

仮設住宅の居住性

木村 悟隆

長岡技術科学大学 生物系

1. はじめに

中越地震の本震から間もなく、被災地の各所で仮設住宅の建設が始まった。一ヶ月から一ヶ月半で完成し、体育館に避難していた被災者が移り住むことが出来た。しかし、間もなく、深刻な天井からの滴水水や結露に悩まされることとなった。本章では、これを始めとする現在の仮設住宅の居住性、とりわけ、雪国における問題点を指摘したい。¹⁾

2. 災害救助法と仮設住宅

仮設住宅（正式な名称は、応急仮設住宅）は、昭和22年に制定された災害救助法で、その設置が定められている。

災害救助法

第2章 救 助

第23条 救助の種類は、次のとおりとする。

1. 収容施設（応急仮設住宅を含む。）の供与
...（以下略）

災害対策関係の法律については内閣府の当該ホームページを参照されたい。

<http://www.bousai.go.jp/jishin/law/index.html>

仕様については、県は要望を出せるが、予算を管轄する厚生労働省がその決定を行った。平時より、プレハブメーカーで構成されたプレハブ建築協会と各県が協定を結んでおり、災害が起きると直ちにプレハブ住宅の部材の生産、設置が出来る体制が出来ている。²⁾

設置された仮設住宅の管理は新潟県が行って

いる。市町村は県から委託されて管理の窓口となり、住民からの苦情の受付等を行っている。住民からの苦情は、市町村から県に連絡され、新潟市内に設けられたプレハブ建築協会の管理センターが受け、更に各メーカーに連絡される。

3. 建設戸数と現在までの推移

仮設住宅の建設は、震災直後から始まった。約一ヶ月後の2004年11月下旬には一部の仮設住宅で入居が始まり、12月半ばまでに、全ての被災者が避難所から仮設住宅に移った。

設置戸数の各市町村別の内訳と、震災直後から2006年2月までの居住世帯数の推移をそれぞれ表1、図1に示す。³⁾

表1 仮設住宅の設置戸数

市町村名	戸数
長岡市	840
山古志村	632
見附市	103
栃尾市	105
小千谷市	870
越路町	114
川口町	412
旧広神村	30
十日町市	138
川西町	15
柏崎市	44
小国町	118
刈羽村	39
計	3460

（市町村名は建設当時のもの）

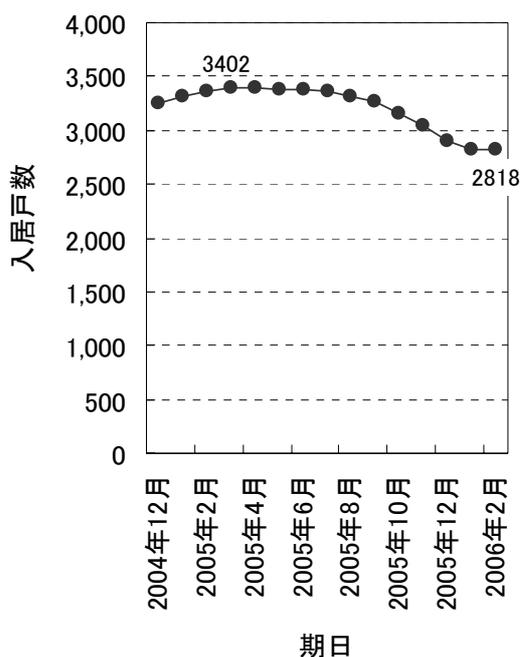


図1 仮設住宅の入居戸数の推移

震災1年4ヶ月で、退去戸数は、全戸数の2割程度に過ぎない。家の建て替えに伴う一時的な入居を認めていることや、子供や親戚を頼って県外に避難した被災者が戻ってきて仮設に入るといった事例もあり、震災直後に入居した被災者が今もこの数、そのまま入居しているとは一概に言えない。しかしながら、自力での住宅復旧がなかなか進まないことを示していることは確かである。

4. 折板型とユニット型 —二種類の仮設住宅

中越地震の仮設住宅では、組み立て型(写真1)とユニット型(写真2)の大きく分けて2種類の仮設住宅が建てられている。前者が15社(3076戸)、後者が2社(小千谷313戸、越路町71戸の計384戸。これ以外の小千谷、越路町の仮設住宅は組み立て型)の計17社の住宅が使われた。それぞれのタイプでもメーカーや、また同じメーカーでも幾つか細かい仕様が異なる。後述する滴水については、殆どのメーカーで見られたが、全く起きていないものもあった。



写真1 組み立て型の仮設住宅



写真2 ユニット型の仮設住宅

5. 寒冷地仕様—阪神淡路大震災の仮設住宅との違い

中越地震の仮設住宅は、「寒冷地仕様」と言われているが、仮設住宅の概略図に書かれているのは以下の通りである。

- 1) 耐雪 2.0 m という表示をする
- 2) 天井裏の断熱材を 100 mm にする

北海道の奥尻島大津波や有珠山噴火の仮設住宅では、外壁が2重壁になっていたが、中越地震の仮設住宅の外壁は通常の1枚壁である。また、ガラス窓はペアガラスでは無い。

エアコンは阪神淡路大震災の仮設住宅では当初設置されず、住民は暑さに苦しんだ。中越地震の仮設では、標準仕様となっている。ただし、一世帯につき1つだけであり、住民が独自に増設する場合も見られた(住民による増設は認められている)。また、阪神淡路大震災の仮設と異なり、洗濯機の設置スペースも今回は室内に設置されている。

6. 天井からの滴水水

6-1. 1年目の冬の状況

避難所から仮設住宅に移って間もなく1年目の冬。漸く仮住まいながら、家に入れたと思ったのも束の間、天井からの滴水水で住民は悩まされた。「布団が一晩でびしょ濡れになる」、「電気がショートした」、「煙が出た。火を噴いた」という話を多数聞いた。滴水水を受けようとする住民の涙ぐましい工夫の一例を写真3, 4に示す。



写真3 天井からの滴水水を袋で受ける



写真4 雨樋で滴水水を受ける

(水害の仮設。地震の仮設と同様の不具合があった)

また、写真5～7から、電気配線の穴等から水が落ちてきて、漏電寸前の状況になっていたのが分かる。



写真5 蛍光灯の天井ソケットから落ちる水をペットボトルで受ける



写真6 天井の繋ぎ目から滴る水。蛍光灯のソケットも濡らしている



写真7 配電盤を伝わる水

こうしたお宅では、天井板をずらして、断熱材を触るとびしょ濡れであった。また、写真8の様に、折板の裏側に水がびっしり付いていた。



写真8. 屋根裏の様子。折板に水がびっしり付いている（上）。その水が断熱材や天井板を濡らす（中、下）

断熱材が濡れることにより、断熱効果が無くなるばかりか天井を冷やし、天井板に結露を発生させていた場合もあった。

このような滴水が発生した理由としては次の3つが考えられる。

- 1) 室内の暖気が屋根裏で結露
- 2) 軒からの漏水
- 3) 折板の重ね目からの漏水

である。

室内の暖気が屋根裏で結露 室内の暖かい空気は、天井板の合わせ目等の隙間を通して、屋根裏に入り込む。含まれている水蒸気が飽和して、折板で結露する（図2）。折板が雪で冷やされて、結露し易くなったと思われる。

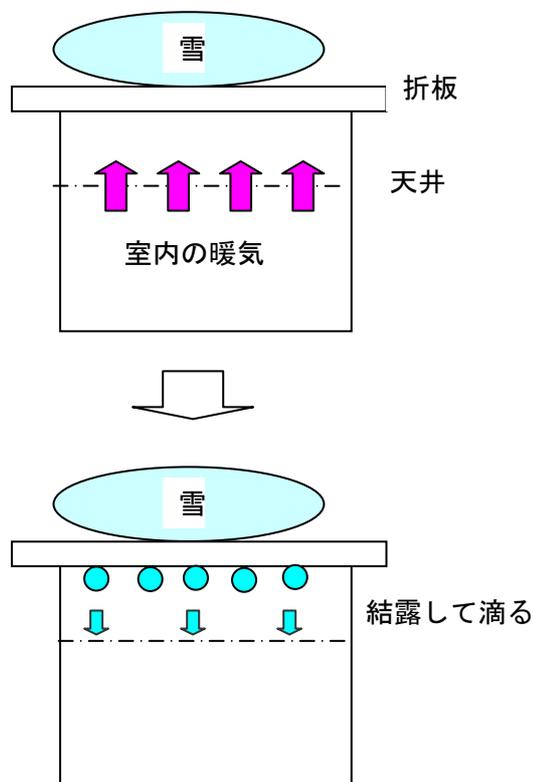
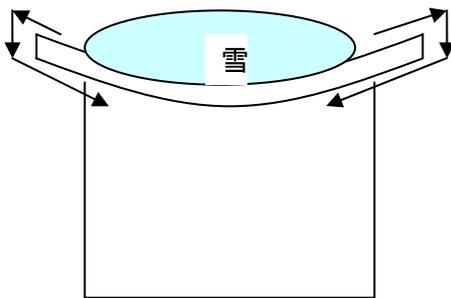
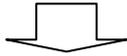
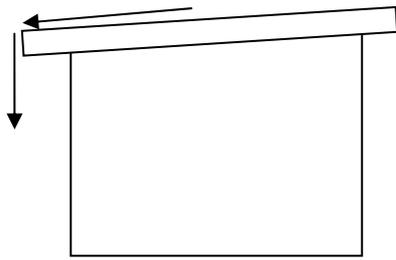


図2. 天井裏での結露のメカニズム

軒からの漏水 折板にはごく僅か傾斜がついていて、軒先から雨水、雪解け水が落ちる様になっている。しかし、雪が積もるとその重みで折板が変形し、軒先から水が回り込んで屋根裏に入り込む。また、屋根に積もった雪により、水の流れが堰き止められて溜まり、勾配の上の方から回りこむ（図3）。

折板の合わせ目からの漏水 折板を谷間で重ねていないため、雪で堰き止められた雪解け水が折板の合わせ目の高さに達すると、そこから屋根裏に漏水する（写真9）。

雪の無い時：勾配の下に水が流れる



雪のある時：折板が変形して水が軒を回り込んで漏水する

図3 軒からの水の回り込み

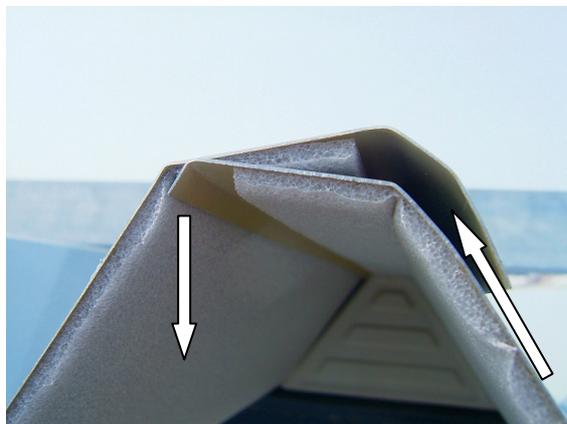


写真9 折板の合わせ目からの漏水

6-2. 滴水対策の工事

これらの問題に対して、新潟県とプレハブ建築協会により、翌年 2005 年 1 月末から 2 月に掛けて、天井裏に換気口が取り付けられた(写真 10)。しかし、滴水は減少しなかった。また、室内が寒くなったと聞いている。

雪解け後の 5 月～7 月にかけて、更に天井裏の換気を行うため、電動の換気扇が屋根裏に取り付

けられた(写真 11)。また、室内の暖気が屋根裏に入るのを防ぐために、テープで目張りがされた(写真 12)。更に、軒からの漏水を防ぐために、軒にコーキングや水切りが追加された(写真 13)。2 年目の冬(2005 年末～2006 年)では、滴水は殆ど見られなかったことから、こうした対策が効果を上げたと思われる。ただし、換気扇は 24 時間回っているため、夜、音がうるさいという苦情が出た。また、室内が寒い、天井が結露するといった新たな問題が見られた。



写真 10 2005 年 1 月末～2 月に設置された換気口



写真 11 2005 年 6 月頃に設置された屋根裏換気扇



写真 12 天井の合わせ目にテープ



写真13 コーキングされた軒

7. 結露や夏の暑さ

仮設住宅の柱は鉄で出来ており、柱の一面は戸外に晒され、反対の一面は室外に露出し、熱橋となっている。そのため、冬は激しく結露し、夏は逆に40℃を越える高温になった（写真14）。



写真14 むき出しの鉄柱

1メーカーだけは、柱にプラスチックカバーがされており、結露や熱さを軽減していた（写真15）。梱包用のプチプチシートや発泡スチロールを貼ることによっても同様な断熱効果を得ることは出来るが、住民自ら行ったのは非常に少なかった。

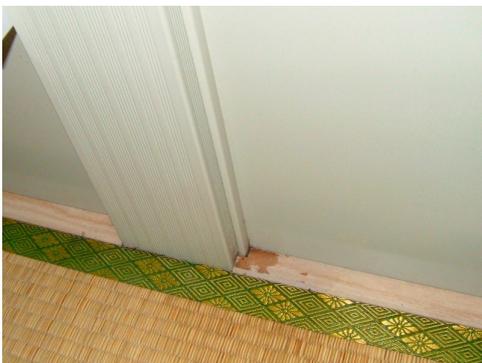


写真15 プラスチックカバーされた柱

また、壁の結露も酷かった。特に壁パネルは断熱材の周りを鉄板で巻いた構造であり、それを積み重ねるため、そのかさね合わせの部分が熱橋となり結露した。あるメーカーでは、そのかさね合わせの部分の厚みが薄くなり、かつ凹んでいるため、激しい結露になった。結露水が押入れや床を濡らし、カビを発生させたり、物が置けなくなっていた（写真16）。



写真16 組み立て型の壁の結露

夏の暑さ対策のため、筆者ら被災地仮設住宅居住改善ネットワークは、へちま等のつるものの苗の配布を試験的に行った。室内の温度低下を測定はしていないが、少なくとも無機質な仮設住宅を緑化することで、精神的な安らぎが得られたものと考えている（写真17）。



写真17 つるものによる緑化

長岡ニュータウンの陽光台の仮設では、砂利を剥がして畑を作ったり、つるものを這わせていた（写真18）。今までの災害の仮設住宅では見られなかった光景である。住民の顔も明るくなっていた。中山間地の災害にあっては、仮設住宅の周りに農

作業できる環境を提供することが、住民の心身の健康を維持し、希望を抱かせる上でも重要であろう。



写真 18 夏の陽光台仮設住宅（旧山古志村民）

8. ユニット型仮設住宅の結露

ユニット型仮設住宅は2社が供給している。そのうち一社のものでは、激しい結露が見られた。天井の部材の一部に水玉状の結露が発生した（写真 19 上）。また、窓枠を固定する鉄のフレームが結露して、ここかた落ちた水が畳を濡らし、カビを発生させた（写真 19 下）。これらの部材は、熱橋になっていると思われる。



写真 19 ユニット型仮設住宅の結露。天井（上），窓枠（下）

また、壁や、特に柱状に室内にせり出した部分で結露した。角部屋で壁が雪で覆われた時の結露は特に酷かった。畳におにぎり大の白カビを発生させたお宅もある。健康被害が心配された。



写真 20 ユニット型仮設で発生したカビ

この様に、冬は激しく結露したが、夏は非常に暑くなり、体調を崩す人が多かったという。また、余りの暑さにエアコンを増設した方も居たが、エアコンを取り付けようと業者が壁に穴をあけたところ、壁から水がどっと流れ出したという。冬の結露水が壁の断熱材の中に溜まっていたと思われる。断熱性の低下が懸念される。

一方、もう一社のユニット型仮設住宅では、結露は殆ど報告されていない。室内は木で覆われており、内装も一般住宅に近い感じで落ち着きがある。同じユニット型といいながら、二社で居住性に著しい差があった。（写真 21・22）



写真 21 もう一社のユニット型仮設住宅



写真 22 もう一社のユニット型仮設住宅（続き）

9. 雪の重みの影響

被災地は豪雪地帯である。耐雪 2 m とされていたが、中越の雪は重いため、1 m 程度で戸が開きにくくなった。2 m 近くまで放置したところ、建物全体がくの字に歪んだり、ひし形に傾いたところがあった。耐雪設計が不十分であったといえる。また、2 年目からすき間風が入るようになったという声も聞く。これも、積雪の重みで生じた可能性がある。建物の不同沈下も生じており、2 年目の今年 2006 年 4 月に沈下量の測量が全ての仮設で行われている。



写真 23 雪下ろし直前の仮設住宅

10. 排水不良

1 年目の春、雪解けの時期になると、雪解け水が敷地に溜まり、中には池の様になったところがあった（写真 24）。

仮設住宅の敷地には、メッシュ状に針金を織り上げ、側面から水を吸い込むタイプの排水管が敷設されていた（写真 25）。しかし、仮設住宅の多くが、粘土質の軟らかい土の上に建てられていた

ため、そのメッシュが目詰まりしていた。また、建物を建ててから、その周りに砂利を敷き、その砂利の中に排水管を敷設したため、排水管の高さは敷地より高くなり、排水の役に立たなかった。住民は、「水上住宅の様だ」と不安がった。



写真 24 排水されずに溜まった水



写真 25 埋設されていた排水管

これらの排水不良は、1 年目の 3～5 月にかけて U 字溝の埋設や排水管を深く埋めなおすことで解決された。しかし、その後のメンテナンスが不十分のため、土砂で埋まったり、ゴミが詰まったりして排水能が低下しているところも見られた。

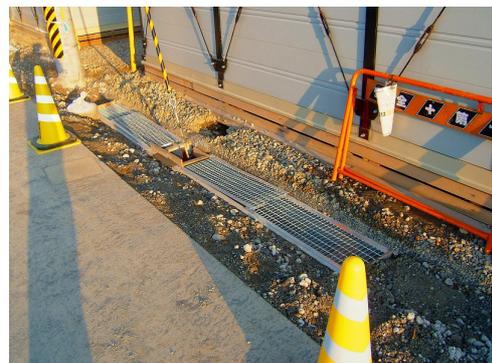


写真 26 追加された U 字溝

1 1. 木質系仮設住宅

プレハブ建築協会加盟のメーカー以外に、中越地震の仮設住宅では、地元の一社が木質系仮設住宅を建てている。柏崎の北条と東条に合わせて17戸である。柱は木で出来ており、内装も木や石膏ボード等が使われていて結露しない。滴水もなかったという。屋根も傾斜がついており、室内の暖気が天井裏に漏れても、外に排気される。住民の方は、「地震前まで住んでいた住宅よりも暖かい」と言っていた。断熱性に優れていることが分かる。



写真 27 柏崎市東条、北条の木質系仮設住宅

今後は、こうした木質系仮設が仮設住宅の中心になるべきである。中山間地で作りストックする

様にすれば、中山間地の林業、産業の振興に繋がる。また、何度も使った後、最後に海外の被災地に輸出すれば、住宅として活用し、最後はその部材を住宅再健や燃料として無駄なく利用されるであろう。

1 2. 仮設からの退去と復興公営住宅

地震から2年目、2006年3月には、長岡市上除町（3階建て1棟（42戸））と小千谷市木津（4階建て1棟（32戸））、長岡市小国（長屋式平屋建て3棟（6戸））が先行して完成した。前2者はエレベーターも備えている。秋までには更に、長岡市は長倉と千歳に、小千谷市は千谷と千谷川に、川口町は各地区に、また、旧栃尾市でも建設されると聞いている。



写真 28 長岡市上除町の罹災者公営住宅



写真 29 小千谷市木津（ひ生）の罹災者公営住宅

木津の場合は、バス停が近くに無く、歩ける距離に商店が無いのが問題であり、高齢者の居住が困難である。希望者が3月末で10世帯と聞いている。小千谷市の場合、交通の便の良いところは

殆ど仮設住宅に使ってしまっており、やむを得ないところもあるが、立地にももう少し配慮を望みたい。上除町では、当初は被災者の元の住所と離れた川西地区のため、遠い等の理由で入居者数が伸びなかったが、3月末では35世帯の希望がある。交通の便は問題ないが、旧越路、小国、数は少ないが山古志からの移住もあり、新しいコミュニティーの形成が急務である。

小千谷、旧長岡市の仮設住宅は建設予定も含めてマンション型であり、畑は無い。長らく農業を営んできた高齢者が土と切り離されることで、体が弱ったり、痴呆になるなどの健康面の心配がある。

また、一連の復興公営住宅では、何れもペット不可である。地震前、ペット可の古いアパートに住んでいた住民が行き場を失ってしまった。民間アパートも新しいものでペット可は無い。震災後ともに助け合ってきたペットを、やむなく安楽死させて復興公営住宅に入るという話も聞いた。ペットと一緒に新しい住宅に入居したいとアンケートに直接答えたのは、中越全体で10世帯程度と聞く。県の復興基金で対応がなされるという話も聞いたが確定では無い。行政の早急な対応が望まれる。

13. おわりに

中越地震の仮設住宅の問題点を、主として居住性の観点から述べた。被災者は仮設住宅をその品質で選ぶことは出来ない。中越で提供された仮設住宅の建設コストは、一戸あたり400～500万円と言われているが、居住性が悪い。結露や滴水を起こすのは、欠陥住宅である。

滴水は鳥取県西部地震の仮設住宅でも見られたが、戸数が少ないために全国的な話題とはならなかった。福井豪雨の美山町の仮設住宅でも同様の滴水があった。ただし、全てのメーカーで起きている訳ではないことに注意すべきである。豪雪地帯で仮設住宅が建てられた時にこの様なことが起きない様、メーカー間で情報を交換しつ

つ、仕様が改善されることを望みたい。

結露、暑さに関しては、熱橋になっている部材が多すぎる。木質系仮設住宅が最良である。従来の鉄骨系メーカーには猛省を促したい。

また、メーカーによる居住性の違いが余りに大きいのも、住宅の種類を選べない被災者には困ることである。この面での改善も望みたい。

日本海側でこれだけ大規模な仮設住宅が建てられたのは初めてであろう。今回露になった居住性の問題が解決され、次の被災地では住宅の名に値する仮設住宅が建てられることを希望する。

最後に、中越には、中越地震以前に、7・13水害の仮設住宅も多数あることを指摘しておく。本文中で述べた改善工事は、水害の仮設には、少なくとも昨年秋までは一切行われていなかった。県の担当部署が違うとのことだが、同じメーカーであり、プレハブ建築協会の傘下である。結露、滴水、排水不良は同じ様に起きている。入居期限は近づいているが、それだけに早急な改善を望まれる。

文献等

- 1) 更に詳細な調査の状況と行政の対応に関しては、下記を参照。五十嵐純一，“過酷な住環境を改善しない行政とプレハブ協会”，建築ジャーナル，1098，64（2006）。木村 悟隆，“中越地震被災者の住宅支援に取り組んで”，福祉のひろば，433，37（2005）。被災地居住改善ネットワーク
<http://blog.livedoor.jp/kasetsu123/>
- 2) “災害への取り組み”，プレハブ建築協会ホームページから
<http://www.purekyo.or.jp/measures/index.html>。
田坂 勝芳，ライフサポート6・7月号，20-22（2005）。（下記に公開されている）
<http://www.normanet.ne.jp/~ww100006/backnumber.2005.221.life2.pdf>
- 3) 新潟県建築住宅課のまとめによる。