

研究背景と研究目的

自然通風時の換気量を予測する際、従来手法で換気の式を用いると換気量が過小評価される。そのため、本研究では流管内パワーバランスに基づいた通風量の簡易予測手法の確立を目的としている。本報では開口に捕えられる流管を同定し、流管内パワー輸送及びパワーロスの基礎的なメカニズムの解明を行った。

従来手法

換気の式 $Q = \frac{1}{\sqrt{\xi}} A_{\text{opening}} \sqrt{\frac{2}{\rho} (P_w - P_L)}$ 換気駆動力

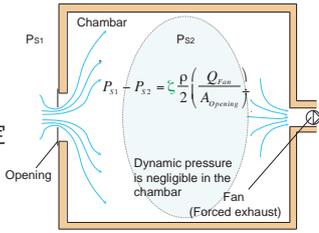
抵抗係数

チャンバー法

開口単一の抵抗 ξ を測定

して総合抵抗 ξ を算出

$\xi = \sum \xi$

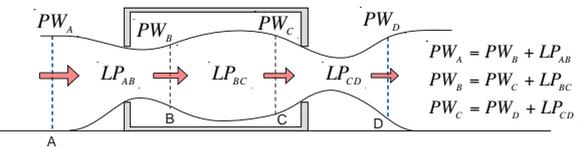


- 開口が無い模型を使用
- 開口部位置での壁面静圧 (風圧) で代替する



どちらも実際の通風現象に基づいていない

パワーバランスモデル



流管内の検査面間でのエネルギー保存式

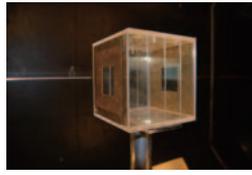
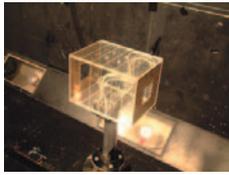
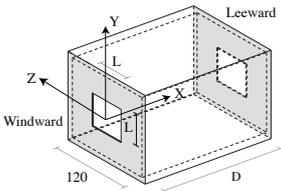
$PW_A = PWD + LP_{AB} + LP_{BC} + LP_{CD}$

$(P_{S_A} + P_{d_A}) \cdot Q = (P_{S_D} + P_{d_D}) \cdot Q + LP_{AB} + LP_{BC} + LP_{CD}$

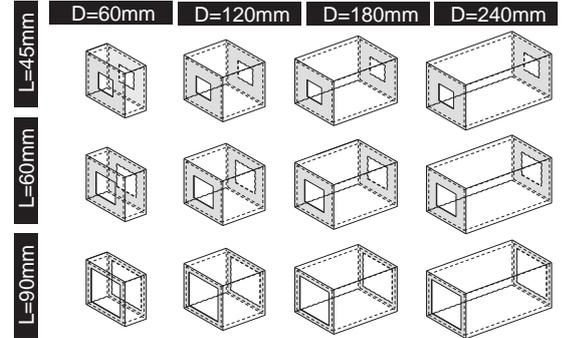
換気量 Q を求めるためには流管内の圧力やエネルギー損失を知る必要がある。

解析対象室モデル

- 流管の基本的な性状を明らかにすることを目的として、風洞実験で使用した矩形室模型を CFD で再現
- 室の開口面積と奥行きをパラメータとして解析

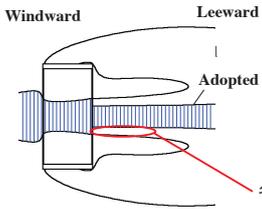


解析条件



流管同定方法

- 開口縁から粒子を飛散させることで同定。
- 風上部、室内部の流管：風上開口の縁から粒子を飛散。
- 風下部の流管：流出開口の縁から、内よせて逆流をしない粒子を飛散させる (Dominant Stream Tube)。



- 本同定手法の問題点：風下開口部で流管が不連続

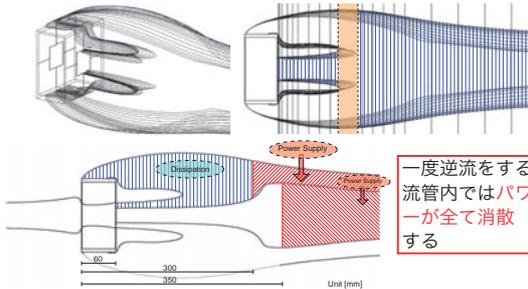
奥行きと開口が小さい条件で影響が見られる



省略部 (Sub-Dominant) のパワーを無視してしまう

不連続性とパワー輸送に関する検討

不連続性によりパワーに影響が出た条件において、風下側は逆流が見られてもパーティクルを飛散させて逆流前と逆流後で同定を行う (Whole Stream Tube)



おわりに

本報では室内に入流する流管のパワー輸送を明らかにした。今後は室外側流管も同定し、室内側流管との間でのパワーの輸送の検討を行い、通風量予測手法につなげる所存である。

流管解析結果

