

令和5年 3月 31日

## 令和4年度 学生自主研究成果報告書

教 育 本 部 長 様

学生自主研究グループ名	リノベーション研究グループ	
研究課題名	断熱材を用いた空き家の再生方法について	
研究代表者（学生）	学籍番号	B24C019
	氏 名	佐藤 純麗
指導教員	学 科	建築環境システム学科
	氏 名	竹内 仁哉

学生自主研究の報告書を別紙のとおり提出します。

# 断熱材を用いた空き家の再生方法について

システム科学技術学部 建築環境システム学科

1年 佐藤 純麗

1年 中川 茉里

指導教員 システム科学技術学部 建築環境システム学科

助教 竹内 仁哉

## 1. 研究背景と目的

現在、人口現象や高齢化による空き家数の増加が問題となっている。この問題は、防災、防犯、衛生、景観等の地域住民の生活環境に深刻な影響を及ぼす可能性も高く、実際に社会問題化している地域もある。このことから、今後、さらに増加すると予想される空き家問題に対して、建築の立場からどのような解決方法（断熱改修、リノベーション）があるのかについて興味を持ったため、このテーマで研究を行った。第一に、現在の空き家問題の実態調査とリノベーションされた実住宅の現場見学を通して、空き家のストックや断熱性能、課題などを把握する。第二に住宅を模擬した模型実験により、断熱材の効果を検証する。最後にこれまで得られた知見から断熱材を用いた空き家の再生方法について考察する。

## 2. 空き家問題・断熱改修に関する文献調査

### 2.1 空き家問題の実態調査

現状、空き家の推移は上昇しており、総住宅総数と総世帯数の差が年々大きくなっている。空き家数は、図1に示すように年々増加しており、2018年度までで844万9千戸となっており、総住宅数に占める空き家数の割合が13.6%となっている。今後も少子高齢化の進展や人口数の変化によって増加する可能性が考えられる。



図1 空き家数及び空き家率の推移<sup>1)</sup>

### 2.2 断熱改修の文献調査

改修される住宅の多くは、1970年代から1990年代前後の住宅である。それらの住宅は天井や床などの一部の部位に断熱材が入っているか、または無断熱の住宅が多いのが実状である。住宅全体を断熱改修するという方針も考えられるが、生活空間に限定した「部分空間改修」、あるいは、改修効果の大きい部位を優先的に改修する「一部の部位の断熱改修」など、ニーズに合わせて何が適切かを判断することが大切である。また、断熱改修による効果は大きく分けて3つあり、寒暖対策や光熱費の削減、結露防止などいずれも快適性を向上させるものでありながら、場合によっては命を守ること（熱中症やヒートショックの対策など）にもつながるものである。これらから、健康面のリスクが減ることによって断熱改修をすることは重要であると思った。また、空き家にかかわらず、多くの無断熱住宅について断熱改修を行った方が良いと思った。

## 3. 空き家をリノベーションした実住宅の現場見学

空き家活用事例として、本大学の空き家活用プロジェクトによって作られた学生シェアハウスがある。この住宅は、県大生を中心としたシェアハウスとなっているが、市への移住を考えている人のためにお試しで利用できるように空き室がある。学生シェアハウスに住んでいる学生から許可をもらい、どこを改修したのか資料を交えて教えてもらいながら、実際に住宅内を見学した。内観は、部分的に古い部分

もあったが、生活空間が新築のように綺麗に改修されていた。また、学生シェアハウスは部分空間改修であり、主な生活空間（リビング、寝室など）に断熱材を使っていることを知った。



写真1 学生シェアハウスの外観



写真2 学生シェアハウスの内観

#### 4. 住宅を模擬した模型実験

##### 4.1 模型実験概要

実験は冬と夏の2つに分けて行われ、それぞれの季節で条件が異なる模型を3つずつ作成して比較を行った。また異なる断熱材の比較については、断熱材、発泡スチロール、秋田スギを用いた。（写真4は左から順に断熱材、発泡スチロール、秋田スギ）

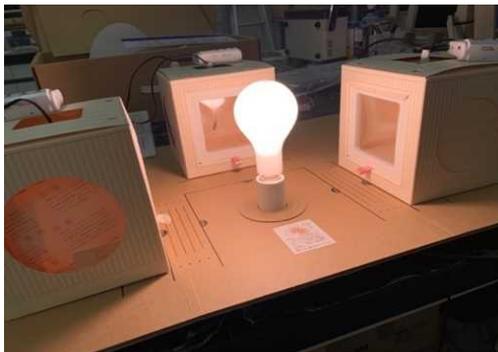


写真3 冬の実験（条件①）の様子



写真4 学生シェアハウスの内観

実験は3つの箱の中央には電球を設置し、最初の15分が昼(電球ON)、次の15分が夜(電球OFF)、最後の15分がまた昼(電球ON)という想定で実験を行った。温度の計測は、デジタル温度計のセンサーを箱の中央になるように設置し、15分間隔で3回、1回の実験につき計45分行った。表1に実験で使用した建材の熱伝導率と価格を示す。

表1 各部材の熱伝導率と価格<sup>3)~8)</sup>

部材（各部材とも20mm厚）	熱伝導率 ( $W/m \cdot k$ )	価格 ( $円/m^2$ )
断熱材（ネオマフォーム）	0.020	1,567
発泡スチロール	0.032	1,817
秋田スギ	0.069	4,154

##### 4.2 実験結果

<冬> 冬の実験は以下の2条件で行った。図2に断熱性能、図3に建材を比較した実験結果を示す。

条件①：断熱性能の違いによる検証

（ケースA：無断熱，ケースB：無断熱+蓄熱あり，ケースC：断熱あり+蓄熱あり+二重ガラス）

条件②：建材の違いによる検証

（ケースA：断熱材，ケースB：発泡スチロール，ケースC：秋田スギ）

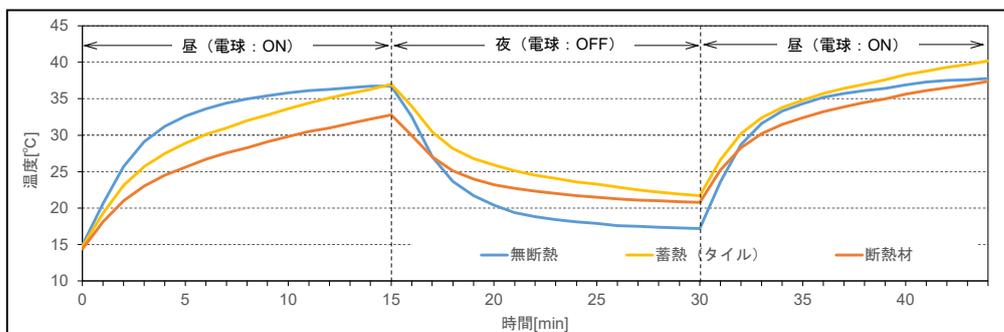


図2 断熱性能の比較(冬・条件①)

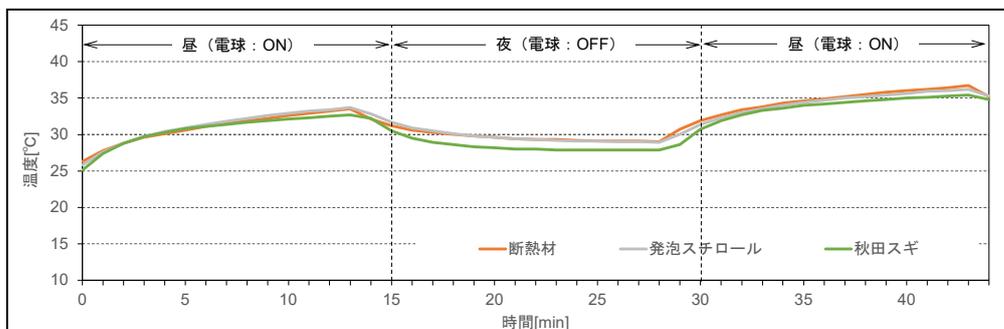


図3 建材の比較(冬・条件②)

図1より、ケースA, B, Cの順に温度差が大きくなっていることが分かる。よって、断熱ありのケースCが一番効果的であったといえる。次に図2より、3つの建材に大きな差は見られないが、ケースAの断熱材が一番昼と夜の温度差が小さくなっている。これらより冬の実験では、断熱材に加えて蓄熱対策や窓ガラスを二重にすることがより断熱効果を高めることが分かった。

<夏> 夏の実験は以下の1条件で行った。

条件③：日射遮蔽あり+建材の違いによる検証

(ケースA：断熱材，ケースB：発泡スチロール，ケースC：秋田スギ)

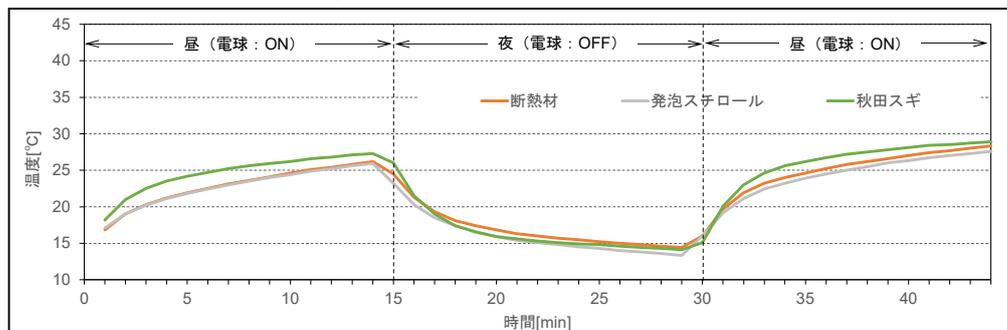


図4 建材の比較(夏・条件③：日射遮蔽(すだれ)あり)

図4より、冬の条件②で行った実験と同様に、夏の条件③でも異なる3つの建材の性能に大きな差は見られなかった。よってここでも断熱材としてはケースAの断熱材が一番優れているといえる。

## 考察

今回の実験を行う前の段階までは、この3つの建材の中では発泡スチロールが身近であり、コストも安く断熱性能も優れていると予想していたが、調査してみると価格は断熱材よりも高いということが分かった。今回の実験では各建材を比較したときにそれぞれの性能に大きな差は見られないため、コスト面で考えると1平米あたりの価格が一番安い断熱材が、住宅の断熱材としては大量かつ容易に取り入れることが可能であると考えられる。また秋田スギは重量があるため、住宅の断熱材として大判化した時に運搬するのが困難であり、発泡スチロールについても材料としての脆さが目立ってしまうことから、断熱材として施工する際にはとても慎重に扱う必要があるという弱点が見つかった。

## 5. まとめ

今回の調査では、空き家の増加が問題となっている現状において断熱改修を用いたリノベーションが効果的であることが分かった。例えば、空き家の外観が綺麗なものや残しておきたいデザインなどであれば、建物内の環境を快適な空間にすることで有効に活用(カフェやシェアハウスなど)できるようになり、さらに新築よりコストも抑えられると考えられる。また、上述した本大学の空き家活用プロジェクトを積極的に行い、地元の空き家リノベーションを希望する一般の方を募集し、学生がプロジェクトに参加しながら断熱改修などのプロセスや施工方法を学ぶことも重要である。また、プロジェクトに参加しながら現場体験として施工時に協力することも効果的であると考えられる。最終的には、空き家リノベーションを手段として、空き家の再生だけでなく地域の活性化も図っていきたい。

## 6. 参考文献

- 1)平成30年住宅・土地統計調査（秋田県の概要），秋田県企画振興部調査統計課，令和2年5月，[https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2018/pdf/g\\_gaiyou.pdf](https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2018/pdf/g_gaiyou.pdf)
- 2)HEAT20設計ガイドブック，HEAT20 設計ガイドブック作成WG：編，2016年3月.
- 3)旭化成建材 HP：ネオマフォーム・ネオマゼウス[旭化成の断熱材]，[https://www.asahikasei-kenzai.com/akk/insulation/neoma/line\\_up/index.html](https://www.asahikasei-kenzai.com/akk/insulation/neoma/line_up/index.html)
- 4)ネオマフォーム | アウンワークス，<https://www.aunworks.jp/group/1876>
- 5)サーモプラント - 展示内容 - パナソニックセンター東京，<https://holdings.panasonic.jp/corporate/center-tokyo/risupia/exhibition/thermoplant.html>
- 6)発泡スチロール板，[https://www.komeri.com/disp/CKmSfGoodsPageMain\\_001.jsp?GOODS\\_NO=1764656](https://www.komeri.com/disp/CKmSfGoodsPageMain_001.jsp?GOODS_NO=1764656)
- 7)伝熱工学資料改訂第4版，日本機械学会，p.322.
- 8)国産杉 杉板，<https://item.rakuten.co.jp/fiscu/82121182/>