

CFD 解析による空調制気口の配置に起因する

ショートサーキットとミキシングロスの検討

CFD on Short Circuit and Mixing Loss due to Layout of Openings for HVAC System

- 太田 恭兵, 武蔵工業大学, 東京都世田谷区玉堤 1 丁目 28 番 1 号
 近藤 靖史, 武蔵工業大学, 東京都世田谷区玉堤 1 丁目 28 番 1 号
 小笠原 岳, 武蔵工業大学, 東京都世田谷区玉堤 1 丁目 28 番 1 号
 神村 一幸, (株) 山武, 東京都大田区西六郷 4-28-1
 徐 国海, (株) 山武, 東京都大田区西六郷 4-28-1
 吉田 友紀子, 国立環境研究所, 茨城県つくば市小野川 16-2

Kyohei Ota, Musashi Institute of Technology, 1-28-1, Tamadutumi, Setagaya, TOKYO, JAPAN

Yasushi Kondo, Musashi Institute of Technology, 1-28-1, Tamadutumi, Setagaya, TOKYO, JAPAN

Takeshi Ogasawara, Musashi Institute of Technology, 1-28-1, Tamadutumi, Setagaya, TOKYO, JAPAN

Kazuyuki Kamimura, Yamatake Corporation, 4-28-1, Nishirokugou, Ota, TOKYO, JAPAN

Guohai Xu, Yamatake Corporation, 4-28-1, Nishirokugou, Oota, TOKYO, JAPAN

Yukiko Yoshida, National Institute for Environmental Studies, 16-2, Onogawa, Tukuba, IBARAKI, JAPAN

Several types of ceiling air diffuser form the attached air jet along the ceiling which diffuses throughout a room. However, if the layout of supply openings and exhaust ones is not appropriate, the short circuit between them appears and ventilation/ air-conditioning efficiency becomes very low. Additionally mixing loss between interior zone and perimeter zone may occur and make energy consumption large.

In this paper, flow visualization test was conducted in the office and the problems described above were confirmed. Then CFD simulations were carried out to study adequate layout of openings for HVAC system.

1. 序

多層コーン型吹出口(以降、吹出口)は、天井に沿った気流(以降、天井付着噴流)を放射状に形成するために、空調吹出し気流の拡散性が非常に高い吹出口である。しかし、天井付着噴流が形成されるために吹出口と吸込口の配置が適切ではない場合、以下の問題が懸念される。

- 1) 夏期における吹出口から吸込口へのショートサーキットによる換気・空調効率の低下(Fig.1)
- 2) 冬期におけるインテリアゾーンとペリメーターゾーンのミキシングロス(Fig.2)

2. 可視化実験

VAV(可変風量)制御を行うインテリア用空調機(以降、AHU)と、外気温や日射等の、外乱の影響によるペリメーター負荷を処理するためのファンコイルユニット(以降、FCU)を有する空調システムを有した某事務室において、空調気流の挙動を確認するために、可視化実験を行う。AHU 吹出口は角型吹出口を採用しており、四方向に天井付着噴流を形成する。実験対象事務室は、吸込口が吹出口からの四方向の天井付着噴流のうち一方の気流の進行方向上に配置されているため、この気流がショートサーキットとなることが懸念される。可視化実験を行った結果、AHU 吹出口から AHU 吸込口へのショートサーキットが見られた(Picture 1)。さらに、VAV 開度や FCU の運転状況により、AHU 吹出口から FCU 吸込口へのミキシングロスの形成が確認できた(Picture 2)。

3. CFD 解析

実験対象事務室をモデル化し、CFD 解析によりショートサーキットなどを再現した。その結果、可視化実験時同様、AHU 吹出口から AHU 吸込口へのショートサーキット(Fig.3)、AHU 吹出口から FCU 吸込口へのミキシングロス(Fig.4)の形成が確認された。

そこで、CFD 解析を用いて、適切な吸込口配置の検討を行う。

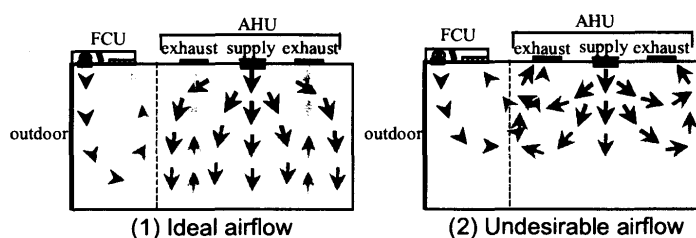


Fig.1 Image of air flow in summer

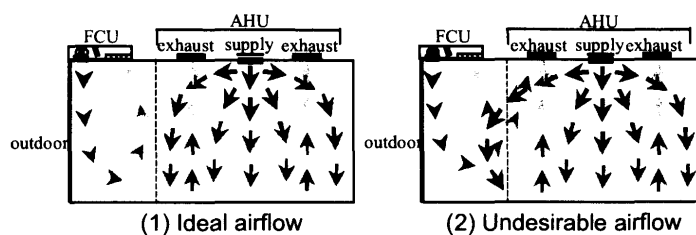
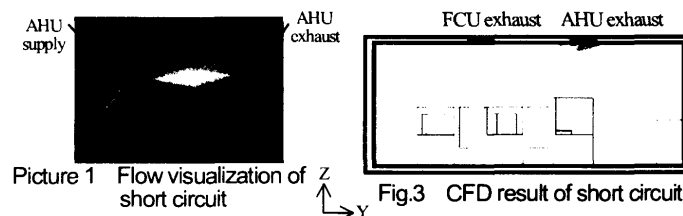
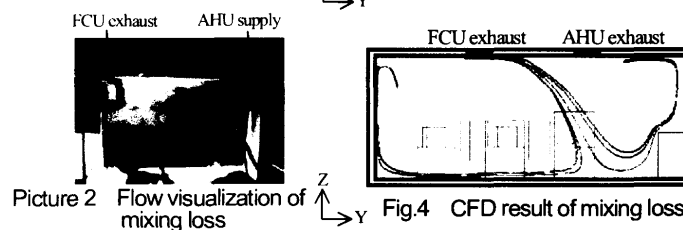


Fig.2 Image of air flow in winter



Picture 1 Flow visualization of short circuit



Picture 2 Flow visualization of mixing loss

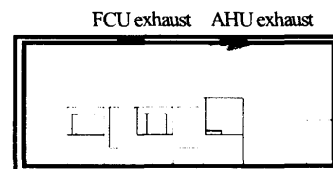


Fig.3 CFD result of short circuit

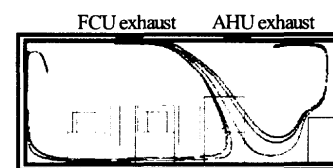


Fig.4 CFD result of mixing loss