

研究テーマ名 | カーボンナノチューブ/シリカ多孔体コンポジット材料による軽量断熱材料の開発

機関名：名古屋大学、株式会社LIXIL、株式会社名城ナノカーボン

プロジェクト概要

【目的】

長期間にわたり極低温推進の蒸発を極めて小さく抑えて保持する必要がある軌道間輸送機や、半月の長く冷たい夜を越える必要のある月面探査ローバにおいて、断熱材は最も重要な要素のひとつである。

特に、軌道間輸送機などのロケット推進薬タンクの断熱は、射場における有圧環境下から打上後の宇宙空間における真空環境下の双方で高い断熱性能を発揮する必要がある。

また、地上技術においても、水素社会の実現に向け、液体水素の大型貯蔵タンクや液体水素タンクなど、極低温領域において適用可能な高い断熱性能を発揮する断熱材が求められている。

本研究では、極低温領域において高い断熱性能を有し、かつ軽量の断熱材の開発を目的とする。

【成果】

カーボンナノチューブは極めて熱伝導率が高い材料として知られており、断熱材への応用は皆無である。一方、機械的特性の高さや微量でも輻射伝熱を抑制する効果が見込めることが利点として挙げられる。

シリカ多孔体は、微小な空隙を多数有する微粒子であり、微粒子間の界面で熱抵抗が発生し、高い断熱性能を示す。しかし、シリカ単体から作製する成形体やシリカエアロゲルは機械的特性が低くバルク体としての応用は困難である。

そこで本研究では、自己耐圧性を有する真空断熱材の開発に向けて、芯材となる『軽くて、強い』支持体の作製を目的とし、この両材料の特性を組み合わせ「カーボンナノチューブ/シリカ多孔体コンポジット材料による軽量断熱材料」を開発した。

軽量断熱材の試作と評価



カーボンナノチューブ/
シリカ多孔体コンポジット試作品



ボイルオフカロリメータと
新芯材を封入した断熱材

適用先

地上用途 → 住宅、自動車

宇宙用途 → 軌道間輸送機、月面ローバー、スラスタ