

弱風時における建物近傍の積雪性状

正会員 ○ 老川 進*

同 苦米地 司**

同 日比 一喜*

同 孟 岩*

降雪風洞, 積雪性状, 吹きだまり, 建物近傍, 弱風

1.はじめに 雪国に建物を建設する場合、屋根の積雪荷重や建物周辺の雪の吹き溜まりなどが大きな問題となる。こうした地域では、構造安全性、周辺環境を確保する上で、屋根面および建物周囲の積雪状況を計画段階で把握しておくことが必要である。本研究では、降雪風洞を用いて、弱風時における平屋形状の建物周辺の積雪性状を検討する。

2.実験方法 実験は清水建設(株)技術研究所の小型回流式降雪風洞装置を用いた。測定部の大きさは、幅0.5m,高さ0.4m,長さ3.2mであり、風速は0.5~9 m/sの範囲で可変可能である。図1に風洞の概要を示す。模擬雪として用いた活性白土をオートフィーダからコンプレッサーにより圧縮空気で約1cc/secで風洞の上流側に設置したノズルより風洞内に供給した。積雪深は、降雪風洞に模型を設置し、所定時間、風洞内に模擬雪を供給した後、0.1mm単位で小型レーザ変位計により計測した。本実験の上流の積雪深は約2mmであり、データは、積もり係数 R (=建物周囲の地上積雪深/上流地面の積雪深)で整理した。

今回の実験は、風洞風速を1.5m/s(at z=2.5cm)に設定し弱風時の積雪性状を検討する。札幌の例を示すと、過去10年間(1986-1995)の降雪時において、3m/s以下の風速の日が全体の76%を占め、かつ、同風速範囲で降雪量も75%に達し、弱風時の積雪特性を知ることは重要である。

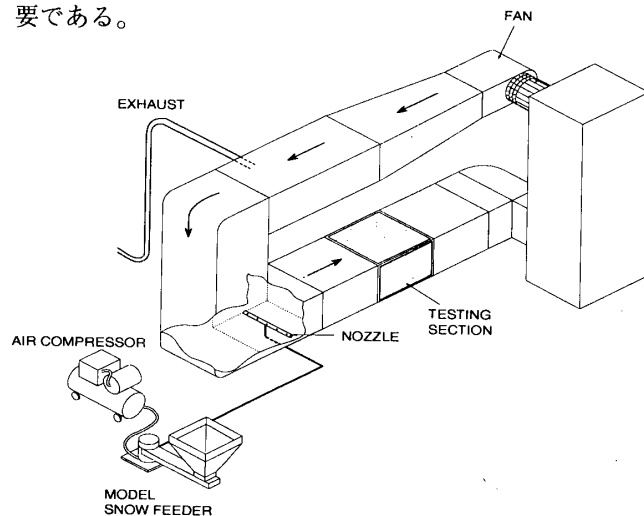


図1 降雪風洞概要

建物モデルは、高さ(H=2.5cm)が等しい2つの建物モデルを用いた。1つは平面形状が正方形のものであり、風向0度(正0度と呼ぶ)と45度(正45度)のケースを行った。他の1つは平面形状が長方形のもので、風向0度(直0度)と90度(直90度)のケースを行った(図2)。

3. 実験結果

3.1 積雪パターン 図3には、各ケースの地上における積もり係数 R の分布を示す。図中のコンターの濃いところほど、堆積が大きいことを表す。各ケースとも建物の上流側に吹きだまりが生じ、建物角部から形成される増速域で比較的大きな値の積もり係数が現れている。建物前面の積雪状況は、風向に対する建物幅がHのケース(正0度,直0度)と2Hのケース(直90度)では異なり、後者では流れに直角なスパン方向に幅広く堆積している。また、建物背後では、直0度と正45度のケースで堆積の増大している領域が現れている。

3.2 建物の上流 図4aは、上流側における流れの中心軸上の積もり係数を示す。正0度と直0度が同じ傾向であり、直90度の場合より大きい堆積深を示している。図4bには、建物の前縁から1cm上流を通るスパン方向の分布を示す。直90度は2つのピークが形成され、正0度と直0度よりもスパン方向に幅広く堆積している。しかし、コーナ部においては3ケースとも同じ積雪深である。以上、建物上流の積雪状況は風上に対する建物幅が同一のケースにおいて同じ傾向が現れている。

3.3 建物の後方 建物後方の積もり係数を図5aに示す。建物背後の中心軸上では、直0度のケースが他の正0度と直90度の場合より大きい堆積深を示している。また、建物下流端からスパン方向の分布では(図5b)、直0度の建物の場合は、上流の積雪深とほぼ同じであり、

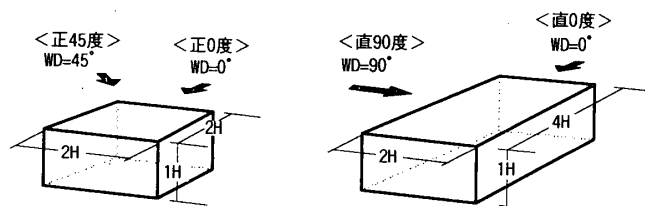


図2 モデル建物

Wind Tunnel Study of Snowdrift around Model Building on Weak Wind Velocity

OIKAWA Susumu, TOMABECHI Tsukasa, HIBI Kazuki and MENG Yan

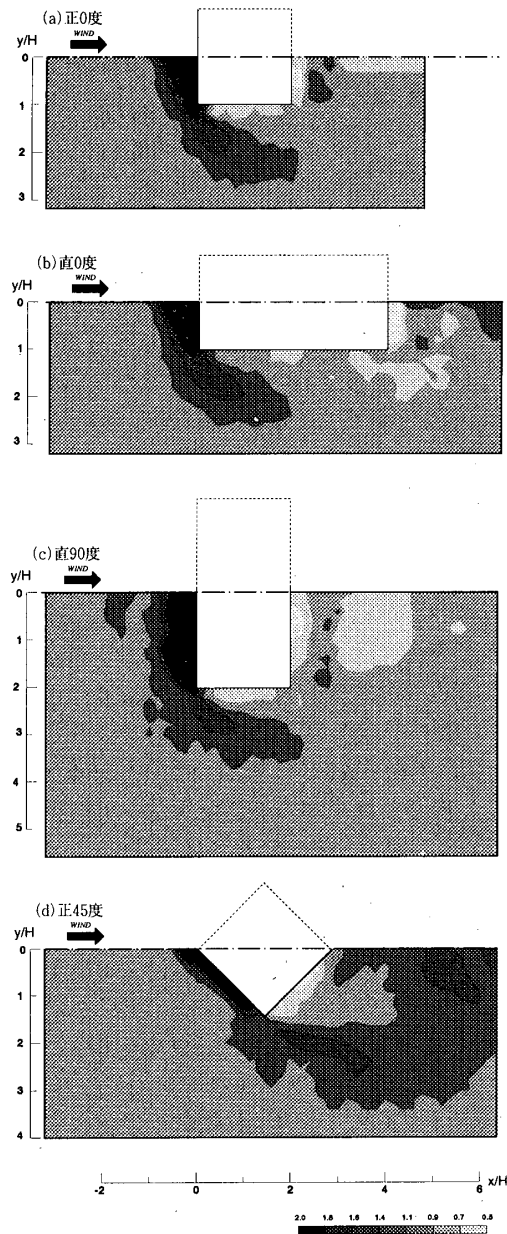


図3 積もり係数分布

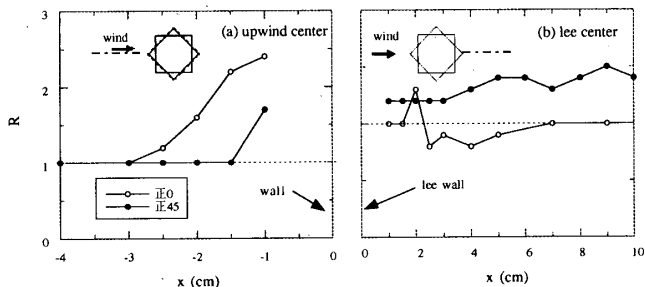


図6 風向変化による積もり係数の比較
(a)風上 (b)風下

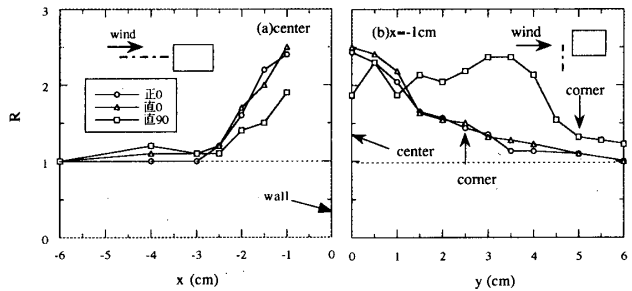


図4 建物上流の積もり係数の比較
(a)中心軸上 (b)スパン方向

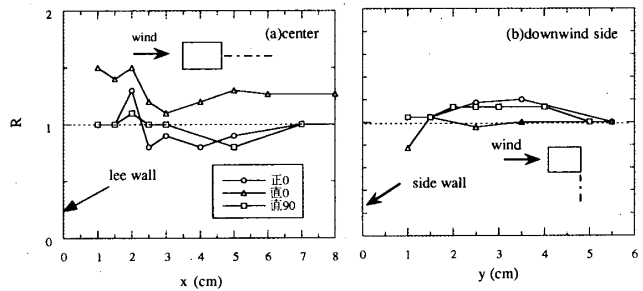


図5 建物下流の積もり係数の比較
(a)中心軸上 (b)スパン方向

正0度と直90度の建物の場合は上流からの増速域の堆積した所の影響を受け積雪深が大きい。一般に、流れ方向に長い辺を持つ直0度の建物の場合、流れは側面で再附着した後に回復し、背後にはっきりしたウェイクが形成される。一方、流れ方向に短い辺を持つ、正0度と直90度の建物の場合は、建物の前縁で剥離を生じた後、背後に前者ほど明瞭なウェイクが形成されにくい。建物後方の積雪性状の差は、この様な流れ方向の辺の長さの差が影響している。

3.4 風向による変化 図6は、平面が正方形型の建物において流入角の違いを比較した。上流の中心軸上では正0度の方が正45度よりも大きな積雪深を示す(図6a)。一方、建物後流では正45度の方が正0度よりも大きな値を示す(図6b)。

4. まとめ 弱風時における建物近傍の積雪性状を降雪風洞実験を用いて検討した。その結果を以下に示す。弱風時における積雪状況は増速域で比較的大きな値の積もり係数が現れる。強風時のこの領域では堆積が少なくなることから、弱風時の特徴といえる。風向角が建物の辺に直角に流入する時、建物上流側においては建物前縁の幅に影響を受け、建物後方では流れ方向の建物長さに影響を受ける。また、風向角が0度から45度に増大すると建物背後で堆積深が増大する。

* 清水建設(株) 技術研究所 Institute of Technology, Shimizu Corporation
** 北海道工業大学建築工学科 教授 Prof., Hokkaido Institute of Technology