

第3回

良好な温熱環境と ストック住宅対応

一般財団法人ベターリビング

国民の住生活水準の向上に寄与することを目的として、1973年に当時の建設省(現 国土交通省)より認可を受け、財団法人住宅部品開発センターとして設立されました。

主な業務は優良住宅部品(BL部品)の認定等事業、住宅をはじめとする建築物の設計、施工、部品、材料に関する評価、試験、登録等の事業、および調査研究事業であり、これらを公正、中立な第三者機関として遂行しています。



優良住宅部品認定制度(BL部品認定制度)

BL部品は、品質、性能、アフターサービス等に優れた住宅部品です。人々の住生活水準の向上と消費者の保護を推進することを目的として認定し、その普及を図っています。

認定を受けた住宅部品には、「BLマーク証紙」の貼付等によりBL部品である旨を表示します。このマークが表示された部品には、瑕疵保証と損害賠償の両面からのBL保険がついています。

BLマーク証紙の表示例



第3回の講演内容について

- 1.住宅ストックの現状
- 2.住まいの温熱環境と健康
- 3.良好な温熱環境の実現手段
- 4.水回りの設計目標
- 5.暮らしの留意点
- 6.関連する住宅政策等
- 7.まとめ

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1.住宅ストックの現状

2.住まいの温熱環境と健康

3.良好な温熱環境の実現手段

4.水回りの設計目標

5.暮らしの留意点

6.関連する住宅政策等

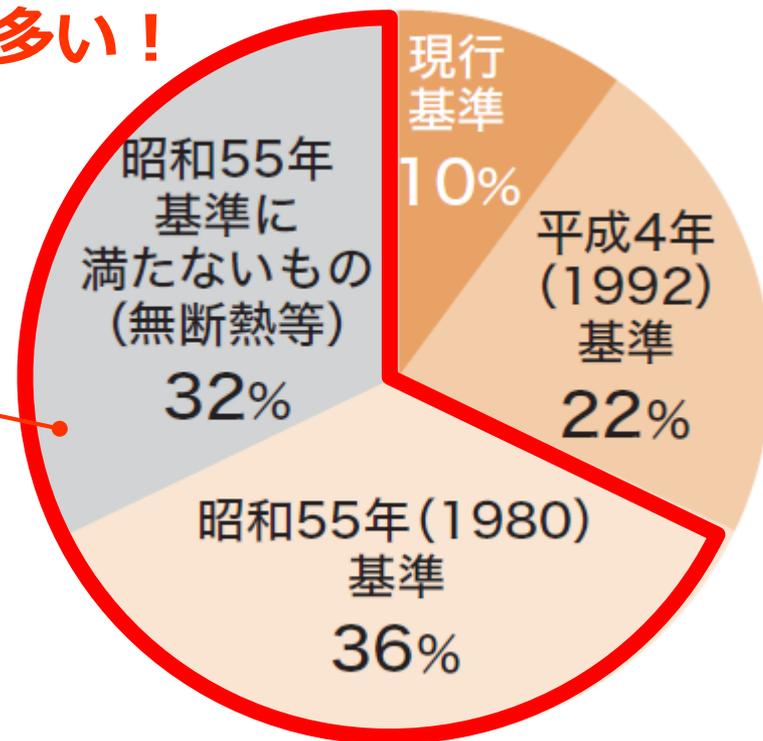
7.まとめ

1-1 住宅ストックの現状

① 温熱環境の実態

日本の住まいは断熱性能が低く
冬季の居間や水回りの寒い住宅が多い！

約7割は、昭和55年
省エネ基準以下の
断熱性能



住宅ストック約5,000万戸の断熱性能を見ると

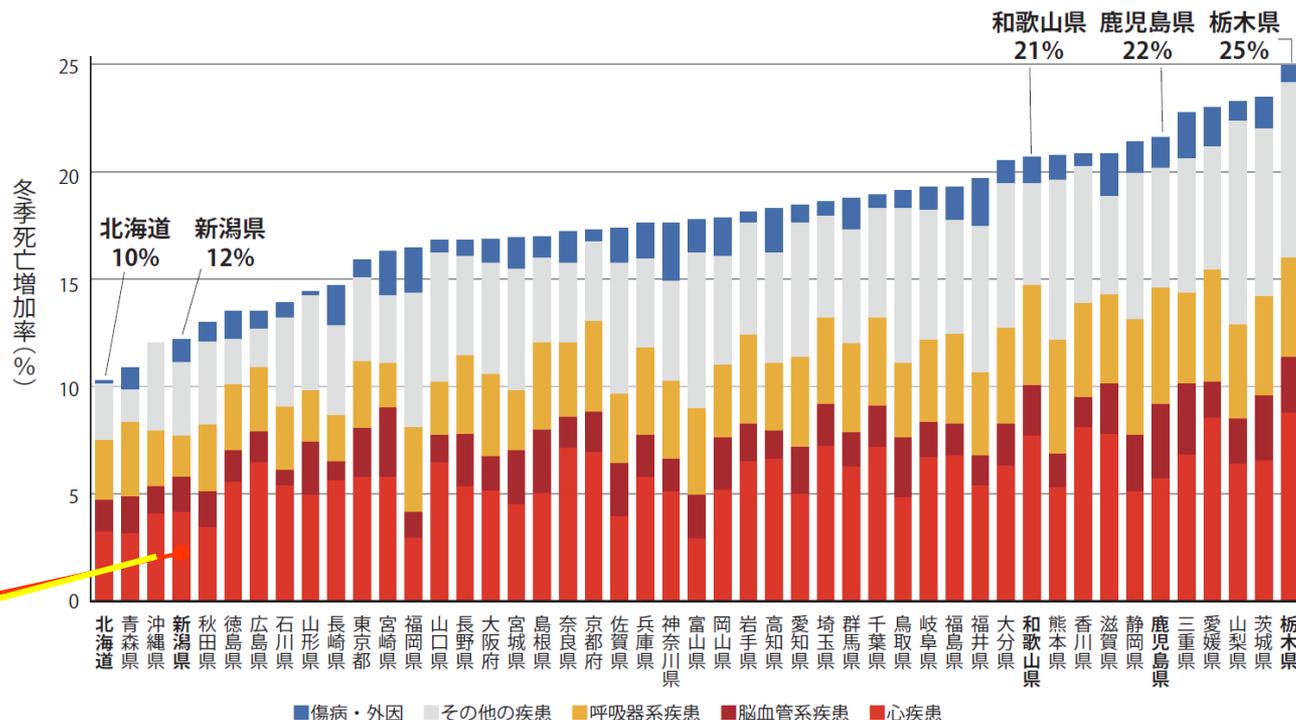
出典：国土交通省資料 統計データ、事業者アンケートより推計(2017年)

1-1 住宅ストックの現状

②日本の冬季死亡率

寒冷な地域よりも温暖な地域の方が、
冬季の死亡者が増加

温暖地の冬季死亡
増加率が高い傾向



冬季の死因の6割が
心臓や脳血管、
呼吸器疾患

厚生労働省「人口動態統計（2014年）」都道府県別・死因別・月別からグラフ化
冬季死亡増加率は4月から11月の月平均死亡者数に対する12月から3月の月平均死亡者数の増加割合

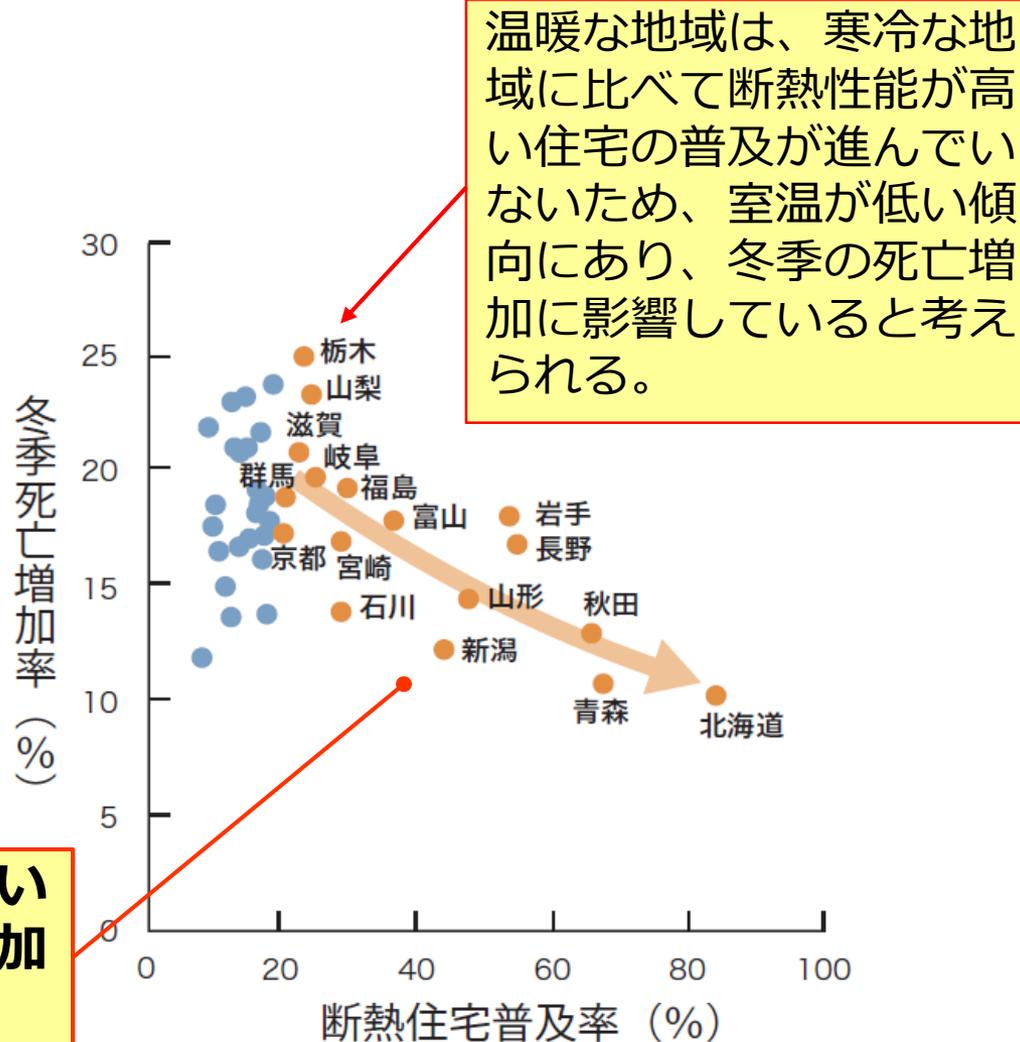
1-1 住宅ストックの現状

②日本の冬季死亡率

冬季の死亡増加は、断熱住宅の普及と相関が見られる



高断熱住宅の普及率が高い地域では冬季の死亡者増加率が低い傾向



厚生労働省「人口動態統計（2014年）」都道府県別・月別から地図化。冬季死亡増加率は4月から11月の月平均死亡者数に対する12月から3月の月平均死亡者数の増加割合。総務省「住宅・土地統計調査2008」を地図化。断熱住宅普及率は（二重サッシ又は複層ガラス窓のある住宅数）／（居住世帯のある住宅総数）

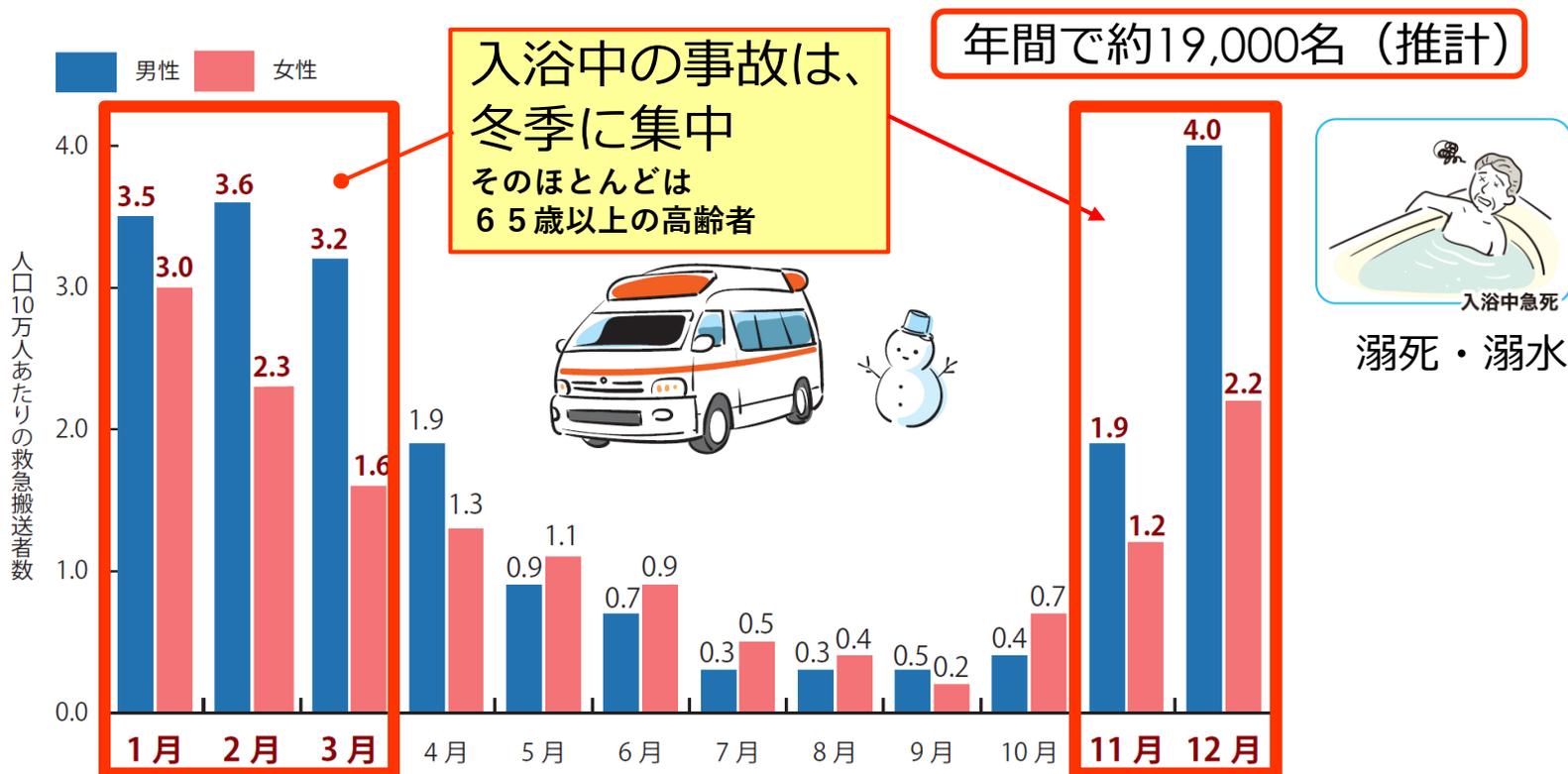
1-1 住宅ストックの現状

③入浴中の事故



交通事故より24時間
以内の死亡者数は
年間 約2,600人

入浴中の急死者は、交通事故の死亡者数よりも多い

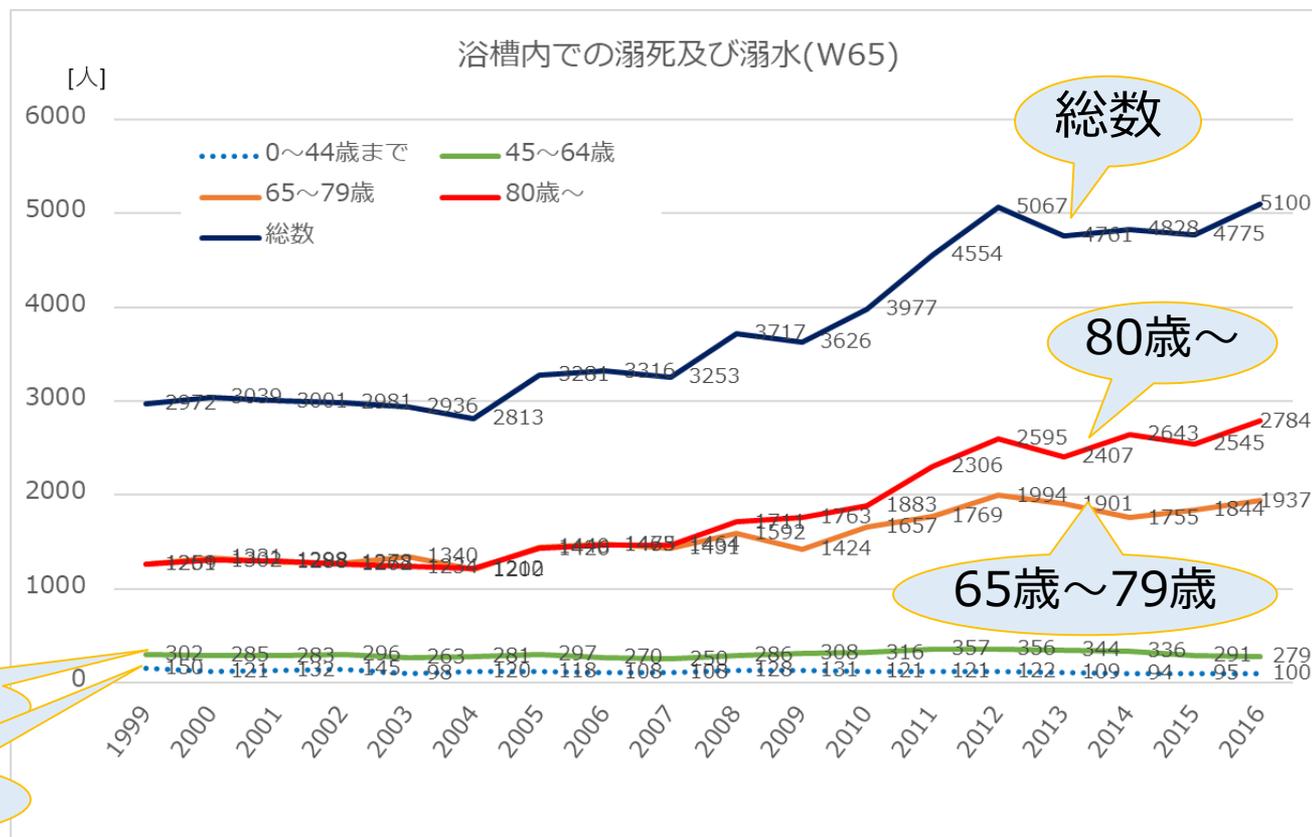


出典：「冬季に多発する入浴中の事故に御注意ください！」消費者庁ニュースリリース018.11.21

1-1 住宅ストックの現状

③入浴中の事故

- 入浴事故は冬場に集中しており、約9割が65歳以上の高齢者。
- 一人で入浴できる状態にある高齢者が亡くなっている。

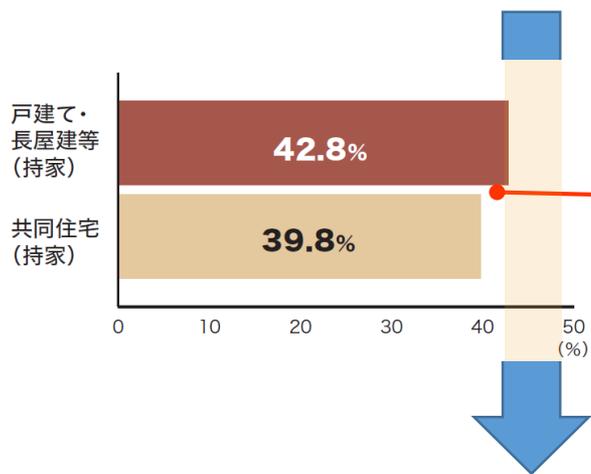


厚生労働省 人口動態統計より

1-1 住宅ストックの現状

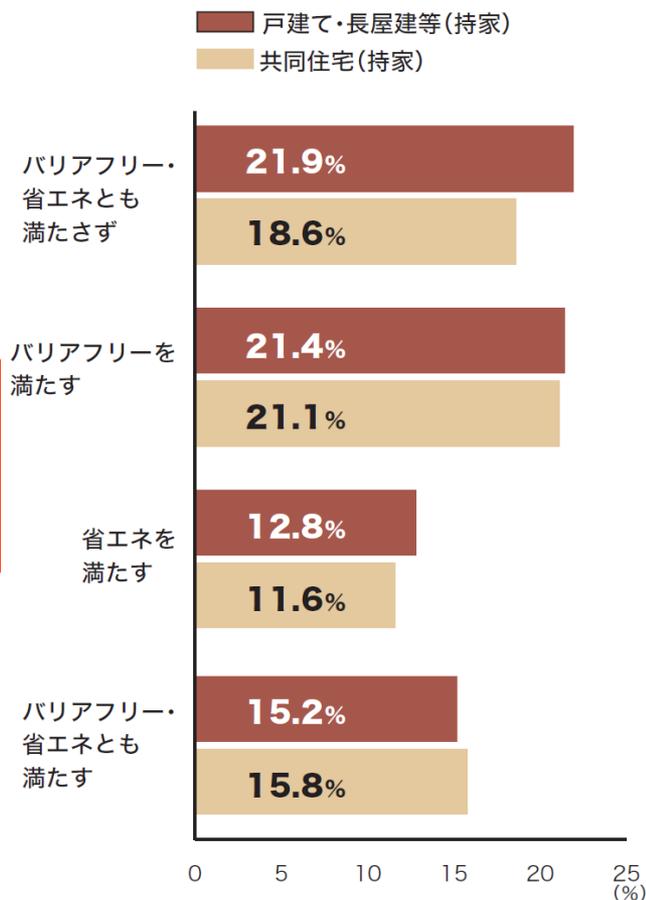
④ 高齢者世帯が居住する住宅

多くの高齢者が、断熱性能が低い住宅で暮らしている



昭和55年以前に建築された住宅の約4割に高齢者が居住

高齢者は劣悪な温熱環境の住宅が生活の場となっている



出典：国土交通省「既存住宅ストックの現状について」2015.9「高齢単身・高齢夫婦世帯が居住する住宅ストック数と全体の居住ストック数に占める割合」より作成
「バリアフリーを満たす」：住宅・土地統計調査データにおいて、住宅性能表示制度における高齢者等配慮対策 等級2相当（段差のない室内+トイレ・浴室の手すりあり）を満たす。
「省エネを満たす」：H4年省基準相当以上の断熱性能。高齢者の「単身世帯」は65歳以上の単身世帯、「夫婦世帯」は夫65歳以上かつ妻60歳以上の夫婦のみの世帯

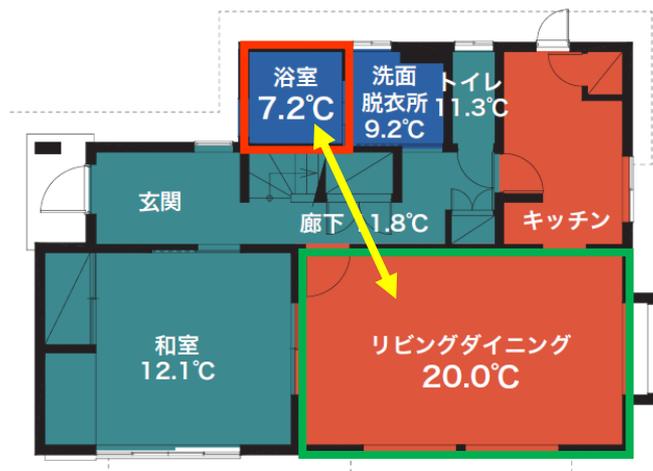
1-2 断熱性能と室温の関係

① 空間温度差

暖房している部屋と、暖房していない部屋では
温度差が生じる

昭和55年省エネ基準相当（40年前）

LDKと浴室の温度差は **12°C**



平成28年省エネ基準相当

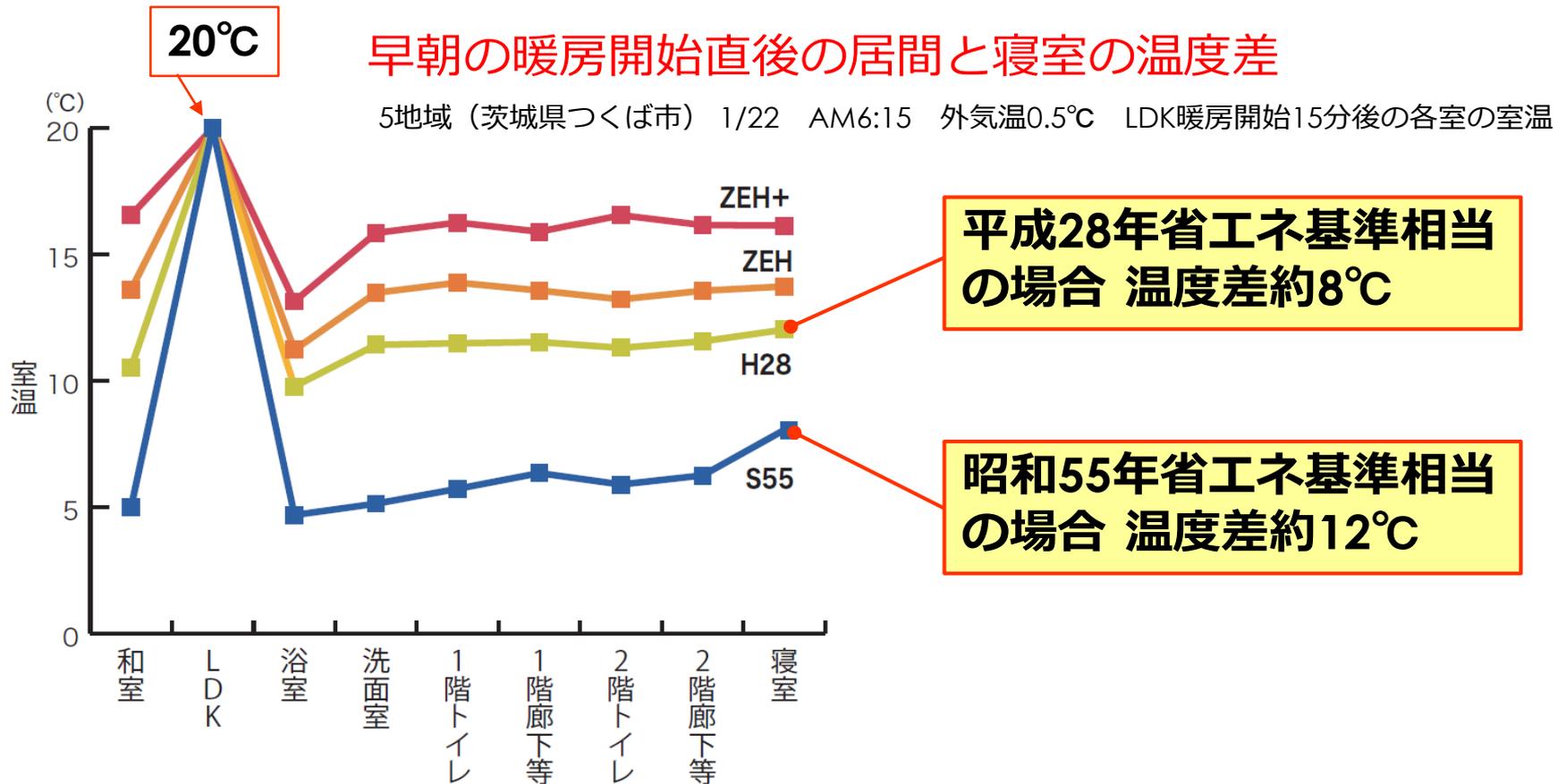
LDKと浴室の温度差は **7°C**



5地域（茨城県つくば市） 1/22 PM8:00 外気温1.4°C 暖房室：リビングダイニング

1-2 断熱性能と室温の関係

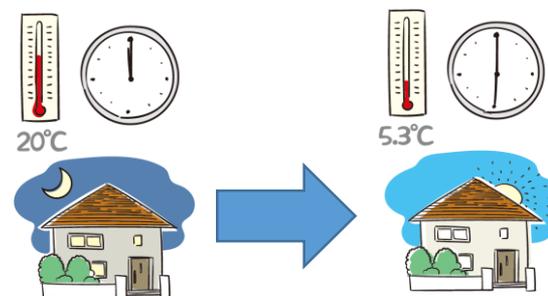
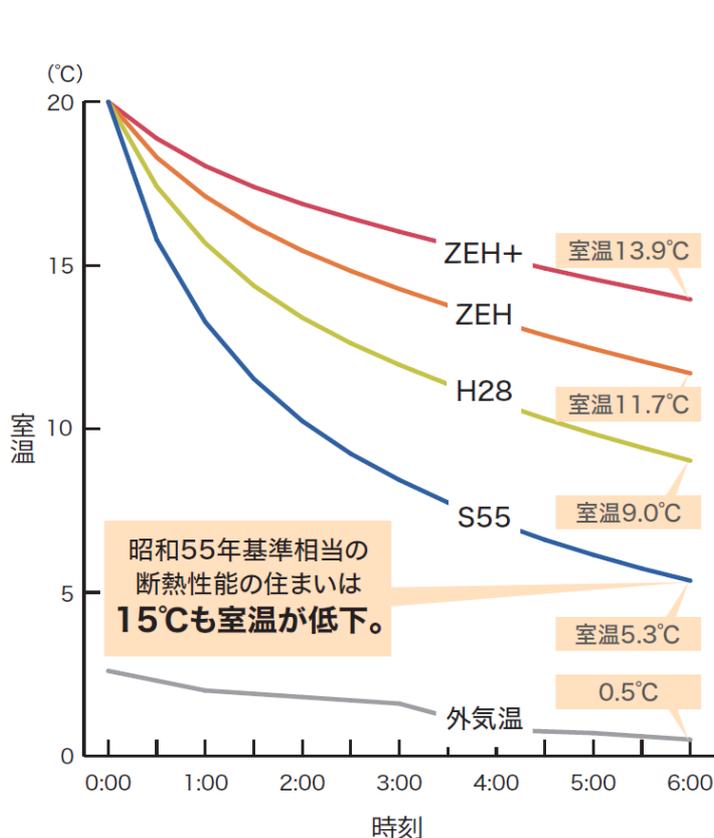
① 空間温度差



1-2 断熱性能と室温の関係

②夜間の温度低下

断熱性能の低い住宅は、冬季の夜間に室温が急激に低下



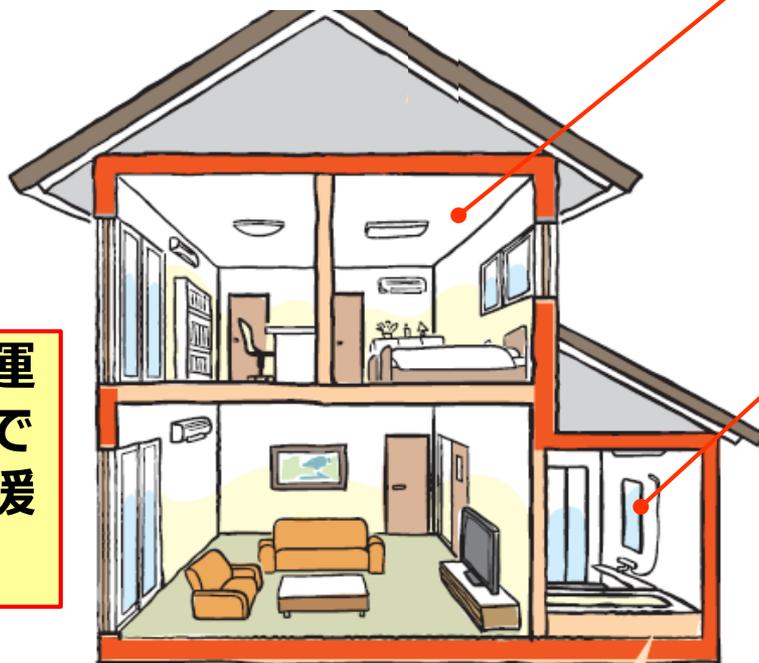
昭和55年省エネ基準相当の住宅は、暖房を停止後6時間で15°C近く低下
平成28年省エネ基準相当でも11°C程低下

5地域 1/22 AM6:00 外気温0.5°C
AM0:00暖房停止から6時間の温度低下

1-2 断熱性能と室温の関係

③ 良好な温熱環境

適切な断熱材の設置と暖房設備の運転で
良好な温熱環境を得る



部屋ごとのかんけつ運
転による暖冷房方式で
は、廊下や水回りは暖
められない

高い断熱性能の
住宅の暖房室は、
温度変化が少な
く、温熱環境が
良好

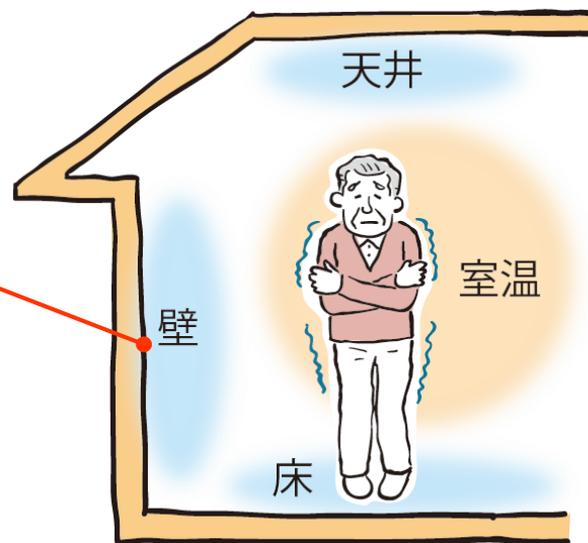
冬季の廊下や水
回りの良好な温
熱環境の実現に
は、暖房設備が
必要

1-3 住まいと温度の感じ方

① 室温と表面温度

冬季の良好な温熱環境には、表面温度も重要な要素

断熱性能が低い住宅では、床や窓、壁の表面温度が室温に比べて低くなり、いっそう寒く感じる

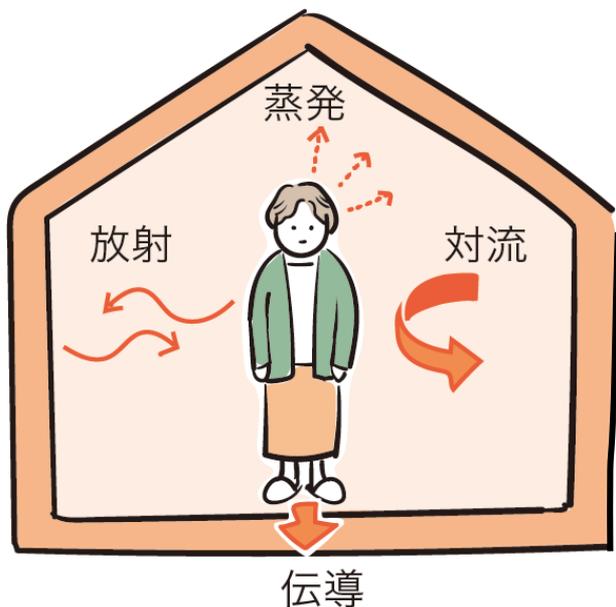


暖かい空気は天井付近にたまり、上下温度差が生じる

1-3 住まいと温度の感じ方

②作用温度（体感温度）

作用温度は、体感に近い温度であることから「体感温度」とも言われています



身体の温熱感覚は、身体活動によってつくられる熱と、対流、放射、伝導などによる周辺の熱との授受の大小関係で変化する



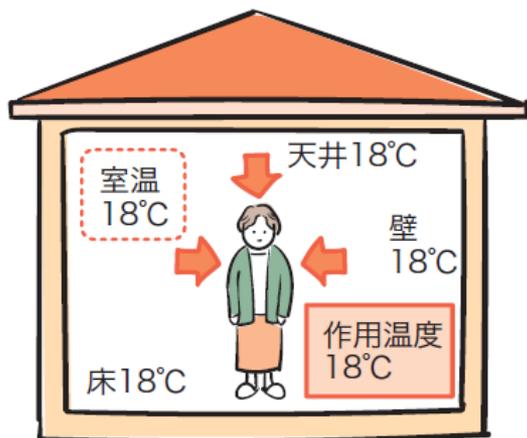
良好な温熱環境を形成するためには作用温度（体感温度）を考慮する必要があります

1-3 住まいと温度の感じ方

②作用温度（体感温度）

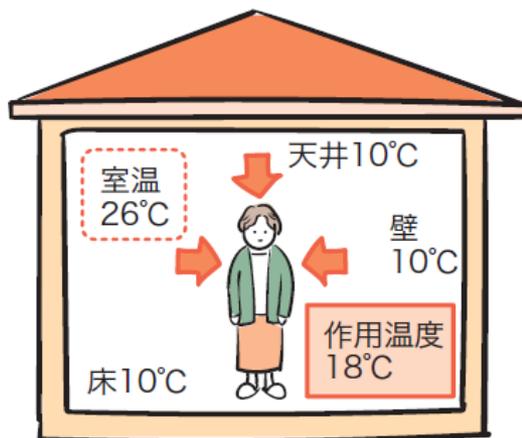
作用温度は、身体周辺の床、壁、窓、天井などの表面温度と室温、気流が身体に与える影響を評価するもの

室温、壁および床等の
表面温度が均一の場合



断熱性能が高い住宅

床、壁等の平均表面
温度が低い場合



断熱性能が低い住宅

・・・簡易的には

作用温度

$$\doteq \frac{(\text{平均表面温度} + \text{空気温度})}{2}$$

現場は、床上1mと床温度の
平均値の確認を。

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1. 住宅ストックの現状
- 2. 住まいの温熱環境と健康**
3. 良好な温熱環境の実現手段
4. 水回りの設計目標
5. 暮らしの留意点
6. 関連する住宅政策等
7. まとめ

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

① 部屋の温度が低い

【健康影響1】

室温が低いと心血管疾患、呼吸器系疾患などの健康リスクが高くなる



イングランド公衆衛生庁は、18℃未満で血圧上昇・循環器系疾患、16℃未満で呼吸器系疾患、5℃で低体温症を引き起こす可能性があり、寒い住宅は健康リスクがあり、住宅内において最低でも「18℃」とすることを推奨する指針を出している。



出典「Cold Weather Plan For England Making the Case」 Public Health England

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

① 部屋の温度が低い

【健康影響1】

室温が低いと心血管疾患、呼吸器系疾患などの健康リスクが高くなる
(冬季室温18℃)

WHO（世界保健機関）
暖かい住まいと断熱などを勧告

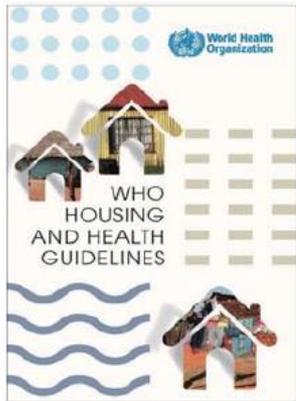


Table 1 Recommendations of the WHO Housing and health guidelines

Topic	Recommendation	Strength of recommendation
Crowding	Strategies should be developed and implemented to prevent and reduce household crowding.	Strong
Indoor cold and insulation	Indoor housing temperatures should be high enough to protect residents from the harmful health effects of cold. For countries with temperate or colder climates, 18 °C has been proposed as a safe and well-balanced indoor temperature to protect the health of general populations during cold seasons. In climate zones with a cold season, efficient and safe thermal insulation should be installed in new housing and retrofitted in existing housing.	Strong Conditional
Indoor heat	In populations exposed to high ambient temperatures, strategies to protect populations from excess indoor heat should be developed and implemented.	Conditional
Home safety and injuries	Housing should be equipped with safety devices (such as smoke and carbon monoxide alarms, stair gates and window guards) and measures should be taken to reduce hazards that lead to unintentional injuries.	Strong
Accessibility	Based on the current and projected national prevalence of populations with functional impairments and taking into account trends of ageing, an adequate proportion of the housing stock should be accessible to people with functional impairments.	Strong

トピック	勧告	勧告の強さ
過密(3章)	世帯の過密を防止・軽減するための戦略が策定され、履行されるべき。	強く勧告
室内の寒さと断熱(4章)	寒さによる健康への悪影響から居住者を守るために、住宅の室温は十分高くなければならない。温帯・寒帯の国では、一般の人々の健康を守る安全でバランスの取れた冬季の室温として18℃が提案されている。 寒い季節を有する気候帯では、高性能で安全な断熱材を住宅の新築時や改修時に取り付けるべき。	強く勧告 条件付き勧告
室内の暑さ(5章)	高温に曝されている人々には、室内の過剰な暑さから居住者を守るための戦略が策定され、履行されるべき。	条件付き勧告
住宅の安全と怪我(6章)	住宅には安全装置(煙や一酸化炭素の警報器、階段ゲート、窓ガードなど)が装備され、意図しない怪我の危険を減らす対策が講じられるべきです。	強く勧告
機能障害者が利用可能な住宅(7章)	現在および予測される機能障害者割合と高齢者傾向を考慮し、適切な割合の住宅ストックが機能障害者に利用可能であるべき。	強く勧告

出典 WHO Housing and health guidelines :World Health Organization 2018.11

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

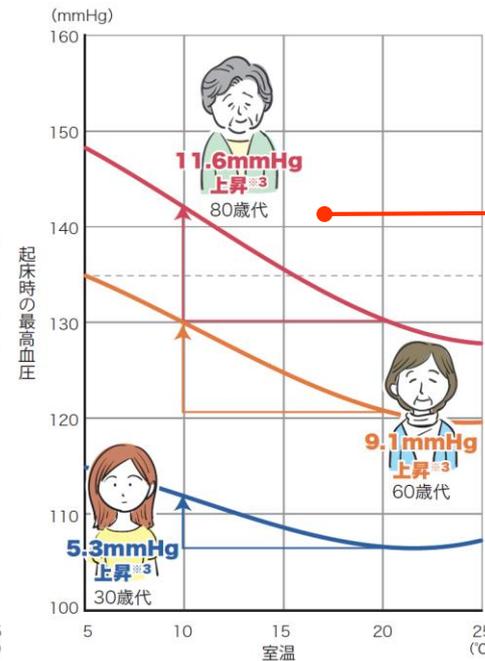
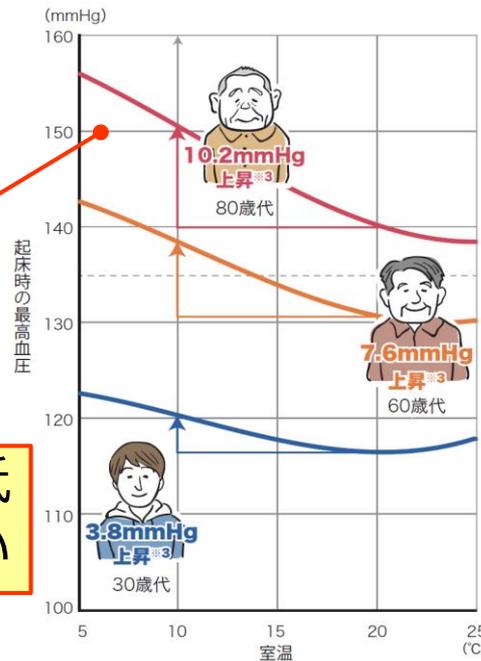
① 部屋の温度が低い

【健康影響2】

室温が低いと起床時に血圧が高くなる傾向がある

高齢者の方が
室温低下の影響を受ける

起床時の室温が低いほど
血圧が高い



女性の方が血圧は低いが、
室温による上昇が大きい

「Cross-Sectional Analysis of the Relationship Between Home Blood Pressure and Indoor Temperature in Winter」Wataru Umishio 他Hypertension Vol74 No.4 国土交通省スマートウェルネス住宅等推進事業調査 2014 年度から2017 年度までの4 年間で調査した有効サンプル2,902 名 (1,844 世帯) を対象としたマルチレベル多変量解析モデルを構築。

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

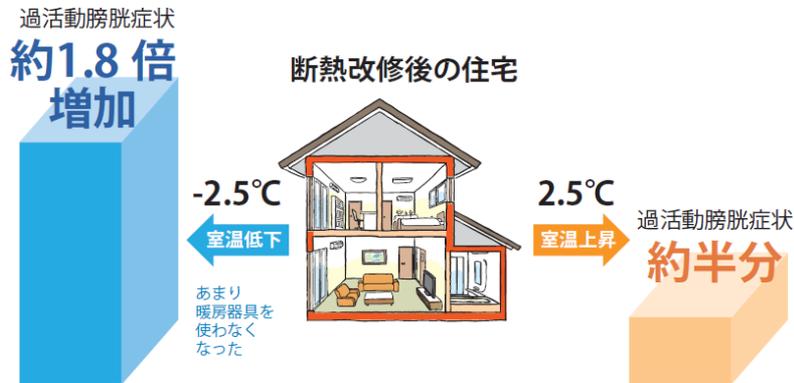
① 部屋の温度が低い

【健康影響3】

就寝前の居間の室温が低いほど、夜間の頻尿リスクが高くなる

- 断熱改修後に温度が上昇した住宅は過活動膀胱症状を有する人の割合が**半減**

- 就寝前の居間室温が 18°C 以上の暖かい住宅に比べて過活動膀胱症状の人が**1.6倍多い**



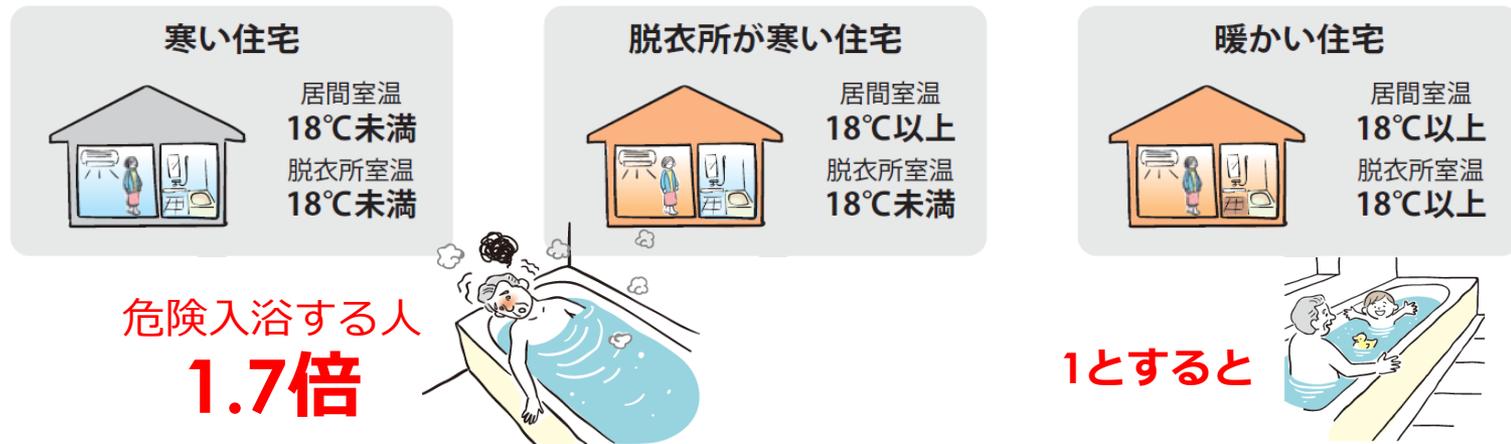
2-1 冬季の室温が健康に与える影響

①部屋の温度が低い

【健康影響4】

室温が低いと入浴中の事故のリスクが高くなる傾向

- 居間や脱衣所の温度が低いと入浴事故のリスクが高いとされる危険な入浴をする人が約1.7倍。



出典：「住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第3 回中間報告会～国土交通省スマートウェルネス住宅等 推進事業調査から～室温と血圧・活動量・諸症状等の分析から得られつつある知見を速報」（一社）日本サステナブル建築協会2019.2.1

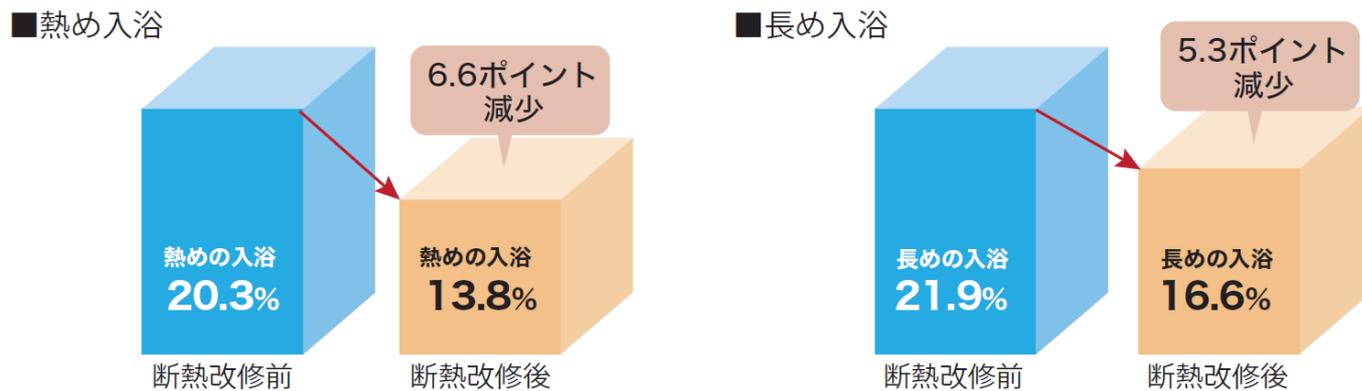
2-1 冬季の室温が健康に与える影響

① 部屋の温度が低い

【健康影響4】

室温が低いと入浴中の事故のリスクが高くなる傾向

- 断熱改修で居間と脱衣所の温度が改善すると、**入浴習慣が改善**



	断熱改修前	断熱改修後
居間室温	14.3±3.6℃	→ 17.4±3.0℃
脱衣所室温	10.5±3.2℃	→ 13.6±3.1℃

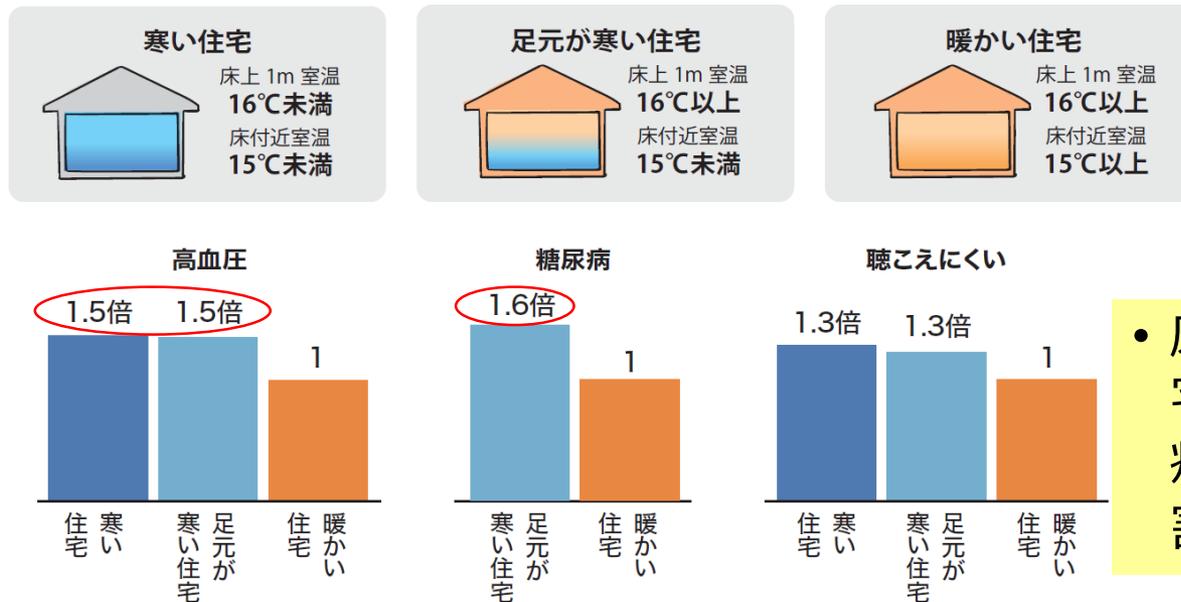
出典：「住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第3 回中間報告会～国土交通省スマートウェルネス住宅等 推進事業調査から～室温と血圧・活動量・諸症状等の分析から得られた知見を速報」（一社）日本サステナブル建築協会2019.2.1

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

②足元温度が低い

【健康影響5】

床付近の室温が低い住宅では、様々な疾病症状を引き起こす傾向がある



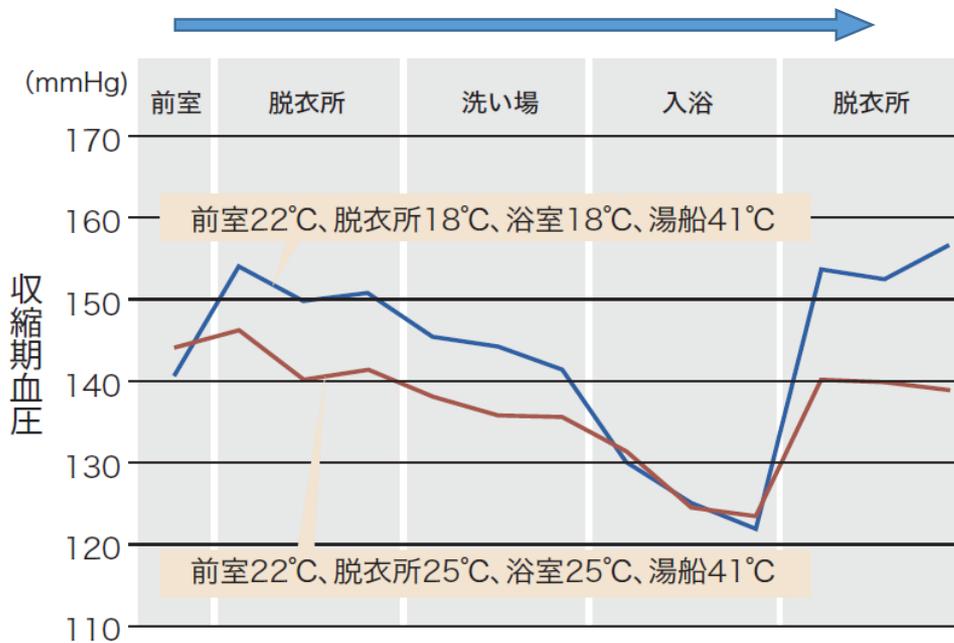
出典：「住宅内の室温の変化が居住者の健康に与える影響とは？調査結果から得られつつある「新たな知見」について報告します～断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第3回）～」国土交通省プレスリリース 2019.1.24

2-1 冬季の室温が健康に与える影響

③ 部屋間に温度差がある

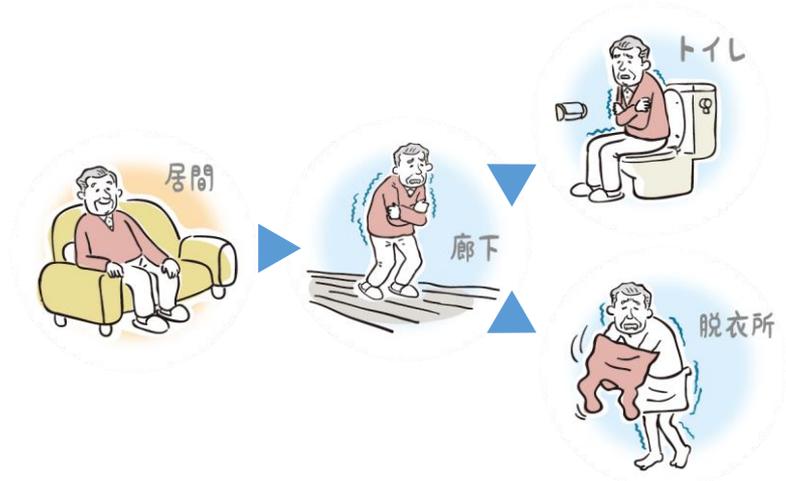
【健康影響6】

部屋と部屋の温度差があると、移動時に血圧が変動する



実験：暮らし創造研究会

- 室温の異なる部屋を移動する過程で血圧が変動

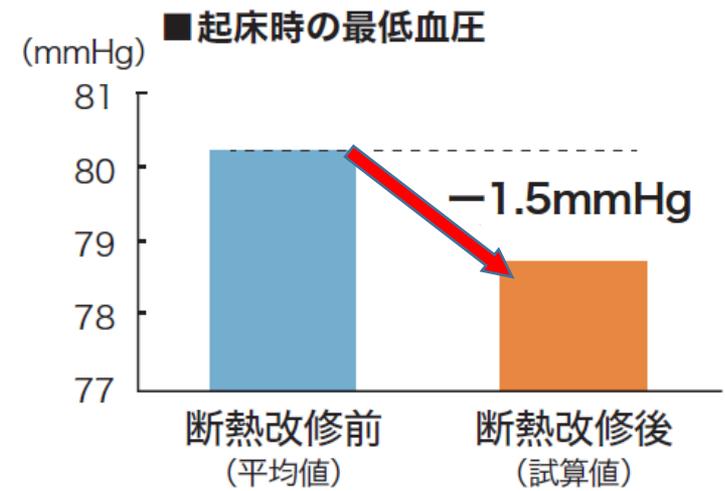
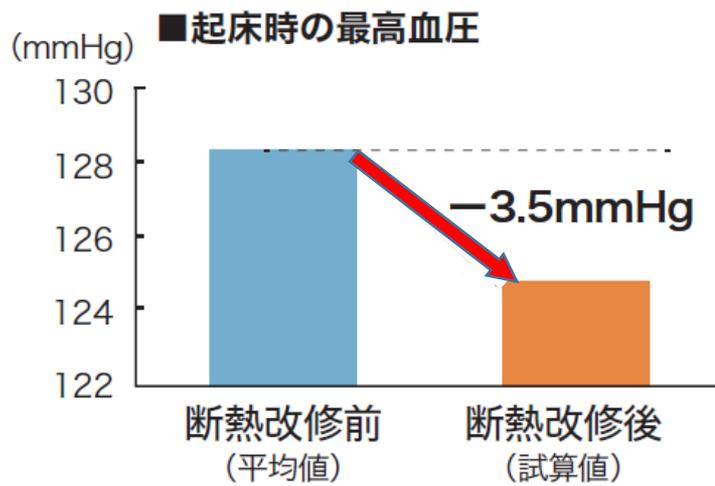


2-2 温熱環境の改善による健康への影響

①断熱改修の効果

断熱改修によって室温が上昇し、それに伴い居住者の血圧も低下する傾向を確認

- 断熱改修後に起床時の最高血圧が**3.5mmHg**、最低血圧が**1.5mmHg**低下



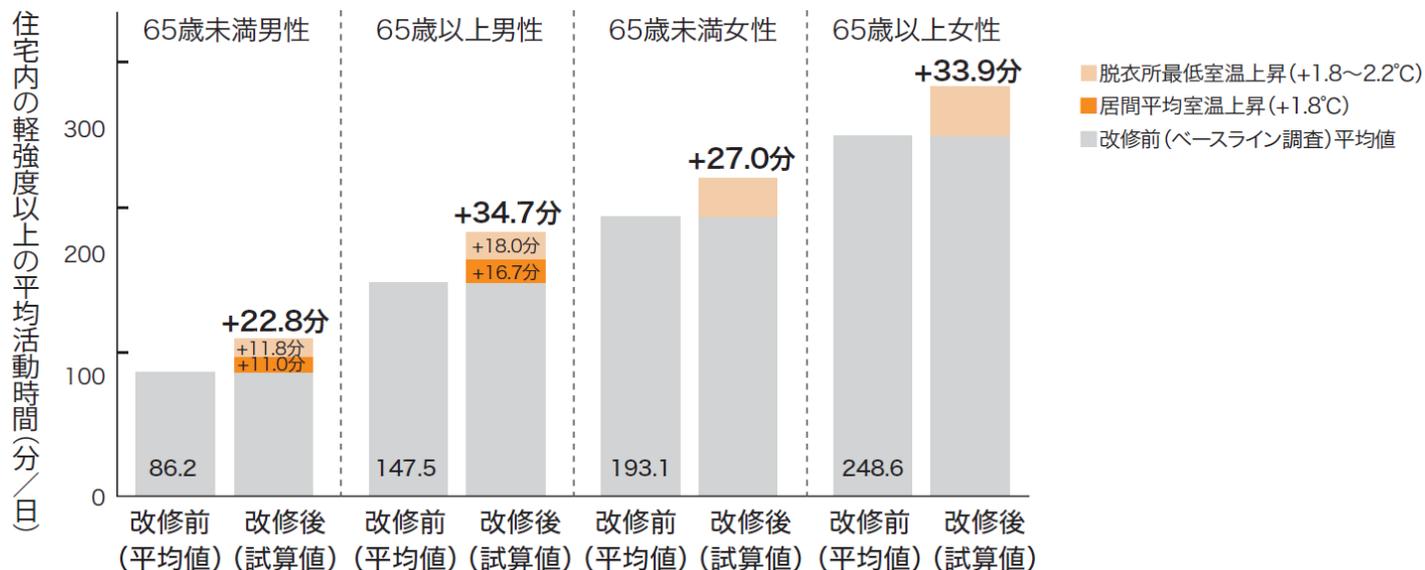
出典：「住宅内の室温の変化が居住者の健康に与える影響とは？調査結果から得られつつある「新たな知見」について報告します～断熱改修等による居住者の健康への影響調査 中間報告（第3回）～」国土交通省プレスリリース 2019.1.24

2-2 温熱環境の改善による健康への影響

①断熱改修の効果

断熱改修に伴う温度上昇によって、身体活動時間が増加

- 断熱改修後の温度上昇に伴い、コタツや脱衣所の暖房が不要となった場合、1日平均の軽強度以上の活動時間が増加



出典：「住宅内の室温の変化が居住者の健康に与える影響とは？調査結果から得られつつある「新たな知見」について報告します～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 2019.1.24

2-2 温熱環境の改善による健康への影響

①断熱改修の効果

ニュージーランドの研究で、断熱改修した住宅において健康に関する自己申告結果が大きく改善



- 断熱改修を実施しなかった住宅に比較して
 - 呼吸器は症状が約半分になった。
 - 子供の学校への欠席回数が約半分になった。

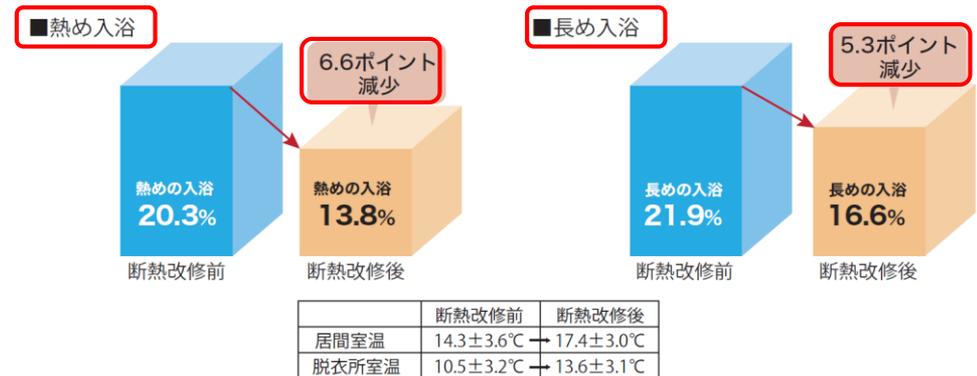
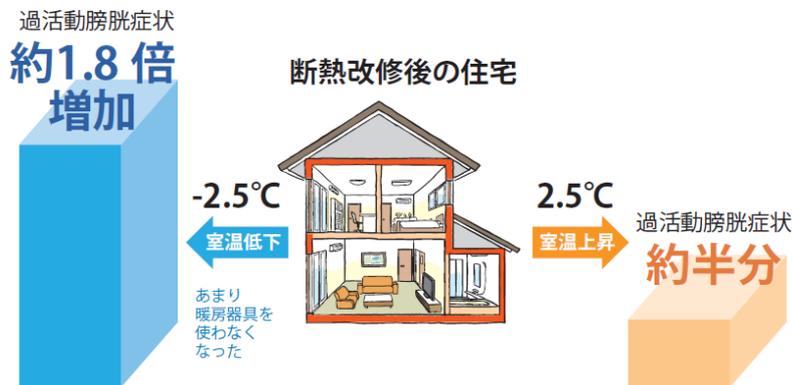
2-2 温熱環境の改善による健康への影響

①断熱改修の効果（一部前述）

断熱改修によって室温が上昇すると、過活動膀胱症状が減少、危険入浴につながる入浴習慣が改善

- 断熱改修後に温度が上昇した住宅は過活動膀胱症状を有する人の割合が**半減**

- 断熱改修で居間と脱衣所の温度が改善すると、**入浴習慣が改善**



出典「住宅内の室温の変化が居住者の健康に与える影響とは？調査結果から得られつつある「新たな知見」について報告します～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 2019.1.24

「住宅の断熱化と居住者の健康への影響に関する全国調査 第3 回中間報告会～国土交通省スマートウェルネス住宅等 推進事業調査から～室温と血圧・活動量・諸症状等の分析から得られつつある知見を速報」（一社）日本サステナブル建築協会2019.2.1

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1. 住宅ストックの現状
2. 住まいの温熱環境と健康
- 3. 良好な温熱環境の実現手段**
4. 水回りの設計目標
5. 暮らしの留意点
6. 関連する住宅政策等
7. まとめ

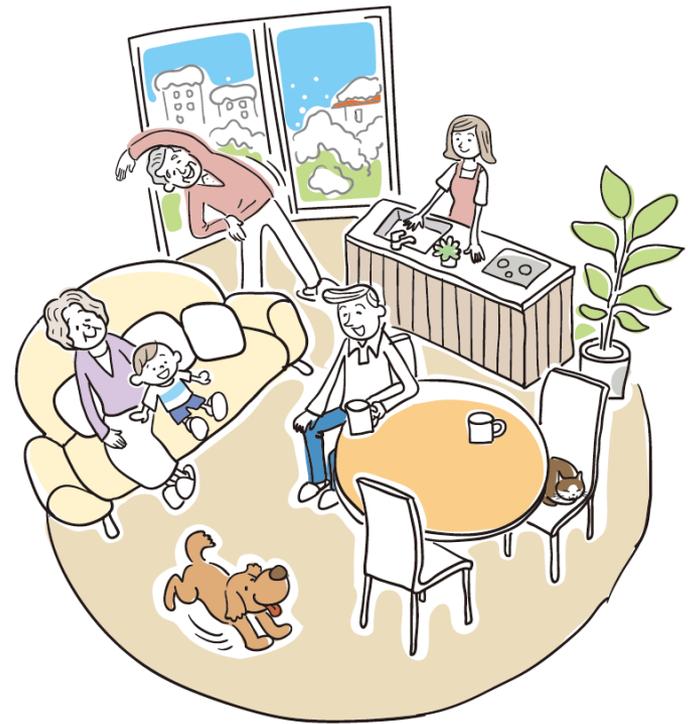
3-1 良好な温熱環境に係る基本的な考え方

① 良好な温熱環境とその効果

良好な温熱環境は、健康の維持・増進や快適性の向上、さらに省エネに効果がある

良好な温熱環境とは？

- 季節、外気条件に応じ、適切な室温に保たれること
- 室内の温度（空気温度ならびに壁面などの表面温度）ができるだけ均一であること
- 特に冬季における温熱環境を考慮する



3-1 良好な温熱環境に係る基本的な考え方

① 良好な温熱環境とその効果

良好な温熱環境によってもたらされる効果

■ 健康維持・増進

■ 快適性

■ 省エネ性

- ・ 仮に望ましいレベルでない場合でも入浴事故などの抑止に効果がある温熱環境とする
- ・ 設備機器の利用状況によっては省エネにならない場合もある



出典「住宅における好な温熱環境に関する調査研究 報告書」(一財 ベターリビング H30.7発行)

3-1 良好な温熱環境に係る基本的な考え方

② 実現手段

住宅全体のプランニング、断熱性・気密性の向上、暖房と換気制御で良好な温熱環境を実現

一般的な実現手段

① プランニングの工夫

弱点である浴室、脱衣室、トイレの配置の工夫（暖房室との連続性、コア配置）など

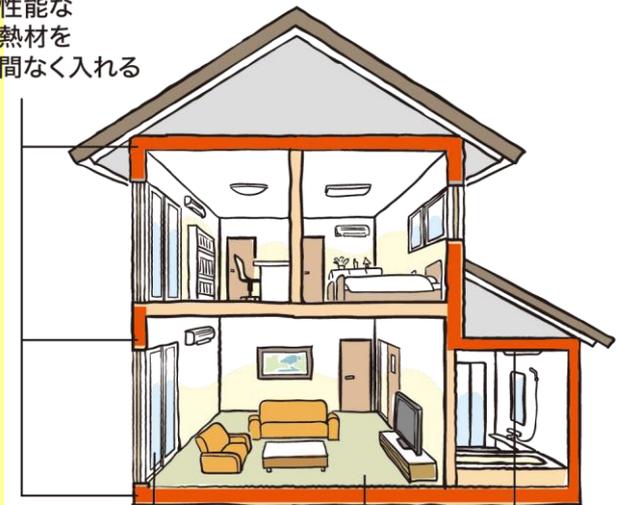
② 断熱工法

高断熱・気密化、断熱区画の設定

③ 設備計画

適切な暖房・換気制御

壁・床・天井に
高性能な
断熱材を
隙間なく入れる



内窓の設置や
断熱性の高い
窓にする

床暖房を
設置する

浴室暖房を
設置する

3-1 良好な温熱環境に係る基本的な考え方

③実現にあたっての考え方

新築住宅は、できるだけ高いレベルで実現、既存住宅は、様々な制約を踏まえつつ可能な限り高いレベルで対応

■ 新築住宅

- 実現手段について、できる限り高いレベルで対応する
- コスト負担の問題はあるものの、技術的に高い温熱環境を実現できる対策を採用できる可能性が高い

■ 既存住宅（改修）

- 従前の間取り・構造や資金的な問題等の制約があることから、少なくとも事故の抑止につながるレベルで対応する
- 温熱環境を改善できる対策を多面的に用意し、採用できる可能性を高める

3-1 良好な温熱環境に係る基本的な考え方

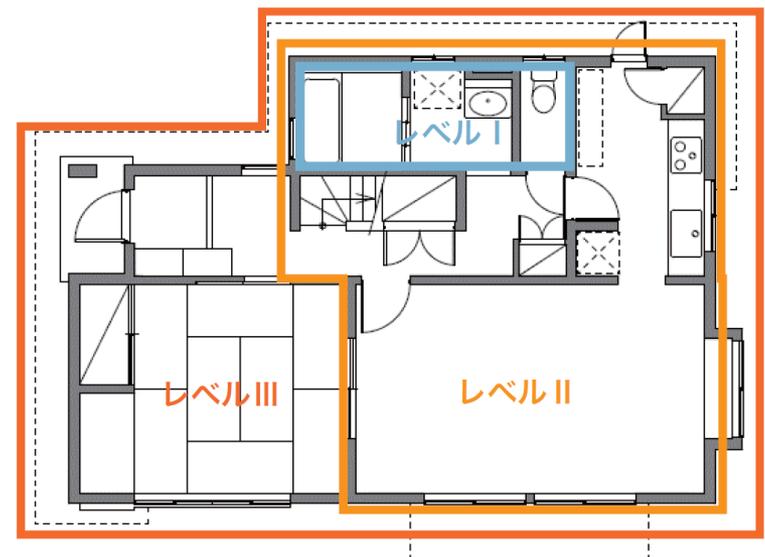
③実現にあたっての考え方

既存住宅の改修は、段階的な提案が有効

- 断熱区画の考え方によって、対策する規模をコントロール
- 費用対効果の高い提案を検討する

■対策レベルと断熱区画の考え方

対策レベル	断熱区画の考え方
Ⅲ	住宅全体(もしくは1階全体)を暖かくする
Ⅱ	日常生活空間を暖かくする
Ⅰ	水回りを暖かくする



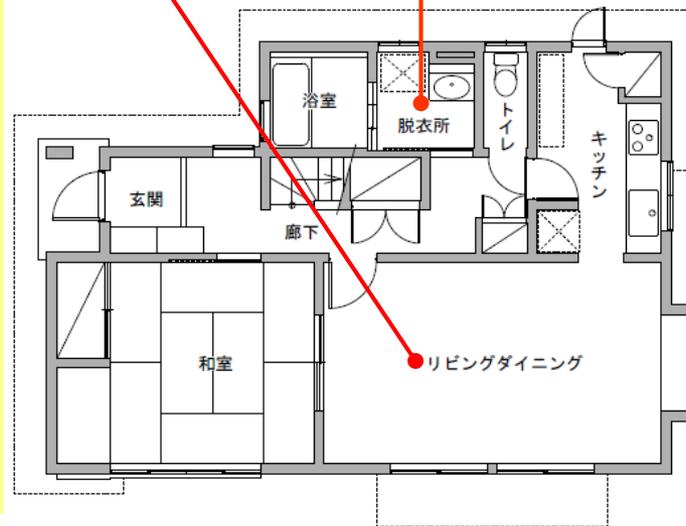
3-2 良好な温熱環境を形成する基本的な対策

①空間計画・構工法・設備計画での対策例

計画条件に応じて適切な対策を選択し、組合せることが求められる

プランニングポイント①

- 長い時間を過ごす部屋は、廊下など暖房していない空間とのつながりを工夫
- 非暖房室からの冷気の流入しないよう、建具の気密性を確保



プランニングポイント②

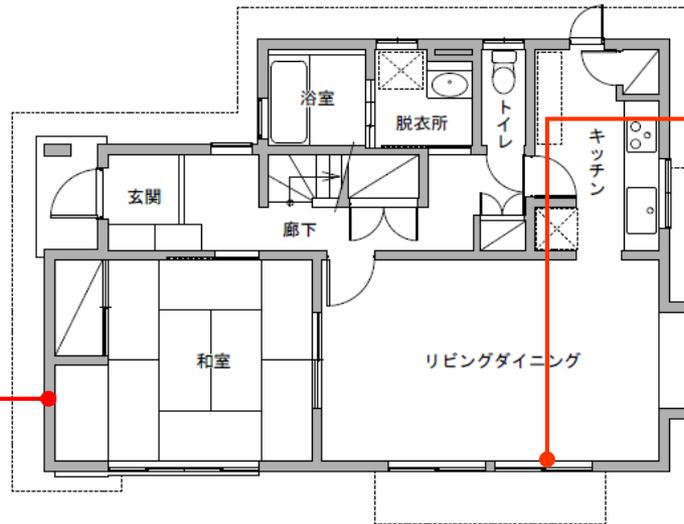
- 水回りは、暖房している部屋に隣接させ、廊下を介さないで配置
- 玄関や廊下と区画し冷気の流入を防ぐ
- 模様替えで水回りを暖房室と一体空間とする

3-2 良好な温熱環境を形成する基本的な対策

①空間計画・構工法・設備計画での対策例

断熱・気密計画 ポイント①

- 室温の均一化を図るため、天井もしくは屋根、外壁、窓、床もしくは基礎を連続的に切目なく断熱・気密化する
- 壁や床などの表面温度を室温に近づける



設備計画ポイント

- 居室、水回りなどに暖房設備を設置し、室温や床表面温度を適温に保つ

断熱・気密計画 ポイント②

- 窓や玄関ドアの断熱・気密性能を向上
 - 冬季は日射取得、夏季は日射遮へい対策
 - 室温と窓表面との温度差を小さく
 - 窓・建具の隙間風を防止

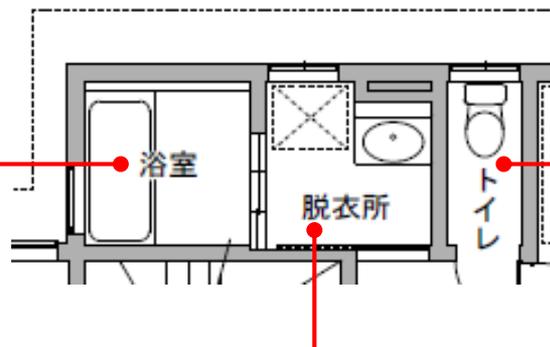
3-2 良好な温熱環境を形成する基本的な対策

②水回りでの対策例（住宅設備を中心に）

計画条件に応じて適切な対策を選択する方法が有効

浴室のポイント

- 浴室の床や壁面からの冷輻射が少ない浴室ユニットの採用
- 適切な能力の浴室暖房の採用
- 適切な給湯制御が可能な給湯器を採用



トイレのポイント

- 洋式便器とし、暖房便座を設置
- 適切な能力のトイレ用暖房の採用

脱衣所ポイント

- 適切な能力の脱衣所暖房の採用
- 足元の冷たさの排除
- 適切な給湯制御が可能な給湯器を採用

3-2 良好な温熱環境を形成する基本的な対策

②水回りでの対策例（住宅設備を中心に）



浴室と脱衣所を良好な温熱環境にするための対策例

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1. 住宅ストックの現状
2. 住まいの温熱環境と健康
3. 良好な温熱環境の実現手段
- 4. 水回りの設計目標**
5. 暮らしの留意点
6. 関連する住宅政策等
7. まとめ

4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会※」では、既存住宅の水回りを中心とした改修の設計目標として用いることを念頭に「水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案」をとりまとめ。

※暫定水準案は、断熱・気密性能が劣悪な既存住宅における改修時を考慮して設定しています。また、暫定水準案は、長時間滞在する居間や寝室の良好な温熱環境の確保を前提としている。



【暫定水準案の使用目的・位置づけ】

- わが国の住宅ストックには、温熱環境が劣悪なものが多く、とりわけ浴室・脱衣室・トイレの水回り空間について、ほとんど対策がなされていないものが大半であり、その改善が急務となっています。
- このような状況を踏まえ、水回りを中心とした住宅改修を進めていく上で、当面の設計目標として事業者が用いることを念頭に、実現性の面で現実的な水準となるよう留意しつつ、水回りの温熱環境水準案を設定することとしました。
- その際、海外の事例やスマートウェルネス住宅等推進調査で得られつつある知見を元にしてはいるものの、これらの知見だけでは十分とは言えない部分もあることから、本水準案については、十分な科学的な裏付けがなされるまでの暫定的な案として設定することとしました。
- なお、本暫定水準案は、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ありません。

※（一財）ベターリビングでは2016年から2018年まで建築・医学系の学識経験者、住宅関連事業者等から構成される「住宅における良好な温熱環境実現研究委員会」を設置し、健康な暮らしを支える住宅の良好な温熱環境実現するための検討を行った（https://www.cbl.or.jp/bl_thermal/）

4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

【浴室】 入浴時に最低でも「18℃（作用温度）」以上を確保する

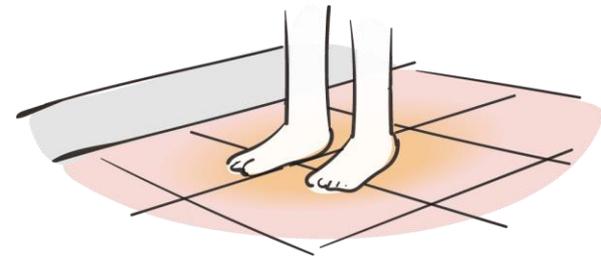
- 湯を張らない状態においても18℃（作用温度）を確保できるように、断熱性能・浴室暖房装置を設計することが望ましい。
（ただし、衣類を脱いでも寒いと感じないこと、41℃以下のお湯に浸かっている状態で寒いと感じないことが望ましい。）
- 不用意に窓を開け低温な外気に暴露される危険を避けるため、換気装置等を設置することが望ましい。



4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

【浴室】 素足で床面が冷たくないようにする

- 熱伝導率、比熱が小さい素材とすることが望ましい
- 床に湯をかけることである程度の対応が可能と考えられるが、床近傍を暖められる暖房が望ましい



【浴室】 湯温を41℃以下、湯に浸かる時間は10分までを目安とする

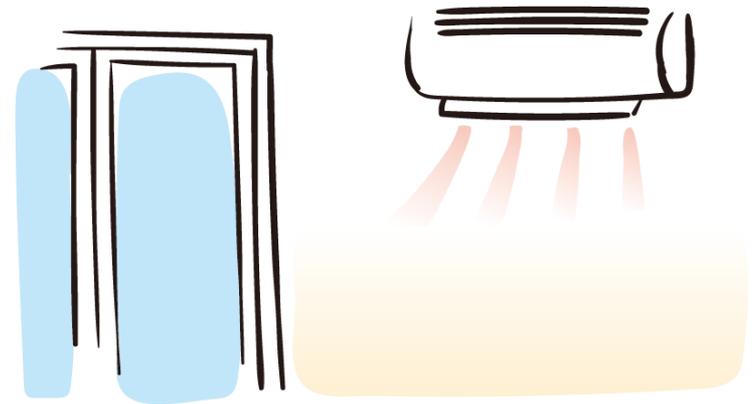
- 湯はり温度の設定・表示が可能な給湯設備とすることが望ましい



4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

【脱衣室】 脱衣時に最低でも「18℃（作用温度）」以上を確保

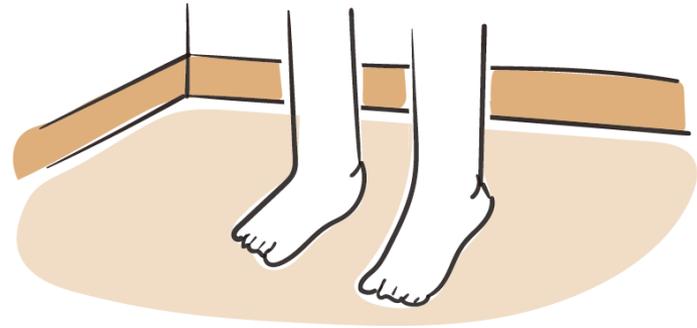
- 衣類を脱いでも寒いと感じないように、湯を張らない状態においても18℃（作用温度）以上を確保できるように断熱性能・脱衣室暖房装置を設計することが望ましい。
（ただし、衣類を脱いでも寒いと感じないことが望ましい）
- 不用意に窓を開け低温な外気に暴露される危険を避けるため、換気装置等を設置することが望ましい。



4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

【脱衣所】 素足で床面が冷たくないようにする

- 熱伝導率、比熱が小さい素材とすることが望ましい
- 床近傍を暖められる暖房が望ましい



【脱衣所】 手洗いや洗顔時に冷たい水の使用を避ける

- 給湯温度の設定・表示が可能な給湯設備とすることが望ましい



4-1 水回りの設計に資する温熱環境暫定水準案

【トイレ】 最低でも「18℃（作用温度）」以上を確保

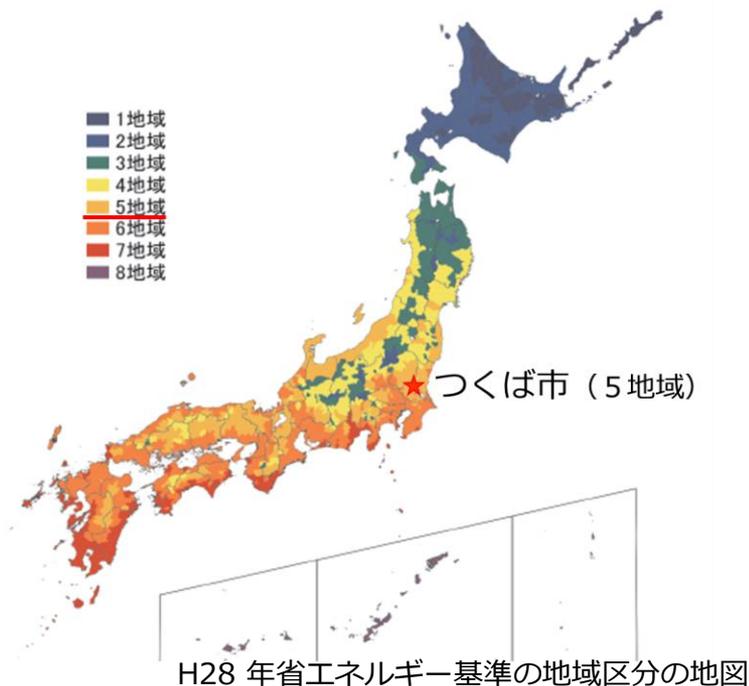
- 不用意に窓を開け低温な外気に暴露される危険を避けるため、換気装置等を設置することが望ましい
- 翌朝までの室温低下を防ぐ
- 空間温度差を防ぐ（主居室との連続化や、廊下も暖かくすることが求められる）



4-2 実験住宅での実証実験

① 実証実験の概要

水回りの設備改修による対策と、断熱改修およびユニットバスなどを組合せた対策で実証実験を実施しました



建築研究所内の住宅戸建実験棟

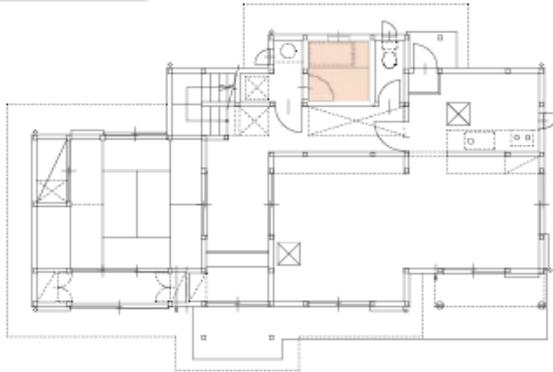
- 木造2階建て、延床面積約135㎡
- 実証実験改修範囲：1階47㎡
- 昭和55年省エネ基準相当の断熱性能



4-2 実験住宅での実証実験

グレード I : 既存浴室への暖房設備の設置による対策

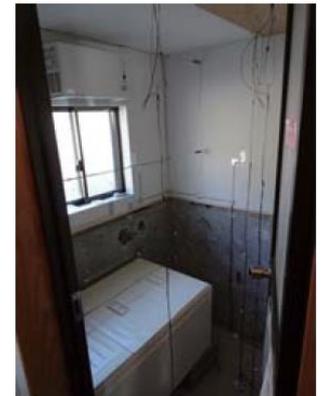
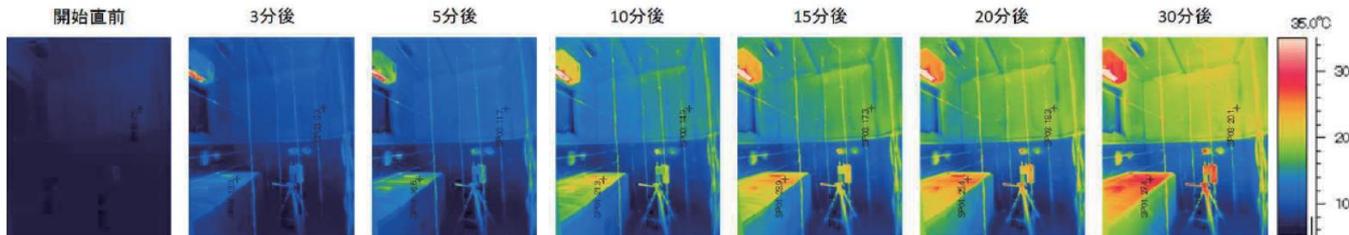
グレードI 在来工法の浴室+浴室暖房



- 浴室に壁付け型の浴室暖房乾燥機を設置
- 躯体は昭和55年省エネ基準相当のまま
- 浴室は在来工法浴室

実験結果

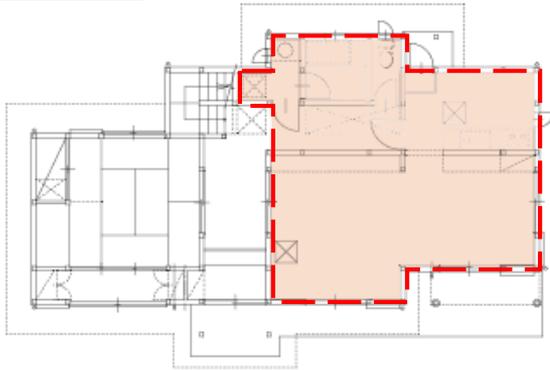
- 能力の大きい浴室暖房で作用温度 18°C 以上を確認



4-2 実験住宅での実証実験

グレードII：断熱区画の形成、断熱及び浴室改修による対策

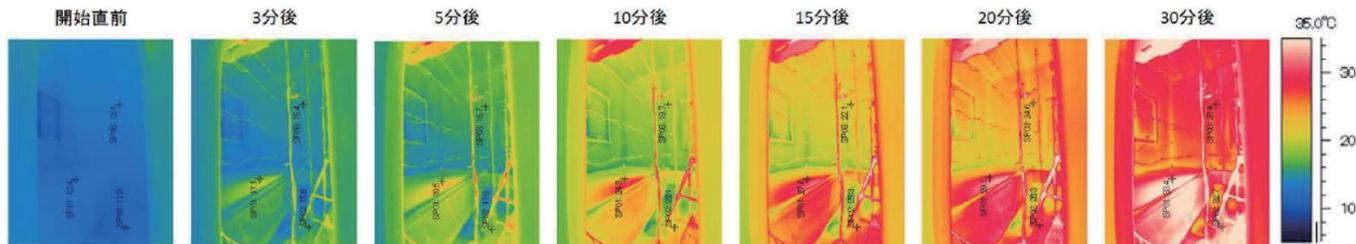
グレードII 断熱・気密改修+ユニットバス+浴室暖房



- 生活空間の断熱区画を形成
- 外皮部分に断熱・気密改修を実施
- ユニットバスに交換、浴室暖房乾燥機を設置

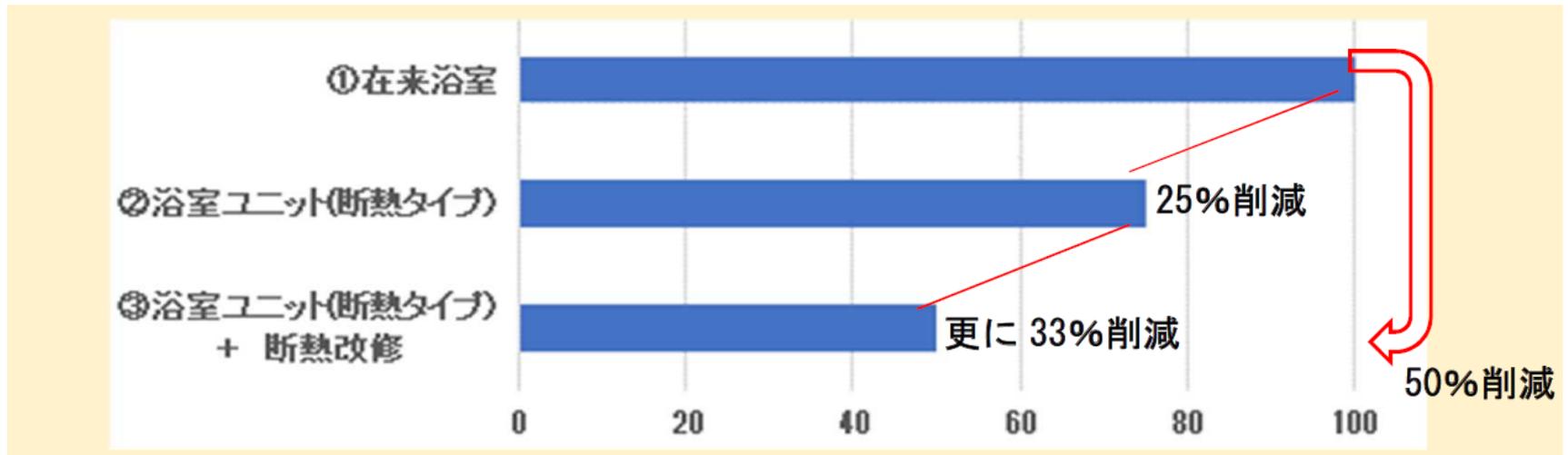
実験結果

- リビングの暖房により水回りの室温低下が抑えられる。
- 短時間で足元まで十分に温めることができることを確認。



4-2 シミュレーションによる検証

「①在来浴室」で作用温度18℃に到達するための浴室の暖房エネルギー消費量を100とした場合、「②浴室ユニット（断熱タイプ）への交換」「③浴室ユニット（断熱タイプ）に交換+断熱改修」で、浴室の暖房エネルギー消費量の削減率を算出。



【0.75 坪（1216）の浴室】

在来浴室を浴室ユニット（断熱タイプ）に交換すると浴室の暖房エネルギー消費量は、25%削減でき、更に浴室ユニット（断熱タイプ）に交換した上で断熱改修を行うと、在来浴室の場合より50%削減可能。

4-4 各種対策における住宅部品の選定

製品リスト

ベターリビングでは、施主への提案時に活用できる製品リストを作成し、提供している

■ 水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト

水回りの良好な温熱環境の実現に資する製品リスト

- 住宅リフォームの際には床断りの空間もリフォームしましょう 1
- 製品選びの考え方について 2
- 製品リスト 2
- 製品リスト「窓」 3
 - ・製品リスト「窓断熱」 3
 - ・製品リスト「床断熱シート」 4
 - ・製品リスト「浴室断熱シート」 8
 - ・製品リスト「浴室断熱シート」 14
 - ・製品リスト「浴室断熱シート（浴室用断熱シート）」 18
 - ・製品リスト「浴室断熱シート」 19
 - ・製品リスト「浴室断熱シート」 20
- 断熱材の取付方法に関する取組 23
- 断熱材の取付方法に関する取組 24

編 著 住宅の良好な温熱環境の実現に資する住宅部品研究会
事務局 一般財団法人ベターリビング
2019年12月版

住宅リフォームの際には床断りの空間もリフォームしましょう

○断熱材の取付方法

断熱・気密性を高めるには、断熱材の取付方法が重要となります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。

○断熱材の取付方法

断熱・気密性を高めるには、断熱材の取付方法が重要となります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。

○断熱材の取付方法

断熱・気密性を高めるには、断熱材の取付方法が重要となります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。断熱材の取付方法が適切でないと、断熱効果が期待できず、冷暖房のエネルギーロスにつながります。

製品紹介ページ

製品紹介ページ

製品紹介ページ

製品紹介ページ

URL : <https://www.cbl.or.jp/slc/component/>

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

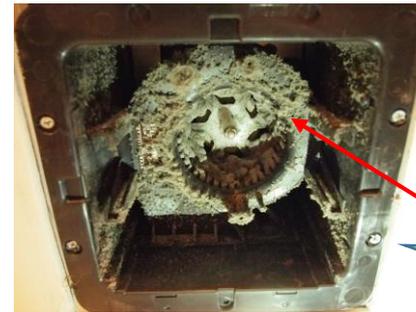
1. 住宅ストックの現状
2. 住まいの温熱環境と健康
3. 良好な温熱環境の実現手段
4. 水回りの設計目標
- 5. 暮らしの留意点**
6. 関連する住宅政策等
7. まとめ

5-1 結露などを起こさないために

①断熱・気密改修と換気計画

断熱・気密改修を計画する際は、必ず換気計画を同時に検討する

- 冬季の窓開け換気は、部屋を急激に冷やし、危険な温熱環境になりかねない
- 断熱、気密化による結露の発生と空気質の悪化を防ぐためには、**換気計画**が必要
- 換気運転を適切に行うためには、**メンテナンス**の必要性を伝えなければならない



清掃前の換気扇
• 換気機能の著しい低下

汚れています



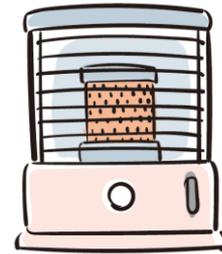
清掃後の換気扇
• 1年に数回のメンテナンスが必要

5-1 結露などを起こさないために

②使用できる暖房器具

気密性が向上すると、暖房器具の選定には注意が必要

- 石油ストーブは、1ℓの灯油を燃焼させると液体にして約1ℓの水蒸気を発生する
- 開放型の暖房器具は、結露を冗長するため使用しない事を居住者に伝えなければならない
- 室内に開放された状態で燃焼しない器具、もしくは気流式（エアコン）や輻射式（床暖房など）の暖房設備を使用する



- 開放型の暖房器具は使用しない



- 床暖房などの輻射式の暖房方式は快適

5-2 暖房機器の使い方

①暖房の運転方式

暖房機器は早めの稼働が必要

- 暖房機器の運転方法は、対策後の断熱性能や身体的な理由などで変わる
- 特に性能ごとに求める室温への到達時間が異なるため、居住者の要望確認が必須となる
- 基本的には、**タイマー機能**などを活用した、早めの稼働で良好な温熱環境をつくること

- 準備の前に暖房器具の運転をはじめること

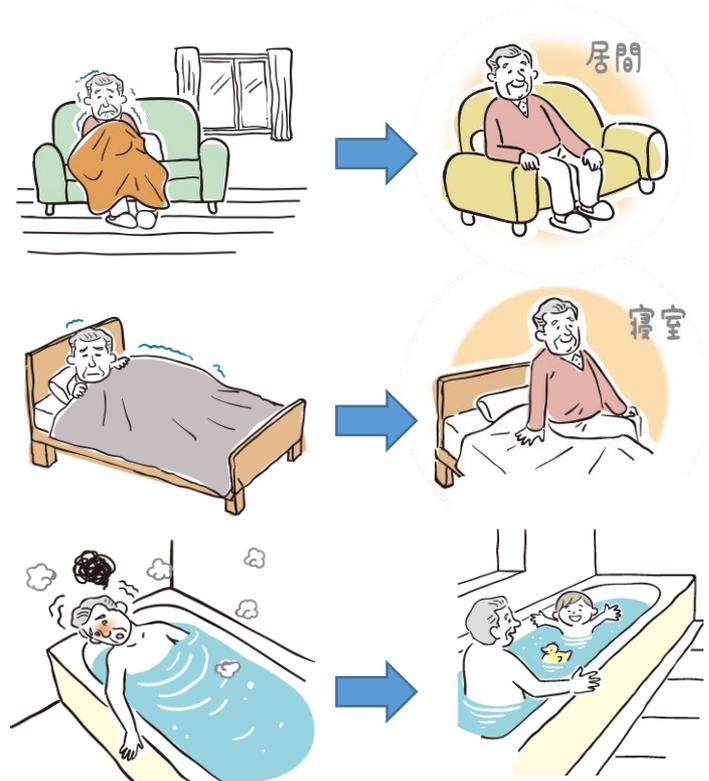


5-2 暖房機器の使い方

②省エネルギーと健康維持

良好な温熱環境の実現は、高い断熱・気密化と暖房設備の運用方法の検討が大切

- 平成28年基準相当の断熱性能であっても水回りは良好な温熱環境とはならないため、**暖房設備が必要**
- 良好な温熱環境を維持しつつ、省エネ運転を実現させるためには、**高断熱化**が条件となる
- 初期投資は大きくなっても、運用費でコストを抑えることが出来れば、理想的な計画と言えるのではないか



第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1. 住宅ストックの現状
2. 住まいの温熱環境と健康
3. 良好な温熱環境の実現手段
4. 水回りの設計目標
5. 暮らしの留意点
- 6. 関連する住宅政策等**
7. まとめ

6 関連する住宅政策等

① 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (2021年6月18日)



12 (1) 住宅・建築物 (住宅・建築物産業・次世代電力マネジメント産業)

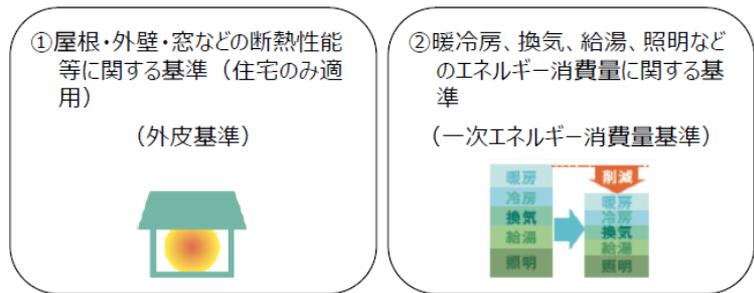
主な今後の取組

- 住宅についても省エネ基準適合率の向上に向けて更なる規制的措置の導入を検討する。
 - 住宅を含む省エネ基準の適合義務付けなど、規制措置を強化。
 - また、既存ストックについても、省エネリフォームの拡大や省エネ性能の向上に資する不動産事業に対する投資促進に向けた措置など、対策を充実・強化。
- 非住宅・中高層建築物の木造化を促進する。
 - 2021年中に建築基準の合理化、翌年から所要の制度的措置を講じる。
 - CLTなどの新たな部材を活用した先導的な設計・施工技術が導入される木造建築物に対して支援。

2050年における国民生活のメリット

- 住宅やビルのゼロエネルギー化を実現し、家庭やビルオーナーが負担する光熱費の大幅な低減を目指す。
 - 住宅の場合、ZEHで、約16万円/年(80%相当)削減。
 - さらに、太陽光発電や蓄電池・EVによるピークシフト、HEMS等の活用で、光熱費ゼロ又は大幅な低減を目指す。
- 住宅の断熱性能向上等を通じて、ヒートショック防止により、健康リスクの低減を図る。
 - 入浴時を含め、暖かい部屋から寒い部屋への移動の際などに、温度の急な変化により生じる健康リスクの低減を図る。

現行の省エネ基準の概要

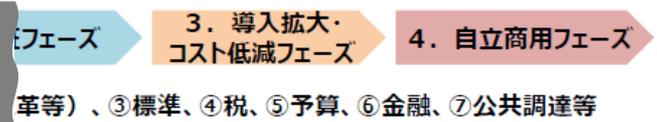


出典 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」 (概要資料) 経済産業省

6 関連する住宅政策等

① 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (2021年6月18日)

⑫ 住宅・建築物産業・次世代電力マネジメント産業 (住宅・建築物)の成長戦略「工程表」



	2021年	2022年	2023年	2024年	～2040年	～2050年
制御・エネマネシステム ●AI・IoT等を活用したエネマネ	アグリゲーターや配電事業などの新たなビジネスを促すための制度整備及び実証支援 エネルギーマネジメントの導入強化に向けた規格・基準の整備				AI・IoT等を活用した安全・便利・経済的な暮らしの実現	
高性能住宅・建築物 ●住宅・ZEH ●建築物・ZEB	広報等による認知度の向上や事業者等支援、太陽光発電や蓄電池の導入促進等を通じたZEHの普及拡大 ZEH-Mの実証 省エネ性能の高い住宅・建築物の普及、省エネリフォームの推進 ZEBの実証 広報等による認知度の向上や事業者等支援、太陽光発電や蓄電池の導入促進等を通じたZEBの導入拡大				次世代太陽電池を搭載したZEH・ZEBの実証・実用化 消費者等が負担する光熱費の大幅な低減 ヒートショック防止による健康リスクの低減 太陽光発電等の再エネ導入を促す制度整備	
	ISO策定	ASEAN等への海外展開に向けたZEBの実証		国際標準を活用した他国製品との差別化	自立的海外展開	

出典 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(概要資料) 経済産業省

6 関連する住宅政策等

②住生活基本計画（全国計画）（2021年3月19日閣議決定）

目標4

多様な世代が支え合い、高齢者等が健康で安心して暮らせるコミュニティの形成とまちづくり

（1）高齢者、障害者等が健康で安心して暮らせる住まいの確保

（基本的な施策）

- 改修、住替え、バリアフリー情報の提供等、高齢期に備えた適切な住まい選びの総合的な相談体制の推進
- エレベーターの設置を含むバリアフリー性能やヒートショック対策等の観点を踏まえた良好な温熱環境を備えた住宅の整備、リフォームの促進
- 高齢者の健康管理や遠隔地からの見守り等のためのIoT技術等を活用したサービスを広く一般に普及
- サービス付き高齢者向け住宅等について、地域の需要や医療・介護

目標6

脱炭素社会に向けた住宅循環システムの構築と良質な住宅ストックの形成

（2）長寿命化に向けた適切な維持管理・修繕、老朽化マンションの再生（建替え・マンション敷地売却）の円滑化

（基本的な施策）

- 長期優良住宅の維持保全計画の実施など、住宅の計画的な点検・修繕及び履歴情報の保存を推進
- 耐震性・省エネルギー性能・バリアフリー性能等を向上させるリフォームや建替えによる、良好な温熱環境を備えた良質な住宅ストックへの更新
- マンションの適正管理や老朽化に関する基準の策定等により、マンション管理の適正化や長寿命化、再生の円滑化を推進

6 関連する住宅政策等

③ 高齢期の健康で快適な暮らしのための住まいの改修ガイドライン（2019年3月28日策定）

第3 . 配慮事項（項目一覧）		国土交通省
配慮項目	概要	特に重要と考えられる項目
①温熱環境	<ul style="list-style-type: none"> 開口部など住宅の断熱性を高め、暖冷房設備を適切に設置する 居室と非居室の間で過度な温度差を生じさせない 	●
②外出のしやすさ	<ul style="list-style-type: none"> 玄関や勝手口から道路まで安心して移動できるようにする 外出や来訪のしやすい玄関とする 	●
③トイレ・浴室の利用のしやすさ	<ul style="list-style-type: none"> 寝室からトイレまで行きやすくする トイレ、脱衣室や浴室の温熱・バリアフリー環境を確保する 	●
④日常生活空間の合理化	<ul style="list-style-type: none"> 日常的な生活空間を同じ階にまとめる よく利用する空間を一体的にし、広く使えるようにする 	●
⑤主要動線上のバリアフリー	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活において家事、外出、トイレなどによく利用する動線をバリアフリー化する 	
⑥設備の導入・更新	<ul style="list-style-type: none"> 安全性が高く、使いやすい、メンテナンスが容易な設備を導入または更新する 	
⑦光・音・匂い・湿度など	<ul style="list-style-type: none"> 日照、採光、遮音、通風など適切な室内環境を確保する 	
⑧余剰空間の活用	<ul style="list-style-type: none"> 余った部屋を収納、趣味、交流などの空間として利用する 	

6 関連する住宅政策等

③ 高齢期の健康で快適な暮らしのための住まいの改修ガイドライン (2019年3月28日策定)

第3 . 配慮事項 ① 温熱環境

必要性 高齢期の生活においては、 <ul style="list-style-type: none">・住まいで過ごす時間が長くなる・ヒートショックや熱中症などにかかりやすくなる・健康の維持に有用な家事などが負担になる <p style="color: red; margin-top: 5px;">→適切な温熱環境の確保が必要</p>	効果 <ul style="list-style-type: none">・運動機能の維持と健康で自立した期間の延伸・血圧低減効果やヒートショック・熱中症の防止・室温調節が難しくなった場合の適切な環境確保・断熱性や設備効率の向上による光熱費の抑制
---	---

取り組むべき内容

<ポイント>

- ・開口部など住宅の断熱性を高めるとともに、暖冷房設備を適切に設置する
- ・居室と非居室（廊下、トイレ、浴室など）との間で過度な温度差を生じさせない
- ・非居室も含めた暖冷房を行えるように間取りなどを工夫をする

<改修方法の例> (★は代表的な例)

- ★居室の開口部の断熱化 (内窓・高断熱サッシ等)
- ★非居室の開口部の断熱化 (同上)、暖冷房設備の設置
- ★居室への暖冷房設備の設置及び暖冷房が非居室にもとどく間取りの工夫
- ☆外壁、屋根や天井、床の断熱化
- ☆自動制御や遠隔操作の可能な暖冷房設備や省エネ性能の高い暖冷房設備の設置
- ☆熱交換型換気設備の設置
- ☆タイル張りの浴室のユニットバス化

◇改修例のイメージ

★居室の開口部の断熱化 (内窓の設置)



出典：高齢者住宅推進機構
「リフォーム&住み替えガイドブック」(H27.3)

11

6 関連する住宅政策等

④ こどもエコすまい支援事業等

国土交通省、経済産業省、環境省で省エネリフォームを支援します!!

こどもエコすまい支援事業

開口部改修、断熱改修、エコ住宅設備の設置

子育て対応改修、開口部の防災性向上改修、空気清浄機能・換気機能付きエアコン設置、バリアフリー改修、リフォーム瑕疵保険等加入で原則最大30万円補助

先進的窓リノベ事業

高性能な断熱窓への省エネ改修で最大200万円補助

給湯省エネ事業

要件を満たす給湯器の設置で15万円又は5万円を補助

全ての世帯で利用可能です。

3つの支援をまとめて申請できます

こどもエコすまい支援事業 (リフォーム)

概要 ①～⑧の工事に応じて補助額を設定、補助上限額は30万円(世帯要件により最大60万円)

①開口部の断熱改修 ②外壁、屋根・天井又は床の断熱改修 ③エコ住宅設備の設置
 ④子育て対応改修 ⑤開口部の防災性向上改修
 ⑥空気清浄機能・換気機能付きエアコンの設置 ⑦バリアフリー改修
 ⑧リフォーム瑕疵保険等の加入

※①～③のいずれかの工事が含まれていることが必須。例外として、「先進的窓リノベ事業」又は「給湯省エネ事業」において交付決定を受ける場合は、①～③に該当する工事を含んでいるものとして取り扱います。

対象者 令和4年11月8日以降に「リフォーム工事」に着手し、申請した方

受付期間 令和5年3月下旬～予算上限に達するまで(遅くとも令和5年12月31日まで)
 ※申請はリフォーム事業者を通じて行います。お早めの申請をおすすめします。

先進的窓リノベ事業

住宅の断熱性能向上のための先進的設備導入促進事業等

概要 高性能な断熱窓への改修について、工事内容に応じて定額を補助(上限200万円)

対象者 令和4年11月8日以降に契約を締結し、事業者登録後に着工、申請した方

受付期間 令和5年3月下旬～予算上限に達するまで(遅くとも令和5年12月31日まで)
 ※申請はリフォーム事業者を通じて行います。お早めの申請をおすすめします。

給湯省エネ事業

高効率給湯機導入促進による家庭部門の省エネルギー推進事業費補助金

概要 ①家庭用燃料電池(エネファーム) ②ヒートポンプ給湯機(エコキュート)
 ③ハイブリッド給湯機を設置する場合に定額を補助(①は15万円、②及び③は5万円)

対象者 令和4年11月8日以降に契約を締結し、事業者登録後に着工、申請した方

受付期間 令和5年3月下旬～予算上限に達するまで(遅くとも令和5年12月31日まで)
 ※申請はハウスメーカー、工務店、家電量販店、エネルギー供給事業者を通じて行います。お早めの申請をおすすめします。

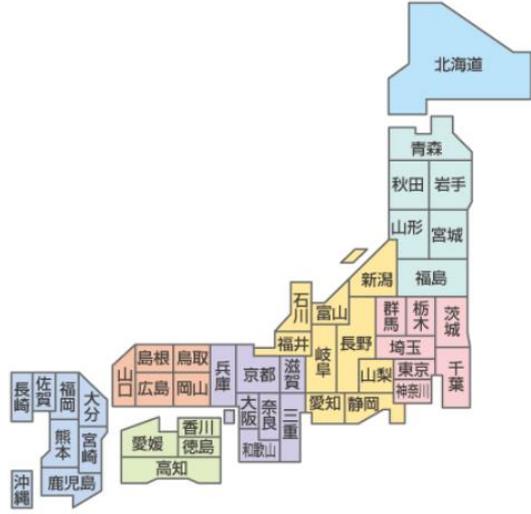
6 関連する住宅政策等

⑤ 地方公共団体における住宅リフォームに係わる支援制度検索サイト（一般社団法人住宅リフォーム推進協議会）

地方公共団体における住宅リフォームに係わる支援制度検索サイト（令和4年度版）

地方公共団体が実施する住宅リフォーム支援制度を検索できます。
最新の情報については各地方公共団体にお問い合わせください。

お住まいの市区町村から探す
(地図をクリック)
都道府県をクリックすると市区町村ごとの支援制度が検索できます。



制度内容で探す

※未選択の場合は、すべての条件が抽出されます。

支援分類 ①耐震化 ②バリアフリー化
 ③省エネルギー化 ④環境対策
 ⑤防災対策 ⑥同居対応
 ⑦その他

支援方法 ①補助 ②融資
 ③利子補給 ④専門家等派遣
 ⑤その他

都道府県

一般社団法人住宅リフォーム推進協議会
Copyright ©All rights reserved.

第3回 良好な温熱環境とストック住宅対応

1. 住宅ストックの現状
2. 住まいの温熱環境と健康
3. 良好な温熱環境の実現手段
4. 水回りの設計目標
5. 暮らしの留意点
6. 関連する住宅政策等
- 7. まとめ**

7 まとめ

日本の住宅ストックは、温熱環境の面から不十分なものが多く、多くの高齢者が断熱性能が低い住宅で暮らしている。

特に、冬季に室温が低い場合や、部屋間の温度差が大きい場合等に、健康に与える影響が大きい。



住宅全体の「プランニング」「断熱性・気密性の向上」
「暖房と換気制御」で良好な温熱環境を実現できる。

住宅ストックにおいては、浴室・脱衣室等の水回りの部分的な断熱改修と暖房の設置等、段階的な提案も有効である。

「温度」を切り口としたコミュニケーション

- 住宅の温熱環境が原因となる健康障害は、「自分にも起こり得ること」と身近に感じてもらう必要がある。
- そのためには、“住宅の室温を整えることの大切さ”を分かり易く伝えなければならないが、「温度」を切り口としたコミュニケーションは有効。



- 「温度」という尺度は、一般の方々に伝わりやすく、話を聞くことで室温を気に掛けるようになることが期待される。
- 事業者の方にとっては、「温度」に関するツールを用いることで、住まいの温度の説明がし易くなり、エンドユーザーとのコミュニケーションを深められる。また、会話のきっかけづくりにも活用できる。

放射温度計

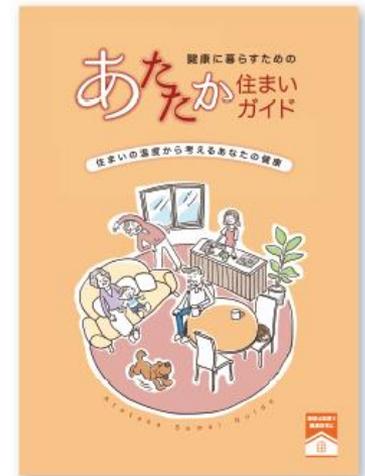


サーモグラフィー（熱画像）



～あたたか住まいガイド～
住まいの温度と健康の関係を簡単な説明とイラストで伝えることができる、エンドユーザー向けパンフレット。

あたたか住まいガイド





適切な温度で健康住宅に

住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム

「住宅における良好な温熱環境実現推進フォーラム」とは？

適切な温度で健康に安心して暮らせる住まいを実現し、普及していくことを多くの住宅関連事業者団体（47団体）が一丸となり、取り組むためのプラットフォーム機能としての役割を果たすため、2019年7月9日に発足しました。 [事務局（一財）ベターリビング]

ホームページURL：<https://www.onnetsu-forum.jp/>

「**良好な温熱環境による健康生活ハンドブック**」は、フォーラムの普及啓発部会にて作成したものです。

またこのハンドブックは、慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科の伊香賀俊治教授に監修をして頂きました。



「ガスとお湯の50年」シンポジウム

～ 快適・健康な暮らしを目指して～

2023年 2月10日(金) 13:30～15:30 (開場 13:00)

参加費無料

- 会場参加: [AP東京八重洲] 東京都中央区京橋1-10-7 KPP八重洲ビル7階
- WEB参加: [Zoomウェビナーによる配信]

「ガスとお湯の50年」を振り返りつつ、未来を展望する
シンポジウムを開催します。

本シンポジウムでは、ガスとお湯に関連して、50年間の歴史を振り返りつつ、各分野における現状の取組みや課題認識を共有するとともに、これからのカーボンニュートラルな社会と、快適・健康なより良い暮らしの実現に向けた取組みを展望します。



主催 一般財団法人ベターリビング

共催 一般社団法人日本ガス協会

後援 国土交通省

協賛 一般社団法人住宅生産団体連合会 一般社団法人ベターライフリフォーム協会 一般社団法人リビングアメニティ協会

■講演

「カーボンニュートラルの実現に向けた住宅政策について」

国土交通省 住宅局 住宅生産課

■基調講演

「ガスとお湯がもたらした豊かな住生活 課題と今後の展望について」

田辺 新一 早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 建築学科 教授

■「ガスとお湯の50年」のご紹介

「カーボンニュートラルな社会と、ガスとお湯による豊かな暮らしの実現に向けて」

[パネリスト] (順不同)

東郷 悟史 東京ガス株式会社 カスタマー&ビジネスソリューションカンパニー
企画部 エネルギー公共グループ 住環境チームリーダー

田村 智 一般社団法人住宅生産団体連合会 住宅性能向上委員会WG 主査
(積水ハウス株式会社 ESG経営推進本部 渉外部 グループリーダー)

澤口 司 株式会社スイコー 代表取締役

林 泰平 リンナイ株式会社 開発本部 第一商品開発部 第三温水設計室 室長

[ファシリテーター]

神崎 茂治 「ガスとお湯の50年」編集委員長 一般社団法人ベターライフリフォーム協会 顧問

■パネル

ディスカッション

登録 方法

登録をご希望の方は、下記URLより必要事項をご入力の上ご登録ください。登録先着順

<https://www.cbl.or.jp/info/622.html>

●お問い合わせ: 一般財団法人ベターリビング「ガスとお湯の50年」プロジェクト事務局

●E-mail: gasutooyu@cbl.or.jp

●TEL: 03-5211-0075 (受付時間: 月~金 10:00~12:00、13:00~17:00)

