

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 住宅等におけるアレルギー対策を目的とした集中換気システムの開発
----------------------------------	--

1. 技術開発のあらまし

(1) 概要

ぜん息などのアレルギー対策として、炎症の刺激となる粒径 1~5 μ m 以下の微粒子を導入外気や室内空気から除去できる集中換気システムを開発し、その性能を検証した。その結果、アレルギー性好酸球炎症を示す指標である呼気中一酸化窒素濃度の高い入居者は、転居後有意に濃度が低下し、さらにアレルギー保有者においては、活性化 T 細胞も転居後有意に低下し、環境整備によるアレルギー症状軽減効果が認められた。また、自然エネルギー利用をめざして、外気導入に地中埋設ダクト方式を採用することにより、地中熱利用型全館空調・換気システムとして、健康・安全に加えて、空調負荷を軽減する省エネについても実現させた。

(2) 実施期間

平成 25 年度～平成 27 年度

(3) 技術開発に掛かった経費

技術開発に掛かった経費（実施期間の合計額）	91,775 千円
補助金の額（実施期間の合計額）	45,810 千円

(4) 技術開発の構成員

ハラサワホーム株式会社 代表取締役 原澤浩毅
群馬大学大学院 保健学研究科 教授 土橋邦生
前橋工科大学 工学部 建築学科 准教授 三田村輝章

(5) 取得した特許及び発表した論文等

取得した特許 1. 空調システム・平成 29 年 3 月 31 日・特許第 6118510 号

発表した論文 1. 平成 28 年 8 月 日本建築学会（前橋工科大学大学院工学研究科 博士前期課程・志摩拓実、前橋工科大学工学部 准教授 博士（工学）・三田村輝章、群馬大学医学部保健学科 教授 医博・土橋邦生、ハラサワホーム株式会社 代表取締役・原澤浩毅）
空気清浄機能を搭載する全館空調住宅における室内環境改善効果の検証 33 世帯を対象とした移転前後の経過に関する分析

2. 平成 29 年 8 月 日本建築学会（前橋工科大学大学院工学研究科 博士前期課程・志摩拓実、前橋工科大学工学部 准教授 博士（工学）・三田村輝章、群馬大学医学部保健学科 教授 医博・土橋邦生、ハラサワホーム株式会社 代表取締役・原澤浩毅）
空気清浄機能を搭載する全館空調住宅における室内環境改善効果の検証 移転前後における室内アレルギー量とアレルギー症状の関連性について

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

国内でも数少ない医工連携産学PJとして、従来の換気フィルターでは除去できない微粒子を除去可能な集中換気システムを開発し、当システムが搭載された住宅への移転前後における室内空気質の計測と居住者のアレルギー症状の検診により臨床データを蓄積し、室内空気質の改善がアレルギー症状の緩和に有効であることを実証した。また、地中埋設ダクト方式の採用により、換気負荷を30%、冷暖房負荷を10%削減できることを実証した。

(2) 技術開発の効率性

1件ごとの予算の確保が難航した為、より具体的な資金計画の必要性を実感した。体制に関しては、システムの開発、室内空気質等の環境面のデータ測定・検証、居住者のアレルギー診断等の医学的なデータ測定・検証を3者がそれぞれ専門的に取り組むことで効率化を図る事が出来た。また、チーム内のコミュニケーションは非常に良好であった。

(3) 実用化・市場化の状況

・現在までの実用化・市場化の状況（出荷状況）：44.5万円×30件以上

当システムの有効性を実証するためには長期的なデータの収集が必要であったため、応募時の目標よりも出荷状況が遅れる結果となった。資金確保に難があった点も要因の一つであると言える。

また、今回開発を行った新築物件における新規採用市場以外にもリフォーム物件における入れ替え市場でも効果的であることが判明している。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

環境面、医学的な面でのデータの計測によって当システムが室内空気質改善に有効であることが実証された。ただし、10年、20年という長期間にわたる換気システムの利用を鑑みると、メンテナンスを目的としたさらなる技術開発が必要と思われる。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

当システムを導入した住宅において、浮遊微粒子濃度等の計測を行った結果、室内アレルギー量の低下が見られ、特に移転後 4 か月以降は有意差が顕著だった。

また、喘息症状悪化の指標となる呼気中の一酸化窒素の濃度 (FeNO) が 25 ppb 以上の高値を示した居住者においては、転居後有意に FeNO が低下していることが確認できた。

・残された課題

今回は、当システムの搭載された住宅へ入居後 1 年以内のデータを蓄積してきたが、さらに数年後の状況は不明であり、効果の持続性やメンテナンスに関する検証が必要である。また、今回は入居前後で異なる住居を対象に検証したが、既存住宅においてリフォームにより導入した際の効果についても検証が必要である。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

上記でも記述したとおり、数十年後のメンテナンスを目的とした技術開発や、本技術を利用した隣接エリアの応用技術の開発も必要である。

また、継続的に環境面、医学的な面でのデータ収集を続けることで、当システムのさらなる性能の向上を目指したい。