

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K01166

研究課題名（和文）千島海溝地震による津波の避難行動モデル化と情報統合システム構築

研究課題名（英文）Tsunami evacuation model and geospatial information system related the earthquake around Chishima Trench

研究代表者

橋本 雄一（Hashimoto, Yuichi）

北海道大学・文学研究院・教授

研究者番号：90250399

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、高い危険性が指摘されている千島海溝を震源とした巨大地震による津波を想定し、GISとマイクロジオデータで沿岸都市の津波避難行動モデル化のために情報統合システムを構築して、防災上の課題を明確化した。そのために（1）避難情報の最適配信モデル、（2）避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定モデル、（3）避難場所（避難ビルを含む）までの水平的移動に関する実証的空間モデル、（4）避難ビル内での垂直的移動に関するシミュレーションモデル、（5）避難場所内部における滞在モデルの構築を行い、それらを連携させた。対象地域としては、冬季の寒冷が厳しい積雪寒冷地であるため、分析では季節差を考慮した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

千島海溝を震源とした巨大地震による津波に関し防災上の課題を明確化した。その際に、GISとマイクロジオデータを用いた津波避難行動モデル化のための情報統合システムの構築方法を提案した。また、その活用方法として、避難開始から避難場所内での滞留までの状況についてのモデル化手法を開発した。さらに、各モデルの結果を連携させて考察を行うことにより、冬季の寒冷が厳しい積雪寒冷地である対象地域では、千島海溝地震による津波災害に関する津波防災上の課題が、都市開発とともに高まっていることを指摘した。

研究成果の概要（英文）：This study assumes a tsunami caused by a huge earthquake whose epicenter is the Kuril Trench, which has been pointed out to be highly dangerous, and constructs an information integration system for modeling tsunami evacuation behavior in coastal cities using GIS and micro-geodata. moreover the issues related to disaster prevention were clarified. For that purpose, (1) Optimal distribution model of evacuation information, (2) Decision-making model for accepting evacuation information and selecting evacuation destinations, (3) Empirical space model for horizontal movement to evacuation sites (including evacuation buildings), (4) Simulation model for vertical movement in the evacuation building, (5) Stay model inside the evacuation site, and considered them in cooperation with each other. In addition, since the target area is a snowy cold region where the cold in winter is severe, seasonal differences were taken into consideration in the analysis.

研究分野：都市地理学

キーワード：千島海溝地震 避難行動 津波 情報システム 階段上昇シミュレーション 浸水想定域 避難困難区域 GIS

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災以降、全国の地震について想定見直しを進めている政府・地震調査委員会は、2017年12月に北海道の太平洋側に延びる千島海溝でマグニチュード9級の巨大地震を想定する長期評価を公表した。同委員会は、沿岸の津波堆積物などの調査結果から最大規模の地震は少なくともマグニチュード8.8程度、今後30年以内の発生確率を最大40%と判断し、東日本大震災のような巨大地震が千島海溝でも起きる可能性が高いと警告している。そのため政府は、この千島海溝地震を南海トラフ地震、首都直下地震と並ぶ危険性を持つ地震として位置づけている。しかし千島海溝地震の防災に関する研究蓄積は、他の2つの地震に較べ極めて少ない。

この千島海溝地震により引き起こされる可能性が高い巨大津波を想定し、申請者は沿岸都市開発と災害リスクとの関係解明や防災計画に関する研究を、研究機関、自治体、住民防災組織等と協力して、地理学の立場から続けてきた。具体的には、臨海都市開発で増加しつつある津波発生時の避難困難人口に関する問題を明らかにし、マイクロジオデータとGISを用いて、災害に対する社会的脆弱性を中心とした議論を行ってきた。そのために申請者は、(1)津波浸水想定域における昼夜間人口推定に関する研究、(2)避難困難地域の画定と当該地域における避難困難人口の推定に関する研究、(3)津波避難場所の最適立地に関する研究、(4)衛星測位データを用いた個人及び集団の避難行動に関する研究、(5)津波避難ビルにおける垂直避難のためのシミュレーション研究、(6)避難先選択に関する意思決定方法に関する研究等を行い、自治体などに対して提言を行ってきた。

しかし、これまでの研究は避難情報の受け入れ、避難所の選択、避難場所への移動、避難ビル内での移動など一連の避難行動を統合的に扱ったものではなかった。

2. 研究の目的

本研究は、千島海溝を震源とする巨大津波を想定し、GISとマイクロジオデータを用いて沿岸都市における津波避難行動モデル化のための情報統合システムを構築し、防災上の課題を明確化することを目的とする。そのため避難情報の最適配信、避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定、避難場所までの水平的移動、避難ビル内での垂直的移動、避難場所内部における滞在を総合的に扱う。なお、本研究の対象地域は、千島海溝地震による津波の想定被害が大きい北海道太平洋沿岸東部地域である。これら地域は、冬季の寒冷が厳しい積雪寒冷地であることから、研究では夏季(非積雪期)と冬季(積雪期)の季節性を考慮してモデル化をする。

3. 研究の方法

本研究では、マイクロジオデータとGISによる実空間モデルと仮想空間モデルを統合して、(1)避難情報の最適配信モデル、(2)避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定モデル、(3)避難場所までの水平的移動に関する実証的空間モデル、(4)避難ビル内での垂直的移動に関するシミュレーションモデル、(5)避難場所内部における滞在モデルについて研究を進める。さらに、これらの結果を連結させて積雪寒冷地の季節性を考慮した津波避難の行動全体を俯瞰し、千島海溝地震に関する防災上の課題を抽出する。

4. 研究成果

(1) 避難情報の最適配信モデル

本研究の主な成果を以下に示す。まず VR 疑似避難訓練システムを開発し、札幌市内の 2 大学の学生を対象として、函館市の観光地における避難体験を実施した。対象地域は北海道函館市に位置する観光名所の 1 つである金森倉庫周辺とした。この実験の前後に実施する 2 回のアンケート結果を用いて、津波避難情報の評価を AHP (階層分析法) で解明した。なお、B 大学の実験では防災無線を模した内容が音声で流れ、大津波警報が発令されたことを知らせ、A 大学の実験では無音とした。

「避難情報の最適配信モデル」に関する結果から示すと、避難体験前後におけるアンケート結果の差異から参加者の津波避難に対する意識の変化を見るため、AHP (階層分析法) を用いて津波情報に関する評価に注目した。

評価基準を見ると、実験により両大学で全体的に「速さ」の重要性が大きく上昇し、「正確さ」の重要性が大きく下がった。代替案を見ると、実験後に A 大学では「広報車・広報無線」、「テレビ・ラジオ」、「エリアメール」が上昇したのに対し、B 大学では「テレビ・ラジオ」の重要性が下がり、「広報車・広報無線」の重要性が上がった。実験で大津波警報が発令された印象から B 大学の学生は A 大学よりも広報車・広報無線やエリアメールの評価が高まったと考えられる。

(2) 避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定モデル

VR 疑似避難訓練システムにより避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定を見た。システムでは函館市金森倉庫周辺地域における積雪期夜間の状況を再現した。積雪期夜間となると函館山の視認性が極端に下がり、函館山の位置が分からなくなる状況で実験を行った。

まず参加者 372 名の内、200 名がスタート地点から函館山とは反対方向のホテル・内陸方面に向かった。今回は浸水領域から出ることを目的としているため、このルートを選択した参加者には警告を表示し元の道に戻した。

次にスタート地点から函館山方面に向かうと、T 字路に突き当たる。この T 字路を右に進むと避難所に指定されている函館西高等学校に向かう最短ルートとなる。しかし T 字路に突き当たった参加者 283 名の内、159 名が最短避難経路とは反対となる左側に進んだ。これは T 字路まで海を右手側に進んできたため、海とは離れる進行方向を選んだ参加者が多かったことが推測される。また右方向を選んだ参加者も、それまでに海から離れようとして警告が発せられたため、感覚的に左を選ぶという状況も見られた。

さらには全体を通して進行方向が分からず、対象地域内で迷いが生じ目的地にたどり着けない参加者がおり、最短で避難した参加者との避難時間の差異が現れた。このように VR 空間上で参加者ごとに避難行動のパターンが異なるという結果が得られた。

(3) 避難場所までの水平的移動に関する実証的空間モデル

本研究では、釧路市を対象地域とし避難困難人口に注目して分析を行った。ここでは、2021 年に公表された津波浸水想定データを用いて、北海道釧路市における津波発生時の避難可能経路や避難困難人口の推定方法を提示した。

その結果、昼間よりも夜間に、夏季よりも冬季に避難困難人口が増加し、リスクが残されていることが明らかになった。なお、津波発生時に利用可能な避難場所は、釧路市全体で、2010 年時点では 114 か所であったのが 2015 年時点で 145 か所と大きく増加しており、また、釧路市全体の人口も、5 年間で約 6,500 人減少していた。これらは災害リスクを低下させるものではあるが、多くの避難困難人口が算出された。本研究の結果は、東日本大震災を踏まえた津波浸水想定

に対して、行政が避難場所の整備を進めた上での、現時点での防災の限界を示した。

(4) 避難ビル内での垂直的移動に関するシミュレーションモデル

本研究では津波避難ビル内の階段をモデル化し、住民が津波避難ビルを徒歩で垂直避難するエージェントベースのシミュレーション（マルチ・エージェント・シミュレーション）を開発した。住民が現に居住している団地ビル内を避難場所とし、周辺住民を対象とした大規模な津波避難訓練を実施するのは現実的ではないが、コンピュータ上でシミュレーションすることで、水平避難と垂直避難が連続する津波避難行動により、どのような状況が発生する可能性があるかを一定程度分析できると考えた。

本研究では、釧路市橋北地区における津波避難ビルのひとつをモデル化し、住民エージェントが避難ビル「であえる幸団地」の内部にある階段を上昇する垂直避難シミュレータを構築した。構築した避難シミュレータを釧路市寿町に適用した結果、事前に予測された箇所で住民エージェントの滞留発生が確認でき、モデルの妥当性が一定程度確保できた。

また、津波避難シミュレーションの結果では、当該地区住民の半数以上が、想定される津波到達までの時間内に、安全と考えられる避難ビル 5 階以上に避難することが出来ない可能性が示唆された。このことは、マルチ・エージェント・シミュレーションを用いた本研究の手法により、当該津波避難ビルの効用と限界を一定程度示すことができた。

(5) 避難場所内部における滞在モデル

ここでは、2021 年に北海道から公表された太平洋沿岸における津波浸水想定面積が最大である苫小牧市を対象地域とし、積雪寒冷地の保育園の避難準備や避難移動など個別の要素をタイムライン上にまとめ、災害時の一連の流れを把握することで課題抽出を行った。特に津波のリスクが高い保育所を事例とし、聞き取り調査の結果をタイムライン上にまとめて、災害時の一連の流れを把握した。

事例とした保育園は、市内の認可保育園の中で、2012 年の想定でも、2021 年の想定でも、津波浸水想定が最深となる施設を選定した。本研究では、苫小牧市における保育園の避難計画の実態を明らかにするために、2020 年 12 月に市役所と事例保育園に聞き取り調査を行った。

また、タイムラインで確認した避難計画では、移動時間などが不明であり、積雪寒冷地であるという条件も考慮されていなかった。そのため、津波災害の避難行動に関するタイムラインには、さらに情報を補足する必要が認められた。

(6) 結論

本研究の結果は以下の通りである。(1) 避難情報の最適配信モデル、(2) 避難情報の受け入れ・避難先選択に関する意思決定モデルに関しては、VR 津波避難システムを構築し、1,000 人以上の被験者で実験を行い、実験前後のアンケートに対する AHP の分析から避難情報としてはエリアメールへの期待が大きいが、避難実験で防災無線などのアナログ情報への期待が高まることが分かった。

水平避難に関しては、積雪時に避難困難区域が拡大し、地震による土砂災害等で避難経路が遮断されると、深刻な被害が出るようになった。垂直避難に関しては、津波避難ビルでの階段上昇シミュレーションにより、安全階に広いスペースがあっても、入り口での混雑や階段上昇に時間がかかることで、津波到達までに安全階に避難できないことが判明した。さらに、避難場所内部では積雪があり寒冷な冬季の対策が不十分なため、今後は低体温症への対策などが必

要であることがわかった。

本研究では、千島海溝地震による津波災害に関する津波防災上の課題が、都市開発とともに高まっていることを指摘した。今後は、2021年7月19日に公表された北海道太平洋沿岸の新しい津波浸水想定に対応したモデル構築が必要である。また、「平成30年北海道胆振東部地震」の際に発生したブラックアウト（広域電源喪失）や積雪寒冷地特有のホワイトアウト（豪雪や吹雪による視界不良）を考慮した津波避難行動のモデル化を行う事も重要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一	4. 巻 29
2. 論文標題 疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塩崎大輔, 橋本雄一	4. 巻 29
2. 論文標題 登記情報を用いたスキーリゾート地区における不動産の空間分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 三好 達也, 橋本 雄一	4. 巻 29
2. 論文標題 新型コロナ禍における北海道のGISコミュニティ活動	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 工藤由佳, 橋本雄一	4. 巻 29
2. 論文標題 積雪寒冷都市における複合災害時の避難困難地域に関する空間分析 - 北海道留萌市の津波浸水想定域の事例 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 深田秀実	4. 巻 71(1)
2. 論文標題 災害時における自治体SNSによる情報発信に関する効果分析 - 北海道胆振東部地震における大規模停電時の断水デマ拡散を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 小樽商科大学紀要「商学討究」	6. 最初と最後の頁 67-84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 深田秀実	4. 巻 17
2. 論文標題 質的データ分析を用いた観光行動調査法の検討 - 小樽市における観光回遊行動を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 観光まちづくり学会誌	6. 最初と最後の頁 20-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小野塚仁海, 橋本雄一	4. 巻 29
2. 論文標題 携帯電話人口統計を援用した大規模停電を伴う地震災害の避難行動推定	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 橋本雄一, 塩崎大輔	4. 巻 28
2. 論文標題 津波浸水想定データを援用した避難訓練可視化システムの開発と利活用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 橋本雄一	4. 巻 95
2. 論文標題 汎用・基盤的データの存続と地理教育	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一	4. 巻 28
2. 論文標題 津波と土砂崩れによる複合災害を想定した集団避難行動分析 - 北海道稚内市を事例として -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 川村 壮, 橋本雄一, 戸松 誠, 竹内慎一	4. 巻 28
2. 論文標題 積雪寒冷地の港湾都市における建物立地状況と津波からの避難可能性に関する空間分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 川村 壮, 橋本雄一, 戸松誠, 竹内慎一	4. 巻 96
2. 論文標題 港湾都市の津波浸水想定地域における施設立地の変化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 三好達也, 橋本雄一	4. 巻 28
2. 論文標題 北海道におけるGIS コミュニティの発展	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小野塚仁海, 橋本雄一	4. 巻 28
2. 論文標題 生鮮食料品店への近接性からみた日本における買物困難圏の推定	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小野塚仁海, 橋本雄一	4. 巻 96
2. 論文標題 北海道北部における買い物困難圏と移動販売車の果たす役割	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 秋本弘章, 橋本雄一, 河合豊明	4. 巻 24(11)
2. 論文標題 「地理総合」とGIS - その意義と汎用・基礎データの存続・課題と支援・実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 学術の動向	6. 最初と最後の頁 18-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5363/tits.24.11_18	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 深田秀実	4. 巻 21
2. 論文標題 自治体SNSによる災害対応時の情報発信に関する現状と課題	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本危機管理防災学会2019年度研究大会予稿集	6. 最初と最後の頁 121-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一
2. 発表標題 疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析
3. 学会等名 地理情報システム学会地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩崎大輔, 橋本雄一
2. 発表標題 登記情報を用いたスキーリゾート地区における不動産の空間分析
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三好 達也, 橋本 雄一
2. 発表標題 新型コロナ禍における北海道のGISコミュニティ活動
3. 学会等名 地理情報システム学会地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤由佳, 橋本雄一
2. 発表標題 積雪寒冷都市における複合災害時の避難困難地域に関する空間分析 - 北海道留萌市の津波浸水想定域の事例 -
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塩崎大輔, 橋本雄一
2. 発表標題 ニセコエリアにおけるスキーリゾート開発と不動産所有の変化
3. 学会等名 日本地理学会2021年春季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 深田秀実
2. 発表標題 デマ情報に対するマイクロブログ利用者の情報行動に関する基礎的分析
3. 学会等名 日本危機管理防災学会第14回研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野塚仁海, 橋本雄一
2. 発表標題 携帯電話人口統計を援用した大規模停電を伴う地震災害の避難行動推定
3. 学会等名 地理情報システム学会地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川村 壮, 橋本 雄一, 戸松 誠, 竹内 慎一
2. 発表標題 港湾都市の津波浸水想定地域における施設立地の変化
3. 学会等名 日本地理学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川村 壮, 橋本 雄一, 戸松 誠, 竹内 慎一
2. 発表標題 積雪寒冷地の港湾都市における建物立地状況と津波からの避難可能性に関する空間分析
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塩崎大輔・橋本雄一
2. 発表標題 VRを用いた津波避難行動の空間分析
3. 学会等名 情報処理学会情報システムと社会環境研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 橋本雄一・塩崎大輔
2. 発表標題 津波浸水想定データを用いた避難訓練可視化システムの開発と利活用
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奥野祐介・塩崎大輔・橋本雄一
2. 発表標題 津波と土砂崩れによる複合災害を想定した集団避難行動分析 - 北海道稚内市を事例として -
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤沼 泰斗・橋本雄一
2. 発表標題 1990年以降の北海道における地方財政の変遷
3. 学会等名 東北地理学会・北海道地理学会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小野塚仁海・橋本雄一
2. 発表標題 北海道北部における買い物困難圏と移動販売車の果たす役割
3. 学会等名 日本地理学会秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小野塚仁海・橋本雄一
2. 発表標題 生鮮食品店への近接性からみた日本における買物困難圏の推定
3. 学会等名 地理情報システム学会学術研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深田 秀実
2. 発表標題 自治体SNSによる災害対応時の情報発信に関する現状と課題
3. 学会等名 日本危機管理防災学会第13回研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尾山千寛, 船木雪乃, 平沢尚毅, 深田秀実
2. 発表標題 地域連携を考えたゲストハウスのあり方 - ゲストハウスOtaruYaDoを例に -
3. 学会等名 観光まちづくり学会 札幌大会 (第18回大会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高木郁哉, 船木雪乃, 平沢尚毅, 深田秀実
2. 発表標題 観光客を誘導するARシステムの有効性 - 顧客行動理論に基づいて -
3. 学会等名 観光まちづくり学会 札幌大会 (第18回大会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 船木雪乃, 平沢尚毅, 深田秀実
2. 発表標題 観光客を地元の店へ誘うための情報環境の構築に関する考察
3. 学会等名 観光まちづくり学会 札幌大会 (第18回大会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 橋本雄一（編）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 175
3. 書名 五訂版GISと地理空間情報 - ArcGIS10.7とArcGIS Pro2.3の活用	

1. 著者名 小樽市人口減少問題研究会（深田秀実：5章担当）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 白水社	5. 総ページ数 266
3. 書名 半減社会と戦う - 小樽からの挑戦 -	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	深田 秀実 (Fukada Hidemi) (40547866)	小樽商科大学・商学部・教授 (10104)	
研究分担者	塩崎 大輔 (Shiozaki Daisuke) (90910399)	北海道大学・文学研究院・専門研究員 (10101)	令和3年度から研究分担者として参加。

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------