

# 技術開発成果報告書

事業名 住宅等における環境対策や健康向上に資する技術開発	提案名 断熱性能が高く、軽量で施工がしやすいモルタル断熱工法の開発				
<p><b>1. 技術開発のあらまし</b></p> <p>(1) 概要 エアロジェルをベースとした高性能断熱モルタルの開発を実施した。初めに EU で使用され始めているエアロジェルをベースとした高性能断熱モルタルの基本性能と諸物性および施工性の検証を行った。エアロジェルを主原料とした組成を検討し、漆喰およびセメント構成材によるいくつかの組成において断熱性、不燃性、通気性（透湿性）、強度物性の性能を把握した。施工性については、従来の金コテを使用した左官工事の他に湿式吹付け施工においても、問題が無いことを確認した。また、埼玉県、福井県、宮崎県で試験棟を設置し、継続的に断熱性の測定を行うと伴に経年変化の観測を行っている。これらの材料構成および施工方法については、2017 年 10 月に特許出願を行い、同月に富士川建材工業より、製品リリース発表を実施した。</p> <p>(2) 実施期間 平成 27 年度～平成 28 年度</p> <p>(3) 技術開発に掛かった経費</p> <table data-bbox="264 969 1107 1043"><tr><td>技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額）</td><td>15,634 千円</td></tr><tr><td>補助金の額（実施期間の合計額）</td><td>7,554 千円</td></tr></table> <p>(4) 技術開発の構成員</p> <p>組織の場合：富士川建材工業株式会社（代表取締役 原田 進） 株式会社建築構工法研究所（代表取締役 常山 洋） 株式会社藤島建設（常務取締役 大嶋 洋一） 三橋 博三 東北大学 名誉教授 坂本 雄三 東京大学 名誉教授 一般財団法人 YUCACO システム研究会（理事 櫻井 良一）</p> <p>(5) 取得した特許及び発表した論文等</p> <p>取得した特許（出願中）</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 湿式断熱モルタル工法、及び断熱モルタル構造・平成 29 年 10 月 4 日 特願 2017-194370（出願中）</li><li>2. 湿式断熱モルタル工法、及び断熱モルタル構造・平成 29 年 10 月 4 日 特願 2017-194371（出願中）</li></ol> <p>発表した論文 1. なし</p>		技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額）	15,634 千円	補助金の額（実施期間の合計額）	7,554 千円
技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額）	15,634 千円				
補助金の額（実施期間の合計額）	7,554 千円				

## 2. 評価結果の概要

### (1) 技術開発成果の先導性

樹脂系断熱材と同じ高い断熱性能が得られた。(λ=0.027程度)

エアロジェルを主原料とし、結合材としてセメントを使用した無機質材による組成から不燃性が得られた。(不燃材料の基準をクリア)

従来の左官工事による施工以外にも湿式吹付け施工も可能となり、一般的な住宅からマンションやビルの大規模建築物での施工も可能となった。



エアロジェル

### (2) 技術開発の効率性

各社で役割分担を行い、諸物性の確認、施工検証を行った。また、外部協力機関との共同研究により、エアロジェルや構成材の比率による強度物性や断熱性の影響について基礎的研究を実施し、基礎的データを蓄積した。それらの結果や成果はYUCACOシステム研究会にて、取りまとめ効率的な開発を進めることが出来た。

### (3) 実用化・市場化の状況

製品化および生産体制は整備されている。実用案件については、住宅基礎・床の断熱として施工を行った。また、2019年2月にも住宅基礎の断熱として施工を予定している。

今後の市場への普及に向けて、エアロジェルの調合割合を変え、性能とコストをグレード分けした製品を検討している。



住宅ベタ基礎の内側と床面を断熱モルタルで施工

#### (4) 技術開発の完成度、目標達成度

- 1) 組成に関する技術開発について、エアロジェル原料を主としたセメント結合材による無機質材と短繊維補強による組成を確立した。
- 2) 性能に関する技術開発について、断熱性としては $\lambda = 0.027$ 、不燃性としてはコーンカロリメータによる発熱性試験において、総発熱量  $3.3\text{MJ/m}^2$  (不燃材料の基準を満足) であった。また、通気性 (透湿性) については、透湿抵抗値が  $0.58[\times 10^{-3} (\text{m}^2 \cdot \text{S} \cdot \text{Pa})]$  であった。性能の課題としては外壁として求める強度課題が残されている。
- 3) 工法に関する技術開発について、従来の左官工事以外に湿式吹付け施工も可能となり、工期短縮や施工費用が低減できる工法が確立出来た。外壁での使用において、強度課題が残されており、断熱モルタルと仕上げ材およびガラス繊維ネット補強を組み合わせた工法により、外壁の強度性能を満足するよう検討を行っている。



従来の左官工事 金コテ塗り施工

湿式吹付け施工

#### (5) 技術開発に関する結果

##### ・成功点

エアロジェルを主原料としたことで、著しく断熱性、不燃性、通気性 (透湿性) が向上し、目標とする性能を得ることが出来た。

##### ・残された課題

基礎や室内側 (内部) の断熱に用いることに問題は無いが、外壁での使用においては、強度が求められる。参考規格として、木造外壁下地に用いられる既調合軽量セメントモルタル (JIS A 6918) の品質規格があり、強度性能において、規格を満足することが出来ていない。また、寒冷地における検証が十分に出来ておらず今後の課題として残された。しかし、外壁強度においては、断熱モルタルと仕上げ材およびガラス繊維ネット補強を組み合わせた工法により、外壁の強度性能を満足するよう検討を行っている。

### 3. 対応方針

#### (1) 今後の見通し

市場化において、低コスト化に向けた課題が残されている。低コスト化に向けては、エアロジェルの配合割合を変え、性能とコストによる製品のグレード分けの検討を行う。外壁使用において、強度性能を満足するよう外壁工法の検討を行う。