

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 金子 一弘

木造住宅の省エネルギー性能向上は、地球温暖化防止への貢献、エネルギー事情の改善、住宅の快適性の向上、健康志向への対応等に向けて極めて重要なテーマとして挙げられている。

国産材活用を推進する上で、安全で安心して住むことのできる木造住宅の開発、ならびに住宅リフォームの具体的な施工法の検討が望まれているところであり、我が国の省エネルギー性能基準も徐々に高められている。一般に、高断熱・高气密と唱えられているが、地域の気候や建設地の条件、季節変動による温度、湿度、日射取得量、風向等を考慮に入れた設計が望まれている。しかしながら、現在のところ建物の温熱シミュレーション結果と実際の建物による計測結果を比較できるデータの蓄積は限られている。

本研究では第1章の序論で岐阜県東濃地方における気象特性と木造住宅の現状が記述され、研究対象として建設した8棟の実験住宅の概要が述べられている。熱損失係数(Q値)や年間冷暖房負荷の測定結果から、我が国では2020年を目途に新築住宅の次世代省エネルギーの義務化が既に決定されているものの、現在の技術、設計方法の延長線上では反ってエネルギー消費量を大きく上回る地域があることを推定している。第2章では築33年経過した木造平屋建ての耐震化、省エネルギー化を目指したリフォーム工事を行い、その前後での年間エネルギー消費量を比較した結果、非常シミュレーションによって冷暖房負荷を均衡させることにより、従来の部分間欠冷暖房を採用した場合と比較して、より少ないエネルギーで全館連続冷暖房が可能になっていることを実証した。さらに、冷暖房エネルギーは太陽光発電の発電量の一部で賄うことができる程度であることを示した。この古い民家には土塗り壁が採用されており、断熱性、気密性を向上させるとともに、土塗り壁の熱容量の大きさに着目し、蓄熱性能と日射取得および熱損失のバランスに配慮することの重要性を指摘している。第3章ではゼロエネルギー木造住宅として実験住宅を設計、建築し、太陽光発電2kw程度の小規模設備で年間の暖冷房分をゼロエネルギー化できることを実証した。実験住宅は2008年の標準世帯エネルギー消費量の63%で全館冷暖房が可能になっており、小さな冷暖房設備で十分な快適性が得られる基礎、床、壁、開口部、天井、屋根の構成を確認している。第4章では複数の実験住宅より得られた温熱性能データとエネルギー消費量を比較検証し、建設時の環境負荷を考慮して木造住宅の優位性が高いことを示している。住宅メーカーはスマートハウスと称して設備機器をIT化によってコントロールすることが省エネルギー化であるかのような印象を一般に与えているが、設備機器を充実させる方向性ではなく、住宅の基本性能として地域環境に相応しい適正な断熱、気密、蓄熱をバランスさせること、日射取得量を夏、冬でコントロールできることなど、設

計に不可欠なファクターを組み合わせ、本研究の対象地域である東濃地方の工務店技術、ならびに左官職人の活用によって高い省エネルギー性能住宅を実現できることが実証された。

以上本論文は、木造住宅の省エネルギー性能向上に関する実験的研究で、8棟の実験住宅を建設し、その実際使用の住宅から得られたデータから住宅の設計に貴重な示唆を与えている。断熱性、気密性に加え、木造で蓄熱性を考慮することの重要性も指摘し、それを左官技術による土塗り壁で実践したこと、ならびに夏場のオーバーヒート対策を行って年間を通じての省エネルギーを考慮しなければならない点など、具体的な木造住宅の設計方針に対する検討結果は高く評価され、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。