

換気設計のための風圧予測に向けた基礎的研究

～壁面風圧分布におよぼす隣接建物の影響～

1003116 飯草 隼人

指導教員 成田 健一

1.研究背景・目的 シックハウス対策として建築基準法により住宅の常時換気が義務化されたが、第3種機械換気では風下側室の換気量が不足する恐れがあることが指摘されている。また、風力を利用した換気では風圧により換気量が変化してしまう。

以前より構造設計用の風圧研究は多く発表されているが^{1)~4)}、構造設計用では隣接建物の影響などによる風圧減少に関する研究は少ない。しかし、換気設計では隣接建物の影響による風圧変化は無視できず、風圧予測手法の確立が重要になる。本研究では換気に対する屋外風の影響を調べ、隣接建物の影響について検討した。

2.風圧が換気におよぼす影響 建築研究所の実験住宅で第3種機械換気およびハイブリッド換気(図1)について実測した。機械換気では外壁面差圧が5Paで風下側室の換気量がほぼゼロになる(図2)。ハイブリッド換気では風圧によりファンの稼働率が変化する(図3)。以上のことから換気設計において風圧を十分考慮しなければならないといえる。

3.隣接建物が風下側建物壁面風圧に及ぼす影響 図4、図5に示す日本大学生産学部境界層風洞にて縮尺模型を用いた風洞実験を行った。実験条件を表1に示す。表2に示すラフネス配置により、風洞気流⁵⁾(鉛直速度分布(式1)および乱れの強さ)を建築学会荷重指針で規定される粗度区分IVの気流にほぼ合わせた。

<模型風上面>平均風圧係数を図6に示す。同寸法では風圧の減少率が最も少なく4dから正圧となり、8dでは単独との差が0.2程度まで減少する。3倍高さでは0.5~2dの間では3つの実験条件のうち最も減少が大きいが、隣棟間隔が拵がるにつれての風圧係数の回復も早く6dで正圧となり8dで差が0.2程度まで減少する。3倍幅では全体的に影響が大きく正圧となるのは6d以上であり、12dで差が0.2程度まで減少する。3倍幅では上部方向のみから風が廻り込むのに対して3倍高さでは左右2方向から風が廻り込むため風圧係数の回復が早いと考えられる。

<模型風下面(図7)>3条件とも隣棟間隔による違いは少なく、同寸法は単独に比べ0.1、3倍高さ、3倍幅では0.3程度絶対値が小さい。

<風上面-風下面(図8)>では風下面の隣棟間隔による違いが少ないため傾向は風上面と同じになる。同寸法では

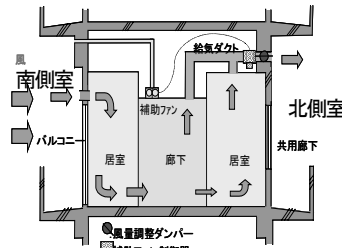


図1 ハイブリッド換気システム



図4 実験風洞

表1 実験条件

隣接建物	隣棟間隔 d=50 mm
なし	—
同寸法	1d, 2d, 4d, 8d
3倍高さ	0.5d, 1d, 2d, 3d, 4d, 6d, 8d, 12d, 16d
3倍幅	0.5d, 1d, 2d, 3d, 4d, 6d, 8d, 12d, 16d
W=360 mm	

式1 鉛直速度分布

$$\alpha = 0.682\sqrt{2\gamma - \gamma^2}$$

表2 ラフネス配置

地表面粗度区分	粗度密度 γ	平均高さh(m)
IV($\alpha=0.27$)	0.087	5.03

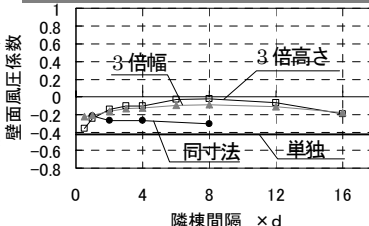


図7 風下面平均風圧係数

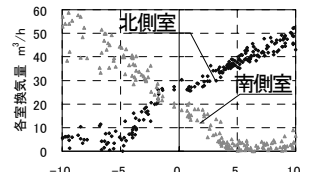


図2 機械換気各室換気量

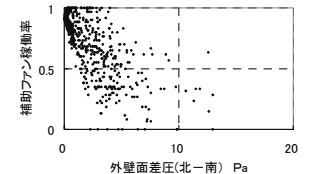


図3 ハイブリッド換気のファン稼働率



測定建物H×W×d 縮尺 1/250
 * H=120 mm W=120 mm d=50 mm

図5 風洞平面図

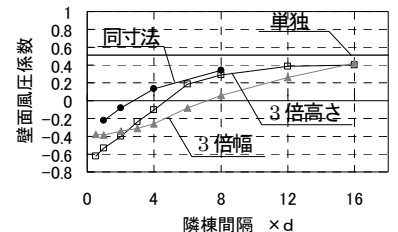


図6 風上面平均風圧係数

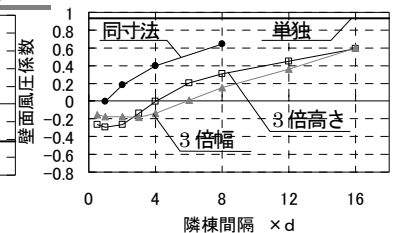


図8 風上面-風下面平均風圧係数

8dで単独との壁面風圧係数差が2/3程度まで回復する。これに対し3倍高さ、3倍幅では同じ2/3程度まで回復するのは16dである。

4.結論 換気と壁面風圧は密接に関連することを確認した。また、隣接建物による風圧影響について検討し風圧予測のための基礎資料とした。

参考文献

- 丸田榮藏他: 高層住宅の風圧係数に関する風洞実験と実測の比較 その1、その2、2001
- 清田誠良他: 建築自然換気に及ぼす周辺建物の影響に関する実験的研究 その3、1988
- 藤井邦雄: 高層建物に作用する風圧力の測定 その2、1978
- 柏木広基他: 高層建物に作用する風圧力に関する一考察、1984
- 福代昇一他: 単独建物に作用する風圧に関する風洞実験 その1、その2、その3、2002