

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	李 雨 彤
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・2 項該当		
論 文 題 目			
Evaluation of Crack Repair Effectiveness and Thermal Insulation Performance in the Envelope for Enhanced Building Durability (外気と接する建築部材の耐久性向上に資するひび割れ補修と断熱性能の評価)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	大久保 孝昭	
審査委員	教 授	田川 浩	
審査委員	教 授	河合 研至	
審査委員	准教授	森 拓郎	
〔論文審査の要旨〕			
<p>近年、建築生産分野は「スクラップ&amp;ビルド」から「ストック&amp;リノベーション」に大きく舵を切った。この流れの中で、建築物の居住性や健全性を確保するためには、外気と接する建築部材の補修や改修は非常に重要となってきた。本研究は、①建築物の耐用年数を延ばすための建物外壁の貫通ひび割れ補修、②屋根スラブや外壁の断熱性能の向上のための断熱改修工法の評価について検討を行った。</p> <p>第 1 章では、本研究の背景と目的を示し、本論文の対象とする「建築物の維持管理段階における補修と改修技術の高度化」に取り組むことの意義を示している。</p> <p>第 2 章では、文献調査や実測により、ひび割れが建築物の劣化を促進し、場合によっては建築物の異常振動を引き起こす可能性があることを明らかにした。現行の基準におけるひび割れ補修工法選定フローにおいて、「ひび割れ挙動の大小」については定義が曖昧で、実務において調査されることがほとんどないことを指摘した。その上で、ひび割れ挙動の定量化を行い、実験室レベルの挙動再現試験の確立の重要性を指摘している。断熱改修に関しては、建築材料の断熱性能の評価指標としては、熱伝導率、熱伝達率の総合指標である熱貫流率を計測し、この計測値から一般の人が理解しやすい気温変動に換算する技術の必要性を示している。すなわち、断熱改修の効果を表す際に一般の人に理解しやすい「室内気温」で評価する手法の重要性を示している。</p> <p>第 3 章では、実建築物の貫通ひび割れ挙動を計測し、この結果が既往の研究と一致し、外壁の厚さ方向の貫通ひび割れは壁面内の温度勾配によって反り挙動をすることを示した。すなわち、建築外壁に生じた貫通ひび割れの補修はこの反り挙動を考慮することが必要であり、実験室内の材料試験として、「日射によるひび割れ挙動再現試験」と「力学的疲労試験」の試験方法を提案した。</p> <p>第 4 章では、第 3 章で提案した再現試験法と疲労試験法を用いて一般的なひび割れ補修工法の補修効果の持続性について実験検討を行った。なお、本論文では補修部を再劣化させる要因</p>			

がひび割れ反り挙動という考えに基づき、硬質エポキシ樹脂注入工法、軟質エポキシ樹脂注入工法、Uカット可撓性樹脂充填工法および塗膜防水材料塗布工法について、比較検討を行い、各工法の温度依存性を考慮した補修効果持続性の評価を行う手法を確立した。特に新たな補修工法である塗膜防水材料塗布工法については緩衝材を使用することで貫通ひび割れの補修効果持続性が特に優れていることを明らかにした。

第5章では、外気と接する建築部材として、特に屋根スラブを対象として、断熱材の種類や厚みを変えた試験体を用いて、二層式環境再現装置を用いて断熱性の評価を行った。計測は熱貫流センサを用いる方法を採用し、各種建築部材の断熱性の評価を行った。

第6章では、第5章で実施した試験結果に基づき、計測された熱貫流率から室内の温度変化を簡易に推定する式を提案し、実験結果との整合性を確認した。更にこの提案式を用いて、実物大の模擬建築物を対象として、断熱改修効果の評価を行い、例えば夏期において冷房を停止した後に、断熱改修を行うことにより室内の温度上昇を定量的に評価する技術を提案した。

第7章では、第1章から第6章までの主な結論と、今後の研究課題をまとめて示した。

以上、本研究の成果は外壁や床スラブなど、外気と接する建築部材のひび割れ補修、断熱改修に関して有益なデータを提供しており、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。