

防水立上り部乾式保護工法における風圧力低減効果に関する報告

正会員 ○西川 昌之*

乾式保護工法

風圧力

風圧係数

1. はじめに

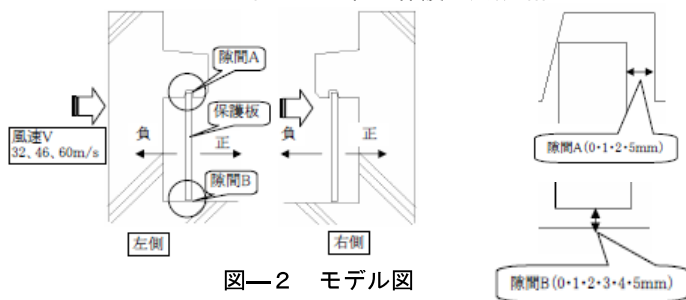
陸屋根に防水立上り部を設ける場合、屋上面の風圧力に変化が見られることは、防水材料における風に関する試験や経験で知られているが、この部位での風圧力は屋根葺き材と見なすのか、帳壁と見なすのか定かでないのが実情である。本報ではこれらを背景に、風洞シミュレーション、風洞試験、そして及び宮古島での台風 2009-20 号での観測をもとに、乾式保護工法の風圧力低減効果を明らかにすることを目的とする。

2. 風洞シミュレーション

乾式保護材との隙間が風圧力に及ぼす影響を下記条件の組み合わせによる、コンピューター・シミュレーション解析を実施した。乾式保護工法概略を図—1 に、またモデル図を図—2 に示す。



図—1 乾式保護工法概略図

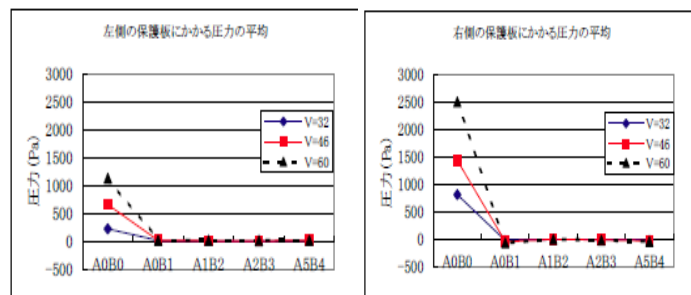


図—2 モデル図

2. 1 結果

シミュレーション結果より以下の様な知見が得られた。

- ① 保護材の上下部に隙間を空けない A0B0 の場合、200 Pa ~ 2000 Pa の圧力が保護材にかかるが、隙間 B を 1mm 空けただけでも、10 Pa 程度まで保護材にかかる圧力を低減できる。よって隙間を空けることは有効であると考えられる。(図—3 参照)
- ② 隙間を大きくすると、保護材にかかる圧力は減少の傾向にある。(図—3 参照)



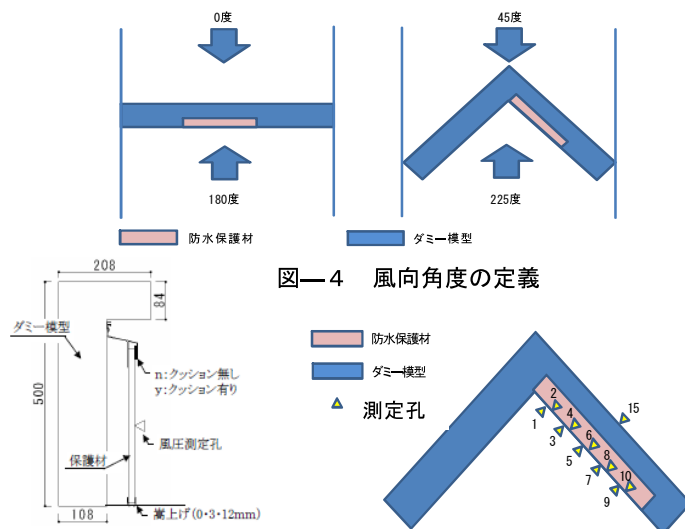
図—3 保護板にかかる圧力の平均

3. 風洞実験

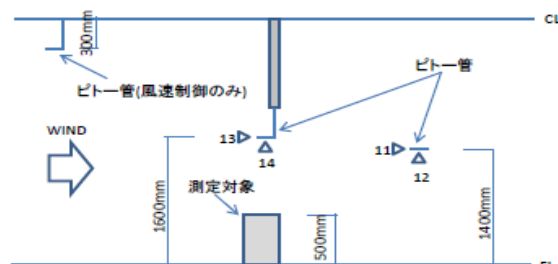
風洞シミュレーションの結果を受け、風洞実験により風圧力の変化を確認する。実験概要は表—1 に示す。また、風向角度の定義を図—4 に、計測点の概要を図—5 に示す。

表—1 実験概要

実験風速	風上側CL-300mm位置で10m/s相当
実験風向	0度、45度、180度、225度
風圧測定	計15点
計測条件	サンプル周波数0.5Hz
評価	平均風力係数



図—4 風向角度の定義



図—5 計測点の概要 (番号はc h 番号を示す)

3. 1 結果

風洞実験結果を下記に示す。

凡例

000:風向角度
n:クッション無
y:クッション有
00:嵩上げ高さ

- ① 保護材の上下部に隙間を空けない場合、風力係数の最大値は正圧で0.65、負圧で-0.7程度であった。(図-6)
- ② 保護材の上部のみ隙間を空けた場合、風力係数の最大値は正圧で0.4程度、負圧で-0.3程度である。(図-7)
- ③ 上記①及び②の結果より、風洞シミュレーションの結果と同様、隙間を空けた場合、風力係数が小さくなる傾向にある。これは、隙間が空いている事で空気の流入が発生し、保護材の外側と内側の空気が等圧になる為と考えられる。
- ④ 嵩上げ高さによる風力係数の影響は、嵩上げ高さが高くなるにつれて、風力係数が小さくなる傾向にあり、嵩上げ高さ12mmの場合、風力係数は0である。(図-8)

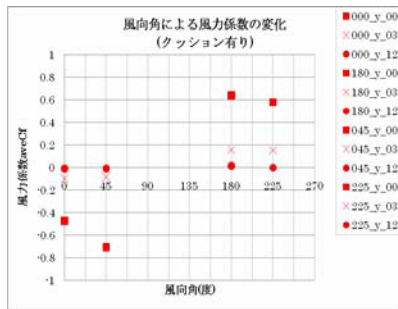


図-6 クッション有

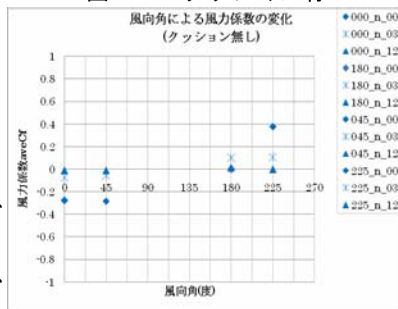


図-7 クッション無

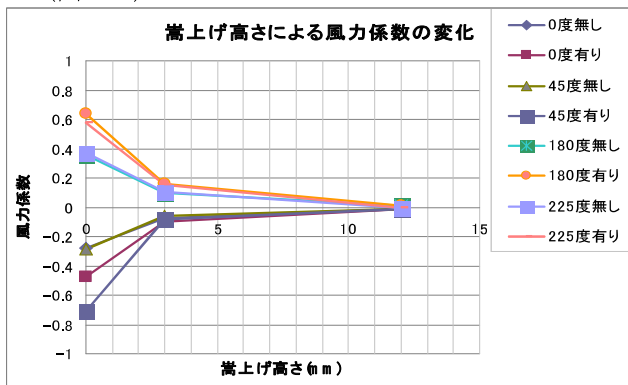


図-8 嵩上げ高さで風力係数

4. 平成21年度宮古島台風20号での観測

日本建築学会 防水工事運営委員会「機械的固定工法による防水層の強風時の挙動観測WG」で実施したパラペット（H=300mm）を設けた場合のパラペット（内側）の観測結果を以下に示す。

観測概要を表-2に示す。

表-2 観測概要

観測場	(財)日本ウェザリングテストセンター 宮古島試験場 沖縄県宮古島市
観測日時	2009年10月24日17:00~10月25日10:00
台風規模	風速:16.8m/s (10分間最大平均風速)
風向	東北東~北北東

観測建屋全体平面図とパラペット部断面図、及びパラペットの風圧計測点を図-9に示す。

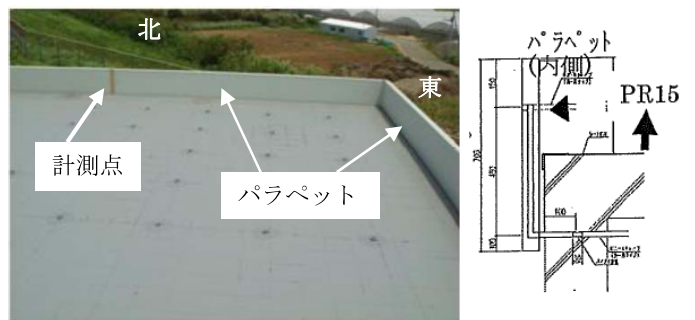


図-9 パラペットの風圧計測点

4. 1 結果

台風20号の風向きによるパラペット（内側）と屋根面（PR15）の平均風圧係数の変化を図-10に示す。

- ① パラペット（内側）は負圧を示し、今回の観測では風向角40度前後までは、パラペット（内側）の平均風圧係数が-0.3~-0.4であった。
- ② パラペット（内側）において、風向が東寄りに変化した場合、負圧の絶対値が大きくなり風向角70度の平均風圧係数は約-0.6であった。

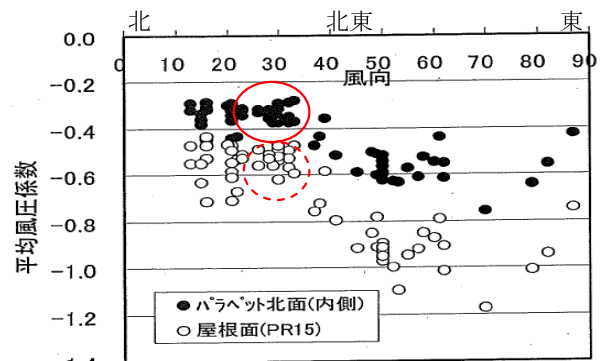


図-10 パラペット及び屋根面の平均風圧係数

5. まとめ

一連の風洞シミュレーション、実験及び観測結果より以下の結論を得た。

- ① 乾式保護材において隙間を空けない場合をパラペット（内側）の一部と見なすと風洞シミュレーション・風洞実験・観測の結果には相関性があると言える。
- ② 乾式保護材において隙間を空ける事は風洞シミュレーション・風洞実験の結果から風圧力（風力係数）の低減効果となる。

【謝辞】

本報告には日本大学理工学部機械工学科 武居昌宏教授、東急建設(株)加藤信男主席研究員、本田宏武研究員並びに日本建築学会 防水工事運営委員会「機械的固定工法による防水層の強風時の挙動観測WG」の方々の多大なる御協力、御指導を頂きました。ここに記して、心より謝意を表します。