

通気を用いたガラスファザードの結露防止設計用ツールの開発

研究目的

ガラス外装を多用する建築の省エネルギー対策として、自然換気を組み合わせたダブルスキンやエアフローウィンドウが用いられますが、窓面に結露が発生することがあり、適切な設計と運用が求められています。本研究では、これらの通気窓や階間部のガラス外装部分の結露現象を設計段階で予測し、適切な通気により防止するための設計支援ツールを開発することを目的としています。

研究概要

研究項目は、1)基礎データの収集、2)通気時の結露を予測する設計用ツールの検討、3)結露の模型実験、4)設計用ツールの検証と修正です。H18年度は、これまでの研究で開発した窓システムの熱設計用ツールを拡張し、簡易的に吸放湿を考慮した結露の計算を同時に行えるようにしました。今年度は、CFD解析および結露実験との比較から表面結露速度の予測精度を確認し(図1)、ガラスへ付着できる結露水量の限界値と結露速度が最大となる対流熱伝達率が存在することを明らかにしました。その後、エアフローウィンドウおよび窓の改修に関するケーススタディを行い(図2)、気象条件に適したシステム、運転方法があることなどを示しました。さらに、プルウィンドウに関する検討を行い、エアフローウィンドウと比較すると、窓で発生する冷房負荷の削減効果は小さいが、暖房負荷はそれに近い削減効果が期待でき、結露も生じにくい利点があることを示しました。

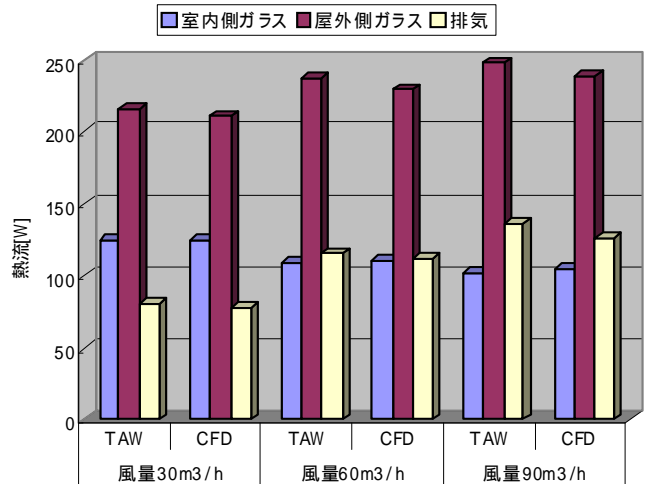


図1 開発したツール(TAW)とCFD解析結果の比較

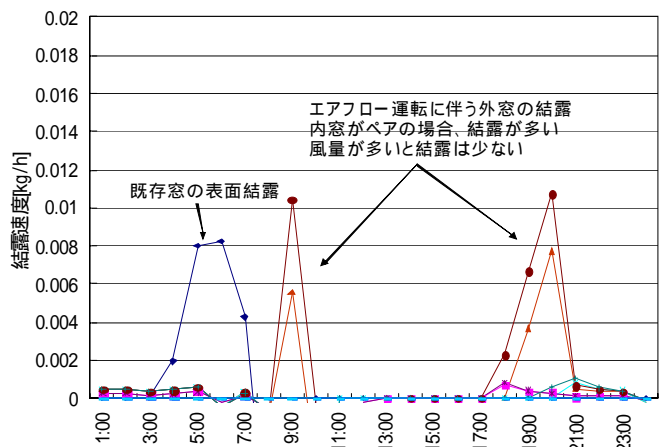


図2 結露発生状況の比較(一般窓とエアフローウィンドウ)

研究の成果

ダブルスキン、エアフローウィンドウ、プルウィンドウ、一般窓に適用できる熱設計支援ツールを開発しました。本ツールは、地域、方位、窓の種類、開口条件などを入力することで、窓で発生する熱負荷・表面温度の計算と吸放湿を簡易的に考慮した結露計算が同時に行えるもので、設計の初期段階でいくつかの窓システムの効果を容易に比較検討することができます。