

平成 25 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：室内環境

研究期間：H25 ～ H26 [平成 26 年度も研究継続]

課題番号：133008

研究課題名（和文）：密集市街地における換気筒を利用した通風・換気性状の把握に関する研究

研究課題名（英文）：Research on the grasp using the ventilation pipe in a high density city area of ventilation quality

研究代表者：野中 俊宏

交付決定額（当該年度）：610,000 円

※平成 25 年度で終了となる研究課題は最終成果報告書となりますので、下記項目について詳細な報告をお願いします。

※ページ数の制限はありません。

※成果等の説明に図表を使用させていただいて構いません。（カラーも可）

※提出して頂いた成果報告書をホームページでの公開を予定しております。

1. 研究の目的

住宅における 24 時間換気が法律で義務化された経緯を鑑みると、人々の安全かつ健やかな成長には継続的な換気が必須であると考えられるが、これを実現するためには現状では換気設備が必要であり、これらの設備は常に電力を消費している。また、設備の老朽化によるメンテナンスや交換が必要であり、地球環境への負荷が少なからず存在する。自然エネルギーを利用した換気を実践している例はいくつか存在し、1910 年代にヨーロッパで開発されたと言われている回転式タービンベンチレーターなどはその一例であるが、可動部の劣化は否めない。また、既往研究の多くは換気筒のみの効果検証に留まっており、実際の建築物に設置した条件における研究は少ない。一方、北アフリカや中東地域では換気筒を建築躯体として実現している採風装置が存在する。Badgir と呼ばれる換気・通風筒の歴史は数千年に及び、室内の排熱と冷気の取り込みを土着の技術のみを使用し、安価かつクリーンなシステムとして人々の生活を支えている。これら換気筒を密集市街地の住宅に応用することにより、既存の換気経路では得られない換気効率を電力や消耗品を使用することなく実現させることを目的とする。

2. 研究の方法

今年度は換気筒の効果を定量的に判断するために、既往研究で実施した壁面や天窓を換気経路とする場合に比してどの程度の換気量増加が見込めるかを明確にする。具体的には、日本建築学会標準住宅の縮尺模型を用いて風洞実験を実施し、当該模型に設けられた天窓開口部に検討対象である換気塔の模型を接合することで、換気塔利用の通風を模擬した（図 1）。通風量測定にはトレーサーガスを用い、16 方位の外部風における自然換気量 Q [m^3/s] を測定した。また、壁面開口部および換気塔開口部における風圧係数 C_p を風向角毎に測定した。さらに、風洞実験の結果を CFD 計算結果と比較し、数値計算による実現象の再現精度を確認した。

3. 研究成果

換気塔を用いて換気を行った場合の環境について、風洞実験（周辺建物無し）および CFD（周辺建物無しおよびグロス建蔽率 30% と 50%）による検討を行った。その結果、図 2 より周辺建物なしの場合においては、開口位置によって多少の差があるものの、通気抵抗値が等価な場合、換気塔は既存の壁対面経路に対して約 7 割の換気能力を保持していることが確認された。また、図 3 より周辺の密集度が増加するほど既存の壁対面経路の換気量は低下するのに対し、換気塔を利用した経路は周辺建物の影響が少なく、稠密な住宅地において自然換気を利用する際に有効な手段であることが確認された。本研究成果は、2014 年 3 月 1 日に東京理科大学 森戸記念館で開催した「密集市街地における換気筒を利用した通風・換気性状の把握に関する研究集会」にて報告された。研究集会では本研究の他、関連する研究としてビルにおける自然換気の測定事例および通風時の温熱快適性に関する研究報告も行い、通風のさらなる有効利用について議論した。

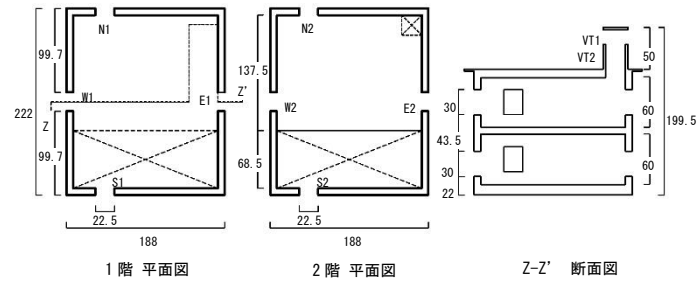


図1 風洞模型図面

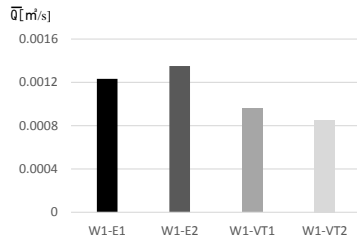


図2 平均換気量比較 (周辺なし)

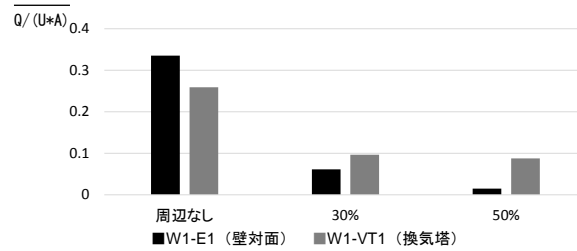


図3 8風向の平均換気量

4. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

- 1) 滝澤 正玄, 倉渕 隆, 大場 正昭, 塚本 健二, 野中 俊宏, 上岡 弘明: 密集市街地における換気塔を利用した住宅通風・換気性状の把握に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (掲載予定)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 1 件)

[図書] (計 0 件)

[その他]

研究集会資料「密集市街地における換気筒を利用した通風・換気性状の把握に関する研究集会」

5. 研究組織

(1) 研究代表者

野中 俊宏 (株式会社 LIXIL・総合研究所・新事業創造部)

(2) 研究分担者

遠藤 智行 (関東学院大学・建築環境学部・准教授)

小林 優人 (関東学院大学・建築環境学部・大学院生)

梯 洋貴 (東京理科大学・工学部・卒研究生)

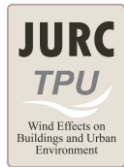
堀 智朗 (東京理科大学・工学部・卒研究生)

日根野 翔太 (東京理科大学・工学部・卒研究生)

奥野 詩子 (東京理科大学・工学部・卒研究生)

大場 正昭 (東京工芸大学・工学部・教授)

塚本 健二 (東京工芸大学院・工学研究科・特別研究員)



東京工芸大学・風工学共同研究拠点・研究集会（2014年3月1日）のご案内

内

密集市街地における換気筒を利用した通風・換気 性状の把握に関する研究集会

現在の住宅では、室内空気質を良好に保つことを目的として24時間換気を導入することが義務付けられておりますが、継続的な換気を実現するためには現状では換気設備が必要であり、これらの設備は常に電力を消費しています。また、設備の老朽化によるメンテナンスや交換も必要となります。一方で、北アフリカや中東地域では換気塔を建築躯体として実現している採風装置が存在し、特にイランのバードギールと呼ばれる換気・通風塔の歴史は数千年に及び、室内の排熱と冷気の取り込みを土着の技術のみを使用し、安価かつクリーンなシステムとして人々の生活を支えています。しかしながら、換気塔に関する既往研究の多くは換気塔そのものの効果検証に留まっており、実際の建築物に設置した条件における研究は少ないのが現状です。今回は、密集市街地の住宅に換気塔を設けた場合の換気性状について把握するとともに、今後取り組むべき課題を確認することを目的として、研究集会を開催することといたしました。関連して、業務ビルにおける自然換気を促進するため、排気用換気駆動力発生装置としての採用事例が増加してきている中空ボイドに作用する風圧力に関し、東京理科大学葛飾キャンパスの建物を対象とした実測と、数値シミュレーション予測結果の比較についても紹介したいと思います。

このような通風を行う室内では、結局のところ居住者の体感にとって、通風がどのように影響したかの評価が重要となりますが、通風室内の温熱感覚や快適性については必ずしも明らかになっておりません。通風室内環境の評価に的を絞った既往の温熱モデルの改良についても、最新の研究成果について情報提供し、通風のさらなる有効利用について検討を進めたいと考えます。一連のテーマに関心をお持ちの皆様にご参加いただきたく、ご案内申し上げます。

と き： 2014年3月1日 15:15～17:00

ところ： 東京理科大学 森戸記念館 第1会議室

東京都新宿区神楽坂 4-2-2

東京メトロ東西線／有楽町線／南北線／都営地下鉄大江戸線・飯田橋駅

B3出口から徒歩5分

JR線・飯田橋駅 西口改札から徒歩6分

<http://www.tus.ac.jp/info/access/kagcamp.html>

問合せ先： 東京工芸大学・風工学研究拠点・研究員 塚本 健二

電話：046-242-9548 E-mail： tsukamoto@arch.t-kougei.ac.jp

東京工芸大学風工学共同研究拠点 研究集会

密集市街地における換気筒を利用した 通風・換気性状の把握に関する研究集会

プログラム

15:15-15:20 開会挨拶, 趣旨説明

野中 俊宏 (LIXIL)

15:20-15:45 密集市街地における換気筒を利用した住宅の通風・換気性状に関する研究

滝澤 正玄 (東京理科大学)

15:45-16:10 自然換気利用建物における換気効果の予測法に関する研究

上岡 弘明 (東京理科大学)

16:10-16:50 通風室内の気持ちよさ評価モデル

森上 伸也 (東京工芸大学)

16:50-17:00 討論およびまとめ
