## 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「開発途上国のニーズを踏まえた防災に関する研究」

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」

採択年度:平成 26年度/研究期間:5年/相手国名:ミャンマー連邦共和国

# 平成30年度実施報告書

### 国際共同研究期間\*1

平成27年4月9日から令和2年4月8日までJST 側研究期間\*2

平成26年 5月 1日から令和2年 3月 31日まで (正式契約移行日平成27年 4月 9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: 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・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	H26年度 (10ヶ月)	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度 (12ヶ月)
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						
1.1 水・流域環境 DB の構築 1.1.1 流域・水資源管理に関する情報とデータの収集 1.1.2 統融合データベースの構築 1.1.3 気象・水文観測の改善 1.1.4 データベースシステムの YTU 都市安全研究センターへの実装 1.2 土地・構造物・地盤・微地形 DB の構築 1.2.1 既存インフラ情報の収集 1.2.2 地図・土地利用の変遷のデータ収集 1.2.2 地図・土地利用の変遷のデータ収集 1.3 デジタル地図データベース作成 1.3 交通・人の流れ DB の構築 1.3.1 携帯電話基地局利用状況のデータの入手→携帯電話基地局の利用状況 (CDR データ) を用いた人流の推定 1.3.2 公共交通を利用したブローブカーによる道路交通状況の把握→スマートフォンを利用した公共交通の道路交						
通状況を把握  1.3.3 人の行動モデルと観測データを組合せた人々の流動再現と予測  1.3.4 人々の流動データの都市管理への利用						
2 都市の災害脆弱性を評価する物理モデルの構築						
2.1 バゴー川流域の水循環・洪水氾濫モデルの 構築 →バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築 2.1.1 IPCC ARS 気候変動モデルにもとづく局地スケールでの気候 変動分析→気候変動モデルにもとづく局地スケールでの 気候変動分析 2.1.2 流域水循環モデルの構築→流域水文モデル の構築						
2.1.3 洪水氾濫モデルの構築 2.1.4 潮汐効果を考慮した洪水氾濫モデルの構						
2.2 建物被害関数の構築とハザードマップの作成 2.2.1 ヤンゴンを対象とした建物被害関数構築とハザードマップ作成のための情報収集 2.2.2 過去の地震被害に関する調査と情報収集 2.2.3 建物被害関数構築のための検討とフラジリティカーブの作成						
2.2.4 ハザードマップの作成						

			 -, -	 	 			
2.3 ヤンゴンの都市発展モデル(土地利用・構								
造物ストック変化)の構築 2.3.1 データベースシステムの YTU 都市安全研								
究センターへの実装								
2.3.2 インフラ維持管理方法やデータ蓄積方法の提案								
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								
3.1 シナリオに基づく水害脆弱性評価法の開								
発   3.1.1 地域の社会・経時的特性を考慮した、洪水によ								
る脆弱性評価 3.1.2 気候変動と都市開発による将来シナリオにもと			 		 		 	
づく水害脆弱性評価								
3.2 シナリオ解析手法の構築 シナリオに基づく地震災害脆弱性評価								
3.2.1 <del>想定シナリオパターンの抽出</del> →地震と都市発展 モデルに基づく将来シナリオの設定								
3.2.2 シナリオの出力方法の検討→3.2.1 に統合			 	 	 		 	
3.2.3 シナリオの計算アルゴリズムの構築→3.2.2各シ							 	
ナリオにおける地震災害脆弱性の評価 3.2.4 シナリオの入力値の調査→3.2.2 に統合		•			 		 	
3.2.5 シナリオ解析システムの検証と導入→3.2.3 地		•			 	-	 	
震に強い都市発展シナリオの選定								
4. 研究環境と研究成果の持続可能な利用環境の整備								
4.1 YTU 都市安全研究センターの設立 (緬国								
<b>側の研究拠点)</b> 4.1.1 センターの設立事務作業								
4.1.2 コンソーシアム産学官連携協議会(研究成果の	<b></b>							
社会展開の拠点)設立事務作業								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際 的なビジネス展開拠点)の設立								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存のYTU・MTU の教育プログラムの調査								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存の YTU・MTU の教育プログラムの調査 4.2.2 YTU の教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTU の教育プログラムの導入 5. 災害対応向上のための方策・技術の提示								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存の YTU・MTU の教育プログラムの調査 4.2.2 YTU の教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTU の教育プログラムの導入 5. 災害対応向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存の YTU・MTU の教育プログラムの調査 4.2.2 YTU の教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTU の教育プログラムの導入 5. 災害対応向上のための方策・技術の提示								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存のYTU・MTUの教育プログラムの調査 4.2.2 YTUの教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTUの教育プログラムの講作・検証 5. 災害対応向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築 5.1 ――元的災害対応支援システムの開発 5.1.1 防災体制の調査(防災計画、関連法律・制度、予								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存の YTU・MTU の教育プログラムの調査 4.2.2 YTUの教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTUの教育プログラムの講作・検証 5.1 受害対応向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築 5.1 一元的災害対応支援システムの開発 5.1.1 防災体制の調査(防災計画、関連法律・制度、予算配分等)								
社会展開の拠点)設立事務作業 4.1.3 産学官連携プラットフォーム(研究成果の国際的なビジネス展開拠点)の設立 4.1.4 ミャンマーの技術動向データベースの構築 4.1.5 案件の管理・運営 4.1.6 イベント企画・運営(各年) 4.2 専門家育成教育プログラムの開発 4.2.1 既存の YTU・MTU の教育プログラムの調査 4.2.2 YTU の教育プログラムの試作・検証 4.2.3 YTU の教育プログラムの講作・検証 5.0 災害対応向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築 5.1 三元的災害対応支援システムの開発 5.1.1 防災体制の調査(防災計画、関連法律・制度、予算配分等) 5.1.2 システムの要件定義(住民への情報伝達も含む)								

5.2 一元的災害対応支援システムの開発(水害系)準実時間処理洪水氾濫解析システム																
5.2.1 中央政府の災害対応計画の分析とシステムのニ																
ーズ調査																
5.2.2 地方の災害対応計画の分析と住民の災害情報ニーズ調査																
			ļ					•••	 			ļ	 			
5.2.3 社会の多様性(多民族、経済格差)を考慮した																
早期警戒システムの開発																.
5.2.4 一元的災害対応支援システム準実時間処理洪水	····				····	<u>-</u>		1		1	1	İ	 	<u> </u>	11	
氾濫解析システムの開発																
	<u>-</u>	•	<b></b>			<b>.</b>	<u> </u>		 			ļ	 		7	
5.2.5 開発システムの導入と現場のフィードバックに																
よる改良																
5.3 構造物の災害低減機能確保のための技術開発																
5.3.1 既存インフラ状況調査				-			_									
5.3.2 既存インフラ情報と維持管理システムのレビュ		•							 		·   · · · · · ·		 			
5.5.2 処行インノノ自私と権的官権ンバノスのレビュ																.
		-							 				 			
5.3.3 検査やモニタリング技術の適用																.
5.5.5 快量(ビーラグマグ 技術の適加																
5.3.4 補修補強技術の適用																
0.0.1 III III III JAJAN 11 - 2 20/11																
5.3.5 既存ノンエンジニアド建物の補強方法の提案																
2000 3014 7										1				-		

#### (H29 年度研究計画書における変更)

- ※2.2.1: 建物被害関数構築とハザードマップ作成の情報の収集は、被害関数の高度化に必要な情報を YCDC が収集 中のため H29 年度末まで計画を延長する。
- ※4.1.2、4.1.3: H28 年度より着手しているが、コンソーシアムや産官学連携プラットフォームの連携体制の設立が遅延する為、計画を延長する。
- ※4.1.4:技術動向データベースは、十分なデータが集まっていない為、期間を延長する。
- ※5.1.1:災害対応業務データベースの拡充と災害対応業務実態の調査(チン州)の為、計画を延長した。

#### (中間報告書における変更)

※ 5.1,5.2(5.2.4): 一元的災害対応システムの名称を 5.1 は災害対応支援システム、5.2 は準実時間処理洪水氾濫解析システムへそれぞれ変更した。

#### (H29 年度実施報告書における変更)

- ※ 1.1.1, 1.1.2: 緬国が新たに設置する水位計での水文気象観測データに必要な情報を収集する為、計画を延長する。
- ※ 1.2.2 : 地図・土地利用のデータを拡充する為、計画を延長する。
- ※ 2.1.1:局地スケールでの水害脆弱性評価手法の高度化を図る為、計画を延長する。
- ※ 2.1.2: 緬国が新たに設置する水位計での水文気象観測データに必要な情報を収集する為、計画を更に延長する。
- ※ 2.2.1:都市の脆弱性評価に必要な木造、木骨レンガ造、小屋の建物データを収集する為、計画を延長した。
- ※ 2.2.3 被害関数構築で対象とする構造種別を増やすことと、すでに構築している RC 構造物を対象とした被害関数 を高度化する為、計画を延長した。
- ※ 3.2.3, 3.2.4 地震災害の将来シナリオ解析手法を高度化する為、計画を延長した。
- ※ 4.1.2、4.1.3、4.1.4: 教育省の設立許可の手続きに時間を要した為、計画を延長した。
- ※ 5.1.2:本システムのプロトタイプを紹介しつつシステム要件に必要な機能を検討するため計画を延長した。
- (第4年次研究計画書 H30年度における変更)
- ※ 3.1: 当初は、水害脆弱性評価法 と シナリオ解析を分けて項目立てしていたが、すみわけが困難となり、「3.1」 の中で実施することにし一部名称も変更した。
- ※ 3.2、3.2.1~3.2.5: 3.2 の名称の変更、3.2.1~3.2.5 を統合し、3.2.1~3.2.3 とし名称も変更した。いずれの変更も実際の研究活動の実態が、現状の活動では正確に表現されていなかったため実態に即した形に変更した。

#### (2019年度研究計画書における変更)

- ※2.2.1:地盤データは、既往の地盤調査結果の収集に時間を要していて精度の高いデータが集まっていない為、2019年9月まで計画を再延長する。
- ※5.3.5: 定期的に R1 年度も開催する為、R1 年9月まで計画を延長する。

(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) プロジェクト開始時からの大きな変更点はない。

#### 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

「研究題目 1」の各データベースの構築は、おおむねデータの収集が終了し、データベースの拡大や今後の整備・運用が進んでいる。収集したデータを基に、「研究題目 2」の「バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築、流域水文モデルの構築、洪水氾濫モデルの構築」では、精度の向上を図った。「建物被害関数の構築とハザードマップの作成」については、RC 構造物の被害関数を構築したが、木造建物とスラム街の脆弱な木造建物の被害関数の構築はまだ途中段階である。地盤データについては、既往の地盤調査結果の収集に時間を要したため、ハザードマップの作成に必要な最低限のデータは収集したが、地震動の増幅率分布図への変換はまだ終わっていない。また、ハザードマップの精度を向上させるには、さらに地盤データを収集していく必要があるため、計画を更に半年延長する。「ヤンゴン市の都市発展モデル」については、モデルの構築は既に完了したが、ヤンゴン市開発委員会(YCDC)などの意思決定者が利用しやすいように、インターフェースの改良とデータの拡充を実施した。

「研究題目 3」の「シナリオに基づく水害脆弱性評価法の開発」は、複雑なヤンゴン市街地の洪水氾濫を予測するモデルを構築した。さらに、社会調査や市街地の将来分布予測結果、洪水氾濫計算結果を基に、将来洪水にさらされる市街地を明らかにした。「シナリオに基づく地震災害脆弱性評価」は、ヤンゴン市で耐震化に関する規制が行われた場合と行われない場合における脆弱性を比較分析し、規制の効果を評価した。

「研究題目 4」の「YTU 都市安全研究センターの設立」については、「RS・GIS 研究センター」の開所式を行い(写真 1, 2)、定款の原案を作成した。都市安全センター設立についても協議を行った。産学官連携協議会は、JCC(Joint Coordinating Committee)会議前に教育省 DG (Director General/局長)と協議し、JCC 会議で得られた戦略的パートナーからの意見を踏まえて定款を再修正し、ヤンゴン工科大学(YTU)から教育省に提出した。教育省からの正式な許可が下りれば 6 月から本格的な活動を始める。学生の研究能力向上と教員の研究指導力向上を図るために2か月に一度のペースで実施している学生セミナーは、YTU の学生が主導となり引き続き行った。「専門家育成教育プログラムの開発」は、建物とリモートセンシング・GIS の講義を YTU のカリキュラムに組み込み実施した。

「研究題目 5」の「災害対応支援システムの開発」に関しては、災害対応支援システムのプロトタイプの災害対応業務フローの表示機能を整理した上で、緬国側と協議し、これを改良して本システムに取り組んだ。また災害対応支援システムを利用して災害対応従事者である社会福祉救済復興省災害管理局 (DDM) と連邦政府省総務局 (GAD) の職員向けのトレーニングを実施した。「準実時間処理洪水氾濫解析システム」では、システムの詳細設計とプロトタイプの開発を行った。7月のバゴー地域豪雨災害でシステムのプロトタイプ版を緊急的に発動し、その有効性を実証した。緬国関係省庁やYTUへの本システムの導入に向けて、水系4局長(運輸省通信・気象水文局(DMH)、運輸・通信省水資源河川系改善局河川局(DWIR)、農業・畜産・灌漑省水利用管理局(IWUMD)、DDM)にYTUを加えたハイレベル会合を開催し、YTU研究者や緬国政府へシステム活用のための技術指導を行った。「構造物の災害低減機能のための技術開発」は、Myaungmya 橋の落橋やPathein 橋の損傷の調査・検討を通じて、短期的な対応と長期的

な対応を建設省 (MOC) へ提案した。また、施工状況の調査を行い、新設構造物の品質確保に向けて、改善すべき点を MOC に提示した。前年度に引き続き、実構造物の非破壊試験機器による調査を継続した。 プロジェクト全体としては、4月に総会、月1回のグループリーダー会を開催した。11月に JCC 会議を開催し、プロジェクトの進捗について日緬全体で情報共有を行った。水・流域環境グループは、5月に YTU から2名の教員を日本へ招き、数値シミュレーションなどの技術習得を目的とした短期研修を実施した。12月には、YTU 主催の科学工学国際会議(ICSE2018)に、3名のプロジェクトメンバーが参加した。





写真 1: RS・GIS センター開所式 (H30.10.30)

写真 2: RS・GIS センタ―内の様子・ 機材のデモストレーション (H30.10.30)

(2) 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」

(JICA・PDM のうち、(1-1)Develop hydrological and flood inundation model of study area、(1-2) Establish earthquake vulnerability assessment method and create Yangon digital map database(1-3)Development of urban development model in survey area、(4-1) Propose improved infrastructure management and maintenance system, and technology for securing disaster mitigation function in Myanmar に該当)

- ·水·流域環境 DB の構築 1.1 (「水・流域環境」東京大学・川崎昭如 特任教授)
- ・土地・構造物・地盤・微地形 DB の構築 1.2 (「リモートセンシング・GIS」東京大学・竹内渉 准教授)
- ・交通・人の流れ DB の構築 1.3 (「交通・人の流れ」東京大学・関本義秀 准教授)

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

#### ・水・流域環境 DB の構築

バゴー川の上流から下流までの河川断面測量調査のデータや自動気象観測システム (AWS) を活用し、水害や水資源管理に関する水文気象・地形データの収集を継続して行い、水・流域環境データベースを拡充した。更に、バゴー川流域の気象・水文観測網を強化するために、H31.1 月と3月にバゴー川上流のザウントゥ・ダムおよびバゴー川下流域のダゴン橋に水位計をそれぞれ設置した(写真3)。観測データは、本プロジェクトで設置したテレメトリーシステム(図1)により、YTUのサーバーへ自動配信され、更に関連省庁でもデータを受信できるようになった。

Water Level Station Installation@ Zaung Tu Dam

### WL Station Installation @Dagon Bridge



写真 3: ザウントゥ・ダム (左) およびダゴン橋 (右) に設置した水位計

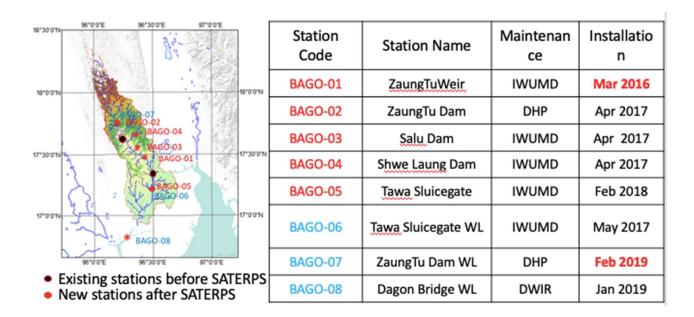


図1: 本プロジェクトで設置した気象計と水位計の位置と名称、管理機関、設置時期

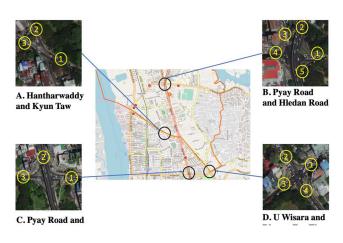
#### ·土地・構造物・地盤・微地形 DB の構築

既存インフラの劣化・診断の解析・評価手法について、レーザースキャナ、ドローン、デジタルカメラで現地計測データを拡充した。また、常時微動計測により地盤データを拡充した。現地調査で新たに建物構造・高さデータを入手し、衛星画像解析結果と比較・分析することで、建物構造空間分布の推定手法を高度化した。

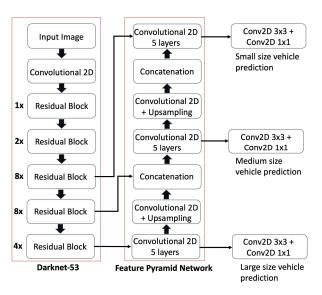
橋梁や鉄道のような既存インフラ情報と建物・地盤データを中心に、土地・構造物・地盤・微地形データベースを拡充した。本データベースの利用方法については、YTUで定期的に講義を開催し、技術移転を進めた。

#### ・交通・人の流れ DB の構築

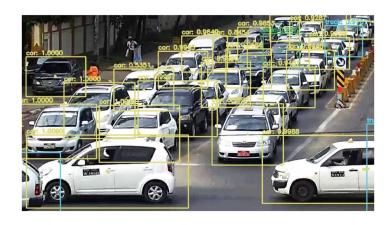
交通状況の将来シミュレーションや感度分析の対象シナリオの拡充と交通関係データの収集を継続 し、ヤンゴン市内における道路交通網と人の流れのリアルタイムでの予測の精度を高めた。バス等の公 共交通の挙動については、ヤンゴン地域交通局などのバス会社にデータの提示の協力を仰ぎつつも、前年度までの活動から緬国政府側保有のデータを利用できる可能性が低いことがわかったので、独自での計測も行った。また、交通管制センターの協力を得て、道路上でカメラを用いた定点観測を行い、安定的に、交差点の交通流動や区間の台数を自動で抽出した。図2で具体的に示している。4つの交差点で方向別に常設されている14台のビデオカメラの終日映像2日分から、数千台規模の車両の教師データを作成し、深層学習のアルゴリズムYoLoV3(You only Look once)とCOCO(Common Objects in Context)の2種類による比較学習を行い自動抽出を行った。全体的にはYoLoの方が精度は高かったのでYoLoを採用したが、各ビデオ画像のシーン全体では大小様々な車両があるため、YoLo適用時でも車両台数の精度は80~90%程度であった。実際にはスクリーンラインレベルでレーンごとの台数が把握できればよいので、そのような形で台数計測を行ったところ、概ね5%程度の誤差に収まる事が確認できた(検証対象時刻は3分間のデータを任意抽出)。



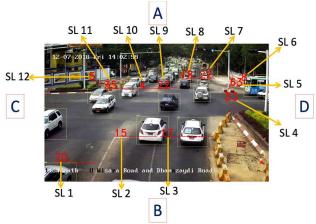
使用した交差点位置とビデオカメラの設置方向 (背景地図は OpenStreetMap を利用)



車両台数カウントへの YoLo v3 の適用アルゴリズム



シーンごとの台数検出と車種判別



レーンごとの通過台数計算

		C	lass type	
Scene ID	Dataset	Car	Truck	Bus
Scene 1	YSII	264	6	3
	COCO	81	3	4
	Actual	290	18	4
Scene 2	YSII	158	3	5
	COCO	90	3	3
	Actual	196	6	(
Scene 3	YSII	116	8	7
	COCO	85	6	4
	Actual	142	20	12
Scene 4	YSII	161	6	
	COCO	112	5	(
	Actual	182	7	
Scene 5	YSII	98	5	1.
	COCO	65	1	10
	Actual	104	8	13
Scene 6	YSII	56	4	7
	COCO	45	3	
	Actual	61	4	{



レーンごとの通過台数の検証

シーンごとの真値や他アルゴリズム (COCO) との比較検証

図2:交差点設置の常設ビデオ画像からの深層学習を用いた台数把握

#### ②研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

自動気象観測データ収集装置および自動水位観測データ収集装置 (AWS) を、YTU を中心とした緬国側の研究者のみでも維持管理できる自律的な管理体制を形成すべく、継続的な技術移転を行っている。具体的には、機器を設置する現場へ赴く際には、必ず YTU と緬国政府職員を同行させ一緒に作業を行うと共に、YTU と緬国政府職員を対象とした機器の設置と維持管理に関するワークショップ等をこれまでに8回開催してきた。また、英語での作業マニュアルに加えて、緬語での作業マニュアルの整備に着手した。

前年度までで進めてきた GPS や CDR データからのリンク交通量カウント等を YTU への移転を行った。 なお、交差点画像による車両台数把握については、YRTA(ヤンゴン地域政府交通局)からの強い要請もあり、現在 JICA の技術プロジェクトの一つとしても行われ、リアルタイムの交差点画像が蓄積されている Traffic Control Center 内の交通管制室へのプログラムインストールを要請されている。

## 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 画像による交通量把握については、YRTAの交通管制室でも使われる可能性もありうる。

#### ④研究題目1の研究のねらい(参考)

衛星観測や地上観測、行政記録等の資料やデータを収集し、研究対象地における過去からこれまでの「土地・建物・地盤・微地形」、「水・流域環境」の変化に関するデータを統合することで、継続的に更新可能な社会基盤施設データベースを構築する。

#### ⑤研究題目1の研究実施方法(参考)

#### (3) 研究題目 2:「都市の災害脆脆弱性を評価する物理モデルの構築」

(JICA・PDM のうち、(1-1) Develop hydrological and flood inundation model of study area、(1-2) Establish Earthquake vulnerability assessment method and create Yangon digital map database、(1-3) Development of urban development model in survey area、(2-1) Assess characteristics of water-related disaster vulnerability、(2-2) Assess characteristics of earthquake disaster vulnerability and create earthquake vulnerability map に該当)

- ・バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築 2.1 (「水・流域環境」東京大学・川崎昭如 特任教授)
- ・建物被害関数の構築とハザードマップの作成 2.2 (「建物」 東北大学・村尾修 教授)
- ・ヤンゴンの都市発展モデル(土地利用・構造物ストック変化)の構築 2.3 (「リモートセンシング・GIS」東京大学・竹内渉准教授・「土地・地盤・微地形・社会基盤施設」東京大学・長井宏平 准教授)

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

#### ・バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築

気候変動モデルをダウンスケーリングし、将来のシナリオに基づく降雨量の変化を局地スケールで評価した。気象水文観測データや高解像度の地形データなどを活用し、水エネルギー収支分布型流出モデル (WEB-DHM) および降雨流出氾濫モデル (RRI) を基盤としたバゴー川流域の氾濫シミュレーションの更なる精度向上を図った。また、マルタバン湾の潮汐効果をモデルに組み込み、本プロジェクトで設置した水位計による実測データを用いてモデルを詳細に検証した。さらに、そのモデルを用いて異なる降雨条件と潮汐条件のもとで、潮汐が洪水氾濫に及ぼす影響を定量的に評価した(図 3,4)。

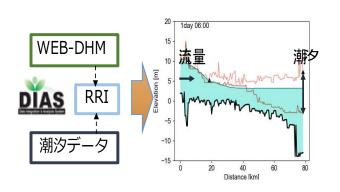


図3:水エネルギー収支分布型流出モデル(WEB-DHM) と降雨流出氾濫モデル(RRI)に潮汐データを結合

図 4: 浸水に対する潮汐の影響の可視化および複合 的将来シナリオによる影響評価の例

#### ・建物被害関数の構築とハザードマップの作成

ハザードマップの作成に必要な地盤データを得るために、YTU を介して YCDC 保有の地盤調査結果の供与を繰り返し依頼したが、一部を除いて、入手が困難であったり、時間がかかるものが多かった。そこで次善策として、既往研究(Chhibber, 1934)に基づいて、Ward 単位での暫定的な地盤データを作成した(図 5)。詳細な地盤情報に関しては、図 5 に示す調査地を選定し、常時微動観測によってヤンゴン市内 122 箇所の地盤データを収集した(図 6)。ハザードマップの精度を向上させるには、さらに詳細な地盤データを収集していく必要があるため、計画を更に半年間再延長することにした。

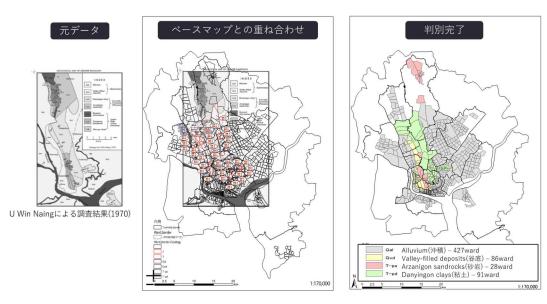


図 5: ヤンゴン市内の地盤判定(暫定版)

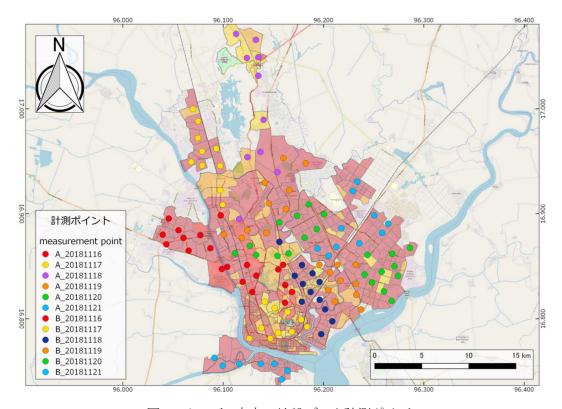


図 6: ヤンゴン市内の地盤データ計測ポイント

建物被害関数構築については、ヤンゴン市における一般木造住宅の地域レベルでの地震に対する脆弱性の評価を目的としている。その一例として1970年代に開発されたSanchaung地区の木造住宅群を対象に、構造・規模等による分類に基づいた耐震性能評価を行った。RC構造の建物については、継続して材料強度を調査し、FEM解析によって被害関数の高度化を図った(図7)。スラム地区の脆弱な木造建物に関しては、典型的な建物をYTU内に建設して引き倒し実験を行い(写真4)、これらの構造物の荷重変形特性を用いた数値解析を行って耐震性を評価した。さらにデータを補足するためにスラム地区に実存している建物についても実験を行った。これらの結果を受けて、被害関数の精度の向上を図る(図8)。

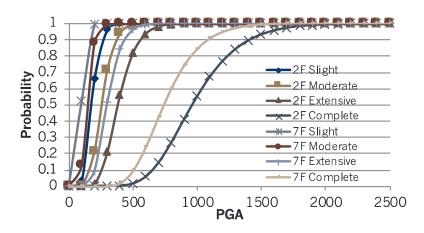


図 7: 材料強度を考慮して構築された RC 建物の被害関数



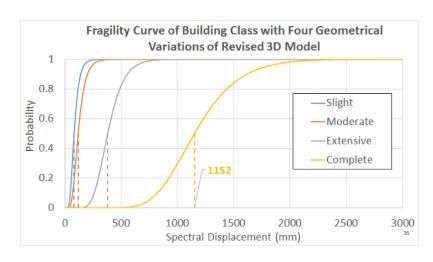
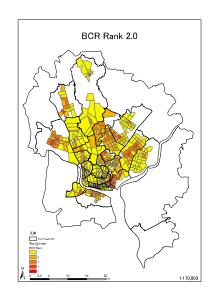


写真 4:YTU 敷地内での引き倒し実験の様子 図 8:YTU における引き倒し実験とスラム地区木造建物の被害関数

得られた結果を適宜 GIS 上で統合し、既に完成しているハザードマップ Ver. 1 のデータを更新し、ハザードマップ Ver. 2 として作成した。その結果とそのもとになっている建物倒壊危険量の Ward 別ヒストグラムを図 9 に示す。



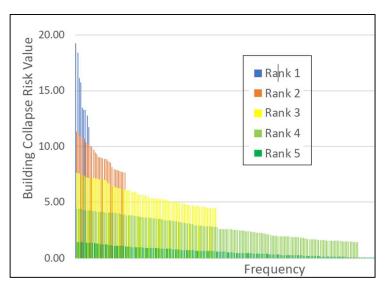


図9:ハザードマップ Ver.2 と建物倒壊危険量のヒストグラム

都市の脆弱性の経年変化を効率的にモニタリングする仕組み「災害リスクモニタリングシステム」については、必要なデータを整理し、本システムの実現可能性を検証した結果をもとに H31.1 月に YTU と YCDC でワークショップを行い、その結果を共有した。

特殊建築物については、その保全計画を立案する上で必要となる情報の収集と調査・分析を行った。 3D スキャナーや常時微動計の技術習得も兼ねた建物情報の取得、記録、分析、整理を実施し、その結果を YTU, YHT (Yangon Heritage Trust)、YCDC、ミャンマー工学協会 (MES) 等と協働で小冊子にまとめる企画を立案した。

#### ・ヤンゴンの都市発展モデル(土地利用・構造物ストック変化)の構築

H29 年度に作成した都市発展モデルの出力に使用するシナリオを拡充し、YCDC などの意思決定者が利用可能な様々なモデルの構築を目指した。加えて、WebGIS を中心としたデータベースシステムを用いたトレーニングを YTU で実施し、ユーザー(YTU の職員、学生)からのフィードバックを取り入れることにより、インターフェースの改良とデータの拡充を実施した。今後は、毎年7月から9月にかけて頻発する洪水を対象に、リモートセンシングセンターにおいて、準実時間で SAR を用いた洪水マップを作成し、洪水氾濫解析システム、データベースシステムへ格納するとともに、JAXA センチネルアジアのハブノードとして連携し、自律的な活動へ向けた技術支援を継続する。

#### ②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

YTU の教授 2 名を 1 ヶ月間、東京大学の河川・流域環境研究室に招聘して、気候変動分析、WEB-DHM および RRI に関する技術移転トレーニングを実施した。現在、YTU の学生 3 名がこれらの移転技術を活用した修士論文および博士論文の執筆に取り組んでおり、当該技術が適切に YTU に移転されているといえる。

YTU の講義と連動する形で、SAR を用いた洪水マップ作成に関する演習を実施した。また、H30.7月のバゴー川洪水の際には、JAXA センチネルアジア、タイ王国・アジア工科大学院(AIT)と連携し、洪

水マップを入手し, 洪水氾濫解析に使用した。

#### 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

緬国政府の要請で、バゴー・デルタ東側のマルタバン湾沿岸(シッタン川河口域)のタイダル・ボア (満潮時に向かって潮が河川に進入し、逆流が長時間継続する現象。大潮の前後が顕著)が河岸侵食に 及ぼす影響を雨季と乾季にそれぞれ観測した。

H30 年に始まった JICA 技術移転プロジェクト YMP(Yangon Mapping Project)によりデジタルマップが構築され、H31 年 1 月に YRG(Yangon Regional Government/ヤンゴン地域政府)に納品されたことは想定していなかった展開である。建物 G の都市計画では、健全な都市成長のための「災害リスクモニタリングシステム(URM/Urban Risk Monitoring)」の構築を提唱してきたが、この YMP のデジタルマップと URM が前提とする固定資産データの属性をリンクさせることによって、URM の精度及びデジタルマップの有用性を高めることが可能であり、相乗効果が期待できる。最終年度はこれらの作業を通じて、データを活用した YTU の研究・教育・人材育成および YCDC との協働環境の整備に注力する。

#### ④研究題目2の研究のねらい(参考)

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構築を目的として、バゴー川流域水循環モデルとヤンゴン市の都市発展モデルを構築する。バゴー川流域水循環モデルは、水文・氾濫モデルと土地利用モデルを統合することで構築する。また、ヤンゴン市の都市発展モデルは、建物被害関数に基づく脆弱性評価地図と土地・構造物ストックモデル・都市交通モデルをGIS上で統合し、研究題目1で得られたデータベースと、土地発展の要因分析の結果を踏まえ、離散的計算モデルに基づく都市発展モデルを構築する。

#### ⑤研究題目2の研究実施方法(参考)

研究活動 2.2 は、ハザードマップ (脆弱性評価地図) 構築は、建物脆弱性評価、都市機能脆弱性評価、特殊建築物保全の視点からヤンゴンの地震に対する脆弱性を評価し、それらを GIS 上で統合することで実現する。建物脆弱性評価は、建物被害関数という地震外力と建物被害発生確率との関係式と、ヤンゴン表層地盤の地震動特性を組み合わせることで、建物脆弱性の空間分布を推定する。都市機能脆弱性評価は、消防署とオープンスペースの位置情報から消防車到達時間と避難時間を比較分析することで、都市機能脆弱性の空間分布を推定する。特殊建築物保全は、ヤンゴンの街並みの模型を利用したワークショップと構造解析による耐震性能評価結果を組み合わせることで、文化的・歴史的価値を残した特殊建築物保全方法を検討する。以上の評価法と都市リスクモニタリングシステムを組み合わせることで、都市の脆弱性の経年変化を効率的に評価する仕組みを構築する。

(4) 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」

(JICA・PDM のうち、(2-1) Assess characteristics of water-related disaster vulnerability、(2-2) Assess characteristics of earthquake disaster vulnerability and create earthquake vulnerability map に該当)
・シナリオに基づく水害脆弱性評価法の開発 3.1 (「水・流域環境」東京大学・川崎昭如 特任教授)

【平成 30 年度実施報告書】 【190531】

#### • シナリオに基づく地震災害脆弱性評価 3.2 (「建物」東北大学・村尾修 教授)

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

#### ・シナリオに基づく水害脆弱性評価法の開発

H29 年度に JICA による都市計画マスタープラン策定の際に実施した世帯訪問調査のデータを使って、ヤンゴン市における住民生活と内水氾濫の関係性について分析した。また、ヤンゴン市を対象として、将来の市街地の分布と洪水氾濫域の分布の変容から、将来の市街地で新たに発生する洪水への暴露とハザードの拡大を定量的に明らかにした。その一環として、将来の都市拡大予測シナリオを検討するための既存の土地利用予測モデルの信頼性評価手法を開発した。また、水文的に非常に複雑なヤンゴン周辺での洪水氾濫を再現するヤンゴン都市圏広域流出氾濫モデルを構築した。更に、都市化に伴う洪水規模の変化と洪水への暴露の対象となる都市的土地利用部の広がりを分析し、ヤンゴンの都市部が晒される洪水ハザードの将来変化の評価手法を開発した(図 10)。

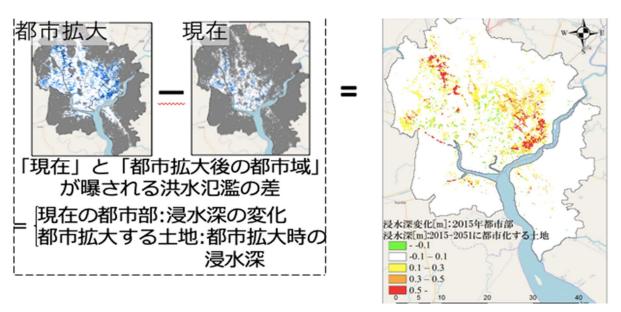


図 10:都市化の進展により新たに発生する洪水に曝される可能性の高い地域の分布(ヤンゴン市域)

#### ・シナリオに基づく地震災害脆弱性評価

建物データや地盤データの収集を行った結果完成したハザードマップ Ver. 2 に基づき、シナリオ地震に対する地震被害を想定した。そのために、二種類の都市発展シナリオを設定した。まずは都市構造の変化に基づくシナリオ (A) (図 11) である。これは JICA の報告書に基づく 3 つの類型 (CBD 一極システム、サブセンターシステム、サブセンターと緑の島システム) に、CBD 一極システム (範囲規定あり)を加えたものである。「都市機能を集中させるか分散させるか」と「都市拡大の範囲を規定するか否か」の二つの評価により 4 つのシナリオを設定した。もうひとつは、今後増大していく建物の構造に着目したシナリオ (B) であり、これまでの建物増加傾向を踏襲するか、脆弱性の低い RC 造を増やしていくかという 2 つの方向性を設定したものである。こうしたシナリオ設定に基づきヤンゴン市の将来の各種都市発展シナリオに対する脆弱性評価手法 (地震災害のシナリオ解析システム)を将来予測シミュレータとして開発した (図 12)。

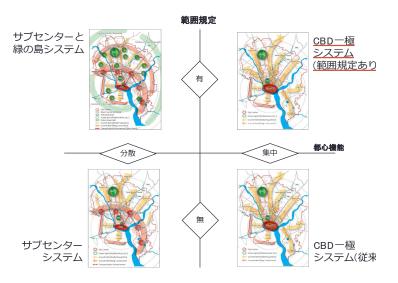


図 11:都市構造の変化に基づくシナリオ (A)

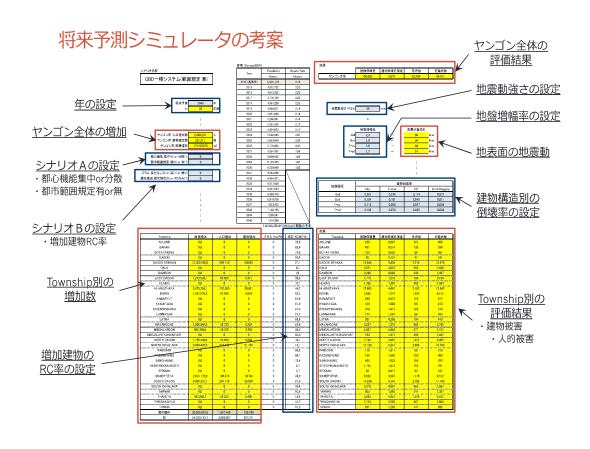


図 12: 二種類の都市発展シナリオに基づく将来予測シミュレータ

このシミュレータを用いて、都市発展モデルを組み合わせ、ヤンゴン市で事前の各種の災害対策の有無(例えば、耐震化に関する規制が行れた場合と行れなかった場合、土地利用規制の有無など)によるシナリオ別の脆弱性を比較分析し、その事前対策の効果を評価した。その例を図 13 に示す。

【平成 30 年度実施報告書】 【190531】

こうした一連の研究過程に関する技術指導の一環として、H30.7月に YTU にて、そして H31.3 月末に GAD (General Administration Division / 連邦政府省) の研修にて、その都市の脆弱性評価の考え方、手法、そしてミャンマーにおける利用可能性について講義を行った。

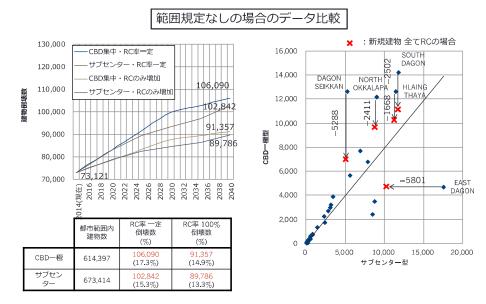


図 13: 規定範囲なし(シナリオA)の場合の建物倒壊数の比較(例)

#### ②研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

前年度、水害脆弱性調査を行う際の現地調査および住民へのインタビュー調査を YTU の教員および学生と合同で実施することで、社会調査に関する手法を教授した。 YTU ではそれまで水害直後の現地調査はあまり行っておらず、特に社会的影響に関してはほとんど調べていなかった。しかしながら、技術移転の成果として、今年度に発生した洪水に対して、YTU の教員および学生がバゴーでの水害被害調査および住民へのインタビュー調査やその追跡調査を自主的に実施するに至るなど、技術移転の成果が顕著に現れている。

#### 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

H30.7 月~8 月にかけて緬国で広域の大洪水が発生したため、当プロジェクトではバゴーに関する水 害被害調査を急遽実施した。



写真5:YTUと東京大学・東北大学による水害被害調査の様子

図 14: バゴーでの浸水深マップ 【平成 30 年度実施報告書】【190531】

- ④研究題目3の研究のねらい(参考)
- ⑤研究題目3の研究実施方法(参考)

#### (5) 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」

(JICA・PDM のうち、(3-1) Develop activities in research centre for urban safety in YTU、(3-2) Develop educational program for government officials and graduate students as specialist of urban safety、(3-3) Develop consortium among government, academia, and industry に該当)

- ・ YTU 都市安全研究センターの設立(緬国側の研究拠点)4.1 (「全体設計と教育、産学官連携網の構築」東京大学・目黒公郎 教授)
- ・ 専門家育成教育プログラムの開発 4.2 (「全体設計と教育、産学官連携網の構築」東京大学・目黒 公郎 教授)

#### ①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

#### ・YTU RS・GIS 研究センターの設立 (緬国側の研究拠点)

教育省から認可された「RS・GIS 研究センター」は、H30.10月30日の午前に開所式を行い、10月30日の午後のJCC会議では、運営について日本側と緬国側で協議した。定款の原案を作成し、研究センターのボードメンバーについても協議を行った。都市安全研究センター設立についても協議した。YTUの学生が主体となって、2ヶ月に一度のペースで学生セミナーを開催し、学生の研究能力向上と教員の研究指導力向上を図った。産学官連携協議会は、JCC会議前に教育省DGと協議し、JCC会議で得られた戦略的パートナーからの意見を踏まえて定款を再修正し、YTUから教育省に提出した。また、R1.6月の立ち上げまでの業務遂行のスケジュールをYTUと協議の上作成した。立ち上げ後の業務スケジュールは、YTU側に作成を依頼している。供与機材の管理体制としては、現地の管理担当者を雇用しYTU内に配置することで強化した。今年度は、設置が完了した水位計・気象計の維持管理マニュアルの緬語版を作成した。

#### ・専門家育成教育プログラムの開発

日本側からは、本プロジェクトに関わる知識や技能を習得するための講義群のシラバスを提示していたが、YTUのカリキュラムに大幅な改定の予定があることなどから、H30年度は、YTUからの要望等を踏まえ、現時点で組み込みが可能な「建物」関係と「リモートセンシング・GIS」関係の講義をYTUで実際に行った。並行して、どのような方法で新しい内容の講義を実現していくかを協議した。建築学科長からは、建築学科に、新しい専門分野の設立の話し合いが進んでいるが、その中に「都市計画」と「歴史的建築物と保全」が含まれているため、2つの分野に関する助言を求められている。

#### ②研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクト終了後の研究活動の継続と研究成果の継続的な利活用を目的として、本プロジェクトでは産官学の連携によるコンソーシアムのようの設立と活動を提案していた。しかし、このような活動は緬国には従来存在しなかったために、このコンセプトを理解してもらうことに、非常に長い時間と労力を要した。「コンソーシアム」の言葉の使用そのものが問題なった背景もここにあった。しかし現在では、その重要性は理解され、YTU側もその設立に向けた活動を積極的に展開してくれている。

#### ③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

上記の②の説明と同様に、プロジェクト終了後の研究活動の継続と研究成果の継続的な利活用を目的として、本プロジェクトでは研究センターの設立を提案してきた。コンソーシアムの活動と研究センターを連携させることで、YTU が独立した(自由度のある程度高い)研究予算を持つこと、そして研究を実施できる環境を実現するためのものである。この考えは当初十分理解されていなかったが、本プロジェクトの活動を介して徐々に理解が進み、実際に RS・GIS 研究センターが実現し、緬国内外からの研究センターへの研究支援や協力支援の申し込みが出てくると、YTU の対応も大きく変化してきた。従来は教育機能しか有していなかった YTU が、研究機能を実現するために、私たちの構想である研究センターのコンセプトを全面に打ち出した研究センター群構想を大学の将来像として描くようになってきた。現在では各専攻に対応する 10 ほどの研究センター設立を目指す将来構想を教育省に提出している。

従来のSATREPSプロジェクトの中には、大きな研究成果(多数の研究論文)をあげた課題は多く存在すると思うが、プロジェクトを介してカウンターパート研究機関の将来のあり様(将来構想)に大きな影響を与えたというものは聞いたことがない。これは当初の計画では想定していなかったうれしい新たな展開である。

YTU の建築学科では H30 年に新学科長が就任し、新しいカリキュラム作成など研究・教育環境が整備されつつある。本プロジェクト開始当初より都市計画やヘリテージなどヤンゴンで必要性の高い科目も授業として取り入れるための提案をしてきたが、カリキュラム変更には教育省の許可を要するため前学科長は積極的ではなかった。しかし、新学科長(熊本大学の建築学科で博士号を取得して H30 年帰国)の積極的な働きかけにより、カリキュラムの再編成が想定外に進んだ。R1年6月から始まる新カリキュラムには、ヘリテージ管理と保全(Heritage Management & Conservation)、ヘリテージ利活用を含む設計演習(Design Studio)、防災都市計画(Urban Environment Planning & Management, Climate Change & Disaster Adaptation Planning)等の専門分野が初めて導入されることになり、講義内容は、本プロジェクトの内容を積極的に取り入れたものとなった。

- ④研究題目4の研究のねらい(参考)
- ⑤研究題目4の研究実施方法(参考)
- (6) 研究題目 5:「災害対応向上のための方策・技術の提示と実施のための連携体制の構築」

(JICA・PDM のうち、(4-1) Propose improved infrastructure management and maintenance system, and technology for securing disaster mitigation function in Myanmar、(4-2) Develop integrated disaster response support system for Earthquake and Water-related disaster に該当)

- ・**災害対応支援システムの開発 5.1**(「全体設計と教育、産学官連携網の構築」東京大学・目黒公郎 教授)
- ・準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発 5.2 (「水・流域環境」東京大学・川崎昭如 特任教授)
- ・構造物の災害低減機能確保のための技術開発 5.3 (「土地・地盤・微地形・社会基盤施設」東京大学・ 長井宏平 准教授)
- ①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
- ・災害対応支援システムの開発

災害対応支援システムのプロトタイプを発展させ、災害対応業務フローの表示機能を追加し、本システムの機能を拡張した。地震災害、水害、土砂災害の3種類の災害対応業務フローを整理・改良し、本システムに取り込んだ。具体的には、地震災害は、地域防災計画やヤンゴン市行政機関への聞き取り調査した結果を踏まえ、地震災害に対する災害対応業務フローを整理した。水害は、JICAの先行プロジェクト「自然災害早期警報システム構築プロジェクト」で構築された災害対応業務フローを本システムに取り込んだ。土砂災害は、チン州の地滑り災害の調査結果を踏まえ、土砂災害に対する災害対応業務フローを整理した。加えて、災害対応従事者であるDDM(Department of Disaster Management)とGAD(General Administration Department)向けの災害対応支援システムを利用したトレーニングを2回実施した(H31.2.6,3.29)。システム開発については、他のグループの研究成果をまとめる地図レイヤー情報の機能、被害状況から被害量の推定と対応量を評価する機能、震源位置から地震動の分布を評価する機能、建物被害調査の支援機能、災害対応工程管理システムの更新などを行った。

#### ・準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発

これまでの現地調査や政府職員等とのワークショップの結果に基づき、バゴー川流域を対象とした準実時間処理洪水氾濫解析システムの詳細設計とプロトタイプの開発を行った。7月にバゴー周辺地域を襲った豪雨災害では緬国政府の災害対応業務を支援すべく、緊急的にシステムのプロトタイプ版を発動し、緬国政府へリアルタイムで気象・水文情報の提供を行い、JAXAなどの協力を得ながら東大とYTUの研究者によるデータ分析結果を報告書としてまとめ関係者に提示した。

また、緬国政府による一元的な水害対応体制の構築を目指して、水害関連4部局(DMH, DWIR, IWUMD, DDM) の局長と YTU を加えたハイレベル会合を継続的に実施し、準実時間処理洪水氾濫解析システムで得られるバゴー川流域の気象・水文情報を4部局で共有し、この活動を科学・技術の面から YTU が支援する官・学による連携体制の実現に向けた議論を行った。

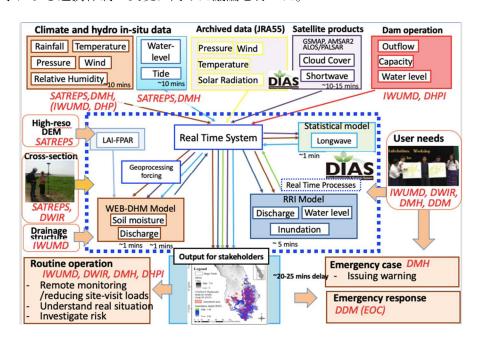
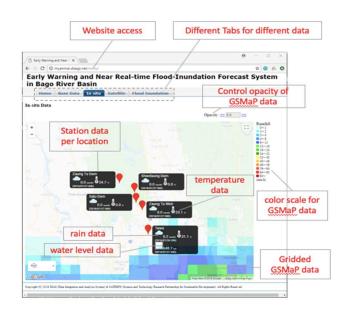


図 15: 準実時間処理洪水氾濫解析システムのデータ処理フロー図



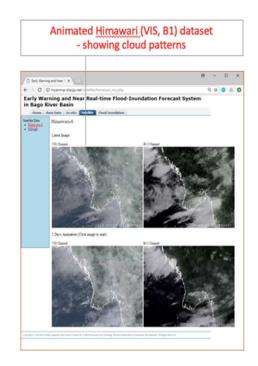


図 16: 準実時間処理洪水氾濫解析システムのプロトタイプ版のユーザーインターフェース

#### ・構造物の災害低減機能確保のための技術開発

H30.4 月の Myaungmya 橋の落橋を受け、原因調査と類似橋梁の安全確認を MOC (Ministry of Construction/建設省)、YTU、日本関係企業等と共に実施した。これに基づき、ケーブルタイプ橋梁の維持管理制度の策定を提案した。Pathein 橋の損傷の原因推定、対策の提案ならびに補修補強を MOC と共同で実施した。これらの検討に基づいた短期的な対応と長期的な対応を MOC に提案した。既存構造物の性能評価への非破壊検査の適応を進めるために、実構造物の非破壊試験機器による調査を継続した。新設構造物の品質確保のための施工管理について、特に建設現場での管理が重要となる使用材料の保管方法、高温下でのコンクリート打設、確実な鉄筋のかぶり確保に焦点を当て、現状の調査を実施するとともに、改善すべき点を MOC に提示した。

既存ノンエンジニアド建物の補強方法の提案に関しては、ヤンゴン市内のノンエンジニアド建物構造の特性について「研究題目 2 」 2.2 で調査した。調査を基に耐震補強方法の講習を行ったが、定期的に今年度も開催することとなり計画を延長することになった。



写真 6: H30.4.1 に落橋した MyaungMya 橋



写真 7:類似橋梁の安全確認調査(4月) 【平成 30 年度実施報告書】【190531】



写真 8: ミャンマー建設省への報告・維持管理 制度策定



写真9:ケーブル損傷の非破壊試験の適用

#### ②研究題目5のカウンターパートへの技術移転の状況

H30.10 月に京都で開催された「第 11 回 GEOSS-AP(アジア太平洋地域-全球地球観測システム)シンポジウム」に 4 部局と YTU の関係者 5 名を招聘し、部局を超えた水害関連データの共有のあり方についての理解を深めた。また、システムの開発と活用に関するトレーニングとして、H30.5 月に YTU の教授2 名を東京大学に招聘し約 1 ヶ月間の技術指導を行った。さらに H31.2 月には、YTU の RS・GIS 研究センターにて ICHARM や東京大学 地球観測データ統融合連携研究機構と共催して、緬国政府職員と YTU 研究者全 12 名を対象に、DIAS(データ統合・分析システム)を使った気象・水文データの分析・利活用に関するコンピュータ実習研修を二日間実施した。



写真 10: 京都での GEOSS-AP シンポジウム (10月)



写真 11: YTU で開催した DIAS トレーニング (H31.2月)

災害対応支援システムについては YTU に技術移転を行い、YTU では、従来は、災害対応の研究が行われていなかったが、新しくこれが開始されるとともに、開発されたシステムが利用されている。H30 年度は、12 月に内務省傘下から連邦政府省に移管された GAD の訓練センターで、H31.2 月 6 日 (80 名参加、写真 12) 3 月 29 日 (140 名参加、写真 13) に、GAD の Director と Staff Officer の幹部職員に災害対応についての議論とトレーニングを実施した。2 月のトレーニングは緬国の GAD の全ての Director を対象としたもので、マスコミにも多く取り上げられた。これによって GAD 幹部が、災害対応と本プロジェクトで開発した災害対応支援システムの重要性を深く理解してくれたことは、今後のトレーニングを行う上では大きな意味を持つ。実際 3 月に行った職員を対象とするトレーニングでは、Director たちが積極的に職員を受講させてくれることになった。また 3 月のトレーニングでは、建物クループの研究成果も受けた形でのトレーニングを実施したので、対象地域の脆弱性の理解や事前対策の方法などに関して

#### の理解も深まった。





写真 12: GAD と DDM の director たちを対象としたトレーニングの実施 (H30.2.6)





写真 13: GAD の職員を対象としたトレーニングの実施(H. 30. 3. 29)

#### ③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

H30.7 月にバゴー周辺地域を襲った豪雨災害では、緬国政府の災害対応業務を支援すべく緊急的にシステムのプロトタイプ版を発動し、緬国政府へリアルタイムで気象・水文情報の提供を行い、JAXA などの協力を得ながら東大と YTU の研究者によるデータ分析結果を報告書としてまとめ、関係者に提示した。

H30.4月の MyaungMya 橋の落橋の受け、プロジェクトの重点が吊橋等の特殊橋梁の維持管理に置かれた。緬国建設省と YTU の活動全体も同様であり、当初予定していたトラス橋への加速度計を設置した計測は中止となった。吊橋の落橋は世界的にも稀な大事故であり、その原因調査、類似橋梁安全調査、今後の特殊橋梁維持管理の方針策定などが建設省の最重要課題のひとつとして実施されており、本プロジェクトで吊橋の安全性評価を行ってきた本研究チームが、中心的な役割を果たし、貢献した。今後の維持管理方針の策定にも、これまでの研究活動成果が活用される予定である。

本プロジェクトで実施したチン州の地滑り災害の調査・研究に対して、日本工営や JICA ミャンマー事務所との連携でその後、現地での活動に発展している(H30.12月4日-10日、H31.2月11日-15日、H31.3月5日-16日に調査・ワークショップ実施)。特に、H31.3月のYTUが主体となって開催したワークショップは、現地の行政職員を中心に65名が参加した。

- ④研究題目5の研究のねらい(参考)
- ⑤研究題目5の研究実施方法(参考)

#### 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)

今後は、RS・GIS 研究センターの活動の一部となる産学官連携プラットフォームの構築に向けて、緬国行政や民間企業との意見交換会を6月から本格的に実施していく予定である。

災害対応支援システムの開発は、各グループが開発してきた要素技術を、災害対応支援システム上で活用するために調整しコンテンツをアップデートする。また、YTU とトレーニングのパッケージ化を進め、YCDC やタウンシップなどの行政職員に対してトレーニングを提供していく。

準実時間洪水氾濫解析システムの開発に向けて、バゴー川上流から下流にかけて河川断面調査を行い、AWSにより気象水文データを収集し、洪水氾濫解析の検証等を行ってきた。現在、本プロジェクトで設置した水位計のデータを準リアルタイムで取り込み、流出解析の境界条件とすることで、洪水氾濫をより高い精度で予測するモデルに改善している。加えて、緬国政府の担当者が実践的に活用できるようにするための会合やトレーニングを実施するなど、システムの利活用の向上に向けた取り組みを継続している。また今後は、実務者がより実践的に使いやすいシステムを開発するべく、これまでのプロトタイプ版に対するユーザーからのフィードバックを元に、視覚的で使いやすいシステムのユーザーインターフェース(UI)や機能をデザインするとともに、現場の職員がスマートフォンでも情報を入手できる環境を整備する。

構造物の災害低減機能確保のための技術開発は、これまで橋梁や道路の検査・モニタリング技術を提案し、適用してきた。これらの活動を継続する。

#### 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

プロジェクト全体の課題としては、緬国側の決定権が、教育省にあるため、議論を重ねて定款を作成して教育省に提出してからかなりの時間を要している。改善策として、年間のスケジュールを作成し、YTU のメンバーにやるべきことを時間つきで示した。スケジュールからの遅れが生じてきた場合に、自発的に研究代表者が、教育省に直接電話を掛けて手続きの優先を施すことを行うようになった。日本側と緬国側の各グループにおいて、知識と技術力の差は、開始当初よりは改善はされているが、引き続き、定期的に開催している学生セミナー(30 年度は、5 回開催、延べ82 名参加)の運営をYTU の学生と教員が自発的に行えるように指導している。

H31.5 月の緬国側の研究代表者の退官後も円滑なプロジェクト研究活動の継続に向けて、YTU と協議を進めている。

YTU に供与した、機材の使用方法や、測定したデータの分析・解析方法を定着させるために現地アシスタントを雇用し、英語のマニュアル作成後、緬語の作成も行っている。

- (2) 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」
- ・バゴー川流域に設置した気象・水文観測機器の長期的な維持管理は、機器が設置されている各部局が主導的に管理を行い、YTUがその技術的支援をすることになっている。その作業を円滑かつ持続的に実施するために機器の維持管理マニュアルの緬語版を完成させるとともに、トレーニング・プログラムを設計する。
- ・緬国側のデータ利用ポリシーの不安定性もあり、公共交通や通信関係のデータ利用の許諾が継続的

に得られないリスクが徐々に明らかになってきたため、それほど大規模でなくても自律的にデータを取得できるツールやプラットフォーム作りに重点を置くよう変更する。また、これまで作成してきたデータベースやダッシュボード等をプロジェクト終了後でも日本側からもメンテナンスしやすいようなオープンかつ、クラウドベースのシステムに改良する。

#### IV. 社会実装(研究成果の社会還元)(公開)

(1)成果展開事例

前年度に報告した以外のものでは、とくにない。

#### (2)社会実装に向けた取り組み

水害グループでは、これまでミャンマー中央政府を対象として、水災害に関連する4部局(DMH, DWIR, IWUMD, DDM)の局長を対象としたハイレベル会合を実施するとともに、バゴー川とバゴー地域を対象として、各局のデータリストやデータ共有のためのガイドラインの作成に関する議論を行ってきた。また、地域レベルでの社会実装に向けた取り組みとして、バゴー地域政府でのワークショップを開催するとともに、研究成果を地域の治水事業や地域計画などに反映するための対話をバゴー地方政府首相と開始した。

Myaungmya 橋の落橋に関する調査やこれまでの本プロジェクトによる橋梁維持管理に関する活動活用 して、緬国建設省が新しい橋梁維持管理制度の策定を計画している。

ヤンゴン地域政府の交通管制センターが、開発した主要交差点に設置されたモニタリングカメラから 車線ごとの車種別台数把握技術の導入希望をしており、JICA の技術プロジェクトの一部として現在調整 を行っている。

共通データベースとして、Myanmar G-Spatial Information Dashboard を公開しており (https://myanmar.geospatial.jp)、データセットや、プレビューまでは誰でもアクセスでき、本プロジェクトの成果を容易に社会に認知できるようになっている。また、一部本プロジェクト以外の民間企業のオープンデータも公開している。さらに、ログイン ID・パスワードを入力すれば関係者が生データを入手する事ができるようになり成果の散逸も防ぐことができる。

#### V. 日本のプレゼンスの向上(公開)

Myaungmya 橋の落橋に伴う緬国国内の類似橋梁の安全確認について,約 30 橋の対象橋のうち 11 橋を 日本が担当することとなり,東京大学・長井准教授へ要請レターが建設省から出された。

長井准教授が日本の代表となり調査チームが編成され、日本関係企業と緬国建設省と合同で調査を実施 し、建設省に報告がされた。なお、他の対象橋梁のうち 10 数橋を中国が担当し、同様に調査と報告がな されている。

- VI. 成果発表等【研究開始~現在の全期間】(公開)
- WI. 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】(<mark>公開</mark>)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

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,はじめーおわりのページ	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。)
2015	Win, W.Z., Kawasaki, A., Win, S., River Flood Inundation Mapping in the Bago River Basin, Myanmar, Hydrological Research Letter, 2015, 9 (4), 97-102.	http://doi.org/10 .3178/hrl.9.97	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Carlos Arturo Linan PANTING, Kohei NAGAI, Eiji IWASAKI, Thein NU: Verification of Structural Performance of a Main Tower Inclined Suspension Bridge by Simple Monitoring and FE Analysis, Journal of Disaster Research, Vol.12, No.3, pp.406-414, 2017,	doi: 10.20965/jdr.2017 .p0406	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Kawasaki, A., Ichihara, N., Ochii, Y., Acierto, R.A., Kodaka, A., Win, W.Z. Disaster response and river infrastructure management during the 2015 Myanmar floods: a case in the Bago River Basin. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2017, 24, 151–159	https://doi.org/1 0.1016/j.ijdrr.20 17.06.004	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Thein Aye Zin, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <b>Estimation of Origin-Destination Trips by Using Big Data Source in Yangon</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 6-13	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0006	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Win Win Zin, Akiyuki Kawasaki, Wataru Takeuchi, Zin Mar Lar Tin San, Kyaw Zaya Htun, Thet Hnin aye and Shelly Win: Flood Hazard Assessment of the Bago River Basin, Myanmar, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 14-21	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0014	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Muhammad Mohsan, Ralph Allen Acierto, Akiyuki Kawasaki, and Win Win Zin: <b>Preliminary Assessment of GPM satellite rainfall over Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 22-30	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0022	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Chaitanya Krishna Gadagamma, Aung Ko Min, Hideomi Gokon, Kimiro Meguro, Khin Than Yu: <b>Development of Fragility Functions of RC Buildings in Yangon City using Push Over Analysis</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 31-39	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0031	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Rena Kikuchi, Muneyoshi Nunada, May Myat Mon, Tun Naing, Khin Than Yu, and Kimiro Meguro: <b>Comparison of disaster management</b> <b>plan both Japan and Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 62-69	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0062	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Naruhiko Shirai, Seemanta Bhagabati, Akira Kodaka, Naohiko Kohtake, Akiyuki Kawasaki, Ralph Allen Acierto, and Win Win Zin: <b>Data Communication for Efficient Water Resource Management Among Multi Stakeholders - A case study in Bago basin, Myanmar -</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 70-79	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0070	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Liyanto Eddy, Takeshi Miyashita, Koji Matsumoto, Kohei Nagai, and Win Bo: A <b>Simple Monitoring System for Damaged Bridges in Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 80-87	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0080	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2018	Win, S., Win, W.Z., Kawasaki, A., San, Z.M.L.T.: Establishment of flood damage function models: a case study in the Bago River Basin, Myanmar, International Journal of Disaster Risk Reduction, 28, 688-700. doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.01.030, Jun.2018	https://doi.org/1 0.1016/j.ijdrr.20 18.01.030	国際誌	発表済	査読付き論文
	<u> </u>	論文数	11	件	<u> </u>

論文数 うち国内誌 うち国際誌 うち国際誌 11 件 公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

(2)	<b>以</b> 者	篇义(上記()以外)				
左	<b>F</b> 度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ	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。)
2	015	政府の対応と河川管理施設および水路の洪水対策機能 地域安全学会論	http://isss.jp.ne t/isss-site/wp- content/uploads/2 016/03/2015- 073.pdf	国内誌	発表済	査読付き論文

	瀬戸祥太, 下園武範, 田島芳満, 川崎昭如, ヤンゴン川合流域における潮流特性に関する研究. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 2016, 72(2), I_1669-I_1674		国内誌	発表済	査読付き論文
2016	田平由希子, 川崎昭如, 東南アジアの洪水常襲地帯における住民の災害対応と支援の関係: タイとミャンマーの比較分析から. 水文・水資源学会誌, 2017, 30(1), 269-278	https://doi.org/1 0.3178/jjshwr.30. 18	国内誌	発表済	査読付き論文
2016	米原慎, 川崎昭如, 竹内渉, <b>将来の土地利用変化が洪水氾濫域に及ぼす影響の評価:ミャンマー・パゴー川流域におけるケーススタディ</b> . GIS - 理論と応用, 2017, 25(1), 23-32	https://www.gisa- japan.org/dl/gisa jounal.html	国内誌	発表済	査読付き論文
016	Hiroshi YOKOTA, Kohei NAGAI, Koji MATSUMOTO, Yi Yi Mon:  Prospect for Implementation of Road Infrastructure Asset  Management, Advanced Engineering Forum, Vol. 21, pp. 366-371, 2017.	https://doi.org/1 0.4028/www.scient ific.net/AEF.21.3 66	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Tanakorn SRITARAPIPAT, Wataru TAKEUCHI, ""Buildmg classification in Yangon City, Myanmar using Stereo GeoEye images, Landsat image and night-time light data" Remote Sensing Applications: Society and Environment 6 (2017) pp 46-51	http://dx.doi.org /10.1016/j.rsase. 2017.04.001	国際誌	発表済	査読付き論文
	Kawasaki, A., Yamamoto, A., Koudelova, P., Acierto, R.A., Nemoto, T., Kitsuregawa, M., Koike, T. Data Integration and Analysis System (DIAS) Contributing to Climate Change Analysis and Disaster Risk Reduction. Data Science Journal, 2017,	https://doi.org/1 0.5334/dsj-2017- 042	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Bhagabati, S.S., Kawasaki, <b>A. Consideration of the rainfall-runoff-inundation (RRI) model for flood mapping in a deltaic area of Myanmar</b> . Hydrological Research Letters,2017, 11(3), 155–160.	https://doi.org/1 0.3178/hrl.11.155	国際誌	発表済	査読付き論文
	川村元輝, 川崎昭如 <b>開発途上国の洪水と貧困の関係性に関する研究:ミャンマーでの地区レベルにおけるケーススタディ</b> . 地域安全学会論文集, No.31,187-193, 2017.11	https://doi.org/1 0.11314/jisss.31. 187	国内誌	発表済	査読付き論文
2017	Kyaing, Yoshide SEKIMOTO, Ko Ko Lwin: <b>Estimation of Trip Generation in Yangon City by Using CDRs Data</b> , On-line Journal of the Eastern Asis Society for Transportation Studies	http://www.easts. info/on- line/proceedings/ vol.11/head.htm	国際誌	accepted	Register No. 1196
2017	Tanakorn Sritarapipat and Wataru Takeuchi, <b>Urban Growth Modeling based on the Multti-centers of the Urban Areas and Land Cover Change in Yangon, Myanmar,</b> Journal of The Remote Sensing Society of Japan Vol.37 No.3 July 2017 pp.248-260	https://doi.org/1 0.11440/rssj.37.2 48	国内誌	発表済	査読付き論文
2017	川村元輝, 川崎昭如 <b>貧困層を考慮した洪水常襲地帯の開発支援策の検討:ミャンマーでのケーススタディ,</b> 水文・水資源学会誌、Vol. 31, No2, Mar. 2018, pp83-93	https://doi.org/1 0.3178/jjshwr.31. 83	国内誌	発表済	査読付き論文
	Nuntikorn Kitratporn, Wataru Takeuchi, Koji Matsumoto, Kohei Nagai: Structure Deformation Measurement with Terrestrial Laser Scanner at Pathein Bridge in Myanmar, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 40-49	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0040	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Tanakorn Sritarapipat, Wataru Takeuchi: Land cover change simulations in Yangon under several scenarios of flood and earthquake vulnerabilities with master plan, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 50-61	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0050	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Michael Henry, Chika Yamasaki, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, and Hiroshi Yokota: <b>Technology transfer for safe and sustainable road bridge life cycle management in Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 88-98	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0088	国際誌	発表済	査読付き論文: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
017	Ko Ko Lwin, Yoshihede Sekimoto, and Wateru Takeuchi: <b>Development of GIS integrated Big Data research toolbox for mobile CDR data processing in disaster management</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No2. Mar. 2018, 380-386	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0380	国際誌	発表済	査読付き論文
	田島雅己、本間裕大: <b>複数経路の空間的関係に着目した交通ネットワークの頑健性評価、</b> 公益社団法人日本都市計画学会 都市計画論文集 Vol. 53 No.2、Oct.、2018、PP199-205	https://doi.org/1 0.11361/journalcp ij.53.199	国内誌	発表済	査読付き論文 https://www.jstage.jst.go.jp/article/journalcpij/53/2 /53_199/_article/-char/ja/

2018	Ko Ko Lwin, Yoshihede Sekimoto, and Wateru Takeuchi: <b>Estimation of Hourly Link Population and Flow Directions from Mobile CDR</b> , IJGI (International Journal of Geo-Information), doi: 10.3390/ijgi7110449, Vol.7, Issue 11,17th Nov. 2018	https://doi.org/1 0.3390/ijgi711044 9	国際誌	THE TO SEE	査読付き論文 Publication: https://www.mdpi.com/2220- 9964/7/11/449
2018	Prakhar Misra, Ram Avtar and Wataru Takeuchi: Comparison of Digital Building Height Models Extracted from AW3D, TanDEM-X, ASTER, and SRTM Digital Surface Models over Yangon City. Remote Sens. 2018, 10(12), 2008;	https://doi.org/1 0.3390/rs10122008	国際誌	発表済	査読付き論文
2018	Koji MATSUMOTO, Carlos Arturo Linan PANTING, Nuntikorn KITRATPORN, Wataru TAKEUCHI, Kohei NAGAI, Eiji IWASAKI: Performance Assessment of Damaged Suspension Bridge by Structural Analysis and Spatial Measurement - A case Study of Twantay Bridge, Myanmar, Journal of Bridge Engineering, ASCE, Vol. 23, Issue 10, 2018.	https://doi.org/1 0.1061/(ASCE)BE.1 943-5592.0001293	国際誌	発表済	査読付き論文

論文数<br/>うち国内誌<br/>うち国際誌20 件<br/>8 件<br/>12 件公開すべきでない論文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
2017	May Myat Mon, Tun Naing, Muneyoshi Numada, Khin Than Yu, Kimiro Meguro, and Kyaw Zin Latt: <b>Analysis of Disaster Response during Landslide Disaster in Hakha, Chin State of Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 99-115	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0099	国際誌	発表済	Survey Report: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform
2017	Ralph Allen Acierto, Akiyuki Kawasaki, WinWin Zin,Aung Than Oo, Khon Ra,Daisuke Komori: <b>Development of a Hydrological Telemetry System in Bago River</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 116-124	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0116	国際誌	発表済	Note: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia- Government Cooperation Platform
2017	Osamu Murao, Takuma Usuda, Hideomi Gokon, Kimiro Meguro, Wataru Takeuchi, Kazuya Sugiyasu, and Khin Than Yu: <b>Understanding of Regional Building Characteristics in Yangon Based on Digital Building Model</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 125-137	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0125	国際誌	発表済	Note: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia- Government Cooperation Platform
2017	Yasmin Bhattacharya, Takaaki Kato, Tomoko Matsushita, Ei Ei Tun and Tin Tin Aye: <b>Response Demand Analysis of Urban Systems to Support Emergency and Disaster Response in a Developing City — the Case of Yangon, Myanmar</b> , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 138-151	https://doi.org/1 0.20965/jdr.2018. p0138	国際誌	発表済	Note: Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia- Government Cooperation Platform

著作物数 4 件 公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

也の者作物(上記③以外)(総説、書籍など)				
著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの 別	特記事項
関本義秀(インタビュー記事), <b>科学技術で災害に備える</b> , JICA Mundi, January, 2017,No.40, PP14-15		雑誌	発表済	
Administrative Framework, 5.4.2 Procedure for Development Activities		Summary Report	accepted	建物G都市計画サブチームの提唱するシステムが(Urban Risk Monitoring System)、JICAからヤンゴン市開発局(YCDC)に提出 された都市計画戦略的計画書に提案の1つとして掲載された
長井宏平(インタビュー記事), システムとデータが導く橋梁の安全, JICA Mundi, November, 2018, No.62、PP16-17		雑誌	発表済	
長井宏平関連、Investigating the safety of Myanmar's bridge, Asia Research News, 2019, P45		雑誌	発表済	
松本浩嗣,長井宏平: ミャンマーで吊橋が崩落 日本の大学と企業の合同 チームが調査を実施, 橋梁と基礎, 9月号, pp.64-65, 2018.		雑誌	発表済	
	著者名、論文名、掲載誌名、出版年、巻数、号数、はじめーおわりのページ 関本義秀(インタビュー記事)、科学技術で災害に備える、JICA Mundi、January、2017、No.40、PP14-15  JICA、Part 5: Urban Development Management Programs、5.4 Legal and Administrative Framework、5.4.2 Procedure for Development Activities (3) Data Platform and Risk Monitoring System、The Strategic Urban Development Plan and the Urban Transport Development Plan of the Greater Yangon、December 2016、SUDP 5-24  長井宏平(インタビュー記事)、システムとデータが導く橋梁の安全、JICA Mundi、November、2018、No.62、PP16-17  長井宏平関連、Investigating the safety of Myanmar's bridge、Asia Research News、2019、P45	著者名.論文名.掲載誌名.出版年.巻数.号数.はじめーおわりのページ 関本義秀(インタビュー記事), 科学技術で災害に備える, JICA Mundi, January, 2017, No.40, PP14-15  JICA, Part 5: Urban Development Management Programs, 5.4 Legal and Administrative Framework, 5.4.2 Procedure for Development Activities (3) Data Platform and Risk Monitoring System, The Strategic Urban Development Plan and the Urban Transport Development Plan of the Greater Yangon, December 2016, SUDP 5-24  長井宏平(インタビュー記事), システムとデータが導く橋梁の安全, JICA Mundi, November, 2018, No.62、PP16-17  長井宏平関連、Investigating the safety of Myanmar's bridge, Asia Research News, 2019, P45	著者名.論文名.掲載誌名.出版年.巻数.号数.はじめーおわりのページ  開本義秀(インタビュー記事)、科学技術で災害に備える、JICA Mundi、 January、2017,No.40、PP14-15  JICA、Part 5: Urban Development Management Programs、5.4 Legal and Administrative Framework、5.4.2 Procedure for Development Activities (3) Data Platform and Risk Monitoring System、The Strategic Urban Development Plan and the Urban Transport Development Plan of the Greater Yangon、December 2016、SUDP 5-24  長井宏平(インタビュー記事)、システムとデータが導く橋梁の安全、JICA Mundi、November、2018、No.62、PP16-17  株誌  長井宏平関連、Investigating the safety of Myanmar's bridge、Asia Research News、2019、P45	著者名、論文名、掲載誌名、出版年、巻数、号数、はじめーおわりのページ    選類

著作物数 5 件 公開すべきでない著作物 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
2016	Training of GIS and GPS data handling, May 9-29, Tokyo, 4 persons		
2016	Establishment of database for Disaster Management Platform(データベース構築研修)、ヤンゴンエ科大学工学科(地盤、RS/GIS、建築)の教員対象。データベース構築、地域の建物倒壊危険性評価手法の習得を目的として2016/6/1-21の3週間、東京大学生産技術研究所の各研究室(竹内、腰原、目黒)にて。修了者4名		地域の建物倒壊危険性評価手法や、地震工学の基礎的な理解のための資料を準備した。講義だけでなく、演習で実際に手を動かす事を重要視した。
2016	ミャンマー 水エネルギー収支分布型水循環モデル構築、実施期間:10月18日~12月22日、実施場所:東京大学本郷キャンパス、修了者4名	GIS Tool for WEB-DHM (Water and Energy Budget-based. Distributed Hydrological Model) using ArcGIS	
2017	ヤンゴン市の脆弱性評価システム構築のためのトレーニング/都市計画と GIS分析/6月2日~20日、実施場所:東京大学生産技術研究所等、修了者2 名	Building feature extraction from high resolution stereo Geoeye images in Yangon	

2017	ミャンマーの損傷橋梁の残存構造性能評価とモニタリングの検討/10月2日 ~11月30日、実施場所:東京大学生産技術研究所等、修了者2名	損傷したミャンマーの吊橋とトラス橋の損傷原因の推定と対策について計測データの整理と、それに基づいた原因推定と将来予測、可能な対策等についての学んだ。
2018	ミャンマー連邦共和国+水エネルギー収支分布型水循環モデル(WEB-DHM) B 構築研修-実践編- 実施期間:5月5日~6月2日、実施場所:東京大学本郷 キャンパス、土木研究所、見学:静岡県大井川、修了者:2名	日本の洪水制御施設や水路実験施設を視察(中部電力大井川 水力発電施設群)し、将来のミャンマーの洪水制御施設の計画・ 設計に必要な実践的知見を習得した。

## VI. 成果発表等

(2)学会発表【研究開始~現在の全期間】(<mark>公開)</mark>

年度	国内/	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表					
干及	国際の別	光衣有(別属)、ダイトル、子云右、場別、月口寺	│ / □ 頭先衣   /ポスター発表の別					
2015	国際学会	Meguro, K., Yu, K.T., Kawasaki, A., Nagai, K., Sekimoto, Y., Takeuchi, W., Murao, O. <b>Development of A Comprehensive Disaster Resilience and Collaboration Platform in Myanmar as A SATREPS Project</b> Proceedings of the Sixth International Conference on Science and Engineering, 2015 (6th ICSE 2015), Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2015</u>	招待講演					
2015	国際学会	Kawasaki, A., Win, W.Z., Bhagabati, S., Acierto, R., Shimozono, T., Shirai, N., Kodaka, A., Kohtake, N., Tajima, Y., Koike, T. <b>Multilateral Investigation for Developing a Flood Disaster Management System in the Bago River Basin</b> , Proceedings of the Sixth International Conference on Science and Engineering, 2015 (6th ICSE 2015), pp.153-158, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2015</u>	招待講演					
2016	国際学会	Kyaing, Nandar Tun, Yoshihide Sekimoto, KoKo Lwin, <b>Study on punctuality index for bus operation in Yangon,</b> ACRS 2016, Colombo, Sri Lanka, <u>Oct. 2016</u>	口頭発表					
2016	国際学会	Moe Myint Mo, Kyaing, Yoshihide Sekimoto, Koko Lwin. <b>An investigating of bus travel time comparing with private car travel time,</b> ACRS 2016, Colombo, Sri Lanka, <u>Oct. 2016</u>						
2016	国際学会	Thein Aye Zin, Kyaing, Yoshihide Sekimoto, Koko Lwin, <b>Route choice estimation based on CDR data in Yangon</b> , ACRS 2016, Colombo, Sri Lanka, Oct. 2016	ポスター発表					
2016	国際学会	Sao Hone Pha, Wataru Takeuchi: Effect of Ground Control Points in Terms Of Distribution and Location on Geometric Correciton of CORONA Satellite Image, The 37th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2016), pp.1684-1689, Colombo, Sri Lanka, Oct. 2016	口頭発表					
2016	国際学会	Toshiki SASAKI, Michael HENRY, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI, Hiroshi YOKOTA: Maintenance Management for Road Bridge Infrastructure: The Current State in Thailand and Myanmar, Proceedings of The 6th International Conference of ACF (ACF2016), in Conference USB, Hanoi, Vietnam, Nov. 2016						
2016	国際学会	Liyanto EDDY, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI, Takeshi MIYASHITA, Zin Naung Htun: <b>A Proposal of Installation of Simple Monitoring System for Damaged Bridges in Myanmar</b> , Proceedings of The 6th International Conference of ACF (ACF2016), in Conference USB, Hanoi, Vietnam, Nov. 2016	口頭発表					
2016	国際学会	Kohei NAGAI, Liyanto EDDY, Yi Yi Mon: <b>Material Analysis of Fractured Bolts in Ayeyarwady Bridge (Yadanarbon), Myanmar</b> , Proceedings of 15th International Symposium on New Technology for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA), in Conference USB, Tacloban, Philippines, <u>Nov. 2016</u>	口頭発表					
2016	国際学会	Acierto. R.A., Kawasaki, A., <b>Seasonal rainfall simulation over Myanmar: Uncertainty evaluation for climate change analysi</b> s. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, (USMCA2016) in Conference USB, Tacloban, Philippines, Nov. 2016	口頭発表					
2016	国際学会	Hiroshi YOKOTA, Kohei NAGAI, Koji MATSUMOTO, Yi Yi Mon: <b>Prospect for Implementation of Road Infrastructure Asset Management</b> , Proceedings of the International Conference - Towards a Sustainable Urban Environment (EBUILT-2016), Iasi, Romania, Nov. 2016.	口頭発表					
2016	国際学会	Muneyoshi Numada, Kimiro Meguro and Khin Than Yu: <b>Development of disaster scenario analysis system</b> , Proceedings of the 7th International Conference on Science and Engineering 2016 (USB), Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u>	招待講演					
2016	国際学会	Kawasaki, A., Win, W.Z., Acierto, R., Shimozono, T., Tajima, Y., Bhagabati, S., Shirai, N., Kohtake, N. <b>Inclusive flood disaster risk reduction in the Bago River basin</b> , Proceedings of the Seventh International Conference on Science and Engineering, 2016 (7th ICSE 2016), pp. 483-487, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u> .	招待講演					
2016	国際学会	Murao, O., Gokon, H., Meguro, K., Yu, K. T.: " <b>Tentative Building Vulnerability Assessment of Yangon</b> ," Proceedings of the 7th International Conference on Science and Engineering 2016 (USB), Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u>	招待講演					
2016	国際学会	Ko Ko Lwin, Toshikazu Seto, Wataru Takeuchi, Yoshihide Sekimoto, <b>Development of geospatial platform</b> (G-Space) for disaster resilience system in Myanmar (7th ICSE 2016), Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u>	招待講演					
2016	国際学会	Kawamura, G., Kawasaki, A., Win, W.Z. The relationship between flood and poverty: <b>The case study in Myanmar</b> , Proceedings of the Seventh International Conference on Science and Engineering, 2016 (7th ICSE 2016), pp. 888-893, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u> .	口頭発表					
2016	国際学会	Liyanto EDDY, Kohei NAGAI, Koji MATSUMOTO, Takeshi MIYASHITA, Win Bo: Report of Monitoring Results of Main Tower Inclination of Twantay Bridge in Myanmar, Proceedings of The Seventh International Conference on Science and Engineering (ICSE 2016), Yangon, Myanmar, Dec. 2016.	口頭発表					
2016	国際学会	Nunitkorn KITRATPORN, Wataru TAKEUCHI, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI: <b>3D Structure-From-Motion Data Acquisition and Processing for Twantay Bridge Inclination Assessment</b> , Proceedings of The Seventh International Conference on Science and Engineering (ICSE 2016), Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2016</u> .	口頭発表					

2017	国際学会	Kyaing, Yoshide SEKIMOTO, Ko Ko Lwin: <b>Human Mobility Patterns for Different Regions in Myamar basd on CDR Data</b> , Proceedings of RCCE 2017 (Regional Conference on Civil Engineering) and the 3rd ICCER 2017 (International Conference on Civil Engineering Reserach), <u>Aug. 2017</u>	口頭発表				
2017	国際学会	Kyaing, Yoshide SEKIMOTO, Ko Ko Lwin: Estimation of Trip Generation in Yangon City by Using CDRs Data, Proceedings of EASTS 2017 (Eastern Asis Societies for Transportation Studies), Sep. 2017	口頭発表				
2017	国際学会	May Myat MON, Tun NAING, Kyaw Zin LATT, Muneyoshi NUMADA, Khin Than YU, Kimiro MEGURO,: Study on Recent Landslide Hazard and Management System in Hakha Area, Chin State, Myanmar, 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2017), in Conference USB, Nov. 2017	口頭発表				
2017	国際学会	Hnin Wai PHYO, Su THINZAR, Tun NAING, Kyaw Zin LATT, San OO, Muneyoshi NUMADA,: <b>Analysis of Microtremors in Selected Townships of Yangon CBD Area for Future Seismic Microzonation</b> , 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2017), in Conference USB, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表				
2017	国際学会	Rena KIKUCHI, Muneyoshi NUMADA, May Myat MON, Tun NAING, Khin Than YU, and Kimiro MEGURO,: Content Analysis on Township Disaster Management Plan in Myanmar, 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2017), in Conference USB, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表				
2017	Osamu Murao, Takuma Usuda, Hideomi Gokon, Kimiro Meguro, Wataru Takeuchi, Kazuya Sugiyasu,and Khin Than Yu,: <b>Representation of Regional Building Characteristics in Yangon Using Digital Building Model</b> , Proceedings of the 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017), pp. 995-998, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u> .						
2017	国際学会	Shelly Win, Akiyuki Kawasaki, Win Win Zin: Flood Damage Assessment for Flood Prone Agricultural Areas in the Bago River Basin, Proceedings of the 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) conference USB, Dec.2017	口頭発表				
2017	国際学会	Shin Yonehara, Akiyuki Kawasaki, Win Win Zin: <b>Modelling the Interaction Between River Runoff and Tidal Effect in a Low-lying River Basin</b> , 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u>	口頭発表				
2017	国際学会	Taiki Yuya, Akiyuki Kawasaki, Win Win Zin: <b>Temporal Accuracy of Urban Expansion Model using Statistical Method</b> , 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u>	口頭発表				
2018	国際学会	Lin Zarni Win, Kyaing, KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto: <b>Traffic Congestion and Route Choice Analysis Between Two Roudabouts Based on GIS Road Network Data Model</b> , Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp. 191-201, Kuala Lumpur, Malaysia, Oct. 2018					
2018	国際学会	Kyaing, KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto: Indentification of Mode Choice Using Mobile Call Detail Records, Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp531-538, Kuala Lumpur, Malaysia, Oct. 2018	口頭発表				
2018	国際学会	Hein Thura Aung, Sao Hone Pha, Wataru Takeuchi: Automatic Building Footprints Extraction of Yangon City from Geoeye Monocular Optical Satellite Image by Using Deep learning, Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp. 1987-1996, Kuala Lumpur, Malaysia, Oct. 2018	口頭発表				
2018	国際学会	Thet Htun Aung, Kyaing, KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto: <b>Optimization of Bus stop Allocation and Time Scheduling Using Mobile CDR an Bus PGS Trajectory Data</b> , Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp. 2335-2344, Kuala Lumpur, Malaysia, <u>Oct. 2018</u>	口頭発表				
2018	国際学会	Nan Thazin Khine Oo, Kyaing, KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto: <b>Estimation of Domestic Travel Behavior</b> in Yangon Using Call Detail Record, Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp. 2345-2351, Kuala Lumpur, Malaysia, Oct. 2018	口頭発表				
2018	国際学会	Daisuke Komori, Akiyuki Kawasaki, Nanami Sakai, Natsuna Shimomura, Akira Harada, Kohei Okuda, Chit Bo Bo Win, Aye Mya Thu, Khin Yadanar Htun, Wae Toe, Win Win Zin: <b>Characteristic of the 2018 Bago River Flood of Myanmar,</b> The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 839-843, <u>Dec. 2018</u>	口頭発表				
2018	国際学会	Akiyuki Kawasaki, Takenori Shimozono, Ralph Acierto, Seemanta Bhagabati, Natsuko Shimomura, Daisuke Komori, Chit Bo Bo Win, Win Win Zin: Integrated analysis of the 2018 Myanmar Floods: Case in the Bago River basin, The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 26-30, Dec. 2018	招待講演				
2018	国際学会	Hein Thura Aung, Sao Hone Pha and Wataru Takeuch: Performance Evaluation of Building Footprint  Delineation in Yangon City Using Deep Learning with Different Training Datasets, The 9th ICSE 2019  Proceedings (ICSE2018), pp. 125-129, Dec. 2018	口頭発表				
2018	国際学会	Lin Zarni Win , Kyaing , Ko Ko Lwin , Yoshihide Sekimoto: Route Choice and Road Network Analysis to evaluate Traffic Congestion between Two Roundabouts, The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 940-945, Dec. 2018	口頭発表				
2018	国際学会	Thiri Aung, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: Classification of Land Use Types in Yangon City Using K-means Clustering Method Based on Mobile Phone Call Activities, The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 982-986, Dec. 2018	口頭発表				
		招待講演	7				

招待講演 7 件 口頭発表 29 件 ポスター発表 1 件

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /ロ頭発表 /ポスター発表の別
2015	国際学会	Sritarapipat.T and W.Takeuchi, <b>Preparing Safe Urban Roads for Flood and Earthquake in Yangon, Myanmar</b> , 3rd International Conference on Conputational Design in Engineering (CODE2015), Tokyo, Japan, <u>Dec. 2015</u> .	口頭発表
2015	国際学会	Htay Htay Than, <b>Flood Disasters and Early Warning System in Myanmar</b> , Asian Water Cycle Symposium 2016, 東京都文京区, <u>2016.03</u>	招待講演
2015	国際学会	Win Win Zin, <b>Disaster Management in Myanmar and Progress of SATREPS project</b> , Asian Water Cycle Symposium 2016, 東京都文京区, <u>2016.03</u>	招待講演
2016	国内学会	村尾修:ヤンゴンにおける地震による地域危険性評価のための現地調査, Field Survey for Regional Seismic Vulnerability Assessment in Yangon, Myanmar, 2016年度日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集F-1,日本建築学会, 1117-1118, 福岡、2016.8	口頭発表
2016	国内学会	川村元輝, 川崎昭如, <b>洪水地帯における貧困の地理的特性: ミャンマーにおけるケーススタディ</b> . D-6-3, 第25回 地理情報システム学会研究発表大会, 東京都品川区, <u>2016,10</u>	口頭発表
2016	国内学会	米原慎, 川崎昭如, <b>開発途上国における土地利用変化が洪水氾濫域に及ぼす影響の評価</b> . C-5-1, 第25回地理情報システム学会研究発表大会, 東京都品川区, <u>2016,10</u>	口頭発表
2016	国内学会	Bhagabati S.S., Kawasaki A., <b>Flood inundation damage estimation model for the Bago basin, Myanmar</b> . C-5-4, 第25回地理情報システム学会研究発表大会, 東京都品川区 <u>, 2016,10</u>	口頭発表
2016	国際学会	Kawasaki, A., Koike, T. Science and technology contributing to disaster resilience and sustainable development, SciDataCon 2016: Advancing the Frontiers of Data in Research, Denver, USA, Oct. 2016	口頭発表
2016	国際学会	Tin Yi, <b>Implementation Planning in Myanmar</b> , Implementation Planning Workshop on International Flood Initiative (IFI) in Asia-Pacific, 東京都港区, <u>2017.01</u>	招待講演
2016	国際学会	Tin Yi, <b>National Status of Myanmar</b> , The 9th GEOSS Asia-Pacific Symposium, 東京都港区, <u>2017.01</u>	招待講演
2016	国内学会	山崎知佳, 佐々木敏樹, ヘンリーマイケル, 長井宏平, 松本浩嗣: <b>海外インフラ維持管理者育成プログラムに関する実態調査~ミャンマーにおける事例研究~</b> , 土木学会北海道支部論文報告集, 第73号, F-06, <u>2017.2</u>	口頭発表
2016	国際学会	Kimiro Meguro, Chaitanya Krishna, <b>Damage and Stiffness Identification of Buildings Using Modal Analysis</b> , The Joint Seminar on Various Approach to Insfrastructure Management, Bangkok, Thailand, Mar. 2017	口頭発表
2016	国際学会	Yudai Honma, Mathematical Analysis on the Sustainable Traffic Networks with Respect to Infrastructure Management, The Joint Seminar on Various Approach to Insfrastructure Management, Bangkok, Thailand, Mar. 2017	招待講演
2016	国際学会	Punyawut Jiradilok, Koji Matsumoto, <b>Development of Simulation Model for Durability Evaluation of Chloride Damaged Structures</b> , The Joint Seminar on Various Approach to Insfrastructure Management, Bangkok, Thailand, <u>Mar. 2017</u>	口頭発表
2017	国内学会	薄田拓磨, 村尾修, 郷右近英臣, 目黒公郎:リモートセンシングデータを用いたヤンゴンの建物特性の把握, Understanding of Regional Building Characteristics in Yangon Based on Remote Sensing Data, 2017年地域安全学会梗概集No.40, 地域安全学会, 157-160, 沖縄県石垣市、2017, 6	口頭発表
2017	国際学会	KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto and Wataru Takeuchi: <b>Mobile CDR data disaggregation for home users based multitemporal grid square population estimation</b> , 15th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, South Australia University, <u>July 2017.</u>	ポスター発表
2017	国際学会	Yonehara, S., Kawasaki, A. Takeuchi, W. <b>The impact of land use change on flood inundation area in Myanmar</b> , Proceedings of 2017 Esri User Conference, CD, San Diego, USA, <u>Jul. 2017</u> .	口頭発表
2017	国内学会	Carlos Arturo Linan Panting, 岩崎英治, 長井宏平: <b>Twantay変状の生じた吊橋の FEAによる原因推定と終局耐力の検討</b> , 土木学会第72回年次学術講演会, V-257, pp. 513-514, 九州大学、 <u>2017, 9</u>	口頭発表

2017	国内学会	Michael Henry, Toshiki Sasaki, Koji Matsumoto, Kohei Nagai: IN-SITU EVALUATION OF COVER CONCRETE QUALITY OF ROAD BRIDGES IN THAILAND AND MYANMAR, 土木学会第72回年次学術講演会, I -265, pp. 529-530, 九州大学、2017、9	口頭発表						
2017	国際学会	Chika Yamasaki, Michael Henry, Koji Matsumoto, Kohei Nagai, Hiroshi Yokota: <b>Sharing of Infrastructure Maintenance Management Knowledge for International Technology Transfer</b> , Proceedings of the 2nd ACF Symposium 2017, Paper, ID-D011, Chiang Mai, Thailand, Nov. 2017.	口頭発表						
2017	国際学会	Koji Matsumoto, Kohei Nagai, Michael Henry, Hiroshi Yokota: <b>Life-Cycle Management and Asset Management for Infrastructure</b> , Proceedings of the 2nd ACF Symposium 2017, Paper, ID-F010, Chiang Mai, Thailand, Nov. 2017.	口頭発表						
2017	国際学会	O. Murao, T. Usuda, H. Gokon, K. Meguro, W. Takeuchi, and K. Sugiyasu: <b>Comparison of Digital Building Model and Actual Building Height in Yangon,</b> 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2016), in Conference USB, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	Shimizu, K., Murao, O., Sugiyasu, K., and Tanaka, T.: Visual Observation Survey to Obtain Building Height Information in the Downtown Area of Yangon, Proceedings of the 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USB), 1p, SU5-04, Sendai, Japan, Nov. 2017							
2017	国際学会	N. Hara, K. Meguro, H. Gokon,: Survey of Construction Materials for An Improvement of Earthquake Fragility Function for Reinforced Concrete Buildings in Yangon City, 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2016), in Conference USB, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	Acierto, R. A., and A. Kawasaki, <b>Establishing a Hydrological Telemetry System in Bago River Basin, Myanmar: Key Challenges and Opportunities</b> , 16th International Symposium on New Technologies for Urban Technologies for Urban Safety of Mega-Cities in Asia (USMCA), IRIDeS Tohoku University, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	Muhammad Mohsan, R.A. Acierto, and A. Kawasaki, Validation of the GPM Rainfall Product over the Myanmar Region based on the Rain Gauge Network, 16th International Symposium on New Technologies for Urban Technologies for Urban Safety of Mega-Cities in Asia (USMCA), IRIDeS Tohoku University, Sendai, Japan, Nov. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	Bhagabati S. S., Kawasaki A., Integration of different data sources to generate a high resolution DEM. Proceedings of the sixteenth International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Sendai, Japan, Nov. 2017							
2017	国際学会	Kazuki Inoue, Wataru Takeuchi: Condition Monitoring of Railway Track Based on Car-Body Acceleration Response Using Portalbe Device, 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, Dec. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	May Thazin Tun, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, Michael Henry: Nesessary Improvements in Quality Control of Construction of Concrete Structures in Myanmar, 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, Dec. 2017	口頭発表						
2017	国際学会	Osama Abdelfattah Hegeir, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, Tsukasa Mizutani: <b>Inspection and Detection of Damages of Main Cable in Pathein Bridge Using Drone</b> , 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u>	口頭発表						
2017	国際学会	Acierto, R. A. and Akiyuki Kawasaki, <b>Analysis of convection-permitting simulations for capturing heavy rainfall events over Myanmar Region</b> , American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2017, New Orleans, USA, <u>Dec. 2017</u>	ポスター発表						
2017	国内学会	山崎知佳, Michael Henry, 長井宏平, 松本浩嗣, 横田弘: 組織内におけるインフラ維持管理技術者の知識共有に関する研究, 土木学会北海道支部論文報告集, 第74号, D-31, 北海道大学、Jan. 2018.	口頭発表						
2018	国内学会	村尾修, 田中智大: <b>都市の脆弱性を考慮したヤンゴンにおける建物立地特性, Regional Building</b> Characteristics for Urban Vulnerability Assessment in Yangon, 2018 年地域安全学会概要集, No.42, 35-38, 北海道奥尻町海洋研修センター, <u>25, May 2018</u>	口頭発表						
2018	国際学会	Osama HEGEIR, Tsukasa MIZUTANI, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI: <b>The Cause Estimation of Damages in Pathein Suspension Bridge Based on Vibration Measurements</b> . Proceedings of The 18th International Conference on Experimental Mechanics (ICEM 2018), vol. 2(8), 379, <u>July, 2018</u> .	口頭発表						
2018	国際学会	Tomoko Matsushita, Kimiro Meguro, Aya Kubota: Comparative study of planning history, spatial development and sociological significance of the back alley in Yangon and Singapore, The 18th International Planning History Society Conference, Yokohama, Japan, 16-18, July 2018	口頭発表						
2018	国際学会	Wataru Takeuchi: <b>Principle and application of remote sensing for flood mapping,</b> 3rd BWDB-ICHARM workshop on flood risk management, Dhaka, Bangladesh <u>4, Sept. 2018</u>	招待講演						
2018	国内学会	村尾修, 田中智大: ヤンゴンにおける建物立地特性に関する一考察, 2018年度日本建築学会大会(東北)学術公園概要集, F-1, 231-232, 東北大学, <u>6, Sept. 2018</u>	口頭発表						
2018	国際学会	Takashi Misumi and Wataru Takeuchi: <b>High Resolution Air Pollution Assessment for Road Transport in Yangon, Myanmar,</b> Proceeding of The 39th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2018), pp. 2424-2429, Kuala Lumpur, Malaysia, Oct. 2018	口頭発表						

2018	国際学会	Wataru Takeuchi: <b>Near-real time satellite-based drought monitoring and early warning system in Asia,</b> 25th Asia Pacific Region Space Agency forum (APRSAF), Singapore, <u>4, Nov.2018</u>	招待講演
2018	国際学会	Wataru Takeuchi: <b>Advanced remote sensing technology for the better quality of life (QoL),</b> National seminar at ITENAS, Bandung, Indonesia, <u>4,Dec.2018</u>	招待講演
2018	国際学会	Acierto, R. A. and Akiyuki Kawasaki, Impact of Bias-correction Uncertainties in Quantifying Potential Future Hydrologic Response in Bago River Basin, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2018, Washington, USA, Dec. 2018	ポスター発表
2018	国際学会	Tomoko Matsushita, Emilie Roell, Aya Kubota, Kimiro Meguro: <b>Utilization of Yangon's Back Drainage Space as Urban Commons: Existing Issues of Urban Safety and Roles of Stakeholders</b> , The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 1055-1059, <u>Dec. 2018</u>	口頭発表
2018	国際学会	Zin Ma Lar Tin San, Win Win Zin: <b>Development of Flood Inundation Map of Bago River Basin Using RRI Model</b> , The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 858-852, <u>Dec. 2018</u>	口頭発表
2018	国際学会	Ei Ei Tun, Tin Tin Aye: <b>Utilization of Green and Open Space as Evacuation Areas in Yangon: a disaster management tool</b> , The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 867-871, <u>Dec. 2018</u>	口頭発表
2018	国際学会	Kyu Kyu Thin, Win Win Zin, Zin Ma Lar Tin San: <b>Estimation of Hydropower Potential in Myitnge River Basin</b> , The 9th ICSE 2019 Proceedings (ICSE2018), pp. 709-714, <u>Dec. 2018</u>	口頭発表
2018	国際学会	Tomoko Matsushita, Emilie Roell, Aya Kubota, Kimiro Meguro: <b>An Investigation of Urban Safety in Yangon's Back Drainage Space: Identification of existing challenges and roles of stakeholders considering the potential as urban commons</b> , The 17th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, IIIT, Hyderabad, India, <u>12-14 December 2018</u>	口頭発表
2018	国際学会	Tomoko Matsushita, Emilie Roell, Aya Kubota, Kimiro Meguro: Impact Evaluation of Alley Revitalization Project in Yangon and Investigation of Potential as Urban Commons, Great Asian Streets Symposium / Pacific Rim Community Design Network / Structures for Inclusion, National University of Singapore, Singapore, 14-16 December 2018	口頭発表

招待講演 8 件 口頭発表 36 件 ポスター発表 3 件

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		登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	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※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 公開すべきでない特許出願数

0 件 0件

(2)外	囯	ж.	陌
(ム)カト	프	íli	

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	相手国側研究メン バーの共同発明者 への参加の有無	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	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※
No.1											
No.2											
No.3											

0 件

外国特許出願数 公開すべきでない特許出願数

0件

# VI. 成果発表等 (4)受賞等【研究開始~現在の全期間】(<mark>公開</mark>)

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
2016	2016.12.11	_	7th International Conference on Science and Engineering, 2016 (ICSE 2016)		ICSE Conference Secretariat	1.当課題研究の成果である	
2017	2017.1210	_	8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (ICSE 2017)	Shalltz	ICSE Conference Secretariat	1.当課題研究の成果である	

#### 2 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
2016	2016/4/5	MRTV-4	Disaster Management Workshop			Disaster Management Workshop No.1の取材
2016	2016/9/13		Collaborating the related local ministries and Japan for research works of the disaster prevention and mitigation		1.当課題研究の成果である	第2回JCC会議に関する記事

2016	2016/12/11	Sky Net (有料チャンネル)	7th International Conference for Science and Engineering (ICSE2016)		1.当課題研究の成果である	7th International Conference for Science and Engineering (ICSE)に て出展したSATREPSブースでの取 材
2017	2017/1月号	mundi	科学技術で災害に備える	pp14-15	1.当課題研究の成果である	災害に対する都市の脆弱性を評価す るモデルの構築
2017	2017/5/10	Kyea Mon	Discussion to reduce the damage and lost by Flood and overflow		3.一部当課題研究の成果が含 まれる	High Level Consultation Meeting on IFI Coordination in Myanmarに おけるメディア取材
2017	2017/5/10	Daily Eleven News	For prevention of river bank erosion and creating good flow, Special National Budget 9.2 billion kyats were spent from 2016 to 2017, 4.4 billion is also used for this budget year 2017 to 2018.		3.一部当課題研究の成果が含 まれる	High Level Consultation Meeting on IFI Coordination in Myanmarに おけるメディア取材
2017	2018/1/24	MRTV4	Big Data & Smart City	7:30am~放映	1.当課題研究の成果である	1/23に開催したone-day seminar and workshop of Geospatial Big Data Analysis in Urban and Transport Planningが放映された
2018	2018/6/19	建設通信新聞	維持管理不足が原因 ミャンマーの橋崩落 東大生産技研事故報告	朝刊2面	2.主要部分が当課題研究 の成果である	4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事

2018	2018/6/29	日刊建設工業新聞	ミャンマーつり橋崩落事故 現地調査結果を報告 継続調査や対応支援へ	4面	2.主要部分が当課題研究 の成果である	4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事
2018	2018/7/1	橋梁通信	メインケーブル腐食が原因 東大生産研 ミャウミャ橋崩落調査を報告	4面		4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事
2018	2018/7/1	橋梁新聞	東大生産研長井研究室 ミャンマー連邦共和国 ミャウンミャ橋落橋現地調査、類似橋梁を 調査	5面		4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事
2018	2018/7/23	NIKKEI CONSTRUCTION	築22年の吊り橋がいきなり落橋 腐食を見逃して主ケーブル破断、2人が死 亡	News 焦点 pp 20-23	2.主要部分が当課題研究 の成果である	4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事
2018	2018/9月号	橋梁と基礎	ミャンマーで吊橋が崩落 日本の大学と企業の合同チームが調査を 実施	News pp 64-65	2.主要部分が当課題研究 の成果である	4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事
2018	2018/11月号	mundi	システムとデータが導く橋梁の安全	No.62、PP16-17	2.主要部分が当課題研究 の成果である	4月に落橋したミャンマーのMyaung Mya Bridgeの調査に関連する記事

2018	2018/10/30	MRTV4	Remote Sensing & GIS Inauguration Ceremony at YTU	10/30 放映	1.当課題研究の成果である	RS・GISセンター開所式の模様が放映された https://www.youtube.com/watch?v=4L LValJUSEQ
2018	2019/2/6		We Can Overcome a	2/6 18:00 放映 https://www.mrtvmyanmar.c om/en/news-37276	1.当課題研究の成果である	RS・GISセンター開所式の模様が放映された https://www.youtube.com/watch?v=4L LValJUSEO

<mark>16</mark>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数)	公開/ 非公開の別	概要
2015	2015/6/9-	LULC mapping of Yangon by remote sensing	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	20名	公開	リモートセンシングデータにより、高解像度土地利用・土地被覆分類図の作成方法の講義を実施した.
2015	2015/8/10	ミャンマーの水災害軽減に関する国土交 通省水資源部水資源計画課での会合	東京大学 (日本)	10名(ミャンマーからの招聘4名)	公開	ヤンゴンエ科大学(YTU)、運輸省河川局(DWIR)、運輸省 気象水文局(DMH)、農業灌漑省灌漑局(ID)の研究者と、 国土交通省との間でミャンマーの水害軽減に関して議論 した。
2015	2015/8/18 -19	Disaster Management Stakeholders Workshop for Designing Water Related Disaster Management System	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	40名	公開	ミャンマーの研究者、政府関係者、実務者を招いて、ミャンマーの水害軽減支援システムのあり方に関して議論した。
2015	2015/9/16	Building group workshop	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	25名	公開	建物グループの今後の方針や最終的な成果物について ディスカッションを行った.
2015	2015/11/9 -15	プロジェクト運営会議	東京大学 (日本)	16名(4名)	公開	プロジェクトの進捗確認、問題共有と、日本の防災関連施設の見学。
2015	########	Workshop on "Water-related disaster management in the Bago River basin"	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	40名	公開	ヤンゴン工科大学(YTU)、運輸省気象水文局(DMH)、農業灌漑省灌漑局(ID)の研究者と、我が国の研究者、実務者との間で、本SATREPSの進捗を報告するとともに、ミャンマーの水害軽減のあり方に関して議論した。
2015	########	Building group joint meeting	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	20名	公開	研究の進捗と現状の課題についてディスカッションを行った.

2015	########	Building group joint meeting	ヤンゴン工科大学 (ミャンマー)	15名	公開	建物グループのデータ収集や、研究の進捗についての ディスカッションを行った.
2015	2016/2/29	ミャンマーの水災害軽減のためのワーク ショップ	東京大学 (日本)	30名(ミャンマーからの招聘3名)	公開	ヤンゴン工科大学(YTU)、運輸省気象水文局(DMH)、農業灌漑省灌漑局(ID)の研究者と、我が国の研究者、実務者との間で、本SATREPSの進捗を報告するとともに、ミャンマーの水害軽減のあり方に関して議論した。
2015	2016/3/7-	3D terrain and building mapping of Yangon by remote sensing	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	30名	公開	リモートセンシングデータにより、3次元建物データ、地形 データの作成方法の講義を実施.
2015	2016/3/10	Disaster Management Stakeholders Workshop for Designing Water Related Disaster Management System	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	40名	公開	ミャンマーの研究者、政府関係者、実務者を招いて、ミャンマーの水害軽減支援システムのあり方に関して議論した。
2015	2016/3/11	Lecture by Prof. Meguro "Introduction to Disaster Management"	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	25名	公開	目黒先生による防災の講義を実施.
2015	2016/3/12	Disaster Management Group Meeting	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	20名	公開	「全体設計と教育,産学官連携網の構築」Gの今後の研究方針についてのミーティングを実施.
2016	2016/4/4-	Building Group Heritage Workshop No.1"Re-Discover Yangon!": Building survey and Model buidling	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	20名	公開	ヘリテージWS第1回目は「まちなみのスタディ手法」の技術移転として、現地建築家、日本側研究者(村尾、竹内、腰原)による講義を含むセミナー(1日目)、建物調査(2日目)、模型製作と調査報告プレゼンテーション(3日目)を開催した
2016	2016/4/5	Disaster Management Workshop No.1	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	50名	公開	災害対策Gの第一回ワークショップとしてGAD, RRD, MoC, MRCS, YCDC, UN-Habitatを含む省庁、NGOの参加によるセミナー・ワークショップを開催した(目黒)
2016	2016/5/9- 29	Transportation Group Training in Japan	東京大学 (日本)	15名	公開	YTUの交通研究室4名のメンバーを中心に日本に3週間ほど滞在し、関本研究室で交通関係のデータハンドリングやプログラミングトレーニングを行うとともに、Nexco中日本の交通管制センターに見学に行き、意見交換等を行った。

2016	2016/7/6	Building Group Urban Planning Workshop No.1	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	16名	公開	YCDCの都市計画Division、建物Dept.によるプレゼンテーションと講義(加藤)、全体ディスカッションを含むセミナーを開催した
2016	2016/7/27 -29	Building Group Heritage Workshop No.2:Field observation of Grand Meyahtar renovation project & Survey of Ordination Hall	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	28名	公開	ヘリテージWS第2回目は「保全技術:実態把握」の技術移転として、講義・ディスカッション(腰原)、ダウンタウンのヘリテージ建築の大規模改修プロジェクトの見学、ヘリテージ建築であるOrdination Hall(戒壇院)の建物現況調査を行った
2016	2016/8/28	第1回防災推進国民大会(内閣府、防災推進協議会、防災推進国民会議)「世界をリードする日本の防災技術とその国際展開」(日本防災プラットフォーム)	東京大学 (日本)	150名	公開	「ミャンマーの水害と貧困の削除を目指した国際科学技術協力」と題した講演を行った(川崎昭如)
2016	2016/8/27	第1回防災推進国民大会(内閣府、防災推進協議会、防災推進国民会議)「災害は貧困を加速する:持続可能な開発に向けた減災・防災の貢献」(日本学術会議)	東京大学 (日本)	120名	公開	「洪水と貧困の関連性分析:ミャンマーでの地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の取組み」と題した講演を行った(川崎昭如)
2016	2016/9/8	Building Group Urban Planning Workshop No.2	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	8名	公開	Urban Risk Monitoring Systemに関する講義(加藤孝明) とその実践に必要な活動に関して議論した
2016	2016/9/12	表敬訪問: Director General U Kyaw Zwa Soe, Department of Technology Promotion and Coordination, Ministry of Education	教育省、ネピドー (ミャンマー)	9名	公開	緬国側のProject Director教育省・科学技術省技術推進・ 調整局局長と日本側研究代表目黒公郎およびYTU副学 長が出席して意見交換を行った
2016	2016/9/12	表敬訪問: Deputy Director General U Win Htut Oo, Relief and Resettlement Department, Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement	救済復興省、ネピドー (ミャンマー)	8名	公開	救済復興省の次長に対してプロジェクトの説明と協力依頼を行った(目黒)
2016	2016/9/14	表敬訪問: Mayor, Yangon City, U Maung Maung So, Secretary, YCDC Daw Hlaing Maw Oo, committee members, heads of Departments	ヤンゴン市開発委員会 (ミャンマー)	17名	公開	2016年4月の政権交代で着任したヤンゴン市長、セクレタリーへの表敬訪問。SATREPSプロジェクトの6グループによる活動のにプロジェクト概要を説明し円滑なプロジェクト遂行のための協力を依頼した(目黒)
2016	2016/9/14	表敬訪問:樋口大使、在ミャンマー日本国大使館	在ミャンマー日本国大使館(ミャンマー)	4名	公開	樋口大使に対してプロジェクトの進捗状況を報告した(目 黒)
						<u> </u>

2016	2016/9/14	表敬訪問:U Moe Hein, Director, General Administration Department, Yangon Regional Government	ヤンゴン地域政府 (ミャンマー)	7名	公開	2016年4月の政権交代で着任したヤンゴン地域首相にプロジェクト概要を説明し円滑なプロジェクト遂行のための協力を依頼した(目黒)
2016	2016/11/8	CSIS-JICA研究所共同研究 途上国の持続可能な開発と貧困削減に寄与するイノベーション 有識者会合	JICA研究所 (日本)	30名	公開	「Data integration and analysis in a developing country: Case of flood disaster research in Myanmar」と題した講演を行った(川崎昭如)
2016	2016/11/9	CSIS-JICA研究所共同研究 途上国の持続可能な開発と貧困削減に寄与するイノベーション 有識者会合	JICA研究所 (日本)	30名	公開	「People mobility in Yangon of JICA SATREPS project」と題した講演を行った(関本義秀)
2016		Building Group Heritage Workshop No.3: Evaluation of Structural Performance using Ordination Hall	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	11名	公開	ヘリテージWS第3回目は「保全技術: 耐震診断手法」の技 術移転として、耐震診断ソフトWallstatの実習(佐藤弘美) を行い、構造性能評価に関する講義(腰原幹雄)を行った
2016	2016/12/5	Building Group Urban Planning Workshop No.3	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	5名	公開	GISを使った都市機能分析に関する講義(Yasmin Bhattacharya)を行った
2016	2016/12/9	第一回コンソーシアム意見交換会	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	36名	公開	在緬日本企業15社を招いてプロジェクト成果物の社会実 装に向けた意見交換を行った(全グループリーダー参加)
2016	2017/1/11	CSIS-S4D公開シンポジウム	東京大学 (日本)	100名	公開	空間情報関係の国際展開に関する公開シンポジウムの中の一枠として、SATREPSの活動の紹介を行った(関本義秀)。
2016	2017/2/22	第一回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	38名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第一回目を開催した。
2016	2017/3/7- 8	Myanmar-Japan Joint Meeting	東京大学 (日本)	15名 (ミャンマーからの招聘3 名)	公開	YTU新学長、工学科学科長、土木学科准教授の3名を招聘し、プロジェクト運営に関する課題を議論した。また生産技術研究所所長、東京大学副学長への表敬訪問も行い、研究所・大学間の連携を強化した

2016	2017/3/15 -16	SIP-SATREPS-JPCI Joint International Seminar on Infrastructure Asset Management: Present and Future Road Infrastructure Maintenance in Myanmar and Japan	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	160名	公開	緬国建設省、日系企業、JICA、YTU、北海道大学、東大 (ICUS)の共催による道路インフラ維持管理に関する日本 からの情報提供と意見交換を目的としたセミナーを開催した
2016	2017/3/28	京都大学 防災研究所 『東南アジアの水資源事情・水関連災害に関するセミナー』	京都大学(日本)	30名	公開	「洪水に着目した貧困の構造解明:タイとミャンマーにおける現地踏査と統合解析」と題して、本SATREPSに関して講演した(川崎)
2017	2017/4/3	第二回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	24名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第二回を開催した。
2017	2017/4/4	第二回コンソーシアム意見交換会	さくらタワー (ヤンゴン市、ミャンマー)	19名	公開	産官学連携コンソーシアム設立のための日本企業向け 意見交換会の第二回として、在緬日本企業8社が参加 し、プロジェクト成果物の社会実装に向けた意見交換を 行った。日本側からは長井准教授と関本准教授から話題 提供を行い、全体討議をした。
2017	2017/5/9	国際洪水イニシアチブ(IFI)会合(High level Consultation Meeting on IFI Coodination in Myanmar	the Hotel Amara, Nay Pyi Taw (ネピドー市、ミャンマー)	24名	公開	国際洪水イニシアチブ(IFI)の枠組みを使って、ミャンマーでの一元的洪水対応体制の構築に関して議論した。(特任准教授 川崎昭如)
2017	2017/6/21	第三回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	25名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第三回を開催した。
2017	2017/7/14	官民連携による地域型BCM実現に向けた新プロジェクト Area-BCM: SATREPSプロジェクト発足シンポジウム	品川フロントビル (日本)	150名	公開	SATREPS先行プロジェクト「ミャンマーの災害対応能力強化システムと産官学連携プラットフォームの構築」の概要と本プロジェクトへの示唆: 話題提供を行った(特任准教授 川崎昭如) http://www.risktaisaku.com/articles/-/3175
2017	2017/7/28	第四回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	25名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第四回を開催した。
2017	2017/7/31	第三回コンソーシアム意見交換会	さくらタワー (ヤンゴン市、ミャンマー)	22名	公開	産官学連携コンソーシアム設立のための日本企業向け 意見交換会の第三回として、在緬日本企業5社が参加 し、プロジェクト成果物の社会実装に向けた意見交換を 行った。日本側からは関本准教授、YTU側からYu副学長 と地盤学会長が話題提供を行い、全体討議をした。

2017		表敬訪問: Dr. Thein Win, The director general of Ministry of Education	教育省、ネピドー (ミャンマー)	11名	公開	JCC会議の議題に関する確認を行った。
2017	########	JST 中間評価のための活動報告会	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	25名	公開	2年半の活動をYTUメンバーが中心に発表を行った。
2017	########	プロジェクト運営会議	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	16名	公開	プロジェクトの進捗確認、問題共有を行った。
2017	########	第五回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ミャンマー)	30名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第五回を開催した。
2017	2017/12/9	プロジェクト運営会議	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	18名	公開	プロジェクトの進捗確認,問題共有を行った。
2017	########	1st Joint Student Seminar on Civil Engineering Between Myanmar and Japan (第6回学生セミナー)	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	30名	公開	YTUと東大の学生による研究発表をおこなった。発表者 13名で、2名に優秀賞を授与した。(第六回学生セミナー を兼ねる)
2017	2018/1/23	Geospatial Big Data Analysis in Urban and Transport Planning	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	50名	公開	ミャンマーと日本の研究者や専門家を集めて、地理空間 ビッグデータ分析によるヤンゴン市の現在の都市計画と輸送計画の問題について話し合い、将来の研究開発協力のための知識と経験を交換することを目的として行った。
2017	2018/2/9- 11	Building Group Seminar / Field survey: Structural Evaluation of Timber heritage building	ヤンゴンエ科大学、 ヤンゴン教育大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	30名	公開	YTUの建築学科、土木学科の学生を対象に、歴史的重要建築物の構造評価をするための現地調査と評価方法に関するセミナーと現地調査のパートIを行った。
2017		Building Group Seminar / Field survey: Structural Evaluation of Common Timber housing	ヤンゴン工科大学、 サンチャウン地区 (ヤンゴン市、ミャンマー)	30名	公開	YTUの建築学科、土木学科の学生を対象に、ヤンゴン市内の一般木造住宅の構造評価をするための現地調査と評価方法に関するセミナーと現地調査のパートIを行った。

			7		1	1
2017	2018/2/21	プロジェクト運営会議	ヤンゴン工科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	12名	公開	プロジェクトの進捗確認,問題共有を行った。
2017	2018/2/22	第7回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	20名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第7回を開催した。
2018	2018/4/3	表敬訪問 : Director General U Sam Wai	水力発電建設局 (ネピドー、ミャンマー)	7名	公開	「水位計基盤整備設置」に係るコストの交渉を行った。
2018	2018/4/3	表敬訪問:Director General Dr. Kyaw Moe Oo	気象局 (ネピドー、ミャンマー)	5名	公開	第3回High Level Meeting概要と第2回High Level Meeting 合意事項のフォローアップを行った。
2018	2018/4/3	表敬訪問:Director General Kyaw Myint Hlaing	灌漑水利用管理局 (ネピドー、ミャンマー)	5名	公開	第3回High Level Meeting概要と第2回High Level Meeting 合意事項のフォローアップを行った。
2018	2018/5/7	Meeting/briefing for Bridge Inspection in Ayeyawaddy Region	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	28名	公開	建設省の要請による橋梁調査のための調査プランについ て話し合った。
2018	2018/5/18	Landslide Disaster Management Workship in Hakka	内務省総務局会議室 (ハッカ市、ミャンマー)	42名	公開	災害運営のために、組織の役割についての情報共有の ためのワークショップを開催した。
2018	2018/6/14	Feedback Session for some trainings in Japan and Turkey	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	14名	公開	YTU教員が本邦研修、トルコ研修の成果発表を行った。
2018	2018/6/19- 21	Workshop for structual evaluation of timber housing	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	13名	公開	ヘリテージの建物に対する構造評価のためのワーク ショップを開催した。

2018	2018/6/22	落橋事故に関わる類似橋梁の調査報告会	建設省(MOC) (ネピドー、ミャンマー)	40名	公開	落橋したMyaung Mya橋の類似橋梁に対する緊急安全調査結果を報告した
2018	2018/6/23	Workshop for understanding of Urban Disaster Risks in Yangon	パークロイヤルホテル (ヤンゴン、ミャンマー)	100名	公開	ヤンゴンの地盤の焦点を当て、地震リスクについてレ ビューを行った。
2018	2018/7/3-5	The experiment of Pull down test	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	10名	公開	スラム街に存在する建物から地震脆弱性を調べるための 引き倒し実験を木材・竹材からなる建物をそれぞれ建設 して実験を行った。
2018	2018/7/4	Building Group Class	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	11名	公開	日本における災害や都市災害リスク管理手法についての講義を実施した。
2018	2018/7/4	第8回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	18名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第8回を開催した.
2018	2018/8/7	Urban Planning Meeting	ヤンゴン市開発委員会 (ミャンマー)	20名	公開	プロジェクト側が、都市計画課に対して、建物グループの 都市計画チームが9月に予定をしている都市計画セミ ナーについての準備・進捗について説明した。
2018	2018/07/13 -14	2nd Earthquake Forum	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	300名	公開	第二回目のEarthquake Forumにて、Geology学科のTun Naing教授がSATREPSプロジェクトの紹介を行った。
2018	2018/8/6	Seismic Hazard Map & Seismic Risk Assesment	Archiology Department (バガン、ミャンマー)	50名	公開	Geology学科のTun Naing教授が常時微動計の訓練をミャンマー工学協会やミャンマー地震協会に対して行った。
2018	2018/8/7	Urban Planning Meeting	ヤンゴン市開発委員会 (ミャンマー)	20名	公開	プロジェクト側が、都市計画課に対して、建物グループの 都市計画チームが9月に予定をしている都市計画セミ ナーについての準備・進捗について説明した。

2018	2018/8/8	第9回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	15名		YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第9回を開催した。
2018	2019/8/9	表敬訪問:丸山大使、在ミャンマー日本国大使館	在ミャンマー日本国大使館(ミャンマー)	3名		丸山大使に対してプロジェクトの進捗状況を報告した(目黒)
2018	2018/8/9	橋梁調査報告	建設省 (ネピドー、ミャンマー)	100名		建設省より依頼され実施された橋梁調査に報告を行っ た。
2018	2018/8/10	表敬訪問:田中書記官、在ミャンマー日本国大使館	在ミャンマー日本国大使館(ミャンマー)	4名	//\\F=7	田中書記官に対してインフラグループのの活動進捗状況を報告した(長井)
2018	2018/8/8-	プロジェクト運営会議	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	12名	公開	各グループリーダーとプロジェクトの進捗確認, 問題共有を行った。
2018	2018/9/22	Eight-Japan Engineering Consultants Inc. Myanmar Branch Opening Commemorative Seminar	ミャンマーエンジニアリン グ協会 (ヤンゴン、ミャンマー)	200名		橋梁をテーマとした技術セミナー『Technical Seminar on Solution Technologies on Bridge Design and Maintenance to Mitigate Disaster Damage and Retrofit Existing Structure (橋梁の設計、維持管理および防災のための補強技術)』が開催され、2018年4月の吊り橋崩落事故に代表される既存構造物の早期劣化や橋梁の設計と維持管理の重要性について議論を行った。
2018	2018/10/3-5	Lecture for Remote Sensimg & GIS	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	23名	公開	RS/GISグループ成果結果を共有するべく、土木学科の修士課程のカリキュラム内で講義を実施した。
2018	2018/10/12	表敬訪問:U Thaw Tar Myein、内務省総務局	内務省総務局 (ヤンゴン市、ミャンマー)	3名	公開	災害対応グループの活動状況の報告をした。

			<b>-</b>			,
2018	2018/10/29	Counterpart Meeting (Open to Strategic Partners)	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	51名	公開	ストラテジックパートナーも参加可能な形で、プロジェクト 側で活動状況共有をした。
2018	2018/10/30	RS/GIS研究センター開所式	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	109名	公開	ヤンゴン工科大学内にてRS/GIS研究センターの開所式を実施した。
2018	2018/10/30	The 4th JCC social gathering	インヤーレイクホテル	60名	公開	RS/GIS研究センターの開所式と今後のプロジェクト運営の成功を祈って、懇親会を実施した。
2018	2018/10/30	Construction Technologies of Prestressed Concrete Structures in Japan	建設省 (ネピドー、ミャンマー)	61名	公開	日本のプレストレストコンクリートの建設技術の紹介を 行った。
2018	2018/10/31	第10回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	18名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第10回を開催した。
2018	2018/11/1	Meeting for installation of water level station at Kalawe bridge	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	10名	公開	ダゴン橋(Kalawe橋)に水位計を設置するために、費用負担機関である建設省・河川局と機材の状況確認等を確認した。
2018	2018/11/5-7	Workshop for structual evaluation of timber housing	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	8名	公開	ヘリテージ木造構造建築物に対しての地震による影響を 考慮したデザインや構造評価についてのワークショップを 開催した。
2018	2018/12/7	第11回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	15名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第11回を開催した。
2018	2018/12/7	バゴー政府流域委員会についての会議	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	15名	公開	水災害グループの準実時間洪水氾濫予警報システムを バゴー政府に活用してもらうために活動紹介をした。

2018	2019/1/23	Urban Planning Workshop for Risk Monitoring	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	31名	公開	減災のための日本における都市計画技術のレクチャー、 都市のリスクモニタリングの紹介、またArc-GISを使った 都市分析の演習を行った。
2018	2019/1/28	Urban Planning Workshop for Risk Monitoring	ヤンゴン市開発委員会(ミャンマー)	33名	公開	減災のための日本における都市計画技術のレクチャー、 都市のリスクモニタリングの紹介、またArc-GISを使った 都市分析の演習を行った。
2018	2019/1/31	Introduction of Telemetry System	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	15名	公開	水災害グループの準実時間洪水氾濫予警報システムの 紹介を各関係省庁に対して行った。
2018	2019/2/4-5	Date Integration and Analysis System	ヤンゴン市開発委員会 (ミャンマー)	18名	公開	Date Integration and Analysis Systemの使用方法について各関係機関に対して、トレーニングを実施した。
2018	2019/2/6	GAD Training for Director Level	内務省総務局 訓練センター (ヤンゴン市、ミャンマー)	80名	公開	全国の内務省総務局のダイレクター向けに、災害対応に ついて議論し、トレーニングを実施した。
2018	2019/2/13	The 1st Consultation Meeting for Consortium	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	45名	公開	6月のコンソーシアム設立に向け、ストラテジックパートナーと民間企業を招待し、各グループの活動紹介とコンソーシアム設立に向けて具体的な討論をした。
2018	2019/2/14	第12回学生セミナー	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	16名	公開	YTUの研究レベルの向上と、教員・学生のキャパビルのために、日本側研究者と緬国側研究者、学生の合同による学生セミナーの第12回を開催した.
2018	2019/2/26	Meeting for currenrt status of Bago River Telemetry System	ヤンゴンエ科大学 (ヤンゴン市、ミャンマー)	19名	公開	水災害グループで供与した水位計と気象計の紹介、また 準実時間洪水氾濫予警報システムについての紹介も各 関係省庁に対して行った。
2018	2019/03/13 -14	The 2nd experiment of Pull down test	ダゴンセイカンタウンシッ プ (ヤンゴン、ミャンマー)	15名	公開	スラム街に存在する建物から地震脆弱性を調べるための 引き倒し実験を木材・竹材からなる建物をそれぞれ建設 して実験を行った。

2018	2019/3/15	The 1st Consultation Meeting for Consortium	パークロイヤルホテル (ネピドー、ミャンマー)	35名	公開	6月のコンソーシアム設立に向け、ストラテジックパートナーを招待し、コンソーシアム設立に向けて具体的な討論をした。
2018	/ 11 1 9 / 3 / / 1	表敬訪問:U Win Thein, Chief Minister, Bago Region	バゴー管区政府 (バゴー、ミャンマー)	10名		水グループの活動内容や開発されるシステムについての 紹介、説明を行った。
2018	ZU19/3/Z1	表敬訪問:U Thein Htay Aung, Director, DDM, Bago	防災局 (バゴー、ミャンマー)	10名		水グループの活動内容や開発されるシステムについての 紹介、説明を行った。
2018	2019/3/21	吊り橋点検調査報告会	MOC (ネピドー、ミャンマー)	30名		吊り橋の損傷度調査結果、及び地震時挙動に関する数 値解析結果を報告した。
2018	2019/3/21	表敬訪問:U Than Zaw Oo, Bago Township, Administrator	バゴータウンシップ (バゴー、ミャンマー)	10名		水グループの活動内容や開発されるシステムについての 紹介、説明を行った。
2018	2019/3/22	Evidence-based Flood Risk Reduction Policy and Plan in Bago	オークターチョーホテル バゴー、ミャンマー)	40名		社会実装のために水災害グループのシステム紹介を各関係機関に行った。
2018	2019/3/29	GAD Training for Officer Level	内務省総務局 訓練センター (ヤンゴン市、ミャンマー)	140名(予定)		全国の内務省総務局のオフィサー向けに、災害対応について議論し、トレーニングを実施。

103 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
2015	2015/9/18	合同調整委員会(JCC)	60	MoUの見直し, 修正を行った.

2016	2016/9/13	第二回合同調整委員会(The Second Joint Coordination Committee Meeting)		1年間を振り返り、プロジェクトを遂行する上での課題、解決策について討論し、アクションポイント12点について合意した.
2017	########	第三回合同調整委員会(The Third Joint Coordination Committee Meeting)	57	R/D記載事項関連の修正、変更、PDM改訂、その他一元的災害対応支援システムの概要の確認、供与機材の修正確認等を行った。
2018	########	第四回合同調整委員会(The forth Joint Coordination Committee Meeting)	40	R/D記載事項関連の修正、変更、PDM改訂、センターについて、産学官連携協議会について、その他一元的災害対応支援システムの概要の確認、供与機材の修正確認等を行った。
4	件			

## JST成果目標シート

(2019.0411)

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/ヤンゴンエ科大学 (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

### 上位日標

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

