

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：22604

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2022

課題番号：20K22448

研究課題名（和文）避難者ニーズと地域特性に適した動的な居住計画手法の構築

研究課題名（英文）Development of a dynamic settlement planning method adapted to evacuees needs and local characteristics

研究代表者

益子 智之（Mashiko, Tomoyuki）

東京都立大学・都市環境科学研究科・助教

研究者番号：00875362

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、申請者らのこれまでの研究成果を基盤とし、以下に記す3点を達成した。第一に、2012年エミリア-ロマーニャ地震後の被災地域を対象とし、復興事業の進捗状況の分析を行い、事業実施の全体像を明らかにした。第二に、市民防災局による包括的な居住支援システムの全体像を明らかにし、そのシステムを定量的に評価した。第三に、多種多様な応急建築の建設による暫定市街地の変容プロセスを可視化し、その特性を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年未曾有の自然災害が世界各地で多発しており、避難者のための居住支援システムの構築は、喫緊の重要課題である。我が国では、居住支援の仕組みは、避難所からプレハブ仮設住宅を経て災害公営住宅へ移り住む単線型プロセスに固定化されていたが、近年災害後の住まいの選択肢が多様化してきている。また、災害対応における人手不足や予算規模の縮小が想定されている。そのため、災害後に可能な限り仮設住宅の建設戸数を減らし、みなし仮設住宅を円滑に提供することが求められる。しかし、このような居住支援が実装された国内事例は存在せず、本研究ではイタリア・エミリア-ロマーニャ地震で実装された居住支援システムの有効性を評価した。

研究成果の概要（英文）：The study builds on the applicants' previous research results and achieves the three points described below.

First, the progress of reconstruction projects in the areas affected by the 2012 Emilia-Romagna earthquake was analysed to provide an overall picture of the implementation of the projects. Second, the overall picture of the comprehensive housing support system by the Civil Disaster Management Authority was clarified and the system was quantitatively evaluated. Third, the transformation process of the temporary urban area through the construction of a wide variety of emergency buildings was visualised and their characteristics were clarified.

研究分野：都市計画

キーワード：居住支援システム 暫定市街地 応急建築 イタリア

## 1. 研究開始当初の背景

近年未曾有の自然災害が世界各地で多発しており、避難者のための居住計画の方法論構築は、建築・都市計画分野における喫緊の重要課題である。世界有数の災害多発国である我が国では、行政による災害後の住まいの供給スキームは、1995年阪神淡路大震災以降、避難所からプレハブ仮設住宅を経て災害公営住宅へ移り住む単線型プロセスに固定化されていた。しかし、2011年東日本大震災と2016年熊本地震において、木造仮設住宅やみなし仮設住宅が避難者らに提供されることで災害後の住まいの選択肢が多様化してきている<sup>[1]</sup>。

一方で、我が国は、成長社会から人口減少、少子高齢化、経済低成長などを特徴とする成熟社会へと移行したことで、災害対応における人手不足や予算規模の縮小が想定されている。そのため、災害後に可能な限り仮設住宅の建設戸数を減らし、公共と民間の保有する住宅ストックをみなし仮設住宅として避難者らに円滑に提供できる、居住支援の仕組みづくりが必要である。他方、東海・東南海・南海地震などの広域巨大災害では、長期的な避難生活が予想され、避難者らの健康障害や社会的孤立を防ぐために、質の高い仮設住宅による豊かな居住環境を提供しなければならない<sup>[2]</sup>。

以上に記した学術的背景を踏まえ、本研究では、我が国同様に災害多発国であり成熟社会の課題を共有しているイタリアを研究対象国とする。イタリアではこの10年強の間に3つの大規模地震災害を経験しており、我が国では塩崎<sup>[3]</sup>や柏崎ら<sup>[4]</sup>、申請者<sup>[5]</sup>が迅速な避難者の居住支援の仕組みと質の高い仮設住宅を報告し、日本への示唆を論じている。

これまでの既往研究成果と準備状況を踏まえ、本研究が明らかにする学術的「問い」とは、「避難者ニーズと地域特性に適した動的な居住支援システムは、有効に機能しているか」に設定した。

**参考文献**：[1] 豊川他,建築雑誌,日本建築学会,134(1721),2,2019 [2] 塩崎,復興<災害>,岩波新書,2014 [3] 塩崎,災害復興研究,10,105-124,2018 [4] 柏崎,都市計画論文集,54(3),938-944,2019 [5] 益子,建築ジャーナル,1288,2-7,2019

## 2. 研究の目的

本研究では、申請者らのこれまでの研究成果を基盤とし、以下に記す3点を目的とする。

第一に、2012年エミリア-ロマーニャ地震後の被災地域を対象とし、復興事業の進捗状況の分析を行い、事業実施の全体像を明らかにする。第二に、市民防災局による包括的な居住支援システムの全体像を明らかにし、そのシステムを定量的に評価する。第三に、多種多様な応急建築の建設による暫定市街地の変容プロセスを可視化し、その特性を明らかにする。

## 3. 研究の方法

- (1) 「復興事業の進捗状況の分析」：州政府の報告書ならびに事業実施に係るオープンデータを入手し、建物種別ごとに事業進捗状況を分析した。
- (2) 「居住支援システムの定量的評価」：州の復興特別局から入手した、各自治体におけるみなし仮設住宅の利用避難世帯/避難者数の経年変化を分析した。
- (3) 「暫定市街地の変容プロセスの分析」：①緊急時対応の長官命令を参照し、被災地域で建設された応急建築を概観する。次に、全被災自治体で計画された応急建築の棟数を把握し、応急建築用途の組み合わせパターンを明らかにする。②長官命令に加えて州政府の復興データベースを参照し、全ての応急建築の各区画の配置図と対象となる自治体の震災前の土地利用計画図を重ね合わせ、土地利用と所有、市街化区域との関係、歴史的市街地との関係から建設用地を分類する。次に Google Earth Pro の航空写真と現地での全区画の観察により、応急建築の事業実施の有無と整備タイプ、撤去ならびに転用の有無を把握し、応急建築と建設用地の特性を明らかにする。③建設用地区画の連担度合いと応急建築用途の組み合わせパターンに着目し、暫定市街地を分類する。次に典型的な暫定市街地を対象に、州政府の発行する地図と各区画の配置図を重ね合わせ、空間変容の特性を明らかにする。

## 4. 研究成果

### (1) 2012年エミリア-ロマーニャ地震被災地域での復興事業の進捗状況

同地震災害からの居住支援システムを評価するにあたり、被災地域全体での復興事業の進捗状況を把握した。エミリア-ロマーニャ州政府の年間報告書を参照し、併用住宅、産業用建物、公共建築物に分けて、被災地域全体の復興事業進捗状況を把握する。なお、年間報告書は、年度ごとに作成され、作成段階での着眼点が異なり、いくつか欠損値がみられた。

#### ① 住宅・経済用建物の復興事業の進捗状況

この復興事業は、居住と経済活動のための私有建物（小売/飲食店・事務所・工作所・農業用/非農業用倉庫）を対象としている。建築許可を受けた事業数（以下、許可事業数）と竣工済みの事業数（以下、竣工事業数）は、共になだらかに上昇している。2021年5月の許可事業数は

9,950、竣工事業数は8,000に達し、同年月の事業進捗割合<sup>注10)</sup>は81.45%であり、供給資金総額は約26億ユーロである。竣工事業数8,000は、16,500の居住用ユニットと5,700の経済活動用ユニットを含んでいる。(図1)

## ② 産業用建物の復興事業の進捗状況

この復興事業は、工業と農業、商業など産業活動のための主に郊外部に立地する私有建物を対象としている。許可事業数は、2017年5月に大きく上昇しており、竣工事業数はなだらかに上昇している。2021年5月の許可事業数は3,497、竣工事業数は2,840に達し、同年月の事業進捗割合は86.53%であり、供給資金総額は約17億ユーロである。(図2)

## ③ 公共建築物・文化遺産の復興事業進捗状況

この復興事業は、公的機関の所有する市庁舎や学校、図書館、教会、劇場等を対象としている。許可事業数は、2019年5月を除けば少しずつ上昇しており、許可事業数の上昇は微小である。2021年5月の許可事業数は1,231、竣工事業数は589、同年月の事業進捗割合は27.70%であり、供給資金総額は約12億ユーロである。(図3)

## ④ 系統別の復興事業進捗状況の比較

3つの系統別に把握した事業進捗状況を比較すると、個人や企業の所有する建物の復興事業(図1・図2)は、2021年5月時点で8割以上竣工しているが、公的機関の所有する建物の復興事業の竣工割合(図3)は、同年月時点で3割にも満たない。また、2017年5月時点までは、住商農工併用建物の事業進捗割合が郊外産業用建物のそれを上回っていたが、2018年5月時点で両者の割合は逆転しており、2021年5月時点で両者の間に5%の差がみられた。つまり、発災から5年目までは、住宅を主とする復興事業の速度が、産業の復興事業のそれよりも微妙に速かったのに対して、6年目以降は、逆転している。(図4)



図1 住宅・経済用建物の事業進捗状況



図2 産業用建物の事業進捗状況

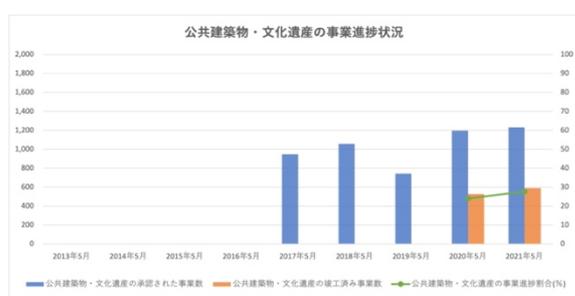


図3 公共建築物・文化遺産の事業進捗状況



図4 系統別事業進捗状況の比較

居住支援システムに特に関連する事業進捗は、住宅系の事業進捗割合であり、同割合は、2017年5月(発災から5年後)に50%未満、2021年5月(発災から9年後)に81.45%であった。よって、徐々に建物再建が進行しているものの、発災から10年弱経過した時期においても2割弱の建物再建事業が竣工しておらず、居住支援システムの長期的な継続の必要性を確認できた。

## (2) 居住支援システムの定量的評価

4つの居住支援策(自主選択みなし仮設住宅、行政提供みなし仮設住宅、プレハブ仮設住宅、公営住宅)を利用した避難者数ならびに世帯数を定量的に分析し、被災地域全体での居住支援傾向を把握した。その結果、居住支援の対象となった避難世帯/避難者の94%は、2020年5月までに支援対象から外れていた。また、建設型プレハブ仮設住宅を利用した避難世帯/避難者の割合は、1割未満であり、中心市街地の隣接地に建設されたプレハブ仮設住宅は、2016年末までに全て撤去されていたことから、建設型仮設住宅の供給量と供給期間は、ともに最小限に抑えられていた。

次に、各自治体におけるみなし仮設住宅の利用避難世帯/避難者数の経年変化を把握した。その結果、みなし仮設住宅利用世帯数は、13,810(2012年11月時点)から281(2022年12月時点)へ減少しており、98%の利用世帯は従前住居等への帰還を達成していた。また、2022年12月時点のみなし仮設住宅利用世帯数は、ノヴィディモデナに122世帯(43.4%)、サンフェリーチェスルパナーロに39世帯(13.9%)であり、特定の自治体への偏りが確認された。なお、建設型

仮設住宅が撤去された2016年末以後、みなし仮設住宅の利用世帯の減少率は一定であり、シームレスな移行がなされたと考えられる。

### (3) 暫定市街地の分類と変容プロセスの解明

次に、暫定市街地を計画論的観点から分類を行った。この分析は、居住支援システムの中で位置付けられている建設型の仮設住宅とその他の応急建築の建設実態を把握し、より総合的な分析を行うために実施した。

#### ① 長官命令にみる応急建築種類の概観

エミリア地震後に建設された応急建築を示す。応急建築は、プレハブモジュール建築PMと時限的公共建築EPTの2種類に大別され、各種4つに小別される。

1) PM:「撤去可能な居住用プレハブモジュール建築PMAR」、「撤去可能な農村用プレハブモジュール建築PMRR」、「役所用プレハブモジュール建築PMM」、「学校用プレハブモジュール建築PMS」

2) EPT:「時限的市庁舎EMT」、「時限的学校EST」、「時限的体育館PST」、「時限的図書館BCT」

PMは、住用途に加えて公共サービスと教育用途の応急建築も整えられており、EPTは教育関連施設の種類の多い。また、全8種類の応急建築の内5つは教育関連施設、3つは公共サービス施設、2つはプレハブ住宅であった。

#### ② 応急建築の計画棟数と用途の組み合わせパターン

全被災自治体における応急建築の計画棟数を把握した。居住用の応急建築であり中心部に建設されるPMARは、10自治体に計1,675戸が当初計画されている。他方、農村部で建設されるPMRRは27自治体に計187戸が計画されており、PMARと比べると総計画戸数が少なく、多くの自治体での建設が予定されていた。公共サービス用の応急建築であるPMMは4つの自治体に1棟ずつ計画され、EMTは11自治体に計18棟が計画されている。教育関連施設用の応急建築であるPMSは17自治体に計24棟が計画されている。ESTは20自治体に計35棟が計画され、PSTは22自治体に計25棟が計画され、ESTとPSTの計画された自治体は8割以上重複している。また、BCTはミランドラのみ1棟計画されていた。

応急建築用途の組み合わせパターンは、住宅・公共サービス・教育用途（以下、住公教）を計画した自治体が14、計画当初の応急建築用途の組み合わせに着目すれば、住宅・教育施設（以下、住教）を計画した自治体が10、住宅用途のみを計画した自治体が4、教育用途のみを計画した自治体が5であった。また、PMARの建設が計画された10自治体の内8自治体では、住用途に加えて公共サービス用途と教育用途の応急建築建設が計画され、残りの2自治体では、住用途と教育用途の応急建築が計画されていた。

#### ③ 連担する応急建築の区画数

応急建築の区画が他の区画と連担しているか否かを把握した結果、連担している区画数は32、連担していない区画数は23であり、58.2%の区画が連担していた。最小連担数は2、最大連担数は8であった。また各自自治体の連担する画数と複数用途の組み合わせにより、暫定市街地は、ミランドラに2つ、ノヴィディモデナに1つ、コンコルディアスッラセッキアに1つ、サンフェリーチェスルパナーロに1つ、カヴェッツに1つ、サンポッシドーニオに1つ整備されたと推察される。

#### ④ 応急建築の撤去と転用

応急建築の撤去ならびに転用の有無を把握した。その結果、18の応急建築が撤去されており、応急建築種類別に分ければ、PMARが14区画、PMMが1区画で、PMSが3区画あった。次に、9つの応急建築が転用されていることが判明し、撤去後に転用された応急建築は5つのPMARと1つのPMMであった。なお、撤去されず転用のみされた2つ区画は、PMARの建設用地として計画されていたが事業実施されず、その他の目的で転用されている。

#### ⑤ 連担度合いと用途の組み合わせパターンによる暫定市街地の分類

区画の連担度合いと応急建築の用途の組み合わせパターンにより、6自治体7つの暫定市街地を分類し、6つのタイプを抽出した。

- 1) 住公教複合中連担型：4～5つの区画が連担し、住宅・公共サービス・教育用途の応急建築により構成される暫定市街地である。ミランドラ西部とコンコルディアスッラセッキアの暫定市街地が該当する。
- 2) 住教複合大連担型：6～8つの区画が連担し、住宅・教育用途の応急建築により構成される暫定市街地である。ミランドラ東部の暫定市街地が該当する。
- 3) 住教複合小連担型：2～3つの区画が連担し、住宅・教育用途の応急建築により構成される暫定市街地である。ノヴィディモデナの暫定市街地が該当する。
- 4) 公教複合小連担型：2～3つの区画が連担し、公共サービス・教育用途の応急建築により構成される暫定市街地である。カヴェッツの暫定市街地が該当する。
- 5) 教育単一中連担型：4～5つの区画が連担し、教育用途の応急建築のみにより構成される暫定市街地である。サンフェリーチェスルパナーロの暫定市街地が該当する。
- 6) 教育単一小連担型：2～3つの区画が連担し、教育用途の応急建築のみにより構成される暫定市街地である。サンポッシドーニオの暫定市街地が該当する。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Mashiko Tomoyuki、Franz Gianfranco、Uchida Naomi、Ariga Takashi、Satoh Shigeru	4. 巻 4
2. 論文標題 The mutual relationship between established process of reconstruction governance and implemented process of reconstruction project: A focus on L' Aquila city 10 years after the Abruzzo earthquake	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JAPAN ARCHITECTURAL REVIEW	6. 最初と最後の頁 633 ~ 648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2475-8876.12240	査読の有無 有
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 該当する
1. 著者名 益子智之	4. 巻 60
2. 論文標題 地震災害からの復興都市計画の展開 その歴史と思想、実践	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日伊文化研究	6. 最初と最後の頁 49 ~ 59
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 MASHIKO Tomoyuki、FRANZ Gianfranco、UCHIDA Naomi、ARIGA Takashi、SATO H Shigeru	4. 巻 85
2. 論文標題 THE MUTUAL RELATIONSHIP BETWEEN ESTABLISHED PROCESS OF RECONSTRUCTION GOVERNANCE AND IMPLEMENTED PROCESS OF RECONSTRUCTION PROJECT	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)	6. 最初と最後の頁 1067 ~ 1077
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aija.85.1067	査読の有無 有
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 該当する
1. 著者名 益子智之	4. 巻 69
2. 論文標題 震災復興の観点から考えるイタリアの豊かさ アブルッツォ州ラクイラ市での取り組みを中心に	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 都市計画	6. 最初と最後の頁 44 ~ 47
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8件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 益子智之
2. 発表標題 解説：Around Italy & Disaster -イタリアにおける復元的復興の考え方-
3. 学会等名 第4回：危機と復興 土木の未来，土木学会311東日本復興リレーシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 益子智之
2. 発表標題 イタリアにおける歴史的市街地の復興をめぐるジレンマ：いかに乗り越えられるか？
3. 学会等名 2021年度日本建築学会大会（東海）パネルディスカッション『これからの住まいの復興 東日本大震災10年の経験と国内外の事例から』（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 益子智之
2. 発表標題 イタリア・ラクイラの事例から 歴史的市街地の震災復興をめぐるジレンマ
3. 学会等名 住まいの共有知を考える連続トークイベント「第1回時間とジレンマ-都市か人か」（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 益子智之
2. 発表標題 戦後イタリアの復興デザイン思想の展開
3. 学会等名 第1回復興デザイン会議論文賞記念講演会（招待講演）
4. 発表年 2020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
--	---------------------------	-----------------------	----

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			
イタリア	フェッラーラ大学			