

2018年4月5日

電力広域的運営推進機関 御中

一般社団法人太陽光発電協会

積雪が太陽光出力に与える影響について

標記について、ご報告致します。

1 PV出力への影響

1.1 降雪量からパネル表面への着雪量を想定する手法等はあるか。

- ◆ 具体的な手法は不明である。
 - PVパネル傾斜角度が極端に大きい場合を除く一般論として、降雪と着雪（積雪）の量は同等と考えられる。

1.2 パネル表面上の着雪面積と出力との間には、どういう関係があるのか。（定量的に示すことは可能か）

- ◆ PVパネル上の着雪面積と出力の関係を定量的に示すことは出来ない。

1.3 パネルの種類によって、その影響は異なるのか。

- ◆ PVモジュールの種類（フレーム、ガラス、PVセルやバイパスダイオードの配置）、PVアレイ内のPVモジュールの設置方向により、影響度は異なる。

1.4 パネル表面の着雪が、どのような要因によりどの程度の融雪が進展するのか。こうしたメカニズムについての知見はあるか。

- ◆ 具体的な知見は持ち合わせていない。
 - 一般論として、雪を透過した光でPVモジュールが暖められ、雪が融けると水の層により滑雪するイメージ。また、部分的に融雪が進むとPVモジュールはホットスポット状態（発熱）し、融雪が進むことも想像できる。

1.5 積雪時のパネル出力低下に関する既往の報告や研究はあるか。

- ◆ NEDO（2000年度太陽光発電システム評価技術の研究開発（システム評価技術の研究開発）；JQA）にて、特定地点での積雪損失の研究が行われた。

2 出力低下への対策

2.1 北国における融雪対策はどのようなものがあるか。また、どの程度普及しているのか。

- ◆ 融雪対策に関する知見は特に持ち合わせていない。
- ◆ 積雪への対策としては、設計時の対応が重要である。
 - 落雪を早めるための対策
 - ✓ 架台を高くして地表面の雪だまりがアレイからの落雪を妨げない。
 - ✓ PVアレイの傾斜角度を大きくする。（多雪仕様の設計例で30°、NEDO稚内実証では45°まで）

- ✓ PVモジュールのフレーム段差をなくす。(滑らかにする。)
- ✓ NEDO稚内実証では、積雪影響、落雪促進の評価が行われた模様。

➤ 融雪の対応

- ✓ 普及してるとは言い難いが、PVモジュールに逆電流を流して加熱する方法（PVメーカーの技術情報誌）や産業技術総合研究所（AIST）の福島再生可能エネルギー研究所（FREA）技術シーズで開発中である。

2.2 東京エリアでは、融雪対策はどのようなものがあるか。また、どの程度普及しているか

- ◆ 積雪の多い地域は上述 2.1 に準ずる。
- ◆ 平野部等の積雪の少ない地域では、融雪対策ではなく、住宅屋根の雪止め金具等で落雪させない対応（自然に融雪）が取られている。

2.3 各種融雪対策（2.1 及び 2.2）は、パネル着雪量（または着雪面積）の縮小やPV出力回復に対して、どの程度の効果があるのか。

- ◆ 効果は不明である。
 - 設置場所の環境、PVアレイ傾斜角度やPVモジュール形状等に依存するため。

2.4 パネル傾斜角と落雪性能・落雪量の関係について、知見はあるか。

- ◆ 知見はない。
 - 北海道江別市では、45°以上の傾斜でPVモジュール面の積雪量は少なくなることが報告されている。PV架台の脚高（軒先）も関係する。

2.5 パネル傾斜角について、地域毎の差異（地域毎の平均値等でも可）はあるか。

- ◆ データとして持ち合わせていない。
 - 一般論であるが、年間の発電電力量の観点から、国内では南の地域の方がPVアレイの傾斜角度は小さく、積雪地域では落雪のためPVアレイの傾斜角度を大きくする傾向である。なお、全般的傾向として風荷重やPVモジュールの傾斜角度を小さくし、PVモジュール間の離隔距離を小さくして敷地を有効活用する事例が増えている。

2.6 既存の融雪対策（2.1 及び 2.2）以外に、今後導入されそうな対策・技術はあるか。

- ◆ 不明。

3 その他

3.1 雪の重みによるパネル破損は、どのくらいの積雪量で発生するのか。

- ◆ PVモジュールの耐荷重は、JIS C 8990（発電への影響の有無等）やJIS C 8955（積雪荷重等）が規定されている。

3.2 積雪による影響として、パネル着雪以外にどのようなものがあるか（例；パワーコンディショナへの影響、周辺環境面等に依る影響 等）。

- ◆ 傾斜地における雪崩による破損リスク。豪雪地帯ではパネルや架台の破損リスク。

以上