

住宅外皮の断熱、日射遮蔽・取得性能、熱容量を考慮した外皮熱特性、及び建築物の建物使用条件等を考慮した外皮熱特性に関する評価方法・指標の構築に関する調査

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部
居住科学部居住科学グループ

共同研究機関：独立行政法人建築研究所、(株)砂川建築環境研究所、
(株)EP&B、(株)建築環境ソリューションズ

研究の背景・目的

本研究は国交省建築基準整備促進事業「外皮熱特性の評価方法・指標に関する検討」の一環として、住宅・建築物外皮の断熱性・日射遮蔽性・蓄熱性に関する各種検討を行い、住宅・建築物省エネ基準等の告示・評価方法等への反映に向けた基礎データ・技術的知見等を得ることを主な目的としています。

研究の概要・成果

本研究では、外皮性能に関して従前の省エネ基準及び評価方法では十分評価できていなかった、あるいは改善を要する4つの事項、すなわち、①躯体表面における日射反射及び通気層設置時における外皮熱性能、②RC造や土壁造等の大きな熱容量を有する躯体の暖冷房負荷特性、③住宅における夏期日射遮蔽性及び冬期日射取得特性、④建築物における外皮熱特性評価(PAL)の改善、に着目して検討を行いました。

今年度は、①では壁体通気層及び通気措置が講じられた屋上面屋根の断熱及び日射遮蔽性能について、実測や数値計算から得られたデータを基にして簡易な評価方法の提案を行いました(図1)。②では間欠暖房時の暖房負荷と躯体蓄熱の関係性を把握するため、暖房時間、躯体の断熱性能・熱容量をパラメータとして暖房負荷を数値解析により求めたほか(表1)、熱容量を考慮した暖冷房負荷の簡易な解析手法を提案し、計算に必要となるパラメータの整理を行いました。③では日射取得性能の時間変化がもたらす暖冷房負荷への影響の整理、庇以外の日射遮蔽技術の類型化と日射遮蔽及び日射取得性能の評価方法を提案しました。④では、各種地域、建物用途における外皮性能と暖冷房負荷の関係を検討するため、外皮性能をパラメータとして暖冷房負荷を数値解析により求め(図2)、暖冷房負荷を一定水準以下に抑える外皮性能の要件を明らかにしたほか、暖冷房負荷を簡便な定常計算結果を補正して求める手法を提案しました。

今後の展開

本研究で得られた成果の一部は、平成24年度施行の低炭素住宅建築物認定基準及び評価方法に反映されました。また、平成25年度施行の住宅・建築物の省エネ基準の評価方法等にも反映される予定です。

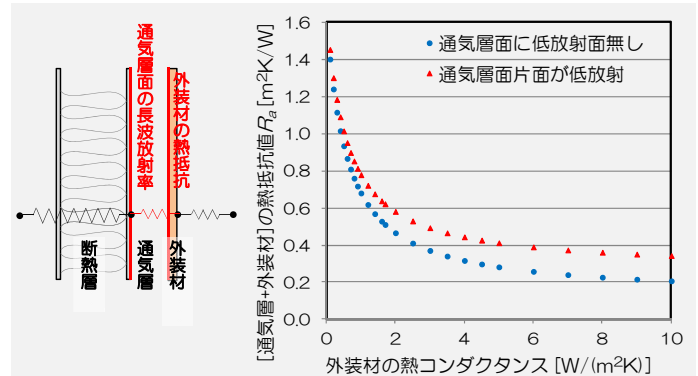


図1 通気層を有する壁体の熱抵抗

表1 躯体の熱容量が及ぼす暖房負荷への影響

| 壁仕上げ | 窓U値 [W/(m²K)] | 壁R値 [m²K/W] | 暖房時間と暖房負荷 [MJ/日] | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|----------------|------------------|------|------|------|------|------|
| | | | 3 | 6 | 9 | 12 | 18 | 24 |
| せっこう ボード (854kJ/(m³K)) 12mm | 6.51 | 0.2 | 13.0 | 20.5 | 28.0 | 35.5 | 50.1 | 60.1 |
| | | 1.0 | 10.5 | 14.6 | 18.7 | 22.7 | 29.8 | 33.7 |
| | | 3.0 | 9.5 | 12.4 | 15.2 | 17.8 | 22.3 | 24.6 |
| | 4.65 | 0.2 | 12.3 | 19.1 | 26.0 | 32.8 | 46.0 | 54.8 |
| | | 1.0 | 9.7 | 13.2 | 16.5 | 19.8 | 25.4 | 28.4 |
| | | 3.0 | 8.5 | 10.7 | 12.7 | 14.6 | 17.7 | 19.2 |
| | 2.33 | 0.2 | 11.4 | 17.4 | 23.4 | 29.4 | 40.8 | 48.0 |
| | | 1.0 | 8.7 | 11.2 | 13.6 | 15.9 | 19.7 | 21.6 |
| | | 3.0 | 6.9 | 8.1 | 9.2 | 10.2 | 11.7 | 12.5 |
| 土壁 (1327kJ/(m³K)) 60mm | 6.51 | 0.2 | 15.7 | 23.5 | 30.7 | 37.6 | 50.2 | 58.0 |
| | | 1.0 | 13.7 | 18.5 | 22.3 | 25.5 | 30.6 | 33.5 |
| | | 3.0 | 12.1 | 15.6 | 18.0 | 19.9 | 22.9 | 24.6 |
| | 4.65 | 0.2 | 14.9 | 22.1 | 28.5 | 34.7 | 45.9 | 52.6 |
| | | 1.0 | 12.5 | 16.6 | 19.5 | 22.0 | 26.0 | 28.1 |
| | | 3.0 | 10.5 | 13.1 | 14.8 | 16.1 | 18.1 | 19.2 |
| | 2.33 | 0.2 | 14.0 | 20.3 | 25.8 | 31.1 | 40.4 | 45.9 |
| | | 1.0 | 10.9 | 13.8 | 15.8 | 17.5 | 20.0 | 21.4 |
| | | 3.0 | 8.1 | 9.5 | 10.3 | 11.0 | 11.9 | 12.5 |

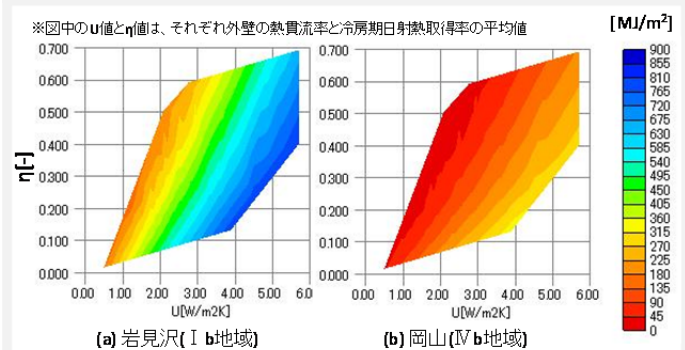


図2 断熱・日射取得性能と暖房負荷(事務所)