

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「防災分野」

研究課題名「ネパールヒマラヤ巨大地震とその災害軽減の総合研究」

採択年度：平成27年度/研究期間：5年/相手国名：ネパール連邦民主共和国

平成27年度実施報告書

国際共同研究期間*1

平成28年5月1日から平成33年5月31日まで

JST側研究期間*2

平成27年6月1日から平成33年3月31日まで

(正式契約移行日 平成28年4月1日)

*1 R/D に記載の協力期間 (JICA ナレッジサイトによる)

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

研究代表者：瀨瀬 一起

東京大学地震研究所・教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	H27年度 (6月～)	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度 (12ヶ月)
【①ポテンシャル評価】 1-1 地殻変動観測と地震・地殻変動の評価 1-2 地質学・変動地形学調査による断層活動度の評価 1-3 地震ポテンシャルの評価と震源モデルの構築	暫定研究期間	←				関係性の評価 断層活動度の評価 震源モデル
【②地震動予測】 2-1 強震観測と速度構造モデルの検証・高度化 2-2 シナリオ地震の検討と地震動予測	暫定研究期間	←			高度化された速度構造モデル シナリオ地震の	地震動予測
【③ハザード評価】 3-1 速度構造モデル・地盤構造モデルの構築 3-2 地震動予測の高度化とハザード評価 3-3 地震災害リスクの再評価	暫定研究期間	←	速度構造モデル・地盤構造モデル		ハザード評価 ハイリスクエリアの再評価	←
【④地震観測システム】 4-1 地震観測ネットワークの強化 4-2 地震データ処理の強化	暫定研究期間	←	強化された地震観測ネットワーク		強化された地震データ処理	←
【⑤教育と政策】 5-1 地震学の高等教育基盤の構築 5-2 地震学および地震工学の専門家研修 5-3 地震災害軽減のための政策提案	暫定研究期間	←			カリキュラム・博士号取得者 研修済み専門家 地震災害軽減のための政策	←

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

該当しない。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

本研究は、ネパールヒマラヤ巨大地震の発生が懸念されるネパールにおいて、カトマンズ盆地を中心とした将来の地震災害を軽減する基盤を、地震ハザードの高度情報に基づき構築することをプロジェクトの目標とする。本研究は5研究題目(1. ポテンシャル評価, 2. 地震動予測, ③ハザード評価, ④地震観測システム, ⑤教育と政策)で構成され、それぞれが総合的に活動して、このプロジェクト目標を達成する。

平成27年度は本研究の暫定研究期間であったので、その期間に達成しなければならない研究計画の検討やネパール側との調整、R/D・CRA(MOU)の締結などを、プロジェクト全体で行った。まず、7月24日に日本側がカトマンズを訪問して合同の準備会議を行った。続いて、詳細計画策定調査として、日本からの調査団がカトマンズを訪問し、9月11~14日にネパール側と協議を行った。さらにその後の協議や11月26日の国内全体会合も踏まえ、2016年3月21日に、日本側JICAネパール事務所、ネパール側産業省鉱山地質局の間でR/Dが締結されるとともに、同年3月25日に、日本側東京大学、ネパール側産業省鉱山地質局の間でCRAが締結され、国際共同研究がスタートすることとなった。

(2) 研究題目1: ポテンシャル評価 (リーダー: 田部井隆雄)

①研究題目1の研究のねらい

ネパールヒマラヤの主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域を対象として巨大地震の発生ポテンシャルが、地震観測データなども活用して評価され、それを基にした震源モデルが構築される。

②研究題目1の研究実施方法

1-1 地殻変動観測と地震・地殻変動の評価

主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域に連続GNSS(GPS等を含むGlobal Navigation Satellite System)観測システムを設置し、地殻変動観測を行うとともにデータアーカイブを構築し、そのデータから過去の地震と地殻変動との関係性を評価する。

1-2 地質学・変動地形学調査による断層活動度の評価

主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域及びカトマンズ盆地周辺地域においてトレンチ調査等を行い、年代測定等により断層の最新活動時期、一度の活動による変位量、活動頻度等、断層の活動度について評価を行う。

1-3 地震ポテンシャルの評価と震源モデルの構築

地殻変動観測結果、断層活動度評価結果、地震観測結果を総合的に検討して、主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域における地震ポテンシャルの評価を行い、併せて震源モデルを構築する。

③研究題目1の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

平成27年度は暫定研究期間であったので、成果の達成はなかった。

④研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

【平成27年度実施報告書】【160531】

平成 27 年度は暫定研究期間であったので、カウンターパートの技術移転はなかった。

⑤研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開
該当しない。

(3) 研究題目 2 : 地震動予測 (リーダー : 高井伸雄)

①研究題目 2 の研究のねらい

カトマンズ盆地とその周辺地域の地盤モデル及び速度構造モデルが検証・高度化され、主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域の巨大地震の震源モデルと併せてシナリオ地震動予測が行われる。

②研究題目 2 の研究実施方法

2-1 強震観測と速度構造モデルの検証・高度化

ゴルカ地震の本震、余震等の観測記録を収集するとともに、カトマンズ盆地とその周辺地域に強震観測点を設置し、それらの観測記録からカトマンズ盆地とその周辺地域の速度構造モデルの検証と高度化を行う。

2-2 シナリオ地震の検討と地震動予測

震源モデル等に基づいて複数のシナリオ地震の検討を行うとともに、速度構造モデルや地盤構造モデル等を用いてカトマンズ盆地とその周辺地域におけるシナリオ地震動予測を行う。

③研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

平成 27 年度は暫定研究期間であったので、成果の達成はなかった。

④研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

平成 27 年度は暫定研究期間であったので、カウンターパートの技術移転はなかった。

⑤研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開
該当しない。

(4) 研究題目 3 : ハザード評価 (リーダー : 松山尚典)

①研究題目 3 の研究のねらい

カトマンズ盆地とその周辺地域の地盤モデル及び速度構造モデルが構築されるとともに、主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域の震源モデルなども用いて地震ハザード評価が行われ、その結果に基づきハイリスクエリアの地震災害リスクが再評価される。

②研究題目 3 の研究実施方法

3-1 速度構造モデル・地盤構造モデルの構築

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

地質情報やボーリング資料を収集するとともに、地震探査・重力探査・微動探査等を実施して、カトマンズ盆地とその周辺の数値構造および地盤構造のモデルを構築する。

3-2 地震動予測の高度化とハザード評価

震源モデル、速度・地盤構造モデルにより地震動予測の検証と高度化を行い、それらを基にカトマンズ盆地とその周辺の予測震度地図や液状化危険度地図を作成する。

3-3 地震災害リスクの再評価

これら地震ハザード評価結果に基づき、カトマンズ盆地とその周辺地域におけるハイリスクエリアの地震リスクの再評価を行う。

③研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト
平成27年度は暫定研究期間であったので、成果の達成はなかった。

④研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

平成27年度は暫定研究期間であったので、カウンターパートの技術移転はなかった。

⑤研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開
該当しない。

(5) 研究題目4：地震観測システム（リーダー：堀内茂木）

①研究題目4の研究のねらい

主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域の地震観測ネットワークが強化され、震源位置や地震規模の特定能力が向上し、精度の高い地震観測データが得られる。

②研究題目4の研究実施方法

4-1 地震観測ネットワークの強化

主前縁断層帯沿いの中央ヒマラヤ地震空白域に広ダイナミックレンジ地震観測点を設置し、地震観測ネットワークの能力を強化する。

4-2 地震データ処理の強化

地震観測データの分析能力を強化し、地震規模や震源位置を準リアルタイム決定できるシステムを構築する。

③研究題目4の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト
平成27年度は暫定研究期間であったので、成果の達成はなかった。

④研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

平成27年度は暫定研究期間であったので、カウンターパートの技術移転はなかった。

⑤研究題目4の当初計画では想定されていなかった新たな展開
該当しない。

(6) 研究題目5：教育と政策（リーダー：楠 浩一）

①研究題目5の研究のねらい

地震学高等教育の基盤が構築され、地震学／地震工学の専門家研修が行われる。高度な地震ハザード評価に基づいて、カトマンズ盆地とその周辺地域における地震災害軽減のための政策の提案が行われる。

②研究題目5の研究実施方法

5-1 地震学の高等教育基盤の構築

地震学高等教育の基盤を構築するためカリキュラムを作成するとともに、日本での大学院博士課程の機会を提供して地震学高等教育のための人材を育成する。

5-2 地震学および地震工学の専門家研修

地震学・地震工学に係る日本での専門技術研修の機会を提供し、専門家の育成を行う。

5-3 地震災害軽減のための政策提案

高度化された地震ハザード評価に基づいて、カトマンズ盆地とその周辺における設計用地震荷重と土地利用計画の提案を行う。

③研究題目5の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

平成27年度は暫定研究期間であったので、成果の達成はなかった。

④研究題目5のカウンターパートへの技術移転の状況

平成27年度は暫定研究期間であったので、カウンターパートの技術移転はなかった。

⑤研究題目5の当初計画では想定されていなかった新たな展開

該当しない。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

本研究の暫定研究期間であった平成 27 年度は、研究計画の検討やネパール側との調整、R/D・MOU の締結などを通して、成果達成が見込める 5 ヶ年の全体研究計画（概略を I の 2. に記述した）を作成することができた。今後はこの全体研究計画に沿ってプロジェクトを進めていくことになる。特に平成 28 年度は、プロジェクトの立ち上げを行うとともに、観測機器の早期設置やテレメータ装置の試作などを行う。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

- (1) プロジェクト全体
- (2) 研究題目 1：ポテンシャル評価
- (3) 研究題目 2：地震動予測
- (4) 研究題目 3：ハザード評価
- (5) 研究題目 4：地震観測システム
- (6) 研究題目 5：教育と政策

各研究課題は研究開始前であるので問題点はまだ現れていない。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

- (1) 成果展開事例

平成 27 年度は暫定研究期間であったので、成果の展開はなかった。

- (2) 社会実装に向けた取り組み

平成 27 年度は暫定研究期間であったので、社会実装に向けた取り組みは行われなかった。

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】 (公開)

別添表に記入した。

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】 (非公開)

VIII. その他 (非公開)

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
	Ichiyangi, Masayoshi, Takai, Nobuo, Shigefuji, Michiko, Bijukchhen, Subeg, Sasatani, Tsutomu, Rajaure, Sudhir, Dhital, Megh, Takahashi, Hiroaki: Aftershock activity of the 2015 Gorkha, Nepal, earthquake determined using the Kathmandu strong motion seismographic array, Earth, Planets and Space, 68-75, pp.25, 2016.	10.1186/s40623-016-0402-8	国際誌	発表済	
	Takai, Nobuo, Shigefuji, Michiko, Rajaure, Sudhir, Bijukchhen, Subeg, Ichiyangi, Masayoshi, Dhital, Megh, Sasatani, Tsutomu: Strong ground motion in the Kathmandu Valley during the 2015 Gorkha, Nepal, earthquake, Earth, Planets and Space, 68, pp.10-17, 2016.	10.1186/s40623-016-0383-7	国際誌	発表済	

論文数 2 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 2 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※

国内特許出願数 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※

外国特許出願数 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

② マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者)	概要
2015	5月24日	副首相兼内務大臣	内務省(ネパール)		ゴルカ地震に関する地震学的説明を行った.

1 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

研究課題名	ネパールヒマラヤ巨大地震とその災害軽減の総合研究
研究代表者名 (所属機関)	瀧 一起 (東京大学)
研究期間	H27採択(平成28年4月1日~平成33年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	ネパール連邦民主共和国/産業省 鉱山地質局

上位目標

ネパールヒマラヤ巨大地震によるカトマンズ盆地を中心とした地震災害を軽減する

構築された基盤がネパール社会に根付く

プロジェクト目標

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 安全・安心な社会へ向け活動する国際ドナー機関の中でプレゼンスが向上 日本企業(防災コンサルタント)による新産業創出・社会貢献
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 地震ハザード評価法の高度化 地震データ処理法の強化 地震荷重評価法の最適化 地震学発展のための人材育成
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 巨大地震による災害の軽減という地球規模課題の解決に向けた戦略
世界で活躍できる日本人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 開発途上国を舞台に国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 日本-ネパール両国の研究者間の人的ネットワークと技術移転
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 研究論文・資料集 高度化された地震ハザード情報 強化された地震観測システム 災害軽減のための人材・政策

