

## 審査の結果の要旨

氏名 渡辺 一 正

本論文は、建築の温湿度環境や建築部材の劣化に関する予測計算を行う際に基本となる材料の水分物性値を迅速に測定する手法について新たに提案を行い、その手法による測定結果を検証したものである。

建築の温湿度環境や部材の劣化に関する予測計算は、壁体の熱水分同時移動方程式に基づいて行われるが、この方程式には平衡含水率や数種類の水分拡散係数が材料物性値として使用されている。この物性値は数多い建築材料のそれぞれについて実験的に測定して取得せねばならないが、旧来の測定法では試料を所定の条件のもとで平衡状態や定常状態に到達させてから測定を行うために、試験開始から終了までには長期間を要し、その期間が半年以上に及ぶものも珍しくなかった。そのため、新規に開発した材料の測定などは常に遅れがちであったり、また測定結果にバラツキが見られても原因の究明に手間取ったりしていた。こうしたことが、熱伝導や熱負荷計算などの研究に比べて、湿度環境や水分劣化の研究がやや立ち後れる原因の一つになったものと思われる。

多種多様な建築材料の水分物性をより迅速に測定するということは、この分野の研究における懸案事項とも言えるものである。本研究では、そのような背景を踏まえて、試料が非定常な状態における重量データを活用して水分物性値を同定するための理論的な考察を行い、比較的迅速に物性値を測定する原理と手法の提案を行うとともに、その原理に基づく測定装置を開発し、測定結果の検証を行った。

本論文の序章から第3章までは、建築部材の熱水分移動に関する研究のレビューをいくつかの視点から包括的に行ったものであり、この分野の研究の困難さと先人の苦闘が語られている。第4章から第6章が本論文の主要な部分であり、提案する測定手法の原理や装置、測定結果の事例と評価について記述されている。最後に、第7章が結論部分であり、提案する測定手法の可能性と限界について述べると共に、残された課題についても提示されている。

本論文における研究成果と意義は以下の点に集約される。

- ① 非平衡熱力学による熱水分同時移動モデルが壁体の劣化問題においても理論的な枠組みを合理的に与えることを示した。
- ② 平衡状態を待たずに過渡的な状況でも重量測定を連続的に行えば、平衡含水率と水分拡散係数という水分特性値を求める手法が存在し、そのような迅速な測定手法の理論と合理性を示した。
- ③ 上記の理論に基づき、実際の測定装置を開発・製作し、材料の水分容量と水分拡散係数を同時にかつ迅速に測定する技法を確立した。
- ④ 上記の測定装置と測定手法の適用事例として、硬化セメントペースト、モルタル、及び、ALCなどの水分物性値を測定した。さらにこれらの測定結果を既存の測定方法による結果と比較し、両者がよく一致することを確認によって本測定方法の有効性を検証した。

以上のように、本論文は建築の部材や材料中の水分移動の分野において懸案的存在であった物性値の迅速測定という課題に対して、その解決方法の方向性を明白に提示しており、建築環境工学や建築材料学における顕著な寄与があるものと評価される。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。