

居室の断熱改修施工による温熱環境・健康指標への効果 (第1報) 調査概要

実証実験 血圧	床暖房 温熱環境	部分断熱改修 ヒートショック	正会員	○永野 浩子* ¹	同	坂本 雄三* ⁵	同	田中 裕造* ⁹
			同	高橋 龍太郎* ²	同	永井 敏彦* ⁶	同	小浦 孝次* ¹⁰
			同	齋藤 宏昭* ³	同	宮内 亨* ⁷	同	岡島 慶治* ¹¹
			同	都築 和代* ⁴	同	布井 洋二* ⁸	同	吉田 卓生* ¹²

1. 目的

我が国における住宅ストック数は、5,000 万戸にのぼり、そのうち約 39%を無断熱住宅が占めている（図 1）。そのため、既存住宅の省エネ化が大きな問題になることが今後予想されるが、長くその家に住まうためには、居住水準を向上させ、効率の良い暖冷房設備や省エネ性に優れた設備を設置するだけでなく、良好な断熱性能を確保することが重要となる。

しかし、断熱性能が乏しい既存住宅において、窓や床・壁・天井面の断熱改修行為は省エネルギー面で有効である一方、断熱改修行為に要する費用をエネルギーコストで回収（Energy Benefit）するには数十年という長期間を要する。また、断熱改修により改善できる室内の温熱環境により期待できる健康向上効果を現状ではエネルギー以外の便益（Non Energy Benefit：以後、“NEB”）として訴求できない。

本調査では、NEB に主眼を置き、断熱改修による健康向上効果を訴求するための素材（エビデンス）を取得することを目的とする。

2. 調査の取組み

本調査の目的を推進するため、学識経験者や断熱改修に携わる実務者等による「健康長寿住宅エビデンス取得委員会」（以後、委員会）を一般財団法人ベターリビング内に設置し、2011 年より調査を行っている。なお、委員会の調査内容の一部を昨年、一昨年の日本建築学会の大会論文に投稿^{参考文献 1) 2)}している。

具体的な取組みは、以下の項目である。

(1) 断熱性能向上を図るための断熱改修の実施（第2報）

実際に居住している既存戸建住宅の居間を中心に、床や窓等の断熱改修を行う。

(2) 改修前後の居間の室温特性（第3報）

住まい手のインタビュー調査から得られた暖かさに関する効果について室内温度等から検証を行う。

(3) 改修前後の高齢者における健康指標（第4報）

断熱改修を施すことによる住まい手（高齢者）の血圧および主観的な健康状態を測定し検証を行う。

3. 住宅改修の方針

3.1. 対象住宅の選定

対象とする住宅については、以下の条件を満たす住宅を埼玉県と東京都から選定した。

①断熱性能が現状新築レベルよりも劣っていると考えられる戸建住宅（木質系）を対象とし、新築後 20 年以上経過していることを目安とする。

②60 歳以上の健康な居住者が居住していること。

③委員会で指定する部位の断熱改修工事を実施できること。

④温熱計測・健康計測に協力が得られること。

3.2. 断熱改修の内容（第2報）

(1) 基本的な考え方

主として居間を対象（日中過半の時間を過ごす箇所）

(2) 具体的な改修内容

対象とする部屋の外壁に面する全部の窓に断熱内窓を新規に設置する。対象住戸の断熱状態に応じて、壁面あるいは床面の断熱工事、床暖房の工事を実施する。

3.3. 計測の方針

計測は、4 週間を基本とし、「改修前」、「改修直後」、「改修 1 年後」、「改修 2 年後」における計測を行う。

(1) 温熱計測（第3報）

データロガー（おんどとり）を居間、寝室、脱衣場、トイレ、室外に設置し、計測期間終了後にデータを回収する（写真 1）。

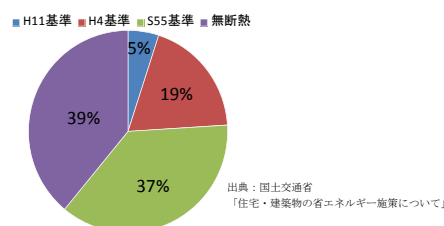


図 1 住宅ストック（約 5,000 万戸）の断熱性能割合



写真 1
データロガー（おんどとり）設置
の例

Effects to thermal environment & health-related parameters by insulation retrofit

Part1 Investigation summary

NAGANO Hiroko, TAKAHASHI Ryutaro, SAITO Hiroaki, TSUZUKI Kazuyo, SAKAMOTO Yuzo, NAGAI Toshihiko, MIYAUCHI Toru, NUNOI Yoji, TANAKA Yuzo, KOURA Koji, OKAJIMA Keiji, YOSHIDA Takuo

(2) 健康計測・健康指標（第4報）

①24 時間連続血圧計測（データ収集機能のある携帯型自動血圧計：写真2）

・各計測期間中に1回実施

②1日5回（起床時、各食後、および就寝前）の血圧測定を連続4週間

③以下に関する4週間の記録

・排便回数

・排尿回数（中間・夜間）

・通院回数、内容

④アンケート

・健康状態や温熱環境に関するアンケートを実施（各計測期間に1回）

4. 実証実験の進め方

本委員会における実証実験の流れを図2、各年度の実証実験被験者数の推移を図3に示す。実証実験は、平成23年度より開始され、平成23年度は14軒の断熱改修を行い、19人を対象とした健康計測を行った。これらをPhase1と定義する。

Phase1は、平成23年度に改修前計測と改修後計測①（改修直後）、平成24年度は改修後計測②（改修1年後）、平成25年度は改修後計測③（改修2年後）を実施した。なお、改修後計測③（改修2年後）は、改めて住まい手に依頼をしたため、都合等により協力を得られたのは、11軒14人であった。

平成24年度は11軒の断熱改修を新たに行い、健康計測の対象となったのは、15人である。これらをPhase2と定義する。

Phase2は、平成24年度に改修前計測と改修後計測①（改修直後）、平成25年度は改修後計測②（改修1年後）を実施した。

平成25年度に新たに断熱改修を実施したのは、14軒である。健康計測の対象となったのは、22名である。これらをPhase3と定義する。Phase3は、平成25年度に改修前計測と改修後計測①（改修直後）を実施した。

5. おわりに

本実証実験では、在宅生活を主として過ごしている高齢者を対象に、健康指標として24時間血圧測定など心血管反応指標、健康感・睡眠状態・排泄頻度・呼吸アレルギー症状の変化や居間等の室温や窓等の表面温度の住環境計測を行った。各調査結果については、第2報～第4

報で報告をする。



血圧計取付けの様子

全自動携帯型血圧計

写真2 24時間連続血圧計測

	H23 年度				H24 年度				H25 年度			
月	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
Phase1	前計測	改修	計測①	分析					計測②	分析		
Phase2					計測②	分析			計測③	分析		
Phase3											計測③	分析

図2 実証実験の流れ

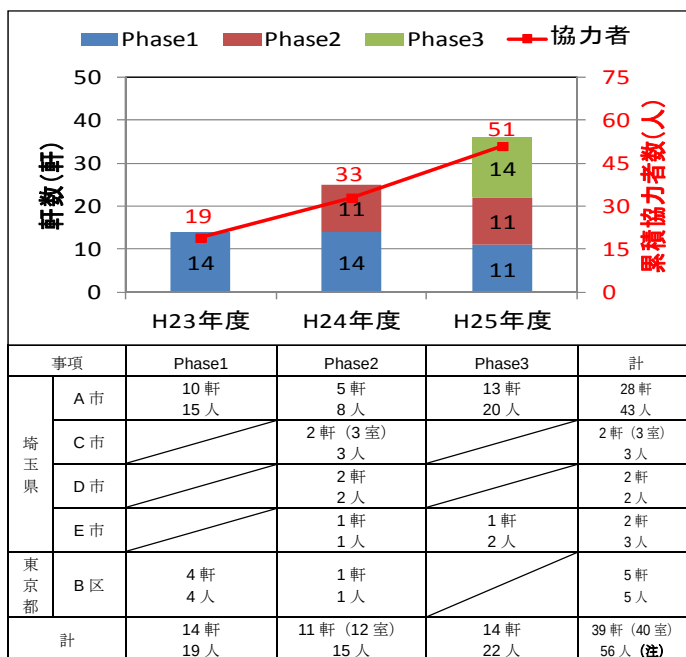


図3 各年度の実証実験協力者数の推移

（注）実証実験の対象者は、当初39軒（40室）56人であったが、経年により、亡くなった方や、調査協力ができなくなった方等おられ、H25年度の計測対象者は、36軒（37室）51人となった。

【参考文献】1) 居室の断熱改修施工前後の健康指標の変化、小川まどか他、2012年度日本建築学会大会

2) 居室の断熱改修施工による健康指標への効果：改修前と1年後の比較、小川まどか他、2013年度日本建築学会大会

※謝辞：本論文は、「健康長寿住宅エビデンス取得委員会」（事務局（一財）ベタリーピング）が実施した実証実験のデータの一部を使用している。本論文を作成するにあたり、実証実験に協力頂いた住まい手の方に対し、御礼の意をここに表します。

*1 一般財団法人ベタリーピング
*2 東京都健康長寿医療センター研究所
*3 足利工業大学
*4 産業技術総合研究所
*5 建築研究所
*6 アキレス株式会社
*7 旭化成建材株式会社
*8 旭ファイバーグラス株式会社
*9 アズビル株式会社
*10 株式会社JSP
*11 東京ガス株式会社
*12 株式会社LIXIL

*1 Center for Better Living
*2 Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology
*3 Ashikaga Institute of Technology
*4 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
*5 Building Research Institute
*6 Achilles Corp.
*7 ASAHI KASEI Construction Materials Corporation
*8 ASAHI FIBER GLASS CO.,LTD.
*9 Azbil Corp.
*10 JSP Corp.
*11 TOKYO GAS CO., LTD.
*12 LIXIL Corporation