

遮熱性を有する先進的無機質断熱材の開発と遮熱性評価技術開発に関する基礎的研究

研究目的

喫緊の社会的課題となっている CO₂ 排出量低減のため、住宅・業務建物、設備機器の保温用途として、不燃性があり飛躍的性能を有する、新たな断熱材の開発が求められています。また、断熱材の性能は従来、内外温度差に着目した熱伝導率などにより評価されてきました。しかし、実際には日射や高温設備機器による放射熱の影響も受けています。断熱材の性能向上とともに、内外温度差と放射熱の双方を考慮した遮熱性能の評価が必要となってきています。

本研究では、空気の平均自由行程よりも小さな、ナノサイズの空隙を有する、高性能なシート状断熱材を開発するとともに、遮熱性評価技術を開発することを目的としています。

研究概要

本研究で開発した断熱材は熱伝導率 0.018[W/m·K]の高い断熱性能、無機質材料であることによる耐久性・耐熱性、シート状であることによる施工性の良さを併せ持ちます。鉄骨造の熱橋部の断熱補強に用いることで、外壁一般部の断熱厚を大幅に低減できるなど、建築における高い適用効果が期待できます。

遮熱性評価技術については、測定装置（図1）を製作し、試験体を用いた試行実験を行いました。試験体に内外空気の温度差と電気ヒーターによる放射熱を加え、熱の遮断性を測定します（図2）。こうした手法により、断熱材の遮熱性能を評価し得ることを確認し（図3）、評価技術構築のための知見を得ました。

※1 熱抵抗値：1Wの熱を加えた時に生じる内外温度差

※2 熱伝導率：内外温度差 1℃、材料 1m 厚、1 時間当たりの通過熱量

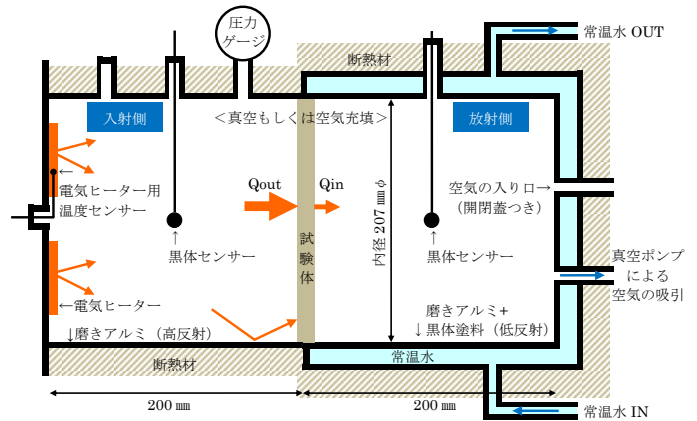
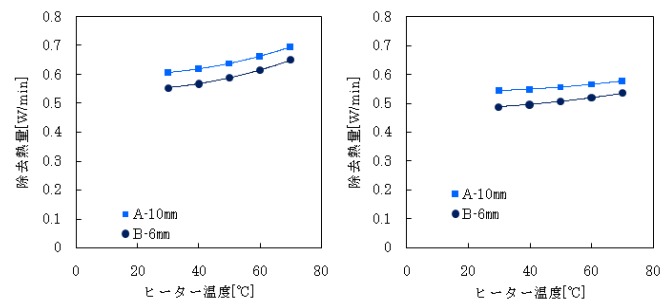
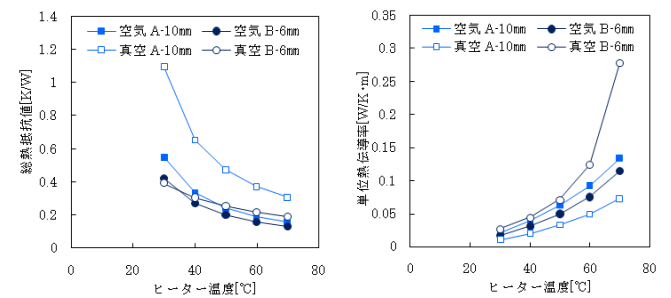


図1 遮熱性能の測定装置の概要



(a) 空気がある場合 (b) 真空の場合
図2 試験体を介して流入する熱量の測定例



(a) 熱抵抗値※1 (b) 熱伝導率※2
図3 遮熱性能の測定結果の例

研究の成果

この研究により、高い断熱性能と、広い用途に使用可能な耐久性・フレキシビリティを有する高性能断熱材の開発可能性が示されました。また、本研究で検討した遮熱性評価技術を用いることで、断熱材の遮熱性能の簡易な評価が可能であることが明らかとなりました。

なお、本研究は NEDO「革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト」の1つの「先進的高機能無機質系断熱材の研究開発」の一環として実施しました。