

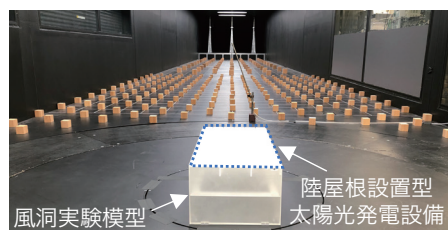
相原 知子^{*1}・高森 浩治^{*2}・植松 康^{*3}

Wind Force Coefficients for Photovoltaic Modules Installed Parallel to Large Flat Roofs

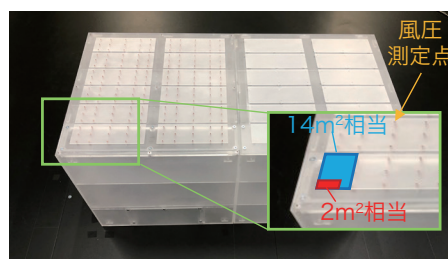
Tomoko AIHARA, Koji TAKAMORI and Yasushi UEMATSU



折板屋根(折板で葺いた陸屋根)に設置された太陽光発電設備の強風被害事例[出典:経済産業省, 第14回新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG 資料1]



風洞内観



風洞実験模型(縮尺率:1/100)
風洞実験状況

研究の目的

再エネ特措法(FIT・FIP制度)では、太陽光発電における1kWhあたりの調達価格が定められていますが、屋根設置の調達価格の方が地上設置の調達価格を上回る設定となっています。このことから、大型工場や倉庫などの大規模屋根上に太陽光発電設備を設置するケースが今後増えてくることが予想されます。折板屋根では、「はぜ(金属板同士を繋ぎ合わせるために2枚の板を重ねて折り曲げた突起部分)」に太陽電池(PV)モジュール(面積1~2m²程度)を1枚ずつ固定する比較的簡便な施工法が多く採用されていますが、強風によりPVモジュールがはぜずれて飛散する被害が発生しています。本研究では、このような被害を未然に防ぐことを目的とし、風洞実験結果に基づいたPVモジュールの風圧荷重評価を行いました。

技術の特長

PVアレイ(複数枚のPVモジュールを一体化したもの)の風圧荷重は、JIS C 8955:2017により算出することが可能ですが、JISに示された陸屋根設置型のPVアレイの風力係数(風圧荷重の算定に必要な係数)は、3m×4.5m(約14m²)のPVアレイを対象として行った風洞実験結果から得られたものです。風圧荷重は局所的に大きな値となることがあるため、PVアレイを対象とした風力係数を用いて受圧面積の小さなPVモジュールの風圧荷重を算出すると、過小評価となる可能性があります。本研究成果により、PVモジュールを対象とした風洞実験結果に基づく風力係数を提案したことで、PVモジュールの風圧荷重を精度よく評価することが可能となりました。

主な結論と今後の展開

大規模陸屋根に平行に設置されるPVにおいて、本実験で得られたPVモジュールの風力係数は、JISに示されたPVアレイの風力係数に対し、正側(PVモジュールあるいはアレイを上から下に押す方向)で約3倍、負側(PVモジュールあるいはアレイを下から上に引っ張る方向)で約1.3倍となりました。本研究の成果である本実験結果に基づく設計用風圧荷重は、屋根面の部位ごとにゾーニングされ、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「建物設置型太陽光発電システムの設計・施工ガイドライン〜構造、電気安全に関する事項〜2025年版」の陸屋根設置型のPVモジュールの設計用風力係数として採用されました。これによりPVの強風被害が低減し、安全に社会普及することが期待されます。

*1 技術センター 都市基盤技術研究部 空間研究室

*2 (一社)構造耐力評価機構

*3 東北大学 未来科学技術共同研究センター