

# 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

## 研究課題別終了時評価報告書

### 1. 研究課題名

ミャンマーの災害対応力強化システムと産学官連携プラットフォームの構築  
(2015年4月～2020年3月)

### 2. 研究代表者

- 2.1. 日本側研究代表者：目黒 公郎（東京大学 生産技術研究所 教授）
- 2.2. 相手国側研究代表者：Khin Than Yu（ヤンゴン工科大学 前副学長）

### 3. 研究概要

本プロジェクトの目標は、ミャンマーのダイナミックな変化を見据えたモニタリングと評価を実施することにより、災害脆弱性の変化を予測し、それに対応するシステムと技術、人材育成プログラム、国際産学官連携のプラットフォームを構築することである。プロジェクト終了後5-10年で達成を目指す上位目標は、ハード・ソフト・人材育成の各面からミャンマーの災害対応能力を強化するとともに、国際産学官連携の推進による安全な都市の形成と経済成長へ貢献することである。

プロジェクトは下記の5つの研究題目で構成されている。

研究題目1：急速かつ大規模な変化を精査・記録する動的都市観測・評価システムの開発

研究題目2：都市の災害脆弱性を評価する物理モデルの構築

研究題目3：都市環境と社会の変化に応じて将来の災害脆弱性を動的に評価するシナリオ解析システム

研究題目4：研究環境と研究成果の持続可能な利用環境の整備

研究題目5：災害対応力向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築

### 4. 評価結果

総合評価：A+

（所期の計画をやや上回る取組みが行われ、大きな成果が期待できる）

本プロジェクトにおいて、都市の災害脆弱性を評価する物理モデルの構築及び将来の災害脆弱性を動的に評価するシナリオ解析システム、さらにはこれらのシステムを統合して防災計画策定を含む災害対応を支援するシステムが開発されるとともに、災害関連部局において

活用されており、ミャンマーの災害対応力の向上に大きく貢献し始めている。

プロジェクト期間前半においては、研究代表者の広い視野に基づいた全体構想について、ミャンマーの現状に照らして、目標どおり実現できるか懸念されたが、優秀なサブリーダーたちの活躍もあって多くの研究成果をあげたことは高く評価できる。

プロジェクトの進行に伴い、地震災害脆弱性評価において相手国のニーズに応じて構造物の歴史的・文化的価値を評価する項目を取り入れ、また、橋梁モニタリングにおいては、落橋事故をきっかけに類似橋梁の点検を行い、さらには、これまでほとんど実施されてこなかった災害と貧困化の関係を定量的に把握するとともに、貧困化を最小限に抑える災害対応の提案を行うなど、当初の構想にはなかった取組みを積極的に行った結果、所期の計画を上回る成果も随所に見られる。

本プロジェクト終了後における研究の継続性及び成果の社会実装を着実に推し進めるための枠組みとして、相手国におけるカウンターパートであるヤンゴン工科大学に研究センターを設立し、同センターを核とした産学官の連携を推し進めるコンソーシアムの発足に大きく寄与した。いずれもこれまで相手国には存在しなかったものであり、関係政府機関に熱心に働きかけ、その実現にこぎつけたことは特筆すべきである。とりわけ、これまで教育組織のみで研究組織を持たなかったミャンマーの大学にあって、本プロジェクトを通じてヤンゴン工科大学に研究センターが設立されたことは、ミャンマーの大学の有り様そのものを変える極めて意義の大きいものと考えられる。

今後は、産学官連携プラットフォームに相手国のみならず日本の企業や大学等が参画することにより、本プロジェクトで端緒をついたミャンマーの災害対応力強化に向けた取組みがさらに本格化することを願う。

#### 4-1. 地球規模課題解決への貢献

本プロジェクトは、地球規模課題としての防災のうち、主に洪水災害と地震災害を対象にしたもので、地震災害については、科学的・技術的インパクトに顕著なところはあまり見られないものの、ヤンゴン市域の建物の被害関数を構築し地震災害に対する脆弱性及び危険度評価を可能にした。一方、洪水災害については、主要河川の河口域における潮位の影響を取り入れることにより、高潮や潮汐を考慮した洪水氾濫モデルを構築した。また、これまで定量的にはほとんど行われてこなかった洪水と貧困化との関係を評価するとともに、その結果を貧困化を抑える洪水対策へと発展させるなど、新たな研究分野を開拓する内容となっている。欧米の著名な研究者との交流も行われており、今後日本が世界をリードしていくことが期待される。

都市人口の拡大や気候変動による災害リスクの増大が問題となっているミャンマーにとって、事前に災害リスクを洗い出すことは、的確な地域開発計画や防災対策の策定につながるものであり、本プロジェクトの成果によるミャンマーの防災課題解決に向けての貢献は大き

いといえる。さらに、災害に脆弱な過密都市が抱える問題は世界的にも深刻さを増しており、本プロジェクトにおいて採られた、都市の発展の動的観測と将来の災害脆弱性予測という手法は、この問題に対処する有用な手段であり、我が国のみならず世界的にも新しい流れを生み出す可能性があるだろう。

#### 4-2. 相手国ニーズの充足

本プロジェクトにおいて特筆すべき点の一つとして、単に相手国のニーズに応えるという発想ではなく、こちら側のシーズを相手国に見せることで今まで気づいてこなかったウオンツを顕在化させることにより、相手国の災害対応力を引き上げようとしたということがあろう。

災害対応を効率化するための事前対策の促進支援を目的として構築された災害対応支援システムは、災害対応業務フローをベースとして、各業務とそれに必要となる情報を関連付けることによって、標準化された災害対応業務と業務に必要な情報が一元化されるようにデザインされている。本システムをヤンゴン工科大学に技術移転したことで、彼らが初めてその有用性に気づき、同大学で新たに当該分野の研究が開始された。また、同システムを用いて関係政府機関の幹部等にトレーニングを実施した際にも事前対策の重要性が理解された。また、同じく本プロジェクトにおいて開発された準実時間処理洪水氾濫解析システムについても、関係政府機関に実装されてその有用性が認識されている。

本プロジェクトのもう一つの特長は、ミャンマーの災害対応力を高めることのみならず、プロジェクト終了後の成果の有効活用（社会実装）及びミャンマー側研究者による研究活動の継続性の確保を実現するための手段として、産学官連携の枠組みという具体的な手段までを研究課題名に謳い、両国研究代表者の熱意と精力的な活動により、プロジェクト期間内に実現させたことである。当初の構想である都市安全研究センターそのものの設置は未だミャンマー政府から認められていないが、ヤンゴン工科大学で研究センターとして最初に設置が認められたリモートセンシング・GIS 研究センターが都市安全研究センターの機能・役割を担い、活動が行われている。同大学では、今後さらに多くの研究センターを学内に設置する構想が提案され、この SATREPS プロジェクトの実施が、教育のみの大学から研究を指向する大学へと変革していく契機となった。また、産学官連携コンソーシアムについても、プロジェクト終了間際にその設置が認められた。このことは、本プロジェクト終了後の研究の継続や社会実装の足場を固めつつあるということの他に、ヤンゴン工科大学の研究や産学官連携の機能を高めることにつながったと言える。

#### 4-3. 付随的成果

都市の災害脆弱性を評価する物理モデルの構築、将来の災害脆弱性を動的に評価するシナ

リオ解析システムの開発などの個別課題を担当した中堅研究者のリーダーシップは目覚ましいものであった。特に、研究体制の整備が必要なヤンゴン工科大学や各省庁等を巻き込んで主体的に活動し主要な成果を挙げたことは高く評価できる。彼らがこの経験を通してさらに国際的に活躍するリーダーへと飛躍することを期待する。また、本プロジェクトを通じて、査読付き論文（65 編、第 1 著者が緬国：23 編、日本：42 編）、成果発表数（198 件、緬国 43 件、日本 90 件、招待講演 17 件）、受賞 3 件（2016 年、2017 年、2020 年）、TV・新聞等による報道 18 回と、研究成果を取りまとめた数々の論文のみならず、シンポジウム・セミナーなども頻繁に開催され、成果の情報発信や他国への展開が活発に行われた。

本プロジェクト期間中に発生したミャンマー国内での落橋事故を受け、ミャンマー側からの要請に応じて、本プロジェクトの研究者を中心として原因調査と類似橋梁の安全確認が実施された。その調査報告に基づいて橋梁の維持管理方針が提案され、これを取り入れた新しい JICA 技術協力プロジェクトが開始されるなど、ミャンマーの橋梁の安全向上に大きく寄与したことからも、両国の今後の関係の深化に大いに期待できる。

#### 4-4. プロジェクトの運営

本プロジェクトは、研究代表者の広い視野からの全体構想と強いリーダーシップの下で進捗していった。プロジェクト開始後の段階では相手国の対応に起因する状況変化に戸惑ったところもあって、必ずしも両国の連携が十分ではなかったが、日本側研究体制が充実していたことに加え、段階を追うにつれて様々なアイデアが導入され、研究グループの活動が活性化されていった。とりわけ、若手研究者が自由に活動できる環境を整えることで、次々と新しい成果が生み出され、最終的には目標をやや上回る展開に至った。

成果の具体的活用に向けた相手国の関係政府機関への働きかけ、及びその結果として構築された研究センターや産学官連携コンソーシアムなどの枠組みは、今後の活動の継続性や成果の社会実装にとって極めて有用であり高く評価される。

本プロジェクトを通して、著名な学術ジャーナルへ投稿されたものを含め国際学術誌論文が多くある他、国際会議での発表も多数見られるなど、その成果は国際的にも広く認知されることが期待される。

また、人材や機材の活用は適切に行われるとともに、本プロジェクトにより設置された研究センターを通じて今後も有効に活用される枠組みが整いつつあるものとする。

#### 5. 今後の研究に向けての要改善点及び要望事項

本プロジェクトを契機として、ミャンマーにおける防災がさらに総合的に発展していくために、以下のような事項について引き続き尽力されたい。

- (1) 本プロジェクト終了間際になって発生した新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響によ

り、関係者の懸命な努力の末に設立が認められた産学官連携コンソーシアムの調印が行われないうまま今日に至っている。諸般の事情が整ったところで、ぜひこれを実現し、本プロジェクトの成果の社会実装に向けて、関係者の認識をさらに高める中核組織となることを期待する。

- (2) 産学官連携コンソーシアムが活発に活動することが極めて重要であり、ミャンマーの企業、大学及び政府機関はもとよりミャンマーに拠点を置く日本企業などの参画が拡大していくことを期待するとともに、今後の活動状況について適切な情報発信がなされることを望む。
- (3) 今年度条件付き採択となったミャンマーを対象とした SATREPS 地震防災プロジェクトにおいて、本プロジェクトで構築した災害対応支援システムや産学官連携プラットフォームなどが、十分に活用されるよう支援していただきたい。

以上

## JST成果目標シート (2020. 0411)

研究課題名	ミャンマーの災害対応力強化システムと産学官連携プラットフォームの構築
研究代表者名 (所属機関)	目黒 公郎 (東京大学 生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター)
研究期間	H26採択(H26年10月1日～R2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/ヤンゴン工科大学(YTU)、ミャンマー工学会(MES)、運輸省 気象水文局(DMH)、建設省 公共事業局(PW)

### 付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	・ミャンマーに拠点を置く日本企業も参加できる産学官ネットワーク構築および国際産学官連携の推進
科学技術の発展	・社会基盤施設の点検・評価と補修・補強、長期維持管理の手法の土木・建築産業への展開
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・急速かつ大規模な変化を精査・記録するためのデータベースおよび動的都市観測・評価システム
世界で活躍できる日本人材育成	・日本側の若手研究者の問題解決力や国際共同研究運営能力の向上
技術及び人的ネットワークの構築	・ミャンマー産業界の技術力向上 ・ミ国研究者の日本への留学・研修によるスキルアップ
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・衛星観測・モバイルセンサを利用した社会資本ストック管理技術 ・将来の災害脆弱性を動的に評価するシナリオ解析手法 ・構造物の長期的な災害低減機能確保のための技術

### 上位目標

ハード・ソフト・人材育成の各面からミャンマーの災害対応能力を強化するとともに、国際産学官連携の推進による安全な都市の形成と経済成長への貢献

開発した手法やシステムがミャンマーの政府や産業界に利用されるとともに、YTUから継続的に人材が輩出され、国際的な産学官連携の体制が構築される。

### プロジェクト目標

ミャンマーのダイナミックな変化に対応するモニタリングと評価、災害脆弱性の変化を予測し、それに対応するシステムと技術、人材育成プログラム、国際産学官連携のプラットフォームの構築・運営を支援

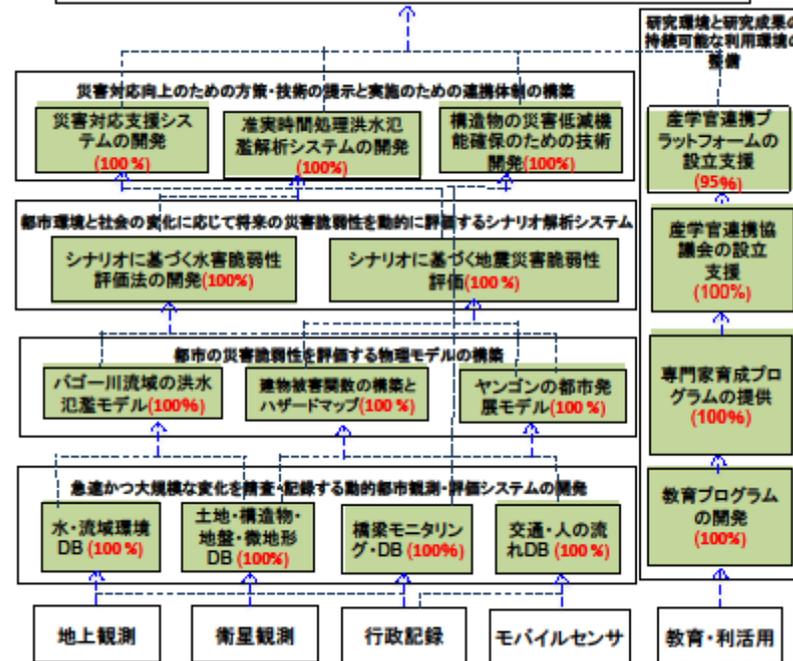


図1 成果目標シートと達成状況 (2020年3月時点)