

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「持続可能な社会を支える防災・減災に関する研究」

研究課題名「ミャンマーの都市部における災害への備えのための定量的かつ  
総合的な地震リスク評価」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：ミャンマー連邦共和国

## 令和2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間<sup>\*1</sup>

20\*\*年 月 日から20\*\*年 月 日まで

JST側研究期間<sup>\*2</sup>

2020年 8月 1日から20\*\*年 月 日まで  
(正式契約移行日 年 月 日)

\*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

\*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：松島信一

京都大学防災研究所・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	2020年度 (8ヶ月)	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度 (12ヶ月)
1. 地震観測と準リアルタイム震源推定						
1-1 地震観測網敷設	←	観測網敷設の実現	→			*
1-2 地震活動把握	←	地震活動抽出手法の確立	→			*
1-3 震源メカニズム推定	←	震源メカニズム評価手法の確立	→			*
1-4 震源断層モデル化	←	震源断層モデル化手法の確立	→			*
1-5 EEW実装の課題抽出			←	EEW実現に向けた課題抽出	→	*
2. 地盤・震源モデルを考慮した強震動予測による地震ハザード評価						
2-1 活断層・活動セグメント	←	活断層情報に基づく活動セグメント抽出の実現	→			*
2-2 地盤構造推定	←	地盤構造モデル化手法の開発・地盤構造モデルの構築	→			*
2-3 強震動予測			←	強震動予測・評価手法の高度化	→	*
2-4 強震動予測結果DBの構築			←	地震動予測式の開発	→	地震動予測結果DBの開発
3. 主要都市における発災インパクト評価による総合的な災害管理スキームの整備						
3-1 建物・インフラモニタリング	←	既存建物・インフラ情報の整備・観測データの蓄積	→			*
3-2 建物被害予測			←	建物被害予測モデルの構築	→	*
3-3 斜面災害予測	←	斜面災害危険箇所評価・斜面災害予測モデルの構築	→			*
3-4 火災被害予測	←	火災被害の類型化・火災被害予測モデルの構築	→			*
3-5 人的被害予測	←	人口分布に関する情報の整備・人的被害予測モデルの構築	→			*
3-6 リスク評価			←	物的・人的リスク評価手法の確立・リスク評価システムの開発	→	*
3-7 防災計画・災害時対応訓練	←	防災対策に関する制度把握・災害時対応訓練実施方法開発・防災計画策定手法開発	→			*
3-8 総合的な災害管理スキームの整備	←	総合的な災害管理スキームの計画・整備・実装	→			*
3-9 被害実態把握			←	被害状況推定手法の開発	→	*

\*新型コロナウイルス感染症対策および軍のクーデターによる政情不安のため、開始が遅れることになった。

## (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)

新型コロナウイルス感染症対策のために渡航が制限されていることにより、暫定研究期間中の現地調査などが実施できていない。また、R/D の内容についてほぼ合意ができていたが、2021 年 2 月 1 日に軍部によるクーデターが発生し、カウンターパートの研究者との連絡が途絶えてしまっているため、R/D および CRA の締結に至っていない。正式契約ができていれば、予定通りプロジェクトを遂行することは可能である。

## 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

2020 年 8 月以降、2021 年 12 月までの間に、日本側研究者による研究打ち合わせを計 6 回、日緬双方の研究者を交えた研究打ち合わせを計 6 回実施し、プロジェクトの研究方針と研究内容について議論を重ねた。その結果、日本側 36 名、ミャンマー側 57 名の参加者でプロジェクトを実施することとなった。また、本契約締結までの間、既存の地震観測網の地震観測データやミャンマーにおける地震災害対策施策など、オンラインで公開されている情報の収集整理について、日本側研究者で協議した。

### (2) 研究題目 1 : 「地震観測と準リアルタイム震源推定」

研究グループ A (リーダー: 川瀬 博)

#### ① 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

プロジェクトで整備する地震観測網の意義と期待される成果についての情報が共有された。それに基づき、導入すべき観測機器と地震観測点候補地について日緬研究者で議論が行われた。

#### ② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

実施なし。

#### ③ 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

なし。

#### ④ 研究題目 1 の研究のねらい (参考)

- ・ 強震観測点の敷設 (大都市部中心に 75 地点増設、リアルタイムで観測データを複数のデータサーバに送信するシステムの構築、強震観測データベースの構築、いずれもミャンマー初)
- ・ 地震動予測式の開発 (ミャンマー初)
- ・ 震源情報を準リアルタイムで推定する手法を確立 (位置・深さの精度誤差 1km 程度)
- ・ EEW の実装に向けた課題抽出

#### ⑤ 研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

暫定期間のうちに敷設箇所について情報収集し、最初の 3 年間のうちに強震観測網を敷設する。敷設した地震観測網データおよび諸外国の支援による地震観測網データを統合し、ミャンマー側カウンターパートと協働して 3~4 年目までに地震活動抽出手法、震源メカニズム評価手法、震源断層モデル化手法を確立し、5 年目までには DMH、MEC および各大学のカウンターパートが独自にモデル化できるような人材を育成する。EEW の実装に向けた課題抽出は研究期間終了までに行う。

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

(3) 研究題目 2 : 「地盤・震源モデルを考慮した強震動予測による地震ハザード評価」

研究グループ B (リーダー: 松島信一)

① 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

プロジェクトで実施する地盤および震源のモデル化のための調査について日緬研究者で議論した。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

実施なし。

③ 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

ミャンマー側の希望により、当初計画に含まれていなかった液状化危険度評価のための研究を実施することで合意した。

④ 研究題目 2 の研究のねらい (参考)

- ・ 強震動予測及び地震ハザード評価のための地盤構造モデルの構築 (ミャンマー初)
- ・ 地盤増幅特性マップの作成 (250m メッシュ)
- ・ 不均質震源モデルの構築 (ミャンマー初)
- ・ 強震動予測結果データベースの構築 (ミャンマー初)

⑤ 研究題目 2 の研究実施方法 (参考)

暫定期間中に文献調査などにより活断層や地盤に関する情報の収集を行う。特に、ヤンゴン市の表層地盤については過年度 SATREPS プロジェクトで得られた情報の活用方法について検討する。3 年目終了までにミャンマー側カウンターパートと協働して現地調査等による活断層情報に基づく活動セグメント抽出手法を確立する。地盤についてのデータ収集のための調査・観測は 2 年目までに終え、それらのデータに基づく地盤構造モデルの構築を 4 年目までに行う。また、タスク 1 で得られる地震観測データと地盤構造モデルの情報を活用して、3 年目までに強震動予測・評価手法と地震動予測式の開発を行う。いずれの手法についても、5 年目までに MEC や各大学の研究者に技術移転を完了する。

(4) 研究題目 3 : 「主要都市における発災インパクト評価による総合的な災害管理スキームの整備」

研究グループ C (リーダー: 池田芳樹)

研究グループ D (リーダー: 牧 紀男)

① 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

リスク評価を実施するための建物、インフラ、人口などに関する調査・観測および既存情報の入手方法などについて日緬研究者で議論した。一方で、災害管理スキームの整備をするために必要な既往の災害管理体制や法体系などについて日緬双方で確認した。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

実施なし。

③ 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

ヤンゴン市開発委員会やマンダレー市開発委員会が参画することになり、保有する建物やインフ

ラに関する情報を共有するとともに、本プロジェクトの成果をフィードバックすることになった。

④研究題目3の研究のねらい（参考）

- ・ 構造物被害予測モデルの構築（構造物種別毎に耐震性能を推定する手法の開発、ミャンマー初）
- ・ 地震リスク評価（物的・人的リスク評価手法の確立、ミャンマー初）
- ・ 地震リスク情報のGISデータベースの構築（ミャンマー初）
- ・ 総合的な災害管理の基盤整備と災害時対応訓練方法の開発

⑤研究題目3の研究実施方法（参考）

暫定期間中に既存建物・インフラについて既往研究のデータ整理を行う一方、ミャンマーにおける防災対策に関する情報収集を行う。特に、既存建物・インフラについては過年度 SATREPS プロジェクトで得られた情報の活用方法について検討する。また、過年度 SATREPS プロジェクトで開発された災害対応支援システムを、本課題で開発する総合的な災害管理の基盤整備の一部として活用する方法を検討する。1年目に防災対策に関する制度把握、2年目以降に地域ごとの特徴整理を行い、研究対象地域を選定する。2年目までにはミャンマー側カウンターパートと協働して既存建物・インフラ情報の整備、斜面災害危険箇所の評価、火災被害の類型化、人口分布の情報の整備を行う。3年目までには、物的・人的リスク評価手法を確立する。また、総合的な災害管理の基盤整備と併せて、総合的な災害管理の基盤の情報を災害時対応の為に用いる災害時対応マニュアルの策定を進める。4年目以降にはDDM、DMH、MECのメンバーと一緒に総合的な災害管理の基盤と災害時対応マニュアルを利用した訓練を実施し、該当省庁への実装を行う。それぞれの手法について、BDやMECの研究者に4～5年目までに技術移転する。

## 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）

2021年2月1日(月)にミャンマー国軍がクーデターを企画して政権を掌握し、期限を1年間とする非常事態宣言が発出された。2月1日に開催を予定していた詳細計画策定調査の締めくくり協議において、R/Dの最終確認と締結に向けた合意を取り付けるはずであったが、ミャンマー側メンバが出席出来なかったため、保留となったまま今日に至っている。今後一日でも早くミャンマー側との協議を再開できることを望んでいる。

## 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

暫定研究期間中は新型コロナウイルス感染症対策のための渡航制限により、オンラインでのリモート会議での打ち合わせで進めたため、実際に顔を合わせて、一緒に手を動かしながら進める場合の難しさについてはまだ経験していない。また、先方はSATREPSというプロジェクトの特殊性を理解しているものの、プロジェクトが実際に動き出して初めて明るみに出る事項もあると考えられる。さらに、文化、習慣、しきたりの違いや参画する研究者の置かれている立場の違いなどが表面化する可能性もある。このような懸案事項が実際にあるとすれば、対面でプロジェクトが遂行出来るようになってからの対話等により解決を図る必要がある。

### (2) 研究題目1：「地震観測と準リアルタイム震源推定」

研究グループA（リーダー：川瀬 博）

### (3) 研究題目2：「地盤・震源モデルを考慮した強震動予測による地震ハザード評価」

研究グループB（リーダー：松島信一）

### (4) 研究題目3：「主要都市における発災インパクト評価による総合的な災害管理スキームの整備」

研究グループC（リーダー：池田芳樹）

研究グループD（リーダー：牧 紀男）

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

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）

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

(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数)	公開/ 非公開の別	概要
2020	2020/8/4	JST/JICA/京大キックオフミーティング	オンライン (Teams)	12	非公開	
2020	2020/8/5	日緬グループリーダー会議	オンライン (Zoom)	14(8)	非公開	
2020	2020/8/24	日緬グループリーダー会議	オンライン (Zoom)	15(9)	非公開	
2020	2020/8/28	JICA勉強会	オンライン (Zoom)	12	非公開	
2020	2020/9/4	日緬グループ4会議	オンライン (Zoom)	9(4)	非公開	
2020	2020/9/10	日緬グループ2会議	オンライン (Zoom)	5(4)	非公開	
2020	2020/9/14	日緬グループ1会議	オンライン (Zoom)	10(6)	非公開	
2020	2020/9/18	日緬グループ3会議	オンライン (Zoom)	8(6)	非公開	
2020	2020/9/23	日本側キックオフミーティング	オンライン (Zoom)	33	非公開	
2020	2020/10/1	日本側グループ2会議	オンライン (Zoom)	6	非公開	
2020	2020/10/2	日本側グループ4会議	京大吉田キャン パス(日本)	3	非公開	
2020	2020/10/7	日本側グループ2会議	京大防災研(日 本)	3	非公開	
2020	2020/10/8	JICA勉強会	オンライン (Zoom)	12	非公開	
2020	2020/11/16	JICA勉強会	オンライン (Zoom)	12	非公開	
2020	2020/12/13	日本側全体会議	オンライン (Zoom)	24	非公開	
2020	2020/12/17	JICA勉強会	オンライン (Zoom)	12	非公開	
2020	2021/1/13	対処方針会議	オンライン (Zoom)	13	非公開	
2020	2021/1/18	詳細計画策定調査(全体)	オンライン (Zoom)	20(7)	非公開	
2020	2021/1/19	詳細計画策定調査(Group 3)	オンライン (Zoom)	11(4)	非公開	
2020	2021/1/19	詳細計画策定調査(Group 2)	オンライン (Zoom)	20(15)	非公開	
2020	2021/1/20	詳細計画策定調査(Group 1)	オンライン (Zoom)	15(9)	非公開	
2020	2021/1/21	詳細計画策定調査(Group 4)	オンライン (Zoom)	15(9)	非公開	
2020	2021/1/21	詳細計画策定調査(DUHD/MOC)	オンライン (Zoom)	13(8)	非公開	
2020	2021/1/22	詳細計画策定調査(MEC)	オンライン (Zoom)	15(9)	非公開	
2020	2021/1/26	詳細計画策定調査(YCDC)	オンライン (Zoom)	14(8)	非公開	
2020	2021/1/26	詳細計画策定調査(MCDC)	オンライン (Zoom)	10(5)	非公開	
2020	2021/1/27	詳細計画策定調査(DMH/MEC)	オンライン (Zoom)	14(7)	非公開	
2020	2021/1/28	詳細計画策定調査(DMH)	オンライン (Zoom)	15(8)	非公開	
2020	2021/1/29	詳細計画策定調査 (DHM/MOC/DDM)	オンライン (Zoom)	14(9)	非公開	
2020	2021/2/1	詳細計画策定調査(日本側のみ)	オンライン (Zoom)	10	非公開	

30 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



# 成果目標シート

研究課題名	ミャンマーの都市部における災害への備えのための定量的かつ総合的な地震リスク評価
研究代表者名 (所属機関)	松島 信一(京都大学 防災研究所 教授)
研究期間	2020年採択(2020年8月1日~2026年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	ミャンマー連邦共和国/運輸・通信省 気象・水文局、社会福祉・救済復興省 災害管理局、ミャンマー地震委員会、ヤンゴン工科大学、ヤンゴン大学
関連するSDGs	目標 11. 包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する 目標 12. 持続可能な生産消費形態を確保する 目標 17. 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

## 成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミャンマーにおける耐震基準設定への関与</li> <li>日本企業主導の開発事業等のための詳細地震リスク情報の提供</li> </ul>
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本とは異なる地質形成環境や構造物建設環境における地盤構造調査手法や構造物の耐震性能把握手法と耐震化手法の高度化</li> </ul>
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本発の地盤構造調査手法や耐震化手法の高度化・改良により、ミャンマーで適用出来るようにすることで、より汎用性の高い手法が確立され、ASEAN各国における標準化への布石</li> </ul>
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際的に活躍する日本側若手研究者の育成(国際共同研究、国際会議での座長、レビュー付雑誌への論文掲載など)</li> </ul>
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震災害の事前事後対策の定期的な更新のためのデータ共有や人的交流による技術的・人的ネットワークの構築</li> </ul>
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"> <li>今後発展が見込まれるがまだ地震防災対策が万全でない国・地域に向けた、総合的な災害管理スキームの整備</li> <li>地震災害の災害時対応マニュアルの作成</li> </ul>

## 上位目標

総合的な災害管理の基盤を活用した長期的な地震対策計画や耐震補強施策の策定および地震リスク評価結果のミャンマーの耐震基準への反映

大都市部のみならず全国の地震活動の地域性・地盤特性を把握した定量的強震動予測と構造物の耐震性能評価による全国規模の地震災害リスクの定量的評価

## プロジェクト目標

定量的かつ総合的な地震リスク評価に基づくミャンマーの災害インパクト評価およびその結果を反映した総合的な災害管理スキームの整備

