

応急仮設住宅の在り方に関する研究 ―再利用事例の実態を通して―

Study on the emergency temporary housing

Survey on actual situation of reuse

学籍番号 47-166751

氏 名 藤村 悠平 (Fujimura, Yuhei)

指導教員 清家 剛 教授

1. 序論

2011 年の東日本大震災から 8 年が経過した現在、約 5 万戸供給された応急仮設住宅（本論では仮設住宅と略す）の解体が各県で本格的に進められている。大半の仮設住宅は解体後廃棄されているが、一部再利用事例が見られる。本災害で建てられた仮設住宅の解体後も含めた運用を、ライフサイクルの視点から考察することは、今後の被災に備えるために重要である。本研究では、仮設住宅の再利用事例を通して、仮設住宅の在り方を構法ごとに考察する。

2. 研究方法

まず、東北 3 県でヒアリング調査を行い仮設住宅の再利用状況を調べ、得られた情報から、全ての構法（表 1）とその再利用された方法の組み合わせが網羅できるような事例を選定した。次に各事例における関係者へのヒアリング調査及び、実地調査、また、そのプロセスでの環境負荷の定量化を行った。また、既往研究等から、仮設住宅の建設時・使用時等のデータの整理を行い、ライフサイクルの視点から仮設住宅の在り方の考察を行う。

表 1 仮設住宅の建築構法の種類

鉄骨造	鉄骨軸組構法
	鉄骨ユニット構法
木造	在来軸組構法
	木造パネル化構法
	木造落とし込み構法
	丸太組工法
	板倉構法

3. 再利用事例の分類

再利用が確認された東日本大震災の仮設住宅は、全体供給戸数の約 1 % (621 戸)である。これらの再利用実績をその主体となった関係者ごとに以下 5 つに分類した。

①リース契約での供給者：リース契約終了後、撤去した仮設住宅を各供給者が再利用する事例。

②個人：譲与（本論では各県が仮設住宅を希望者へ、払下げ・無償譲渡することを譲与という。）が行われた仮設住宅を個人で再利用する事例。

③従前の供給者（リース契約以外）：従前の供給者が中心となり行われた事例。特に宮城県では、県が買い取った仮設住宅を県内の行政機関で再利用するため、元の供給者に、移築を発注している事例が多くみられた。

④自治体（県・市町村）：自治体の公共事業として再利用した事例。資源を有効活用するため、県が市町村に仮設住宅の譲与を行い、市町村営の住宅として活用される事例が多く、福島県では「移住促進仮設住宅提供事業」を行っている。

⑤専門家（建築家・研究者）：元の仮設住宅の供給に関わった建築家や研究者が、県と譲与先の仲介を行う事例。板倉構法や、丸太組構法で多くみられた。

4. 再利用事例

本研究では再利用事例を 22 事例調査した(表 2)。事例 2, 8 について以下に示す。

事例 2. 公園管理施設 (鉄骨ユニット構法)

「従前の供給者」である S 社によって、宮城県の利府運動公園の管理施設として、再利用された事例である。関係者と再利用プロセスは図 1. のようになっている。

S 社が供給した仮設住宅は 1 戸当たり 2 ユニットで構成されており、本事例では 4 ユニットが用いられている。プロセスとして、ユニット解体前に再築後に不必要な部材をその場で廃棄し、その後 S 社の工場で点検・改修され、再築された。(写真 1)

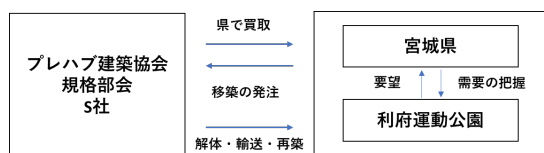


図 1. 事例 2 の関係者と再利用プロセス



写真 1 左: 同構法の仮設住宅 右: 公園管理施設施工時

事例 8. 移住促進住宅 (木造パネル化構法)

「自治体」による再利用事例である。福島県では「移住促進仮設住宅提供事業」を行っており、本事例は昭和村で行われたもので、その関係者と再利用プロセスは図 2. のようになっている。

昭和村は積雪量が多いことから、ガレージの設置、壁厚、屋根構造等、元の設計から大きく変更された。そのため、再築の際手間がかかり、新材の投入量も少なくなかった。一方構造材や壁材は再利用部材が多く用いられており、この事業において、木造仮設住宅の部材の汎用性の高さが明らかになった。(写真 2)

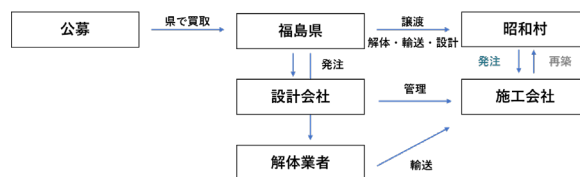


図 2. 事例 8 の関係者と再利用プロセス



写真 2 左: 同構法の仮設住宅 右: 昭和村村営住宅

表 2. 仮設住宅の再利用について調査した 22 事例の概要

	構法	再利用戸数	再利用主体		仮設住宅場所	移築場所	用途
			分類	名前			
国内事例							
1	鉄骨ユニット構法	1戸	従前の供給者	SH社	宮城県亘理町	宮城県城群利府町	警察署女子寮
2	鉄骨ユニット構法	2戸	従前の供給者	SH社	宮城県南三陸町	宮城県城群利府町	公園管理施設
3	鉄骨ユニット構法	11戸	従前の供給者	SH社	宮城県南三陸町	宮城県石巻市	グループホーム（養護施設）
4	鉄骨ユニット構法	10戸	従前の供給者	SH社	宮城県南三陸町	宮城県城群利府町	テニスクラブハウス
5	鉄骨ユニット構法	5戸	従前の供給者	SH社	宮城県亘理町	宮城県丸森町	丸森町定住促進住宅
6	鉄骨ユニット構法	6戸	従前の供給者	SH社	福島県	埼玉県朝霞市	住宅街共用施設
7	木造パネル化構法	24戸	自治体主体	三島町	福島県白河市郭内	福島県大沼郡三島町	移住促進仮設住宅提供事業
8	木造パネル化構法	3戸	自治体主体	昭和村	福島県白河市郭内	福島県大沼郡昭和村	移住促進仮設住宅提供事業
9	木造パネル化構法	1戸	自治体主体	昭和村	福島県白河市郭内	福島県大沼郡昭和村	移住促進仮設住宅提供事業
10	プレキャストコンクリート	14戸	自治体主体	川内村	福島県郡山市	福島県双葉郡川内村	移住促進仮設住宅提供事業
11	在来軸組構法	50戸	自治体主体	川内村	福島県双葉郡川内村	福島県双葉郡川内村	移住促進仮設住宅提供事業
12	板倉構法	46戸	専門家仲介	総社市	福島県いわき市	岡山県総社市	仮設住宅
13	木造落とし込み構法	1戸	個人	住田町	岩手県住田町	岩手県住田町	休憩所
14	鉄骨軸組構法	15戸	リース契約での供給者	D社	宮城県南三陸町	岩手県釜石市	倉庫
15	鉄骨軸組構法	4戸	個人	P社	岩手県釜石市	岩手県釜石市	社員寮
16	在来軸組構法	5戸	従前の供給者	A社	宮城県南三陸町	宮城県南三陸町	倉庫
17	丸太組み構法	4戸	専門家	設計会社H	福島県本宮市	宮城県石巻市	石巻カーシェアリング
18	丸太組み構法	4戸	専門家	設計会社H	福島県双葉郡	宮城県石巻市	寄宿舎
19	丸太組み構法	1戸	専門家	設計会社H	福島県本宮市	福島県本宮市	グループホーム
海外事例							
20	丸太組み構法	1戸	専門家	設計会社H	福島県双葉郡	韓国ソウル	仮設住宅の展示
21	丸太組み構法	-	専門家	設計会社H	福島県双葉郡	ネパール	仮設住宅
22	鉄骨軸組構法	約200戸	リース	SF社	宮城県	アメリカハワイ州	ホームレスの住宅

5. 再利用による LCA 評価

仮設住宅が建設されて、解体、輸送、再築される再利用の過程において、投入資源量及び、消費燃料を計測し、それらが製造流通、消費される際に排出する CO₂ 量を求め、再利用時の環境負荷の定量化を行った。

具体的には、鉄骨ユニット構法（事例 2）、木造パネル化構法（事例 8）において、新たに次の項目 **1.廃棄部材**、**2.再利用部材**、**3.新材**、**4.輸送（消費燃料）** の総 CO₂ 排出量を調査し求めた。その際、日本建築学会地球環境委員会が公開する戸建て住宅用 LCA ツール「建築物の LCA ツール戸建て住宅版 ver.1.02」、及び「物流分野の CO₂ 排出量に関する算定方法ガイドライン」を用いた。

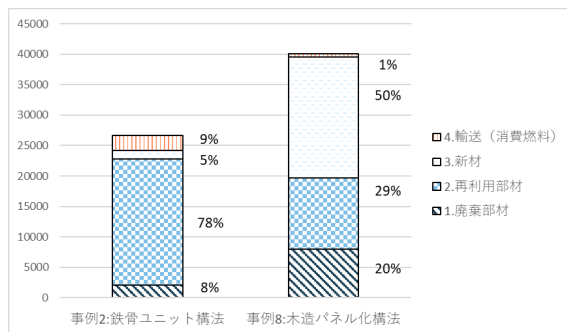
5.1. 測量結果

図 3 は、事例 2、事例 8 において、測定項目 1～4 の総 CO₂ 排出量に対して、各項目の割合を示しており、図 5 では、事例 2、8 の再利用前後の建物及び、他の構法の仮設住宅（既往研究より）の、1 m²当たりの資源ごとの総 CO₂ 排出量の比較を行った。

事例 2 の鉄骨ユニット構法の仮設住宅は、他の鉄骨製の仮設住宅と比較しても総 CO₂ 排出量が多いが（図 4）、再利用する場合部材の大半は再利用部材が占めており、廃棄

部材・新材が少ないことがわかる。再築場所への輸送に関しては、構法上ユニット単位で輸送を行わなければならないため、4 ユニットの輸送のためにトラックが 5 台必要であった、そのため、輸送距離は事例 8 と大差はないが（事例 2：162km、事例 8：116km）、総 CO₂ 排出量において、輸送の占める割合は大きかった。（図 3）

事例 8 の木造パネル化構法の仮設住宅は、他の仮設住宅と比べて環境負荷の少ない構法であるが、事例 8 では、再利用用途が住宅であり、また再築場所が積雪量の多い場所であったため、再築時に、断熱材や非鉄金属等、多くの新材が投入された（図 4）。そのため新材に起因する、CO₂ 排出量が元の仮設住宅と同程度の量であり、再利用時の環境負荷が大きく、資源の有効活用は行われたが環境負荷は大きくなった。



※事例 2：53.36 m²、事例 8：87.48 m²

図 3 2 事例の総 CO₂ 排出量の各項目の割合

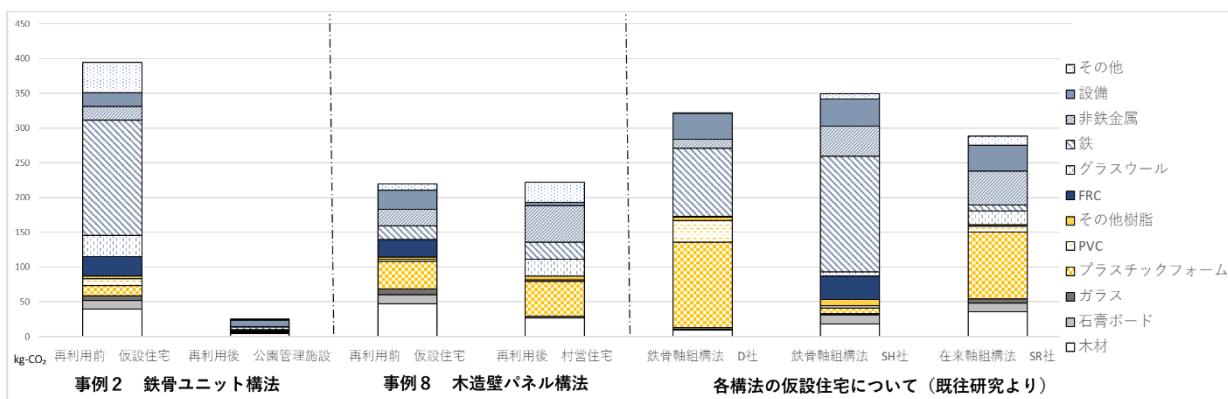


図 4 建物 1 m²当たりの資源別総 CO₂ 排出量

6. 仮設住宅の再利用について

本論では、様々な仮設住宅の再利用事例を取り扱った。こうした再利用事例において、効率的な資源の有効活用が行えた方法は以下のものであった。

- 行政機関内の施設として再利用
- 鉄骨造の仮設住宅の再利用
- 移築をせず、市町村営住宅として転用
- 仮設住宅から仮設住宅としての移築
- 丸太組み構法・板倉構法で見られた、建築家や専門家による再利用

今後の災害で建てられる仮設住宅において、こうした動きを促進するためには、仮設住宅を建てる前、つまり平時の際に、供与終了後を見据えた運用計画を準備する必要がある。そのため、各自治体で仮設住宅を建てる場合の供与終了後も踏まえた災害対策の作成や、仮設住宅を復興住宅として建てる等の、制度の見直しの検討が今後必要であると考ええる。

7. 仮設住宅の在り方について

表3に各構法ごとの特徴を示す。仮設住宅は応急迅速性、居住快適性や耐久性等、考慮すべき点は様々あり、資源を有効活用するため、本研究で見えてきたように再利用についても今後さらなる工夫が必要である。様々な構法で、そうした点への適応性は異なることから、各構法の特徴を整理・比較することは、今後被災状況に適した仮設住宅を選択・建設し、ライフサイクル視点で運用する上で重要ある。

8. 結論

東日本大震災における仮設住宅の様々な再利用の取り組みは、仮設住宅の在り方に様々な可能性を示した。

こうした事を踏まえ、今後の災害時の仮設住宅の建設において、供与終了後も含め最適な仮設住宅の運用が行われるように、仮設住宅の構法の整理、また仮設住宅の制度自体の見直が必要だと考えられる。

表 3. 各構法の項目ごとの特徴

項目		鉄骨造		木造				
		鉄骨軸組構法	鉄骨ユニット構法	在来軸組構法	木造パネル化構法	木造落とし込み構法	丸太組み構法	板倉構法
建設時	大量供給	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎
	建設期間	◎	◎	◎	◎	◎	△	△
使用時	居住快適性	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	耐久性	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
再利用時	再利用解体	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	再利用用途の多様性	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	再利用率 新材投入量	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

適応性： 高 ◎ ○ △ 低