

奨励研究助成実施報告書

助成実施年度	2022 年度
研究課題（タイトル）	温暖地域の木造戸建て住宅における温熱快適性・健康性向上のための間取り改修に関する研究
研究者名※	可児 綾加
所属組織※	横浜国立大学大学院 都市イノベーション学府建築都市文化専攻 建築環境工学研究室
研究種別	奨励研究
研究分野	その他
助成金額	80 万円
発表論文等	

※研究者名、所属組織は申請当時の名称となります。

（ ）は、報告書提出時所属先。

大林財団 2022 年度奨励研究助成実施報告書

所属機関名 横浜国立大学大学院

申請者氏名 可児 綾加

研究課題	温暖地域の木造戸建て住宅における温熱快適性・健康性向上のための間取り改修に関する研究
(概要) ※最大 10 行まで 国土交通省の住宅改修ガイドライン¹⁾では、断熱改修や空調設備の更新に加えて、間取り変更が温熱環境改善手法の一つとして挙げられている。しかし、環境工学からの研究は少ないのが現状である。そこで、本研究では、温暖地域における低断熱住宅を対象として、温熱環境の改善(省エネ化)とバリアフリー化を両立できるような間取り改修について検討することを目的とする。そのために、まず、設計実務者や間取り変更を行った高齢者を対象に、ヒアリング調査を行い、温熱改修に関する実務的な課題を整理した。次に、ヒアリング結果をもとに間取り変更モデルを構築し、間取り変更による温熱環境改善効果を検証した。	

1. 研究の目的	(注) 必要なページ数をご使用ください。
日本では、2025 年に団塊世代が後期高齢者となり、全国の後期高齢者数は 2010 年の約 1.5 倍、関東都市部の首都圏においては 1.8 倍に増加する。また、高齢者の多くは日本の戸建て住宅ストックの約 6 割を占める無断熱・低断熱の戸建て住宅で暮らしており、熱中症やヒートショック等の健康被害が発生している。断熱性能の強化やバリアフリー化等の改修によって、高齢者が快適で健康に暮らせるような住宅ストックを形成することは、高齢者の社会保障費増加への対策としても、喫緊の課題である。このような状況の中で、住宅の改修方法として、国土交通省の「高齢期の健康で快適な暮らしのための改修ガイドライン」¹⁾では、バリアフリー化や生活導線の確保のためだけでなく、温熱環境の改善方法の一つとして間取りの工夫を挙げている。間取り変更は断熱改修よりも比較的多く行われている²⁾が、環境工学の研究は少ない³⁾。 そこで、本研究では、まず高齢者の人口が多い温暖地域において、木造戸建住宅を対象に、温熱環境の改善(省エネ化)とバリアフリー化を両立するような間取り改修について検討することを目的とする。そのために、まず、設計実務者や、間取り改修を行った高齢者を対象にヒアリング調査を行い、間取り変更に関する実務的な課題を整理した。次に、ヒアリング結果をもとに間取り変更モデルを構築し、間取り変更による温熱環境改善効果を検証した。 【参考文献】 1) 国土交通省;高齢期の健康で快適な暮らしのための改修ガイドライン, 2019 2) 趙賢株, 高田光雄:既存住宅流通に伴うリフォームの実態とリフォームを前提とした既存住宅購入者の特徴,日本建築学会計画系論文集第 80 巻 712 号, pp.1381-1390, 2015.7 3) 西野 文香, 田中 稲子, 山田 恭司, 松本 吉彦, 藤岡 泰寛:住宅改修時の間取り変更によるヒートショックリスクの低減に関する基礎的研究 モデル解析による脱衣行為に関係する非居室室温の検討,日本建築学会技術報告集, 2022	

2. 研究の経過

(注) 必要なページ数をご使用ください。

(1) ヒアリング調査

様々な立場から、間取り変更や温熱改修に関する知見を得るため、温暖地域における間取り変更を実施した居住者3人と、工務店・設計事務所・ハウスメーカー等の設計実務者12人にヒアリング調査を行った(表1)。これによって、現実の住宅事情やニーズに即した実務的な間取り変更の課題について確認した。

表1 ヒアリング対象者の属性

名称	所属分類	職業(職能)等	地方
a1	なし	居住者	四国地方
a2	なし	居住者	四国地方
a3*	なし	居住者	四国地方
A1*	建設会社	建設業者	関東地方
A2	建設会社	建設業者・設計士	四国地方
A3	建設会社	建設業者・設計士	四国地方
A4	個人事業主	建設業者・大工	四国地方
B1*	設計事務所	設計士	東海地方
B2	設計事務所	設計士	東海地方
B3	設計事務所	設計士	関東地方
B4	設計事務所	設計士	関東地方
B5	設計事務所	設計士	関東地方
C1*	ハウスメーカー	研究者	関東地方
C2*	ハウスメーカー	研究者	関東地方
D	大学	研究者	関東地方

※施設見学等のタイミングで、短時間でのヒアリングを実施

(2) 温熱環境シミュレーション

ヒアリング調査より、現在は改修を行う際に、基本的に断熱改修も同時に実施していることが分かった。しかし、先行研究における間取り変更の提案例では、間取り変更前後の断熱性能を昭和55年基準の設定で数値解析を行っており、改修が行われる住宅よりも断熱等級が低く設定されているという課題が見つかった。そこで、新たに断熱性能を向上させた間取り変更モデルを作成し、外皮の断熱性能が向上した場合の間取り変更の温熱環境改善効果を検証した。

3. 研究の成果

(注) 必要なページ数をご使用ください。

(1) 居住者・実務者へのヒアリング調査

i) 居住者のヒアリング結果

間取り変更を行った居住者へのヒアリング結果を表2、表3に示す。a1、a2は同居した状態で生活している。ヒアリングを行った居住者の属性・住宅・リフォーム内容を表1、改修ニーズや減少への満足度を表2に示す。

四国地方の居住者3人が居住する住宅は、すべて木造戸建て住宅だった。断熱性能や耐震性能については、良好な状態ではなかった。特に、a3は、リフォーム前の冬季において、トイレに行く途中に、窓のそばの廊下で倒れたとのことだった。おそらくヒートショックと思われるが、断熱改修は特に行っていない。四国の温暖な気候ということもあり、温熱環境の改善意識が低いことが課題として考えられる。

ii) 建設業者のヒアリング結果

建設事務所に所属する設計士や、大工に対してヒアリング調査を行った。表4にヒアリング結果を示す。

iii) 設計士(設計事務所)のヒアリング結果

個人の設計事務所に所属する設計士に対してヒアリング調査を行った。表5にヒアリング結果を示す。

表2 居住者へのヒアリング結果(リフォーム内容)

	a1回答	a2回答	a3回答
年代・性別・労働状況	・80代の女性 ・パートタイムの仕事に就いている。 ・夫・子ども・孫と同居 ・もともと夫婦で家を建て、4人家族で生活していた。その後、家を増築し、娘(a2)や孫と同居するようになった。	・50代の女性 ・フルタイムの仕事に就いている。 ・両親・子どもと同居 ・親(a1)の家を増築し、増築部分を中心に生活している。	・60代の女性 ・フルタイムの仕事に就いている。 ・一人暮らし ・親の家を継いで、暮らしている。
住宅の種類 (リフォーム前)	・築42年 ・2階建ての木造戸建て住宅 ・地元工務店が建てた住宅 ・敷地は303.53㎡ ・建築面積122.42㎡、延床面積160.75㎡	・a1と同様	・築5,60年程度 ・木造戸建て住宅
間取り変更リフォームについて			
工事の時期	・a2と同様	・3か月(1994年6月～9月)	・9日間
費用	・なし	・ローンで借入	・リフォームローンで借入
きっかけ・目的	・きっかけは、娘の出産をきに、同居するため。それまで娘は別のアパートに住んでいた。 ・地主はa1であり、娘がしたいと思ったため、別棟ではなく増築し、同居を受け入れた。	別の敷地を買って、別棟を建てるのはことは考えなかった。	・トイレや風呂の動線が悪かったため。 ・寝室からトイレに行きやすくなるように、間取りを変えたかった。 ・以前、冬季において、外壁に面する長い廊下からトイレに行く途中、倒れたことがある。
リフォーム内容		・1,2階を増設した。 (1階：廊下、階段、衣装部屋を増築、車庫の面積を減少、2階：トイレ、和室6室、和室10室を増築) ・床面積：1階39㎡、2階39㎡、合計78㎡	・浴室改修(ユニットバス化) ・洗面所にトイレを増設した。 ・車椅子でも使えるようなトイレ、洗面、風呂としたため、バリアフリー化になった。 ・寒さ対策・ヒートショック対策はしていない。
断熱改修について			
時期	・2023年2月の初め	・2023年2月頃	
断熱改修のきっかけ	・きっかけは、補助金が使えると広告で知ったこと。窓改修の業者さんに聞いたところ、だいぶ効果があると言われた。 ・以前は別の部屋で寝ていたが、数年前、トイレが近い部屋に移ったとき、室外機や道路の騒音が気になるようになった。 ・騒音対策として実施した。	改修のきっかけは、母(a1)が窓の断熱改修を行っていたため、同時に行った。	
リフォーム内容	・1,2階の部屋の窓に内窓を追加。ダイニングの窓はペアガラスに変更 ・近タリフォームすると思っていたため、脱衣所と風呂の窓は断熱しなかった。	・1,2階のすべての窓に内窓を設置	

表3 居住者へのヒアリング結果(改修ニーズ・現状の満足感)

改修ニーズ・現所での満足感等	a1回答	a2回答
・断熱改修(温熱環境の改善)のニーズ ・温熱環境における現状での満足感(寒さ・暑さ)	・外壁の断熱改修ニーズは特にない。 ・もうお金をかける気はない。満足するしかない。 ・厚着しているため、それほど寒さを感じない。 ・夜、寝室からトイレ行く時も、厚着しているので、大丈夫だと思っている。 ・土壁なので、断熱入れるのは無理だと思っている。廃棄も大変 ・費用も時間もかかる。補助金があってもするつもりはない。 ・今後やりたいと思っていることはない。あとは風呂のみ。 ・風呂は床のタイルが冷たいため、床暖房にしたい。ユニットバス・風呂の拡大も行いたい。	・温熱環境のニーズは、特にない。 ・現状に満足はしていない。廊下、トイレ、階段等、どこも寒い。 ・廊下や洗面の寒くないようにしたい。 ・ユニットバス化だけではなく、色タリフォームしたい。
・住宅内の寒さ(ヒートショック対策等)や熱中症対策として、意識して行っていること 例) ヒートショック対策： ・脱衣所や浴室を暖房してから脱衣・入浴 ・風呂温度を41度以下にする。 ・窓にカーテンをかけて寒さが伝わりにくいうように、入浴前に水分を取る、室温を18度以上にする 例) 熱中症対策： ・室温をチェックして、28℃を超えたらエアコンをつける。 ・水分をよくとる	【冬季】 ・脱衣所の電気ストーブや浴室暖房は、入ってすぐつける。 ・風呂温度の設定は42℃。41℃は寒い。実際の風呂温度がどのくらいかは不明 ・入浴後に水を飲むようにしている。 ・室温チェックはしない。温度計シールを張ったが、文字が小さくて微妙だった。 【夏季】 ・夏は、29℃を超えて暑いと感じたらエアコンをつける。 ・寝室にはすだれ、ダイニングには寒冷紗を設置する。 ・仕事で出掛けないときは、窓開ける。	・住宅内の寒さ対策について、風呂の暖房はつけるぐらい。 ・脱衣所は暖房をつけっぱなしにして、浴室を出た後も暖かくなるようにしている。
・間取り変更のニーズ ・現在の間取りについて、現状で満足しているかどうか。(居室、非居室等) ・今後やりたいと思っている間取り変更	・もうするつもりはない。満足している。 ・土地もなく、部屋も増やせない。 ・今後住む人は減る。	・全部の部屋をできるように、間取りを効率的にしたい。現在は、西側の座敷2間を全く使っていない。 ・できれば家ごと建て替えたい。 ・耐震性も上げたい。
・もし間取り変更を行いたい、現状では難しいと考えている場合、その理由はなにか。		・コスト ・同居している親がいるため。もともと親が建てた家なので、自分が作った家を直されるのいやだろうと思っている。 ・増築部分以外は、自分ではなく親の家という意識がある。
・バリアフリー化のニーズについて ・現状のバリアフリー性能の満足感 例) ・階段や玄関、廊下の段差・手すり ・トイレや脱衣所、浴槽の利用しやすさ等 ・生活導線のコンパクトさ	・今のところ手すりは必要ない。 ・介護認定をもらったから考えるが、今は夫婦2人とも問題ない。 ・設置するときは、手すり等はレンタルできる(1500円/1月) ・生活導線については、増築の時、東の玄関を車庫にまとめた。 ・トイレに近づくために寝室を移動させた。部屋の用途変更をした。 ・ダイニングの位置を変えて窓のある場所に変えた。 ・システムキッチンで使いやすく、動きやすくした。	・リフォームのとき、同時にバリアフリー化も行う意識だった。 ・車椅子でも使えるように、トイレを広くした。

表4 建設業者へのヒアリング結果(間取り変更のニーズ・改修内容)

	A2回答	A3回答	A4回答
間取り変更のニーズがある施主の世代	・高齢者が多い。	20代、30代 微少 40代 ちらほら 50～65歳以上の高齢者 大半 7割	・高齢者が多い。 ・今は高齢者が施設に行くため、高齢者がリフォームするのは少ないかもしれない。 ・昔は、世代をつないで住んでいたためリフォームしていた。
間取り変更の目的 間取り変更例) 世帯人数の変化に対応するため、2世帯化、水回りを使いやすく拡大、高齢期に備えて、住み替えて購入した物件を間取り変更	・住み替えは少なく、今住んでいる家に手を入れる。 ・間取り変更は、生活動線を短縮し、すみやすくするために行う。 ・冠婚葬祭を家でやるために、昔は二間続きだったが、今は必要なくなった。 ・現在は、2世帯化に改修するよりも、別棟を立てる場合が多い。 ・増改築は確認申請の基準が厳しい。増築する場合、既存の住宅全体を確認しないといけないので、やる人もいる。 ・増築より、世帯分けて、新築したほうが書類が楽なので、そちらを選ぶ人が多くなっている。 ・今まで、子ども世代は増築して同じ家に住む→敷地分けて、子は別棟に住む→親がいなくなったとき、子は家があり、古い家はいらないので、空き家になる。	・住み替えて購入した物件を住みやすく間取り変更するのは少ない。土地が安いので、2,30代は別棟をたてる。 ・リフォームの時、間取り変更も実施する場合は、2割ぐらい。戸建てだとあまりない。マンションリフォームだとよくある。	・水回りを住みやすくする。 ・車椅子でトイレに入れるようにする、介護しやすいようにする。
間取り変更は、どのような内容が多いのか。	・2階から1階にもあるが、リフォームせずに和室を寝室に用途変更する人もいる。 ・設備(トイレ・キッチン・給湯)のシステムキッチンを設置するために、間取り変更をする。 ・プライバシーで、2階から1回に寝室移したとき、オープンだったのを壁設置した場合もある。 ・間仕切り壁を設置することもある。 ・トイレを寝室に近づけるのはない。 ・脱衣所・風呂は、広くしたいけど、場所がない場合もある。 ・タイル張りをユニットバス化はする。タイル傷んでいても、直す職人がいない。 【間取り変更の課題】 ・リフォームで間取り変更もする場合はあるが、建築申請はいらないが、耐震性低くなるので、そこを考えてやらないといけない。 ・壁量の規定では、耐震壁が必要。X方向Y方向・ハウスメーカーの住宅で、開口部が小さいものが増えているのは、耐震壁用と省エネ基準用	・キッチンを使いやすく拡大はある。 ・浴室や脱衣所・トイレの拡大は、浴室・脱衣所は介護関係なく大きくなる。トイレは少ない。 ・間仕切り壁を撤去して居室拡大は、戸建て・マンション両方でよくある。 ・寝室に用途変更するために間仕切り壁を追加するのは、ある可能性はある。たくさんはない。 ・2世帯化、世帯人数の増減に対応は、減築・増築ともにある。 ・増築：トイレを増やす等 ・減築は、4人から二人になったとき・車庫を取りたいなど、複合的な理由から行う。 ・ただ、減築は500～1000万円かかり、既存の直しが必要になるので、少ない。 ・水回りを動かすのは、1千万円以上の費用がかかって厳しい。 【高齢者の改修】 ・間取りを変えずに部屋の用途を変更は、ある。 ・住み替えをしりする方が手取り早いと思う。 ・BFとして、生活動線短くするのは少ない。 ・高齢者だと、9割はBF関係。1階和室を洋室にするなど。 ・高齢者だと、住みながら改修に気を遣う。仮住まいが大変。1週間の風呂リフォームでも、気を遣う。キッチンでも、間取り変更だと2か月ぐらいかかるので、その間はスーパー行かないと。 ・あと何年使うか、残された人が使いやすいか、コストをかけるのか等を考えて提案することも。	・水回りを使いやすく拡大する間取り変更は、ある。車椅子でトイレに入れるようにする、介護しやすいように拡大するのはあった。 ・段差や手すりのバリアフリー化、トイレ、和室を洋室に変更するのは多い。 ・大規模の工事は、古い家だと難しい。 ・田舎の家は間取り変更をするには、耐震が難しい。 ・天井裏や床(シロアリ)、を除いて、確認しないとけない。 ・例えば、劣化している梁を治す工事が大変だった。

表5 設計事務所へのヒアリング結果(間取り変更を行う住宅の種類・ニーズ)

	B2回答	B3回答	B4回答	B5回答
間取り変更を行う住宅の種類	・工務店が多い。昭和初期の地元工務店の住宅、一件だけRC ・戸建てがほとんど、一見だけマンションの内装をした。 ・構造は木造が多い。 ・築年数は、50年～100年以上	・コンクリート造の間取り変更リフォームが多い。 ・木造の場合、地域性により、防音工事として行われる。	・ハウスメーカーで建てられた住宅以外の木造戸建て住宅の改修工事の設計監理を依頼されることが多い。 ・築年数は古いものが多い。30年以上、10,20年は少ない。 ・古い住宅が多いため、耐震性能や断熱性能が良好な住宅は少なく、空調は個別がほとんど。 ・新築から中古か、どちらともいえない。	・工務店、戸建て、木造が多い。 ・築年数は、4,50年以上が多い。30年は少ない。 ・耐震性は、以前は新耐震以前がほとんどだった。今も、新耐震基準を取っている住宅は少ない。 ・耐震改修と一緒にやるかはケースバイケース。要望があったら行うが、件数は少ない。 ・空調は個別 ・新築から住み続けている物件 ・年代が上の人が多いため、住み替えて購入した物件の間取り変更はあまりない。一般的にはあると思う。
間取り変更のニーズがある施主の世代	・年代は幅広い。40代以降～高齢者	・7,80代の高齢者	・20代はいないが、30代以降はまんべんなく依頼がある。	・50代より上、70代までが多い。 ・80代は、工事が難しいので、下の子ども世代と一緒に工事することになる。
間取り変更の目的 間取り変更例) 世帯人数の変化に対応するため、2世帯化、水回りを使いやすく拡大、高齢期に備えて、住み替えて購入した物件を間取り変更	・子育て世代、新築ハードルコスト高いので、あまりいない。 ・中古物件を買う人は、新築より安価で済ませたい意識がある。手直しはするが、間取り変更や屋根の改修になるほどの費用感ではない。内装のみになる。 ・親から受け継いだ家をひきつぎたい、人の集まる家にしたい等が、リフォームの目的になる。	・BFというよりも、デザイン目的が多い。	・改修の目的は①家族構成が変わったため(人数減少の方が多い)、②改修前提で中古住宅を購入する、③用途が変わったため、どちらも多い。 ・「②改修前提で中古住宅を購入する」は最近増えている。	・建てた時と居住者の状況が変わり、使い方も変化するとき、それに合わせて間取り変更を行う。 ・人数が減る場合が多い。

(2) 温熱環境シミュレーション

実務者へのヒアリング調査より、改修を行う場合は、基本的に断熱改修も同時に実施していることが分かった。しかし、先行研究³⁾における間取り変更の提案例では、間取り変更前後の断熱性能を昭和 55 年基準の設定で数値解析を行っており、改修が行われる住宅よりも断熱等級が低く設定されていた。そこで、新たに断熱性能を向上させた間取り変更モデルを作成し、外皮の断熱性能が向上した場合の間取り変更の温熱環境改善効果を検証した。

先行研究³⁾よりも外皮性能を向上させたモデルにおける、脱衣非居室の室温(最寒日 19ー22 時)を図 1 に示す。先行研究³⁾と比較すると、全体的な温度は 3 度程度上昇したものの、間取り変更モデルごとの温度差は、先行研究の低断熱モデルと同程度となった。外皮性能が断熱等級 4 以上の住宅においても、間取り変更による温熱環境改善効果の可能性があると見て取れる。

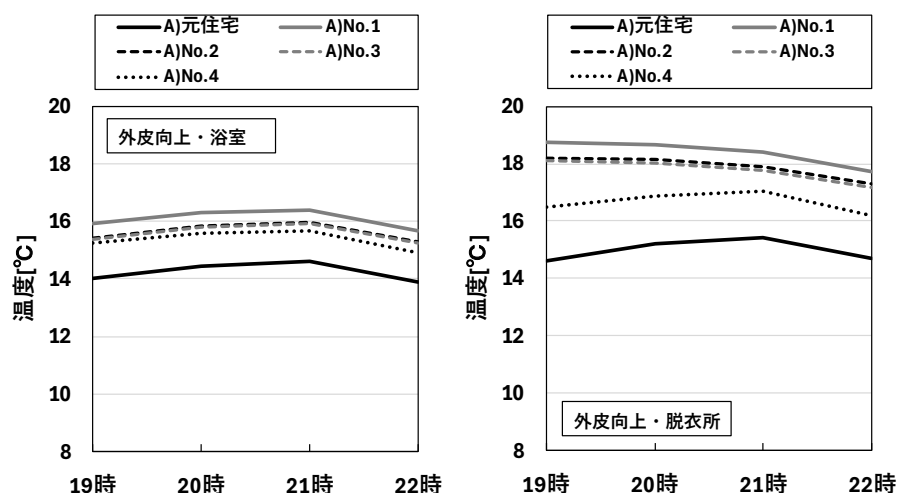


図 1 外皮性能向上モデルの脱衣非居室の室温(最寒日 19ー22 時)

4. 今後の課題

(注) 必要なページ数をご使用ください。

今後の課題を下記に示す。

- ・今回のシミュレーションでは、ハウスメーカーの標準モデルを使用したけど、間取り変更ニーズのある工務店が建築した住宅についても、検討する必要がある。
- ・ヒアリング結果より、リフォームした部分のみ断熱改修するケースが多かった。今回は、外皮断熱性能のみを変更し、シミュレーションを行ったが、部分断熱と間取り変更を組み合わせた検討が必要になる。
- ・夏季において、通風・換気等を考慮した間取り変更手法について、検討する必要がある。