

熱・水分・空気連成を考慮した建築の熱環境予測に関する 一連の研究

正会員 尾崎明仁君

近年の住宅は、省エネルギーと住環境の改善を目指して高断熱化・高气密化がすすんでいる。高断熱化は内外温度差の増大を、高气密化は室内空気の停滞をもたらし、これらが原因の壁体内部や室内の結露・腐朽などの湿害が顕在化してきている。このような問題の解決のためには、屋外・建築壁体・室内の熱と水分の同時移動を解明することが基礎となる。壁体系の熱と水分の同時移動や空間系の熱と空気の同時移動についてはこれまでも多くの研究があるが、熱と水分と空気の連成現象をこれらの複合移動として捉えた研究は少ない。

水分移動は熱と空気が干渉する非線形現象のため、その取り扱いが非常に難しく、そのために、室内湿度は壁体の吸放湿によって大きく変動するにもかかわらず、現在の汎用的な温湿度・熱負荷計算では、水分移動を無視し、吸放湿の影響を仮定の水分容量を室内空気に加えるだけという簡易的近似を行うにとどまっている。このようなことから、熱と水分の同時移動を取り扱うための理論モデルの構築が強く望まれていた。

本研究は、屋外・建築壁体・室内で起こる熱と水分と空気の複合移動を物理現象に基づいて詳細にモデル化し、熱力学ポテンシャルに基づく熱・水分・空気複合移動モデルとして提案したものである。提案されたモデルは、物理現象の本質に根ざしたアイデアから生まれた独特のもので、物理的厳密さだけでなく、建築熱環境に関する諸問題にも応用できる実用的価値の高いモデルであると評価される。本研究は、提案したモデルの、室内温湿度や空調用エネルギーなどの住環境予測、躯体の耐久性に係る湿害予測などのさまざまな課題への応用も行っている。さらに、提案したモデルに基づいて、熱・水分・空気移動を連成解析する建築熱環境予測ツールを開発し、これを応用して多数の事例についてシミュレーション計算を行い、壁体吸放湿の影響評価、蒸暑地域の湿害解析や熱環境評価を幅広く行い、建築熱環境学に関する有用な多くの知見を提示している。

以上のように、本研究は、壁体系の熱と水分と空気の同時移動を熱力学エネルギー平衡に基づく独自の方法でモデル化し、熱環境予測に適用できるよう提示するとともに、提案した理論を応用して建築熱環境予測ツールを開発し、これを応用して蒸暑地域の湿害解析、住宅などの熱環境予測評価を幅広く行い、開発ツールの有用性を示すとともに、建築熱環境の形成構造の解明に関する重要な知見を提示したもので、建築熱環境学の向上に多大な貢献をしたものと高く評価される。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。