロジェクトの実施体制及び自立発展性の見通しの確認・提言

- ペ側メンバーの活動促進として、研究活動経費及び国内旅費の確保が重要である。プロジェクト開始時から政府に申請していた予算が、今年 8 月から配布されるものの、2013 年 1 月以降は予算が確定していないことが判明した。プロジェクト実施に必要な予算確保について、ペ側（ペ側評価委員には、援助窓口である国際協力庁も参加）に申し入れ、ミニッツにも記載する。
- 一般的に、防災対策は日々変化する気候・地理・社会状況に応じた改善が必須である。よって、プロジェクト終了後も、ペ側研究機関が研究成果の改善を継続することの重要性について申し入れるとともに、プロジェクト終了後の計画（予算源・可能性、及び拡大計画等）について確認する。なお、ペ側研究機関である CISMID は南米随一の地震研究センターであり、他南米諸国との連携方法と他南米 JICA 案件との連携方法等についても、相乗効果確保の視点にて協議する。

オ．評価指標に関する共通認識の確立

本プロジェクトのプロジェクト目標達成のための指標及び各成果達成のための指標は、事前評価表作成時に設定したため、ペ側と正式に合意文書にて確認をしていない。

本調査における情報収集、聞取り調査等の結果を踏まえ、評価指標（案）を提案し協議を通じて双方の関係者が合意する評価指標を設定し、ミニッツにて確認する。

カ．地球規模課題対応国際科学技術協力の制度に関する課題の確認

現地調査で、日本側ペ側関係者へのヒアリングや協議結果を踏まえて、制度及び評価手法に関する課題を抽出し、制度の全体改善に向け JICA 内関係部署、及び JST と共有する。

1-4　科学技術的観点からの JST の評価方法

JICA の中間レビューに加えて、JST により以下評価項目及び基準からの評価が行われた。

表 1-5　地球規模課題対応国際科学技術協力に関する JST 評価項目及び基準

評価項目	主な視点（案）	備考
プロジェクト（研究課題）のねらい	• 地球規模課題解決に資する重要性 • 科学技術・学術上の独創性・新規性	研究内容に変更あれば、中間評価で実施
国際共同研究目標の達成	• プロジェクト期間中の成果目標の達成度と成果内容	中間評価・終了時評価で実績に基づき評価。
国際共同研究（活動）の運営体制	• 研究運営体制 • 研究費管理 • コンプライアンス	中間評価・終了時評価で評価。
科学技術の発展と今後の展望	• 地球規模課題並び相手国側への科学技術向上への貢献 • 知的財産、論文・学会発表等（投稿先、引用数）、成果品等 • 科学技術的成果の重要性（国内外の類似研究との質的比較） • 日本における科学技術の今後の展開・発展性	終了時評価・追跡評価で評価。中間評価では見込みを含め評価。

	• 日本の研究手法・制度・規格の普及など日本の科学技術がもたらした影響・効果 • 日本人人材の育成（若手、グロバール化対応）	
成果の活用・普及持続的研究活動等への貢献	• 人的交流の構築（留学生、研修、若手の育成） • 相手国側研究機関あるいは研究者の自立性・自主性 • 社会実装、政策等への反映 • 成果を基とした研究・利用活動の持続的発展	終了時評価・追跡評価で評価。中間評価では見込みを含め評価。

なお、中間評価における JST の具体的な評価の視点は以下のとおり。

(1) 国際共同研究の進捗状況について
- 当初の研究計画から見た進捗状況や達成度等はどうか
- 新たな方向性や方針変更等、当初計画では想定されていなかった新たな展開が生じたか
- 成果の科学的・技術的インパクト、国内外の類似研究と比較したレベルや重要度はどうか（質的な視点から）

(2) 国際共同研究の運営体制について
- 研究チームの体制・遂行状況や研究代表者のリーダーシップは適当か
- 研究費の執行状況は効率的・効果的か（各グループの研究費は有効に執行されているか、購入機器は有効に活用されているか等）
- コンプライアンスに基づいた国際共同研究が実施されているか

(3) 科学技術の発展と今後の研究について
- 今後の研究の進め方は適当か（研究の方向性、相手国との協力状況、研究実施体制、研究費）
- 今後見込まれる成果について（地球規模課題並び相手国側への科学技術向上への貢献、日本における科学技術の今後の展開・発展性、日本の研究手法・制度・規格の普及など日本の科学技術がもたらした影響・効果、成果の社会的なインパクトの見通しを含む）
- 日本人人材の育成を実施しているか（日本人若手研究人材の育成、グローバル化に対応した日本人人材の育成 等）

(4) 持続的研究活動等への貢献の見込みについて
- 人的交流の構築がどのように見込まれるか（日本の若手研究人材育成、相手国側研究機関あるいは研究者の自立性・自主性）
- 成果を基とした研究・利用活動が持続的に発展していく見込みがあるか（政策等への反映、4 成果物の利用など）

(5) 総合評価（上記の全項目を勘案し評価）

S．所期の計画を超えた取組みが行われている

A．所期の計画と同等の取組みが行われている【A＋、A、A－、を付けることがある】

B．所期の計画以下の取組みであるが、一部で当初計画と同等又はそれ以上の取組みもみられる

C．総じて所期の計画以下の取組みである

第2章　プロジェクトの概要

2-1　プロジェクトの背景

ペルー国は、日本と同様に環太平洋地震帯に位置する地震・津波多発国であり、これらの災害は同国の社会・経済開発にとって大きな障害となっている。近年においては、2001 年 6 月 23 日にペルー南部の沿岸部を震源とするマグニチュード 8.4 の地震が発生し、100 人を超える死者と 4 万棟を超える建物の倒壊・大破をもたらした。また、2007 年 8 月 15 日にもペルー中部（イカ州ピスコ沖）でマグニチュード 8.0 の地震が発生し、500 人を超える死者と 8 万棟を超える建物の倒壊・大破をもたらした。中でも特に、アドベと呼ばれる日干しレンガの組積造住宅に住んでいた貧しい住民が、大きな被害を受けた。いずれの地震も、ナスカプレートが南アメリカプレートの下に沈み込む境界で発生した海溝型地震で、津波による被害や犠牲者も発生している。海溝型地震は周期性を持って繰り返し発生することから、今後も同様の地震・津波が発生することは確実であり、将来の地震・津波被害リスクを的確に予測し、被害軽減のための具体的な対策を講じることが求められている。

かかる背景において、「地球規模課題対応国際科学技術協力」の制度の下、かつて我が国の協力によって設立され、現在では南米随一の地震研究センターへと発展した日本・ペルー地震防災センター（CISMID）を代表機関として、地震・津波による災害リスクの予測と被害軽減に係る技術の研究・開発を行うことを目的とし、2010 年 1 月 15 日に署名された R/D に基づき、実施するものである。協力期間は、2010 年 3 月から 2015 年 3 月までに 5 年間であり、約 2 年半経過した本年 8 月に中間レビュー調査を行う。

2-2　プロジェクトの概要

（1）プロジェクト目標及び指標・目標値

ペルー沿岸の海溝型巨大地震による地震・津波被害の予測・軽減に資する技術と施策が開発・策定される。

指標：１．ペルー沿岸の海溝型巨大地震による地震・津波被害の予測・軽減に資する技術・施策の数及び内容
２．提案された地震・津波防災の観点からの土地利用施策
３．提案された他の研究コンポーネントの成果を反映した地域減災計画

（2）成果、活動

成果、活動について、事前評価にて表 2-1 のとおり指標を設定した。中間レビュー調査では、これらを関係者との協議を通じて検討及び合意形成を行う。

表 2-1　成果・活動及び想定される指標・目標値

担当 グループ	成果、活動、指標
Ｇ１ Ｇ２	成果 1：ペルー国に最も甚大な被害を及ぼし得る海溝型巨大地震のシナリオが設定される。 活動： 1-1. 過去の地震災害履歴を検証し、ペルー沿岸で発生する海溝型地震の特性を把握する。 1-2. 過去の津波災害履歴を検証し、ペルー沿岸で発生する津波の特性を把握する。 1-3. ペルー沿岸で発生する海溝型地震の特性に適した震源モデルを作成する。 1-4. 震源モデルを用いて予備的な地震動予測・津波予測を行い、調査対象地域に最も大きな地震・津波被害を及ぼし得る海溝型巨大地震シナリオを検討する。 指標： 1-1. 調査対象地域に最大規模の被害をもたらし得る地震シナリオが、協力期間の３年次終了までに設定できる。
Ｇ４	成果 2：調査対象地域の地理情報が整備される。 活動： 2-1. 衛星画像から調査対象地域のデジタル標高モデル（DSM）を作成する。 2-2. 衛星画像を用いて調査対象地域の広域土地利用区分図、及び市街地については建物区分図を作成する。 指標： 2-1. 協力期間の３年次終了までに、デジタル標高モデルを津波遡上シミュレーション、及び地震動・地盤変状シミュレーションに利用できるようになる。 2-2. 協力期間の３年次終了までに、広域土地利用区分図、及び市街地の建物区分図を、津波被害予測、及び地震動・地盤変状被害予測に利用できるようになる。
Ｇ２	成果 3：シナリオ地震による調査対象地域の津波被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。 活動： 3-1. 調査対象地域沿岸の海底地形データを整備する。 3-2. 調査対象地域にある建物、インフラの津波に対する脆弱性を評価する。 3-3. 海溝型巨大地震シナリオに対する津波伝播・遡上シミュレーションを行い、津波被害予測を行う。 3-4. 調査対象地域の津波ハザードマップを作成する。 3-5. 緊急避難施設の設計指針を作成する。 指標： 3-1. 協力期間の終了までに、津波ハザードマップによって、津波危険地域の情報、及び避難・減災行動に有用な情報が提供される。 3-2. 協力期間の終了までに、減災に役立つ技術のひとつとして緊急避難施設の設計指針が作成され、津波発生時の緊急避難施設に求められる構造力学的、及び社会的な要件が明らかになる。
Ｇ１	成果 4：シナリオ地震による調査対象地域の地震動・地盤変状が予測される。 活動： 4-1. 調査対象地域において微動観測を行う。 4-2. 調査対象地域において地震観測網を構築し、強震観測を行う。 4-3. 調査対象地域の既存地質データを収集するとともに、補足的にボーリング調査を実施する。 4-4. 調査対象地域の深部および表層地盤のモデル化を行う。 4-5. 海溝型巨大地震シナリオによる地震動及び地盤変状のシミュレーションを行う。 4-6. 斜面災害に対する危険度評価を行う。 指標： 4-1. 協力期間の４年次終了までに、地震動・地盤変状シミュレーションの結果が、成果 5 における地震被害予測に利用できるようになる。

Ｇ４	成果 5：シナリオ地震による調査対象地域の地震被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。 活動： 5-1. 海溝型巨大地震シナリオによる調査対象地域の地震被害予測を行う。 5-2. 衛星画像を用いた地震・津波被害を迅速に把握するための技術開発を行う。 指標： 5-1. 協力期間の終了までに、各サイトの地盤特性・建物特性に応じて予測される地震被害が、被害の程度ごとに分類して地図上に表される。 5-2. 協力期間の４年次終了までに、減災に役立つ技術のひとつとして、災害後の応急対応に役立つ被害情報が迅速に提供できるようになる。
Ｇ３	成果 6：ペルーの建物特性に適応した耐震診断・補強技術が開発される。 活動： 6-1. 建築物の構造実験・材料実験データを収集・整理し、データベースを作成する。 6-2. ペルーで普及している建物構造種別に応じた耐震診断技術、及び耐震補強技術を開発する。 6-3. 調査対象地域内で地震災害リスクの高い歴史的建造物を特定する。 6-4. 開発された耐震補強技術の効果を構造実験及び数値解析により検証する。 指標： 6-1. 協力期間の終了までに、現地の技術水準に適した耐震診断技術が利用可能になる。 6-2. 協力期間の終了までに、現地の技術水準及び建設費の水準に適した耐震補強技術が利用可能になる。
Ｇ５	成果 7：調査対象地域における地震・津波防災への取組みが促進される。 活動： 7-1. 地震・津波被害の軽減を目的とした土地利用施策を検討する。 7-2. 調査対象地域の地域減災計画を作成する。 7-3. 防災関係機関及び地域社会に対する地震・津波防災の啓発・普及活動を実施する。 指標： 7-1. 協力期間の終了までに、現地の法令・規制に適合した地震・津波防災の観点からの土地利用施策が、調査対象地域の自治体に提案される。 7-2. 協力期間の終了までに、現地の法令・規制に適合し、他の研究コンポーネントの成果を反映した地域減災計画が、調査対象地域の自治体に提案される。

(3) 実施体制

協力機関については、現時点で確定したものではなく、プロジェクト実施中に協力を求めるべき機関の見直しを行い、協力取付けのための働きかけを行っていく。CISMID は、これら協力機関の参加・協力を確保すべく、協力協定の締結、協力要請・承諾の書簡の交換などを行う。ペルー側行政機関及び NGO に関し、組織の主な業務内容は、表 2-2 のとおり。

ペルー側メンバー59 名
研究代表機関：国立工科大学(UNI)日本・ペルー地震防災センター(CISMID)、
参加機関：市民防衛庁(INDECI)、地球物理庁(IGP)、水路・航行局(DHN)、宇宙研究開発委員会(CONIDA)、災害予防・研究センター（現地 NGO）、文化庁(INC)、住宅・建設・衛生省(MVCS)、建築訓練所(SENCICO)、リカルド・パルマ大学(URP)、電子政府・情報局(ONGEI-PCM)、調査対象地域の自治体

日本側メンバー42 名
研究代表機関：千葉大学
参加機関：東北大学、建築研究所、東京工業大学、国土技術政策総合研究所、防災科学技術研究所、筑波大学、東電設計、名古屋大学、横浜国立大学、秋田県立大学、産業技術総合研究所、立命館大学、
長期専門家：業務調整 1 名

表 2-2　関係機関の主な業務内容

INDECI	災害リスク管理国家政策や国家計画の中で、災害に対する準備、災害後の対応、復旧について助言・提案する。INDECI は被災地における対応、復旧活動の実施、調整機関である。
IGP	IGP の地震学局は、地震、地震地質調査、地震工学、火山学、津波、地震・津波ハザード、誘発地震などの分野の研究を促進、実施、体系化、監督する。
DHN	1970 年ペルー政府の太平洋津波警戒システム（PTWS）参加以降、全国津波警戒システムを管理している。海洋部、水文部、ジオマティック、海図部が、津波遡上の衛星画像分析、モデリング、マッピング、沿岸部海底地形図に関する活動に参加している。
COCIDA	科学応用宇宙技術局（DICAE）は宇宙科学と応用天文物理の研究・開発、プロジェクトを開発・実施するためのリモートセンシング、国益と国際公約に基づく調査を所管する。特にジオマティック局（DIGEO）はリモートセンシング技術を担当する。
PREDES	防災意識、災害リスク管理に関わる調査・研究を行う。災害リスクを予防・軽減するための技術開発や政策の提言、災害リスク管理のための助言、技術支援を行う NGO.
文化省	国の文化の発展と文化遺産の保護、保存、普及、研究に関わる政策・戦略の開発と実施を担当する。
MVCS	国家都市開発局は、土地利用計画と都市開発の設計と提言；開発のモニタリングと都市開発管理に関わる計画と手段の提言；土地利用計画と都市開発に関わる政策手段の提言と評価を行う。
SENCICO	この組織の研究・基準部は「国家建築規制（RNE）」の建築基準の開発と非従来型の建設システムの承認に関わる評価を所管する。専門技術委員会は RNE に関する提言の草案作成を担当する。草案は公的諮問に付された後、MVCS によって承認される。
ONGEI－PCM	電子政府は市民へのサービス・情報を提供し、行政の効率向上、公的部門の透明性向上、市民参加の向上を図る。
市役所	国家災害リスク政策に従い、市が管轄する災害リスク管理システムのプロセスを形成、実施、監督、モニタリングする。土地利用政策、都市開発を実施する。

本プロジェクトでは、5 つの研究グループをする。研究グループ構成は表 2-3 のとおり。

表 2-3　研究グループ及びメンバーリスト（下線はグループ代表者）

1. Seismic motion and geotechnical group (responsible for Output 1 and 4)	
Zenon Aguilar (CISMID) Jorge Alva (CISMID) Fernando Lazares (CISMID) Diana Calderón (CISMID) Silvia Alarcon (CISMID) Selene Quispe (CISMID) Rocio Uriarte (CISMID) Armando Sifuentes (CISMID) David Luna (CISMID) Ronald Woodman (IGP) Hernando Tavera (IGP) David Portugal (IGP) Leonidas Ocola (UNMSM)	Shoichi Nakai (Chiba University) Toru Sekiguchi (Chiba University) Hiroaki Yamanaka (Tokyo Institute of Technology) Hiroshi Arai (Building Research Institute) Nelson Pulido (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) Shin Koyama (Building Research Institute)
2. Tsunami group (responsible for Output 1 and 3)	
Javier Gaviola (DHN) Julio Kuroiwa (UNI) Miguel Estrada (CISMID) Cesar Jimenez (DHN) Mario Guerrero (DHN) Atilio Aste (DHN) Ceci Rodriguez (DHN) Nabilt Moggiano (DHN) Sheila Yauri (IGP)	Shunichi Koshimura (Tohoku University) Yushiro Fujii (Building Research Institute) Manabu Shoji (Tsukuba University) Yuji Yagi (Tsukuba University) Hideaki Yanagisawa (Tohoku Gakuin University) Eric Mas(Tohoku University)
3. Building group (responsible for Output 6)	
Carlos Zavala (CISMID) Javier Pique (UNI) Hugo Scaletti (CISMID) Rafael Torres (CISMID) Patricia Gibu (CISMID) Gabriela Silva (MCultuta) Maria Eugenia Cordova (MCultura) Maria del Carmen Corrales (Lima Metropolitan Municipality) Ricardo Proaño (CISMID) Luis Moya (CISMID) Cesar Fajardo (CISMID) Roy Reyna (CISMID) Jenny Taira (CISMID) Lourdes Cardenas (CISMID) Lucio Estacio (CISMID) Carmen Kuroiwa (MVCS/SENCICO) Gabriela Esparza (MVCS/SENCICO) Dina Cotrado (UPT) Luis Lavado (CISMID)	Taiki Saito (Building Research Institute) Masaomi Teshigawara (Nagoya University) Koichi Kusunoki (Yokohama National University) Carlos Cuadra (Akita Prefectural University) Shunsuke Sugano (Building Research Institute; BRI) Hiroshi Fukuyama (BRI) Hiroto Kato (BRI) Tomohisa Mukai (BRI) Toshikazu Kabeyasawa(BRI) Masanori Tani (BRI) Haruhiko Suwada (National Institute for Land and Infrastructure Management) Lourdes Cardenas (Nikken Sekkei)
4. Damage assessment group (responsible for Output 2 and 5)	
Miguel Estrada (CISMID) Jorge Pacheco (CONIDA) Miguel Miranda (CONIDA) Carmen Villon (CONIDA) Jorge Morales (CISMID)	Saburo Midorikawa (Tokyo Institute of Technology) Hiroyuki Miura (Tokyo Institute of Technology) Masashi Matsuoka (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) Yoshihisa Maruyama (Chiba University)
5. Disaster mitigation plan group (responsible for Output 7)	
Alberto Bisbal (INDECI)	Fumio Yamazaki (Chiba University)

Aurelio Padilla (CISMID) Francisco Rios (CISMID) Jose Sato (PREDES) Luis Tagle (MVCS) Carmen Kuroiwa (SENCICO) Victoria Ramos (CISMID)	Miki Muraki (Chiba University) Hideki Kaji (Tokyo Institute of Technology) Hidehiko Kanegae (Ritsumeikan University) Osamu Murao (Tsukuba University) Hitoshi Taniguchi (Ritsumaikan University)

（4） ターゲットグループ

- 直接裨益対象者：プロジェクト活動に参加するペ側共同研究メンバー
  国立工科大学（UNI）日本・ペルー地震防災センター（CISMID）、市民防衛庁（INDECI）、地球物理庁（IGP）、水路・航行局（DHN）、宇宙研究開発委員会（CONIDA）、災害予防・研究センター（現地 NGO）、文化庁（INC）、住宅・建設・衛生省（MVCS）、建築訓練所（SENCICO）、リカルド・パルマ大学（URP）、電子政府・情報局（ONGEI-PCM）、調査対象地域の自治体
- 間接裨益対象者：
  ア．プロジェクトで地域減災計画の策定対象となる調査対象地域を管轄する地方自治体の関係職員
  イ．プロジェクトで地域減災計画を策定する調査対象地域の住民

（5） 調査対象地域

調査対象地域は、リマ首都圏、及びタクナ（Tacna）市であり、リマ首都圏については各グループでより詳細な調査・研究を実施している。

第3章　プロジェクトの実績

3-1　投入

日本側：

専門家派遣：	長期専門家（業務調整）1 名、在外短期研究員派遣（チーフ・アドバイザー、地理情報システム、リモートセンシング、震源モデリング、地震マイクロゾーニング、地質調査、地震被害予測、津波シミュレーション、津波被害予測、構造実験・分析、耐震補強技術、土地利用計画、減災計画、防災教育等の各分野専門家）、合計 22 名（11M/M）（2012 年 8 月 11 日まで）
短期研究員受入：	本邦研修 6 名：合計 30M/M、 出張ベース 27 人：合計 7.2M/M（2012 年 7 月末まで）
供与機材：	地震計、微動計、自動制御静的加力システム、データロガー、洪水試験機、衛星画像、GPS 測量機、津波解析用ソフトウェア、分光放射計等。現地調達：合計 130,928 米ドル相当、本邦調達：合計 82,431,329 円相当（2012 年 7 月末まで）
現地再委託：	調査用ボーリング 1 件
プロジェクト現地経費:	合計 21,458,439 円（2012 年 7 月末まで）

相手国側：

【国立工科大学】

カウンターパート配置：プロジェクトディレィクター1 名

【日本・ペルー地震防災センターによる投入】

施設：両州 DRVS 内に家具付きのプロジェクトオフィスを配備

カウンターパート配置： プロジェクトマネージャー1 名。研究者・技術者の傭上、学生への謝金
合計 S/. 5,415,000 ヌエボソル相当（2012 年 8 月末まで）

機材維持管理経費： 本邦供与機材、C/P 所有の研究機材　合計 S/. 945,000 ヌエボソル
（2012 年 8 月まで）

3-2　アウトプットの達成状況

アウトプット１：ペルー国に最も甚大な被害を及ぼし得る海溝型巨大地震のシナリオが設定される。

歴史上に発生した地震を調査し、ペルー沖で起こり得る海溝型地震の特徴を整理した。1974 年のペルー中部地震及び 1968 年のペルー南部地震の２つの巨大地震を被害想定のシナリオ地震に選定した。歴史上に発生した津波データを既存の資料から調査し、2001 年カマラでの地震津波及び 2008 年ピスコ地震による津波の被害特性を整理した。上記 4 つの地震（1968 年、1974 年、2001 年 2008 年）の震源モデルを作成した。

震源モデルを用いた予備的な地震動予測・津波予測による調査対象地域に最も大きな地震・津波被害を及ぼし得る海溝型巨大地震シナリオの検討は、今後、上記で作成した震源モデルを用いて実施する。

アウトプット 2：調査対象地域の地理情報が整備される。

リマ首都圏を対象とした数値表層モデル(DMS)を作成した。タクナにおける DMS は ALOS/PRISM 及び ASTER の衛星画像を用いて作成している。

高さを含む建物インベントリーは、高分解能観測技術衛星画像と国家統計データを用いて実施している。

アウトプット 3：シナリオ地震による調査対象地域の津波被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。

陸上地形データをアウトプット 2 で収集した。既存のデータの補完として、海底地形調査をリマ・カジャオ沖で 2012 年に実施予定である。

建物及びインフラの津波脆弱性評価は、2012 年にリマ、カジャオ、タクナの対象地域で実施予定である。津波伝播・遡上シミュレーションをリマ及びカジャオで実施した。2001 年ペルー南部地震、2010 年チリ・マウレ地震、2011 年東日本大震災をベースとして、津波被害関数を設定した。

リマ、カジャオのハザードマップ作成に係る調査を実施し、暫定津波ハザードマップを DHN、UNMSM、IGP、CISMID が作成した。

リマ、カジャオの津波日安計画のガイドライン作成に係る調査を実施し、INDECI が必要な情報を収集している。

アウトプット 4：シナリオ地震による調査対象地域の地震動・地盤変状が予測される。

リマ、ピスコ、タクナにおいて、微動観測を実施した。リマ首都圏にセンサー10 個を含む地震計ネットワークを設置し、2011 年から観測を実施している。

リマの地盤データを GIS へ取り込み、表層地盤分類を実施した。リマ、ピスコの深部及び表層地盤のモデル化を実施している。地質モデルを検証するためのボーリング試験は、準備中である。作成したモデルに基づき、強震動シミュレーションを選定した地震シナリオで実施している。

急斜面における地震リスクアセスメントを実施するため、微動観測を実施した。地震動観測及び数値解析を実施している。

アウトプット 5：シナリオ地震による調査対象地域の地震被害が予測され、減災に役立つ技術が開発される。

被害統計データ及び研究室での実験により、地震動による建物の被害関数を開発している。

地震後の迅速な被害把握を実施するため、2007 年のピスコ地震の建物被害状況を理性画像を用いて評価し、現地踏査で検証した。リマ、タクナの現地踏査で、スペクトロメーターを用いて被害把握手法の標準データを収集した。

アウトプット 6：ペルーの建物特性に適応した耐震診断・補強技術が開発される。

構造試験結果のデータベースを作成し、材料試験を実施している。耐震診断、構造健全性モニタリング、耐震補強技術の研究の対象とする代表的な建物を 2 つ選定した。リアルタイムで観測する振動センサーを設置し、データベースの検証を実施している。

2012 年及び 2013 年にリマ、カジャオの歴史的な建物の脆弱性を特定するため、現地踏査を実施する予定。2012 年より、コンクリート壁、煉瓦造、及びそれらの数値解析の構造試験を実施する予定。

アウトプット 7：調査対象地域における地震・津波防災への取組みが促進される。

CENEPRED、INDECI、住宅省等の調整の下で、CISMID 及び他の研究メンバーは、リマ市役所及びタクナ市役所へ土地利用計画、地域減災計画を提案する予定。

地震津波減災技術を普及するためのシンポジウム及びワークショップを、研究者・関係機関を集めて開催した。マスメディアやペルー国会を通じた一般市民向けの啓発活動が、プロジェクトメンバーによって頻繁に実施された。

3-3　プロジェクト目標の達成度

現時点までに各研究グループで計画されていた活動は概ね達成されており、プロジェクト後半では、各アウトプットの成果を仕上げると共に、プロジェクト目標である技術・施策として全体を取り纏め社会実装の受け皿となるペルー側関係機関への情報提供を進める。2013 年 3 月には、リマ市役所に対して被害想定に関する情報提供及びプロジェクト成果の共有を予定しており、地震・津波の具体的な減災対策に繋がる提案内容の検討を進める予定である。

第4章　評価５項目による評価結果

4-1　妥当性

本プロジェクトは、ペルーのニーズや優先度、日本の支援戦略、課題に貢献する手段としての適切性の点からの妥当性は高い。1535 年以来、大地震が 43 回、津波が 117 回発生しており、ペルー沿岸部は地震津波のリスクが高く、災害リスク管理の改善は国家戦略の一つに挙げられている。2011 年に採択された災害リスク管理の国家システム（SINAGERD）では、これまでの応急対応中心の対応から、被害軽減、復旧・復興にも重きを置いた体制構築を掲げている。日本政府の対ペルー国別援助計画でも、災害被害軽減は重点課題に挙げられており、同分野で経験が豊富な日本の技術を移転することの妥当性が高い。

4-2　有効性

マスタープランにおける成果・活動・技術移転内容は十分に構成され、グループ 1 から 5 の研究項目は、プロジェクトの円滑な実施へ適切に構成されている。詳細計画策定調査の段階で、プロジェクト目標・成果に対する指標が定められていなかったため、本調査中にマスタープラン及び Plan of Operation（PO）の改定案を作成し、指標について日本・ペルー双方で協議し合意した。プロジェクト後半では、グループごと及び全体での成果のまとめが必要である。

4-3　効率性

活動は計画通り実施され成果に関わる遅延はない。ボーリング調査は当初計画より遅れているが、調査結果の検証を目的としていたため中間段階での成果の遅延はなく、自治体の許可等の対応が終わり 2012 年度内に実施が確定している。科学技術協力案件では、事前評価時に研究計画を具体化することが難しいため、中間レビューでは時間スケールによる比較が困難なため研究計画（マスタープラン、PO）の改定を行った。プロジェクト後半では PO を確認・改定を通じて効率的にインプット・アウトプットを実施する必要がある。

4-4　インパクト

上位目標の達成見込み及び波及効果の点から、インパクトに関しての評価・分析は時期尚早であった。今後の見通しとしては、ペルー国で地震・津波被害に脆弱な住民は約 1390 万人おり、研究対象地域及び成果の全国的な普及による裨益は大きい。また、プロジェクトでの協同・成果の活動により、SINAGERD の改善・推進、関係機関の能力強化が期待できる。

4-5　自立発展性

組織面は、SINAGERD に基づく INDECI、CENPRED の適切な関与が期待できる。2012 年 8 月下旬に CISMID が CENEPRED と協定を結ぶ予定がある。また、2012 年に CISMID の政府予算確保により、PREDES 等の NGO との連携による地域・住民レベルでの成果の普及も期待できる。

財政面は、2012 年に経済・財政省より CISMID へ予算が配賦された。今後も SINAGERD への貢献が評価基準となるため、関連する活動への予算配賦が期待できる。

技術面は、技術移転はペルー側若手研究者の人材育成を含めた能力に一致した内容で実施されており、機材等の維持管理も十分に実施されている。

4-6 結論

プロジェクトの活動は着実に進捗しており、ペルー側のカウンターパートへの技術移転も積極的に実施されてきたことが確認できた。2011 年 5 月に制定された「SINAGERD（国家災害リスク管理システム）」による防災関係機関・システムの再編に伴い、INDECI から CENEPRED（国家災害危機防災評価センター）へリスク評価・予防・減災・復興分野の所管が分割されたが、今回、CENEPRED がプロジェクト参画機関として JCC で承認され、G5 における土地利用計画、地域減災計画において共同で取り組む体制が構築された。

加えて、実施体制の基盤構築としてステークホルダー会議を開催し、ペルー側研究代表により研究成果の社会実装に向けた方向性が提示されるとともに、各研究関係機関の役割を明確化するために、研究開発の実施者と研究成果のユーザーとして社会実装を担う機関を整理したマトリックスを作成し、Mid-term Review Report へも添付し関係者で認識を共有した。

妥当性、有効性は高いとの評価結果になった。インパクト、自立発展性は終了時に高いレベルに達することが見込まれている。効率性は定性的な評価としては成果の達成に遅延なく活動が実施されていることが確認でき、作成した PO に基づき今後も進捗の確認を行い、終了時に定量的な評価を行う。

科学技術協力スキームは、我が国と相手国の研究機関による国際共同研究により、相手国の直面する課題解決へ取り組む能力を強化するものであり、研究成果を具現化すること（「社会実装」）が求められていることから、本調査では、評価 5 項目に「社会実装」への取組みにかかる視点（主に自立発展性の視点）を組み込んだ。社会実装は CISMID を中心にステークホルダーの調整、行政機関との協力関係の強化が精力的に進められていることが確認できた。今後は、行政機関の受け皿として必要な能力に関して、行政機関側が環境を整備すると共に日本側研究者からの技術提供を積極的に習得することが期待される。

第5章　科学技術的観点からの評価

JST は現地中間レビュー調査への参加及び JST 国内領域別委員会を通じ、以下のとおり評価した。

5-1　評価結果

総合評価　（Ａ：　所期の計画と同等の取組みが行われている）

実用的な地震動災害軽減を目指し、初期の計画に沿って順調に研究が進められている。衛星画像等の空間情報を活用して、地震･津波の被害を検出する研究では、新しい視点が拓ける可能性がある。また、社会実装に向けてすでに関係行政機関との連携強化のために積極的に活動している。

本プロジェクトは、実用性を重視したプロジェクトであり、さらに現在は個別の基盤的調査研究の段階でもあることから、論文発表を主体とした研究業績としては必ずしも十分とは言えないが、現在、査読中や印刷中の論文が多いことから、それらの公開が待たれる。また、今後の調査研究の進展が具体的業績につながることも期待したい。

ペルー側の人材育成については、文科省の国費留学生３名が採用となるなど、若手研究者の育成に向けた取り組みが評価できる。日本側では、30 歳～40 歳の有能な中堅研究者が活躍し、さらに学生を含む若手研究者が現地調査に同行していることから、次世代の国際共同研究の礎となることが期待される。一方、グローバルに活躍できる研究者の育成という観点からは、若手研究者の主体的研究業績につながる方策が望まれる。

現在は、個別の研究課題に取り組み、順調に進捗しているが、今後は、それぞれの成果を国レベルの政策へ反映させる段階に入ってくる。本プロジェクトでは、関係行政機関が JCC（合同調整委員会）に参加していることから、今後の急速な進展が期待できる。また、自治体レベルでは、津波避難などの面で、すでに研究者との交流も見られる。

アウトリーチ活動としては、ペルーの社会・住民への情報提供をめざして、ペルー南部のタクナ市などで公開シンポジウムが開催された。2012 年度末に首都リマ市で開催予定の公開シンポジウムなども活用しつつ、防災意識啓発、防災・減災対策の向上といった観点からの取り組みを更に強化することで、研究成果の社会還元が促進されるものと期待される。

ペルーと隣国チリは、共に地震・津波災害の頻発に悩まされてきたが、歴史的事情もあり、両国が連携した防災活動は未だ十分ではなかった。その中で、2009 年のチリ地震津波災害時に、本プロジェクトの研究者がチリの研究者と連携して現地調査を行ったことを機に、両国の連携強化が図られたことは評価される。その後、2011 年度からは、チリでも新たな SATREPS プロジェクトが始まったことから、両国の国境近くにあるタクナ市で、我が国を含む３国が連携して合同シンポジウムが開催された。これらの活動をさらに発展させることで、南米における地震津波防災研究の更なる強化につながり、他地域への波及効果も期待できる。

これらの進捗状況を鑑み、研究計画は適切であり、その計画が着実に実施されていると評価する。

なお、本プロジェクトは当初からコンパクトにまとめあげられた計画であるが、何らかの新しい方

向性も望みたい所である。また、今後も社会の防災力向上を目指した成果の取りまとめと、それらの実社会への確実な実装が期待される。

5-2　国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトが目指す実用的地震動災害軽減という見地から、全体として各グループともほぼ計画通りに、各々の目標達成に向けた活動を推進している。特に、工学的要素を重視した観点からは順調に進捗していると判断される。ペルー側にとっても、工学的な観点からのペルー地域、南米地域での独自性のある成果が期待できる。

新規性に関しては、空間情報グループの活動を通して新しい視点が開けていく可能性が大きく、さらに東日本大震災を踏まえた教訓の活用への期待もある。

なお、今後は、技術的観点から、単なるオーソドックスな手法の適用を超えて、先端的地震防災研究という見地からも重要と思える成果への展望を開くことが期待される。

5-3　国際共同研究の実施体制について

ペルー国政府では、防災についての取組み体制が見直されたところであるが、体制の強化と経費の確保という観点から、本プロジェクトの推進にとって望ましいものであり、研究内容・計画において、新たな展開や方針変更が必要になるものではない。一方、ペルーの地震科学を担っている IGP（地球物理学研究所）との連携は必ずしも十分とはいえず、今後、関係の改善が望まれる。

研究推進方策については、頻繁に日本とペルーの間で研究集会を行うとともに、人材交流、機関間での共同研究が行われている。新聞報道やテレビ放送が現地において多数回行われており、透明性は高いと言える。

研究費は、地震計の設置、コンピュータ等解析装置の導入、人工衛星画像の購入など、相手側も含めて効果的に活用されている。

5-4　科学技術の発展と今後の研究について

地震による災害の減災という観点で研究が進められており、今後見込まれる成果は地震国ペルーにとっては非常に有益なものとなる。ペルー国内で地震防災研究の全国展開を図る上ではモデル的な研究となりうる。現状では日本の研究を開発途上国に技術移転したという段階であるが、相手国の技術開発への貢献は極めて大きいと考えられる。とくに、日本の地震観測、津波シミュレーション、防災情報の先進的な側面をペルーの実務に反映できると期待される。

本プロジェクトの成果を、沈み込み帯の一つのバリエーションとして今後の日本の地震津波防災の研究に役立てることが可能であり、そのためには IGP の積極的参加を含め理学的側面の強化が望まれるところである。また、東日本大震災の経験を通して得られた、新しい観点からの検討も期待される。

衛星データの利用に関しては、単に対象域に限定せずに、ペルー全域への展開を視野に入れた相手側による展開を促すような施策が望まれる。この意味では、我が国の衛星「だいち」による画像データの活用、および後継衛星のデータの活用が検討されるべきである。

5-5　持続的研究活動等への貢献の見込みについて

研究者の交流は、相手国研究代表機関 UNI（ペルー国立工科大学）、CISMID（日本・ペルー地震防災センター）を中心に活発に行われており、この中でペルー側の研究者の自主性及び自立性の向上が見られる。とくに、ペルー政府からの CISMID への財政支援が強化され、人的ネットワークの形成を通した持続的研究交流への展望が大きく開けてきている。今後は IGP 等へと範囲を広げた展開が期待される。

5-6　今後の研究に向けての要改善点および要望事項

ペルーの地震科学を担っている IGP の積極的参加を促すためには、例えば JCC を通して地震計の展開を呼びかけるなどの方策が考えられる。

政策への反映という観点からは、具体的な地域防災計画への貢献に向けた活動の強化が望まれる。この点を含め、残りの２年間で当初の計画を超えた成果につながるような意欲的展開を期待したい。また、東日本大震災の教訓を、今後のペルーでの地震・津波防災において活かす方策の検討も望まれる。

第6章　提言と今後に向けた留意点

6-1　提言

中間レビュー調査団は上記評価結果を踏まえて、プロジェクト期間後半に必要なアクションについて、以下のような提言を中間レビュー報告者へ取り纏めた。

- プロジェクトマネージメントは、設定した PO に基づきプロジェクトの成果・スケジュールを管理する。
- ペルー側実施体制の構成は、ステークホルダー会議で作成した「Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project（Mid-term Review Report の Annex 11）」を改訂し、参画機関の役割を明確化するとともにコミットメントを促す。今回は、①INDECHI の G2（津波避難体制の構築）の活動追加、②G5 へ CENEPRED の新規参加、③INGEMET の新規参加（G1 陸上地震動データ、G2 津波堆積物データ）と、具体的な参画機関の変更を行ったため、今後もフォローする。
- ペルー側プロジェクト予算の確保は、2012 年に CISMID が政府予算を獲得できた。2013 年以降もペルー側は引き続き申請する予定のため、予算審査を実施する経済財政省への働きかけとして、SINAGERD の推進に寄与する計画の策定、妥当性・必要性の提示を行うことが必要。
- 成果の普及について、APCI は、①南南協力、三角協力等の独自のスキームによる他国への技術移転、②他ドナーの類似プロジェクトの調整、③国内外での対話においてプロジェクトの成果や防災分野の科学技術の重要性を発信する。JICA は、ペルー国及び他国で実施する類似プロジェクトとの連携を図る。
- プロジェクト活動に必要な手続きに関する留意事項として、ボーリング調査では調査サイトの許可の取付けに難航したことから、今後のプロジェクト許可申請が必要な場合には、プロジェクトの必要性についてペルー側行政関係者から理解を取付け、協力体制を強化する。

6-2　団長所感

評価調査に基づき残りの協力期間における対応について取りまとめた提言の内容及び調査期間中の関係者との協議内容に関し、気づきの点は以下のとおり。

(1) プロジェクトの進捗

プロジェクト活動の中で目立った遅延はない。ボーリング調査が先方の許可手続きに時間を要し遅れた経緯はあるが、この問題は既に解決し、またボーリング調査は補足的なものであり、その遅れが研究活動の実施に支障を与えるものではない。

今後、プロジェクトの後半でよりきめ細かな進捗管理を行い、プロジェクト目標の達成を確実なものにするために、中間レビューの機会を捉えて Plan of Operation の議論を行い、これに基づいて今後進捗管理を行うことを提言した。当方が提示した案をベースに、より詳細な活動計画が実施予定時期とともに示されることを期待したが、当面は当方案どおりのものとなった。しかし、ペルー側関係者との協議において、PO をベースにしプロジェクトの全体像を見つつ個々の活動の進捗管理を行う必要性について先方の一定の理解を得たものと考えられる。今後、研究者により

定期的に進捗の確認が行われることが望まれ、必要があればJCC等の場で改定を確認することになる。

(2) 研究成果の普及・実用

本プロジェクトの目標は、「ペルー沿岸の海溝型巨大地震による地震・津波被害の予測・軽減に資する技術と施策の開発・策定」である。被害予測や減災のための技術開発に留まらず、これを実社会に適用することの検証が必要となっている。成果7で「調査対象地域における地震・津波防災への取組みが促進される」として、土地利用施策の検討、地域減災計画の作成、及び地震・津波防災の啓発・普及活動を実施することとしている。

中間レビュー調査の準備段階ではこの部分に関する研究者の関心が低くその実施が危惧されていた。しかし、現地調査の結果、ペルー側研究機関CISMIDの社会実装に係る意識が高いことが確認された。これは2010年に導入された新しい国家防災システム（SINAGERD）の中で、研究が防災事業の一部として位置づけられ、SINAGERDのシステムの中で研究予算も配布されることになったことが大きい。CISMIDはこれまで自前で研究費を捻出していたが、新システムの導入により設立後25年目で初めて国家予算から研究費を受けることができたという。これが、CISMIDにとって研究成果を防災事業の中に位置づける大きなインセンティブになっている。今後、日本側研究者、JICAとも、CISMIDのこのような主体性を後押しするようなサポートを行うことにより社会実装の推進が期待できる。

6-3 教訓

ペルー側関係機関の高いイニシアティブにより、ステークホルダーの役割が整理され、ペ国防災政策への研究成果の導入に向けた提案がなされたことは、社会実装を行う上で必要な体制整備が促進された。

今回中間レビューの時期にステークホルダー実施体制の強化を目的としてステークホルダー会議を実施し、ペルー側研究者が研究成果の社会実装に向けた方向性に関して発表するとともに、各関係機関の役割を明確化するためのマトリックスを整理したことは、ステークホルダーの特定及び認識の共有に役立った。他の案件の中間レビュー調査に加えて、詳細計画策定調査時の研究計画策定や体制構築においても、活用できる。

以上

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF PERU ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS) FOR THE PROJECT FOR ENHANCEMENT OF EARTHQUAKE AND TSUNAMI DISASTER MITIGATION TECHNOLOGY IN PERU

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hideo Miyamoto jointly with Japan Science and Technology Agency, visited Peru from July 30 to August 16, 2012 for the purpose of conducting the mid-term review on the Japanese technical cooperation (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) for the Project for Enhancement of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technology in Peru (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay, the Team exchanged views and had a series of discussions with Peruvian authorities concerned. And the Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "the JCC") was held on August 16, 2012.

As a result of the discussions, the Team submitted the mid-term review report as attached hereto and both sides agreed upon the description of the report including involvement of the National Center of Estimation, Prevention and Reduction of Disaster Risk (CENEPRED).

Lima, August 16, 2012

Mr. Hideo Miyamoto
Leader
Mid-Term Review Team
Japan International Cooperation Agency

Mag. Liliana La Rosa Huertas
Director of International Management and Negotiation
Peruvian International Cooperation Agency
The Republic of Peru

Dr. Aurelio Padilla Río
Project Director / Rector
National University of Engineering
Republic of Peru

Dr. Carlos Alberto Zavala Toledo
Project Manager / Director
CISMID -National University of Engineering
The Republic of Peru

Mid-Term Review Report

on

Project for Enhancement of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technology in Peru

August, 2012

Mid-Term review Team

Abbreviations

APCI	Peruvian International Cooperation Agency
CENEPRED	National Center of Estimation, Prevention and Reduction of Disaster Risk
CEPLAN	National Center of Strategic Planning
CISMID	Japan-Peru Center for Earthquake Engineering Research and Disaster Mitigation of the National University of Engineering
CONAGERD	National Council of Disaster Risk Management
CONIDA	National Committee for Aerospace Research and Development
DHN	Direction of Hydrography and Navigation
GIS	Geographic Infromation System
IDB	Inter-American Development Bank
IGP	Geophysical Institute of Peru
INDECI	National Institute of Civil Defense
INGEMMET	Institute of Geology, Mining and Metallurgy
JCC	Joint Coordination Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
MEF	Ministry of Economy and Finance
M/M	Minute of Meeting
MVCS	Ministry of Housing, Construction and Sanitation
MCULTURA	Ministry of Culture
ONGEI-PCM	Office of Electronic Government and Information
PCM	Presidency of the Cabinet
PO	Plan of Operation
PREDES	Disasters Prevention and Study Center
R/D	Record of Discussion
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SENCICO	National Service of Training for the Construction Industry
SINAGERD	National System of Disaster Risk Management
UNDP	United Nations Development Program
UNI	National University of Engineering
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNMSM	Major National University of San Marcos
URP	Ricardo Palma University
UPT	Tacna Private University

CONTENTS

Chapter 1. OUTLINE OF THE REVIEW STUDY 1
1.1. Background of the Project 1
1.2. Objectives of the Review 1
1.3. Members of the Review Team 2
1.4. Schedule of the Review Study 3
1.5. Methodology of Review 3
Chapter 2. OUTLINE OF THE PROJECT 5
2.1. Project Purpose 5
2.3. Output 5
Chapter 3. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS 6
3.1. Result of Inputs 6
3.2. Progress and Achievement of the Project 12
3.3. Implementation Process 15
Chapter 4. REVIEW BY FIVE CRITERIA 19
4.1. Relevance 19
4.2. Effectiveness 20
4.3. Efficiency 21
4.4. Impact 21
4.5. Sustainability 21
Chapter 5. RESULTS OF REVIEW 24
5.1. Conclusions 24
5.2. Recommendations 24

Annexes

Annex 1 Revised Master Plan and Indicators
Annex 2 Revised Plan of Operation
Annex 3 Schedule of Review Mission
Annex 4 List of Interviewees
Annex 5 List of Japanese Experts Dispatched
Annex 6 List of Training and Business Trip for Counterpart in Japan
Annex 7 List of Machinery and Equipment Provided
Annex 8 Operational Costs
Annex 9 List of Research Members
Annex 10 Evaluation Grid
Annex 11 Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project

Chapter 1. OUTLINE OF THE REVIEW

1.1. Background of the Project

Peru is, as well as Japan, a country located in the circum-Pacific seismic belt, prone to earthquakes and tsunamis. These disasters have become major obstacles for the country's social and economic development. In recent years, an earthquake of magnitude 8.4 with epicenter in the southern coast of Peru on June 23, 2001 led more than 100 people deaths and wrecked of more than 40,000 buildings. In addition, an earthquake of magnitude 8.0 occurred in the central Peru (Pisco coast of Ica Region) on August 15, 2007, brought more than 500 people deaths and wrecked more than 80,000 buildings. In particular, residents living in sun-dried brick (called adobe) houses were seriously affected. The both earthquake events are of inter-plate type occurred in the subduction boundary of Nazca plate under the South American plate, which also caused tsunami victims. Since inter-plate type earthquakes can occur cyclically with periodicity, the occurrence of similar earthquakes and tsunamis in the future is certain; in fact, is required to evaluate accurately the risk of future earthquakes and tsunamis, and take concrete measures for mitigation of damages.

In this context, "Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)" have started based on the Record of Discussion (R/D) agreed on January 15, 2010 to conduct research and develop technologies to mitigate and evaluate disaster risk against earthquakes and tsunamis. Japan-Peru Center for Earthquake Engineering Research and Disaster Mitigation (CISMID), established by Japanese Government's aid and currently becoming an excellence research center for earthquake engineering in South America, leads the project as the representative institution. The period of cooperation is five years, from March 2010 to March 2015; thus, this mid-term review was conducted in August 2012, after 2.5 years have passed.

1.2. Objectives of the Review

The objectives of the mid-term review are as follows.

(1) To confirm actual inputs, activities and implementation process, the degree of achievements of the outputs, and the prospect of achieving the project purpose according to the Master Plan.

(2) To assess the Project from five-evaluation criteria: Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability, based on the JICA's guideline for project evaluation.

(3) To make common understanding of the indicator for the Project purpose and outputs.

(4) To make recommendations on the measures to be taken during the remaining project period in consultation with the agencies concerned.

1.3. Members of the Joint Evaluation Team

The members of the joint evaluation team are shown below. There are one person from Peruvian side, and six members from Japanese side. In total, seven persons took part in conducting the joint evaluation of the Project.

(1) Peruvian team

Role in the team	Name	Position/Organization
Member	Ms. Rosa L. Herrera Costa	Responsible for China, Korea and Japan, Direction of Management and International Negotiations, APCI

(2) Japanese team

Role in the team	Name	Position/Organization
Team Leader	Mr. Hideo Miyamoto	Senior Advisor to Director General, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA
Planning and Coordination	Ms. Megumi Tsukizoe	Deputy Assistance Director, Disaster Management Division 2, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA
Evaluation Analysis	Mr. Choshin Haneji	Consultant, Japan Development Service Co., Ltd.
Technology and Science Evaluation	Dr. Toshitsugu Fuji	Program Officer, Science and Technology Partnership for Sustainable Development, Japan Science and Technology Agency (JST)
Technology and Science Evaluation	Dr. Koichi Tsukioka	Senior Staff, Partnership for Sustainable Development, Japan Science and Technology Agency (JST)
Interpreter	Ms. Setsuko Otaki	Japan International Cooperation Center (JICE)

1.4. Schedule of the Joint Mid-term Evaluation

The joint mid-term evaluation was conducted from 30 July to 16 August 2012. The detailed schedule of the evaluation is attached in Annex 3.

1.5. Methodology

The Mid-term review is carried out in accordance with "the JICA New Guideline for Project Evaluation, Ver. 1 (June 2010)", which mainly follows "the Principles for Evaluation of Development Assistance, 1991" issued by OECD-DAC. The master plan is in the R/D the statement of the project proposal, outputs and activities is used as the basic reference point for the review. (Annex 1 is the revised master plan with proposed indicators).

As a framework to collect and sort out relevant data and information as prescribed in the JICA Guideline was prepared and forwarded in advance to the counterpart organizations. During the review mission, the team had conducted interviews with counterparts based on the questionnaires, hearings with JICA research members, and site visits of the target areas (Annex 3, 4).

Findings and information from reports, interviews, and surveys using questionnaire and site visits were collected and analyzed based on the evaluation grid, Annex 10. The team confirmed the achievements, assessed the Project based on the five criteria, made recommendations, and drew lessons learned.

The Master Plan was prepared with R/D, which was signed on 15th January 2010. Some revisions of the Master Plan have been made as shown in Annex 1 and Chapter 2. Plan of Operation (PO) was not clearly set when singing R/D. Therefore, the Evaluation Team, Japanese and Peruvian Researchers discussed this matter and prepared the PO as shown in Annex 2.

(1) Achievement and Implementation process of the Project

The achievement in terms of Inputs, Activities, Outputs, and Project Purpose were assessed comparing the actual progress of the Project with the revised Master Plan and PO. The implementation process of the Project was also assessed through available documents and interviews.

(2) The Five Evaluation Criteria

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

1) Relevance

Relevance is reviewed by the validity of the Project Purpose in line with Peruvian development policies and needs and Japanese cooperation policies.

2) Effectiveness

Effectiveness is assessed to what extent the Project is achieving the Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.

3) Efficiency

Efficiency is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality, and quantity.

4) Impact

Impact is assessed in terms of positive/negative and intend/unintended influence caused by the Project.

5) Sustainability

Sustainability is assessed in terms of institutional, financial, and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

(2) Joint Evaluation

The Project was evaluated jointly by Peruvian and Japanese evaluation teams. The evaluation

activities included report analysis and interviews with project members.

Chapter 2. OUTLINE OF THE PROJECT

Through series of discussions with relevant officials, Master Plan of the Project is revised as follows;

2.1. Project Purpose

Technologies and measures are developed for assessment and mitigation of earthquake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru.

2.2. Outputs

1. Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes are identified which will cause the most significant losses in Peru.
2. Geographical information of the study areas is prepared.
3. Tsunami disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.
4. Strong motion and ground failure in study areas by scenario earthquakes are simulated.
5. Earthquake disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.
6. Technologies for evaluation of seismic-resistance and structural retrofit are developed, adapting to building characteristics of Peru.
7. Earthquake/tsunami disaster mitigation is promoted in the study areas.

Chapter 3. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

3.1. Result of Inputs

The Team confirmed that the Project has the following inputs along with the Master Plan.

The following particularly shows achievements of technical transfer and Capacity Development for Peruvian side through input from Japanese-side.

(1) Simulations of tsunami propagations and run-ups for Lima and Callao areas (Activity 3-3) were mainly performed by CISMID and the DHN's researchers whose capacity were built through training in Tohoku University.

(2) Geographical and geological map of Lima (Activity 4-3) was enhanced by the collaboration with the two CISMID researchers whose capacity of subsurface structure estimation were built through training in Chiba University.

3.1.1. Input from Japanese-side

Inputs from the Japanese side so far have been as follows:

(1) Dispatch of experts

Researchers from universities and research institutions of Japan have been dispatched to Peru to conduct Project activities as follows:

University/Research Institution	Area of Specialty
Chiba University	Simulation of seismic motions and seismic zoning Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses Planning disaster loses mitigation for target areas
Tokyo Institute of Technology	Simulation of seismic motions and seismic zoning Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses Planning disaster loses mitigation for target areas
National Research Institute of Earth Science and Disaster Prevention	Simulation of seismic motions and seismic zoning
Building Research Institute	Simulation of seismic motions and seismic zoning Simulations of tsunamis and mitigation of disaster loses Improvement of structural retrofit Planning disaster loses mitigation for target areas
Tohoku University	Simulations of tsunamis and mitigation of disaster

	loses Planning disaster loses mitigation for target areas
University of Tsukuba	Simulations of tsunamis and mitigation of disaster loses
Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.	Simulations of tsunamis and mitigation of disaster loses
Nagoya University	Improvement of structural retrofit
Yokohama National University	Improvement of structural retrofit

Refer to Annex 5 "List of Japanese Experts Dispatched" for schedule details.

(2) Training in Japan

Peruvian Counterparts participating in Project activities have been assigned for training courses at above-mentioned universities and research institutions in order to acquire knowledge on concerned technologies inherent to the conduction of Project activities.

Business trips of Peruvian Counterparts have been conducted in order to exchange experiences as well as progress on Project Outputs.

Refer to Annex 6 "List of Training and Business Trip for Counterpart in Japan" for schedule details.

(3) Provision of machinery and equipment

Refer to Annex 7 for the status of provided equipment in the Project.

(4) Operation Cost

Refer to Annex 8 for the current operation cost of the Project allocated by the Japanese-side.

3.1.2. Input from Peruvian-side

Inputs from the Peruvian side so far have been as follows:

(1) C/Ps are assigned to each working groups as follows:

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
G1	Zenón Aguilar (CISMID)	Geotechnics	4-3, 4-4, 4-5, 4-6
	Jorge Alva (CISMID)	Geotechnics	4-4, 4-5
	Fernando Lazares (CISMID)	Geotechnics	4-1, 4-2, 4-5, 4-6
	Diana Calderón (CISMID)	Geotechnics	4-1, 4-2, 4-4, 4-5
	Silvia Alarcón (CISMID)	Geomatics	1-1, 4-5
	Selene Quispe (CISMID)	Geotechnics	4-1, 4-2, 4-4, 4-5
	Rocio Uriarte (CISMID)	Geotechnics	4-1, 4-2, 4-5
	Armando Sifuentes (CISMID)	Geotechnics	4-1, 4-2, 4-5
	David Luna (CISMID)	Geotechnics	4-3
	Ronald Woodman (IGP)	Seismology	1-3
	Hernando Tavera (IGP)	Seismology	1-1, 1-3, 1-4
	David Portugal (IGP)	Seismology	1-1, 4-2
	Leonidas Ocola (UNMSM)	Geophysics	1-1

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
G2	Julio Kuroiwa (UNI)	Civil Engineering	1-4 3-2, 3-4, 3-5
	Miguel Estrada (CISMID)	Civil Engineering	1-4 3-3, 3-4, 3-5
	Cesar Jimenez (DHN)	Geophysics	1-2 3-3, 3-4, 3-5
	Mario Guerrero (DHN)	Hydrography	3-1
	Atilio Aste (DHN)	Hydrography	3-1, 3-3, 3-4, 3-5
	Ceci Rodriguez (DHN)	Hydrography	3-1, 3-3, 3-4, 3-5
	Nabilt Moggiano (DHN)	Seismology-Tsunami modeling	1-2 3-3, 3-4, 3-5

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
	Sheila Yauri (IGP)	Seismology- Tsunami modeling	1-2 3-3, 3-4, 3-5
	Javier Gaviola (DHN)	Hydrography	1-2 3-1 to 3-5

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
G3	Javier Pique (UNI)	Civil Engineering	6-1, 6-2
	Carlos Zavala (CISMID)	Civil Engineering	6-1 to 6-4
	Hugo Scaletti (CISMID)	Civil Engineering	6-1, 6-2, 6-4
	Rafael Torres (CISMID)	Civil Engineering	6-3
	Patricia Gibu (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Gabriela Silva (MCultura)	Architecture	6-3
	Maria Eugenia Cordova (MCultura)	Architecture	6-3
	Maria del Carmen Corrales (Lima Metropolitan Municipality)	Architecture	6-3
	Ricardo Proaño (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Luis Moya (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Cesar Fajardo (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Roy Reyna (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Jenny Taira (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Lourdes Cardenas (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-3, 6-4
	Lucio Estacio (CISMID)	Civil Engineering	6-2, 6-4
	Carmen Kuroiwa (MVCS/SENCICO)	Civil Engineering	6-1, 6-4
	Gabriela Esparza (MVCS/SENCICO)	Civil Engineering	6-1, 6-4
	Dina Cotrado (UPT)	Civil Engineering	6-1 to 6-4
	Luis Lavado (CISMID)	Civil Engineering	6-1 to 6-4

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
G4	Miguel Estrada (CISMID)	Civil Engineering	2-1, 2-2 5-1, 5-2
	Jorge Pacheco (CONIDA)	Electronical Engineering	5-1, 5-2
	Miguel Miranda (CONIDA)	Geography	2-1, 2-2 5-1, 5-2
	Carmen Villon (CONIDA)	Geographic Engineering	2-1, 2-2 5-1, 5-2
	Jorge Morales (CISMID)	Civil Engineering	2-1, 2-2 5-1, 5-2

Project Group	Researcher (Institution)	Specialty	Involved Activity
G5	Aurelio Padilla (UNI)	Project Direction	Overall activities
	Alberto Bisbal (INDECI)	Sanitary Engineering	7-1 to 7-3
	Francisco Rios (CISMID)	Civil Engineering	7-1 to 7-3
	Jose Sato (PREDES)	Architecture	7-1 to 7-3
	Luis Tagle (MVCS)	Architecture	7-1 to 7-3
	Carmen Kuroiwa (SENCICO)	Civil Engineering	7-1 to 7-3
	Victoria Ramos (UNI)	Architecture	7-1 to 7-3

(2) Provision of facilities

CISMID is providing following facilities for the conduction of Project activities:

- Geotechnical Laboratory;
- Structural Laboratory;
- Computer Center;
- Library;
- Administrative offices and working spaces for Japanese long-term experts.

(3) Equipment

CISMID is providing equipment of Geotechnical Laboratory and Structural Laboratory for the conduction of Project activities as follows:

- Equipment of Geotechnical Laboratory: Seismic network with 17 sensors; Triaxial dynamic testing machine; two Triaxial static testing machine; Shear direct testing machine; Uni-dimensional consolidation; Permeability testing machine; Field SPT testing device; etc.
- Equipment of Structural Lab: four Static actuator systems; one shaking table (1 ton load capacity); six static jack systems; one dynamic measuring system; one static measuring system; two core drill machines; two vibrator generators; one 300-t compression testing machine; one 50-t universal testing machine; etc.

(4) Operational Cost

The operational cost of CISMID for the Project activities is estimated as follows:

Item	Unit cost (S/./month)	Factor	Sub-total (S/./year)
Researchers:			
- Category I	10,000	7 researchers	840,000
- Category II	5,000	8 researchers	480,000
- Category III	3,500	10 researchers	420,000
Technicians:			
- Category I	2,500	5 technicians	150,000
- Category II	1,600	5 technicians	96,000
Students	1,000	I5 technicians	180,000
Equipment operation & maintenance	90,000	Utilization rate for the Project: 35%	378,000
		Annual cost:	2,544,000

Roughly estimation of CISMID's allocation arises S/. 6.36 million (S/. 2,544 million by 2.5 years) equivalent to JPY 190 million (@30 JPY/S/.). In this amount the cost allocation of

Collaborating Organizations is not included.

3.2. Progress and Achievements of the Project

The Team observed progress and achievement of the Outputs to a certain extent based on the findings below and Annex 2.

(1) Output 1. This output is almost completed, setting scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes. Current status of individual activities are as follows:

Activity 1-1. The historical records of earthquakes were surveyed, and inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru were characterized. The large-magnitude earthquakes occurred in the central Peru in 1746 and in the southern Peru in 1868 were selected as the scenario events for damage estimation.

Activity 1-2. Historical tsunami data were surveyed from existing literature, and tsunami effects in 2001 earthquake tsunami in Camana and 2007 in Pisco were characterized.

Activity 1-3. Development of earthquake source models for the two historical events (1746, 1868), 2001 Camana and 2007 Pisco events were developed.

Activity 1-4. This activity has not been conducted since scenario events were determined through activities 1-1 to 1-3.

(2) Output 2. For the completion of this output, it is necessary to construct a geo-spatial database. Current status of individual activities are as follows:

Activity 2-1. Digital Surface Models (DSMs) for Lima were developed and those for Tacna are under development using ALOS/PRISM and ASTER satellite image data.

Activity 2-2. Developing building inventory including heights based on high-resolution satellite images and national statistical data is currently carrying out.

(3) Output 3. Tsunami disaster loss estimation and mitigation technologies are being developed. Current status of individual activities are as follows:

Activity 3-1. Bathymetry survey in the Lima and Callao is planned in 2012 by DHN for improving existing data, and topography data were collected in Activity 2-1.

Activity 3-2. Evaluation of tsunami vulnerability of buildings and infrastructure will be conducted from 2012 in Lima, Callao and Tacna as target areas.

Activity 3-3. Simulations of tsunami propagations and run-up for Lima and Callao areas were performed. The tsunami fragility functions are based on the earthquakes occurred in 2001 in the southern Peru, 2010 in Maule-Concepción (Chile) and 2011 in Tohoku (Japan).

Activity 3-4. Surveys for developing tsunami hazard maps in Lima and Callao areas were conducted. Preliminary tsunami hazard maps have been developed by DHN, UNMSM, IGP and CISMID.

Activity 3-5. Surveys for developing guidelines of evacuation strategies in Lima and Callao are being conducted. INDECI will prepare the information for evacuation guidelines.

(4) Output 4. Strong motion and ground failure assessments are under way. Current status of individual activities is as follows:

Activity 4-1. Single point microtremor measurements were carried out in Lima, Pisco and Tacna cities. Microtremor array measurements were carried out in Lima and Pisco.

Activity 4-2. Seismic observation network with 10 sensors was deployed in Lima Metropolitan area, and monitoring activity has been carried out since 2011.

Activity 4-3. Geographical and geological map of Lima was introduced into GIS system for the evaluation of subsurface structure. Borehole tests are under planning to verify soil models.

Activity 4-4. Detailed model of deep and subsurface soil structures has been constructed in Lima and Pisco.

Activity 4-5. Based on the constructed models, strong ground motion simulation is underway for the selected scenario events.

Activity 4-6. To assess seismic risk of steep slopes, microtremor measurement was conducted, and earthquake observation and numerical analysis are underway.

(5) Output 5. The project activities will continue aiming at technological development for the estimation of earthquake disaster losses. Current status of individual activities are as follows:

Activity 5-1. Vulnerability functions of buildings to shaking will be developed from the damage statistics data and laboratory tests.

Activity 5-2. For the methodology on rapid detection of earthquake disaster losses, building damage of Pisco in the 2007 earthquake was evaluated using satellite images and verified with the site survey results. Site surveys were also conducted in Lima and Tacna areas, using the spectrometer as the basic data for developing a rapid disaster detection method.

(6) Output 6. The project activities will continue aiming at revising seismic-resistance technologies. Current status of individual activities are as follows:

Activity 6-1. Development of database of structural test results and material test results for buildings are underway.

Activity 6-2. Two representative buildings were selected to perform seismic diagnosis, structural health monitoring and retrofit studies. Real time vibration observation sensors were preliminary installed for verification.

Activity 6-3. Site survey will be conducted in Lima and Callao in 2012 and 2013 to identify the vulnerability of historical buildings.

Activity 6-4. Structural tests for concrete walls, unreinforced masonry and their numerical analyses are being conducted from 2012.

(7) Output 7. The achievement of this output depends on the achievement of all other project outputs. Current status of individual activities are as follows:

Activity 7-1. CISMID and project members will propose land-use plan to Lima Metropolitan Municipality and Tacna city through coordination with CENEPRED and MVCS.

Activity 7-2. CISMID and project members will propose local disaster mitigation plans to Lima Metropolitan Municipality and Tacna city through coordination with INDECI and CENEPRED.

Activity 7-3. Symposium and workshops were held to disseminate earthquake and tsunami disaster mitigation technology, gathering researchers and stakeholders. Awareness raising activities to general public are frequently conducted by the project members through mass media and the National Congress of Peru.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU RECTORADO

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas

3.3. Implementation Process

Because of the multidisciplinary requirement for the conduction of the Project, it was necessary to conform a Project Working Groups as follows:

Project Group	Specialty	Participant Institution	Inherent Project Output Activities
G1	Simulation of seismic motions and seismic zoning	CISMID IGP Chiba University Tokyo Tech NIED Building Research Institute	Activities 1-1, 1-3, 1-4 Activities 4-1 to 4-6
G2	Simulations of tsunamis and mitigation of disaster loses	CISMID DHN UNMSM INDECI Tohoku University Building Research Institute University of Tsukuba Tohoku Gakuin University	Activities 1-2, 1-4 Activities 3-1 to 3-5
G3	Improvement of structural retrofit	CISMID UNI MCULTURA MVCS UPT Building Research Institute Nagoya University Yokohama National University Akita Prefectural University	Activities 6-1 to 6-4
G4	Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses	CISMID CONIDA ONGEI-PCM Tokyo Tech Chiba University	Activities 2-1, 2-2 Activities 5-1, 5-2
G5	Planning disaster loses mitigation for target areas	CISMID INDECI MVCS PREDES Lima Metropolitan Municipality Chiba University	Activities 7-1 to 7-3

Project Group	Specialty	Participant Institution	Inherent Project Output Activities
		Tohoku University Building Research Institute Tokyo Tech Ritsumeikan University University of Tsukuba	

As can be shown the above table, the conformed Project Working Groups are covering all activities planned in the Project. The participant institutions shown are constituted by the collaborating organizations defined in R/D. The institutional duties of participant institutions inherent with Project activities are as follows:

Institution	Institutional duties inherent with the Project	Involved Project Group
National Institute of Civil Defense (INDECI)	Advise and propose the National Policy on Disasters Risk Management and the National Plan of Disasters Risk Management engaging onto preparation, response and rehabilitation activities. INDECI is responsible for the execution and coordination of responses against disasters and rehabilitation of affected areas.	G5
Geophysical Institute of Peru (IGP)	Seismology Directorate of IGP promotes, develops, organizes and supervises research in the field of seismology, seismotectonics, seismic engineering, seismology, volcanism, tsunamis, volcanic and seismic hazard and induced seismicity.	G1
Direction of Hydrography and Navigation (DHN)	Management of the National Tsunami Warning since 1970 when the Peruvian government joined the Pacific Tsunami Warning System (PTWS). Departments of Oceanography, Hydrography, Geomatics and Cartography are also involved in activities regarding satellite image analysis for tsunami inundation, modeling and mapping, echo sounding bathymetry and topography in offshore.	G2
National Committee for Aerospace Research and Development (CONIDA)	The Technical Directorate of Science and Space Applications (DICAE) is responsible for research and development of space science and applications of astrophysics and remote sensing for developing and implementing projects and studies in line with national interests and international commitments. Specifically, the Directorate of Geomatics (DIGEO) is in charge of remote sensing techniques.	G4
Disasters Prevention and Study Center (PREDES)	A NGO that conduct studies and research works related to culture of prevention, disaster risk management; develop technical and policy proposals to help prevent and/or reduce the risk of disasters; advice and/or technical support for disaster risk management.	G5
Ministry of Culture (Former National Institute of Culture-INC)	Develop and implement policies and strategies for the State's cultural development and defense, preservation, dissemination and research of the National Cultural Heritages.	G3
Ministry of Housing,	National Directorate of Urbanism designs and proposes the land use	G5

Institution	Institutional duties inherent with the Project	Involved Project Group
Construction, and Sanitation (MVCS)	policy and urban development; monitors the development and proposes plans and instruments in the field of urban management; proposes and evaluates policy instruments relating to land use and urban development.	
National Service of Training for the Construction Industry (SENCICO)	Its Division of Research and Standardization is responsible for the development of Building Standards of the National Building Regulations (RNE) and evaluation for approval of Non-Conventional Construction Systems. The Specialized Technical Committee is responsible for preparing the draft proposal of the RNE, which is then subject to public consultation and finally approved by the MVCS.	G5
San Marcos National University (UNMSM)	Tsunami documentation and simulation and soil response.	G1,G2
Ricardo Palma University (URP)	It is a private university. Resigned from the Project.	
National Office of Electronic Government and Information (ONGEI-PCM)	The Electronic Government provides services and information to citizens, increase efficiency of public administration, and substantially increase public sector transparency and citizen participation.	G4
Municipalities	Formulate, implement, supervise and monitor the process of disasters risk management within their jurisdictions following the National Policy on Disasters Risk Management; implementation of land use policy and urban development.	It is expected to participate in G5

As described in below Section 4.1 "Relevance", after starting the Project, the National System of Disasters Risk Management (SINAGERD) was introduced by the Peruvian government creating the National Center for Estimation, Prevention and Mitigation of Disasters Risk (CENEPRED), and redefining the duties of the National Institute of Civil Defense (INDECI). Due to high relevancy of this governmental approach, adjustment of Project implementation is necessary as follows:

(1) Involvement of CENEPRED in the Project. Activities of G5 regarding policy on land-use and plan for mitigation have close relation with the recently created CENEPRED's duties regarding estimation, prevention and mitigation of disasters risk and to guide the process of reconstruction.

(2) Redefinition of activities of INDECI. Because INDECI is responsible for the execution and coordination of responses against disasters and rehabilitation of affected areas, its involvement in the Project activities should include also activities of G2 concerning Activity 3-5 "Making guidelines of designing emergency evacuation facilities",

additionally to their continuance involvement of activities in G5.

(3) SINAGERD also takes in account the participation of the society in coordination and decision making mechanisms. In that sense pilot activities facilitated by NGO in the matter such as PREDES can ease implementation of Project outputs such as policy on land-use and local mitigation plans.

Regarding technical matter related to tsunami, the Institute of Geology, Mining and Metallurgy (INGEMMET) under the Ministry of Energy and Mines is conducting paleo-environmental studies on soil profiles in order to analyze ancient tsunami behavior and is monitoring vulnerable areas for earthquakes such as lineaments, faults and steep slopes. The involvement of INGEMMET to G1 regarding "Evaluating seismic risk of steep slope" and G2 regarding "Surveying historical records of tsunamis" should be considered.

Chapter 4. REVIEW BY THE FIVE CRITERIA

4.1. Relevance

The relevancy of the Project is high in terms of Peruvian national approaches that is aiming improvement of disaster risk management; and in terms of needs of the society due to Peruvian coast in fully is prone to earthquake and tsunami disasters. Furthermore, the Project is consequent with Japanese technical cooperation policy.

The former legislation regarding disaster mitigation was directed by Decree Law No. 19338 (promulgated in 1972) establishing National Civil Defense System (SINADECI) with the objective to prevent damage, avoiding them or reducing their magnitude; to provide assistance to the population to overcome the circumstances of the disaster or calamity; to ensure the rehabilitation of the affected population; to raise public awareness on the role of civil defense and their participation in it.

After the Project formulation, the Peruvian Government had implemented the National System of Disasters Risk Management (SINAGERD) throughout the promulgation of Law No. 29664 in February 2011 and its Cabinet Presidency's Supreme Decree No. 048-2011-PCM in May 2011, in order to manage risks against earthquake, tsunami, flood, and landslide among other disasters.

Seismic hazard, defined as the probable level of ground shaking associated with the recurrence of earthquakes, of around two-thirds of Peruvian continental land is classified as very high or high according to the Global Seismic Hazard Assessment conducted by the International Lithosphere Program (ILP) with the support of the International Council of Scientific Unions (ICSU). In fact, from 1535, 43 large-magnitude earthquakes and 117 tsunamis had occurred.

Understanding the necessity of technical cooperation approaches, UNDP is working on institutional strengthening of INDECI and the Regional Committees and Municipal Civil Defense in priority areas to spread the experiences and methodologies on disaster prevention, risk maps making and early warning systems; UNESCO aims to build awareness, knowledge and practices regarding tsunami risk and preparedness at the community level in Colombia, Ecuador, Peru and Chile, and to improve regional and inter-institutional networking in preparation for tsunamis under Disaster Preparedness Programme (DIPECHO). IDB through its project "Contingent Loan for Natural Disaster Emergencies" supports on effective financial risk management of natural disasters by making available a fast-disbursing, flexible, ex ante financial instrument to cover emergency expenditures in the event of a severe or catastrophic

natural disaster.

The Japanese ODA plan for Peru gives disaster mitigation issues priority, recognizing that Peru is a country prone to strong earthquakes and estimated significant lives' and economic losses. In that sense, the plan considers to develop disaster mitigation technologies, as well as to transfer knowledge and experiences of Japan.

4.2. Effectiveness

The effectiveness of the Project is high. Required transference of technology and correspondent expected outputs and their activities are structured in a logical way to achieve its objective.

The Project conducts following activities considering the assessment and mitigation of earthquakes and tsunami disaster: 1) development of earthquake source models that are suitable to the characteristics of inter-plate earthquakes; 2) making digital surface models (DSMs) and land-use maps using satellite images; 3) making tsunami hazard maps and guidelines of designing emergency evacuation facilities; 4) development of seismic observation networks and simulation of strong motions and ground failures; 5) development of technology for rapid detection of earthquake/tsunami disaster losses using satellite images; 6) development of technologies of seismic-diagnosis and retrofit for different types of buildings, and 7) development of land-use and local plan proposals for mitigation of earthquake/tsunami disasters.

The constitution of five Working Groups which clearly defines the tasks is engaging all distributed activities of the Project as follows: G1 "Simulation of seismic motions and seismic zoning", G2 "Simulations of tsunamis and mitigation of disaster loses", G3 "Improvement of structural retrofit", G4 "Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses" and G5 "Planning disaster loses mitigation for target areas".

The activities of the Project are structured to achieve their respective outputs and the conformation of Project Working Groups constituted by Peruvian and Japanese sides by inherent institutions and research organizations hiring experts for each required area makes highly effective aiming achievement of the Project objective by its completion.

4.3. Efficiency

It is quite difficult to evaluate quantitatively the actual efficiency of the Project due to lack of information on time-span of concerned activities. The Plan of Operations (PO) agreed on JCC should be referred for the measurement of efficiency by the Project completion.

However, in a qualitative point of view, since the project participants have shown commitment with the project, the Project outputs 1 to 6 will be achieved during the Project term. Regarding output 7, it depends on the achievement of the rest of Project outputs and depends probably on the real involvement of CENEPRED in the Project activities of G5, and on the level of expertise of CENEPRED members engaging on the task.

4.4. Impacts

The impact of the Project is expected to be high, due to ripple effects of Project outputs.

The expected beneficiaries of the Project are all Peruvian citizens living in coastal area prone to earthquake and tsunami disaster risk, estimated in 13.9 million inhabitants.

SINAGERD can be improved by the Project outputs in the area of disaster risk mitigation policy and plans, and on the implementation of their duties for coordination mechanisms.

Technologies and knowledge regarding simulation of disaster losses from earthquake and tsunami, diagnosis of seismic-resistivity and retrofit of buildings and infrastructure, and management instruments such as policy on land-use and plan for disaster risk mitigation had been provided to Peruvian counterparts.

4.5. Sustainability

The sustainability of the Project is expected to be in a high-level if Peruvian government continues to allocate enough budgets and to make political decision for the activities of CISMID and other related organizations.

(1) Organizational issues.

As organizational matter, the aforementioned SINAGERD was implemented throughout the creation of two institutions: the National Council of Disasters Risk Management (CONAGERD) and the National Center for Estimation, Prevention and Mitigation of Disasters Risk (CENEPRED), and the redefinition of duties of the National Institute of

Civil Defense (INDECI); as those as involvement of the local governments, the National Center of Strategic Planning (CEPLAN), other related public entities including Military Institutions, the National Police Agency, private entities and the civil society.

CONAGERD convoked by the Cabinet President has the authority on political decision-making, and on strategic coordination of SINAGERD.

CENEPRED should advise and propose the National Policy on Disasters Risk Management engaging onto estimation, prevention and mitigation of disasters risk and to guide the policy upon process of reconstruction. In addition, CENEPRED has the duty to develop, to coordinate and to facilitate the formulation and implementation of the National Plan Disasters Risk Management. CENEPRED approaches include establishment of mechanisms for coordination, participation, evaluation and follow-up for the implementation of SINGERD.

INDECI should also advise and propose the National Policy on Disasters Risk Management and the National Plan of Disasters Risk Management engaging onto preparation, response and rehabilitation activities. INDECI is responsible for the execution and coordination of responses against disasters and rehabilitation of affected areas.

The Local Governments should formulate, implement, supervise and monitor the process of disasters risk management within their jurisdictions following the National Policy on Disasters Risk Management.

Concerning dissemination of acquired technology, APCI is the correspondent institution in charge of management of horizontal cooperation among developing countries. APCI provides horizontal cooperation by economical sector and specifically on microzoning and seismic risk studies developed in CISMID. It is expected that the technologies developed in this Project will be disseminated through APCI's horizontal cooperation scheme after the Project completion.

(2) Financial issues.

Regarding financial matters, SINAGERD engages to public entities to evaluate their financial capacities and budgets for the responses against occurrence of disasters and for the posterior reconstruction process, considering provisions from the Ministry of Economy and Finance to evaluate and to identify adequate cost-effective mechanisms in order to complement the inherent financial capacities.

CISMID's budget depends on its income from provision of technical services and

occasional budget provided by UNI. Special budget for the current year was allocated, however, is still lacking an established mechanism to maintain the situation.

(3) Technological issues.

The applied and in-development technologies of the Project are consequent with the currently available and provided equipment throughout the Project. The maintenance of these equipment is conducted in the proper manner and necessary technical skills for these maintenance activities were acquired by the Peruvian Counterparts.

The transferred technologies acquired by the Peruvian Counterparts were used for the current achievements, and are expected to be enhanced and used beyond the Project completion.

Chapter 5. RESULTS OF THE STUDY

5.1. Conclusions

Outputs 1 to 6 are expected to be achieved by the Project term considering the current situation and all respective collaborating organizations continue their involvement and commitment in the Project.

Regarding Output 7, its achievement could be enhanced with the involvement of CENEPRED in the Project. Activities regarding policy on land-use and plan for mitigation have close relation with this recently created institution as well as INDECI, MVCS and local government.

Involvement of INGEMMET can enhance the quality of achievement of the Project for Outputs 3 and 4, improving the simulation of tsunami propagation and run-up, and risk evaluation of steep slopes.

Approaches of UNDP, UNESCO and IDB in the area of warning, adaptation and risk transference related with natural disasters, are complementing this Project and synergic effects among them shall be expected.

5.2. Recommendations

(1) Project management following Plan of Operation.

For appropriate management of the Project, it is recommended to supervise the coming activities following the Plan of Operation agreed on current mid-term evaluation as shown in Annex 2.

(2) Organizational issues.

To promote coordination mechanism of stakeholders, project members are expected to revise the tentative "Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project", Annex 11, to clarify the role of respective organizations. Necessary commitment for application and practical use of project results should be promoted in accordance with the matrix.

As described in Section 4.5 "Sustainability", relationships of the Project with SINAGERD is quite important for the Project success and for its self-sustainability after the Project completion. Thus, it is recommended to CENEPRED, the core institution on the management of SINAGERD, to participate in the Project, especially participating in

G5 activities regarding formulation of land-use policy and local mitigation plans, and also for their function on coordination and decision making required for proper implementation of SINAGERD.

Redefinition of INDECI's duties regarding preparation works for the management of disasters risk make relevant also for activities of G2 regarding formulation of guidelines for tsunami evacuation facilities.

As described in last paragraph of 3.3. "Implementation Process", involvement of INGEMMET is recommended, in order to enhance the historical survey of tsunami with paleo-environmental study sources and information on vulnerability of steep slopes.

(3) Financial issues.

For the sustainability of the Project it is recommended to establish a financing mechanism for CISMID's research works and to establish, under SINAGERD, a clear coordination mechanism among stakeholder institutions defining at the level of activity the provider/user relationships of Project outputs.

Prompt implementation of mechanisms for financing SINAGERD activities by MEF is recommended for the sustainability of CISMID's activities and for the future implementation of Project outputs at local governments level.

(4) Dissemination of Project Outputs.

APCI should find under its triangular and horizontal cooperation "Sur-Sur" schemes, ways to disseminate to other countries the acquired technology and knowledge throughout the Project.

APCI should coordinate with Donor Institutions in order to disseminate the Project Outputs

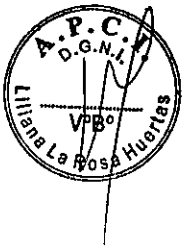
APCI should publish throughout its communication tools, the Outputs of the Project in order to diffuse and appeal them.

JICA will do the best effort for finding synergic mechanisms within their related Projects conducting in Peru and other countries.

(5) Required procedures for conducting Project activities.

In order to avoid delays on project activities, it is recommended to take into account necessary procedures for getting local approval through coordination with key authorities

and stakeholders.



Annex 1. Revised Master Plan and Indicators

PROJECT PURPOSE

Technologies and measures are developed for assessment and mitigation of earthquake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru.

INDICATORS FOR PROJECT PURPOSE

1. The number and contents of developed technologies and measures for assessment and mitigation of earthquake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru
2. The contents of developed land-use proposals for mitigation of earthquake/tsunami disasters
3. The contents of developed local disaster mitigation plans for the study areas

OUTPUTS

1. Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes are identified which will cause the most significant losses in Peru.
2. Geographical information of the study areas is prepared.
3. Tsunami disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.
4. Strong motion and ground failure in study areas by scenario earthquakes are simulated.
5. Earthquake disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.
6. Technologies for evaluation of seismic-resistance and structural retrofit are developed, adapting to building characteristics of Peru.
7. Earthquake/tsunami disaster mitigation is promoted in the study areas.

INDICATORS FOR OUTPUTS

1-1. Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes in the study areas are identified by the 3rd year of the project period.

2-1. Digital surface models (DSMs) of the study areas are available to the tsunami propagation and run-up simulation (activities 3-3) and the strong motions and ground failures simulation (activities 4-5) by the 3rd year of the project period.

2-2. Land-use maps and building maps of the study areas are available to estimate of tsunami disaster losses (activities 3-3) and strong motions and ground failures losses (activities 4-5) by the 3rd year of the project period.

3-1. Through analysis of the tsunami hazard maps of the study areas, information of tsunami risk

areas and valid information for evacuation and tsunami disaster mitigation are available by the end of the project period.

3-2. Guidelines of designing emergency evacuation facilities are developed as a practical technology, and required social and structural factors for the facilities after tsunami disaster are identified by the end of the project period.

4-1. The results of the simulation of the strong motion and ground failure in study areas are available to estimate the earthquake disaster losses (output 5) by the 4th year of the project period.

5-1. Maps classified by the degree of earthquake disaster losses estimated by the ground structures and buildings are available by the end of the project period.

5-2. Post-disaster information relevant for earthquake and tsunami disaster mitigation can be provided by the end of 4th year of the project period.

6-1. Technology of seismic-diagnosis adapted to local technical level is available by the end of the project period.

6-2. Technology of structural retrofit adapted to local technical level and construction costs is available by the end of the project period.

7-1. Land-use policy bill considering earthquake/tsunami disaster mitigation and consequent with local legislation are submitted to target local government by the end of the project period.

7-2. Disaster mitigation plans considering the outcomes from the Project and consequent with local legislation are submitted to target local government by the end of the project period.

ACTIVITIES

1-1 Surveying historical records of earthquakes, and grasping the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru

1-2 Surveying historical records of tsunamis, and grasping the characteristics of tsunami propagation along the Pacific coast of Peru

1-3 Developing earthquake source models that are suitable to the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru

1-4 Having preliminary estimation of earthquake/tsunami disaster losses using the source scenarios, and identifying the most devastating scenarios of inter-plate earthquakes

2-1 Making digital surface models (DSMs) of the study areas using satellite images

2-2 Making land-use maps and building maps of the study areas using satellite images

3-1 Preparing merged bathymetry and topography data of the coastal zones of the study areas
3-2 Evaluating vulnerability of buildings and infrastructures in the study areas
3-3 Simulating tsunami propagation and run-up in accordance with the earthquake scenarios, and estimating tsunami disaster losses
3-4 Making tsunami hazard maps for the study areas
3-5 Making guidelines of designing emergency evacuation facilities

4-1 Observing microtremor in the study areas
4-2 Developing seismic observation networks in the study areas, and observing strong seismic motions
4-3 Collecting existing geological data of the study areas, and undertaking supplementary borehole surveys
4-4 Modeling deep and subsurface ground structures of the study areas
4-5 Simulating strong motions and ground failure in accordance with the inter-plate earthquake scenarios
4-6 Evaluating seismic risk of steep slopes

5-1 Estimating earthquake disaster losses of the study areas in accordance with the inter-plate earthquake scenarios
5-2 Developing technology for rapid detection of earthquake/tsunami disaster losses using satellite images

6-1 Developing a database of structural test results and material test results for buildings
6-2 Developing technologies of seismic-diagnosis and retrofit for different types of buildings prevalent in Peru
6-3 Identifying historical buildings in the study areas that face significant earthquake disaster risks
6-4 Verifying the effects of structural retrofit technologies through structural tests and numerical analyses

7-1 Developing land-use proposals for mitigation of earthquake/tsunami disasters
7-2 Developing local disaster mitigation plans for the study areas
7-3 Undertaking awareness raising and dissemination activities of earthquake/tsunami disaster mitigation for disaster management organizations and local communities

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU RECTORADO
A.P.C.I. D.G.M. Liliana La Rosa Huertas V°B°

Annex 2. Revised Plan of Operation

Plan of Operation, Project for Enhancement of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technology in Peru

Year	2010				2011				2012				2013				2014				2015
Month	Jan-Mar	Apr-Jun	July-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	July-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	July-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	July-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	July-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar
PROJECT PURPOSE: Technologies and measures are developed for assessment and mitigation of earthquake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru.																					
Workshop	Peru				Japan				Japan				Peru				Japan				Peru
J C C, Joint Coordination Committee							JCC				Mid-term Review				JCC				Final Evaluation		

Output 1. Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes are identified which will cause the most significant losses in Peru.

Indicator 1-1. Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes in the study areas are identified by the 3rd year of the project period.

Activity 1-1: Surveying historical records of earthquakes, and grasping the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru	Plan	Identification of inter-plate earthquake
	Actual	DONE
Activity 1-2: Surveying historical records of tsunamis, and grasping the characteristics of tsunami propagation along the Pacific coast of Peru	Plan	Identification of tsunami
	Actual	DONE
Activity 1-3: Developing earthquake source models that are suitable to the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru	Plan	Development of earthquake source models; Simulation of microtremor
	Actual	90%; DONE
Activity 1-4: Having preliminary estimation of earthquake/tsunami disaster losses using the source scenarios, and identifying the most devastating scenarios of inter-plate earthquakes	Plan	Preliminary estimation of earthquake; Preliminary estimation
	Actual	80%; DONE

Output 2. Geographical information of the study areas is prepared.

Indicator 2-1. Digital surface models (DSMs) of the study areas are available to the tsunami propagation and run-up simulation (activities 3-3) and the strong motions and ground failures simulation (activities4-5) by the 3rd year of the project period.

***Indicator 2-2. Land-use maps and building maps of the study areas are available to estimate of tsunami disaster losses (activities 3-3) and strong motions and ground failures losses (activities 4-5) by the 3rd year of the project period.**

Activity 2-1: Making digital surface models (DSMs) of the study areas using satellite images	Plan	Data collection; Investigation of DSM development method; Development of database
	Actual	DONE; 70%;
Activity 2-2: Making land-use maps and building maps of the study areas using satellite images	Plan	Data collection; Investigation of land use maps and building maps method; Development of database
	Actual	DONE; 70%;

Output 3. Tsunami disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.

Indicator 3-1. Through analysis of the tsunami hazard maps of the study areas, information of tsunami risk areas and valid information for evacuation and tsunami disaster mitigation are available by the end of the project period

***Indicator 3-2. Guidelines of designing emergency evacuation facilities are developed as a practical technology, and required social and structural factors for the facilities after tsunami disaster are identified by the end of the project period.**

Activity 3-1: Preparing merged bathymetry and topography data of the coastal zones of the study areas	Plan	Preparation of bathymetry and topography data
	Actual	90%
Activity 3-2: Evaluating vulnerability of buildings and infrastructures in the study areas	Plan	Vulnerability evaluation of buildings and infrastructures
	Actual	90%
Activity 3-3: Simulating tsunami propagation and run-up in accordance with the earthquake scenarios, and estimating tsunami disaster losses	Plan	Tsunami propagation and run-up simulation; Detailed inundation calculation, Estimation of tsunami disaster
	Actual	DONE; 50%
Activity 3-4: Making tsunami hazard maps for the study areas	Plan	Preparation of historical tsunami damage data; Development of tsunami hazard map; Development of capacity of disaster mitigation technology
	Actual	DONE; 30%
Activity 3-5: Making guidelines of designing emergency evacuation facilities	Plan	Collection of tsunami damage data; Investigation of damage estimation method; Calculation of structual damage; Development of design guidline
	Actual	DONE

Output 4. Strong motion and ground failures in study areas by scenario earthquakes are simulated.

Indicator 4-1. The results of the simulation of the strong motion and ground failure in study areas are available to estimate the earthquake disaster losses (output 5) by the 4th year of the project period.

Activity 4-1: Observing microtremor in the study areas	Plan	Observation of microtremor
	Actual	DONE
Activity 4-2: Developing seismic observation networks in the study areas, and observing strong seismic motions	Plan	Development of seismic observation networks, Observation of strong seismic motions
	Actual	DONE
Activity 4-3: Collecting existing geological data of the study areas, and undertaking supplementary borehole surveys	Plan	Collection of geological data, Undertaking of borehole surveys
	Actual	DONE
Activity 4-4: Modeling deep and subsurface ground structures of the study areas	Plan	Modeling of ground structures
	Actual	60%
Activity 4-5: Simulating strong motions and ground failures in accordance with the inter-plate earthquake scenarios	Plan	Simuration of strong motions and ground failures
	Actual	
Activity 4-6: Evaluating seismic risk of steep slopes	Plan	Field survey, Measurement; Seismic response analysis; Development of hazard map
	Actual	DONE; 20%

Output 5. Earthquake disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed.

Indicator 5-1. Maps classified by the degree of earthquake disaster losses estimated by the ground structures and buildings are available by the end of the project period.

Indicator 5-2.Post-disaster information relevant for earthquake and tsunami disaster mitigation can be provided by the end of 4th year of the project period.

Activity 5-1: Estimating earthquake disaster losses of the study areas in accordance with the inter-plate earthquake scenarios	Plan	Investigation of earthquake disaster losses estimation method; Disaster losses estimation, development of hazard map
	Actual	70%
Activity 5-2: Developing technology for rapid detection of earthquake/tsunami disaster losses using satellite images	Plan	Data collection; Investigation of rapid disaster losses detaction; Simulation of rapid detaction of regional desaster losses
	Actual	DONE; DONE; 10%

Output 6. Technologies for evaluation of seismic-resistance and structural retrofit are developed, adapting to building characteristics of Peru.

Indicator 6-1. Technology of seismic-diagnosis adapted to local technical level is available by the end of the project period.

Indicator 6-2. Technology of structural retrofit adapted to local technical level and construction costs is available by the end of the project period.

Activity 6-1: Developing a database of structural test results and material test results for buildings	Plan	Basic study, Experiment; Development of a database
	Actual	DONE; 60%
Activity 6-2: Developing technologies of seismic-diagnosis and retrofit for different types of buildings prevalent in Peru	Plan	Development of techonology of seismic-diagnosis; Development of techonology of structural retrofit
	Actual	
Activity 6-3: Identifying historical buildings in the study areas that face significant earthquake disaster risks	Plan	Basic study, Risk anlysis; Development of techonology of seismic-resistance; Development of guidline
	Actual	DONE; 80%
Activity 6-4: Verifying the effects of structural retrofit technologies through structural tests and numerical analyses	Plan	Structuare experiment, Validation by; Development of guidline
	Actual	

Output 7. Earthquake/tsunami disaster mitigation is promoted in the study areas.

Indicator 7-1. Land-use policy bill considering earthquake/tsunami disaster mitigation and consequent with local legislation are submitted to target local government by the end of the project period.

Indicator 7-2. Disaster mitigation plans considering the outcomes from the Project and consequent with local legislation are submitted to target local government by the end of the project period.

Activity 7-1: Developing land-use proposals for mitigation of earthquake/tsunami disasters	Plan	Development of land-use proposals
	Actual	
Activity 7-2: Developing local disaster mitigation plans for the study areas	Plan	Development of local disaster mitigation plans
	Actual	
Activity 7-3: Undertaking awareness raising and dissemination activities of earthquake/tsunami disaster mitigation for disaster management organizations and local communities	Plan	Awareness raising and dissemination activities
	Actual	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU - RECTORADO

A.P.C.I. D.G.N.I. Liliana La Rosa Huertas

Annex 3. Schedule of Review Mission

Day		Schedule	Site	Accommodation
30-jul	Mon	10:00 Meeting with JICA Peru Office 15:00 Courtesy Call to UNI-CISMID @ UNI	Lima	Lima
31-jul	Tue	10:00 Courtesy Call / Interview to CENEPRED 12:00 Courtesy Call / Interview to CONIDA		
01-ago	Wed	12:00 Courtesy Call / Interview to IGP 15:00 Courtesy Call / Interview to MVCS		
02-ago	Thu	12:00 TV Conference / Interview to IDB 15:00 Courtesy Call / Interview to Munic. De Lima 17:00 Courtesy Call / Interview to INDECI		
03-ago	Fri	10:00 Courtesy Call / Interview to La Molina Municipality 12:00 Courtesy Call / Interview to APCI 16.00 Courtesy Call / Interview to CENEPRED		
04-ago	Sat	Preparing Report		
05-ago	Sun	Preparing Report		
06-ago	Mon	9:30 Courtesy Call / Interview to PREDES 11:00 Courtesy Call / Interview to UNDP, UNESCO 15:00 Courtesy Call / Interview to INGEMMET		
07-ago	Tue	14:00 Site Visit to Seismometer at Callao 15:00 Courtesy Call / Interview to DHN		
08-ago	Wed	Preparing Report		
09-ago	Thu	10:00 Meeting with JICA Peru Office 17:00 Courtesy Call / Interview to INDECI		
10-ago	Fri	9:00 Courtesy call to CISMID 12:30 Courtesy Call / Interview to CENEPRED 15:00 Courtesy Call / Interview to APCI 17:00 Courtesy Call to Embassy of Japan		
11-ago	Sat	08:00-18:00 Site visit in @ Pisco		
12-ago	Sun	Preparing Report		
13-ago	Mon	10:00-17:30 Project meeting for Mid-term Review @ CISMID		
14-ago	Tue	10:00 Technical meeting (Japanaese and Peruvian Reserch Members) @CISMID 11:30 Courtesy Call to PCM 16:00 Cautesy Call to Ventanilla Municipality		
15-ago	Wed	10:00-12:30 Stakeholder meeting@ JICA 14:00-17:00 Preparating Report		
16-ago	Thu	10:00-12:30 Preparating Report 14:00-15:30 JCC, result of Mid term review meeting 15:30-16:30 Finalize Minutes of Meetings, Signing Minutes of Meeting		

Annex 4. List of Interviewees

Institution	Name	Title
PCM	Mr. Julio Armando Guzmán Cáceres	General Secretary
UNI	Dr. Aurelio M. Padilla Ríos	Rector
UNI, Faculty of Civil Engineering	Ing. José Francisco Ríos Vara	Academic Secretary
CISMID	Dr. Eng. Carlos Alberto Zavala Toledo	Director
	PhD. Eng. Miguel Estrada	Researcher Director
	Dr. Eng. Zenon Aguilar Bardales	Academic Director
APCI	Arq. Rosa L. Herrera Costa	Responsible of China, Korea and Japan, Directorate of Management and International Negotiations
CENEPRED	Ms. Melva González Rodríguez	Chief
	Ms. Guadalupe Masana García	Responsible, Directorate of Process Management
	Mr. Sergio Alvarez	Technical Advisor
INDECI	Mr. Edgar Ortega	Deputy Chief
	Mr. Alberto Bisbal Sanz	National Director of Prevention
	Eng. Lourdes Gómez	Specialist
	Eng. Lionel Corrales	Specialist
IGP	Dr. Hernando Tavera	Director
DHN	Mr. Eduardo Lazo King	Technical Chief
CONIDA	Msc. Eng. Jorge Roberto Pacheco Linares	Technical Director of Space Science and Applications
	Eng. Carmen Villón Reinoso	Director of Geomatics
PREDES	Mr. José M. Sato	President of the Directive Council
MVCS	Arq. Luis O. Tagle Pizarro	National Director of Urbanism
	Mr. Ruben Daga Lopez	GIS Specialist
	Ms. Claudia Honma	Civil Engineer
INGEMMET	Ing. Lionel Fidel Smoll	Director, Directorate of Environment Geology and Geological Risk

Institution	Name	Title
Municipality of Lima Metropolitan	Ms. Susana Villarán de la Puente	Mayor
	Mr. Iván Luis Infanzón Gutiérrez	Sub-director of Civil Defense
	Mr. Pedro M. Ferradas Mannucci	Advisor in Risk Managment
Municipality of La Molina	Arq. Norma Yarrow Lumbreras	Director of Urban Development and Coomercial Promotion
	Mr. Juan Carlos Rodriguez Guerrero	Sub-director of Civil Defense
Municipality of Ventanilla	Ms. Norma Juárez Segura	Deputy Mayor
	Mr. Jorge Moravi Miller	Planning and Budget Director
	Mr. Jorge Moreno Morán	Civilian Safety Director
	Ms. Lisaura Fernández Díaz	Civil Defense Sub-director
	Ms. Patricia Fosca Pastor	Deputy Mayor Legal Advisor
UNDP	Mr. Alfredo Zerga Ocaña	Technical Coordinator
	Mr. Luis Gamarra Tong	Project Coordinator
UNESCO	Ms. Gabriela del Castillo	National Project Coordinator
IDB	Mr. Tsuneki Hori	Disaster Risk Management Specialist

別添資料 Annex-I List of Japanese Experts Dispatched

Name	Departure date from Japan	Arrival date to Japan	Institution	Engaged Actitity
Yuji Yagi	20100821	20100831	Tsukuba University	Modeling of earthquake epicenter mechanism
Hideaki Yanagisawa	20100821	20100831	Tokyo Electric Power Services Co., Ltd.	Simulation of tsunami propagation, run-up
Toru Sekiguchi	20100822	20100911	Chiba University	Surficial microtremor observation
Shoichi Nakai	20100914	20100923	Chiba University	Coordination with Peruvian Researchers
Tadahiro Kishida	20100914	20100923	Chiba University	Coordination with Peruvian Researchers
Saburo Midorikawa	20100916	20100923	Tokyo Institute of Technology	Coordination with Peruvian Researchers
Shunichi Koshimura	20100918	20100923	Tohoku University	Coordination with Peruvian Researchers
Shoichi Nakai	20100924	20101004	Chiba University	XV Peruvian Geological Congress presentation
Nelson Pulido	20100924	20101004	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention	XV Peruvian Geological Congress presentation
Hiroyuki Miura	20101010	20101021	Tokyo Institute of Technology	GIS data, remote sensing technology
Toru Sekiguchi	20101208	20101223	Chiba University	Surficial microtremor observation
Taiki Saito	20110201	20110211	Building Research Institute	Seismic-resistance structural testing
Tomohisa Mukai	20110201	20110211	Building Research Institute	Seismic-resistance structural testing
Shunsuke Sugano	20110209	20110224	Building Research Institute	Seismic-resistance structural testing
Fumio Yamazaki	20110919	20110927	Chiba University	Project Leader
Saburo Midorikawa	20110918	20110925	Tokyo Institute of Technology	Spatial data structuring and estimation of disaster
Shunichi Koshimura	20110918	20110925	Tohoku University	Tsunami estimation and risk mitigation
Manabu Shoji	20110918	20110925	Tsukuba University	Tsunami estimation and risk mitigation
Yushiro Fujii	20110918	20110925	Building Research Institute	Tsunami estimation and risk mitigation

Masashi Matsuoka	20110918	20110927	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	Spatial data structuring and estimation of disaster
Osamu Murao	20110917	20110927	Tsukuba University	Spatial data structuring and estimation of disaster
Hiroyuki Miura	20110918	20110930	Tokyo Institute of Technology	Spatial data structuring and estimation of disaster
Tadahiro Kishida	20110918	20110927	Chiba University	Project assistance
Yoshihisa Maruyama	20120104	20120108	Chiba University	Spatial data structuring and estimation of disaster
Hiroaki Yamanaka	20120115	20120121	Tokyo Institute of Technology	Strong motion estimation and grond zoning
Masaomi Teshigawara	20120211	20120219	Nagoya University	Retrofit of seismic resistance
Koichi Kusunoki	20120211	20120219	Yokohama National University	Retrofit of seismic resistance
Masanori Tani	20120211	20120219	Building Research Institute	Retrofit of seismic resistance
Shoichi Nakai	20120220	20120227	Chiba University	Strong motion estimation and grond zoning
Nelson Pulido	20120220	20120227	National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention	Strong motion estimation and grond zoning
Tadahiro Kishida	20120220	20120227	Chiba University	Project assistance

Annex 6. List of Training and Business Trip for Counterpart in Japan

List of Training for Counterpart in Japan

University	Training matter	Trainee/Institution	Period
Tohoku University	Numerical Modeling of Tsunami	Cesar Omar Jimenez Tintaya /DHN, UNMSM	2011/1/18-2011/7/16
Chiba University	Simulation of seismic motions and seismic zoning	Gonzales Trujillo Carlos Eduardo/CISMID	2011/05/06-2011/12/21
		Uriarte Berrios Rocio del Pilar/CISMID	2011/05/06-2011/12/21
		Gonzales Trujillo Carlos Eduardo/CISMID	2012/03/25-2014/03/31
Building Research Institute	Improvement of structural retrofit	Moya Luis/CISMID	2012/01/13-2012/03/31
		Fajardo Cesar/CISMID	2012/01/13-2012/03/31

List of Business Trip for Counterpart in Japan

University	Training matter	Trainee/Institution	Period
Chiba University for Annual Workshop and other events	Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses	Miguel Estrada/ CISMID	2010/09/28-2010/10/03
	Simulation of seismic motions and seismic zoning	Hernando Tavera/IGP	2011/03/06-2011/03/13
	Planning disaster loses mitigation for target areas	Alberto Bisbal/INDECI	2011/03/06-2011/03/13
	Project Management	Aurelio Padilla/UNI	2011/03/06-2011/03/13
	Project Management	Javier Pique/UNI	2011/03/06-2011/03/13
	Improvement of structural retrofit	Carlos Zavala/CISMID	2011/03/06-2011/03/13
	Basic spatial data structuring and simulation of disaster loses	Miguel Estrada/CISMID	2011/03/06-2011/03/13
	Simulation of seismic motions and seismic zoning	Zenon Aguilar/CISMID	2011/03/06-2011/03/13

University	Training matter	Trainee/Institution	Period
Chiba University for Annual Workshop and other events	Improvement of structural retrofit	Patricia Gibu/CISMID	2011/03/06-2011/03/13
	Simulation of seismic motions and seismic zoning	Fernando Lazares/CISMID	2011/03/06-2011/03/13
	Planning disaster loses mitigation for target areas	Francisco Rios/UNI	2011/03/06-2011/03/13
	Improvement of structural retrofit	Maria del Carmen Corrales/INC	2011/03/06-2011/03/13
	Improvement of structural retrofit	Ricardo Proaño/CISMID	2011/03/06-2011/03/13
Shinagawa-Tokyo, Sendai-Miyagi for Annual Workshop and other events	Simulation of seismic motions and seismic zoning	Cesar Omar Jimenez Tintaya/San Marcos University (DHN)	2012/03/04-2012/03/18
		Carlos Alberto Zavala Toledo/CISMID	2012/03/04-2012/03/18
		Miguel Luis Estrada Mendoza/CISMID	2012/03/04-2012/03/18
		Zenon Aguilar/CISMID	2012/03/12-2012/03/18
		Silvia Marisela Alarcon Presentación/CISMID	2012/03/12-2012/03/18
		David Sigfredo Portugal Patiño/IGP	2012/03/12-2012/03/18
		Javier Gaviola Tejada/CISMID (DHN)	2012/03/12-2012/03/18
		Patricia Gibu/CISMID	2012/03/12-2012/03/18
		Luis Martin Lavado Durand/CISMID	2012/03/12-2012/03/18
		Jenny Taira Higa/CISMID	2012/03/12-2012/03/18
		Carmen Elena Villón Reinoso/CONIDA	2012/03/12-2012/03/18
		Alberto Eduardo Bisbal Sanz/INDECI	2012/03/12-2012/03/18
		Aurelio Marcelo Padilla Ríos/UNI	2012/03/12-2012/03/18
		Luis Obdulio Tagle Pizarro/MVCS	2012/03/12-2012/03/18

Annex 7. List of Machinery and Equipment Provided

Equipment	Location	Current situation	Maintenance program
Equipment for seismic observation	1. PQR: Calle Torres Paz No. 934 Urb. Sta. Beatriz (Cercado de Lima) 2. PPI: Asociación de Vivienda La Floresta Lote 18 Mza. D (Puente Piedra) 3. CSM: CISMID (Rímac) 4. VSV: Estación de Bomberos (Villa El Salvador) 5. SMP: Estación de Bomberos (San Martin de Porres) 6. CMA: Colegio San Antonio Maristas - Av. Guardia Chalaca 1821 (Bellavista-Callao) 7. UNI-1: FIC-DAE- Paraboloide (UNI) 8. UNI-2: Facultad de Minas (UNI)UNI-3: FIC - Decanato (UNI) 9. UNI-4: Laboratorio Nacional de Hidráulica (UNI)	Functioning	Monthly
Equipment for geotechnical survey	GEODAS – CISMID: 06- Sensors of Microtremors	Functioning	Monthly
Equipment for structural testing	CISMID: - 4 hydraulic jack - 1 pump - Accessories	Functioning	Monthly
Equipment for simulation and data analysis	CISMID: - Data logger - Scan box - Laser sensors - Controllers and compressor	Functioning	Monthly
Equipment for field investigation	FIC-UNI, Pabellón Central UNI, Hospital Rebagliatti: - Diamond driller - IP sensors (15) + Servers (3) CISMID: - GPS - Spectrometer - Multispectral chamber	To be installed (network accessories and security boxes prepared)	Every six months

Equipment	Location	Current situation	Maintenance program
Office equipment	CISMID: - Plotter - Printers Workstations: CISMID (2), IGP (1), INDECI (1), CONIDA (1)	IGP: agreement signed INDECI and CONIDA: agreement in negotiation	Yearly

Annex 8: Operational Costs

Japanese side

(Currency: JPY ×1,000)

Items	JFY2009 and JFY 2010 (March 2010 to March 2011)	JFY2011 (April 2011 to March 2012)	JFY2012 (Planned: April 2012 to March 2013)	Total
Dispatch of Japanese Researchers and Project Coordinator	18,534	28,047	14,663	61,244
Machinery and Equipment	83,027	40,399	14,100	137,526
Dispatch of Mission	13,146	0	12,063	25,209
Training of Peruvian Researchers in Japan	1,838	7,400	3,981	13,219
Business trip of Peruvian Researchers in Japan	566	4,105	3,804	8,475
Others	13,362	4,335	15,930	33,627
Total	130,473	84,286	64,541	279,300

Peruvian side

(Currency: Sol)

Items	Annual	Total (2.5 years: FY2010 to FY 2012, Aug.)
Researchers, Technicians and Students (Lump Sum)	2,166,000	5,415,000
Equipment operation & maintenance (Lump Sum)	378,000	945,000
Total	2,544,000	6,360,000

Annex 9. List of Research Members

1. Seismic motion and geotechnical group (responsible for Output 1 and 4)	
Zenon Aguilar (CISMID) Jorge Alva (CISMID) Fernando Lazares (CISMID) Diana Calderón (CISMID) Silvia Alarcon (CISMID) Selene Quispe (CISMID) Rocio Uriarte (CISMID) Armando Sifuentes (CISMID) David Luna (CISMID) Ronald Woodman (IGP) Hernando Tavera (IGP) David Portugal (IGP) Leonidas Ocola (UNMSM)	Shoichi Nakai (Chiba University) Toru Sekiguchi (Chiba University) Hiroaki Yamanaka (Tokyo Institute of Technology) Hiroshi Arai (Building Research Institute) Nelson Pulido (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) Shin Koyama (Building Research Institute)
2. Tsunami group (responsible for Output 1 and 3)	
Javier Gaviola (DHN) Julio Kuroiwa (UNI) Miguel Estrada (CISMID) Cesar Jimenez (DHN) Mario Guerrero (DHN) Atilio Aste (DHN) Ceci Rodriguez (DHN) Nabilt Moggiano (DHN) Sheila Yauri (IGP)	Shunichi Koshimura (Tohoku University) Yushiro Fujii (Building Research Institute) Manabu Shoji (Tsukuba University) Yuji Yagi (Tsukuba University) Hideaki Yanagisawa (Tohoku Gakuin University) Eric Mas(Tohoku University)
3. Building group (responsible for Output 6)	
Carlos Zavala (CISMID) Javier Pique (UNI) Hugo Scaletti (CISMID) Rafael Torres (CISMID) Patricia Gibu (CISMID) Gabriela Silva (MCultuta) Maria Eugenia Cordova (MCultura) Maria del Carmen Corrales (Lima Metropolitan Municipality) Ricardo Proaño (CISMID) Luis Moya (CISMID) Cesar Fajardo (CISMID) Roy Reyna (CISMID) Jenny Taira (CISMID) Lourdes Cardenas (CISMID) Lucio Estacio (CISMID) Carmen Kuroiwa (MVCS/SENCICO) Gabriela Esparza (MVCS/SENCICO) Dina Cotrado (UPT) Luis Lavado (CISMID)	Taiki Saito (Building Research Institute) Masaomi Teshigawara (Nagoya University) Koichi Kusunoki (Yokohama National University) Carlos Cuadra (Akita Prefectural University) Shunsuke Sugano (Building Research Institute; BRI) Hiroshi Fukuyama (BRI) Hiroto Kato (BRI) Tomohisa Mukai (BRI) Toshikazu Kabeyasawa(BRI) Masanori Tani (BRI) Haruhiko Suwada (National Institute for Land and Infrastructure Management) Lourdes Cardenas (Nikken Sekkei)

4. Damage assessment group (responsible for Output 2 and 5)	
Miguel Estrada (CISMID) Jorge Pacheco (CONIDA) Miguel Miranda (CONIDA) Carmen Villon (CONIDA) Jorge Morales (CISMID)	Saburo Midorikawa (Tokyo Institute of Technology) Hiroyuki Miura (Tokyo Institute of Technology) Masashi Matsuoka (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) Yoshihisa Maruyama (Chiba University)
5. Disaster mitigation plan group (responsible for Output 7)	
Alberto Bisbal (INDECI) Aurelio Padilla (CISMID) Francisco Rios (CISMID) Jose Sato (PREDES) Luis Tagle (MVCS) Carmen Kuroiwa (SENCICO) Victoria Ramos (CISMID)	Fumio Yamazaki (Chiba University) Miki Muraki (Chiba University) Hideki Kaji (Tokyo Institute of Technology) Hidehiko Kanegae (Ritsumeikan University) Osamu Murao (Tsukuba University) Hitoshi Taniguchi (Ritsumaikan University)

Note: Persons with underline are group leaders.

Annex 10

THE MID-TERM REVIEW FOR THE PROJECT FOR ENHANCEMENT OF EARTHQUAKE AND TSUNAMI DISASTER MITIGATION TECHNOLOGY IN PERU

- Evaluation Grid -

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
Verification of performance	Is input implemented as planned?	Are dispatched Japanese Researchers in line with the established qualification? Specialties: - General advisor - Project coordinator - Geographical information analysis - Remote sensing - Earthquake source modeling - Seismic microzoning - Simulation of strong seismic motions - Geological survey and analysis - Estimation of earthquake disaster losses - Tsunami simulation - Estimation of tsunami disaster losses - Structural testing and analysis - Structural retrofit technology - Urban land-use plan - Disaster mitigation plan - Education and dissemination for disaster mitigation	Educational and professional experience backgrounds	Information from Project documents	JICA	

A1-49

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - REPUBLICA DEL PERU - RECTORADO

A.P.C.I. D.G.M.I. VºBº Liliana La Rosa Huertas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

別添資料1

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		Are the machinery and equipment provided and used appropriately? - Equipment for seismic observation - Equipment for geotechnical survey - Equipment for structural testing - Equipment for simulation and data analysis - Equipment for field investigation - Office equipment	Location of equipment and machinery	Physical observation	CISMID/UNI	Field reconnaissance
			Current status of equipment and machinery	Report from the user	CISMID/UNI	Questionnaire, direct interview
			Existence of maintenance programs for the equipment and machinery	Report from the user	CISMID/UNI	Questionnaire, direct interview
		Is the Project direction and management conducted properly? - Project Director (PD): Rector of the National University of Engineering (UNI) - Project Manager (PM): Director of the Japan-Peru Center for Earthquake Engineering and Disaster Mitigation of the National University of Engineering (CISMID-UNI)	Level of self-reliant operation of the Project under ownership of Peruvian side	Opinions from PD, PM, Japanese Researcher Leader	PD, PM, Japanese Researcher Leader	Questionnaire, direct interview
			Level of involvement of Project related authorities and beneficiaries	Opinions from PD, PM, Japanese Researcher Leader	PD, PM, Japanese Researcher Leader	Questionnaire, direct interview
			Existence of framework for the application of acquired technology and experiences throughout the Project	Related information	PD, PM	Questionnaire, direct interview
		Are inputs of Peruvian side implemented as planned? Peruvian counterpart institutions: Researchers of UNI-PGS and UNI Participating researchers and officials of Peruvian collaborating organizations: - National Institute of Civil Defense (INDECI) - Geophysical Institute of Peru (IGP) - Direction of Hydrography and Nav-	Assignment of counterparts for Japanese Researchers	Progress Reports, Activities reports	PGs	Questionnaire, direct interview
			Allocation of office space for Japanese Researchers	Location and the appropriateness of the facility	PGs	Physical verification of the facility
			Allocation of budget for the Project activities	PGs's annual budget and statement reports	PD, PM	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. Visado Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		igation of Peruvian Navy (DHN) - National Committee for Aerospace Research and Development (CONIDA) - Disasters Prevention and Study Center (PREDES) - National Institute of Culture (INC) - Ministry of Housing, Construction, and Sanitation (MVCS) - National Service of Training for the Construction Industry (SENCICO) - Ricardo Palma University (URP) - National Office of Electronic Government and Information (ONGEI-PCM) - Municipalities of the project study areas				
		Is the JCC functioning properly?	Conduction of JCC meetings	- Approved annual work plans - Records on revision of the progress of annual work plan	PD (Chairperson of JCC)	Questionnaire, direct interview
	Is output produced as planned?	Is the progress of achievement of Output 1. "Scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes are identified which will cause the most significant losses in Peru" appropriate?	Current status of the progress of Activity 1.1 "Surveying historical records of earthquakes, and grasping the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru"	- Project reports - Geographical coverage of historical records (magnitude, intensity, victims and impact range) - Time-span of historical records	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 1.2	- Survey reports - Geographical cover-	G2	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -
A.P.C.I. D.G.N.I. Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			"Surveying historical records of tsunamis, and grasping the characteristics of tsunami propagation along the Pacific coast of Peru".	age of historical records (maximum wave high, affected area, victims and other impacts) - Time-span of historical records		
			Current status of the progress of Activity 1.3 "Developing earthquake source models that are suitable to the characteristics of inter-plate earthquakes occurring off the coast of Peru".	- Study report - Level of development of earthquake source models - Level of identification of earthquake types	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 1.4 "Having preliminary estimation of earthquake/tsunami disaster losses using the source scenarios, and identifying the most devastating scenarios of inter-plate earthquakes".	Output report (simulation of earthquake disaster loses)	G1	Questionnaire, direct interview
				Output report (simulation of tsunami disaster loses)	G2	Questionnaire, direct interview
		Is the progress of achievement of Output 2. "Geographical information of the study areas is prepared" appropriate?	Current status of the progress of Activity 2.1 "Making digital surface models (DSMs) of the study areas using satellite images".	- Project reports - Availability of DSMs (geographical coverage rate) - Validation with existing topographical data/maps	G4	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -
A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			Current status of the progress of Activity 2.2 "Making land-use maps and building maps of the study areas using satellite images".	- Project reports - Availability of satellite images (geographical coverage) - Availability of land use maps (geographical coverage rate and number of land-use type digital layers) - Availability of building maps (geographical coverage)	G4	Questionnaire, direct interview
		Is the progress of achievement of Output 3. "Tsunami disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed" appropriate?	Current status of the progress of Activity 3.1 "Preparing merged bathymetry and topography data of the coastal zones of the study areas".	- Project reports - Availability of topographical maps and calculation of basin bathymetry (geographical coverage)	G2	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 3.2 "Evaluating vulnerability of buildings and infrastructures in the study areas".	- Project reports - Availability of building and infrastructure cadasters (geographical coverage) - Availability of rating system for the evaluation of vulnerability	G2	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 3.3 "Simulating tsunami propagation and run-up in accordance with the	- Project reports - Availability of evaluation results on vulnerability of buildings and infrastruc-	G2	Questionnaire, direct interview

A1-53
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
REPUBLICA DEL PERU
RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. V°Bo Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

別添資料1

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			earthquake scenarios, and estimating tsunami disaster losses".	ture (geographical coverage)		
			Current status of the progress of Activity 3.4 "Making tsunami hazard maps for the study areas".	- Project reports - Availability of tsunami hazard map (geographical coverage) - Availability of criteria for hazard rating	G2	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 3.5 "Making guidelines of designing emergency evacuation facilities".	- Project reports - Availability of guidelines for designing emergency evacuation facilities (structural standards, alert systems, allowance capacity, time required for evacuation)	G2	Questionnaire, direct interview
		Is the progress of achievement of Output 4. "Strong motion and ground failure in study areas by scenario earthquakes are simulated" appropriate?	Current status of the progress of Activity 4.1 "Observing microtremor in the study areas".	- Project reports - Report on observation of microtremor (geographical coverage)	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 4.2 "Developing seismic observation networks in the study areas, and observing strong seismic	- Project reports - Availability of seismic observation network node and branches (geographical coverage)	G1	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -
A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Luigina Lé Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			motions".	- Project reports - Availability of observation records	G1	
			Current status of the progress of Activity 4.3 "Collecting existing geological data of the study areas, and undertaking supplementary borehole surveys".	- Survey reports - Availability of geological data (geographical coverage) - Conduction of borehole surveys (geographical coverage)	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 4.4 "Modeling deep and subsurface ground structures of the study areas".	- Project reports - Availability of models for deep and subsurface ground structures (geographical coverage) - Availability of inventory of deep and subsurface ground structures (geographical coverage)	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 4.5 "Simulating strong motions and ground failures in accordance with the inter-plate earthquake scenarios".	Output report	G1	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 4.6 "Risk evaluation against	Output report	G1	Questionnaire, direct interview

A1-55

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DIRECCION

別添資料1

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			steep slopes"			
		Is the progress of achievement of Output 5. "Earthquake disaster losses in study areas by scenario earthquakes are estimated, and mitigation technologies are developed" appropriate?	Current status of the progress of Activity 5.1 "Estimating earthquake disaster losses of the study areas in accordance with the inter-plate earthquake scenarios".	- Project reports - Availability of disaster losses estimations for each type of inter-plate earthquake scenario - Availability of recognized inter-plate earthquake scenarios	G4	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 5.2 "Developing technology for rapid detection of earthquake/tsunami disaster losses using satellite images".	- Project reports - Availability of technology for rapid detection of earthquake/tsunami disaster losses - Availability of satellite images - Availability of system to use satellite images for the developed technology	G4	Questionnaire, direct interview
		Is the progress of achievement of Output 6. "Technologies for evaluation of seismic-resistance and structural retrofit are developed, adapting to building characteristics of Peru" appropriate?	Current status of the progress of Activity 6.1 "Developing a database of structural test results and material test results for buildings".	- Project reports - Availability of database of structural test results and material test results for buildings - Reports on conduction of structural tests - Reports on conduction of material tests	G3	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
REPUBLICA DEL PERU
RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			Current status of the progress of Activity 6.2 "Developing technologies of seismic-diagnosis and retrofit for different types of buildings prevalent in Peru".	- Project reports - Availability of technologies for seismic-diagnosis and retrofit for different types of buildings - Reports on conduction of seismic-diagnosis for different types of buildings - Reports on retrofit for different types of buildings	G3	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 6.3 "Identifying historical buildings in the study areas that face significant earthquake disaster risks".	- Project reports - Reports on identification of historical buildings vulnerable to earthquake disaster	G3	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 6.4 "Verifying the effects of structural retrofit technologies through structural tests and numerical analyses".	- Project reports - Reports on conduction of structural tests for the verification of structural retrofit technology effects - Reports on conduction of numerical analysis for the verification of structural retrofit technology	G3	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
REPUBLICA DEL PERU
RECTORADO
A.P.C.I. P.G.N.I.
V°B°
Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CISMID
DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
				effects		
		Is the progress of achievement of Output 7. "Earthquake/tsunami disaster mitigation is promoted in the study areas" appropriate?	Current status of the progress of Activity 7.1 "Developing land-use proposals for mitigation of earthquake/tsunami disasters".	- Project reports - Availability of proposal for land-use plan in order to mitigate earthquake/tsunami disasters	G5, Municipalities	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 7.2 "Developing local disaster mitigation plans for the study areas".	- Project reports - Availability of proposal for local disaster mitigation plans	G5, Municipalities	Questionnaire, direct interview
			Current status of the progress of Activity 7.3 "Undertaking awareness raising and dissemination activities of earthquake/tsunami disaster mitigation for disaster management organizations and local communities".	- Project reports - Reports on conduction of dissemination activities on earthquake/tsunami disaster mitigation	G5, Municipalities	Questionnaire, direct interview
	Are there prospects that the project objective "Technologies and measures are developed for assessment and mitigation of earth-	Are the technologies and measures for assessment and mitigation of earthquake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earthquakes of PGS and involved institutions, enhanced and sufficient?	Overall evaluation on Project current outputs and prospects	Opinion from PGs, local governments	PGs, Municipalities	Questionnaire, direct interview

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
	quake/tsunami disasters caused by large-magnitude inter-plate earth-quakes occurring off the coast of Peru" will be achieved?					
Verification of implementation process	Are activities implemented as planned?	Have any changes with respect of original plan of activities?	Reasons for the changes from the original plan, if any.	Progress Reports, Agreement notes	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are there any problems in the method for technology transfer?		Issues concerning seminars, workshops, OJTs, etc.	Opinion from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are there any problems in the project management system?		Issues concerning monitoring system, decision-making process, function of JICA headquarters and local office, communication mechanisms within the project, etc.	Opinion from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Does the project have a high recognition in Counterparts and Collaborating Organizations?		Priority of the Project among other activities in Collaborating Organizations and Municipalities	Opinion from Counterparts and Collaborating Organizations	CISMID, APCI, CENEPRED, INGEMMET, , INDECI, IGP, DHN, CONIDA, MVCS, SENCICO, PREDES, Municipalities	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - REPUBLICA DEL PERU - RECTORADO

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
	Are suitable Counterparts assigned?		Compatibility of duties in charge by the C/Ps with the Project activities	Opinion from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are suitable collaborating organizations assigned?		Inherent role of APCI	Opinion from PGs, CISMID, APCI, CENEPRED, INGEMMET, CISMID, INDECI, IGP, DHN, CONIDA, MVCS, SENCICO, PREDES	PGs, CISMID, APCI, CENEPRED, INGEMMET, CISMID, INDECI, IGP, DHN, CONIDA,MVCS, SENCICO, PREDES	Questionnaire, direct interview
			Inherent role of CENEPRED			
			Inherent role of INGEMMET			
			Inherent role of CONIDA			
			Inherent role of IGP			
			Inherent role of DHN			
			Inherent role of CONIDA			
			Inherent role of PREDES			
			Inherent role of INC			
			Inherent role of MVCS			
			Inherent role of SENCICO			
			Inherent role of URP			
			Inherent role of ONGEI-PCM			
			Inherent role of Municipalities			
	Is the degree of participation of the target group and related organizations in the Project high? Is the recognition with respect to the Project high?		Rate of participation comparing versus target groups	Assistants/participants list/records on seminars, workshops, OJTs activities	PGs Leaders	Questionnaire, direct interview
			Involvement of collaborating organizations	Opinion from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
	Did any other problems occur during implementation of the Project? What was the cause?		Issues concerning budget allocation, C/P assignment, etc.	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
Five Evaluation Criteria						
Relevance	Is the Project in line with the necessities of the society?	Is the project in line with the needs of the target region and society?	Vulnerability against earthquake and tsunami natural disasters	Information from PGs, local governments	PGs, Municipalities	Questionnaire, direct interview
	Is the Project in line with the both parts priorities?	Is the project consistent with the development policy of Peru?	Relationship of the Project with the formulation of National Plans for the mitigation of damages from earthquakes and tsunamis	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Are there any other development policies inherent to the Project outputs?	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Is the project consistent with Japan's foreign aid policy and JICA's plan for country-specific program implementation?	Consistency of the Project respect to JICA's plan for country-specific program	JICA's plan for Peru's country-specific program	JICA Office	
	Is the Project formulated in a suitable approach?	Is the selection of Executing Agency and collaborating organizations appropriate?	Suitability of selection criteria	Issues regarding PGS and collaborating organizations	PGs, CISMID, APCI, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, IGP, DHN, CONIDA, MVCS,	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
					SENCICO, PREDES	
			Expected synergy effects in cooperation with related projects and approaches	Information from PGs, UNDP, IBRD, IDB	PGs, UNDP, IBRD, IDB	Questionnaire, direct interview
		Is the selection of the target area appropriate?	Involvement of relevant stakeholders	Information from PGs, local governments	PGs, Municipalities	Questionnaire, direct interview
		Are there any ripple effects beyond the target area?	Dissemination possibility for other Municipalities	Information from PGs, collaborating organizations, local governments	PGs, CISMID, APCI, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, IGP, DHN, CONIDA, MVCS, SENCICO, PREDES, Municipalities	Questionnaire, direct interview
		Are the benefits of the effect and the burden of the costs fairly distributed?	Equality on the distribution of duties on the Project activities	Information from PGs, local governments	PGs, Municipalities	Questionnaire, direct interview
		Does Japan have a technology advantage?	Know-how of Japan on the target technology	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Replicable experience in Japan	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
Effectiveness	Is the Project conducted to achieve its objective?	Looking at the input and output performance and at the activity, is the Project objective likely achieved?	Indicator 1. Number and contents of technology and methodologies that contributes estimation and mitigation of disasters from	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			large-magnitude inter-plate earthquakes and tsunamis			
			Indicator 2. Proposed policy on land-use considering prevention of earthquake and tsunami disaster loses	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Indicator 3. Proposed plan on disaster mitigation for target areas considering outcomes from the Project	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Are there any factors that inhibit the achievement of the Project objective?	Limitation for the Project inputs/activities	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are the constituted Groups consequent with Project outputs?	Which output is engaged to G1? and are G1 members constituted consequent with the group objective?	Contents of expected output from G1	Information from G1	G1	Questionnaire, direct interview
			Members of G1 according to their specialties			
		Which output is engaged to G2? and are G2 members constituted consequent with the group objective?	Contents of expected output from G2	Information from G2	G2	Questionnaire, direct interview
			Members of G2 according to their specialties			
		Which output is engaged to G3? and are G3 members constituted consequent with the group objective?	Contents of expected output from G3	Information from G3	G3	Questionnaire, direct interview
			Members of G3 according to their specialties			
		Which output is engaged to G4? and are	Contents of expected	Information from G4	G4	Questionnaire,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. VoBo Liliana Va Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		G4 members constituted consequent with the group objective?	output from G4			direct interview
			Members of G4 according to their specialties			
		Which output is engaged to G5? and are G5 members constituted consequent with the group objective?	Contents of expected output from G5	Information from G5	G5	Questionnaire, direct interview
			Members of G5 according to their specialties			
	Are the outputs and the Project objective correlated in a causal relationship?	Are the outputs sufficient to achieve the Project objective?	Sufficiency of the Project inputs	Suitability and sufficiency of disciplines and expertise of Japanese research members	PGs	Questionnaire, direct interview
				Specification of equipment for seismic observation	G1	Questionnaire, direct interview
				Specification of equipment for geotechnical survey	G1	Questionnaire, direct interview
				Specification of equipment for structural testing	G3	Questionnaire, direct interview
				Specification of equipment for simulation and data analysis	G1, G2	Questionnaire, direct interview
				Specification of equipment for field investigation	PGs	Questionnaire, direct interview
				Specification of office equipment	PGs	Questionnaire, direct interview
				Usage of Project inputs	PGs	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
REPUBLICA DEL PERU
RECTORADO

A.P.C.I.
D.G.N.I.
V°B°
Liliana La Rosa Huertas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CISMID
DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			Sufficiency of the Project activities to achieve correspondent Project Outputs	Information from PGs, local governments	PGs	Questionnaire, direct interview
			Sufficiency of the Project outputs to achieve Project Objective	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Are the important assumptions from the output to the Project objective correct also at the present point of time? Is it likely that the important assumptions will occur?	Continuity of CISMID's policy on mitigation of disaster caused by earthquakes/tsunamis	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Existence of additional important assumptions	Information from PGs, local governments	PGs	Questionnaire, direct interview
Efficiency	What is the level of achievement on the Project outputs?	Is the achievement of Output 1 in an adequate level?	Indicator 1-1: Identification of scenarios of large-magnitude inter-plate earthquakes which cause the most significant losses	Probability to achieve the output by March of 2013 Detected impediments on activities or inherent input	G1, G2	Questionnaire, direct interview
		Is the achievement of Output 2 in an adequate level?	Indicator 2-1: Availability of DSM for its use in simulating tsunami propagation and run-up and strong motions and ground failures	Probability to achieve the output by March of 2013 Detected impediments on activities or inherent input	G4	Questionnaire, direct interview
			Indicator 2-2: Availability of land-use maps and building maps for their use in estimating tsunami and earthquake disaster losses	Probability to achieve the output by March of 2013 Detected impediments on activities or inherent input	G4	Questionnaire, direct interview

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.
V°B°
Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CISMID
DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		Is the achievement of Output 3 in an adequate level?	Indicator 3-1: Availability of tsunami hazard maps and valid information for emergency evacuation	Probability to achieve the output by March of 2013	G2	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on activities or inherent input		
			Indicator 3-2: Availability of guidelines of designing emergency evacuation facilities and identification of required structural and social factors	Probability to achieve the output by March of 2015	G2	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on activities or inherent input		
		Is the achievement of Output 4 in an adequate level?	Indicator 4-1: Availability of simulation of strong motions and ground failures usable for Output 5	Probability to achieve the output by March of 2014	G1	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on activities or inherent input		
		Is the achievement of Output 5 in an adequate level?	Indicator 5-1: Availability of maps classified by degree of earthquake disaster loses estimated by ground and structure types	Probability to achieve the output by March of 2015	G4	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on activities or inherent input	G4	Questionnaire, direct interview
			Indicator 5-2: Capability to provide post-event information as technology relevant for disaster mitigation	Probability to achieve the output by March of 2014	G4	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on activities or inherent input		
		Is the achievement of Output 6 in an adequate level?	Indicator 6-1: Applicability of technology of seismic-diagnosis	Probability to achieve the output by March of 2015	G3	Questionnaire, direct interview
				Detected impediments on		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -
A.P.C.I. D.G.N.I. Visado Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			adapted to local technical level	activities or inherent input		
			Indicator 6-2: Applicability of technology of retrofit adapted to local technical level and construction costs	Probability to achieve the output by March of 2015 Detected impediments on activities or inherent input	G3	Questionnaire, direct interview
		Is the achievement of Output 7 in an adequate level?	Indicator 7-1: Submission of land-use policy bill to target local governments, considering prevention of earthquake and tsunami disaster loses, consequent with local legislation	Probability to achieve the output by March of 2015 Detected impediments on activities or inherent input	G3	Questionnaire, direct interview
			Indicator 7-2: Submission of disaster mitigation plan to target local governments, considering outcomes from the Project	Probability to achieve the output by March of 2015 Detected impediments on activities or inherent input	G3	Questionnaire, direct interview
	Were enough inputs and activities for the achievement of outputs?	Were the activities sufficient to produce the outputs?	Achievement level of outputs against the correspondent activities	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Were the inputs sufficient to produce the outputs?	Achievement level of outputs against the Project inputs	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Were the inputs provided timely?	Were the inputs of an adequate quantity and quality performed in the right time to conduct the activities as planned?	Timely action for the provision of inputs	Performance against Project activities schedule	PGs	Questionnaire, direct interview
		Have occurred in delay due to obtainment	Obtainment of use-right	Information from PGs	PGs	Questionnaire,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECTORADO
A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		of use-right of external resources such as satellite data and seismic information?				direct interview
	Is the Project conducted in a good cost performance?	Does the output justify the cost to be invested compared to similar projects?	Overall or unit costs of similar projects of JICA and other donors or similar projects conducted by Peru	Information from JICA	JICA	
		Are there prospects that Project Objective will be achieved that justifies the input compared to similar projects?				
Impact	Is it expected ripple effects from the Project Outputs?	Are any effects or influences beyond the Project termination?	Influence on the establishment of policies and on the preparation of laws, systems, standards	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Influence on social and cultural aspects	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Influence from technological changes	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Economical influence on the target society, Project parties, beneficiaries	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Are there different positive and negative influences due to differences between genders, ethnic groups, or social layers?	Measures to eliminate the negative impacts	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Are there any other negative impacts?	Measures to eliminate the negative impacts	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
Sustainability	Is CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN , CONIDA, OGP, MVCS, SENCICO formulating its	Will policy continue also after the cooperation is finished?	Continuity of policy aid	Information from CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MCVS	CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS	Questionnaire, direct interview
		Are the relevant regulations and legal	Existence of plans for	Information from	CISMID,	Questionnaire,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - RECTORADO -
A.P.C.I. D.G.N. V°B° Liliana La Rosa Huerlas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
	strategy, program, plans concerning mitigation of disasters from earthquake/tsunami?	systems prepared?	their preparation	CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS, SENCICO	CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP,MVCS, SENCICO	direct interview
			Compatibility with institutional function and legal framework	Information from CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN	CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN	Questionnaire, direct interview
		Are the research activities of CISMID consequent with the national priorities and the needs of the society?	Compatibility of research items with political priorities and needs of society	Information from PM	PM	Questionnaire, direct interview
		Will efforts to aid their spread afterwards be taken for certain?	Existence of plan for the dissemination of Project Outputs	Information from PGs, APCI	PGs, APCI	Questionnaire, direct interview
	Are CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INGECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS, SENCICO's organization and financial sources sustainable?	Is there sufficient organizational capacity to implement activities to produce effects also after the cooperation has ended?	Assignment of human resources, decision-making process, etc.	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
			Legal status of CISMID, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS, SENCICO	Constitution and Statutes	PD, PM, CENEPRED, INGEMMET, INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS, SENCICO	Questionnaire, direct interview
			Existence of collaborative mechanism for the implementation of Pro-	Related legal framework	CISMID, CENEPRED, INGEMMET,	Questionnaire, direct interview

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU RECTORADO

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
			ject outputs		INDECI, DHN, CONIDA, IGP, MVCS, SENCICO	
		Is a sense of ownership towards the project at CISMID sufficiently secured?	Attitude of CISMID to lead the process of dissemination of Project Outputs	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Is the budget secured (including operating expenses)?	Measures taken for the assurance of budget	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		How high is the probability that the budget increases in the future through the implementation of the project?	Sufficiency of current budget	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Is the applied technology sustainable?	Are the methods of technology transfer used in the Project being accepted?	Acceptance of technology level, social and conventional factors, etc.	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Is equipment appropriately maintained and managed?	Situation of maintenance of existing facility and plan for future maintenance duties	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Does the Project contain a mechanism for its dissemination?	Existence of plan for the dissemination of Project Outputs	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		How high is the probability that CISMID can maintain the mechanism for its dissemination?	Input resources for the dissemination of Project Outputs	Information from PGs, APCI	PGs, APCI	Questionnaire, direct interview
		Is the technology one that can be disseminated to other sites?	Suitability and availability of technology for target sites for the dissemination	Information from PGs, APCI	PGs, APCI	Questionnaire, direct interview

Evaluation Criteria	Main questions	Sub-questions	Basis for Judgment	Data Needed	Data Sources	Data Collection Methods
		Are the external resources such as satellite data and seismic information used in compliance with property rights?	Appropriateness of procedure for external resources use	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Is sustainable under the society, culture, and environment aspects?	Is there any possibility that a sustained effect is inhibited through a lack of consideration for women, the poor and the socially vulnerable?	Existence of genre, poverty and social barriers	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
		Is there any possibility that a sustained effect is impeded through a lack of consideration for the environment?	Environmental consideration	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are there any other factors that might inhibit sustainability?		Contingent factors	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
Necessity of adjustments	Is an achievement of the project objective possible in the current condition?		Effectiveness of Project approach	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Is it necessary to adjust the input, activities and output?		Effectiveness of Project approach	Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	Are there any new important assumptions that influence the project?			Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview
	What issues must be remembered for the future?			Information from PGs	PGs	Questionnaire, direct interview

Annex 11. Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project

Institution	Historical records	Scenario identification	DSMs	Land-use maps	Bathymetry/topography
CENEPRED	User: estimation for policies and plans formulation	User for prevention/mitigation: micro-zoned vulnerability	User: for risk estimation	User: for risk estimation	User: for risk estimation
INDECI		User for preparation: micro-zoned vulnerability			
IGP	Provider/Analyzer: earthquake occurrences	Provider/Analyzer: earthquake intensity/magnitude			
DHN	Provider/Analyzer: tsunami occurrences	Provider/Analyzer: tsunami propagation/run-up			Provider: off-shore bathymetry/topography
CONIDA	Analyzer: satellite images	Analyzer: satellite images	Provider/Analyzer: DEM/satellite image data of disaster events	Analyzer: multispectral images	Provider: land topography
MVCS DNU				Provider: technical norms for land user maps	
MVCS SENCICO					
MVCS PNC	User: seismic diagnosis and satellite images	Provider: technical assistance for local governments		Provider: technical assistance for local government	User: land topography
Ministry of Culture (Former INC)	Provider: information of damage in heritage buildings and monumental zones	Provider: techncal assistance for local government, user: microzone vulnerability		Provider: technical assistance for local governments	
Municipalities	User: micro-zoned vulnerability	User: micro-zoned vulnerability	User: DSMs	Provider: land use map	
NGOs (PREDES, etc.)	Facilitator: dissemination (community base approach)	Provider: disaster prevention guides at community and nationwide levels			
INGEMMET	Provider: paleo-environmental studies/tsunami				
CISMID	Collector and Analyzer	Proposer and Analyzer together with IGP	Analyzer: DEMs	Analyzer and Maker	Analyzer: DEMs
MEF	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA REPUBLICA DEL PERU RECTORADO

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas

別添資料1

Annex 11. Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project

Institution	Tsunami hazard map	Guideline: evacuation facility	Seismometer network	Geophysical survey	Disaster losses estimation
CENEPRED	User for prevention/mitigation: tsunami hazard map	User for prevention/mitigation: management evacuation facility	User: for risk estimation	User: for risk estimation	User for reconstruction: disaster detection after event
INDECI	User for preparation: tsunami hazard map	User for preparation: management evacuation facility	User: inspection/evacuation facility		User for response/rehabilitation: disaster detection after event
IGP					
DHN					
CONIDA					Provider: information of disaster losses with CISMID
MVCS DNU					
MVCS SENCICO			User: seismic-data		
MVCS PNC					User: for reconstruction activities
Ministry of Culture (Former INC)	User: tsunami hazard map				User: disaster detection after event
Municipalities	User: tsunami hazard map	User: evacuation facility			User: disaster detection after event
NGOs (PREDES, etc.)		Provider: emergency and contingency plans			User/Analyzer: supporting municipalities
INGEMMET				Provider: geological data	
CISMID	Provider: tsunami hazard maps	Provider: technical guideline	Monitorer/Analyzer: seimic-records	Surveyor: borehole, Microtremor, Analyzer: Substructure model, strong motions simulation	Analyzer: rapid detection of disaster losses
MEF	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget

別添資料1

Annex 11. Stakeholders Activity Matrix for SATREPS Project

Institution	Seismic-Capacity/Structural retrofit	Land-use policy	Mitigation plan
CENEPRED		Provider: land-use policy	Provider: mitigation plan (disaster reduction plan), technical guidelines
INDECI			
IGP			
DHN			
CONIDA			
MVCS DNU		Provider: urban planing norms	Provider: urban planing norms
MVCS SENCICO	User: seismic-diagnosis/retrofit technology		
MVCS PNC		Provider: technical assistance for local government	User: mitigation plan
Ministry of Culture (Former INC)	User: seismic-diagnosis/retrofit technology	Provider: technical assistance for local government	User: mitigation plan
Municipalities	User: seismic-diagnosis/retrofit technology	User: land-use policy	User: mitigation plan
NGOs (PREDES, etc.)		Facilitator: implementation land-use policy	Facilitator: implementation mitigation plan and risk management
INGEMMET			
CISMID	Analyzer: structural/material test, Developer: seismic-diagnosis/retrofit technology	Proposer : microzoning	Proposer of mitigation plans together with CENEPRED & INDECI
MEF	Provider of Budget	Provider of Budget	Provider of Budget

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CISMID DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA RECTORADO

A.P.C.I. D.G.N.I. V°B° Liliana La Rosa Huertas

別添資料1

別添２　収集資料リスト

番号	資　料　の　名　称	形態(図書、ﾋﾞﾃﾞｵ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	ﾃｷｽﾄ	発行機関
A-01	Questionnaire Spa G1-CISMID：質問票回答書【G1-CISMID】（西文）		○				CISMID
A-02	Questionnaire Spa G3-CISMID：質問票回答書【G3-CISMID】（西文）		○				CISMID
A-03	Questionnaire Spa Project Manager：質問票回答書【プロジェクトマネージャー】（西文）		○				CISMID
B-01	SINAGERD Regulation DS 048-2011-PCM：SINAGERD施行規則（西文）		○				内閣府
B-02	SINAGERD Law L29664：SINAGERD法（西文）		○				国会
C-01	CENEPRED Presentation for SELA：SINAGERDプレゼンテーション（西文）		○				CENEPRED
C-02	CENEPRED Presentation video：SINAGERDプレゼンテーションビデオ（西文）	○					CENEPRED
C-03	Questionnaire_Spanish_CENEPRED：質問票回答書【G3-CISMID】（西文）		○				CENEPRED
D-01	SINADECI DL 19338		○				軍事政権行政府
D-02	Questionnaire Spa INDECI：質問票回答書【INDECI】（西文）		○				INDECI
E-01	Questionnaire Spa G1-IGP：質問票回答書【G1-IGP】（西文）		○				IGP
E-02	Questionnaire Spa IGP：質問票回答書【IGP】（西文）		○				IGP
F-01	Questionnaire Spa CONIDA：質問票回答書【CONIDA】（西文）		○				CONIDA
G-01	Questionnaire Spa Municipality Lima 1：質問票回答書【リマ市役所その1】（西文）		○				リマ市役所
G-02	Questionnaire Spa Municipality Lima 2：質問票回答書【リマ市役所その2】（西文）		○				リマ市役所
H-01	Questionnaire Spa Project Director：質問票回答書【プロジェクトダイレクター】（西文）		○				UNI大学
I-01	Questionnaire Spa PREDES：質問票回答書【PREDES】（西文）		○				PREDES
J-01	Questionnaire Spa IDB：質問票回答書【IDB】（西文）		○				米州開発銀行

ジャイカ
JICA