

「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」

(2018 ～ 2020 年度) 活動報告書

2021 年 3 月

一般財団法人ベターリビング



## はじめに

本研究会は、住宅の良好な温熱環境実現の取組みの一環として、優良住宅部品認定制度を運用する一般財団法人ベターリビングの立場で、水回り空間の温熱環境の改善に資する住宅部品の開発促進・普及をテーマに設立した。

事業者が既存住宅の改修を行う際の設計目標とするために十分な科学的裏付けがなされるまでの暫定的な案として『住宅における良好な温熱環境実現研究委員会』により提言された「住宅改修における水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案」をもとに、作用温度など良好温熱に関する考え方の共通認識を図った上で、下記の取組みを主体に研究会を推進した。

- ① 事業者が良好温熱環境に有効な住宅部品を選択するためのツールとして、「水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト・ガイド」を作成した。現在はベターリビングに引き継いでいる。
- ② 作用温度は、事業者にとっては一般的ではなく、またその測定方法も定まっていないため、今後の基準化に向け測定方法を検討した。試験基準や部品開発のベースとなる作用温度の測定方法が、将来デファクトスタンダードになることを期待したい。
- ③ 本研究会を作った主な狙いである良好温熱に関連した住宅部品の開発および部品の機能追加に関してアイデアを含めワーキンググループを中心に検討し、一覧に取りまとめた。

今後は、一般財団法人ベターリビングとして本研究会での成果や意見を踏まえ、良好温熱に関する優良住宅部品認定基準（以下、BL認定基準）の制定・改正や認定、および製品リスト・ガイドの更なる普及を進めることにより、良好な温熱環境を備えた住宅の整備、リフォームの促進に寄与するとともにヒートショックによる水回りの事故など温熱環境にかかわる事故低減に繋げていきたい。

3年にわたる研究会の活動成果として、これらの内容を活動報告書として取りまとめたので、水回り空間の温熱環境改善のため、部品開発の参考にさせていただきたい。また研究会は参加企業が限られたクローズドな体制ではあるが、オープンにできる内容は公開して幅広く活用していただくことを期待したい。

最後になりますが、研究会に参加いただいた企業の皆様や貴重なご指摘、ご助言をくださった学識経験者の先生方に心より感謝申し上げます。

一般財団法人ベターリビング  
理事長 井上俊之



# 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」(2018～2020 年度) 活動報告書

## 目次

I. 活動内容	1
1. 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」設置の趣旨・目的	1
2. 実施期間	1
3. 部品研究会の検討項目	1
4. 検討体制	3
II. 活動成果	5
1. 成果の概要	5
2. 委員会研究成果の共有及び活用	6
(1) 住宅の温熱環境における既往知見の整理	6
(2) 作用温度測定方法の確立	7
1) 検討の経緯	7
2) 過去の実証実験結果における作用温度	7
3) 作用温度測定方法の提案	11
4) 今後の予定	13
3. 住宅部品の開発・普及に向けた技術的検討	14
(1) 住宅部品の開発・普及の考え方	14
(2) 検討状況一覧	15
(3) 製品リスト・ガイドへの反映	17
(4) B L 認定基準への反映	17
(5) 浴室ユニットワーキンググループ (WG) の位置づけ	18
4. 良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の選択のための製品リスト及びガイドの作成	19
(1) 現在供給されている関連住宅部品に関する製品リスト及びガイドの作成	19
1) 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト	19
2) 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品ガイド	23
(2) 付加機能等を備えた関連住宅部品に関する製品リスト及びガイドの作成	24
1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの考え方	24
2) 浴室窓の考え方	28
5. 関連業界団体等に対する普及・啓発に関する検討	30
(1) 製品リスト・ガイドのチラシ作成	30
(2) 温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック作成	31
6. B L 認定基準の改正等に関する意見集約	32
(1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの B L 認定基準案	32
1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの B L 認定基準案による試験	32
(2) 他の住宅部品の良好温熱性能に関わる B L 認定基準の検討について	33
7. 各種検証	34
(1) 昭和 40～50 年代前半に建設された公共賃貸住宅における対応方法の検討 ～温熱環境実証実験について～	34
(2) 実住宅における温熱環境の測定と評価	46
III. 今後の取組	47
1. 付加機能等を備えた関連住宅部品に関する製品リスト・ガイドの改定	47
2. B L 認定基準の制定・改正	47
3. 今後の製品リスト・ガイドの管理	47
IV. おわりに	48
V. 参考資料	49



## I. 活動内容

### 1. 「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」設置の趣旨・目的

一般財団法人ベターリビングでは、2016～2017年度に、『住宅における良好な温熱環境実現研究委員会』（以下、委員会という）（委員長：村上周三 一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 理事長）において、良好な温熱環境の実現に向けた構工法、設備、空間計画による対応策等を検討した。

そこで、この委員会において得られた成果を活用するとともに、新築及び既存住宅における温熱環境において、水回り空間を弱点として認識し、水回りの良好な温熱環境の実現に資する住宅部品である浴室ユニット、サッシ、ドア、断熱材、給湯器及び暖房器具等を主な対象とし、その開発を促進し普及拡大を図ることにより、入浴時やトイレ使用時等の重大事故の抑制、及び居住者の健康寿命延伸に繋げることを目的として、2018年度に「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」（以下、部品研究会という）を設置した。

具体的には、関連する住宅部品の開発を促すための情報提供及び技術的検討や、中間ユーザー、エンドユーザー、関連業界団体等に対する冬場の水回り空間の温熱環境改善の重要性とそれを実現するための住宅部品の周知・普及啓発等を委員会と相互に連携して行うことにより、この課題についての解決方法等を推進することを目的とした。

### 2. 実施期間

2018～2020年度の3箇年

### 3. 部品研究会の検討項目

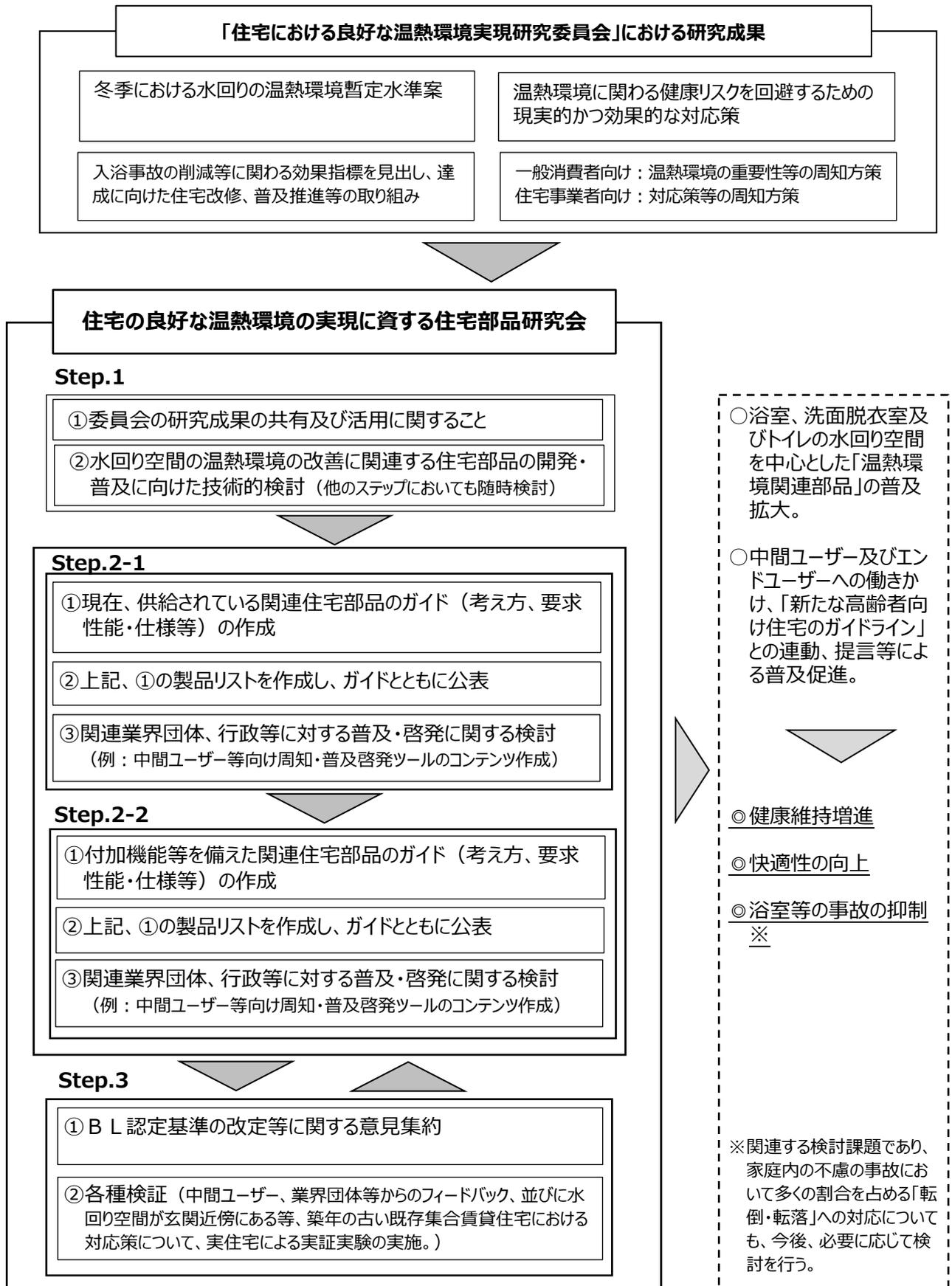
#### （1）検討項目

部品研究会の目的を達成するため、下記6項目を検討した。

- 1) 委員会成果の共有及び活用に関すること
- 2) 住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の開発・普及に向けた技術的検討
- 3) 住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の選択のためのガイド及び製品リストの作成（まずは、現在供給されている住宅部品を対象として作成）
- 4) 関連業界団体、行政等に対する普及活動に関すること（例：中間ユーザー等向け周知・普及啓発ツール（パンフレット等）のコンテンツ作成）
- 5) B L 認定基準の改定等に関する意見集約
- 6) 各種検証（中間ユーザーや業界団体等からのフィードバックとして、水回り空間が玄関近傍にある等、築年の古い既存集合賃貸住宅における対応策及び実住宅による実証実験の実施等。）

## (2) 検討ステップ

本部品研究会における検討ステップの概要を下記に示す。

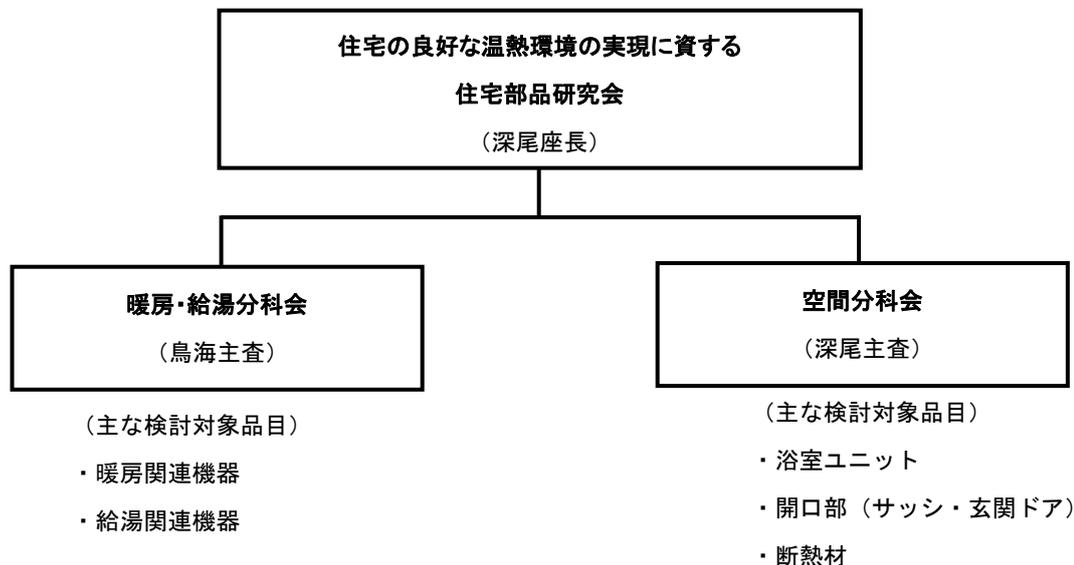


#### 4. 検討体制

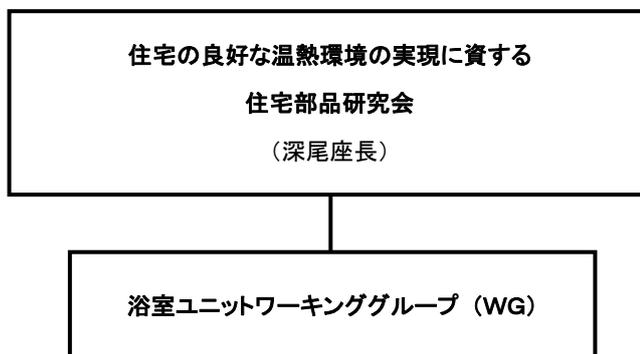
下記の検討体制および委員（敬称略）にて、活動を行った。

##### ○検討体制

<2018年度、2019年度 体制>



<2020年度 体制>



\*浴室ユニットWGでは、特に浴室ユニットを中心に作用温度測定方法、  
B L 認定基準の要件を検討

##### ○委員

- ・部品研究会 座長・空間分科会 主査  
首都大学東京 名誉教授、一般財団法人ベターリビング サステナブル居住研究センター  
センター長 深尾 精一
- ・暖房・給湯分科会 主査  
東京電機大学 理工学部 理工学科 建築・都市環境学系 教授 鳥海 吉弘
- ・部品研究会 委員  
慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授 伊香賀 俊治  
株式会社エクスナレッジ 建築知識ビルダーズ 編集長 木藤 阿由子

(会員企業)

旭ファイバーグラス株式会社、クリナップ株式会社、三協立山株式会社、積水ホームテクノ株式会社、タカラスタンダード株式会社、デュポン・スタイロ株式会社、TOTO株式会社、株式会社ノーリツ、パナソニック株式会社、株式会社パロマ、不二サッシ株式会社、マックス株式会社、株式会社LIXIL、リンナイ株式会社、YKK AP株式会社

(業界団体)

一般社団法人日本ガス協会、一般社団法人リビングアメニティ協会

## II. 活動成果

### 1. 成果の概要

下記に成果（アウトプット）の概要を示す。



## 2. 委員会研究成果の共有及び活用

### (1) 住宅の良好な温熱環境における既往知見の整理

住宅の良好な温熱環境における既往知見を整理し、住宅部品開発やB L認定基準を検討する上での室温の考え方を明確にした。

既往知見	内容	参考	部品研究会での室温の考え方
住宅における良好な温熱環境実現研究委員会	<住宅改修における水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案> <u>入浴時、脱衣・トイレ時に最低でも「18℃（作用温度）」以上を確保する。</u>	住宅における良好な温熱環境に関する調査研究報告書（平成30年7月 一般財団法人ベターリビング）4章 4.1 冬季における水回りの温熱環境の検討(P.4-1)を参照	<u>新たなエビデンスに基づき国が提示するまでは、委員会の提言を受けて作用温度が最低でも18℃以上とする（浴室、脱衣室、トイレ含む）。</u>
イングランド 公衆衛生庁の指針	住宅内の室温は最低でも「18℃」以上とすることを推奨し、18℃未満では血圧上昇、循環器系疾患罹患の恐れがあるとしている。	Public Health England:Cold Weather Plan For England Making the Case 2015.10	
スマートウェルネス住宅等推進事業の調査～断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第3回）～	得られつつある知見として、居間や脱衣所の室温が18℃未満の住宅では、入浴事故リスクが高いとされる「熱めの入浴（42℃以上）」が約1.8倍に増加する。また、部屋間の温度差を無くすために居室だけでなく、家全体を暖かくすることが重要としている。	断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第3回） ～スマートウェルネス住宅等推進事業の調査の実施状況について～国土交通省プレスリリース 2020.1.24 <a href="https://www.mlit.go.jp/report/press/house07_hh_000198.html">https://www.mlit.go.jp/report/press/house07_hh_000198.html</a>	
WHOの住宅と健康に関するガイドライン 持続可能な公平な未来のために健康的な住宅を促進するための提言 2018年11月23日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冬季室温18℃以上（強く勧告）（小児・高齢者にはもっと暖かく）</li> <li>・新築・改修時の断熱（条件付き勧告）</li> <li>・夏季室内熱中症対策（条件付き勧告）</li> </ul>	WHO Housing and health guidelines <a href="https://www.who.int/publications/i/item/who-housing-and-health-guidelines">https://www.who.int/publications/i/item/who-housing-and-health-guidelines</a>	
建築物衛生法	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 17℃以上28℃以下</li> <li>(2) 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと。</li> </ol>	「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（昭和四十五年法律第二十号） 第四条2項建築物環境衛生管理基準 空気環境の調整	

## (2) 作用温度測定方法の確立

### 1) 検討の経緯

水回りにおける住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の開発に当たり、作用温度の測定方法が定まっておらず、作用温度の実測ができていないことが課題となった。

そこで、作用温度の標準的な測定の考え方について、以下の測定方法（計測器を含む）について検討することとした。

- ① 製品開発時における実験室での作用温度測定方法
- ② 施工後の現場における簡易的な作用温度測定方法

### 2) 過去の実証実験結果における作用温度

「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」で行った、茨城県つくば市の建築研究所での実証実験結果（参照：住宅における良好な温熱環境に関する調査研究報告書 平成30年7月 一般財団法人ベターリビング）をもとに作用温度を算出した。

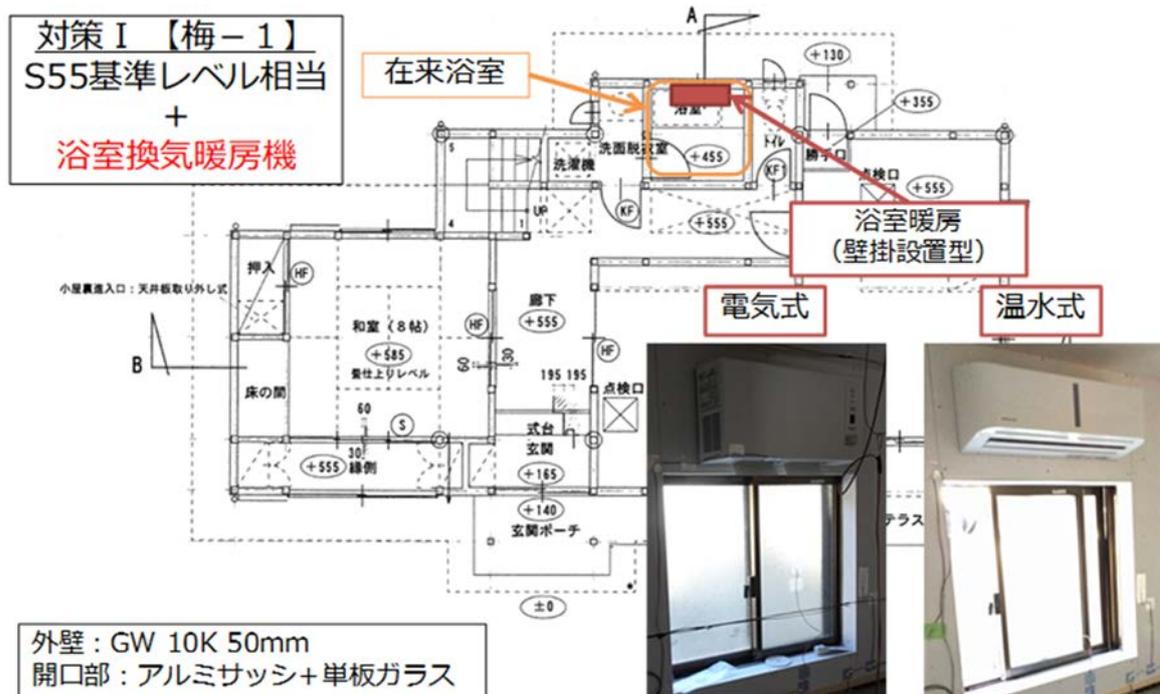
<実証実験の試験条件等>

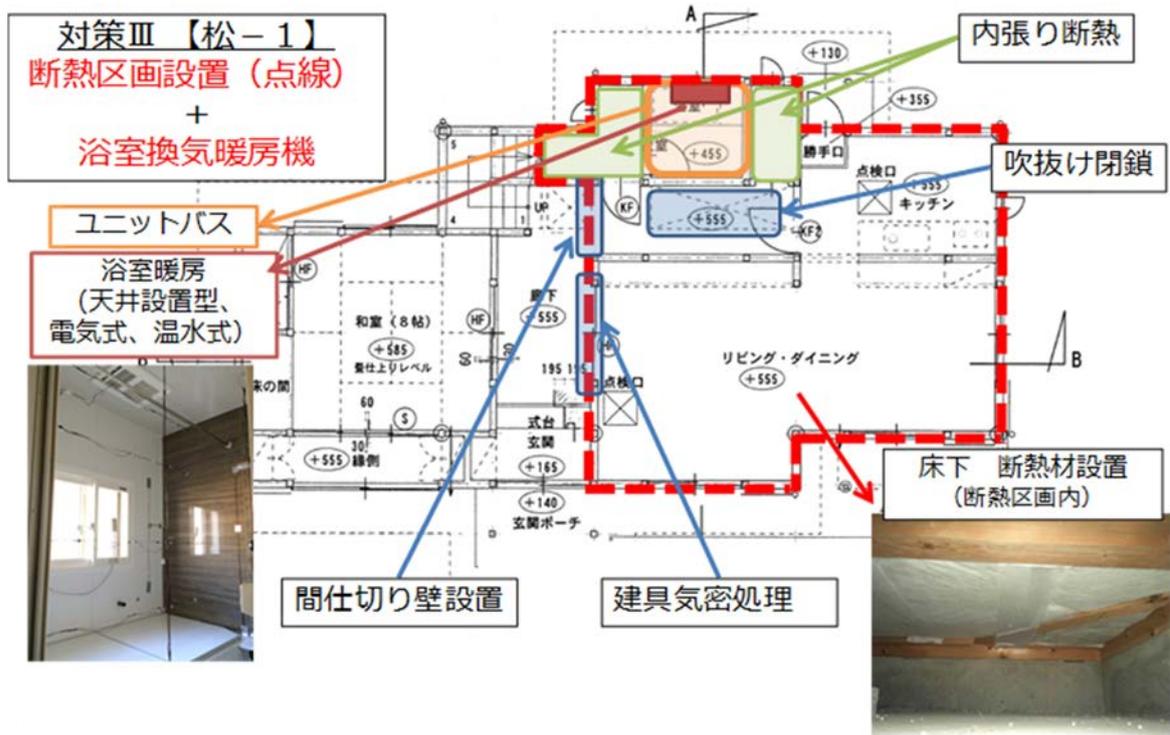
#### ■実証実験の調査対象・実施時期

項目	内容
調査対象	建築研究所 自立循環型住宅実験棟
実施時期	平成29年1月10日～3月上旬



#### ■改修の対策等





■実験ケース及び仕様

	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case 7-1	Case 7-2	Case 8-1	Case 8-2	Case9	Case10
測定期間	1/10~1/29						2/7~3月上旬					
断熱仕様	S55基準レベル						水回り: H11基準レベル 主居室: S55基準レベル					
断熱仕様 (開口部)	アルミ製サッシ単板ガラス						アルミ製サッシ単板ガラス + 内窓(樹脂製サッシ単板ガラス)					
浴室	在来浴室						ユニットバス					
浴室暖房	壁掛設置型						天井設置型					
	なし			電気式 200V	温水式			なし			電気式 200V	温水式
湯張り	なし	あり (40℃)	なし			なし			あり (40℃)		なし	
浴槽フタ	閉	閉	閉			閉			閉	開	閉	
LD室温	無暖房	20℃(エアコン)				無暖房	20℃(エアコン)					
換気条件	換気 なし	暖房運転時以外は常時運転				換気なし		暖房運転時以外は常時運転				

■浴室暖房の仕様

	電気式200Vタイプ (壁掛け)	温水式(壁掛け)	電気式200V (天井)	温水式(天井)
改修前/改修後	CASE4 改修前	CASE5 改修前	CASE9 改修後	CASE10 改修後
型式名	FY-24UW5 (パナソニック)	161-T620 (大阪ガス)	BS-261H (マックス)	FBD-3314KCSK (東京ガス)
消費電力(W) 暖房能力	2,425	4,070 (急速5,000)	2,230	3,300
循環風量 (m <sup>3</sup> /h)	強) 230 弱) 145	急速) 498 強) 318 弱) 258、微) 180	強) 265 弱) 145	急速) 336 強) 270 弱) 228
外形寸法(mm)	529W 294D 180H	620W 170D 240H	466W 346D 171H	456W 495D 198H
重量(kg)	7.1	6	5.4	6.9
換気風量 (m <sup>3</sup> /h)	90	90	約58	90
価格(円)	148,000	77,760	オープン	70,200
外観図				

<実証実験における作用温度の算出方法>

■実証実験における作用温度の算出方法

実証実験における作用温度を以下により、算出した。

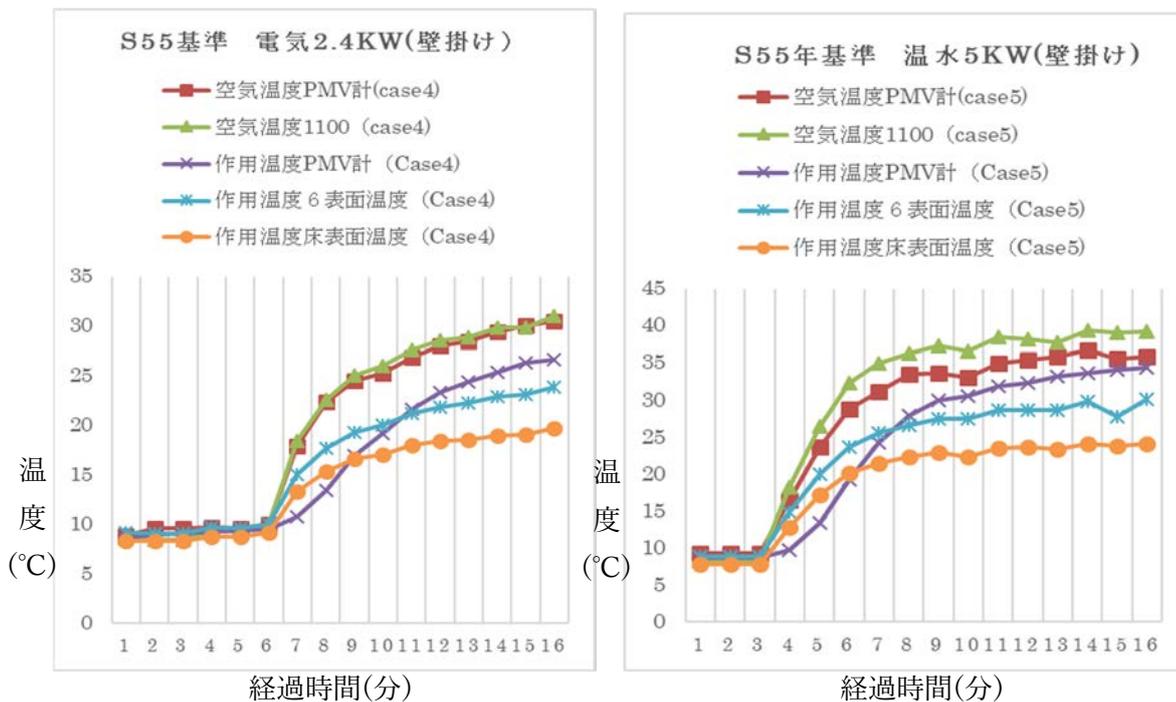
①PMV 計を用いたグローブ温度と風速をもとに算出した平均放射温度と気温の平均  
洗い場中央 FL+1 1 0 0 : 気温、平均放射温度を測定  
作用温度  $\div$  (気温 + 平均放射温度) / 2)

②熱電対を用いて測定した床・壁 4 面・天井温度の平均と気温の平均  
{(洗い場中央 FL+1100 の空気温度) + (洗い場中央床表面温 + 洗い場中央天井 CL-100  
温度 + 壁 4 面 FL+1700 の表面温度) / 6} / 2

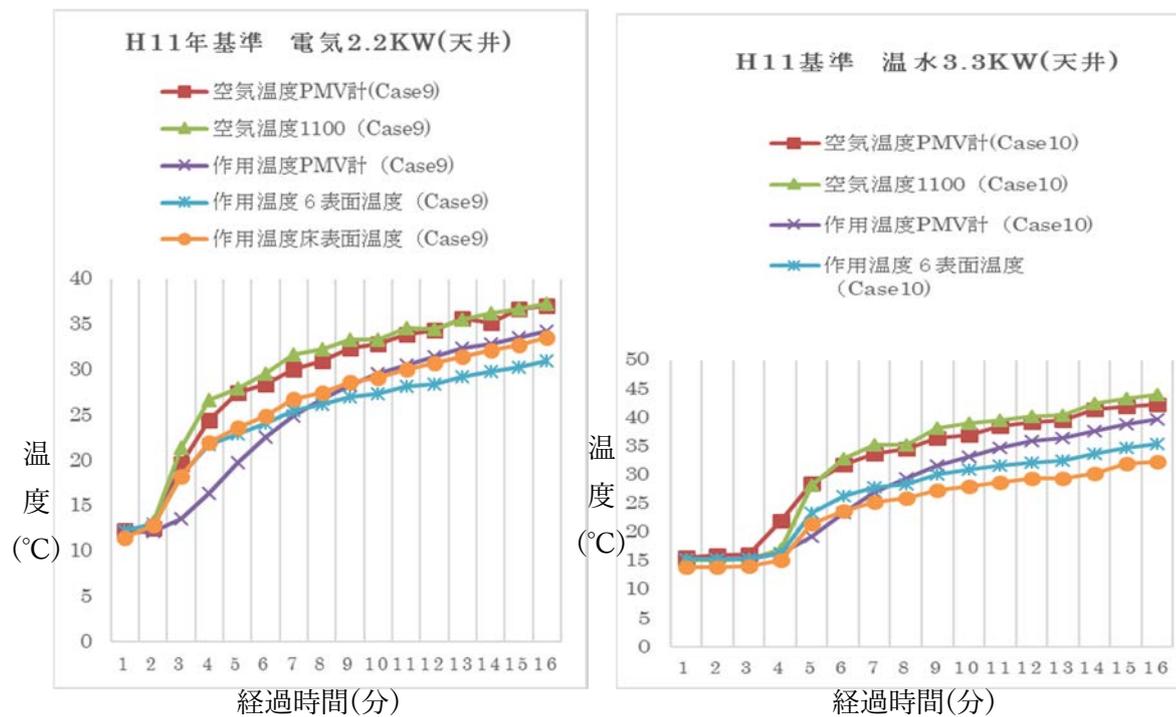
③熱電対を用いて測定した床温度と気温の平均  
(洗い場中央 FL+1100 の空気温度 + 洗い場中央床表面温度) / 2

①は気流の影響を受けるグローブ温度との関連、③は現場における測定点が少ない簡易な方法として算出した。

■S55 基準における作用温度グラフ



■H11 基準における作用温度グラフ



グラフには比較のための参考として、空気温度もプロットした。グローブ温度と床・壁・天井の表面温度から算出する作用温度は、経過時間による上昇傾向が異なる（①と②③の比較）。

また、床温度が低いことにより床温度のみの算出では作用温度が低くなる（②と③の比較）。グラフにはないが、窓の表面温度については、壁面より多少温度が低い、比較的高い位置にあるので床ほど作用温度に影響が少なく、壁面表面温度での算出と比べて大きな誤差は出なかった。

### 3) 作用温度測定方法の提案

部品研究会で作用温度測定方法の検討を行い、東京電機大学 鳥海吉弘教授（部品研究会主査）より以下の見解を得た。

#### <作用温度の測定法について>

以下に作用温度の算出法の一例を示す。作用温度をどのように定義するかにより、測定法の選択が決まると考えられる。

##### 1. グローブ温度と風速を測定して算出する

$$MRT = t_g + 2.37\sqrt{v}(t_g - t_a) \quad \dots(1)$$

$$OT = (t_a + MRT) / 2 \quad \dots(2)$$

ここに、

MRT：平均放射温度[°C]，v：風速[m/s]，t<sub>g</sub>：グローブ温度[°C]，t<sub>a</sub>：空気温度，

OT：作用温度[°C]

問題点 1：測定点が測定値に与える影響が大きい。また、脱衣室、浴室やトイレなどの狭小空間において、風速測定値を用いてグローブ温度から MRT を逆算して OT を算出するのは精度的に問題がある。

問題点 2：対流式暖房であるのに、人体からの熱放散の影響を加味していない。

問題点 3：対流式の場合に、本来は大きな  $\alpha_c$ （式（6）参照）を使う、つまり気温に対する重みを大きくすべきところ 1:1 の重み付けとしているため、冷たい周囲表面の影響を過大評価して不利な（小さな）OT としていないか。

##### 2. 空気温度と表面温度から算出する

$$MRT = \frac{\sum (t_{si} \times S_i)}{\sum S_i} \quad \dots(3) \quad (\text{面積加重平均の表面温度})$$

$$MRT = \text{算術平均の表面温度} \quad \dots(4)$$

$$MRT = \text{床の表面温度} \quad \dots(5)$$

ここに、

t<sub>si</sub>：面 i の表面温度[°C]，S<sub>i</sub>：面 i の表面積

OT は式(2)により算出する。式(4)，式(5)は簡易法。

利点 1：測定位置の影響を受けない。測定が比較的簡単。

問題点 1：対流式暖房であるのに、人体からの熱放散の影響を加味していない。

問題点 2：対流式の場合に、本来は大きな $\alpha_c$ を使う、つまり気温に対する重みを大きくすべきところ 1:1 の重み付けとしているため、冷たい周囲表面の影響を過大評価して不利な（小さな）OT としていないか。

### 3. 人体と各面への形態係数による作用温度

$$OT = \frac{ar}{(\alpha_c + ar)} \cdot \sum_i F_i t_{si} + \frac{\alpha_c}{(\alpha_c + ar)} \cdot t_a \dots (6)$$

ここに、

$\alpha_c$ ：対流熱伝達率[W/(m<sup>2</sup>K)],  $\alpha_r$ ：放射熱伝達率[W/(m<sup>2</sup>K)],

$F_i$ ：人体から面*i*への形態係数,  $\alpha_c$ は風速,  $\alpha_r$ はグローブ温度から算出する。

問題点 1：実験精度の問題と、形態係数算出など、手間がかかる。

問題点 2：対流式暖房であるのに、人体からの熱放散の影響を加味していない。

■測定法は OT の定義によって変わる。つまり、親委員会（住宅における良好な温熱環境実現研究委員会）で作用温度をどのように定義しているかが問題となる。

2. の表面温度の面積加重平均で求める方法が適していると思われる。

しかし、脱衣室も同様に、特に床面温度の低い浴室の場合、足裏が床に接している影響は大きいと思われる。



住宅における良好な温熱環境実現研究委員会では、

「作用温度：人体に対する温熱環境の効果を評価する指標で、簡易的には、室温と床・壁・天井等の表面温度の平均で表すことができる。」としている。



$OT = (t_a + MRT) / 2$  として、MRT を

案 1：床壁天井の表面温度の面積加重平均

案 2：床壁天井の表面温度の算術平均

案 3：床の表面温度

とする場合、以下理由により案 2 を採用するのがよいと考えた。

案 1

- ・各面積の算出と測定ポイントが複雑である
- ・つくばでの実証実験で表面温度の測定高さが 65cm と 110cm で大差がなかった
- ・水回りの窓が比較的高い位置にあり大きな誤差は生じなかった

案 3

- ・他の測定面より計測位置が低くなる傾向がある

さらに、浴室の床については、別指標として素足で冷たくない床を検討することや、案 2 において各表面温度の測定ポイント（人との関連）を決める必要がある。



#### 作用温度（浴室）測定方法の提案

$$OT=(ta+MRT)/2$$

OT : 作用温度

Ta : 洗い場中央（床上 110cm）の空気温度

MRT : 洗い場中央床表面、壁中央（床上 110cm）表面 4 点洗い場中央天井表面、  
6 点の平均温度（上限サイズ 1.5 坪）

<参照>ISO7726：室温測定ポイント

椅座時 10cm（足首部）、60cm（腹部）、110cm（頭部）

立位時 10cm（足首部）、110cm（腹部）、170cm（頭部）

実験室 : 熱電対による温度測定

現場簡易法：温度計（デジタル等）、放射温度計による温度測定

上記の作用温度測定方法の提案について、慶應義塾大学 伊香賀俊治教授（部品研究会委員）からも、素直な考え方であり異論はないと賛同いただき、部品研究会にて作用温度測定方法として決定した。

#### 4) 今後の予定

現在、良好温熱性能を有する浴室ユニットのBL認定基準案を検討しており、その試験方法の中で作用温度測定法として、実験を行っていく予定である。

### 3. 住宅部品の開発・普及に向けた技術的検討

#### (1) 住宅部品の開発・普及の考え方

住宅における良好な温熱環境の実現に関する取組みを幅広く推進し、ヒートショック関連死の抑制等の成果につなげていくことを目的に、建築・医学系の学識経験者及び住宅関連事業者からなる『住宅における良好な温熱環境実現研究委員会』（既出）が設立された。委員会の成果の一つとして「住宅改修における水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案」（以下「暫定水準案」という）が示されている。これは「住宅における良好な温熱環境に関する調査研究報告書」（平成30年7月 一般財団法人ベターリビング）にまとめられおり、今後この暫定水準案に沿った良好な温熱環境を有する住宅が普及することが期待される場所である。

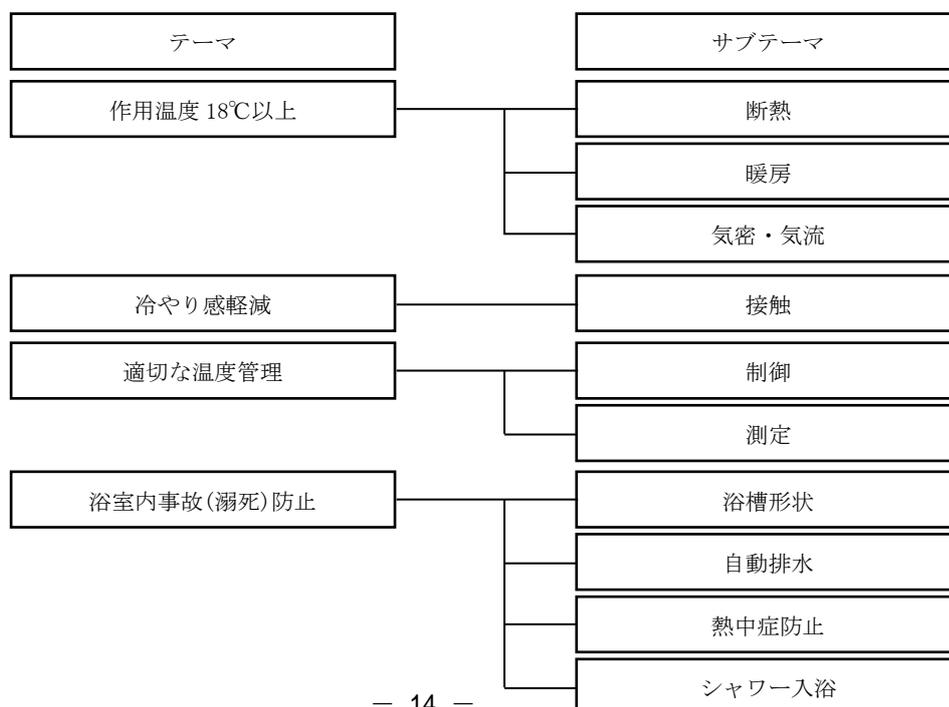
住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の開発については、当部品研究会においてこの暫定水準案がよりどころとなるため、それを満たすための温熱環境の指標、性能値等の検討を進めることとした。暫定水準案は、水回りの空間別（浴室、脱衣室、トイレ）に提示されており、空間や部位としての指標および性能値が目安として示されている。

住宅部品を開発する上で重要なのは、空間や部位としての性能をいかに空間や部位を構成する個々の住宅部品や部材等の指標・性能値に落とし込んでいくかということであり、指標・性能値を下記に示すテーマ及びサブテーマと捉えて、関連する住宅部品に紐付けて、要件を明確にして基準化していくことである。

アウトプットとしてB L認定基準への反映につながり、更に個社の部品開発につながるものがベストである。B L認定基準のような具体的な性能値が導ければ、それを課題として新たな部品開発は進むと考えられる。また、その住宅部品をカタログのような製品リストとして取りまとめ、かつ設計者や工務店などの事業者が水回りの空間を設計する際の部品選びの参考となるガイドとともに普及ツールとして整備していくことが必要である。

新たな性能値や課題の解決策まで仮説が立てられない部品については、アイデアとしての情報を収集することとし、住まい手の生活様式を変える（必要がある）部品も含めてアイデアとして取り上げることとした。

<暫定水準案の住宅部品に関する指標・性能への落とし込み>



## (2) 検討状況一覧

良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の検討状況を一覧にまとめた。新たな住宅部品の開発については、オープンな情報をもとに研究会の委員各社の機密情報とならない範囲でアイデアとして検討した。また、現存する住宅部品については、BL認定基準への反映や製品リストへの追加を検討し進めている。先のご良好温熱性能を有する浴室ユニットのBL認定基準案作成が具体的な事例である。

### <良好温熱住宅部品検討（アイデア含む）状況一覧>

テーマ	サブテーマ	住宅部品	検討項目	製品リスト・ガイドへの反映	BL認定基準への反映	
					品目あり	品目なし
作用温度 18℃以上	断熱 (気密) (気流)	浴室ユニット	良好温熱性能を有する浴室ユニットの評価手法、評価値	製品リスト (性能値追加)、ガイドへの反映	○良好温熱仕様のBL認定基準案作成中	
		浴室用断熱ドア【アイデア】	断熱仕様の浴室ドア(脱衣室等がない浴室の作用温度確保?)ガラルの位置、構造	—	—	—
		内張り断熱パネル (在来浴室、脱衣室用)	在来工法浴室等への対応として断熱効果などを確認	製品リスト (品目の追加?)		○メーカーヒアリング予定
		改修用玄関ドア (集合住宅用)	在来工法への対応として UR 百草の分析(昨年度成果)	報告書 済 (UR,東京都ヒアリング予定) 製品リスト (品目の追加?)	○	
		サッシ・窓(内窓) 断熱材	製品ガイド「設計上の留意点」に記載する内容 (地域、外皮性能、暖房機器能力が関連するため)	製品ガイド (内容の充実)	○	○
	暖房	浴室暖房機器			○良好温熱仕様の基準検討予定 (浴室ユニットの検討後)	
		脱衣室暖房機器		○		
		トイレ暖房機器	現実的なサイズで瞬時暖房可能なものについて検討 (アイデアの意見交換)		○	(新製品開発とともに検討)
		浴室シャワー暖房【アイデア】	入浴前のシャワーによる暖房の効果検証 ・シャワーによるお湯張 ・シャワーによる床暖房	—	—	—
		気流	内装ドア(アンダーカット)、換気ユニット	住宅の気流の流れを考える →設計上の留意点に記載、追加すべき製品があるかの確認	製品リスト (品目の追加?)	○
冷やり感 軽減	接触	浴室ユニット	冷たくない床素材の評価手法、評価値	製品リスト (性能値の追加?)	○良好温熱仕様のBL認定基準案作成中	
		床下点検口	断熱仕様の床下点検口の「製品リスト」への追加		○(認定休止)	

適切な温度管理	制御	給湯設備	入浴タイマー機能の確認	製品リスト (機能追加?)	○入浴タイマー機能の追加を検討	
		トイレ手洗器(温水)洗面(即湯)	手洗い時に温水使用を考える →トイレ手洗器、瞬間温水器の応用など	製品リスト (品目の追加?)		○ALIA トイレ部会で調査済 基準検討予定
	測定	浴室リモコン	作用温度の表示を検討 ・浴室壁に熱電対を内蔵 ・作用温度計(放射温度計の発展形)	—	—	—
		洗面化粧台、スマートミラー	作用温度の表示を検討 (アイデアの意見交換)	—	—	—
作用温度計【アイデア】		①既存の機器に付加するとコスト高になるので、単体で開発メーカーを模索 ②面の測定場所と測定方法の検討 ③推奨温度とエビデンス	—	—	—	
浴室内事故(溺死)防止  [高齢者の交通事故より多い浴槽内での溺死を減少させる。交通事故は近年減少傾向にあるが、溺死は増加傾向。]	浴槽形状(溺れにくい浴槽形状)	腰掛浴槽など浴槽内に段差のある形状(半身浴可)【アイデア】	①体の安定性など学識者による検討が必要 ②溺れにくい浴槽ではお客様にアピールできない。訴求方法の検討が必要	—	—	—
	自動排水(体調不良・溺れ等を検知して自動排水する装置)	症状や体の位置をセンサーで検知して自動で排水する自動排水栓【アイデア】	①見守りなどお客様への補償等でデリケートな部分があるため、車の追突防止機能などを参考にどのような対応が必要か検討する必要がある ②何を検知し解析して、溺れた状態と判断するか検討が必要 ③医学系学識者との連携が必要	—	—	—
	熱中症防止(熱中症を防ぐ装置)	のぼせを防止するための頭部への涼風装置【アイデア】	医学系学識者との連携が必要(効果の検証)	—	—	—
	シャワー入浴(浴槽を使わない)	シャワーユニットの推奨、シャワー入浴感の向上【アイデア】	①日本人は夏はシャワーのみで済ます人も多いが、冬は浴槽入浴が主体で入浴文化を変える普及促進が必要 ②浴槽レス浴室のバリアフリー基準に関する研究(国土技術政策総合研究所住宅研究部 住宅生産研究室(室長:脇山 善夫) <国総研の令和3年度概算要求テーマ新規 1,100万円>あり	—		○基準検討予定

### (3) 製品リスト・ガイドへの反映

第一ステップとして、現在供給されている関連住宅部品に関する製品リスト・ガイド(4.(1) p, 19 参照)を作成し、第二ステップとして付加機能等を備えた関連住宅部品に関する製品リスト及びガイドを順次改定していく予定である。なお、製品ガイドには、考え方や要求性能・仕様等を記載する。

### (4) B L 認定基準への反映

既にB L 認定基準がある住宅部品については、良好温熱性能に関する付加基準を追加することを検討する。浴室ユニットについては検討中(4.(2) p, 24 参照)であり、次に浴室暖房乾燥機、給湯機の検討を予定している。窓についても、浴室窓として浴室ユニットWGで議論しているが、水回り空間としての基準が必要となる場合は検討を予定している。

浴室暖房に関しては、温風式や放射式、シャワー暖房、床暖房など暖房の方式によって、浴室空間の温熱環境に及ぼす影響が異なると予想されるため、試験方法が異なると考えられる。

B L 認定基準がない住宅部品については、トイレの手洗い温水器や洗面即湯システムなどニーズがありそうな部品について、新たに基準を検討していきたい。

また、アイデアに挙げられた住宅部品は自由提案型のB L 認定基準としての検討も考えられる。

### (5) 浴室ユニットワーキンググループ (WG) の位置づけ

水回りの良好温熱な温熱環境の実現に資する住宅部品の中でも重要な部位である浴室ユニットから検討を開始することとした。そのための浴室ユニットWGの位置づけを下記に示す。

	ステップ1	ステップ2	備考
①スケジュール	令和2年7月～令和3年3月	令和3年4月～	
②浴室ユニットWGの位置付け	部品研究会内にWGを設置 ⇒住宅部品の中でも特に重要とされている水回りにおける温熱環境を整えるため、浴室を中心に検討	⇒継続検討 B L主導で基準改正に向けたWGを設置 (優良住宅部品認定委員会(部会)で着手報告⇒基準作成WG及び分科会を立上げ)	浴室ユニット以外の住宅部品への展開 (〇〇WG)
③対象	現状のストック数が多く、温熱環境が厳しいと思われる既存住宅 S55 基準相当の住宅をベースとして検討し、新築及び改修に用いられる住宅部品を対象とする	(ステップ1と同様)	
④検討内容・検討品目等	・入浴時に最低でも「18℃(作用温度)」以上を確保する。※暫定水準案 ⇒浴室ユニット(断熱)・浴室暖房乾燥機(時間、条件など)について検討	⇒継続検討:浴室ユニット(追加で検討する項目があれば検討) ⇒展開:浴室暖房乾燥機(情報提供内容など)	
	・素足で床面が冷たくないようにする。※暫定水準案 ⇒浴室ユニット(床の材質、構造、暖める機能など)について検討	⇒継続検討:浴室ユニット(冷たくない床の性能値など)	
	・湯温を41℃以下、湯に浸かる時間は10分までを目安とする。※暫定水準案	⇒給湯設備(浴室ユニットとの連携、リモコンの表示方法)について検討	WG内では議論できていないが継続検討必要か?
	・上記以外のアイデア(適切な温度管理や溺死防止など) ⇒アイデアを抽出し整理	⇒ステップ1の品目についてB L基準化の検討を行う	
⑤他の住宅部品との関連	・浴室の作用温度18℃は主たる居室等の良好温熱性が確保されている場合に有効とされている ⇒条件を整理		主たる居室の良好温熱性を確保することの訴求必要
⑥B L認定基準改正等		ステップ1の検討内容について令和3年度6月以降に反映	
⑦普及方法等		・水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品ガイド、水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リストの更新(設計者、施工者等への普及) ・住宅供給事業者、リフォーム団体、国等への働きかけ	エンドユーザー向けの普及方法について検討必要

#### 4. 良好な温熱環境の実現に資する住宅部品の選択のための製品リスト及びガイドの作成

現状では、設計者等が実務において、先の暫定水準案に対してどのようなことに留意し、どのような住宅部品を採用すれば良いのかの情報が乏しいと言わざるを得ない。そこで、委員会において得られた成果を活用し、水回りの良好な温熱環境実現に資する住宅部品の開発促進、普及拡大を図ることを目的に、設計者等が良好な温熱環境実現に資する住宅部品を選択するための製品リスト及び製品ガイドを取りまとめた。

##### (1) 現在供給されている関連住宅部品に関する製品リスト及びガイドの作成

本来は暫定水準案を満たすための温熱環境の指標、性能値等を明確にし、それを満たすものを製品リストに掲載することが望ましいが、暫定水準案の中で「作用温度」という一般に普及していない指標を扱うことや、現段階では各社の製品ラインナップが「良好な温熱環境実現」というテーマに対して十分に整備されたものでないことから、製品リストは、現在供給されている良好な温熱環境の実現に寄与する住宅部品を幅広く掲載し、設計者や施主の方々に温熱環境に対する意識を持ってもらうためのツールとして整理を行った。

今後、先に述べた良好な温熱性能を有する浴室ユニットのB L認定基準案など、当部品研究会等において暫定水準案を満たすための温熱環境の指標、性能値等の検討を進めるとともに、メーカー各社における良好な温熱環境の実現に寄与する製品群の開発、整備がなされた段階で、第二ステップとして付加機能等を備えた関連住宅部品に関する製品リスト及びガイドの作成を行う予定である。

##### 1) 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト

住宅の水回り空間において、冬季の健康障害を予防し、暖かく快適な暮らしを実現するためには、建物外皮の断熱化や適切な暖房設備の設置、冷たく感じない床等の対策を行うことが重要となるが、どのような住宅部品や部材を選定すればよいかの情報が乏しく、具体的な例示が必要とされていたことから製品リストを取りまとめた。この製品リストは、改修工事等において住宅部品や部材を選定する際に活用いただくことを目的としている。

##### <住宅部品選定の基本レベルについての考え方の検討>

「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」の暫定水準案を基本的な考えとして、部品研究会にて住宅部品メーカー各社へのヒアリング、住宅部品メーカーのカタログや資料、工務店等の施工者へのヒアリング等を通じて、平成30年度時点の住宅部品をベースとした温熱環境の改善に寄与するレベルを取りまとめた。その後、令和2年10月時点のラインナップに更新している。

① 浴室空間に係る住宅部品は、給湯機、暖房機器、浴室ユニット等を中心に改善できる考え方を整理した。

住宅部品	現状 (H30 年度) 基本とする レベル	より望ましい レベル	性能試験データ	参考基準
給湯機	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定時間内に湯温を一定にできる</li> <li>給湯温度設定可能 (±0.5℃以内)</li> <li>給湯温度表示ができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すばやく湯温を一定にできる</li> <li>給湯温度設定可能 (0.5℃以内)</li> <li>給湯温度表示ができる</li> <li>浴室室内空間の温度を表示できる</li> <li>湯に浸かっている時間を表示し、時間を知らせることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>出湯立ち上がり特性、出湯温度の安定特性データを提出すること</li> <li>浴湯温度の設定及び安定、追い焚き時の温度特性データを提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 (付加基準) ガス給湯機 BLS GH :2015 他</li> </ul>
暖房機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定時間内に対象空間を温めることができる (作用温度 18℃近くにできる)</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すばやく対象空間を温めることができる (作用温度 18℃以上を確保できる)</li> <li>対象空間温度をほぼ均一にできる</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間暖房の立ち上がり特性、対象空間の温度分布特性データを提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 暖・冷房システム (浴室暖房乾燥機) BLS HS/B-b-7 :2013</li> </ul>
浴室ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>工務店等施工者による断熱施工を加えることで、断熱気密性に十分配慮されたものとする</li> <li>素足で触れた場合、床面が冷たないように断熱や材質で配慮されたもの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浴室ユニットのみで、断熱気密性に十分配慮されたもの</li> <li>素足で触れた場合、床面が冷たないように断熱や材質で配慮されたもの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工務店等施工者による断熱気密施工を加え、断熱気密特性データを提出すること</li> <li>暖房機との組み合わせで、対象空間内の温度上昇、温度下降、温度分布データがあれば提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 浴室ユニット BLS BU :2015</li> </ul>
浴室開口部	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記浴室ユニットの断熱気密性を損なうことのない断熱気密への配慮がされたもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浴室ユニットの断熱気密性を損なうことのない断熱気密への配慮がされたもの (浴室ユニットと等価もしくはそれ以上の性能)</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 (付加基準) 改修用サッシ BLS WR:2020②</li> <li>B L 認定基準 内窓 BLS WDU :2020</li> </ul>

断熱材	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性材料データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	
-----	--	--	---	--

② 洗面脱衣室空間は、洗面脱衣室空間の断熱及び気密についてそれぞれ検討が必要であるが、暖房機器や開口部が改善に寄与できるとの考え方で整理した。

住宅部品	現状 (H30 年度) 基本とする レベル	より望ましい レベル	性能試験データ	参考基準	
給湯機	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定時間内に湯温を一定にでき、出湯できる</li> <li>給湯温度表示ができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すばやく湯温を一定にでき、出湯できる</li> <li>給湯温度表示ができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>出湯立ち上がり特性、出湯温度の安定特性データを提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 (付加基準) ガス給湯機 BLS GH :2015 他</li> </ul>	
暖房機器	洗面脱衣室暖房	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定時間内に対象空間を温めることができる (作用温度 18℃ 近くにできる)</li> <li>対象空間温度を均一に近づけることができる</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>すばやく対象空間を温めることができる (作用温度 18℃ 以上を確保できる)</li> <li>対象空間温度を均一化できる</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間暖房の立ち上がり特性、対象空間の温度分布特性データを提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 暖・冷房システム (浴室暖房乾燥機) BLS HS/B-b-7 :2013</li> </ul>
	放射式暖房 (床暖、コンパクト)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画的に対象空間を温めることができる (作用温度 18℃ 近くにできる)</li> <li>対象空間温度を均一に近づけることができる</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画的に対象空間を温めることができる (作用温度 18℃ 以上にできる)</li> <li>対象空間温度を均一化できる</li> <li>対象空間の床近傍を温めることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間暖房の立ち上がり特性、対象空間の温度分布特性データを提出すること</li> </ul>	
洗面脱衣室開口部	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗面脱衣室の断熱気密性を損なうことなく、断熱気密へ配慮がされたもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗面脱衣室の断熱気密性を損なうことなく断熱気密へ配慮がされたもの (洗面脱衣室の断熱と等価もしくはそれ以上の性能)</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 (付加基準) 改修用サッシ BLS WR:2020②</li> <li>B L 認定基準 内窓 BLS WDU :2020</li> </ul>	

断熱材	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性材料データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	
-----	--	--	---	--

③ トイレ空間は、随時使用することを前提とし、暖房機器や開口部の考え方を整理した。

住宅部品		現状 (H30年度) 基本とする レベル	より望ましい レベル	性能試験データ	参考基準
暖房 機器	トイレ 壁上部 等暖房	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間を温めることができる（作用温度18℃近くにてできる）</li> <li>対象空間温度を均一に近づけることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間を温めることができる（作用温度18℃以上を確保できる）</li> <li>対象空間温度を均一化できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間暖房の立ち上がり特性、対象空間の温度分布特性データを提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準 暖・冷房システム（浴室暖房乾燥機） BLS HS/B-b-7 :2013</li> </ul>
	放射式 暖房 (床暖、 コンベ クター)	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間を温めることができる（作用温度18℃近くにてできる）</li> <li>対象空間温度を均一に近づけることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間を温めることができる（作用温度18℃以上にてできる）</li> <li>対象空間温度を均一化できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間暖房の立ち上がり特性、ON-OFF 温度特性、対象空間の温度分布特性データを提出すること</li> </ul>	
トイレ開口部		<ul style="list-style-type: none"> <li>トイレ空間の断熱気密性を損なうことのない断熱気密配慮がされたもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トイレの断熱気密性を損なうことのない断熱気密配慮がされたもの（トイレの断熱と等価もしくはそれ以上の性能）</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B L 認定基準（付加基準） 改修用サッシ BLS WR:2018</li> <li>B L 認定基準 内窓 BLS WDU :2018</li> </ul>
断熱材		<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象空間の温熱環境を改善できるよう断熱強化できるもの</li> <li>改修工事が容易であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱特性材料データを提出すること</li> <li>施工性についての資料、その効果に係るデータがあれば提出すること</li> </ul>	

#### <製品リストの掲載内容について>

上記の考え方にに基づき、製品の性能値等を明確にした上で掲載品を選択することが望まれるが、良好温熱に関する B L 認定基準の検討の着手前であったため、暫定水準案の実現に寄与すると考えられる住宅部品について掲載した。詳細は製品ガイドに記載されているので参照されたい。

## <製品リストの公表について>

製品リストを活用して頂くためには、掲載企業が限られた状態は好ましくなく、本部品研究会に参加した企業以外の製品にも対象を拡げ、募集要項に基づき幅広く募集し、オープン化を図った。製品リストは、ベターリビングのホームページで公表し、編著も研究会からベターリビングへ変更を行なった。

今後、新製品の入れ替えやB L認定基準の検討にあわせて更新していきたい。



<https://www.onnetsu-forum.jp/tool/index.html>

ベターリビングの発信するニュースリリースにより、以下媒体に製品リストの記事が掲載された。

主な掲載媒体

発行日等	媒体名称	タイトル等
2020. 1. 9	新建ハウジング デジタル	ベターリビング、「水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト」作成
2020. 1. 14	建設通信新聞	水回り空間の温熱環境改善で製品紹介 —ベターリビングがHPにリスト掲載
2020. 1. 25	日本物流新聞	ベターリビング 良好な温熱環境に適した製品リスト
2020. 2. 1	サッシタイムス	ベターリビング 水回りの良好な温熱環境 製品リストを公開
2020. 2. 1	ナイスビジネスレポート	(一財) ベターリビング 水回りの改修に役立つ製品リストを公表
2020. 2. 3	日経クロステック	ヒートショック予防の建材・設備をリスト化、 改修で水回りの断熱性能向上

## 2) 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品ガイド

製品ガイドは、具体の製品を紹介する製品リストのガイドとして、製品リストに掲載する際の考え方を示している。

対象部品は、水回りの良好な温熱環境の実現に寄与する住宅部品で、原則として、工事業者による設置工事を伴うものとしている。また、製品ガイドは主に改修住宅を対象としている。

住宅ストック約 5,000 万戸の断熱性能の実態は、37%が S55 年基準相当の建物である。この時期に 30 代で住宅を取得された方は現在 70 代になり、住まいの温熱環境に配慮が必要な高齢者になっている。

そこで、製品ガイドでは既存の住宅の外皮性能の主な対象を S55 年基準相当とした。加えて H11 年 (H28 年) 基準相当まで外皮性能を向上させた上で、設備機器の導入により温熱環境の向上に資することを目途として H11 年 (H28 年) 基準相当も対象とした。なお、S55 年基準相当の外皮性能とは、日本住宅性能表示基準の断熱等性能等級の等級 2 にあたる。H11 年 (H28 年) 基準相当の外皮性能とは、日本住宅性能表示基準の断熱等性能等級の等級 4 にあたる。H28 年基準は現行基準であるが、外皮性能は H11 年基準と概ね同程度の水準としているため、製品ガイドでは H11 年基準と H28 年基準を併記した。なお H11 年基準と H28 年基準の断熱材の熱抵抗値の基準は同様であるが、開口部の熱貫流率の基準値は異なる。

対象とする地域は限定していない。なお、住宅の構法等については、主に木造戸建て住宅を対象に検討を行った。

製品ガイドの内容も製品リストの更新に合わせて改定していく予定である。

詳細はベターリビングのホームページで公開されている。



<https://www.onnetsu-forum.jp/tool/index.html>

## (2) 付加機能等を備えた関連住宅部品に関する製品リスト・ガイドの作成

水回りの良好な温熱環境に資する付加機能という視点で、最も重要な部位である浴室ユニットから検討を開始した。

### 1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの考え方

浴室ユニットWGで検討した良好温熱性能を有する浴室ユニットの考え方を下記に示す。

#### <良好温熱性能を有する浴室ユニットの訴求イメージ案>

良好温熱性能を有する浴室ユニットは、優れた断熱・気密性能と素足で床面が冷たくない性能で、浴室暖房機との組合せにより入室直後の体感温度（作用温度）を高め、浴室内の良好な温熱環境の実現（\*）に寄与する浴室ユニットです。

性能は暖房能力（1～1.5kW 以上）の浴室暖房乾燥機と組合せて（窓のない状態で）暖房機運転開始後 15 分以内に作用温度 18℃に達します（サイズにより 1～1.5kW で達しない場合は、必要な暖房機能力〇〇kW 以上を情報提供する）。

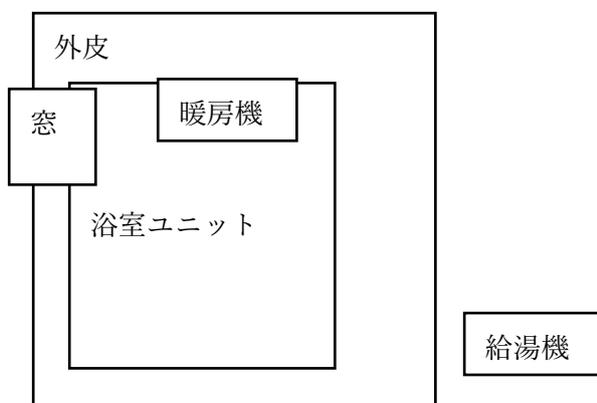
また、足裏が冷っとすることなく、体への熱的負担を減らします。

（＊）「住宅における良好な温熱環境に関する調査研究報告書」（平成 30 年 7 月 一般財団法人ベターリビング）＜住宅改修における水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案＞による。  
なお、暫定水準案は、低温に暴露されることによる健康障害の予防を目的として検討された案であり、安全の保証や健康増進を目的としたものではないことを付言する。

#### ＜浴室の温熱環境について＞

浴室の温熱環境は各住宅部品の性能の複合で決まってくる。

浴室の温熱環境に寄与する主な住宅部品



#### ＜良好温熱性能を有する浴室ユニット B L 認定基準案の考え方＞

良好な温熱環境の実現という社会的要請により、現在の市場状況や生活様式を踏まえて B L 認定基準案を検討する。

- ① B L-bs その他＜より良い社会の実現に資する特長（良好温熱性能）を有する＞浴室ユニットとして、付加基準を定めることとする。
- ② 良好温熱浴室ユニットとは、浴室ユニット全体もしくは一部に保温材を設置し断熱・気密性を高めた浴室ユニットで、素足で床面が冷たくない性能を有する浴室ユニットをいう。
- ③ 作用温度については、一人暮らしや家族と同居していても早い時間帯に入浴する高齢者を考慮し、一番風呂の入室直後の浴室が作用温度 18℃以上となることを目標とした。お湯張りがほぼ 15 分以内には終わるため、暖房機運転開始後 15 分以内に作用温度が 18℃以上となること（仮称：浴室良好温熱性能）を目標とした。
- ④ 床については、素足で床面が冷たくない性能を有する以下のいずれかの対策が講じられていることを目標とした。
  - ア．床は素足で床面が冷たくない性能を有する材質または構造であること
  - イ．床を温める仕組みを有すること

- ⑤ 浴室ユニットのサイズにより必要な暖房能力が異なると予想されるため、1坪サイズの浴室ユニットを標準として、市場で多い1~1.5kWの浴室暖房乾燥機で③を目指した。浴室ユニットの天井高は安全側で標準品の最大高さとした。1.25坪サイズ以上については市場でも2kW以上の浴室暖房乾燥機が推奨されており、1~1.5kWで③が達成できない場合は、2kW以上の浴室暖房乾燥機で試験し、情報提供することとする。暖房能力が大きくなれば、③は確保可能と予想できる。例えば、天井高さ2,300mmは2kW以上の暖房機で試験し、情報提供することも考えられる。
- ⑥ 浴室ユニット上限サイズ(1.5坪)は、戸建住宅の在来浴室(サイズが大きい浴室)の改修や、介護等で車イスなどを使用する場合等を考慮して、各社ラインナップされている最大の大きさとした。
- ⑦ 外皮がS55省エネ基準以上(ストックの約65%)の場合、真冬でも浴室ユニットまわりの温度が5℃以上(最も多い温暖地(5地域)の寒期を想定)と予想されるため、暖房前の空気温度を浴室内外5℃と設定した。脱衣室側の温度はそれより高いと考えられるが安全側で5℃の設定とした。なお試験効率を考慮し、浴室ユニット内温度は5℃±2℃とした。
- ⑧ 浴室ユニットまわりの気流の影響を無くすよう、浴室ユニット用の気流止め(戸建て)は必須とした。
- ⑨ 窓については、浴室ユニットとセットで販売されることが少ないため、構成部品、試験条件には含めず、何らかの情報提供を行うこととした。また、良好温熱性能を有する浴室ユニットに推奨できる窓の要件が現在は確定できないため、情報提供としては、「窓についてはサッシメーカーや工務店などの推奨に従ってください」等が考えられる。窓をセットで販売する場合は、窓つき浴室ユニットでも試験を行い情報提供することも考えられる。その場合、窓の仕様は大きさ:1610(各社の浴室ユニットカタログで最も標準的)や標準窓(FIX窓)と考えられる。
- ⑩ 浴室ドアについては、浴室ユニットの構成部品のため、標準幅の700~800mmで試験を行うこととした。③には気密・気流性が影響すると予想され、ガラリの位置と構造が影響を及ぼす可能性は否定できない。ガラリは閉じた状態で試験する。
- ⑪ 試験における浴室ユニットの器具取付けについては、比熱(器具の熱容量)の影響を考えると、取付けた上での試験が望ましいが、誤差の範囲と考え試験効率を優先し任意とした。
- ⑫ 浴槽への湯張りについては、室内温度の2~3℃の上昇が予想されるが、作用温度にはプラスの方向となることやシャワー入浴も考慮して、試験での湯張りは無しとした。浴槽は浴室全体の容量に影響するため、風呂フタは試験時には使用することとした。
- ⑬ トラップは気密の影響を無くすため、水張りをした状態で試験することとした。
- ⑭ 良好な温熱環境の実現は③④だけでなく、快適に入浴するという観点や省エネ観点を含めて相応の断熱性能が必要になってくることは明らかである。浴室の断熱性能については、浴室ユニット単体のみではなく、窓も含めた外皮の影響が大きいと考えられるため、現在のところ、国の基準で定められている家全体の省エネ基準(住宅部分の外壁、窓等を通しての熱の損失の

防止に関する基準及び一次エネルギー消費量に関する基準（平成 28 年 1 月 29 日公布）に委ねたい。

また、浴室ユニットの省エネ性能基準については検討された経緯があるため、「浴室ユニット及び浴槽の省エネ性能基準に関する JIS 開発」成果報告書（社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 2013 年 3 月）を参照されたい。

- ⑮ 外皮性能が S55 省エネ基準以上ということ以外は対象住宅、対象地域は限定しないこととした。

外皮性能が S55 省エネ基準以上であるかの確認は、建設年代からの想定と建物診断から行うことができると考えられる。また、参考として「温熱環境リフォーム設計・施工ガイドブック」（一般財団法人ベターリビング 2021 年 3 月）を情報提供したい。

- ⑯ 下記の要因が考えられるため、試験は構成が大きく異なるシリーズごとに実施することとした。

＜③④を達成するための浴室ユニットの要因＞

茨城県つくば市の建築研究所での実証実験による作用温度も参考にし、推測される要因を示す。

- ・室内容量（サイズ×高さ）、構成部材の断熱性能（熱伝導率）、構成部材の熱容量（比熱×重量）と位置、気密・気流性、暖房機の暖房能力、吹き出し温度（スイッチ ON 後のタイムラグあり）と方向、④の床を温めるしくみ
- ・特に床が暖まりにくい場合、暖房機は天井埋込式でルーバーは洗い場方向とする
- ・④の床を温めるしくみを有するものは暖房機の運転と同時に運転を開始する（要検討：暖房機とみなす考え方もある）

参考 各種物質の熱特性

物質	熱伝導率 W / (m・k)	比重 g/cm <sup>3</sup>	比熱 J / (g・k)
ステンレス（ニッケル系-SUS304）	16.3	7.93	0.502
ステンレス（クロム系）	26.0	7.70	0.460
アルミニウム	239	2.69	0.917
銅	393	8.93	0.386
鉄	80.4	7.87	0.44
チタン	22	4.51	0.527
水	0.594	1.0	4.18
油	0.14～0.17	0.9	2.1
空気	0.024～0.031	0.0012	1.0～1.01
陶器	1.04～1.63	2.2～2.5	1.046
プラスチック（樹脂）	0.10～0.14	1.04～1.07	1.34
木	0.15～0.25	0.78	0.67～0.84
ガラス	0.55～0.75	2.70	0.67～0.83

- ⑰ 推奨される居室・脱衣室の温熱環境や入浴条件（41℃×10分）については、情報提供することが望ましい（社会的要請：浴室死亡事故の低減）。
- ⑱ 良好温熱性能を有する浴室ユニットのBL認定基準案は、あくまでも住宅部品としての基準である。最終的な浴室としての性能は、最初に示した浴室の温熱環境に寄与する主な住宅部品の性能の複合であり、設計者や工務店には「温熱環境リフォーム設計・施工ガイドブック」（一般財団法人ベターリビング 2021年3月）を情報提供したい。
- ⑲ 良好温熱性能を有する浴室ユニットのBL認定基準に引き続き、浴室暖房乾燥機、給湯機、シャワー（ユニット）、浴室ドア、浴室・脱衣室窓などのBL認定基準についても順次検討していきたい。

浴室ユニットを選定するためのガイドとして、上記の考え方を設計者や工務店などの事業者向けに情報提供していきたい。

## 2) 浴室窓の考え方

良好温熱性能を有する浴室ユニットを検討する中で、浴室窓に関して窓メーカーのご意見をいただいたので、考え方をまとめた。

### <浴室窓の考え方>

窓は、光・風・日射・解放感を得ることが可能な外壁のパーツであるが、熱逃げに関しては無開口である方が有利である。少しでも熱の放出を抑えるためには、断熱性能の高い開口部が必要である。断熱性能が高いサッシとしては、アルミ樹脂複合サッシや樹脂サッシがあげられる。現在の主流はアルミ樹脂複合サッシのため、推奨する熱貫流率は、2.33以下が望ましいと思われる。ただし、新築では浴室に窓をつける場合は、他の窓に合わせるが多いため、アルミ複層サッシを用いる地域に浴室のみアルミ樹脂複合サッシ以上を推奨できるかが課題である。また、リフォームの場合は、既存の窓まで交換するかが課題である。

現在、窓のリフォームには3タイプの方法がある。

- ①【外壁とセットで交換】新築用のサッシを使う。外壁工事が伴う。
- ②【カバー工法】既存の窓はそのまま、その上に新しい窓を乗せる工法。開口サイズが少し狭くなる。
- ④【樹脂内窓】既存の窓はそのまま、内側に樹脂製の内窓を設置する。窓台スペースが狭くなる。（外窓単板+内窓単板の組み合わせのみ不可。他の組み合わせは、すべて熱貫流率は2.33以下）

③は、工事期間も短く（約1時間）、既存窓との組み合わせによるが、性能がかなり向上するため、浴室・脱衣所とも樹脂内窓がおすすめと思われる。

浴室ユニットの作用温度の測定（試験）については、「窓なし」で測定することとしているが、窓の影響については参考値とするならば、建築物省エネ法レベル「断熱性能が平成28年省エネ基準（現行基準）以上とする。」でよいという意見もある。

窓の性能がこれ以上ないといけないという明確な根拠がない。また、窓の性能と作用温度の相関関係が把握できていないこと、窓サイズが小さい場合、要求性能をクリアすることは難しいこと等、良好温熱性の観点での議論を今後十分行う必要がある。

## 5. 関連業界団体等に対する普及・啓発に関する検討

### (1) 製品リスト・ガイドのチラシ作成

製品リストについては、「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」の参加団体をはじめとする住宅関連事業者団体等に広く発信し、良好な温熱環境の実現に向けた取り組みを推進していただいているところである。

既存住宅の改修工事に携わる住宅関連事業者（設計者、工務店、リフォーム事業者）の参考資料として活用を促すためには、製品リストに掲載する際の考え方を示す製品ガイドも合わせて周知を図っていく必要がある。

参加団体の活動状況等を直接ヒアリングし、各団体の実情に即したより有効な情報の提供の推進に注力した。

尚、製品リストは、掲載情報の更新を行いやすいよう、電子媒体での提供を基本と考えた。

#### <実施状況>

##### ① 推進フォーラム専用HPツール紹介ページへの記事掲載

<製品リスト>および<製品ガイド>

##### ② 推進フォーラム参加47団体への紹介

案内文に、紹介チラシ（5部）、製品リスト・製品ガイド（各1部）を同梱し郵送した。

#### <紹介チラシの内容>

『住宅の水回り空間において、冬季の健康障害を予防し、暖かく快適な暮らしを実現するためには、建物外皮の断熱化や、適切な暖房設備の設置、冷たく感じない床等の対策を行うことが重要です。

一般財団法人ベターリビングでは、既存住宅改修の際に、どのような住宅部品や部材を選定すればよいか、具体的な製品をとりまとめ、「水回りの良好な温熱環境を実現に資する製品リスト」として資料化したしました。本資料は、学識経験者、住宅部品メーカー等から構成される「住宅の良好な温熱環境を実現に資する住宅部品研究会」による編著に加え、その後実施した追加商品の公募結果を経て、この5月に資料化したしました。

既存住宅の改修工事に携わる方々（設計者、工務店、リフォーム事業者）の参考資料として広くご活用いただくことを期待いたしております。

本リストをご活用いただく際には、住宅部品・部材掲載の考え方を示す「製品ガイド」も合わせてご活用いただければ幸いです。

いずれの資料も電子媒体でのご提供となります。ご活用の際には、下記 URL にてダウンロードをお願い致します。』

表面

裏面



③ 推進フォーラム参加団体個別ヒアリングと会員向け情報提供に関するご相談

- (一社) JBN・全国工務店協会、(一社) 住宅リフォーム推進協議会
- (一社) ベターライフリフォーム協会、(一社) 日本住宅リフォーム産業協会、
- (一社) マンションリフォーム推進協議会、株式会社日本建築住宅センター
- 断熱建材協議会、(一社) 住活協リフォーム、キッチン・バス工業会、
- (公社) 日本建築士会連合会、(公社) 日本建築家協会、他計19団体

◆参加団体会員向け情報提供

- ・メルマガ送付：(一社) リビングアメニティ協会、(一社) 住活協リフォーム  
(一社) マンションリフォーム推進協議会、
- ・定期便への紹介チラシの同梱  
(一社) JBN・全国工務店協会(3,000社)、(公社) 日本建築家協会(4,000社)

(2) 温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック

「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」において、事業者向けに「温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック」(一般財団法人ベターリビング 2021年3月)が制作された。

断熱リフォームの提案に躊躇している事業者(設計者・施工者)を後押しできる技術マニュアルとして制作され、「水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト」の活用について、リフォームの手順に従った作業の中で分かりやすく記載すると共に、個々の設計・施工方法において、製品リスト掲載写真が例示されている。



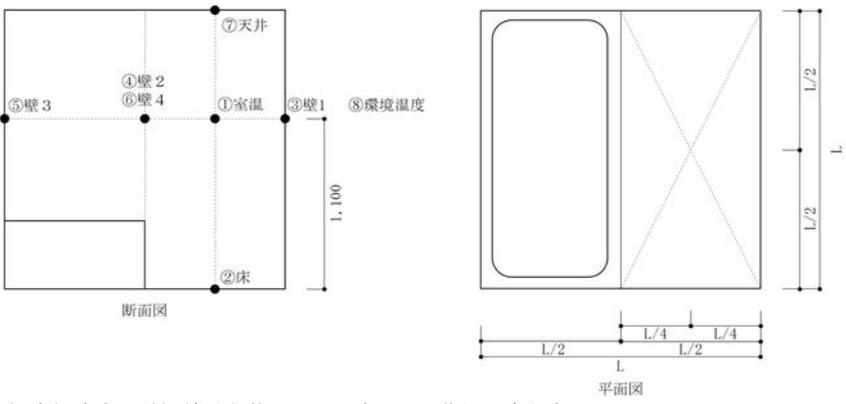
6. B L 認定基準の改正等に関する意見集約

(1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの B L 認定基準案

1) 良好温熱性能を有する浴室ユニットの B L 認定基準案による試験

会員各社にて試験案をもとに実験を行い基準案の妥当性を検討中であり、研究会終了後も引き続き B L 認定基準案として検討予定である。

<試験：BLT BU-〇「浴室ユニットの良好温熱性能試験」(案)>

(1) 試験方法名称	浴室ユニットの良好温熱性能試験		試験番号	BLT BU-〇																				
(2) 関連要求項目および性能	Ⅲ. 付加基準 c) Ⅱ 要求性能 1 住宅部品の性能等に係る要求事項 1.1 機能の確保 1) 浴室ユニットの良好温熱性能																							
(3) 試験の目的	浴室ユニットの良好温熱性能をチェックする。																							
(4) 試験体	種別 レベル	浴室ユニット ・1.0坪を標準とし、上限サイズは1.5坪とする。 ・高さは最大高さとする。 ・浴室ドアは幅700~800mmとする。 ・器具取付は任意とする。 浴室暖房乾燥機 ・天井埋込型とし暖房能力は1.0kW~1.5kWとする	個数	1ユニット																				
(5-1) 概要	浴室ユニットに設置した浴室暖房乾燥機を運転し、各測定点の温度測定を行う。																							
(5-2) 試験機 試験装置 測定装置	多点式熱電対温度記録計又は相当設備																							
(5-3) 試験体の前処理 方法・条件	・浴室ユニット及び浴室暖房乾燥機を施工説明書に基づき設置し、トラップは水張りをする。 ・浴槽は湯を張らずふたをし、浴室ドアは閉じた状態でガラリを閉じる。 ・初期の浴室ユニット内温度は5℃±2℃とし、外気温を5℃とする。																							
(5-4) 試験方法の詳細	(1) 浴室ユニットに設置した浴室暖房乾燥機を暖房モードで運転し、暖房開始時から運転開始 30 分間の各測定点における温度データを記録する。測定点は以下の 8 点とする。なお、浴室暖房乾燥機のルーバーが可変の場合、方向は洗い場方向とする。床を温める仕組を有するものは浴室暖房乾燥機の運転と同時に運転を開始する。  (2) 各測定点の計測結果を基に、以下式により作用温度を求める。 $OT = (t_a + MRT) / 2$ OT : 作用温度 (℃) t a : 洗い場中央の室温①(℃) MRT : 洗い場中央の床表面温度②、壁中央表面温度 (③~⑥)、洗い場中央の天井表面温度⑦の 6 点の平均温度(℃)																							
(6) 試験結果の表示	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">時間(分)</td> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">15</td> <td style="width: 10%;">30</td> </tr> <tr> <td>室温(℃)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>平均温度(℃)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>環境温度(℃)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>作用温度(℃)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				時間(分)	0	15	30	室温(℃)				平均温度(℃)				環境温度(℃)				作用温度(℃)			
時間(分)	0	15	30																					
室温(℃)																								
平均温度(℃)																								
環境温度(℃)																								
作用温度(℃)																								
(7) 要求性能	運転開始後 15 分以内に作用温度が 18℃以上であること。																							
(8) 注意事項																								

## (2) 他の住宅部品的良好温熱性能に関わるBL認定基準の検討について

良好温熱性能を有する浴室ユニットに引き続き、他の住宅部品的良好温熱性能に関わるBL認定基準についても順次検討を行う予定である。浴室回りの他、脱衣室、トイレについてもニーズの大きい部品から進めていくことを予定している。

## 7. 各種検証

### (1) 昭和 40～50 年代前半に建設された公共賃貸住宅における対応方法の検討 ～温熱環境実証実験について～

#### 1) 実験目的

昭和 40 年代に大量に建設された RC 造標準設計の共同住宅を対象に、①在来型浴室とユニットバス改修された浴室、②脱衣室周りの断熱改修の有無、③暖房の有無の違いによる浴室及び脱衣室の温熱環境の変化を測定することで、冬季における入浴時のヒートショック緩和方策検討の一助とすることを目的とした。

#### 2) 測定対象

##### ① 実験場所：UR 百草団地内の旧百草職員住宅



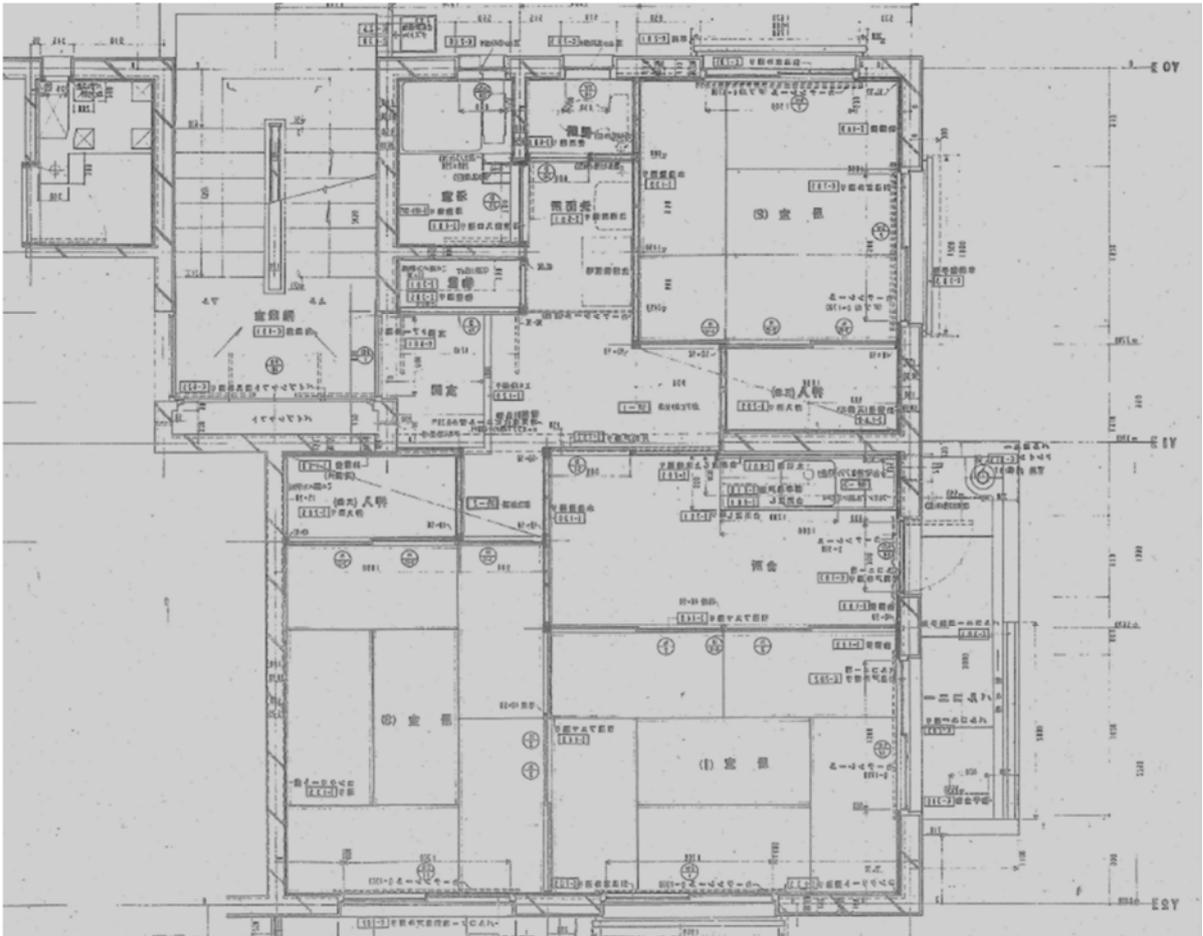
築 40 年超の階段室型 5 階建て 3DK

##### ② 測定対象とする住戸：旧百草職員住宅 2-3-1 号棟 201 号室及び 401 号室

- ・ RC 壁は構造壁が厚さ 150～180 ミリ、雑壁部分が厚さ 100 ミリ
- ・ スラブ厚さは浴室周辺が厚さ 110 ミリ（南側居室部分は厚さ 120 ミリ）
- ・ 壁、天井、床とも断熱が施されていない

RC 壁はモルタル塗りの上 E P 仕上げ、天井はコンクリートスラブの下面に吹き付け仕上げ、床はコンクリートスラブ上面にフローリング仕上げ で在来型浴室床のみアスファルト防水の上軽量コンクリート、モザイクタイル仕上げ

- ・ 浴室サッシはスチール製（他の居室等はアルミサッシ交換済）
- ・ 脱衣スペースは目隠し用にカーテンレールが設置されているのみで、玄関と一体の空間



測定住戸 平面図

- ・測定住戸は、在来浴室をユニットバス化している **401 号室** 及び在来浴室のままの **201 号室** とする

■201 号室：在来型浴室



■401 号室：ユニットバス化



※ 測定時には両室とも浴室内に暖房器具を設置する

### 3) 測定の進め方

- ① 暖房器具設置や測定器具設置など測定準備
- ② 測定 その1
- ③ 測定器具をいったん撤去したうえで断熱改修、測定器具を再設置
- ④ 測定 その2
- ⑤ 測定器具等撤去

### 4) 暖房器具の選定及び断熱改修の内容

#### ① 暖房器具の選定

- ・ 脱衣スペースが狭く、暖房器具の設置が限定される。よって201号室、401号室とも浴槽エプロンから暖気を吹き出すガス熱源による暖房器具（通称「ほっとバス」）を設置。浴室扉を閉めて測定、浴室内を十分加温できる能力を有するか確認するほか、浴室扉を開放して稼働させ、脱衣スペースまで加温する能力を持つかを測定する。
- ・ この暖房器具は、定格出力は2.7kWであり、ふろ自動運転の沸き上げ完了後に暖房運転を開始する。
- ・ 補助暖房として脱衣スペースに電気式暖房器具を設置。



#### ② 測定に当たっての準備

- ・ 居間、台所及び北側居室と測定範囲の漏気による影響を減らすため、引き戸の四隅及びガラス部分を目張りする。
- ・ 居間、台所に電気式暖房器具を設置、測定中は（非測定）室内を加温。

#### ③ 断熱改修項目

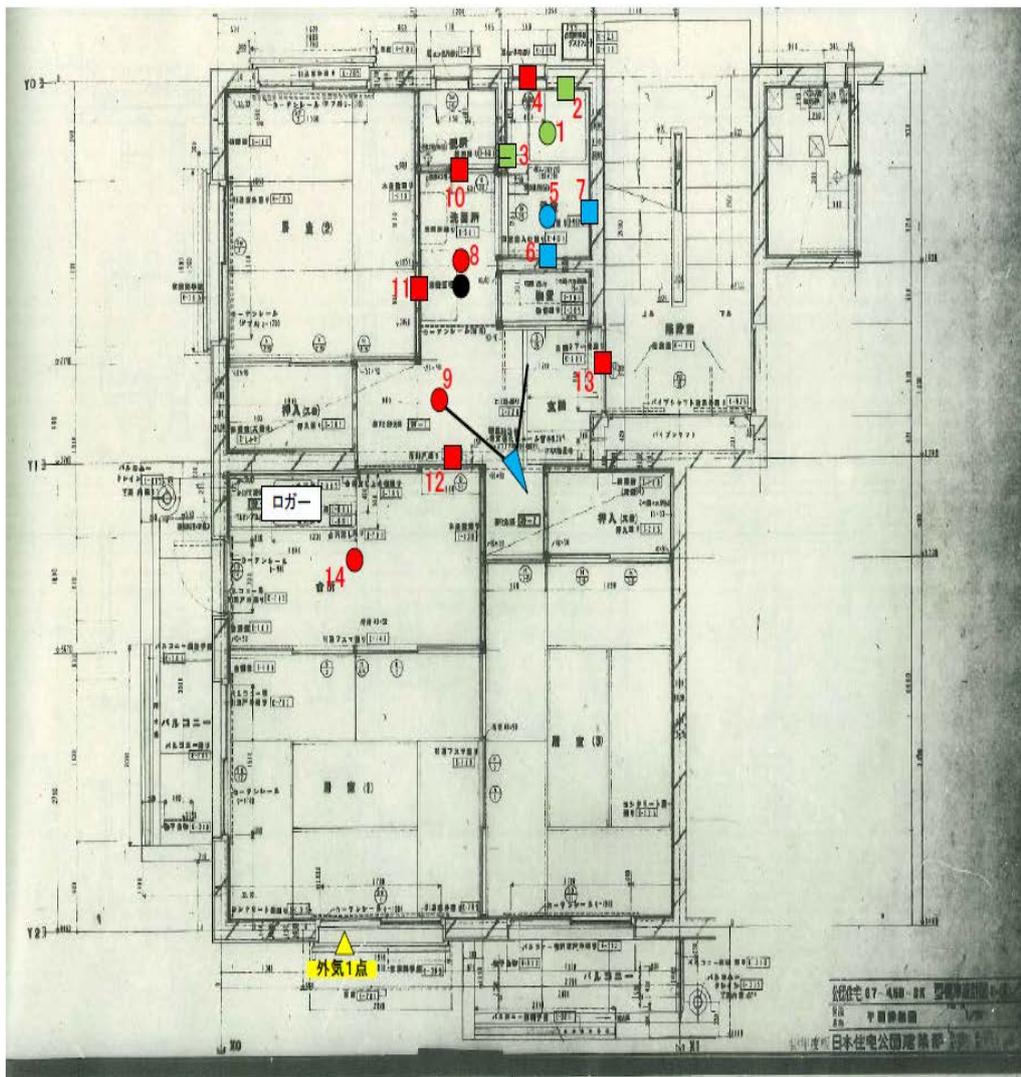
- ・ 脱衣室及び玄関周辺の断熱化
- ・ はだしで歩くことによるヒヤリ感解消のため、脱衣室及び浴室内床にシート張り

・ 既存浴室内壁等シート張り

断熱化	仕様変更	既存
-----	------	----

室名	部位	仕様
玄関 廊下 (収納部含む) 洗面脱衣室	床	フェノールフォーム t=40 根太間充填 合板t=12仕上げ t=9の上 クッションフロア t=2.8仕上げ
		たたき シート張り (下駄箱部含む)
	外壁	フェノールフォーム+PB (一体型) t=39.5 内張り (PBのまま)
	間仕切壁	既存のまま
	天井	膜天シート張り
	玄関ドア (本体)	断熱ドア交換 U値: 3.49~4.07
	玄関ドア (枠材)	
	木製建具	隙間目張り
	浴室 (在来) (201号室)	床
内壁		浴室壁シート
天井		バスパネル
窓・ドア (本体)		既存のまま
窓・ドア (枠材)		樹脂カバー (ドアは下枠のみ)
浴室 (UB) (401号室)		床
	内壁	既存のまま
	天井	既存のまま
	窓・ドア (本体)	既存のまま
	窓・ドア (枠材)	既存のまま

### 5) 測定器具設置個所



計測点190129(一部屋分)

サーモカメラ  
グローブ球

<記号>	<測定箇所>
● (Red Circle)	表面温度 — CL
	空気温度 — CL-50
	空気温度 — FL+1700
	温度、湿度 — FL+1100
	空気温度 — FL+650
● (Red Circle)	空気温度 — FL+50
	表面温度 — FL
	※No.14(台所)のみ、FL+1100のみ測定
■ (Red Square)	表面温度 — CL
	表面温度 — 中心
■ (Red Square)	表面温度 — FL
	浴室のみ窓
● (Blue Circle)	表面温度 — CL
	空気温度 — FL+1700
	温度、湿度 — FL+650
	空気温度 — FL+50
■ (Blue Square)	表面温度 — FL
	表面温度 — FL+1700
■ (Blue Square)	表面温度 — FL+650
	表面温度 — FL+50
	洗面場 壁面温度 × 2
● (Green Circle)	表面温度 — CL
	空気温度 — FL+1700
	空気温度 — FL+650
■ (Green Square)	表面温度 — FL
	表面温度 — FL+1700
■ (Green Square)	表面温度 — FL+650
	表面温度 — FL+50
■ (Green Square)	表面温度 — FL
	表面温度 — FL+650

## 6) 測定ケース

検証内容

### 【断熱改修前】

ケース① 基本性能の検証

①～② 暖房不使用時の浴室内の温度上昇（風呂ふた開け閉めによる違い）

③～④ 暖房不使用時の浴室内及び脱衣所の温度上昇

（風呂ふた開け閉めによる違い）

⑤ 暖房使用時の浴室内の温度上昇（風呂ふた閉め）

⑥～⑦ 暖房使用時の浴室内及び脱衣所の温度上昇

（風呂ふた開け閉めによる違い）

### 【断熱改修後・風呂ふた閉め】

⑧ 暖房不使用時の浴室内及び脱衣所の温度上昇

⑨～⑩ 暖房使用時の浴室内及び脱衣所の温度上昇

⑪ 暖房及び補助暖房使用時の浴室内及び脱衣所の温度上昇

測定 その1【断熱改修前】

ケース	暖房	給湯	風呂ふた	浴室扉	脱衣場暖房
①	OFF	なし	Close	Close	OFF
②	OFF	あり	Close	Close	OFF
③	OFF	あり	Open	Close	OFF
④	OFF	あり	Close	Open	OFF
⑤	OFF	あり	Open	Open	OFF
⑥	ON	あり	Close	Close	OFF
⑦	ON	あり	Close	Open	OFF
⑧	ON	あり	Open	Open	OFF

測定 その2【断熱改修後】

ケース	暖房	給湯	風呂ふた	浴室扉	脱衣場暖房
⑧	OFF	あり	Close	Open	OFF
⑨	ON	あり	Close	Close	OFF
⑩	ON	あり	Close	Open	OFF
⑪	ON	あり	Close	Open	ON

補足事項

- ・ 測定インターバルは1分とする
- ・ 測定にあたって、台所と居室（1）、居室（1）と居室（3）を区切るふすまは閉める
- ・ 各ケースとも浴室内温度が十分に上昇しなかった場合、浴室床に湯を撒き温度の上昇を計測する（ケース①を除く）

## 7) 測定の日程

平成31年(2019年)2月

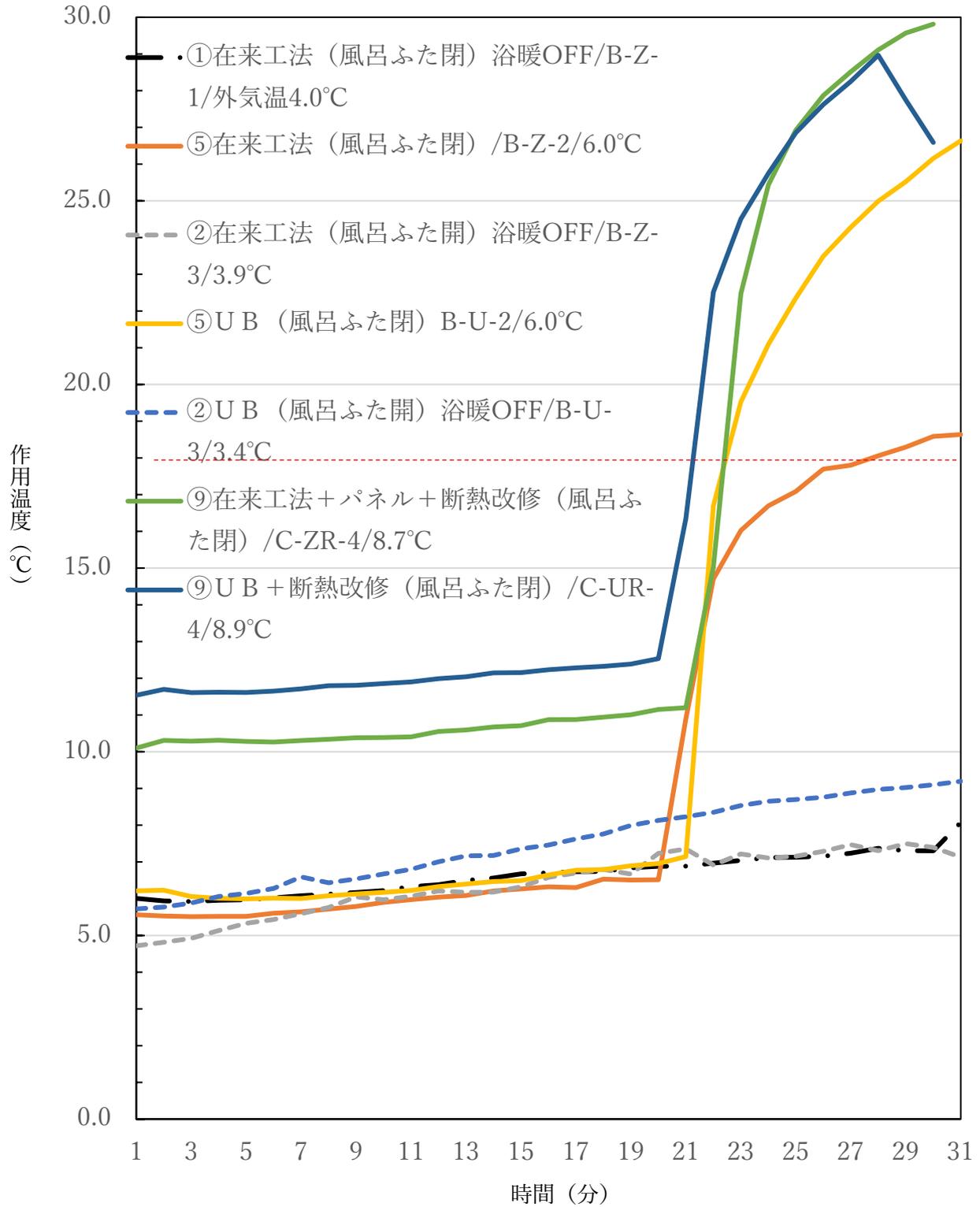
日	月	火	水	木	金	土
27	28	29	30	31	1 友引	2 先負
3 仏滅	4 大安 計測装置設置	5 先勝 計測装置設置	6 友引 計測装置設置	7 先負 計測装置設置	8 仏滅 Case0	9 大安 Case1
10 赤口 Case2	11 建国記念の日 先勝 Case3	12 友引 Case4	13 先負 Case5	14 仏滅 Case6	15 大安 Case7	16 赤口
17 先勝	18 友引 センサー撤去	19 先負 センサー撤去	20 仏滅 断熱工事	21 大安 断熱工事	22 赤口 断熱工事	23 先勝
24 友引	25 先負 断熱工事	26 仏滅 断熱工事	27 大安 断熱工事	28 赤口 断熱工事	1	2

平成31年(2019年)3月

日	月	火	水	木	金	土
24	25	26	27	28	1 先勝 断熱工事	2 友引
3 先負	4 仏滅 センサー再設置	5 大安 センサー再設置	6 赤口 センサー再設置	7 友引 Case8	8 先負 Case9	9 仏滅 Case10
10 大安 Case11	11 赤口	12 先勝	13 友引	14 先負	15 仏滅	16 大安
17 赤口	18 先勝	19 友引	20 先負	21 春分の日 仏滅	22 大安	23 赤口
24 先勝	25 友引	26 先負	27 仏滅	28 大安	29 赤口	30 先勝
31 友引	1	2	3	4	5	6

## 8) 実験結果

### ① 浴室暖房の使用による浴室内の温度上昇



## ○結果概要

(在来工法)

- ・在来工法において、浴室内の暖房器具の使用により、湯張り開始後 30 分以内に作用温度 18℃に到達した。(暖房運転開始後 7～8 分程度で到達。)
- ・在来工法にパネル貼付、玄関周り等の断熱改修後は、より急激に温度が上昇し、湯張り開始後 21 分後に作用温度 18℃に到達した。(暖房運転開始後 1～2 分程度で到達。)

(UB)

- ・UBは、湯張り開始後 22 分までに作用温度 18℃に到達した。(暖房運転開始後 1～2 分程度で到達。)
- ・玄関周り等の断熱改修後のUB内温度は、湯張り開始後 20 分程度で作用温度 18℃に到達した。(暖房運転開始後 1～2 分程度で到達。)

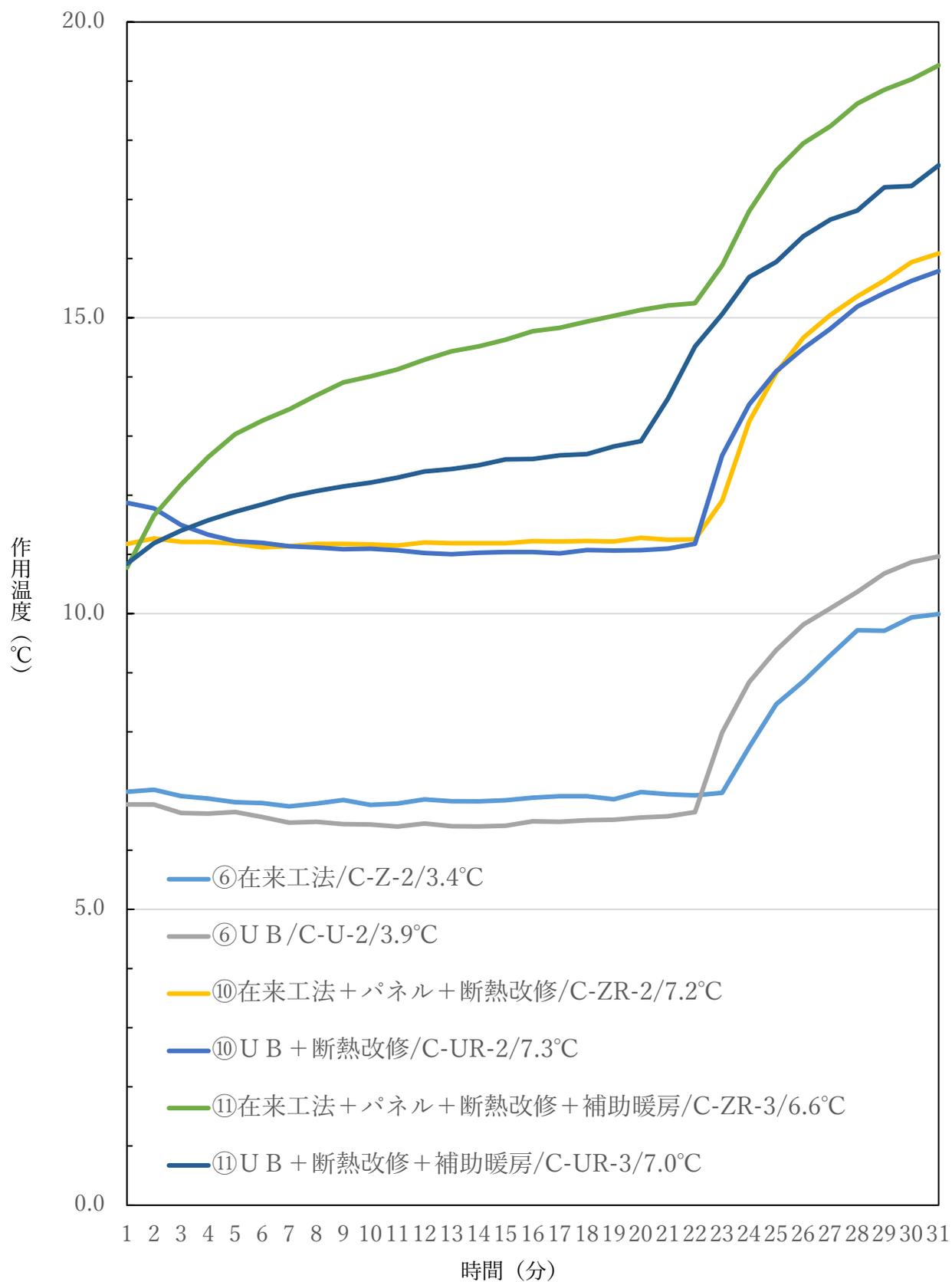
(風呂ふた開閉)

- ・給湯あり、浴暖 OFF の際に、風呂ふたの開閉による比較をしたところ、30 分経過後、在来浴室では開・閉の何れも温度上昇が 2℃程度、UB では開の時に 3℃程度となった。

⇒暖房運転開始後、作用温度 18℃への到達時間を比較すると、在来工法に比べて、在来工法+パネル貼付、並びにUBの場合はかなり短い結果となり、改修の効果が認められた。

⇒今回の暖房器具の使用により、最も断熱性が低い在来工法であっても、浴室内の温度上昇に一定の効果が認められた。

① 浴室暖房の使用等による玄関・脱衣スペース等の温度上昇



○実験条件等

- ・風呂ふた：閉、浴室扉：開

○結果概要

(UB [玄関ドア等の玄関周りの断熱改修なし])

- ・UBそのままの状態では、浴室暖房を使用し、浴室扉を開放しても、湯張り開始後 30 分間では作用温度 18℃には達しなかった。また、浴室内の作用温度も 15℃程度までの上昇に止まった。

(UB [玄関ドア等の玄関周りの断熱改修あり])

- ・玄関ドア等の玄関周りの断熱改修後は、やはり 30 分経過後に作用温度 18℃に到達せず、16℃程度に止まった。浴室内の作用温度は 30 分以内に作用温度 18℃に到達した。
- ・さらに、脱衣スペースに補助暖房機（輻射式、800W）を設置したところ、湯張り開始後 30 分で作用温度 18℃に僅かに到達しなかった。

(30 分経過後の玄関ドアの表面温度)

- ・玄関周り等の断熱改修前：ほとんど変動がなかった。
- ・玄関周り等の断熱改修後：在来 2℃程度、UB 3℃程度上昇。

補助暖房 ON 時は、在来・UB 何れも 3℃強程度上昇。

⇒今回使用した浴室暖房のみでは、玄関・脱衣スペース等を十分に暖めることが出来なかったが、玄関ドア及び玄関まわりの断熱改修、並びに補助暖房の使用により、温度上昇に一定程度効果が認められた。

## 9) 今後の進め方

本実験の結果を参考に、公共賃貸住宅の改修について、UR および東京都のヒアリングを実施するとともに、集合住宅を対象とした水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リストの製品ラインナップを検討していく必要がある。

## (2) 実住宅における温熱環境の測定と評価

本研究会の鳥海主査より、先の百草団地の実験と戸建て住宅における温熱環境の測定結果が空気調和・衛生工学会学術講演論文集(2020.9.9～30 オンライン p.209～212)で報告されているので参照されたい。また、鳥海主査の研究室での卒業研究にてH11基準相当の実住宅の生活環境では、入浴時の空気温度と作用温度の差が最大で1℃程度と小さく、茨城県つくば市の建築研究所での実証実験の無人環境(差が5℃程度)と温熱環境が異なることが示唆された。S55年基準相当の住宅でどのような結果となるかについても、継続して検討していきたい。

### Ⅲ. 今後の取組み

先の活動成果にも記載したが、本研究会で未達の項目については、引き続きベターリビングの検討事項として取組んでいく予定である。

#### 1. 付加機能等を備えた関連住宅部品による製品リスト・ガイドの改定

新製品の入れ替えや、B L 認定基準の付加機能追加（認定）にともない、1 回/年（10 月頃）で更新を行う。

#### 2. B L 認定基準の制定・改正

良好温熱性能を有する浴室ユニットに引き続き、良好温熱に関する下記の B L 認定基準の制定・改正を検討する予定である。また、自由提案型についても受け付ける。

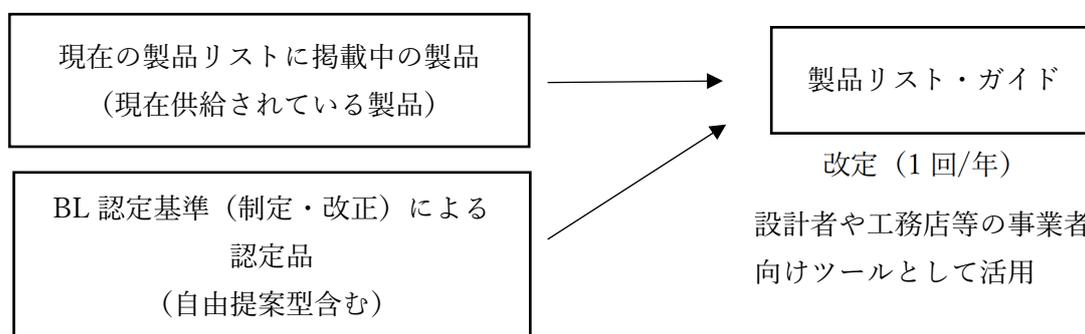
- ① 浴室暖房機（床暖、シャワー暖房含む）
  - ② 給湯機
  - ③ シャワーユニット
  - ④ トイレ・洗面温水器（即湯）
  - ⑤ 窓
- 他

#### 3. 今後の製品リスト・ガイドの管理

現在の製品リストは現在供給されている製品で構成されているが、B L 認定基準の制定・改正にともない、最終的には原則として B L 認定品の品揃え、構成とする。過渡期として両方が混在する時期もあるため、引き続き本研究会の担当窓口を連絡窓口とする。

製品ガイドについても B L 認定基準に準じた内容に改定していく予定である。

#### 良好温熱に関する住宅部品



#### IV. おわりに

「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」は、準備会、分科会およびワーキンググループを含め、計 14 回の会合を行った。途中、新型コロナウイルス感染症の拡大により 1 回の中止があったものの、その後の会議は会員各位のご協力をえて、Zoom 会議によって開催することができた。開催の経緯は下記のとおりである。

2018 年度	準備会	2018 年 5 月 23 日 (水)	10:00~12:00
2018 年度	第 1 回研究会	2018 年 8 月 3 日 (金)	10:00~12:00
2018 年度	合同分科会 (空間分科会、暖房・給湯分科会)		
		2018 年 11 月 6 日 (火)	15:00~17:00
2018 年度	第 2 回研究会	2019 年 3 月 26 日 (火)	15:00~17:00
2019 年度	第 1 回研究会	2019 年 8 月 28 日 (水)	15:00~17:00
2019 年度	合同分科会 (空間分科会、暖房・給湯分科会)		
		2020 年 2 月 17 日 (月)	15:00~17:00
2019 年度	第 2 回研究会	2020 年 3 月	<新型コロナウイルス感染拡大のため中止>
2020 年度	第 1 回研究会	2020 年 7 月 20 日 (月)	13:00~15:00
2020 年度	第 1 回浴室ユニットWG	2020 年 9 月 3 日 (木)	10:00~12:00
2020 年度	第 2 回浴室ユニットWG	2020 年 10 月 5 日 (月)	13:00~15:00
2020 年度	第 3 回浴室ユニットWG	2020 年 11 月 10 日 (火)	10:00~12:00
2020 年度	第 2 回研究会	2020 年 12 月 3 日 (木)	10:00~12:00
2020 年度	第 4 回浴室ユニットWG	2021 年 1 月 13 日 (水)	10:00~12:00
2020 年度	第 5 回浴室ユニットWG	2021 年 2 月 8 日 (月)	13:00~15:00
2020 年度	第 3 回研究会	2021 年 3 月 5 日 (金)	10:00~12:00

本研究会は、「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」の活動と合わせて、当初の目的であった冬場の水回り空間の温熱環境改善のための住宅部品の開発に係る様々な検討を行うことができた。今後は、開発される部品の普及が進み、高齢者の入浴事故の減少に貢献できれば幸いである。

最後に、分科会の主査として作用温度測定法の確立にご尽力いただいた鳥海先生、作用温度などと健康の関係についてご意見をいただいた伊香賀先生、製品リストの普及等にアドバイスをいただいた木藤編集長、そして B L 認定基準の検討、製品リスト・ガイドの作成にご尽力いただいた住宅部品メーカーの方々に、心より感謝申し上げたい。

住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会 座長  
深尾 精一

## V. 参考資料

- ・ 住宅における良好な温熱環境に関する調査研究報告書（平成 30 年 7 月 一般財団法人ベターリビング）
- ・ スマートウェルネス住宅等推進事業の調査～断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第 3 回）～（国土交通省プレスリリース 2020 年 1 月）
- ・ WHO の住宅と健康に関するガイドライン 持続可能な公平な未来のために健康的な住宅を促進するための提言 2018 年 11 月 23 日  
WHO Housing and health guidelines  
<https://www.who.int/publications/i/item/who-housing-and-health-guidelines>
- ・ イングランド公衆衛生庁の指針 Public Health England:Cold Weather Plan For England Making the Case 2015.10
- ・ 「浴室ユニット及び浴槽の省エネ性能基準に関する JIS 開発」成果報告書（社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 2013 年 3 月）
- ・ 空気調和・衛生工学会学術講演論文集（2020.9.9～30 オンライン p.209～212）
- ・ 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト・ガイド（一般財団法人ベターリビング 2020 年 10 月版）
- ・ 温熱環境リフォーム 設計・施工ガイドブック（一般財団法人ベターリビング 2021 年 3 月）

「住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会」(2018～2020年度)活動報告書

---

発行 2021年3月

発行者 一般財団法人ベターリビング

〒102-007 東京都千代田区富士見 2-7-2

ステージビルディング

TEL 03-5211-0556 (代)

FAX 03-5211-0548

<https://www.cbl.or.jp>

---

---

転載を禁じます