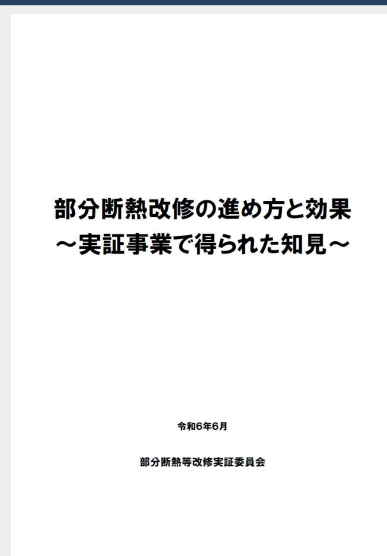
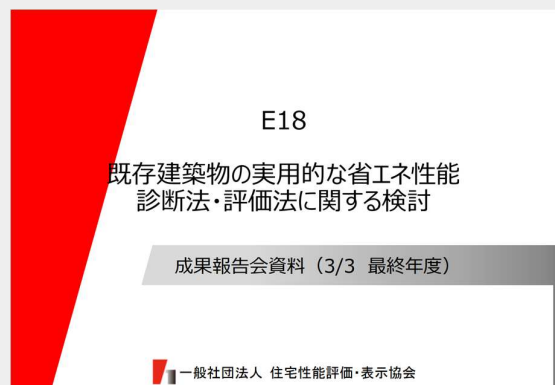


住宅・建築SDGsフォーラム第 59 回月例セミナー 2026.1.23

部分断熱等改修のすすめ — 部分断熱改修の実例と効果 —

地方独立行政法人
北海道立総合研究機構 理事
鈴木 大隆 博士(工学)



主として国交省基準整備促進事業「E18既存建築物の実用的な省エネ性能診断法・評価法に関する検討」、
令和6年6月発行の部分断熱等実証委員会成果に基づき

出所: <https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001889828.pdf> <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf>

本日の主な内容

1. 改めて考えるストック改修
2. 住宅省エネ改修 国の動向
基準整備促進事業E18、部分断熱等実証委員会への展開
3. 部分断熱改修住宅の実例と効果
主として部分断熱等実証委員会の取組みから
4. 既存住宅改修の社会定着のために



1. 改めて考える住宅ストック改修

新築か改修かー2 その理由

国交省住まいに関する意識等に関する調査 (インターネット調査)

令和2年10月実施

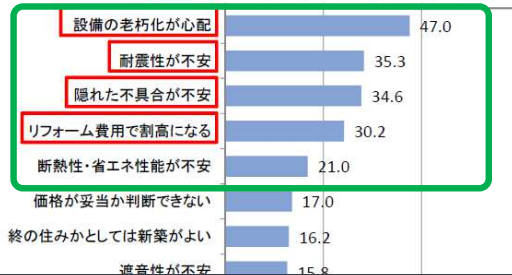
【調査対象】

N=3000

- 20% 単身
- 25% 夫婦
- 35% 夫婦＋子供
- 20% その他

(新築住宅への住み替えを希望する人に質問)

既存住宅への住み替えを希望しない理由



(既存住宅への住み替えを希望する人に質問)

新築住宅への住み替えを希望しない理由



- ・既存住宅でもいい：新築がいい = 1 : 3
- ・既存住宅を希望しない理由
 - 老朽化
 - 耐震性
 - 省エネなど居住環境性能への不安

新築を希望しない理由

- コスト、安定的資産価値
- 一時的住まい・売却
- エリア など

既存住宅改修市場は今後も拡大

出所：国交省社会資本整備 審議会 住宅地分科会第54回(2021年1月18日)資料

1. 改めて考える住宅ストック改修

観光資源の継承を目的としたある取組み

平成4年 函館西部地区 歴史的伝統的建造物
改修にかかわって



外観 大正11年築

2023.4



外観は
如何に省

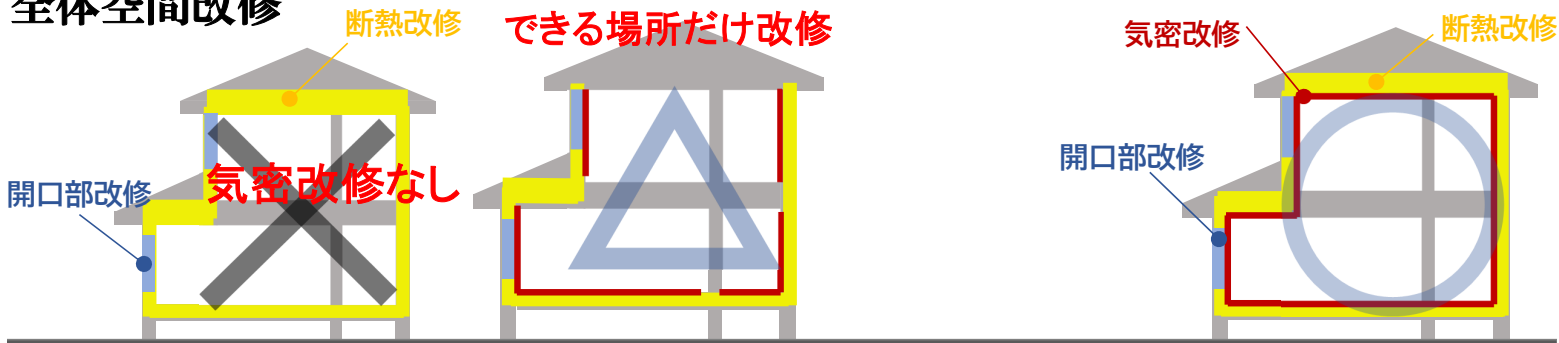
内張り断熱工法



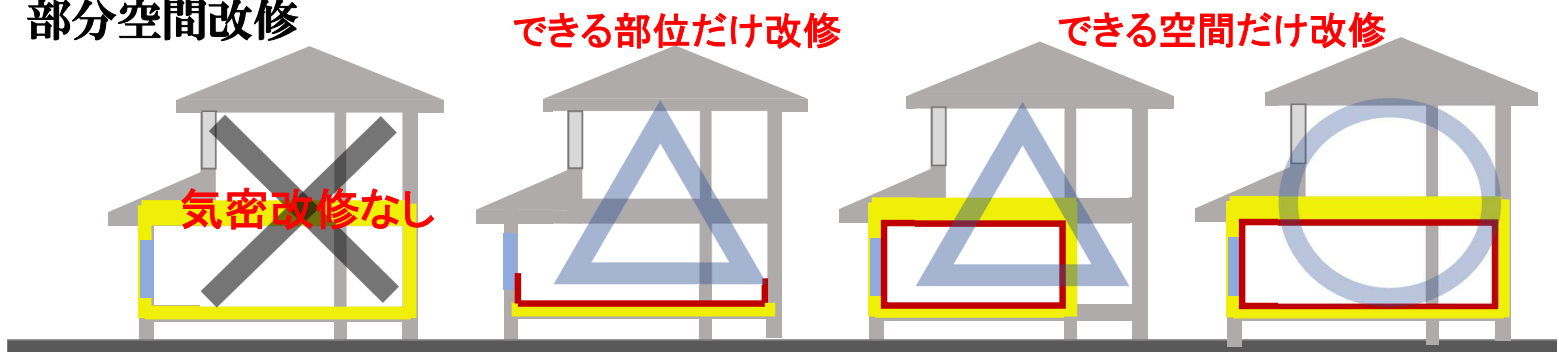
1. 改めて考える住宅ストック改修

全体改修と部分改修（部位か空間か）

全体空間改修



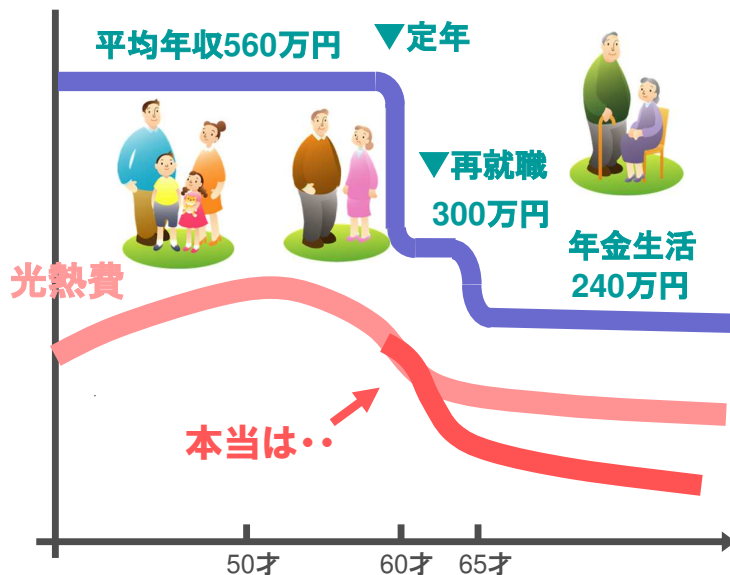
部分空間改修



1. 改めて考える住宅ストック改修

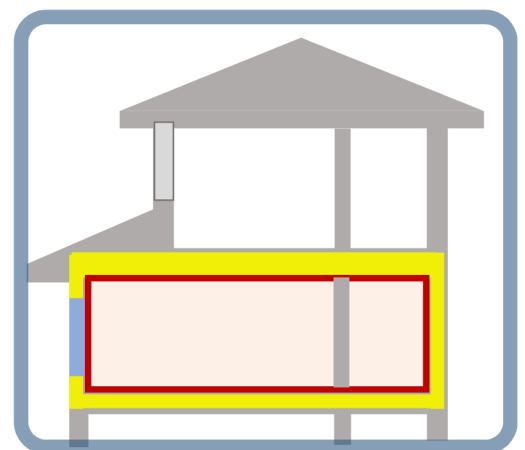
超高齢・人口減少時代を見据えると

年収の推移に対して水光熱費は
どうあるべきか？



暮らし・収入の変化にあわせ
如何に省コストで、ひとが住まいつづけるか

↓
その有力な答えとして
断熱改修＋設備改修による部分空間改修



2. 住宅省エネ改修 国の動向

「使わない評価方法」から「使える評価方法」へ

一方で、実用的な省エネ評価方法提案を主目的に **国交省基準整備促進事業 E18**を展開
「既存建築物の実用的な省エネ性能診断法・評価法に関する検討(R4～6年度)」

検討体制

| | 所属・役職 | 氏名 |
|--------|---|--------|
| 委員長 | 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 理事 | 鈴木 大隆 |
| 委員 | 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所 資源エネルギー部 エネルギーシステムグループ 研究主幹 | 斎藤 茂樹 |
| | 国立研究開発法人 建築研究所 環境研究グループ 主任研究員 | 三浦 尚志 |
| | 独立行政法人 住宅金融支援機構 マンション・まちづくり支援部技術統括室 技術支援グループ長 | 野上 雅浩 |
| | 日本 ERI 株式会社 住宅評価本部 省エネ支援センター センター長 | 住谷 哲 |
| | ハウスプラス住宅保証株式会社 技術ソリューション部 部長 | 谷脇 大介 |
| | 株式会社 住環境計画研究所 副主席研究員 | 水谷 保 |
| | 株式会社 建築検査学研究所 代表取締役 | 大場 喜和 |
| | 住宅保証機構株式会社 理事 兼 技術管理部長 | 芝 謙一 |
| | 株式会社 G 建築総合研究所 代表取締役 | 小田 恵介 |
| | 一般社団法人 日本設備設計事務所協会連合会 建築物省エネアシストセンター センター長 | 内田 正弘 |
| | YKK AP 株式会社 技術研究本部 環境・エネルギー・解析技術グループ環境・エネルギーチーム | 児島 輝樹 |
| | 国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付 課長補佐 | 池田 亘 |
| | 国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付 係長 | 中村 歩 |
| オブザーバー | 国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付 係長 | 尾内 博史 |
| | 国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付 係長 | 佐々木 雄河 |
| | 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 建築環境研究室 室長 | 西澤 繁毅 |
| | 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅計画研究室 主任研究官 | 内海 康也 |
| | 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 建築環境研究室 主任研究官 | 宮田 征門 |
| | | |
| | | |

検討の内容

(イ) 既存建築物の省エネ性能の実態把握

既存建築物の設計仕様に関する文献やインスペクション実施事例等の調査を実施し、既存建築物の標準的な外皮や設備の設計仕様及び省エネ性能を築年代別、地域別、用途別等に整理する。

(ロ) 既存建築物の省エネ性能診断手法の調査

国内外の学会や民間企業等で考案されている既存建築物の省エネ性能診断手法を調査し、具体的な方法、調査難易度、調査に要する費用や時間等について整理する。特に、IoT 技術等を駆使して非破壊等で効率良く診断可能な手法を中心に情報を収集し整理する。

(ハ) 実用的な省エネ性能診断法・評価法の検討

(イ) 及び (ロ) の調査結果を踏まえ、建築物の省エネ性能表示に活用可能な省エネ性能診断法・評価法について検討する。また、検討した診断法・評価法を実建築物に適用して、その実現可能性及び有効性を検証する。

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 2

出所：https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001889828.pdf

国交省基準整備促進事業 E18既存建築物の実用的な省エネ性能診断法・評価法に関する検討

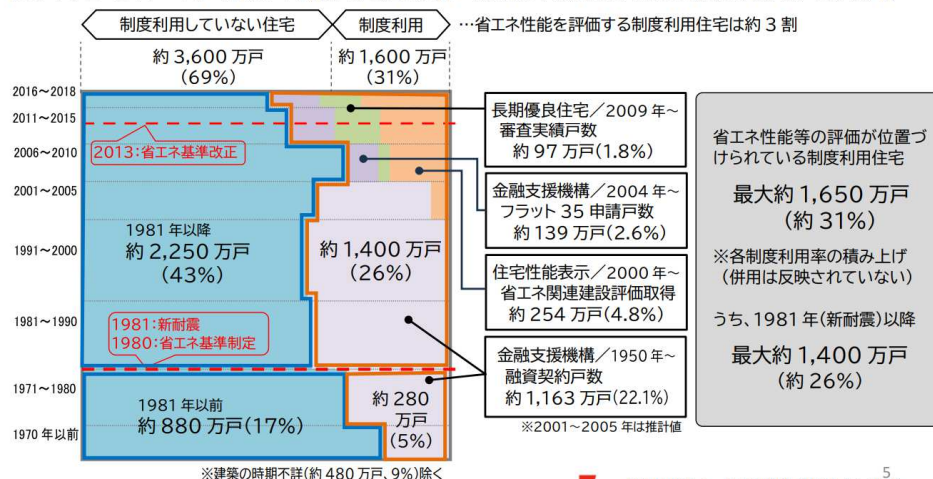
https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001889828.pdf

評価手法のターゲットの想定

< 本評価手法の対象 >

- 既存住宅及び小規模非住宅建築物(300㎡未満)を対象とし、評価方法を検討
- 住宅については、新耐震基準以降で、省エネ性能等の評価に関する制度を利用している住宅をメインターゲットと想定

【E18 ポリウムイメージ】：住宅ストック総数：約 5,200 万戸 ※2018 年現在(H30 住調より、建築の時期不詳 480 万戸含)



一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 5

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

報告書内容

部分断熱改修の進め方と効果 ～実証事業で得られた知見～

200ページ

令和5年6月

部分断熱等改修実証委員会

ご自宅の中でよく使う生活空間から
優先して断熱改修しませんか？
—断熱性能を効率的に高める工夫や事例をご紹介します—

消費者向けガイドブック

よく使う
生活空間から

15ページ

令和5年6月 部分断熱等実証委員会

| | |
|--|-----|
| 1章 はじめに..... | 1 |
| 2章 部分断熱改修の手順..... | 7 |
| 2-1 手順の全体像及び住宅全体の断熱改修との違い..... | 8 |
| 2-2 部分断熱改修の留意点①:改修方針(熱的境界・改修範囲)の決定..... | 9 |
| 2-3 部分断熱改修の留意点②:改修方針(断熱性能水準・防露措置)の決定..... | 17 |
| 2-4 部分断熱改修の留意点③:解体時調査と工事内容の見直し..... | 44 |
| 3章 部分断熱改修の実証事例..... | 48 |
| 3-1 事例① 木造戸建住宅における「窓+天井+壁+床」の改修(地域区分:5地域)..... | 51 |
| 3-1-1 改修方針(熱的境界・改修範囲)の決定..... | 53 |
| 3-1-2 改修方針(断熱性能水準・防露措置)の決定..... | 56 |
| 3-1-3 解体時調査と工事内容の見直し..... | 60 |
| 3-2 事例② 鉄骨造戸建住宅における「窓+天井+壁+床」の改修(地域区分:6地域)..... | 63 |
| 3-2-1 改修方針(熱的境界・改修範囲)の決定..... | 65 |
| 3-2-2 改修方針(断熱性能水準・防露措置)の決定..... | 68 |
| 3-2-3 解体時調査と工事内容の見直し..... | 73 |
| 3-3 事例③ 木造戸建住宅における「窓+壁」の改修(地域区分:6地域)..... | 76 |
| 3-3-1 改修方針(熱的境界・改修範囲)の決定..... | 79 |
| 3-3-2 改修方針(断熱性能水準・防露措置)の決定..... | 82 |
| 3-3-3 解体時調査と工事内容の見直し..... | 86 |
| 3-4 事例④ 鉄骨造戸建住宅における「窓+床」の改修(地域区分:5地域)..... | 89 |
| 3-4-1 改修方針(熱的境界・改修範囲)の決定..... | 92 |
| 3-4-2 改修方針(断熱性能水準・防露措置)の決定..... | 95 |
| 3-4-3 解体時調査と工事内容の見直し..... | 99 |
| 4章 部分断熱改修の導入効果(実証事例の調査結果)..... | 100 |
| 4-1 効果的な改修範囲設定で、断熱性能水準から期待される改善効果を上回った事例 「生活空間」を対象とした「等級4相当」への改修..... | 103 |
| 4-1-1 改修方針..... | 103 |
| 4-1-2 改修による改善効果..... | 106 |
| 4-1-3 改善効果が良くなった要因..... | 108 |
| 4-1-4 その他の検証項目..... | 109 |
| 4-2 限定的な改修範囲設定で、断熱性能水準から期待される改善効果を下回った事例 「一室等(寝室等)」を対象とした「等級5相当」への改修..... | 112 |
| 4-2-1 改修方針..... | 112 |
| 4-2-2 改修による改善効果..... | 114 |
| 4-2-3 改修結果の分析を踏まえた改善策..... | 116 |
| 4-2-4 その他の検証項目..... | 119 |
| 4-3 (参考)部分断熱改修の効果検証のために実証事業で実施した調査方法..... | 120 |
| 4-3-1 温湿度計による測定..... | 123 |
| 4-3-1 表面温度の撮影..... | 125 |
| 4-3-2 エネルギー使用量の測定方法..... | 126 |
| 4-3-3 気密測定の実施方法..... | 127 |
| 4-3-4 アンケート調査の実施方法..... | 128 |
| 5章 まとめ..... | 148 |
| 5-1 実証事例を踏まえた部分断熱の改修方針における留意点まとめ..... | 149 |
| 5-2 全住宅における調査結果..... | 155 |
| 5-2-1 温度環境..... | 157 |
| 5-2-2 光熱費..... | 158 |
| 5-2-3 服装の変化..... | 159 |
| 5-2-4 表面温度..... | 160 |
| 5-2-5 温度環境への満足度..... | 161 |
| 6章 (参考資料) 部分断熱改修における住宅の性能評価方法..... | 162 |
| 6-1 性能評価方法の種類と特徴..... | 163 |
| 6-2 仕様基準ルート(1)断熱材の熱抵抗(R値)の基準・開口部の熱貫流率(U値)の基準に基づく評価..... | 165 |
| 6-3 仕様基準ルート(2)部位の熱貫流率(U値)の基準に基づく評価..... | 170 |
| 6-3-1 木造住宅における部位の熱貫流率U値の算出方法..... | 170 |
| 6-3-2 鉄骨造住宅における部位の熱貫流率U値の算出方法..... | 175 |
| 6-4 標準計算ルート(U _{eq} 値を用いる方法)..... | 177 |

出所:<https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf>
<https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf>

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

R2～5年度 国交省部分断熱等実証事業概要

事業概要

R2～3年度 制度スキーム検討
R3～5年度 公募・事業実施

部分断熱等改修実証委員会(第1回)

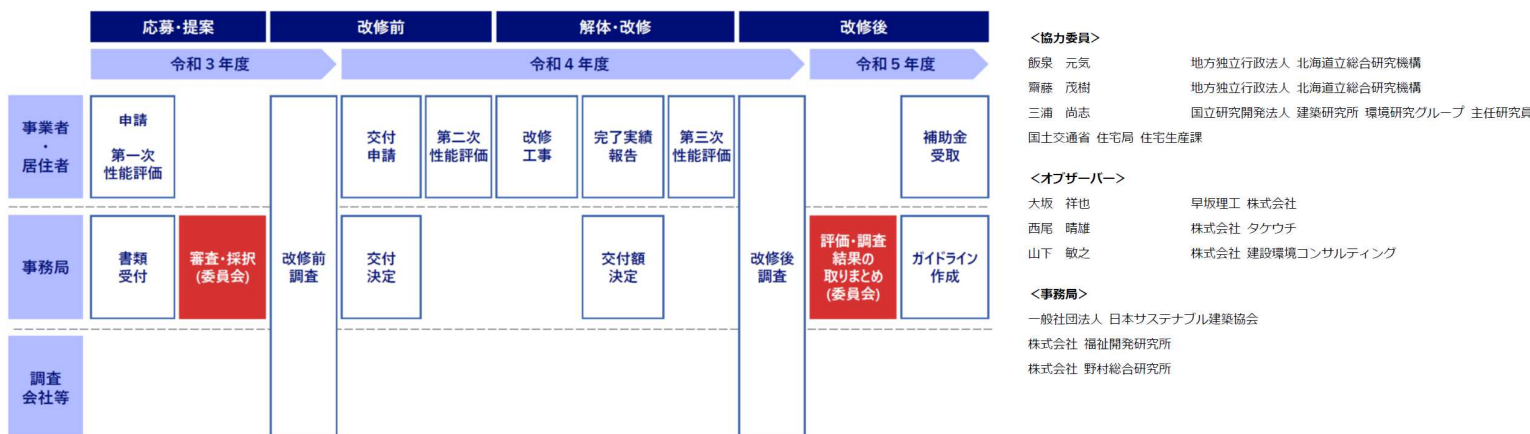
委員名簿

(敬称略)

01.実証事業の概要 | スケジュール

今後のスケジュールは下記のとおり。
改修工事・改修後調査を経て、令和5年度に評価・調査結果の取りまとめを予定している。

- 本年の応募から令和5年度のガイドライン作成まで、委員の皆様には、
「審査・採択」(令和3年度)及び「評価・調査結果の取りまとめ」(令和4～5年度)をお願いさせていただきたい。



出所:部分断熱等実証委員会 事業者公募説明会用資料

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修メニューと事業対象住宅

01. 実証事業の概要 | 改修メニュー

要件の一つである改修メニューは、性能条件によって「イ」・「ロ」・「ハ」の3つに分かれる。
事業者はいずれかに該当する住宅の断熱改修工事を行う必要がある。

出所：部分断熱等実証委員会
事業者公募説明会用資料

- 改修空間の範囲は、生活空間（LDKや寝室等の居室のほか、水まわり、廊下等も含む）の全部若しくはその一部とし、
熱的境界部位における改修工事を補助対象とする。
- なお、住宅全体の改修は提案事業の対象外である。

改修メニューのまとめ（詳細は次頁以降）

| 項目 | 内容 | 12戸の住宅属性 | |
|--------|---|---------------------------------|----|
| 改修メニュー | イ ● 改修空間内のU _{部分} 値を満たす 又は ● 部位ごとのU値（ZEH基準）を全て満たす | 等級5相当 山形、東京、横浜 | 3戸 |
| | ロ ● 改修空間内のU _{部分} 値を満たす 又は ● 部位ごとのU値（断熱性能等級4相当）を全て満たす | 等級4相当 山形、東京、大阪、石川 | 4戸 |
| | ハ ● 改修空間内の全ての窓と、下記のいずれか一つ以上の部位でU値（断熱性能等級4相当）を満たす ・ 屋根又は天井 ・ 壁 ・ 床 ・ 土間床等の外周部分の基礎 | 窓+1部位以上 等級4相当 仙台、埼玉、愛知、滋賀、石川 | 5戸 |

全部位を改修した
部分空間改修

一部部位を改修
した部分部位改修

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修住宅12戸の概要

表 4-10 断熱改修事例

| # | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 外観 | | | |
| 所在地 (地域区分) | 滋賀県竜王町 (5地域) | 東京都杉並区 (6地域) | 神奈川県横浜 (6地域) |
| 建て方 | 鉄骨造2階建て | 木造2階建て | 鉄骨造2階建て |
| 建築年 | 平成元年 | 平成10年 | 平成10年 |
| 改修部位 | 窓 床 | 窓 天井 壁 | 窓 天井 壁 床 |
| 延床面積 | 123.0 m ² | 99.4 m ² | 115.8 m ² |
| 改修空間の 床面積 | 36.2 m ² (改修比率 29%) | 19.9 m ² (改修比率 20%) | 51.7 m ² (改修比率 45%) |
| U _{部分} 値 (改修前→後) | 2.39→2.04 W/m ² K | 1.58→0.59 W/m ² K | 1.95→0.55 W/m ² K |

| # | 7 | 8 | 9 |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 外観 | | | |
| 所在地 (地域区分) | 石川県羽咋市 (5地域) | 石川県金沢市 (6地域) | 東京都八王子市 (6地域) |
| 建て方 | 木造1階建て | 木造2階建て | 鉄骨造2階建て |
| 建築年 | 大正10年 | 昭和50年 | 平成7年 |
| 改修部位 | 窓 天井 壁 床 | 窓 天井 壁 床 | 窓 天井 壁 床 |
| 延床面積 | 159.7 m ² | 197.8 m ² | 101.7 m ² |
| 改修空間の 床面積 | 134.8 m ² (改修比率 84%) | 15.7 m ² (改修比率 8%) | 34.9 m ² (改修比率 34%) |
| U _{部分} 値 (改修前→後) | 4.43→0.62 W/m ² K | 3.87→0.68 W/m ² K | 2.62→0.79 W/m ² K |

| # | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 外観 | | | |
| 所在地 (地域区分) | 宮城県仙台市 (5地域) | 埼玉県坂戸市 (6地域) | 石川県穴水町 (5地域) |
| 建て方 | 木造2階建て | 木造2階建て | 木造2階建て |
| 建築年 | 平成元年 | 平成8年 | 昭和51年 |
| 改修部位 | 窓 天井 壁 床 | 窓 床 | 窓 天井 壁 床 |
| 延床面積 | 119.0 m ² | 101.4 m ² | 297.7 m ² |
| 改修空間の 床面積 | 68.0 m ² (改修比率 57%) | 48.8 m ² (改修比率 48%) | 148.2 m ² (改修比率 65%) |
| U _{部分} 値 (改修前→後) | 2.56→0.60 W/m ² K | 2.22→1.74 W/m ² K | 4.50→0.85 W/m ² K |

| # | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 外観 | | | |
| 所在地 (地域区分) | 大阪府枚方市 (6地域) | 愛知県一宮市 (6地域) | 山形県高島町 (3地域) |
| 建て方 | 鉄骨造2階建て | 木造2階建て | 木造1階建て |
| 建築年 | 平成8年 | 昭和59年 | 昭和54年 |
| 改修部位 | 窓 天井 床 | 窓 壁 | 窓 天井 壁 床 |
| 延床面積 | 125.8 m ² | 156.9 m ² | 233.3 m ² |
| 改修空間の 床面積 | 65.5 m ² (改修比率 52%) | 96.4 m ² (改修比率 61%) | 36.9 m ² (改修比率 16%) |
| U _{部分} 値 (改修前→後) | 2.05→0.72 W/m ² K | 4.54→0.89 W/m ² K | 1.70→0.48 W/m ² K |

出所：<https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P121～122

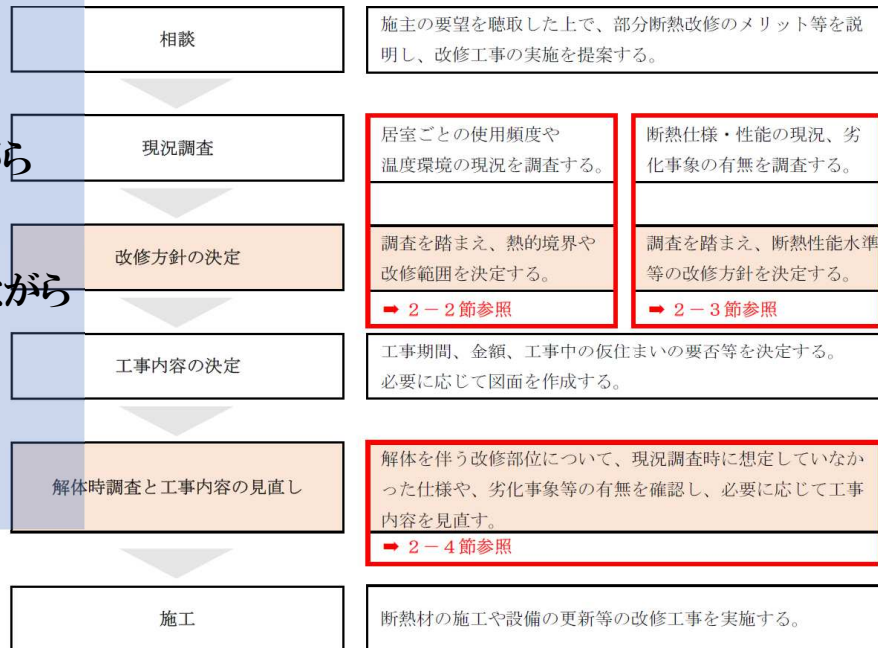
3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修目標とプロセス

部分断熱改修の目標 をどこに設定するか

- (1) 現在と同程度の光熱費を維持しながら
温度環境を向上させること
- (2) 現在と同程度の温度環境を維持しながら
光熱費を削減すること
- (3) 温度環境の向上と光熱費の削減を
両立させること

部分断熱改修の手順



出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf>

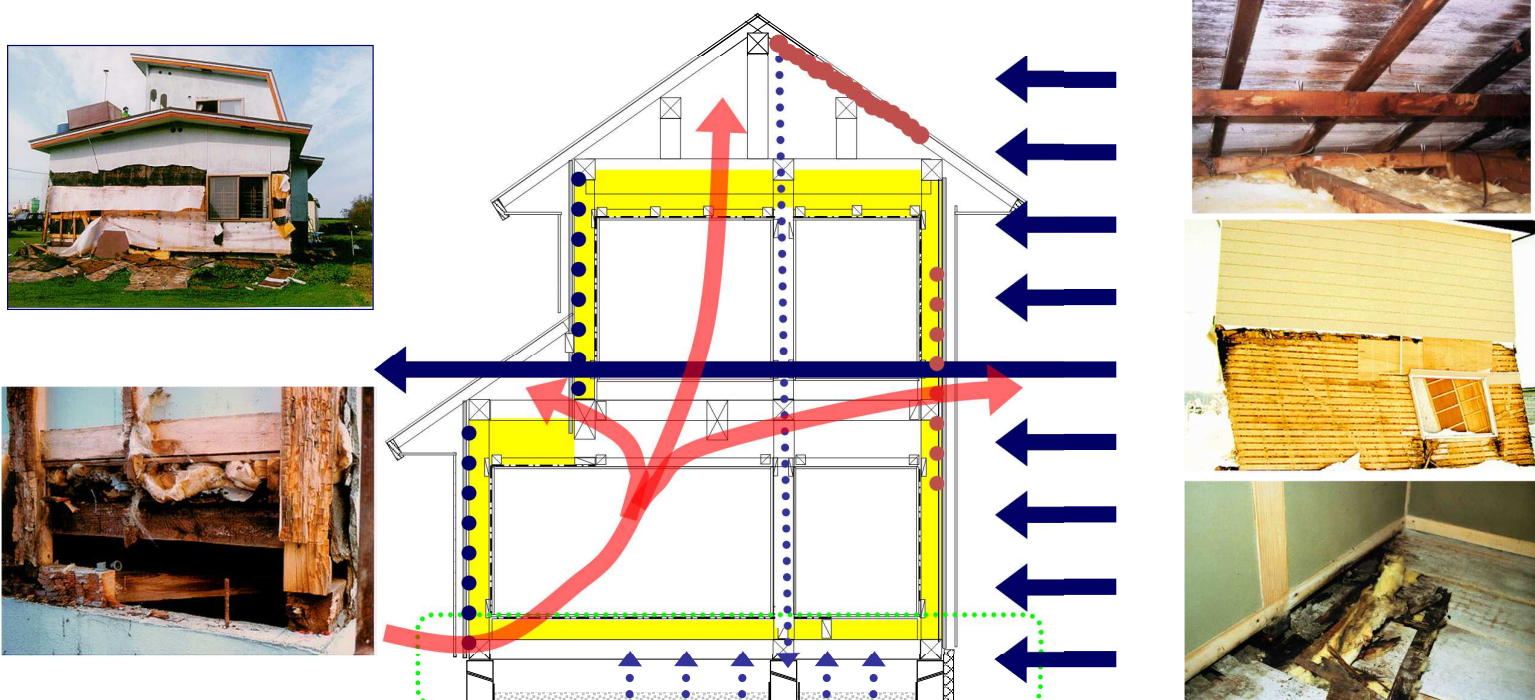
P17 P8

部分断熱改修特有の手順

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

まず現況の確認-1

防湿気密化なき断熱住宅における「見えない湿害」の発生機構を知ることが肝要



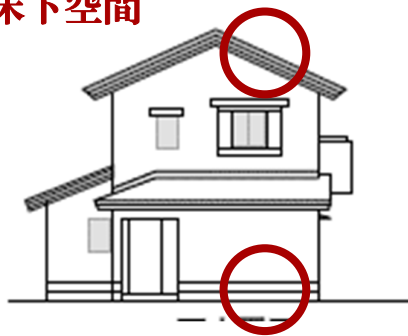
3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

まず現況の確認-2

どこから「湿害確認：木材腐朽・材料汚損、著しい結露痕」の効率的に確認するか

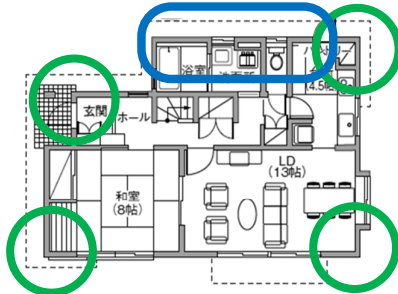
第一段階

- ・小屋裏空間
- ・床下空間



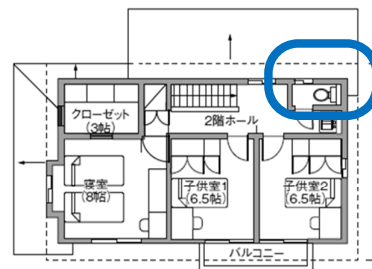
第二段階

- ・南側外壁の出入り隅



第三段階

- ・水回り空間の外壁



3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

躯体・断熱仕様等の確認方法

■方法

- 原則として住宅の外観、内観、小屋裏点検口、床下点検口などからの目視により調査を行う。
- 隠蔽部の調査は、床下収納庫、クーラースリーブ、コンセントカバー、ユニットバス点検口、ダウンライトなどから、必要に応じてファイバースコープやカメラなども活用して行う。
- 目視した事項は事前に準備した野帳に書き込み、根拠として写真を撮影する。後で整理しやすいように、野帳に撮影した部位、アングルを書き込んでおく。
- 断熱材の種類や厚さ等、把握できた範囲で記録する。

<断熱仕様・性能の現況調査>の際に、断熱材の経年劣化等が確認されることがあります。経年劣化等が確認された場合、以下のいずれに該当するかを確認の上、補修工事の必要性を判断してください。

- **著しい劣化事象**：断熱性能の大幅な低下を招き、かつ、雨水の浸入などを通じて居住環境そのものを大きく低下するおそれがある状態
(例 外壁材の著しいひび割れなど)
→補修工事の方針：速やかに補修工事を行うことが必要
- **性能低下事象**：部位の断熱性能が低下するおそれのある状態
(例 断熱材の浮き、脱落など)
→補修工事の方針：断熱改修工事とあわせた補修・交換などを行うことを検討すること

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修方針 部分断熱区画などの決定

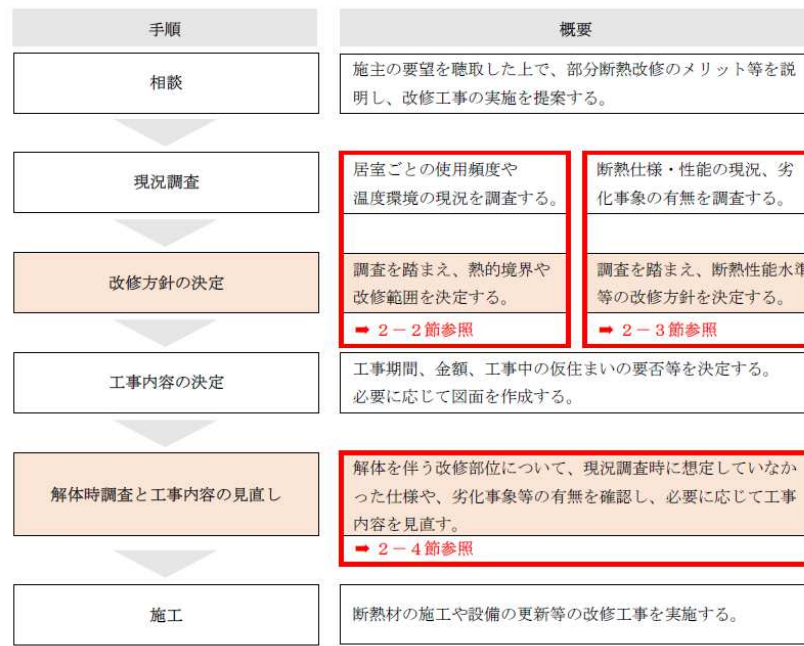


図 2-1 断熱改修全般の手順

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P8 P10

【2-2】部分断熱改修区画決定の際のアンケート調査-1

(1) 現在のお住まいの居室の使い方（使用頻度、使いやすさ）について、該当する○を塗りつぶしてください。
下記に該当しない居室がある場合は、最後の欄に室名を記入の上で使い方を選択してください。

| 室名 | 使用頻度 | | | | 使いやすさ | | | |
|----------|------|------|------|-----|-------|------|------|-----|
| | 高い | やや高い | やや低い | 低い | 良い | やや良い | やや悪い | 悪い |
| (記入例) 書斎 | ○ 4 | ● 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ● 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| 居間 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| 台所 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| 食事室 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| 主寝室 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| 子供室 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |
| | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 |

図 2-2 居住者向け・改修前アンケート調査票

(1) 現在のお住まいの居室の使い方（使用頻度、使いやすさ）

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修方針 部分断熱区画などの決定

【2-3】部分断熱改修区画決定の際のアンケート調査-2

(2) 現在のお住まいの以下の空間の快適性に関して、該当する○を塗りつぶしてください。
・それぞれの空間を主に使う方が感じる快適性をお答えください。
・1（不快）を選択した場合は、あわせて、その理由もご記入ください。
・下記に該当しない居室がある場合は、最後の欄に室名を記入の上で使い方を選択してください。

| 室名 | 項目 | 快適性 | | | | 理由 |
|----------|-----|-----|------|------|-----|---------|
| | | 快適 | やや快適 | やや不快 | 不快 | |
| (記入例) 書斎 | 暖房期 | ● 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ● 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ● 1 | 西日が入り暑い |
| | | | | | | |
| 居間 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 台所 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 食事室 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 主寝室 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 玄関 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| ホール・廊下 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 洗面・脱衣室 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 便所 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |
| 浴室 | 暖房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 中間期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | 冷房期 | ○ 4 | ○ 3 | ○ 2 | ○ 1 | |
| | | | | | | |

図 2-3 居住者向け・改修前アンケート調査票

表 2-1 住宅内居室の現況（主たる居室）※赤枠が熱的境界の候補

| | 室名 | 使用頻度 (改修前) | 使いやすさ | 温度環境 | |
|-----|-------|---------------|-------|------|------|
| | | | | 暖房期 | 冷房期 |
| 1 階 | リビング | 高い | やや悪い | 不快 | やや快適 |
| | ダイニング | 高い | やや悪い | 不快 | やや不快 |
| | キッチン | 高い | 悪い | 不快 | やや不快 |
| | 和室 | 高い | やや悪い | 不快 | やや不快 |
| 2 階 | 洋室1 | 低い | やや良い | やや不快 | やや不快 |
| | 洋室2 | 低い | やや良い | やや不快 | やや不快 |

続いて、居住者にとって使用頻度の高い空間を網羅するとともに、それらの空間におけるヒートショック等の発生を極力抑えた改修設計を行うため、該当居室の動線をつなぐ空間（玄関、ホール、廊下等）も含めて一筆書きで閉じるよう、熱的境界を決定してください（イメージは図 2-4 のとおり）。

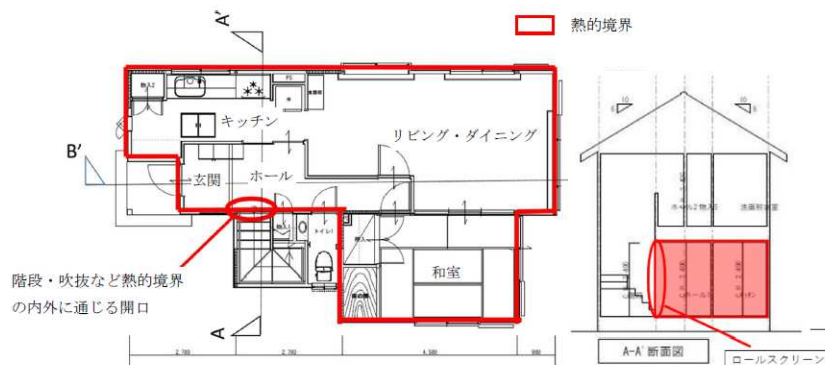


図 2-4 熱的境界の例（平面図）

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P11（詳細はP129～143） P65～66

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

部分改修エリアの決定-事例1

1~2部屋程度を対象とした、比較的小規模な改修事例

山形県高畠町 | 木造 | 窓 天井 壁 床
※1階建(1階を改修)



- ✓ 朝晩寒さを感じた寝室を改修
- ✓ 今後の段階的な改修も視野に入れる

東京都杉並区 | 木造 | 窓 天井 壁
※2階建(2階を改修)



- ✓ 窓が多く、寒さ・暑さを感じやすかった洋室を改修
- ✓ その他の居室は既に断熱対策済

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P3

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

部分改修エリアの決定-事例2

フロアの一部を対象とした、比較的中規模な改修事例

滋賀県竜王町 | 鉄骨造 | 窓 床
※2階建(1階を改修)



- ✓ 子供が独立後のコンパクトな暮らしを見据え、1階を改修
- ✓ 和室は使用頻度が低いため対象外

東京都八王子市 | 鉄骨造 | 窓 天井 壁 床
※2階建(1階を改修)



- ✓ 滞在時間の長い台所・リビングを改修
- ✓ ユニットバスは改修済のため対象外

愛知県一宮市 | 木造 | 窓 壁
※2階建(1階を改修)



- ✓ 高齢になり、階段の使用が困難になる場合に備え、1階のみでも生活が可能となるように改修
- ✓ 広い1階のうち、境界を区切りやすい部分のみを改修対象とする

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P4

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

部分改修エリアの決定-事例3

フロア全体を対象とした、比較的大規模な改修事例

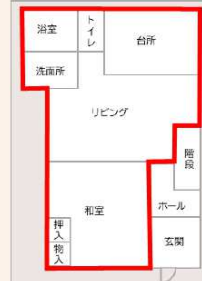
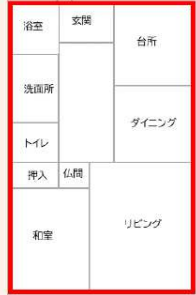
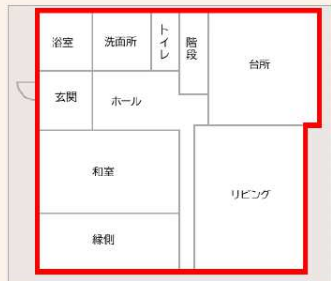
宮城県仙台市 | 木造 | 窓窓天井壁床 ※2階建(1階を改修)

大阪府枚方市 | 鉄骨造 | 窓窓天井壁床 ※2階建(1階を改修)

埼玉県坂戸市 | 木造 | 窓窓天井壁床 ※2階建(1階を改修)

P.9・10にて解説

神奈川県横浜市 | 鉄骨造 | 窓窓天井壁壁床 ※2階建(1階を改修)



- ✓ 引越しを伴わずに改修できるため、1階のみを改修
- ✓ 2階の改修も今後検討

- ✓ 冬の寒さが特に目立ったリビング・ダイニングを中心に1階全フロアを改修

- ✓ 長く生活・滞在する1階を改修
- ✓ 活動時間の快適性を重視し、寝室は2階のまま

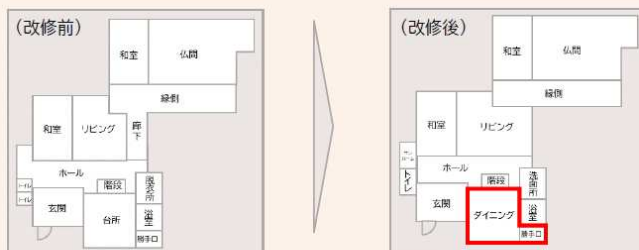
出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P5

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修メニューと事業対象住宅

改修前後で間取りの変更があった改修事例

石川県金沢市 | 木造 | 窓窓天井壁壁床 ※2階建(1階を改修)

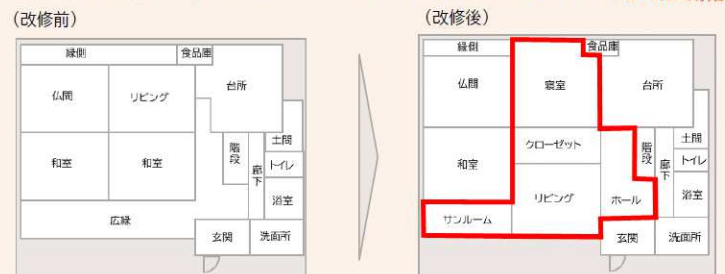


石川県羽咋市 | 木造 | 窓窓天井壁壁床 ※1階建(1階を改修)、一部減築



石川県穴水町 | 木造 | 窓窓天井壁壁床 ※2階建(1階を改修)

P.7・8にて解説

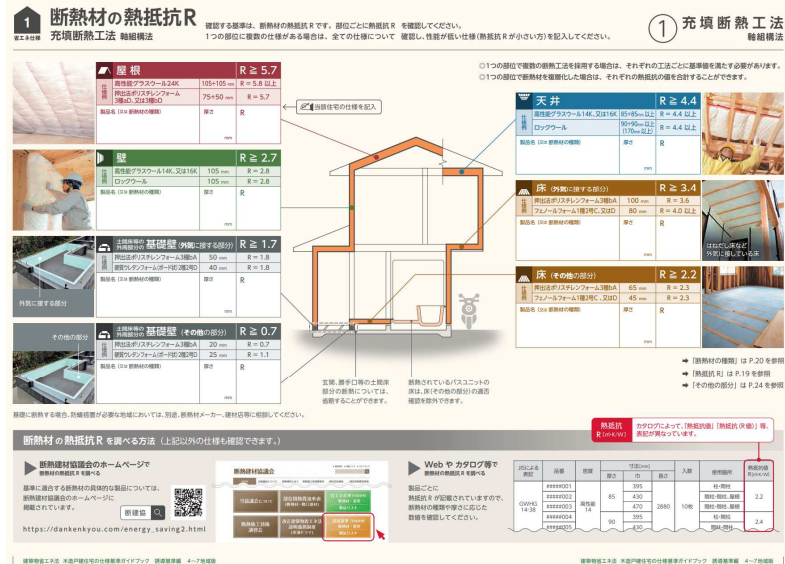


出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P6

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

断熱計画の決定 主要3ルート

- 仕様基準ルート(1)：断熱材の熱抵抗(R 値)の基準・開口部の熱貫流率(U 値)の基準に基づく評価
- 仕様基準ルート(2)：部位の熱貫流率(U 値)の基準に基づく評価
- 標準計算ルート：熱的境界内外の熱の出入りを表した指標(U 部分値)に基づく評価



出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001586403.pdf> P26~34

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

部分断熱改修時の部分UA値の算定方法

表 6-31 性能低下事象の種類と本評価法における熱貫流率の割増係数

| 分類 | 具体的な劣化の状況 | 当該部位の外皮性能の低減評価方法 |
|-------|-----------|---|
| 屋根・天井 | 隙間・浮き | 断熱材の過不足、脱落、重なりにより、断熱材と構造体、内外装仕上げとの間に空隙が生じている状態 熱貫流率を1.3倍 |
| | 未施工 | 断熱材が施工されるべき面において、断熱材が施工されていない状態 熱貫流率を2.0倍 |
| 外壁 | 隙間・浮き | 断熱材の脱落、側面止めなどにより、断熱材と構造体、内外装仕上げとの間に空隙が生じている状態 無断熱評価 |
| | 欠損 | 断熱材の脱落、欠損があり、下地が露出している状態 熱貫流率を2.0倍 |
| 床・基礎 | 未施工 | 断熱材が施工されるべき面において、断熱材が施工されていない状態 無断熱評価 |
| | 施工不良 | 断熱材の過不足、脱落により、断熱材と構造体、内外装仕上げとの間に空隙が生じている、又は下地が露出している状態 熱貫流率を1.1倍 |
| 庇・軒 | 欠損 | 日射遮蔽部材を貫通するひび割れや穴が生じている状態 日射遮蔽効果なし |
| 窓 | 欠損 | 複層ガラスの内部で結露などが発生しているなど、空気層の密閉性が損なわれている状態 単板ガラスとして評価 |

表 6-24 無断熱の場合の熱貫流率

| 部位 | 熱貫流率 [W/m ² ・K] |
|------------------------|----------------------------|
| 屋根 | 3.9 |
| 天井 | 4.5 |
| 外壁/間仕切り壁 | 3.8 |
| 床 | 2.7 |
| 木製フラッシュ戸、襖など内部建具 | 2.4 |
| ロールスクリーン | 4.5 |
| 空気の流れを抑制する部材が設置されない開口部 | 17.0 |

表 6-32 部分断熱改修実証事業における温度差係数

| 対象とする部位 | 温度差係数 |
|--------------|-------|
| 外気又は外気に通じる空間 | 1.0 |
| 外気に通じる床下 | 0.7 |
| 非改修室 | 0.7 |

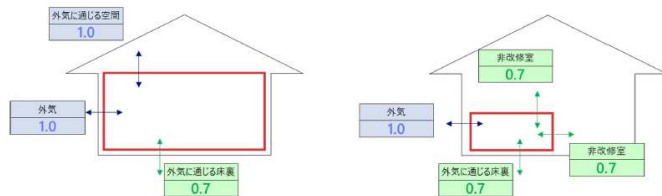


図 6-8 温度差係数のイメージ (左: 住宅全体における評価、右: 部分断熱改修実証事業における評価)

等級4 (省エネ基準) 相当及び等級5 (誘導基準) 相当を満たすU_{部分値}の基準は下表のとおりです。

表 6-33 等級4 (省エネ基準) 相当を満たす熱的境界のU_{部分値}

| | 1, 2 地域 | 3 地域 | 4 地域 | 5, 6, 7 地域 | 8 地域 |
|------------------|------------|---------|---------|---------------|---------|
| U _{部分値} | 0.46 | 0.56 | 0.75 | 0.87 | |

表 6-34 等級5 (誘導基準) 相当を満たす熱的境界のU_{部分値}

| | 1, 2 地域 | 3 地域 | 4, 5, 6, 7 地域 | 8 地域 |
|------------------|------------|---------|------------------|---------|
| U _{部分値} | 0.40 | 0.50 | 0.60 | |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P177~185

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

温熱環境・エネルギー調査概要

実証事業で実施した 調査内容

改修前後 放射環境(表面温度)の改善 #3(神奈川県横浜市)の住宅の場合

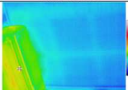
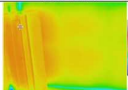



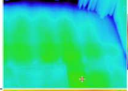
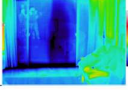
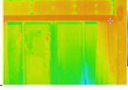
| 撮影条件 | 改修前 | 改修後 |
|-------|---|---|
| 室温 | 22.0℃ | 21.4℃ |
| 外気温 | 10.3℃ | 5.1℃ |
| 湿度レンジ | 16.1~27.9℃ | 13.2~29.6℃ |
| 天井 |  |  |
| 壁 |  |  |
| 床 |  |  |
| 窓 |  |  |

表 4-14 調査内容と対象調査

| 調査内容 | 簡易調査 | 標準調査 | 詳細調査 |
|------------|---|--------------------|--|
| 温湿度計による測定 |  ■ 改修対象空間 ・ 暖房室の上下温湿度3点 (床上・110cm・230cm) ・ 非暖房室の温湿度 測定期間：一ヶ月間 | | ■ 改修対象空間 ・ 暖房室の上下温湿度3点 (床上・110cm・230cm) ■ 非暖房室の温湿度 測定期間：一ヶ月間 うち2週間は一定の空調設定で測定 |
| 表面温度の測定 |  | — | ■ 改修対象空間 ■ 窓・外壁・床・天井 各一面以上 ■ 改修対象外空間 ・ 窓・外壁・床・天井 各一面以上 |
| エネルギー消費量調査 |  ■ 検針票の集計 (11月~2月分) | | ■ 検針票の集計 (11月~2月分) ■ 電力計の設置 測定期間：一ヶ月間 |
| 気密測定 |  | ■ 改修対象空間 ・ 1室以上 | |
| アンケート調査 | ■ 居住者向けアンケート ■ 事業者向けアンケート | | |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766002.pdf> P160、P169

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

事例紹介1

6



石川県穴水町
(5地域)
木造2階建て
昭和51年
窓天井壁床
227.7㎡
148.2㎡
(改修比率65%)
4.50→0.85 W/㎡K

ご自宅の中でよく使う生活空間から
優先して断熱改修しませんか？
—断熱性能を効果的に高める工夫や事例をご紹介します—



事例 Case1 | 5地域 (石川県)

1階ほぼすべての部位
(窓・天井・壁・床)を等級4相当に

| | | | |
|-----|---------------|------|-----------------------|
| 地域 | 石川県穴水町(5地域) | 延床面積 | 228㎡ |
| 建築年 | 昭和51年 | 改修水準 | 等級4(省エネ基準)相当 |
| 構造 | 木造2階建て | 改修期間 | 2022年5月30日~2022年7月30日 |
| 居住者 | 夫婦二人(60代・70代) | 工事費* | 250万円(税込) |

※断熱改修に伴う部材購入費及び工事費(解体・施工・復旧工事費等)

改修状況

| | |
|------------|---|
| 窓 | ○ |
| 天井(階間) | ○ |
| 壁(外壁・間仕切り) | ○ |
| 床 | ○ |

改修面積: 148㎡、2階は改修なし
改修範囲: 

居住者の声

- 高齢となり、寝室を2階から1階に変更したことをきっかけに、断熱リフォームを実施。
- 改修に際し、仮住まいは行っていない。
- 改修により、暑さ・寒さを感じにくくなった。また、冬場、寝室のエアコンの電源を切った後、室温の低下が緩やかになり、快適に寝ることができる。

床の改修風景 **天井の改修風景**


出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P7~8

室温の変化

暖かく過ごせるようになりました

- 暖房を使用している部屋の平均室温: 15.7℃ → 21.0℃
- 暖房を使用していない部屋の平均室温: 7.4℃ → 12.0℃

※算出に当たっては、暖房を停止している時間帯も含みます

足元が暖かくなりました

- 高さ1.1mで測定した室温と、高さ0.3mで測定した室温の差(上下温度差)
- 暖房を使用している部屋: 3.7℃ → 2.2℃

暖かく感じる日が増えました

- 調査期間において、室温が常に10℃超であった日数の割合
- 暖房を使用していない部屋: 0% → 36%

体感の変化

冬も軽装で過ごせるようになりました

- 改修前後での夜間の服装の違い
- 改修前: 3枚着用
- 改修後: 2枚着用

改修した場所の満足度が高まりました

- 改修場所の快適性に係る居住者満足度
- 暖房を使用していない部屋: やや不快 → 快適
- 暖房を使用している部屋: やや不快 → やや快適

エネルギー使用量の变化

省エネが実現できました

- 冬の電力使用量が改修前と比較して減少
- ※光熱費は住まい方(暖房使用方法等)によっても変わるため、場合によっては光熱費削減効果が得られない場合もあります。

改修前 (2022年1~2月平均): 69,458円
改修後 (2023年1~2月平均): 42,005円
29%も削減

※エネルギー使用量の実績値に基づき、電気料金単価: 31円/kWhと設定して算出しています

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

事例紹介2



事例

Case2 | 6地域（神奈川県）

1階ほぼすべての部位
(窓・天井・壁・床)を等級5相当に

| | |
|-----|--------------|
| 地域 | 神奈川県横浜市（6地域） |
| 建築年 | 平成10年 |
| 構造 | 鉄骨造2階建て |
| 居住者 | 夫婦二人（50代） |

| | |
|------|------------------------|
| 延床面積 | 116㎡（1階：57㎡ 2階：59㎡） |
| 改修水準 | 等級5（誘導基準）相当 |
| 改修期間 | 2022年10月3日～2022年11月26日 |
| 工事費※ | 420万円（税込） |

※断熱改修に伴う部材購入費及び工事費（解体・施工・復旧工事費等）

改修状況

| | |
|------------|---|
| 窓 | ○ |
| 天井（階間） | ○ |
| 壁（外壁・間仕切り） | ○ |
| 床 | ○ |

改修面積：52㎡、2階は改修なし
改修範囲：

階段入口にロールスクリーンを設置
内窓（二重窓）を設置

居住者の声

- 改修事業者とも相談し、使用頻度が高いものの使い勝手が悪かったLDK（リビング・ダイニング・キッチン）を含む、1階の大部分を改修対象とした。
- 和室の使用頻度は日常的には低いが、こども・孫が訪れた際の客間として使うことが多く、来客の快適性向上のため改修対象とした。トイレは、直近で改修を行い、設計上の制約もあったため対象外とした。
- 改修期間中、仮住まいは行わず、主に2階で生活した。
- 今回の断熱改修で改善効果を実感したため、2階の断熱改修も検討している。

出所：<https://www.mlit.go.jp/common/001751997.pdf> P9～10

室温の変化

暖かく過ごせるようになりました

- 暖房を使用している部屋の平均室温
- 暖房を使用していない部屋の平均室温



※平均室温の算出に当たっては、暖房を停止している時間帯も含みます

足元が暖かくなりました

- 高さ1.1mで測定した室温と、高さ0.3mで測定した室温の差（上下温度差）



暖かく感じる日が増えました

- 調査期間において、室温が常に10℃超であった日数の割合



体感の変化

冬も軽装で過ごせるようになりました

- 改修前後での夜間の服装の違い



改修した場所の満足度が高まりました

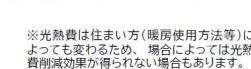
- 改修場所の快適性に係る居住者満足度



エネルギー使用量の変化

省エネが実現できました

- 冬の電力使用量が改修前と比較して減少



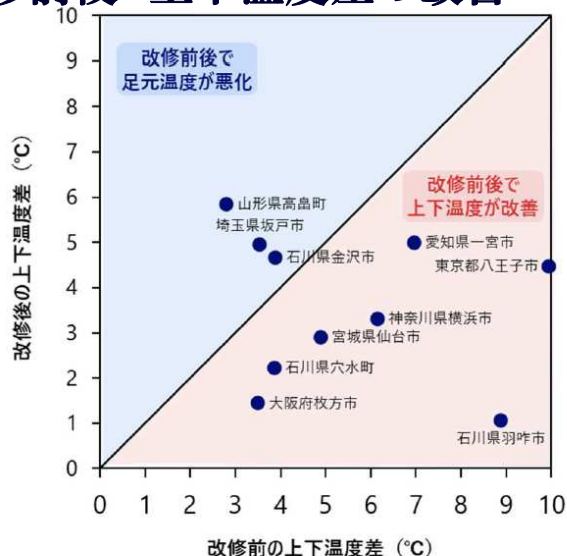
※光熱費は住まい方（暖房使用方法等）によっても変わるため、場合によっては光熱費削減効果が得られない場合もあります

※エネルギー使用量の実績値に基づき、電気料金単価：31円/kWhと設定して算出しています

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

検証結果-1

改修前後 上下温度差の改善

図 5-2 改修前後の上下温度差⁴⁰

改修前後 最低室温の改善

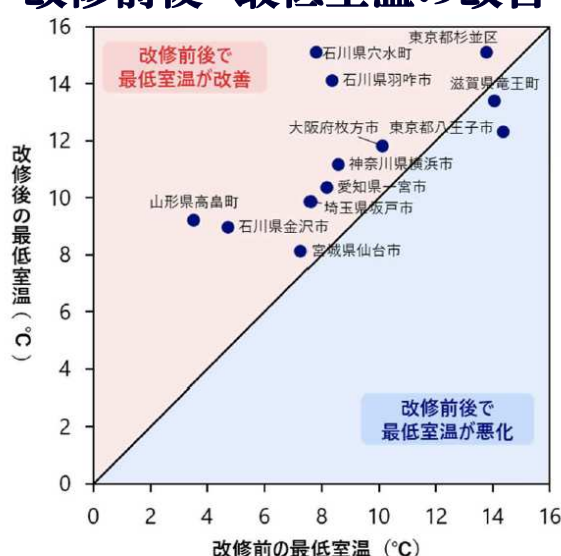


図 5-3 改修前後の最低室温

上下温度分布は10 住宅中7住宅での改善

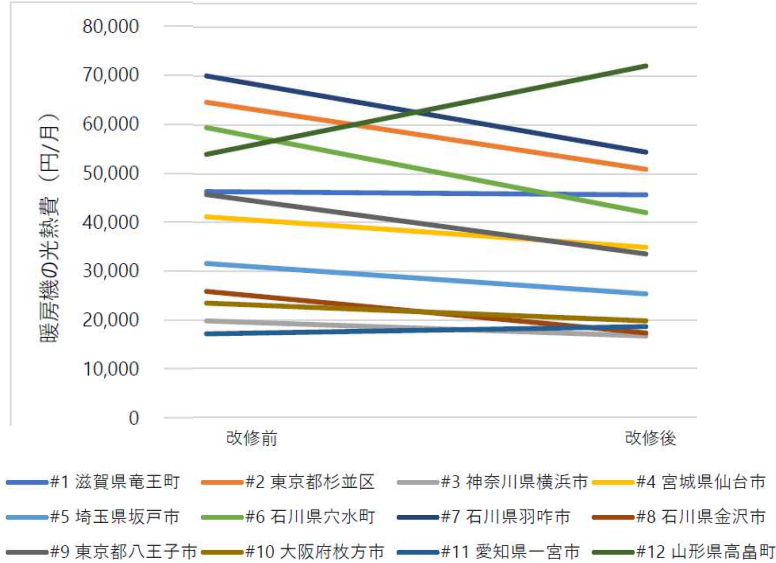
最低室温は12 住宅中10 住宅で改善

出所：<https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P157

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

検証結果-2

改修前後 暖房期の水光熱費改善



暖房期の光熱費は12 住宅中10 住宅で削減
増加した#11(愛知県)はエアコンとガスファンヒーター併用

改修前後 暖房団らん時の服装変化



図 5-6 改修前後の夜間だんらん時の服装変化 (石川県金沢市)

殆どの住宅で着衣量が減少

#3(神奈川県)は昼間着衣量が0.3clo 値(2.7℃相当) 減少
#8(石川県)では夜間着衣量が0.7clo 値(6.3℃相当) 減少

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P158 P159

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

検証結果-3

改修前後の温熱環境に対する満足度

表 5-4 改修室の温度環境への満足度

| 事例 | | 改修した暖房室 | | | |
|-----|---------|---------|------|---|------|
| | | 対象室 | 改修前 | | 改修後 |
| #1 | 滋賀県竜王町 | リビング | やや不快 | → | やや快適 |
| #2 | 東京都杉並区 | 寝室 | やや快適 | → | やや快適 |
| #3 | 神奈川県横浜市 | リビング | やや不快 | → | 快適 |
| #4 | 宮城県仙台市 | リビング | やや不快 | → | 快適 |
| #5 | 埼玉県坂戸市 | ダイニング | やや不快 | → | 快適 |
| #6 | 石川県穴水町 | リビング | やや不快 | → | 快適 |
| #7 | 石川県羽咋市 | リビング | 不快 | → | やや快適 |
| #8 | 石川県金沢市 | ダイニング | 不快 | → | 快適 |
| #9 | 東京都八王子市 | リビング | やや快適 | → | やや快適 |
| #10 | 大阪府枚方市 | リビング | 不快 | → | 快適 |
| #11 | 愛知県一宮市 | リビング | 不快 | → | 快適 |
| #12 | 山形県高島町 | リビング | 不快 | → | 快適 |

| | | 改修した非暖房室 | | | |
|--|--|--------------------|------|---|------|
| | | 対象室 | 改修前 | | 改修後 |
| | | トイレ | やや不快 | → | やや不快 |
| | | 該当室無し (改修空間が全て暖房室) | | | |
| | | 玄関 | 不快 | → | やや快適 |
| | | 洗面所 | 不快 | → | やや快適 |
| | | 洗面所 | やや不快 | → | 快適 |
| | | 玄関 | やや不快 | → | やや快適 |
| | | トイレ | 不快 | → | やや快適 |
| | | 該当室無し (改修空間が全て暖房室) | | | |
| | | トイレ | やや快適 | → | やや快適 |
| | | 洗面所 | やや快適 | → | 快適 |
| | | トイレ | やや不快 | → | やや快適 |
| | | 浴室 | やや不快 | → | 快適 |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P161

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

検証結果-4

| 改修空間の範囲と性能水準の関係 | | | 断熱性能水準 | |
|-----------------|--------|---|---|--|
| | | | 等級 5 相当 温度環境と光熱費両方の改善 | 等級 4 相当 温度環境と光熱費 いずれかの改善 |
| 改修範囲 | 生活空間全体 | LDK+寝室となりうる居室 +水回り等の生活ゾーン 日常生活のほとんどを 改修範囲内でできる | ① 温度環境・光熱費 <u>両方の改善</u> 【該当事例】 #4, #3 | 温度環境・光熱費 <u>両方の改善</u> 【該当事例】 #6, #7, #10 |
| | 1 室等 | LDK のみ等 活動時間が長い居室 改修範囲外との出入りもある | 温度環境・光熱費 <u>両方の改善</u> 【該当事例】 - | ③ 温度環境・光熱費 <u>いずれかの改善</u> 【該当事例】 #9 |
| | | 寝室のみ等 活動時間が短い居室 改修範囲外での活動も長い | ② 温度環境・光熱費 <u>いずれかの改善</u> 【該当事例】 #2, #12 | 改善効果が限定的になる可能性 【該当事例】 - |

温度環境の改善効果や光熱費の削減効果を高める改修方針

- 断熱性能水準を高くする(等級4相当ではなく、等級5相当への改修を行う)。
- 生活空間全体など、改修範囲内での活動時間が長くなるよう、改修範囲を設定する。

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> p102

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

予想を超える改修効果があった住宅概要

生活空間を対象とした「等級4あるいは5相当」への改修

●実証事例：#7（石川県羽咋市）

#7（石川県羽咋市）の住宅では、1 階建て住宅（延べ床面積 160 ㎡）について、間取り変更を伴う改修を行い、リビング・ダイニング・キッチンと寝室を含む熱的境界を設定しました。1 階全ての改修を行ったわけではないですが、改修範囲の床面積は 135 ㎡と比較的広くなりました。

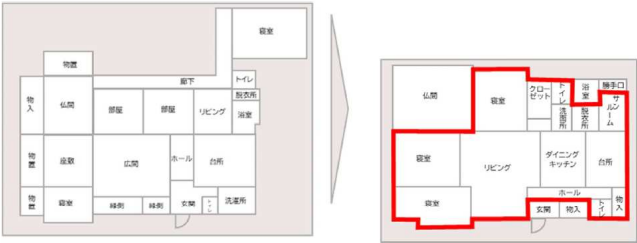


図 4-2 改修範囲（石川県羽咋市）

改修水準は等級 4 相当とし、窓・天井（階間）・壁（外壁・間仕切り）・床全ての部位の改修を行い、U 部分値は 4.43W/㎡ K から 0.62W/㎡ K に改善しました。

表 4-4 部位別の改修内容（石川県羽咋市）

| 部位 | 改修有無 | 改修内容 |
|--------|------|-----------------------|
| 窓 | ○ | 樹脂サッシ+Low-E 複層ガラスへの交換 |
| 天井（階間） | ○ | 断熱材の追加 |
| 壁 | 外壁 | ○ 断熱材の追加 |
| | 間仕切り | ○ 断熱材の追加 |
| 床 | ○ | 断熱材の追加 |

●実証事例：#10（大阪府枚方市）

#10（大阪府枚方市）の住宅では、2 階建て住宅（延べ床面積 126 ㎡）のうち、1 階全ての改修を行いました。改修範囲には LDK（居間・食堂・台所）のほか、居室（和室）や水回り（浴室・洗面所・WC）も含まれ、日常生活のほとんどを改修範囲内でできます。

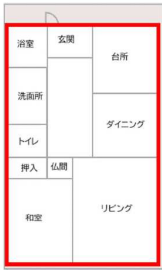


図 4-3 改修範囲（大阪府枚方市）

改修水準は等級 4 相当とし、窓・天井（階間）・床の改修を行い、U 部分値は 2.05W/㎡ K から 0.72W/㎡ K に改善しました。

表 4-5 部位別の改修内容（大阪府枚方市）

| 部位 | | 改修有無 | 改修内容 |
|--------|------|------|--|
| 窓 | | ○ | 樹脂サッシ+Low-E 複層ガラス or 複層ガラスの内窓設置 ガラス交換 |
| 天井（階間） | | ○ | 断熱材の追加 |
| 壁 | 外壁 | × | - |
| | 間仕切り | × | - |
| 床 | | ○ | 断熱材の追加 |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P103～105

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修効果が不十分だった住宅の特徴

- 結果の概要
- ・改修面積・部位比率の比率が低いほど改修効果は低い
- ・現在と同程度の光熱費を維持しながら、温度環境を向上させる
 - 等級4(省エネ基準)相当以上
- ・現在と同程度の温度環境を維持しながら、光熱費を削減する
 - 等級4(省エネ基準)相当以上
- ・温度環境の向上と光熱費の削減を両立 → 等級5(誘導基準)相当

■改修効果が不十分だった住宅属性

表 4-12 改修室の使用状況

| | | #2 東京都杉並区 | #12 山形県高島町 |
|---------------|------|-----------------|-----------------------|
| 改修室の使用状況 | | 寝室 | 寝室 |
| 暖房機器 使用時間 | 改修室 | 0.5 時間/日 | 2 時間/日 |
| | 非改修室 | 15 時間/日 | 12 時間/日 |
| 起床時間中の改修室滞在割合 | | 10% | 40% |
| 1 日の改修室の出入り回数 | | 10 回/日 | 8 回/日 |
| 改修室の入り口の状況 | | 室内滞在中を除き、開放している | 常に閉め切っている |
| エアコンの吹出方向 | | 長辺方向 | 部屋自体が正方形に近い ため影響せず |

これらの住宅は、寝室を中心とした改修。

1 日の暖房使用時間は改修室は短時間(0.5~2h)、非改修室が長時間(12~15h)

しかも、改修室と非改修室の往来がかなりある

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P116~118

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修効果が不十分だった住宅概要

「一室等(寝室等)」を対象とした「等級5相当」への改修

●実証事例：#2(東京都杉並区)

#2(東京都杉並区)の住宅では、2階建て住宅(延べ床面積 99 m²)のうち、2階の一部(20 m²)の改修を行いました。居室(洋室)を中心とした改修範囲で、改修範囲外との出入りが多くなると想定される内容でした。



図 4-10 改修範囲 (東京都杉並区)

改修水準は等級5相当とし、窓・天井・壁(外壁・間仕切り)の改修を行い、U_{部分}値は 1.58W/m² K から 0.59W/m² K に改善しました。

表 4-9 部位別の改修内容 (東京都杉並区)

| 部位 | 改修有無 | 改修内容 |
|-------|------|------------------------|
| 窓 | ○ | 樹脂サッシ+Low-E 複層ガラスの内窓設置 |
| 天井 | ○ | 断熱材の追加 |
| 壁 | 外壁 | 断熱材の追加 |
| | 間仕切り | 断熱材の追加 |
| 床(階間) | × | - |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P112~113

●実証事例：#12(山形県高島町)

#12(山形県高島町)の住宅では、1階建て住宅(延べ床面積 233 m²)のうち、1階の一部(37 m²)の改修を行いました。居室(洋室・寝室)を中心とした改修範囲で、改修範囲外との出入りが多くなると想定される内容でした。

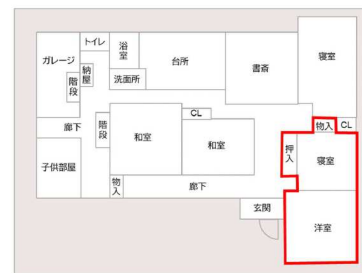


図 4-11 改修範囲 (山形県高島町)

改修水準は等級5相当とし、窓・天井(階間)・壁・床の改修を行い、U_{部分}値は 1.70W/m² K から 0.48W/m² K に改善しました。

表 4-10 部位別の改修内容 (山形県高島町)

| 部位 | 改修有無 | 改修内容 |
|--------|------|-------------------------|
| 窓 | ○ | 樹脂サッシ+Low-E トリプルガラスへの交換 |
| 天井(階間) | ○ | 断熱材の追加 |
| 壁 | 外壁 | 断熱材の追加 |
| | 間仕切り | 断熱材の追加 |
| 床 | ○ | 断熱材の追加 |

3. 部分断熱改修住宅の実例と効

改修効果が不十分だった住宅から考える対応策

■主要要因と対応策

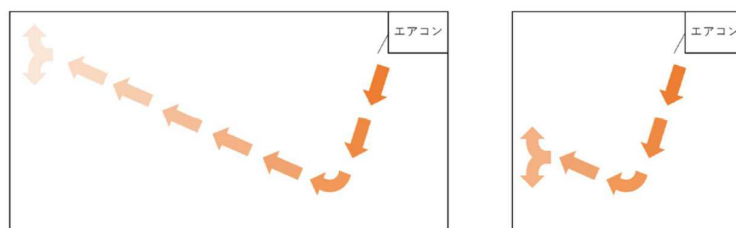
断熱区画の隣室空間と関係性
(生活空間・機能)・・・ひと・ペット

滞在時間の長い空間を対象にすべき

断熱区画の空間形状
と空調機器の位置

空調機器の特性を踏まえた
機器配置・計画になっていない

計画と実態が伴っていない



エアコンの吹出方向が
長辺方向を向いている場合

エアコンの吹出方向が
短辺方向を向いている場合

図 4-15 エアコンによる空気の攪拌

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf> P116~118

3. 部分断熱改修住宅の実例と効果

改修効果を最大化するためのチェックリスト

改修方針(熱的境界・改修範囲・断熱性能水準・防露措置)に関するチェックリスト

| 熱的境界の決定 | |
|--|--------------------------|
| 居住者に対するヒアリング・アンケート等により、 住まい方や温度環境(使用頻度が高い・使いにくい・暖房期や冷房期における温度環境が不快な 等)を踏まえ、熱的境界の検討・提案を行うこと。 | |
| 1 実際の住まい方や居室等の活用方法を把握した上で検討を行うこと 特に、光熱費削減や暖房室での温度環境改善を重視する場合、 活動時間の長い空間や暖房時間の長い空間(LDK等)を 改修範囲に含めるようにすること | <input type="checkbox"/> |
| 該当居室の動線をつなぐ空間も含め、熱的境界が一筆書きで閉じるように定めること。 (想定される空間: LDKや寝室等の居室の他、水回りや廊下等) | |
| 2 改修範囲が狭い場合、段階的な改修工事の一つと位置づけること LDK等の改修を含めた改修の全体像を検討した上で、 施主とのコミュニケーションを行うこと。 | <input type="checkbox"/> |
| 改修範囲の決定 | |
| 3 改修範囲の決定に際しては、 開口部(窓)に加え、天井、壁、床の少なくとも1部位を改修することを検討すること。 | <input type="checkbox"/> |
| 4 断熱強化を図る箇所として、天井、外壁、床、窓等の外皮のほか、隣室にある一階天井や二階床、 間仕切り壁、階段・吹抜など熱的境界の内外に通じる開口も対象として検討すること。 | <input type="checkbox"/> |
| 断熱仕様・性能の現況調査 | |
| 5 現況の断熱仕様・性能及び劣化事象の有無について、「設計図書による確認」と「現況調査による 確認」を組み合わせる。「現況調査による確認」では、原則として住宅の外壁、内 壁、小屋裏点検口、床下点検口などからの目視による調査を行うこと。隠れた箇所の調査につい ては、床下収納庫、クローゼット、コンセントカバー、ユニットバス点検口、ダウンライトなど からの目視若しくはファイバースコープやカメラにより撮影する方法も適宜活用すること。 | <input type="checkbox"/> |
| 劣化事象の確認と補修工事の必要性の判断 | |
| 6 現況調査により、経年劣化等が確認された場合には、事象の状況に応じて必要な補修工事を検討す ること。 | <input type="checkbox"/> |

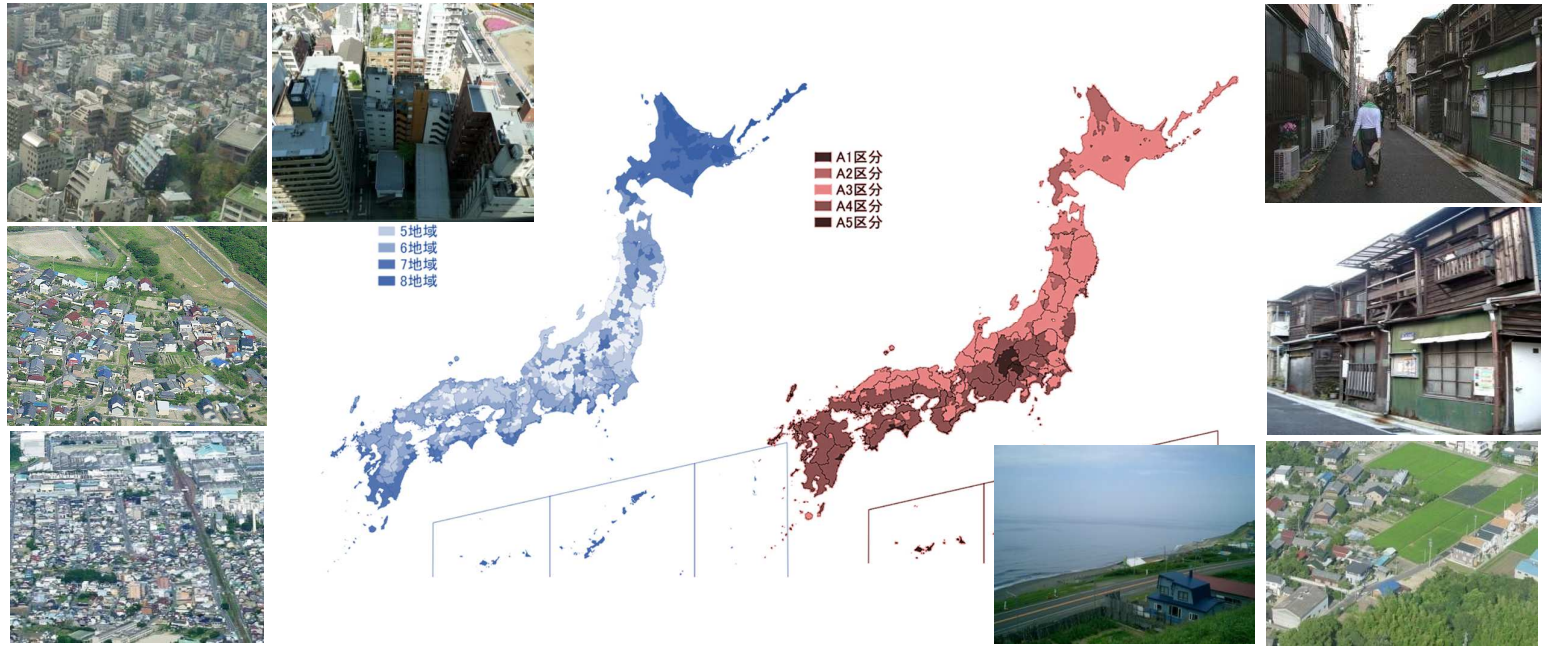
| 断熱性能水準の方針決定 | |
|--|--|
| 施主の要望を踏まえ改修方針と目指すべき断熱性能水準を検討すること。 | |
| 7 (1) 現在と同程度の光熱費を維持しながら、温度環境を向上させる (2) 現在と同程度の温度環境を維持しながら光熱費を削減する (3) 温度環境の向上と光熱費の削減を両立させる | <input type="checkbox"/> 等級4(省エネ基準)相当 <input type="checkbox"/> 等級4(省エネ基準)相当 <input type="checkbox"/> 等級5(誘導基準)相当 |
| 8 仕様基準ルート又は標準計算ルートのいずれかの評価方法を選択して、 上記の断熱性能水準を満たすための断熱材・開口部仕様について検討すること。 | <input type="checkbox"/> |
| 部分断熱改修の特徴や施主の負担軽減等を踏まえ、具体的な改修工事を検討すること。 | |
| ■断熱・気密改修工事のメニュー | |
| 天井: ①天井敷き込み断熱工法 ②天井内張断熱工法 ③階間気流止め工法 | |
| 壁: ④外壁充填・吹込断熱工法 ⑤外壁内張断熱工法 ⑥外壁外張断熱工法 | |
| 床: ⑦床下充填断熱工法 ⑧床充填断熱工法 ⑨床上張付断熱工法 | |
| 開口部: ⑩壁床気流止め工法 ⑪畳床気流止め工法 ⑫二重工法 ⑬カバー工法 | |
| 開口部: ⑭アタッチメント工法 ⑮ドアチェンジ工法 ⑯空気移流遮蔽工法 | |
| 9 エアコンの吹出方向が短辺方向になるように設置すること。 サーキュレーターを設置することで、空気の攪拌を促すこと。 | |
| 防露措置の方針決定 | |
| 表面結露及び内部結露を防止するための対策を検討すること。 | |
| ■防露措置のメニュー | |
| ・気流止めの設置(壁と床の取り合い部、壁と1階天井の取り合い部、壁と2階天井の取り合い部) | |
| 10 ・改修部位に応じた防露措置 | <input type="checkbox"/> |
| 天井(防湿効果のある断熱材の施工、気密シートの施工、天井裏の換気) | |
| 壁(通気層があることの確認、防湿フィルムの施工) | |
| 床(床下換気が有効であることの確認) | |
| ・熱的境界外の防露措置(こまめに換気を行うこと) | |

出所: <https://www.mlit.go.jp/common/001766932.pdf>

P71~72

4. 既存住宅改修の社会定着のために

多様な気候風土・住宅・工法への適応



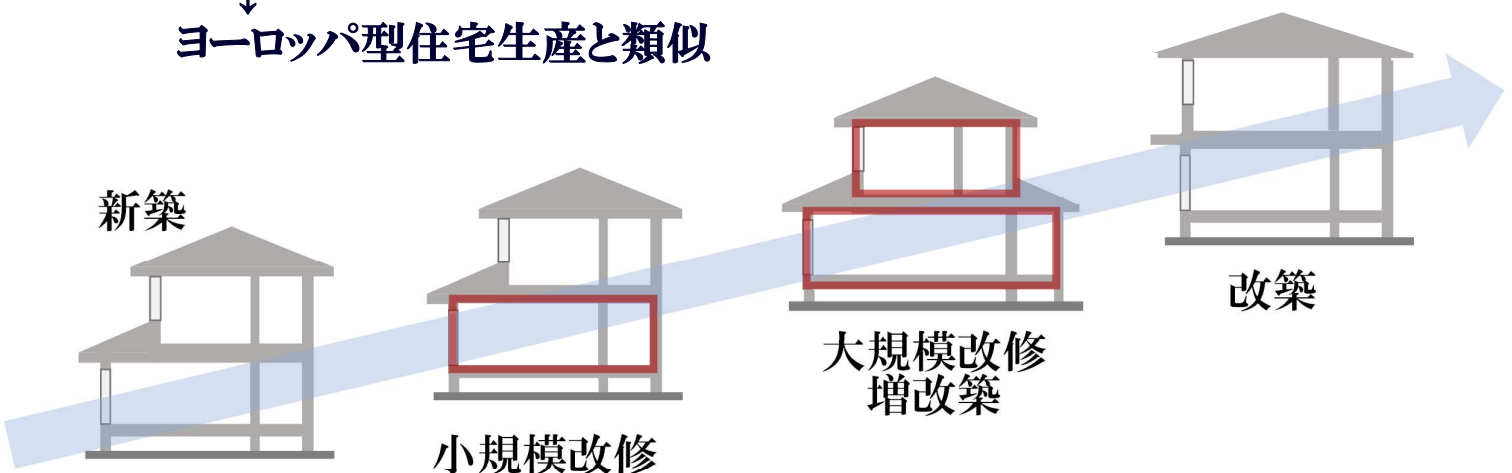
新築の政策誘導・基準 : 「現代の一般的住宅対象」である程度対応可能
 既存の政策誘導・基準 : 多様なストックに対して「新築の準用」では限界

4. 既存住宅改修の社会定着のために

「住まいと産業継承」戦略

20年前に土壁住宅事業者から聞いた「地域で営んできた住宅業」

↓
 ヨーロッパ型住宅生産と類似



ライフステージに合わせた生活空間の建築力+設備力向上(機能向上)改修

第一世代

第二世代

第三世代

第四世代

断熱改修マニュアル

HEAT20監修

THERMAL
INSULATION
RETROFIT断熱改修
マニュアル

HEAT20監修

THERMAL
INSULATION
RETROFITI
HEAT20が提案する
断熱改修

POINT

【グリーネキスト】の断熱改修は、具体的には、住宅建物の断熱性の向上であり、断熱性の向上は、熱的快適性の向上も実現し、トイレや廊下といった非空調空間の温熱環境にも配慮する。場合によっては、例えば、一階の和室を寝室に用途を変え、2階建て住宅での生活から、生活パターンに合わせ居住空間を1階に集約する等、部屋の使い方をそのものを変えることで考慮することも必要となる。

I HEAT20が提案する断熱改修

1. 既存住宅の断熱改修のメリット

従来、ほとんどのリフォームは、住まい手の住まい方の変化に合わせる改修、住宅の経年変化に伴う美観や設備の劣化の改修、もしくは自然災害等による破損部分の補修を目的に行われてきている。一方、HEAT20では、既存住宅の改修を、居住者の快適・健康性の向上と主に暖冷房に関する省エネルギー性の向上の両立を主たる目的としている。

近年、室内温度が原因で居住者の健康を損なう可能性が高いことが、様々な研究で明らかになりつつある。冬の寒の害、浴室の温度の低さ及び浴室等との温度差を原因とする健康被害。また、夏季の外気高温化にともない、熱中症の増加が年々問題となり、室内の極端な高温化も、健康に大きな影響を与えている。居住空間の低温及び高温状態をどの程度改善すればよいのかの研究が続けられているが、まず建物の性能・工夫により、できるだけ居住空間の温度を安定させることが重要である。

既存住宅の断熱改修は、具体的に、住宅建物の断熱性の向上であり、断熱性の向上は、熱的快適性の向上も実現し、トイレや廊下といった非空調空間の温熱環境にも配慮する。場合によっては、例えば、一階の和室を寝室に用途を変え、2階建て住宅での生活から、生活パターンに合わせ居住空間を1階に集約する等、部屋の使い方をそのものを変えることで考慮することも必要となる。断熱に加え、日射遮蔽と通風対策を工夫することで、夏の暑さ対策にも配慮する。また、断熱性能向上は、結露やカビ発生抑制についても、期待される。また、空間内の上下方向・水平方向の温度差が小さくなることで暖冷房が効果的に、暖冷房に必要なエネルギーの抑制とこれによる地球温暖化ガス発生削減に貢献する。

断熱改修のメリット

【1】住環境の快適性向上

近年、社会は高齢化が進んでいるにも関わらず、劣悪な温熱環境の住宅で生活している場合が多く見受けられる。断熱改修による住環境の改善で温熱環境を向上させることで、快適な生活が得られる可能性が高くなる。断熱改修は、住宅の温熱環境改善により快適な生活が確保され、長寿社会に貢献するだけでなく、乳幼児を含む全ての生活者の住環境の向上に寄与する。

【2】日本全体のエネルギー消費量の削減

大部分のエネルギー資源を海外からの輸入に頼るわが国では、住宅で消費するエネルギーの削減が急

続く

05



ストック改修は、地域定住・地域再生の切り札
脱炭素に向けた民生部門の最も重要な対策

その確実な社会定着のために重要なことは
「住まい手の必要」を基に、「うそのないものがたりと住宅づくり」ができるか