

応急仮設住宅の環境設計と住まい方ガイドライン  
－ 健康に暮らすための室内環境に関する提言－

Guidelines for environmental designs and  
living styles of temporary housing units  
－ Recommendations on healthy indoor environment －



目次

応急仮設住宅の環境設計と住まい方ガイドライン  
－ 健康に暮らすための室内環境に関する提言 －

1. 応急仮設住宅の環境設計
2. 応急仮設住宅の住まい方

補足資料：応急仮設住宅における室内環境上の課題と健康影響

注・参考文献

Guidelines for environmental designs and  
living styles of temporary housing units  
－ Recommendations on healthy indoor environment －

2021 年 7 月

一般社団法人 日本建築学会

# 応急仮設住宅の環境設計と住まい方ガイドライン

## － 健康に暮らすための室内環境に関する提言－

近年、我が国においては自然災害が頻発しており、巨大地震の発生や津波、地球温暖化に伴う気候変動が原因といわれる台風や豪雨などにより大きな被害を受けている。被災により家屋が流失や全壊によって失われた場合、あるいは半壊や浸水によって、一時的に居住できなくなった場合に、復旧、復興が終了するまでの間、応急仮設住宅での生活を余儀なくされる例が数多く発生している。また、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震：2011年3月11日発生）直後の福島第一原子力発電所の事故に際しては、放射能汚染によりその家屋には住めないために、応急仮設住宅に移らざるを得ないという状況も発生した。阪神・淡路大震災以降の応急仮設住宅の数についていえば、阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震：1995年1月17日発生）：48,300戸<sup>1)</sup>、新潟県中越地震（2004年10月23日発生）：3,460戸<sup>1)</sup>、東日本大震災：53,516戸<sup>2)</sup>、熊本地震（2016年4月14日発生）：4,303戸<sup>3)</sup>、西日本豪雨（2018年7月上旬発生）：405戸<sup>4)</sup>、北海道胆振東部地震（2018年9月6日発生）：233戸<sup>5)</sup>である。これを合計すれば約11万戸に上る。また、法律上は、応急仮設住宅の供与期間は2年であるが、2年を超えて長期にわたり居住するケースは多くみられる。例えば、東日本大震災の場合には、震災5年後になる2016年度で、当初の1/3の世帯が住み続けた<sup>6)</sup>。住宅は日々の生活を営むための基盤であるため、応急仮設住宅といえども、安全・健康・快適を維持するための住宅性能は適切に確保されるべきである。むしろ、心身ともに疲労している被災者には、十分に快適な環境を提供することが極めて重要である。また、室内環境に関わる建物・設備性能や住まい方が不適切であることが原因で、居住者の健康性・快適性が損なわれるという事態は回避されなければならない。これまで、応急仮設住宅の供与期間である2年を超えて居住する例が数多くみられたこともあり、それを見越した適切な性能の確保は十分に考慮されるべきである。

大災害の後には、先に示したように多くの応急仮設住宅が準備されてきたが、その都度、居住環境に対する問題点が指摘され<sup>7)</sup>、改善もされてきた。しかしながら、東日本大震災後に建設された応急仮設住宅を例にすると、冬季には室温が極端に低下し、窓、壁、天井に結露が多く発生し、結露によりカビが繁殖するケースもみられた。これらは、断熱性能が不十分であったことや、居住スペースが狭小なために外壁や窓に接して衣服を吊したり、換気が不十分であったことなどが原因である。また、換気不足のために室内空気の汚染も測定から明らかにされた。隣接住戸から透過する生活音や外部から透過・侵入する音が日常生活に悪影響（生活妨害）を与えたり、居住者間でトラブルが発生する主要因となっていることが、応急仮設住宅の居住者から指摘された<sup>8)</sup>。

以上のことから、日本建築学会は、これまでの応急仮設住宅における実態調査などに基づいて、室内環境に関する問題点を課題を明らかにした。それらを踏まえ、応急仮設住宅の発注・設計・建設に携わる関係者と住まい手に向けて、健康に暮らすために備えるべき応急仮設住宅の室内環境性能を安全・健康・快適の視点から提案するとともに、住まい方（冬と夏を快適に、騒音を抑制など）についてもここにまとめた。

本ガイドラインでは、以下の項目に関する提言を示す。

1. 建設地の選定			
・対象敷地内の騒音は60dBA程度以下となる建設地	提言	1-1	
・廃棄物処理場やゴミ焼却場などから離れた敷地	提言	1-2	
2. 配置計画の面で配慮すべき事項			
・冬季の日照を確保するための開口部の方位と隣棟間隔	提言	2-1	
・夏季の通風を確保するための住棟配置	提言	2-2	
3. 小屋裏の結露防止対策			
・天井面の気密性能	提言	3-1	
・小屋裏の機械換気設備	提言	3-2	
4. 適切な断熱性能・気密性能、日射制御性能の確保			
・現行の省エネルギー基準以上の断熱性能	提言	4-1	提言 4-2 提言 4-3
5. 健康・快適な温熱環境の確保			
・適切な室温を確保するための暖房・冷房計画	提言	5-1	
6. 室内空気汚染の防除			
・居室の換気計画	提言	6-1	
・室内空気汚染を引き起こす要因の排除	提言	6-2	提言 6-3
7. 結露による被害の防止			
・断熱性能の確保と換気計画	提言	4-1	提言 6-1
8. ストレスのない音環境計画			
・建物部位別、音源別の遮音性能	提言	8-1	

# 1. 応急仮設住宅の環境設計

## 1. 建設地の選定

応急仮設住宅の建設では、自由に建設地を選定できるわけではないが、可能な限り、列車軌道、幹線道路、工場などの騒音源や空気汚染源からは離れた地域を選定することが望ましい。

### 提言 1-1

敷地における騒音負荷レベルは、60dBA 程度以下となる建設地を選定する。

### 提言 1-2

空気汚染の観点から、廃棄物処理場やゴミ焼却場など汚染物の発生源となる地点からは、可能な限り離れた場所を建設地として選定する。

## 2. 配置計画の面で配慮すべき事項

冬季の日照や夏季の通風が確保できるように、住棟配置、隣棟間隔に配慮することが必要である。

### 提言 2-1

冬季の日照が得られるように、可能な限り主開口部は南面させ、隣棟間隔は4時間日照が確保できるように、建設地の緯度に対応して開口部を確保する。

### 提言 2-2

夏季の通風障害を回避するため、敷地内での通風を確保するように配慮する。例えば長屋形式の場合には、妻側の住棟の間隔を十分にとり風が通るようにする。

## 3. 小屋裏の結露防止対策

小屋裏における結露を防止するために、天井面の気密性を確保し、小屋裏には換気口と換気扇を設け、常時換気が行われるようにする。

### 提言 3-1

天井面での気密性を十分に確保し、室内から天井裏への水蒸気の侵入を防止する。

### 提言 3-2

小屋裏には換気口と換気扇を設け、常時換気する。地域の気候特性を踏まえて、第二種・第三種機械換気方式<sup>注1</sup>のいずれかを採用する。

## 4. 適切な断熱性能・気密性能、日射制御性能の確保

居住空間の保温性・遮熱性・防露性を確保するために、壁体と開口部の断熱・気密性を十分に確保することが必要である。供与期間が限定されている応急仮設住宅であっても、被災者の健康維持を実現させるためには、建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律で定められたレベル以上の断熱性能（例えば ZEH の判断基準<sup>注2</sup>）を有することが望ましい。また、夏季の日射を遮蔽し、冬季に日射を確保できる装置を設置する必要がある。

### 提言 4-1

建設地域の気候特性に対応しながら、現行の省エネルギー基準以上の断熱性能を確保する。

### 提言 4-2

相当隙間面積 C 値<sup>注3</sup>を 2.0cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 以下とする。

### 提言 4-3

夏季の日射を遮蔽し、冬季の日射を確保するために、隣棟間隔を適切に確保することの他に、その土地の緯度に応じた適切な奥行きを確保する。

## 5. 健康・快適な温熱環境の確保

居住者の健康性・快適性を損ねることがないように、冬季には暖房設備を各室に設け、常に健康性・快適性を確保するための室温を維持する必要がある。室温についての最低温度は、WHO のガイドライン<sup>注4</sup>では 18℃としている。また、夏季には室内の温度上昇を緩和するた

めに、上述した方法で通風を確保し日射を遮蔽することが必要である。外気温の上昇により、日射の遮蔽や通風では健康性・快適性が確保できない場合には、冷房設備を用いて室温を適切な範囲に制御する。

### 提言 5-1

すべての居室で適切な室温が維持されるように、暖房及び冷房設備を計画する。

## 6. 室内空気汚染の防除

室内の空気を汚染する原因は様々であり、①建材、家具、什器、防虫剤、芳香剤、消臭剤など、②燃焼器具、③居住者、④汚れた外気、などがあげられる。

①からはシックハウスの原因となる揮発性有機化合物が発生する。厚生労働省は特定の化学物質に対して室内濃度指針値を策定しているが、建材の使用にあたっては十分な配慮が必要である。③居住者から発生する二酸化炭素、臭気に対しては、換気設備を常時運転することで、汚染を防止する。④が特に問題となると予想される場合は、給気口には適切なフィルターを設置する。

### 提言 6-1

居室の換気が可能な換気扇を設置し常時運転する。その場合、換気回数<sup>注4</sup>0.5 回/h を確保することが望ましいが、トイレ・浴室の換気扇を常時運転することで居室の換気を行ってもよい。また、居室の外壁に設ける給気口からのコールドドラフトを回避するためには、外からの冷気が直接、居住者に当たらないように、給気口の形状や位置を工夫する。なお、熱交換換気設備は、以上の点から効果があり、設置が望ましい。

### 提言 6-2

暖房機器として石油ファンヒーターのような開放型燃焼器具を用いることを避けるよう指導する。

### 提言 6-3

外気が汚染されている、汚染されると予想される場合には、給気口に適切なフィルターを設置する。

## 7. 結露による被害の防止

結露防止の方策としては、①水蒸気の発生の抑制、②水蒸気排出のための換気、③暖房時の室温低下の抑制、④断熱性能の確保、⑤外壁と家財との間のスペースの確保である。

換気に関しては「**提言 6-1**」で、断熱材の確保に関しては、「**提言 4-1**」で示した。その他については、住まい方の問題であるので後述する。

## 8. ストレスのない音環境計画

長屋形式の応急仮設住宅の場合は、隣戸との界壁や外壁の開口部を通じて固体伝搬音や空気伝搬音が侵入する。更に、2階、3階建ての縦方向にも住戸が連続する応急仮設住宅の場合では、上階住戸などから固体伝搬音の侵入が追加され、住空間の音環境性能の悪化を招く。そのため、これらの伝搬音を低減させ、快適な音環境を維持するために、建築物の部位別、音源別に遮音性能を確保することが要求される。

### 提言 8-1

表1に示す建築各部位の遮音性能を確保する。

表1 建物部位別、音源別の遮音性能設計目標

建築部位	遮音性能(達成目標)	設定根拠、引用規格など
隣戸間界壁	D <sub>r</sub> -45	文献18)より提案
上下階界床(軽量)	L <sub>L</sub> -45	
上下階界床(重量)	L <sub>H</sub> -55	
給排水音(固体音)	N-35(35dBA)	文献19)、JIS A4706など <sup>20)21)</sup> より提案
外壁開口部(サッシ)	等級3級(T-2)	

## 2. 応急仮設住宅の住まい方

### 1. 冬の室内を暖かく快適に

#### 暖房機器を適切に運転

- 健康を維持するために、暖房機器を適切に運転し、室温を18℃以上に維持する。コタツを使用する場合でも同様とする。起床時の室温が極端に下がることがないように、暖房機器を積極的に活用する。
- 石油ファンヒーターなどの燃焼ガスが室内に排出される機器の使用を極力避ける。
- 上下の温度差が大きい時は、サーキュレーター等を用いて空気を循環させる。

#### 足元の寒さを和らげる

- カーペットを敷き詰める。ただし、い草を使用した畳や綿のカーペット等天然素材の敷物を敷いたままにすると裏面にカビが生える可能性があり、定期的を外して乾燥させる。これが不可能であれば、化学繊維を使用した敷物を利用する。
- ホットカーペットを利用する。ただし、低温やけどに注意する。

#### トイレ、浴室を暖める

- ヒートショックを防止するために、特に入浴時には住宅全体を暖める。

#### 窓からの熱の逃げを防止

- 窓からのドラフトや冷放射<sup>注5</sup>を解消するために、厚手のカーテンを用いる。

### 2. 夏の室内を涼しく快適に

#### 日射熱の侵入を防止

- 窓の外には、すだれ・よしず・緑のカーテンなどを設ける。室内ではカーテンを利用して遮蔽する。

#### エアコンを適切に使用

- 室温が上昇した際には、我慢せずにエアコンを運転する。ただし、吹き出しを調整して、冷気が長時間、直接体に当たらないように工夫する。
- 扇風機・サーキュレーターと組み合わせ、冷気を循環させる。

#### 室内の風通しを良くする

- 風上と風下の窓や扉を開けて、風通しを良くする。ただし、虫の侵入を防ぐため、網戸を設置する必要がある。

### 3. 湿度の管理を適切に

#### 湿度計を設置して、湿度を適切に管理する

- 湿度が高すぎれば、結露・カビの発生を招き、低すぎれば、乾燥感、ドライアイ、喉の痛み等につながる。
- 湿度は40～60%を目安にして、必要場合は加湿や除湿を行う。

### 4. 結露防止やカビ・ダニの発生を抑えるために 過剰な水蒸気を滞留させない

- 洗濯物を室内で干す時は必ず換気扇を運転する。可能であれば、換気を促すために窓も開ける。
- 水蒸気の発生の原因となる観葉植物、水槽などの持ち込みは控える。

- 除湿器を運転する。
- 入浴時・入浴後には浴室の換気扇を運転する。
- 調理時は台所の換気扇を運転する。
- 来客があって在室者が多い時は換気扇（台所、浴室、トイレ）を強めに運転する。

#### 外壁と家財のスペースの空気を滞留させない

- 壁・床と家具・衣類などとの隙間を確保する。例えば、簀の子を活用する。
- 扇風機・サーキュレーターを利用し、室内の空気を循環させる。
- カビ・ダニの繁殖の原因となるハウスダストを床、寝具などに堆積させない
- 床にダストが堆積しないようこまめに掃除する。
- 寝具を日干し、機械による乾燥・洗濯等した後、掃除機をかけ、ダニを除去する。
- カーペットを使用する場合は取り外して天日干し・洗濯など手入れがしやすい形状・素材のものを使用する。

#### 居室でカビが発生した際には適切に除去する

- カビが発生した時には、適切な薬剤（70～80%エタノールなど）を使って除去する。薬剤を利用する場合には、換気に注意するとともに、ゴム手袋やマスク等を使用する。

### 5. 室内の空気汚染を防止するために

#### 在室時には、常に換気扇（浴室、トイレ）を運転する

- 給気口を常に開ける。
- 防虫剤、芳香剤など化学物質が発生する日用品の過度の使用を避ける。
- 持ち込み家具が原因で空気が汚染される場合があるので、臭いが気になる場合には、その家具を室内に持ち込まない。

### 6. 騒音による迷惑を抑制するために

#### 隣近所の居住者とのコミュニケーションに努める

- お互いに発生音の大きさや機器等の使用時間帯等について気軽に相談できる関係を築いておく。

#### 生活音の発生を低減させる

- 隣接住戸への生活音の透過の程度は、建物の遮音性能並びに発生音の大きさが直接影響するため、日常生活において発生音を低減させるように努める。
- テレビを見たり音楽を聞いたりする場合は、そのボリュームを極力下げようとする。また、各機器の使用時間帯については、自治会等で取り決める。

#### 床衝撃音を緩和する工夫を

- 日常生活において発生音の防止、対策方法等を工夫する。床衝撃系騒音の場合、物の落下に対する発生音の低減には、厚手のカーペット等の敷き込みが有効である。
- 浴室の床面については、クッション性のあるマット等を敷くことによって、風呂桶やシャワーヘッドなどを落とした時の発生音を低減させることができる。

# 補足資料：応急仮設住宅における室内環境上の課題と健康影響

東日本大震災直後に建設された応急仮設住宅における調査の結果から、明らかになった室内環境上の課題を以下に列挙する。

## 1. 狭小な敷地が原因で発生する問題

応急仮設住宅は限られた敷地に数多く建設されるため、写真1のように隣棟間隔が狭く、夏季の通風、冬季の日照が十分に得られない場合が多い。竣工後に風除室が追加工事で設置されたが、これにより隣棟間隔が一層狭まり、通風をさらに阻害する要因ともなった。また、長屋形式のため、隣戸からの生活音や敷地内外での車の移動による騒音問題も指摘された。

## 2. 冬の寒さ・夏の暑さ

建設時の断熱性能が十分でないために(写真2)、冬季において、暖房器具があっても運転していない明け方には室内の温度が低下し、暖房していても室内では足元の

温度が低いままであり、健康性・快適性が損なわれている。図1(a)に示す冬季2日間の温度変動では、明け方の温度が10℃を下回り、床上10cmの温度は、暖房時でも低いままである。ちなみにエアコンによる暖房のため相対湿度(図中の「居間RH」)が暖房時は20%にまで下がる。

図1(b)の例は、電気カーペットの上にこたつ机を置き、こたつ布団をかぶせるのみで暖を採る住宅である。室内の温度は10℃前後であり、健康を維持する上で十分な温度とはいえず、適切な暖房が必要である。

夏季の温度変動の例を図2に示すが、エアコンを運転していない住宅では、外気温が32℃の時に30℃まで上昇する。写真3のような日射遮蔽の工夫がされていないことも原因の一つである。熱中症は、28℃以上、相対湿度70%以上の室内環境の下で長時間過ごすことによって生じるとされており<sup>15)</sup>、冷房の適切な運転が大切である。



限られた敷地に必要戸数を確保することが優先されるため、原則として隣棟間隔は4mとして計画される。車椅子対応とする場合には、5.5mとなる。

写真1 狭い隣棟間隔



2011年10月以降、冬に備えて風除室の設置や妻側・南側壁面に付加断熱工事、南側窓の二層化が施された。

写真2 付加断熱された外壁



写真3 植栽による日射遮蔽の工夫

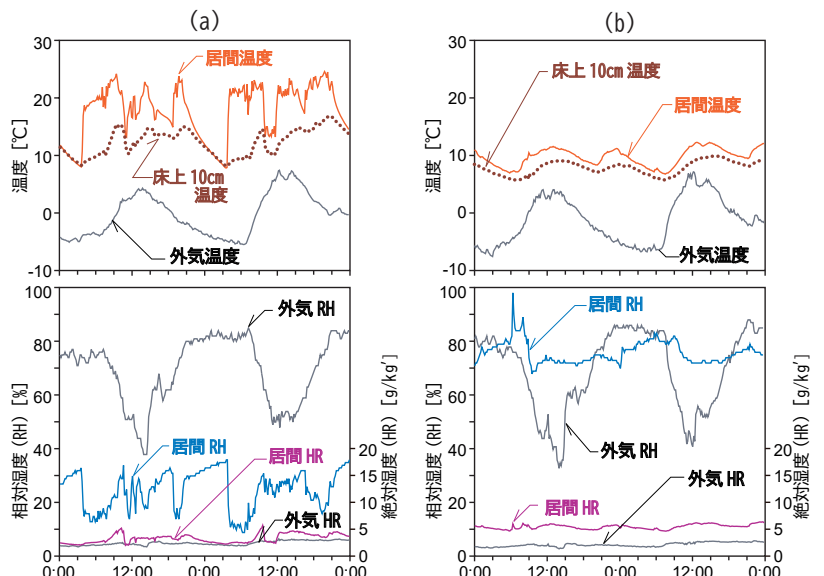


図1 冬季における室内の温湿度変動の例(仙台市内)<sup>14)</sup>

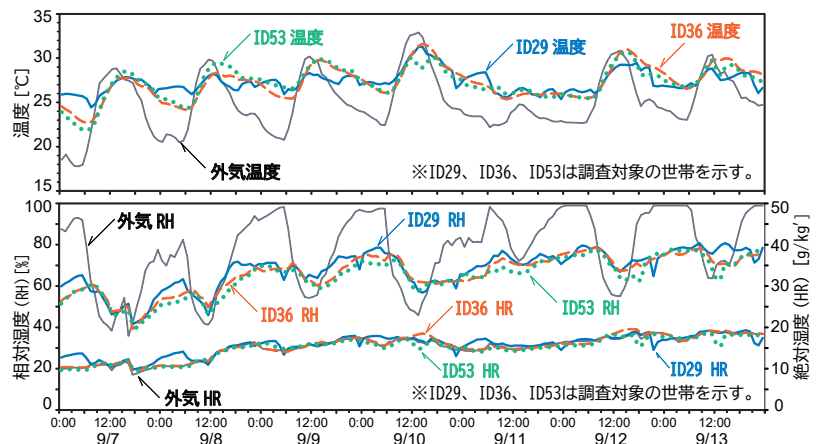


図2 夏季における室内の温湿度変動の例(仙台市内)

ID29(写真3)では、南面の窓外側に植栽して日射遮蔽を行い、冷房も行っている。ID53は日射遮蔽せずに冷房使用、ID36は冷房不使用である。このことが温湿度変動に現れており、次の特徴がある。  
 ID29: 日中の室温のピークが他の2件と比べて低い。  
 ID53: 日中の室温は、冷房不使用時(9/8や9/12)では高く、使用時(9/10)では低い。  
 ID36: 外気温に応じて室内温度が変動している。居住者は温熱環境を「かなり不満」と評価している。

## 補足資料：応急仮設住宅における室内環境上の課題と健康影響 2

### 3. 結露・カビの発生

東日本大震災以前の応急仮設住宅では、冬季における小屋裏の結露の発生がしばしば指摘されてきた<sup>16)</sup>。その原因には、鋼板製の折板屋根の場合に、夜間の放射冷却現象により屋根の表面温度が低下することに加えて、天井面での気密性能が不十分なために、居室からの湿気が侵入することが考えられる<sup>17)</sup>。そこで、東日本大震災時に建設された応急仮設住宅には、小屋裏に換気扇が設置されることが多くなった。

また、天井表面において、結露・カビの発生(写真4)がみられた。その原因は、室内での水蒸気の発生と換気不足による湿度の上昇であるが、それだけでなく天井面において断熱が不足していることも原因である。本来、断熱材は天井面に隙間なく貼付されるべきであるが、断熱材の継ぎ目部分に隙間ができて表面温度が低下し、結露につながる。居室や押し入れの外壁面や窓では結露・カビが発生しており(写真5)、そのような住宅における室内の相対湿度は80%を超えていた。また、冬季には外壁の鉄骨部分が熱橋となり結露が生じることもあった。これらの原因としては、不十分な断熱性能、低い室内温度、換気不足、室内での洗濯干しなどによる過剰な水蒸気の発生にあると推察される。

床に溜まっているハウスダストや寝具には、ダニアレゲンが多いことが確認されており、ダニによる居住者の健康影響が報告<sup>18)</sup>されている。カビと同様に湿度の上昇や、清掃が十分にされないことによるハウスダストの蓄積が原因と考えられる。

### 4. 室内空気の汚染

応急仮設住宅は室内の気積が小さく居住密度が高いため、室内の空気が汚染されやすい(写真6)。換気量の

指標である二酸化炭素濃度の測定結果<sup>19)</sup>の例を図3に示す。冬季と夏季における1ヶ月前後の連続測定をもとに統計的に示しているが、中央値は1,000ppm(事務所などの環境管理基準)を上回る住宅が多く、最大値が5,000ppm(労働衛生環境の基準値)を超過する例もみられる。これらの住宅では、開放型燃焼器具(ファンヒーターや台所のガスレンジ等)の使用や換気扇を運転していないことなどが原因である。

今回調査を行った応急仮設住宅においては、厚生労働省の化学物質に関する室内濃度指針値を超えることはほとんどなく<sup>20)</sup>、シックハウス対策を踏まえた建材の選定が行われていたと考えられる。しかし、総揮発性有機化合物(TVOC)<sup>注6</sup>は多くの住宅で暫定目標値を超過しており、これは入居者が持ち込む家具、什器、防虫剤、芳香剤、消臭剤などがその発生原因と推察される。

健康と室内環境との関連についての約80世帯を対象としたアンケート調査結果<sup>21)</sup>によれば、喉に何らかの症状を感じる<sup>注7</sup>と答えた住宅では、「結露あり」、「室内でペットを飼っている」、「室内での洗濯干し」を指摘していることが明らかになった。

### 5. 音環境

応急仮設住宅は「長屋形式」が多いが、界壁や外壁開口部(サッシ、換気口など)の遮音性能の不足から、図4のように居住者からは生活音や外部騒音の侵入に対する苦情が多くの居住者から寄せられている。特に、住戸間の遮音性能の不足については、ほとんどの応急仮設住宅から指摘された。「2階或いは3階建の共同住宅形式」の場合は、さらに界床からの生活音(床衝撃音:軽量・重量)による苦情があった。



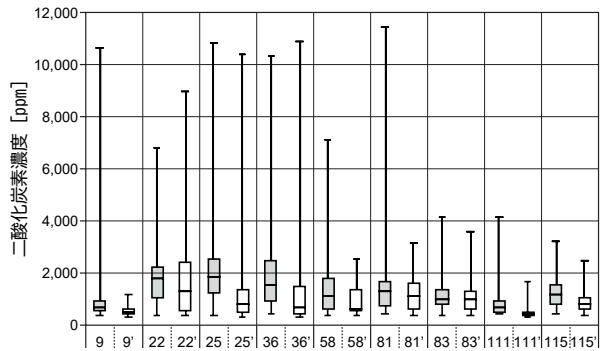
写真4 天井でのカビの発生状況



写真5 窓での結露の発生状況

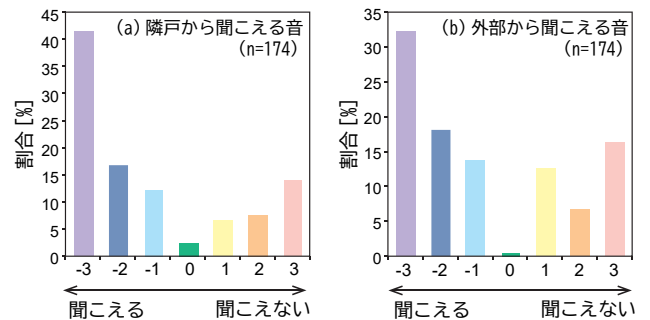


写真6 家具類や衣類の設置  
室内が狭いため、家具類・衣類等が大きな容積を占めてしまう。このような環境では空気が滞留しやすくなり、結露・カビの発生を誘発する。



9世帯を対象とした二酸化炭素濃度の測定結果。冬と夏(番号にダッシュ「'」)の一定期間の測定データを、中央値、第一・三四分位、最大・最小値として示している。

図3 二酸化炭素濃度の測定結果<sup>19)</sup>



「隣戸からの生活音に対する評価」(左図)では、7段階評価で最低の-3(聞こえる)とする回答が多い。また、「外部騒音に対する評価」(右図)では、周辺環境にも関係するが、隣戸間の生活音と同様に-3(聞こえる)とする回答が多く、窓サッシを対象とした遮音性能の不足が指摘できる。

図4 隣戸(左図)・外部(右図)からの音の聞こえ方<sup>8)</sup>

## <注>

- 注1 機械換気方式のうち、第2種では、給気ファンと排気口、第3種では、排気ファンと給気口を用いる。
- 注2 経済産業省「ZEHロードマップ検討委員会」により、「ZEH(ゼロ・エネルギー・ハウス)」の定義として提示されている断熱性能は次のようになる。強化外皮基準(1~8地域の建築物エネルギー消費性能基準を満たした上で、 $U_A$ 値が1.2地域:0.4W/m<sup>2</sup>K相当以下、3地域:0.5W/m<sup>2</sup>K相当以下、4~7地域:0.6W/m<sup>2</sup>K相当以下)を満足すること。
- 注3 建物の気密性を評価する指標。建物全体の総隙間面積を床面積で除した値をC値とする。
- 注4 1時間に部屋の空気が外気と入れ替わる回数。
- 注5 ドラフトとは、主に低温時に生じる局所的な気流をいう。また、冷放射とは、人が曝露された環境において、周囲の壁面温度が低い時には身体から壁面に向かう熱放射により放熱される。いずれも人が寒さを感じる原因の一つとなる。
- 注6 総揮発性有機化合物(TVOC, Total Volatile Organic Compounds)濃度は、沸点50~250℃の揮発性有機化合物(VOC)濃度の合計とする。厚生労働省が定めた暫定目標値は400μg/m<sup>3</sup>である。
- 注7 建物環境に関連する自覚症状を調査することが可能なMM調査表(翻訳版)(Mizoue, T., K. Reijula, K. Andersson: Environmental Tobacco Smoke Exposure and Overtime Work as Risk Factors for Sick Building Syndrome in Japan, American Journal of Epidemiology, Vol.154, No.9, pp.803-808, 2001.)を用いてシックハウス症候群の自覚症状の有無を尋ねた。ここでは、「眼症状」「鼻症状」「喉症状」「皮膚症状」「精神・神経症状」の5種類の自覚症状が室内環境の影響と回答された場合に、シックハウス症候群の症状があると判断した。

## <参考文献>

- 1) 一般社団法人プレハブ建築協会: 応急仮設住宅の建設状況など。  
<https://www.purekyo.or.jp/measures/sokatsu.html>  
(参照日: 2021年7月10日)
- 2) 国土交通省住宅局住宅生産課: 応急仮設住宅建設必携中間とりまとめ, 平成24年5月。
- 3) 一般社団法人木を活かす建築推進協議会: 熊本地震木造応急仮設住宅建設の取り組み住宅建築技術高度化・展開推進事業, 平成29年3月。
- 4) 新建ハウジング: 西日本豪雨後の仮設住宅57戸, 工務店が建設体験を報告。  
<https://www.s-housing.jp/archives/172773>  
(参照日: 2021年7月10日)
- 5) 北海道弁護士会連合会: 北海道胆振東部地震における被災者の生活再建と被災地の復興に全力で取り組むとともに、応急仮設住宅の供与期間の延長を柔軟に検討することを求める決議。  
<http://www.dobenren.org/activity/r01ketsugi02>

- html(参照日: 2021年7月10日)
- 6) 株式会社三菱総研: 平成30年度東日本大震災からの復興状況の把握のための統計データベース更新及び充実等に関する調査事業報告。  
<https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/houkokushoH30.pdf>  
(参照日: 2021年7月10日)
  - 7) 福山拓俊, 井上勝夫, 富田隆太: 応急仮設住宅の環境性能の検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学I, pp.281-282, 2013.8.
  - 8) 井上勝夫: 応急仮設住宅の遮音性能と居住者反応, 音響技術, 43(1), pp.23-27, 2014.3.
  - 9) WHO: WHO Housing and health guidelines, 2018.
  - 10) 日本建築学会編: 建築物の遮音性能基準と設計指針: 第二版, 技報堂出版, pp.1-8, 1997.12.
  - 11) 国土交通省住宅局住宅生産課監修: 必携住宅の品質確保の促進等に関する法律, 創樹社, p.294, 2003.9.
  - 12) JIS A 4706-2021: サッシ
  - 13) JIS A 4702-2021: ドアセット
  - 14) 長谷川兼一, 吉野博, 柳宇, 東賢一, 大澤元毅, 鍵直樹: 仙台市内の応急仮設住宅の温熱環境の実態と環境改善に向けた提案, 日本建築学会環境系論文集, 82(731), pp.19-29, 2017.1.
  - 15) 厚生労働省: 熱中症予防に留意した「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気の方法。
  - 16) 木村悟隆: プレハブ住宅の居住性 - 中越地震から東日本大震災まで -, クリーンテクノロジー, pp.1-6, 2013.4.
  - 17) 本間義規, 長谷川兼一, 吉野博: 応急仮設住宅を対象とした熱湿気環境に関するシミュレーション, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, 環境工学II, pp.277-278, 2013.8.
  - 18) C. Oshikata, M. Watanabe, M. Ishida, S. Kobayashi, A. Kubosaki, A. Yamazaki, R. Konuma, K. Hashimoto, N. Kobayashi, T. Kaneko, Y. Kamata, M. Yanai, N. Tsurikisawa: Increase in asthma prevalence in adults in temporary housing after the Great East Japan earthquake, International Journal of Disaster Risk Reduction, 50, 101696, 2020.11.
  - 19) 柳宇, 吉野博, 長谷川兼一, 東賢一, 大澤元毅, 鍵直樹, 猪野琢也: 東日本大震災における応急仮設住宅の空気環境に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, 78(694), pp.917-921, 2013.12.
  - 20) 鍵直樹, 吉野博, 長谷川兼一, 柳宇, 東賢一, 大澤元毅: 仙台市内の応急仮設住宅における室内化学物質汚染の実態, 日本建築学会環境系論文集, 81(729), pp.979-985, 2016.11.
  - 21) 長谷川兼一, 吉野博, 柳宇, 東賢一, 大澤元毅, 鍵直樹: 仙台市を中心とする応急仮設住宅を対象とした屋内外環境の健康影響に関するアンケート調査, 日本建築学会環境系論文集, 82(741), pp.967-975, 2017.11.

このガイドラインは、

日本建築学会 東北支部環境工学部会「応急仮設住宅の環境設計・住まい方ガイドライン作成WG」がまとめたものである。

(設置期間: 2019年6月~2022年3月)

## 委員名簿

- 委員長 長谷川兼一(秋田県立大学)
- 幹事 鍵直樹(東京工業大学)
- 委員 東賢一(近畿大学)、石川善美(東北工業大学名誉教授)、井上勝夫(日本大学名誉教授)、大澤元毅(元国立保健医療科学院)、角田和彦(かくたこども&アレルギークリニック)、篠原直秀(産業技術総合研究所)、菅原正則(宮城教育大学)、田中正敏(福島県立医科大学名誉教授)、中澤真司(鉄建建設・建設技術総合センター)、野崎淳夫(東北文化学園大学)、長谷川麻子(熊本大学)、林基哉(北海道大学)、本間義規(宮城学院女子大学)、渡辺麻衣子(国立医薬品食品衛生研究所)、柳宇(工学院大学)、吉野博(東北大学名誉教授)

# Guidelines for environmental designs and living styles of temporary housing units – Recommendations on healthy indoor environment –

In recent years, natural disasters such as earthquakes, tsunamis, typhoons, heavy rains, and other events have occurred frequently in Japan. When houses are washed away or otherwise destroyed by such disasters, or when they cannot be occupied temporarily due to partial destruction or flooding, their occupants are often forced to live in temporary housing units until their homes have been restored or reconstructed. In other circumstances, residents have been forced to move from undamaged homes into temporary housing units due to adverse circumstances. One such example is the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident after the Great East Japan Earthquake of March 11, 2011, where radioactive contamination forced numerous home evacuations even though there was no earthquake or tsunami damage to the houses.

Legally, the period of provision of temporary housing units is two years, but there are numerous cases where people must live under such conditions for longer periods of time. However, adequate housing is fundamental to human living conditions, even when it is temporary, so the ability of such housing to maintain safety, health, and comfort should be appropriately ensured. Furthermore, it is extremely important to provide a sufficiently comfortable environments for disaster victims who are physically and mentally exhausted.

Normally, numerous temporary housing units are prepared after each catastrophe and any problems with their living environments are identified and necessary improvements are made. For example, in the case of temporary housing units constructed after the Great East Japan Earthquake, it was found that room temperatures decreased severely in winter and that vapor condensation occurred on windows, walls, and ceilings in many housing units due to insufficient thermal insulation. Additionally, measurements taken inside those units determined that indoor air quality was bad due to insufficient ventilation. It was also found that noises transmitted from adjacent housing units and the outside environment adversely affected the daily lives of many temporary housing residents and that these were the main primary cause of friction among residents.

With these points in mind, the following guidelines have been proposed for the environmental performance of emergency temporary housing units to ensure the healthful living of their occupants from the viewpoints of safety, health, and comfort.

Contents of Recommendations.

## 1. Selection of housing construction sites

- Housing construction sites should be limited to locations where the arrival sound from noise sources is about 60 dBA or less.
- Housing locations should be a suitable distance from garbage incinerators and waste disposal sites.

## 2. Matters to be considered during housing units layout planning

- The orientation of housing unit window openings and the spacing between housing units and adjacent buildings should be sufficient to ensure winter sunshine for housing residents.
- Housing unit arrangements should ensure adequate natural ventilation in summer.

## 3. Condensation prevention in housing unit attics

- Housing unit designs should provide the airtightness of ceiling.
- Housing unit designs should facilitate the installation of mechanical ventilation equipment in the attics.

## 4. Ensuring appropriate thermal insulation, airtightness, and solar exposure control

- Housing unit insulation performance should meet or exceed current building code for energy savings.
- Housing unit designs should facilitate sun exposure control during winter and summer.

## 5. Ensuring healthy and comfortable thermal environments

- Housing unit designs should facilitate effective heating and cooling performance to ensure appropriate room temperatures regardless of the season.

## 6. Ensuring indoor air quality

- Housing unit ventilation designs for rooms should ensure healthy indoor air quality levels.

## 7. Preventing condensation damage

- Housing unit thermal insulation performance and ventilation designs should minimize condensation.

## 8. Stress-free sound environment design

- Housing unit designs should ensure sound insulation performance by proper choice of building materials and sound producing elements.