

# 戸建住宅の風圧係数

## —その3 隣接住宅の配置による影響—

日本生産工 (研) ○中尾 武史  
日本生産工 丸田 榮藏

### 1. はじめに

集合住宅の自然換気設計を行うためには、任意の住戸に対する風上、風下両面の外皮風圧係数の予測が必要であり、建物の形状、規模、建物配置（近接建物による影響）と周辺地域状況、風向、風速等、風圧係数に及ぼす影響因子を考慮した風洞実験を行うことにより、風力係数のデータ蓄積と評価方法の提案を行う必要がある。

そこで前報では、縮尺 1/83 の風洞実験の相似性を検証し、戸建住宅の風圧計測法を確立し<sup>1)</sup>、ダミー模型を配置した密集域で周辺地域の影響を受けた各屋根形状の影響を把握した<sup>2)</sup>。さらに戸建住宅のデータベース化を行うために、パラメータが異なる数多くの風洞実験を行う必要があり、本報では、隣接住宅配置による  $C_p$  値の影響について検討する。

### 2. 実験方法

#### 2.1 風洞及び実験条件

風洞気流は、建築学会指針<sup>3)</sup>に定める地表面粗度区分IVに見合った乱流境界層（指数  $\alpha=0.27$ ）を 1/83 の縮尺により再現した。Fig.1 に平均風速及び乱れ強さの分布を示し、これまで確立されてきた縮尺 1/250 気流と比較した。

実験は、Fig.2 に示す 2 棟の隣接した戸建住宅の配置変化について行い、単独実験<sup>4)</sup>と比較した。

実験対象建物は、屋根勾配  $\theta$  = 約  $18.9^\circ$ （3.5 寸勾配）とする切妻型の屋根を有する延べ床面積  $158 \text{ m}^2$ 、断面比  $B/D=1.5$ （ $B:131.4\text{mm}, D:87.6\text{mm}, h:70.2\text{mm}$ ）とし、軒出が  $45\text{cm}$  の総 2 階建て戸建住宅を想定し、縮尺 1/83 で作成した。圧力測定孔は、模型表面と軒裏に総計 278 点設けた。また Fig.3 で示す領域 a~h の各面においてアンサンブル平均し、各面の平均風圧係数  $C_p$  を評価した。

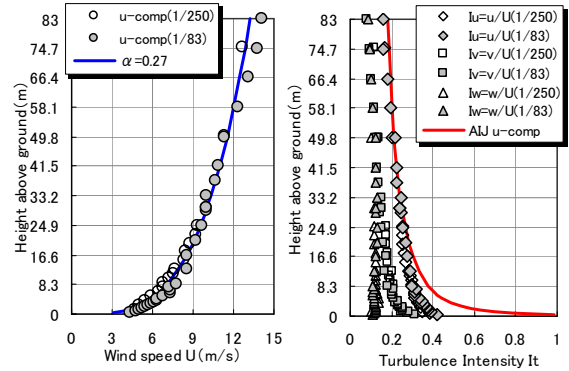


Fig.1 平均風速及び乱れ強さの分布

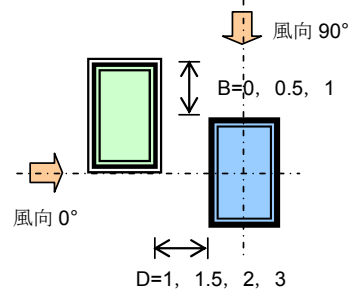


Fig.2 模型配置

#### 2.2 風圧計測方法

模型表面の風圧は、長さ  $1.0\text{m}$  のビニールチューブ（内径  $1.5\text{mm}$ ）を介し、圧力センサーまで導入し測定した。なお変動風圧のチューブによるゆがみは補正した。

風圧係数  $C_p$  は、(1)式の定義より実験した。

$$C_p = \frac{P'_s - P_s}{\frac{1}{2} \rho V_H^2} \quad (1)$$

ここに、 $H$  : 建物高さ、 $V_H$  :  $H$ 相当の基準速度圧および風速、 $\rho$  : 空気密度、 $P'_s$ 、 $P_s$  : 建築表面及び風洞の静圧である。ピーク風圧はサンプリングタイム  $\Delta t = 1.8\text{msec}$ 、サンプル数  $n = 16384$  で計算した。サンプルデータに対し、移動平均した 1 秒評価時間相当（時間スケール  $T = 1/24.2$  :  $L = 1/83, V = 1/3.44$ ）の系列データ（10 分間相当）を作成した。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 平均風圧係数分布

Fig.4 に風向  $0^\circ$  の単独と隣棟  $B=0, D=1$  及び  $B=0, D=3$  の平均風圧係数分布を示す。これらより、壁面では隣棟配置のほうが単独よりも  $C_p$  の絶対値が小さい。また隣棟間隔が広がるにつれて単独に近い分布図を示す。屋根面では、風上前方で  $D=1$  の時、剥離流の再付着により若干の正圧になるが隣棟間隔が広がるにつれて単独に近い分布図を示す。また風下面では隣棟間隔の狭い方が負圧が大きくなる。

#### 3.2 隣棟間隔による影響(ずれ距離: $B=0$ )

Fig.3 に示した領域 a-h の各面でアンサンブル平均した平均風圧係数  $C_p$  を、風向の変化に対し Fig.5 のように屋根部と壁部及び軒裏を同一の図に示し、単独と比較した。これらより隣棟配置よりも単独では、壁面と軒裏の領域 c・d での正圧が大きく目立つ。また隣棟間隔が広がるにつれ単独の  $C_p$  に近づいていく。屋根面においては、棟隅部(領域 a)において負圧が  $-0.8 \sim -1.0$  と一番大きく、隣棟間隔が広がるにつれて単独に近づいていく。それ以外の領域では、隣棟間隔による影響はほとんど同程度である。

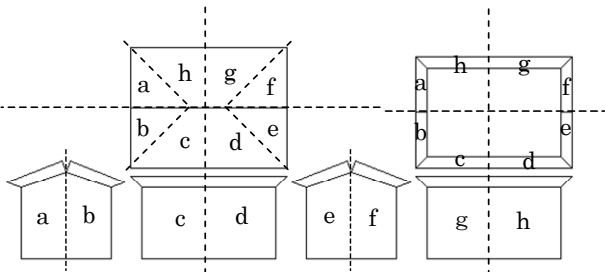


Fig.3 戸建住宅の評価面区分

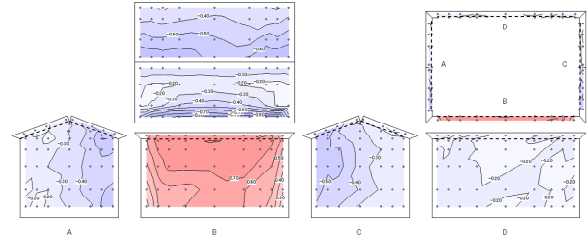


Fig.4-1 単独(風向  $0^\circ$ )

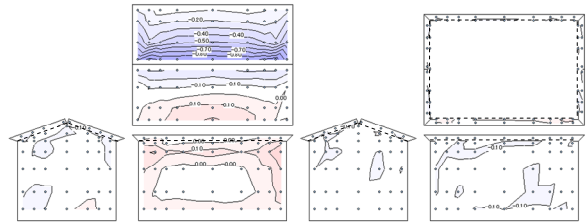


Fig.4-2 隣棟  $B=0, D=1$ (風向  $0^\circ$ )

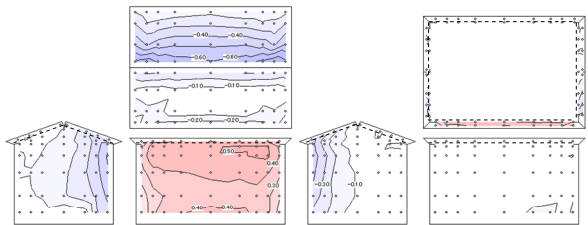


Fig.4-3 隣棟  $B=0, D=3$ (風向  $0^\circ$ )

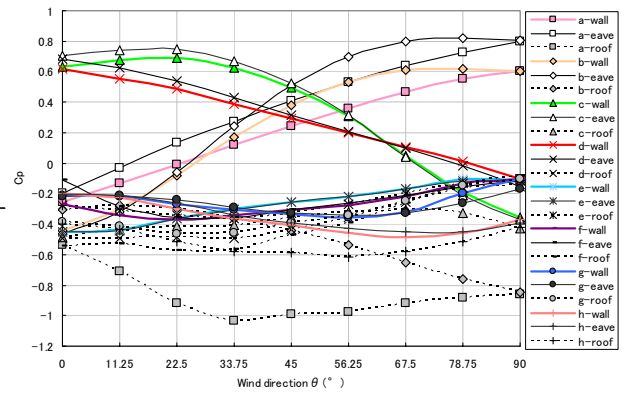


Fig.5-1 風向変化と各評価面の  $C_p$  (単独)

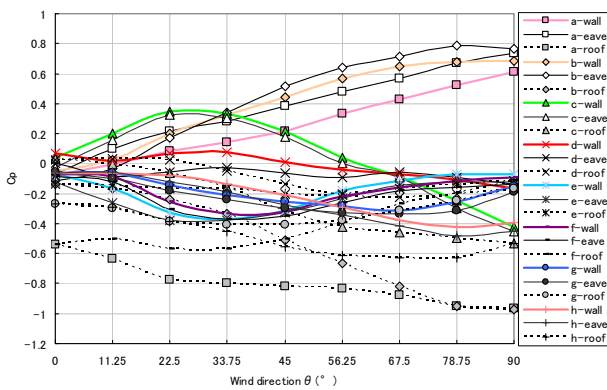


Fig.5-2 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=0, D=1$ )

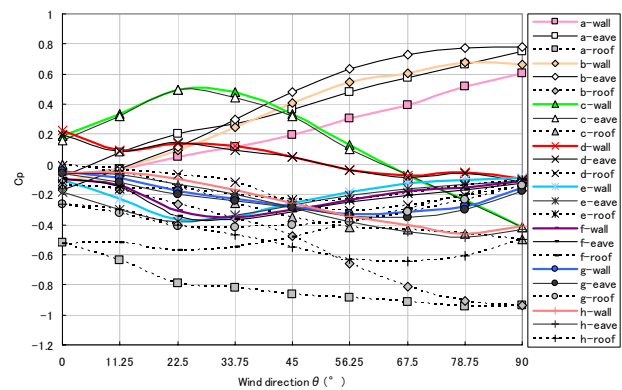


Fig.5-3 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=0, D=1.5$ )

Fig.6 に風上模型の剥離の影響を強く受けると予想される領域 c の風向  $0^\circ$  による単独と各隣棟間隔との相関図を示す。これらより壁面と軒裏では、 $D=1$  で負の相関が見られるが、その他の隣棟間隔は正の相関が見られる。また  $D=3$  の時、壁面では単独の  $C_p$  の 7 割程度、軒裏では単独の  $C_p$  の 9 割程度の値を示している。屋根面では、隣棟間隔が広がるにつれて負の相関から正の相関に変化し、 $D=3$  の時、単独の  $C_p$  の 1 割程度に留まっている。

### 3.3 ズレ距離と隣棟間隔による影響

Fig.5 と同様に、 $B=1$  を領域 a~h の各面でアンサンブル平均した平均風圧係数  $C_p$  を、風向の変化に対し Fig.7 のように屋根部と壁部及び軒裏を同一の図に示す。また Fig.5 とズレ距離の影響について比較した。これらより風上壁面と軒裏（領域 c・d）では、風向によっては変化するが、その他の領域に関してはズレ距離による隣棟間隔への影響はほとんどない。また Fig.5 と Fig.7 よりズレ距離の影響を検討すると、 $D=3$  よりも  $D=1$  の方が、すなわち隣棟間隔が狭いほうが影響は大きくなる。

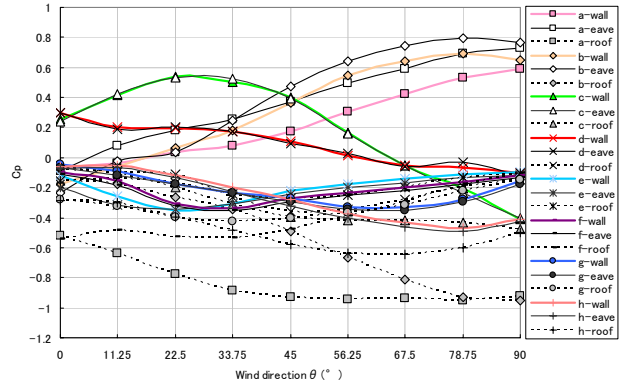


Fig.5-4 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=0, D=2$ )

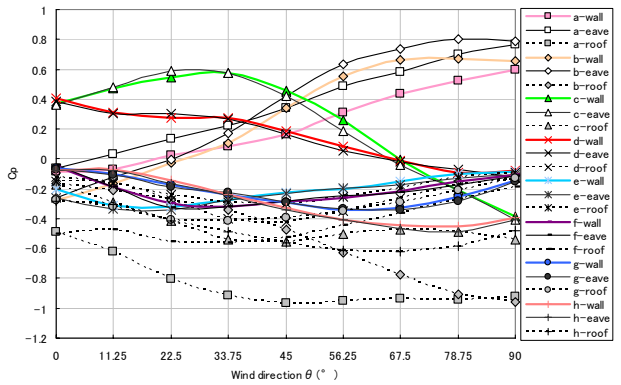


Fig.5-5 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=0, D=3$ )

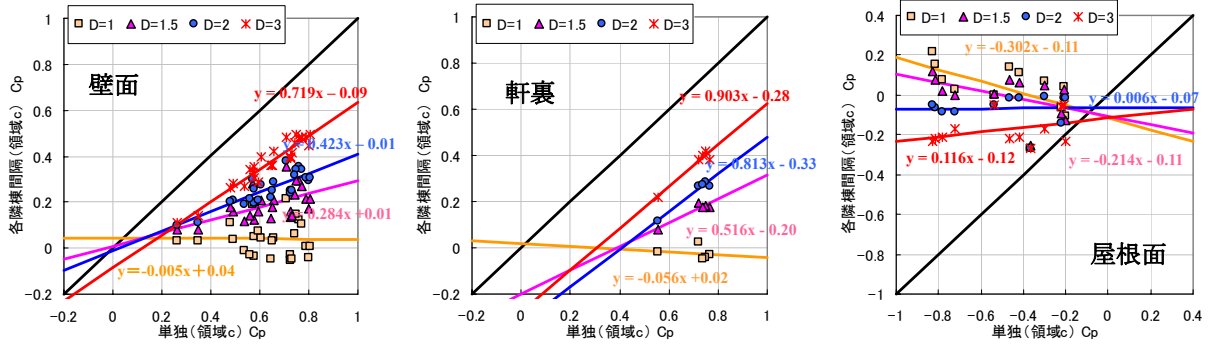


Fig.6 単独と各隣棟間隔との相関図（領域 c：風向  $0^\circ$ ）

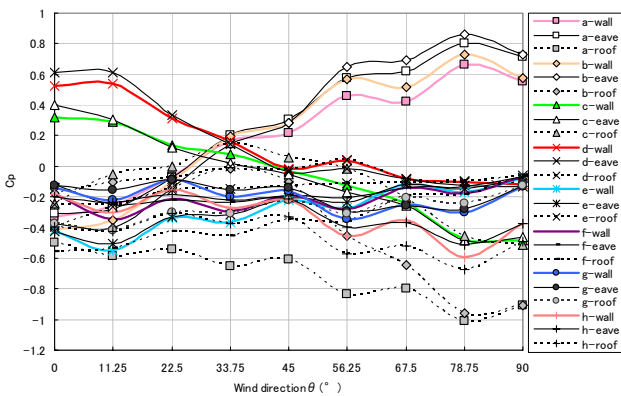


Fig.7-1 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=1, D=1$ )

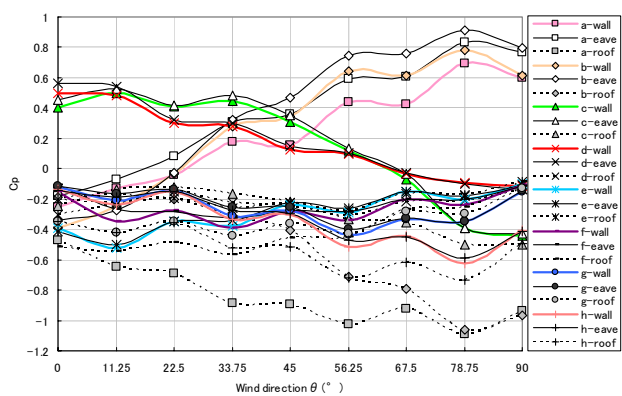


Fig.7-2 風向変化と各評価面の  $C_p$  ( $B=1, D=3$ )

Fig.8 に風上模型の剥離の影響を強く受けると予想される領域 d の各面の風向変化とズレ距離の影響及び隣棟間隔による影響を示している。これらの図から、D=1 の壁面と軒裏は、風向 0~45° まで影響は大きいが 45° 以降の影響はない。屋根面に関して風向が 90° になるにつれて影響は小さい。また D=1 から D=3 になるにつれズレによる影響は小さくなっている。さらに単独と比較すると隣棟間隔、ズレの影響は関係なく Cp は絶対的に大きい。

### 3.4 隣棟による単独に対する比率

Fig.9 は、風向 0° の壁面領域 d の単独と各ズレ距離との相関を示している。これらより、すべての隣棟間隔においてもズレ距離が大きくなるにつれて単独の Cp に近づくことがわかる。

Fig.10 は、Fig.9 より求めた隣棟間隔の単独に対する比率をズレ距離と比較している。この結果、隣棟間隔が広がるにつれて比率が 1 に近づき、ズレ距離が大きいほど比率が高いことがわかる。

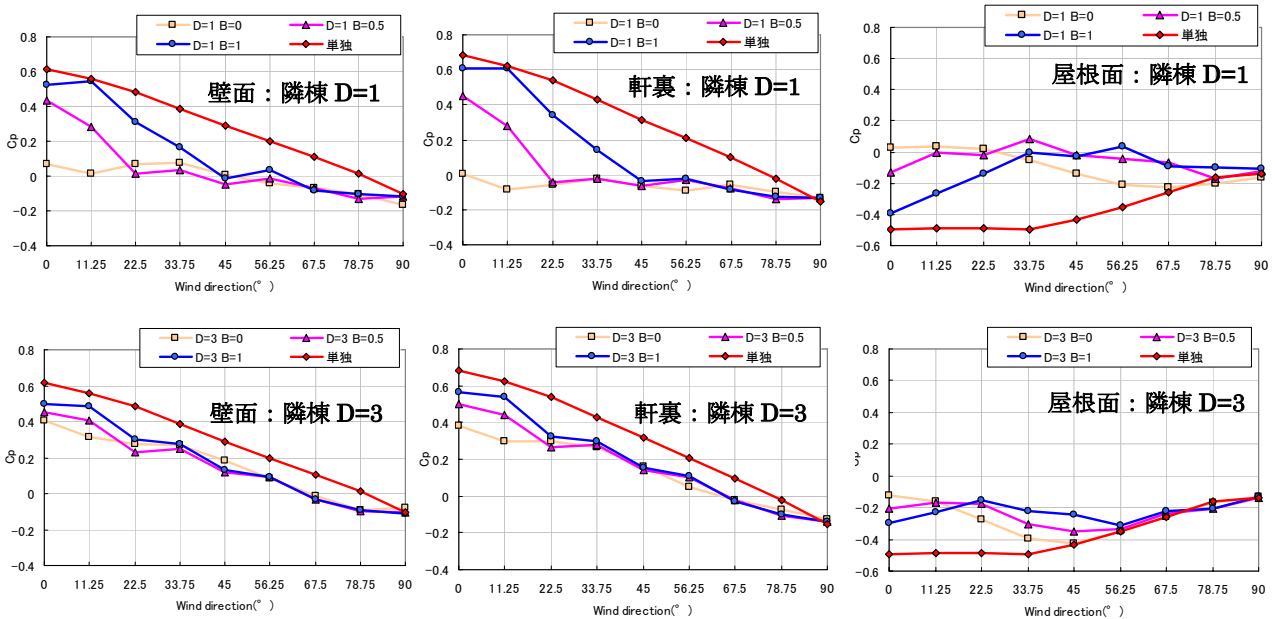


Fig.8 風向変化と各面の Cp (領域 d)

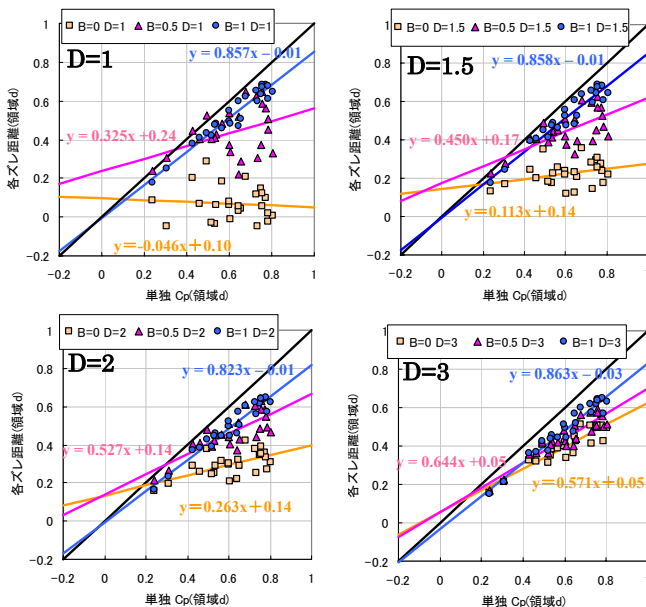


Fig.9 相関図 (領域 d : 風向 0°)

### 4 まとめ

戸建住宅の表面を細分化した部位に対し、隣接住宅配置による Cp 値の影響を把握できた。

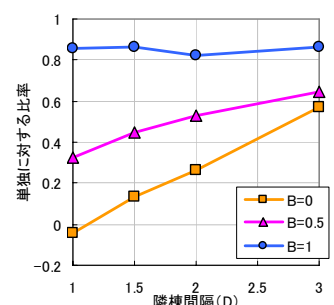


Fig.10 比率 (領域 d : 風向 0°)

### 参考文献

- 1)丸田榮蔵,中尾武史,戸建住宅における風圧検討についてその1,その2,2003年学術講演会
- 2)中尾武史,密集する戸建地域住宅における建物の風圧性状,2004年学術講演会
- 3)日本建築学会編、建築物荷重指針・同解説,1993
- 4)丸田榮蔵,中尾武史,戸建住宅の風圧係数に関する研究,2005年日本建築学会大会梗概集,2005年9月