

積雪地域における太陽光発電モジュールの適用に関する研究

ケー・エフ・シー 正会員 ○岩谷 一郎

ケー・エフ・シー 上田 康成

ケー・エフ・シー 正会員 羽馬 徹

1. はじめに

太陽光発電装置は結晶系と呼ばれるタイプのモジュールが、住宅やビルの屋上に 30° 程度の角度に設置されるのが一般的な設置方法である。しかし、この設置方法では積載荷重が増大するだけでなく、積雪により冬期間は発電量がゼロになってしまい、年間を通して発電効率が大きく低下してしまう。さらに、積雪地域における電力事情は、夏期よりも冬期に増大することから冬期に安定的に発電できるモジュールとその設置方法が求められている。そのような背景から筆者らは、薄膜系モジュールを壁面に接着により設置したときの発電量について検証を行った。

2. 太陽光発電モジュール

広く採用されているシリコン系太陽光発電モジュールは結晶系と薄膜系に大別される。本研究では薄膜系の中から写真-1 に示すアモルファス系を採用した。アモルファス系は結晶系に比べて変換効率は劣るものの、低照度環境での変換効率が優れ、軽量かつフレキシブルであることが特長である。本研究に使用したアモルファス系モジュールの仕様を表-1 に示す。



写真-1 アモルファス系モジュール

表-1 アモルファス系モジュールの仕様

タイプ	公称最大出力 (Pmax)	公称最大出力動作電圧 (Vpm)	公称最大出力動作電流 (Ipm)	公称開放電圧 (Voc)	公称短絡電流 (Isc)	単位重量 (kg/m ²)
46 タイプ	46W	159.5V	0.288A	217.5V	0.379A	1.5
92 タイプ	92W	319.0V	0.288A	435.0V	0.379A	1.5

3. モジュールの設置

北海道札幌市内に一辺 1.8m、高さ 4m の小屋を組立て、その南面に 46 タイプ 2 枚、92 タイプ 3 枚を縦張りに設置した。設置状況を写真-3～6 に示す。

アモルファス系モジュールは保護材にフッ素フィルムが用いられており、通常では接着が非常に難しい。そのため不織布をラミネート加工した写真-2 に示す直貼り PV (Photo Voltaic) を製作した。直貼り PV は不織布が貼付層となり、被着体との接着性や耐久性を向上させることができる。

また、接着剤は弾性エポキシ系接着剤を用いた。



写真-2 直貼り PV



写真-3 清掃・脱脂



写真-4 接着剤塗布



写真-5 PV 貼付



写真-6 設置完了

キーワード 太陽光発電, ソーラー, モジュール, 直貼り PV, アモルファス

連絡先 〒135-8073 東京都江東区青海 2-4-32 (株) ケー・エフ・シー技術部 TEL 03-3570-5182

4. 計測要領

コンバータの容量により 92W タイプ 2 枚(公称最大出力 184W)を計測対象とし、2 方向からの全天日射量(KW/m²) および発電量(W) を平成 23 年 12 月 20～平成 24 年 1 月 30 日までの間に計測した結果を報告する。

計測システムを図-1 及び写真-7 に示す。

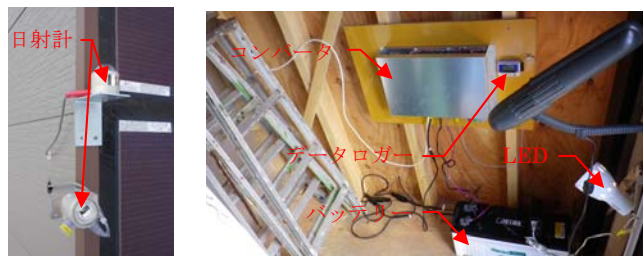


写真-7 計測システム

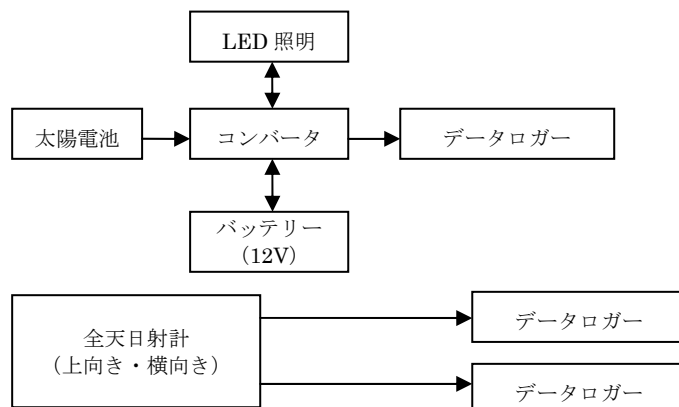


図-1 計測システム

5. 計測結果

(1) 発電量と日射量

前記期間に計測された一日の日射量(KWh/m²・d) および発電量(KWh/d) を図-2 に示す。発電量は日射量に比例することが判る。期間内に計測された最大発電量は 1 月 30 日(晴れ時々薄曇り) 0.819KWh/d である。また、写真-8 のように周辺に積雪が見られた 1 月 10 日(晴れ時々雪)では発電量を W, 理論発電量を W₀ としたとき W/W₀ が 1.0 を上回っており、日射だけではなく積雪の効果があることが判った。(図-3)

ここで、理論発電量とは計測した日射量にモジュールの公称最大出力(日射量 1000W/m²のときの発電量 W) を乗じた数値とし、公称最大出力は $92W/1000W=0.092 \times 2=0.184$ とした。

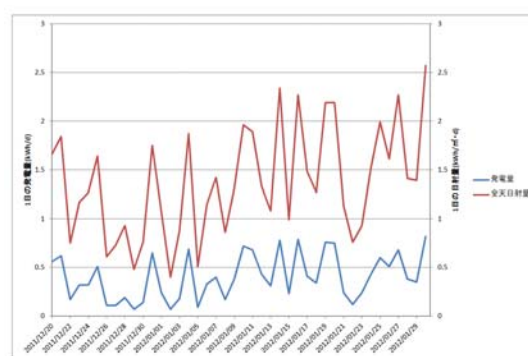


図-2 日射量と発電量



写真-8 積雪状況

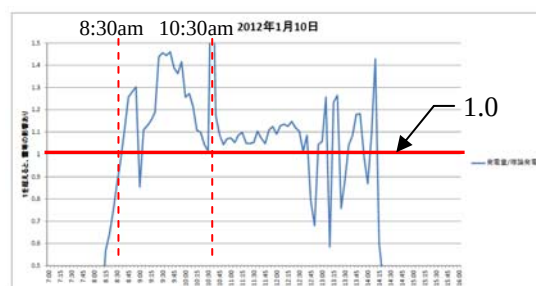


図-3 積雪の効果

6. おわりに

冬期間において、壁面に接着されたアモルファス系モジュールによる発電量が理論値を上回るデータが得られた。また、積雪の反射効果が 30～50%程度あることが判り、高緯度地域における実用化の可能性を確認できた。今後は、写真-8～10 に示すような直貼り PV の優位性が生かせる土木構造物への応用について検討を進めていきたい。なお、本研究は(株)アーバンガーバン 照井氏の協力を得て実施した。ここに深甚なる感謝を表す。



写真-8 金属系遮音板



写真-9 壁高欄



写真-10 橋脚南面

参考文献

- 1) 富士電機(株)ホームページ: <http://www.fujielectric.co.jp/products/fwave/index.html>