

## プレハブ応急仮設住宅の現状と抱える問題

2011年4月20日 岩下 繁昭

1. 応急仮設住宅の法的基準
2. 供給体制
3. 応急仮設住宅が正解なのか
4. コミュニティー
5. 敷地
6. 全体計画
7. 躯体・接地
8. 屋根・外装
9. 内装
10. 住宅性能
11. 水回り・設備
12. 資材供給
13. 施工・労務
14. 2年後の活用

### 1. 応急仮設住宅の法的基準

#### 「災害救助法」に基づく応急仮設住宅

応急仮設住宅は、災害救助法（昭和22年法律第118号）第23条第1項第1号に基づき、住家の全壊等により居住する住家がないもので、自らの資力では住宅を得ることができない者に対して、2年間（建築基準法の仮設建築による）を限度に、簡単な住宅を仮設し、一時的な居住の安定を図るものである。

建設基準：災害救助法に基づく災害救助基準（平成20年4月1日現在）

規格：1戸当たり29.7m<sup>2</sup>（9坪）を基準

国の補助対象限度額：2,366,000円／戸

昭和22年の災害救助法制定当時は5坪であったが、その後8坪の時代が長く続いたが、平成9年改正され、9坪が基準となっている。

#### 特別基準の運用が一般化

災害救助法に基づく災害救助基準が、地域の実態あるいは被災者のニーズに合わない場合には、戸数、規模、設備などについて、厚生労働大臣と協議することにより、融通性を持たせた「特別基準」を運用してもよいことになっている。

雲仙ではクーラーが設置され、北海道南西沖地震の奥尻では、断熱材による保温工事が実施され、特別基準の運用が一般化され、特別基準が特別ではなくなってきている。（文献01）

## 暮らしやすい応急仮設住宅は、行政にとって不都合

自らの資力では住宅を得ることができない者に対して、応急仮設住宅は提供されるので、2年後は賃貸住宅や自力建設した住宅に移ってもらわなければならない。なにしろ本来の目的でない、公的な土地に建設されるものなので、暮らしやすい快適な住宅となると、長期滞在が問題になってくる。住みにくくできるだけ早く引っ越したいと、3年目はとても住もうとは思えないような住宅にしておかなければ、不法占拠に対しての強制退去など、後日行政にとって大きな問題を抱えてしまうことになりかねないと、考えているのではないかと思えるほどの、居住環境性能の悪い狭すぎる住宅が提供されている。

## 建設のための土地の借料は含まれない

「災害救助法による救助の実施について」(1985年5月11日 社施第99号厚生省社会局長通知)では、応急仮設住宅の建設用地は、公有地等を予定していることから、応急仮設住宅設置のために支出できる費用には、土地の借料は含まれないこととなっている。(文献08)

しかし岩手県では公有地だけでは用地が確保できない恐れもあり、私有地の借り上げなども検討している。この場合、その費用は岩手県の負担となってくる。

## 2. 供給体制

### 時を迫って伸びる需要、ついに10万戸へ

東日本大震災の後、3月28日までに、各県と災害時における応急仮設住宅の建設に関する協定を結んでいるプレハブ建築協会は、震災を受けた岩手、宮城、福島の3県から合計3万2800戸の仮設住宅の建設要請を受けた。この段階で国土交通省は、阪神・淡路大震災の4万9681戸よりやや上回る5～5万5000戸を想定していた。

4月初めに被災した岩手県、宮城県、福島県、栃木県、千葉県、長野県から国への要請を合わせると計6万2990戸となった。さらに4月15日には、福島原子力発電所事故の計画的避難地域の応急仮設住宅も加わり、ついに7万2000戸に増大した。

さらに4月16日、国はこれまで完成・着工したのが1万800戸であるが、補正予算では、10万戸の応急仮設住宅の建設を見込むとした。

### プレハブ建築協会によるほぼ独占的な供給

都道府県は、個別に(社)プレハブ建築協会と「災害時における応急仮設住宅の建設に関する協定」を締結しているので、その協定の手前、(社)プレハブ建築協会が十分な供給能力を提供できる意向があるならば、他の建設業者が応急住宅の建設に参加するのは、難しい。

3月28日までに、プレハブ建築協会(東京都千代田区)は、震災を受けた岩手、宮城、福島の3県から合計3万2800戸の仮設住宅の建設要請を受けた。協会では急遽、それぞれの県に現地建設本部を設置。各県の災害担当部署と協力しながら、仮設住宅を建設する場所や戸数、住宅の仕様の確定といった作業に当たっている。

## 規格建築より応急住宅の方がしっかりした造り

同じプレハブ仮設住宅といっても、最も多く建てられた「規格建築」のほかに、「応急住宅」というハウス・メーカーが本設のプレハブ住宅の仕様を簡略化したタイプがあった。規格建築には「組立タイプ」か「ユニットタイプ」があり、ほとんどが組立タイプだった。

応急住宅は区画整理の際の事業用仮設としても利用されているもので、外装内装など様々な面で規格タイプよりしっかりした造りで居住環境も良かった。これらも含めデザインや建材の仕様は全て、それぞれの会社ごと大小の差異があった。

〈規格建築〉大和工商リース、コマツハウス、大和ハウス工業、郡リース、東海リース、日成ビルド工業、日東工営、イワムラハウス、エヌケーホーム、大谷工業、北川鉄工所、立川ハウス工業、ニッシンハウス工業、大和システム、内藤ハウス、大興物産、オービス、丸末、日本プレハブ工業、トキワ、亜細亜通商、関西ハウス、富士産業、中谷工務店

〈応急住宅〉清水建設、積水ハウス、ミサワホーム、大和ハウス工業、積水化学工業、ナショナル住宅産業、ニッセキハウス、エス・バイ・エル、トヨタ自動車、クボタハウス、小林住宅産業、三井ホーム、三和ホーム、住友林業、住友不動産ホーム、佐藤組、富士重工、総新、稲場製作所（文献10）

## 地元工務店による木質系仮設住宅は居住者に好評

新潟県中越地震では、プレハブ建築協会加盟のメーカー以外に、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。柱は木でできており、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。（文献06）



## 阪神淡路では海外メーカーにも発注

プレハブ建築協会の協力により国内の全てのプレハブ生産が震災向けに当てられたが、それでも生産・建設能力の限界を超え、国内の在庫も底を尽きた。そこで第4次発注分(2月9日)からは海外メーカーにも発注され、約3000戸を5カ国11社が受注した。

シャル・ボヴィス、アメリカン・シルバー社、キリン産業、HYOSUNG PREFAB、シェルター、ジェームズ・ハーディー、DOMG SHIN、アラン・プレハブ・ビルディング、SRIホームズ社、STYLEC社、アメリカン・ホーム・システム社、サンライズホーム（文献10）

## 「木のぬくもり」あふれる木造仮設住宅の建設を町単独で

岩手県気仙郡住田町は、岩手県の東南部に位置し、大船渡市・陸前高田市・旧三陸町とともに、古くから、気仙と言う一体的な生活文化圏を形成してきた地域である。

気仙杉という良質かつ豊富な森林資源を有し、また、木材加工施設が整備されていることから「森林・林業日本一の町」を目指しているところでもある。今回の東日本大震災では、幸いにも大きな被害はでなかった。多田町長は、大船渡市・陸前高田市の多大な被害を目の当たりにし、住田町の持つあらゆる力を発揮し、応急仮設住宅供給の提供を決断し実行に移した。しかし、法的制約、すなわち、被災自治体ではないので、応急仮設住宅としては認められないと言われた、と言うのである。

しかし、多田町長は「気仙は一つ！」との思いをもとに、町の税金を使ってでもやると言う決意を硬くしているのである。住田町は東日本大震災被災者のために、地元の木材を使った「木のぬくもり」あふれる木造仮設住宅の建設を町単独で行っている。

2011年3月24日現在、同町世田米字火石地内に13棟の建設を計画しており、うち1棟を建設中。29・8平方メートルでトイレ、風呂付きの2DKタイプ。資材の確保ができれば、町有地を活用して全100戸の建設を目指している。同町建設課の菅野直人課長補佐は「プレハブに比べて少し時間はかかるが、木のぬくもりがある。震災で家を無くした人たちに使ってほしい」と話している。

岩手県住田町住田住宅産業は、震災以前より、住田町町長の指揮のもと地元材を使用した仮設住宅の設計を済ませてあり、すでに町有地に13棟の自然木仮設住宅の建築開始。すべて地域材使用、断熱材入り、4.5帖+4.5帖+台所キッチン、トイレ、風呂で建設費用200万円（水周り設備込）



### プレハブ建築協会以外の新たなサプライヤー

仮設住宅の建設には、職を失った被災者の雇用を生み出す効果と地域産材の活用も期待されている。福島県は4月11日、県内に本店がある建設業者を対象に公募を始めた。当面約4千戸の発注を見込む。7月末までに入居者に引き渡せることを条件に、今月下旬にも発注する。岩手県や宮城県も近く地元業者の公募を始める。

工務店主でつくる全国中小建築工事業団体連合会などは4月、「応急仮設木造住宅建設協議会」を設立した。3県で仮設住宅の建設工事を受注する幹事社を決め、大工や電気、内装など専門分野を持つ地域の業者で仕事を分担する。当面500戸の供給をめざしている。

また東日本大震災の被災地における応急仮設住宅の建設促進を図るため、輸入住宅資材（海外で生産された住宅ユニット等）を用いた応急仮設住宅の供給事業者による提案を受け付け、提案内容を事前整理した供給事業者リストを作成し、県へ提示することで、県による応急仮設住宅の調達を支援することための募集を、4月15日から、すまいづくりまちづくりセンター連合会が始めた。

### 3. 応急仮設住宅が正解なのか

#### 実際には国の補助対象限度額の2倍以上がかかる

阪神・淡路大震災では、建設から維持管理、撤収など応急仮設住宅に関わる兵庫県のすべての費用を合わせると、約2000億円の予算や国庫補助金がこれらの事業に割り当てられたことになる。一戸あたり約410万円で、建設費の1.5倍、さらに災害救助法に基づく国の補助対象限度額203万4000円の2倍以上が費やされた。（文献11）

#### 住田町の自然木仮設住宅の国庫補助金での借上げ

「災害救助法による救助の程度、方法及び期間並びに実費弁償の基準」（厚生省告示第144号、2000年3月31日）では、応急仮設住宅の設置に代えて、賃貸住宅の居宅の借上げを実施し、これらに収容することができることも規定されている。

国からの国庫補助金が支給されない、気仙郡住田町の町有地に建てられた13棟の自然木仮設住宅も、賃貸住宅として国庫補助金で借上げてもらうことも可能である。建設費は、13棟で2600万円。2年間の借り上げとして、家賃4万円で賃貸収入は2年間で、624万円となる。

応急仮設住宅への入居は2年となっているが、新潟県中越地震で3年、阪神・淡路大震災で5年となっている。今回の東日本大震災は、大津波ということで、もとの敷地に自力での住宅再建には時間がかかる。3年目からは岩手県による借り上げとし、阪神・淡路大震災なみの5年とすると、賃貸収入は5年間で、1560万円となる。

#### 被災状況と復興期間によっては、長期仮設住宅を

応急仮設住宅でも、災害の状況によって、入居期間が大きく違ってくる。たとえば、雲仙・普賢岳噴火災害では4年半の入居期間となっている。噴火がおさまるまでは、復興に手を付けられず、もとの敷地での住宅建設が難しい。さらに阪神・淡路大震災では5年にもなっている。

大津波による被災者にとって、町や自宅の復興は、地震の被災と違ってそう短期間では終わらない。安

全な街づくりのため、危険区域として、建築基準法にもとづいて、もとの敷地での住宅建設を禁止する建築制限条例が、県によって制定され、その後、復興都市計画がたてられる。津波の来る恐れのない高台に、新たな町を開発したり、被害に合った場所に人工大地を建設するなど、すでにいくつかの提案がなされている。

さらにその後に、道路、電気、上下水道、ガスなどインフラを整備しなければならないので、自宅の復興には、かなりの時間がかかってくる。

### 自力仮設住宅には、公的支援がない

一般が公的な支援を得ることなく、自らの土地にプレハブやコンテナなどで建てたものを「自力仮設住宅」といい、神戸市内だけでも約 2,500 棟が建設されたという。災害救助法は現物給付の考え方であり、自力仮設への支援は「個人補償」につながるということで、県からの要望にも国からは認められなかった。これは後々、既成市街地にある居住地が復興区画整理地区となった人たちが地元に戻れず(建てられない)離散したことによって、街に人がいなくなり、地域経済やコミュニティを維持できなくなったり、まちづくりの話し合いに困難をもたらす等の一因になった。(文献 10)

### 抽選外れ、自力で自宅跡にプレハブ仮設を建設

岩手県陸前高田市気仙町の荒町集落。宮大工の熊谷立郎さんは、地震後は避難所にいたが、「やっぱり荒町に戻りたい」と、自宅跡でテント暮らしをしながら、がれきの撤去を続けた。市の復興計画のめどは立たず、仮設住宅の抽選にも外れ、自分で流された自宅の基礎の上にプレハブを建てることにした。

陸前高田市は「津波やがれき撤去で危険があるので、復興計画ができるまでは被災地域での建設は自粛をお願いするしかない」(須賀佐重喜・建設部長)と複雑な思いだ。現時点で、岩手県は同市で建築基準法に基づく建築制限をかけておらず、直ちに違法とは言えないという。市の計画次第ではプレハブを出る準備もあるという。

(朝日新聞 2011 年 4 月 15 日)



## 4. コミュニティー

### 高齢者と障害者だけのコミュニティの問題

阪神淡路大震災では、高齢者と障害者を優先入居という形で、結果的に高齢者と障害者だけの、非常に弱いコミュニティを作ってしまった。広い社会コミュニティに高齢者と障害者がとけ込む形のアプローチが取られていたら、彼らを支える社会的なネットワークが誕生していたかも知れない。

しかし現実には、高齢者と障害者は、病院に行くにせよ、食料や薬を買うにせよ、すべてソーシャルワーカー、看護婦やボランティアの善意に頼ることになった。(文献03)

### 孤独死の問題

阪神淡路大震災では、1995年2月の仮設住宅入居から震災後の1年間で、51人が仮設住宅で孤独死した。さらに2年後の1997年2月までには、127人とさらにハイペースで孤独死が増加した。とくに50代と60代の男性が半数を占め、死因はアルコールを遠因とする肝臓疾患が多い。9割以上は病死であるが、事故死、自殺も含まれる。

震災による喪失体験→社会からの離脱・自宅への閉じこもり→対人関係の断絶→過度のアルコール・不十分な栄養・慢性疾患の放置→ビタミン不足・虚弱化・慢性疾患の悪化→孤独死・急病死といった経過を緩慢にたどった結果が孤独死であると言える。(文献03)

### もともとのコミュニティの維持

岩手県は、なるべくコミュニティを維持できるように県内で仮設住宅を建設する方針だ。それでも、建設に適した平地が少なく、建設計画の策定に苦労している。同県建築住宅課は「津波被害の跡地を除くと、広い土地は限られる。元の居住地から近い場所に建ててあげたいが、難しいケースも出てくるかもしれない」と話す。

しかし、実際の募集は、数か月にもわたって、高齢者・障害者、その他の世帯に分けての抽選での入居となるので、町内会単位といったそれまでのコミュニティの維持は難しい。

阪神・淡路大震災における兵庫県の募集は、次のように行われた。(文献10)

(第1順位)

高齢者だけの世帯(60歳以上)、障害者のいる世帯(身体障害者手帳1・2級、療育手帳Aランク)、母子家庭(子どもが18歳未満)

(第2順位)

高齢者のいる世帯(65歳以上)、乳幼児のいる世帯(3歳以下)、18歳未満の子どもが3人以上いる世帯

(第3順位)

病弱な人・被災により負傷した人・一時避難により身体の衰弱した人のいる世帯

(第4順位)

その他の世帯(上記の3つの区分に当てはまらない世帯)

## 5. 敷地

### 「仕事に不便」、「買い物に不便」などの立地上の問題

北海道南西沖地震では、「仕事に不便」、「買い物に不便」、「通院通学に不便」と立地上の問題を訴えるものが多い。津波の再来を避けるため、奥尻の高台に設置された仮設住宅で、仕事や買い物に対する不満がでている。仮設住宅の用地確保に問題があり、モービルハウスなど別の手段の活用をはかることも考えてよいのではないか。(文献02)

阪神淡路大震災では、既成市街地でなく郊外に多数の仮設住宅が建設された。仕事で神戸市内に行くのに片道1000円以上の交通費がかかる。買い物に不便。煙草を買うのに2、30分かかる。車で長田区に行くのに片道2時間30分もかかり、肉体的、精神的に疲れている。(文献03)

### 敷地の水はけが悪い

北海道南西沖地震では、80%程の人が敷地の水はけが悪さの問題を指摘している。(文献01)

阪神淡路大震災でも、敷地の水はけが悪く、床下や通路の排水を完全にし、簡易舗装を梅雨までにといった要望が、神戸市役所に提出された。(文献03)

新潟県中越地震では、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。(文献01)



### 建設に適した平地が少ない

岩手県は、なるべくコミュニティーを維持できるように県内で仮設住宅を建設する方針だ。それでも、建設に適した平地が少なく、建設計画の策定に苦労している。同県建築住宅課は「津波被害の跡地を除くと、広い土地は限られる。元の居住地から近い場所に建ててあげたいが、難しいケースも出てくるかもしれない」と話す。

こうした状況は、宮城県の南三陸地域でも同様である。



新潟県中越地震（2004年）の応急仮設住宅（三協フロンティア株式会社）

### 小・中学校のグラウンド使用の問題

岩手県では、津波の恐れのない平地が少ないということもあって、小・中学校のグラウンドが応急仮設住宅の建設地になっているところが少なくない。小中学校のグラウンドが使われないのは、釜石市、山田町、岩泉町だけである。

しかしこれまでの最長の場合、応急仮設住宅の入居期間は5年となっており、こうした長期にわたって教育施設としてグラウンドが、利用できないのは、子供たちの運動能力を高めるうえで、大きな問題が生じてくるはずだ。

さらにバラックのような応急仮設住宅を眺めながらの通学と、授業は、震災の悪夢をいつまでも子供たちに残してしまうに違いない。

宮古市：岩手県立宮古水産高等学校第二グラウンド、宮古市立赤前小学校グラウンド

大船渡市：大船渡市立大船渡北小学校グラウンド、大船渡市立大船渡中学校グラウンド、大船渡市立末崎中学校グラウンド、末崎小学校グラウンド、蛸ノ浦小学校グラウンド

陸前高田市：陸前高田市立第一中学校グラウンド、陸前高田市立米崎小学校グラウンド、陸前高田市立竹駒小学校グラウンド、陸前高田市立長部小学校グラウンド、陸前高田市立下矢作小学校グラウンド、陸前高田市立広田小学校グラウンド、陸前高田市立横田小学校グラウンド

久慈市：旧久慈市立長内中学校グラウンド

大槌町：大槌町立吉里吉里中学校グラウンド、金沢小学校グラウンド

田野畑村：旧岩手県立岩泉高校田野畑分校グラウンド

野田村：野田村立野田中学校グラウンド



岩手県陸前高田市の中学校のグラウンドに設置した応急仮設住宅  
(写真：日経アーキテクチュア)

### グラウンドに仮設住宅を建設した芦屋市では体育に支障をきたす

阪神・淡路大震災で神戸市は、学校の校庭などは教育の妨げになるとの反対で使えず、市街地内のほとんどは公有地である公園内に建設された。そのために逆に子供たちの遊ぶ場所が不足し、「こうべっこ遊び場マップ」というものを市が作成したこともあった。

一方、西宮市や芦屋市などでは、災害事例では過去に例がない学校の校庭に建設した団地もあった。従前の近隣市街地に建てることができた半面、児童の教育に支障をきたしたという指摘も一部ではあった。芦屋市では、小中高のグラウンドに建設せざるを得なくなった。渋る市教育委員会、学校、PTAに懇請し、1年間の約束で建設したが結局グラウンドから仮設住宅を撤去できたのは平成10年8月末であった。3年間グラウンドを使えなかったことは生徒達の体育に支障をきたす苦い経験となった。(文献10)

### 建設用地のインフラ整備が進まず、仮設部材が工場に山積み

国は震災直後、住宅業界に「2カ月で3万戸」の仮設住宅を供給するよう求めた。住宅メーカー各社は割り当てを決め、増産態勢を組んできた。だが、被災地では建設に向けた準備が予想以上に難航している。

岩手、宮城、福島は2万6千戸分の用地を確保したというが、用地を確保しただけでは仮設住宅は建設できない。電気の配線や上下水道を整備するための計画を立てる必要があるからだ。余震で地盤がひび割れ、地盤の強化工事が必要になるケースもある。しかし、その人手が足りない。

このため、住宅メーカー各社では生産した部材や部品が出荷できず、工場に山積みになっているという。

### 農林省が応急仮設住宅の建設用地選定に係る情報提供について協力依頼

東日本大震災に伴う応急仮設住宅の建設用地については、公有地を優先的に利用している状況にあり、さらに国有地等を活用することとされておりますが、更なる用地確保が課題となっており、今後、農地等の民有地の活用が必要が高まることが想定されるところです。

このような状況を踏まえ、県から応急仮設住宅の建設用地の候補地となり得る農地に関する情報提供の

要請があったときは、市町村の農地担当部局又は農業委員会は、地域の実情を踏まえつつ、当該農地に関する情報の提供にできる限り御協力いただくよう依頼することとし、その旨通知を发出いたします。応急仮設住宅の設置に当たっては、日本赤十字社から「応急仮設住宅の設置に関するガイドライン」（平成 20 年 6 月）が发出されており、また、社団法人プレハブ建築協会から「平成 22 年度応急仮設住宅建設関連資料集」（平成 22 年 7 月）が发出されている。

これらにおける応急仮設住宅の用地の選定に係る記載内容等を踏まえると、当該候補地までのトラック（4t 車以上）の輸送が可能であること（搬入路、周辺道路、進入口等が確保できること。）、ライフライン施設（電気、上水道等）の整備・使用が可能であること（上水道等が埋設されている道路の沿道にあること。あるいは、集落等に介在するか、又は集落等に隣接若しくは近接していること。）、当該候補地が平坦地で地盤状況が建設に適していること等に該当する農地が候補農地としてふさわしいと考えられる。（4月15日）

## 6. 全体計画

### 玄関前の段差が高い

床下が高く、玄関の段差が大きく、出入りに困る。（文献03）

玄関前の段差が高いため、阪神淡路大震災では、玄関前にU字構を置いて段差解消を図ったが、U字構の踏み面が狭く使いにくい。また新潟県中越地震では、必要に応じてスロープを置いて、段差解消を図った。（文献07）



阪神淡路大震災



新潟県中越地震

### 家財道具等の保管場所がない

北海道南西沖地震では、仮設住宅が狭いことによる問題点として、家財道具等の保管場所がないと答える人が多い。（文献02）

収納スペースが少ない（文献07）

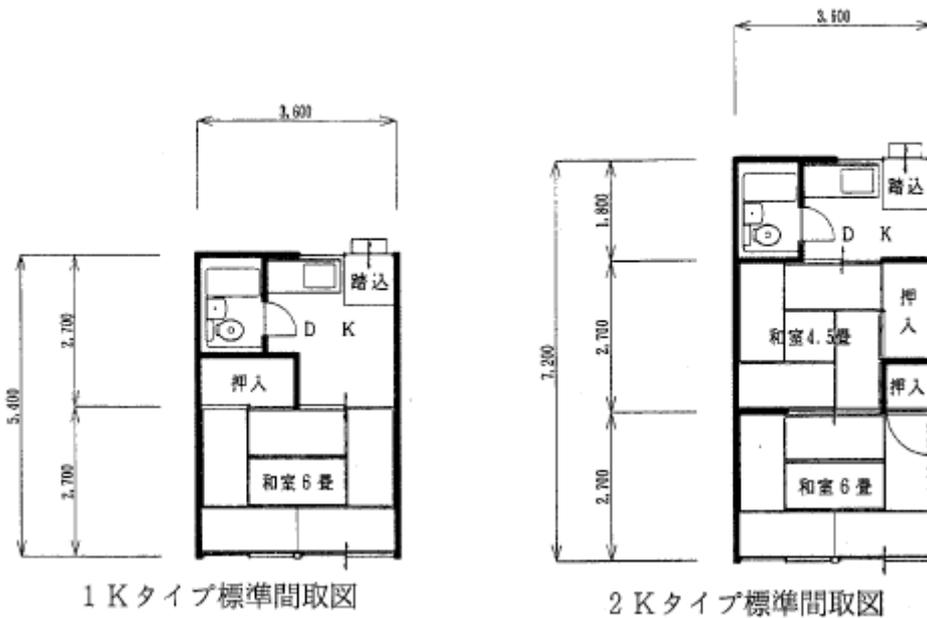
新潟県中越地震では、収納スペースが少ないので、外部に物置小屋が居住者自身で増築した例もある。（文献05）



## とにかく狭い

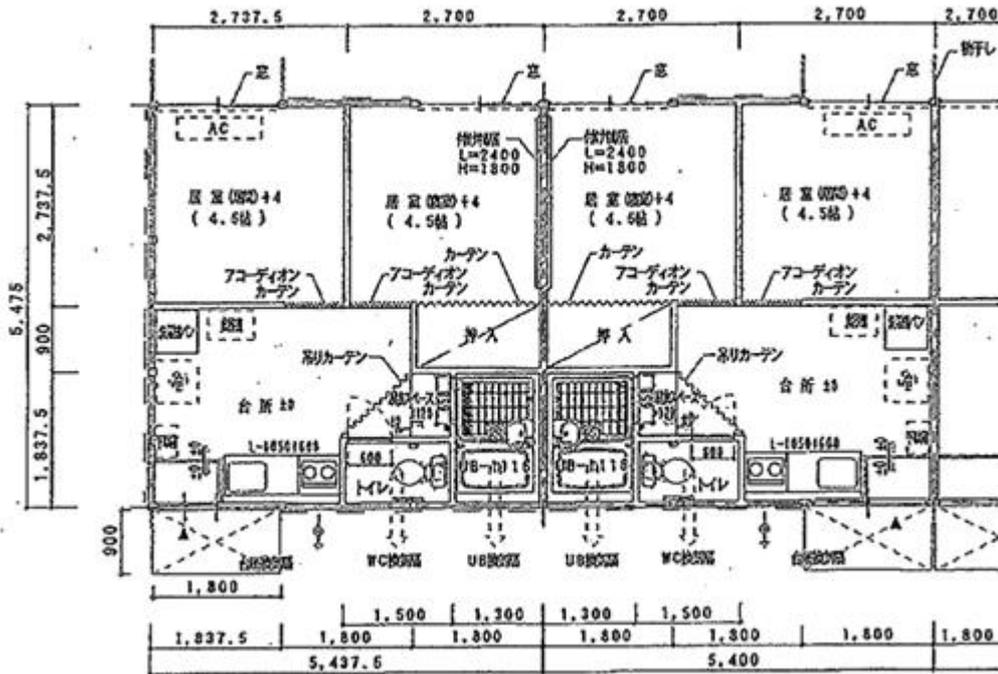
阪神淡路大震災では、一般的な仮設住宅の面積は、2K（6畳、4畳半、台所3畳）で、約26㎡のスペースに家族4、5人が同居しているところも多く（7人が同居しているところもある。）、しかも家財道具があると、ほとんど寝る場所がなく、台所にも布団を敷いて雑魚寝の状態であり、住居内のプライバシーが確保できない状況にある。（文献03）

阪神・淡路大震災では、1K+ユニットバスタイプ（約20㎡）、2K+ユニットバスタイプ（約26㎡）高齢者・障害者向けに提供された2階建て寮形式が供給された。



8坪から9坪（29.7m<sup>2</sup>）で、ほんの少しのゆとり

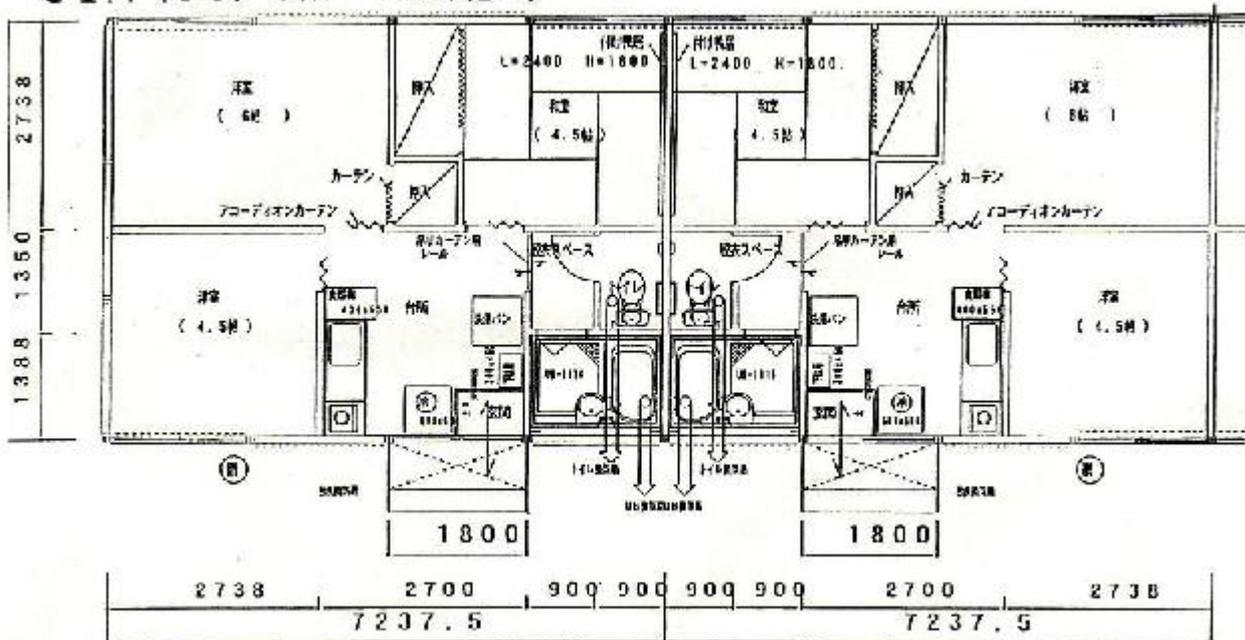
東日本大震災では、2DKの9坪タイプが建設される。阪神・淡路大震災での2Kタイプ（約26㎡）に比べ、たった1坪面積が広がっただけであるが、高齢者に評判の悪い、トイレ、洗面、浴槽一体のオールインワン型から、トイレが独立させたものになっている。さらにキッチンも間口1.2mから1.8mになり、コンロも1口から2口のものになっている。また新潟県中越地震から積雪地域ということで、洗濯機置き場が住戸内に設けられるようになっている。



大家族用の3K (39.6㎡) タイプも新潟県中越地震から加わる

単身者用 (19.8平方メートル程度) から、小家族用 (2~3人、29.7平方メートル程度、大家族用 (4人以上、39.6平方メートル程度) などがあり、平均基準は1戸当たり 29.7平方メートル。

●3K (39.6㎡ 12坪相当)



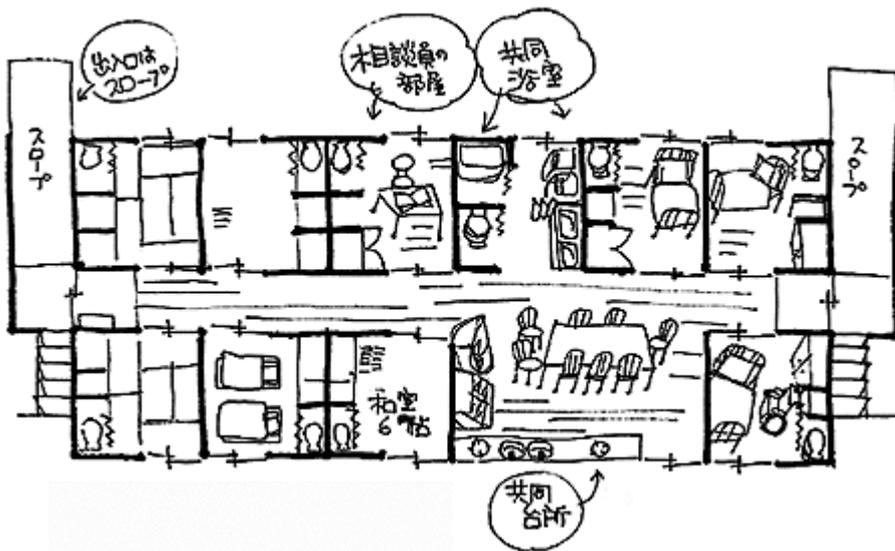
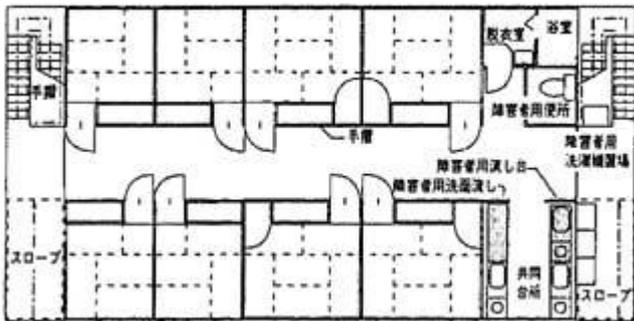
1Kタイプはやめて、共同浴室、共同台所の集合住宅を

阪神・淡路大震災でも、高齢者・障害者向け地域型 (集合住宅) 1,500戸が建設された。1Kでの一人暮らしは不健全な暮らしにつながり、孤独死を生じさせる。グループホームまではいかないが、やや広い浴室と、共同で食事が用意でき、団らんでできる食堂があれば、仮設住宅での生活も明るいものになって

くる。

さらに若者や中年の一人暮らし者も、シェアハウスのような暮らしができる、共同浴室、共同台所の集合住宅の方が、健康的である。また高齢者・障害者と若者が同居すれば、若者が高齢者・障害者を支え、高齢者・障害者の知恵を若者が吸収するといったコミュニティも生まれてくる。

阪神・淡路大震災では、個室にトイレ付と、そうでないものが作られたが、カーテンで仕切られた高齢者・障害者が使いやすいトイレ付個室が望ましい。



## 7. 躯体・接地

### 緩傾斜地に建設できる応急仮設住宅はできないのか

平地の市街地が津波ですべて流された三陸沿岸地域の場合、ある程度まとまった平地は高台にあった小学校やお寺などで、平地の応急仮設住宅を建てる場合、土地の造成が必要となってくる。

傾斜地は余震による崩落の危険性もあるが、農地として利用されている緩傾斜地に、数戸単位で応急仮設住宅を建設するための、安全でかつ撤去が容易な建物の接地・緊結の方法はないだろうか。

既存農家の周辺で、道路に面している緩傾斜の農地ならば、水道、電気、電話の引き込みは容易である。

## 8. 屋根・外装

### 積雪による雨漏り

新潟県中越地震では、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。(文献06)



### 表情のない陸屋根ではなく、傾斜屋根はできないのか

1990年の雲仙・普賢岳噴火災害以降、この20年間に建設された応急仮設住宅の屋根は、すべて折板鋼板の陸屋根である。折板鋼板でも傾斜屋根はできる。数多くの住戸ユニットが並べられて建てられても、屋並みの表情がやさしくなってくる。

小屋の構造部材が必要、屋根葺き面積が増えることなどから、コストアップになるが、小屋裏スペースを不足しがちな収納スペースとして利用するなど、かけたコストに見合うメリットもある。



タイ SIAM STEEL 社のラオスの鉱山仮設住宅 (今回の応急仮設住宅の供給提案も行っている。)

## 9. 内装

### 和室の段差でつまづく

洋室のフローリングと和室の畳の高さを同一にするバリアフリーが当たり前になっているので、そうした暮らしに慣れてしまった入居者は、同じ床下地の上に畳を敷き、フローリングを張ったプレハブ応急住宅では、当初和室の段差でつまづくことが多かった。(文献07)



3Kタイプの和室

### 畳の隙間から蟻、ムカデ、ナメクジなどの虫が侵入

阪神淡路大震災では、仮設住宅のほとんどが、公園あるいは空き地に建てられており、仮設であるという性格上、基礎工事を強固にできず、床としてベニヤを敷き、その上に畳を直接敷いているため、その隙間からすきま風が吹き込んできたり、虫がはいあがってくる状況で、衛生上の問題も深刻である。(文献03)

## 10. 住宅性能

### 夏暑く冬寒い

北海道南西沖地震では、90%程の人が夏暑く冬寒いこと指摘している。(文献01)

阪神淡路大震災では、仮設住宅はプレハブ造りで、断熱材を全く使用していないため、夏場の室内の温度は50度近くまで上がるようである。その対策として、神戸市は各戸にエアコンを取り付けたのであるが、電気代は個人負担であるため、使用していない人も多数いるようである。(文献03)

### 隙間風で寒い

北海道南西沖地震では、80%以上の人が隙間風の問題を指摘している。(文献01)

北海道南西沖地震では、隙間風は、高台に建てられた住宅が多いという奥尻の特殊事象を反映しているものと考えられる。寒冷地など地域特性を踏まえて、構造面で柔軟に対応する仕組みになっていないということである。地域の特性に応じた仕様や構造が求められるということである。(文献02)

阪神淡路大震災でも、隙間の改修の要望が、神戸市役所に提出された。(文献03)

### 雨漏り・結露

北海道南西沖地震では、40%程の人が結露の問題、30%程の人が雨漏りの問題を指摘している。(文献01)

## 室内の暖気が屋根裏で結露、結露水が天井から垂れてくる

新潟県中越地震では、寒冷地仕様ということで積雪2m、天井裏断熱材100mmとなっている。室内の暖かい空気は、天井板の合わせ目等の隙間を通過して、屋根裏に入り込む。含まれている水蒸気が飽和して、屋根の折板で結露する。折板が雪で冷やされているため、より結露し易くなったと思われる。天井からの滴水で住民は悩まされ、「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」という話が多く出された。滴水を受けようと、住民は涙ぐましい工夫を行った。(文献06)



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。しかし、滴水は減少しなかった。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。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。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。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。(文献06)

## 壁パネルのジョイント部の結露や夏の暑さ

新潟県中越地震では、仮設住宅の柱は鉄でできており、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。

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。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できるが、住民自ら行ったのは非常に少なかった。

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。(文献06)

## 隣家の騒音がうるさい

北海道南西沖地震では、90%以上の方が、隣の騒音の問題を指摘している。(文献01)

北海道南西沖地震では、2戸1棟あるいは粗悪構造の問題点が、騒音問題をもたらしている。(文献02)

阪神淡路大震災では、仮設の素材が鋼板であり、遮音性能に欠けることから、隣の物音がはっきり聞こえ、夜中にトイレの水を流すのに隣のことを気にせねばならず、また夜遅くまでテレビを見ることができないばかりか、お互いに声をひそめた生活を余儀なくされている。(文献03)

## 1.1. 水回り・設備

### 高齢者に使いにくいユニットバス

バス・トイレの段差が大きく、出入りに困る。(文献03)

ワンルームアパートで用いられているコンパクトなユニットバスが使われている。阪神淡路大震災では浴槽・洗面・便器一体型、新潟県中越地震では浴槽・洗面一体型でどちらにも洗い場がない。

ユニットバス防水パンを床下地の上に設置しているため、ユニットバスの出入口の段差が高い。高齢者にとってエプロンの高い小さな浴槽に入るのは大変であるし、洗い場がないので家族で使用するには問題がある。(文献07)



阪神淡路大震災



新潟県中越地震

浴槽での入浴ではなく、シャワーだけでよいのではないかと提案もある。

### 2DK、3Kタイプではオールインワン型から、トイレが独立

2Kタイプ(約26㎡)に比べ、たった1坪面積が広がっただけであるが、2DKタイプからは、高齢者に評判の悪い、トイレ、洗面、浴槽一体のオールインワン型から、トイレが独立させたものになっている。



家族用の2DK、3Kタイプでは、キッチンも間口1.8mに  
さらにキッチンも間口1.2mから1.8mになり、コンロも1口から2口のものが設置できるもの  
になっている。



3Kタイプのキッチン



報道陣に公開された仮設住宅でガス台の点検を行う市職員＝3日午後3時22分、岩手県陸前高田市、  
遠藤啓生撮影（朝日新聞）

### くみ取り式トイレに雨水が流れ込む

阪神淡路大震災の郊外に建てられた仮設住宅のトイレは、くみ取り式で、しかも敷地に排水溝などがなく、雨水が流れ込む苦情が市役所に提出された。(文献03)

### 湯沸かし器の凍結防止対策がなされていない

阪神淡路大震災の郊外に建てられた仮設住宅では、湯沸かし器に凍結防止対策がなされておらず、冬場に凍結してしまった。(文献03)

## 12. 資材供給

### 鋼板加工建材や、断熱材、亜鉛が不足

仮設住宅建設にあたって屋根・壁などの鋼板加工建材や、断熱材などの資材の不足が懸念されている。また、東北・北関東地方には鋼板の表面処理に使われる亜鉛の精錬所が多く、これらの精錬所の多くが被災したことで、亜鉛の供給もひっ迫状態に陥っている。建材・断熱材メーカーの間では、応急仮設住宅の要請に確実に応えるには、部材製造工場を計画停電の対象から除外することや、政府主導で亜鉛を緊急輸入するといった対策が必要との意見が出ているようだ。



### 住宅製造部品工場の計画停電

東日本にある住宅製造部品工場の計画停電、被災地における電力の供給が不安定な状態が続くと仮設住宅建設にも影響が大きい。

### 資材不足で緊急調査、国交省「仮設住宅用は確保」

国土交通省は4月5日、林野庁、経済産業省、環境省と共同で実施した住宅用建材に関する需給状況の緊急調査の結果を公表した。東日本大震災の影響で合板やパーティクルボード、グラスウールなどの供給量が減少する一方で、注文が増加。一部の資材で需給バランスが崩れている実態が明らかになった。国交省は当面、動向を注視し、関係業界に適正取引を指導する方針だ。

調査は3月24日から31日まで、住宅生産者や建材メーカー、建材商社、木材関連業者など約1600社を対象に実施した。構造用合板など19品目の資材の流通量について、震災前後の状況を聞いた。

震災による生産施設の損傷、物流の停滞、計画停電の影響などによって、資材の生産量は軒並み落ち込んでいる。調査時点の生産量は例えば、構造用合板が約3割減、パーティクルボードが約2割減、グラスウールが約3割減となっている。増産や被災工場の操業再開、輸入拡大などで4月以降の供給量回復を見込んでいる。

被災地では、資材不足で応急仮設住宅の供給が遅れる懸念が強まっている。国交省は、震災後2カ月で建設予定の仮設住宅3万戸分について、必要な数量はおおむね確保できるとの見通しを示した。

品目		調査時点	供給量	今後の見込み
合板	構造用合板	工場の被災により、震災前と比較して生産量は3割程度減。 工場の被災により、一時的に生産が落ち込んだが、既に操業を再開している。	被災していない全国の生産工場でフル生産体制を敷くことにより、4月以降は震災前の生産量を確保できる見込み。 概ね震災前の生産量を確保できる見込み。	被災していない全国の生産工場でフル生産体制を敷くことにより、4月以降は震災前の生産量を確保できる見込み。
	カラ合板	工場の被災により、一時的に生産が落ち込んだが、既に操業を再開している。	概ね震災前の生産量を確保できる見込み。	概ね震災前の生産量を確保できる見込み。
パーティクルボード		工場の被災、電力不足及び原材料不足により、震災前と比較して生産量は2割程度減。 工場の被災により、震災前と比較して生産量は2割程度減。	計画停電と原材料調達の問題によるが、被災した工場の一部は5月頃に操業が再開可能であり、生産量は震災前の9割程度まで回復する見込み。 被災工場以外の工場における生産増強により、5月頃には震災前の生産量が確保できる見込み。	計画停電と原材料調達の問題によるが、被災した工場の一部は5月頃に操業が再開可能であり、生産量は震災前の9割程度まで回復する見込み。
	MDF	工場の被災により、震災前と比較して生産量は2割程度減。 工場の被災や計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は3割程度減。 震災による影響は無し。	被災した一部の工場の操業再開や輸入の拡大(4月から4,000t/月以上)により、4月下旬からは平時の供給量が確保できる見込み。他の被災工場の操業再開により、さらに5月以降は昨年以上の供給量が確保できる見込み。 震災前の生産量を維持。	被災した一部の工場の操業再開や輸入の拡大(4月から4,000t/月以上)により、4月下旬からは平時の供給量が確保できる見込み。他の被災工場の操業再開により、さらに5月以降は昨年以上の供給量が確保できる見込み。 震災前の生産量を維持。
断熱材	グラスウール	工場の被災と計画停電により、震災前と比較して生産量は5割程度減。	計画停電により生産量の変動はあるが、4月中旬には震災前の9割程度まで回復する見込み。	計画停電により生産量の変動はあるが、4月中旬には震災前の9割程度まで回復する見込み。
	ロックウール	工場の被災と計画停電により、震災前と比較して生産量は5割程度減。	計画停電により生産量の変動はあるが、4月中旬には震災前の9割程度まで回復する見込み。	計画停電により生産量の変動はあるが、4月中旬には震災前の9割程度まで回復する見込み。
外装材(業系)	押出発泡ポリスチレンフォーム	工場の被災と原材料調達困難により、震災前と比較して生産量は3、5割程度減。	一部被災工場の操業再開、さらに、計画停電の要素を除けば全国の工場でフル生産体制を敷くことにより不足分をカバーし震災前の生産量を確保できる見込み。	一部被災工場の操業再開、さらに、計画停電の要素を除けば全国の工場でフル生産体制を敷くことにより不足分をカバーし震災前の生産量を確保できる見込み。
		工場の被災と計画停電により、震災前と比較して生産量は2割程度減。 工場の被災、原料調達困難により、震災前と比較して生産量は1割程度減。 住宅建設資材向けの順材は、仮設住宅等の需要増により、震災前と比較して増産。	工場の操業再開等により、4月中旬以降は震災前の生産量を確保できる見込み。 復興需要増に応じて更なる増産を見込む。	工場の操業再開等により、4月中旬以降は震災前の生産量を確保できる見込み。 復興需要増に応じて更なる増産を見込む。
サッシ		工場の被災と計画停電により、震災前と比較して生産量は2割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。
	複層ガラス	工場の被災により、震災前と比較して生産量が一時的に落ち込んだが、大半の工場が生産を再開。 工場の被災により、震災前と比較して生産量が一時的に落ち込んだが、大半の工場が生産を再開。 一部部品の供給不足により生産量が一時的に落ち込んだが、生産力回復により生産量減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。 部品調達の動向によるが、必要性の高いものから順次供給される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。 部品調達の動向によるが、必要性の高いものから順次供給される見込み。
鋼材	キッチン	工場の被災により、震災前と比較して生産量が1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。
	洗面化粧台	工場の被災により、震災前と比較して生産量が1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。
住宅設備	バスユニット	工場の被災により、震災前と比較して生産量が1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。
	給湯設備機器	工場の被災により、震災前と比較して生産量は1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。
浄化槽	工場の被災により、震災前と比較して生産量は1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	
排水トラップ	工場の被災により、震災前と比較して生産量は1割程度減。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	計画停電の影響はあるものの、順次震災前の生産量が確保される見込み。	
電気配線(銅)	工場の被災、原材料の調達困難、計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。 計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。 計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。 計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。 計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。
塩ビ管	工場の被災により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。	計画停電の影響により、震災前と比較して生産量は4割程度減。

### 13. 施工・労務

#### 電気の配線や上下水道を整備するための計画担当者が不足

国交省は4月18日から、3県を支援するために全国の自治体から建築や電気、上下水道の配管の専門職員をかき集めて、応援を倍増させる。東京都や大阪府などから24人が現地入りしているが、18日からは、横浜市や神戸市など全国から志願した21人が新たに加わる。

#### 作業員の食料が不足し、宿泊施設も確保できない

宮城県住宅課の担当者は「建設に必要なあらゆる物が足りていない」。作業員の食料が不足し、宿泊施設も確保できず、着工のめどが立たない。村井嘉浩知事は22日、「2万戸以上が必要になる。建設場所や資材調達などの問題から、全被災者が入居するまでは半年から1年以上はかかるだろう」と説明した。

#### 公共工事削減による建設業者の減少で、作業員や重機も不足

公共工事削減による建設業者の減少で、作業員や重機の不足も懸念されている。燃料不足も深刻で、プレハブ建築協会の担当者は「燃料不足にびくびくしながらやらないといけない」と話す。



2006年の7月下旬の長雨、大雨により長野県岡谷市小坂で起きた鉄砲水の大水害では、それまでの田中康夫県知事の脱ダムと公共工事削減により、県内の建設業者には、自前の建設重機がほとんどなく、災害復旧に時間がかかったという例もある。

### 14. 2年後の活用

#### 阪神・淡路大震災では5年間も応急仮設住宅に入居

災害救助法では応急仮設住宅への入居は、2年を限度としているが、実際には被災地が復興するのに、2年では難しい場合が多いので、新潟県中越大地震では3年、雲仙・普賢岳噴火災害では4年半、阪神・淡路大震災では5年間も、入居期間が長くなっている。

##### ■「雲仙・普賢岳噴火災害」(1990年11月17日噴火)

設置戸数 : 1,505戸(長崎県)

入居者数 : 1,444世帯5,669人(最大利用時1991年11月30日)

入居期間 : 1991年6月22日～95年12月25日

##### ■「北海道南西沖地震」(1993年7月12日)

設置戸数 : 408 戸(北海道/大成町,奥尻町,瀬棚町,北檜山町,島牧村)

入居期間 : 1993 年 9 月 3 日～1996 年

■「兵庫県南部地震」(1995 年 1 月 17 日)

設置戸数 : 49,681 戸(兵庫県/大阪府)

入居者数 : 47,911 世帯(最大利用時 95 年 11 月 15 日)

入居期間 : 1995 年 2 月 2 日～2000 年 1 月 14 日

■「有珠山の火山活動」(2000 年 3 月 31 日噴火)

設置戸数 : 734 戸(北海道)

入居者数 : 745 世帯 1,722 人(最大利用時 2000 年 1 月 17 日)

入居期間 : 2000 年 5 月 5 日～2002 年 7 月

■「新潟県中越大震災」(2004 年 10 月 23 日)

設置戸数 : 3,460 戸(新潟県 13 市町村)

入居者数 : 2,935 世帯 9,649 人(最大利用時 2005 年 3 月 31 日)

入居期間 : 2004 年 10 月 23 日～2007 年 12 月 31 日

■「能登半島地震」(2007 年 3 月 25 日)

設置戸数 : 334 戸(石川県)

入居者数 : 329 世帯 736 人(最大利用時 2007 年 6 月 29 日)

入居期間 : 2007 年 4 月 30 日～2009 年 4 月 30 日

■「新潟県中越沖地震」(2007 年 7 月 16 日)

設置戸数 : 1,222 戸(新潟県 3 市町村)

入居者数 : 1,061 世帯 3,044 人(最大利用時 2007 年 10 月 31 日)

入居期間 : 2007 年 8 月 13 日～2009 年 9 月 14 日

(文献 10)

## 買取物件は、海外へのリサイクル

建設された仮設住宅には、リース物件と買取物件があった。リース物件は建設メーカーの所有物だが、県が買い取った物件は県の財産。しかし解体後はその処分が課題となり、作業部会等での検討の結果、廃棄物としての処理が不可能であることから海外へのリサイクルの方針が確認された。(文献 10)

## 兵庫県買取分の再利用仮設住宅の無償提供先

兵庫県は買い取った 2 万 2 0 0 0 戸のうち、再利用が可能な約 1 万 2 2 0 0 戸の提供先をほぼ決めた。7 カ国と 1 万 5 0 0 0 戸分について、協議を行なったが、輸送コストなどの問題から調整が、つかなかったり、大震災のトルコと台湾へ新たに提供を決めたことから、つぎのようになった。なお引渡し戸数とは別途、部材補充にあてたものが約 4 6 0 0 戸程度ある。(文献 11)

国名	目的	提供戸数	引渡戸数*
中国	貧困層の住宅	9,000	4000
フィリピン	火山噴火被災者用住宅	1,500	1400
インドネシア	貧困層の住宅	2,000	1900
バヌアツ	小学校	4	4
コソボ自治州	帰還民の住宅、学校	500	500
トルコ共和国	地震被災者用住宅	3,500	3500
台湾	地震被災者用住宅	500	500
合 計		17,004	11804

### 海外への輸送費は1戸あたり数10万円

仮設住宅の無償提供といっても、海外への輸送費には1戸あたり数10万円がかかってくる。阪神・淡路大震災での、兵庫県が建設したものは、1戸当たり約300万円となっているので、建設費の約10%ほどの海外輸送費がかかってしまうことになる。さらに海外での実際の建設も、政府支出支援のODA予算などが使われるので、海外での再利用といっても、かなりの公費が使われることになる。(文献11)

【出典一覧】

- 01：応急仮設住宅における居住生活上の問題点  
室崎 益輝（神戸大学工学部）1994年8月
- 02：北海道南西沖地震復興過程に関する調査研究  
財団法人都市防災美化協会 1995年7月
- 03：阪神淡路大震災と応急仮設住宅－調査報告と提言－  
神戸弁護士会 1997年3月
- 04：阪神・淡路大震災後の応急仮設住宅の供給と建設過程の比較研究  
狩谷 のぞみ（筑波大学大学院）他 2003年11月
- 05：新潟県中越地震による応急仮設住宅のインテリアおよびエクステリアに関する現状調査  
中村圭江 2006年3月
- 06：仮設住宅の居住性  
木村 悟隆（長岡技術科学大学） 2006年4月
- 07：災害事例にみる応急仮設住宅に対する居住者の要求調査と今後への提案  
鈴木ともこ（日本女子大学）他 2006年9月
- 08：仮設住宅生活期の災害時要援護者支援に関する考察  
江原 勝幸（静岡県立大学短期大学部） 2008年3月
- 09：応急仮設住宅の供給システムに関する考察  
黒川めぐみ（早稲田大学）他 2009年2月
- 10：阪神・淡路大震災基礎データ集  
<http://www.shinsaihatsu.com/data/index.html>
- 11：阪神・淡路大震災における応急仮設住宅の費用算定に関する研究  
児嶋達也（神戸大学） 2002年3月