



エネルギー転換・
供給部門

柔軟性・成形性・加工性を持つ高性能断熱材 “フレキシブルエアロゲル”の生産プロセスを開発



S-11

戦略的省エネルギー技術革新プログラム/
柔軟な高性能断熱材フレキシブルエアロゲルの実用化プロセス開発

プロジェクト実施者：(株)イノアック技術研究所
プロジェクト実施期間：2017～2018年度

背景

省エネルギーや熱マネジメントの観点から、高性能で柔軟性の高い断熱材のニーズが高まっています。高性能な断熱材としては真空断熱材が良く知られていますが、薄い板材や曲面を含むような形状で使用することはできません。近年、極めて低密度なシリカゲルであるシリカエアロゲルを、不織布やポリマー等と複合化した材料が実用化されていますが、これらの断熱材では、シリカが崩れて崩落する“粉落ち”の問題や、柔軟性が十分でなく脆い等の問題があり、普及には至っていないのが現状です。

目的

本事業では微細な気泡構造を持つポリプロピレン発泡体とエアロゲルを複合化したフレキシブルエアロゲルの長尺シート製造プロセスの開発を目的としています。

フレキシブルエアロゲルは断熱性と柔軟性に優れ、エアロゲル素材の欠点であった粉落ちを大幅に改善した高性能断熱素材です。

耐久性と二次加工性を有した、低コスト・高性能で高い競争力を持ち、省エネルギーに資する高性能断熱部材の開発と普及を目指します。

事業概要

シリカエアロゲルの原料は、ゾルゲル反応の制御のし易さから高価なアルコキシシランを使用するのが一般的です。シリカエアロゲル複合体の製造には超臨界乾燥というプロセスを用いていますが、超臨界乾燥は高圧のバッチプロセスなので、板状製品の大量生産に向かず生産コスト削減には限界がありました。

価格競争性に優れた材料とするためには、安価なシリカ原料への置換と超臨界プロセスの最適化が不可欠になります。本事業では、ゾルゲル反応の制御技術によって原材料の低コスト化を実現するとともに、長尺ロールの巻き方や超臨界乾燥の各ステップを流体解析シミュレーションによって予測し、小型実証設備で高スループット(短時間化→コンパクトな装置)、低ランニングコストを可能とする超臨界流体の循環、分離、拡散工程を確立しました。

PP発泡体 (FOLEC® OPN)

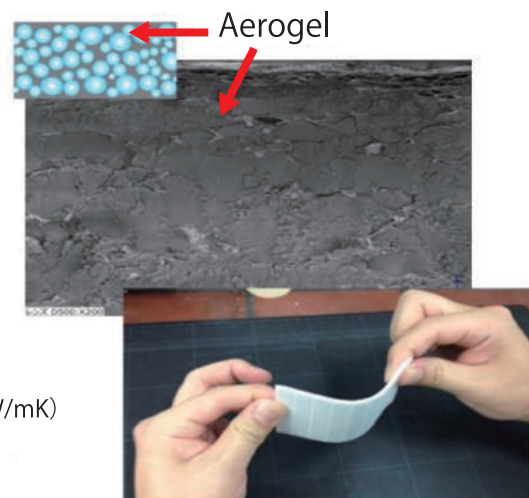


- ・微細セル
- ・低応力、柔軟性
- ・クリーン性

シリカエアロゲル (Silica Aerogel)



- ・軽量 (気孔率 <math><95\%</math>)
- ・低い熱伝導率 ($>0.012\text{W/mK}$)
- ・材料強度が小さい



成果

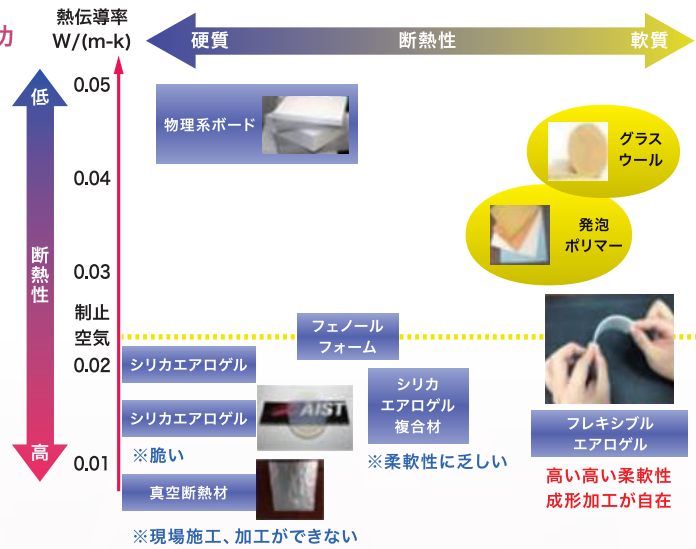
フレキシブルエアロゲルの高い柔軟性を活かして、ロール状での大型試料作製技術の開発に取り組み、ロール状の長尺試料の作製に成功しました。

エアロゲルの原料であるアルコシキシランを水ガラス(珪酸ナトリウム)に置換したことで、大幅なコスト低減も実現しました。真空断熱材が使えない形状に適用可能な、汎用性の高い高性能断熱材となることが期待されます。

- ロール状の長尺試料(400mm x 30m)の作製に成功
- 世界最高水準の断熱性 (0.015W/mK)と柔軟性
- エアロゲルの脱落がなく、クリーンな作業性



フレキシブルエアロゲルの
長尺ロール(400mm x 30m)



省エネルギー効果

■2023年度: 6.4万KL/年

■2030年度: 17.9万KL/年

2030年度の省エネ効果: 大型タンクローリー 8,950台分



※大型タンクローリーの容量を20KL/台として算出

今後の展望

1000mm幅の長尺シートへの大型化に向けた、実証製造装置の構築を行うとともに、製造コストを抑制するための技術開発を進めています。

評価にご協力いただけるユーザーの皆様に向けて、サンプル提供を開始する予定です。これらの評価結果を踏まえて実証開発を進め、製品化を目指します。



問い合わせ先

(株)イノアック技術研究所

〒259-1305 神奈川県秦野市堀山下380-5

TEL:0463-87-6916 FAX:0463-87-5478

URL:<https://www.inoac.co.jp/network/group/itc.html>

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー

TEL:044-520-5100(代表) FAX:044-520-5103

<http://www.nedo.go.jp/>