

愛知発明賞

「薄膜高断熱材」

(特許 第 6836556 号)

熊谷信志 住友理工株式会社 研究開発本部 基盤材料開発研究所 技師
片山直樹 住友理工株式会社 新商品開発センター 主任研究員

①応募発明の概要

本発明の断熱材用塗料は、断熱性に優れるシリカエアロゲルを相性が悪い水に安定分散化できており、対象物へ容易に塗布でき、薄膜断熱シート化することが可能である。そのため、自動車、工場等の熱発生源や、保冷ボックス等のスペースに制約があるような部位であっても、簡便に施工することが可能となり、各種用途で断熱性を飛躍的に高めることができる。本発明ではシリカエアロゲルを高濃度で水に安定分散化させた断熱材用塗料を開発し、溶剤レスで環境に優れ、施工性の高い断熱材を供給することが実現できた。

②従来発明等の課題と開発ニーズ

断熱材分野では、一般的にグラスウールや発泡ウレタン等が用いられていたが、断熱性が十分ではなく、断熱性を向上するためにはある程度の厚みを確保する必要があったため、省スペースかつ高断熱性を有する断熱材が望まれていた。

一方、高い断熱効果を有する材料として、シリカエアロゲル（シリカ一次粒子が連結して骨格をなし10～50nm程度の大きさの細孔構造を有する）が挙げられるが、その高い断熱性からいろいろな用途への応用が期待されているものの、軽量の粉体状である扱い難さ、脆さなどの諸問題により世間一般に普及していなかった。

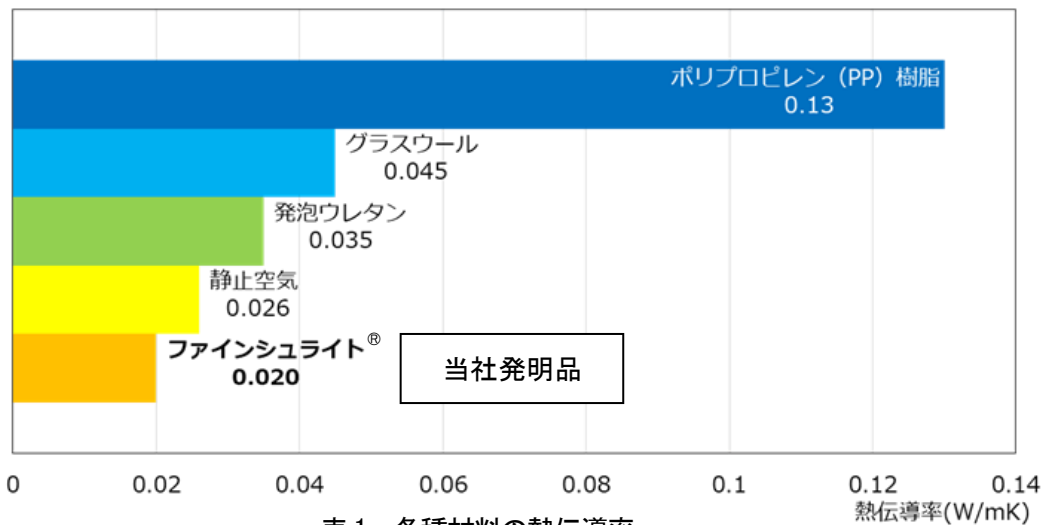


表1 各種材料の熱伝導率

③応募発明等の特徴

従来、シリカエアロゲルは細孔に水分などが侵入して断熱性能が低下しないように、表面および細孔内部に疎水部位を有するため、塗料化する際の溶媒として疎水性溶媒を用いると、細孔に溶媒と共に溶解した高分子成分が進入してしまい肝心の断熱性を損なうことになる。よって、溶媒としては水などの極性溶媒を用いることが好ましいが、シリカエアロゲルは水になじみにくいという点、比重が小さいことから、溶媒とシリカエアロゲルが分離してしまい、水中に分散させることは非常に困難であった。

そこで、応募発明の断熱材用塗料は、一定量のシリカエアロゲルに対して、水、水性エマルジョン系バインダーに加え、多糖類を添加することによって、多糖類が分子の絡み合いで増粘し、シリカエアロゲル粒子と水を分離し難くした。また多糖類は、少量で塗料を増粘させることができると共に、塗膜の熱伝導率を上昇させず、シリカエアロゲルの断熱性能を最大限に利用できる。また、塗料の粘性が高くなることから、液だれがしにくく、塗料を基材に薄く塗布しやすくなり、僅かな隙間であっても施工できる高い断熱性を有するシートを形成することが可能になった。

ファインシュライトの特長

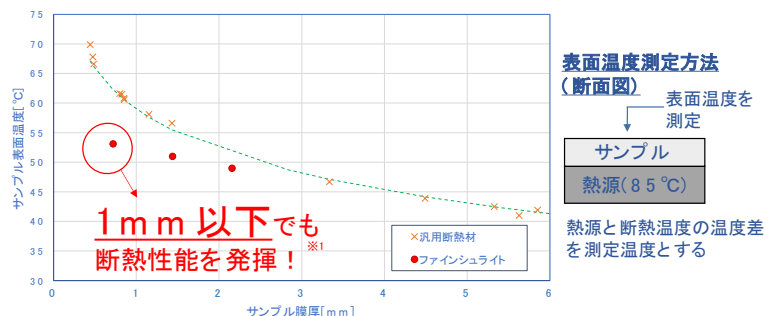


図1 当社断熱材（ファインシュライト®）の特長

シリカエアロゲルとは・・・

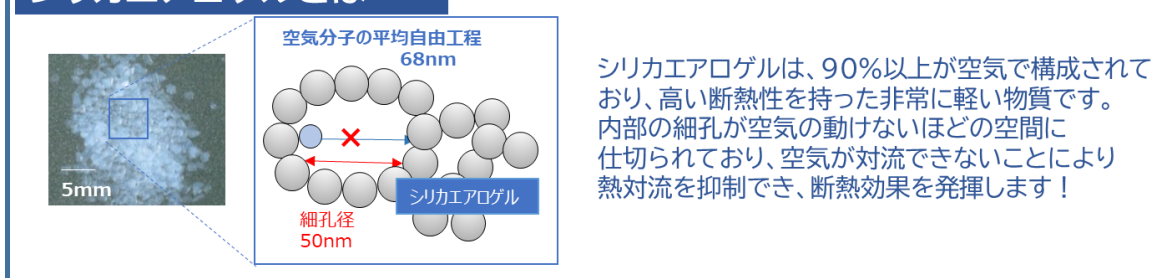


図2 シリカエアロゲルとは



写真1 多糖類を含まない水と分離したシリカエアロゲル



写真2 多糖類を使用して水中に分散したシリカエアロゲル

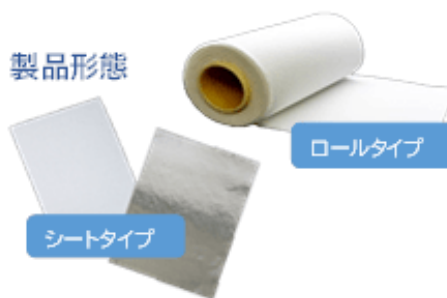


写真3 当社製品であるシートタイプとロールタイプ