

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 29 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 27 年 4 月 9 日から平成 32 年 4 月 8 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 26 年 5 月 1 日から平成 32 年 3 月 31 日

(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						
1.2.3 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プ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-AR5 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 築						
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)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

・「交通・人の流れ」グループの調査対象の追加

「交通・人の流れ」グループは、ヤンゴン市のバスに GPS を搭載し公共交通の道路交通状況を把握していたが、H28 年 4 月からの政権交代・民主化加速に伴い、H29 年 1 月の大規模バス路線再編が行われ、他国支援によるバス数千台への GPS 搭載が実用レベルで開始された。その結果、差別化を図るために、バスオペレーションシステムの実験からタクシー等のプローブ分析に変更となった。(研究活動 1.3.2)

・「RS・GIS 研究センター」設立の経緯

H29 年 12 月、ヤンゴン工科大学 (Yangon Technological University, YTU) にリモートセンシング・GIS 研究センター(RS・GIS 研究センター)を設立することが、教育省に承認された。都市安全研究センター(仮称)の設立許可が下りる時期は未定の為、都市安全研究センターの役割を RS・GIS 研究センターが代替して担うことを、YTU と日本側研究者の間で協議し合意した。

・「一元的災害対応システム」と「一元的災害対応システム(水害系)」の改称の経緯

H27 年と H28 年の活動を通じて、「一元的災害対応システム」の名称が、災害時の活用を主体とする印象を与えることが判明した。本システムは、総合的災害管理や災害対応の全体像の理解と災害対応の効率化に向けた事前対策の支援を目的としていた為、「一元的災害対応システム」を「一元的災害対応支援システム」と改称した。更に、「一元的災害対応支援システム」と「一元的災害対応支援システム(水害系)」が異なるシステムであることを明確にするため、前者を「災害対応支援システム」、後者を「準実時間処理洪水氾濫解析システム」とそれぞれ改称した。本報告書では、変更後の名称を使用する。(研究活動 5.1, 5.2, (5.2.4))

・「コンソーシアム」から「産学官連携協議会」への名称変更

「コンソーシアム」は、本プロジェクトの研究成果を実社会で継続的に利活用できるようにする環境整備を目的に、民間企業、大学の研究者、行政組織と連携する産学官の場である。このような環境整備の重要性は YTU と共有できているが、両方で繰り返し意見交換してきた中で、「コンソーシアム」という用語が緬国では一般的ではないために、これを名称とする活動を教育省から許可してもらうことが非常に困難なことがわかった。一方、本プロジェクトとしては「コンソーシアム」の名称が重要なのではなく、研究成果を実社会で継続的に利活用できる環境整備をすることを目的としている。そこで、名称を教育省から許可を得やすい「産学官連携協議会」に改め、「行政や産業界、研究者、大学院生など、緬国の将来を考える人たちが一堂に会し、今後の都市安全および環境整備のあり方を議論する場」をつくとともに研究成果に興味のある様々な企業や政府機関と協力して、事業化する活動を進める。(研究活動 4.1.2)

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

H29 年度は、研究題目 4 については、4 月、7 月に、緬国にて YTU と東大の間で会合を行い、上記の変更点に記載した通り「コンソーシアム」の名称を「産学官連携協議会」とした。12 月に教育省より設
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

立許可が下りた「RS・GIS 研究センター」（センター長には、Sao Hone Pha 教授が着任）を都市安全研究センターの代替として、今後の在り方や運営を両国で再度協議していくこととなった。

日本での社会実装の実例を学ぶために招聘を 1 回（11 月 24 日～12 月 1 日）と短期研修を 2 回（6 月 2 日～6 月 20 日、10 月 3 日～11 月 29 日）行った。災害管理局（DDM）行政官 U San Kung 氏と YTU の地盤の専門家の Tun Naing 教授を招聘し、仙台市で行われた世界防災フォーラム・USMCA2017 の参加、仙台市役所、さいたま市役所、内閣府等を訪問した。6 月の研修では、建築学科の Tin Tin Aye 講師と修士学生の Ei Ei Tun 氏を招き、都市の脆弱性評価のための RS・GIS 技術の修得に向けた研修を行った（写真 1）。10 月の研修では、博士課程の大学院生の Win Bo 氏と Yi Yi Mon 氏を招き、橋梁の維持管理についての研修を行い、キャパシティビルディングを図った。YTU 教員と大学院生の研究能力の向上を図るために前年度から引き続き学生セミナーを 4 月、6 月、7 月、10 月、12 月、2 月に開催し、延べ 154 名が参加した（写真 2）。また、5 月に、国際洪水イニシアチブ（IFI）会合で「一元的洪水対応体制の構築に関して」議論を行った（ネピドー）。7 月には、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で、「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」の話題提供を行った（品川）。10 月に、第 3 回 JCC 会議をネピドーで開催し、Minutes of Meeting (M/M) へ 4 名が署名を行った（岩井伸夫氏 JICA ミャンマー事務所、Dr. Thein Win 教育省高等教育局長、Dr. Myint Thein YTU 学長、目黒教授）（写真 3、4）。M/M では、PDM および PO の改定、YTU を管轄している政府の組織が変更されて、科学技術省から教育省となったこと等が盛り込まれている。別途、Dr. Thein Win 教育省高等教育局長を表敬訪問し、都市安全研究センターの機能を持たせた「RS・GIS 研究センター」を設立する構想を説明した。同時期に、YTU メンバーが中心となって 2 年半の成果報告会を YTU で行った。1 月には、緬国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たワークショップを YTU で行った。2 月には、YTU の建築学科、土木学科の学生を対象に、「歴史的な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」と「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」のワークショップを YTU で行った。



写真 1：短期研修 発表会の様子（6 月）



写真 2：第 2 回学生セミナーの様子（4 月）



写真3：M/M への署名（左：YTU 学長、教育省局長、JICA 次長、目黒）（10 月）



写真4：第3回 JCC 会議 集合写真（10 月）

供与機材に関しては、GPS Device50 台の供与が完了した。バゴー川中流のタワ（Tawa）に自動水位観測データ収集装置を設置した。また、災害対応支援システムのプロトタイプを構築し、YTU とシステムの機能拡張や運用方法を検討し、本プロジェクト後の展開案を策定した。

研究の運営体制では、日本側の「建物」グループに地盤の専門家として長岡技術科学大学 池田隆明教授（H29 年 4 月～）、「全体設計と教育、産学官連携網の構築」グループに防災を専門とする宇都宮大学 近藤伸也准教授（H29 年 8 月～）、緬国側の「土地・地盤・微地形・社会基盤施設」グループのリーダーにインフラ関係の専門性を有する Khin Maung Zaw 教授（H29 年 12 月～）が参画し、研究体制を強化した。また、僻地に設置した気象観測機器・水位計をはじめとした供与機材の効率的な管理を担当する現地アシスタントを H30 年 4 月から雇用することを検討した。

研究活動の成果として、査読付原著論文 10 本、査読付調査報告 1 本、査読付ノート 3 本を Journal of Disaster Research (JDR) Vol.13 No.1 Feb.2018, 「Special Issue on SATREPS Myanmar Project: Construction of Myanmar Disaster Response Enhancement System and Industry-Academia-Government Cooperation Platform」に掲載した。

図 1 に成果目標シートの達成状況を示した。詳細については、研究題目毎に記述する。

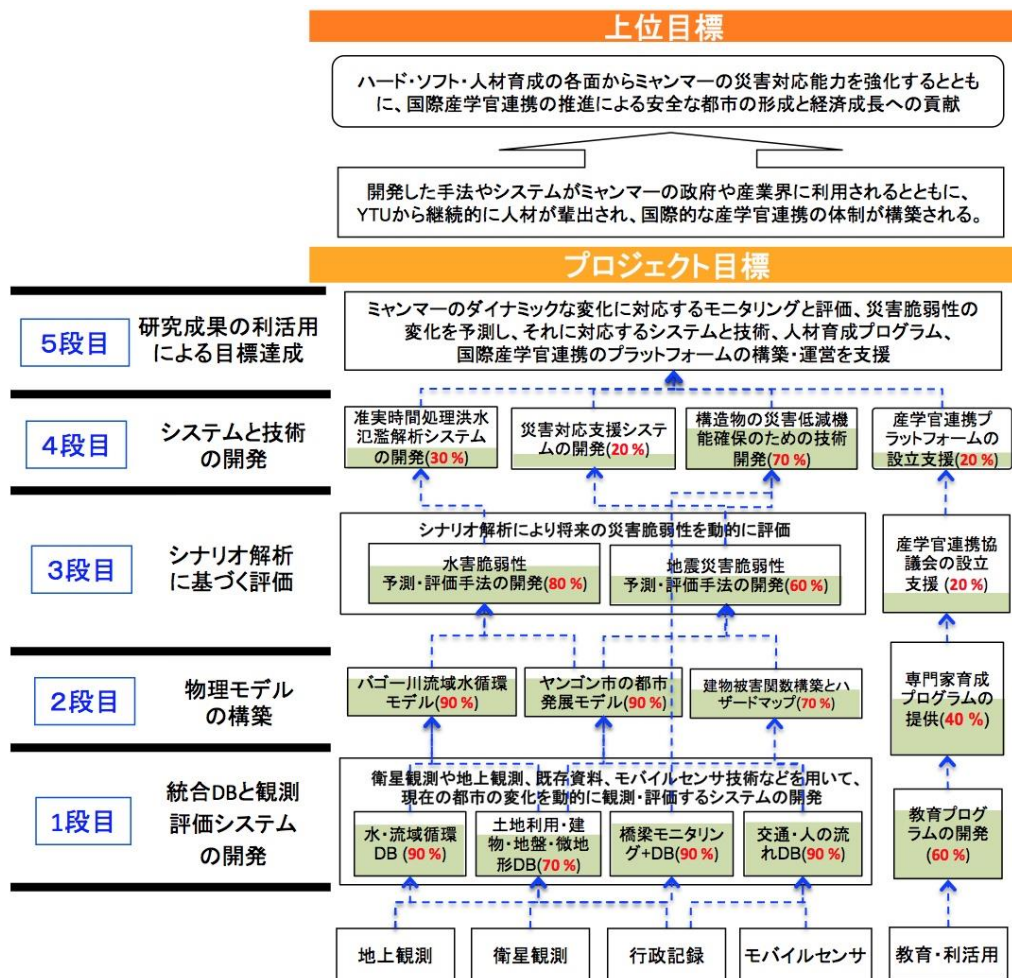


図1 成果目標シートと達成状況（2018年3月時点）（数値と色は達成状況を示す）

(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 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

H29年度は、前年度までに Zaung Tu 堰、Zaung Tu ダム、Shwe Laung ダム、Salu ダムに設置した4基の自動気象観測データ収集装置（AWS）により、研究対象地はもとより緬国の多くの地域で未だ実施されていないリアルタイムでの現地気象観測とデータの配信・共有をしてきたが、H29年5月には、更に農業畜産灌漑省(MOALI)、灌漑水利用管理局(IWUMD)の資金で、高さ約10mの水位観測塔をバゴー川中流のタワ・スルースゲートに建設し、そこに自動水位観測データ収集装置を設置した（写真5）。本設

【平成29年度実施報告書】【180531】

備は緬国内でも有数のテレメトリー機能を有する水位計として、バゴー川中下流域で唯一となる水位観測を開始した。この水位計の設置により、バゴー川流域の水文学的な理解が深まるとともに、洪水期にリアルタイムで水位を把握することが可能となった。政府機関を対象としたワークショップなどでのコメントから緬国政府関連部局（IWUMD）、水力発電局（DHPI）、運輸省河川局（DWIR）、運輸省気象水文局（DMH）の平常時の河川監視業務の軽減および災害時の対応能力の向上に貢献したことが確認できた。今後は、緬国側で水位計を2つ設置予定だが、資金の調達等で時間がかかっている。これらの設置に伴うデータ収集等が必要なため計画期間の延長となった。



写真5 バゴー川中流のタワ・スルースゲートに自動水位観測データ収集装置を設置した

・土地・構造物・地盤・微地形 DB の構築

「リモートセンシング・GIS」と「土地・地盤・微地形・社会基盤施設」グループが連携し、レーザースキャナ、ドローン、デジタルカメラなどを用いて、橋梁や鉄道といった既存インフラの劣化・診断に関する現地計測と解析・評価を実施した。1960年代以前のCorona衛星画像、古い都市地図や地形図などをデータベースに格納し、橋梁や鉄道といった既存インフラ情報を中心に、データベースを拡充した。また、これらデータベースの利用に関する講義をYTUで継続して実施するとともに、「建物」グループとの連携も深めヤンゴンの建物被害推定の具体的な手法について検討を進めた。

・交通・人の流れ DB の構築

モバイルセンサを用いた動的社会観測・評価システムを開発するため、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把握を試みている。前年度までは、ミャンマー郵電公社（Myanmar Posts and Telecommunications (MPT)）の協力によって入手した数百万人の1週間分の携帯電話基地局の利用状況（CDR データ）をもとに、トリップデータへの変換・OD (Origin & Destination) データの生成とともに流動推定を行った。立体交差等のプロジェクトの効果計測のために、2時点のCDRデータの入手を目指していたが、H29年度以降、通信データに対するデータ移転の規制がミャンマー国内で強まったため、これが難しくなってしまった。そこでH29年度は1週間分のCDRデータをベースとなる人流データの再現のみに用いることとし（図2左上）、長期の交通流動の変動予測を行った。具体的には、幹線について1車線増えた場合や20年程度先に車両需要が30%増えた場合などのボトルネック箇所を予測した（図2右上）。

【平成29年度実施報告書】【180531】

公共交通の道路交通状況の把握に関しては、H29 年 1 月の大規模バス路線再編に伴い、バスオペレーションシステムの実験からタクシー等のプローブ分析に変更した。H29 年度は約 200 台ずつ、伝統的な流しの個人営業のメータータクシーと、利用者がスマートフォンで予約できるオンデマンドタクシー（Hello Cab）の比較を行い、オンデマンドタクシーの方が効率的な運転をしていることを確認した（図 2 左下）。また、ダッシュボードを試験的に作成し、例として、Hourly Road Speed Information（時間帯別のリンク速度）により混雑状況を把握し、これによって都市全体の詳細状況が容易に俯瞰できることを確認した（図 2 右下）。H30 年 1 月に緬国内の様々な交通関係の主体を集め、YTU で交通ワークショップ（Big Data & Smart City）を行うことができた。翌朝の緬国大手テレビ局「MRTV-4」のニュースで放映され、大きな関心を集めた。H30 年 3 月に、ネビドーで開催された日緬の建設次官級会合で SATREPS の活動について関本准教授が講演を行った。

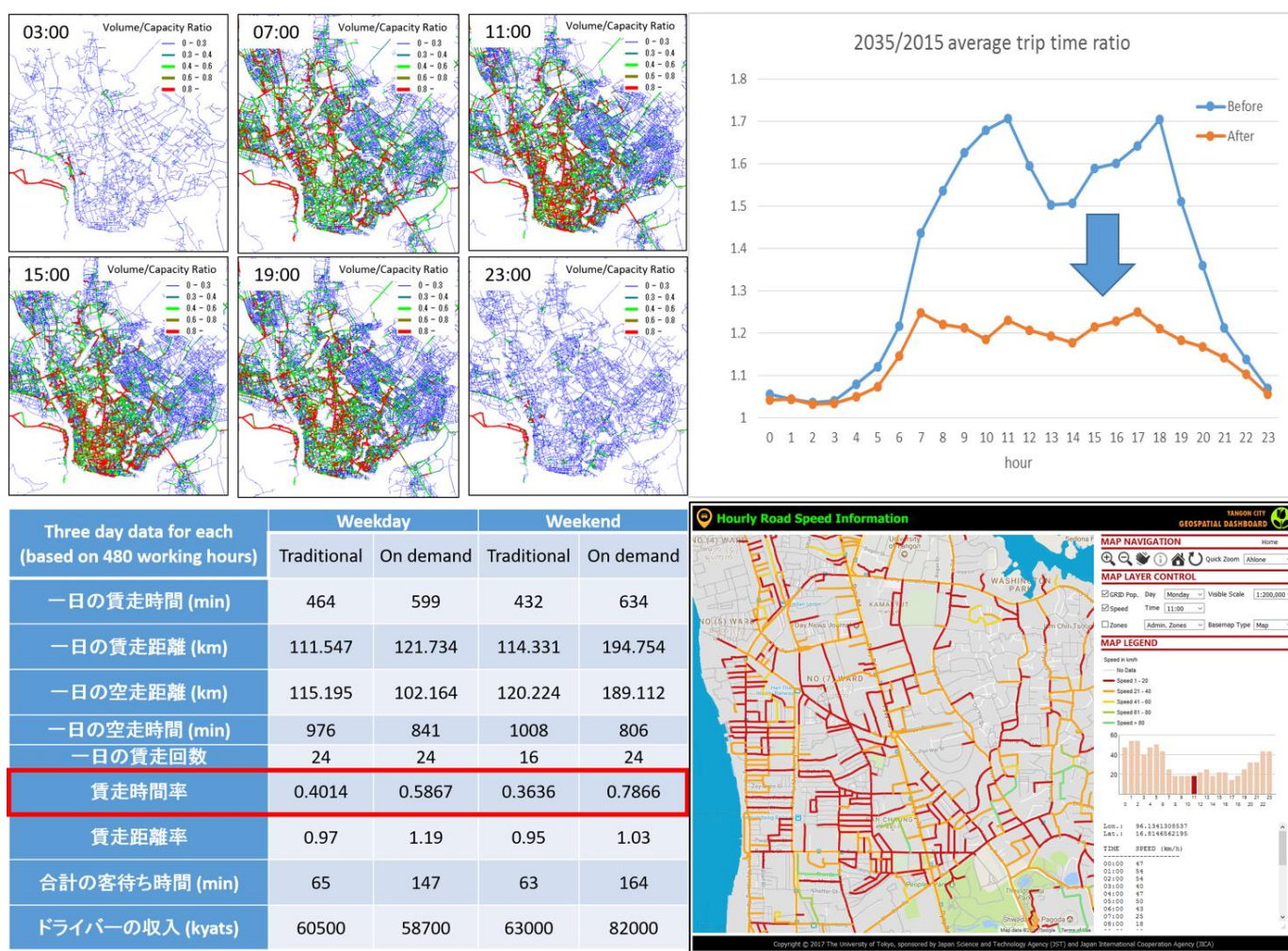


図 2：交通関連 DB の状況

（左上：CDR から再現した時間別のリンク別混雑状況、右上：幹線で 1 車線増やした場合の混雑状況の低減、
左下：メータータクシーとオンデマンドタクシーのドライバー比較、
右下：道路交通状況の面的把握のためのダッシュボード）

成果目標シートの達成度

「水・流域環境 DB」は、水位計・気象観測機器の設置が完了し、水位データ・気象水文データの蓄積が進んでいるため、達成度は 90 パーセントである。「土地利用・建物・地盤・微地形 DB」は、土地利用データは衛星画像から得られており、建物・微地形データについてもデータの収集が進んでいる。しかし、地盤データについては、範囲が広くまだ途中であるために達成度を 70%とした。「橋梁・モニタリング DB」は、橋脚への傾斜計の設置が完了し、モニタリングのデータも蓄積が進んでいるため、達成度は 90%である。「交通・人の流れ DB」は、CDR データの取得が行われており、タクシー 200 台への GPS の設置も行われ、データの蓄積が進んでいるので、達成度を 90%とした。

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

自動気象観測データ収集装置、自動水位観測データ収集装置を、YTU を中心に緬国側のみで維持管理できる自律的な管理体制を形成しながら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で、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を複数回開催するとともに、英語での作業マニュアルを作成した。また、YTU のメンバーが中心となり国際学会誌への投稿・掲載を行った。

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

特になし

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。「交通・人の流れ」の実態把握のためにモバイルセンサを用いた動的都市観測・評価システムを開発し、社会基盤施設データベースと統合することで、将来的に緬国が、災害時の対応分析、都市計画、政策策定支援等に活用できるようにすることを目指す。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

・水・流域環境 DB の構築

バゴー川の上流から下流にかけて実施した河川断面測量調査のデータや、当プロジェクトで Zaung Tu 堰に設置した AWS（自動気象観測用データ収集装置）のデータの活用等を通して、バゴー川流域の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実施する（研究活動 1.1.1）。さらに、これら収集したデータを「データ統合・解析システム(DIAS)」に格納することを目指し、データベースの構築を継続して進める（研究活動 1.1.2）。継続的な水文気象データ収集のため、雨量計 3 基を、Zaung Tu ダム、Salu ダム、Shewelaung ダムに設置するとともに水位計の設置に向けた調整をすすめる。YTU の SATREPS サーバーでの観測データの受信を開始するとともに、これらの観測データをテレメトリーシステムで体系化することで、気象水文観測網を整備・強化する（研究活動 1.1.3）。(研究計画書より抜粋)

・土地・構造物・地盤・微地形 DB の構築

「研究活動 1.2.2」については、「土地・地盤・微地形・社会基盤施設グループ」と連携し、H28 年度に
【平成 29 年度実施報告書】【180531】

購入したレーザースキャナ、ドローン、デジタルカメラなどを用いて、橋梁や鉄道といった既存インフラの劣化・診断に関する現地計測と解析・評価を実施する。「研究活動 1.2.3」については、H29 年度は、橋梁や鉄道といった既存インフラ情報を中心に、引き続きデータベースの拡充を行う。また、これらデータベースの利用に関する講義を YTU で継続して定期的の実施するとともに、「建物グループ」との連携を深め、「研究活動 2.2.3」建物の被害関数構築手法の具体的な手続きについて検討を進める。（研究計画書より抜粋）

・交通・人の流れ DB の構築

バスに関する緬国側の情勢が大幅に変化し、緬国サイドから GPS 専用端末の撤去を要請されたため、その代替としてタクシー会社のデータを利用する方向で研究を進める。

(3) 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」

（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

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構築を目的として、バゴー川流域の水循環モデルを構築した。特に、バゴー川下流域における水害リスクを評価するためには、潮汐や高潮の影響を考慮することが不可欠であることから、水エネルギー収支分布型水循環モデル(WEB-DHM)と降雨流出氾濫モデル(RRI モデル)を統合することで低平地での氾濫を再現できるモデルを開発し、これを検証した。その結果からは、本プロジェクトで開発する準実時間処理洪水氾濫解析システム(プロトタイプ)の基本モデルが構築できたと言える。

・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（建物倒壊危険性評価）を作成する上で必要な建物倒壊リスクの評価（図 3）に沿って進めている。

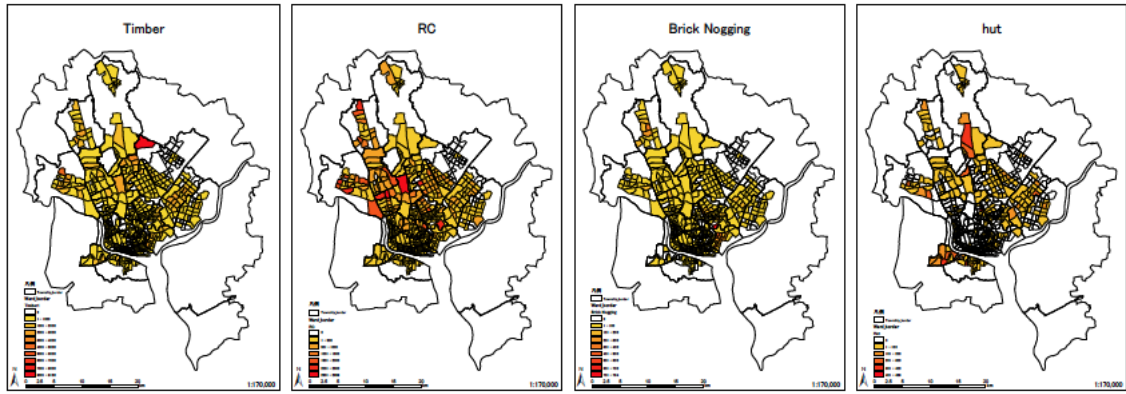


図 6 主要構造建物の地域分布

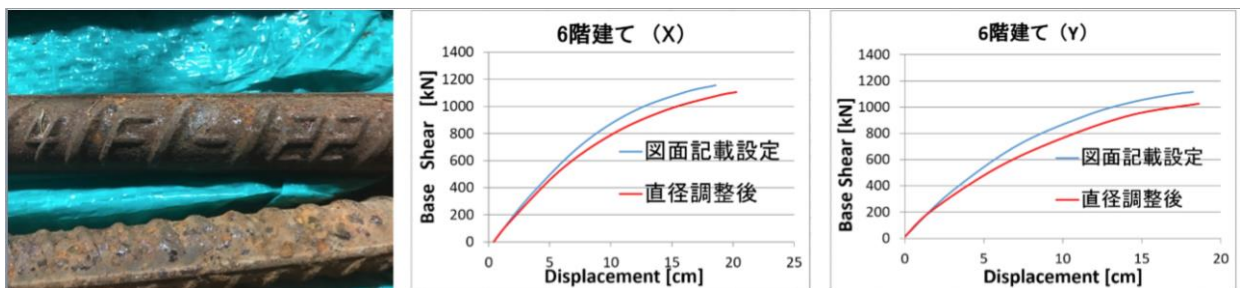


図 7 鉄筋の試験体と RC 造の荷重変形曲線

RC 造については、H28 年度にサンプル調査に基づく被害関数を構築しているが、H29 年度はヤンゴンで実際に使われている建設材料の試験体を入手し、これを用いた実験から得られた材料特性に基づく数値計算により被害関数の精度を高めた（図 7）。その他の木造、木骨レンガ造、小屋の被害関数については H30 年度に構築していく予定である。また地盤分類については微動計を用いて CBD (Central Business District) 地区の微動計測調査を実施し、暫定的に地盤を分類した（図 8）。

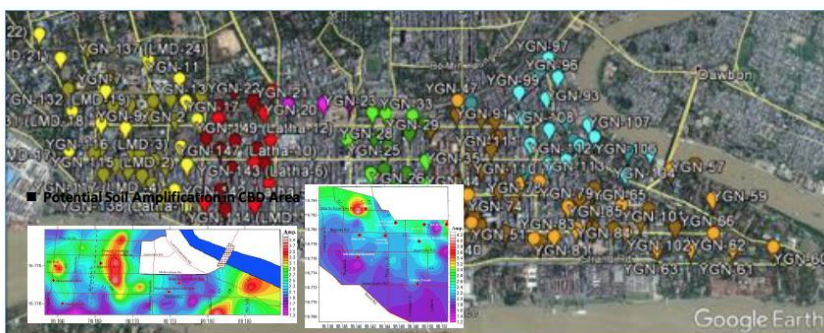


図 8 CBD164 箇所における微動計測調査（暫定的な結果の一例）

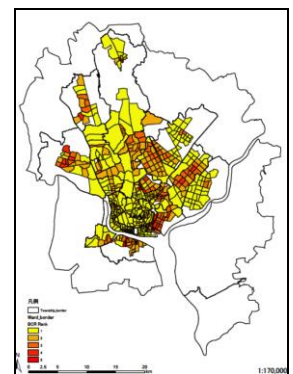


図 9 ヤンゴンにおける建物倒壊リスク評価 (Ver.1.0)

Ward 単位の建物属性データを用いて、1995 年兵庫県南部地震の各構造の被害関数を暫定的に適用し、ハザードマップ Ver. 1.0（図 9）を作成した。今後、被害関数等の必要データが得られ次第、各構造に適用し、ハザードマップを更新し、精度を向上させていく。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

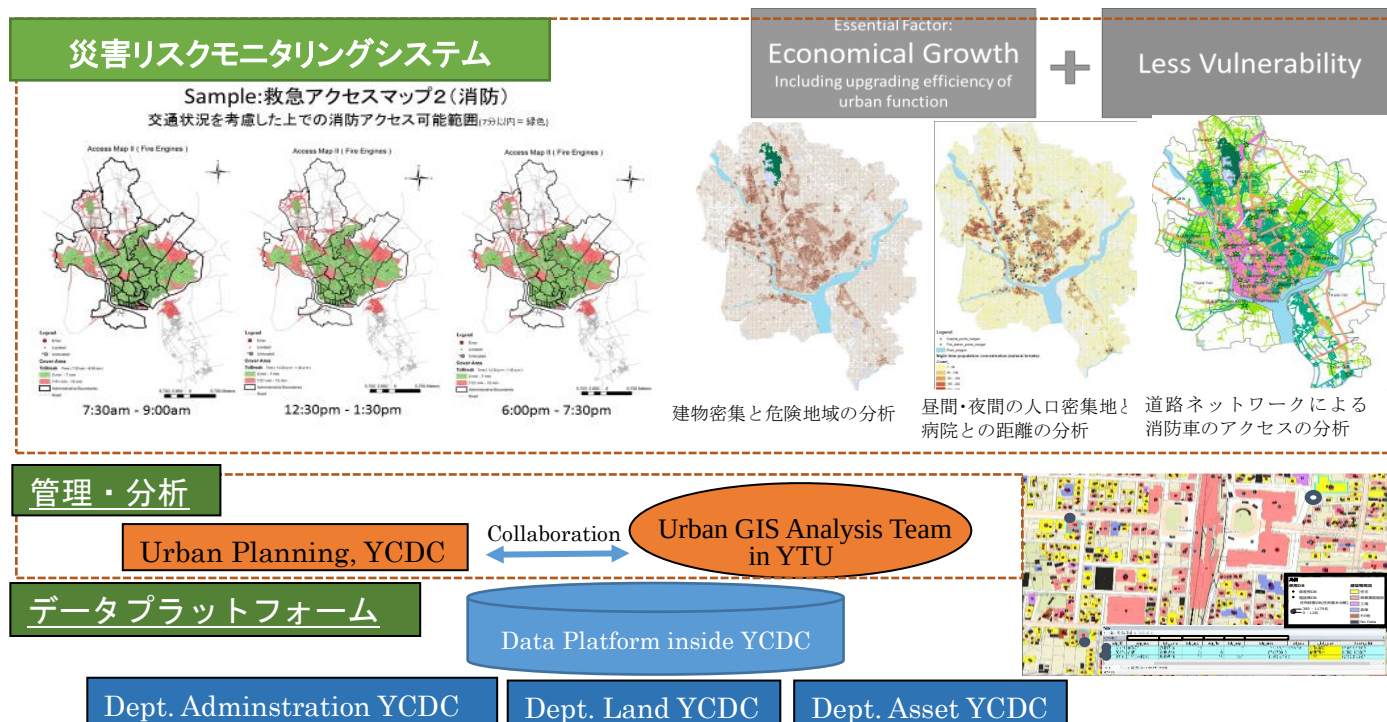


図 10 ヤンゴンの災害リスクモニタリングシステム

固定資産税台帳を活用して建物ストックの現状をリアルタイムかつ高精度で把握する GIS ベースのデータプラットフォーム、ならびに都市の安全に必要とされる都市機能（オープンスペース、消防、救急等）の評価で構成される災害リスクモニタリングシステム（図 10）を YCDC の都市計画部に提唱した。災害リスクモニタリングシステムの運用を通して、都市計画行政の中に地震による建物被害のリスクを制御する概念を根付かせ、リスクを低減するよう都市開発を誘導することを意図したものである。6 月に行った短期研修で、YTU の教員と学生らに GIS を用いた都市リスク解析技術等を指導した。

ヤンゴンの特殊建築物に関しては、建物および街並み保全に関連する、調査、記録、評価、保全までの一連の流れを理解し、実行できる人材の育成を目的として、2 月に 2 回ワークショップを開催し、技術指導を行った（写真 6）。



写真 6 ヤンゴンの特殊建物構造評価方法のためのワークショップの様子

・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

「水・流域環境」・「建物」グループから得た洪水・地震に対する脆弱性評価図、JICA を中心としたマスタープランに関する情報を入力値として、複数のシナリオを想定した都市発展モデルの出力と評価を行った。また、「交通・人の流れ」グループと連携し、H28 年度に購入したサーバを YTU に納入し、WebGIS を中心としたデータベースシステムの実装を開始するとともに、インターフェースの改良とデータの拡充を行った。

高力ボルトの破断が多数発生している橋梁について、その原因と今後の維持管理における構造危険箇所について、施工プロセスの確認、プレート間への水の侵入の有無の確認、数値解析を用いた健全度の推定を行った。これらの結果から、今後のメンテナンスの方針がマンダレー工科大学にて取り纏められた。

成果目標シートの達成度

「バゴー川流域水循環モデル」を構築し、水エネルギー収支分布型水循環モデル(WEB-DHM)と降雨流出氾濫モデル(RRI モデル)を統合することで、低平地での氾濫を再現できるモデルの構築を完了したので、達成度を 90%としている。「ヤンゴン市の都市発展モデル」は、多時期の衛星画像をもとに都市の将来発展を予測するモデルを構築し、現在その拡充を行っている段階であるので、達成度を 90%としている。「建物被害関数構築とハザードマップ」については、RC 構造物の被害関数が構築されたものの、木造建物を対象とした被害関数、スラム街建物を対象とした被害関数はまだ完成していない。また、ハザードマップの作成には、地盤の調査を完了させる必要があるが、それもまだ途中段階である。そのため、達成度を 70%とした。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

・バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築

YTU 博士課程の学生 2 名を、それぞれ 6 週間ずつ東京大学の河川・流域環境研究室に招聘して、WEB-DHM および RRI に関する技術移転を実施した。このうちの一人である Shelly Win が、H29 年 12 月にヤンゴンで開催された第 8 回科学工学国際会議(ICSE 2017)で優秀論文発表賞を受賞した。この賞は若手研究者による 100 編以上の発表論文の中から、優秀論文の主著者 3 名に与えられたものである。また、彼女が執筆した論文がインパクトファクターの高い国際誌(International Journal of Disaster Risk Reduction)に掲載されたことから、若手研究者が着実に力をつけていると言える。

・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

高力ボルト破断が多数生じている橋梁について、調査結果の考察と取り纏めが対象橋梁の位置するマンダレー工科大学で行われ、日本側の考え方が反映された。

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

特殊建築物の構造評価を理解し、実行できる人材の育成を目的して活動を行っているが、日本大使館との意見交換を通じてアウン・サン・スーチー氏が特殊建築物の保全を重要視し、その検討を我が国に求めていることが判明した。しかし、本プロジェクトでは、歴史的・文化的な価値を残した保全方法を

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

研究することは難しいため別予算を検討することになった。

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）

・バゴー川流域の洪水氾濫モデルの構築

H28 年度までに開発してきた洪水氾濫モデルと高潮氾濫モデルの結合を行うことで、バゴー川の潮汐効果を考慮した洪水氾濫モデルを開発している。

・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（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、特殊建築物構造評価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。特殊建築物構造評価は、YTU の建築学科、土木学科の学生を対象に、特殊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、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ワークショップを開催することで耐震診断手法を伝授している。

・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

「水・流域環境」グループから得られる水害脆弱性評価、「建物」グループから得られる地震に対する脆弱性評価地図、JICA マスタープランに関する情報を入力値として複数のシナリオを想定した都市発展モデルの出力と評価を行う。

(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)

・水・流域環境グループ（「水・流域環境」東京大学・川崎昭如 特任教授）

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

・「水害脆弱性評価法の開発」、「シナリオ解析手法の構築」

水害に対する社会の脆弱性を評価するために、バゴー市とヤンゴン市の住民を対象とした社会調査とその分析を実施した。バゴー市では、地域住民の生活実態および洪水が住民の暮らしに与える影響を理解すべく、バゴー市内の洪水常襲地帯に住む住民や中流域の農民（654世帯 世帯構成員数3,400人）に対する世帯訪問調査を行った。また、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（10,069世帯、世帯構成員数43,326人）を使って、ヤンゴンにおける住民生活と内水氾濫の関係性に関する分析を行った。

その結果、バゴー市中心部の貧困層の分布には、昔からのコミュニティと新しいコミュニティの2つの地区の特性があることがわかった。それについて、バゴー市中心部の水害脆弱性を考慮して、洪水と貧困の削減の両立を目指した治水計画や地域開発計画を水害関連4部局（DMH, DWIR, IWUMD, DDM）に提案した。具体的には、洪水氾濫計算により洪水と貧困の削減に対する堤防設置の効果を検討し（図11）、6つの開発支援策（堤防の建設、浸水時の緊急支援、住居の補強、他地区への移住、居住の誘導等による入居制限、教育支援の強化）を提示するに至った（図12）。

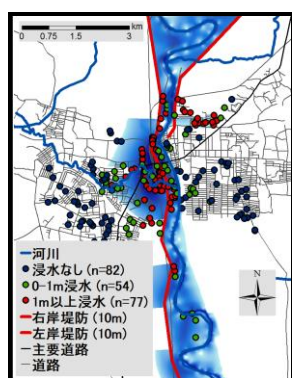


図11 右岸と左岸の両岸に10m堤防を設置した場合の100年確率洪水計算結果

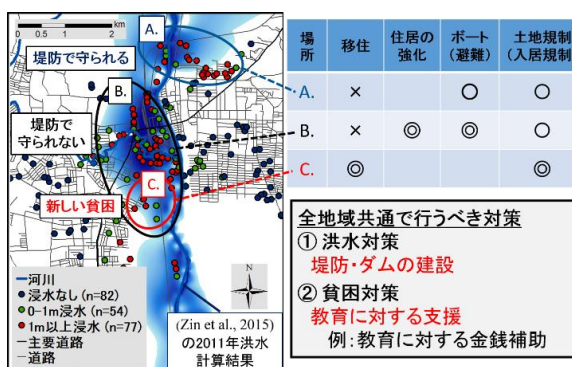


図12 バゴー市における洪水と貧困の対策案の提言

成果目標シートの達成度

「水害脆弱性予測・評価手法の開発」は、バゴー市とヤンゴン市の住民を対象とした社会調査と、洪水氾濫計算結果を踏まえた脆弱性評価に着手しており、6つの開発支援策を水害関連4部局に提示している。これらの成果を踏まえ、達成度を80%とした。「地震災害脆弱性予測・評価手法の開発」は、脆弱性の予測に必要な被害関数はRC構造物については構築した。木造建物とスラム街建物の被害関数についても着手した。地盤データを収集し、地震による外力を定義して、ヤンゴン市の現在と将来の脆弱性評価を行うことである。これらの状況を踏まえ、達成度を60%とした。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

バゴー市での水害脆弱性調査を行う際、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。

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特になし

【平成29年度実施報告書】【180531】

④ 研究題目 3 の研究のねらい（参考）

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ことを目的とし、研究題目2で開発した都市発展モデルや水循環モデルを基に、研究対象地域の将来の土地利用や建物・社会基盤施設などの構造物ストックの予測を行う。それが都市環境や社会経済状況により、どのように変化するかシナリオを解析できるシステムを構築する。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

・ 水害脆弱性評価法の開発

高潮を含む水害による脆弱性を評価するため、現地調査やワークショップを通して、バゴー川流域の社会経済特性を把握するとともに、地域気象モデルや予測される将来の都市環境の変化を分析する。具体的には、GIS とシステム・ダイナミックスを基盤とした土地利用変化予測モデルを構築し、過去と現状の土地利用状況を比較することで、その精度を検証する。そして、検証された土地利用変化モデルを用いて、2040 年までのバゴー川流域の土地利用変化予測を行うとともに、将来の土地利用変化が洪水氾濫域に及ぼす影響を分析する。（研究活動 3.1.1、研究活動 3.1.2）。（研究計画書より抜粋）

・ シナリオ解析手法の構築

土地利用変化予測モデルを基盤として、流域内の土地利用変化が洪水氾濫域に及ぼす影響を定量的に評価し、複数シナリオの比較を行うことで不確実性の大きい将来変化の最大限の幅を示すことができる枠組みとシステムを構築する。具体的には、現在の緬国の急速な社会経済発展が続くことを想定した大規模開発シナリオや中規模開発シナリオ、もしくは環境保全に重きをおく積極的森林回復シナリオなどの将来の土地利用変化を基盤として、さらに気候変動による降雨の変化量を考慮して、将来の水害脆弱性変化に関するシナリオ解析を行う（研究活動 3.2.1、研究活動 3.2.2、研究活動 3.2.3、研究活動 3.2.4）。（研究計画書より抜粋）

(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 都市安全研究センターの設立（緬国側の研究拠点）

H29 年 12 月に「RS・GIS 研究センター」の設立許可が下りた。センター長に Sao Hone Pha 教授が着任し、今後は、日本側の意見を参考に、センターの運営について協議する。「コンソーシアム」は、H29 年 4 月、7 月に、緬国にて YTU と東大の間で会合を行い「産学官連携協議会」に改称することに合意し、事業化する活動を進めていくことなどを協議した。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

・専門家育成教育プログラムの開発

YTU の大学院の講義実施状況とカリキュラムを把握した。YTU のカリキュラムに各グループの専門とする講義を H30 年度から組み込むための調整を行った。

成果目標シートの達成度

「教育プログラムの開発」については、日本側研究者が演習やトレーニング、ワークショップを通じて数多くの講義を実施していることから、達成度を 60%とした。「専門家育成プログラムの提供」は、H30 年度の YTU の大学院のカリキュラムにプロジェクトに関連のある講義を導入予定であり、具体的な日程についても調整を進めているが、まだ実施に至っていないため達成度を 40%とした。「産学官連携協議会の設立支援」、「産学官連携プラットフォームの設立支援」については、産学官の連携は進みつつあるものの研究センターの設立が遅れた為、自立発展的に研究活動を展開できる状態にはなっていないため、達成度は 20%としている。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

「リモートセンシング・GIS」グループは、研修で使用した講義資料や講義の進め方等を YTU へ教授している。

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

H29 年 12 月、YTU に RS・GIS 研究センターの名称で研究センターが設立された。都市安全研究センター（仮称）の設立許可が下りる時期は未定なので、都市安全研究センターの役割を RS・GIS 研究センターが代替して担うことを、YTU と日本側研究者の間で協議し合意した。

「コンソーシアム」の名称を「産学官連携協議会」に改め、「行政や産業界、研究者、大学院生など、緬国の将来を考える人たちが一堂に会し、今後の都市安全および環境整備のあり方を議論する場」とした。そして、研究成果に興味のある様々な企業や政府機関と協力して、事業化する活動を進める。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

本研究課題で開発した手法やシステムが緬国で有効活用されるために YTU 内に都市安全研究センター（仮称）を設立し、同研究センター内で産学官連携協議会を運営する。同国の技術力や知識量の向上を継続的に行い本プロジェクトの成果を地域に根差す為に駐緬の日本企業等も巻き込み産学官連携プラットフォームを設立する。

各専門分野の講義を YTU のカリキュラムに組み込み、最終的には、YTU のシラバスとして整理する。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

・YTU 都市安全研究センターの設立（緬国側の研究拠点）

コンソーシアム・産学官連携プラットフォームの構築に向けて、プロジェクトに求められるニーズや社会実装の方針について、前年度に引き続き緬国在住の日系企業から情報収集を行う。また、意見交換会を定期的実施する事により、プロジェクトの活動内容を上記企業の方々へ紹介するとともに、その社

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

会実装の方策について議論を行う（研究活動 4.1.2、4.1.3、4.1.5）。その結果を基に YTU と意見交換会を実施し、YTU・東京大学・MES（ミャンマー工学協会）・緬国在住日系企業間における連携体制の「人、金、モノ」の流れについて検討を行う（研究活動 4.1.2、4.1.3）。（研究計画書より）

・専門家育成教育プログラムの開発

昨年度までに日本・緬国内で YTU 向けに実施してきた講義・セミナー・研修を踏まえ、これを YTU で実施する大学院講義のシラバスとして整理し、YTU の講義で使用してもらうのと同時に、その効果を確認する（研究活動 4.2.2）。（研究計画書より）

(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

防災体制の調査は、YTU と協力し、防災に関わる各主体の体制（防災計画、関連法律・制度、予算配分）や業務について、情報収集を行った。具体的には、災害対策基本法、アクションプランなど、各種のドキュメントを入手し、日本の地域防災計画との違いを比較し、緬国の防災計画の課題について検討するとともに、災害対応業務を分析し、災害対応業務工程のフローを作成した。途上国では、書類（計画）上の災害対応業務（組織と内容）と実際の災害対応に大きな乖離があることが多いので、事例として、H27 年に発生したチン州の地すべり後の災害対応業務に関して行政組織を対象に聞き取り調査を行い、その業務内容を整理した。これらの結果を災害対応支援システムに取り込むことで、計画と実際の乖離の原因を分析し、災害対応業務工程のフローの改善を行った。

本システムは、YCDC が作成を進めている建物データの属性情報やデータ形式、データ種別を参考に進めた。そして、災害対応支援につながるデータとして、建物高さデータ、橋梁データ、地盤データを選定し、本システムのデータベースに格納した。YTU とともに、災害対応支援システムを教育省、災害管理局（DDM）、YCDC などに説明し、今後の連携方針を協議した。また、邦人向け日本語情報誌を発行するミャンマージャパン社から浸水箇所の早期把握のためにヤンゴン市内の浸水箇所の情報を入手し、浸水箇所と渋滞情報を災害対応支援システムに取り込んだ。今後は、潜在的な浸水リスク評価の基礎データとしての活用を検討する。

表 1 は、本システムと連携する他グループの観測データやモデルのリストである。「データの格納」とは、各グループのデータを本システムに取り込み各種計算に用いることを意味し、「連携」とは、リンクを貼るがデータ自体の取り込みはないことを意味する。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

表1 各グループからのデータ格納とシステム連携一覧

グループ	データ内容	システムへの格納の有無	連携の有無
水・流域環境	バゴー川流域のリアルタイム水文気象データ	×※1	
	バゴー川流域の洪水氾濫解析結果	×※1	
	バゴー川流域の地域気象モデルや将来の都市環境の変化の解析結果	×※1	
	データ統合・解析システム(DIAS)	×※1	
土地・地盤・微地形・社会基盤施設	破断したボルトの分析結果	×	
	新設橋梁のモニタリングデータ	×	
	橋梁のポイントデータ	○(済)	
	3Dスキャナーによる橋脚の形状の観測データ	×	
	IRI計測による路面性状データ	×	
	橋脚の重要度分析結果	×	
リモートセンシング・GIS	1960年代以前の衛星画像や、古地図、地形図		○(リンク)
	都市発展モデル		○(リンク)
	建物の平均高さデータ	○(済)	
交通・人の流れ	約30台のバスからプローブカーデータ	×	
	入手した数百万人分の1週間分のCDRのサンプルデータ	×	
	タクシープローブデータ	×	
建物	建物の構造・築年数などのデータ	○(途中)	
	RC造建物を対象とした地震被害関数	○(途中)	
	地震ハザードマップ	○(途中)	
	ヘリテージ関連のデータ	×	
	地盤調査データ	○(途中)	

※1は準実時間処理洪水氾濫解析システムに利用する。

・準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発

H28年度までに準実時間処理洪水氾濫解析システムの運用者・利用者である水害関連部局（内務省総務局（GAD）や灌漑局（IWUMD）、災害管理局（DDM）、気象水文局（DMH）、水力発電局（DHPI））による機能要求や、システム設計のための前提条件や制約条件を把握するための活動を行ってきた。H29年度は、それらの成果を踏まえて、データ統合・解析システム DIAS（Data Integration and Analysis System）を基盤として関連部局の洪水災害対応支援を目的とするシステムの基本設計を行い、そのプロトタイプを関連部局にデモンストレーションすることで、フィードバックを得ることができた。

また、関連部局による一元的な水害対応の体制確立に向けたハイレベル会合を、H29年5月と11月にネピドーで開催した。水害関連4部局（DMH, DWIR, IWUMD, DDM）の局長が一堂に会することは稀であり、水系4局長とYTUを加えたハイレベル会合の実現は、現地メディアでも大きく報道され、縦割り行政の弊害が顕著な同国での部局間連携に向けた大きな一歩を踏み出したといえる。

・構造物の災害低減機能確保のための技術開発

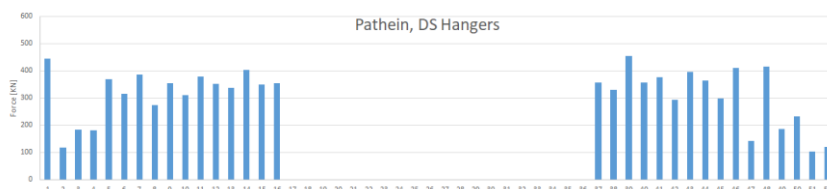
変状の生じた橋梁（Twantay 橋）に導入した簡易モニタリングを継続するとともに、同様のシステムを Pathein 橋にも導入し、現場調査や3Dスキャナーによる形状計測、数値解析を組み合わせることで、橋梁の安全性の評価を行っている（写真7）。3Dスキャナーの形状計測と設計図の比較をすることで建設時からの不具合があったこと、振動計測により約100本のハンガーの張力推定を行い、設計上は等しくあるべき張力に大きなばらつきがあることなどを明らかにし、それらを前提とした安全性評価を続けている。また Pathein 橋ではメインケーブルに腐食やクランプのずれがあり、これらをドローン等を用いて調査した。その結果を建設省と協議し、H30年度にメインケーブルの側径間カバーの補修を実施す

【平成29年度実施報告書】【180531】

ることに合意した。道路面性状の凹凸を計測する加速度計測システムを用いてヤンゴン市内の道路凹凸の指標となる IRI (International Roughness Index) を計測した。また橋梁の振動計測から交通荷重を逆推定する B-WIM (Bridge Weight-in Motion) を国道で適用し、これらが維持管理に有用なツールであることを建設省に説明した。新設の構造物の品質を向上するために、施工の現状と問題点について整理するための調査を行い、建設現場での材料管理、暑中でのコンクリート打設、管理記録の報告制度などに改善すべき点があることがわかった。



Patheingyi 橋のケーブル振動推定



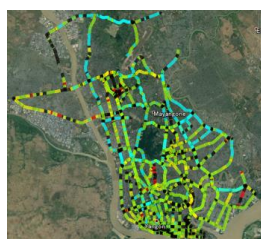
推定ケーブル張力



3D スキャナーと設計図の相違の確認



主ケーブル腐食の確認 (ドローン)



ヤンゴン IRI 計測



建設現場でのコンクリート品質管理状況の調査



写真 7 構造物の災害低減機能確保のための技術開発に関わる活動

成果目標シートの達成度

「準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発」は、システムのプロトタイプを開発しているため、達成度は 30%である。「災害対応支援システムの開発」は、システムのプロトタイプは完成しているものの、まだデータや物理モデルがシステムに十分に格納されていないため、達成度は 20%である。「構造物の災害低減機能確保のための技術開発」は、機材の供与と設置も完了し、データ計測を進めている。検査やモニタリング技術の適用・補修補強技術の適用にも着手しているため、達成度は 70%である。

② 研究題目 5 のカウンターパートへの技術移転の状況

橋梁のモニタリングや 3D スキャナーによる計測等は YTU と建設省 (MOC) と合同で行っており、技術移転が進んでいる。

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

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

「一元的災害対応システム」を「一元的災害対応支援システム」と改称した。更に、「一元的災害対応支援システム」と「一元的災害対応支援システム（水害系）」が異なるシステムであることを明確にするため、前者を「災害対応支援システム」、後者を「準実時間処理洪水氾濫解析システム」とそれぞれ改称した。

④ 研究題目 5 の研究のねらい（参考）

緬国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、それに対する方策・技術を提示する。また、それらを実施するための連携体制の構築を目的とし、地震災害を対象とした「災害対応支援システム」と高潮を含む水害を対象とした「準実時間処理洪水氾濫解析システム」の開発と、現地に適したより高いレベルでの構造物の災害低減機能確保のための技術開発を行う。

⑤ 研究題目 5 の研究実施方法（参考）

・災害対応支援システムの開発

災害対応データベースの拡充に向けて行政関係者へのインタビューを継続しながら、災害対応支援システムのプロトタイプを作成する。そして、緬国の行政関係者に本システムのプロトタイプを紹介し、フィードバックを受けることで、行政関係者が使用しやすいようにカスタマイズをしていく。現状では、各種ハザードを設定し、その状況下での被害量を評価し、その際の業務量の算出をタウンシップ別に評価できるようにしている（図 13）。また、YTU が調査した地盤調査データを利用して地盤特性別の建物棟数を把握できるようにした（図 14）。これらにより災害対応の情報プラットフォームの基本的な機能が確認でき、今後は、必要な機能を緬国と議論しながら開発していく。

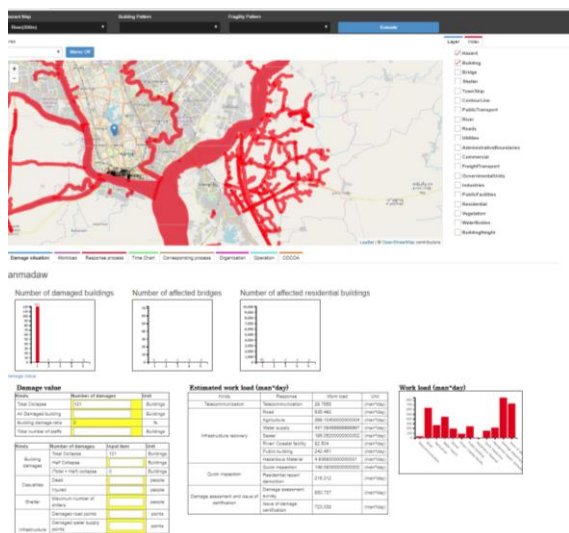


図 13 災害対応支援システムの表示画面の一部



図 14 地盤特性別の建物棟数を示した画面

・準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発

H29 年度は、データ統合・解析システム DIAS（Data Integration and Analysis System）を基盤として緬国政府の水害関連部局の洪水災害対応支援を目的とするシステムのプロトタイプを開発し、デモンストレーションを行った。フィードバックをもとにシステムをカスタマイズしていく。

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

・構造物の災害低減機能確保のための技術開発

維持管理に関わる橋梁調査やモニタリングなどを継続するとともに、加速度計を用いた橋梁の動的挙動計測から安全性の検討を行う準備を開始する。また、より質の高いインフラの構築には新設構造物、特にコンクリートの施工管理が重要であり、これに関係する制度の調査を開始した。

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、各グループで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の調整を行ってきた。災害対応支援システムのプロトタイプを開発し、今後はYTUやDDM、YCDCにシステムを紹介して、そのフィードバックを得ながら、システムの高度化を図る。

準実時間洪水氾濫解析システムの開発は、バゴー川上流から下流にかけて河川断面調査や自動気象観測用データ収集装置と自動水位観測データ収集装置により、洪水氾濫解析の検証に使用する気象水文データを収集してきた。洪水氾濫を精度よく予測できるモデルを構築し、関連部局で使用するための会合を複数回行っている。今後は数値解析の高精度化を図ることと、省庁間の会合を引き続き開催することで、プロジェクト期間中に準実時間洪水氾濫解析システムのプロトタイプを関連部局で利用してもらうことを目指す。

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、日本側と緬国側の各グループにおいて、知識と技術力の格差が大きいことが挙げられる。改善策の一つとして、定期的に行っている学生セミナー（29年度は、6回開催、延べ154名参加）の運営をYTUの学生と教員に徐々に移行することで、セミナーを自発的に行えるようになっている。またYTUの教員と学生を日本に招き、実験施設の見学、構造物の見学や省庁の訪問を通じて、プロジェクトの方針や活動をより具体的に示した。これらの活動により、緬国側も研究に必要な解析手法・調査手法を身につけつつある。

H31年1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。

機材の使用方法や測定したデータの分析・解析手法についても技術移転を行っているが、今後は、これらの定着対策が必要である。本課題を解決するために、YTUで機材の使用や、測定したデータの分析・解析をサポートする現地アシスタントの雇用を検討し、H30年4月から採用予定である。

(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予定の残り2つの水位計の設置については、緬国政府と継続的な協議を行う。具
【平成29年度実施報告書】【180531】

体的には、設置費用（用地取得、工事費など）を機器設置の担当部局の予算に編成してもらい、機器の長期的な維持管理は YTU が主導となり、機器の維持管理マニュアルのミャンマー語版の作成とトレーニング実施のための準備を進める。

- ・3次元レーザー計測装置で計測データの解析技術が不十分のため、キャパシティビルディングが必要である。これまで不定期で行ってきた講義・演習に加えて、H30年度から YTU の大学院のカリキュラムにある RS/GIS の講義に当該技術に関する講義を組み込むことにより、教員・学生のキャパシティ向上に向けた活動を継続的に実施する。
- ・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。

(3) 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」

- ・緬国側研究者は、プロジェクト開始当初、洪水氾濫解析手法を理解できずにいたが、短期研修の機会を設けることで解析手法を習得した。

(4) 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」

- ・RS・GIS 研究センターは、YTU で初めて設立されたセンターとなる為、センターの運営方法や規約など今後、効率的に実施するための草案に日本側が協力する。
- ・「コンソーシアム」から名称を改めた「産学官連携協議会」は、RS・GIS 研究センター設立に併せて緬国企業との連携にも取り組む。

(5) 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」

- ・日本で構築した災害対応の全体工程を示したチャートや日本の地域防災計画を紹介し、災害対応の全体像の理解を図った。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- ・Twantay 橋、Pathein 橋に導入したものと同様の簡易モニタリングシステムが JICA 支援で建設される新バゴ橋に導入されることとなり、設計図に反映された。

(2) 社会実装に向けた取り組み

「水・流域環境」グループは、自動水位観測データ収集装置の設置を通じて、農業畜産灌漑省(MOALI)と灌漑水利用管理局(IWUMD)との連携体制を構築してきた。準実時間処理洪水氾濫解析システムの開発に関しては、洪水氾濫を精度よく予測できるモデルを既に構築しており、関連部局間で使用するための会合を複数回行っている。今後は数値解析の高精度化を図ることと、省庁間の会合を引き続き開催す

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

ることで、プロジェクト期間中に準実時間洪水氾濫解析システムのプロトタイプを関連部局で利用してもらうことを目指す。「交通・人の流れ」グループは人流の推定に使用する携帯電話情報の入手を通じて、ミャンマー郵電公社（MPT）と連携体制を構築してきた。「建物」グループは、災害リスクのモニタリングシステムの実装に向けた YCDC との議論を通じて、連携体制を構築してきた。災害リスクモニタリングシステムを YCDC に技術移転し、そのシステムの利点の理解をうながした。また、ヤンゴン市の保全対象となる木造特殊建築物の選定を通じて、YHT(Yangon Heritage Trust)、AMA(Association of Myanmar Architect)、MES(ミャンマー工学協会)との連携体制を構築してきた。「全体設計と教育、産学官連携網の構築」グループは、災害対応支援システムに格納する災害対応情報や本システムへのニーズの調査を通じて、災害管理局（DDM）との連携体制を構築してきた。災害対応記録の調査結果を共有し、災害対応トレーニングやワークショップを共同で行う。「土地・地盤・微地形・社会基盤施設」グループは、緬国で変状の生じている橋梁について建設省と調査を行うことで、連携体制を構築してきた。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- ・H30 年 1 月に緬国内の様々な交通関係の主体を集め、YTU で交通ワークショップ(Big Data & Smart City)を行うことができた。この様子は翌朝のミャンマーの大手テレビ局「MRTV-4」のニュースで放映され、大きな関心を集めた。また、H30 年 3 月には、ネピドーで開催された日緬の建設次官級会合で SATREPS の活動について講演を行った。

- ・水害関連 4 部局による一元的な水害対応の体制確立に向けたハイレベル会合を、H29 年 5 月と 11 月にネピドーで開催した。水関連 4 部局（DMH, DWIR, IWUMD, DDM）の局長 が一堂に会することは稀であり、水系 4 局長に YTU を加えたハイレベル会合の実現は、現地メディアでも大きく報道され、縦割り行政の弊害が顕著な同国での部局間連携に向けた大きな一歩を踏み出したといえる。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
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/hrll.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,		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/10.1016/j.ijdrr.2017.06.004	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Thein Aye Zin, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: Estimation of Origin-Destination Trips by Using Big Data Source in Yangon , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 6-13		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		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: Preliminary Assessment of GPM satellite rainfall over Myanmar , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 22-30		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: Development of Fragility Functions of RC Buildings in Yangon City using Push Over Analysis , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 31-39		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: Comparison of disaster management plan both Japan and Myanmar , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 62-69		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: Data Communication for Efficient Water Resource Management Among Multi Stakeholders - A case study in Bago basin, Myanmar -, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 70-79		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 Simple Monitoring System for Damaged Bridges in Myanmar , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 80-87		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

論文数 10 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 10 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2015	川崎昭如, 市原裕之, 落井康裕, 小高暁, 2015年ミャンマー水害に対する政府の対応と河川管理施設および水路の洪水対策機能 . 地域安全学会論文集, 2016, 28, 31-40		国内誌	発表済	査読付き論文
2016	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		国内誌	発表済	査読付き論文
2016	米原慎, 川崎昭如, 竹内渉, 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・バゴー川流域におけるケーススタディ . GIS—理論と応用, 2017, 25(1), 23-32		国内誌	発表済	査読付き論文
2016	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.		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		国際誌	発表済	査読付き論文

2017	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	https://doi.org/10.5334/dsj-2017-042	国際誌	発表済	査読付き論文
2017	Bhagabati, S.S., Kawasaki, A. Consideration of the rainfall-runoff-inundation (RRI) model for flood mapping in a deltaic area of Myanmar. Hydrological Research Letters, 2017, 11(3), 155–160.		国際誌	発表済	査読付き論文
2017	川村元輝, 川崎昭如 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. 地域安全学会論文集, No.31, 187-193, 2017.11		国内誌	発表済	査読付き論文
2017	Kyaing, Yoshide SEKIMOTO, Ko Ko Lwin: Estimation of Trip Generation in Yangon City by Using CDRs Data, On-line Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies		国際誌	accepted	Register No. 1196
2017	Tanakorn Sritarapipat and Wataru Takeuchi, Urban Growth Modeling based on the Multti-centers of the Urban Areas and Land Cover Change in Yangon, Myanmar, Journal of The Remote Sensing Society of Japan Vol.37 No.3 July 2017 pp.248-260		国内誌	発表済	査読付き論文
2017	川村元輝, 川崎昭如 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, 水文・水資源学会誌, Vol. 31, No2, Mar. 2018, pp83-93		国内誌	発表済	査読付き論文
2017	Nuntikorn Kitratporn, Wataru Takeuchi, Koji Matsumoto, Kohei Nagai: Structure Deformation Measurement with Terrestrial Laser Scanner at Patheingyi Bridge in Myanmar, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 40-49		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		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: Technology transfer for safe and sustainable road bridge life cycle management in Myanmar, Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 88-98		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	Ko Ko Lwin, Yoshihede Sekimoto, and Wataru Takeuchi: Development of GIS integrated Big Data research toolbox for mobile CDR data processing in disaster management, Journal of Disaster Research, Vol.13		国際誌	in press	査読付き論文

論文数 16 件
うち国内誌 7 件
うち国際誌 9 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: Analysis of Disaster Response during Landslide Disaster in Hakha, Chin State of Myanmar , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 99-115		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: Development of a Hydrological Telemetry System in Bago River , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 116-124		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: Understanding of Regional Building Characteristics in Yangon Based on Digital Building Model , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 125-137		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: Response Demand Analysis of Urban Systems to Support Emergency and Disaster Response in a Developing City —the Case of Yangon, Myanmar , Journal of Disaster Research, Vol.13 No.1 Feb. 2018, pp. 138-151		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)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2016	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, 14-15		雑誌	発表済	
2016	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		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

著作物数 2 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)、ヤンゴン工科大学工学科(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、実施機関: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。

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

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 /口頭発表 /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. Development of A Comprehensive Disaster Resilience and Collaboration Platform in Myanmar as A SATREPS Project. 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., Shimozone, T., Shirai, N., Kodaka, A., Kohtake, N., Tajima, Y., Koike, T. Multilateral Investigation for Developing a Flood Disaster Management System in the Bago River Basin, 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, Study on punctuality index for bus operation in Yangon, 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. An investigating of bus travel time comparing with private car travel time, ACRS 2016, Colombo, Sri Lanka, <u>Oct. 2016</u>	口頭発表
2016	国際学会	Thein Aye Zin, Kyaing, Yoshihide Sekimoto, Koko Lwin, Route choice estimation based on CDR data in Yangon, ACRS 2016, Colombo, Sri Lanka, <u>Oct. 2016</u>	ポスター発表
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, <u>Nov. 2016</u>	口頭発表
2016	国際学会	Liyanto EDDY, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI, Takeshi MIYASHITA, Zin Naung Htun: A Proposal of Installation of Simple Monitoring System for Damaged Bridges in Myanmar, Proceedings of The 6th International Conference of ACF (ACF2016), in Conference USB, Hanoi, Vietnam, <u>Nov. 2016</u>	口頭発表
2016	国際学会	Kohei NAGAI, Liyanto EDDY, Yi Yi Mon: Material Analysis of Fractured Bolts in Ayeyarwady Bridge (Yadanarbon), Myanmar, 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., Seasonal rainfall simulation over Myanmar: Uncertainty evaluation for climate change analysis. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, (USMCA2016) in Conference USB, Tacloban, Philippines, <u>Nov. 2016</u>	口頭発表
2016	国際学会	Hiroshi YOKOTA, Kohei NAGAI, Koji MATSUMOTO, Yi Yi Mon: Prospect for Implementation of Road Infrastructure Asset Management, Proceedings of the International Conference - Towards a Sustainable Urban Environment (EBUILT-2016), Iasi, Romania, <u>Nov. 2016</u> .	口頭発表
2016	国際学会	Muneyoshi Numada, Kimiro Meguro and Khin Than Yu: Development of disaster scenario analysis system, 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., Shimoazono, T., Tajima, Y., Bhagabati, S., Shirai, N., Kohtake, N. Inclusive flood disaster risk reduction in the Bago River basin , 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.: " Tentative Building Vulnerability Assessment of Yangon ," 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, Development of geospatial platform (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: The case study in Myanmar , 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, <u>Dec. 2016</u> .	口頭発表
2016	国際学会	Nunitkorn KITRATPORN, Wataru TAKEUCHI, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI: 3D Structure-From-Motion Data Acquisition and Processing for Twantay Bridge Inclination Assessment , 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: Human Mobility Patterns for Different Regions in Myanmar based on CDR Data , 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), <u>Sep. 2017</u>	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(USMCA2016), in Conference USB, <u>Nov. 2017</u>	口頭発表
2017	国際学会	Hnin Wai PHYO, Su THINZAR, Tun NAING, Kyaw Zin LATT, San OO, Muneyoshi NUMADA,: Analysis of Microtremors in Selected Townships of Yangon CBD Area for Future Seismic Microzonation , 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2016), in Conference USB, Sendai, Japan, <u>Nov. 2017</u>	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(USMCA2016), in Conference USB, Sendai, Japan, <u>Nov. 2017</u>	口頭発表
2017	国際学会	Osamu Murao, Takuma Usuda, Hideomi Gokon, Kimiro Meguro, Wataru Takeuchi, Kazuya Sugiyasu, and Khin Than Yu,: Representation of Regional Building Characteristics in Yangon Using Digital Building Model , Proceedings of the 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017), pp. 995-998, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u> .	口頭発表
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, <u>Dec.2017</u>	口頭発表

2017	国際学会	Shin Yonehara, Akiyuki Kawasaki, Win Win Zin: Modelling the Interaction Between River Runoff and Tidal Effect in a Low-lying River Basin , 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: Temporal Accuracy of Urban Expansion Model using Statistical Method , 8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (8th ICSE 2017) in conference USB, Yangon, Myanmar, <u>Dec. 2017</u>	口頭発表
			招待講演 6 件
			口頭発表 19 件
			ポスター発表 1 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

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 /口頭発表 /ポスター発表 の別
2015	国際学会	Sritarapipat.T and W.Takeuchi, Preparing Safe Urban Roads for Flood and Earthquake in Yangon, Myanmar , 3rd International Conference on Computational Design in Engineering (CODE2015), Tokyo, Japan, <u>Dec. 2015</u> .	口頭発表
2015	国際学会	Htay Htay Than, Flood Disasters and Early Warning System in Myanmar , 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, Disaster Management in Myanmar and Progress of SATREPS project , 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, <u>2016.8</u>	口頭発表
2016	国内学会	川村元輝, 川崎昭如, 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 . 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, 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 . 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., Flood inundation damage estimation model for the Bago basin, Myanmar . 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, <u>Oct. 2016</u>	口頭発表
2016	国際学会	Tin Yi, Implementation Planning in Myanmar , 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, National Status of Myanmar , 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: 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～ , 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, Damage and Stiffness Identification of Buildings Using Modal Analysis , The Joint Seminar on Various Approach to Insfrastructure Management, Bangkok, Thailand, <u>Mar. 2017</u>	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, <u>Mar. 2017</u>	招待講演
2016	国際学会	Punyawut Jiradilok, Koji Matsumoto, Development of Simulation Model for Durability Evaluation of Chloride Damaged Structures , 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、 <u>2017, 6</u>	口頭発表
2017	国際学会	KoKoLwin, Yoshihide Sekimoto and Wataru Takeuchi: Mobile CDR data disaggregation for home users based multitemporal grid square population estimation , 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. The impact of land use change on flood inundation area in Myanmar , Proceedings of 2017 Esri User Conference, CD, San Diego, USA, Jul. 2017.	口頭発表
2017	国内学会	Carlos Arturo Linan Panting, 岩崎英治, 長井宏平: 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 , 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、 <u>2017, 9</u>	口頭発表
2017	国際学会	Chika Yamasaki, Michael Henry, Koji Matsumoto, Kohei Nagai, Hiroshi Yokota: Sharing of Infrastructure Maintenance Management Knowledge for International Technology Transfer , Proceedings of the 2nd ACF Symposium 2017, Paper, ID-D011, Chiang Mai, Thailand, <u>Nov. 2017.</u>	口頭発表
2017	国際学会	Koji Matsumoto, Kohei Nagai, Michael Henry, Hiroshi Yokota: Life-Cycle Management and Asset Management for Infrastructure , Proceedings of the 2nd ACF Symposium 2017, Paper, ID-F010, Chiang Mai, Thailand, <u>Nov. 2017.</u>	口頭発表
2017	国際学会	O. Murao, T. Usuda, H. Gokon, K. Meguro, W. Takeuchi, and K. Sugiyasu: Comparison of Digital Building Model and Actual Building Height in Yangon , 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety on Mega Cities in Asia(USMCA2016), in Conference USB, Sendai, Japan, <u>Nov. 2017</u>	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, <u>Nov. 2017</u>	口頭発表
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, <u>Nov. 2017</u>	口頭発表

2017	国際学会	Acierto, R. A., and A. Kawasaki, Establishing a Hydrological Telemetry System in Bago River Basin, Myanmar: Key Challenges and Opportunities , 16th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega-Cities in Asia (USMCA), IRIDeS Tohoku University, Sendai, Japan, <u>Nov. 2017</u>	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 Safety of Mega-Cities in Asia (USMCA), IRIDeS Tohoku University, Sendai, Japan, <u>Nov. 2017</u>	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, <u>Nov. 2017</u>	口頭発表
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, <u>Dec. 2017</u>	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, <u>Dec. 2017</u>	口頭発表
2017	国際学会	Osama Abdelfattah Hegeir, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, Tsukasa Mizutani: Inspection and Detection of Damages of Main Cable in Pathein Bridge Using Drone , 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, Analysis of convection-permitting simulations for capturing heavy rainfall events over Myanmar Region , 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, <u>Jan. 2018</u> .	口頭発表

招待講演	5 件
口頭発表	25 件
ポスター発表	2 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	登録番号 (未登録は空欄)	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 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	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													

外国特許出願数 0 件
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】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2016	2016.12.11	優秀論文発表賞 (Outstanding Research Paper and Presentation award)	7th International Conference on Science and Engineering, 2016 (ICSE 2016)	川村元輝	ICSE Conference Secretariat	1.当課題研究の成果である	
2017	2017.12..10	優秀論文発表賞 (Outstanding Research Paper and Presentation award)	8th International Conference on Science and Engineering, 2017 (ICSE 2017)	Shelly Win	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		1.当課題研究の成果である	Disaster Management Workshop No.1の取材
2016	2016/9/13	Myanmar Alinn Daily	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 (ICSE		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

7 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	2015/6/9-11	LULC mapping of Yangon by remote sensing	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学(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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	2015/11/23	Workshop on "Water-related disaster management in the Bago River basin"	ヤンゴン工科大学 (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	2015/12/10	Building group joint meeting	ヤンゴン工科大学 (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	2015/12/12	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	2016/3/7-8	3D terrain and building mapping of Yangon by remote sensing	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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"	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	2016/4/4-6	Building Group Heritage Workshop No.1"Re-Discover Yangon!": Building survey and Model buidling	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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 Meyahar renovation project & Survey of Ordination Hall	ヤンゴン工科大学 (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減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)の取り組み」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	ヤンゴン工科大学 (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)
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	2016/11/25-27	Building Group Heritage Workshop No.3: Evaluation of Structural Performance using Ordination Hall	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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 Coordination 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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	2017/10/25	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	2017/10/27	JST 中間評価のための活動報告会	ヤンゴン工科大学 (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	2017/10/27	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)	16名	公開	プロジェクトの進捗確認、問題共有を行った。

2017	2017/10/27	第五回学生セミナー	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	2017/12/13	1st Joint Student Seminar on Civil Engineering Between Myanmar and Japan (第6回学生セミナー)	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学 (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	ヤンゴン工科大学、 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、歴史的重要な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	2018/2/12-13	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
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	ヤンゴン工科大学 (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。

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)	59	1年間を振り返り、プロジェクトを遂行する上での課題、解決策について話し、アクションポイント12点について合意した.
2017	2017/10/26	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。

3 件

JST成果目標シート

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～H31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

