

令和 3 年 6 月 20 日現在

機関番号：21201

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K01258

研究課題名（和文）大規模災害の復興過程における経済支援政策シミュレータの開発

研究課題名（英文）Simulator Development for Analyzing Economic Support Policies in the Disaster Reconstruction Process

研究代表者

後藤 裕介（Goto, Yusuke）

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授

研究者番号：40454037

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：復興に関わる経済支援政策の効果分析のための仮想都市モデルを利用したシミュレータを開発した。以下が成果である。（1）産業構造変化を考慮した仮想都市モデルを構築し、復興に関わる経済支援政策の定型化事実の成立条件分析を行った。（2）年金収入なども考慮した世帯収入を表現した仮想都市モデルを構築し、複数都市での比較分析を行った。（3）復興に関わる経済支援政策の効果分析のような多様な関与者が存在する社会シミュレーションの分析方法を開発した。提案手法は分析者が設定した複数の分析関心に基づいて社会シミュレーション・ログを階層的に分類・可視化する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開発したシミュレータは災害の種類や地域によって異なる労働市場への影響や産業構造変化をある程度予測できる環境であれば、事前に有効な経済支援政策を検討するためのシミュレーションを実行可能である。また、研究途中に必要な社会シミュレーション・ログの階層的な分類・可視化方法は、社会シミュレーション研究領域の標準的技術の一つになりうる。

研究成果の概要（英文）：We developed a simulator using a virtual city model to analyze the effects of economic support policies related to reconstruction. The main outcomes are as follows. (1) We developed a virtual city model that introduces industrial structure, and analyzed the conditions under which the economic support policies for reconstruction are stood. (2) A virtual city model was constructed to represent household income, including pension income, and a comparative analysis of multiple cities was conducted. (3) We developed an analysis method for social simulations with various participants, such as the analysis of the effects of economic support policies related to reconstruction. The proposed method classifies and visualizes social simulation logs hierarchically based on the multiple analytical interests set by the analyst.

研究分野：社会シミュレーション

キーワード：社会シミュレーション

1. 研究開始当初の背景

大地震や豪雨などの大規模災害は生活インフラのみならず地域経済にも重大な影響を与えるが、災害は頻発するものとして被害最小化のみならず被害からの復興実現の視点が重要になっている。復興に関わる経済支援政策の効果分析においては、被害状況や地域の産業・人口構成、住民の価値観に基づく労働市場での行動が複雑に作用する。このため、仮想都市モデルを利用したシミュレーションが有効な方法である。

申請者は解雇・求職・転職など労働市場のダイナミクスを表現したモデルを開発していた（引用文献①）。しかしながら、(A) 対象とした都市は岩手県大船渡市の1つにとどまること（汎用性の未確認）、(B) 災害前後での産業構造変化を考慮していないこと、(C) 経済支援上重要な世帯収入を表現していないことなどの課題が存在した。

2. 研究の目的

本研究課題では、上記 (A) ~ (C) の課題を解決した仮想都市モデルを構築し、複数都市を対象としたシミュレーション分析を行うことを目的とする。具体的に、以下の目的を設定し、研究を進めた。

- (1) 産業構造変化を考慮した仮想都市モデルを構築し、復興に関わる経済支援政策の定型化事実の成立条件分析を行う（課題 B への対応）
- (2) 年金収入なども考慮した世帯収入を表現した仮想都市モデルを構築し、複数都市での比較分析を行う（課題 A, C への対応）
- (3) 復興に関わる経済支援政策の効果分析のような多様な関与者が存在する社会シミュレーションの分析方法を開発する

3. 研究の方法

研究目的 (1) と対応する研究方法：

東日本大震災における岩手県大船渡市を対象とした仮想都市モデルを構築して、緊急雇用創出事業に関する定型化事実分析を以下の手順で進めた。

- ① 国勢調査など公的統計の集計データと統計的に整合する個票データを生成した合成人口データ（引用文献②）を用いて、住民の属性付与を行う。
- ② 一般職業紹介状況など公的統計データと整合するように、各産業の定員を時系列で設定することで、産業構造変化を組入れる。
- ③ 労働市場の状況を表現する有効求人倍率、有効求人数、有効求職者数の3指標の観点から、現実の値とシミュレーション値の際が10%程度に収まるようにモデルパラメータ値を調整する。
- ④ 緊急雇用創出事業に関する定型化事実である「緊急雇用創出事業で支払われる賃金水準が高すぎる場合には地域の企業による雇用を妨げる悪影響がある」「緊急雇用創出事業が適切に設定されていない場合は、地域の企業への転職につながるような職業訓練にならない」について、具体的な賃金水準や影響を受ける産業、転職につながる技術獲得に関する分析を行う。

研究目的 (2) と対応する研究方法：

東日本大震災における岩手県大船渡エリア（大船渡市、陸前高田市、住田町）および釜石エリア（釜石市、大槌町）を対象とした仮想都市モデルを構築して、緊急雇用創出事業に関する比較分析を以下の手順で進めた。

- ① 公的統計の集計データと統計的に整合するように住民の年金収入を考慮して、世帯収入を表現する。また、集計単位である公共職業安定所の管轄エリアごとに仮想としモデルを構築する。
- ② 労働市場の状況を表現する有効求人倍率、有効求人数、有効求職者数の3指標の観点から、現実の値とシミュレーション値の際が10%程度に収まるようにモデルパラメータ値を調整する。
- ③ 緊急雇用創出事業の設計要因である習得可能スキルや賃金・実施期間・募集人数を変更したときの2エリアでの効果の比較分析を行う。

研究目的 (3) と対応する研究方法：

復興に関わる経済支援政策の効果分析のような多様な関与者が存在する状況下で、分析者が設定した複数の分析関心に基づいて社会シミュレーション・ログを階層的に分類・可視化する方法を次の手順で開発した。

- ① 分岐分類学における系統樹を参考にした社会シミュレーション・ログの階層的な分類・可視化方法を開発する。
- ② 提案する分析方法が典型的に想定する性質を備えたモデルである Schelling の分居モデル（引用文献③）を事例として適用して、分析を行う。
- ③ 提案手法を可視化便益実現、可視化方法の妥当性の観点から評価する。

4. 研究成果

研究目的 (1) と対応する研究成果：

緊急雇用創出事業に関する定型化事実に関して、影響を受ける産業の分析を行った。緊急雇用創出事業の賃金水準が高い場合に、建設業や医療・福祉、卸・小売業は求人上の影響を大きく受けることがわかった (図 1 参照)。また賃金水準としては一月あたり 15 万円程度の水準から緊急雇用創出事業への就業者が顕著に多くなる傾向が見られた。

次に転職につながる技術獲得に関する分析を行った。緊急雇用創出事業により、事務処理や PC 作業のスキルが獲得できなかった場合でも多くの転職成功者が期待される一方、協働やサービス業に関するスキル獲得ができなかった場合には、転職成功者が極めて少なくなり、スキル獲得が全くない設計と同等であることがわかった。

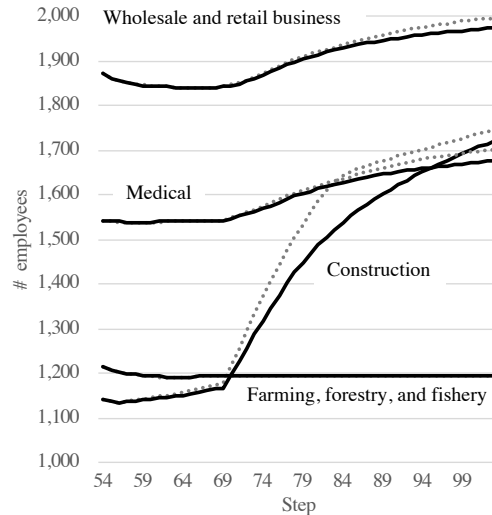


図 1：緊急雇用創出事業の賃金水準による従業員数の影響 (引用文献④より)

研究目的 (2) と対応する研究成果：

大船渡エリアおよび釜石エリアの双方で、建設業に従事する際に必要となる「体力的な仕事」や「危険な条件での作業」のスキルを習得できる緊急雇用創出事業設計とすることが、失業者数を最も減少させることがわかった。

両エリアとも賃金を下げて募集人数を増加させた緊急雇用創出事業設計とすることが最も失業者数を減少させることがわかった。本研究の範囲では、両エリアとも震災による産業構造変化が同様であったため、両エリアにおいて緊急雇用創出事業は同様の効果をもたらすことが明らかになった。

研究目的 (3) と対応する研究成果：

分析者が設定した複数の分析関心に基づいて社会シミュレーション・ログを階層的に分類・可視化する方法として、分岐分類学における系統樹を参考にした方法を開発した (図 2 参照)。提案手法は特定のシナリオにおけるシミュレーション実行時に、設定した複数の視点の観点から、どのような結果がどの頻度で実現しうるのかを階層的に分類し、直感的にその頻度を把握できるようにする。

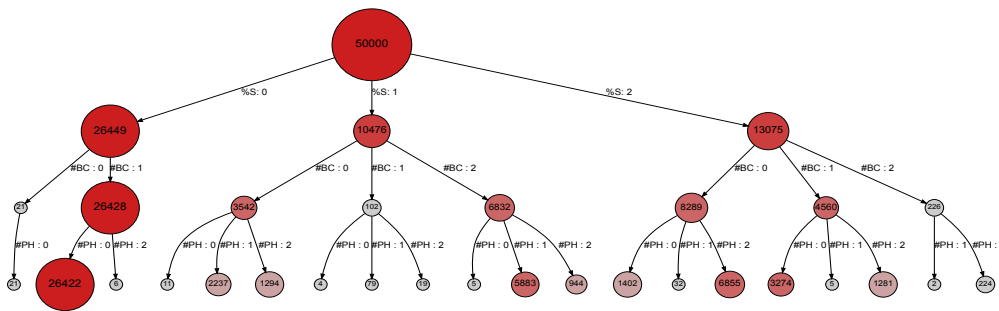


図 2：可能性のクラドグラムの適用例 (引用文献⑤より)

<引用文献>

- ① 千田健太, 後藤裕介, 南野謙一, 渡邊慶和, 市川学, “震災復興過程の CFW プログラムに関する経験則成立条件のシミュレーション分析,” 計測自動制御学会 システム・情報部門 第 8 回社会システム部会研究会, pp.149-154, 2015 年.
- ② T. Murata, T. Harada and D. Masui, “Modified SA-based household reconstruction from statistics for agent-based social simulations,” *Proc. of 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, pp.3600–3605, 2016.
- ③ T.C. Schelling, “Dynamic Models of Segregation,” *The Journal of Mathematical Sociology*, Vol.1, No.2, pp.143-186, 1971.
- ④ Y. Goto, “Stylized Fact Analysis of Cash-For-Work Programs in the Disaster Reconstruction Process,” *Proc. of 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, pp.1140-1145, 2018.
- ⑤ 後藤裕介, “複数の分析関心に基づく社会シミュレーション・ログの階層的分類と可視化手法,” 計測自動制御学会論文集, Vol.56, No.10, pp.463-474, 2020 年.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1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 0件）

1. 著者名 GOTO Yusuke	4. 巻 56
2. 論文標題 Hierarchical Classification and Visualization Method of Social Simulation Logs Reflecting Multiple Analytical Interests	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transactions of the Society of Instrument and Control Engineers	6. 最初と最後の頁 463 ~ 474
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.9746/sicetr.56.463	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 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 後藤裕介
2. 発表標題 複数の分析関心を反映した社会シミュレーション・ログの階層的分類と可視化手法の検討
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 第22回社会システム部会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部蕉太, 後藤裕介
2. 発表標題 震災復興過程における地域特性を踏まえた有効なCFWのシミュレーション分析
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 第22回社会システム部会研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部蕉太, 後藤裕介
2. 発表標題 震災復興過程における地域特性を踏まえた有効な雇用創出事業のシミュレーション分析
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会SS12019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Goto
2. 発表標題 Stylized Fact Analysis of Cash-For-Work Programs in the Disaster Reconstruction Process
3. 学会等名 The 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部篤太, 後藤裕介, 南野謙一, 渡邊慶和
2. 発表標題 震災がもたらす労働市場への影響を考慮した雇用創出事業の効果分析
3. 学会等名 経営情報学会2018年秋季全国研究発表大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部篤太, 後藤裕介, 南野謙一, 渡邊慶和
2. 発表標題 震災復興過程における労働市場特性を考慮した雇用創出事業の効果分析
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 第15回社会システム部会研究会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔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	渡邊 慶和 (Watanabe Yoshikazu) (90201243)	岩手県立大学・公私立大学の部局等・名誉教授 (21201)	

6. 研究組織（つづき）

	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	南野 謙一 (Minamino Ken'ichi) (20305303)	岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師 (21201)	

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