

# 活動報告書 2019年度

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  
ICUS



「災害安全社会実現学」「国土環境安全情報学」「成熟社会基盤適応学」

の研究分野をコアとして、

「先端研究の推進」「ネットワークの構築」「情報の収集と配信」

を通じた活動を実施しています。

1. センター概要	1
2. 構成メンバーと組織図	2
3. 各部門業績リスト	3
4. 活動報告	
4.1 各部門の活動	
4.1.1 災害安全社会実現学部門	16
4.1.2 国土環境安全情報学部門	29
4.1.3 成熟社会基盤適応学部門	33
4.2 プロジェクト	
4.2.1 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	51
4.2.2 ヤンゴン工科大学と戦略的パートナーシップ大学プロジェクト	55
4.3 海外との連携	56
4.4 国際シンポジウム開催	57
4.5 主な行事	58
付録	
A, B, C, SATREPS NEWSLETTER	59

## 1. センター概要

東京大学生産技術研究所都市基盤安全工学研究センター (ICUS: International Center for Urban Safety Engineering) は、「①災害安全社会実現学」、「②国土環境安全情報学」、「③成熟社会基盤適応学」の研究分野で、「先端研究の推進」、「ネットワークの構築」、「情報の収集と配信」を通して、国際的な活動を展開している。上記の3つ研究分野では、それぞれ下記のような研究を実施している。

- ① 各種のハザードから人々が豊かに安全に、そして安心して生活できる都市環境を実現し、継続するための課題の抽出と解決策の提案。
- ② 頻発する異常気象に見られるような気候変動下の世界において、各種の広域ハザードの影響を軽減し、人々が豊かな自然環境を享受しながら共生する国土環境を実現し、持続させるための課題の抽出と解決策の提案。
- ③ 成熟した社会基盤施設整備の先に訪れる危機(衰退・滅亡)から、人々の豊かな生活を守り抜くための課題の抽出と解決策の提案。

ICUSは、2016年からは内外の競争的資金を基本的な活動原資として、研究活動と教育活動を進めてきた。そのようなプロジェクトの中でも、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)と地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)が大きなプロジェクトであった。

SIPプロジェクトは、総合科学技術・イノベーション会議が、自ら司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現するために新たに創設するプログラムである。ICUSはインフラ維持管理・更新・マネジメント技術に関するプロジェクトの中で、アセットマネジメント(AM)技術を国際展開する課題に取り組んだ。プロジェクト期間は2014年～2018年であったが、2019年度はその活動を踏まえて生まれた幾つかの研究プロジェクトを開始した。

SATREPSプロジェクトは、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)と独立行政法人国際協力機構(JICA)の共同出資しているプロジェクトである。ICUSが2015年から実施しているSATREPSプロジェクトは、「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」であるが、お陰様でこのプロジェクトでは、本来の目的である多くの研究成果と具体的な実装システムを実現するとともに、研究を通じた様々な活動の結果として、カウンターパートのヤンゴン工科大学(YTU)の組織改革(大学の独立性、人事体制、研究センター設立など)に多くのプラスの影響を与えて、2019年度に最終年度を迎えた。これらの成果については、本報告書にもその一部が記載されているので、ぜひ参照されたい。

2013年度から始まった戦略的パートナーシップ(SGU)プロジェクトには、ICUSは2014年度より参画し、部局間を超えてヤンゴン工科大学を軸としてヤンゴン大学、マンダレー工科大学等と研究交流を深めている。

ICUSは、個別の先端研究の実施に加え、アジア各地で「アジアの巨大都市を対象とした安全技術に関する国際シンポジウム:USMCA」を毎年実施している。2019年度は18回目となり、12月にSATREPSプロジェクト、SGUプロジェクトの相手校であるヤンゴン工科大学で開催した。テクニカルツアーは、2019年7月に世界遺産登録されたバガンで遺跡の保全・管理等の見学を兼ねて開催した。

ICUSは、アジアの2か所で有している海外拠点(タイのアジア工科大学院(AIT)内のRNUS(Regional Network Office for Urban Safety)とバングラデシュのバングラデシュ工科大学(BUET)内のBNUS(Bangladesh Network Office for Urban Safety))でも活動を行っている。2019年度は、9月12-13日に8th Joint Student Seminar on Civil InfrastructuresをAITで開催した。

ICUSは今後も、これまで以上に、真摯に、そして活発に、研究と教育活動、さらに社会活動を展開していきます。これまでと変わらぬご指導とご鞭撻をよろしくお願いいたします。

## 2. 構成メンバーと組織図

センター長 目黒公郎 教授  
副センター長 桑野玲子 教授



### ① 先端研究の推進

各部門の取り組み			プロジェクト
<b>災害安全社会実現学</b> ハード・ソフト両面からの総合的防災力向上策に関する研究 (目黒研究室) 我が国の危機管理体制の研究 (伊藤研究室) 地域安全システム学の構築 - 地域の安全を支える技術としくみ - (加藤研究室) 災害対応業務の標準化とシステム化の研究 (沼田研究室)	<b>国土環境安全情報学</b> 都市環境システムに関する諸問題への数理工学的アプローチ (本間研究室)	<b>成熟社会基盤適応学</b> 地盤陥没未然防止のための取り組み (桑野研究室) 地方自治体の社会基盤構造物の維持管理/インフラ維持管理技術の国際展開 (長井研究室) リアルタイム空間解析によるインフラ維持管理情報の大規模構築 (水谷研究室)	・ 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) ・ 戦略的パートナーシップ大学プロジェクト

### ② ネットワークの構築

**海外拠点**

- ・ RNUS: Asian Institute of Technology (Thailand)
- ・ BNUS: Bangladesh University of Engineering and Technology (Bangladesh)

### ③ 情報の収集と配信

**災害対策トレーニングセンター (DMTC)**

**国際シンポジウム USMCA**

2019 Yangon, Myanmar	2010 Kobe, Japan
2018 Hyderabad, India	2009 Incheon, South Korea
2017 Sendai, Japan	2008 Beijing, China
2016 Philippines	2007 Dhaka, Bangladesh
2015 Kathmandu, Nepal	2006 Phuket, Thailand
2014 Yangon, Myanmar	2005 Singapore
2013 Hanoi, Vietnam	2004 Agra, India
2012 Ulaanbaatar, Mongolia	2003 Tokyo, Japan
2011 Chiang Mai, Thailand	2002 Bangkok, Thailand

**学生セミナー**

- ・ ヤンゴン工科大学で2か月に1回開催
- ・ RNUSで1年に1回開催



### 3. 各部門業績リスト

#### 災害安全社会実現学部門

##### 査読付き原著論文

1. Ganesh Kumar Jimee, **Kimiro Meguro**, Amod Mani Dixit: *Learning from Japan for Possible Improvement in Existing Disaster Risk Management System of Nepal*, Open Journal of Earthquake Research, Vol.08 No.02, Article ID:92637, 16 pages, DOI:10.4236/ojer.2019.82006, 2019/05/27
2. Jimee, G., **Meguro, K.**, & Dixit, A.: *Nepal, a multi-hazard risk country: Spatio-temporal analysis*. Journal of Nepal Geological Society, 58, pp.145-152, DOI:10.3126/jngs.v58i0.24599, 2019/06/25
3. 花田 悠磨, 村尾 修, **目黒 公郎**: *運動エネルギーを考慮した長周期パルス地震動によるオフィス家具の転倒危険性*, 日本建築学会計画系論文集 (761), 1645-1655, 2019/07
4. Shinji Akitomi, Tomohiro Kokogawa, Naoko Kosaka, Yuji Maeda, Haruo Hayashi, Jun Murai, **Kimiro Meguro**: *Study on Disaster Medical Response During the Great East Japan Earthquake Disaster Based on Essential Elements of Information – Nine Days at Iwate Prefecture from Hyperacute Phase to Subacute Phase –*, Journal of Disaster Research, Vol.14, No. 8, pp. 1115-1126, 2019/11/01.
5. Pinglan Ge., Gokon, H., **Meguro, K.**, Koshimura, S.: *Study on the intensity and coherence information of high-resolution ALOS-2 SAR images for rapid massive landslide mapping at a pixel level*, Remote Sensing, 11(23), 2808, <https://doi.org/10.3390/rs11232808>, 2019/11/27
6. Shinji Akitomi, Akira Koyama, Tomohiro Kokogawa, Yuji Maeda, Reo Kimura, Keiko Tamura, Haruo Hayashi, **Kimiro Meguro**: *A Study on Disaster Medical Response During the Great East Japan Earthquake Disaster Based on the Emergency Support Function – Nine Days at Iwate Prefecture from Hyperacute to Subacute Phase –*, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.1, pp.41-52, 0950/doi:10.2965/jdr.2020.p0041, 2020/02/01
7. Tun Naing, Su Thinzar, Muneyoshi Numada, Khin Than Yu, **Kimiro Meguro**: *Acquisition of ground information in downtown Yangon for Bosai Operation Support system*, Journal of Disaster Research, pp377-386, doi.10.2965/jdr.2020.p0377, 2020/03/30
8. Khin Myat Kyaw, Chaitanya Krishna, Kyaw Kyaw, Hideomi Gokon, Osamu Murao and **Kimiro Meguro**: *Seismic Fragility Analysis of Poor Timber Buildings in Yangon Slum Areas*, Journal of Disaster Research, pp407-415, doi.10.2965/jdr.2020.p0407, 2020/03/30
9. Osamu Murao, Tomohiro Tanaka, **Kimiro Meguro**, Theing Shwe: *Earthquake Building Collapse Risk Estimation for 2040 in Yangon, Myanmar*, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.3, pp.387-406, doi.10.20965/jdr.2020.p087, 2020/03/30
10. **Kimiro Meguro**, **Yudai Honma**: Special Issue on SATREPS Myanmar Project Part 2: *Development of a Comprehensive Disaster Resilience System and Collaboration Platform in Myanmar*, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.3, p.241-52, doi:10.20965/jdr.2020.p0241, 2020/03/30
11. **松下 朋子**, 窪田 亜矢: *ミャンマー国ヤンゴンにおける背割り排水用空間の再生に関する研究*, 日本建築学会計画系論文集 第85巻, 第769号, 567-577, 2020/03

##### 査読付き国際会議論文

1. Hideomi Gokon, Shunichi Koshimura, **Kimiro Meguro**: *Estimating Tsunami Inundation Depth Using Terrasar-X Data*, IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 4pages, Yokohama, Japan, 2019/07/28-08/02

##### 一般研究論文(国際、国内会議発表含む)

1. **伊藤 哲朗**: *我が国における危機管理(リスクマネジメント)の在り方と危機管理体制*, 災害対応トレーニングに関するシンポジウム, 2019/05
2. 秦 康範, 佐藤唯行, 柏崎裕介, 松崎 元, 西原利仁, **目黒公郎**: *フェーズフリーの概念の具体化: 観光振興と防災対策の融合を目指して*, 2019年地域安全学会梗概集, No44, pp.61-62, 2019/05
3. 松崎 元, 佐藤唯行, 柏崎裕介, 秦 康範, 西原利仁, **目黒公郎**: *フェーズフリーデザインの評価に対するアプローチ*, 日本デザイン学会第66回研究発表大会概要集66(0), pp302-303, 2019/06/28-30
4. **Tetsuro Ito**: *An Introduction to the Initial Response and Related Problems of Initial Crisis Management of National and Local Governments of Japan*, World Bank Regional Emergency Operations Workshop (U-Tokyo), 2019/07
5. B. Yasmin, K. Chaitanay and **T. Kato**: *Optimization of regulation zones in Tsunami prone area with consideration of short-and long-term impact*, CUPUM, Wuhan, 2019/07
6. **Tomoko Matsushita**: *Study on the revitalization of back drainage space in Yangon, Myanmar*, JSURP ZEN-MACHI Conference Public Life and Space in Japan, Tokyo, 2019/09/08
7. **Kimiro MEGURO**: *Issues and Lessons for Better Management of Mega Earthquake Disaster in Future based on the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami Disaster Experiences*, The 5th International Conference on Urban Disaster Reduction, (5ICUDR), Taiwan, 2019/09/16-17
8. 井上雅志, **沼田宗純**, **目黒公郎**: *地区防災計画の目次分析とテキスト分析に基づく課題傾向の把握*, 日本自然災害学会 第38 回日本自然災害学会学術講演会, III-5-2, 2019/9/22

9. 沼田宗純, 中田敬司, 坂東淳, 中野真太郎: *CSCAを用いた災害対応業務の運営状況評価項目の構築*, 土木学会, 第39回地震工学研究発表会, C22-1527, 2019/10/8
10. 井上雅志, 沼田宗純, 目黒公郎: *都道府県地域防災計画のテキスト分析に基づく防災対策の体系的整理に向けた検討*, 土木学会, 第39回地震工学研究発表会, C22-1510, 2019/10/8
11. 田中健一, 沼田宗純: *基礎的自治体における災害対応の職員育成に関する基礎的調査*, 土木学会, 第39回地震工学研究発表会, C22-1486, 2019/10/8
12. 金裁潜, 江田敏男, 原田一平, 鮎川一史, 向井正大, 加藤孝明: *自治体の避難計画支援に向けたマルチエージェントモデルの水害避難シミュレーション開発*, 地域安全学会梗概集, O.78, pp.103-106, 2019/11
13. K. Cyaitanay, A. Javed and M. Numada: *A low-cost experimental study for understanding seismic performance of improper rebar splicing in RC buildings*, International Seminar on Disaster Management and Community Resilience Using Technological Interventions, 2019/11
14. Kimiro MEGURO: *Towards Better Disaster Management based on Recent Disasters including the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami Disaster*, World BOSAI Forum 2019 (WBF2019), Sendai, Japan, 2019/11/12
15. Kimiro MEGURO: *SATREPS Myanmar Project: The Development of a Comprehensive Disaster Resilience System and Collaboration Platform in Myanmar*, the 19th Science Council of Asia Conference, Research and Innovation for Sustainable Development in Asia, Nay Pyi Taw, Myanmar, 2019/12/03-05
16. Kimiro MEGURO: *Disaster Risk and Its Control by Integration of Technological and Social Approaches*, TOKYO FORUM 2019, Shaping the Future, 2019/12/07
17. Kimiro MEGURO: *Lessons learnt from the damage and response of the 2016 Kumamoto Earthquake in Japan*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Yangon, Myanmar, 2019/12/9-10/9-10
18. Kimiro MEGURO, Khin Thang Yu: *The Development of a Comprehensive Disaster Resilience System and Collaboration Platform in Myanmar*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
19. Ge, P., Gokon, H., Meguro, K., Koshimura, S.: *Analyses on landslide extraction by synthetic aperture radar single look complex images*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), December 9-10, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
20. Hideomi Gokon, Takaaki Kato, MayMyatMon, TunNaing, Munevoshi Numada, Kimiro Meguro: *Investigation of disaster response activities of administration offices of Yangon City*, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
21. MayMyatMon, TunNaing, KyawZinLatt, Munevoshi Numada, Kimiro Meguro: *Slope modeling for future slope stability in Kakka City, Chin Sate*, Myanmar, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
22. Osamu Murao, Takaaki Ikeda, Mikio Koshihara, Kimiro Meguro and Theing Shwe: *Difference in building collapse risk in Yangon due to applicable dataset*, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
23. Gadagamma Chaitanya Krishna, Munevoshi Numada, Kimiro Meguro, *A feasibility study on the scaling of operational mode shapes of building using a shaker*, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/9-10
24. Tomoko Matsushita, Aya Kubota, Kimiro Meguro: *A study of evacuation risk in the central business district of Yangon City and discussion on the role of Back Drainage Space*, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
25. Yudai Honma, Kimiro Meguro: *Mathematical relationship between minimization of travel time and detouring behavior on grid networks: A case study of Yangon downtown*, USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
26. Khin Myat KyawI and K. Meguro: *Soil-structure-interaction effects on the damage state of typical buildings in Yangon*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
27. S.C. Sandineni, K. Meguro: *Numerical study on effect of new seismic retrofitting method to mitigate the damage to non-ductile RC frame with masonry infill walls*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
28. R.Itoh, K.Meguro, and M. Numada: *Survey of reconstruction projects in Japan and making the database for disaster response work*, Proceedings of the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
29. Testuro Ito: *Proper Crisis Communication in National Emergency and Its Issues*, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), 2019/12/09-10
30. J.H. Kim, T.S. EDA, I.P. Harada, K.H. Ayukawa, T.H. Mukai, T. Kato: *Development of agent-based flood evacuation simulation for supporting local government evacuation planning*, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), pp113, 2019/12/09-10
31. T. Minami, T. Kato: *How much does social networking service affect the evacuation efficiency? –A study using agent-based simulation*, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), PP114, 2019/12/09-10
32. Yukiya Taniguchi, C. K. Gadagamma and Munevoshi Numada: *Extraction of damage situation in Yamagata coast earthquake using UAV and Para-Motor*, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), 2019/12/09-10
33. 伊藤哲朗: *大規模テロ発生時の多機関連携の重要性について*, 愛知県危機管理フォーラム, 2019, 2019/12
34. 廣部佑哉, 佐藤尚次, 目黒公郎: *復興まちづくりにおける土地買い上げによる費用削減および期間短縮効果の検討*, 土木学会関東支部大会, 2020/03
35. 福島尚志, 佐藤尚次, 目黒公郎: *MASによる人の属性を考慮した避難行動分析*, 土木学会関東支部大会, 2020/03
36. M. Shakhawat Hosasain, K. Chaitanya and M. Numada: *Earthquake emergency micro response system; EEMRS*, in International Conference on Earth and Environmental Sciences and Technology, Faculty of Earth Environmental Science, University of Dhaka, 2020

## 講演会

1. **目黒公郎**:「Urban Earthquake Disaster Mitigation System」IISEE Special Lecture, 建築研究所国際地震工学センター 2019/04/01-02
2. **目黒公郎**:「少子高齢人口減少社会における復興の在り方とインド洋沿岸諸国の特性を踏まえた津波対策の提案」BOCO(一般社団法人防災事業経済協議会)研究会特別講演 2019/04/23
3. **目黒公郎**:「確実にやってくる大地震に対して、今後の防災対策のあるべき姿」日経BP防災講演会 2019/04/25
4. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」海上保安大学校 学生、教職員 2019/04
5. **目黒公郎**:「確実にやってくる大地震に備える-今後の我が国の防災対策のあり方(地震対策を中心として)-」札幌防災研究会 2019/05/02
6. **目黒公郎**:「目黒巻ワークショップとは」ぼうさいカフェトーク 2019/05/19
7. **目黒公郎**:「総合防災戦略構築のために」長野県防災講演会 2019/05/24
8. **目黒公郎**:「「22世紀の国づくり」への想い」提言「22世紀の国づくり」記者懇談会及び公開シンポジウム 2019/05/28
9. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」勸信ビジネスクラブ 会社経営者 2019/05
10. **伊藤哲朗**:「危機管理の基本」市町村アカデミー 自治体首長 2019/05
11. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」国土交通大学校 水害に対する危機管理能力向上研修(自治体首長等) 2019/05
12. **目黒公郎**:「国難的災害を前提にした今後の防災対策のあり方」首都高速道路技術センター技術講演会基調講演 2019/06/11
13. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2019/06/13
14. **目黒公郎**:「緊急地震速報の活用による首都圏の電車内の乗客の安全性の向上に関する研究」BOCO(一般社団法人防災事業経済協議会)研究会 特別講演 2019/06/14
15. **目黒公郎**:「Urban Earthquake Disaster Management System」Bangladesh 大臣レクチャー 2019/06/20
16. **目黒公郎**:「Toward Implementation of Disaster Resilient Environment in Dhaka, Bangladesh」World Bank Special Seminar on Disaster Management in Dhaka, Bangladesh 2019/06/22
17. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2019/06/25
18. **目黒公郎**:「迫り来る大規模災害を前に議員がなすべきこと～被災自治体は何ができて何ができなかったか～」特定非営利法人 日本防災士会 地方議員連絡会総会・研究会 2019/06/29
19. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」三州倶楽部 行政機関等幹部 2019/06
20. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」政策研究大学院大学 防災連続セミナー 2019/06
21. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」東京工業大学 原子力防災セミナー 2019/06
22. **目黒公郎**:「Towards Implementation of Disaster Resilient Society-Lessons Learnt from Past disasters in Japan」Special Lecture, World Bank Regional Emergency Operations Center Workshop in Bangkok, Thailand 2019/07/22
23. **目黒公郎**:「今後のマンション防災のあり方」MCA(一般社団法人 マンション改修設計コンサルタント協会)防災特別講演会 2019/07/26
24. **目黒公郎**:「都市防災と耐震診断・補強」防災士機構特別講演会 2019/07/27
25. **目黒公郎**:「Disaster Resilience and Comprehensive Disaster Management System」xLAB+日本科学未来館シンポジウム、招待講演+パネリスト 2019/07/28
26. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」警察大学校 警察運営課程 2019/07
27. **伊藤哲朗**:「危機管理におけるリーダーシップ」徳島県 県職及び県警幹部 2019/07
28. **目黒公郎**:「過去の地震災害の教訓を踏まえて」～今後の地震対策のあるべき姿～「BOCO防災フェア2019」特別講演会 2019/08/03
29. **目黒公郎**:「災害危機管理」最近の地震被害を踏まえて、今後のわが国の防災対策と危機管理のあり方」自治大学校 第3部研修課程 2019/08/05
30. **加藤孝明**:「浸水対応型市街地構想～洪水ハザードと賢く共生する親水都市デザイン～「気候変動に備える街づくりの視点」」, 日本建築学会大会, 日本建築学会「気象災害に備える特別委員会」パネルディスカッション, 2019/09/02
31. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2019/09/05
32. **目黒公郎**:「確実にやっている巨大地震に備える 一今後の地震防災対策の在り方」地盤技術フォーラム特別講演 2019/09/11
33. **目黒公郎**:「災害危機管理」最近の地震被害を踏まえて、今後のわが国の防災対策と危機管理のあり方」自治大学校 第1部・第2部特別課程第37期 2019/09/13
34. **目黒公郎**:「Issues and Lessons for Better Management of Mega Earthquake Disaster in Future based on the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami Disaster Experiences」ICUDR(都市安全に関する国際会議)にて基調講演、台湾 2019/09/16
35. **目黒公郎**:「災害メカニズムの理解に基づいた国際防災におけるわが国のあるべき姿」会計検査院「防災分野における政府開発援助について」特別講演会 2019/10/10
36. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2019/10/17
37. **加藤孝明**:「地区防災計画づくりの経験の共有：到達点と課題」, 2019年度大会, 分科会「地区防災計画」危機管理防災学会, 2019/10/26
38. **目黒公郎**:「Implementation of safer housing against earthquake in Developing Countries」Special Lecture at JICA Knowledge Co-Creation Program (group and Region Focus): Improvement of Housing and Living Environment 2019/10/31
39. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」国土交通大学校 危機管理・安全保障(本省管理職級), 2019/10
40. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」高知県警察 県警察幹部, 2019/10
41. **加藤孝明**:「洪水に強いまちづくりに向けた都市計画」, 都市環境フォーラム基調講演、日本建築学会, 2019/11/22



42. **目黒公郎**:「これからの 防災マニュアルのあり方」BOCO(一般社団法人 防災事業経済協議会)研究会 特別講演 2019/11/29
43. **目黒公郎**:「Towards Urban Safety Built Environment: SATREPS Myanmar Project」Invited lecture at The 19th Science Council of Asia Conference 2019/12/04
44. **加藤孝明**:基調講演,「防災技術イノベーションの方向性」,GITAカンファレンス、GITA-JAPAN, 2019/12/04
45. **加藤孝明**: パネルディスカッションコーディネーター,「スマートシティ」,GITAカンファレンス、GITA-JAPAN, 2019/12/04
46. **目黒公郎**:「Disaster Risk and Its Control by Integration of Technological and Social Approaches」Invited lecture at Tokyo Forum 2019 2019/12/07
47. **目黒公郎**:「The Development of a Comprehensive Disaster Resilience System and Collaboration Platform in Myanmar」Keynote Lecture at USMCA2019 (the 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia) 2019/12/09
48. **加藤孝明**:「洪水多発時代のまちづくり」,流域管理と地域計画の連携小委員会,土木学会,2019/12/11
49. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2019/12/15
50. **加藤孝明**:「気候変動の時代における地区防災計画を考える」,地区防災計画学会公開研究会,「令和元年度」寄稿、講演等,2019/12/21
51. **伊藤哲朗**:「防災力の向上と自治体の危機管理」,警察大学校 警察運営課程, 2019/12
52. **目黒公郎**:「防災対策における災害イメージングの重要性」BOCO(一般社団法人 防災事業経済協議会)研究会 特別講演 2020/01/16
53. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」,国土交通大学校 上級マネジメント研修,2020/01
54. **目黒公郎**:「災害危機管理」最近の地震被害を踏まえて、今後のわが国の防災対策と危機管理のあり方」自治大学校 第1部・第2部特別課程第38期 2020/02/10
55. **目黒公郎**:「Comprehensive disaster management system and implementation of safe housing」Special Lecture at JICA Armenia disaster management training program 2020/02/14
56. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」,国土交通大学校 危機管理・安全保障研修, 2020/02
57. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」,JICA アルメニア共和国防災担当幹部, 2020/02
58. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構えと核セキュリティ」,電源開発(株) 社長以下役員及び担当職員, 2020/02
59. **伊藤哲朗**:「危機管理の心構え」,海上自衛隊幹部候補生学校 学生、教職員, 2020/02
60. **伊藤哲朗**:「危機管理の要諦」,福岡中小企業経営者協会 会社経営者, 2020/02
61. **目黒公郎**:「都市防災、災害と危機管理」NTTラーニングシステム、防災士特別講演会 2020/03/05
62. **目黒公郎**:「土木学会による「大規模複合災害・巨大地震災害の全貌解明への取り組み」日本学術会議公開シンポジウム/第9回防災学術連携シンポジウム「低頻度巨大災害を考える」2020/03/18
63. **目黒公郎**:「過去の新型ウイルス問題と新型コロナウイルス感染症の影響」BOCO(一般社団法人 防災事業経済協議会)研究会 特別講演 2020/03/25

## 解説・記事・報告書等

1. **伊藤哲朗**:危機管理の要諦,防災連続セミナー報告書 政策研究大学院大学, 2019/4
2. **目黒公郎**:第 17 回世界地震工学会議(17WCEE)の準備状況と重要なお知らせ, JAEE NEWSLETTER, Vol.8, Number 1, p.13, 2019/04
3. **目黒公郎**:巻頭言、2019年地域安全学会春季学術講演会公演概要集、1ページ, 2019/05
4. **目黒公郎**:日本を沈没させないための総合的な災害管理 東京大学教授目黒公郎、月刊Hanada5月号、2019/05
5. **目黒公郎**:「3.11net東京」の設立とその活動:東日本大震災の災害対応を支援する本所の研究センターの有志たちの活動、生産研究 71(3), pp.266-270, 2019/05
6. **伊藤哲朗**:日本の危機管理体制,リスク学事典 丸善出版, 2019/6/28
7. **目黒公郎**:首都直下型、南海トラフ地震に備える画期的な対策プランを提案、Hanada (37), 296-305, 2019/06
8. **加藤孝明**:地区防災計画のつくり方の「コツ」、第81回全国都市問題会議文献集、浸水リスクと賢く共生する親水都市を目指して～動き出した「浸水対応型市街地」構想～ア！安全・快適街づくりニュース, vol.25, 2019/6
9. **沼田宗純**:災害対策トレーニングセンター(DMTC)がモニタートレーニングを終了 本格始動に向けた準備を開始、生研ニュース No.178, p15, 2019/06
10. **伊藤哲朗**:名門高校はここが違う,中央公論社 2019/07/09
11. **目黒公郎**, 神原 咲子, 羽藤 英二:鼎談 災害と向き合う (特集 災害とは何か?) 運輸と経済 = Transportation & economy 79(7), 9-16, 2019/07
12. **沼田宗純**:災害対応業務プロセスの「見える化」で少人数での対策が可能に-災害対応工程管理システム「BOSS」開発とその効果、月刊 J-LIS 2019年7月号 特集:災害を乗り越える、地方公共団体情報システム機構, 2019/07
13. **目黒公郎**:2019年ICUS特集「持続可能な都市システムの構築を目指して」、生産研究 71(4), pp.805-806, 2019/07
14. **本間裕大**, **目黒公郎**:確率的な面的障害の発生を想定したヤンゴン市道路網における最大フロー、生産研究 71(4), pp.807-811, 2019/07
15. 金池潤, 金栽滸, **加藤孝明**:日本と韓国における地震災害後の応急仮設住宅の供給に関する比較研究、生産研究 71巻4号, pp.829-835, 2019/07
16. **加藤孝明**:将来を見据えた都市防火対策のあり方～都市構造・地域社会の変化と都市防火の課題～, 生産研究71巻4号, pp837-843m 2019/07

17. C. K. Gadagamma, S. M. Rajasekharan, Y. Arai, S. Sato, T. Katagiri, **M. Numada**: **Site and Scenario Specific Design Ground Accelerations using Observed Ground Motions**, Seisan Kenkyu, 2019/07
18. Kishor TIMSINA, Chaitanya K GADAGAMMA, **Muneyoshi NUMADA, Kimiro MEGURO**: **Development of a Numerical Optimization Framework for Solving Soft-Storey Problem in Reinforced Concrete Frame Buildings**, Seisan Kenkyu, 2019/07
19. **目黒公郎**: **第 17 回世界地震工学会議(17WCEE)の準備状況と重要なお知らせ**, JAEE NEWSLETTER, Vol.8, Number 2, p.11, August 2019.
20. **目黒公郎**: **第 17 回世界地震工学会議(17WCEE)の準備状況と重要なお知らせ**, JAEE NEWSLETTER, Vol.8, Number 2, pp.11-12, August 2019.
21. Pinglan Ge, Hideomi Gokon, **Kimiro Meguro** and Shunichi Koshimura: **Investigation on the potential of ALOS-2 single look complex data for massive landslide detection**, Bulletin of ERS, No. 52, 10 pages, 2019.
22. **沼田宗純**: 2018年北海道胆振東部地震被害調査報告書、第12章 災害時行動・災害対応、土木学会地震工学委員会、2019/09
23. **沼田宗純**: 千葉”大停電”で顕在化、高度情報化社会の災害リスク、Wedge REPORT 2019/10/30
24. ティムシナ キスール, ガダガンマ チャイタニア クリシュナ, **目黒公郎**: **A Comprehensive Field Study to Examine the Complications in Soft Storey Problem in Nepal/ネパールにおけるソフト・ストーリー問題に対する障害の総合的なフィールドスタディによる考察**, 生産研究 71(6), pp.1059-1063, 2019/11
25. ヘビンラン, 郷右近 英臣, **目黒公郎**, 越村 俊一: **Tile-based landslide detection using SAR images: a case study of the 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake/SAR画像を用いたグリッド単位における土砂災害抽出手法の開発: 2018年北海道胆振東部地震の事例研究**, 生産研究 71(6), pp.1055-1057, 2019/11
26. **目黒公郎**: **第 17 回世界地震工学会議(17WCEE)の準備状況と重要なお知らせ**, JAEE NEWSLETTER, Vol.8, Number 3, pp.11-12, 2019/12
27. **Kimiro Meguro**: **PREFACE**, Proceedings of the 18th International Conference on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, 2019/12/09-10
28. **伊藤哲朗**: 東京オリンピック・パラリンピックに向けた危機管理と災害への対応, 危険物と保安 ぎょうせい, 2020/01/10
29. **伊藤哲朗**: 東京オリンピック・パラリンピックに向けたテロ対策, 国民保護とCBRNE災害対策XI NBCR対策推進機構, 2020/03
30. **目黒公郎**: 大規模修繕や防災対策はマンションの価値を高める投資である, 週刊ダイヤモンド, pp.72-73, 2020/03/28

## 報道等

1. **加藤孝明**: 2019/04/16,19, 第1回開催 耐震計画検討委を設置, 日刊建設産業新聞(朝刊)10面,
2. **加藤孝明**: 2019/04/16,19, 耐震改修 促進計画検討委, 建設通信新聞(朝刊)4面,
3. **加藤孝明**: 2019/04/22, 耐震化状況の「見える化」を 第1回耐震改修計画検討委 秋にも素案提示しパブコメ 都都市整備局, 日刊建設産業新聞(朝刊)10面
4. **目黒公郎**: 2019/04, 2019年4月号: 防災への意識改革で 災害に強いまちをつくる「防災対策: コストからバリューへの転換」、一般社団法人不動産協会広報誌FORE特集pp.8-9、「サステナブルな都市に向けて」
5. **目黒公郎**: 2019/04, 学の国際化最前線 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、国際ジャーナル4月号
6. **加藤孝明**: 2019/05/08, 令和防災研究所を設立 20日記念式典開催, 建設通信新聞(朝刊)2面
7. **加藤孝明**: 2019/05/22, 令和防災研設立で会見 1~2年以内に提言, 日刊建設工業新聞(朝刊)2面
8. **沼田宗純**: 2019/05/28, コラムBOSAI 土木のチカラを防災・減災教育へ、建設通信新聞(朝刊)12面
9. **加藤孝明**: 2019/05/31, 複合津波避難施設 どう利用 交流、魅力発信の場・・・, 静岡新聞(朝刊)23面
10. **目黒公郎**: 2019/06/15, 14:00-TVシンポジウム: NHK教育
11. **目黒公郎**: 2019/06/21, TV interviews in Dhaka
12. **伊藤哲朗**: 2019/06/29, 大阪サミットの危機管理, 関西熱視線 (テレビ出演) NHK
13. **目黒公郎**: 2019/07/21, ぼうさいカフェトーク vol.3: <https://www.youtube.com/watch?v=ykAC-0mdfKQ>
14. **加藤孝明**: 2019/09/02, 街の集約 自治体 板挟み 防災対策 危険な移住区域「やむを得ず」, 読売新聞 (大阪) (朝刊)29面
15. **加藤孝明**: 2019/09/02, 街集約 防災に苦悩 自治体「危険区域 仕方ない」, 読売新聞(朝刊)29面
16. **目黒公郎**: 2019/09/04, 毎日新聞 (日刊) 1面, 海上4空港 災害対策改定, 事業計画 関空被害受け 台風21号 1年
17. **沼田宗純**: 2019/09/09, 支部対応など説明 北海道胆振東部地震 調査報告を共有 土木学会、建設通信新聞(朝刊)2面
18. **加藤孝明**: 2019/09/12, 断水続く世帯2万軒 ネット5万回線不通 千葉停電 生活むしばむ 非常用電源、燃料切れも, 日本経済新聞(朝刊)35面
19. **加藤孝明**: 2019/10/13, 旧土肥小で「テレワーク」 東大教授、持続可能な取り組み探る, 静岡新聞アットエス(インターネットメディア)
20. **加藤孝明**: 2019/10/13, 旧土肥小で「テレワーク」 東大教授 持続可能な取り組み探る, 静岡新聞(朝刊) 20面
21. **加藤孝明**: 2019/11/05, 津波防災特集2019 11月5日は津波防災の日 世界津波の日, 日刊建設工業新聞(朝刊)12面,
22. **加藤孝明**: 2019/11/05, 11月5日は津波防災の日 世界津波の日 防災意識を高め適切に避難行動, 建設通信新聞(朝刊)8面

23. **加藤孝明** : 2019/11/08,気候変動対応へ小委 水災害対策で国交省, 建設通信新聞(朝刊)1面
24. **加藤孝明** : 2019/12/01~08,シリーズ体感・首都直下地震, NHK
25. **目黒公郎** : 2019/12/08,21:00- NHKスペシャル シリーズ 体感 首都直下地震「災害に耐える社会へ」: NHK総合
26. **加藤孝明** : 2019/12/16,南海トラフ地震そなえ、事前避難住民の声活かす。県とモデル3地区意見交換終わる, 東京新聞 (静岡) (朝刊社説)
27. **加藤孝明** : 2020/12/22,大規模広域災害の時代
28. **目黒公郎** : 2019/12,東京新聞 (朝刊社説),東京新聞 (夕刊、1面)、ニュースあなた発, 災害時「発電機眠らせない」 都内高校生がナビシステム
29. **目黒公郎** : 2020/01/13,12:00- お江戸のリスクマネジメント〜もしもの備え!「今」と「昔」〜: テレビ東京
30. **加藤孝明** : 2020/01/16,阪神大震災25年の教訓「次に備えるべきは」, 日本経済新聞 (朝刊)
31. **加藤孝明** : 2020/01/17,スーパーJチャンネル「備えよ、首都直下地震!」 テレビ朝日
32. **加藤孝明** : 2020/01/25,浸水域に新庁舎。大丈夫?にぎわいに期待も市民は, 朝日新聞朝刊35面
33. **加藤孝明** : 2020/02/01,首都直下地震の火災「火災旋風ほか、誤った認識の数々」, ヤフー・ニュース(net news)
34. **加藤孝明** : 2020/02/02,首都直下地震に備えよ! 東京の下町3区の「ハザードマップ」, ヤフー・ニュース (netnews)
35. **加藤孝明** : 2020/03/07,震災9年「命守る事前復興」, 読売新聞22面特別面
36. **伊藤哲朗** : 2020/03/09,新型コロナ~専門家に聞く, 読売新聞 読売新聞社
37. **目黒公郎** : 2020/03/11,毎日新聞 (16面)、だじょうぶキャンペーン, 命守る「想像力」を, 災害時行動仮定し備え,「目黒巻」で対応策磨こう
38. **加藤孝明** : 2020/3/15,大災害時代の日本で人の命を守るのは国土強靱化ではなく、共助, 朝日新聞WEB講座
39. **加藤孝明** : 2020/03/17,報道「命を守る事前復興とは?、被災地描く映画の肉声」, テレビBS, BS11報道ライブインサイドOUT



査読付き原著論文

1. **Yudai Honma** and Michael Kuby: *Node-based vs. path-based location models for urban hydrogen refueling stations: Comparing convenience and coverage abilities*, International Journal of Hydrogen Energy, Vol.44-29, pp.15246-15261, 2019/06
2. 渡部 宇子, **本間裕大**, 本間 健太郎, 今井 公太郎: *超高層建築物の日影が街区の日照環境に与える複合的影響*, 都市計画論文集, Vol.54-3, 2019/10
3. 野畑剛史, **本間裕大**, 今井公太郎: *凸空間の列挙による建築空間の形態分析*, 日本建築学会計画系論文集, VOL.84 No.766, 2019/12

査読付き国際会議論文

1. Yuki Munemasa, **Yudai Honma** and Ayumi Mukai: *Optimization Model for Floor Layout Planning Considering Zoning*, In Proceedings of International Symposium on Scheduling 2019 (ISS 2019), Japan, 2019/6/5-7
2. Hiroko Watanabe, **Yudai Honma**, Kentaro Honma and Kotaro Imai: *Simulation of Composite Shadow by Multiple Buildings*, In Proceedings of International Symposium on Scheduling 2019 (ISS 2019), Japan, 2019/7/5-7
3. Hiroko Watanabe, **Yudai Honma**, Kentaro Honma and Kotaro Imai: *Spatio-temporal Effects of Shadow by Skyscrapers on Sunshine Environment in Urban Area*, In Proceedings of 2019 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2019), China, 2019/10/11-24
4. **Yudai Honma**, Kimiro Meguro: *Mathematical relationship between minimization of travel-time and detouring behavior on grid networks: A case study of Yangon downtown*, In Proceedings of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA 2019), Myanmar, 2019/12/9-10
5. Hiroyuki Hasada, **Yudai Honma**: *Optimization model to estimate cognitive distances from travel data*, In Proceedings of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA 2019), Myanmar, 2019/12/9-10
6. Hiroko Watanabe, **Yudai Honma**, Kentaro Honma and Kotaro Imai: *Evaluation of urban sunshine environment by shadow simulation*, In Proceedings of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA 2019), Myanmar, 2019/12/9-10
7. **Yudai Honma**: *Relationships between AFV demand assumptions and AFS optimal locations: A case study of AFV*, In Proceedings of The 24<sup>th</sup> International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies (HKSTS Conference 2019), China, 2019/12/12-14

一般研究論文 (国際、国内会議発表含む)

1. Atsushi Shirahama and **Yudai Honma**: *Visualization of Implied Boundary Focusing on Flow Matrix*, International Workshop on Urban Operations Research 2019, Japan, 2019/07/19-21
2. Tomoaki Fukuzumi and **Yudai Honma**: *Analysis of Streetscape Differences Based on Image Processing*, International Workshop on Urban Operations Research 2019, Japan, 2019/07/19-21
3. **Yudai Honma** and Motoki Tajima: *Robustness of Traffic Networks Focusing on Spatial Relationships of Multiple Routes*, International Workshop on Urban Operations Research 2019, Japan, 2019/07/19-21
4. Hiroko Watanabe, **Yudai Honma**, Kentaro Honma and Kotaro Imai: *Effects of Composite Shadows on City Blocks by Multiple Buildings*, International Workshop on Urban Operations Research 2019, Japan, 2019/07/19-21
5. **本間裕大**, 甲斐慎一郎, 堀口良太: *混合整数計画法に基づく首都圏における「道の駅」の最適配置評価*, 第60回土木計画学研究発表会・秋大会 (企画提案型), 富山, 2019/11/29-12/02
6. 宗政由桐, **本間裕大**, 向井歩: *ゾーニングと部屋の結びつきを考慮した室配置最適化モデル*, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.621-622, 2019/09
7. 若杉美由紀, **本間裕大**, 今井公太郎: *他者の視認量とその非対称性を考慮した最適鑑賞位置に関する数理的な研究*, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.583-584, 2019/9
8. 渡部宇子, **本間裕大**, 本間健太郎, 今井公太郎: *高層建築物群による複合日影がもたらす日照環境*, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.575-576, 2019/09
9. **本間裕大**, 野畑剛史, 今井公太郎: *凸空間の列挙に基づく建築空間の形態評価*, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.573-574, 2019/09
10. Atsushi Shirahama and **Yudai Honma**: *Visualiazation of Implied Boundary: Focusing on Flow Matrix*, 8th Joint student seminar on civil infrastructures, Thailand, 2019/09/12
11. **Yudai Honma**: *The Robustness of Networks Regarding Spatial Relationships of Multiple Routes*, In Invited Faculties Section at 8th Joint student seminar on civil infrastructures, Thailand, 2019/09/12
12. Tomoaki Fukuzumi and **Yudai Honma**: *Analysis of Streetscape Impression Based on Deep Learning for Autonomous Vehicles*, INFORMS Annual Meeting 2019, USA, 2019/10/20-23
13. **Yudai Honma**: *Relationships between AFV Demand Assumptions and AFS Optimal Locations: A Case Study of Tokyo*, INFORMS Annual Meeting 2019, USA, 2019/10/20-23

## 解説・記事・報告書等

1. **本間裕大**: 新興住宅地における世代構成の数理-時間が有する構造的宿命の一例-, 日本オペレーションズ・リサーチ学会「ORによる大規模インフラストラクチャー分析」研究部会2018年度最終報告書, 2019/04
2. **本間裕大**, 土屋翔斗: 巡回移動型サービスの分担形態の定量的比較, 日本オペレーションズ・リサーチ学会「ORによる大規模インフラストラクチャー分析」研究部会2018年度最終報告書, 2019/04
3. **本間裕大**, **目黒公郎**: 確率的な面的障害の発生を想定したヤンゴン市道路網における最大フロー', 東京大学生産技術研究所・生産研究, 71(4), pp. 807-811, 2019/07

## 受賞

1. **Yudai Honma**: Best Paper Award for 2019 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2019) 2019/10  
「Spatio-temporal Effects of Shadow by Skyscrapers on Sunshine Environment in Urban Area」が, 優れた研究成果として評価されたことによる

## 報道等

1. **本間裕大**: 2019/05/27 人間はもう超えた! ファッション向けAIの進化, 論座(朝日新聞言論webサイト)

査読付き原著論文

1. Hosein Naderpour, Masoomeh Mirrashid, **Kohei Nagai**: *An Innovative Approach for Bond Strength Modeling in FRP Strip-to-Concrete Joints Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System*, Engineering with Computers, 2019. DOI <https://doi.org/10.1007/s00366-019-00751-y>, 2019/04/23
2. Hosein Naderpour, **Kohei Nagai**, P.Fakhariana, M.Haji: *Innovative Models for Prediction of Compressive Strength of FRP-Confined Circular Reinforced Concrete Columns Using Soft Computing Methods*, Composite Structures, Vol. 215, pp. 69-84, 2019/05
3. Hosein Naderpour, **Kohei Nagai**, Mohammad Haji, Masoomeh Mirrashid: *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Modelling and Sensitivity Analysis for Capacity Estimation of Fiber Reinforced Polymer-Strengthened Circular Reinforced Concrete Columns*, Expert Systems, Vol.36, Issue 4, 2019/08
4. Punyawut JIRADILOK, Koji MATSUMOTO, **Kohei NAGAI**: *Meso-scale Modeling of Non-uniformly Corroded Reinforced Concrete Using 3D Discrete Analysis*, Engineering Structures, Vol.197, Article109378, 2019/10
5. Yi WANG, Yushi MENG, Punyawut JIRADILOK, Koji MATSUMOTO, **Kohei NAGAI**, Shingo ASAMOTO: *Expansive Cracking and Compressive Failure Simulations of ASR and DEF Damaged Concrete Using a Mesoscale Discrete Model*, Cement and Concrete Composites, Vol.104, Article103404, 2019/11
6. Helmut Prendinger, Juanjo Rubio, Takahiro Kashiwa, Yutaka Matsuo, **Kohei Nagai**, Teera Laiteerapong, Wenlong Deng, Kotaro Nakayama, Sergio Escalera: *Multi-class Structural Damage Segmentation Using Fully Convolutional Networks*, Computers in Industry, Vol.112, Article103121, 2019/11
7. Dutta,T.T., Otsubo,M., **Kuwano,R.** and O'Sullivan,C.: *Stress wave velocity in soils: Apparent grain-size effect and optimum input frequencies*, Geotechnique Letters, Vol.9, 1-8, <https://doi.org/10.1680/jgele.18.00219>, 2019/12
8. Yozo Fujino, Dionysius M. Siringoringo, Tomonori Nagayama, Yoshiki Ikeda, **Tsukasa Mizutani**, *Research and Implementations of Structural Monitoring for Bridges and Buildings in Japan*, Engineering, Vol. 5, No.6, pp.1093-1119, 2019/12 <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.09.006>
9. Wenlong Deng, Yongli Mou, Takahiro Kashiwa, Sergio Escalera, **Kohei Nagai**, Kotaro Nakayama, Yutaka Matsuo, Helmut Prendinger: *Vision Based Pixel-level bridge Structural Damage Detection Using a Link ASPP Network*, Automation in Construction, Vol.110, Article102973, 2020/02
10. Punyawut JIRADILOK, Yi WANG, **Kohei NAGAI**, Koji MATSUMOTO: *Development of discrete meso-scale bond model for corrosion damage at steel-concrete interface based on tests with/without concrete damage*, Construction and Building Materials, Vol. 236, Article number 117615, 2020/03
11. Punyawut Jiradilok, **Kohei Nagai**, Koji Matsumoto, Takeshi Yoshida, Tetsuro Goda, Eiji Iwasaki: *Analysis of Seismic Performance of Suspension Bridge in Myanmar*, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.3, pp.360-367, 2020/03/30
12. Michael Henry, **Kohei Nagai**, Koji Matsumoto, Hiroshi Yokota: *Evaluating Expectations for Training Transfer: Exploratory Study on a Capacity Development Project for Road and Bridge Technology in Myanmar*, Journal of Disaster Research, Vol.15, No.3, pp.368-376, 2020/03/30
13. 飯田芳久, 長山智則, 薛凱, 蘇迪, **水谷司**: *鉄道橋交通振動を対象としたアクティブ制振の数値的検討*, 構造工学論文集, Vol.66A, pp.376-387, 2020/03
14. 横山広, 龍田斉, 野村貴律, 安東祐樹, **長井宏平**: *AI画像分析を活用したRC床版疲労遷移点の検知に関する研究*, 構造工学論文集, Vol.66A, pp.783-790, 2020/03

査読付き国際会議論文

1. Sato,I., **Kuwano,R.** and Otsubo,M.: *Vulnerability of volcanic loose soils having cementation and particle friability*, Proc. of 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Glasgow 2019), Glasgow, UK, 2019/06/26-28
2. Otsubo,M., Dutta,T.T., **Kuwano,R.** and O'Sullivan,C.: *Experimental and DEM study on dynamically and statically measured small-strain stiffness of gap-graded soil*, Proc. of 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS Glasgow 2019),Glasgow, UK, 2019/06/26-28
3. Dutta,T.T., Otsubo,M., **Kuwano,R.** and Sato,T.: *Development of vertical and horizontal planar piezoelectric transducers to compute wave velocities in a large size triaxial apparatus*, Proc. of 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Glasgow 2019), Glasgow, UK, 2019/06/26-28
4. Sanjeevani,D., Miyashita,Y., **Kuwano,R.** and Negishi,A.: *Study on the progression of deterioration in improved surplus soils*, Proc. of 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Glasgow 2019), Glasgow, UK, 2019/06/26-28
5. Miyashita,Y., Sanjeevani,D.and **Kuwano,R.**: *Effect of curing conditions on long term mechanical property of improved surplus soils*, Proc. of 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Glasgow 2019), Glasgow, UK, 2019/06/26-28
6. Otsubo,M., Dutta,T.T., Kawaguchi,Y., **Kuwano,R.** and O'Sullivan,C.: *Discrete element modelling of elastic wave propagation through granular materials for laboratory shear plate tests*, 8th International Conference on Discrete Element Methods, The Netherlands, 2019/07/21-26
7. Suwal,L.P. and **Kuwano,R.**: *Matric suction and stiffness measurement on fine content soils at low stress state*, 7th Asia-Pacific conference on unsaturated soils, Nagoya, 2019/08/23-25

8. **Kuwano,R.**, Ohara, Y. and Sera,R.: *A study on the potential size of subsurface cavities in sandy soil*, 16th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (16ARC), Taipei, SA06-005, 2019/10/14-18
9. Sera, R., **Kuwano,R.** and Hotta,M.: *Development of Subsurface Cavity Potential Map for Prevention of Road Cave-in*, 16th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (16ARC), Taipei, SI14-005, 2019/10/14-18
10. Otsubo,M., Liu,J., Dutta,T.T., Kawaguchi, Y. and **Kuwano,R.**: *Anisotropy of shear wave velocity: role of grain shape*, Proc. of 9th Asian Young Geotechnical Engineers Conference, Pakistan, 2019/12/05-07
11. Ali U., Otsubo,M. and **Kuwano,R.**: *Suction-tension model for verifying ground cavity formation using discrete element method*, Proc. of 9th Asian Young Geotechnical Engineers Conference, Pakistan, 2019/12/05-07

#### 一般研究論文 (国際、国内会議発表含む)

1. Mohamed ADEL, **Kohei NAGAI**, Koji MATSUMOTO: *Simplified Design Approach of Steel Fiber Reinforced Concrete under Flexural Fatigue Load*, Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures (FraMCoS-X), (in Conference USB), Bayonne, France, 2019/06/23-26
2. Yushi MENG, Punyawut JIRADILOK, Koji MATSUMOTO, **Kohei NAGAI**, Shingo ASAMOTO: *Fracture Simulation of Concrete with ASR and DFE Expansions by RBSM*, Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures (FraMCoS-X), (in Conference USB), Bayonne, France, 2019/06/23-26
3. Punyawut JIRADILOK, Vikas Singh KUNTAL, **Kohei NAGAI**, Koji MATSUMOTO: *Analytical Investigation of the Influence of Rebar Arrangement on Corrosion Crack Pattern By RBSM*, Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures (FraMCoS-X), (in Conference USB), Bayonne, France, 2019/06/23-26
4. Ahmed Okeil Mohamed Atia, Rhea UPADHYAY, Koji MATSUMOTO, **Kohei NAGAI**: *Investigation of Local Opening-sliding Relationship in the Vicinity of Deformed Bar in Concrete by Using DIC Technique*, Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures (FraMCoS-X), (in Conference USB), Bayonne, France, 2019/06/23-26
5. Daisuke ASAHINA, Mikio TAKEDA, **Kohei NAGAI**: *Simulating Hydraulic Fracturing Processes in Cement Composites Using Tough-RBSM*, Proceedings of the 10th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures (FraMCoS-X), (in Conference USB), Bayonne, France, 2019/06/23-26
6. **Kuwano,R.**, Santa, L. Bedja, M. Otsubo, M. and Ohara,Y.: *Experimental Investigation on Mechanism of Internal Erosion and Development of Underground Cavities*, keynote lecture 7, 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials (IS-Glasgow 2019), Glasgow, UK, 2019/06/26-28
7. 大原勇, **桑野玲子**, 瀬良良子: *模型実験および陥没事例の分析に基づく陥没生成メカニズムの検討*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1463-1464, 2019/07/16-18
8. 瀬良良子, **桑野玲子**, 西山博光, 張ヶ谷昌彦, 阿部匡彦: *蕨市における効率的な道路陥没防止手法の実践的研究(官学産 共同研究) その1*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1441-1442, 2019/07/16-18
9. 藤井邦男, 北村和利, 小島佳幸, **桑野玲子**, 米本由紀子: *蕨市における効率的な道路陥没防止手法の実践的研究(官学産 共同研究) その2*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1443-1444, 2019/07/16-18
10. 三木偉信, 藤井邦男, 張ヶ谷昌彦, 小島佳幸, **桑野玲子**: *道路陥没防止を目的とした路面下空洞原因の実態調査報告その1*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1457-1458, 2019/07/16-18
11. 黒沢菜月, 岡村雅俊, 北村和利, 平田良祐, **桑野玲子**: *道路陥没防止を目的とした路面下空洞原因の実態調査報告その2*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1459-1460, 2019/07/16-18
12. 岡村雅俊, 阿部匡彦, 西山博光, 平田良祐, **桑野玲子**: *道路陥没防止を目的とした路面下空洞原因の実態調査報告その2*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.1461-1462, 2019/07/16-18
13. 中田祐輔, **桑野玲子**, 大坪正英: *弾性波伝播特性における地盤内空洞の影響に関する基礎的検討*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.803-804, 2019/07/16-18
14. 佐藤樹, **桑野玲子**: *火山性超高間隙構造土に見られるセメンテーションや粒子破碎の強度発現への影響*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.619-620, 2019/07/16-18
15. 大坪正英, **桑野玲子**, Dutta,T.T., Durgalian M., O'Sullivan C.: *弾性波周波数解析に基づく細粒分骨格構造寄与度の評価*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.353-354, 2019/07/16-18
16. Ali,U., Otsubo,M. and **Kuwano,R.**: *Implementation of suction-tension model for cavity simulations using DEM*, The 54th annual conference of JGS, Saitama, 809-810, 2019/07/16-18
17. Sanjeevani,D., Miyashita,Y., **Kuwano,R.** and Negishi,A.: *Study on progression of deterioration in lime treated soil*, The 54th annual conference of JGS, Saitama, 477-478, 2019/07/16-18
18. Tan Tingshen, **桑野玲子**, 瀬良良子: *路面下空洞充填材の浸透挙動における周辺地盤の影響*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.543-544, 2019/07/16-18
19. Dutta, T.T., Otsubo, M. **Kuwano,R.**, Durgalian,M. and Sato,T.: *A novel test setup for assessing multidirectional small-strain stiffness of a large rectangular specimen using disk transducers*, The 54th annual conference of JGS, Saitama, 351-352, 2019/07/16-18
20. 川口雄一郎, 大坪正英, **桑野玲子**: *弾性波計測技術の高度化に向けたディスクトランスデューサーの最適形状に関する検討*, 第54回地盤工学研究発表会、さいたま, pp.173-174, 2019/07/16-18



21. 平野裕、桑野玲子、大坪正英: 漆喰の力学特性における土質力学的解釈、第54回地盤工学研究発表会、さいたま、pp.513-514, 2019/07/16-18
22. 濱也幸樹、大野敦弘、徳永珠未、瀬良良子、桑野 玲子: 合理的路面下空洞対策に向けた空洞探査精度の現状と課題、第54回地盤工学研究発表会、さいたま、pp.3-4, 2019/07/16-18
23. 安田祐輔、桑野玲子、大原勇、中田祐輔: 繰り返し荷重を考慮した2層地盤モデルの模型実験による路盤陥没に関する基礎的研究、第54回地盤工学研究発表会、さいたま、pp.1471-1472, 2019/07/16-18
24. 武政学、吉川猛、柳浦良行、清田隆、桑野玲子、池田隆明: ボカラ多発陥没の地質調査例、地盤工学会誌、Vol.67, No.8, pp.16-19, 2019/8月号
25. 西山博光、藤井邦男、瀬良良子、桑野玲子: 官学産連携の路面下空洞対策の取り組みー路面下空洞の開削調査事例一、地盤工学会誌、Vol.67, No.8, pp.12-15, 2019/8月号
26. 佐藤樹、桑野玲子、大坪正英、川口勇一郎、Yason Beatrice: 北海道胆振東部地震による厚真町の斜面災害現場から採取した火山性土の不飽和力学特性、土木学会第74回年次学術講演会、III-433, 高松, 2019/09/03-05
27. 瀬良良子、平田良祐、山本陽子、桑野玲子、米本幸子、黒沢菜月: 藤沢市道路陥没ポテンシャルマップの開発 (官学産共同研究)、土木学会第74回年次学術講演会、VI-294, 高松, 2019/09/03-05
28. 藤井邦男、北村和利、小島佳幸、桑野玲子、阿部匡彦、岡村雅俊: 藤沢市道における押下的な道路陥没防止手法 (官学産共同研究)、土木学会第74回年次学術講演会、VI-293, 高松, 2019/09/03-05
29. 大野敦弘、徳永珠未、濱也幸樹、瀬良良子、桑野玲子: 合理的路面下空洞対策に向けた空洞探査精度の現状と課題: 深度測定精度、土木学会第74回年次学術講演会、III-477, 高松, 2019/09/03-05
30. 西山博光、横手寛紀、張ヶ谷昌彦、桑野玲子、三木偉信: 藤沢市における効率的な傾度陥没防止手法の研究結果の報告 (官学産共同研究)、土木学会第74回年次学術講演会、VI-292, 高松, 2019/09/03-05
31. 川口勇一郎、大坪正英、Dutta Tanu Troyee, 桑野 玲子: 全方向ディスクトランスデューサーを搭載した立方体土槽の開発、土木学会第74回年次学術講演会、III-301, 高松, 2019/09/03-05
32. 中田祐輔、大坪正英、Ali Umair, 桑野玲子: 地中空洞周りの波動伝播特性に関する個別要素法解析、土木学会第74回年次学術講演会、III-522, 高松, 2019/09/03-05
33. 大坪正英、川口勇一郎、Dutta Tanu Troyee、劉峻銘、桑野玲子: 個別要素法解析による粒状体地盤材料の弾性波速度異方性に関する基礎的研究、土木学会第74回年次学術講演会、III-302, 高松, 2019/09/03-05
34. 安田祐輔、桑野玲子、大原勇、中田祐輔: 路盤陥没の発生メカニズムに関する基礎的研究、土木学会第74回年次学術講演会、III-454, 高松, 2019/09/03-05
35. Dutta Troyee Tan, Otsubo Masahide & Kuwano Reiko: Effect of median particle size on S-wave velocity and frequency dpmain responses of granular materials, The 74th annual conference of JSCE, Takamatsu CS2-028, 2019/09/03-05
36. 吉田剛、合田哲朗、長井宏平、松本浩嗣、岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告1〜Twantay 橋解析概要と結果〜、土木学会全国大会第74回年次学術講演会、CS12-59, 高松, 2019/09/03-05
37. 合田哲朗、野末康博、長井宏平、松本浩嗣、岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告2〜設計図面モデルと現況再現モデルによる解析結果の違い〜、土木学会全国大会第74回年次学術講演会、CS12-60, 高松, 2019/09/03-05
38. 野末康博、合田哲朗、長井宏平、松本浩嗣、岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告3〜Pathein 橋解析と考察〜、土木学会全国大会第74回年次学術講演会、CS12-61, 高松, 2019/09/03-05
39. 川村日成、永田佳文、水谷司: MMSを用いた舗装の評価手法(その1)、土木学会年次講演会、V-439, 高松, 2019/09/03-05
40. Takahiro Yamaguchi, Tsukasa Mizutani, and Minoru Tarumi: Subsurface pipes detection by 3D convolutional neural network and Kirchoff Migration using GPR images, 8 th Joint Student Seminar on Civil Infrastructures, AIT, (ポスター発表), 2019/09/12
41. Vikas Singh KUNTAL, Punyawut JIRADILOK, Kohei NAGAI: Discrete Analysis System for Estimation of Corrosion Level in Concrete from Surface Crack Using Model Predictive Control, Proceedings of the 3rd ACF Symposium, S4-1-7, (in Symposium USB), Sapporo, 2019/09/12-13
42. Kota HORIUCHI, Liyanto EDDY, Koji MATSUMOTO, Michael HENRY, Kohei NAGAI: The Effect of Cover Depth and Water-cement Ratio on the Porosity and Relative Quality Evaluation of Concrete under Water Supply, Proceedings of the 3rd ACF Symposium, S5-3-5, (in Symposium USB), Sapporo, 2019/09/12-13
43. Bhargavi THAKUR, Kohei NAGAI, Yudai HONMA: Prioritization of Bridges Considering Multiple Risks for Efficient Recovery from Disaster, Proceedings of the 3rd ACF Symposium, S6-3-1, (in Symposium USB), Sapporo, 2019/09/12-13
44. Kumar AVADH, Ahmed Okeil Mohamed Atia, Punyawut JIRADILOK, Kohei NAGAI: Visualization of Local Bond Behavior of Corroded Reinforced Concrete by Using DIC Technique, Proceedings of the 3rd ACF Symposium, S3-3-1, (in Symposium USB), Sapporo, 2019/09/12-13
45. Eam SOVISOTH, Bhargavi THAKUR, Kohei NAGAI, Prakhar MISRA, Wataru TAKEUCHI: Estimation of the Bridge Construction Year in Cambodia by Analysis of LANDSAT Satellite Data, Proceedings of the 3rd ACF Symposium, S3-1-4, (in Symposium USB), Sapporo, 2019/09/12-13
46. 桑野玲子、井原務、室井和也: 路面下空洞の陥没危険度評価のための影響要因の検討、第1回交通地盤工学に関する国内シンポジウム、札幌, 2019/09/26-27

47. 徳永珠未、瀬良良子、佐藤雅規、大野敦弘、濱也幸樹、加納晋太郎、**桑野玲子**: **道路陥没対策における空洞探査能力の指標化の意義と現状分析**, 第1回交通地盤工学に関する国内シンポジウム, 札幌, 2019/09/26-27
48. 濱也幸樹、瀬良良子、佐藤雅規、大野敦弘、徳永珠未、加納晋太郎、浅見文美恵、**桑野玲子**: **道路陥没対策に求められる空洞情報高度化のための基礎的検討**, 第1回交通地盤工学に関する国内シンポジウム, 札幌, 2019/09/26-27
49. 井原務、**桑野玲子**: **路面下に空洞発生した舗装の構造特性と路面性状について**, 第33回日本道路会議, 東京, 2019/11/07-08
50. 室井和也、**桑野玲子**、井原務: **路面下空洞の発生位置に対する舗装のFEM解析による陥没予測の検討**, 第33回日本道路会議, 東京, 2019/11/07-08
51. Yi WANG, Punyawut JIRADILOK, **Kohei NAGAI**: **Investigation of Combined ASR and DEF Induced Damage on Concrete by Using RBSM Simulation**, Proceedings of the 16th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering & Construction (EASEC16), P148, pp.1-9, Brisbane, Australia, 2019/12/04-06
52. **Kuwano,R.**, Ohara, Y. and Kominami, N.: **Formation and expansion of subsurface cavity and its potential risk of collapsing**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
53. Otsubo,M., Umail,A. and **Kuwano,R.**: **Insights into stability of subsurface cavity using discrete element method simulations and laboratory model tests**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
54. Kawaguchi,Y., Otsubo,M.and **Kuwano,R.**: **Development of cubic chamber filled with multi-directional disk transducers**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
55. Sato,I. and **Kuwano,R.**: **Unsaturated shear characteristics of extremely loose volcanic soil causing slope disaster**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
56. Sera,R. and **Kuwano,R.**: **Development of Cave-In Potential Map for Effective Road Cave-In Countermeasures**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
57. Tan,T., **Kuwano,R.** and Sera,R.: **Development of subsurface cavity filling material**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
58. Ghaemi,A., **Kuwano,R.** and Otsubo,M.: **Investigating suffusion behavior of gap-graded soils using segregation experiments**, Proc. 18th International symposium on new technologies for urban safety of mega cities in Asia(USMCA2019), Yangon, 2019/12/09-10
59. Khin Maung Zaw, Win Bo, Amy Aung, Koji MATSUMOTO, **Kohei NAGAI**: **Monitoring Results of Patheingyi Bridge Towers and Bearings**, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Paper No.26, (in Conference USB), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
60. Punyawut JIRADILOK, Kumar AVADH, **Kohei NAGAI**: **Effect of Stirrup Confinement on Residual Bond Performance of Corroded RC by 3D RBSM**, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Paper No.41, (in Conference USB), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
61. Koji MATSUMOTO, Yushi MENG, **Kohei NAGAI**: **Meso-scale Discrete Analysis of Concrete Damaged by Delayed Ettringite Formation**, Proceeding of 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2019), Paper No.92, (in Conference USB), Yangon, Myanmar, 2019/12/09-10
62. **T. MIZUTANI**, T. Ishida, K. Suzuki, Y. Takahashi, Y. Nagata, H. Kawamura: **2-Dimensional pavement condition evaluation by spatial frequency analysis of point cloud data**, USMCA2019, Myanmar, 2019/12/09-10
63. Takahiro Yamaguchi, **Tsukasa Mizutani**, and Minoru Tarumi: **Automatic and High-Speed Damage Detection of Reinforced Concrete Bridge Slab by Ground Penetrating Radar**, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Aisa (USMCA2019), Myanmar, 2019/12/09-10
64. Akiara Harada, Kei Yoshimura, **Tsukasa Mizutani**: **Study on Global Quantitative Analysis of Spatial Representation Proxy Data by Applying Signal**, Processing Techniques, American Geophysical Union(AGU), San Francisco, (ポスター発表), 2019/12/09-13
65. Yi WANG, Punyawut JIRADILOK, **Kohei NAGAI**: **Parametrical Analysis of Stress and Crack Development in Concrete due to ASR and DEF based on a Discrete Model**, Proceedings of the 9th East Asia-Pacific Young Researchers and Graduates Symposium (YRGS 2019), pp.64-66, Shanghai, China, 2019/12/19-20

#### 解説・記事・報告書等

1. **長井宏平**: **道路アセットマネジメントに関するSIPインフラ**・土木学会・JICA技術セミナーの開催, 舗装, vol.45, No.5, 5月号, p.35, 2019/05
2. **桑野玲子**: **地盤陥没対策にかかわる技術開発・研究の最近の動向**, 生産研究, 71巻4号, pp825-828, 2019/07
3. **長井宏平**, ジラディロックパンヤウット, 松本 浩嗣: **腐食した鉄筋コンクリートの付着劣化モデルの構築と離散解析**, Vol.71, No.4, pp. 845-850, 2019/07
4. **水谷司**: **画像, レーザー, レーダーデータの数理的処理による地表地中空間情報の自動・超規模構築**, 生産研究, Vol.71, No.4, pp. 859-863, 2019/07
5. **桑野玲子**: **総説: 陥没を引き起こす地盤内空洞**, 地盤工学会誌, Vol.67, No.8, pp.1-3, 2019/08



6. **水谷司**: 道路インフラ情報の大規模構築技術の最前線, 運輸と経済, Vol.79, No.10, pp.163-170, 2019/10
7. **長井宏平**: 地方公共団体の橋梁維持管理へのICT活用の可能性, プレストレストコンクリート, Vol.61, No.6, Nov. pp10-15, 2019/11
8. リュウ シュンメイ, 大坪正英, 川口勇一郎, **桑野玲子**: せん断波速度の異方性—粒子オリエンテーションの影響、生産研究, Vol.71, No.6, pp.1043-1046, 2019/11
9. 大坪正英, ウマイル アリ, **桑野玲子**: 個別要素法による地中空洞安定解析の試み、生産研究, Vol.71, No.6, pp.1051-1054, 2019/11
10. 大坪正英, トロイ タス ダッタ, **桑野玲子**: ギャップグレード粒状体の骨格構造と周波数特性に関する研究, 生産研究, Vol.71, No.6, pp.1047-1050, 2019/11  
DOI <https://doi.org/10.11188/seisankenkyu.71.859>
11. **桑野玲子**: 総説: 路面下空洞の生成メカニズムと道路陥没対策、基礎工, Vol.47, No.12, 3-6, 2019/12

## 受賞

1. **水谷司**: MOISSEFF AWARD by American Society of Civil Engineers(ASCE), 2020/02/13

## 報道等

1. **水谷司**: 首都高技術「InfraDoctor®」でインフラメンテどう変わる? (後), NetIB NEWS, 2020/01/08 (<https://www.data-max.co.jp/article/33456>)
2. **長井宏平**: コンクリート研究で日本と世界をつなぐ架け橋に、さきがける科学人, JST News, 2月号, p.9, 2020/02

## 知的財産権

1. **水谷司**: 国内特許: 題目: 状態監視装置  
発明者・発案者名: **水谷司** 辻田亘, 武輪 知明, 澤 良次  
取得状況: 登録  
登録番号: P6611991  
登録年月日: 2019-11-08  
参考URL <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-6611991/7BCB75CE340F0F67AF002C5FAFB57BD9FE53D7747857E6F0EC97E13E2B524350/15/ja>

## 4. 活動報告

### 4.1 各部門の活動 4.1.1 災害安全社会実現学部門

目黒公郎 教授 センター長 / 都市震災軽減工学 <http://risk-mg.iis.u-tokyo.ac.jp/>

#### 巨大地震津波災害の事前復旧プロセスの検討に 向けた災害復旧工事の調査分析

- 東日本大震災から南海トラフ地震の復興へ -

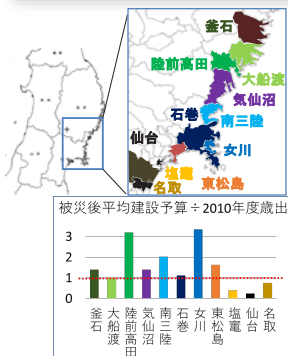
Survey of disaster recovery construction activities in damaged areas due to the 2011 Great East Japan Earthquake  
Toward development of a proper plan of recovery construction  
after future gigantic Nankai Trough Earthquake and Tsunami disaster

### はじめに

2011年3月に発生した「東北地方太平洋沖地震」は、わが国の広域に甚大な被害（東日本大震災）を引き起こし、その影響は現在でも続いている。しかし、現在発生が危惧されている首都直下地震や南海トラフの巨大地震では、さらに大きな被害が発生する可能性が高く、政府中央防災会議の被害想定（2012年、2013年）によれば、これらの地震による直後の被害総額は、最悪のケースでは我が国のGDPの6割の経済被害（南海トラフの巨大地震で約220兆円、首都直下地震で約95兆円）、建物被害が全壊・全焼・流出建物のみで約300万棟、死者行方不明者は約35万人に達する。しかし、これらは地震後の火災や津波による被害までを考慮した被害であり、長期的な影響は考慮されていない。2018年6月に公益社団法人土木学会は、巨大災害による長期的な経済損失（巨大地震災害では発災から20年間）を試算した。その額は、南海トラフの巨大地震で約1,410兆円、首都直下地震では約778兆円にのぼる。

本研究では、特に広域で大きな被害を及ぼすと考えられる南海トラフ地震を対象に、将来の巨大地震災害への備えとして、事前にどのような復旧プロセスを検討しておくべきかを、東日本大震災の沿岸被災地の復旧工事分析から明らかにすることを目的とする。具体的には、わが国における将来の大規模災害後の「復旧・復興方針や原則の再検討」、「復旧・復興におけるボトルネック」、「東日本大震災と同様のやり方が今後も可能なか？」などを議論する。

### 対象地域と調査手法



2011年度以降の工事

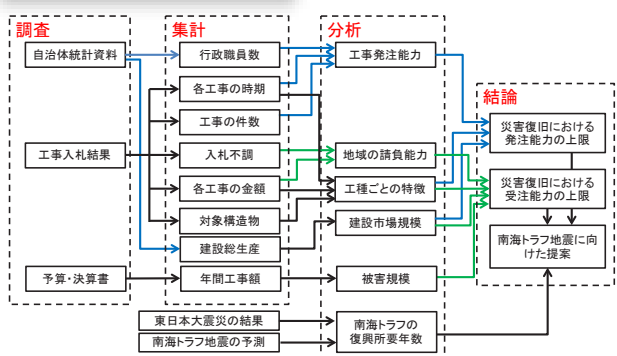
#### 項目

- ① 工事内容
- ② 時期
- ③ 金額

#### 対象

岩手県・宮城県の  
沿岸市町村  
収集サンプル数  
11市町 約18,000件  
(※一部設計業務を含む)

### 研究の流れ



上の左図に示す宮城県と岩手県内の沿岸自治体で、東日本大震災で甚大な被害を受けた11市町を対象に研究を行った。図中の下段のグラフは、震災後の2011年～2018年における対象市町内の平均建設予算額を、2011年度の各市町の年度歳出額で正規化したものである。陸前高田や女川では、震災前の年度歳出額の3倍以上の建設工事が毎年実施されたことがわかる。

本研究では、11市町から収集した約18,000件の復旧工事の情報（①工事内容、②時期、③金額）を対象として、上の右図に示すような方法で、復旧の工事がどのように実施されたのかを調査した。具体的には、どのような復旧工事が、どの時点で、どのくらいの数や予算規模で入札に掛けられたのか。また、その結果として、うまく落札された工事と不調に終わった工事の数や特徴はどうであったかなどを調査した。また震災後に被災地の自治体に、他自治体から業務支援をするために入った行政職員の数との関係についても調査した。

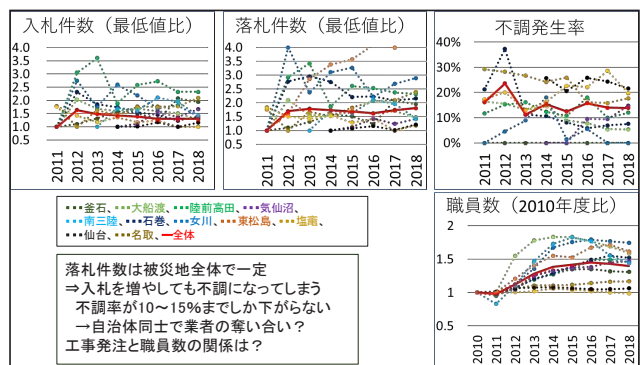
そしてこれらの調査結果から、被災地の工事発注能力、被災地域の工事受注能力、全国の施工会社を対象とした工事受注能力などを分析する。最終的には、発生が危惧されている巨大地震災害である南海トラフ巨大地震（M9クラス）が発生した際の被害量から、将来の地震発生時に要する復旧期間を推定する。

## 調査・分析結果(1)

### 被災自治体における復旧工事の発注状況 (1)

将来の地震発生時に要する復旧期間を推定する。左図に震災発生後の年別の復旧工事の発注状況を示す。図中には、入札件数と落札件数、不調発生率と職員数を示している。入札件数と落札件数の絶対数は自治体によって大きな差があるので、2011年から2018年の期間の中で最も数の小さかった年度の数を用いて正規化した数値になっている。職員数は震災前の2010年の職員数を用いて正規化した数値である。

入札件数は多くの自治体で2012年にピークを迎えるので、全体としても2012年が最大で、その後は年とともに少しずつ減っている。落札件数は自治体によってばらつきが、全体としては、地震翌年の2012年以降は横ばいとなっている。不調発生率は2012年には全体として20%を越え、その後少し低下するが、期間全体で10～15%までしか下がらない。職員数は、震災直後は職員自身の被災によって少し減っているが、その後は、他自治体や政府、民間企業などからの業務支援職員によって増大する。全体としては、地震から5年後の2016年にピークを迎え、その数は震災前の1.5倍ほどになっている。



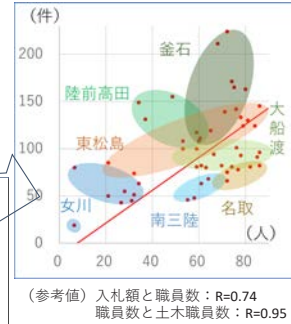
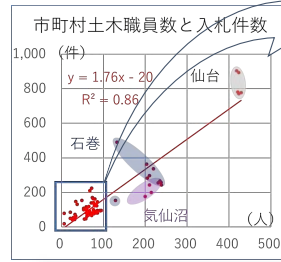
復旧工事の年度別発注状況

## 調査・分析結果(1)

### 被災自治体における復旧工事の発注状況 (2)

右図に全職員数から土木職員数を抜き出し、これと復旧工事の発注件数と比較した関係を示す。当然ではあるが、土木職員数と復旧工事の発注件数には強い正の相関がある。図の右上の図を見ると、同じ自治体で職員数に変化があるが、これは業務支援職員による変動である。一般的には、東松島や南三陸、釜石のように、土木職員の増加にともなって復旧工事の発注件数が増えているが、女川や陸前高田、石巻のように、職員数が増えても発注件数が減っている自治体も見られる。

工事入札件数と土木職員数で強い相関関係 ⇒ (応援) 職員を増やせば入札を増やすことはできる



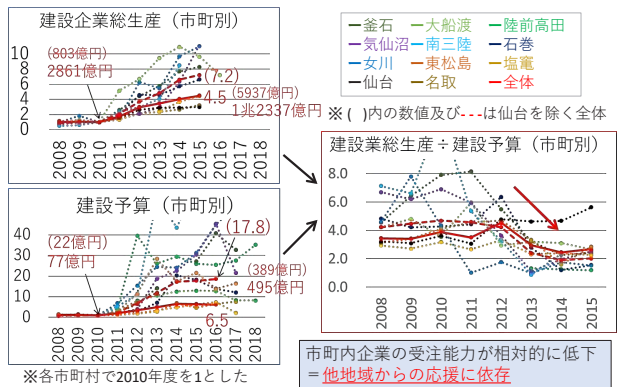
復旧工事の発注件数と土木職員数の関係

## 調査・分析結果(2)

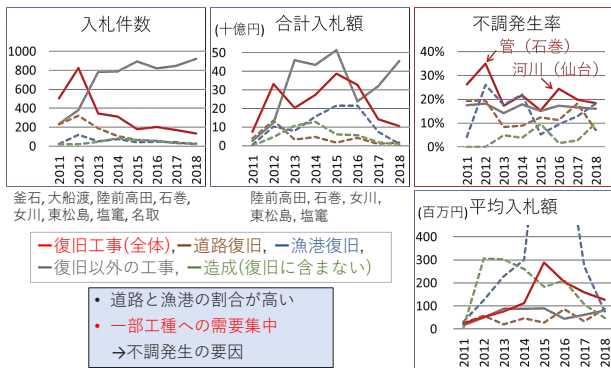
### 年度別の復旧工事額と工事件数

右図の左側の上下のグラフは、年度別・自治体別の建設企業総生産と建設予算を示したものである。建設企業総生産は、対象市町内に本拠地がある企業の総生産のうち、業種が建設業となっている企業の総生産額である。一方、建設予算は市町の決算書から算出した建設関係の出費(土木費と災害復旧費)である。上段の図の折れ線は、各市町内の建設企業による2010年の請負額を用いて、各年度の請負額を正規化した値を示している。一方で、左下段の図は、2010年の各市町が発注した工事額を用いて、各年度の工事額を正規化したものである。図中の数値は、それぞれの年度の金額と2011年に対する比であり、( ) 内の数値は仙台市を除いたものである。

両者とも震災発生後には大きく増加しているが、その関係を図の右図のように、「建設企業総生産/建設予算」として表現すると、震災の前と後で変化が見られる。震災前に比べて、震災後に「建設企業総生産/建設予算」の値が低下し、対象市町内の建設工事の需要と供給バランスが、地震後に需要過多の方向に推移していることがわかる。これは対象市町内の建設需要に対して、地元建設会社の占める割合が低下しているためと考えられる。この背景には、地元建設会社の能力を超える工事が発注され、他の地域の建設会社に工事を受注してもらわないと復旧工事が行えない状況が発生していたことである。



年度別の建設企業総生産と建設予算の関係



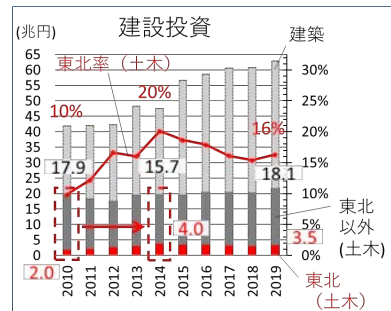
年度別復旧工事の件数と工事額

左図に、道路と漁港関係の復旧工事と、復旧工事には含まれない造成と復旧以外の工事に関する年度ごとの変化を示す。入札件数を見ると、道路と漁港の復旧工事のピークは2012年であり、その後は件数は減っていくが、合計入札額を見ると、件数がピークであった2012年以上に、2015年の値が大きい。これは平均入札額のグラフから、工事費の高い漁港の復旧を原因としていることがわかる。不調発生率を見ると、2012年と2016年が高いが、2012年度は石巻の管路関係の復旧工事、2015年度の仙台の河川関係の復旧工事の不調が大きな原因となっている。この背景には、復旧工事全体を俯瞰した上でのバランスの取れた工種の発注が行われず、一部の工種への発注と受注が集中したために、不調率が高まったと考えられる。

## 南海トラフ巨大地震時の復旧・復興年数予測(1)

東日本大震災後の被災自治体で実施された復旧工事を取り巻く環境の分析結果に基づいて、今後発生が危惧されている広域大規模災害の代表である南海トラフ巨大地震を対象に、復旧・復興年数の予測を行う。東日本大震災における土木施設被害の占める割合は被害全体の38% (6.5兆円/16.9兆円) であったが、南海トラフ巨大地震による想定被害ではその比率は12% (21.1兆円/169.5兆円) (ちなみに首都直下地震では7% (5兆円/66.9兆円)) である。

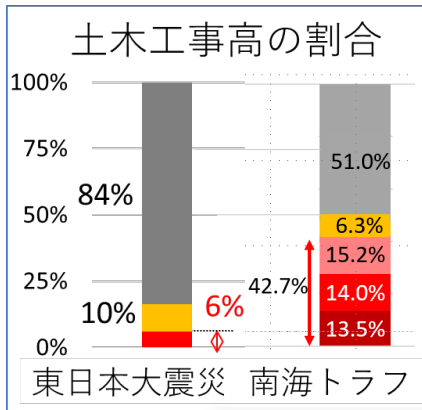
左図に東日本大震災前後の我が国全体の建設投資全体の額を示す。震災の前の2010年度に約42兆円であった建設投資額が、東日本大震災を受けて増加し2017年度には60兆円を超え、2019年度には約63兆円に達した。建設投資全体としては、約1.5倍の増加になるが、インフラストラクチャー整備の中心となる土木関係の建設投資には震災の前後で大きな変化はなく、建設投資全体の増加の大半は建築系の投資額である。土木関係の建設投資は2010年度で19.9兆円であるが、2018年までは横ばいで、2019年度に少し増えて21.6兆円になる。ただし、我が国全体の土木関係の建設投資の中で東北地方(東北6県)の占める割合は変化し、震災前の2010年度が10.1%、2014年度には20.3%、2019年度では16.2%となっている。この状況は「年度別の建設企業総生産と建設予算の関係」の結果とも調和的で、被災地外の他地域からの応援によって、復旧工事が実施されていることを示している。



建設投資額の変化と内訳



## 南海トラフ巨大地震時の復旧・復興年数予測(2)



被害指数  
 = 被害額 ÷ 年間建設高

- 非被災地 : ~0.1
- 中度被災地 : 0.1~1
- 重度被災地 : 1~10
- 壊滅地 : 10~
- 他地域の応援

被害指数	
静岡	14
愛知	10
三重	22
和歌山	26
徳島	25
愛媛	21
高知	36
宮崎	12

### 東日本大震災と南海トラフ巨大地震災害の比較

上図に我が国全体の土木関係の工事費における各都道府県の割合を、東日本大震災と南海トラフ巨大地震の被害を対象に示す。東日本大震災は実際の被害、南海トラフ巨大地震は政府中央防災会議の推定による被害に基づいている。

東日本大震災では、特に被害の大きかった岩手県、宮城県、福島県の3県を対象に、2010年度の全国の土木工事費の割合を求めた結果、上記の3県の土木工事額は全国の6.3%であった。次に、外部からの支援がピークであった2014年度に、上記の3県で実施されていた土木工事費を調べたところ、その合計は全国の土木工事費の16.3%（東北6県では、左図に示すように20.3%）であった。

南海トラフ巨大地震に対しては、2010年度の全国の都道府県別の土木工事費の割合を、県別の被害指数（=中央防災会議の予想被害額/対象県の年間建設額）を用いて分類した。そして、被害指数が0.1以上になる被害の甚大な県を選別した。その結果、被害が甚大になると予想される県全体の土木工事費は我が国全体の土木工事費の42.7%を占めることがわかった。

東日本大震災では、激甚被災地の3県を除く93.7%の地域から、10.0%の復旧工事の支援が行われていたことから、南海トラフ巨大地震の際にこれと同様の比率（10.0/93.7）の支援が、激甚被災地以外から行われると仮定すると、その比率は6.3%になる。

南海トラフ地震の復旧・復興所要年数	<土木>
= (東日本大震災の復旧・復興年数)	= 10年
	南海トラフ地震の壊滅地被害額 = 3.91兆円
	東北三県の被害額 = 1.98兆円
×	南海トラフ地震壊滅地と応援の土木建設高 = 19.8%
	東北三県と応援の合計土木建設高 = 16.3%
	= 16.3年 (土木)
建築含むと・・・	50.5年
⇒ 復旧・復興の長期化	
→ 需要集中の回避	
・被災地への応援の強化	が必要

仮定

- ・全国の土木建設高が変化しない
- ・応援が来るのは壊滅地のみ

### 南海トラフ巨大地震時の復旧・復興年数予測

上記で求めた数値と東日本大震災の復旧・復興工事が10年で完了したと仮定し、南海トラフ巨大地震後の土木施設の復旧・復興復旧工事に要する時間を、図10に示す式で推定する。被害指標が10を超える壊滅的な被害を受けた県にのみ被災地外からの支援が入る（13.5%+6.3%）と仮定して算出した結果、土木施設の復旧・復興復旧工事は16.3年を要するという結果になった。被害総額の大きな建築構造物の復旧・復興には50年を超える年数を要する結果となった。

## おわりに

東日本大震災後の復旧工事では、支援職員によって担当者の数を増やすことで入札件数は増やせたが、落札件数は大きく変化しなかったこと、入札件数を調節しても不調率が下がらなかったこと、地元建設業比率が低下したこと、工種毎にピークの時期が異なったことなどから、被災地域全体で受注される工事件数は上限に達していたこと、他地域からの応援への依存度が高かったこと、一部工種への需要集中が不調を引き起こしたこと等が判明し、市町村別・被災地全体での需要分散がコントロールされていなかったことがわかった。

上記の分析結果からは、南海トラフなどの将来の巨大地震災害時には、「災害復旧工事のボトルネックは建設力（応援）不足」を原因として、復旧・復興は超長期化すること、中央防災会議による推定南海トラフ地震被害では、復旧期間が土木施設のみで17.5年、建築までを含めると50年以上になると試算された。このような状況を改善するには、「被災自治体別と被災地全体」としては、需要集中を回避する復旧プロセスの事前検討が、「日本全体」としては、高需要な工種の応援体制の事前の整備が重要であることがわかった。

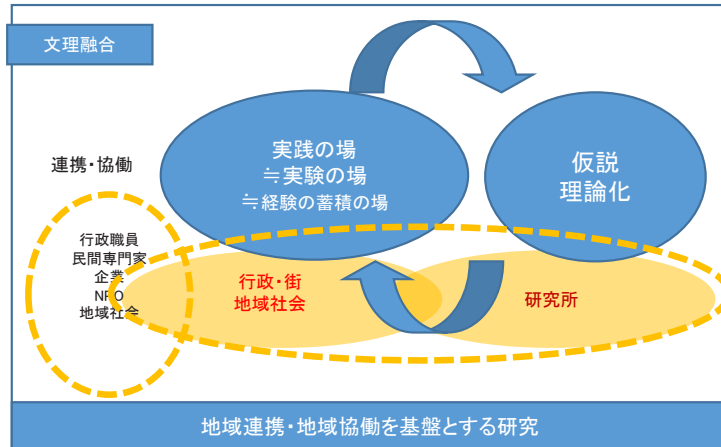
## 4.1.1 災害安全社会実現学部門

加藤孝明 教授 / 地域安全システム学 <http://kato-sss.iis.u-tokyo.ac.jp/>

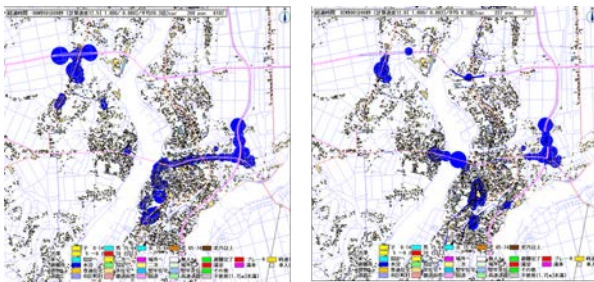
### 【地域安全システム学】

日本の都市・地域は、人口減、超高齢化社会という世界で初めて直面する課題に確実に対応しつつ、同時に文化、経済の世界の中心地域として先進的であることが求められる。一方で、今後の地球規模の気候変動は確実にあり、長期的観点から本格的な市街地の適応策が必要とされる。

学際的・文理融合的視点のもと、人の暮らし、営みの基盤である**地域の安全性(レジリエンス)**、**持続性(サステナビリティ)**を主軸とし、**時代を先取りするハードとソフトが融合した先進的なまちづくり・地域づくりを実践的に構築**し、それを通して学術と社会の発展に貢献することを目的とする。なお、日本の都市・地域を対象としつつ、世界展開可能な計画技術・要素技術のパッケージの開発も念頭に置く。

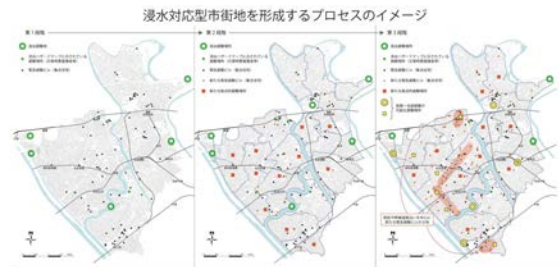


### ①都市・地域の安全性・持続性評価技術



- 都市地震災害における同時多発火災の解明
- 大規模水害避難シミュレーションによる地域特性の理解
- ストーリーシミュレーションによる未知・未経験の災害様相の記述

### ②先駆的都市・地域づくりモデルの実践的構築



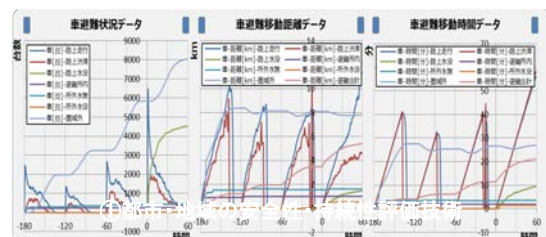
- 人口減社会・過疎社会における先進的・地域づくり(徳島県美波町伊座利集落、伊豆市他)
- 商業・業務地区の技術パッケージの高度化(大丸有地区)
- 気候変動への適応策として浸水対応型市街地構想の実装(葛飾区、東京区部東部広域海拔ゼロメートル地帯)

### ③レジリエントな地域づくりのモデル構築

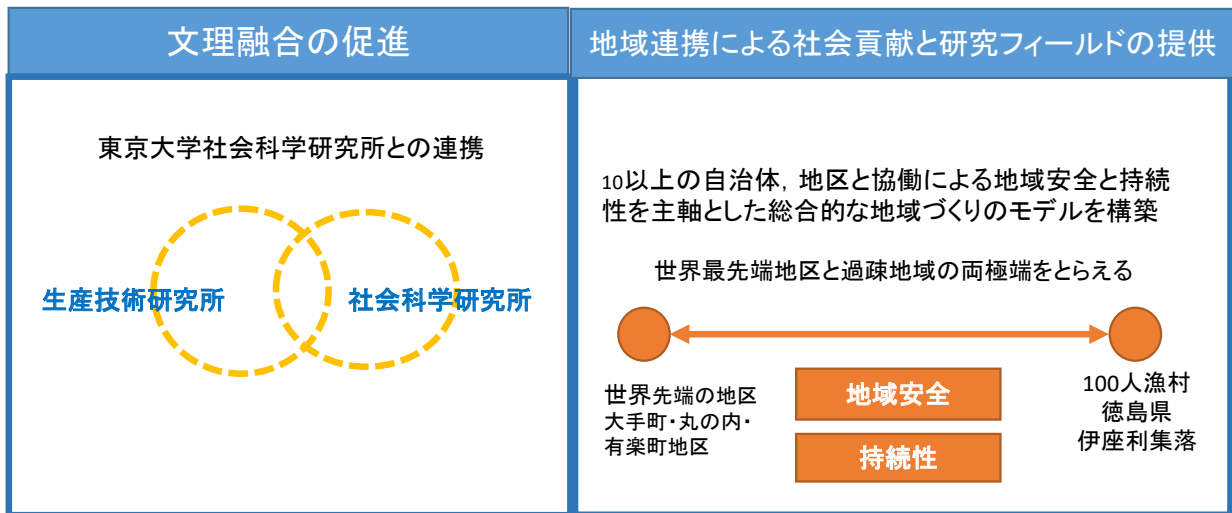


- 災害ハザードエリアにおける土地利用の在り方(静岡市他)
- 地域コミュニティにおける災害の備えの理論化(茅ヶ崎市、綾瀬市、他)
- 復興の事前準備の理論化と社会実装・普及:復興イメージトレーニングの実践と改善(徳島県、徳島県美波町)
- ジェンダーと防災:社会的弱者の視点

### ④先端技術による都市機能の高度化



- 情報技術等の先端技術による地域拠点機能の高度化に関する研究(大手町・丸の内・有楽町地区)
- 計画支援技術の開発:大規模水害避難計画支援ツールの開発
- リスクモニタリングシステムの実装(さいたま市)




### 国・自治体の審議会等への参画による社会貢献

政策提言の他、先駆的地域づくりモデルの構築を主導

**【気候変動・復興・防災都市づくりの理論構築と実践】**

- 社会資本整備審議会・気候変動をふまえた水災害対策検討小委員会、等
- 国土交通省：水災害と街づくりのあり方の検討会
- 国土交通省北海道開発局：気候変動をふまえた治水対策技術検討会
- 東京都：防災都市づくり計画検討委員会等多数
- 伊豆市：津波防災地域づくり推進計画協議会会長
- 倉敷市：真備地区復興計画策定委員会、他多数



小泉環境相・武田防災担当大臣にレクチャー2020.2.21  
(建設工業新聞)

### 社会実装＋普及定着

- 国土交通省：復興まちづくりイメージトレーニングの手引き(2016ー)
- 葛飾区：浸水対応型市街地構想(2019)
- 東京都：土地利用の基本方針への反映(2019)
- 伊豆市：津波防災地域づくり計画と新しい概念の津波避難タワーの建設構想(2019)

### 情報発信(厳選したマスコミへのコメント提供)

- 読売新聞：災害ハザードと土地利用(9月)、NHK：パラレル東京監修(12月)、日本経済新聞：阪神淡路大震災25周年(1月)、朝日新聞：対談・岸本修平(国民民主党)(3月)他



## 4.1.1 災害安全社会実現学部門

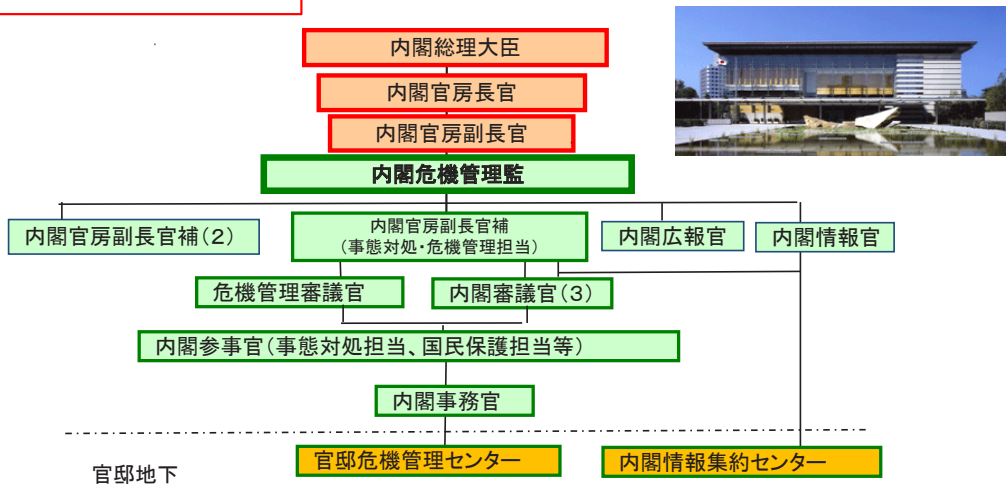
伊藤哲朗 客員教授 / 危機管理学

1. 危機発生時の事態対応組織の活動検証制度の構築
2. 危機研究のマネジメント化と研究成果の行政への反映
3. 災害対策行政の仕組みの変更
4. 大規模テロ発生時の現場における他機関連携の重要性について

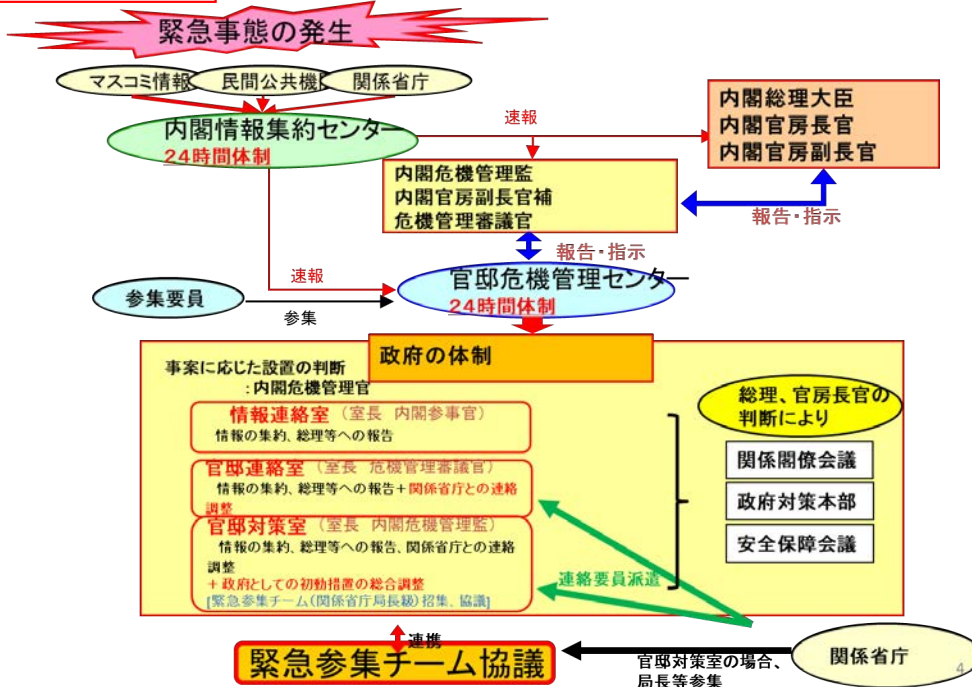
### 我が国の危機管理体制の変移

- 昭和34年(1959)9月 ・伊勢湾台風襲来、死者・行方不明5,000人以上
- 昭和36年(1961)10月 ・災害対策基本法成立
- 平成7年(1995)1月 ・阪神・淡路大震災発生
- 同年 3月 ・地下鉄サリン事件発生
- 平成10年(1998)4月 ・内閣危機管理監制度発足
- 平成23年(2011)3月 ・東日本大震災発生  
・東京電力福島第一原子力発電所事故発生

### 内閣官房の危機管理に関する体制



### 国における初動対応の流れ



## 緊急参集チームの役割

- 内閣危機管理監の主催の下、内閣官房及び各省庁の局長級の幹部が参集(30分以内)
- 各省庁からの情報の報告と共有(情報の収集、伝達は縦割り)
- 各省庁の任務の確認
- 政府の対処方針(案)の決定
- 現場の対処要領の決定
- 政府広報案の決定
- 局長は、各省庁の実務の**最終決定権者**

## 大規模テロ発生時の現場対処はどうあるべきか

**大規模テロ発生時の対策の特徴:** 発生した場合、通常の災害と異なる困難性がある

- 発生当初は、発生事態が事故によるものなのか、事件性を有するものなのかの把握が困難
- 自然災害や事故と異なり、攻撃者が存在することにより、その意図及び事態進展の予測が困難
- テロであることが認知できたとしても使用された物質の特定が困難
- テロによる二次攻撃の警戒が必要
- CBRNEテロであれば二次被害の警戒が必要
- 近年はソフトターゲットが狙われる傾向

近年のイスラム過激派によるテロは、欧米、中近東アフリカを中心に活発化  
我が国においても十分発生の可能性がある  
2020東京オリンピックにおいても要警戒

## 2020東京オリンピックにおける危機管理上の最大の課題はテロ対策

- オリンピックは、国際的な注目を集めるビッグスポーツイベント＝テロの格好の標的
- 多数のマスコミ＝テロ行為によりテロリストの主張、存在を世界中にアピール



オリンピック等のビッグスポーツイベントでは過去にも数々のテロが発生

- 1972年: ミュンヘンオリンピック(銃器)
- 1996年: アトランタオリンピック(爆発物)
- 2013年: ボストンマラソン(爆発物)
- 2015年: パリ・フランススタジアム・サッカー(爆発物)
- 銃器、爆発物以外のものもソフトターゲットには脅威

## テロ現場における多機関連携の困難性

- テロの場所、時間、手段、方法は、テロリストの自由
- テロ対策の現場は、時間、場所を問わない
- 突然、参集した各機関による現地での活動が始まる
- 各機関はそれぞれの役割を担っており、テロ発生時、テロ発生現場において、各機関がそれぞれの役割を果たそうとする
- 各機関の現場での活動が輻湊する中、各機関が勝手に行動すると、活動の重複と情報の混乱ひいては現場の混乱が生ずる
- どの誰がいるか分からない状況、かつ、誰が何をしているか分からない状況では共同作業は困難

## テロ発生時の多機関連携の重要性と各機関の役割 ～現場対応を中心に～

- テロの場所、時間、手段、方法は、テロリストの自由
- テロ対策の現場は、時間、場所を問わない
- 突然、参集した各機関による現地での活動が始まる
- 各機関はそれぞれの役割を担っており、テロ発生時、テロ発生現場において、各機関がそれぞれの役割を果たそうとする
- 各機関の現場での活動が輻湊する中、各機関が勝手に行動すると、活動の重複と情報の混乱ひいては現場の混乱が生ずる
- どの誰がいるか分からない状況、かつ、誰が何をしているか分からない状況では共同作業は困難

テロ発生時における各機関の役割

機関	主な役割
警察	捜査、(現場保存、鑑識、テロ手段の特定、犯人の検挙、参考人の確保)、二次事案の防止、被害者の救助、被害拡大の防止、住民の避難、立ち入り禁止区域の設定、広報
消防	被害者の救助、救出、危険排除(被害原因物質の特定)、消防警戒区域の設定、住民の避難、広報
地方自治体	事態認定、警報の伝達、警戒区域の設定、住民避難の指示・伝達、住民の救援、自衛隊派遣要請、現地調整所の設置、広報
医療機関	現場医療(トリアージ、応急救護、除染、搬送医療機関の選定、他機関への医療助言)、医療機関での医療
自衛隊	現場モニタリング(被害原因物質の特定)、避難住民の輸送支援、応急救護支援、除染、被害拡大防止
専門機関	原因物質の特定、原因物質への対処及び助言、原因物質の毒性、治療情報の提供、原因物質の除去
テロ発生場所の事業者	通報、避難誘導、応急救護、利用者への情報提供・広報、施設閉鎖

テロ発生時の活動と共有すべき情報

活動内容	共有すべき情報	主な担当機関
捜査	テロの主体、二次テロの危険性	警察
立ち入り禁止区域の設定	危険情報、区域、時間、方法	警察、消防、地方自治体
被害者の救助、救急搬送	進入・退出・搬送動線、被救助者の状態、被害者数	消防、警察、医療機関、自衛隊
現場医療	要救助者の状況、医療体制、受け入れ態勢、備蓄医薬品の状況	医療機関、消防
原因物質の特定、影響評価	資料採取の情報、被害者の状況	警察、消防、専門機関、自衛隊
防護	被害原因の特定、除染情報	警察、消防、専門機関、自衛隊
避難	安全情報、避難方法、避難場所、避難経路、避難者数	地方自治体、警察、消防、自衛隊
除染(防疫)、無害化	被害原因物質、被害拡散の範囲、被害者数	警察、消防、地方自治体、医療機関、自衛隊

## 現地調整所の活動

- ・ 大規模テロ発生の際は、国の中央では、総理官邸対策室において緊急参集チームによる国の各機関の統合運用が行われている
- ・ 現地での各機関の統合運用のためには、現地での活動を共同して行うための現地での仕組みが必要
- ・ それが「**現地調整所**」＝現場での緊急参集チーム

## 現地調整所の設置

- どこに設置するのか
  - ・ 現場付近の各機関の現地指揮所に近い安全な 場所
- いつ設置するのか
  - ・ できるだけ早く、各機関の現地指揮所の設置と同時 に順次参集
- 誰が参集するのか
  - ・ 各機関の現地指揮官と常に連絡が取れる各機関の上級幹部
- 何をするのか？

## 現地調整所の役割

- 現場での活動機関の情報共有  
『何を情報共有すべきか』
  - ・ 現地関係機関の活動に関わる情報
  - ・ 危険に関わる情報
  - ・ 安全確保に必要な情報
  - ・ 住民の避難に関わる情報
  - ・ 広報にかかわる情報 等
- 各機関の現場活動の調整

## 現地調整所運営上の留意事項

- 各機関の代表がつめるので、どこの誰であるかを明らかにする(階級、職名、役割を明示)。
- 情報共有と現場活動の調整は行うが、活動の指揮権は、各機関が持つ(指揮権は現場指揮官及び国の中央が持っている)。ただ、調整内容の決定権は、各機関の代表が持つ必要がある。
- 国の中央への情報報告は、各機関の情報報告ルートに従う。
- 住民への広報内容は、現地調整所で決める。
- 報道機関への広報内容は、各機関が中央と協議の上、現場で調整して決定する。

## 現地調整所運営上の留意事項

- 各機関の代表がつめるので、どこの誰であるかを明らかにする(階級、職名、役割を明示)。
- 情報共有と現場活動の調整は行うが、活動の指揮権は、各機関が持つ(指揮権は現場指揮官及び国の中央が持っている)。ただ、調整内容の決定権は、各機関の代表が持つ必要がある。
- 国の中央への情報報告は、各機関の情報報告ルートに従う。
- 住民への広報内容は、現地調整所で決める。
- 報道機関への広報内容は、各機関が中央と協議の上、現場で調整して決定する。

## 現地調整所をうまく機能させるための訓練

- ・ 実際の現場で現地調整所を機能させるためには、やはり事前の準備が重要＝事前訓練
- ・ 突然のテロ発生時に、他の機関の顔も名前も知らない人と共同作業をやることは困難
- ・ 事前の訓練を通じて各機関の役割を知り、人を知り、顔の見える関係をつくることが重要
- ・ 訓練を通じて実戦では機能しないかもしれない問題点を抽出する→次回の訓練及び実戦に生かす

「訓練は実戦の如く、実戦は、訓練の如く」

### 4.1.1 災害安全社会実現学部門

沼田宗純 准教授 / 防災プロセス工学 <http://www.numa.iis.u-tokyo.ac.jp/top.html>

1. 経済成長とリスク削減政策の両立
2. 地方分権下での防災行政改革
3. 防災研究のマネジメント化

## DMTCを立ち上げ準備

### Vision

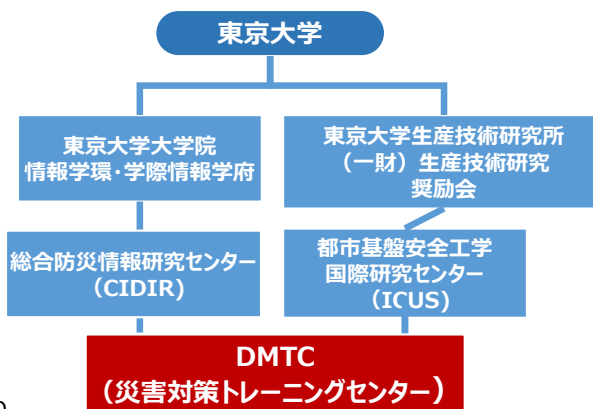
#### For Resilient Future

私たちは、人類が直面する自然災害に対し、個人と社会の災害対応力を養成、実装化することで、国や地域を超え、一人ひとりの命を支えあえる未来の実現をめざします。

### Mission

#### Change The Social mind

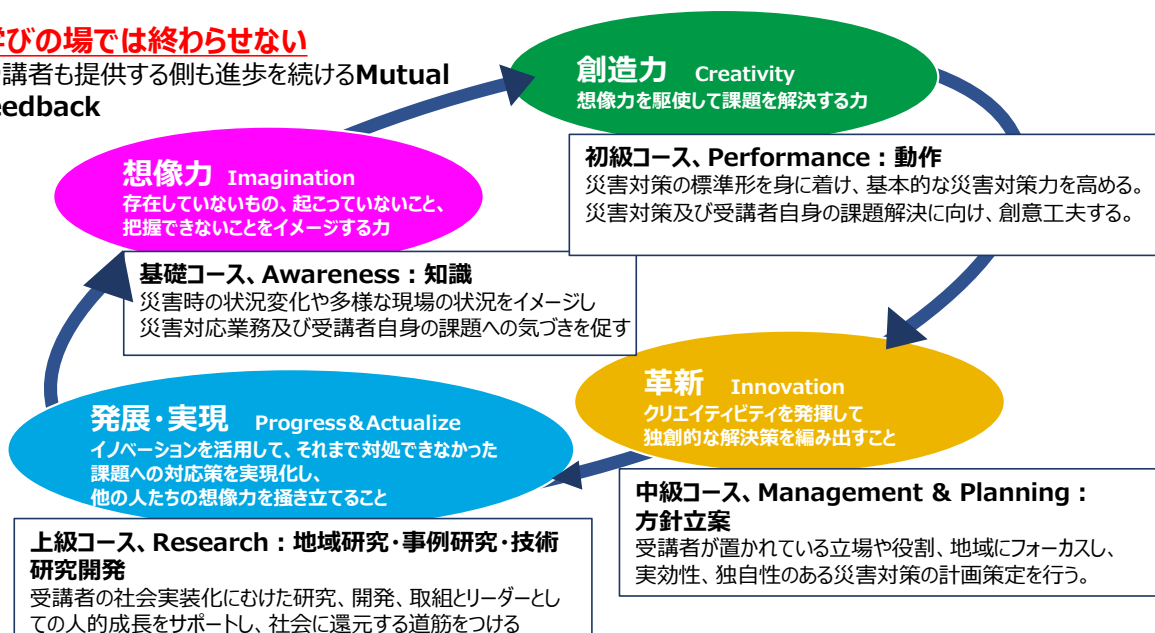
私たちは、災害からより多くの人命を守り、社会の機能を継続させるため災害対応に係る体系的かつ実践的なトレーニングを提供することで、社会を支える一人ひとりの取組、意識に変化を起し持続可能な社会に寄与できる人材を養成します。



## DMTCの基礎から上級までのコースを設定

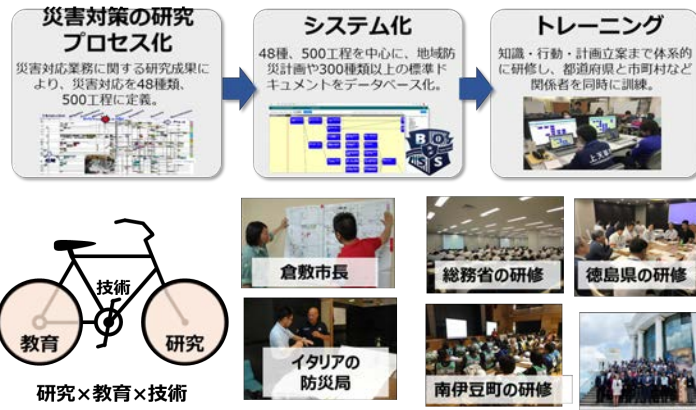
### 学びの場では終わらせない

受講者も提供する側も進歩を続けるMutual feedback





# 研究×教育×技術で災害対策を推進



## BOSSは、知の拠点となる基盤システムを開発 過去の災害対応の知識を蓄積し共有する仕組み

学内、学外（国内外）の研究者、自治体、企業の知見を配信



## Eラーニングシステムの開発

DMTC campusで24時間勉強できる環境を構築



## 国内外で団体研修を実施

アジア各国から世界銀行の研修



徳島県版災害マネジメント総括支援員研修



総務省災害マネジメント総括支援員研修



岡山市保健所での本部運営訓練





## 4.1.1 災害安全社会実現学部門

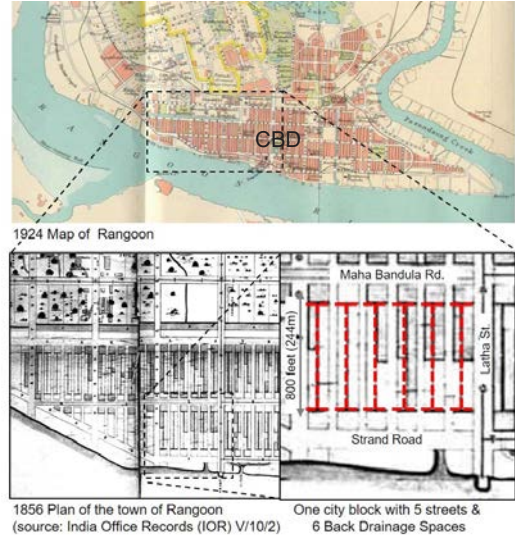
松下 朋子 特任研究員

### ■ 研究テーマ:ミャンマー国ヤンゴンにおける背割り排水用空間の再生と自治に関する研究 - 社会的企業と住民による協働プロジェクトとその効果に着目して

Study of self-governance and regeneration of public space called Back Drainage Space in Yangon, Myanmar

ミャンマー国ヤンゴンにおいて植民地時代に敷かれた中心市街地(以下、CBD)のグリッドプラン上にBack Drainage Space(BDS)と呼ばれる排水用空間が背割り線沿いに規則的に設けられている。街区で区切られた細長いこの空間はCBD内のみで188カ所(全長約28 km、面積約14万㎡)存在し、下水排水設備は現在も使われているが、地上空間は適切に維持管理されておらず約40年余り有効活用されてこなかった。2017年にBDSを公共空間として再生するPJ(PJ)が社会的企業によって実施され、BDSのコミュニティ空間としての可能性が認識された。BDSを市民のための公共空間として再生することは、住民の生活環境の改善や都市アメニティの充実につながるが、それは古い街区を残すことを意味し、都市開発の需要が高まる今のヤンゴンにおいて、何を残すべきで、どのような変化を受容していくかという開発と保全のバランスを考慮する必要がある。また、植民地時代から残る建物の多くは老朽化し、建物の耐震性や避難階段の確保などハード面での安全性の見直しが必要だが、ハードの更新には所有者間の合意が必要とされ、解決には調整を要する。

本研究では、かつて下水排水用として計画された空間の使い方や運営方法を刷新する時期にきていると考え、BDSの空間特性や利活用の可能性を検討する上で必要な実態把握のための調査を行った。社会的企業が実施したPJにより、再生されたBDSの利用者は増え、イメージも改善されるなど十分に効果をもたらした一方で、BDSにアクセスする避難階段の設置率が低い(安全面)、PJに参加する住民が限定的である(内発性)、持続的な運営体制の構築(管理)などの課題が明らかになった。



### ■ Background



District Map of Yangon Region

Yangon as a rapidly growing post-colonial city: Old colonial city retaining uniqueness with colonial urban fabric and heritage, however, due to the political change and economic growth, the city is developing rapidly, changing the cityscape, losing the uniqueness

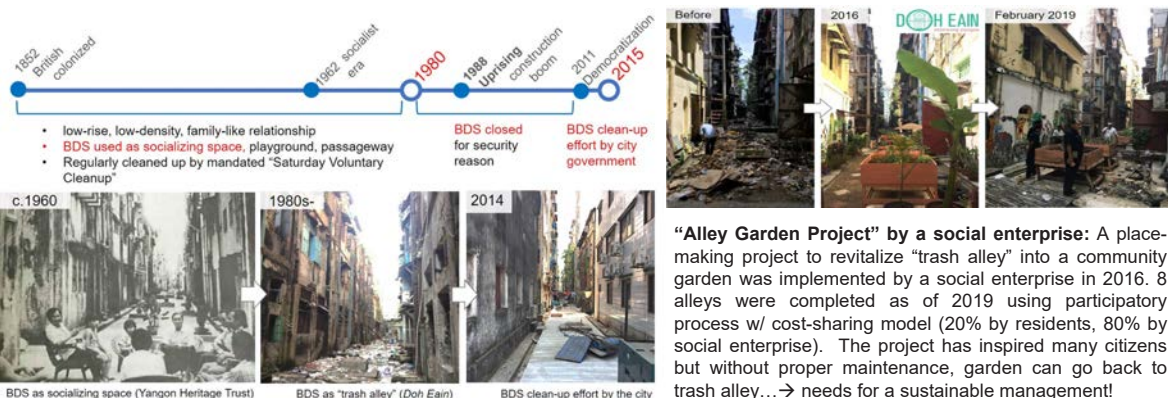


Is there enough consideration to conserve the uniqueness of Yangon?  
Is there enough open space for the people?  
Is public safety considered in the midst of urban development?

Loss of public space & relocation of street vendors: Sidewalk has been a place of social life but due to recent increase of cars, government reduced to make more parking space (2012)



### History of Back Drainage Space goes back to colonial time



■ Findings from previous studies

Main findings from previous related studies\* revealed 3 reasons why BDSs have not been utilized:

- 1) The spaces have been filled with garbage and/or privatized and **difficult to manage** among the residents;
- 2) **physical access** from a building or street to BDS is limited due to a lack of staircase and locked gates prescribed by law;
- 3) The use of BDS is **prohibited by law** (YCDC Law, Chapter 29, No. 315)

However, **the city accepts the use of some BDSs** transformed by the Alley Garden Project (AGP), because it is used for a "public good" and its usefulness is recognized → exceptional?

The authors consider BDSs as **significant urban assets** as they have a potential to become shared urban space in the CBD where little open space for the people exists..

\*Previously presented or published papers by the authors:

- Matsushita, T. et. Al., "Study on the revitalization of Back Drainage Space in Yangon city in Myanmar; Investigation on the alley revitalization project implemented by INGO and the local community and its impact," AJJ Journal, March 2020
- Matsushita, T. et al., "Impact Evaluation of Alley Revitalization Project in Yangon and Investigation of Potential as Urban Commons," Great Asian Streets, National University of Singapore, December 14-16, 2018.
- Matsushita, T., Meguro, K., Kubota, A. (2018). "Comparative study of planning history, spatial development and sociological significance of the back alley in Yangon and Singapore." Conference Proceedings Vol 18 No1 (2018) of the 18th International Planning History Society Conference, Yokohama, Japan, July 15-19, 2018.

■ Objective & research questions

- Despite positive effects and prospects brought by the Alley Garden Project by Doh Eain, **majority of BDS (170+) still remain underutilized.**
- Considering the **needs for more open space for the people in downtown Yangon**, BDS can provide the missing space **WITHOUT sacrificing any existing structures**
- **But in order to use the space, there are many issues including safety**

Objective

• This particular study focuses on a **physical aspect of accessibility to the BDS**, considering its potential risk in the case of disaster if no appropriate evacuation scheme is in place

- Survey was conducted to **grasp the actual condition and identify issues**, and to **discuss possible resolutions in relation to the role of BDS**

Research Questions & expected conclusion of the research

- How can BDS be utilized in a sustainable manner – what kind of management system is needed?
- In what way, preserving and utilizing of the BDS benefit the city of Yangon?

■ Survey method

Field survey was conducted during Jan-Feb 2019.

Target

- 115 BDSs in 4 townships in the CBD
- 88 out of 115 data was used to calculate values

Method

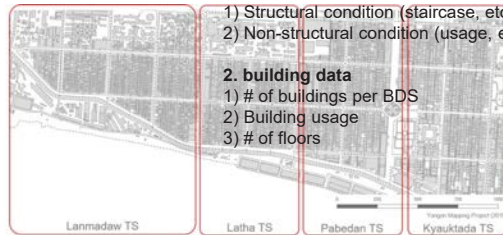
The study used 2 kinds of data to make analysis;

1. direct field observation

- 1) Structural condition (staircase, etc.)
- 2) Non-structural condition (usage, etc.)

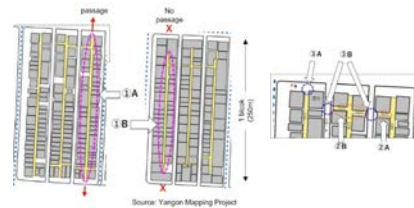
2. building data

- 1) # of buildings per BDS
- 2) Building usage
- 3) # of floors



■ Findings: spatial characteristics - typology of BDS and surrounding area

Type of space	Shape (W x L)	Physical characteristics	Spatial characteristics
①	A BDS – open to N-S axis	4.6 m x 250 m	entrance at longitudinal direction, possible to pass through, visible from "outside", narrow, straight
	B BDS – no access from N-S	4.6 m x 220 m	No entrance at longitudinal direction, Not visible from "outside", narrow, straight
②	A SDS – one side	3 m x 15 m	Small open space
	B SDS – both sides	3 x 34.6m	Passageway
③	A Entrance to BDS (N-S)	4.6m x 7	facing the mainroad / sidewalk
	B Entrance to BDS (E-W)	3 m x 7	facing the side road



■ Findings: regional characteristics based on survey & data (source: Yangon Mapping Project, YCDC household data, Census 2014)

Township	Summary of 115 BDS survey (data source: outdoor survey & Yangon Mapping Project (YMP) 外に基く)										building usage (N) 建物用途 (YMP)												# of buildings by floor (N) 建物階数 (YMP)											
	total	open	closed	no access	one side	both sides	entrance N-S	entrance E-W	small	large	total	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F												
Lanmadaw	21	10	11	11	10	11	10	11	11	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Latha	23	20	3	3	20	3	20	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
Pabedan	29	14	15	15	14	15	14	15	15	15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2											
Kyauktada	30	28	2	2	28	2	28	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											

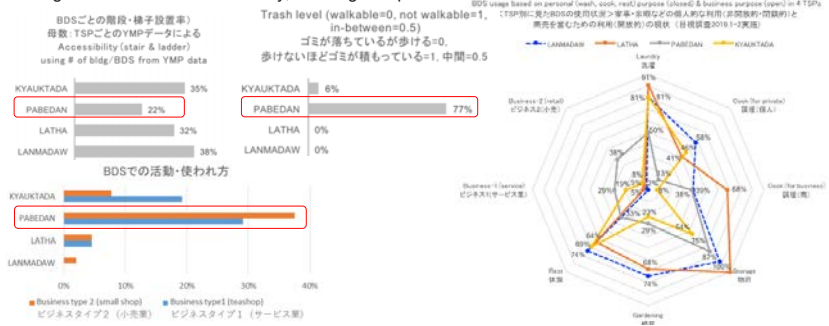
■ Findings: issue of accessibility & analysis of regional difference

1. Issues of accessibility



3 types were observed; 1) steel stair in alcove, 2) steel ladder attached, 3) concrete stair in alcove. On average, there were only 12 points of access from 39 buildings to the BDS (9.5 staircases, 2.8 ladders). This study found that 31.3% of buildings facing the BDS have second means of egress, but not utilized due to neglect & privatization. Why? 5 challenges concerning the improvement of the accessibility are; 1) **Physical difficulty** to create space for installing new staircase; 2) **Financial difficulty** and 3) **Managerial difficulty** in **consensus building** among multi-unit owners of a building. This study suggests reasons the BDSs are not used are that; 4) **Legal**: the existing non-conforming buildings are exempt from installing the stair; and 5) **Awareness**: despite an unpleasant situation, the residents can ignore and survive without using.

2. Regional difference: accessibility, trashing and privatization



Despite various challenges and a lack of incentive, the potential of BDS as urban space is great and it will not be neglected because;

1. **Scale & impact**: Total of approx. 28km long, 140,000m<sup>2</sup> underutilized open space in downtown has an unquestionable value
2. **Economical**: no need to develop a new area, just "utilize" existing spaces
3. **Public**: the BDS is a public property and despite the pressure of development, the city government recognizes its uniqueness



## 4.1.2 国土環境安全情報学部門

本間裕大 准教授 / 都市環境数理工学 <http://www.honma-lab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

1. 建築・都市空間解析への統合的アプローチ
2. 次世代交通インフラ整備のビジネスモデル構築
3. 多世代が共創する都市社会像の追求
4. **都市環境システムに関する諸問題への数理工学的アプローチ**

The 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA 2019)  
12/10/2019 Tue. 発表PPTを掲載

Mathematical Relationship between  
Minimization of Travel-time and  
Detouring Behavior on Grid Networks:  
— A Case Study of Yangon Downtown —

Yudai HONMA and Kimiro MEGURO

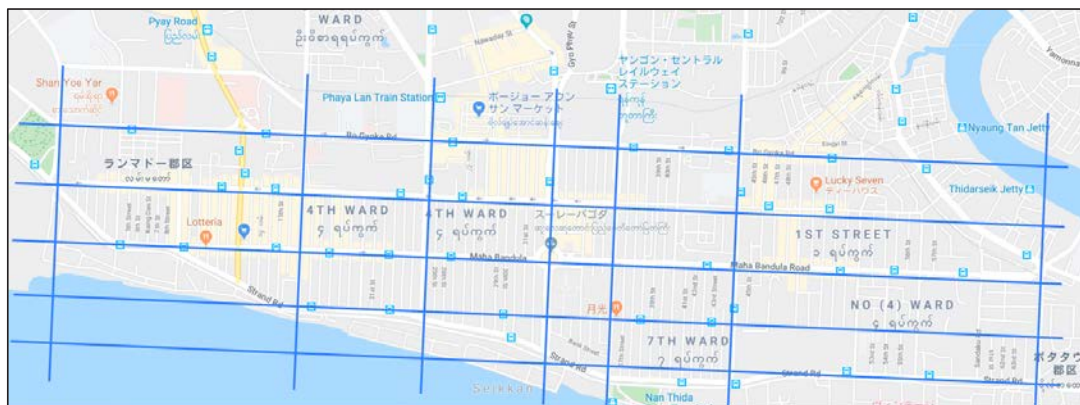
International Center for Urban Safety Engineering (ICUS) Institute of Industrial Science The University of Tokyo

### Traffic Flows on Roads

- Traffic congestions
  - Frequently occurred in many cities
  - Reduce the potential of road networks
  - There are plenty of reasons
  - Road width, steep slope, long tunnel, network topology etc.
- Downtown area in Yangon-city
  - Highly populated area
  - Suffering heavy traffic
  - Typical grid-like network
  - Hierarchical networks with narrow secondary roads

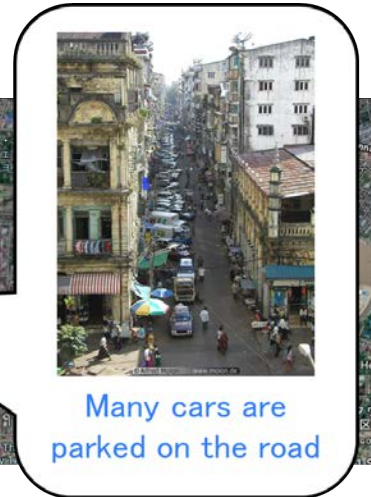


### Map of Downtown Area



Typical grid-like network

## Map of Downtown Area



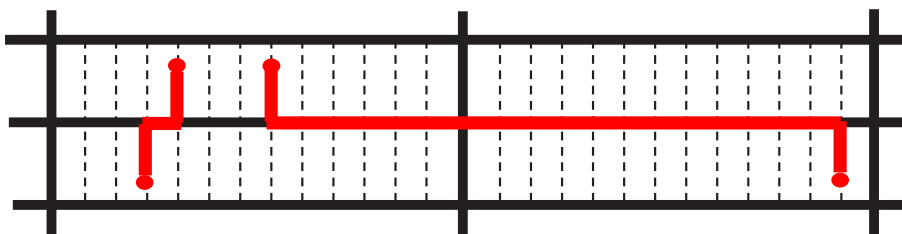
Many cars are parked on the road

Number of narrow and secondary North-South streets are existed

### Purpose

- How these “bottlenecks” by parked cars affect to traffic flows in downtown area?
  - Travel “time”
  - Travel “distance”
  - Traffic “volumes”
- 1. Mechanism of traffic-flow increasing
  - Mathematical relationships between travel time, travel distance, and traffic volume
- 2. Numerical examples based on GIS data
  - Consider the situation if people would use the shortest “time” route

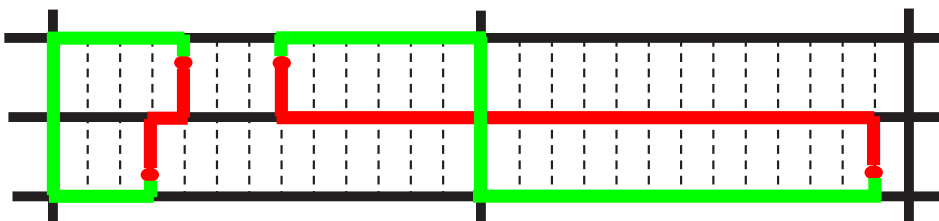
### Shortest Distance Route



[Relationship 1]

- If travel speed is the same in any streets
  - Shortest “distance” route = shortest “time” route

### Shortest Time Route



[Relationship 2]

- If the speed of arterial roads > secondary roads
  - “Distance” of the shortest “time” route > that of the shortest distance route



## Distance $\propto$ Traffic volume

- [Relationship 3]
  - There is a mathematical relationship between travel distance and traffic volume
  - Equation has been proposed by Koshizuka

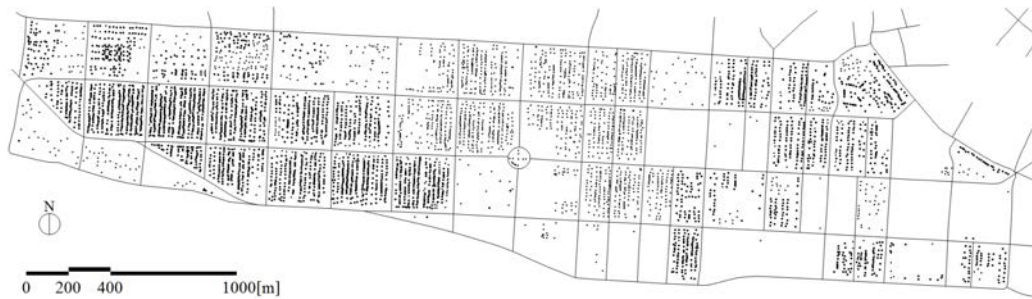
$$\int_0^R r f(r) dr = \int_{\mathbf{x} \in D} F(\mathbf{x}) d\mathbf{x}$$

Total amount of distance in a region  $\equiv$  Total amount of traffic volume in a region

T. Koshizuka, "Comparison of Road Network Patterns with Respect to Travel Distance and Passing Volume," Journal of the City Planning Institute of Japan, Vol.34, pp763-768, 1999.

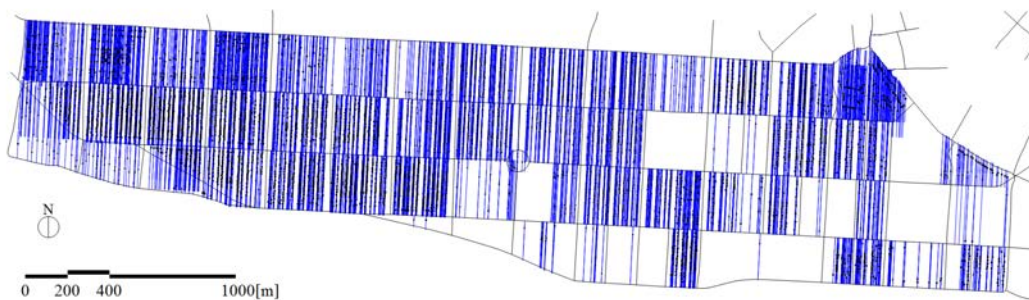
## Numerical Examples

GIS data of downtown area -Road network data + Building data



## Numerical Examples

GIS data of downtown area -Road network data + Building data



Assumptions

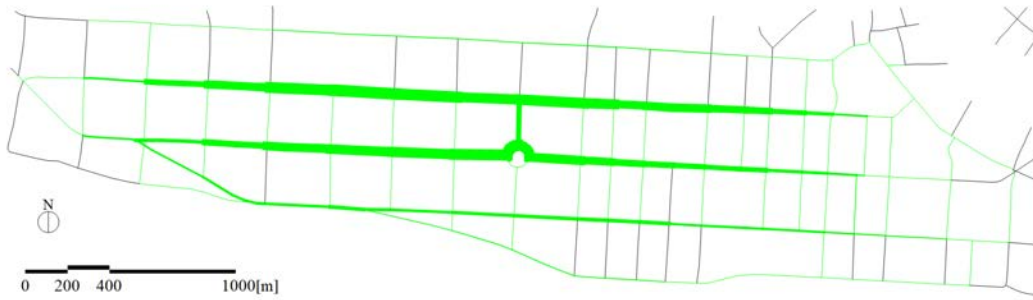
Idealized secondary North-South streets

$$v_1 = 20[\text{km/h}], \quad v_2 = \{20, 10, 8, 6, 4, 1\} [\text{km/h}]$$

$$v_1 = v_2 = 20[\text{km/h}]$$

When both speeds are the same

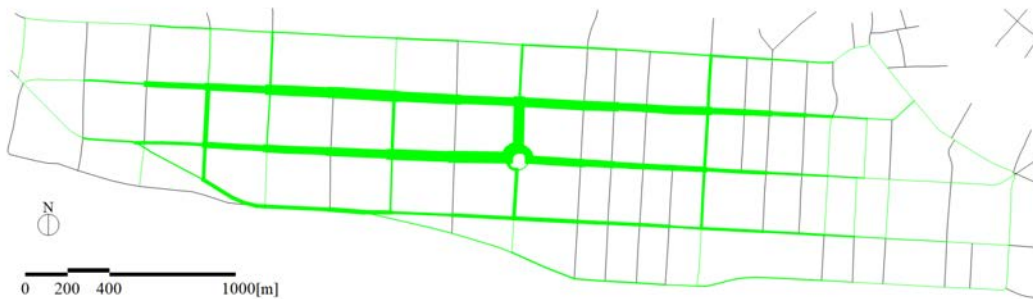
- North-South flows on arterial are only a little because secondary streets are convenient enough
- Average travel distance is 1,663[m]



$$v_1 = 20[\text{km/h}], v_2 = 4[\text{km/h}]$$

When both speeds are the same

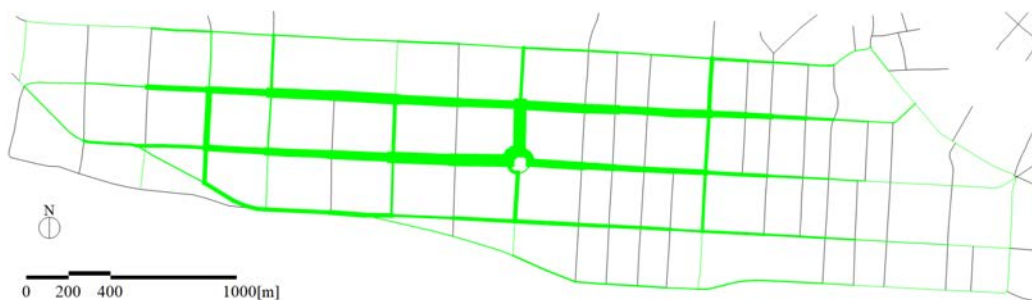
- North-South flows on arterial were increased because they avoid to use secondary streets
- Average travel distance is 1,740[m]



$$v_1 = 20[\text{km/h}], v_2 = 1[\text{km/h}]$$

When both speeds are the same

- North-South flows on arterial were increased because they try not to use secondary streets as much as possible
- Average travel distance is 1,794[m]



## Conclusions

- Mechanism of traffic-flow increasing by parked car “bottlenecks”
  - It reduces the potential of road network in terms of “distance”, “time”, and “volume”
- Numerical examples Distribution of traffic volume in downtown, Yangon
- Future works
  - Relationships between travel speed and traffic-flow
    - The speed of streets would be slowed down by the increase of traffic-flow
    - User equilibrium problem
  - Large scale analysis
    - Inflow and Outflow whose OD points are out of regions

### 4.1.3 成熟社会基盤適応学部門

桑野玲子 教授 / 地盤機能保全工学 <http://geo.iis.u-tokyo.ac.jp/>

1. 計画・設計から供用時までの一貫したデータ蓄積とその活用
2. 激甚気象条件に対応するインフラ管理技術の構築とその海外移転
3. **地盤陥没未然防止のための取り組み**

## 第35回ICUSオープンレクチャ 第一回路面下空洞対策連絡会を2019年11月13日に開催

### 【1】連絡会開催の目的および主旨

**目的**：道路の維持管理における路面下空洞対策について、全国の道路管理者間で知見や経験を共有し、対策の合理化を図る。

国内外の都市で今後一層懸念される道路陥没への対応策が、“都市の危機管理における路面下空洞対策戦略会議”（2017年8月～2018年5月）にて議論された。同会議では主に大規模地震時への備えとしての陥没対策に主眼が置かれたが、“維持管理は危機管理”であること、路面下空洞対策の先行都市の経験の共有を促進することが対策の加速化につながる事が確認された。

今後、全国の都市の成熟化が進み中小都市においても陥没対策が必要となる流れの中で、各都市の知見・データや経験を共有・集約し、それらを活用するプラットフォームの構築を目指す。

**連絡会が目指す姿**：プラットフォーム構築に向けて

- ・継続的で自律的な会合：定期的な開催、コンパクトで自律的な道路管理者の実務者レベルの情報共有の場にする
- ・情報共有と発信：先行事例の紹介・(可能な範囲で)参加自治体全体をとりまとめた空洞関連の実態の紹介・CARTプロジェクト他、国の動向の紹介を行い、議論の場を設ける。会合で共有された情報を集約してHPに掲載する

### 【2】概要

第1回路面下空洞対策連絡会 ー合理的な道路陥没対策に向けた知見と経験の共有ー第35回 ICUSオープンレクチャー

日時 シンポジウム 2019年 11月13日 (水) 13:30～17:00  
 実物大試験道路見学会 11月14日 (木) 10:00～12:00  
 場所 シンポジウム：東京大学生産技術研究所 A棟コンベンションホール  
 実物大試験道路見学会： 埼玉大学構内試験フィールド  
 主催 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  
 後援 国土技術政策総合研究所、(一社)レジリエンスジャパン推進協議会、  
 埼玉大学レジリエント社会 研究センター  
 連絡会のリーフレット



### 【3】第1回路面下空洞対策連絡会開催概要

2019年11月13日(水)、東京大学生産技術研究所コンベンションホールにて、第35回ICUS オープンレクチャー、第1回路面下空洞対策連絡会シンポジウムが開催された。「合理的な道路陥没対策に向けた知見と経験の共有」を副題とし、国・自治体等の道路管理者、下水道管理者、鉄道管理者、インフラの維持管理に関わる民間企業の方々を含む総勢169名が参加した。東京大学、国土技術政策総合研究所のほか、路面下空洞対策を先進的に実践している福岡市、札幌市、神戸市、藤沢市から話題提供があり、パネルディスカッションでは当日会場から集約した質問事項も取り入れて、会場全体で合理的陥没対策に向けた今後の方向性が議論された。今後、全国の都市の成熟化が進み中小都市においても陥没対策が必要となる流れの中で、課題先進都市の知見・データや経験を共有・集約して活用するプラットフォーム構築の実践を目指し、全国の陥没対策に関わる施設管理者間の連携を強化すること、またそれを継続する努力が重要であることが確認された。

翌11月14日(木)には、本件関連の産官学共同研究(道路構造及び空洞特性に適応した陥没危険度評価と合理的路面下空洞対策についての研究開発)で実施している実物大試験道路(埼玉大学構内に設置)の見学会を実施した。本試験体は、空洞の陥没危険度を評価するために試験道路下に人工的に空洞を作製し舗装耐力や空洞充填材の性能を確認するもので、国内外を通じて初の試みということもあり、102名の参加者があった。本連絡会の参加者数および参加者の方々のご意見から、路面下空洞問題に関する社会的ニーズと関心の高さが認識された。

### 【4】路面下空洞対策連絡会シンポジウム内容

#### (4)-1 プログラム

13:30 開会 埼玉大学 桑野二郎(司会)  
路面下空洞の実態と陥没対策 東京大学 桑野玲子

14:20 路面下空洞対策における国の動向 国土技術政策総合研究所  
道路構造物研究部  
路基盤研究室長 渡邊一弘

14:40 休憩

15:00 パネルディスカッション  
-成熟都市における陥没対策の経験の共有と今後の連携-  
コーディネーター: 東京大学 桑野玲子  
パネリスト:  
国土技術政策総合研究所道路構造物研究部 道路路基盤研究室長 渡邊一弘  
福岡市道路下水道局管理部 道路維持課調整係長 秋山仁孝  
札幌市建設局土木部 道路維持課長 能代卓己  
神戸減災研究会 会長 澁谷啓(神戸大学)

代理: 神戸市建設局  
道路部工務課係長 町田 博之  
藤沢市下水道部 下水道管路課課長 張ヶ谷昌彦

16:50 実物大試験道路の紹介 埼玉大学 桑野二郎

17:00 閉会

#### (4)-2 講演題目

話題提供を含めて、シンポジウムで講演された題目を下記に記す。講演資料は、当日配布資料も含めて巻末の添付資料に掲載する。

#### 路面下空洞対策連絡会シンポジウム講演題目

路面下空洞の実態と陥没対策 東京大学 桑野玲子

路面下空洞対策における国の動向 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部  
道路路基盤研究室長 渡邊一弘

福岡市における路面下空洞対策の取り組み(これまでとこれから)  
福岡市 道路下水道局管理部道路維持課調整係長 秋山仁孝

札幌市の路面下空洞対策 ～平成30年 北海道胆振東部地震後の対応について～  
札幌市 建設局土木部道路維持課長 能代卓己

神戸市における路面下空洞対策の産官学協働研究の紹介  
神戸市 建設局道路部工務課係長 町田 博之

下水道管理者からみた空洞対策～藤沢市下水道における取組～  
藤沢市 下水道部下水道管路課課長 張ヶ谷昌彦



(4) ー3 参加者人数等

・シンポジウム参加者数：169名

表 1 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「参加者内訳」(アンケート回答(全 90))

参加者所属分類	回答数	所 属
民間企業	40	
国・自治体	33	
インフラ関連企業(道路、鉄道)	9	
その他	1	
技術団体	1	
大学	1	
未回答	5	
計	90	

(1)-1 参加者アンケート集計結果

当日会場で配布(ウェブでも回答可能)したアンケート用紙を図 1 に示す。

**第 1 回路面下空洞対策連絡会 シンポジウム**      2019. 11. 13  
**アンケート**

本日はご来場ありがとうございました。今後の活動の方向性を検討するうえで以下のアンケートにご協力いただけると幸いです。  
なお、web からも回答いただけます。  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLS4HNU1Fq\\_fdzHZ-7C-2kLMS-CiY0a5G\\_xwjbdS4HR5h60LbrgA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLS4HNU1Fq_fdzHZ-7C-2kLMS-CiY0a5G_xwjbdS4HR5h60LbrgA/viewform)      アンケート回答サイト

1. ご所属について教えてください  
1.1 ①国・自治体 ②インフラ関連企業(道路、鉄道) ③民間企業 ④その他 ( )  
1.2 ①道路・鉄道管理者 ②下水道管理者 ③民間(道路) ④民間(下水) ⑤その他 ( )
2. 本連絡会を知ったきっかけの媒体を教えてください。  
① ホームページ ② 新聞記事 ③ 知人からの案内 ④ その他 ( )
3. 本シンポジウムに対する印象はいかがですか。  
①きわめて満足 ②満足 ③普通 ④不満 ⑤きわめて不満  
④、⑤の方へ：具体的に教えてください
4. 本シンポジウムで興味深かった内容は何ですか(複数回答可)  
①路面下空洞の実態と対策 ②国の動向 ③福岡市の空洞対策 ④札幌市の空洞対策と地震対応  
⑤神戸市の産官学協同研究 ⑥藤沢市下水道の取組
5. 今後このような情報共有の場を継続することについてどのようにお考えですか?  
①積極的に関わりたい ②都合がつけば参加したい ③興味ない
6. 路面下空洞対策に関する情報共有の場(プラットフォーム)の構築に向けての具体的なアイデアや、本シンポジウムに関するご意見などがありましたらお聞かせ下さい。

ご協力ありがとうございました。  
今後の活動に関して情報提供を希望される場合は、連絡先をお知らせください

ご所属 \_\_\_\_\_ お名前 \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_

図 1 路面下空洞対策連絡会シンポジウムアンケート用紙

シンポジウムのアンケート集計結果を表2～7に記す。

表2 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「参加者所属分類」(アンケート回答(全90))

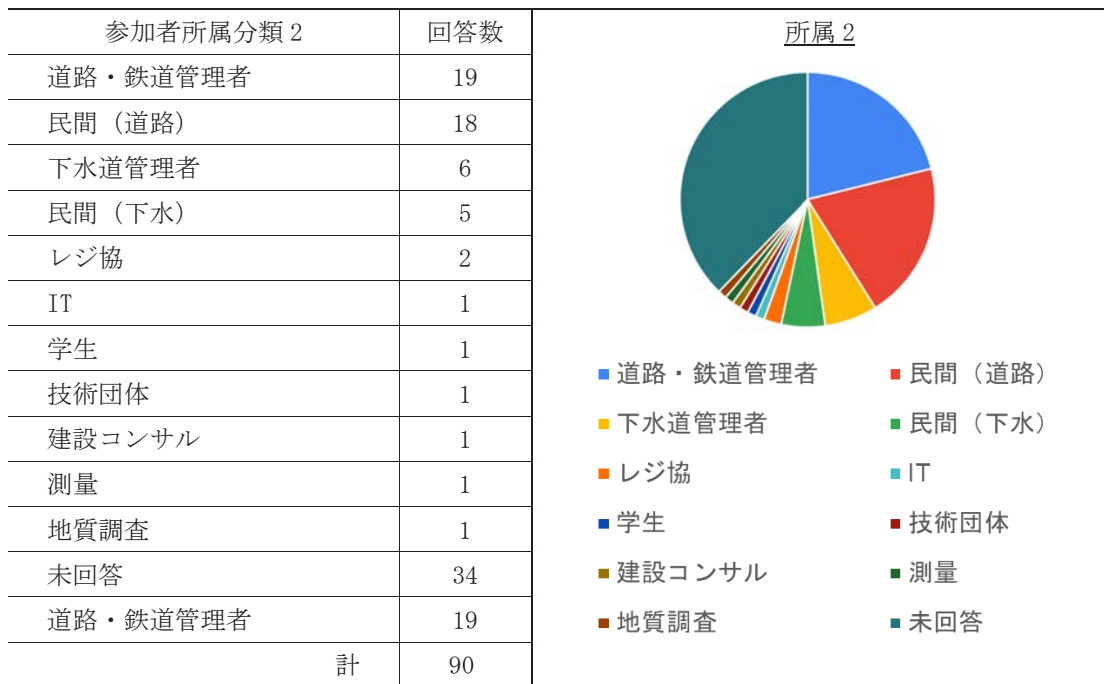


表3 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「知った方法」(アンケート回答(全90))

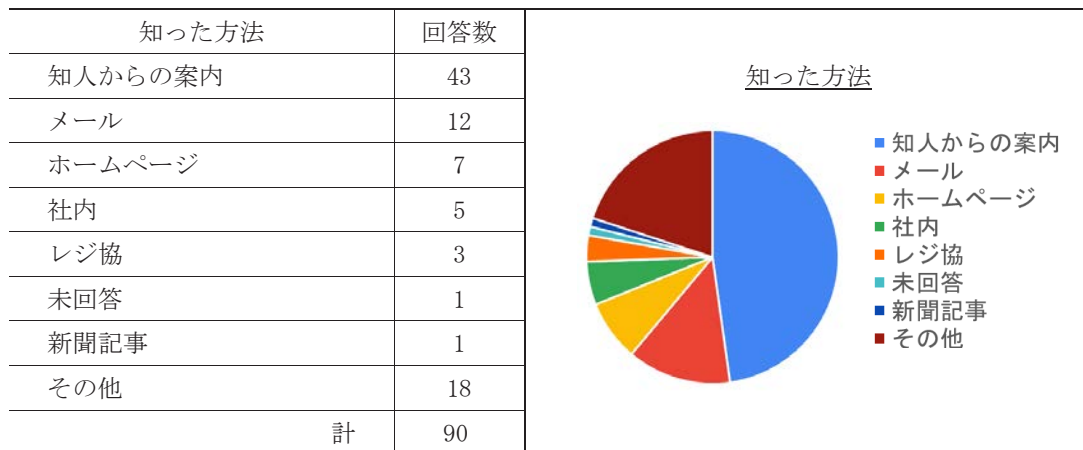


表4 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「満足度」(アンケート回答(全90))

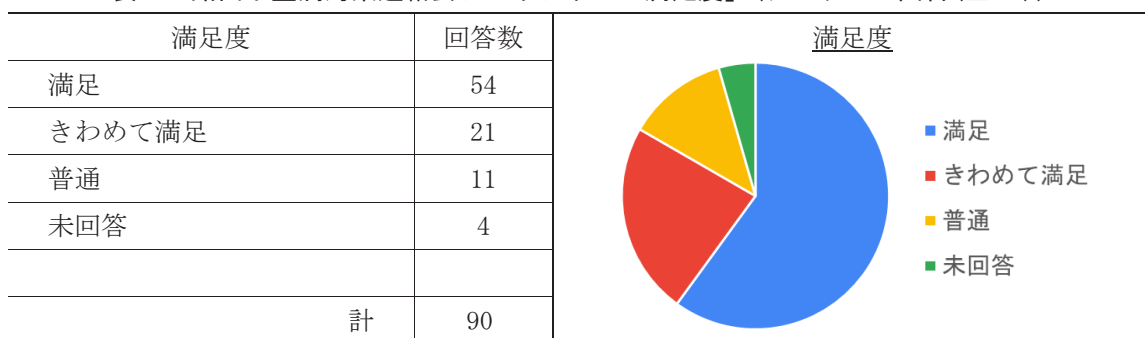


表 5 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「興味得票」(アンケート回答(全 90))

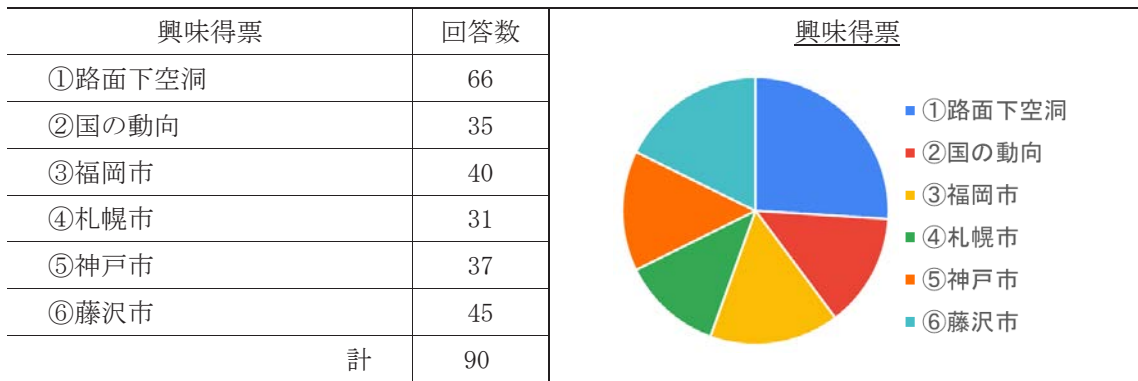


表 6 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「今後の参加」(アンケート回答(全 90))

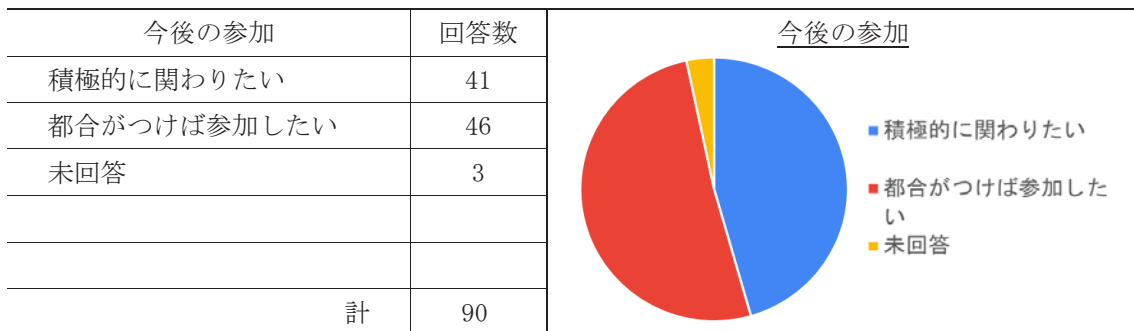


表 7 路面下空洞対策連絡会シンポジウム「情報の提供」(アンケート回答(全 90))

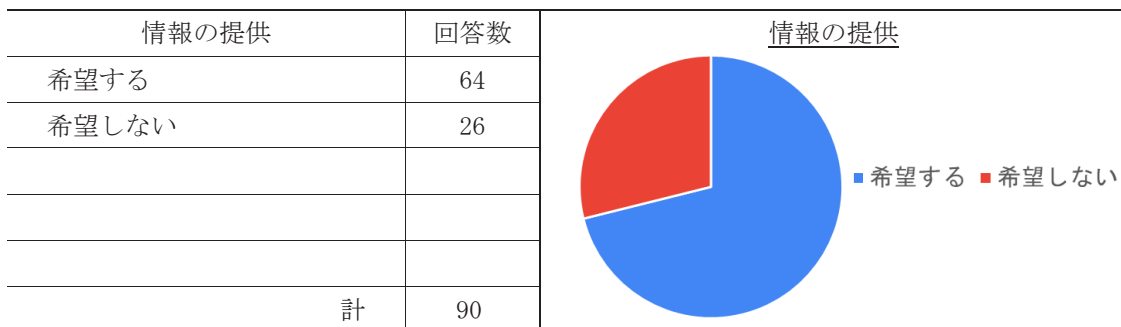


図 2 シンポジウムの様子(写真)

【5】 実物大試験道路見学会の内容

(5)-1 プログラム

- ・実物大試験道路見学会

A班

10:00～10:30

実物大試験道路の説明

10:30～11:30

見学会

1. FWD試験 15分 全員で見学
  2. 空洞充填デモンストレーション 15分
  3. 空洞探査車 10分
  - 4～7 地中レーダ・小型FWD・空洞内部
- 20分 4班に分かれて見学

- ・陥没箇所

B班

11:00～11:30

実物大試験道路の説明

11:30～12:30

見学会

1. FWD試験 15分 全員で見学
  2. 空洞充填デモンストレーション 15分
  3. 空洞探査車 10分
  - 4～7 地中レーダ・小型FWD・空洞内部
- 20分 4班に分かれて見学

- ・陥没箇所

(5) -2 見学内容

当日の見学内容配置図を図3に示す。

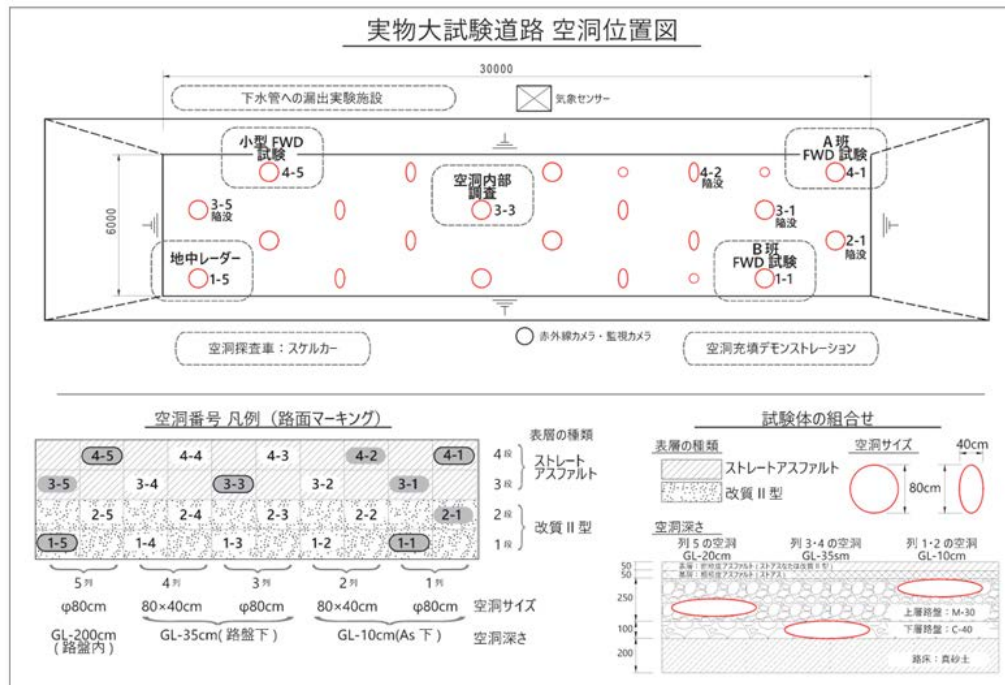
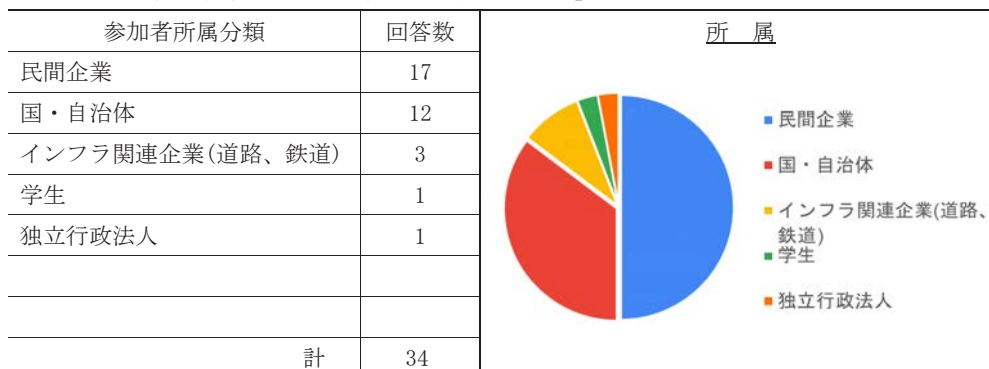


図3 実物大試験道路見学会 見学内容配置図

(5) -3 参加者人数等

- ・実物大試験道路見学会参加者数：102名

表 8 実物大試験道路見学会「参加者内訳」(アンケート回答(全34))





(5) -4 参加者アンケート集計結果

ウェブで配信したアンケート用紙を図4に示す。

1. ご所属について教えてください

1.1 ①国・自治体 ②インフラ関連企業(道路、鉄道) ③民間企業 ④その他 ( )

1.2 ①道路・鉄道管理者 ②下水道管理者 ③民間(道路) ④民間(下水) ⑤その他 ( )

2. 本見学会に対する印象はいかがですか。

①きわめて満足 ②満足 ③普通 ④不満 ⑤きわめて不満

④、⑤の方へ：具体的に教えてください

3. 本見学会で興味深かった内容は何ですか(複数回答可)

①試験道路と陥没跡 ②FWD試験 ③充填材デモ ④小型FWD ⑤地中レーダ搭載車両  
⑥手押し型地中レーダ ⑦その他 ( )

4. 見学会に関するご感想、今後の試験道路の活用法に関するご意見などがありましたらお聞かせ下さい。

ご協力ありがとうございました。  
今後の活動に関して情報提供を希望される場合は、連絡先をお知らせください

ご所属 \_\_\_\_\_ お名前 \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

図4 実物大試験道路見学会シンポジウムアンケート用紙

実物大試験道路見学会のアンケート集計結果を表9-12に記す。

表9 実物大試験道路見学会「参加者所属分類」(アンケート回答(全34))

参加者所属分類2	回答数	所属2
道路・鉄道管理者	16	
民間(道路)	7	
IT関連	1	
営業促進	1	
下水道管理者	1	
学生	1	
空洞調査	1	
計測センサー販売	1	
情報・通信	1	
地盤調査	1	
調査会社	1	
点検・調査に関する現場技術者	1	
民間(下水)	1	
計	34	

表 10 実物大試験道路見学会「印象」(アンケート回答(全 34))

印象	回答数	印象
満足	19	
きわめて満足	12	
普通	3	
計	34	

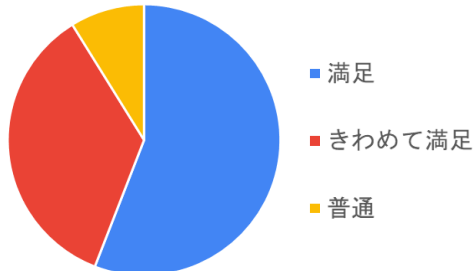


表 11 実物大試験道路見学会「興味深かった内容」(アンケート回答(全 34))

興味深かった内容	回答数	興味深かった内容
試験道路と陥没跡	24	
充填材デモ	24	
FWD 試験	17	
地中レーダ搭載車両	16	
手押し型地中レーダ	16	
空洞スコープ調査	16	
小型 FWD	11	
計	34	

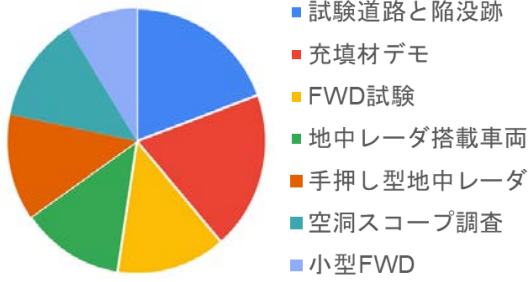


表 12 実物大試験道路見学会「今後の参加」(アンケート回答(全 34))

今後の参加	回答数	今後の参加
希望する	23	
希望しない	11	
計	34	

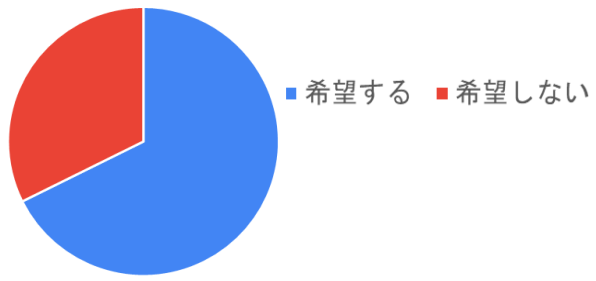


図 5 実物大試験道路見学会の様子(写真)

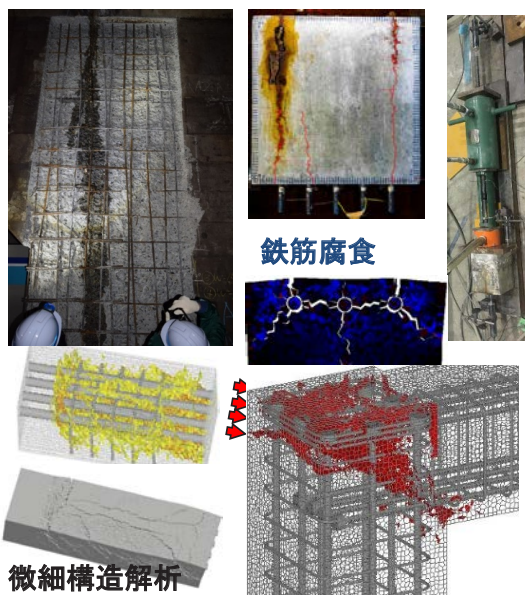
### 4.1.3 成熟社会基盤適応学部門

長井宏平 准教授 / 成熟社会インフラ学 <http://www.nagai.iis.u-tokyo.ac.jp/>

1. 地方自治体のインフラ維持管理体制構築の支援
2. 損傷した実構造物の性能評価のための実データと学術的知見の融合
3. 維持管理技術者への構造設計技術の継承
4. インフラ維持管理技術と制度の国内外への展開

## インフラ維持管理のための構造工学

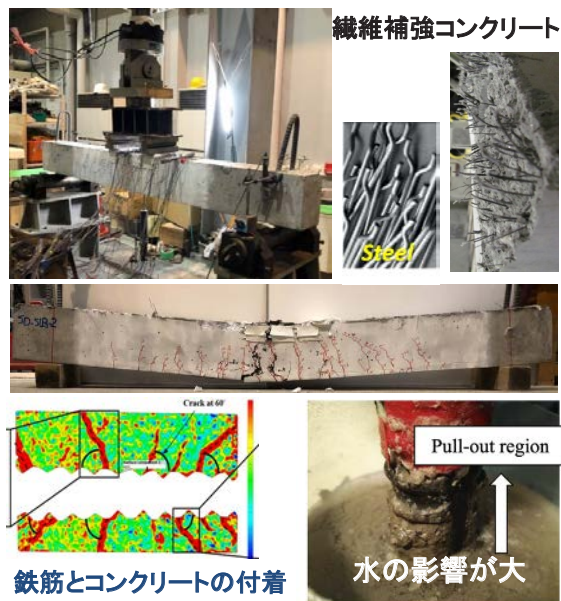
### 劣化したRC構造の性能評価



微細構造解析

鉄筋腐食

### 疲労による損傷



繊維補強コンクリート

Steel

鉄筋とコンクリートの付着

Pull-out region

水の影響が大

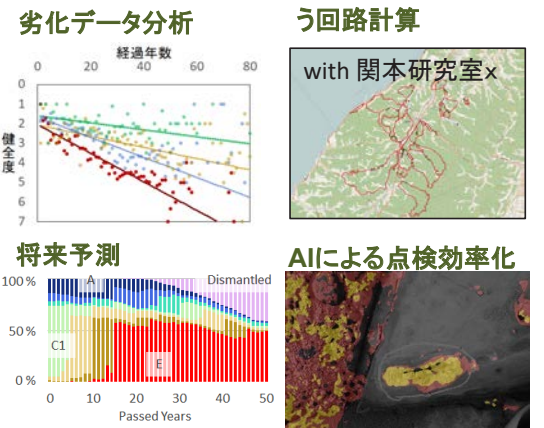
鉄筋コンクリートの力学挙動 実験+数値解析

## インフラ維持管理の技術と制度の国内外への展開

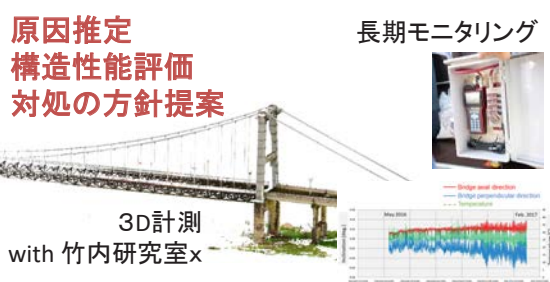
### 地方自治体の維持管理

インフラ劣化&人口減少！

データ活用で合理化  
(主に新潟県市町村)



### 損傷橋梁の維持管理 (海外・ミャンマーetc.)



3D計測  
with 竹内研究室x

### 実際の落橋の調査(2018)



ミャンマー政府への提言・制度の改革

データ分析&技術&制度 → 社会実装まで繋げる研究



特集：地方公共団体における橋梁・PC 構造物の維持管理に向けた取組み

論 説

# 地方公共団体の橋梁維持管理への ICT 活用の可能性

長井 宏平\*

橋梁の定期点検が義務化され5年が経ち、全国の約73万橋の点検が一巡し本格的に橋梁維持管理のサイクルを回す段階に入った。一方で、橋梁の7割以上を管理している市町村では、予算、人材、技術力が不足していることが指摘されており、かぎられたリソースのなかで効率的に維持管理をすることが求められている。近年の情報通信技術（ICT）の発達は、維持管理の効率化に有用であると期待されている。橋梁点検データベースはビッグデータと呼ばれる域に入っており、現場の管理の効率化や、将来の損傷度予測、予算予測に活用されている。タブレット端末を用いた橋梁点検は現場の点検時間と点検結果の登録時間の短縮に有用である。損傷の検知にはAIの活用が期待されている。また、橋梁データと道路ネットワークデータなどの空間情報と組み合わせて新たな管理指標を生み出すことなどが可能となる。今後、インフラの重要性をより一般市民に理解してもらうことは重要になり、ICTの積極活用により、市民によるインフラ損傷の投稿などが試みられている。オープンデータ、オープンパブリックの時代に即した、橋梁データの活用が望まれている。

キーワード：地方公共団体、橋梁データ、ICT活用、空間情報、オープンデータ

## 1. はじめに

地方公共団体の橋梁維持管理に人材不足、予算不足、技術力不足が具体的に認識され始めて10年ほどが経つ。この問題が顕在化したのは、国が地方公共団体へ橋梁の長寿命化修繕計画の策定を促したからであり（長寿命化修繕計画策定事業費補助制度、市町村道については2007～2013年<sup>1)</sup>）、当時、定期点検を行っていなかった多くの地方公共団体が約5年をかけて橋梁を点検し、補修などが必要な橋梁に対して修繕計画を立てた。この過程で、多くの地方公共団体がこれまで実質的に橋梁を点検していなかったことが明らかになり、劣化が相当に進んだ橋梁が、たとえば山間部の短い橋梁で多く見つかることとなった。2012年に笹子トンネルの事故を契機に、現在の5年に一度の定期点検の制度化がなされ<sup>2)</sup>、その1巡目が終わろうとしている現在、実際には多くの地方公共団体では2回目の点検がされている。地方公共団体の人材不足、予算不足、技術力不足については、さまざまな観点から指摘や考察がなされ、現在は技術者育成や橋梁点検の効率化について取組みがなされている。国も地方公共団体を技術的にも支援すべく地方整備局に道路メンテナンスセンターを立ち上げるなど積極的である。今後も、人材育成や診断支援、予算確保の取組みが進んでいくであろう。

一方、情報通信技術（ICT）を活用した効率化の試みも始まっており、研究ベースの取組みから社会実装、損傷検知技術からオープンデータ活用、一般への広報活動まで幅広い。このようなことが可能になったひとつの要因は、ICTの飛躍的な技術革新であり、インターネット通信技術、ビッグデータ分析技術、AI技術がその代表となる。もうひとつの要因が、橋梁点検データベースの構築である。定期点検をもとに橋梁の損傷情報がデータベースとなったことでICTとの連携が可能になり、これが意味することは、単に橋梁データのみでの分析を行うに留まらず、橋梁データを世の中のほかのデータを組み合わせて新たな価値を生み出す可能性を示している。内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）インフラ維持管理・更新・マネジメント技術で取り組まれた課題はこれを加速させるものであり、旧来の建設産業分野とは異なった分野からの参画を得ている<sup>3)</sup>。

地方公共団体の抱える諸問題の解決にICTへの期待は大きい。点検、診断、処置、記録のサイクルの実行と、そのサイクル自体を改善し効率化するためには、データを活用することが必須であり、その素材となる点検データの整備が進んでいる。一方で、現在幅広い多くのICT活用が提案されており乱立状態ともいえ、どのような技術を用いることが各地方公共団体にとって効率的かの判断が難しく、ICT技術を使いこなす技術力も個別の地方自体での取組みでは限界があるのも現状である。本稿では、地方公共団体の橋梁維持管理に関する橋梁データやICT活用の現状、将来の可能性について、単に点検効率化技術に留まらず他分野技術との活用の観点から、筆者らの主に新潟県市町村での取組みを紹介しつつ、解説する。

## 2. 地方公共団体の橋梁データベース

橋梁データベースがあれば、分析や活用がすぐに行える



\* Kohei NAGAI

東京大学  
生産技術研究所 准教授



と思いがちであるが、そう簡単ではない。データの種類と精度、つまりデータの「質」が高いとはいえないのが現状である。これは本質的には、データ分析をするためにデータを取得していないことが原因である。点検は主に、点検箇所ごとに目視の状況に応じて損傷度を決め、それらの総合として部材や橋梁単位の損傷度が決まり、最終的には対策を含めた判定がなされる<sup>4)</sup>。対策の決定がデータ取得の目的であり、将来の損傷進行の可能性などを検討できる枠組みになっていない。たとえば、同じコンクリートのひび割れの長さや幅でも、鉄筋腐食などで進行性のあるものと、初期の乾燥収縮などが原因でおそらく進行しないひび割れを、進行性の有無も合せて記録すれば、将来予測の精度は上がるはずであるが、記録上は同じ損傷度で、所見として文章で書くことになり、反映は難しい。また、点検の精度も点検員によるばらつきが指摘されており、各損傷度のデータ自体の精度を評価するのは難しい<sup>5)</sup>。

また、後述する空間情報との融合に関しても、橋梁の位置情報は最重要データであるが、それが記録されていなかったり、誤った位置のままで記録されている場合もある。記録が義務で無かったり、点検者の入力間違いが原因であるが、それはこの情報の活用方法を示していないことが問題である。どのように活用するか、そのためにどの程度の精度が必要なのかを示せば、点検員はそれに従ってデータを取得してくれる。つまり、目的が無いとデータの質は下がるのである。

また、地方公共団体の橋梁点検データは、基本的には地方公共団体ごとに管理され独立した異なるデータベースにあり、統合には手間がかかる。たとえば研究用に地方公共団体のデータを集めようとする、個別に依頼し、フォーマットの異なるデータを編集する必要がある。県によっては、県の建設技術センターなどである程度取り纏めているので、その場合は、活用が容易となる。点検の精度や判定基準についても、点検員によって異なり、たとえば同じ講習を受けていればある程度、基準が統一されるが、異なる地域で同じ判断基準で損傷レベルが判断されているか分かってない。点検データベースを地方公共団体も含めて全国で統合することが理想ではあるが、現状では、各管理者にとって統合作業、改めての登録作業が負担であり、それに対するメリットがない。規模の小さな地方公共団体では橋梁の維持理担当者は数名で、管理橋梁数も百から数百程度と少なく、事務職員が担当している場合もあり、統合データベースを作るメリットを、たとえば、管理費用が下がる、労力が減る、構造物の安全度が上がる、といった指標で具体的に示さないかぎり難しい。

以上のように、現在の地方公共団体の橋梁データは、質の低い膨大なデータが地方公共団体ごとに分散して格納されている状態である。とはいえ、これはデータ活用の取組みが初期段階だからであり、今あるデータでできる分析や活用の試みから発展させ、必要なデータの種類や精度を示し、データ取得の種類と質を向上していけばよいのである。

### 3. 橋梁データベースの活用

#### 3.1 将来の橋梁健全予測と予算予測

ばらつきの大きなデータではあるが、橋梁点検データは群として捉えると劣化の傾向を理解できる。これを活用して橋種など種別ごとの健全度の低下モデルを作成すれば、将来の橋梁健全度の推計が可能となる。これに橋梁ごとの重要度に応じた補修のシナリオや補修費用をインプットとすれば将来の予算予測が可能となる。図-1は筆者らが過去に行った新潟県市町村の橋梁健全度を建設後経過年で整理したものの一例である<sup>6,7,8)</sup>。横軸は建設後経過年で縦軸は健全度を数値に変換したもので数字が大きい方が劣化している。プロット数の多さをバブルチャートで示している。データの幅が非常に大きい、つまり建設後数年で劣化するものもあれば、経年を経ても健全なままの橋梁もある。しかし各年の平均値をみると直線的に健全度が低下しており、傾向を掴むことが可能である。地方公共団体の市町村道の橋梁は、国道や県道と比較して、短い橋が多い。

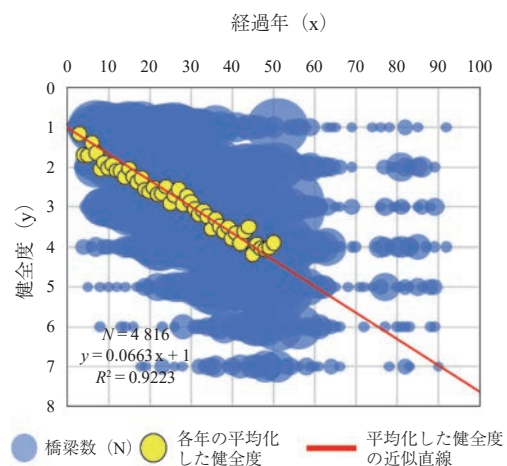


図-1 新潟県市町村橋梁劣化度の整理の例

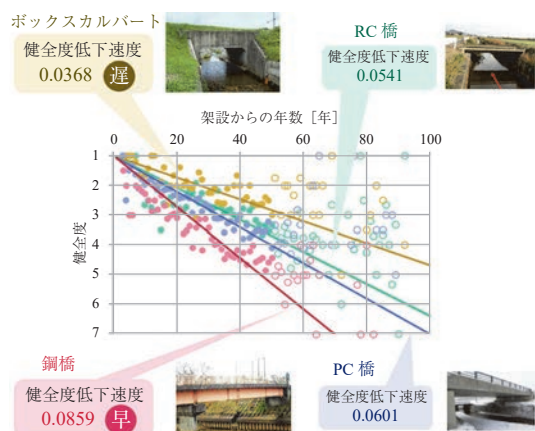


図-2 橋種別の劣化度の整理の例

## ○特集 / 論説○

短い橋は長い橋に比べてデータを整理すると健全度の低下が遅いことが分かっている。また、ボックスカルバートの割合も高く、ボックスカルバートは桁端が無く損傷しづらい。筆者らは過去に新潟市の橋梁の健全度と予算の将来予測を行ったが、その際は橋梁種別を鋼橋、RC橋、PC橋、ボックスカルバートの4種類(図-2)、橋長を14.5m以上と未満の2種類、海岸沿い橋梁か否かの2種類の組合せで、計16パターンの健全度低下モデルを作成して予測を行った。これは、市町村橋梁の特徴を反映したものであり、国道データや県道データを用いるのは適切ではない。推計結果は、新潟市の橋梁維持管理計画策定に活用されている<sup>9)</sup>。なお、このような健全度低下モデルがあると、個別橋梁の健全度の将来予測が可能のように思えるが留意が必要である。あくまでモデルはばらつきのある大きなデータから傾向を得たものであり、さまざまな統計手法を駆使したり複数回の点検データを用いたとしても、将来予測に平均化したモデルを適用した際は、高い精度は望めない。これは、橋梁が多様な部材の組合せのうちもっとも劣化した箇所でも健全度が決まることに加えて、建設時の施工の良否の影響、環境の影響、排水機能の不具合など、個別の局所的な状況の影響が大きいことなどが理由であり、ほかの一般的な工場製品や、道路舗装のように比較的均質な材料の劣化に対するデータ分析とは異なることを認識する必要がある。現在のデータの種類や精度、橋梁劣化の特徴を考慮すると、大枠で傾向をつかみ、おおよその将来予測から、必要な予算を推計していくことが実用的に有用で、実際に多くの管理者で行われている。このような推計は規模の小さな市町村で独自に行うのは容易ではないので、県単位などで纏めて行うことが望まれる。各地域の大学の取組みにも期待したい。

### 3.2 写真データの活用

橋梁点検では多くの写真が撮影され記録される。写真は実際の状況を記録し、現場以外での健全度診断にも有用であるが、写真データ自体の活用は限定的である。橋梁点検のガイドラインなどには、写真の撮り方におおよそのルールはあるが厳密ではない。また、画像の解像度や保存方法も一律ではなく、データベースとして検索や抽出がしやすい環境になっていない場合も多い。橋梁点検データベースのデータ量のうち、実際はほとんどは写真データであり、今後も定期点検のたびに累積していくことに対して活用がなされないのは不合理であり、今後の取組みが期待される。

AI技術の発達が目覚ましく、建設産業にも導入が進み始めている。とくにAIの適用が優位性を発揮するのは画像関係の分析である。数字データの分析や活用は、データが膨大で種類が多くと、多くの場合はニューラルネットワークなどの統計的手法によりAIを用いなくても同様の結果が得られる。しかし画像処理については圧倒的にAIの方が適している。現在の橋梁維持管理に対してのAI活用は主に損傷検知であり、ひび割れ検知は教師データとなる画像が多くあるので、高い精度の検知システムの商用サービスも提供されている<sup>10)</sup>。また、非常に多くの適用の事例が早いサイクルで研究論文として公表されているの

で、たとえばAutomation in Construction (Elsevier)などの国際論文誌をみると、日本の建設業界のAI活用やBIMに関する研究が遅れをとっていることが分かる。この分野のスピード感は従来のコンクリート工学分野とは違うことの認識も必要であり、研究者には世界の先端技術を日本に円滑に移転する役割がある。

地方公共団体の点検写真の特徴の一つに、過度に劣化した損傷写真が多くあることがある。重度の鋼材腐食、コンクリートの剥離や鉄筋露出など、初期の施工品質が悪かったことと長年に渡り点検がされていなくなったことで、国道や県道には無い画像データがある。筆者らはこれらを用いてコンクリートの剥離と鉄筋露出を全層畳み込みネットワーク(Fully Convolutional Network; FCN)を用いて検知するAIシステムを作成した(図-3)。剥離や鉄筋露出のデータセットがまれであることがオリジナリティとなり、国立情報学研究所Prendinger教授との共同研究でAIの理論的にも独自性をもたせた研究が実施できたが<sup>11)</sup>、やはりデータセット依存の側面はあり、研究単独でなく社会実装を目的に置いた開発が重要であると感じている。現在、損傷検知システムの社会実装に向けた開発スピードは速く、近い将来に、たとえばドローンや高解像度カメラからの撮影から瞬時に損傷箇所を検知する技術が実用化され、とくに点検の合理化を進めたい地方公共団体への適用が期待されている。

また、橋梁支承部の腐食についても、過度な腐食が生じ

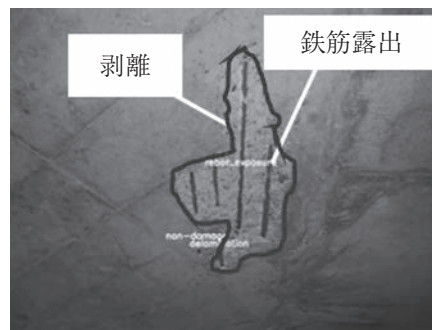


図-3 AIによる損傷自動抽出(FCN)



図-4 AIによる支承画像作成(GAN)

ている点検写真が、地方公共団体のデータベースには存在する。鋼製支承が腐食した際の対策の判定は、計算で耐力を推定することが容易ではないために、見た目からの判断が主となる。AI技術を用いれば、現在の腐食状況から将来の腐食状況の予測画像を作り出すことも可能となってくる。つまり、現在は主に損傷検知の技術開発が行われているが、AIは画像を作り出すことも得意としており、将来の損傷画像を作り出し、維持管理計画に活用することも期待される。図-4は著者らの研究で、敵対的生成ネットワーク(Generative Adversarial Networks; GAN)を用いて、腐食した鋼製支承の画像を学習させ、イラストから腐食した鋼製支承を描かせたものである<sup>12)</sup>。

AIを用いた研究開発が増加しているが、保有しているデータセットの独自性と、実際に維持管理の効率化に使えるかの社会実装性を見極めた観点で取り組まないと、AIを専門とする情報技術分野の研究者には立ち向かえない。

#### 4. タブレット端末を用いた橋梁点検

ICT活用で維持管理の効率化を図る取組みのうちもっとも具体的に適用が進んでいるのはタブレット端末を用いた橋梁点検である。軽量で小型のタブレット端末での点検は、現場での取扱いが容易であるとともに、過去データの参照も容易にする。拡張現実(AR)を活用して過去の損傷位置や状態の表示、スマートグラスとの組合せなどが期待され技術開発が進んでおり、入力作業も容易になる。新潟市では長岡高等専門学校の井林教授が開発したシステムを用いて、橋長の短い橋梁数百橋の点検の試行を始めている<sup>13)</sup>。このシステムはカンボジアなどの海外でも使われている<sup>14)</sup>。橋長の短い小規模橋梁は橋梁形式がシンプルで記録過程がシステム化しやすい。また、点検後のデータベースへの入力作業が不要になることで時間短縮が図れる(写真-1)。点検現場で用紙にペンで入力すると、そのうち、パソコンへの打込みが必要となるが、この時間を実質ゼロにすることが可能になる。これは費用削減効果が高い。ただし、ひび割れ図や損傷図の入力はまだ効率化されておらず、小規模橋梁に適用の試行は留まっている。ここにAIによる自動損傷検出が組み込まれることを期待している。損傷個所



写真-1 タブレット端末による小規模橋梁点検試行

を写真から直接検出して記録すれば、これまでの手書き損傷図より正確で、次回点検時の比較も定量的になり、写真の撮り方のルールも具体的にできる。タブレット端末システムの導入は、点検コストの削減につながるなど明示的なメリットが多い。予算や人員不足、短い橋梁が多い地方公共団体に広がっていくと期待される。

### 5. 空間情報との融合

#### 5.1 迂回路計算と橋梁重要度への反映

橋梁データに位置情報があると他分野のデータとの連動が可能になり、活用の可能性が飛躍的に高まる。気象データや道路ネットワークはその代表的例である。気象データからは橋梁が過去に経験した温度や降雨、降雪などの情報が得られ、損傷原因や将来リスク推定の一助となる<sup>15)</sup>。交通ネットワークデータは、橋梁の使われ方の推計に有用である。気象分野も交通分野も計測や将来の推計に関する研究が盛んであり、それらの研究成果との連携も可能となる。

地方公共団体に対して、著者らは橋梁位置データと道路ネットワークデータを用いて、橋梁通行止め時の迂回路計算プログラムを作成し、新潟県市町村の約9,000橋に対して計算を行った(図-5)<sup>16)</sup>。地方公共団体の山間部など

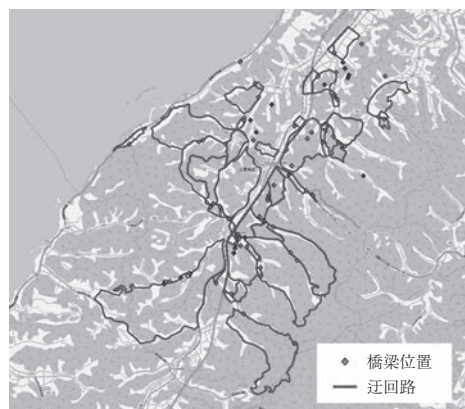


図-5 山間部橋梁の迂回路計算結果

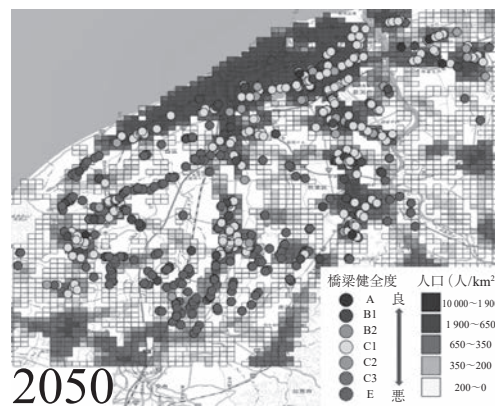


図-6 橋梁健全度と人口の将来予測例(2050年)



では利用度は少ないが、損傷などで橋梁が通行止めになった際に迂回路が長く近隣の利用者の生活への影響が非常に大きい橋梁がある。主要道にない橋梁は管理水準が低く設定され損傷時には通行止めも認めることが多い。たとえ周辺人口が少なくとも、緊急車両の到着時間などを考慮すると、迂回路距離が長い橋梁は、通行止めにした管理が望まれる。しかし、すべての橋梁の迂回路距離をひとつひとつ確認することは容易ではない。作成した迂回路計算プログラムは橋梁位置を入力すれば自動で迂回路を計算する。計算時間は1橋1秒以下で手作業より早い。これにより新潟市管理約4000橋すべての迂回路を計算し、従来、通行止めを認めていた橋梁のうち、迂回路距離が3km以上と迂回路の無い橋梁は、管理水準を通行止めの前に対策を実施するカテゴリに引き上げた。国際連合が掲げる持続可能な開発目標（SDGs）の「誰一人取り残さない」は、開発途上国だけでなく日本の山間部にもあてはまる。これを実現可能にするのはICT活用である。また、山間部の利用頻度の少ない橋梁の交通量を計測するシステムも開発している<sup>17)</sup>。

### 5.2 将来の人口減少と橋梁劣化

総務省は500mメッシュの将来の人口推計を公表しており、とくに山間部の人口が減ることが分かっている。地方公共団体にとっては、人口減少で橋梁の利用者が減ることが分かっているなかで橋梁の老朽化が進み、補修が必要となり、さらに税収が減ることも予想されているので、将来予測に基づいた補修優先度決定や廃橋、橋梁集約を計画することが必要になってくる。前述の橋梁劣化の予測と、人口減少を考慮した維持管理シナリオ作成も、データ活用により可能になる（図-6）。

### 5.3 人工衛星データの維持管理への活用

とくに山間部の橋梁の維持管理は、日常点検の頻度を下げざるを得ないことも予想される。そのような場合に、橋梁を遠隔でモニタリングする可能性として、人工衛星データの活用が考えられる。現在、合成開口レーダ（SAR）を用いれば、理論的には垂直方向ではミリメートル単位で変位の計測が可能になっている<sup>18)</sup>。人工衛星データから、橋梁の位置を正確にモニタリングできれば、災害時を含め、大きな変状が起きた際などの一次スクリーニングの手段として期待できる。解像度や精度に未だ向上が望まれるが、技術革新のスピードは速いので、利活用の検討は今から始めるのが良い。

著者らは、過去から現在の人工衛星データの比較から、建設年不明橋梁の建設年を推定する研究を、カンボジアの橋梁を対象に進めている（図-7）<sup>19)</sup>。カンボジアでは国道橋梁の約4割が建設年不明であり、データベースの構築や将来の劣化予測のためのデータが不足している。日本でも、とくに地方公共団体では建設年不明橋梁が多数あり（新潟県市町村では5割以上）、この方法を適用したいと考えている。NASAの人工衛星Landsatのデータは一部無料で公開されているほか、国内外の多くのデータが利用可能であり、Google Earth Engineを用いれば誰でも分析ができる。

## 6. 市民協働とオープンデータ

### 6.1 住民参加の維持管理

ICTを活用すると、一般の市民の橋梁維持管理への参加を促せる可能性がある。認知度が高いシステムとしては千葉市が行っている千葉レポがあり<sup>20)</sup>、市民が道路などの不具合を見つけた際にスマートフォンから損傷写真と状況をアップできるものである。同様のシステムはいくつかの地方公共団体で運用されており、公開非公開、対応の有無など違いはあるがICT活用によるインフラ維持管理への住民参加が試みられている。欧米ではオープンデータ、オープンパブリックの意識が高く、税金の使い道や、インフラ損傷情報を可視化するアプリ、たとえばWhere does my money go?～税金はどこへ行った?～<sup>21)</sup>、Fix My Street<sup>22)</sup>などがある。橋梁維持管理についても、データを可能な範囲で公開することでより効率的な方法を、管理者だけでなく広く市民から、たとえばアイデアソンやハッカソンなどを通して得ていくことで、地域に適したイノベティブな方法が生まれるかもしれない。

### 6.2 橋梁健全度のオープンデータ

橋梁の老朽化がどの程度で、維持管理のためにどれほどの負担が必要かを市民に理解してもらうことは、税金を使ってインフラの維持管理を進めるために重要である。土木学会では、国土交通省や道路管理者などから公開、もしくは提供されているデータをもとに、橋梁にかぎらずトンネルや舗装、水道分野などの老朽化や維持管理体制などを指

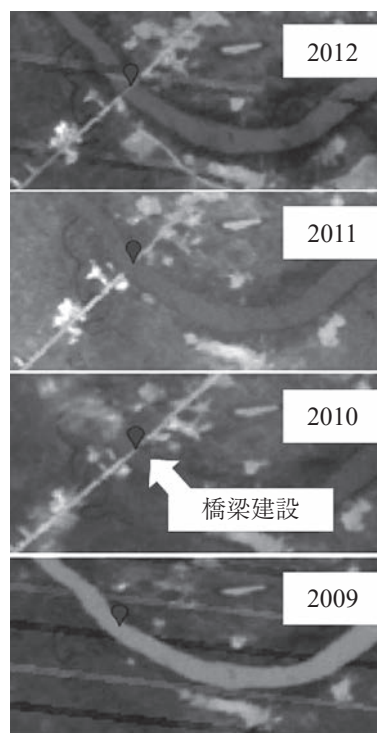


図-7 人工衛星Landsatデータによる橋梁建設年推定



では利用度は少ないが、損傷などで橋梁が通行止めになった際に迂回路が長く近隣の利用者の生活への影響が非常に大きい橋梁がある。主要道にない橋梁は管理水準が低く設定され損傷時には通行止めも認めることが多い。たとえ周辺人口が少なくとも、緊急車両の到着時間などを考慮すると、迂回路距離が長い橋梁は、通行止めにしなない管理が望まれる。しかし、すべての橋梁の迂回路距離をひとつひとつ確認することは容易ではない。作成した迂回路計算プログラムは橋梁位置を入力すれば自動で迂回路を計算する。計算時間は1橋1秒以下で手作業より早い。これにより新潟市管理約4000橋すべての迂回路を計算し、従来、通行止めを認めていた橋梁のうち、迂回路距離が3km以上と迂回路の無い橋梁は、管理水準を通行止めの前に対策を実施するカテゴリに引き上げた。国際連合が掲げる持続可能な開発目標(SDGs)の「誰一人取り残さない」は、開発途上国だけでなく日本の山間部にもあてはまる。これを実現可能にするのはICT活用である。また、山間部の利用頻度の少ない橋梁の交通量を計測するシステムも開発している<sup>17)</sup>。

### 5.2 将来の人口減少と橋梁劣化

総務省は500mメッシュの将来の人口推計を公表しており、とくに山間部の人口が減ることが分かっている。地方公共団体にとっては、人口減少で橋梁の利用者が減ることが分かっているなかで橋梁の老朽化が進み、補修が必要となり、さらに税収が減ることも予想されているので、将来予測に基づいた補修優先度決定や廃橋、橋梁集約を計画することが必要になってくる。前述の橋梁劣化の予測と、人口減少を考慮した維持管理シナリオ作成も、データ活用により可能になる(図-6)。

### 5.3 人工衛星データの維持管理への活用

とくに山間部の橋梁の維持管理は、日常点検の頻度を下げざるを得ないことも予想される。そのような場合に、橋梁を遠隔でモニタリングする可能性として、人工衛星データの活用が考えられる。現在、合成開口レーダ(SAR)を用いれば、理論的には垂直方向ではミリメートル単位で変位の計測が可能になっている<sup>18)</sup>。人工衛星データから、橋梁の位置を正確にモニタリングできれば、災害時を含め、大きな変状が起きた際などの一次スクリーニングの手段として期待できる。解像度や精度に未だ向上が望まれるが、技術革新のスピードは速いので、利活用の検討は今から始めるのが良い。

著者らは、過去から現在の人工衛星データの比較から、建設年不明橋梁の建設年を推定する研究を、カンボジアの橋梁を対象に進めている(図-7)<sup>19)</sup>。カンボジアでは国道橋梁の約4割が建設年不明であり、データベースの構築や将来の劣化予測のためのデータが不足している。日本でも、とくに地方公共団体では建設年不明橋梁が多数あり(新潟県市町村では5割以上)、この方法を適用したいと考えている。NASAの人工衛星Landsatのデータは一部無料で公開されているほか、国内外の多くのデータが利用可能であり、Google Earth Engineを用いれば誰でも分析ができる。

## 6. 市民協働とオープンデータ

### 6.1 住民参加の維持管理

ICTを活用すると、一般の市民の橋梁維持管理への参加を促せる可能性がある。認知度が高いシステムとしては千葉市が行っている千葉レポがあり<sup>20)</sup>、市民が道路などの不具合を見つけた際にスマートフォンから損傷写真と状況をアップできるものである。同様のシステムはいくつかの地方公共団体で運用されており、公開非公開、対応の有無など違いはあるがICT活用によるインフラ維持管理への住民参加が試みられている。欧米ではオープンデータ、オープンパブリックの意識が高く、税金の使い道や、インフラ損傷情報を可視化するアプリ、たとえばWhere does my money go?～税金はどこへ行った?～<sup>21)</sup>、Fix My Street<sup>22)</sup>などがある。橋梁維持管理についても、データを可能な範囲で公開することでより効率的な方法を、管理者だけでなく広く市民から、たとえばアイデアソンやハッカソンなどを通して得ていくことで、地域に適したイノベティブな方法が生まれるかもしれない。

### 6.2 橋梁健全度のオープンデータ

橋梁の老朽化がどの程度で、維持管理のためにどれほどの負担が必要かを市民に理解してもらうことは、税金を使ってインフラの維持管理を進めるために重要である。土木学会では、国土交通省や道路管理者などから公開、もしくは提供されているデータをもとに、橋梁にかぎらずトンネルや舗装、水道分野などの老朽化や維持管理体制などを指

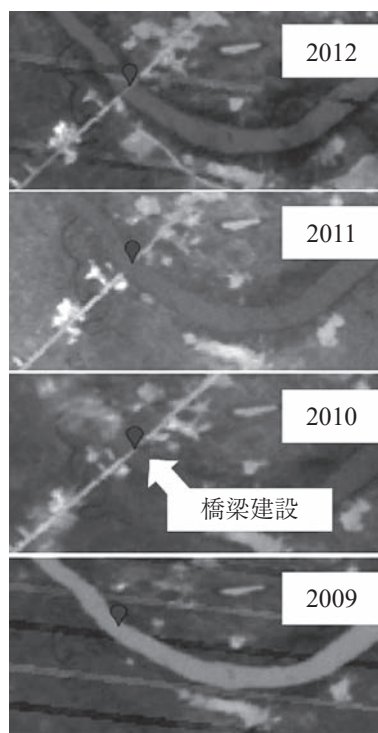


図-7 人工衛星Landsatデータによる橋梁建設年推定

# 国際展開で研究助成



土木学会  
国際展開研究助成委員会委員長  
長井 宏平氏

## 2019年にJICAと協定 維持管理技術を海外適用

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## JICA長期研修生受入 候補者に応じた大学推薦

JICAの長期研修生受入候補者に応じた大学推薦を行う。土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 上田記念財団からの支援

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

# 「土木学会」SIPインフラを引継ぐ

## 2019年度 土木学会 インフラマネジメント技術国際展開研究助成

助成年度	代表者(申請者)	所属機関・職名	研究課題名	研究対象国(複数可)	研究対象設備等(予定)	備考
2019	下里 智弘	滋賀大学工学部工学科教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	フィリピン	鋼橋(Quezon Bridge, Mac Arthur Bridge)	
2019	貝戸 清之	大阪大学大学院 工学研究科 橋梁総合工学専攻・准教授	実務データを用いた統計的劣化予測に基づくインフラマネジメント技術の導入	コンゴ民主共和国	道路(舗装)、橋梁	
2019	南田 隆	東京大学生産技術研究所・准教授	洋化に起因する長期耐蝕劣化対策による橋梁のインフラ施設の日と夜	インドネシア	灌漑用水路、および周辺幹線道路(スラバヤ近郊)	
2019	藤 浩	東京大学工学部新社会工学専攻・准教授	インフラ建設に資する長期耐蝕劣化対策による橋梁のインフラ施設の日と夜	インド	橋梁(鋼橋、コンクリート橋)	
2019	浅本 智香	埼玉大学工学部建築学専攻・准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	シンガポール、タイ、ベトナム	コンクリート道路橋	
2019	藤生 修	埼玉大学工学部建築学専攻・准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	シンガポール、タイ、ベトナム	橋梁、ダム等	
2019	松本 浩樹	北海道大学・准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	タイ	橋梁	委員推薦
2019	西川 貴文	長崎大学 大学院工学部 工学専攻(工学系) 准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	タイ	橋梁	委員推薦
2019	木下 尚	岐阜大学工学部社会工学専攻 工学科防災コース 准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	中央アフリカ	橋梁	委員推薦
2019	藤原 清彦	岐阜大学工学部社会工学専攻 工学科防災コース 准教授	遠隔モニタリング技術の導入による橋梁の点検効率化	インドネシア	橋梁	委員推薦

## 研究助成

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## JICAとの連携

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 若手技術者の海外展開支援

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 地方自治体と海外現場の親和性

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 相互の取組で適用可能性

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## インフラマネジメント技術国際展開推進委員会(H31-)

### 地域実装支援委員会

### 国際展開小委員会(JICAからも委員)

- ・ JICA長期研修生(留学生プログラム)の運営支援
- ・ JICAプロジェクトへの技術の推薦、参画
- ・ 維持管理技術者育成の協力
- ・ インターン生の受入や紹介
- ・ 維持管理技術の海外への適用と研究

土木学会独自の研究助成制度新規・公募課題助成を、(一)期上田記念財団が実施



JICAと土木学会 道路アセットマネジメントの海外展開人材育成のための覚書

## 異国で技術を見つめ直す

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 海外の経験を日本に

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 出たが戻らない

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

## 土木学会の海外展開

土木学会は、国際展開研究助成委員会委員長長井宏平氏が委員長を務める「国際展開研究助成委員会」が、2019年度にJICA(国際協力機構)と協定を締結し、土木学会の維持管理技術の海外適用を支援する研究助成事業を開始した。

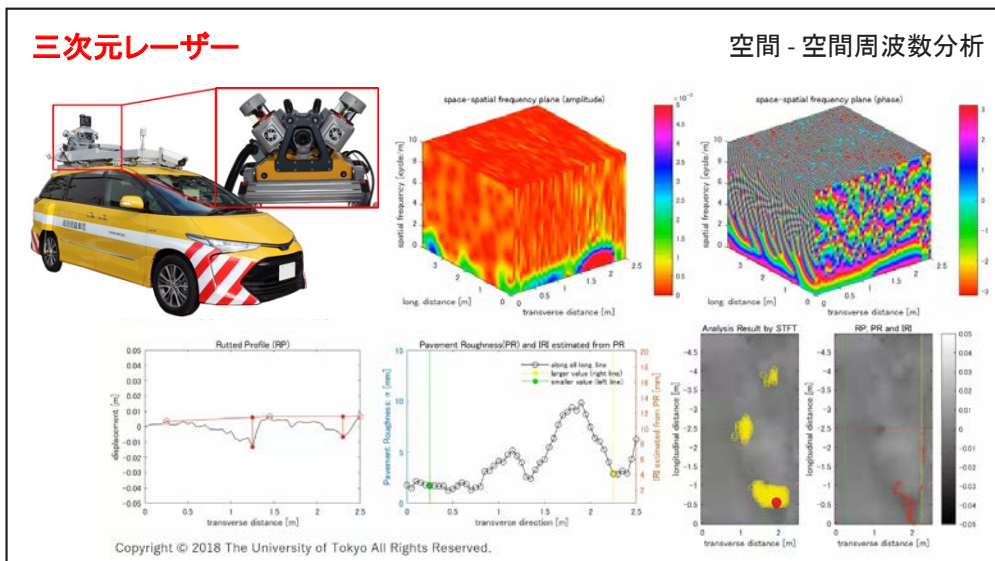


### 4.1.3 成熟社会基盤適応学部門

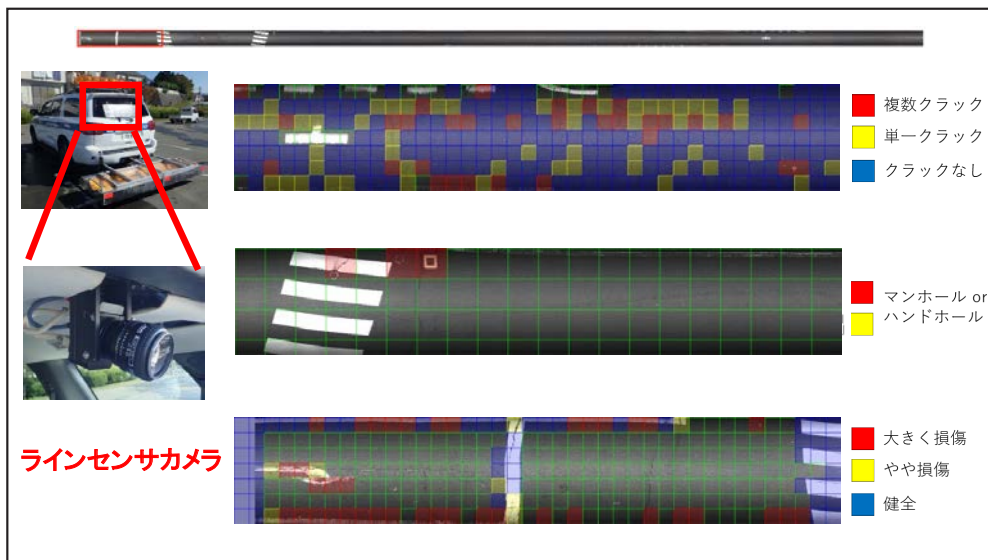
水谷司 准教授 / リアルタイム空間解析工学

1. 従来の常識を超える超広域 ( 国土レベルの ) ・ アルタイムでのインフラの状態 把握と維持管理の効率化
2. 車載型の高速度計測可能なセンサーを用いたインフラの高頻度低コストモニタリングの実現
3. 高度な信号処理アルゴリズムを用いた即時データ自動分析による計測イコール診断完了のパラダイムシフトの実現

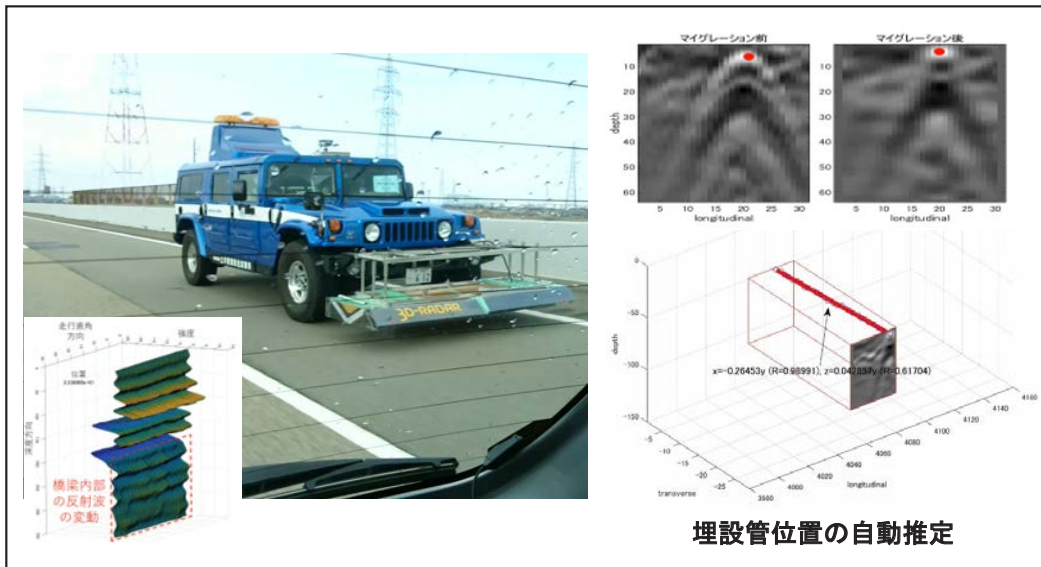
### リアルタイム空間解析によるインフラ定量情報の超規模構築



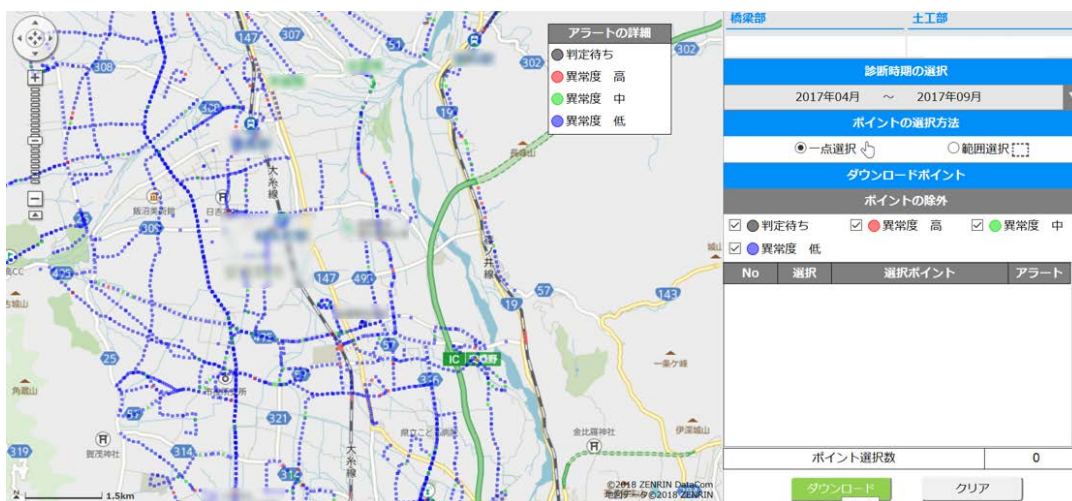
### 「解析学的信号処理」によるインフラ表面の補修箇所抽出



### 「学習型信号処理」による路面状態の高速・自動診断



「解析学的・学習型信号処理」による地中空間構造の自動分析



国土規模のインフラ情報をマッピング



## 4.2 プロジェクト

### 4.2.1 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

対象国 : ミャンマー連邦共和国  
 期間 : 2015年4月～2020年3月  
 支援機関 : JICA ( 独立行政法人国際協力機構 )  
 JST ( 国立研究開発法人科学技術振興機構 )

- 研究課題 : 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  
 2. 都市の災害脆弱性を評価する物理モデルの構築  
 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  
 4. 研究環境と研究成果の持続可能な利用環境の整備  
 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

### プロジェクト査読付き発表論文 ( 2019年度 )

Kawasaki, A., Kawamura, G., Win, W.Z. (2020) <i>A local level relationship between floods and poverty: A case in Myanmar</i> . International Journal of Disaster Risk Reduction, 42, 101348. doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101348
Tun Naing, Su Thinzar, Muneyoshi Numada, Khin Than Yu, Kimiro Meguro: <i>Acquisition of ground information in downtown Yangon for Bosai Operation Support system</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp377-386, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0377
Thiri Aung, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>An Investigation of socioeconomic and land use influence on car ownership in Yangon City</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp416-425, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0416
Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Analysis of trip distributions of human mobility patterns and their transit behaviours using mobile call detail records</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp437-445, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0437
Win Win Zin, Akiyuki Kawasaki, Georg Hormann, Ralph Allen Acierito, Zin Marlar Tin San, Aye Myat Thu: <i>Multivariate flood loss estimation of the 2018 Bago flood in Myanmar</i> . Journal of Disaster Research, vol.15. no.3, pp300-311, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0300
Hein Thura Aung, Kazuki Inoue, Sao Hone Pha, and Wataru Takeuchi: <i>Building footprint extraction in Yangon city from monocular optical satellite image using deep learning</i> . Geocarto International, https://doi.org/10.1080/10106049.2020.1740949, Mar. 2020, doi.org/10.1080/10106049.2020.1740949
Ralph Allen E. Acierito, Akiyuki Kawasaki, and Win Win Zin: <i>Impact of Bias-correction Methods in Assessing the Potential Flood Frequency Change in Bago River</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp288-299, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0288
Akira KODAKA, Akiyuki KAWASAKI, Naruhiko SHIRAI, Ralph Allen Acierito, Win Win ZIN, and Naohiko KOHTAKE: <i>User Stories-Based Requirement Elicitation for Data Visualization to Support Decision Making in Water Resource Management at Bago River Basin</i> . Journal of Disaster Research, vol. 15, no3, pp312-323, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0312
Zin Mar Lar Tin San, Win Win Zin, Akiyuki Kawasaki, Ralf Allen Acierito and Tin Zar Oo: <i>Developing Flood Inundation Map using RRI and SOBEK models: A Case Study of the Bago River Basin, Myanmar</i> , Journal of Disaster Research, Vol.15, no3 pp277-287, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0277
Osamu Murao, Tomohiro Tanaka, Kimiro Meguro, Theing Shwe: <i>Earthquake Building Collapse Risk Estimation for 2040 in Yangon, Myanmar</i> , Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp387-406, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0387
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: <i>Characteristic of the 2018 Bago River Flood of Myanmar</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp256-266, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0256
Kyu Kyu Thin, Win Win Zin, Zin Mar Lar Tin San, Akiyuki Kawasaki, Abdul Moiz and Seemanta Sharma Bhagabati: <i>Estimation of Run-of-River Hydropower Potential in Myitnge River Basin</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp267-276, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0267
Hein Thura Aung, Kazuki Inoue, Sao Hone Pha, and Wataru Takeuchi: <i>Condition Monitoring of Yangon Circular Railway and Yangon-Mandalay Railway based on Car-Body Acceleration Response using Portable Device</i> . Journal of Disaster Research, vol.15, no3 pp353-359, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0353
Thet Htun Aung, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Analysis of bus operation at peak hours using bus GPS data: a case study of YBS - 36</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp426-436, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0426
Shelly Win, Win Win Zin, and Akiyuki Kawasaki: <i>Development of Flood Damage Estimation Model for Agriculture - Case Study in the Bago Floodplain, Myanmar</i> . Journal of Disaster Research, Vol.15, no3 pp242-255, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0242

Khin Myat Kyaw, Chaitanya Krishna, Kyaw Kyaw, Hideomi Gokon, Osamu Muraio and Kimiro Meguro: <i>Seismic Fragility Analysis of Poor Timber Buildings in Yangon Slum Areas</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp407-415, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0407
Yudai HONMA and Kimiro MEGURO: <i>Traffic Impacts of Street Parking Cars on Secondary North-South Streets in Downtown Yangon</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no4 pp520-529, Jun. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0520
T.shimozono, Y.Tajima, S.Akamatsu, Y. Matsuba, A. Kawasaki: <i>Large-Scale Channel Migration in the Sittang River Estuary</i> , Scientific Reports, 9(1), 9862.
奥田康平, 川崎昭如, 濱口竜平 (2019) 衛星画像と世帯調査データを用いた建物ごとの収入レベルの推定. GIS—理論と応用, 27(2), 9-18.
松下朋子, 窪田垂矢, ミャンマー国ヤンゴンにおける背割り排水用空間の再生に関する研究 社会的企業と住民による協働プロジェクトとその効果に着目して、日本建築学会計画系論文集 第85巻 第769号pp567-577, 2020, 3月
Kyaing, D., Lwin, K.K., Sekimoto, Y. (2019). <i>Identification of Transportation Mode and Transit Behaviour from Mobile CDRs Data: A Case of Yangon City</i> . Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 13, 841-860.
Nan, T.Z.K.O., Kyaing, D., Lwin, K.K., Sekimoto, Y. (2019). <i>Estimation of Intercity Travel Pattern and Impact on Yangon-Pathain Road between Ayeyarwady Region and Yangon Region Using Call Detail Record</i> . Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 13, 277-297.
Thiri, A., Kyaing, D., Lwin, K.K., Sekimoto, Y. (2019). <i>Identification and Classification of Land Use Types in Yangon City by Using Mobile Call Detail Records (CDRs) Data</i> . Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 13, 1114-1133.
Punyawut Jiradilok, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, Takeshi Yoshida, Tetsuro Goda, Eiji Iwasaki: <i>Analysis of Seismic Performance of Suspension Bridge in Myanmar</i> . Journal of Disaster Research, Vol.15, no3 pp360-367, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0360
Michael Henry, Kohei Nagai, Koji Matsumoto, and Hiroshi Yokota: <i>Expectations for training transfer after a capacity development project on road and bridge technology in Myanmar</i> . Journal of Disaster Research, Vol.15, no3 pp368-376, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0368
Hnin Thiri Myo, Win Win Zin, Kyi Pyar Shwe, Zin Mar Lar Tin San, Akiyuki Kawasaki and Ralph Allen Acierto: <i>Projecting the Impact of Climate Change on Temperature, Precipitation, and Discharge in the Bago River Basin</i> . Journal of Disaster Research, Vo. 15. no3, pp324-334, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0324
Seemanta Sharma Bhagabati, Akiyuki Kawasaki, Wataru Takeuchi and Win Win Zin: <i>Improving River Bathymetry and Topography Representation of a Low-Lying Flat River Basin by Integrating Multiple Sourced Datasets</i> . Journal of Disaster Research, Vol. 15, no3 pp335-343, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0335
Moe Myint Mo, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Measuring Traffic Congestion Based on the Taxi Operations of Traditional and On-Demand Taxis in Yangon</i> , Journal of Disaster Research, Vol.15, no3, pp451-460, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0451
Sann Win Maung, Zin Mar Lar Tin San, Win Win Zin, Akiyuki Kawasaki, Kyu Kyu Thin: <i>Application and Flood Discharge Analysis with Hydrological Model (WEB-DHM) in Bago River Basin</i> . Journal of Disaster Research, Vol.15 no3 pp344-352, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0344
Lin Zarni Win, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Traffic Conditions and Route Choice of Road Users Between Two Roundabouts</i> . Journal of Disaster Research, Vol.15 no3 pp446-450, Mar. 2020, doi: 10.20965/jdr.2020.p0446

## プロジェクト国内、国際学会 (2019年度)

国内学会	山田滉人, 村尾修: ヤンゴンにおけるスラム居住区の実態についての調査研究, 2019年度日本建築学会大会(北陸)学術講演概要集, F-1, 491-492, 金沢工業大学, 5 Sep. 2019	口頭発表
国際学会	Okuda, K., Kawasaki, A., <i>Estimation of Poverty Residents Distribution Using Satellite Images and Household Survey Data</i> . American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2019, San Francisco, U.S., Dec 2019	ポスター発表
国際学会	Shimomura, N., Kawasaki, A., <i>The vicious circle of flood and poverty under the urbanization: a case study in Bago city in Myanmar</i> . American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2019, San Francisco, U.S., Dec 2019.	ポスター発表
国際学会	Yamagami, C., Kawasaki, A., <i>Assessing Long-term Effects of Multiple Flood Risk Management Strategies under Climate Change Scenarios: Case Study in Bago River Basin, Myanmar</i> . American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2019, San Francisco, U.S., Dec 2019.	ポスター発表
国際学会	Shrestha, B. B., Kawasaki, A., <i>Flood risk assessment based on quantification of flood damage</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, p291, Yangon, Myanmar, Dec. 9-10, 2019.	口頭発表
国内学会	吉田剛, 合田哲朗, 長井宏平, 松本浩嗣, 岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告1~Twantay 橋解析概要と結果~, 土木学会全国大会第74回年次学術講演会, CS12-59, 3-5, Sept. 2019.	口頭発表
国内学会	合田哲朗, 野末康博, 長井宏平, 松本浩嗣, 岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告2~設計図面モデルと現況再現モデルによる解析結果の違い~, 土木学会全国大会第74回年次学術講演会, CS12-60, 3-5, Sept. 2019.	口頭発表
国内学会	野末康博, 合田哲朗, 長井宏平, 松本浩嗣, 岩崎英治: ミャンマー国吊橋の耐震性能照査に係わる報告3~Pathein 橋解析と考察~, 土木学会全国大会第74回年次学術講演会, CS12-61, 3-5, Sept. 2019.	口頭発表

国際学会	Takashi Misumi and Wataru Takeuchi, 2019. <i>High Resolution Air Pollution Assessment for Road Transport in Yangon, Myanmar</i> . 40th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), Daejeon, Korea. 18, Oct. 2019	口頭発表
国際学会	Kimiro Meguro: <i>Development of a comprehensive disaster resilience system and collaboration platform in Myanmar</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp2-3, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	Gadamma Chaitanya Krishna, Muneyoshi Numada, Kimiro Meguro, <i>A feasibility study on the scaling of operational mode shapes of building using a shaker</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p91, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	TunNaing, Su Thizar and Aung Myo Zaw, <i>Determination of site condition based on microtremors survey and boring data in three selected townships of Yangon, Myanmar</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp122-129, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	Hideomi Gokon, Takaaki Kato, MayMyat Mon, TunNaing, Muneyoshi Numada, Kimiro Meguro: <i>Investigation of disaster response activities of administration offices of Yangon City</i> , USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	Khin Myat Kyaw, Kimiro Meguro: <i>Soil-structure-interaction effects on the damage state of typical buildings in Yangon</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,P141, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	Su Thinzar and TunNaing: <i>One-dimensional seismic response analysis by equivalent linear method in Kyauktada, Pazundaung and Botahtaung Townships, Yangon, Myanmar</i> , USMCA 2019, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019	口頭発表
国際学会	SanSanMoe: <i>Overview of urban growth and Yankin Rdevelopment towards sustainable land use planning in Yangon</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p150, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Tomoko Matsushita, Aya Kubota, Kimiro Meguro: <i>A study of evacuation risk in the central business district of Yangon City and discussion on the role of Back Drainage Space</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp161-162, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Emmanuel and Kyaing: <i>Economic and operational analysis of public transportation in Patheingyi Township</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp204-212, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Yudai Honma, Kimiro Meguro: <i>Mathematical relationship between minimization of travel time and detouring behavior on grid networks: A case study of Yangon downtown</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp222-228, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019.	口頭発表
国際学会	Yoshito Yokoe, Takaaki Ikeda, Takumi Matsumoto and Atsuya Minagawa: <i>Seismic hazard assessment in Yangon City using the empirical earthquake evaluation method</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p239, Yangon, Myanmar, 9-10 Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Haruki Suzuki, Takaaki Ikeda, Yukiko Kojima: <i>Effect of surface ground characteristics on structural damage</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p240, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Takaaki Ikeda: <i>Source modeling and ground motion simulation of the mid-scale crustal earthquake</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p241, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	WinWinZin: <i>Climate change scenarios in Myanmar using MRI-AGCM3.2S model</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p270, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Badri Bhakta Shrestha and Akiyuki Kawasaki: <i>Flood risk assessment based on quantification of flood damage</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,p291, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	Wai yan Soe and Kyaw Kyaw: <i>Seismic risk assessment of existing timber building: A case study of pyay hostel in Yangon University</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81,pp300-308, Yangon, Myanmar, 9-10, Dec. 2019	口頭発表
国際学会	KYAING, KO KO LWIN, Yoshihide SEKIMOTO: <i>Identification of Transportation Mode and Transit Behaviour from Mobile CDRs Data: A case of Yangon City</i> , Redesigning Transport & Logistics for the Rise of Asia (EASTS Conference 2019) Colombo, Sri Lanka, pp. 841-860,EASTS Journal Vol.13,Jan. 2020	口頭発表
国際学会	Thiri AUNG,KYAING, KO KO LWIN, Yoshihide SEKIMOTO: <i>Identification and Classification of Land Use Types in Yangon City by Using Mobile Call Detail Records (CRDs) Data</i> , Redesigning Transport & Logistics for the Rise of Asia (EASTS Conference 2019) Colombo, Sri Lanka, pp. 1114-1133,EASTS Journal Vol.13,Jan. 2020	口頭発表
国際学会	Nan.T.Z.K.O.,KYAING, KO KO LWIN, Yoshihide SEKIMOTO: <i>Estimation of Intercity Travel Pattern and Impact on Yangon-Patheingyi Road between Ayeyarwady Region and Yangon Region Using Call Detail Record</i> , Redesigning Transport & Logistics for the Rise of Asia (EASTS Conference 2019) Colombo, Sri Lanka, pp. 277-297,EASTS Journal Vol.13, Jan..2020	口頭発表
国際学会	Khin Maung Zaw, Win Bo, Amy Aung, Koji MATSUMOTO, Kohei NAGAI: <i>Monitoring Results of Patheingyi Bridge Towers and Bearings</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, serial No.81, p238, Paper No.26, (in Conference USB),Yangon, Myanmar, 9-10 Dec.2019	口頭発表

国際学会	Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Analysis of Transit Behavior Using Mobile CDRs</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, serial No.81,pp 196-203, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec., 2019.</u>	口頭発表
国際学会	Lwin, K. K., Sekimoto, Y., Takeuchi, W and Zettsu, K. (2019). <i>City Geospatial Dashboard: IoT and Big Data Analytics for Geospatial Solutions Provider in Disaster Management</i> , The 6th ICT-DM'2019 (International Conference on Information and Communication Technologies in Disaster Management), Paris, France, <u>18-20, Dec.</u>	口頭発表
国際学会	Moe Myint Mo, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Taxi Customers Travel Behavior Analysis for Allocation of Taxi Stands in Yangon City</i> : Proceeding of EASTS 2019 (Eastern Asia Societies for Transportation Studies), Colombo, Sri Lanka, <u>Sep. 2019.</u>	口頭発表
国際学会	That Htun Aung, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Optimization of Bus Stop Allocation and Time Scheduling Using Bus GPS Data</i> : Proceeding of EASTS 2019 (Eastern Asia Societies for Transportation Studies), Colombo, Sri Lanka, <u>Sep. 2019.</u>	口頭発表
国際学会	Thiri Aung, Kyaing, Ko Ko Lwin, Yoshihide Sekimoto: <i>Analysis on the Effect of Land Use and Socioeconomic Characteristics on Travel Behavior</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, serial No.81.p212, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019.</u>	口頭発表
国際学会	MayMyatMon, TunNaing, KyawZinLatt, Muneyoshi Numada, Kimiro Meguro: <i>Slope modeling for future slope stability in Hakka City, Chin Sate, Myanmar</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial 81, pp131-140, Yangon, Myanmar, <u>9-10 Dec. 2019.</u>	口頭発表
国際学会	Takumi Matsumoto, Takaaki Ikeda, Hideomi Gokon, Atsuya Minagawa, TunNaing and Osamu Murao: <i>Estimation of site amplification factor in Yangon City</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, serial No.81.p151, Yangon, Myanmar, <u>9-10 Dec. 2019.</u>	口頭発表
国際学会	Atsushi Minagawa, Takaaki Ikeda, Hideomi Gokon, Takumi Matsumoto and TunNaing: <i>Study on amplification factor of maximum acceleration for seismic hazard assessment</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, p152Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表
国際学会	EieiTun, TintinAye, Takaaki Kato, Tomoko Matsushita: <i>Developing evacuation areas in Yangon for emergency response with GIS system</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, pp153-160, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表
国際学会	Hein Thura Aung, Sao Hone Pha and Wataru Takeuchi: <i>Optimization of building footprint extraction model with color and texture analysis in Yangon City</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, pp229-237, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表
国際学会	Wai Toe, WinWin Zin, MarLar Tin San and Akiyuki Kawasaki: <i>Development of flood inundation map using HEC-HMS and HEC-RAS</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial No 81, pp271-290, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表
国際学会	Sann Win Maung, Zin Mar Lar Tin San, Win Win Zin, Akiyuki Kawasaki: <i>Estimation of flood discharge using WEB-DHM model in Bago River Basin</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, pp292-299, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表
国際学会	Osamu Murao, Takaaki Ikeda, Mikio Koshihara, Kimiro Meguro and Theing Shwe: <i>Difference in building collapse risk in Yangon due to applicable dataset</i> , USMCA2019, 18th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Serial no 81, p309, Yangon, Myanmar, <u>9-10, Dec. 2019</u>	口頭発表

※最終報告書は、JST, JICAのHPに掲載予定



## 4.2.2 ヤンゴン工科大学と戦略的パートナーシップ大学プロジェクト

定例会 : 6月11日(火) 10-11時  
駒場キャンパス 生産技術研究所 D棟6階West 601号室

議題 : 平成30年度活動報告、令和元年度活動計画・今後の展望、その他

### 学生交流

#### 【1】YTUでの「貧困問題への社会基盤を考えるワークショップ」の開催

実施期間:6月12日～18日:@ヤンゴン工科大学(緬国)

参加人数:YTU18名、東大8名

内容:社会基盤学専攻の2019年度夏学期少人数セミナー「貧困問題への社会基盤学の貢献を考える」の一環として、東大生が企画をしたワークショップをYTUで開催。

#### 【2】都市の安全のための国際会議開催

実施期間:12月9～12日:@ヤンゴン、バガン(緬国)

内容:8セッションに分かれて79の発表、19のブース展示。

#### 【3】学生セミナー

実施期間:9月26日:@YTU(緬国)

参加人数:YTU 10名 東大6名

内容:YTUの研究レベル向上と教員・学生のキャパシティ・ビルディングの為に、日本側研究者と緬国学生、研究者の合同によるセミナーの第14回目を開催した。

### 学生教育

#### 【1】インフラストラクチャヘルスマonitoringに関するワークショップ開催

実施期間:11月5～9日:@YTU(緬国)

参加人数:YTU 25名

内容:リモートセンシング, GIS, 交通, 社会基盤構造物などのデータベースを格納したGeo-spatial dashboardを利用法について演習を行った。また、建物や橋梁などインフラストラクチャの劣化診断を行う各種機器を実際に用いて計測を行い、YTUの技術力の向上を計った。

### 研究交流

#### 【1】The 4<sup>th</sup> UTokyo-NVU-YTU Strategic Partnership Symposium 開催

実施期間:9月1～6日:@幕張メッセ(日本)

参加人数:YTU招聘2名 東大5名 +61名

内容:ベトナムやミャンマーとの産学連携共同教育活動の現状を共有するとともに、食と環境の安全・安心を実現するための分析技術と人材育成について、日本、ベトナム、ミャンマーの3か国の研究者が意見交換を行った。

#### 【2】実験実習開催

実施期間:1月5～19日:@東京大学工学部

参加人数:YTU教員1名、東大

内容:東大応用化学専攻に招聘して、東京大学工学部の分析化学実験実習を実施した。

#### 【3】システムのワークショップ1開催

実施期間:2月11日:@YTU(緬国)

参加人数:YTU 26名 東大 4名

内容:Geo-spatial dashboardと災害対応Web-GISシステムを用いた災害マネジメントシステムのワークショップを行った。

#### 【4】システムのワークショップ2開催

実施期間:2月13日:@マンダレー工科大学(MTU)(緬国)

参加人数:MTU 36名 YTU 6名 東大 3名

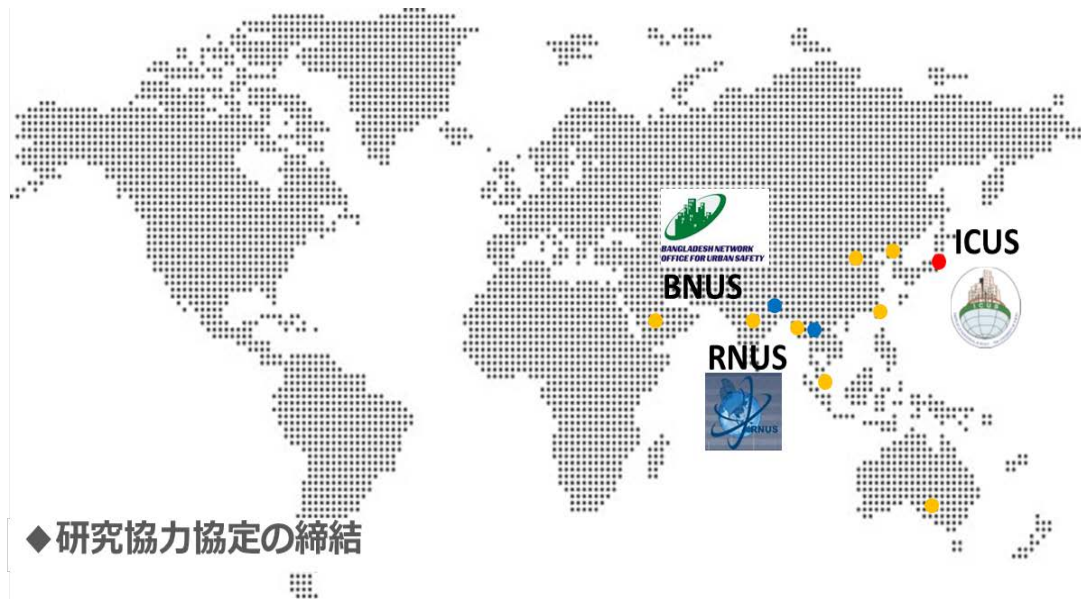
内容:Geo-spatial dashboardと災害対応Web-GISシステムを用いた災害マネジメントシステム演習を行った。

### その他事項

#### 【1】緬国との文系の連携等の打ち合わせ

#### 【2】再生可能エネルギー電源の意識調査打ち合わせ1.2

#### 4.3 海外との連携 ～海外拠点との活動報告～



- School of Applied Sciences and Engineering, **Monash University** (Australia)
- **Bangladesh Earthquake Society** (Bangladesh)
- **National Centre for Earthquake Engineering** (Bangladesh)
- Dept. of Construction Engineering, **National Kaohsiung First University of Science and Technology** (Chinese Taipei)
- LCM Research Center, **The Port and Airport Research Institute** (Japan)
- Dept. of Civil Engineering, **Shibaura Institute of Technology** (Japan)
- Global U-City Construction & Information Hub, Dept. of Civil Engineering, **Han Yang University** (Korea)
- **National Urban Disaster Prevention Research Center** (Korea)
- **NSET** (the National Society for Earthquake Technology) (Nepal)
- Center for Public Safety Research, **Tsinghua University** (P.R. China)
- Qatar Transportation and Traffic Safety Center, **Qatar University** (Qatar)
- Dept. of Civil Engineering, **National University of Singapore** (Singapore)
- Siridorn International Institute of Technology, **Tammasat University** (Thailand)

#### 海外拠点

##### • RNUS: Asian Institute of Technology (Thailand)

##### 1. 8th Joint Student Seminar on Civil Infrastructures

9月12-13日 AITで開催

タイ、日本、ミャンマー、インド、バングラデシュ、スリランカ、ベトナム島18名がポスター発表を行った。

参加者: 75名 (基調講演: 8名、ポスター発表18名、一般参加者49名)

Dleter Trau AIT工学部長、岸所長、Pennung Waranitchai AIT工学部長、

竹内渉教授、水谷准教授、本間裕大准教授、辻政信JAXAバンコクオフィスセンター

山下邦明JSPSバンコクオフィスセンター長、SaoHonePhaYTU教授、生研学生5名

##### 2. 同窓会開催 12月13日 VIE ホテル、バンコク

参加者: 32名

##### • BNUS: Dept. of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology (Bangladesh)

1. 論文掲載 8 (2ジャーナル 6国際会議)
2. セミナー開催 4 (各20~30名参加)
3. BNUS report

## 4.4 国際シンポジウムの開催

### USMCA2019 /

18<sup>th</sup> International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia

日程 : 12月9-10日 (テクニカルツアー12月11-12日)

場所 : Yangon Technological University, Myanmar  
Bagan (テクニカルツアー)

基調講演 : Prof. Kimiro MEGURO, Director of ICUS  
Development of a comprehensive disaster resilience system and collaboration platform in Myanmar

: I saw Jtwe Zaw. Vice Chairman, Myanmar Earthquake Committee  
Earthquake risk in Yangon

: Dr. Takayuki Miyoshi, Urban and Spatial Development Division, Nippon Koei Co., Ltd.  
Bagan Tourism Development Project (2014-2018)

: Dr. Toe Aung, Director, Yangon City Development Committee  
Urban Safety for Mega City, Yangon

参加者 : 98名

発表者 : 基調講演 4名  
一般講演 8セッション 76名

展示 : 8ブース

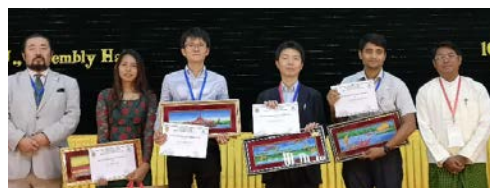
テクニカルツアー参加者 : 65名



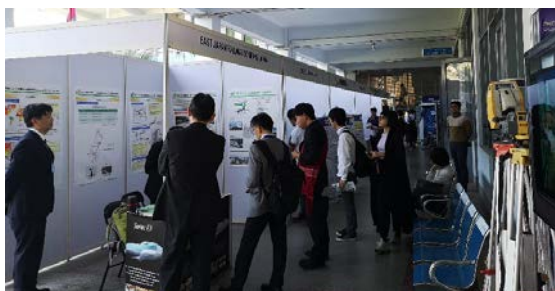
シンポジウム集合写真(2019.12.9-10)



テクニカルツアー集合写真(2019.12.11-12)



右から 目黒教授 ヤングアワード受賞者 TunNaing教授(YTU) (2019.12.9-10)



展示会場の様子 (2019.12.9-10)



プレゼンテーションの様子 (2019.12.9-10)

## 4.5 主な行事

開催日	場所	タイトル	参加人数	備考
5.31, 6.1	ERS	キャンパス公開2019	31: 153名 1: 323名	延べ: 476名
9.12-13	AIT	8th Joint Student Seminar on Civil Infrastructures	ポスター発表: 18名 参加者: 64名 ツアー参加者: 38名	報告書作成 生研ニュース掲載(No.181)
11.13	IISコンベンションホール	第35回ICUSオープンレクチャ	講演会: 169名 意見交換会: 78名	第一回路面下空洞対策連絡会 生研ニュース掲載(No.182)
11.14	埼玉大学	実物大見学会	102名	
12.9-12	YTU Bagan	USMCA2019/USMCA2019 Technical Tour	会議: 98名 ツアー参加者: 65名	報告書作成 生研ニュース掲載(No.183)
12.10	Esperado lake view hotel	ミャンマー生研同窓会	62名	生研ニュース掲載(No.182)
12.13	VIE hotel	タイ生研同窓会	32名	

## 付録

### A. 論文発表数等（共著者含む）

	災害安全社会 実現学部門	国土環境安全 情報学部門	成熟社会基盤 適応学部門	合計
査読付き原著論文	10	3	14	27
査読付き国際会議論文	1	7	11	19
一般研究論文 (国際・国内会議含む)	36	13	65	114
解説・記事・報告書等	30	3	11	44
受賞	0	1	1	2
報道等	39	1	2	42
知的財産権	0	0	1	1
講演会	63	0	0	63

### B. 修了・卒業生人数

	災害安全社会 実現学部門	国土環境安全 情報学部門	成熟社会基盤 適応学部門	合計
博士生	0	0	3	3
修士生	1	2	6	9
学部生	6	0	1	7



**APRIL ACTIVITIES**

**1. Maintenance of Telemetry Stations**

Project Assistant Professor Dr. Ralph Allen Acierto, Project Researcher Seemanta Bagavati, YTU students, officers from IWUMD, DHPI and DWIR visited to 5 Automatic Weather Stations and 3 Automatic Hydrologic Stations which are installed within the Bago River Basin for maintenance purposes.



Maintenance of AWS at Tarwa Sluice Gate



Maintenance of AHS at Dagon Bridge

**2. Heritage Building Survey**

Professor Koshihara, Professor Pwint and Project Researcher Tomoko Matsushita conducted Heritage Building Survey Workshop to YTU 3rd year undergraduate students in SATREPS office and then visited to old heritage buildings in downtown Yangon. They used 3D scanner so that they could measure that timber heritage residential building.



Heritage Building Surveying by YTU Architecture students



Heritage Group Photo in front of the building which they surveyed

**MAY ACTIVITIES**

**1. Disaster Management Training**

Disaster Management Training for officers from Government Administration Department (Lan Ma Taw, Latha and Pabedan Townships) was conducted. Dr. Muneyoshi Numada and Professor Tun Naing gave the Disaster Management lectures to officers.



Disaster Management Training at No. (1) Basic Education High School, Lan Ma Taw Township



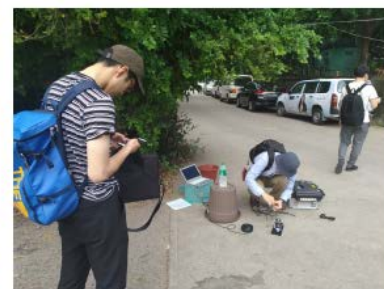
Disaster Management Training at No. (1) Basic Education High School, Latha Township

**3. Micro tremor survey**

Professor Ikeda and students from YTU and UTokyo visited many places throughout Yangon City and measured micro tremor data as the part of Earthquake Related Disaster Group's Activities.



Micro tremor surveying in Kha Naung To Township



Micro tremor surveying in Ma Yan Gone Township



## JUNE ACTIVITIES

### 1. Water Related Disaster Group students' workshop

The students from the University of Tokyo and Yangon Technological University conducted the workshop "How Technology and Knowledge of Civil Engineering could contribute to achieving the sustainable development goals" together at SATREPS office. They discussed about relation with flood and poverty of resident in the workshop.



Presentation by Utokyo student



Group Discussion after presentations

### 2. Flood survey in Yangon and Bago City

Prof. Akiyuki Kawasaki with the students from the University of Tokyo and Yangon Technological University visited to East Dagon Township in Yangon city and flooded wards in Bago city to interview the local people about flood and their livelihoods. They also measured and collected flood depth, flood duration and amount of damages.



Interview to local resident

### 3. Remote Sensing and GIS Workshop

Prof. Wataru Takeuchi gave lectures to Yangon Technological University students on "Mapping Regional Foundation with Spaceborne L-Band" and "Mapping Air Pollution Using Pocket PM 2.5 Sensor". They found that YTU campus is very clean in terms of air quality.



Air quality mapping of YTU campus

## JULY ACTIVITIES

### 1. Satellite Rainfall Product (GSMaP) and Probabilistic Rainfall Density Evaluation Workshop

Prof. Daisuke Komori from Tohoku university gave lectures about "Satellite Rainfall Product (GSMaP) and Probabilistic Rainfall Density Evaluation" to officers from Department of Meteorology and Hydrology, Irrigation and Water Resources Utilization Management Department, Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems and the students from Yangon Technological University.



Lecture by Prof. Komori

### 2. Near Real Time Inundation Analysis System Meeting

Professor Akiyuki Kawasaki, Project Researcher Dr. Seemanta Bagavati and Prof. Win Win Zin conducted meeting of "Bago River Near Real Time Inundation Analysis System" at Yangon Technological University and explained about the system to strategic partner Government departments. And they requested each departments to use the system and to give the feedbacks and suggestions about the system.



Explanation about Near Real Time Inundation Analysis System by Prof. Kawasaki

### 3. Operation Model Analysis using Microtremor and U-Doppler Workshop Measurements

Project Associate Professor Dr. Chaitanya Krishna Gadagammar gave training on "Operation Model Analysis using Microtremor and U-Doppler Measurements" to Government departments, Myanmar Earthquake Society and Yangon Technological University students.



Lecture by Dr. Chaitanya



#### 4. 13<sup>th</sup> Student Seminar

Yangon Technological University students presented their research progress, on going activities and future scenarios to their group leaders and research members in 13<sup>th</sup> Student seminar at SATREPS office.



Presentation by YTU Ph.D student

#### 5. Preparatory Meeting for consortium Guidelines

Prof. Kimiro Meguro, Prof. Myint Thein, the Rector of Yangon Technological University and Prof. Khin Than Yu discussed about the guidelines of the consortium with strategic partners Government departments.



Discussion about consortium guidelines

#### 2. Disaster Management Training Workshop

Dr. Muneyoshi Numada and Prof. Tun Naing conducted Disaster Management Training Workshop in Kyauk Tada Township and Bo Ta Htaung Township. They gave training about Disaster Management issues to Government Administration Department officers and staffs.



Disaster Management Training by Prof. Takeuchi



Group Discussion during the training

### AUGUST ACTIVITIES

#### 1. AHS and AWS maintenance

Project Assistant of SATREPS project and Yangon Technological University students visited to Zaung Tu Dam, Salu Dam and Tarwa Sluice Gate with officers from Irrigation and Water Resources Utilization Management Department and Department of Hydropower Implementation for the maintenance of Automatic Hydrologic Station (AHS) and Automatic Weather Station (AWS). They checked the physical condition and software of the stations. They also calibrated the water level data of AHS at Zaung Tu Dam.



Checking Bago-03 AWS at Salu Dam

### SEPTEMBER ACTIVITIES

#### 1. Data Sharing Workshop at YCDC

Prof. Khin Than Yu with Prof. Tun Naing from Disaster Management Group, Prof. Sao Hone Pha from Remote Sensing & GIS Group and Associate Professor Daw Kyaing from Transportation and Mobility Group shared the data to Yangon City Development Committee. And then, Prof. Tun Naing gave disaster management training "BOSS: Bosai Operation Support System for Yangon City" to staffs of YCDC.



Overview explanation to YCDC officers by Prof. Khin Than Yu



BOSS System Training at YCDC



**2. Attending 13<sup>th</sup> International Conference of Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS)**  
Associate Prof. Daw Kyaing and a Ph.D student from Yangon Technological University attended 13<sup>th</sup> International Conference of Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS) in Colombo, Sri Lanka. They discussed about Redesigning Transport and Logistics for the Rise of Asia during the conference.



Presentation by YTU M.E student



Presentation about Identification of Transportation Mode and Transit Behaviour from Mobile CDRs Data in Yangon City by Associate Prof. Daw Kyaing

**3. 14<sup>th</sup> Student Seminar**

Yangon Technological University students presented their research progress, on going activities and future scenarios to their group leaders and research members in 14<sup>th</sup> Student seminar at SATREPS office.

**4. Program of Japan Science and Technology (JST) terminal evaluation for ANZEN SATREPS Project**

Each Group leaders of SATREPS project explained about their group's research activities and progress to Japan Science and Technology (JST) officers and then they discussed about their future plans.



Presentation and illustration of the equipment by Dr. Punnyawut

**OCTOBER ACTIVITIES**

**1. Seminar on Commencement of Activities of Consortium and 5<sup>th</sup> Joint Committee Meeting at Park Royal Hotel, Nay Pyi Taw**  
Prof. Myint Thein, the Rector of Yangon Technological University, Prof. Kimiro Meguro, the Group leaders of SATREPS project, officers from Department of Higher Education and Strategic partners Government departments discussed about the consortium formation in the morning session. In the afternoon, Japan International Cooperation Agency (JICA), Yangon Technological University and the University of Tokyo signed MOU in the 5<sup>th</sup> JCC Meeting.

**2. Assessment of Agricultural Flood Damage by Excel-Based Damage Estimation Tool**

Project Researcher Dr. Shrestha Badri gave lecture about "Assessment of Agricultural Flood Damage by Excel-Based Damage Estimation Tool" to Yagon Technological University teaching staffs and students from Civil Engineering Departments.



Prof. Meguro's speech



Lecture by Dr. Shrestha

**3. Flood survey in Bago River Basin**

Project Researcher Dr. Shrestha Badri and the students from the University of Tokyo and Yangon Technological University visited to Bago River Basin. They visited many villages along the upstream and downstream of the river, met the local residents and interviewed about the experiences of 2011, 2018 and 2019 flood.



After signing ceremony at 5<sup>th</sup> JCC Meeting



Flood survey in Bago River Basin



## NOVEMBER ACTIVITIES

1. Remote Sensing/GIS Group and Transportation Group Workshop  
Prof. Wataru Takeuchi and Project Associate Professor Dr. Ko Ko Lwin conducted lecture about "Application of Geospatial Database for Infrastructure Monitoring" to officers from Yangon City Development Committee (YCDC) and teachers and students from Yangon Technological University at Remote Sensing/GIS centre in YTU.



Lecture by Prof. Takeuchi

2. Donor Equipment Demonstration of Infrastructure Group

Project Associate Professor Dr. Punnyawut Jiradilok explained about the Non Destructive Test Equipment to teachers and students from Yangon Technological University. And then he demonstrated the uses of Schmidt Rebound Hammer, Ultrasonic Pulse Velocity Tester, Electrical Resistance Meter for Concrete, Reinforcement Bar Detection Machine, Air Permeability Tester and Infrared Thermal Imaging Camera at SATREPS office.



Dr. Punnyawut is explaining the uses of equipment

3. Maintenance of AWS in Bago River Basin

Project Assistant and students from Yangon Technological University went to Shwe Laung Dam and Salu Dam with the officers from Irrigation and Water Resources Utilization Management Department (IWUMD) to change the new batteries of Automatic Weather Station at the said dams. After changing the batteries, they checked the physical conditions and transmission data to the servers.



IWUMD officers are checking AWS at Shwe Laung Dam

3. Maintenance of AWS and AHS

Project Researcher Dr. Seemanta Bhagabati and students from Yangon Technological University visited to Zaung Tu Dam and Zaung Tu Weir to change the new batteries of Automatic Weather Station and Automatic Hydrologic Station with the officers from Irrigation and Water Resources Utilization Management Department (IWUMD). After changing the battery, they checked the physical conditions and software of the stations. They also visited to Salu Dam for the maintenance.



Dr. Seemanta is checking data from weather sensor at Salu Dam

## DECEMBER ACTIVITIES

1. Microtremor Measurement

Professor Takaaki Ikeda, Dr. Hideomi Gokon and the students from Nagoka University of Technology and Yangon Technological University visited around Yangon City and measured natural frequency of the ground using microtremor equipment for six days.



Microtremor measurement in Thingangyun Township

2. Earthquake Related Disaster Group Workshops

Project Associate Professor Dr. Chaitanya Krishna conducted two kinds of workshop at SATREPS office in a month. The first workshop is "Data Processing and Analysis of Vibration Measurements" and the second one is "Earthquake Resistant Design and Condition Assessment of Reinforced Concrete Buildings". In the workshops, he conducted lectures to teachers and students from Yangon Technological University and officers from Department of Highway, Yangon City Development Committee (YCDC) and Myanmar Earthquake Committee.



Lecture by Dr. Chaitanya

4. 18<sup>th</sup> International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega City in Asia (USMCA 2019)

On 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> December, 18<sup>th</sup> USMCA symposium is held in Yangon Technological University. Most of the members from the project submitted papers and presented their papers at the symposium.



USMCA 2019 Group Photo



## JANUARY ACTIVITIES

### 1. Mobility Data Collections and Utilization in Urban and Transport Planning Workshop

Associate Professor Yoshihide Sekimoto from the University of Tokyo and Associate Professor Kyaing form Yangon Technological University conducted "Mobility Data Collections and Utilization in Urban and Transport Planning Workshop" in HRD Building at Yangon Technological University. The officials from related governmental departments attended and discussed about the transportation system and traffic control plan for Yangon City.



Discussion about Data sharing policy issues

## FEBRUARY ACTIVITIES

### 1. The Utilization of Disaster Management System

Prof. Muneyoshi Numada from the University of Tokyo and Prof. Tun Naing from Yangon Technological University explained about "The Utilization of Disaster Management System" to related governmental departments and teachers and students from Yangon Technological University at Remote Sensing and GIS Research Centre at Yangon Technological University.



Lecture "How to utilize Disaster Management System" by Prof. Numada and Prof. Tun Naing

### 2. Joint Meeting of Government, Academic Sector, International Advisors and YTU

Prof. Tun Naing from Yangon Technological University, officials from governmental departments and international advisors discussed about the landslide disaster mitigation and measures in Myanmar at SATREPS Project Office.



Landslide mitigation lecture by Prof. Tun Naing

### 4. Investigation for Urban Planning in Yangon City

Prof. Osamu Murao from Tohoku University and student visited to Yankin Township, Bahan Township, Kyeemyintdine Township, Dawbon Township, Tharketa Township, Dagon Seikkan Township and South Dagon Township to check ground survey for urban planning.



Ground survey by Prof. Murao and student

### 3. Joint Seminar on Remote Sensing & GIS for Environment and Disaster Monitoring Issues in Collaboration with YTU, MTU and Utokyo

Prof. Sao Hone Pha from Yangon Technological University and Prof. Wataru Takeuchi from the University of Tokyo conducted joint seminar at Mandalay Technological University. Teachers and students from both universities gave presentations about their RS/GIS activities and then they discussed about the future collaborations between YTU, MTU and Utokyo.



"Advance Remote Sensing Technology" presentation by Prof. Takeuchi

### 5. Maintenance of Telemetry Stations in Bago River Basin

Project Researcher Dr. Seemanta Bhagabati and students from Yangon Technological University went to Tarwa Sluice gate to reinstall Automatic Weather Station (AWS) and to calibrate water level at Automatic Hydrologic Station (AHS). And then they visited to AWS and AHS at Shwe Laung Dam, Zaung Tu Weir and Dagon Bridge to update software.



Reinstatllation of weather sensor at Tarwa Sluice Gate



**6. Meeting with Director Generals from Water Related Departments**

Prof. Akiyuki Kawasaki and the group visited to Irrigation and Water Resources Utilization Management Department (IWUMD), Department of Meteorology and Hydrology (DMH), Department of Hydropower Implementation (DHPI) and Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems (DWIR) and discussed with Director Generals, Deputy Director Generals and Directors about the future collaborations.



Meeting at IWUMD office (Nay Pyi Taw)

**8. Courtesy call meeting with Chief Minister of Bago Region**

Prof. Akiyuki Kawasaki from the University of Tokyo, Prof. Win Win Zin from Yangon Technological University, Mr. Hayato Nakamura from JICA Myanmar Office and the Group visited to Bago Regional Government office and discussed with Chief Minister of Bago Region for flood risk reduction activities in Bago River Basin and future collaborations for flood risk mitigation.



Group Photo with Chief Minister

**7. Flood Risk Reduction Plan for Socioeconomic Development Workshop**

Prof. Akiyuki Kawasaki from the University of Tokyo and Prof. Win Win Zin from Yangon Technological University conducted "Flood Risk Reduction Plan for Socioeconomic Development Workshop" at Kanbawza Hinthar Hotel, Bago. The officials from water related government department attended and discussed about the flood risk reduction activities in Bago River Basin. Prof. Kawasaki also shared the outcomes of Water Related Disaster Group during the project period.



Explaining about Bago River Telemetry System by Prof. Win Win Zin

**9. Socioeconomic Preliminary Survey**

Students from the University of Tokyo visited to slum areas of Hlaing Tharyar Township in Yangon for preliminary survey of socioeconomic issues of residents in these areas.



Questionnaire survey collection by Utokyo students

## MARCH ACTIVITIES

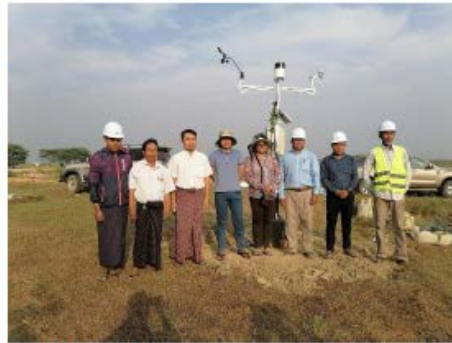
**1. Installation of Telemetry Weather Stations**  
Staffs from SATREPS Project, students from Yangon Technological University, officials from Irrigation and Water Utilization Management Departments and staffs from Shwe Chan Tha Company installed four weather stations in Ma Zin Dam, Moe Yun Gyi Sluice Gate, Shwe Hlay Sluice Gate and Yangon Technological University Campus.



Installation of telemetry weather station and soil moisture sensor at Ma Zin Dam



Installation of telemetry weather station at Shwe Hlay Sluice Gate



Group Photo after installation of telemetry weather station at Moe Yun Gyi Sluice Gate

## 2. Meeting for discussion about equipment

Rector, Group Leaders from each group and SATREPS Project staffs discussed about managing and maintenance of donor equipment in SATREPS office.



Installation of telemetry weather station in YTU campus



Discussion about managing and maintenance of equipment





2019年度 都市基盤安全工学国際研究センター 活動報告書 令和2年 7月発行

連絡先：  
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 事務局  
東京都目黒区駒場4-6-1 03-5452-6472  
[icus@iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:icus@iis.u-tokyo.ac.jp) <http://icus.iis.u-tokyo.ac.jp/>