

高強度・高ガスバリア性ナノ複合材料の開発と チューブ型真空断熱材への応用

研究機関 研究者

富山県立大学 工学部機械システム工学科 准教授	真田 和昭
富山県立大学 工学部教養教育 教授	福原 忠
富山県工業技術センター 生活工学研究所 副主幹	水野 渡
株式会社 住まい・環境プランニング 代表取締役	堀川 均
株式会社 エツミ光学 大野工場開発部 開発部員	坪川 賢

目 的

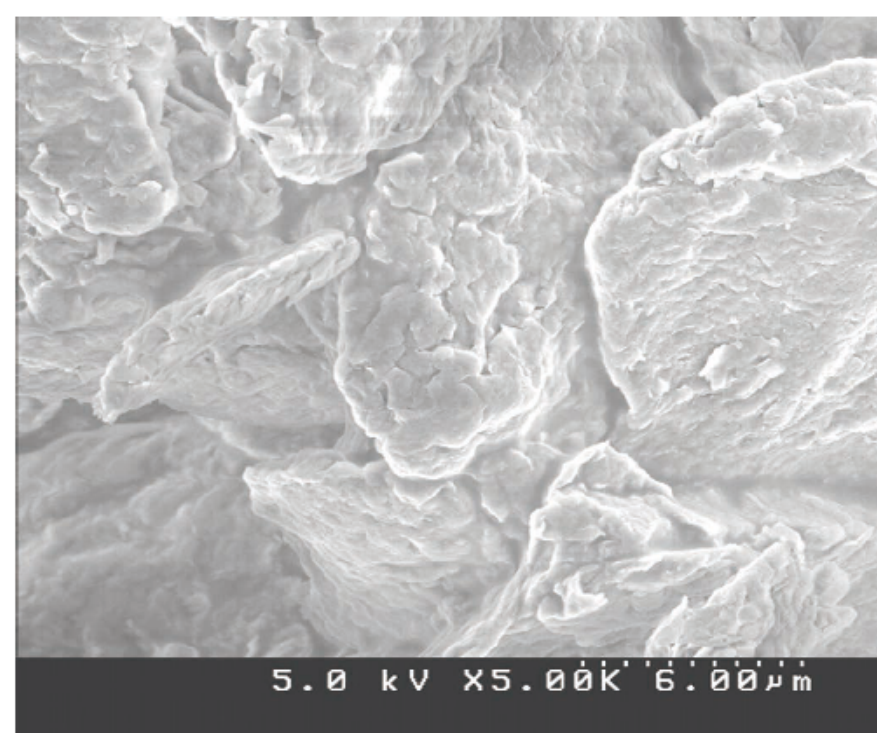
住宅・商業施設等における省エネルギー対策を推進するためには、冷暖房効率を向上させるための高性能な建築用断熱材の開発が不可欠である。近年、薄いラミネートフィルムで従来の断熱材(ガラスウール等)を真空パックして、高い断熱性能を実現した真空断熱材が家庭用冷蔵庫等の家電分野で実用化され、消費エネルギー低減に大きく貢献している。この真空断熱材は建築分野でも注目されているが、薄いラミネートフィルムが損傷を受けると容易に断熱性能が低下するため、簡単な施工と長期信頼性が要求される建築用断熱材としての適用には多くの問題がある。

本研究は、損傷を受けにくく、ガスバリア性の高いポリマー系ナノ複合材料を用いたチューブ型真空断熱材の開発を行うもので、建築用断熱材等としての実用化を目指すことで、北陸地域の産業を活性化するとともに、消費エネルギー低減による地球環境問題解決に貢献することを目的とする。

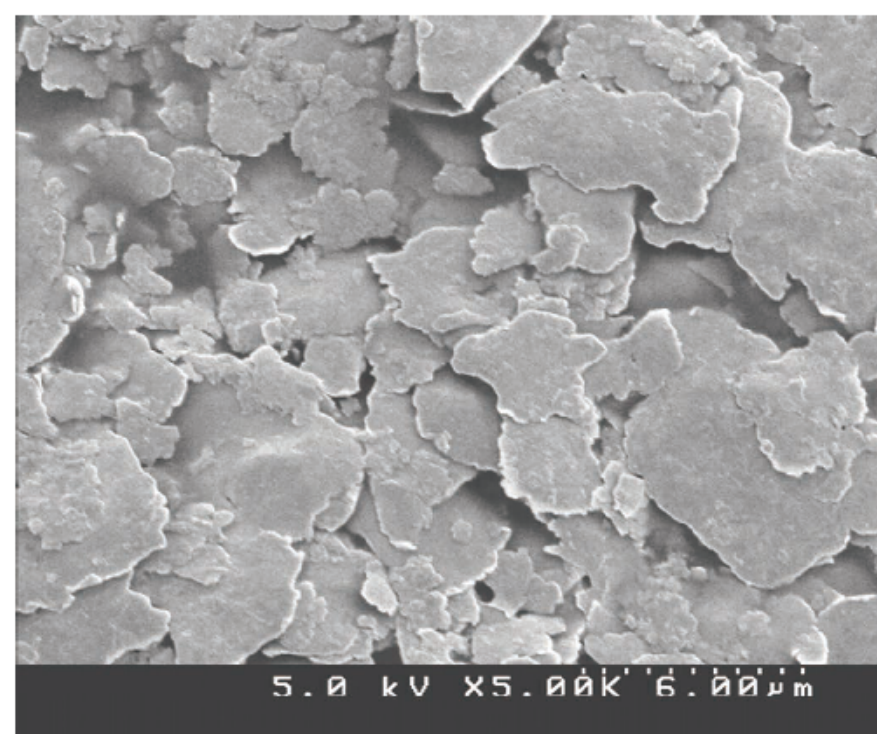
成果概要

ペットボトルに用いられているPET樹脂とナノクレイ(粘土鉱物)を対象に、熔融混練と超音波印加を併用した新複合化技術を確立し、高強度・高ガスバリア性を有するナノ複合材料の開発を目指した。これまでは、熔融混練法を用いて作製したナノクレイ/PET樹脂複合材料を対象に、動的粘弾性試験を行い、動的粘弾性特性の温度依存性に及ぼすナノクレイ添加の影響を検討した。また、図1に示すように、超音波印加によるナノクレイのはく離挙動観察を行い、ナノクレイの分散性改善効果についても考察を加えた。

チューブ型真空断熱材の断熱性能を向上させるため、鏡面処理と輻射防止構造を組み合わせた複合的な輻射防止技術の開発を目指した。これまでは、図2に示すように、直径4.2～15mmの樹脂パイプを複数積層したチューブ型真空断熱材を作製し、断熱性能に及ぼす樹脂パイプ積層数の影響を検討した。また、内側に銀鏡反応による鏡面処理を施した樹脂パイプを複数積層したチューブ型真空断熱材も作製し、断熱性能に及ぼす輻射防止処理の影響についても考察を加えた。

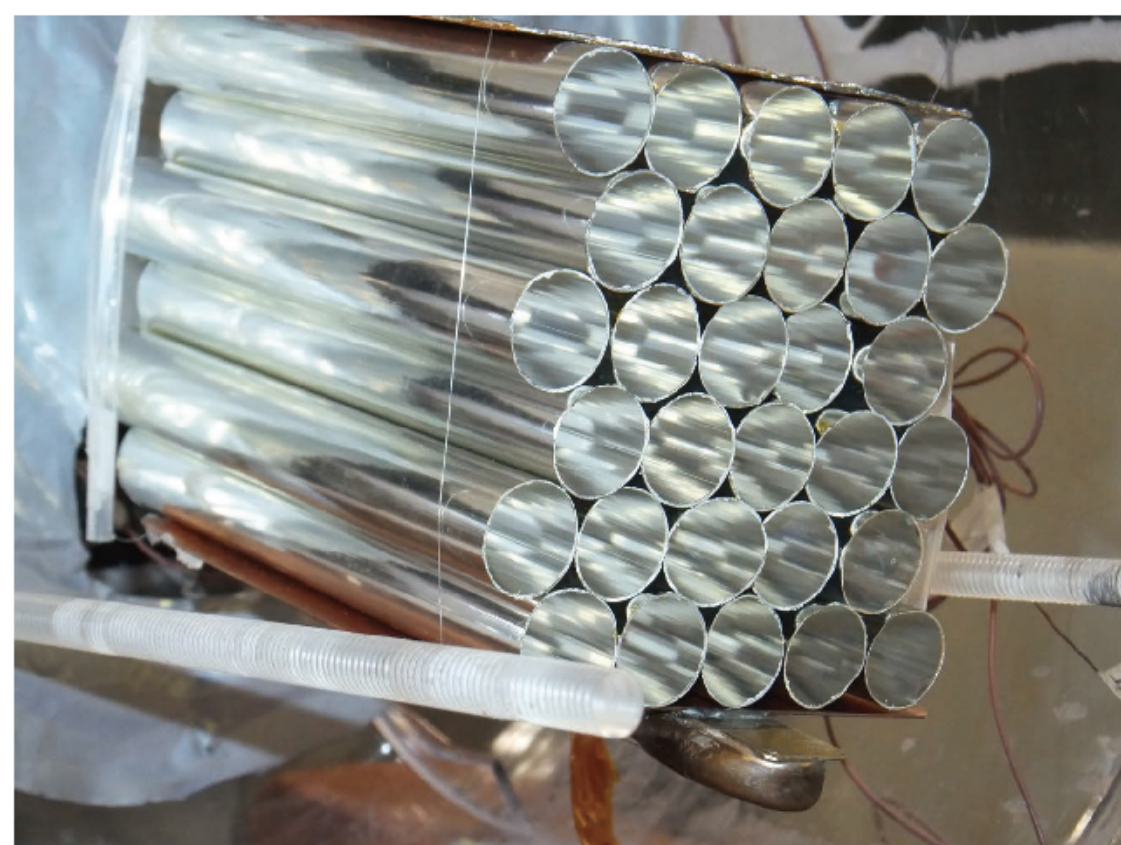


(a) 未処理



(b) 超音波印加後(120分印加)

【図1】超音波印加によるナノクレイの形態変化



【図2】樹脂パイプを用いた積層断熱材の断熱性能評価