

高性能断熱材を使用した新世代高断熱壁体の開発

研究目的

1990年時点に比べて民生用エネルギーは35%増加しており、住宅・建築物の即応的省エネルギー化が急務となっています。寒冷地の住宅は全運用エネルギーの半分以上を暖房用エネルギーが占めるため、建物の高断熱化を進めることは効果的といえます。

高断熱化に必須な断熱材として、近年、真空断熱材やナノテクノロジーを活用した非常に高い性能を有するものが開発されつつありますが、これらの断熱材は性能評価方法や性能を生かす工法がまだ確立されておらず、経年変化の影響も不明確です。そこで、本研究ではこれらの高性能断熱材の性能評価方法を確立するとともに、各種断熱材を用いた壁体システムの開発・提案を行うことを目的とします。

研究概要

①アルミ両面貼りイソシアヌレートフォームボード
発泡プラスチック系の断熱材としては、最も低い熱伝導率を持つ断熱材の一つですが、透湿抵抗が非常に高く、室内側表面での結露を防ぐ断熱仕様の検討が課題となっています。本研究では、付加断熱材として壁体を使用するときの結露を防止する条件を、防露実験及び数値計算により検討しました。

②真空断熱材
真空断熱材は外包材にアルミ箔を使用していることから、面で熱伝導率が大きく異なるという特徴があります。また、住宅に使用する場合には、内装・外装材と同等以上の耐久性を有する必要があります。本研究では、真空断熱材の目地部を含めた平均熱伝導率及び長期的な断熱性能について評価を行いました。

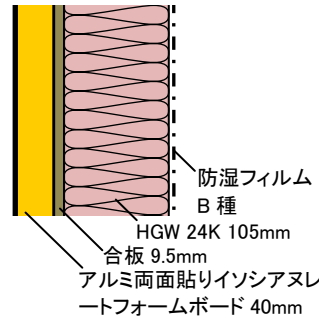


図1 アルミ両面貼りイソシアヌレートフォームボードを用いた壁体構成の例



図2 防露実験の状況

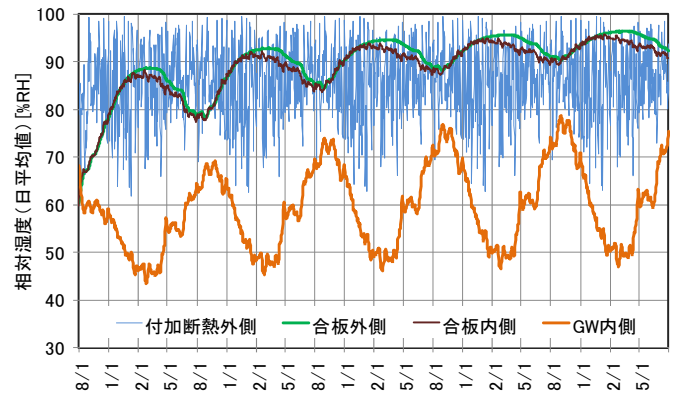


図3 壁内相対湿度の推移(札幌、図1の壁体構成の場合)



図4 真空断熱材の各部の熱伝導率の例

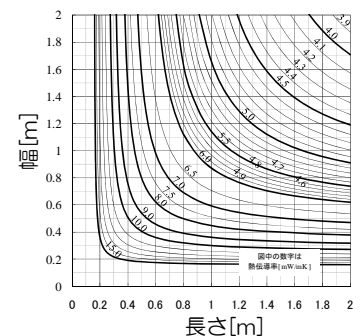


図5 真空断熱材の寸法と平均熱伝導率の関係

研究の成果

寒冷地においてアルミ両面貼りイソシアヌレートフォームボードを付加断熱材として使用する場合の防露条件として、室内側に防湿フィルムB種相当以上の防湿層を設け、充填断熱部の外側に合板を張ることが必要であることを示しました。これらの対策を適切に行えば、住宅の更なる高断熱化を達成するための高性能付加断熱材として活用することができます。

真空断熱材は目地部を含めた熱伝導率の測定を行い、材料の寸法と平均熱伝導率の関係を明らかにしました。住宅用の断熱材として求められる耐久性については、長期間に渡って真空度を維持する方法の開発がさらに必要であると考えています。