



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_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(工学) 氏名 平川 秀樹

審査担当者 主 査 教 授 羽山 広文
副 査 教 授 長野 克則
副 査 教 授 濱田 靖弘
副 査 教 授 福島 明 (北海道科学大学大学院工学研究科)
副 査 准教授 森 太郎

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ある。そのうちのおよそ半数は、住宅の新省エネ基準施行(1992 年)以前に建設されたものであるが、それらの断熱性能は現行省エネ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、新耐震基準施行(1981 年 6 月)以後に建設されたマンションは、原則、現行の建築基準法に即した耐震性能を有するので、今後も長期にわたり使用され则认为られる。しかし、断熱性能が著しく低いままでは、良質なストックとして新たな居住者に継承されていくことは難しいと思われる、それらは改修により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、熱橋の最小化による建物の省エネ性能向上や、躯体の断熱被覆化による耐久性向上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ことから既存建物の改修にも適しており、老朽化しつつある建物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いえる。分譲マンションにおける外断熱改修は未だ普及初期の段階といえるが、その普及に向けた課題として、次の二つが挙げられる。①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。しかし、高耐久仕様とした外断熱改修により、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。②外断熱改修の効果として室内温熱環境改善と暖房用エネルギー消費削減が期待されるが、それらの推定値を示すことができないこと。しかし、外断熱改修導入の判断材料として、それらは重要であることから、定量的かつ客観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、地域社会にとっても意義があることから、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、①外断熱改修の二つの効果、室内温熱環境改善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、②外断熱改修による暖房用エネルギー消費削減量について示すこと、③一般的修繕と比較した外断熱改修の長期的収支バランスについて示すことを目的とした。

まず、外断熱改修の二つの効果を、実際に外断熱改修が行われた3棟の分譲マンションの事例について分析した結果、いずれにおいても室内温度が上昇（暖房期平均で $1.8\sim 3.5^{\circ}\text{C}$ ）し、かつ、暖房用エネルギー消費量が削減（暖房期積算値で $17\sim 46\%$ ）されたことを確認した。そして、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、それらの定量的かつ客観的な推定値を得ることを可能にした。

次に、地理情報システム (GIS) 上の建物データ等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提案（推定値の誤差は $\pm 8\%$ 程度）し、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た。その平均値から、札幌市内全分譲マンションストックにおける現状の暖房用エネルギー消費総量を推定すると $2.4\sim 4.8\text{PJ/年}$ となった。そして、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て暖房用エネルギー消費削減量の求めた結果、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 $0.29\sim 0.36\text{PJ/年}$ 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 $0.43\sim 0.58\text{PJ/年}$ の削減と推定された。

さらに、実際に行われた外断熱改修による大規模修繕の事例において検討された外断熱改修の高耐久技術仕様を提案した。その仕様は、外断熱化による躯体の保護、外部シーリングの最小化、高耐久外装の採用等をコンセプトとした。そして、その仕様を導入した外断熱改修の長期的収支バランスは、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、外断熱改修導入時の支出増分は、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。

これを要するに、著者は、北海道の分譲マンションにおける断熱性能と設備に関わる実態だけでなく、長期の耐久性・資金収支バランス、エネルギー消費量を総合的に評価し、優良ストック形成に向けた分譲マンションの省エネルギーに関する今後の施策について知見を得たものであり、建築環境学、建築材料学、エネルギー利用工学、およびマンション管理学に貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。