CSIS DAYS 2017

全国共同利用研究発表大会 2017年11月30日(木)-12月1日(金)

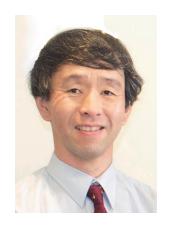
会場:東京大学 柏の葉キャンパス駅前 サテライト http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/csisdays2017/ 研究アブストラクト集 Research Abstracts on Spatial Information Science





CSIS DAYS 2017

東京大学 空間情報科学研究センター 全国共同利用研究発表大会



空間情報科学研究センター長 小口 高

東京大学空間情報科学研究センター(CSIS)は、日本で地理情報システム(GIS)の普及が進みつつあった 1998 年に、GIS の学術的利用を促進し、産官学の連携を強める目的で創設されました。当センターは最初は東京大学の学内組織として発足しましたが、活動は当初から日本全国および海外を視野に入れておりました。たとえば、地理空間情報のデータセットを他の研究教育組織の研究者とシェアする活動を、センターの発足後まもなく開始しました。

このような活動が評価され、当センターは 2006 年 4 月に全国共同利用型研究施設として文部科学省に認定されました。 さらに 2010 年 4 月には、全国共同利用型研究施設の後継である共同利用・共同研究拠点として文部科学省に認定され、「空間情報科学研究拠点」の名称で活動してまいりました。

共同利用・共同研究拠点の認定期間は、国立大学法人の中期計画の期間である6年間で、一昨年度がその最終年度でしたが、当センターは引き続き拠点としての更新が認められました。2016年4月から6年間、引き続き空間情報科学研究拠点として活動しております。更新の認定にあたっては、地理空間情報のデータセットをシェアして行われる多数の共同研究を全国の多様な研究者と行っていることが、高く評価されました。また、毎年開催している全国共同利用研究発表大会である CSIS DAYSも、主要な成果発表の機会と認められました。今年の CSIS DAYSも、多くの発表が口頭発表とポスターを併用する形で行われます。これは多数の方々に優れた研究をご投稿していただいた結果です。この場を借りてお礼申し上げます。

2016 年度からの拠点の活動では、二つのプロジェクトを活動の中心として掲げました。ひとつは、「ビッグデータ時代の空間情報科学:データインフラと解析ツール」で、概要は「社会や環境に関する多様かつ多量の空間データを収集・整備し、解析ツールと合わせて研究者に提供することで共同研究を実施し、空間情報科学の深化と関連分野の拡大を実現する。関連する産・官との連携を進め、産業・高度研究人材育成にも貢献する」です。もう一つは、「時間軸を持つ空間情報科学の構築と国際展開のための共同研究フィールドの整備」で、概要は「社会や環境の動態を示す多様な空間データを時系列化して整備し、その解析ツールと合わせて国内・国際共同研究のために提供し、時空間科学としての空間情報科学の確立と国際的な応用を実現する。技術開発等で産・官とも連携し、イノベーション人材を育成する」です。いずれも、広い分野で活用可能なデータセットの提供を行い、データの分析ツールも整備し、それを全国や海外の方々に活用していただくことを目標としております。引き続きご支援をよろしくお願いします。

空間情報科学研究センターは、2008年より民間企業・団体からの支援による寄付講座を運用してまいりましたが、2016年度からは20以上の企業・団体のご協力を得て、「宇宙システム・G空間情報連携利用工学」社会連携研究部門と、「グローバルG空間情報」寄付研究部門を運用しております。上記の二つのプロジェクトでも産・官との連携が重視されていますが、このような連携を強化するものとして、二つの部門が活動しております。当センターは、今後も空間情報科学の多角的な振興に積極的に取り組んでいく所存です。当センターの活動を活性化させるために、皆様からご意見・ご要望をいただけると幸いです。よろしくお願いいたします。

2017年11月30日 東京大学 空間情報科学研究センター長 小口 高

2017 年 11 月 30 日(木): 初日のプログラム - CSIS DAYS 2017 -

場所:東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト

(通称: フューチャーセンター)

発表会場: 1F 多目的ホール、ポスター展示会場: 2F ラウンジ

- 12:30~ 一般受付開始・ポスター貼り付け開始
- 13:00~13:05 開会の挨拶 (センター長 小口 高)
- 13:05~14:05 発表(A) 一件 5分 11件【A: 自然·災害】(司会: 小口 高)
- 14:05~14:50 ポスター展示
- 14:50~15:00 ポスター撤収・休憩
- 15:00~15:15 ポスター貼り付け・休憩
- 15:15~16:20 発表(B) 一件 5 分 12 件【B: 人流·交通】(司会: 瀬崎 薫)
- 16:20~17:05 ポスター展示
- 17:05~17:15 初日の締めの挨拶(副センター長 瀬崎 薫)
- 17:15~ ポスター撤収,移動
- 17:30~ 懇談会 受付開始 (ホテルサンオーク柏の葉 1F, 柏の葉キャンパス駅から徒歩 10 分,
- 17:50~19:50 懇談会

レストラン&バー 「ヴァロリス (vallauris)」, Tel. 04-7135-3013)

2017年12月1日(金): 2日目のプログラム - CSIS DAYS 2017 -

- 10:00~ 一般受付開始・ポスター貼り付け開始
- 10:15~11:30 発表(C) 一件 5 分 13 件【C: 都市·地域分析】(司会: 高橋 孝明)
- 11:30~12:15 ポスター展示
- 12:15~13:40 ランチタイム (拠点校会議 [非公開] 12:30~13:30,

フューチャーセンター内 2F 205 号室)

- 12:15~13:15 ポスター撤収
- 13:15~13:40 ポスター貼り付け
- 13:40~15:00 発表(D) 一件 5 分 14 件【D: 空間解析·G 空間 IT】(司会: 日下部 貴彦)
- 15:00~15:45 ポスター展示
- 15:45~16:35 CSIS 特別セッション
 - 講演者: (1) 藤原直哉(東京大)
 - (2) 対馬銀河(首都大)
 - (3) Seongun Choi (LINE Plus Corporation)
- 16:35~16:40 閉会式 (優秀研究発表彰の授与式)(センター長 小口 高)
- 16:45~ ポスター撤収

目 次

| 巻頭 | 言 | 1 |
|-------|--|----|
| プロク | ブラム | 2 |
| 目次 | | 3 |
| 研究` | アブストラクト | 6 |
| (A: | 自然·災害】〔 30 日午後(1): 13:05 ~ 14:50〕 | |
| (A01) | 「極地におけるドローン運用の簡易安定性の検証」 | 6 |
| | 李在庸(東京大),小口高(CSIS),早川裕弌(CSIS) | |
| (A02) | 「UAV と SfM-MVS を用いた 2016 年以降の手取川下流域における地形変化の定量的分析」 | 7 |
| | 小倉拓郎(東京大), 早川裕弌(CSIS), 青木賢人(金沢大) | |
| (A03) | 「UAV-SfM 手法を用いた海岸砂丘植生と地形の関係性の解明」 | 8 |
| | 中田康隆(東京大), 小口高(CSIS), 早川裕弌(CSIS) | |
| (A04) | 「ドローンを用いた醸造用ブドウ圃場の生育診断の試み」 | 9 |
| | 齋藤仁(関東学院大/CSIS),根本学(農業·食品産業技術総合研究機構),飯島慈裕(三重大) | |
| (A05) | 「熊本県阿蘇地域における多時期の高密度点群データを用いた斜面崩壊の地形解析」 | 10 |
| | 羽田康孝(東京大), 小口高(CSIS), 早川裕弌(CSIS), 齋藤仁(関東学院大) | |
| (A06) | 「高精細地形情報を活用した森林景観の把握:感性情報と融合した環境教育教材の開発に向けて」 | 11 |
| | 早川裕弌(CSIS),斎藤馨(東京大),中田康隆(CSIS),小倉拓郎(東京大), | |
| | 羽田康孝(東京大),中村和彦(CSIS),藤原章雄(東京大),下徳大祐(東京大), | |
| | 蝦名益仁(東京大/北海道立総合研究機構) | |
| (A07) | 「ウミガメを用いた空間情報センシングのための誘き出し手法の研究」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 12 |
| | 槇田篤哉(CSIS), 工藤宏美(東京大), 中村和彦(CSIS), 小林博樹(CSIS) | |
| (A08) | 「Detecting Urban Wetland Landscape Change in Sri Lanka, Using Multitemporal Remote Sensing Image Data Set」 … | 13 |
| | Athukorala Arachchige Sumudu Darshana (筑波大) | |
| (A09) | 「都市スプロールはどこから拡大しているか:マニラ郊外を例に」 | 14 |
| | 飯塚浩太郎(CSIS), Johnson Brian(地球環境戦略研究機関), | |
| | 大西暁生(東京都市大),Magcale-Macandog Damasa(フィリピン大), | |
| | 遠藤功(地球環境戦略研究機関),Bragais Milben(フィリピン大) | |
| (A10) | 「津波遡上後の浸入時間を考慮した被害の時空間分析」 | 15 |
| | 岩井優祈(筑波大) | |
| (A11) | 「東北地方太平洋沖地震による津波災害区分と地形との関連についての砂浜海岸とリアス式海岸との比較」・ | 16 |
| | 小荒井衛(茨城大), 菅原一希(地盤調査事務所) | |
| _ | 人流·交通】〔 30 日午後(2): 15:15~17:05〕 | |
| (B01) | 「法人番号データを活用した宗教法人 GIS データの作成の試み」 | 17 |
| | 桐村喬(皇學館大), 板井正斉(皇學館大), 相尚寿(CSIS) | |
| (B02) | 「神奈川県厚木市における自治会区分を考慮した災害時避難想定のためのデータ整備」 | 18 |
| | 鍛佳代子(東京工芸大),絹川弘明(東京工芸大),鈴木健司(東京工芸大),相尚寿(CSIS) | |
| (B03) | 「人の流れデータを用いた公衆トイレの許容限界値と利用者数の推定」 | 19 |
| | 小川芳樹(東京大), 小野雅史(東京大), 松原剛(東京大), 柴崎亮介(CSIS) | |

| (B04) | 「完全自動運転小型バスと路線バスの組合せの効率性に関するシミュレーション分析」 | 20 |
|-------|--|----|
| | 藤垣洋平, 髙見淳史, Giancarlos Troncoso Parady, 原田昇(東京大) | |
| (B05) | 「地理的犯罪予測と人の流れデータ—犯罪抑止要因としての「人の目」と Risk Terrain Modeling—」・ | 21 |
| | 大山智也,雨宮護(筑波大) | |
| (B06) | 「人流ネットワークにおけるコミュニティ構造の地域比較」 | 22 |
| | 藤原直哉(東京大) | |
| (B07) | 「大正末期東京における OD 交通量の推定」 | 23 |
| | 石川和樹,中山大地(首都大) | |
| (B08) | 「人の流れデータを用いた移動行動と滞在行動に関する研究」 | 24 |
| | 山田崇史(近畿大) | |
| (B09) | 「Anti-Spoofing Capability in GPS by Signal Authentication」 | 25 |
| | Dinesh Manandhar, Ryosuke Shibasaki (CSIS) | |
| (B10) | Mapping Emerging Forms of Tourism in Central Tokyo Through SNS Data | 26 |
| | Andrew Burgess (東京理科大), Xinyue Song (Aeon Mall), Kaori Ito (東京理科大) | |
| (B11) | 「利用者にタイミング良く観光情報を配信するためのウェブアプリの機能強化」 | 27 |
| | 相尚寿,鍛治秀紀(CSIS) | |
| (B12) | 「学力及びその分散を最適化する学区設定方法の研究」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 28 |
| | 山方大志(東京大), 貞広幸雄(CSIS) | |
| ľC: | 都市•地域分析】[1 日午前: 10:15~12:15] | |
| _ | 「津波被害および企業集積が復旧期における企業の地域貢献に及ぼす影響」 | 29 |
| (001) | 福本塁(東京大), 玄田有史(東京大), 石川幹子(中央大) | |
| (C02) | 「電話帳データに基づく東日本大震災津波被災地における事業者動態の分析」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 30 |
| () | 益邑明伸,窪田亜矢(東京大) | |
| (C03) | 「中国県級市統計データを用いた四川地震による人口変動に関する研究」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 31 |
| ` / | 坪井塑太郎(ひょうご震災記念 21 世紀研究機構) | |
| (C04) | 「平成 28 年熊本地震による失った建築物ストックの推計」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 32 |
| | 杉本賢二(和歌山大), 奥岡桂次郎(名古屋大), 秋山祐樹(CSIS), 谷川寬樹(名古屋大) | |
| (C05) | 「自然災害リスクが不動産価格に与える影響分析」 | 33 |
| | 炭吉祐輝, 稲垣景子, 佐土原聡(横浜国立大) | |
| (C06) | The Effect of Nuclear Accidents on Land Prices: Evidence from the Fukushima-Daiichi in Japan | 34 |
| | Yoshinori Nishimura (東京大/千葉工業大), Masato Oikawa (東京大) | |
| (C07) | 「公立小学校の学力テスト結果が学区内物件の家賃に与える影響」 | 35 |
| | 黒田雄太(東北大) | |
| (C08) | 「小規模高齢化集落の密集地域分布および土地利用変化の傾向」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 36 |
| | 高柳誠也(東京大) | |
| (C09) | 「地方町村における高齢者の食生活に関する主観的評価と都市の構成要素の関係」 | 37 |
| | 北本英里子(立命館大),清水淳平(立命館大),石井政雄(開発計画研究所), | |
| | 山田悟史(立命館大) | |
| (C10) | 「将来世帯数推定を用いた空き家分布推定手法の検討」 | 38 |
| | 大崎圭祐(東京大), 仙石裕明(マイクロベース), 秋山祐樹(CSIS) | |
| (C11) | 「時系列デジタル電話帳を用いた空き家分布推定手法の検討」 | 39 |
| | 秋山祐樹(CSIS),駒木伸比古(愛知大),大崎圭祐(東京大),仙石裕明(マイクロベース), | |
| | 六信孝則(帝国データバンク),杉田暁(中部大) | |

| (C12) | 「米国を対象とした小地域別将来人口推計ウェブマッピングシステムの開発」 ······ 井上孝(青山学院大) | 40 |
|-------|---|----|
| (C13) | 「不動産取引価格情報の公開状況に関する分析」 | 41 |
| | 仙石裕明(マイクロベース),清水千弘(日本大) | |
| (D: | 空間解析•G 空間 IT】〔1 日午後: 13:40 ~ 15:45〕 | |
| (D01) | $\lceil On shore\ Wind\ Farms\ Suitability\ Analysis\ Using\ Spatial\ Analytic\ Hierarchy\ Process:\ A\ case\ study\ of\ Fukushima\ prefecture,\ Japan \rfloor$ | 42 |
| | Ahmed Derdouri(筑波大) | |
| (D02) | 「地震予知に関する CGM 利用の可能性および信頼性の検証」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 43 |
| | 池田琢人, 吉里光喜, 安納住子(芝浦工業大) | |
| (D03) | 「大規模水害による人的被害の空間分析」 | 44 |
| | 連曉(筑波大) | |
| (D04) | 「防災関連空間オープンデータを利用する防災アプリ「ハザードチェッカー」の開発」 | 45 |
| | 有馬昌宏(兵庫県立大), 亀井達樹(兵庫県立大), 田中健一郎(兵庫県) | |
| (D05) | 「総合リユース店舗における万引き被害の空間的特徴」 | 46 |
| | 藤本典志, 雨宮護, 大山智也(筑波大) | |
| (D06) | 「公共施設の商業施設との立地合致度に関する研究」 | 47 |
| | 山村拓巳,長谷川大輔,鈴木勉(筑波大) | |
| (D07) | 「企業間取引データと事業所データを用いた地域間資本流動の推定」 | 48 |
| | 篠原豪太(東京大), 秋山祐樹(CSIS), 柴崎亮介(CSIS) | |
| (D08) | 「電話帳データを用いたチェーン店の地理的分布の分析」 | 49 |
| | 仙石裕明(マイクロベース),清水千弘(日本大),加藤真大(東京大) | |
| (D09) | 「電話帳データを用いた時系列ホットスポット分析」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 50 |
| | 森岡渉(東京大), 貞広幸雄(CSIS), 岡部篤行(青山学院大) | |
| (D10) | 「駅を中心とした人の流れを把握するためのデータ整備」 | 51 |
| | 飯塚重善(神奈川大), 吉岡拓哉(神奈川大), 金杉洋(CSIS) | |
| (D11) | Semantic Segmentation for Urban Planning Maps Based on Full Convolutional Networks | 52 |
| | Zhiling Guo (CSIS), Guangming Wu (CSIS), Hiroaki Sengoku (マイクロベース), | |
| | Qi Chen (CSIS), Xiaowei Shao (CSIS), Yongwei Xu (CSIS), Ryosuke Shibasaki (CSIS) | |
| (D12) | 「スケールに関する一貫性を保持した地名ラベリングへのリーダ線の導入」 | 53 |
| | 吳湘筠(ウィーン工科大),高橋成雄(会津大),有川正俊(CSIS), | |
| | 潘 雙洪 (ブルネイ工科大) | |
| (D13) | 「GIS の実習用オープン教材の開発とGitHub による運用」 | 54 |
| | 山内啓之,小口高(CSIS) | |
| (D14) | 「東京大学の教育・研究における ArcGIS サイトライセンスの利用傾向」 | 55 |
| | 中村和彦, 相尚寿(CSIS) | |
| CSIS | DAYS 2017 実行委員会 ······ | 56 |
| | | |

極地におけるドローン運用の簡易安定性の検証

李 在庸¹,小口 高²,早川 裕弌² 「東京大学大学院 新領域創成科学研究科,²東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <lee@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:一般に北極圏などの極地では GPS 受信環境が劣り、コンパスの誤差が大きいため、これらの装置に依存するドローンを利用することが困難であると認識されている. 実際 GPS とコンパス間の不具合はtoilet bowling effect (TBE) のような致命的なエラーを起こすこともあり、ドローンのメーカも極地での飛行を推奨していない(DJI, 2016). しかし、北極圏で最近行った現地調査では、このようなエラーは発見されず、ドローンの飛行でも特別な問題も発生しなかった. そこで、ドローンの安定性に関する従来の認識を再検討し、極地でのドローン運用について議論する.
- (2) 方法: 北極スバールバル諸島のロングイヤービンと 千葉県柏の葉の平地で、ドローンのホバリングテス トを実施した. ドローンは, DJI 社の Phantom 4 モデ ルを使い、コントロール及び撮影アプリケーション は同社のDJIGO4(v.4.1.3)を利用した. 横縦が15 cmで白黒の2黒のグリッドパネルの中心点に、ドロ ーンに搭載されたカメラの中心点を一致させ、ここ を離陸ポイントに定めて垂直離陸させた.この際, 動画撮影をしながら 5 m-10 m-20 m 上空でホバ リングを実施し,映像から中心点の移動経路を追 跡した. ドローンのビジョンセンサーは切らなかった. 最後に垂直着陸させて着陸ポイントを表示した後, 離着陸地点間の距離を測定することにより、ホーム ポイントの誤差を確認した. また, Return to Home (RTH)機能を使った際の誤差も測定した. ロングイ ヤービンと柏の葉では、気温・湿度以外の気象条 件がほぼ同一な環境で実験を実施した(最大風速 2.0 m/s 以内). 参考のためにハンドヘルド GPS 機

- 器を利用して GPS・GLONASS 信号の受信環境も確認した. 併せて, 極地研究論文リストから '号の 受信環境も, 'Antarctic', ''tarct, ''tarct, ''tarct, ''tarct, 'tarct, ''tarct, ''tarct,
- (3) 結果:ホバリングテストで,ドローンはロングイヤービンと柏の葉ともに安定的な飛行を見せた. 離着陸地点の最小誤差測定は、ロングイヤービン:37 cm, 柏の葉:65 cm であり, 柏の葉の値の方が大きかった. ロングイヤービンは茶色, 柏の葉は緑色の違いはあったものの, 両方ともモノがない平地であったためビジョンセンサーの影響はなかったと考えられる. RTH 機能を利用した場合の離着陸地点の誤差は大きくなかった. 結局, 極地におけるドローンの運用は, 低緯度地域と同様に可能であり, 様々な応用を考慮できる可能性がわかった. また, GPS・GLONASS 信号の受信環境も非常に良好であった.
- (4) 謝辞:

北極現地調査の際、韓国極地研究所(KOPRI)の研究施設を利用した.

(5) 参考文献:

Cano, E., Horton, R., Liljegren, C., Bulanon, D.M. (2017) Comparison of Small Unmanned Aerial Vehicles Performance Using Image Processing, *Journal of Imaging*, **2017**, 3, 4.



図 1:ロングイヤービンでのホバリング(高さ5 m)

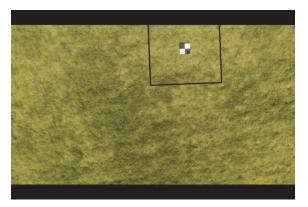


図 2:柏の葉でのホバリング(高さ5 m)

UAV と SfM-MVS を用いた 2016 年以降の手取川下流域における地形変化の定量的分析

小倉 拓郎1,早川 裕弌2,青木 賢人3

¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科,東京大学 空間情報科学研究センター,³金沢大学 地域創造学類 連絡先: <takwogu@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:近年,地形学分野では UAV (Unmanned Aerial Vehicle) や SfM-MVS (Structure from Motion Multi View Stereo) を利用した測量技術が盛んに用いられ,確立されつつある(小花和ほか,2014).これらの手法を利用することで,従来よりも高解像度(10⁻¹~10¹ cm オーダー)かつ高頻度に地形情報を取得することができるようになった.よって,これまでよりも短期間で移動量が大きい地形を計測することに適している.本研究では,土砂移動の激しい礫床河川の地形変化量を定量的に捉えることを目的とする.
- (2) 方法:対象とする河川は、白山に源流を持つ手取川である.対象となるエリアは、手取川扇状地の扇頂に位置する白山市鶴来付近(河口から 13.0~13.2 km 地点)である. 礫州が発達しており、降雨により水位が 1~2 m ほど上下し、礫の移動がしばしば見られる.

該当箇所を2週間~1か月に1回ほどUAVで計測した(計測期間:2016年1月~2017年7月).取得した画像から SfM-MVS を用いてオルソ画像, DSM (Digital Surface Model)を生成した. その際に使用した GCP (Ground Control Point: 地上基準点)は2017年7月に取得した GNSS のデータを全ての時系列データに適用した. 測量条件の設定は, 小倉・青木(2015)を基に設定した.

複数時期に取得した DSM の差分抽出を行い, 礫の移動を目視で抽出した. さらに礫の移動量と 河川流量との関係を考察した.

(3) 結果: UAV と SfM-MVS による解析で、空間解像度 2.5 cmの DSM が得られた。2016 年には礫州の側方

の運搬イベントが大きかったが、目立った動きは見られなかった。最も変化が大きかったのは、計測区域付近の日降水量が 100 mm 超、時間あたり降水量50 mm 超の降水がみられた 2017 年 7 月 1 日を含む期間(2017 年 5 月 8 日~7 月 8 日)であった。その後の UAV による計測から、該当する水位変化の際に礫州の形状が大きく異なり、最大粒径 5 m ほどの礫が移動したことが分かった。DSM を利用することによって、ミクロな流路にしたがい、侵食が進んでいったことが分かった。今後は、高解像度な DSM の利点を生かし、礫一つ一つの挙動に注目した土砂移動変化を定量的に計測することを目指す。DSM から礫の形状や礫径を自動的に抽出・計測する技術を開発することで、多量の礫の移動計測が効率よく定量的に計測できるようになる。

(4) 使用したデータ:

- UAV 空撮画像から生成した DSM(2016年1月~ 2017年7月)
- · GNSS データ(2017年7月取得)
- ・国土交通省水文水質データベース「白山河内」
- (5) **謝辞**:本研究では,平成27年度白山手取川ジオパーク友の会研究助成金を利用した.

(6) 参考文献:

小倉拓郎・青木賢人(2015)UAVとSfM-MVSで高 解像度地形情報を取得する際の運用最適化に関 する検証.「地形」, 37(3), 399-411.

小花和宏之・早川裕弌・ゴメス クリストファー (2014) UAV 空撮とSfM を用いたアクセス困難地の3D モデリング,「地形」, 35(3), 283-294.

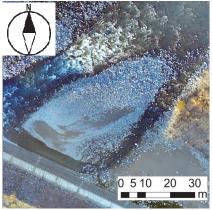


図 1:2016 年 12 月 8 日の礫州



図 2:2017 年 7 月 6 日の礫州

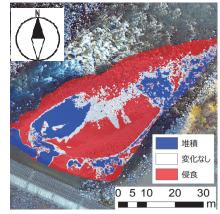


図3: 図1・図2間の侵食・堆積状況

UAV-SfM 手法を用いた海岸砂丘植生と地形の関係性の解明

中田 康隆¹, 小口 高², 早川 裕弌² ¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ²東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: < y_nakata@csis.u-tokyo.ac.jp >

- (1) 動機: 日本の海岸砂丘には, かつて砂の動的な挙 動が多様な地形を形成し、それに対応した植生が 成立することで、多様性の高い生態系が存在して いた.しかし、都市化・護岸工事・砂防林造成等の 各種開発により、縮小・消滅が進行してきた. 従来 の自然環境が残る砂丘は少なくなっており,残存 する砂丘の環境を詳細に調査することは,将来の 保全計画の立案等にも必要不可欠である. 本研究 では,海岸砂丘生態系の基盤であり,一次生産者 である植生に着目する. 海岸砂丘植生の生態につ いては, 明らかにされていないことが多い. 既往研 究では,植生の分布や生存に堆砂量が最も影響 するとされている(Maun・Perumal, 1999). しかし, これまでに行われてきた海岸砂丘植生と地形等の 環境要因との関係性を論じた研究は、その多くが 面的に地形と植生を論じたものではなく、動的な地 形と植生との空間関係が論じられた例は少ない. そこで, 我が国でも数少ない元来の環境が多く残 る鳥取砂丘を対象とし, UAV-SfM 手法(小型無人 航空機を用いた SfM 多視点ステレオ写真測量)に より高解像度の地表面情報を取得し、地形と植生 との関係性の把握を試みた.
- (2) 方法:海浜・中間・内陸の3つの調査区を設定し、各種データを取得する. データ解析にはArcGIS10.3を用いる. 調査は2016年9月,2017年3月と9月の計3回実施した. 地形の把握にはUAV-SfM 手法及び航空機 LiDAR(以下,ALS)データ(2010年5月)よりセルサイズ 0.5 mの DEM (数値標高モデル)を作成した. 地形量には標高とその変化量、傾斜角、斜面方位を用いた. 植生の

- 把握の際には、各群落において1 m×1 mのコドラート(方形区画)を最低5か所、計100か所設置し、各コドラート内で出現種とその植被率を調査した。さらに出現種と植被率を用いて PCOR4.25 の TWINSPAN 法(2 元指標種分析)より植生区分を行った。これは指標種に着目し、その種の出現量から地点を分割する方法である。この植生区分の結果と UAV-SfM 手法により作成されたオルソ画像から植生図を作成した。この植生図と地形量を重ね合わせ、植生と地形の関係性を把握した。
- (3) 結果:各植生が選好する環境を定量化するために 選好度指数を算出した.その結果,植生の分布は 冬季の西から北の風と恒常的に吹く南風に影響を 受けることが判明した.また,背丈の低い植生は緩 傾斜の砂丘,高い植生は急斜面の砂丘を選好する ことがわかった.さらに,植被率が高い植生は堆積 域,低い植生は侵食域を選好する傾向を示した.今 後はこれらの結果を基に保全や再生における指標 を作成したい.

(4) 使用したデータ:

- •「PAREA-LiDAR 鳥取県鳥取砂丘」国際興業 株式会社
- (5) **謝辞**: 本研究は, 山陰海岸ジオパーク補助金の助成を受けた. 東大 CSIS 共同研究 No. 739 の成果の一部である.

(6) 参考文献:

Maun, M.A. and Perumal, J. (1999) Zonation of vegetation on lacustrine coastal dues: effects of burial by sand. Ecology Letters, 2, 14-18.

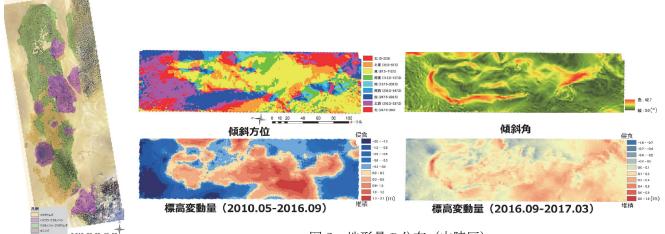


図 2:地形量の分布(内陸区)

ドローンを用いた醸造用ブドウ圃場の生育診断の試み

齋藤 仁 1,2, 根本 学 3, 飯島慈裕 4

1関東学院大学 経済学部,2東京大学 空間情報科学研究センター,

³ 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター, ⁴三重大学大学院 生物資源学研究科連絡先: <hsaito@kanto-gakuin.ac.jp> Web: <http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/~saito/>

(1) 動機: 近年, 国内産原料のみから作る「日本ワイン」 への嗜好の高まりを背景に, 自社畑を持つワイナリ ーの増加が著しい. この傾向は地球温暖化に伴う 生育適地の拡大で, さらなる増加が予測される.

高品質なブドウの生産のためには、適切な圃場管理が重要である.特に、「垣根」栽培では、その生育形状のため、地上から目視で確認できる範囲が限られ、生育状態の確認には労を要する.一方で近年、小型無人航空機(ドローン)を用いることで、比較的簡易かつ迅速に、高精細な空撮写真の取得が可能となった.このため、ドローンを用いた近接リモートセンシングによる、農作物のフェノタイピングや生育診断等が期待されている.本研究の目的は、ドローンを用いたブドウ圃場の生育診断方法を開発することである.

(2) 方法:対象地域は、北海道三笠市と長野県上田市の醸造用ブドウ圃場である. 2015 年より、ドローン (Phantom 2~4)と Yubaflex 等を用いた可視・近赤外域の低空空撮画像の取得、地上基準点(GCP)の測量、および地上での分光放射計による予察的観測を継続的に実施している. 空撮画像から、SfM 多視点ステレオ写真測量を用いて、点群データ、オルソ画像、Digital Surface Model (DSM)を作成した. 可視・近赤外域画像から、正規化植生指標

(NDVI)を計算し、ブドウの生育状態と地形との関係の考察に用いた。また冬季には、積雪の空間分布を計測した。同時に、地上では、水文・気象観測をおこなっている。

(3) 結果と考察:空間解像度5cmの可視オルソ画像とDSM,および空間解像度10cmのNDVI画像を得た.DSMを分析することで、垣根の高さ、および圃場内の斜面傾斜や斜面方位といった微地形を把握可能であった.NDVI画像からは、圃場内のブドウの生育状況は概ね一様であることが示された.その中でも、栽培種および樹齢による生育状況の違いや、地形条件に伴うと考えられる生育状態の細かな違いが示唆された.また、垣根の3次元構造からは、従来の直下視の空中写真や衛星画像からは判読不可能な、垣根の側面を詳細に把握可能であった.北海道三笠市の圃場で2017年1月に積雪深を推定したところ、約50cmであり、圃場内で一様な空間分布であった.

これらの結果と地上での水文・気象観測結果を組み合わせることで、ブドウの生育状況診断が可能と言える。今後はドローンと地上観測から、圃場の地形条件および水文・気候環境を診断し、通年での生育診断方法を検討することが課題である。

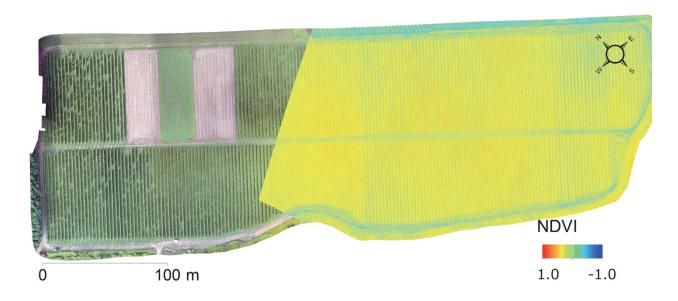


図 1:ブドウ圃場の可視オルソ画像(左側,空間解像度 5 cm)とNDVI(右側,空間解像度 10 cm)

熊本県阿蘇地域における多時期の高密度点群データを用いた斜面崩壊の地形解析

羽田 康孝1,小口 高2,早川 裕式2,齋藤 仁3

¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ²東京大学 空間情報科学研究センター, ³関東学院大学 経済学部 連絡先: <yhaneda@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機: 2016 年熊本地震に伴い,阿蘇山のカルデラ壁や中央火口丘群の斜面において,多くの崩壊が発生した.これらの斜面では,過去にも豪雨を原因とする崩壊が多発し,地形変化が速い地域として知られる.本地域で地震や豪雨による地形変化を明らかにすることは,今後の防災対策において重要である.しかし,従来の衛星画像や航空写真は,空間解像度や地形データの取得頻度の面で斜面崩壊の詳細な観測には不十分であった.そこで,本調査では地上レーザ測量(TLS)を用いて斜面崩壊の地形を計測した.地上からレーザを照射して高密度の点群データを作成するTLSは,高解像度地形を容易に取得できる利点を持つ.
- (2) 方法:熊本県阿蘇市に位置し,2012年7月九州北部豪雨と2016年熊本地震に伴い多数の斜面崩壊が発生した仙酔峡上流部の草地斜面を対象地域とした(図 1). 地震以前の2014年10月,2015年9月と地震後の2016年5月,2016年10月にTLSとGNSSによる測量を行った. 測量後にレジストレーションや地理座標系上への投影を行い,得られた点群からデータセットを作成した. データセットに含まれる植生を分離したのち,崩壊斜面の断面図やデジタル標高モデル(DEM)を作成した.
- (3) 結果: 1 m² あたり 10² 個程度の点を含む点群から, 3 測線の断面図および 0.3 m 解像度の DEM が得ら れた. 地震前後にあたる 2015 年 9 月と 2016 年 5 月

の DEM を比較すると、扇形の斜面崩壊がみられた (図2). 崩壊深は最大で5m以上におよび, 斜面の 凸部で崩壊したことが明らかとなった. また, 地震に よる崩壊斜面の断面図は、過去の豪雨によるそれと は異なる形状を示していた. 地震後の 2016 年 5 月 から 2016 年 10 月の DEM と断面図を比較したとこ ろ, 斜面中部と尾根付近で標高低下がみられた(図 3). この理由として, 2016年6月に最大24時間雨 量が 205 mm という強い降雨による崩壊残土の流出 が考えられる. 崩壊残土の体積の合計は 1.1×103 m³であった.これは地震による崩壊土砂の体積 (3.1×10³ m³)の約3分の1に及び、二次的な土砂 移動も無視できない規模であることが示された. 今 後は、TLS による計測で土砂移動のモニタリングを 継続する一方,より広い地域で地震が土砂生産に 及ぼした影響を評価するため、UAV を用いた空中 写真測量と組み合わせることが必要となる.

(4) 使用した機材およびソフトウェア:

機材:GLS-1500(トプコン), Trimble GeoExplorer 6000XH(ニコン・トリンブル)

ソフトウェア: Trimble Realworks 8.1(ニコン・トリンブル), CloudCompare 2.7 (フリーソフトウェア), ArcGIS 10.4 (Esri)

(5) **謝辞**: 本研究は、科学研究費補助金(25702014, 15K16287, 17H02031)の助成を受けた.



図 1:地震直後の仙酔峡上流の東向き斜面の写真(青は主に2012年7月 九州北部豪雨による,赤は主に201 6年熊本地震による斜面崩壊)

(2) Sep, 2015 - May, 2016

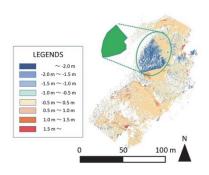


図2:仙酔峡上流の東向き斜面における,2015年9月と2016年5月の DEMの差分.青は標高の低下,赤は上昇を示す.緑は崩壊地の領域の平面形状(図1の赤線に対応する).

(3) May, 2016 - Oct, 2016

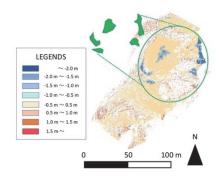


図 3:仙酔峡上流の斜面における, 2016 年 5 月と 2016 年 10 月の DEM の差分

高精細地形情報を活用した森林景観の把握: 感性情報と融合した環境教育教材の開発に向けて

早川 裕弌¹, 斎藤 馨², 中田 康隆², 小倉 拓郎², 羽田 康孝², 中村 和彦¹, 藤原 章雄³, 下徳 大祐², 蝦名 益仁¹,⁴¹東京大学 空間情報科学研究センター, ²東京大学 大学院新領域創成科学研究科, ³東京大学 富士癒しの森研究所, ⁴北海道立総合研究機構 連絡先: <hayakawa@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:森林の動態把握にはさまざまな環境情報のセンシングが必要となる. 微細な形状まで含めた森林情報の取得や解析には、レーザ測量や写真測量により取得される 3 次元データ(早川・小口,2016;早川ほか,2016)が有効である. すなわち、高精細地形地物情報は、森林の 3 次元構造に関する季節変化や経年変化を追跡することを可能とする. これに映像・音声ライブモニタリングにより記録される感性情報を組み合わせることで、新しい環境教育教材の開発を試みる.
- (2) 方法:対象地域は東京大学秩父演習林内に設置されたライブモニタリング用センサの設置地点周辺とする. 広域をカバーする航空レーザ測量(ALS)データを基盤とし,局所的な森林形態情報については,地上・移動レーザ測量(TLS, MLS)や SfM多視点ステレオ写真測量を用いて,季節ごとに現地計測により取得する. これらの手法の適用可能性を比較検討しつつ,得られたデータから多重スケールの3次元森林景観モデルを作成する. また,オンラインシステムを用いた3次元景観モデルの可視化を行い,音声・映像情報の公開配信システムと接続することで,森林環境を直感的に操作し理解できる環境教育教材として試験提供する.
- (3) 結果:森林情報の3次元高精細データは、光量やマッチング精度の点において、地上写真を用いた SfM 写真測量よりも、TLS や MLS によるレーザ測

量の方が、有用性が高かった. ただし、色情報も含めた視覚情報としては写真に基づくデータに優位性がある. 季節変化を検討する前段階の解析として、春季・夏季における森林景観を、樹木の枝葉も含めた3次元点群データと360°画像で可視化し、音声情報との同時再生を試みた. 今後、季節変化分析に加え、音声情報の指向性や距離推定と、3D空間構造との対応を精査することが望まれる.

(4) 使用データ:

- ALS による点群データとデジタル地形モデル (2011年10月取得)
- TLS による点群データ(2015年12月,2017年6月,9月取得)
- ・ MLS による点群データ(2017年9月取得)
- ・ cyberforest 映像・音声データ(通年取得)
- (5) **謝辞**:本研究は、サントリー天然水の森 東京大学 秩父演習林プロジェクト(研究代表者:斎藤 馨)、 および科学研究費補助金(25702014, 17H02031) の助成を受けた。

(6) 文献:

- ・早川裕弌・小口 高 (2016) 地形学における地上 レーザ測量の活用. 地学雑誌, 125 (3), 299-324. doi:10.5026/jgeography.125.299
- ・早川裕弌・小花和宏之・齋藤 仁・内山庄一郎 (2016) SfM 多視点ステレオ写真測量の地形学的 応用. 地形, 37 (3), 321-343.

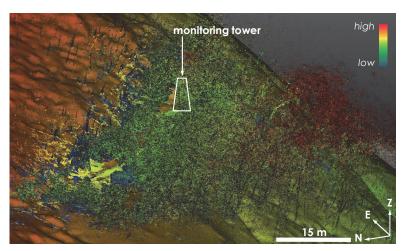


図 1:MLS により取得した 3D 点群データの表示例.

ウミガメを用いた空間情報センシングのための誘き出し手法の研究

模田 篤哉¹, 工藤 宏美², 中村 和彦¹, 小林 博樹¹, ¹東京大学 空間情報科学研究センター, ²東京大学 大気海洋研究所 連絡先: <amakita@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:環境モニタリングによる空間情報センシング には様々な課題が存在する. 例として, 電源や情 報インフラが整っていない場所では人手を介した 非効率的な調査手法が必要となってしまう. また, 原子力発電所の放射能漏れ事故後の周辺森林地 域等,人が立ち入るのが非常に危険な対象地域も 存在する. 近年, DTN 技術やバイオロギング技術 といった情報通信技術を野生動物に応用し, こうし た問題点の解決を試みる研究が進んでいる.これ までの解決手法の研究は主に陸上の野生動物に 対して行われていたが, 本研究はこれを海洋で生 活するウミガメに適用しようとする試みである.この 構想の提案は,海洋環境において,単独行動時に センシングして個体同士の接触時に取得情報を共 有することで,集団構造と生息空間の環境情報を も直接観測する機構として発表した(CSIS DAYS 2013 発表、図1). これは, 野生動物の習性・群れ 行動を利用した「野生動物用タッチアンドゴーシス テム」(以下、「タッチアンドゴー」)や「動物間ネット ワークシステム」で構成される. さらに, タッチアンド ゴー時の産卵位置の繰り返し精度が高い"しつこい 性格"の個体を特定する試みに関しても発表してき た(CSIS DAYS 2014 発表). 本年度はこれに加え て、ウミガメの各種刺激に対する反応に着目し、よ り狭い領域にウミガメを誘き出すことを目的とした評 価を行っている.ここでは各種刺激の中から特に音 刺激を利用して誘き出しが可能かどうかを評価する システムの構築と評価の現状を記す.これの実現 により、タッチアンドゴー時に対象個体へのワイヤ レス給電といった応用が考えられる.
- (2) 方法:習性を用いたウミガメ誘き出し手法として,各種刺激に対する反応に着目した.具体的にはウミガメに,光,音,色,形といった非日常の刺激を与えた際の行動に関しての分析を進めている.これらの刺激に関する反応を分析することにより,各個体

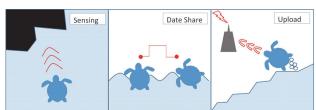


図 1: ウミガメを用いた空間情報センシング概念図

- の性格を識別するためのデータを蓄積する. さらに 音や光といった刺激に対して興味を得られた場合 には, 基地局付近でのより精密な誘導が可能とな る. この評価は、大分県佐伯市間越海岸にある"は ざこネイチャーセンター"に集められたウミガメを対 象としている. 評価のために、カメラと行動追尾が 可能な観察ソフトを導入した. ここでは特に音刺激 にたいする評価結果の現状を記す. 事前評価とし て音刺激対象周波数の水槽内での音圧確認評価 を行った(図 2). 実験用水槽を使用し, 音源の対 象周波数は, 事前に調査されたウミガメの聴覚感 度表をもとに 300 Hz と設定した. 評価は空中スピ ーカーから発生させたサイン波を水槽内の水中マ イク(水槽内 6 点, 深さ8 0 cm)で受信し, オシロス コープで測定を行っている. これよりウミガメの可聴 音圧以上の音圧(>110 dB ref. 1µPa)を水槽内の 全域で確保する設定を明らかにした. 音刺激の提 示をする際には、事前評価と同位置にスピーカー を設置した後,順化の時間を10分間与えて評価を 始めた. 300 Hz のサインバースト波を5分間発振し, 5分間休み,再度5分間聞かせるという手順で3個 体のウミガメにそれぞれ刺激を提示してみた.
- (3) 結果: 結果, 停止した状態から, 音刺激提示後に周辺探索を始め, 異常がみられないとまた停止といった動きを見せる個体が1個体, 残りの個体は探索のような行動をみせるが, 音刺激との明確な関連性を確認できていない. 今後, 評価時の映像データ解析を含めて, 実験サンプル数(n)を増やすことにより, 刺激にたいする反応時間や音源への移動状況等を数値化する. これにより音刺激への反応の定義づけを行い問題の解決を図る.
- (4) **謝辞**: 本研究は、JST さきがけ(11012)・総務省(SCOPE)(162103107)・科研費若手研究 A(17H04720)・科研費新学術(17H05969)の助成をうけたものである。

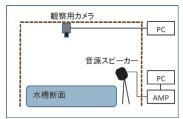


図 2: 音刺激評価システム構成

Detecting Urban Wetland Landscape Change in Sri Lanka Using Multitemporal Remote Sensing Image Data Set

Athukorala Arachchige Sumudu Darshana Life and Environmental science; Division of Spatial Information Science University of Tsukuba, Japan. E-mail: <darshana12594@gmail.com>

- (1) Motivation: Urban wetlands are affected by both human activities and climate changes. The spatio temporal transformation and seasonal inundation determine the structure and functions of tropical wetland ecosystems. Information on the spatial and temporal changeability of inundation is necessary to understand and manage these ecosystems. The western region of Sri Lanka represents one of the most emerging growth centrees in the country and there is an extreme pressure on the natural environment and wetland ecosystems. Sri Lanka is a tropical country with tropical monsoon climate and it belongs to Keppens' classification. The wetlands are one of the major ecosystems in the island and it is also highly concentrated to the western region of Sri Lanka. It also can be seen diverse, that the human activities influence the spatio-temporal changes of this region.
- (2) Method: A combination of methods of environm ental history, urban ecology and wetland science base d on geographical information system (GIS) and rem ote sensing (RS) have been applied to the research. Band 5 is the most important band for wetland classi fication because they can discriminate soil moisture I evels and vegetation types (Ozesmi, S.L. *Bauer; M.E, 2002). Maximum Likelihood Classification was used in mapping the study area.
- (3) Result: The long term changes of this research area show decreased (deep water and Marshland / Abandoned paddy) and increased (built up and shallow water / sediment) and periods for dry season. Natural process of

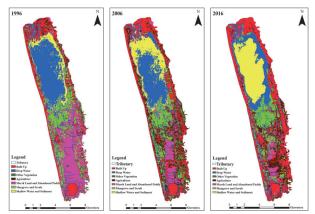


Figure 1: Land cover and land use change of Muthurajawela marsh and Negombo Lagoon 1996, 2006 and 2016.

wetland propagation has been occurring since declaration of this wetland in 1996. Human impact due to encroachments influences the marsh land. Human impact of boundary area of this preserved area has an increasing trend along the period of time. Endemic species inhabit the marsh land. This is a breeding area. Human settlement of marsh land is illegal and very critical phenomenon to have solution without delay. Based on the table 1 change matrix, build up covered an area of 15.44 km² in 1996: 24.47 km² of built up had change by 2016. Agricultural land and Sallow water/ sediments covered and area of 4.20 km² and 6.72 km² in 1996: 16.99 km² and 20, 32 km² of agriculture and shallow water had change by 2016 respectively.

(4) Data used:

- The main source of the imageries used in this research is from the longest running Landsat program. The available Landsat imageries, which cover the study area, were taken in 1996, 2006 and 2016 respectively.
- Census department data from 2001 and 2011.
- **(5) Acknowledgments**: I would like to express thanks to Professor Dr. Yuji Murayama, Division of Spatial Information Science, University of Tsukuba.

(6) References:

Ozesmi, S.L. and Bauer, M.E., 2002. Satellite remote sensing of wetlands. *Wetlands Ecology and Management*, 10(5), pp.381-402.

Table 1: Seven classes change matrix.

| | Area km² | | | |
|---------------------------|----------|-------|-------|--|
| Signature | 1996 | 2006 | 2016 | |
| Built up | 15.44 | 19.58 | 24.47 | |
| Deep water | 25.40 | 18.58 | 10.87 | |
| Vegetation | 5.04 | 10.59 | 3.40 | |
| Agriculture | 4.20 | 16.69 | 16.99 | |
| Marshland/Abandoned paddy | 30.02 | 12.30 | 11.21 | |
| Mangroves/ scrubs | 15.96 | 12.31 | 15.53 | |
| Shallow water / Sediment | 6.72 | 12.73 | 20.32 | |

都市スプロールはどこから拡大しているか:マニラ郊外を例に

飯塚 浩太郎 ¹, Brian A. Johnson², 大西 暁生 ³, Damasa B. Magcale-Macandog⁴, 遠藤 功 ², Milben Bragais⁴ ¹東京大学 空間情報科学研究センター, ²地球環境戦略研究機関, ³東京都市大学, ⁴フィリピン大学ロスバニョス校連絡先: <kiizuka@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:途上国における人口増加に伴う都市スプロ ールは,発展を続ける都市での大きな課題の一つ となっている. 急速に拡大する都市域は, 周辺の 土地利用を浸食していき,森林・農地等の減少を 加速させながら地域環境における水資源・気象・食 糧問題などに直結するような問題へと発展してきて いる(Gill ほか, 2007; Satterthwaite ほか, 2010). 開 発のスピードや場所は、国や都市によって一様で はなく、どのような要因により決定されているのかを 把握するのは困難である. 都市開発の方向性をリ モートセンシングや GIS 的手法により明らかにする ことができれば、開発の需要がどこにあるのかを把 握することができ,延いては将来予測が可能となる. ここでは,スプロール化が著しいマニラ (Taubenböck ほか, 2012)を対象に、どのような要因 によって拡大するエリアが決定されているのかを解 析する.
- (2) 方法:対象地域はマニラ郊外南部エリアを中心とする.衛星データを用いて2007年,2015年の土地利用図を作成し,2時期間の変化を抽出した.道路,河川,各種土地利用からの距離や標高データ等を変数として使用し,ニューラルネットワーク(多層パーセプトロン)を用いて推移するエリアの度合いを分類した.土地利用変化の起こりうるエリアと各変数の重要度をランク付けすることで,どの因子がより推移する度合いに影響を与えるかを解析した.
- (3) 結果:対象地域において都市へと変化するクラスは 主に二つ:森林と農地である.多層パーセプトロン によりランク付けされた因子の重要度を見る限り,森

林が都市へと変化するエリアは地域の活発度・人口密度・傾斜や河川からの距離等に依存していることがわかった.農地が都市へと変化するエリアでは、地域の活発度・河川からの距離・道路からの距離・傾斜等が大きく影響していることが分かった.マニラ郊外での都市開発が行われるエリアは、あまり賑やかではなく、人口密度が低い場所ほど森林が推移し、農地は賑やかな、人口密度が程よいエリアの所が推移していくという、同じ都市開発でも場所によって特徴があるのが分かった.本研究は都市の政策が明らかではない場合も、開発の方向性を検証することができ、どのような需要をもって開発が進められているのかを知ることが可能となった.

- (4) 謝辞:本研究の土地利用解析には宇宙航空研究開発機構(JAXA)の提供する「全球PALSAR-2/PALSAR モザイク」データを使用.
- (5) 参考文献:

Gill, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S. (2007) Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environ*, **33**, 115–133.

Satterthwaite, D., McGranahan, G., Tacoli, C. (2010) Urbanization and its implications for food and farming. *Philos. Trans. R. Soc. B*, **365**, 2809–2820.

Taubenböck, H., Esch, T., Felbier, A., Wiesner, M., Roth, A., Dech, S. (2012) Monitoring urbanization in mega cities from space. *Remote Sens. Environ.* **117**, 162–176.

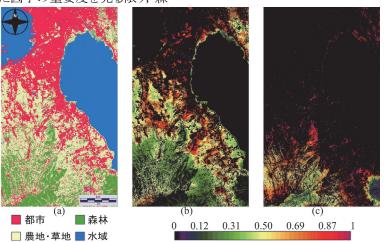


図 1:対象地域(マニラ南部)の(a)土地利用図 (b)農地・草地から都市に変化する推移確率図 (c)森林から都市に変化する推移確率図 - 14 -

津波遡上後の浸入時間を考慮した被害の時空間分析

岩井 優祈

筑波大学 大学院生命環境科学研究科

連絡先: < s1721001@s.tsukuba.ac.jp> Web: < http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/sis/jp/>

(1) 動機: GIS を用いた津波災害研究において時々刻々と迫る流況を考慮した考察は少ない. 理由として,東北地方太平洋沖地震以前の津波防災対策では津波浸水が内陸まで広くみられるような大規模津波を想定しておらず,小規模津波の被害想定に対して津波の浸入速度を考慮する必要がそもそもなかったことが指摘できる. しかし,今後の津波防災対策では発生しうる最大規模の地震津波を想定することが肝要である. 津波遡上後の流速に関する科学的研究が進めば,被害の時系列変化を把握できるだけでなく,より精度の高い避難計画が策定可能になる.

本研究では、南海トラフ巨大地震発生に伴う津波を想定する。事例地域として、津波による死者数が全国1位で約94,000人と予想されている静岡県の中でも、平野が広がり内陸まで広範囲に浸水するとされる浜松市沿岸地域を選定する。

- (2) アプローチ:地域の土地利用状況,建物密集度,海岸からの距離,想定津波浸水深などの地理的要素を GIS に取り込み,津波の浸入速度を算出する. そして,得られた浸入速度を各市町村が公表している想定津波浸水域に適用することで,津波遡上後の浸入時間が解明される.この浸水域レイヤを,人口・土地利用レイヤとオーバーレイすることで,被害の時系列的な動態が浮きぼりになる.
- (3) 有用性:本研究で用いた方法は,南海トラフ巨大地震に伴う津波被害が想定される地域ではどこでも応用でき,津波防災計画・初期避難の精度向上に役立つと考えられる.

(4) 結果:

- ・津波の浸入速度モデルを浜松市沿岸地域に適用した結果,建物密集地では浸入速度の低下が考慮され,浸入時間の経過とともに津波浸水域がいかに拡大するかを空間的に可視化することができた.特に,馬込川の右岸は浸入してから30秒後に津波が到達するのに対し,左岸では集合住宅地が津波の浸入を阻害するため,120秒後の浸入時間割合が増加していた.
- ・土地利用との重ね合わせ分析では、津波の浸入時間が15秒の範囲内に建物用地とその他の用地が19%含まれており、舞阪駅南西部や弁天島駅周辺にその集中箇所があることがみいだされた.特に弁天島駅周辺は観光地であり、土地に不慣れな観光客が多く被災することが予想される.
- ・人口分布との重ね合わせ分析では、津波が浸入してから1分後に浸水する範囲には21,120人の人口が分布し、4分後にはその約2倍の42,573人、10分後にはその約3倍の60,227人に増加することが判明した。
- ・より精度の高い避難計画を策定するために、浸水域と人口分布に加えて津波避難施設の分布を重ね合わせることで、避難準備時間や歩行速度、津波浸入時間にもとづいたバッファを津波避難施設から発生させた。その結果、津波到達前に避難することができず浸水域に重なる人口は、避難準備時間が10分の場合には17,369人、避難準備時間が20分の場合には50,314人に増えることが判明した。

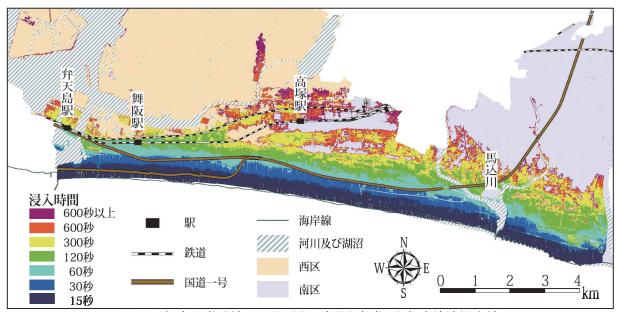


図 1:浜松市沿岸地域における浸入時間を考慮した想定津波浸水域

東北地方太平洋沖地震による津波災害区分と地形との関連についての 砂浜海岸とリアス式海岸との比較

小荒井 衛¹, 菅原 一希² ¹ 茨城大学 理学部, ² 株式会社 地盤調査事務所 連絡先: <mamoru.koarai.sci@vc.ibaraki.ac.jp>

- (1) 動機:東北地方太平洋沖地震の津波被害について、地形や土地利用などの被災域の地理的特質を明らかにし、地域ごとの災害状況の違いを明確にする.砂浜海岸での先行研究として、仙台平野や石巻平野での研究成果(小荒井ほか、2011;小荒井ほか、2015)があるが、これらの研究成果と三陸海岸(リアス式海岸)での各浦々での災害状況と地理的特質の関係を比較する.
- (2) 方法:津波の被害の情報として,浸水被害状況 (写真判読により流失域,破壊域,浸水域の 3 ランクに区分したもの)と津波浸水深(MMS または現地計測による国土地理院の未公表の計測データ)を使用した.地域の地理的な特徴データとして,詳細な標高データ,地形分類(空中写真を新たに判読して作成),土地利用を使用した.これらのデータを QGIS Desktop 2・16・1を使って重ね合わせ解析した.
- (3) 結果:ほぼ全域が壊滅的被害(流出域)となって いる湾(女川・南三陸・陸前高田・大槌など:以下 「壊滅的被害の湾」)と内陸にいくほど被害が軽減 されて破壊域や浸水域がそれなりの面積出現す る湾(気仙沼・大船渡・釜石・宮古・久慈など:以下 「段階的被害の湾」)に大別することができる、海 岸線における浸水深を見ると、 壊滅的被害の湾で は 10 m 以上あるのに対し、段階的被害の湾では 8 m 以下であった. 各津波被害度区分の境界の 浸水深との関係については,流出域と破壊域の 境界で浸水深 4 m 程度, 破壊域と浸水域の境界 で浸水深1.5 m程度と、仙台平野や石巻平野と同 様の結果であった. リアス式海岸では、砂浜海岸 より浸水は内陸まで行かず,被害度区分境界の 標高は砂浜海岸での被害度区分境界より高い. 段階的被害の湾では、海岸部での標高2 m程度 の微高地の背後や, 道路などの盛土や水路など の背後で被害度や浸水深が低下していた.

(4) 使用したデータ:

- ・「基盤地図情報 数値標高モデル 5 m メッシュ」 (国土地理院)
- ・「国土数値情報 都市地域土地利用細分メッシュデータ 平成21年」(国土交通省国土政策局)
- (5) 謝辞: 本研究を進めるにあたり, 国土地理院地理

地殻活動研究センターの中埜貴元研究官からアドバイスを受けた.

(6) 参考文献:

小荒井衛·岡谷隆基·中埜貴元·神谷泉(2011) 国土地理院時報, No.122, 97-111.

小荒井衛·中埜貴元·岡谷隆基(2015)地学雑誌, Vol.124,No.2,211-226.

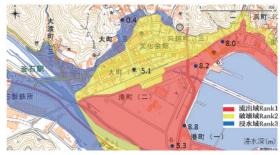


図1:釜石市における津波被害度区分と 浸水深データの重ね合わせ



図2:大槌町における津波被害度区分と 浸水深データの重ね合わせ



図3:宮古市における津波被害度区分と 浸水深データの重ね合わせ

法人番号データを活用した宗教法人 GIS データの作成の試み

桐村 喬1, 板井 正斉2, 相 尚寿3

¹皇學館大学文学部, ²皇學館大学教育開発センター, ³東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <t-kirimura@kogakkan-u.ac.jp>

- (1) 動機:近年,宗教施設については,地域社会の拠点の一つとして,災害時の避難場所機能も重視されるようになった.大阪大学が構築した未来共生災害救援マップでは,避難所に加えて宗教施設の情報も掲載している.しかし,公共施設ではない宗教施設についての網羅的な GIS データは,これまで十分に整備されてこなかった.都道府県が管理する宗教法人名簿を活用すれば作成は可能であるものの,都道府県ごとの手続きが必要であり,名簿の時点も異なるなど課題があった.そこで本研究では,オープンデータとして公開されている法人番号データを活用し,そこから宗教法人のみを抽出して,宗教法人 GIS データを作成することを試みる.
- (2) 方法: 法人番号は, 2013 年 5 月に成立・公布されたいわゆるマイナンバー法に基づき, 国税庁から各法人に指定された 13 桁の番号である. 名称, 本店等の所在地, 法人番号については, 国税庁の法人番号公表サイトから全国のデータをダウンロードできる. 宗教法人は「その他の設立登記法人」のデータに含まれるが, 宗教法人かどうかまではデータに含まれていないため, 名称の情報から宗教法人を抽出する必要がある. ここでは, 宗教法人を抽出するために, 明らかに宗教法人ではないものを除外することによって, 宗教法人を特定する.
- (3) 結果: 2017 年 6 月末時点のその他の設立登記法 人の法人番号データの件数は約 48 万である. この うち, 医療法人などの別の法人種別を冠するもの, 「組合」や「公社」, 「会社」を名称に含むものなどを 除外した結果, 182,675 件の推定宗教法人データを

得た. 最新の宗教年鑑による 2015 年末時点の単位 宗教法人数は181,246であり、推定宗教法人データ との差は二大都市圏で大きい(表 1). 宗教法人名 簿がウェブ公開されている神奈川県について名称 を比較しながら照合すると, 推定宗教法人データに は職員会や「組合」や「ユニオン」を名称に含まない 労働組合などが含まれていることがわかった. 次に、 推定宗教法人データの所在地情報から CSIS の号 レベルアドレスマッチングサービスを利用して, GIS データを作成した(図 1). 地理院地図の神社・寺院 の記号と重ならないものがあり、マッチングできない 所在地情報をもつものや, 宗教法人でない神社や 寺院が存在するためと考えられる. また, 宗教法人 の所在地が必ずしも神社・寺院の記号の位置には なっていない可能性も考えられる. 今後は、宗教法 人をより正確に特定していくとともに, 位置情報の精 度を高める方策について、サンプル地域での現地 調査を行いながら検討する予定である.

(4) 使用したデータ:

- ・「法人番号データ」(2017 年 6 月 30 日現在), 国 税庁 http://www.houjin-bangou.nta.go.jp/
- ・「宗教年鑑 平成 28 年版」文化庁
- 「神奈川県宗教法人名簿」(2017年5月8日現在), 神奈川県 http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f7176/
- (5) **謝辞**:本研究は,東大 CSIS 共同研究 No.745 の成果の一部である.

(6) 参考資料:

大阪大学「未来共生災害救援マップ」 http://www.respect.osaka-u.ac.jp/map/

| 表 1:推定宗教法。 | 人数と単位宗教法丿 | 人数 | (宗教年鑑)の差 | |
|------------|-----------|----|----------|--|
| | | | | |

| 地域 | 都道府県 | 法人番号データ に基づく 推定宗教法人数 | 単位宗教法人数 (宗教年鑑) | 法人数誤差 | 誤差率 |
|----------------|------|----------------------------|-------------------|-------|------|
| | 埼玉県 | 4,965 | 4,914 | 51 | 1.0% |
| 東京圏 | 千葉県 | 6,694 | 6,667 | 27 | 0.4% |
| 米尔图 | 東京都 | 6,241 | 6,014 | 227 | 3.8% |
| | 神奈川県 | 3,858 | 3,809 | 49 | 1.3% |
| | 京都府 | 5,681 | 5,599 | 82 | 1.5% |
| → 7⊂ 90 | 大阪府 | 6,090 | 5,992 | 98 | 1.6% |
| 大阪圏 | 兵庫県 | 8,830 | 8,768 | 62 | 0.7% |
| | 奈良県 | 3,885 | 3,857 | 28 | 0.7% |
| その他の | 都道府県 | 136,431 | 135,626 | 805 | 0.6% |
| 全国 | | 182,675 | 181,246 | 1429 | 0.8% |



図 1:厚木市における推定宗教法人の分布

神奈川県厚木市における自治会区分を考慮した災害時避難想定のためのデータ整備

鍛 佳代子 ¹, 絹川 弘明 ¹, 鈴木 健司 ¹, 相 尚寿 ² ¹ 東京工芸大学 工学部, ² 東京大学 空間情報科学研究センター Email: <kitai@arch.t-kougei.ac.jp>

- (1) 動機: 近年, 自治体など公的機関によって, ハザードマップに代表される地域の安全・安心に関わるデータの公開が進んでいる. また, 人口や経済活動など地域に関するデータの公開も進んでいる. これらを空間データとして整備し, GIS 上で重ね合わせることで, 地域ごとの災害脆弱性の理解や被害想定に活用することが期待される.
- (2) 対象地:本研究では神奈川県厚木市を対象とする. 厚木市は市域東端の相模川をはじめ、複数の河川が市内を南北方向に流れており、それらに起因する洪水被害、また駿河灘や相模湾付近を震源とする地震における建物被害や液状化が想定される. 内陸都市のため津波被害は想定していない.また、市域西側は丹沢山地に含まれるため土砂災害も想定される.さらに都市型災害として、集中的な降雨が下水の排水能力を超えて水が溢れる内水被害も想定される.厚木市ではこれらの災害に対するハザードマップを作成し、ウェブ上で公開している.
- (3) 方法: 厚木市で整備したハザードマップは土砂災害と洪水を除き PDF 形式または画像形式で提供されたため、これらを基盤地図情報「道路縁」を背景地図としてジオリファレンスし、位置情報を付与した。また、厚木市では自治会活動が盛んであり、避難訓練や自助共助の観点からも災害時の避難行動を自治会区分ごとに想定することが重要であると考えられるため、自治会区分図も空間データとして作成した。
- (4) 結果: 土砂災害ハザードマップについては市内地域ごとのデータをマージして市域全体のデータとし



図 1:デジタイズした洪水ハザードマップ

て整備した. 洪水は元データの座標系が未定義だったため座標系の定義を行った. 内水, 計測震度, 液状化 PL 値は PDF または画像をもとにメッシュ状のポリゴンデータとして整備した. 自治会区分図はデジタイズし, ポリゴンデータとして整備した. また平成 22 年国勢調査小地域集計データを面積按分し, 自治会区分ごとの推計人口を格納した.

- (5) 展望:自治会区分ごとの被災人口想定,避難所となる地区内の公共施設の立地や規模を考慮し,収容可能人数に不足が生じないかを検証する.
- (6) 使用したデータ:
 - •「基盤地図情報」道路縁, 国土地理院.
 - ·「国土数值情報」公共施設, 国土交通省.
 - ・「平成22年国勢調査小地域集計」,総務省.
 - ・「内水(浸水)ハザードマップ」「洪水ハザードマップ」「土砂災害ハザードマップ」「計測震度メッシュデータ」「液状化(PL 値)メッシュデータ」「自治会区分図」,厚木市.
- (7) **謝辞**:本研究は,文部科学省平成 27 年度私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 S1513002L(代表:水谷国男)の成果である.また,東大 CSIS 共同研究 No.758 の成果の一部である. 各種データをご提供いただいた厚木市に記して謝意を表する.

(8) 参考文献:

植松久登・村木倖太(2017)厚木市の地域分析-QGIS, ArcGIS を用いて-,東京工芸大学工学部建築学科2016年度卒業論文.

安済勝也・茂木翔太(2017)厚木市ハザードマップ を用いた地域分析,東京工芸大学工学部建築学 科 2016 年度卒業論文.



図 2: 自治会区分ごとの人口密度(市域西部は一部省略)

人の流れデータを用いた公衆トイレの許容限界値と利用者数の推定

小川 芳樹 ¹, 小野 雅史 ¹, 松原 剛 ¹, 柴崎 亮介 ²
¹東京大学 生産技術研究所, ²東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <ogawa@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機: 2020 年東京オリンピックにむけて多くの観光客をおもてなしするために公衆トイレの環境改善が重要な課題となる中で、トイレがどのような利用状況にあるのか把握するのが難しいことが指摘されている。また公衆トイレを清潔に保つためには掃除の頻度を利用者数から決めておく必要がある。そのため本研究では、人の流れに着目し、公衆トイレの利用者数と許容トイレ利用限界人数を算出することでトイレの混雑度を推定する。
- (2) 方法:対象地域は東京都渋谷区で分析単位は 公衆トイレ単位である.渋谷区の各公衆トイレの 混雑度を時間別に推定する.本研究では,尾瀬 のトイレ利用人数と許容限界値の算出方法(一場 ほか,2007)を参考に推定する.
 - i)不快に感じる許容限界値(人)=
 - (1+ストレスに感じるトイレ待ち人数)×便器数. ここではストレスを感じる待ち人数を 1 器当たり女 子は 2 人. 男子は 1 人とする.
 - ii)各トイレの周辺人口許容限界値(人)
 - =トイレ利用人数許容限界値/利用率
 - iii)トイレ周辺人口によるトイレ利用者数(人)
 - =周辺人口×利用率

時間別周辺人口に関してはパーソントリップ調査を時空間内装した人の流れデータを用いる(小川ほか, 2015).

- iv) ii)とiii)の結果の比を計算し,各トイレの利用者許容値と推定利用者数を比較し,現状の公衆トイレ数が十分かどうかを把握する. 渋谷区における男子トイレの推定結果を図1に,女子トイレの推定結果を図2に示す(250mメッシュ集計).
- (3) 結果: 男子トイレの器具数が不足しているエリアは利用者数の多い渋谷駅周辺に集中していることがわかった. 時間別に見ると朝の通勤時間においてはどのエリアも許容限界値を下回っているが, 12 時から20 時を見ると渋谷駅周辺と笹塚駅周辺は許容限界値を上回っており, 祝日になれば観光客も多くなるため許容限界値をさらに上回る可能性がある. 一方で女子トイレが許容限界値を超えるエリアは笹塚駅周辺だけであった. これは, 女子トイレ器具数は男子トイレよりも多いことに起因すると考えられる.

(4) 使用したデータ:

- ・「公衆トイレの設備と混雑度に関するアンケート調査」(著者らが2017年8月実施)
- ・「平成20年度パーソントリップ調査空間配分版」
- (5) **謝辞**: 東大 CSIS 共同研究 No.495 の成果の一 部である. ここに記して謝意を表したい.

(6) 参考文献:

一場博幸・田村裕希・古谷勝則(2007)尾瀬の既設公衆トイレから見た利用人数の許容限界値に関する研究.「ランドスケープ研究」,70(5),621-624

小川芳樹・秋山祐樹・金杉洋・柴崎亮介(2015) マイクロジオデータを用いたパーソントリップの高精細化と人流データの開発.「第24回地理情報システム学会講演論文集」, CD-ROM, F-2-4.

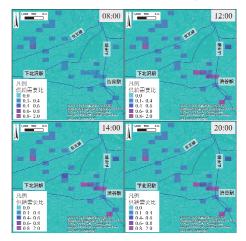


図1:男子トイレにおける許容限界値と推定利用者 数の比(対象地域:東京都渋谷区)

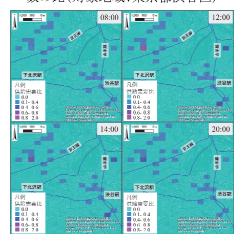


図 2:女子トイレにおける許容限界値と推定利用 者数の比(対象地域:東京都渋谷区)

完全自動運転小型バスと路線バスの組合せの効率性に関するシミュレーション分析

藤垣 洋平, 髙見 淳史, Giancarlos Troncoso Parady, 原田 昇東京大学大学院 工学系研究科 連絡先: <fujigaki@ut.t.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機: 近年, 完全自動運転の小型バスの導入に向けた実験や検討が進んでいる. それらの車両は,需要に合わせてドア・トゥー・ドアの移動を提供しつつ乗合により効率化を図るオンデマンドバスとしての利用にも適しており, 地域内公共交通としての活用が期待されている. 一方で, 鉄道, バス, タクシー, カーシェアリング等の複数の交通手段を, 一体的な料金体系, 検索・予約システムのもとで提供する「Mobility as a Service」などの統合モビリティサービス概念が注目されており, 欧州を中心に導入が始まっている(藤垣ほか, 2017). そこで本研究では,完全自動運転小型バスによるオンデマンドバスを,路線バスと組合せて一体的に提供するサービスを想定し, その費用を完全自動運転の小型バスだけで提供した場合と比較することを目的とする.
- (2) 方法: 対象地域居住者の大半の移動需要に, 月額 制などの固定料金で対応するサービスを仮定し, 路線バスが存在しないものとして移動需要に完全 自動運転小型バスだけで対応する場合(単独シナ リオ)と、ピーク時間帯(6~9時台、16~21時台)に 路線バスと組合せて対応する場合(組合せシナリ オ)の「運営コスト」(以下、「コスト」)を比較すること で効率性を評価した. 単独シナリオのコストは, シミ ュレーションで求めた「平均待ち時間を 10 分以内 にするために必要な車両数」に、車両当たり単価を 掛けることで算出した. 組合せシナリオは, ピーク 時に路線バスと組み合わせて移動需要に対応し, その運賃をコストとみなす代わりに,必要な小型バ スの車両を減らすことでコスト削減を図るシナリオと した. 対象地域は、神奈川県川崎市宮前区の犬蔵 2 丁目とした. 必要な車両数は、シミュレーションプ ラットフォーム Gama を用いて構築したシミュレーシ ョンにより計測した. 小型バスの定員は 12 人とした.



図1:完全自動運転小型バス乗降可能ゾーンの仮定 (対象地域:神奈川県川崎市宮前区大蔵2丁目)

運行方法としては、図 1 に示す対象地域と周辺の駅や主要施設周辺のゾーン内を結ぶトリップで利用可能とし、方面別の4系統に分けて運行され、車両は担当ゾーンを所定の順序で巡回するものとした。トリップ数としては、2008 年東京都市圏パーソントリップ調査から作成された「人の流れデータセット」から求めた、対象地域と乗降可能地域の間の全交通手段のトリップ数を用いた。さらに、同調査の基礎集計項目の時間帯別発生集中量を用いて時間帯別に按分し、1時間刻みの時間帯別 OD 表を作成した。また、組合せシナリオでは対象地域と「たまプラーザ駅」周辺間のピーク時間帯トリップ数の8割が路線バスに転換すると仮定した。

(3) 結果: 結果を図2に示す. 単独シナリオでは必要車両数が32台, 組合せシナリオでは16台になるという結果が得られた. また, 完全自動運転小型バス1台の単価が月額40万円程度の場合にコストが同程度となり, それ以上であれば組合せシナリオの方が,コストが少なくなることが確認できた.

(4) 使用したデータ:

- ・「2008 年東京都市圏 人の流れデータセット」東京大学空間情報科学研究センター
- ・「第5回東京都市圏パーソントリップ調査 基礎集 計項目」東京都市圏交通計画協議会
- 「OpenStreetMap」 OpenStreetMap Contributers
- (5) **謝辞**: 本研究は, JSPS 科研費 16K06531 の助成の助成を受けた. また, 本研究は東大 CSIS 共同研究 No.682 の成果の一部である.

(6) 参考文献:

藤垣洋平・Giancarlos TRONCOSO PARADY・高見淳史・原田昇(2017) 統合モビリティサービスの概念と体系的分析手法の提案.「土木学会論文集D3(土木計画学)」,73(5)(登載決定済み).



図 2:両シナリオにおけるコストの推計結果 (完全自動運転力型バス1台の単価が月額40万円の場合)

地理的犯罪予測と人の流れデータ —犯罪抑止要因としての「人の目」と Risk Terrain Modeling—

大山 智也¹, 雨宮 護² ¹筑波大学大学院 システム情報工学研究科, ²筑波大学 システム情報系 連絡先: <s1730128@s.tsukuba.ac.jp>

- (1) 動機: 犯罪と関連する都市のリスク要因をマッピングし,重ね合わせることで,犯罪リスクの高いエリアを予測する Risk Terrain Modeling(RTM)について,大山・雨宮(2017)は,車上狙い・部品狙い(車上狙い等)に適用し,他手法を上回る予測精度を得た.
 - この分析では、駐車場等施設の分布状況が用いられたが、同種の施設でも、立地により周囲の通行人が少ないといった要因から、犯罪発生リスクが異なる可能性が考えられる。そこで今回は、パーソントリップ(PT)調査の結果をもとに、東京大学CSISが作成した「人の流れ」データを用い、徒歩や自転車による通行量の多寡をRTMの変数に加え、分析を行った。あわせて、犯罪との関連が指摘されてきた地区の社会経済的地位(SES)を考慮するため、町丁目ごとの平均世帯年収の分布を用いた。
- (2) 方法:福岡県下の中心市街地エリア(面積約 5.5 km²)で、H26 年 7-12 月に発生した車上狙い等の発生場所について、25 m 四方のグリッドセル単位で予測した。予測変数は、①H26 年の「駐車場・コインパーキング」、「コンビニエンスストア」、「道路・細道路」の分布、②H17 年の北部九州都市圏の「人の流れ」データのうち、6-18 時までの「徒歩」、「自転車・電動自転車」による移動で、かつ対象地域内のトリップのみを抽出したもの、③H25 年の平均世帯年収の推計値(年収別世帯数推計値に階級値を乗算後、全世帯数で除したもの)である。図1には、①から作成した RTM、②の各レコードに拡大係数をかけ、点密度を求めたもの、③をもとに作成した町丁目ごとの主題図(②、③ともに平均と標

準偏差をもとに 4 水準に分類:年収や密度が少ないほど,リスク値が高くなるよう割当て),④すべての変数を用いて RTM を実行したものを示す.①と④では,リスク値を 10 水準に等量分類し,上位 3 水準に属するセル(高リスクエリア)を赤く塗った.

予測精度は、的中率: 高リスクエリアで実際の犯罪発生の何割を予測できたか、および、予測効率: その面積割合で的中率を除したもの、で評価した. 月ごとに指標値を算出し、その平均を求めた.

- (3) 結果: ①のみ, ①+②, ①+③, ①+②+③=④ の順に, それぞれ RTM を実行した結果, 的中率 は, 40.9:47.1:40.9:56.3, 予測効率は, 1.87:1.68: 2.11:1.92 となった. 施設分布のみの①に比して, 徒 歩・自転車の流動の多寡や, SES を考慮することで, 的中率は約1.4 倍となり, 予測効率も増大した.
- (4) 使用したデータ:
 - ・「Zmap-AREA II(2014-3 版)」株式会社ゼンリン
 - ・「年収別世帯推計2013住宅所有形態:福岡県」株式会社マップマーケティング
 - ・「2005 年北部九州都市圏人の流れデータセット」 東京大学空間情報科学研究センター
- (5) **謝辞**: 本研究は、日工組社会安全研究財団による 2016 年度若手研究助成を得て行われた. 東大 CSIS 共同研究 No.756 の成果の一部である.

(6) 参考文献:

大山智也・雨宮護(2017)地理的犯罪予測の手法間比較一日本型犯罪予測手法の構築にむけた検討一.「第26回地理情報システム学会研究発表大会講演論文集」.

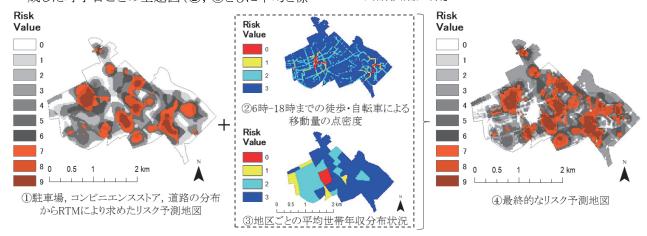


図 1:人の目, および地区の SES を考慮した RTM による車上狙い・部品狙い予測地図

人流ネットワークにおけるコミュニティ構造の地域比較

藤原 直哉

東京大学 生産技術研究所

連絡先: <n-fuji@iis.u-tokyo.ac.jp> Web: https://sites.google.com/site/nfnetz/

- (1) 動機:近年,空間データを用いて都市に関する様々な解析が行われている (Barthelemy, 2016). 筆者らは、ネットワークのコミュニティ検出手法を用い、リアルタイムかつ広範囲に渡る圏域の抽出を行っている. 例えば、日本全国の GPS データ (藤原ほか、2016) や京阪神都市圏における人の流れデータ (藤原、2016) など、10 万人程度の人の流動データを用いて都市圏域を設定できることを示した. しかし、この手法が、より小規模のデータに対して適用できるか、また、得られた結果に何らかの共通性が存在するか、は明らかではない. そこで、本研究では、国内外の人の流動データを用いてコミュニティ検出を行い、得られたコミュニティ構造を比較するとともに、手法の問題点について考察する.
- (2) アプローチ: 本研究では、人の流れデータにおけるトリップの始点および終点の情報を用いて、地域メッシュ間の OD 行列を構成する. このネットワークデータを用いて、Rosvall・Bergstrom(2008) において提案されたネットワークのコミュニティ検出手法を用いて、コミュニティを抽出する.
- (3) 結果: 富山・高岡都市圏の人の流れデータを用いてコミュニティ検出を行った結果(図 1), メッシュ間の距離の情報は用いていないにも関わらず, 空間的に連続的なコミュニティが得られた. 同様の結果は先行研究(藤原, 2016; 藤原ほか, 2016) においても得られているほか, ダッカの人の流れデータによるコミュニティにおいても確認された.

人の流れデータを用いて得られた富山県内のコミュニティを、GPS を用いた場合(藤原ほか、2016)のコミュニティと比較した結果、GPS データで検出されたコミュニティを分割した、小さなコミュニティが

検出されることがわかった.

(4) 考察: 空間的に連続したコミュニティ構造の存在は、これらの都市圏において、交通機関の発達に関わらず、人々の移動が地理的近接性に制約を受けていることを示唆している.

Rosvall・Bergstrom (2008) のコミュニティ検出手法は、ネットワーク構造が大きい場合にも、小さなコミュニティ構造も抽出できる点が利点のひとつと考えられている。しかし、GPS のような大きな実データを用いた場合に小さなコミュニティを検出できないことが明らかになった。この結果は、コミュニティ検出手法に改善の余地があることを示唆する。

(5) **謝辞**: 本研究は東大 CSIS 共同研究 No.315 の成果の一部である. ここに感謝の意を表する.

(6) 参考文献:

藤原直哉 (2016) ネットワーククラスタリングとしての 都市圏域構造. 「CSIS DAYS 2016」D02.

藤原直哉・桜町律・秋山祐樹・藤嶋翔太・金田穂高・柴崎亮介(2016)人流ネットワークのクラスタリングによる圏域検出と感染症拡大モデル.「信学技報」, CCS2016-20, 21.

Barthelemy, M., (2016) *The structure and dynamics of cities*, New York: Cambridge University Press.

Rosvall, M. and Bergstrom, C.T., (2008) Maps of information flow reveal community structure in complex networks. *Proceedings of the National Academy of Science*, 105, 1118-1123.

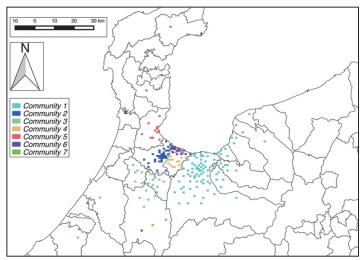


図1:富山都市圏の人の流れデータのクラスタリング結果.

大正末期東京における OD 交通量の推定

石川 和樹, 中山 大地 首都大学東京 都市環境科学研究科 連絡先: <ishikawa-kazuki@ed.tmu.ac.jp>

- (1) 目的:近年様々なデータを利用した OD 交通量の 推定が行われているが,歴史的な交通量調査史料 を利用した人や交通の流れに関する研究はほとん どみられない.本研究では,1925(大正 14)年の東 京市で行われた交通量調査の調査データを利用 し,当時の東京市における OD 交通量を推定する ことを目的とする.
- (2) 方法: 利用する調査データは, 調査地点(交差点) 224 地点における方向別の交通量 12 時間(6時~ 18 時)合計値である. データに基づき互いに連結 関係にある調査地点同士を結び道路ネットワーク を作成した. その際, 既存の調査地点のみでは十 分ではなかったため、未調査の地点も加えた.次 に, 交差点へ流入する交通がどの方向に曲がるか を表す遷移確率を算出した. 未調査地点の遷移確 率については、遺伝的アルゴリズムを用いて推定 値を求めた. これら既存調査地点と未調査地点の 遷移確率をまとめて遷移確率行列を作成し, 佐佐 木(1965)の吸収マルコフ連鎖による OD 交通量推 定手法を用いて12時間のOD交通量を推定した. その際、永久に吸収されない交通(サイクル回路を 通る) は考慮せず, 安藤ほか(2009) のように各 OD 間のルート数を限定し全ルートの OD 交通量を逐 次計算により求める手法を用いた.
- (3) 結果: 図1は推定された自動車の12 時間 OD 交通量(20 台以上)を示したものである. 東京駅や日本橋・京橋・銀座周辺を発着する自動車が多く,また,上野や浅草周辺においても多くの発生・吸収が見られる. 特に上野と浅草を相互に発着するものや,上野・浅草地域から東京駅周辺に向からものが顕著である. 当時の東京市街地は日本橋・京橋・銀座地域から上野・浅草地域にかけて面的に広がっていたため,この地域を中心にして市街地内を移動する交通が多くあったと考えられる. 一方,新宿や渋谷方面など東京市の西側を通る交通も比較的多く見られるが,それらは東京駅周辺を発着地とせず,四谷・麹町周辺や永田町など市西部の幹線道路沿いを発着地とするものが多いことがわかる.

(4) 使用したデータ:

「東京市交通調査統計表 大正十四年六月三日調査」,東京市統計課

(5) 参考文献:

安藤正幸・高山純一・中山晶一朗(2009):金沢市における吸収マルコフ連鎖を用いた OD 推計の実施例,土木計画学研究・講演集(CD-ROM),40,270

佐佐木綱(1965):吸収マルコフ過程による交通流配分理論,土木学会論文報告集,121,28-32.

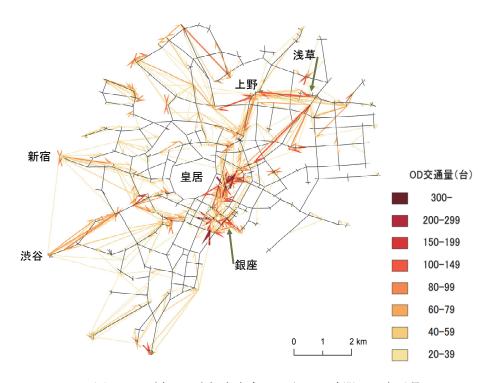


図 1:1925(大正 14)年東京市における 12 時間 OD 交通量

人の流れデータを用いた移動行動と滞在行動に関する研究

山田 崇史 近畿大学 生物理工学部

連絡先: < yamada@waka.kindai.ac.jp>

- (1) 動機:日本では、人口減少と既成市街地の空洞化 が進むことが予測されており、都市整備の効率の 低下や地方都市圏における公共交通の衰退と交 通弱者の増加が懸念されている. 国は, 国土のグ ランドデザイン 2050(国土交通省, 2014)において, 人口減少に起因する圏域・マーケットの縮小への 対応のため,各種機能を一定のエリアに集約化(コ ンパクト化) することに加え, 各地域をネットワーク 化することにより、各種の都市機能に応じた圏域人 口を確保していくことが必要であると述べている. ま た観光については、滞在人口の拡大を図ると述べ ている. 今後, 地域計画や施設配置計画を行う上 で、どのような人がどれくらい移動し、どれくらい滞 在するかについて知ることは、上記計画をするため に有用であると考える. また人の目的行動には, 移 動時間と滞在時間に関する閾値が存在すると考え る. 本研究では、人の流れデータの観光やレジャ ーといった任意目的のトリップに着目し,移動時間 と滞在時間からトリップ特性を分析し、これまで明ら かになっていない都市に存在する特徴を明らかに し,今後の街づくりを行うための基礎材料を見出す ことを目的とする.
- (2) アプローチ: 2008 年東京都市圏の人の流れデータにおいて,移動目的が観光・行楽・レジャーであるトリップ(以下,観光トリップと呼ぶ)を抽出し,出発地(自宅)と目的地(滞在先)間の移動時間,目的地での滞在時間を計算した. 次に,計算されたデータを交通手段や年齢,性別,職業など属性別に分類し,滞在時間(分)/移動時間(分)(以下,滞在係数と呼ぶ)を比較した. 滞在係数は,移動に費やす時間(コスト)に対する滞在時間(利益)の割合とする. なお,ここで扱ったデータは,1つの目的地に対する移動時間と滞在時間の関係を明確にする

ため、立寄行動を含めないものとしている.

(3) 結果: 観光トリップは, 交通手段によって空間の分布に違いが見られた(図 1). また, 鉄道の滞在係数は 2-3 周辺の分布が多く, 乗用車の滞在係数は 4-5 周辺の分布が多い. 自転車は 6-7 周辺の分布が多く, 交通手段による違いが見られた(図 2).

(4) 使用したデータ:

- ・「2008 年東京都市圏の人の流れデータ」,東京大 学空間情報科学研究センター
- •「国土数値情報 行政区域」,国土交通省国土政策 局国土情報課
- (5) **謝辞**: 東大 CSIS 共同研究 No.690 の成果の一部 である.

(6) 参考文献:

国土交通省(2014) 『国土のグランドデザイン 2050 ~対流促進型国土の形成~』

東京都市圏交通計画協議会(2012)『東京都市圏パーソントリップ調査 PT データ利用の手引き』 東京大学空間情報科学研究センター(2016)『動線解析プラットフォーム WEB API 仕様書』

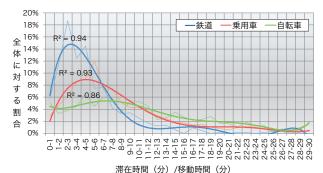
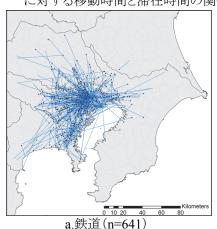
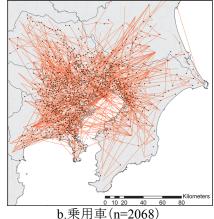


図 2:交通手段別の滞在係数の分布・近似曲線





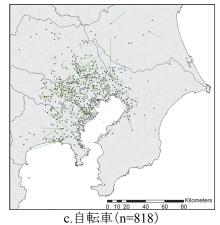


図 1: 東京都市圏 (2008) における交通手段別の観光・行楽・レジャーの出発地(点)と目的地

Anti-Spoofing Capability in GPS by Signal Authentication

Dinesh Manandhar, Ryosuke Shibasaki Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, Japan Email:<dinesh@iis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) Motivation: GPS is widely used in many applications (LBS, ITS, Surveying, Mapping, Telecom etc) where position and time data are required due to its independent positioning capability with high-accuracy and global availability. However, GPS is also highly vulnerable to Jamming, Interference and Spoofing. There are many research and methodologies to detect and prevent against Jamming and Interference, but very little work has been done on Spoofing. Spoofing is an action to falsify a receiver's position data by broadcasting a special GPS like signal. It is possible to spoof a GPS receiver to show it's position data as in Osaka even if the receiver is in Tokyo. Thus, in order to detect and prevent such spoofing attacks on GPS devices, we have developed an anti-spoofing methodology by authenticating the GPS signals based on QZSS. This method can identify between true (signals from satellites) and false (signals locally generated) GPS signals
- (2) Method: The general concept of authentication is to broadcast a digital signature data in a navigation message of one of the signals in QZSS (Japanese GPS). The digital signature data is a message generated from certain portions of the navigation message of GPS and QZSS satellites. These data are hashed, encrypted and broadcasted from QZSS L1S signal.

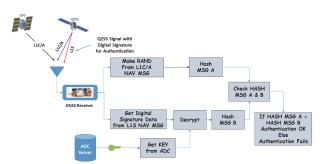


Figure 1: Digital signature generation method

- At the user side, the receiver receives navigation data from L1S signal as well as from other L1C/A signals. The encrypted data in L1S signal is decrypted using the public key to generate the hashed message (A). The receiver creates a hashed message (B) from the incoming navigation data in L1C/A signal by using the same HASH algorithm at the authentication system side. Thus the generated hashed message (B) and received hash message (A) by decrypting the navigation data in L1S must be the same unless otherwise the navigation data bits in L1C/A signal are modified. This confirms that the signal in the receiver is authentic or not spoofed. Figure 1 and Figure 2 show methods of signal authentication.
- (3) Result: We have conducted many tests by actually broadcasting the L1S signal from QZSS satellite with authentication capability for both GPS and QZSS. Tests were conducted in the lab in static mode as well as by driving a car at different times in a year.

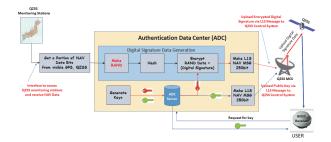


Figure 2: Signal authentication in the receiver

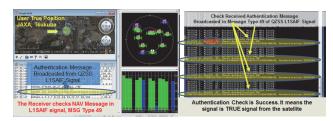


Figure 3: Result of signal authentication

Mapping Emerging Forms of Tourism in Central Tokyo Through SNS Data

Andrew Burgess¹, Xinyue Song², Kaori Ito¹

Department of Architecture, Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science ²Aeon Mall Email: < a.burgess@rs.tus.ac.jp>

- (1) Purpose: The dramatic increase of foreign visitors to Japan in recent years coupled both social changes and changes in technology has led to profound changes in tourist behavior. Greater access to the internet via free wi-fi spots, availability of rental sim cards, increasing use of services such as Airbnb, online maps and translation tools has led to a wider variety of tourist activities in previously non-tourist locations. This research presents an update and expansion of research previously presented at CSIS DAYS by analyzing the spatial distribution and spatial relationships between geotagged posts by non-Japanese users from Twitter and Sina Weibo in Tokyo. The ongoing goal of this research is to understand the spatial characteristics of emerging forms of tourism and the role that user-generated information plays in informing and influencing tourist behavior.
- (2) Approach: This research compares the activity of Chinese language users and English language users not only by geolocation but also text content. Words are weighted by tf-idf scores are attributed to places before spectral coclustering is carried out to simultaneously cluster words and places. The use of tf-idf scores rather than frequency counts extracts spatially significant terms and phrases rather than simply common terms.
- (3) Originality: While research utilizing Twitter data abounds, the comparison of Weibo data is rare. Further, the simultaneous analysis of both sets of data at the urban scale provides a unique insight into tourist behavior.

- (4) Findings: Figure 1 shows the variation in location of Twitter and Weibo Users by comparing zscores. Figures 2 & 3 show the comparison of two communities detected in the cluster analysis. The cluster analysis found significant variations in the clustering of areas due to variations in the types of activities and impressions of posters. In general, the prevalence of fan-based tourist activities, for example concert-going, of Weibo users influenced this variation.
- (5) Data and Software: Data was collected through the Twitter API and Weibo API (v.1). Data collection, preprocessing and analysis was carried out in python 3.6 (sciPy, Natural Language Toolkit (NLTK), tweepy) and visualized in QGIS 2.14.
- (6) References:

Dhillon, I. (2001) Co-clustering Documents and Words Using Bipartite Spectral Graph Partitioning. UT CS Technical Report #TR 2001-05.

Lansley. G, Longley, P. (2016) The Geography of Twitter Topics in London. *Computers, Environment and Urban Systems*, 58, 85–96.

宋歆月, バージェス・アンドリュー,伊藤香織 (2016) 「SNS 投稿による訪都外国人の行動特性分析に関する研究」, CSIS DAYS 2016.



Figure.2: Overlapping Areas Between Clusters

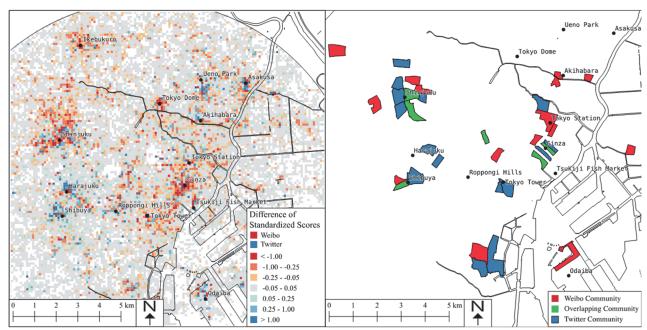


Figure 1: Comparison of Weibo and Twitter Posts by Location.

Figure 3: Spatial Comparison of Overlapping Communities.

利用者にタイミング良く観光情報を配信するためのウェブアプリの機能強化

相 尚寿, 鍛治 秀紀 東京大学 空間情報科学研究センター Email: <hisaai@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:スマートフォン(スマホ)の普及に伴い、利用者の位置情報を活用したサービスが多数提供されている。その中には気象情報や割引サービスなど、利用者のいる地域に限定した情報配信も含まれる。観光情報も同様に地域限定のものが多いものの、位置情報のみを条件に配信すると、住民や就業者にも配信されてしまい、効果的な情報配信は実現できない。本研究の最終目標は、タイミング良く地域内の観光情報を配信するために、利用者の歩行速度などを解析し、通勤通学や用務先への移動ではなく、観光行動を誘発できる可能性がある「散策行動」をスマホに搭載されているセンサー類で自動判別することである。
- (2) 方法:本研究専用のウェブアプリを開発した. 当該ウェブアプリは,位置情報,歩行速度,回転角度と加速度を連続的に取得し,利用者の歩行様態やスマホの保持様態から歩行状態のうち散策行動を判別したうえで,観光情報を画面上に配信する. 基礎データ収集および判別精度確認のために,被験者実験を実施する予定である.
- (3) 構成:ウェブアプリとして実装したことにより, iOS や Android などの OS を問わず, ブラウザで起動することが可能である. 被験者はデータ管理上の識別子を自身で設定し, 記録開始ボタンをタップすると, 先述の各データが自動的に記録される. 歩行速度などが所定の条件を満たし, 散策行動であると判別できた場合は, 画面上に観光情報が表示されるため, 被験者はそのタイミングを評価する. データはスマホ本体に記録されるが, 実験中任意の時点および実験終了時にサーバに送信ボタンをタップすることで, 取得したデータが筆者らの管理するサーバに格

まちあるき観光情報配信アブリ まちあるき観光情報配信アブリ 評価用ボタン いいね! 今じゃない! 情報提示から: 2秒 観光資源の名称 カブリ数物連携宇宙研究機構 観光資源への距離と方角 観光資源の説明 なにか難しいことをやっている気がする名 INFO: 実験を始めるには、識別子を設定した後で「記録開始」を押してください。 ユーザ識別子: ai ai20170814: 紀録開始から 10 分 36 秒経過 記録開始 最近の歩行速度 / 基準速度: 2.08 / 4.2 (km/h) リーバに送信 配録を終了 サーバに送信 記録を終了

図 1:ウェブアプリの画面 (左=初期状態, 右=観光情報表示状態)

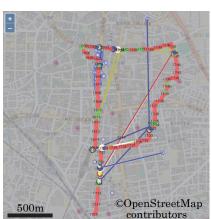
納される. 取得したデータは当該サーバの管理用画面にアクセスすることで CSV ファイルとして取り出すことができるほか, ウェブ上で位置情報と速度情報および観光情報配信のタイミングと被験者による評価を確認することができる.

- (4) 展望:本ウェブアプリで実装した散策行動の判別ルールは、歩行速度の時系列変化にのみ基づいている.これは相ほか(2016)に準拠し、また相(2016a)で加速度データ利用による精度向上は期待できないとの報告による.一方、相(2016a)では加速度データが1Hzに集約したものであるのに対し、本報告のウェブアプリは15Hzで取得するため、より細かいスマホ保持様態が解析可能となる.被験者実験で得られたデータを解析し、判別精度向上に資するルールの発見に応用したい.
- (5) **謝辞**:本研究は,科学研究費補助金基盤研究(B) 「ビッグデータを活用した観光地圏域のターゲット層別抽出と観光圏政策の評価・提言」(代表:清水哲夫)の成果の一部である.

(6) 参考文献:

相尚寿・直井岳人・倉田陽平・田中昂助(2016) GPS ログを用いた歩行散策行動の自動判別:歩行 速度の個人差を考慮した判別ルール修正,「観光 科学研究」, 9, 75-82.

相尚寿(2016a)歩行散策行動の自動判別における加速度データの利用可能性について.「地理情報システム学会学術講演論文集」, 25, CD-ROM.相尚寿(2016b)歩行散策中の周辺観光情報提供タイミングの評価のためのウェブアプリ開発,「CSIS DAYS 2016 研究アブストラクト集」, 54.



位置情報

●に時刻を表示 散策行動の判定 ●の色で表示

観光情報と評価

○の情報を登録済み 配信地点と観光 資源を線で結合 線の色は評価結果

図 2: 管理用画面で確認できるサーバ上のデータ

津波被害および企業集積が復旧期における企業の地域貢献に及ぼす影響

福本 塁1,玄田 有史2,石川 幹子3

¹東京大学大学院 工学系研究科, ²東京大学 社会科学研究所, ³中央大学 理工学部 人間総合理工学科 連絡先: <wingbase@gmail.com>

(1) 動機:東日本大震災において,沿岸域の自治体は 津波により甚大な被害を受けた.被害から回復する ためには,行政主導による復旧だけでなく,民間主 導の共助による復旧の重要性が指摘されている.し かしながら,これまでに地域社会の復旧に寄与した 企業の実態を定量的に把握し空間的な分析を行っ た事例はほとんど見られない.これらの知見を得るこ とができれば,自治体と企業間において事前に復旧 時の役割の割り当てを検討する際に有用であり,被 害を効率的に回復する一助となる.

本研究では、被災地域の企業への聞き取り調査を通じて得られた仮説「①:津波により被災したエリアの企業の方が地域復旧の支援を実施した」、「②:企業が集積しているエリアの方が地域復旧の支援が実施される」を検証するため、企業による地域の復旧に対する支援実態を把握し、「津波被害」と「企業集積」の影響に着目した分析を行った。

(2) 方法: (株)帝国データバンクが保有している企業 データベースから宮城県岩沼市・名取市に本社を 置く企業を抽出し、1020 社を対象とした. これらの 企業に質問紙を郵送し、地域(町内会、学校等、病院、警察署、消防署、岩沼市・名取市)を支援先とし、「資金」、「生活物資」、「資機材」、「人的労力」、「情報」、「土地建物の一時使用」の提供を支援内 容として支援実態を把握した(回収率39.2%). 津波被害の影響については海岸線から各企業の所在 地までの距離を算出し、全壊エリア(~1.5 km)、大規模半壊エリア(1.5~3.0 km)、半壊・浸水エリア (3.0~5.5 km)、津波被害なしエリア(5.5 km~)の 4 つに企業を分類した. 被害分類別に企業支援実

績を集計し、支援実施割合の差をフィッシャーの正確確率検定により検定した。企業集積の影響については 1/2 地域メッシュ内の「単位企業あたりの各支援の実施量」を目的変数とし、「業種別企業集積数」を説明変数とするポアソン回帰分析を行った。

(3) 結果: 仮説①は支持されなかったが、「全壊エリアでは地域に対し支援を実施した企業は見られない」、「大規模半壊エリア、半壊・浸水エリアでは従業員数40名以下の企業が支援を実施していた」、「非被災エリアのうち駅前商業地に集積している企業が支援を実施していた」傾向が確認された。さらに、「被災エリアの企業は資金提供を実施しない」、「生活物資は海岸線からの距離が遠くなるに従い実施比率が増加」、「資機材は被害度に関わらず各エリアで実施されていた」等、影響がある支援内容とそうでないものが確認された。仮説②は支持された。例えば、「資機材の支援は製造業が集積すると実施されやすい」、「土地建物の一時使用は企業集積との強い関係性は見られなかった」ことが明らかになった。

以上の結果を踏まえると、資機材の支援の様に 各エリアで実施が見込まれ、特定の業種の企業集 積との関係性が示された支援内容がある一方で、 土地建物の一時使用は実施が見込まれない支援 内容であることが想定され、地域復旧のために一時 使用可能な土地建物を事前に自治体側で指定する 等の工夫が必要となると考えられた.

(4) **謝辞**: 本研究は、社会技術研究開発センターの研究開発プロジェクト「いのちを守る沿岸域の再生と安全・安心の拠点としてのコミュニティの実装」(研究代表者:石川幹子)の助成を受けた.

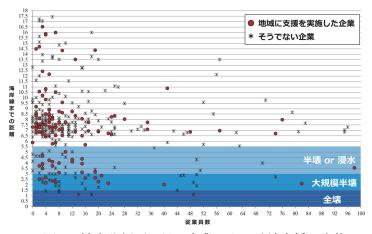


図1:被害分類別に見る企業による地域支援の実態

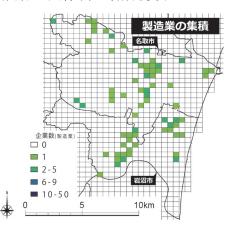


図2:製造業の集積分布

電話帳データに基づく東日本大震災津波被災地における事業者動態の分析

益邑 明伸, 窪田 亜矢 東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻 連絡先: <masumura@td.t.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 目的: 東日本大震災の津波被災地では, 営業場所を失った事業者の中には, 浸水, 建築制限や都市整備事業等によって, 被災前の敷地での工場, 商店, 事業所の速やかな再建が困難な場合が存在した. 事業再開のための一時的若しくは永続的な移転がなされたが, その全体像は明らかでない. そもそも, 被災事業者数の集計は存在していない. 本研究は, 事業者の被災状況と被災後の行動の実態を明らかにすることを目的とする.
- (2) 方法: 2010 年と2016 年時点の, 岩手県, 宮城県 の 2 県のデジタル電話帳データを用い,事業者 の名称によって2時点のデータを結合し、パネル データ化することで,事業者データベースを作成 した. 同市町村の電話帳に 2010 年時点と 2016 年時点に同名の事業者が存在する場合, 事業継 続と見なす. 住所等を比較し「原地継続」と「市町 村内移転」を判別する. 2010 年, 2016 年それぞ れのみに存在する場合は、さらに 2 県内で事業 者の名称によって結合し、同名の事業者が存在 する場合は市町村を跨ぐ2 県内移転と見なす. 結果,各事業者は,「原地継続」,「市町村内移 転」,「(2 県内)市町村間移転」,「廃業・2 県外転 出」、「新規開業・2 県外からの転入」の 5 つに分 けられる. さらに被災や建築制限の影響を明らか にするために、浸水区域や区画整理区域、災害 危険区域に含まれるか否かを GIS ソフトウェアで

- 判別する. 図 1 に大船渡市中心部の事業者を表示したものを示す.
- (3) 結果: 浸水区域に立地していた事業者は, 非浸水 区域に立地していた事業者に対し, 廃業率は 10% 高く, 原地継続は 20%低い. 市町村内外への移転 率も上昇しており, 津波被災が移転・廃業の契機 になっていると考えられる(図 2). また, 大船渡市 では災害危険区域内の移転も一定数あり, 今後よ り詳細な分析が必要である.

(4) 使用したデータ:

- 「座標付き電話帳データベース テレポイント Pack! (2011年2月発行全件版)」ゼンリン
- 「座標付き電話帳データベース テレポイント Pack! (2017年2月発行法人版)」ゼンリン
- ・ 国土交通省都市局『復興支援調査アーカイブ』 データの浸水範囲のデータ
- (5) 謝辞: 東大 CSIS 共同研究 No.679 の成果の一部である.

(6) 参考文献:

伊藤香織(2003)東京中心部における商業・業務活動の寿命推定:空間分布と業種別傾向.「都市計画論文集」, 38, 23-23.

澁木猛・秋山祐樹・柴崎亮介(2008)デジタル地図と電話帳データの時空間統合による店舗及び事業所の立体分布変動モニタリング手法.「日本建築学会計画系論文集」, **73**(626), 789-793

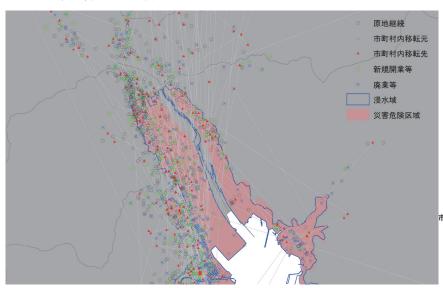


図 1: 大船渡市中心部における事業者の立地・移転状況

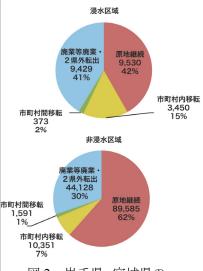


図 2: 岩手県, 宮城県の 浸水事業者の動態

中国県級市統計データを用いた四川地震による人口変動に関する研究

坪井 塑太郎

公益財団法人ひょうご震災記念 21 世紀研究機構 人と防災未来センター 連絡先: <tsubois@dri.ne.jp> Web: < http://www.dri.ne.jp>

- (1) 動機:北京五輪(2008年)が開幕する直前の同年5月12日に発生した四川省Wenchuanを震源とするM8.0の地震では、死者・行方不明者が8万人以上に達する甚大な被害が発生した。しかし、既往研究では、データの秘匿性等から同震災による被害状況の詳細や社会的影響については必ずしも明らかにされていない。そこで、本研究では、四川省を事例として、発災前後の人口の社会増減から震災による影響の検討を試みる。中国における研究では、一級行政区単位で行われるものが多く、マクロ的な把握は可能であるものの、より詳細な地域間相互の関係性の解明のためには、下位の行政区を単位とした分析が不可欠である。本研究では、中国における小地域統計区単位の県級市による人口統計を用いて分析を行った。
- (2) 方法:海外における地誌研究においては、主として、フィールドワークによる現地調査において得られた情報や関係者からのヒアリング調査の併用・補完により地理的特性が記述的に研究されてきた経緯を持つ. リモートセンシング等の衛星画像による解析と異なり、行政界による集計単位での分析が必要な同研究において GIS を利用する際に、そのベースマップについては、従来、紙地図からデジタイザ等を用いて作成されるものが多くみられた. しかし 2009 年に、米国カリフォルニア大学の Robert Hijmans を中心とする研究チームにより作成された

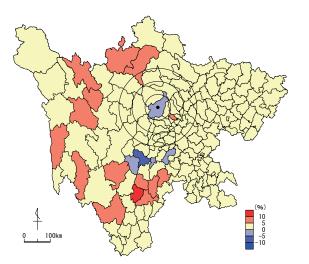


図1:2005年~2007年における人口増減率 注)図中の同心円の中心は震源地を示す.

GADM: http://www.gadm.org/では, 国別・ 行政階層別のデータが, 各種 GISフォーマットで公 開されたことにより, 地域分析に際しての利便性が 急速に向上している.

本研究では、これを援用し基盤地図の作成を行い、各ポリゴンの ID 番号に対しては、分析の際のハンドリングの利便性を考慮して、「中国地理地図集」(中国地図出版社)を用いて県級市の行政区名を漢字で再指定を行った.

- (3) 結果:四川省における GDP の推移は、発災した 2008 年後も第二次産業の増加を続けながら延伸するなど、被災規模の巨大性の反面、経済面では小規模影響影にとどまっていたことが特徴として挙げられるが、人口増減率を発災前の2005年~2007年と、発災後の2008年~2010年の各3年間にわけてみると、省東部において、人口が大きく増減する影響があったことが明らかになった(図1・2).これは、同地域に対し、従前より行われてきた西部大開発の経済投資により形成された農村工業化による省内の労働力移動の加速が要因として考えられる.
- (4) **謝辞**:本研究は,平成 29 年度・公益財団法人大 林財団研究助成 The Obayashi Foundation:研究課 題「中国の都市化過程における社会・経済・環境の 地域構造変化に関する研究ー地級市を単位とした 地理情報システムによる分析ー」(研究代表者:坪 井塑太郎)の成果の一部である.

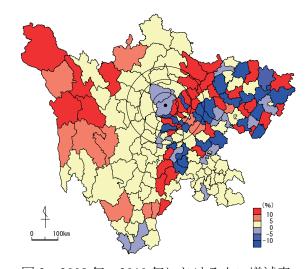


図 2:2008 年~2010 年における人口増減率

平成 28 年熊本地震による失った建築物ストックの推計

杉本 賢二1, 奥岡 桂次郎2, 秋山 祐樹3, 谷川 寛樹2

¹和歌山大学 システム工学部, ²名古屋大学大学院 環境学研究科, ³東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <ksugi@sys.wakayama-u.ac.jp>

- (1) 動機:自然災害による被災地域の迅速な復旧・復興に向け、被災前の社会状況に回復するために必要となる資材量の把握や、効率的な災害廃棄物の処理計画が求められる. そこで、本研究では、何らかの被害により提供するサービス機能を失った構造物の重量を「失ったストック(Lost Stock)」と定義し、空間・属性詳細なマイクロ建物データ(秋山ほか、2013)による建築物ストック量の空間分布と、災害被害情報である計測震度分布とを重ね合わせ建物倒壊判定を行い「失った建築物ストック」を推計する.
- (2) 方法:対象地域は熊本地震により甚大な被害を 受けた熊本県とする. 失った建築物ストックの推 計フローを図1に示す.マイクロ建物データの属 性情報である建物用途,建物階数,建物面積, 築年代を用いて延床面積の算出と構造種を推定 する. 延床面積は建物面積に階数を乗じて算出 した面積に, 石河ほか(2016)による補正係数を 適用することで、統計に整合する補正を行った. 次に,建構造種別・建築年代別の単位面積あた り建設資材投入量(長岡ほか, 2009)を乗じて建 築物ストック量を推計する. 建物倒壊判定は, 構 造種と築年代に対応する建物倒壊率曲線(東京 都,2013)に、産業技術総合研究所の「QuiQuake」 の計測震度(4月16日の本震)を当てはめ推定す る.このとき、全壊率が 50%を超える場合に全壊、 つづいて半壊率が 50%を超える場合に半壊と判 定した. 倒壊判定により全壊の場合に建築物スト ック量の全量、半壊の場合はストック量の 3 割が それぞれ失った建築物ストックになると仮定した.
- (3) 結果:熊本県全体での建築物ストック量は1億

マイクロ建物データ (秋山ら、2013)

建物用途 建築年代 建物面積 建物階数

石河ら (2016)

延床面積補正係数
長岡ら (2009)
資材投入量原単位
(構造権・建築年代別)

建物倒壊率曲線
(木造6区分、非木造3区分)

建物倒壊判定

図1:失った建築物ストックの推計フロー

- 5.934 万トンとなり、このうち約 6 割が震度 6 弱以 上の強振動域に立地していたことが甚大な被害 に繋がった. 建物倒壊推定では, 全壊は自治体 の調査結果に近いものの、半壊は比較的小さい 震度でも大きめの被害となる傾向から過大推計と なった. 失ったストック量は 393.2 万トンと推計さ れ、資材別では約半数がコンクリートで121.4万ト ンとなり, 次いで砂利・石材 52.9 万トン, 鉄 29.3 万トンと推計された. 市町村別では熊本市が最も 多く152.3 万トンとなったが、建築物ストック量も多 いために全ストック量に占める割合は 2.7%と小さ い.しかし,益城町(図 2)では役場付近の国道を 中心として建物被害が甚大であり, 建築物ストッ ク量の 12.3%に当たる 32.2 万トンが失ったストック になることが明らかとなった. 益城町では熊本地 震前の一般廃棄物処理量は年間約1万トンであ ったことから、失った建築物ストックの処理には単 純計算で32年を要することになり、益城町だけで なく広域での連携による廃棄物処理計画が必要
- (4) 謝辞: 本研究は,日本学術振興会科学研究費補助金(16K21096)の支援を受けて実施された.また,東京大学空間情報科学研究センターの研究用空間データ(研究番号 672)を利用した.

(5) 参考文献:

1) 秋山ら(2013)「第 47 回土木計画学研究・講演集」(CD-ROM). 2) 石河ら(2016)「土木学会論文集(環境)」,72(6),II_87-II_94. 3) 長岡ら(2009)「環境情報科学論文集」,23,83-88. 4) 東京都(2013)『南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定 第 3 部 4.2 各被害の想定方法』

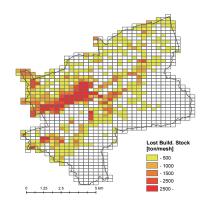


図2: 益城町における失った建築物ストックの分布

自然災害リスクが不動産価格に与える影響分析

炭吉 祐輝, 稲垣 景子, 佐土原 聡 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院・学府 連絡先: < sumiyoshi-yuki-gv@ynu.jp >

- (1) 動機: 近年の災害発生を受け, 不動産評価に災害 リスクが考慮されつつある一方で, ハザードマップ の公表や警戒区域の指定が不動産価値の低下に つながることを懸念する声もある. しかし, 土地の災 害安全性と不動産市場価値との関係は不明瞭で, 災害リスク情報の公表が地価へ与える影響は一時 的なものとされている. また, 成熟社会を迎え都市 のコンパクト化が志向されており, 集約・縮退候補 地を選定する際に災害リスクを考慮することが望ま れるが, その実現には, 他の指標や不動産取引の 実態等をふまえた総合的な視点が欠かせない. そ こで本研究では、不動産市場が災害リスクをどう評 価しているのか、その実態を明らかにするため、災 害発生や災害リスク情報の公表が不動産価格へ与 えた影響を示し,不動産価格に基づくリスク対策の 実態把握の可能性を検証する.
- (2) アプローチ:研究対象地は、神奈川県の沿岸市町とする.沿岸部は津波浸水リスクを有し、内陸では土砂災害リスクを有する.当該地域の不動産データと災害リスクデータを GIS 上で重ねあわせ、不動産データの属性に「災害リスクの有無」を加えたうえで、ヘドニック・アプローチによる地価形成要因分析を行い、災害リスクが不動産評価に与える影響を明らかにする.また、災害の発生や、災害リスク情報の開示、警戒区域の指定等による影響を、不動産データの経年分析を通じて明らかにし、その動向から防災意識の変化を把握する.

(3) 意義:本研究の結果,不動産市場が災害リスクを 考慮する機会とその期間が明らかにされ,防災対 策を講じる効果的なタイミングが示されるなど,安 全・安心な都市の実現への貢献が期待できる.ま た,本研究で用いる不動産価格の形成要因分析 手法は,災害リスクを考慮した土地利用誘導手法 の効果を定量的かつ総合的に明らかにできる可能 性も有する.

(4) 特徴:

- ・不動産価格に基づく災害リスク対策の実態把握の可能性を検証するため、ヘドニック・アプローチによる価格形成要因分析を行った。
- ・災害リスクが地価に与える影響は小さいものの、 土砂災害リスクが地価にわずかに影響し、津波 浸水リスクが東日本大震災発生後の地価変動 率に影響したことがわかった。
- (5) 謝辞:本研究は東大 CSIS 共同研究 No.718 の成果の一部である. 分析にあたり神奈川県土整備局のデータを利用した. ここに記して感謝の意を表する.

(6) 参考文献:

炭吉祐輝,他(2016):自然災害リスクが地価に与える影響-地価形成要因分析に基づく被災地と遠隔地の比較-,地域安全学会東日本大震災特別論文集 No.5, pp.47-50

稲垣景子,他(2016):地価変動にみる災害リスク認知ー神奈川県・湘南地域を対象としてー,地域安全学会梗概集 No.38, pp.143-144

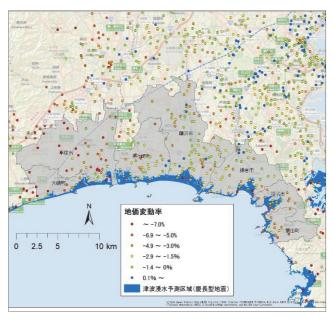


図1:地価調査地点(変動率)及び津波浸水予測区域

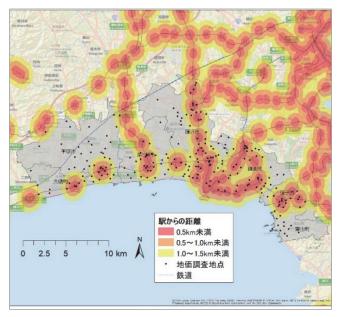


図2:地価形成要因の一例(駅からの距離)

小規模高齢化集落の密集地域分布および土地利用変化の傾向

高柳 誠也 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 景観研究室 連絡先: < seiya@keikan.t.u-tokyo.ac.jp >

- (1) 動機:人口減少社会に突入し,限界集落や消滅が 危惧される集落(本研究では、これらを小規模高齢 化集落と呼ぶ)が多く存在している. 小規模高齢化 集落は今後も増加すると予想されるとともに, 小規 模高齢化集落が密集している地域も存在すること が予想される. 現在, 過疎地域や中山間地域にお ける地域活性化に関する施策は国を中心に一律 に行われており、地域の特性について考慮されて いるものは少ない. また, 集落における地域づくり, むらづくりにおいては、単一集落における取組にと どまり,類似した条件における集落への方法論の 展開などはあまりみられない、そこで、集落の個性 と地域の特性を考慮することが難しい一律な施策と のギャップを埋めるために、小規模高齢化集落の 分布とその土地利用変化についての地域性につ いて把握することが必要だと考えている.
- (2) アプローチ: 国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(1976年,2009年) および国勢調査メッシュ統計(1975年,2010年)をGIS上で結合したデータベースを作成し、農林業センサスによる農業集落を調査単位とした上で、農業地域類型区分ごとに分類を行い、小規模高齢化集落であるものを抽出した上で、空間解析を行った。 また土地利用変化について、密集地域に分布する集落ごとに土地利用変化についてメッシュ数の推移を整理した上で、その変化(残存)割合と、標高・傾斜や人口に関するデータとの相関について分析を行った。
- (3) 意義: 小規模高齢化集落は今後も増加すると考えられ, 既に人口減少が進行し小規模高齢化集落の分布およびその土地利用変化について把握するこ

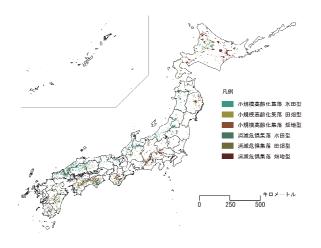
とは、今後の人口減少社会や小規模高齢化集落に対しての各種施策・取組を行ううえでの基礎的な知見になると考えられる.

(4) 特徴:

- 小規模高齢化集落は全国に分布しているが、 地域によって農業地域類型区分ごとに偏在を 観察することができる。
- 農業地域類型区分ごとの密集地域については、区分ごとに地域差を観察することができる. 例えば、中間水田型では新潟県上越地域、広島県備北地域、山間畑地型では四国山地において特に密集していることがわかる.
- ・ 山間畑地型においては、密集地域である徳島県および長野県南部および静岡県にまたがる地域において1976年および2009年における土地利用変化(残存)率と人口関連データとの間に相関をみることができた。
- それに対して、中間水田型の密集地域である 新潟県上越地域においては土地利用変化 (残存)率と人口関連データとの間に相関は みられなかった。
- (5) **謝辞:**東大 CSIS 共同研究 No.746 の成果の一部である.

(6) 参考文献:

清水裕之(2015)標準地域 3 次メッシュを用いた日本の国土の土地利用の変化と人口・世帯変化の観察と類型化,「日本都市計画学会 都市計画論文集」, vol. 50(1), 107-117





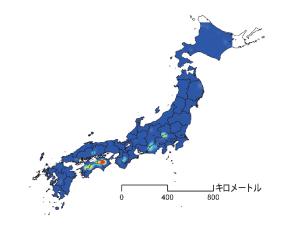


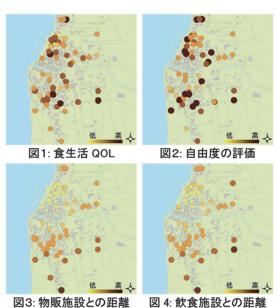
図2:小規模高齢化集落(山間畑地型)のカーネル分布図

地方町村における高齢者の食生活に関する主観的評価と都市の構成要素の関係

北本英里子¹,清水淳平¹,石井政雄²,山田悟史¹ ¹立命館大学 理工学部 建築都市デザイン学科,²開発計画研究所 連絡先: <sy@fc.ritsumei.ac.jp >

- (1) はじめに:現在の生活に対して満足度を評価する5つの質問があり(SWLS),特に人々の生活に関する主観的評価の測定尺度の一つに生活満足度尺度(QOL)がある.QOL は総合的な構成概念であるため,具合的な政策による個別項目に対する主観的評価向上の相乗を通して向上させる必要がある.このような構成概念に関わる個別項目に食生活がある.既往研究においても、食生活に関する主観的評価(食生活 QOL と呼称する)を向上させることによるQOL 向上を意図した事例が発表されている.地域計画においても食生活に関わる施設配置は当然ながら重要な検討項目である.しかし両者の因果関係は曖昧である.そこで本研究は「食生活 QOL」と「居住地と関連施設の距離」、ならびに「食自由度に対する主観的評価」の相関関係を分析する.
- (2) 方法:アンケート調査, GIS による解析, 統計解析か らなる. アンケート調査においては既往の QOL 尺 度を改変した食生活 QOL に関する調査を実施した. 調査は対象地(人口 4500 人程度の沿岸部と山間部 をもつ地方町村)の役場から提供された 70 歳以上 の名簿から, 高齢者のみが住んでいる家を対象に 訪問形式で実施した. GIS 解析においては, 回答者 の住宅並びに関連施設のポイントデータ, 道路ネッ トワークデータを作成した後に OD コストマトリックを 作成した. 住宅は町丁目やメッシュの代表点ではな く回答を属性値に持つ住宅の重心である. 関連施 設のポイントデータは役場の方からの助言により実 態を反映した. 道路ネットワークデータについても GIS データをもとに補完した. 統計解析では食生活 QOL を従属変数, 距離並びに食生活に関する自 由度の主観的評価(食材と食事内容の選択の自由 度)を独立変数とする階層的重回帰分析を実施した.
- (3) 結果:回答者の食生活 QOL の分布(図1)と,食生活に関する自由度の主観的評価の分布(図2)を示す.食生活に関わる物販を主とする施設・飲食を主とする施設までの距離(図3・図4)に示す.上記の図を比較すると視覚的には図1と図2では相関性があり,図3・図4では図1との相関性が読み取れない傾向がある.これについては,可視化に使用した値を用いて階層的重回帰分析により検証した.独立変数に食生活に関する自由度の主観的評価のみを用いた場合でも 1%水準で有意な回帰モデルとなった.

- 次に距離を加えても説明力の差は1%水準で有意ではなかった。また独立変数に食生活に関する自由度のみを用いた場合と、距離のみを用いた場合の比較においては1%水準で説明力の差が有意な結果となった。
- (4) まとめ:本研究では、食生活 QOL との因果関係とし て,独立変数に食生活に関する自由度の主観的評 価に加えて関連施設までの距離を用いても, 有意 に従属変数を説明し得るわけでないことを把握した. また回帰モデルの説明力の比較においても、食生 活に関する自由度の主観的評価の方が有意に高 いことを把握した. このことから, 新規施設の計画な どにより距離を改善しなくても食 QOL を向上させら れる可能性があると考えられる. この結果と対象地 の居住者に高齢者が多いこともふまえると、本稿の 結果を受けての具体的な政策には多様な「食材・料 理の配送サービス」があげられる. 今後は, 本報告 の回答者への追跡調査も含めた社会実験により, 食材・料理の配送サービスという施設までの距離で はなく食生活に関する自由度の主観的評価に対す るアプローチでも食 QOL 並びに QOL を向上させ 得るかの効果測定を報告する予定である.
- (5) 謝辞: 本研究は,東大 CSIS 共同研究 No.433 の成果の一部である.加えて調査は役場の方並びに現地の方の多大な協力により成し得た.本研究に賜りましたご協力に深謝を申し上げます.



将来世帯数推定を用いた空き家分布推定手法の検討

大崎 圭祐1, 仙石 裕明2, 秋山 祐樹3

¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ²株式会社 マイクロベース, ³東京大学空間情報科学研究センター 連絡先: <phillip@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 背景: 近年の日本での人口・世帯数の減少や高齢 化を背景とした空き家の増加問題に対し、地方自 治体には空き家の分布調査や、その情報の管理 が努力義務として定められたが、将来的に空き家 がどのエリアにどの程度存在するかを推定する手 法はまだ十分に研究が進んでいないと言える. そこ で本研究では空き家の量を地域の住居数と世帯 数の比から予測できると仮定し、住宅地図の建物 データと小地域単位の将来世帯数推定データを用 いて空き家量分布を推定する手法の検討を行った.
- (2) 方法:対象地域は神奈川県横浜市鶴見区,分析の空間単位は町丁目とする.(㈱ゼンリンの「住宅地図」データから算出した町丁目別建物数及び建物内住戸数データを用いて,町丁目毎に住戸数を集計する.その値と,2010年度の国勢調査から推計した2015年の町丁目推定世帯数モデル(仙石ほか,2016)を改良したものによる,単位住戸あたりの世帯数を「推定稼働住戸比」とする(図1).また比較対象として,2015年度の住民基本台帳の世帯数データを用いて同様の操作を施したデータ(図2)を「住基帳稼働住戸比」とし,内容の比較を行う.
- (3) 結果:推定稼働住戸比,住基帳稼働住戸比は共に中心部である鶴見駅からの距離に比例する傾向がみられた.また共に飛びぬけて高い値がでた尻手一丁目では,2012年に完成した大規模なマンション群である「ヨコハマオールパークス」の影響を受け、世帯数が急激に増えた事が一因であると考えられる.また推定稼働住戸比分布において、駅近辺エリア以外にも空き住戸率が低いエリアが幾つか確認された.そのような地区は公園や漕艇場やスポーツセ

ンターといった,地区単位の大規模な開発が行われた場所である傾向が見られた.また推定世帯数による分布推定の方が,住基帳による分布に比べ,稼働住戸比を低く評価する傾向があり,特に駅周辺部で顕著であった.この原因としては、世帯数推計時点での予想より,都心回帰の流れが強まり駅前の再開発で建ったマンション等への移住が進んだこと等が考えられる.

(4) 使用したデータ:

- ·「平成 17 年·22 年国勢調査町丁·字等別集計」 総務省
- ・「平成17年・22年国勢調査町丁・字等別地図境域データ」総務省
- ・「町丁・字等別将来人口推計データ 2010~2040」 株式会社マイクロベース
- ・「平成 28 年度町丁・字等別世帯数データ」神奈 川県横浜市鶴見区
- ・「世帯主の男女・年齢 5 歳階級別・家族類型別世 帯主率 2010~2040」国立社会保障・人口問題研 究所
- ・ 「ゼンリン住宅地図」株式会社ゼンリン
- (5) 謝辞:本研究は東大 CSIS 共同研究 No.122 及び中部大学国際 GIS センター「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」(研究課題番号: IDEAS201703)との共同研究を受けて実施したものである. ここに記して謝意を表したい.

(6) 参考文献:

仙石裕明・秋山祐樹, 2016年,「小地域における将来 世帯推計手法の構築」, CSIS DAYS 2016

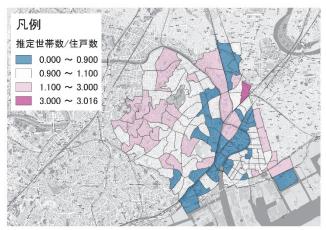


図 1: 推定稼働住戸比分布

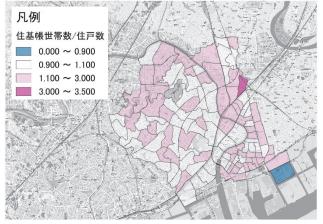


図2:住基帳稼働住戸比分布

時系列デジタル電話帳を用いた空き家分布推定手法の検討

秋山 祐樹 1, 駒木 伸比古 2, 大崎 圭祐 3, 仙石 裕明 4, 六信 孝則 5, 杉田 曉 6

1東京大学 空間情報科学研究センター, 2愛知大学 地域政策学部, 3東京大学大学院 新領域創成科学研究科 4株式会社マイクロベース, 5株式会社帝国データバンク, 6中部大学 国際 GIS センター

連絡先: < aki@csis.u-tokyo.ac.jp> Web: < http://akiyama-lab.jp/yuki/>

- (1) 動機: 近年日本では人口・世帯数の減少や高齢化 などを背景に、全国で空き家が増加し続けている. 空き家の増加は地域全体に深刻な影響をもたらす 可能性がある(浅見、2014) こうした背景を受けて、 平成27年5月から「空家等対策の推進に関する特 別措置法」が全面施行され、自治体は同法に基づ いて空き家対策の取り組みに着手している. 同法 の中では自治体全域を対象とした空き家に関する 情報の把握や, データベースの整備などが自治体 の努力義務として定められている. そのためこの取 り組みを進めていくためには、空き家の「広域」に渡 る空間的な分布を「迅速」かつ「安価」に、また「継 続的」に調査をする手法が求められている. そこで 本研究では最新から過去数年分のデジタル電話 帳を用いて,建物ごとの電話の開通状況を把握し, 建物ごとの空き家率を推定する手法を検討した.ま た同手法で開発したデータを集計化することで,任 意の空間単位(町丁目など)でその地域の空き家 数や空き家率を推定・把握する技術開発を行った. なお本研究で扱う空き家は戸建て住宅の空き家と し, 共同住宅は対象外とする.
- (2) 方法: 対象地域は愛知県豊川市全域とする. まず豊川市が 2016 年度に調査を完了させた全市の空き家調査データと、日本ソフト販売株式会社から提供を受けた 2016 年 12 月から過去 7 年分(84ヶ月分)のデジタル電話帳を、住宅地図(2014 年)に結合した. 続いて結合結果から建物ごとの時系列電話帳から得られる電話の停止期間ごとに空き家率を計算した(表1). 最後に同結果を用いて建物ごとに空き家率を推定し、その結果を町丁目ごとに集計することで、町丁目ごとの空き家率を推定した.

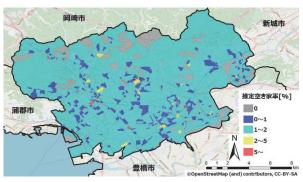


図1: 豊川市全域の戸建て住宅の空き家率の推定値

(3) 結果:図1に表1で得られた結果を元に作成した 町丁目ごとの戸建て住宅の空家率を示す.また図2 は推定値と市による空き家調査結果から得られた戸 建て空き家数を比較した結果である.今後は電話 帳のジオコーディング精度の向上や,他の自治体 での同様の調査・研究を進めることで,手法の改善 と信頼性の向上を進めたい.

(4) 使用したデータ:

- ·「豊橋市空家実態調査·空家確認調査(2016 年 度実施分)」愛知県豊川市
- ・「電子電話帳(2009年12月~2016年12月)」日本ソフト販売株式会社
- 「Zmap TOWN II (2014 年)」株式会社ゼンリン
- (5) 謝辞: 本研究は愛知県豊川市による空き家調査データの提供, また日本ソフト販売株式会社による愛知県豊川市全域の時系列電話帳の提供を受けることで実現した. さらに本研究は東大 CSIS 共同研究 No.122 の成果の一部として実施した. ここに記して謝意を表したい.

(6) 参考文献:

浅見泰司(2014)『都市の空閑地・空き家を考える』, プログレス.

表 1: 愛知県豊川市における建物ごとの 時系列電話帳の停止期間に応じた空き家発生率

| 77,0 4,241,14 - 7,7,14, 72 - 7,2,2,3,12 - 7 | | | | | | |
|---|----------------|------|--------|--------------|--|--|
| 時系列電話帳 との結合 | 時系列電話帳 停止期間 | 空き家数 | 非空き家数 | 推定 空家率[%] | | |
| | 0ヶ月(無し) | 73 | 17,157 | 0.43 | | |
| | 1~5ヶ月(0年~半年) | 15 | 123 | 12.20 | | |
| 有り | 6~11ヶ月(半年~1年) | 24 | 138 | 17.39 | | |
| 有り | 12~23ヶ月(1~2年) | 19 | 80 | 23.75 | | |
| | 24~35ヶ月(2~3年) | 5 | 8 | 62.50 | | |
| | 36~ヶ月(3~4年) | 0 | 21 | 0.00 | | |
| 無し | | 967 | 84,494 | 1.14 | | |

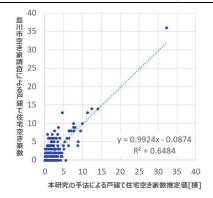


図 2: 推定値と現地調査結果の比較(町丁目単位)

米国を対象とした小地域別将来人口推計ウェブマッピングシステムの開発

井上 孝 青山学院大学 経済学部 連絡先: < t-inoue@cc.aoyama.ac.jp>

- (1) 動機: 発表者は、日本全国を対象とした小地域別将来人口推計システムを開発し(井上,2016)、2017年7月にバージョン2.0を公開した.この開発の過程では、小地域人口統計を平準化するための新たな手法を提案したほか(Inoue,2017a)、それらの人口統計を用いて将来人口推計をするための種々のノウハウを得ることができた.そこで、現在、同システムの拡充と並行して、環太平洋の3つの国・地域(米国、オーストラリア、台湾)において、同様のウェブマッピングシステムの開発に取り組んでいる.そのうち、全米を対象としたシステム構築の先験的研究として、2017年7月に同国ワシントン州のシステムを公開するに至った(Inoue,2017b).今回はこのシステム開発に関して発表を行う.
- (2) アプローチ:本システムでは、米国の統計地域のうち2番目に小さい census block group を小地域とした.米国の人口統計制度はさまざまな点で日本と異なっており、システム構築のためにいくつかの新しいアプローチを要する.まず、人口統計の平準化については、さまざまなシミュレーションの結果、Inoue(2017a)の手法をさらに発展させた2段階平準化法(state-county 間と county-block group 間の平準化を組み合わせたもの)が最適であるとの結論を得た.また、group quarters population(施設収容人口)の将来人口推計への影響が日本よりも強いため、その人口を分離して推計する手法を確立した.
- (3) 意義: 今回のワシントン州でのシステム開発で得られたノウハウは、基本的には、全米の他州でも応用可能であると判断でき、全米を対象とするシステム

構築に向け大きく前進したとみなせる。また、それらのノウハウは、日本を対象とするシステムへフィードバックできる点においても貴重であり、二重の意味で意義のある成果と考える。

(4) 特徴:

- ・全米で初めて、州レベルで block group を単位と する長期(2015-60年)の男女 5 歳階級別の将 来人口推計の結果を公開した.
- ・さらに、人種別(白人、黒人、アジア系、ヒスパニック系)の将来人口推計の結果も公開しており(図 1)、全人種の数値と合わせて、すべてのデータを自由にダウンロードできる.
- (5) **謝辞**: 貴重なアドバイスをいただいた, ワシントン州 政府の人口統計専門官に感謝したい. 本研究は JSPS 科研費 16H03525 の助成を受けた.

(6) 参考文献:

井上 孝 (2016) 全国小地域別将来人口推計 システム. http://arcg.is/1LqC6qN>.

Inoue, T. (2017a) A new method for estimating small area demographics and its application to long-term population projection. In Swanson, D. A. ed. *The Frontiers of Applied Demography: Applied Demography Series 9*, Switzerland: Springer International Publishing, 473-489.

Inoue, T. (2017b) The Web Mapping System of Small Area Population Projections for the State of Washington. http://arcg.is/2s5i2Vk.

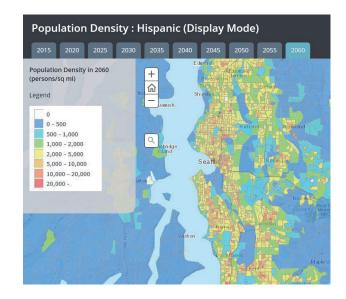


図 1:シアトル都市圏におけるヒスパニック系の人口密度の推移 (システム画面の一部を切り取り, 左:2015年, 右:2060年)

Onshore Wind Farms Suitability Analysis Using Spatial Analytic Hierarchy Process: A case study of Fukushima prefecture, Japan

Ahmed Derdouri

Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Japan. Contact address: <a href="mailto:address: contact address: <

- (1) Motivation: Fukushima was the most damaged prefecture by the nuclear crisis as a result of the powerful earthquake of March 2011. Its government adopted a strategy to focus on renewable energy to drive its energy structure into a safer and more selfsufficient status. Wind energy stands firm as one of the important renewable energy sources in Japan and plays an important role regarding energy vision goals of Fukushima prefectural government. However, various obstacles are on the way of such approach, mainly because the dispersal of onshore wind farms implies many negative impacts on the environment as well as the communities neighboring such facilities. The aim of this study is to develop a Geographical Information System (GIS) model to identify and evaluate the optimal locations for the siting of onshore wind facilities that combines multicriteria analysis with geographical information systems.
- (2) Methodology: The model incorporates a set of environmental, economic and social criteria. Using a newly designed and developed web application, we apply the Analytic Hierarchy Process (AHP), where a group of wind energy experts and stakeholders was asked the pairwise comparison of the criteria in order to judge their relative importance in site evaluation. The methodological framework applied in this study is illustrated in Figure 1. Adapted from Tegou (2010), the methodology main idea is to identify and extract two areas: excluded and rated. The first one refers to the area which will be excluded from the analysis due to unsuitability based on factual or legal reasons such

- as urban areas, water bodies and natural parks. The former corresponds to a spatially rated area based on key criteria for finding optimal wind farm sites. Value scores will be assigned to each criterion based on experts' survey results using AHP approach.
- (3) Results: Figure 2 shows the exclusion area. After the exclusion of the restricted areas, approximately 11% of the area remains available for wind energy development, which corresponds to 1,564 km² (out of a total size of 13,780 km²). The 3 existing wind farms are all located outside the restricted area.
- (4) Future directions: Using the newly developed website ahpcalculator.com, an undergoing experts' survey will be used to calculate the weights of each criterion and subsequently extract the rated area.
- (5) Data: All GIS data used in this study were collected from Japan Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism unless otherwise specified.
 - Wind Data: dat files of 500 m mesh. Source: NEDO:
 - Electricity network: kmz file Source: Fukushima power generation Co., Ltd.;
 - · Road Network: GSI of Japan;
 - · Slope: Source: SRTM;
- (6) Acknowledgments: I would like to thank my supervisor, Prof. Yuji Murayama, for the patient guidance, encouragement and advice.

(7) References:

Tegou, L. I., Polatidis, H., & Haralambopoulos, D. A. (2010). Environmental management framework for wind farm siting: Methodology and case study. Journal of Environmental Management, 91 (11), 2134-2147.

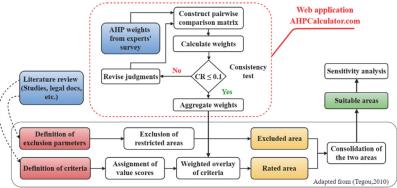


Figure 1: Methodology

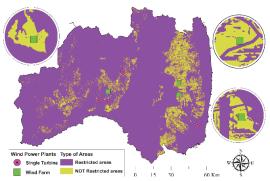


Figure 2: Excluded area

地震予知に関する CGM 利用の可能性および信頼性の検証

池田 琢人,○吉里 光喜,安納 住子 芝浦工業大学 工学部 土木工学科 連絡先: ⟨annou@sic.shibaura-it.ac.jp⟩

- (1) 動機:近年,消費者が情報を生成する消費者生成メディア:Consumer Generated Media(以下 CGM)の発達に伴い,宏観異常現象に関する情報も生成・発信されているが,非科学的データとみなされ,研究対象とならず,未だ解明されていない.本研究では,CGM および地理情報システム(以下 GIS)を応用し,消費者から発信される宏観異常現象に関する情報と実際に発生した地震との時空間的関連について検証を行うことにより,地震に関するCGM 利用の可能性および信頼性について検討を行うことを目的とする.
- (2) 方法:対象期間は2016年10月10日から2016年 12月10日までとし、対象地域は日本全国とした. 宏観異常現象(弘原ほか,2001)(日本地震学会地 震予知検討委員会,2007)に関するキーワードをカ テゴリA: 気象, B:地面, C:電磁, D:動物, E:人に それぞれ設定した. Twitter から発信されるキーワ ードを含むツイートを継続的に収集するために, Python プログラムおよびシステムを構築した. また, 実際に発生した地震に関するデータについては、 気象庁震度データベースを用いた. なお, 本研究 では収集期間に2度発生した最大震度5弱以上の 地震を対象とし、それぞれ発生前後を基準として 区間1から区間4までの4区間に分けた.1度目の 地震と2度目の地震の境界については、最大震度 5 以上の地震後に発生した余震活動が沈静化した として 11 月 5 日 5:59 発生の地震を基準とした(図 1).
- (3) 結果: 収集期間に約 15 百万件のツイートを収集した(図 2). 時空間分析に不可欠な位置情報である Geo フィールドを含むデータ数は概ね 0.1%未満と非常に少ないことが明らかとなった. また,同じく位置情報である Coordinates フィールドについては, Geoの緯度経度の順序が逆である以外に情報がなく,同じツイートに対して両方のフィールドが付与さ

れていることが多々見受けられたため除外した。そ のため解析には同じく位置情報である Place フィー ルドを含むデータのみを利用することにした. カテ ゴリごとに若干の差はあるものの、Place が付与さ れているツイート取得割合の平均は 0.48%であった. さらに, 取得したツイートに対して, 無関係な bot を 除去するだけでなく、KH-coder の共起ネットワーク を利用して共起性を把握し, 地震予知と全く関係な い単語と共起している単語を除外した結果,実際 の解析に利用したツイートは place 付きデータの約 半分の 55,518 個であった. 取得および選定した全 カテゴリのツイートを可視化したものを図2に示す. また, 地震予知と最も関係が高いキーワードを各カ テゴリの中から次の 1 つ:「地鳴り」「受信」「カラス」 「頭痛」をそれぞれ選択し、4 区間において上記の キーワードが含まれるツイート数を独立変数とし, 各日の最大震度 3 以上が観測されたか否かをダミ 一変数に置き換えたものを従属変数として数量化 I類による解析を行った.解析結果から,区間1と 3 においてカラスのキーワードが地震発生の有無 に有意(p<0.05)に影響していることが明らかになっ た. さらに、収集期間における各カテゴリのツイート 数と観測震度との時空間関係を検証するため、GIS を応用し, 時空間ホットスポット分析ならびに相関 分析を行った. 分析結果から, カテゴリ C, D, E の 相関係数がマイナスであるのに対し、カテゴリA:気 象および B:地面の相関係数は r=0.29 および r=0.32 であり、弱い相関がみられた.

(4) 参考文献:

弘原海清・原口竜一・岡本和人・古賀裕(2001) 台湾中部地震・鳥取西部地震・芸予地震の宏観異常,「情報地質」, **12**(2), 130-133.

日本地震学会地震予知検討委員会(2007)『地震 予知の科学』,東京大学出版会.





図 2: 全ツイート

大規模水害による人的被害の空間分析

連 曉

筑波大学大学院 生命環境科学研究科 連絡先: < baolianxiao85@163. com>

- (1) 動機: 近年,地球温暖化により洪水リスクが増加し,防災面から懸念される予測が出されている. 現在の堤防等の治水整備レベルを上回る超過洪水による洪水災害リスクを適切に評価し,被害を最小限にとどめるための応急対策等を検討することが喫緊の課題となっている. そこで,本研究では,東京都葛飾区を対象地域として,200年に1回程度起こる大雨により荒川下流域堤防が決壊した場合に想定される浸水が引き起こす人的被害の空間分布をGISで明らかにする.
- (2) アプローチ: 国土交通省荒川上流河川事務所の作成した平成 28 年荒川水系荒川下流域における浸水想定区域図を基礎データとして、浸水深別及び浸水継続時別に地区区分を行って、それらの分布図を作った. 国勢調査による男女別人口、世帯数、年齢段階級別人口などのデータを重ね合わせ、浸水深別及び浸水継続時別被害人口の空間分布を明らかにする.
- (3) 意義:これにより大規模な水害が発生した場合に おいて,浸水深別及び浸水継続時別の被害人口, 子供(0-9 歳)と高齢者(65 歳以上)の被害人口の

空間分布を把握し、人的被害を軽減するための応急対策と復興に参考となる知見を得ることができる.

(4) 特徴:

- ・洪水浸水想定区域図(25m メッシュ)を基礎データとして、国勢調査による男女別人口、世帯数のデータと重ね合わせ、水深別及び浸水継続時別の被害人口を推測することができる.
- ・国勢調査による年齢段階級別人ロデータを比率按分推計し、洪水浸水想定区域図と重ね合わせ、浸水深別及び浸水継続時別の子供(0-9歳)と高齢者(65歳以上)の被害人口の空間分布を推測することができる.
- (5) **謝辞**: 本研究では国土交通省荒川上流河川事務 所防災課のデータや国勢調査による男女別人口, 世帯数,年齢段階級別人口のデータを利用した.

(6) 参考文献:

池内幸司・越智繁雄・安田吾郎・岡村次郎(2012) 大規模水害時の氾濫形態の分析と死者数の想定. 「土木学会論文集 B1」, 67 (3), 133-144.

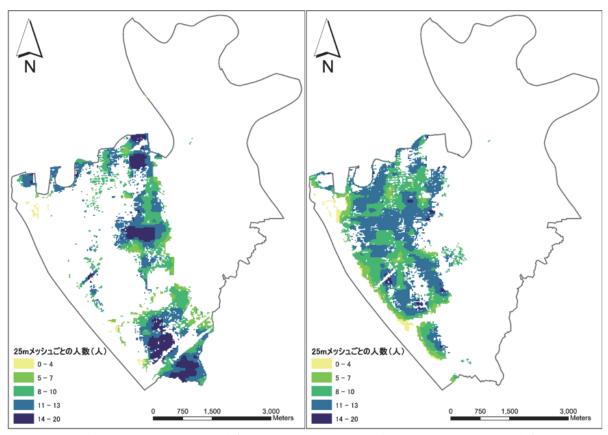


図1:浸水深3-4mにおける人口分布図

図2:浸水深4-5mにおける人口分布図

防災関連空間オープンデータを利用する防災アプリ「ハザードチェッカー」の開発

有馬 昌宏1, 亀井 達樹1, 田中 健一郎2

¹ 兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科, ² 兵庫県 企画県民部科学情報局情報企画課 連絡先: <arima@ai.u-hyogo.ac.jp> Web:<arima/>www.ai.u-hyogo.ac.jp/~arima/>

- (1) 動機: ソフト防災のためには、ハザードマップに集約される素因に関する静的な情報と防災気象情報に代表される誘因に関する動的な情報を総合して避難に関する意思決定をしなければならないが、そのために有効な、高い「情報品質」を有する防災情報を提供するアプリケーションが存在しない.
- (2) 方法: 国や自治体からオープンデータとして公開さ れている機械可読型のハザードマップ, 地理院地 図の指定緊急避難場所データ, 気象庁が提供す る都道府県・市区町村別の防災気象情報を利用し, 「情報品質」の 4 つの構成次元のうち, 利用性, 表 現性, 文脈性の3つの次元での情報品質を高める よう、GPS機能による現在地点自動入力あるいは 住所・ランドマーク入力と地図上でのマーカー移動 による地点指定で、指定地点の①標高と海岸線か らの距離,②各種ハザードからの脆弱性の有無と 存在する脆弱性の具体的内容(データが未公開の 場合は"No Data"表示), ③近隣の指定緊急避難 場所の候補, ④属する都道府県と市区町村に発令 されている最新の防災気象情報, ⑤指定地点を中 心として災害種別で選択できるハザードマップ,⑥ 地域の詳細な防災情報を獲得するための属する 都道府県および市区町村の防災関連ウェブサイト へのリンク、⑦気象庁や国土交通省の防災関連情
- 報の取得に有用なサイトへのリンク,を一括して表示する「ソフト防災のためのワンストップサービス」を 実現するウェブアプリケーションを開発する.
- (3) 結果: ウェブアプリケーション「ハザードチェッカー」 (http://urx3.nu/zk2F)を開発し, 2016 年 6 月から公 開を開始し, 判定地域拡大や改良を継続中である.

(4) 使用したデータおよび API:

- 「国土数値情報 浸水想定区域, 津波浸水想定 (19 府県), 土砂災害警戒区域, 危険個所(45 都 道府県), 密集市街地」国土交通省
- ・「高潮浸水想定図」 広島県と兵庫県(2 県のみ)
- ・「浸水(内水)想定区域図」 広島市(1 市のみ)
- ・「指定緊急避難場所データ」G空間情報センター
- ・「気象庁 XML 用 API」 AITC
- ・「地点別浸水シミュレーション検索システム API」 および「標高 API」 国土地理院 他
- (5) **謝辞**: 本研究は, 平成 27 年度から平成 29 年度の 兵庫県立大学特別研究助成金(先導的プロジェク ト研究)により実施した研究成果の一部である.

(6) 参考文献:

有馬昌宏・田中健一郎(2016)ローカルな災害関連 経験知とグローバルなハザードマップを統合する 防災アプリの開発とその可能性.「第7回横幹連合 コンファレンス論文集(USB版)」.



図1:入力画面(柏の葉キャンパス駅指定)



図2:アプリの設計概念図

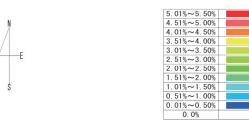
図3:危険性判定結果画面(JR神戸駅2017/9/17)

総合リユース店舗における万引き被害の空間的特徴

藤本 典志¹,雨宮 護²,大山 智也¹ ¹筑波大学大学院 システム情報工学研究科社会工学専攻,²筑波大学 システム情報系 連絡先: < s1530142@u.tsukuba.ac.jp >

- (1) 動機: 万引きの認知件数は,この数年で減少傾向にあるものの,依然として 12 万件を超えており,その年間被害総額は平成 22 年時点で 4,600 億円超と社会的な問題となっている.このような被害状況に対して,小売業界においても様々な対策が探られているが,効果的な抑止のためには,被害リスクの空間的偏在を考慮した対策とする必要がある.本研究では,店舗での万引きの実態を,商品棚の配置や監視性などの空間的特徴との関連において明らかにすることを目的とする.
- (2) アプローチ: 大阪市にある株式会社ベストバイが運営する総合リユース店舗 11 ヶ所を対象店舗とする. 分析単位は商品棚とし,従属変数を棚ごとの商品ロス率とするモデル分析を行った. 独立変数としては,まず,小売店舗での万引き取締りの経験をもつ私服保安員にグループインタビューを行い,万引きの発生しやすい商品カテゴリーや商品棚の特徴を質的に把握した. つぎに,観測可能な指標に落とし込まれた要因を現地にて測定した. 計測された指標をもとに,商品棚をレベル1,店舗をレベル2とする一般化線形混合モデルにより分析を行った.
- (3) 意義:総合リユース店舗は、書店などとは異なり、 現品限りの商品が多くタグなどを使用した一律的な

- 商品への防犯対策が難しい点, 売上面積を増や すために商品棚を高層高密に配置する傾向があり, 店員からの死角が多い点等から, 万引きを誘発し やすい特徴を有している. 総合リユース店舗を対 象とすることで, 空間と犯罪との関連に関する具体 的な知見を得ることができる.
- (4) 結果:全ての店舗に対して、ロス率(ロス個数÷総取扱個数)を商品棚単位で把握し、商品棚別のロス率図を作成した(図1に一例を示す).設定された独立変数と商品ロスとの関係については、表1の通りとなった.表1より、店舗レベルでの要因を統制した場合(n=348)において、レジからの監視性が担保できていないこと、レジからの距離があること、身につけやすい商品であることが、ロス率を高める要因であることが明らかになった.さらに、カテ毎平均単価、棚密度、店舗面積がロス率を高める要因にはならないことも明らかになった.
- (5) 使用したデータ: 平成 28 年 2 月末日から平成 28 年 8 月末日までのベストバイ保有の POS データ
- (6) 使用したソフトウェエア: SPSS Statistics 24 および HAD16 010
- (7) **謝辞**: 本研究は、株式会社ベストバイとの共同研究の一環として行われた。 記して感謝の意を表す。



49, 500mm

49, 500mm

23, 000mm

26, 500mm

図 1:総合リユース店舗の商品棚別のロス率図の例

表 1:分析結果

| | 係数 | 標準誤差 | t値 | 有意確率 | 95%の信 下限 | 言頼区間 上限 |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|-------------|------------|
| 視野障害物 | 0.176 | 0.145 | 1.216 | 0.225 | -0.109 | 0.462 |
| レジ不可視 | 0.385 | 0.134 | 2.878 | 0.004 | 0.122 | 0.648 |
| レジ遠方 (店舗間グループ平均) | 0.056 | 0.025 | 2.208 | 0.028 | 0.006 | 0.106 |
| レジ遠方 (集団平均中心化) | 0.018 | 0.011 | 1.657 | 0.099 | -0.003 | 0.039 |
| カメラ視野外 | 0.033 | 0.149 | 0.218 | 0.827 | -0.261 | 0.326 |
| バッグに入る | 0.123 | 0.157 | 0.784 | 0.433 | -0.186 | 0.433 |
| 身に着けられる | 0.204 | 0.075 | 2.717 | 0.007 | 0.056 | 0.352 |
| 扉棚鍵有 | -0.262 | 0.283 | -0.926 | 0.355 | -0.819 | 0.295 |
| カテ毎平均単価 (対数) | -0.260 | 0.054 | -4.834 | 0.000 | -0.366 | -0.154 |
| 棚密度 | -2.236 | 0.559 | -3.999 | 0.000 | -3.365 | -1.136 |
| 店舗面積 | -0.002 | 0.001 | -2.559 | 0.011 | -0.003 | -0.000 |

公共施設の商業施設との立地合致度に関する研究

山村 拓巳¹, 長谷川 大輔¹, 鈴木 勉²
¹筑波大学大学院システム情報工学研究科, ²筑波大学システム情報系 連絡先: < s1620582@u.tsukuba.ac.jp >

- (1) 動機:人口減少・少子高齢化が進む中で,持続可能な都市経営のために都市のコンパクト化が叫ばれ,「都市機能誘導区域」とよばれる地域の拠点となるエリアに商業施設や公共施設などの都市サービス施設を誘導・集約し,公共交通と組み合わせることで都市全体の構造のコンパクト化を図る立地適正化計画が制度化された.本研究では,商業施設分布に対する公共施設の立地の現状を把握し,今後の都市機能誘導の上での公共施設の再配置計画及び拠点の設定に役立てることが目的である.
- (2) 方法:まず,商業施設の分布からカーネル密度推定法(バンド幅500 m) により求めた値を商業集積度とする.この商業施設は,秋山ほか(2013)の商業集積統計で用いられている店舗業種を対象とした.次に,公共施設の立地点における商業集積度を,各自治体の商業集積度の平均と標準偏差を用いて標準化した指標を,各公共施設の立地評価値とする.また,各公共施設の立地評価値を,公共施設の種類別施設数の逆数で重み付けし,自治体ごとに集計した値を,自治体における商業施設と公共施設の立地合致度とし,各自治体において公共施設がどれだけ商業集積度の高い場所に立地する傾向にあるかを示す指標とする.
- (3) 結果:図1に人口20万人以上の都市(政令指定都市を除く)の立地評価値を示す.図2は市街地が平地に広がる地方都市という共通点を持ちながら立地合致度が大きく異なる八戸市と山形市の商

業集積度・公共施設分布および各種類の施設評価値の平均を示した図である。全体としては人口密度の高い自治体ほど低くなった。また、地形による制約が多く都市サービス施設の立地する都市軸が明確な自治体ほど、立地合致度が高くなる傾向が見られる。しかし、これに限らず、八戸市のように複数の拠点が存在するような都市では、大きな拠点ばかりでなく、拠点同士の中間や住宅地寄りに公共施設が立地する場合が多く、立地合致度が低くなる傾向が見られた。提案した手法により、商業集積地と公共施設立地との重なりの程度を定量的に評価することができる。

(4) 使用したデータ:

- テレポイント Pack! (H26) 株式会社ゼンリン
- ・国土数値情報 行政区域(H21)・医療機関 (H26)・郵便局(H25)・市町村役場等及び公的 集会施設(H22)・文化施設(H25)・福祉施設 (H27)データ
- ・ 国勢調査(H27)
- (5) 謝辞:本研究の分析に当たっては東京大学空間 情報科学研究センターの研究用空間データ(研究 番号 677)を利用した.ここに感謝の意を表す.

(6) 参考文献:

秋山祐樹・仙石裕明・柴崎亮介(2013) 全国の商業 集積統計とその利用環境, GIS-理論と応用, Vol. 21, No.2, pp.11-20.

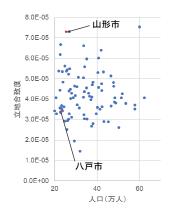
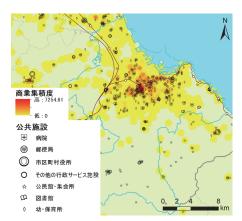


図1:人口20万人以上の 自治体別立地合致度



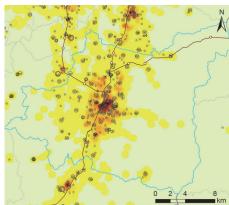


図 2:八戸市(左)・山形市(右)における 商業集積度と公共施設の立地

企業間取引データと事業所データを用いた地域間資本流動の推定

篠原 豪太 ¹, 秋山 祐樹 ², 柴崎 亮介 ² ¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ²東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <gotashinohara@csis. u-tokyo. ac. jp>

- (1) 動機:現在わが国での地域経済の現状把握と、 改善に向けた取り組みとして, 地域間での資本流 動の実態と変化の把握が必要とされている. 一方 近年では,企業間や地域間の経済活動分析にお いて,大手信用調査会社が行った,企業間取引に 関する調査結果(取引額や品目,受発注企業など) である「企業間取引データ」が用いられ、本データ から地域間の経済活動を把握することができると考 えられる.しかし、地域間資本流動の実態を把握す る上では、立地が大都市圏に偏りがちな本社での 取引活動のみではなく、各企業の事業所レベルで の取引活動も同様に把握することが必要と考えら れるため、 本研究では、企業間取引データと各企 業の事業所データを結合し、全体の取引額を事業 所単位に分割推定して得られたよりミクロな取引推 定額から、地域間資本流動の概要を明らかにした.
- (2) 方法:本研究では、株式会社帝国データバンクが保有する 2012 年度版の企業間取引データを使用した(図 1). ただし、同データに収録された取引は、あくまでも受注および発注企業による本社間取引に関する情報であり、事業所間取引については把握できなかった.このため本研究では、このデータを同社が保有する 2012 年版の企業事業所データおよび本社データと組み合わせ、事業所間距離や事業所従業員数などで重み付けを行った 4 通りの配分モデルを適用し、全体の取引額を事業所単位に配分して、それぞれ事業所間での資金流動推定を行った.また推定結果に関しては、地域別お

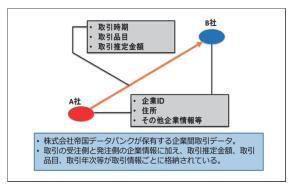


図1:企業間取引データの構造について (株式会社帝国データバンク調査)

- よび企業の産業別に集計し、地域間産業連関表 (経済産業省、2005年)を用いて結果の検証を行った.
- (3) 結果: 各地域間の全業種を合わせた取引総額について,推定値と統計値について相関関係を比較したところ,いずれの方法においても 0.8 前後の高い相関係数が観測された. また,同業種間の取引を集計した結果についても,全般に 0.8 程度の比較的強い相関係数が認められた. ただしこの結果は,取引額の大きな大都市圏を含む地域の影響が考えられること,また業種の違いによって相関係数に差が生じていることが考えられるため,今後は地域間の取引金額の大小を考慮したよりミクロな地域間取引推定の精度検証や,業種の違いを考慮した最適な推定モデルの構築を行うことが必要であると考えられる.
- (4) 謝辞: 本研究では株式会社帝国データバンクの協力の下,同社提供のデータを用いた. さらに本研究は東大 CSIS 共同研究 No.122 の成果の一部として実施した. ここに記して謝意を表する.

(5) 参考文献:

高安美佐子・三浦航・田村光太郎(2012):企業取引ネットワークの形成と特性,システム/制御/情報,第 56 巻,第 10 号.

秋山祐樹・柴崎亮介(2015):東日本大震災に伴う津 波による企業間取引の喪失と回復の可視化,2015 年度日本地理学会春季学術大会発表要旨集,214.

| 発注側 | 受注側 | 本社 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------|------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 農林水産業 | 農林水産業 | 0. 155 | 0. 129 | 0. 108 | 0. 154 | 0. 153 |
| 鉱業 | 鉱業 | 0. 541 | 0. 425 | 0. 526 | 0.46 | 0. 517 |
| 建設業 | 建設業 | 0. 965 | -0. 028 | 0. 02 | -0. 022 | 0. 018 |
| 製造業 | 製造業 | 0. 902 | 0. 827 | 0. 83 | 0. 829 | 0. 833 |
| 卸売小売業飲食店 | 卸売小売業飲食店 | 0. 961 | 0. 372 | 0. 814 | 0. 456 | 0. 804 |
| 金融保険業 | 金融保険業 | 0. 885 | 0. 846 | 0. 895 | 0. 948 | 0. 956 |
| 不動産業 | 不動産業 | 0. 968 | 0. 963 | 0. 969 | 0. 96 | 0. 973 |
| 運輸通信業 | 運輸通信業 | 0. 788 | 0. 785 | 0. 773 | 0. 831 | 0. 839 |
| 電気ガス水道熱供給業 | 電気ガス水道熱供給業 | 0. 211 | 0. 198 | 0. 196 | 0. 21 | 0. 208 |
| サービス業 | サービス業 | 0. 943 | 0.94 | 0. 946 | 0. 942 | 0. 947 |

図2:配分モデルの異なる同業種間取引推定値と, 統計値の相関係数(赤は0.8以上)

電話帳データを用いた時系列ホットスポット分析

森岡 渉1, 貞広 幸雄2, 岡部 篤行3

¹東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ²東京大学 空間情報科学研究センター, ³青山学院大学 地球社会共生学部 連絡先: <wmorioka@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:店の出店や閉店の戦略をたてる立地マーケティングにおいて、地域の店の盛衰状況動向を分析することは基本的な分析である. 盛衰状況動向を把握する方法の一つに、電話帳データの利用がある. 電話帳データは、経済センサス等の統計調査より頻繁に更新されるデータのため、時空間解像度が高い点で有用である¹⁾. さらに、CSIS共同研究にて容易に時系列GISデータとして入手可能となった. そこで本研究では、電話帳データを活用した地域の店の盛衰のホットスポット及びクールスポットを発見する手法を提案し、立地マーケティングに資する情報を提供することを目的とする. 先行研究には時空間結合を主とした研究がある²⁾³⁾. 一方、本研究は多年のデータから大局的な動向を掴む分析手法の開発に力点を置く.
- (2) 方法:対象地域は東京都渋谷区,分析の空間単位は4分の1地域(250 m)メッシュとする. 電話帳データには,テレポイント Pack!シリーズ(2009 年~2016年の1年毎,計8時点)を用いる.

各年の各店舗が新規出現(開店)・消失(閉店)・存続のどれにあたるかを判定するため,各時点のデータを前後の年の間で突き合わせる.両時点に電話番号と位置座標が一致したものが存在すれば存続店とみなす.前時点のみ存在の場合は閉店,次時点のみ存在の場合は開店とみなす.

各年の総数・開店数・閉店数・存続店数を各メッシュで集計する.ここで本稿では、電話帳登録数と 実店舗数の乖離対応策として、各年の間で集計値 を累積相対度数に変換し、順序スケールに直した 分析を行う.この操作を本稿では積分変換と呼ぶ.

- この操作により、各メッシュの値は0から1の間に標準化される. ここで、0.90 以上をホットスポット、0.10 以下をクールスポットとする.
- (3) 結果: 一例を図 1~図 3 に示す. 図 1 は 2016 年時点の総数,図 2 は 2015-2016 年の開店数,図 3 は 2015-2016 年の閉店数の地図である. 3 つの地図を見比べると,全体的には,総数の多いメッシュにて開店と閉店が多く発生している. 一方,局所的には京王線笹塚駅周辺など開店と閉店との間で差異が見られる場所もあった. 笹塚駅周辺が開店のホットスポットとして台頭した主要因は,駅前に「メルクマール京王笹塚」という商業施設やオフィスフロアを構成する大型ビルが 2015 年 4 月にグランドオープンしたことであった. 本分析で,電話帳データから地域内の相対的なホットスポットをいち早く発見できた.

(4) 使用したデータ:

- ・ 座標付き電話帳 DB テレポイント 2009~2016 年
- (5) **謝辞**: 本研究は, 東大 CSIS 共同研究(No.751)による成果である. 記して感謝の意を表する.

(6) 参考文献:

1) 岡部篤行(1996) タウンページデータを GIS データとして利用 した分析例, 『地理情報システムソースブック』, 古今書院, pp.83-87.

2) 伊藤香織・曲渕英邦 (2001) 既存情報を活用した時空間データ作成手法-地図内・地図外情報の曖昧性を考慮した空間要素同定を用いて-. 「地理情報システム学会講演論文集」, 10, pp.147-150.

3) 秋山祐樹・柴崎亮介(2011) 位置と名称情報を持つ店舗・事業所データの時空間結合手法の開発-都市地域分析への応用に向けて-.「GIS-理論と応用」, 19-2, pp.1-11.



図 1:メッシュ内総数の積分変換値

図 2: 開店店舗数の積分変換値

図 3: 閉店店舗数の積分変換値

Semantic Segmentation for Urban Planning Maps Based on Full Convolutional Networks

Zhiling Guo¹, Guangming Wu¹, Hiroaki Sengoku², Qi Chen¹, Xiaowei Shao¹, Yongwei Xu¹, Ryosuke Shibasaki¹

Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo, ² Microbase inc.

Email: <guozhilingcc@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) Motivation: The urban planning maps, which provide abundant information of land use, are quite indispensable resource for different fields. However, such kind of maps is often outdated or only nondigital version provided, the digitization has become a significant task. As a very important part of urban planning maps digitization, semantic segmentation is always conducted by human beings, which would be very time consuming and inevitably causes many problems. The automatic semantic segmentation for urban planning maps with high accuracy and efficiency is still a big challenge.
- (2) Approach: In this study, we present a novel method for urban planning maps semantic segmentation based on full convolutional networks (FCN), which can conduct end-to-end and pixel-to-pixel semantic segmentation with high efficiency. First, data argumentation method is implemented to increase the diversity of training dataset. Second, to optimize and mine the capability of FCN for urban planning map sematic segmentation, the original FCN was carefully optimized and enhanced. Third, the proposed model can learn from the training dataset patterns and output a trained one that captures these
- relationships. Thereafter, Cross Validation was implemented to verify the feasibility and performance of the models. Finally, the generated FCN model was applied to the semantic segmentation for urban planning maps, and a few of post processing methods were implemented to enhance semantic segmentation results.
- (3) Results and Discussions: Experimental results of the test area at Shibuya-ku in Tokyo show that our proposed method can achieve an Jaccard similarity coefficient of 92.52% for semantic segmentation, which indicate the proposed method can be a viable tool for urban planning map semantic segmentation task with high accuracy and efficiency.
- (4) Acknowledgements: This work was supported by the Urban Planning Maps Segmentation and Denosing project, and the ground truth data was provided by Microbase inc.

(5) References:

Ronneberger, Olaf, Philipp Fischer, and Thomas Brox. "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation." In *International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*, pp. 234-241. Springer, Cham, 2015.

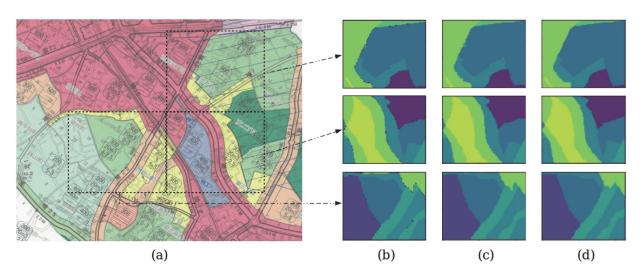


Figure 1: Semantic segmentation results for urban planning maps. (a) Urban planning map of Shibuya-ku, Tokyo. (b) Semantic segmentation results by full convolutional networks. (c) Denoised results. (d) Ground truth images.

スケールに関する一貫性を保持した地名ラベリングへのリーダ線の導入

具 湘筠¹, 高橋 成雄², 有川 正俊³, 潘 雙洪⁴¹¹ウィーン工科大学 CG&アルゴリズム研究所,²会津大学 コンピュータ理工学部,³東京大学 空間情報科学研究センター,⁴ブルネイ工科大学 計算情報学部連絡先: <hsiang.yun.wu@acm.org, takahashis@acm.org>

- (1) 動機:地図上に地名ラベルを配置する際,その地図のスケール(縮尺)に関して,その配置が一貫性を保持する必要がある.具体的には,スケールの変化に対して,地図ラベルが突然別の位置に移動したり,その存在自体が消滅や出現したりするのを避ける必要がある.しかし,地名ラベルの配置にそのような一貫性の条件を課すと,自ずとスケール区間を通して地図上に配置できる地図ラベルの個数は限られてしまう.本研究は,地図ラベルと参照点の間にリーダ線を許すことで,その問題の緩和を目指すものである.
- (2) 方法:スケールに関する地名ラベル配置の一貫性を保持するために、2次元地図空間とスケールによって張られる3次元空間の地名ラベルの最適配置問題を解く必要がある.本手法では、地図ラベルの配置順が与えられたときに、食欲法を用いて順番に最適な位置にラベルを配置することとし、配置順は文献(Wu ほか、2017a)の手法を適用して、遺伝的アルゴリズムを用いて最適化する.

本研究においては、従来法(Wu, et al., 2017a)のように参照点に隣接するラベル位置に加えて、少し離れた位置にもラベルが配置できるようにラベル位置候補の拡張を図る. そして、ラベルが参照点に隣接しない場合は、参照点とラベル間にリーダ線を描

- くこととする. 加えて, 貪欲法でラベルの最適位置を 求める際には, 既存のリーダ線と, 新しく配置するラ ベルとリーダ線との重なりが起きないように注意する (Wu ほか, 2017b).
- (3) 結果:図1にリーダ線の有無による,日本地図上の 地名ラベルの配置数の比較を示す.リーダ線を導入 することで,地図上のより広い範囲を利用してラベル を配置できるとともに,リーダ線がラベル配置の妨げ となることが少ないことがわかる.

(4) 使用したデータ:

- ・「国土地理院数値情報」行政区域データ(2014年 4月実施)
- (5) **謝辞**: 本研究は, CSIS 共同研究(研究番号 398)による成果である. また, 本研究の一部は, 科研費 16H02825, 15K12032, 25120014 の助成を受けた.

(6) 参考文献:

- H.-Y. Wu, S. Takahashi, S.-H. Poon, and M. Arikawa, 2017a. Scale-Adaptive Placement of Hierarchical Map Labels. in Short Paper Proc. EuroVis2017, pp. 1-5.
- H.-Y. Wu, S. Takahashi, S.-H. Poon, and M. Arikawa, 2017b. Introducing Leader Lines into Scale-Aware Consistent Labeling. in Advances in Cartography and GIScience: Selections from ICC2017, pp. 117-130, Springer.

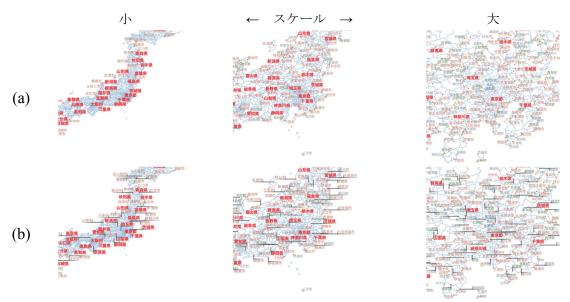


図 1:リーダ線の有無による日本地図上の地名ラベル数の比較. (a)リーダ線なし(ラベル数は左から 58, 369, 1614). (b)リーダ線あり(ラベル数は左から 72, 392, 1626).

GIS の実習用オープン教材の開発と GitHub による運用

山内 啓之, 小口 高 東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <h.yamauchi @csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機:これまで、GIS 教育の充実を目的に科学研究費を用いて複数のプロジェクトが行われてきた. その結果、GIS 教育の基本となるコアカリキュラムと、GIS 諸概念の学習および思考法を発展させるための教材が整備された. 一方で、これらのプロジェクトは講義用の教材や資料の整備が主な目的であったため、実習に関する検討は少なかった. そこで、これまでの成果を踏まえつつ、大学等で利用できる GIS の実習用教材を開発し、オープンな活用を推進するプロジェクトを平成 27 年度より開始した(科学研究費基盤研究 A「GIS の標準コアカリキュラムと知識体系を踏まえた実習用オープン教材の開発」、平成 27~31 年度、代表者:小口 高).
- (2) 方法: 本プロジェクトでは, 学部3~4年生の実習授 業や自主学習を対象に、オンラインで利用できる 教材を開発している(図1). 教材は, 体系的に GIS ソフトウェアの基本操作を解説するべく, 日本独自 の地理情報科学の知識体系を教科書として編集し た『地理情報科学 GIS スタンダード』(浅見ほか編, 2015)の章構成を参考に整備した. さらに, GIS と 関連した野外調査および研究のための機材の活 用や、インターネットでの GIS 技術の活用に関する 教材の開発も行っている. GIS の操作手法の解説 には、オープンソースのソフトウェアである OGIS (LTR 版 2.8)を主体に、無償で利用可能なソフトウ ェアを活用した. 教材は、記述しやすく視認性の高 い Markdown ファイルで整備し, GitHub を用いて 試験運用を行い,大学の実習や講習会等での試 用に基づく改良を重ねている.



図 1:教材の WEB サイト (http://gis-oer.csis.u-tokyo.ac.jp/)

- (3) 有用性: 従来の WEB 教材は、作成者がリリース後 の教材改良や修正を直接負担することが多く,継続 的な教材の更新が課題であった. そこで, 本プロジ ェクトではGitHubを用いて、ソーシャルコーディング 的に教材を更新するしくみの構築を目指している. GitHub はバージョン管理システムの Git を用いた WEB サービスであり、様々なコミュニティがソフトウ ェアの開発等に利用している. GitHub で教材を運 用することで, 低コストで継続的な教材の管理が期 待できる. さらに GitHub には、ソースコードのビジュ アライズや GeoJSON データの地図表示等コンテン ツの視認性を向上させる機能も標準で搭載されて いる. また、従来の教材は作成したファイルの形式 によって用途が制限される傾向が強かったが、本教 材は Markdown で整備したため、様々な形式での 利活用が可能である. 本教材では、その一例として GitBook ライブラリを利用した電子書籍的なインター フェースでの教材提供を行っている(図 2). 本教材 のその他の特徴として、クリエイティブ・コモンズに基 づくCC BY-SA 4.0 国際ライセンスで提供している点 があげられる.
- (4) **謝辞**: 本研究は, 科学研究費補助金基盤研究(A)「GIS の標準コアカリキュラムと知識体系を踏まえた 実習用オープン教材の開発(課題番号: 15H01782)」(研究代表者: 小口高)による成果の一部である.
- (5) 参考文献: 浅見泰司・矢野桂司・貞広幸雄・湯田ミ ノリ編(2015)『地理情報科学—GIS スタンダード』, 古今書院.



図 2: GitBook による教材の運用例 (https://gis-oer.github.io/gitbook/book/)

東京大学の教育・研究における ArcGIS サイトライセンスの利用傾向

中村 和彦, 相 尚寿 東京大学 空間情報科学研究センター 連絡先: <k nakamura@csis.u-tokyo.ac.jp>

- (1) 動機: 東京大学空間情報科学研究センターでは、 ※ ESRI 社の ArcGIS サイトライセンスを導入し、教育目的もしくは研究目的で利用することを条件に、 東京大学の教職員および学生にソフトウェアを無償配布している. しかし、その利用の実態はこれまで十分に把握されていなかった. そこで、今後のさらなる利用拡大のために、これまでのソフトウェア利用傾向を概観するとともに、今後の利用ニーズの把握を試みた.
- (2) 方法: 2010 年度より、ArcGIS サイトライセンスのソフトウェアダウンロードに際して、所属部局等の情報を記入してもらうようにし、ダウンロードログをサーバに保存した。このログデータを部局別および月別に集計し、利用傾向の把握を試みた。加えて、2016年度よりソフトウェア利用方法の講習会を開催し、さらなる利用促進を図るとともに、受講者を対象とした利用ニーズ等に関するアンケートを行った。
- (3) 結果:部局別の集計結果(図 1)からは,主な利用 分野は工学, 農学, 新領域であり, 特に工学の利 用が増加傾向にあることが把握された. また, 医学, 文学, 理学, 経済学なども一定の利用があり, 今後 の利用拡大の可能性が考えられる. 月別の集計結 果(図2)からは、4~6月および10月に多くなる傾 向があり、各部局の実習等で活用されていることが 推測される. また, 近年は 12 月のダウンロードが増 加しているが,これは卒業研究や修士研究等での 利用と思われ、卒論生や修論生を対象とした利用 促進の取り組みにも可能性が見出された.これに 関連して, 2017年10月現在まで計9回(表1)開 催した講習会においても学生の参加が多く, 卒論・ 修論に向けたフォローアップの取り組みも検討す べき点の一つと考えられる. また, 留学生の参加も 一定数あったが、本学には留学生も多いため、今 後は英語対応も含めての検討が必要である.

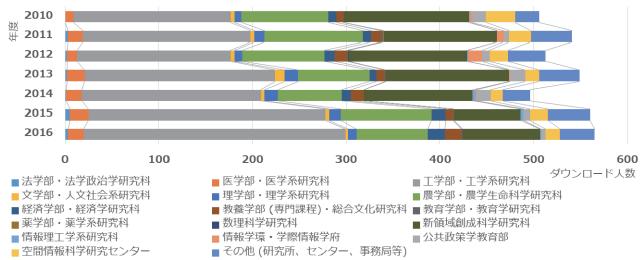


図 1: ArcGIS サイトライセンスのソフトウェアダウンロード数(部局別)

(2010年度4月および2015年度4~6月欠測のため、当該年度は欠測分を同年度の月平均値で補完した推計値.)

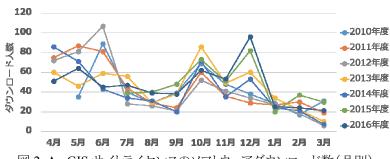


図 2: ArcGIS サイトライセンスのソフトウェアダウンロード数(月別)

表 1: ArcGIS 講習会の開催実績

| 式 1.7HCOID 時日五 7 / 川田入順 | | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------|----|--|--|
| No. | 年/月/日 | 種別 | 場所 | | |
| 1 | 2016/06/08 | Desktop 初級 | 柏 | | |
| 2 | 2016/08/02 | Desktop 初級 | 駒場 | | |
| 3 | 2016/08/23 | Desktop 初級 | 本郷 | | |
| 4 | 2017/02/08 | Desktop 中級 | 柏 | | |
| 5 | 2017/03/21 | Online / Collector | 柏 | | |
| 6 | 2017/04/26 | Desktop 初級 | 柏 | | |
| 7 | 2017/05/24 | Online / Collector | 柏 | | |
| 8 | 2017/06/29 | Desktop 初級 | 本郷 | | |
| 9 | 2017/07/06 | Desktop 初級 | 駒場 | | |

CSIS DAYS 2017 実行委員会

小口 高 (統括班•班長)

瀬崎 薫 (統括班・副班長)

 柴崎 亮介
 (統括班)

 高橋 孝明
 (統括班)

貞広 幸雄 (拠点校会議班・班長)

西澤明(統括班)有川正俊(統括班)山田晴利(統括班)丸山祐造(統括班)

早川 裕弌 (アブストラクト集班・班長)

小林 博樹(統括班)中條 覚(統括班)宮下 浩一(統括班)マナンダー ディネス(統括班)

日下部 貴彦 (アブストラクト集班) 中川 万理子 (アブストラクト集班)

瀬戸 寿一 (統括班)

相 尚寿 (ローカルアレンジメント班・班長,

アブストラクト集班, 拠点校会議班)

秋山 祐樹 (ローカルアレンジメント班, アブストラクト集班)

飯塚 浩太郎 (ローカルアレンジメント班)

宮崎 浩之 (統括班)

鍛治 秀紀 (ローカルアレンジメント班)

中村 和彦 (ローカルアレンジメント班・副班長)

三好 由起(ローカルアレンジメント班)飯泉 しのぶ(ローカルアレンジメント班)宮田 ゆう子(ローカルアレンジメント班)ジェニングズ 有紀子(ローカルアレンジメント班)坂田 和恵(ローカルアレンジメント班)

[CSIS DAYS 2017 ホームページ]

http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/csisdays2017/

(プログラムのページから, PDF の発表原稿がダウンロード可能です.)

55 東京大学 空間情報科学研究センター Center for Spatial Information Science The University of Tokyo



研究用空間データ基

東京大学空間情報科学研究センター (CSIS)では、様々な空間データを 整備し、全国の研究者の方々に

共同研究として利用していただく ことで、空間情報科学に関する 研究を支援・推進しています。



号レベルアドレスマッチングサービス(CSIS)

CSIS統計データベース(CSIS) パーソントリップデータ(CSIS)

マイクロジオデータ(CSIS / ゼンリン)

Zmap-TOWN II 地図データ(ゼンリン)

電話帳データ(ゼンリン)

国勢調査地図データ(パスコ)

国勢調査・事業所・企業統計データ(シンフォニカ) GISMAP 地図・地形データ(北海道地図)

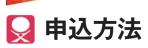
アメダス・天気図データ(気象庁)

2 m 航空レーザスキャン地形データ(国際航業)

地上レーザスキャンデータ(CSIS)

000000

https://joras.csis.u-tokyo.ac.jp/dataset/list_all



共同研究をご利用になる場合には、「共同研究支援システム(JoRAS)」から提案したい共同研究を ご申請ください。審議を経て、利用許可を受けた方は、JoRASのページから申請したデータを利用す ることができます。

詳しくはこちら ⇒ http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/research_activities/joint-research.html

※東京大学空間情報科学研究センターは、文部科学省認定の 「共同利用・共同研究拠点(空間情報科学研究拠点)」として 全国の研究者との共同研究を推進しています

申請資格

国内外の大学や研究機関に所属している研究者の方

申請期間

毎年度4月1日~3月31日(随時)

研究期間

原則として承認された年度内 ただし、申請により次年度の継続もできます

研究テーマ

当センターのメンバー 一覧を参考にご検討ください

http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/research_activities/members.htm

JoRAS - 共同研究支援システム

Joint Research Assist System

https://joras.csis.u-tokyo.ac.jp

研究報告

毎年度末に、必ず研究報告書をご提出下さい また、センター主催の年次シンポジウム(CSIS DAYS)でご発表ください http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/csisdays2017/

成果の公表

論文等には、センターとの共同研究である旨とその番号を謝辞に明記して下さい また、別刷のPDFをセンターにお送り下さい

「研究用空間データ基盤」には、利用条件や著作権上自由に貸し出すことができないデータや、研究目的のために 企業・団体から貸与されたデータも含まれております。そのため、「空間データ利用を伴う共同研究」への申請内 容を審議した上で、利用許可を発行するという手続きを取っております。



Research Abstracts on Spatial Information Science

CSIS DAYS 2017

Thu 30th Nov-Fri 1st Dec, 2017 The CSIS Annual Meeting of Inter-University Research Activities in Japan at Kashiwa Campus Station Satellite http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/csisdays2017/



Csis

共同利用・共同研究拠点 Joint Usage/Research Center 東京大学 The University of Tokyo 空間情報科学研究センター Center for Spatial Information Science http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/