

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 9 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24656345

研究課題名(和文) 開発途上国におけるプレハブ型仮設・復興住宅の持続的利用に関する調査研究

研究課題名(英文) Research on the reuse of Prefabricated Temporary Housing in Developing Countries

研究代表者

藤田 香織 (Fujita, Kaori)

東京大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：20322349

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：大規模な災害時には、現地の資材・労働力が限られるため、在来構法やプレハブなど、多様な仮設住宅が供給される。東日本大震災によって供給された仮設住宅は約5万戸、であり、このうち約3万戸はプレハブ型仮設住宅である。これらの今後の取り扱いについては未だ検討が十分されているとはいえない。本研究は、仮設住宅のうち特に、大きな割合を占めるプレハブ型の仮設住宅を、開発途上国に移設し、転用・再利用することにより有効に活用する可能性を検討することを目的としている。本研究では、日本、トルコ、台湾を対象とし仮設住宅の生産・活用・転用・再利用の事例を文献および現地調査により明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This research aims to clarify the utilization of temporary housing. In Japan there are many types of temporary houses mainly built after natural disasters, earthquakes and typhoons. The authors operated literature survey and onsite investigation on post earthquake temporary housing in Japan, Turkey and Taiwan. It was revealed that after the 1995 Kobe earthquake in Japan, approximately 20 thousand temporary houses were moved to other countries, including Turkey and Taiwan to be reused. The authors operated onsite investigation on these reused temporary houses, to clarify the necessary items for the temporary houses to be reused.

研究分野：木質構造

キーワード：仮設住宅 再利用 トルコ・コジャエリ地震 台湾・集集地震 平成7年兵庫県南部地震

1. 研究開始当初の背景

大規模な災害時には、現地の資材・労働力が限られるため、在来構法やプレハブなど、多様な仮設住宅が供給される。東日本大震災によって供給された仮設住宅は約5万戸であり、このうち約3万戸はプレハブ型仮設住宅である。これらの今後の取り扱いについては未だ検討が十分されているとはいえない。本研究は、仮設住宅のうち特に、大きな割合を占めるプレハブ型の仮設住宅を、開発途上国に移設し、転用・再利用することにより有効に活用する可能性を検討することを目的としている。

2. 研究の目的

本研究は、開発途上国におけるプレハブ型仮設住宅の持続的利用における問題点とその可能性を、現地調査に基づき明らかにすることを目的とする。これらの住宅が開発途上国において利用されるのは、主に(1)現地での災害時に直接供給され、継続的に利用される場合、または(2)先進諸国での災害時に建設された仮設住宅が移築・再利用される場合の2つに分類される。しかし、(1)(2)ともに、現地の在来構法との違いから、維持管理・増改築等の点で様々な問題が想定され、スラム化する事例も多いことが知られている。

以上の背景に基づき、本研究では事例調査をもとに、仮設住宅の利用実態を明らかにするとともに、その持続的利用における問題点と可能性を検討することを目的とする。さらに東日本大震災で供給・解体される仮設住宅について、今後の移築・再利用に関する基礎的な資料を提供することも目的としている。

3. 研究の方法

本研究では、過去に大規模な地震被害を受け、日本の応急仮設住宅を移設した記録のあるトルコ共和国・台湾を調査対象とした。被災後の仮設住宅の文献・現地調査を行い、仮設住宅の持続的利用に求められる技術的要件、また制度的枠組みに関する考察を行った。

本研究は以下に示す方法によって行った。

I 文献調査

既往研究と報告書等の文献調査に基づき、移設事業の概要を把握し、日本・トルコ・台湾における仮設住宅の供給と利用の特徴を整理した。

II 事前調査

日本の技術者に対する聞き取り調査を実施し、移設事業の実態と対象国の位置付けを把握した。

III 現地調査

事前調査の結果をふまえて、トルコ・台湾において現地調査を実施した。まず、対象国の災害後における仮設住宅の供給と利用に関する聞き取り調査を実施した。更に、災害後の供与期間を終えた後も使われている建物を対象として実測調査を行った(表1)

表1 現地調査の概要

日程	2013.6/3-12	2014.8/7-10
対象国	トルコ	台湾
聞き取り調査の対象	プレハブ事業者D社	高雄大学
調査事例	チャイバシ・イエニキョイ村 アデリ工団地	潭南村 菩提長青村

4. 研究成果

4.1 平成7年兵庫県南部地震後の仮設住宅の移設事業

文献調査に基づき、平成7年兵庫県南部地震後に建設された応急仮設住宅を対象として、その移設事業の概要を示す<sup>1)2)3)</sup>。移設事業は、1997年7月にODAの一環としてペルーに192戸を無償提供したことから始まった。その後、兵庫県は公募により移設先の相手国を募ったほか、国の要請に基づきトルコ・台湾・コソボ自治州にプレハブ仮設住宅を提供した。また、プレハブ建築協会(以下、プレ協と略)も返却されたリース物件を民間取引や県の斡旋を受けて諸外国へ提供した。図1は所有主体別のプレハブ仮設住宅の国外移設の割合である。リース事業者は住宅を解体後、使用可能な部品を洗浄して再利用を図る。一方、県が所有する物件は供与後の処理方法が不定であり、そのため移設が図られやすいと考えられる。移設事業の相手と用途を表2に示す。

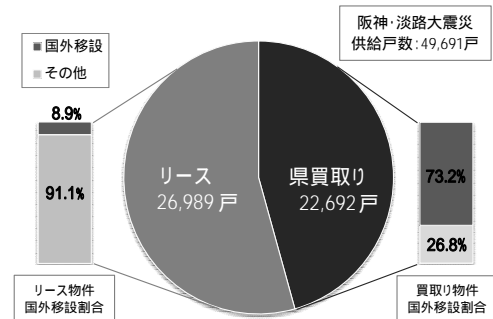


図1 所有主体別国外移設の割合 (文献1をもとに作成)

表2 移設事業の相手先 (文献1をもとに作成)

*単位は(戸)	県買取り	リース	用途
中国	5,617	390	低所得者用住宅
フィリピン	3,800	0	低所得者用住宅
インドネシア	2,825	0	低所得者用住宅
バヌアツ	4	0	公共施設
東ティモール	0	720	国連関連施設
コソボ自治州	750	480	公共施設/国連関連施設
トルコ	2,665	0	仮設住宅
台湾	600	500	仮設住宅
ペルー	30	192	公共施設
ポルトガル	0	100	仮設住宅
スリランカ	0	2	サンプル
パラオ	0	11	低所得者用住宅
国際連合	320	0	国連関連施設
その他	4	0	サンプル
合計	16,615	2,395	19,010

プレハブ仮設住宅は合計で19,010戸が提供され、そのうちトルコに2,665戸、台湾に

1,100 戸が提供された。この 2 国はそれぞれ地震の発生を受けて日本政府の申請により提供されたもので、日本での利用用途と同様に被災者に対する仮設住宅として利用された。また、トルコへの移設に際して、プレハブ仮設住宅の搬送・建設技術指導のための専門家チームが派遣された。

#### 4.2 仮設住宅の供給と利用

トルコでは、1999 年 8 月 17 日及び 11 月 12 日に、北西部・北アナトリア断層上の隣接地域において 2 つの内陸地震が発生した。被災地域がマルマラ海沿岸地域に集中していたため、2 つの地震を「マルマラ地震」と総称し、同一の住宅対策が実施された。台湾では、1999 年 9 月 21 日に、南投県集集镇を震源とした内陸地震が発生した。マルマラ地震が市街地に多大な被害をもたらしたのに対して、集集地震の被災中心地域は山間部であった。

トルコ・台湾では、仮設住宅に加え家賃補助制度があり(図 2)、台湾では被災者の 93% がこれを選択した<sup>4)</sup>。そのため、仮設住宅の供給の割合が比較的少なく、台湾が 5.71%、トルコが 26.37%である<sup>4)5)</sup>。仮設住宅の供給主体(図 3)から、日本では行政機関が発注し民間組織が建設するが、トルコでは外国からの供給が比較的多く、台湾では市民団体の資金援助による建設が過半を占めた。

表 3 対象国の災害概要<sup>4)</sup>

国	災害	発生日時	M	全半壊戸数(戸)	死者数(人)	仮設住宅供給戸数
日本	阪神・淡路大震災	1995.1.17	7.3	249,180	5,502	49,681
	コジヤエリ地震	1999.8.17	7.4	133,204	17,480	-
トルコ	ボル・デュズジェ地震	1999.11.12	7.2	64,529	763	-
	マルマラ地震(総称)	-	-	197,733	18,243	43,150
台湾	集集地震	1999.9.21	7.3	106,592	2,488	5,989

\* 阪神・淡路大震災における全半壊の統計は棟数であり、世帯数は推計で 460,357 世帯とされる

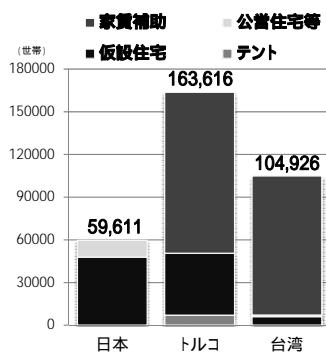
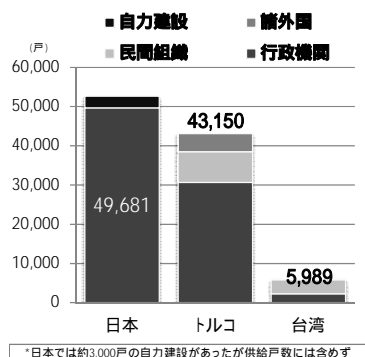


図 1 災害後の住宅対策



\* 日本では約 3,000 戸の自力建設があったが供給戸数には含めず

図 2 主体別仮設住宅戸数

#### 4.3 利用者の性質

2003 年に市民団体 MAG-DER がトルコの仮設住宅居住者に実施したアンケート調査によると<sup>6)</sup>、復興期に仮設住宅に残留している利用者は、子供を複数持つ若い世帯が多く、また約半数の世帯が無収入であった。邵が 1999 年に台湾の仮設住宅利用者に実施したアンケート調査によると<sup>7)</sup>、1TWD=約 3 円として月収が約 15 万円未満の世帯が約 68%を占めた日本では低所得者層の割合が大きいのは同様であるが、単独又は夫婦で居住している高齢者世帯が目立った。その他、トルコでは借家層の仮設住宅居住の長期化、台湾では少数民族の被災による集落の移転が特徴的であった。

#### 4.4 仮設住宅の二次的利活用

##### (1)トルコ移設事業の特徴と問題点

トルコ移設事業は主に以下の事業によって構成された。

##### 搬送

阪神・淡路大震災で供与期間を終えたプレハブ仮設住宅は 3 陣に分けられて合計 1,600 戸が搬送された<sup>註 1)</sup>。

##### 建設技術指導

第 1 陣のトルコ到着に伴い、建設技術指導のための専門家チームが日本から派遣された。移設された住宅は、大手プレハブメーカーの C1、C2、C3 社(組立タイプ)及び U 社(ユニットタイプ)のものであり、それぞれの技術者が派遣された<sup>註 2)</sup>。なお、搬送されたほとんどの住宅は、サカリヤ県のアデリエ団地に移設された(図 4、5)

##### 技術支援

技術指導をしたトルコの建設業者 O 社の管理による施工体制は工期の遅れが目立ったため、JICA を介して日経建設業者 H 社による工程・品質管理が行われた。トルコ移設事業では短期間における技術移転を第一とした計画が組まれたが、結果的に継続的な技術支援が必要であった。また、様々な事態を勘案した事前段階における 2 国間の資源の分担が重要であった。

##### (2)トルコにおける二次的利活用の実態

現地調査をアデリエ団地とチャイバン・イエニキョイ村で実施した。これらの地域では、阪神淡路大震災後に建設され、マルマラ地震後にトルコに移設されたプレハブ仮設住宅が持続的に利活用されている事例を確認した。

アデリエ団地は 2004 年に閉鎖し、公共事業省により払下げが行われた。またチャイバン・イエニキョイ村の市民ホールは、払い下げられた仮設住宅の構造材が、一部転用されたものと推察された(図 6)。

一方、アデリエ団地に定着し恒久的に使用した住宅もあった(図 7~9)。この住宅に居住している世帯 A は夫婦 2 人で生活する仮設住宅利用者で、団地閉鎖の際に公共事業省と 44 年間のリース契約を締結していた(図 10)。

住宅にはセルフビルド的な増改築が見られた。従来は10戸1棟の建物であったが4戸のみが残存し、界壁部分であった側面は他の住宅を解体した際のパネルを取り付けたと考えられる。内部空間の界壁は移動され、居室を広く使う工夫が見られた。畳は撤去されトルコの生活文化に適合した室内環境にアレンジされていた。また、別部材による増築も見られた。その他の変容は図11に示す。

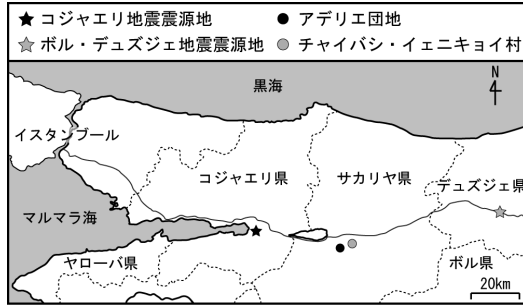


図4 トルコ国内の位置関係



図5 アデリエ団地配置計画<sup>註3)</sup>



図6 構造材が転用されたチャイバシ村市民ホール



図7 アデリエ団地住宅北立面



図8 パネル割付の相違と別部材による増築



図9 界壁が撤去された居室

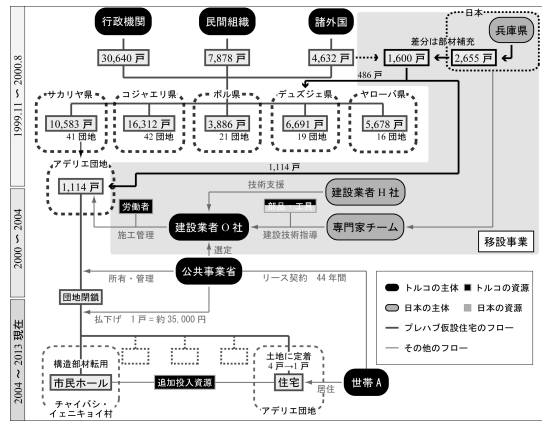


図10 トルコにおける二次的利活用のプロセス



図11 アデリエ団地住宅の増改築履歴

#### 4.5 台湾における二次的利活用の実態

台湾の現地調査では、集集地震後の二次的利活用の事例を潭南村と菩提長青村において確認した。馨園一村は移設事業により日本の仮設住宅が移設された団地であったが、2006年の閉鎖により撤去された(図12)。

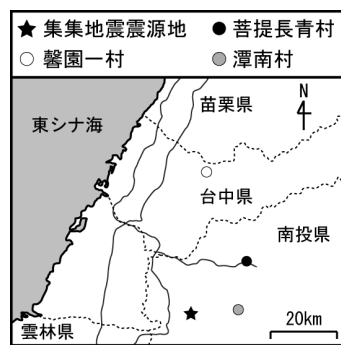


図12 台湾国内の位置関係

潭南村は、山間部の集落を災害で失った少数民族の為に供給された住宅で、市民団体の資金提供・建築家の設計・住民参加の施工により建設された。菩提長青村は、市民団体の資金提供により供給された仮設住宅団地で、単身の高齢者向けデイケア施設を兼ねていたものを供与期間後に東海大学とNPO法人が

土地を借受けし継続運営していた(図13)。潭南村の住宅の一部は庇の付設や平面の増設等のセルフビルド的な増改築が見られた。菩提長青村では2001年に住棟間に大屋根を設置した。これは陸軍主導により組織的に行われたもので、住民達による住宅自体の増改築は全く見られなかった。

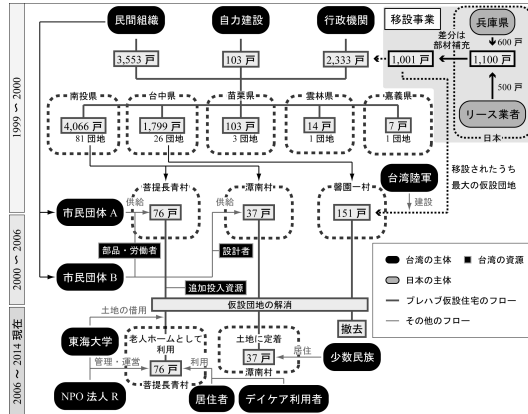


図13 台湾における二次的利活用のプロセス

#### 4.6 まとめ

本研究は災害後の供与期間を終えたプレハブ仮設住宅の二次的な利用実態を過去の事例から把握することを目的とし、日本の移設事業の実態及びトルコ・台湾で持続的に利活用が為されている事例の経緯と物理的変容を明らかにした。

両地域において、一般的な住宅構法とは異なるプレハブ仮設住宅が、現地で増改築が施されていたことは注目すべき点であり、持続的な利用の可能性が示された。一方で、国外へのプレハブ仮設住宅の移設には、現地の資材・労働者の活用において多くの課題が指摘され、コスト・環境負荷も含めた定量的な評価が今後の課題とされる。

#### 謝辞

本報告は文献8)をもとにまとめております。本研究をまとめるにあたり聞き取り調査、現地調査にご協力頂いた方々に心より謝意を表します。

#### 註

- 註1) トルコにおける利用戸数。提供戸数は2,655戸で、差分は部材補充に充てられた
- 註2) 組立タイプは運搬された部品を現場で組み立てる構法、ユニットタイプは予め設備・内装等が組み込まれたユニットを現場で据え付けする構法
- 註3) C1社提供資料より転載

#### 参考文献

- 1) 兵庫県県土整備部：阪神・淡路大震災に係る応急仮設住宅の記録, pp.77-78, 2000
- 2) 一般社団法人プレハブ建築協会：災害へ

の取組み,

<http://www.purekyo.or.jp/measures/index.html>, 2015.1 閲覧

- 3) 財団法人21世紀ひょうご創造協会, 阪神・淡路大震災復興誌第3巻, pp.206-210, 1997
- 4) 中林一樹：阪神・トルコ・台湾における住宅と都市の震災復興過程に関する比較研究, 総合都市研究第80号, pp.5-37, 2003
- 5) 謝志誠：九二一組合屋, 国立台湾大学, <http://bime.ntu.edu.tw/jcshieh/newpdf/921Ahouse.pdf>, 2015.1 閲覧
- 6) 福留邦洋ら：1999年トルココジャエリ地震における応急仮設住宅解消への実態と課題, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.349-350, 2004
- 7) 邵珮君：Post-quake Housing Reconstruction for Taiwan Chi-Chi-Earthquake in 1999, 神戸大学学位論文, 2002
- 8) 山田基嗣・渡邊史郎・藤田香織：災害後の供与期間を終えたプレハブ仮設住宅の二次的な利活用の実態 - トルコ・台湾における事例調査を中心として、2014年度日本建築学会関東支部研究発表会

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

山田基嗣, 渡邊史郎, 藤田香織：災害後の供与期間を終えたプレハブ仮設住宅の二次的な利活用の実態 - トルコ・台湾における事例調査を中心として -, 2014年度日本建築学会関東支部研究報告集, pp.497-450, 2015年3月(査読有・若手優秀研究報告賞)

渡邊史郎・角倉英明・藤田香織、岩手県における地域型仮設住宅の統計的把握 - その1 2011年東日本大震災後における地域生産システムの役割に関する研究 -, 日本建築学会計画系論文集第684号, pp.309-、2013年2月(査読有)

角倉英明・渡邊史郎・浦西幸子・藤田香織・有川智・森正志、地域型復興住宅の生産者グループにおける木造住宅の生産体制に関する統計的把握、日本建築学会技術報告集43号, pp.1155-, 2013年10月(査読有)

渡邊史郎・角倉英明・金容善・藤田香織、地域建設事業者による応急仮設住宅の実態 - 東日本大震災における岩手県内の公募型応急仮設住宅を事例として、日本建築学会関東支部研究報告集82(II), pp.465-468, 2012年3月(査読有)

[学会発表](計3件)

渡邊史郎・角倉英明・藤田香織、岩手県

内の地域建設事業者による応急仮設住宅  
の建設実態,2012 年度日本建築学会大会  
学術講演梗概集(東海)、  
pp.61-64,2012-09-12

角倉英明・渡邊史郎・浦西幸子・金容善・  
森正志・有川智・松村秀一・藤田香織・  
清家剛、東日本大震災における地域工務  
店の復旧・復興活動に関する研究・岩手  
県陸前高田市・地域工務店 S 社の事例調  
査、2012 年度日本建築学会大会学術講演  
梗概集(東海) pp.65-68,2012 年 09-12  
浦西幸子・藤田香織・角倉英明・渡邊史  
郎、東日本大震災における岩手県内木材  
流通の動向および問題点に関する研究：  
岩手県森林組合連合会および釜石地方森  
林組合を事例として(震災関連,建築社会  
システム,2012 年度日本建築学会大会学  
術講演梗概集(東海)  
pp.75-76,2012-09-12

〔図書〕(計 0 件)  
〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)  
〔その他〕

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

藤田香織 (FUJITA Kaori) 東京大学大学院  
工学系研究科・准教授・  
研究者番号：20322349

### (2)研究分担者 なし

### (3)連携研究者

渡邊史郎 (WATANABE Shiro) 建築研究  
所・研究員

### (4)研究協力者

山田基嗣 (YAMADA Motoshi) 東京大学  
大学院工学系研究科・修士課程(当時)