



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌市内の分譲マンションストックにおける暖房用エネルギー消費量削減に関する研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	平川, 秀樹
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第12765号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65279
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Hideki_Hirakawa_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（工学） 氏名 平川 秀樹

学 位 論 文 題 名

札幌市内の分譲マンションストックにおける暖房用エネルギー消費量削減に関する研究
(Study on energy saving of space heating in the condominium stocks of Sapporo)

札幌市内には、2010 年現在で約 3500 棟の分譲マンションストックが在り、そのうちのおよそ半数は 1992 年以前に建設されたものである。それらの断熱性能を、日本住宅性能表示基準の省エネルギー対策等級における年間暖冷房負荷の基準値から推測すると、現行基準の半分程度と考えられ、居住者の暖房費や寒さに関する負担の大きさが察せられる。また、1981 年 6 月の新耐震基準以後に建設されたマンションは、現行の建築基準法に即した耐震性能を有すると考えられるので、今後も長期にわたり使用されることが想定される。しかし、断熱性能が著しく低いままでは、現代的で良好な居住環境を望む新たな居住者を獲得できず、良質なストックとして長く大切に活用されていくことは難しいと思われ、それらは改修によって時代に応じた性能を確保されることが望まれる。

外断熱工法は、躯体の外側から断熱を施す断熱工法であり、内断熱工法に比べて熱橋を最小限に抑えられるため、建物の省エネルギー性能が向上することや、断熱によって躯体が保護されるため、その耐久性が向上すること等の優れた特長が知られている。また、建物を使用しながらの工事が可能であるため、既存建物の改修にも適しており、これらの特長から、老朽化しつつあるマンションの性能向上と長寿命化を図る効果的な改修方法のひとつと考えられる。しかし、分譲マンションにおいては、計画的に建物の修繕を行う「大規模修繕」の仕組みが比較的整っているにもかかわらず、外断熱改修が実施された事例は僅かといえる状況である。その理由の一つとして、外断熱改修は、一般的修繕に比べて導入時の費用負担が大きくなることから、修繕積立金の不足が障害となりやすいことが挙げられる。しかし、外断熱改修により躯体が保護されることや外装材を高耐久仕様とすることなどにより、大規模修繕の費用軽減が期待できる面もあるため、一般的修繕と比較した外断熱改修の収支は、長期的な観点からの評価が必要と考えられる。また、外断熱改修の効果として「室内温度上昇」と「暖房用エネルギー消費削減」が期待されるが、暖房負荷計算においては、室内温度は設計者等が自ら設定することになるので、それらの効果の推定値を示すことができないことも障害となる。それらは外断熱改修導入の判断材料として重要であることから、定量的な推定値を求める簡便な方法が必要と考えられる。さらに、外断熱改修等による良質ストックの増加は、建設廃棄物削減や省 CO₂ 等、地球環境保全の観点からも意義があり、地域社会としての取り組みも望まれることから、札幌市域などの地域単位での暖房用エネルギー消費量削減について把握することにも意義があるといえる。

以上より、本研究は、札幌市内の分譲マンションストックにおいて、外断熱改修等の性能向上改修の普及に寄与することを目指し、外断熱改修に期待される二つの効果、「室内温度上昇」と「暖房用エネルギー消費削減」に関する推定方法を示すこと、そして、その推定方法を基に、札幌市内の分譲マンションストックにおける外断熱改修のシナリオと暖房用エネルギー消費量削減について示すこと、さらに、外断熱改修の長期的収支に関する検討結果について示すことを目的とした。

本論文は、全 5 章より構成されており、各章の概要は以下の通りである。

第 1 章「序論」では、研究の背景と目的を述べ、関連する既往の研究について概説し、本研究の位置付けを示した。

第 2 章「分譲マンションにおける外断熱改修効果の推定方法」では、実際に外断熱改修が行われた札幌市内に所在する 3 棟の分譲マンションの事例から、外断熱改修の二つの効果について分析し、いずれのマンションにおいても、外断熱改修の結果、室内温度が上昇（暖房期平均で 1.8 ~ 3.5 ）し、かつ、暖房用エネルギー消費量が削減（暖房期積算値で 17 ~ 46%）されたことを確認した。次に、それらの分析結果を基に、任意の分譲マンションにおける外断熱改修の二つの効果の推定方法を提案し、改修後の両効果について定量的な推定値を示すことを可能にした。ただし、暖房開始・終了時の日平均外気温の設定によっては、暖房用エネルギー消費量の実際値と推定値の差が大きくなる場合がある。

第 3 章「分譲マンションストックにおける暖房用エネルギー消費量」では、札幌市内の分譲マンションストックを対象に、地理情報システム (GIS) を活用したマンション外皮面積や熱損失係数等の推定方法を示し、実用的な熱損失係数の推定値（平均 $\pm 8\%$ 程度の誤差）が得られることを確認した。次に、札幌市内約 800 棟の分譲マンションについて熱損失係数を推定し、その平均値を用いて、札幌市内の全分譲マンションストックを対象に、現状における暖房用エネルギー消費総量を推定した。その結果、その総量は 2.4 ~ 4.8PJ/ 年 (670 ~ 1340GWh/ 年) 程度で、北海道内全住宅における暖房用エネルギー消費総量の 3.7 ~ 7.4% 程度を占めると推定された。さらに、それらのストックが外断熱改修を行ったケースを想定した暖房用エネルギー消費削減量の推定を行った。その結果、1992 年以前竣工のストックを平成 11 年基準相当まで断熱性能を向上させた場合においては 80 ~ 100GWh/ 年 (0.29 ~ 0.36PJ/ 年) の削減、2010 年現在の全てのストックを平成 11 年基準の 2 倍相当まで断熱性能を向上させた場合においては 120 ~ 160GWh/ 年 (0.43 ~ 0.58PJ/ 年) の削減と推定された。

第 4 章「分譲マンションにおける外断熱改修の長期的収支バランス」では、実際に行われた外断熱改修による大規模修繕において検討された外断熱改修の高耐久技術仕様と、その仕様を導入した外断熱改修後の長期修繕計画、借入金の返済計画も含めた資金計画の重要性を示した。また、高耐久仕様とした外断熱改修の長期的収支は、暖房費の節減分を含めなくとも、一般的修繕と比較して大きくは変わらず、採算性の確保が十分可能であること、一般的修繕と比べて大きくなる外断熱改修導入時の支出は、マンションの劣化・陳腐化に対する予防的支出と解釈できることを示した。

第 5 章「総括」では、本研究で得られた知見を総括し、今後の課題について考察した。