

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

○阿部蕉太（岩手県立大学大学院） 後藤裕介（岩手県立大学）

Simulation Analysis of Effective CFW Based on Regional Characteristics in the Reconstruction Process

* S. Abe (Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University)

Y. Goto (Iwate Prefectural University)

概要— 本研究では、東日本大震災を対象として、被災地の異なる地域特性をふまえた有効な雇用創出事業（CFW）のシミュレーション分析を行う。本分析では、産業構造や人口構造、世帯構成等が異なる岩手県の大船渡および釜石の2エリアを対象にモデル構築を行った。分析を通じて、産業構造を考慮したCFWを設計することで失業者数を減少させることが可能なこと、多くの労働者数を雇用した際はCFWを終了させる際に配慮が必要であることを明らかにした。

キーワード: 震災復興, シミュレーション, 雇用創出事業, 地域特性

1. はじめに

近年頻発している大地震や豪雨などの大規模災害は生活インフラだけでなく経済にも大きな影響を与えている。大規模災害は、発生そのものを完全に防ぐことは難しいため、被災からの早期復興実現の視点が重要であり、そのためには復興過程の地域住民への経済支援が必要不可欠である。このために適切な経済支援政策の構成が求められるが、復興過程においては、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ため、復興支援の効果分析は困難である。

復興期間において注目されている経済支援政策として、CFW(Cash For Work)が挙げられる。CFWとは、被災地において復旧・復興のために被災者自身が働いて関与し、その労働に対して対価が支払われることで被災者の生活を支援する手法である¹⁾。CFWは2004年のインド洋津波の被災地バンダアチェにおいてNGOによって実施され、その後2008年サイクロン(ミャンマー)、2010年ハイチ地震(ハイチ共和国)においても実施された。また、日本においても、2011年の東日本大震災で「緊急雇用創出事業」として実施されており、被災者支援事業や仮設住宅運営支援事業などの取り組み事例がある。以上からCFWは大規模災害の被災者支援の方法として国際的に定着しつつあるといえる。

CFWについては発展途上国での実施実績から以下の三つの経験則が知られている。

1. 支払われる賃金水準が高い場合に民間事業者による雇用を阻害すること
2. 不適当な仕事をCFWで実施すると復興過程に貢献しないこと
3. 提供する仕事が適当でないと平時の就労への職業訓練(自立支援)とならないこと

しかしながら、発展途上国とは所得水準や産業構造が大きく異なる先進国において、CFWは実施実績が少ないため、発展途上国での実施実績から明らかになった上記の三つの経験則が、日本で発生した東日本大震災においてどのような条件で成立するかについて理解は十分でない。また、これらの経験則には、地域の産業特性や人口構成なども影響を与えると考えられるた

め、これらの要素を含めた震災当時の状況を踏まえた分析が必要である。

2. 関連研究

本研究では、震災という特殊性から実証的な方法での理解は困難であるため、ABS(Agent-Based Simulation)を用いて分析を行う。ABSとは、現実社会における個々の行為者をエージェントとし、エージェントの行動ルールと相互作用をモデルとして記述するものである。そのモデルを用いたシミュレーション分析によって、社会現象の発生するメカニズムと性質の理解、またその振る舞いを予測することで適切なシステムや制度の設計に生かすことが可能である。

ABSを用いた関連研究として、Neugartの労働市場モデル²⁾がある。しかしながらこのモデルは、現実世界を限りなくそのまま再現することを目的したものではなく抽象度の高いモデルであるため、そのまま用いることはできず、地域の産業特性や住民属性などリアルスケールで表現する必要がある。

東日本大震災におけるCFWの先行研究として千田らの研究が挙げられる³⁾。千田らは、東日本大震災において雇用創出事業として実施された、労働への賃金支払いによる被災者の生活支援を意図するCFWに焦点をあて、CFWの成立条件や設計要因が被災地域に与える影響を明らかにすることを目的に大船渡市を対象としたABSの開発・シミュレーション分析を行った。シミュレーション分析から、CFWで支払われる賃金水準が高いと地域の雇用を阻害すること、不相当だと思われる仕事でも復興過程に貢献すること、スキルが身につくような仕事を提供することで平時の就労への職業訓練になることが明らかになっている。しかし、震災発生前後での産業構造の変化が労働市場モデルに反映されておらず、住民行動フローの妥当性の判断も不十分であった。また、千田らのモデルで生成された住民エージェントは、性別年齢別人数が統計情報に整合するよう作成されたものであり、その他の属性はランダムに割り振られていたため、世帯や住民に着目した分析が行われていなかった。世帯構成や職業などの住民属性がリアルスケールで表現されることで、シミュレーションにより得られた知見を現実世界に置き換えて考えることができ、地域・事例・状況に応じた政策

検討が可能となる。

著者ら⁴⁾は、千田らが構築した労働市場モデルを、(1)現実の個票と同じ統計的特徴を持った住民の生成、(2)転職プロセスの細分化、(3)震災後の産業構造の変化の反映の3点について精緻化した上でシミュレーション分析を行った。復興前期にCFWを終了すると一時的に失業者が増加する危険があること、若者は震災直後、高齢者は復興後期のCFWが転職を促す効果が高いことをそれぞれ明らかにしている。しかしながら、分析対象が大船渡市に限定されており、分析対象と地域特性が異なる地域においてCFWの効果への影響は明らかではないことや、パートタイム労働者が考慮されていないこと、年金収入を考慮していないため世帯収入に偏りが生じていることが課題として挙げられていた。以上の先行研究についてまとめて比較したものを以下のTable 1に示す。

Table 1：先行研究の比較。

	千田 ³⁾	著者 ⁴⁾
対象	大船渡	大船渡
復興過程の労働市場特性	平時と同様	復興過程を考慮
産業構造の変化	なし	震災前後で変化
モデルの妥当性	求人倍率で判断	失業率で判断
世帯収入の表現	表現されていない	分布に偏り
分析項目	転職者数 就労者数 求人倍率	転職者数 失業率 世帯収入

3. 研究目的・方法

先行研究では、東日本大震災からの復興過程において有効なCFWプログラムの設計・実施のために必要な知見を得るため、大船渡市を対象にABSの開発・シミュレーション実験・分析を行った。しかしながら、分析対象地域が大船渡市に限定されており、人口構成や産業構造の異なる複数地域において分析が行われていないといった問題点が存在した。本研究では、震災復興過程において、地域特性の違いが実施するCFWに与える影響を明らかにするため複数地域を対象としたシミュレーション分析を行う。

はじめに、被害状況の違いや復興過程での地域産業構造変化の違い、人口構成の違いなど労働市場への影響を考慮した上で、複数の市町村からなる被災地域をいくつかのエリアに分割したモデルの構築を行う。その後、当時の労働市場指標とのフィッティングによって妥当性を確認し、各エリアの地域特性の違いがCFWの効果に与える影響やCFWの設計要因が労働市場指標や要支援世帯に与える影響をシミュレーション分析する。

4. シミュレーションモデル

4.1. モデルの概要

本シミュレーションは東日本大震災の復興過程におけるCFWの効果进行分析するため、震災前の2010年3月から震災後4年経過時の2015年3月までの5年間を対象とする。シミュレーションは4ステップを1ヶ月とし、240ステップ実行する。

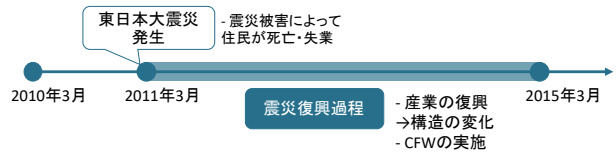


Fig. 1：本シミュレーションの対象期間。

シミュレーション全体の流れを以下に示す。

1. 住民の作成
 - ・住民ファイルを読み込み、住民ID・世帯ID・年齢・性別・世帯人数を設定
2. 事業者エージェントの作成
 - ・統計データを読み込み、定員数・賃金・募集年齢・必要スキル・習得スキルを設定
3. 住民の属性の割り当て
 - ・産業別就労者数に基づいた仕事の割り当て
 - ・初期スキルの割り当て
 - ・年金の割り当て
 - ・世帯ごとに個人収入を合計し世帯収入を算出
4. 住民の活動
 - <労働市場での活動>
 - I:住民の労働市場への参加
 - II:住民の応募先の決定
 - III:事業者エージェントによる採用判断
 - IV:就職・転職
 - <時間経過による変化>
 - I:住民の加齢と死亡
 - II:住民のスキル獲得
 - III:震災の影響による失業・死亡
 - IV:事業者エージェントの復旧・復興
5. 結果の出力

初期住民の作成では、合成人口データ⁵⁾を読み込み、住民ID・世帯ID・年齢・性別・世帯人数の属性を持った住民を作成する。事業者エージェントの作成では、統計データに基づいて作成されたファイルを読み込み、定員数・賃金・募集年齢・必要スキル・習得スキルの設定を行う。住民の属性の割り当てでは、仕事・初期スキル・年金の割り当てを行った上で個人収入を決定し、世帯収入を算出し割り当てる。住民の活動では、労働市場での活動が開始され、住民が就職・転職活動を行う。同時に、住民は時間経過により加齢し、一部のエージェントは死亡する。さらに、一定期間就労することにより、住民は新たなスキルを獲得する。また、震災被害によって、一部の住民は死亡し、事業者エージェントの倒産によって失業する。震災発生後は復旧・復興が行われる。その後結果が出力されシミュレーションが終了する。

4.2. 労働市場モデル

本研究では後藤⁶⁾が構築したモデルと同様に労働市場モデルを構築した。従来の研究では、労働市場の規模は市町村であると考え対象地域を一つの市町村に絞ってモデルを構築していた。しかしながら、住民の就職・転職支援を行っているハローワークは市町村ごとに設置されておらず、一つのハローワークが複数の市町村を管轄している。そのため、求人情報はハローワークごとに提供されており、住民はハローワークの管轄地域内で就職・転職行動を行っていると考えられる。また、労働市場の評価指標である求人倍率・求人数・求職者数はハローワーク単位で集計されている。よって本研究では、労働市場はハローワークの管轄と同じ規模であると仮定し、モデル構築を行う。

また、同じ沿岸地域でも震災の被害状況・震災前後での産業構造の変化の仕方には地域差が生じていると考えられるため、地域特性の異なるエリアにおいてモデルを構築することが必要である。そこで本研究では、東日本大震災の被災地域から、年齢構成や被害状況など地域特性の異なる地域を抽出し、大船渡エリア(大船渡市・陸前高田市・住田町)、釜石エリア(釜石市・大槌町)の2エリアを対象にモデルの構築を行った。労働市場モデルの概要図を Fig.2 に示す。本研究では、はじめに合成人口データの読み込みと各住民属性の割り当てを行い、仮想都市を構築する。仮想都市は住民と民間事業者から構成され、住民が民間事業者に就職・転職活動を繰り返す労働市場が存在する。シミュレーション終了時に活動の結果として各種指標が出力され、それらを分析することで、CFWの効果分析が可能となる。

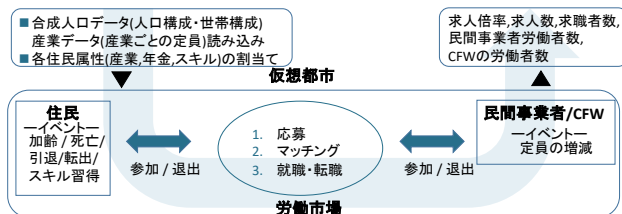


Fig. 2 : 労働市場モデルの概要図。

4.2.1. 地域特性

同じ被災地域でも大船渡・釜石の2エリア間では人口構成や産業構造などに違いがあると考えられるため、地域特性分析を行った。はじめに各エリアの人口構成の違いについて調査した。Table 2 は各エリアの高齢世帯数と高齢世帯割合をまとめたものである。大船渡エリアに比べて、釜石エリアは高齢世帯数が多く、高齢世帯割合も大きくなっている。従って釜石エリアにおいては高齢世帯に対する配慮がより重要であると考えられる。

Table 2 : 世帯数の比較。

	大船渡エリア	釜石エリア
世帯数	24,646	21,749
高齢世帯数	5,527	6,427
高齢世帯割合(%)	22.4	29.5

次に国勢調査^{7,8)}を元に産業の定員数の増減について調査を行った。Table 3 は産業の定員数の変化についてまとめたものである。大船渡エリアは、釜石エリアに比べて農林漁業が震災後に大きく衰退しているため、農林漁業に従事していた人が多数労働市場に参加したことがわかる。その一方で、釜石エリアは学術研究や公務員の定員が大きく増加しているため、高スキルの労働者が増加したと考えられる。建設業に関しては復興需要のため2エリア共通して定員数が増加していた。

4.2.2. 住民モデル

住民は、労働市場で労働者、もしくは求職者として行動する。住民 $i (= 1, 2, \dots, n | n$ は住民数)は、性別 $gender_i \in \{male, female\}$ 、年齢 $age_i \in \{1, 2, \dots\}$ 、世帯 $h_i \in \{1, 2, \dots, m | m$ は世帯数}、スキル $skill_i$ 、仕事 job_i 、個人収入 $income_i$ 、世帯収入 hou_income_i 、国民年金 $n_pension_i$ 、厚生年金 $w_pension_i$ の属性を持つ。これらの属性の割り当てはプライバシーの観点から住民の個票を入手することは困難であるため、原田⁹⁾の合成人口データを用いた。合成人口データとは複数の統計データと整合するよう作成した仮想的な個票である。

Table 3 : 産業構造の変化。

産業	大船渡			釜石		
	2010年(人)	2015年(人)	増減数(人)	2010年(人)	2015年(人)	増減数(人)
農林漁業	3,456	2,503	-953	1,486	957	-529
鉱業	79	89	10	40	81	41
建設業	2,600	4,148	1,548	1,932	3,355	1,423
製造業	4,992	3,829	-1,163	4,418	3,533	-885
電気・ガス・水道業	77	88	11	146	148	2
情報通信業	99	135	36	103	116	13
運輸業・郵便業	1,136	1,047	-89	991	776	-215
卸売小売業	4,012	3,425	-587	3,174	2,557	-617
金融保険業	364	306	-58	419	300	-119
不動産業	160	228	68	200	234	34
学術研究	352	516	164	313	593	280
宿泊・飲食業	1,169	1,140	-29	1,013	1,004	-9
サービス業	2,632	2,638	6	2,114	2,142	28
教育	1,184	1,036	-148	757	674	-83
医療福祉	2,970	3,159	189	2,348	2,403	55
公務	989	1,225	236	1,015	1,328	313

4.2.3. 産業・賃金の割り当て

合成人口データの読み込みを行った後、各住民に産業を割り当てる。産業の割り当ては国勢調査の産業等

基本集計の市町村別、産業別、性別、年齢階級別労働者数に基づいて“**A 農林漁業, B 鉱業, C 建設業, D 製造業, E 電気・ガス・水道業, F 情報通信業, G 運輸業・郵便業, H 卸売・小売業, I 金融・保険業, J 不動産業, K 学術研究, L 宿泊・飲食業, M サービス業, N 教育, O 医療福祉, P 公務**”の産業を対象に行う。合成人口は主な9種類の家族類型に基づいて作成されているため、実統計の人口よりも少ない人口となっている。従って、ここでは国勢調査の人口と合成人口を比較し縮小率を算出し、国勢調査の各産業の労働者数に算出した縮小率をかけることで人数を調整し、産業の割り当てを行った。

賃金の割り当ては賃金構造基本統計調査⁹⁾に基づいて就業形態を一般労働者と短時間労働者の2種類に分けて行う。なお、賃金構造基本統計調査は市町村単位では公開されていないため、岩手県のものを用いて各エリアの労働者に賃金の割り当てを行う。割り当ての手順を以下に示す。

1. 国勢調査・合成人口それぞれにおいてエリア別人口を算出する
2. エリアごとに国勢調査の人口に対する合成人口の割合を算出する
3. 2で算出した割合に応じてエリア別、産業別、性別、年齢階級別労働者数を算出し割り当てる
4. 賃金構造基本統計調査に基づき、産業別に基本金額を設定
5. 産業別に一般労働者数と短時間労働者数の合計を算出し、各就業形態の割合を算出する
6. 5で算出した割合に応じて産業ごとに就業形態を割り当て
7. 産業別就業形態別の給料を割り当て
 - A) 一般労働者：基本金額×(ばらつき)
+昇給金額×(在職週数/12)
 - B) 短時間労働者：15万円

4.2.4. スキルの割り当て

労働者が就職・転職を行う際の条件として、年齢や賃金だけではなく、自分の能力を生かせるかどうかも考慮していると考えられる。そのため、本研究では先行研究同様、労働研究機構の職業スキル¹⁰⁾を参考にし、就職・転職を行う際の基準として“1.事務, 2.PCスキル, 3.体力的な仕事, 4.危険な条件での作業, 5.協同作業, 6.接客, 7.交渉技術, 8.段取り調整, 9.運転技術”の9スキルを用いる。これらのスキルには“2.PCスキル”を所持している人は少なくとも“1.事務”を所持しているといったスキルの階層構造が存在していると考えられる。よって本研究では、はじめに下位スキルを割り当て、その後下位スキルの所持者の一部に対して上位スキルの割り当てを行った。

スキルの関係性について、“1.事務”を持っている住民の集合を[1.事務]、“2.PCスキル”を持っている住民の集合を[2.PCスキル]とすると[2.PCスキル] ⊂ [1.事務]の関係が成立しており、同様に、[4.危険な条件での作業] ⊂ [3.体力的な仕事]、[8.段取り調整] ⊂ [7.交渉技術] ⊂ [6.接客] ⊂ [5.協同作業]の関係が成立している。

スキルの割り当ては、産業に必要なスキルの割り当

てと年齢・性別に応じたスキル割り当ての2段階で行われる。産業に必要なスキルの割り当てでは、初期値として住民に割り当てられている産業に必要なスキルは所持しているものと考え、各産業に必要なスキルを住民に割り当てる。年齢・性別に応じたスキルの割り当てでは、男性が肉体労働や危険な仕事に適している、女性は協力とサービスのスキルが優れている、若い人はコンピューターのスキルが優れているといった一般的な仮説に基づいて割り当て確率を決定し、年齢・性別に応じてスキルを割り当てている。さらに、産業ごとに習得可能なスキルが設定されており、一定期間就労することにより、住民は新たなスキルを習得することが可能となっている。就職・転職を行う際の必要スキルと就労によって習得できるスキルの一覧を Table 4 にそれぞれ示す。

4.2.5. 年金の割り当て

著者らの先行研究においては、年金収入が考慮されていなかったため、収入がない世帯が多く存在していた。そのため、本研究では国民年金と厚生年金の割り当てを行う。厚生年金保険・国民年金事業の概況¹¹⁾から男女別金額別の受給者数の割合をそれぞれ算出し、国民年金は65歳以上全員、厚生年金は無職の65歳以上を対象に割り当てを行う。

Table 4：習得可能スキルと必要スキル一覧。

産業	スキル								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
農林漁業			●	●					
鉱業			●	●					
建設業			●	●					
製造業	○		●		●	○			
電気・ガス・水道業	●	●	●		●	●	●	○	●
情報通信業	●	●			●	○			
運輸業・郵便業	○		●		●	○			●
卸売・小売業	●		●		●	●	○	○	
金融・保険業	●	○			●	●	●	○	●
不動産業	●	○	●		●	●			
学術研究	●	●			●	●	●		
宿泊・飲食業			●		○	○			
サービス業	○				●	●	○		
教育	●	●	●		●	●	●	○	
医療福祉			●		●	●	○		
公務	●	●			●	●	●	●	
CFW1	○	○			○	○			
CFW2			●	●					

○習得可能スキル

●必要スキル

4.3. 事業者モデル

事業者と CFW $j(= 1, 2, \dots, 18)$ は、現在の従業員数 $n_{emp_j} \in \{0, N\}$ 、定員数 $n_{emp_j}^* \in \{0, N\}$ 、標準給与 $salary_j \in \{0, N\}$ 、募集年齢の上限/下限 (h_{age_j} , l_{age_j})、雇用形態 $type_j \in \{\text{temporary}, \text{permanent}\}$ 、必要スキル r_{skill_j} 、習得可能スキル a_{skill_j} の属性を持つ。 $n_{emp_j} \cdot n_{emp_j}^* \cdot (h_{age_j}, l_{age_j})$ については国勢調査を、 $salary_j \cdot type_j$ は大船渡市の職業安定所から提供された職務情報を参考にそれぞれ決定した。CFW については、後藤のモデル⁶⁾を参考に各属性を決定した。

4.4. 住民の状態遷移

住民の状態遷移モデルを Fig.3 に示す。Fig.3 の実線は、労働市場で起こり得る状態遷移を表し、破線は、ライフイベントに関する状態遷移を表している。これらの状態遷移は、年齢、性別などの属性に応じて割り当てられた確率に基づいて実行される。

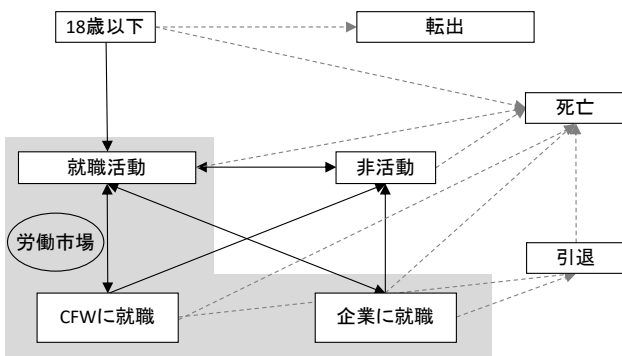


Fig.3 : 住民の状態遷移図。

4.4.1. 加齢と死亡

住民にはそれぞれ誕生週があり、48 ステップごとに年齢が増加する。18歳未満の住民は、18歳になった週に80%が都市を離れ、残りの20%が求職者となる。また、人口統計から計算された年齢別の死亡確率に従い、住民の一部が毎週死亡する。

4.4.2. 退職

住民は、(1)61歳になる(2)65歳になる(3)転職活動を始めるのいずれの場合で退職する可能性がある。(1)の場合、61歳になった就労者のうち10%が退職する。(2)の場合、65歳になった就労者のうち5%が退職する。(3)の場合、雇用形態と年齢に応じて、退職確率が設定されている。任期がある場合、26週間以上雇用された40歳未満住民の75%が退職し、求職者となり労働市場へ再度参加する。40歳以上の場合、この割合は75%から50%に低下する。一方で、任期がない雇用形態の場合、40歳未満は1%、40歳以上の場合、0.25%の住民が労働市場へ再度参加し転職活動を行う。

4.5. マッチングモデル

本シミュレーションでは住民は自律的に行動し、就職・転職活動を行う。18歳以上の住民は、毎週1回就職・転職行動を行う。住民のマッチングプロセスを以

下に示す。

1. 世帯収入が“ $350,000 \times \{1 + 0.5 \times (\text{世帯人数})\}$ ”より少ない場合就職活動を開始する
2. 定員に空きのある事業者を抽出する
3. 募集年齢・必要スキルを満たしている企業を抽出する
4. 1つの事業者を確率的に抽出する
 - ・給与水準の高い事業者ほど抽出されやすい
5. 年齢に応じた確率で採用を判定する
 - ・若い人ほど採用されやすい

5. シミュレーション分析

本分析では、地域特性の違いや産業構造の変化がCFWの効果にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とする。対象地域は、大船渡エリア(大船渡市・陸前高田市・住田町)、釜石エリア(釜石市・大槌町)の2エリアとする。本研究は、はじめに妥当性の検証を行い、その後シナリオ分析を行う。妥当性の検証では、求人倍率・求人数・求職者数を用いて妥当性を判断する。求人倍率・求人数・求職者数については、厚生労働省岩手労働局一般職業紹介状況¹²⁾から、シミュレーション上の各エリアの指標と統計の誤差が少なくなるよう調整を行うことで妥当性を確認する。その後シナリオ分析を行う。シナリオ分析では、CFWの設計要因がCFWの効果に与える影響を明らかにするため、“1.習得可能スキルの変更”、“2.リソース配分の変更”の2シナリオを実行する。

5.1. 妥当性の検証

はじめにモデルの妥当性の検証を行った。妥当性の検証には、有効求人倍率・求人数・求職者数の3つの指標を使用した。また各指標は、震災前(ステップ0~43)・震災直後(ステップ50~59)・震災後1年(ステップ60~95)・震災後3年(ステップ144~239)の4つの期間において、それぞれの平均値を算出し、全ての期間において実データの値とシミュレーションの実行結果の値の誤差が±10%の範囲内になるよう調整を行った。各エリアの指標の検証結果をTable 5に示す。なお各値は10回の平均値を採用している。実験結果から本シミュレーションの妥当性が確認できた。

5.2. 習得可能スキルの変更

本分析では、習得可能なスキルを組み合わせた際にCFWの効果に与える影響の違いを明らかにするため、前述した9種類のスキルを組み合わせたものをCFWによって習得できるスキルとし、シミュレーションを行った。なお、一度の就労で全てのスキルの習得は難しく、習得できるスキルの数には限りがあると考えられる。そのためCFWに就労することで習得できるスキルは4種類とし、スキルの組み合わせについては、階層を飛ばしてスキルを組み合わせることはできないという制限を設けたうえで習得スキルの設定を行った。Table 6は大船渡・釜石両エリアにおいて習得スキルの組み合わせを変更してシミュレーションを実行した際の各シナリオの平均失業者数を比較したものである。“事務”、“協同作業”、“体力的な仕事”の3スキルに加えてもう一つスキルが習得できるシナリオを比較し

たところ、“危険な条件”スキルを習得可能なシナリオにおいて、大船渡エリアは 37~38 人、釜石エリアは 36~37 人失業者が減少していることが確認できた。このことから、両エリアともに、建設業に従事する際に必要となる“体力的な仕事”、“危険な条件での作業”のスキルを習得できるシナリオにおいて失業者数が減少することが明らかとなった。

Table 5：妥当性の検証結果.

ステップ	指標	エリア	実データ	結果	誤差 (%)
0-43	求人倍率(倍)	大船渡	0.52	0.51	-3.7
		釜石	0.42	0.39	-6.0
	求人数(人)	大船渡	732	791	8.0
50-59	求人倍率(倍)	大船渡	0.27	0.29	7.6
		釜石	0.31	0.32	1.9
	求職者数(人)	大船渡	1,467	1,545	5.3
60-95	求人倍率(倍)	大船渡	0.59	0.64	8.2
		釜石	0.63	0.62	-1.7
	求職者数(人)	大船渡	3,174	3,095	-2.5
144-239	求人倍率(倍)	大船渡	1.84	1.62	-11.5
		釜石	1.18	1.18	-0.1
	求職者数(人)	大船渡	1,161	1,210	4.2

Table 6：平均失業者数の比較.

習得可能スキル	失業者数(人)	
	大船渡	釜石
事務・協同・体力・危険な条件	1,791	1,828
事務・協同・体力・PC	1,829	1,865
事務・協同・体力・サービス	1,828	1,864
事務・協同・体力・運転	1,829	1,864

また、Table 7 は建設業に必要なスキルを習得可能なシナリオを比較したものである。両エリアともに“事務・PC・体力・危険な条件”のスキルを習得できるシナリオが失業者を減らす効果が大きいことが明らかになった。さらに大船渡エリアと釜石エリアで比較をする

と“事務・PC・体力・危険な条件”，“事務・協同・体力・危険な条件”のスキルを習得できるシナリオでは釜石エリアが，“事務・体力・危険な条件・運転”，“協同・サービス・体力・危険な条件”，“協同・体力・危険な条件・運転”のスキルが習得できるシナリオでは大船渡エリアがそれぞれ失業者を減らす効果が大きいことが明らかになった。

Table 7：建設業に必要なスキルを習得可能なシナリオ比較.

シナリオ	エリア	失業者数(人)	減少数(人)	減少数/定員
ベース	大船渡	1,829	-	-
	釜石	1,861	-	-
事務・PC・体力・危険な条件	大船渡	1,788	41	0.151
	釜石	1,825	36	0.163
事務・協同・体力・危険な条件	大船渡	1,791	38	0.140
	釜石	1,828	33	0.150
事務・体力・危険な条件・運転	大船渡	1,788	40	0.148
	釜石	1,830	31	0.140
協同・サービス・体力・危険な条件	大船渡	1,789	40	0.148
	釜石	1,832	29	0.131
協同・体力・危険な条件・運転	大船渡	1,791	38	0.140
	釜石	1,832	29	0.131

5.3. リソース配分の変更

本分析では、一定のリソースの中で賃金・実施期間・募集人数を変更して CFW を実施する際の効果の違いを明らかにするため、それぞれの項目について変更したシナリオを設定してシミュレーションを実施した。実施したシナリオの一覧を Table 8 に示す。

Table 8：実行シナリオ一覧.

	賃金	実施期間	募集人数
ベース	13 万	170 ステップ	大船渡：270 釜石：220
シナリオ 1	26 万	85 ステップ	大船渡：270 釜石：220
シナリオ 2	13 万	85 ステップ	大船渡：540 釜石：440
シナリオ 3	6.5 万	170 ステップ	大船渡：540 釜石：440
シナリオ 4	26 万	170 ステップ	大船渡：135 釜石：110

Fig.4 は大船渡エリア，Fig.5 は釜石エリアにおける各シナリオの失業者数の推移を比較したものである。これについても両エリアともに、実施期間を短く設定

したシナリオ1・2において、CFW終了時に多くの失業者が発生していることが確認できた。特に、募集人数を増やし期間を短く設定したシナリオでは多くの失業者が発生しており、シミュレーション終了時までほかのシナリオよりも失業者が多くなっていることが明らかになった。

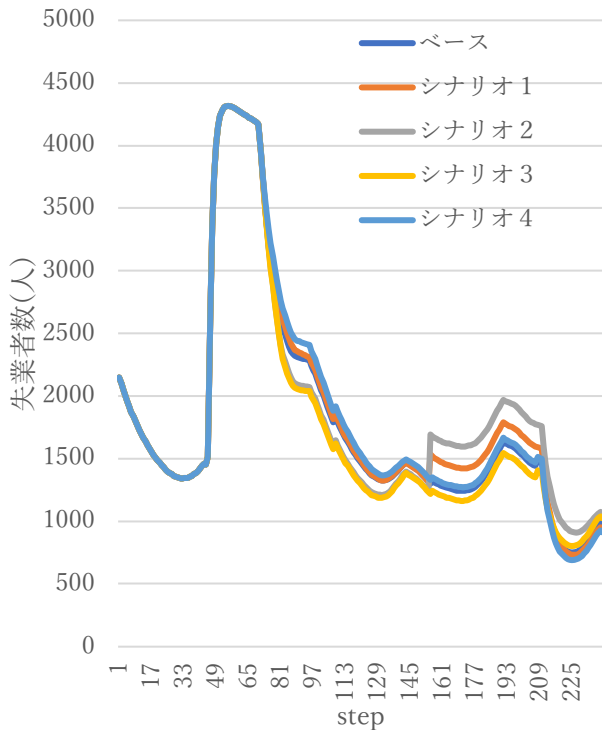


Fig.4 大船渡エリアのシナリオ別失業者数の推移。

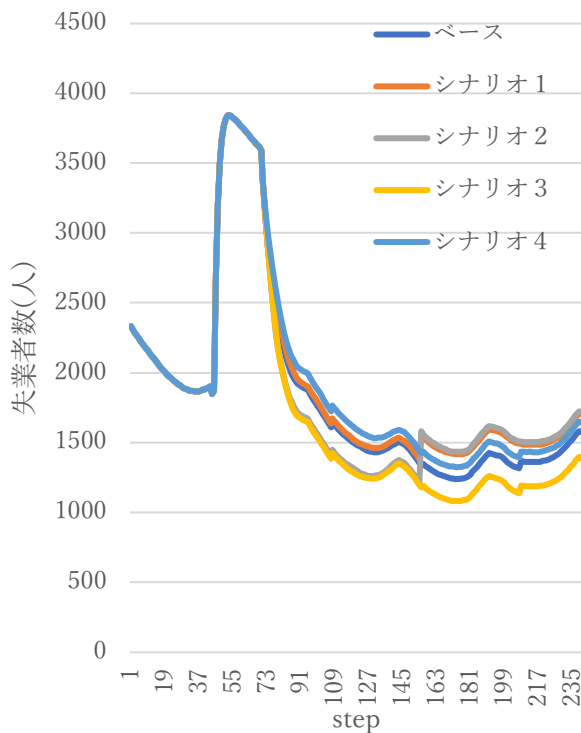


Fig.5 釜石エリアのシナリオ別失業者数の推移。

6. 考察

募集年齢の変更では、大船渡エリア・釜石エリアの両エリアともに“体力的な仕事”と“危険な条件”のスキルを習得可能なCFWを実施したすべてのシナリオにおいてベースシナリオより失業者が減少していた。この二つのスキルは震災後の復興需要によって従業員数が増加した建設業に就労する際に必要となるスキルであるため、失業者が減少したのはCFWでこれらのスキルを身につけることで多くの住民がCFWから建設業へ転職できたからであると考えられる。

リソース配分の変更では大船渡エリア・釜石エリアで同様の結果を得ることができた。賃金・期間・募集人数をそれぞれ変更したシナリオを実施した結果、賃金を下げて募集人数を増加させたCFWが最も失業者数を減少させる効果大きいことが明らかになった。しかしながら、賃金が安いと失業者数は減少しても生活していく上で必要な収入源にならない可能性もあるため、安易に賃金を下げることはせずに慎重な賃金の検討が必要である。また、短期間で多くの住民を雇用した場合、CFW終了時に多くの失業者が発生させ、その後長期間失業者が増加してしまうことが明らかになった。そのため、多くの住民を雇用した際は段階的にCFWを終了するなどの工夫が必要である。

7. おわりに

本研究では、地域特性の異なる地域においてCFWが労働市場指標や地域住民の収入に与える影響を明らかにするため、シミュレーション分析を行った。具体的に、まず震災復興過程でのCFW被害状況や復興過程での地域産業構造変化、住民の経済状況の変化など、震災が企業や労働者へ与える影響を考慮し、産業構造や人口構造、世帯構成等地域特性が異なる岩手県の大船渡、釜石の2エリアを対象にモデル構築を行った。その上で各産業の従業員数・求人倍率・求人数・求職者数の四つの指標についてフィッティングを行いそれぞれのエリアのモデルにおいて妥当性を確認することができた。本研究で構築したモデルは対象地域をリアルスケールで表現したものであるため、今後CFW以外のその他経済支援政策の効果分析を行う際にも活用できると考えられる。

妥当性の確認後、各エリアの地域特性の違いがCFWの効果に与える影響やCFWの設計要因が労働市場指標や要支援世帯の世帯収入に与える影響を分析するため、習得スキルの変更とリソース配分の変更をしたシミュレーションを実施し、シナリオ分析を行った。分析の結果から、産業構造を考慮したCFWを設計することで失業者数を減少させることが可能なこと、多くの労働者数を雇用した際はCFWを終了させる際に配慮が必要であることが明らかとなった。

今後の課題として、本研究では、産業構造の変化の違いや高齢世帯数の違いに着目し、大船渡エリアと釜石エリアを対象にモデルの構築を行ったが、その他にも地域特性は考えられるため、対象を拡大してモデル構築・シミュレーション分析を行うことが挙げられる。また、本研究ではCFWのみを対象として分析を行ったが、震災復興時の経済支援政策はCFWだけではなく支援金等様々なものがあるため、各種経済支援政策を総合的に考慮した上で分析することが必要である。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 JP17K01258 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 永松：キャッシュ・フォー・ワーカー震災復興の新しいしくみ，岩波書店（2011）
- 2) M. Neugart.: Labor market policy evaluation with ACE, *Journal of Economic Behavior and Organization*, **67** -2, 418/430, (2008)
- 3) 千田, 後藤, 南野, 渡邊, 市川：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 第8回社会システム部会研究会，149/154（2015）
- 4) 阿部, 後藤, 南野, 渡邊：震災復興過程の労働市場特性を考慮した雇用創出事業の効果分析，計測自動制御学会 第15回社会システム部会研究会，1/6（2018）
- 5) 原田, 村田：基盤地図情報による合成した世帯構成への位置情報の付加，計測自動制御学会 システム・情報部門 第12回社会システム部会研究会，251（2017）
- 6) Y. Goto : Stylized Fact Analysis of Cash-For-Work Programs in the Disaster Reconstruction Process, *The 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 1140/1145 (2018)
- 7) 総務省統計局：平成22年国勢調査 産業等基本集計
- 8) 総務省統計局：平成27年国勢調査 産業等基本集計
- 9) 厚生労働省：平成22年賃金構造基本統計調査
- 10) 独立行政法人 労働政策研究・研修機構：成人の職業スキル・生活スキル・職業意識（2013）
- 11) 厚生労働省:平成22年度厚生年金保険・国民年金事業の概況”
- 12) 厚生労働省岩手労働局：一般職業紹介状況