

太陽光発電システムの特性評価

各種太陽光発電の特性把握と日射量による発電量の推定を目指して

Evaluation of the Solar Power Generation System Characteristics

Understanding the Characteristics of Various Types of Solar Power Generation Systems and Estimating Power Generation Output Based on the Amount of Solar Radiation

(電力技術研究所 電力ネットワークG 系統T)

(System Technology Team, Power Network Group, Electric Power Research and Development Center)

今後の太陽光発電の大量導入対策の検討のために、技術開発本部の西館に4種類の太陽光パネルと日射計、気温計、全天カメラを設置し、太陽光パネルの種類による特性の差異、設置角度の影響、日射量と発電出力の関係等について、観測データに基づき検討を行っている。

In order to devise measures for a large-scale penetration of solar power generation in the future, we installed four different kinds of solar panels, pyranometers, thermometers, and a whole-sky camera on the west building of the Technology Development Headquarter. Based on the observed data, we have been studying the difference in characteristics between different types of solar panels, the influence of the installation angle, and the relationship between the amount of solar radiation and power generation output.

1 背景と目的

今後、地球温暖化対策(CO₂排出量削減)の観点から、太陽光発電の大量導入が予想され、電力系統の設備形成や系統運用に大きな影響を与えることが懸念されている。電力系統への影響を把握するためには、時々刻々の天候の変化に対する太陽光発電の発電量を日射量等の観測データから推定する必要がある。

そこで、平成21年度に、当社技術開発本部の西館に4種類の太陽光パネルと日射計、気温計、全天カメラを設置し、太陽光パネルの種類による特性の差異、設置角度の影響、日射量と発電出力の関係等について、観測データに基づき検討を行っている。



第1図 太陽光パネル外観

2 太陽光発電システムの概要

(1) 太陽光パネルの種類と容量

技術開発本部西館に合計出力23.8kW、パネル総数179枚の太陽光パネルを設置した。各パネルの仕様を第1表、外観を第1図に示す。

第1表 設置した太陽光パネルの仕様

設置位置	パネル種類	出力	設置角
屋上	多結晶シリコン	4.8kW(179W×27枚)	30°
5F壁面	多結晶シリコン	4.8kW(179W×27枚)	90°
4F壁面	HIT ※1	5.0kW(200W×25枚)	90°
3F壁面	CIS ※2	4.8kW(80W×60枚)	90°
2F壁面	薄膜シリコン	4.4kW(110W×40枚)	90°

※1) HIT(Heterojunction with Intrinsic Thin-layer) アモルファスと単結晶シリコンのハイブリッド (HITは三洋電機(株)の商標です。)

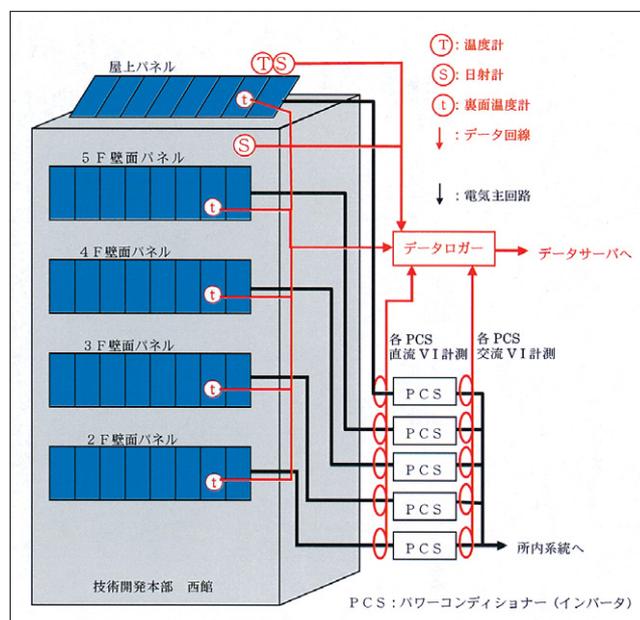
※2) CIS(Copper Indium Selenium) 銅、インジウム、セレンの化合物

(2) 太陽光発電システムの構成

太陽光発電システムの構成を第2図に示す。

発電した電力は各パネル毎にPCS※3を経由し所内系統へ接続する。また各測定データはデータロガーを経由しデータサーバに収集される。

※3) PCS(Power Conditioner System)インバータ



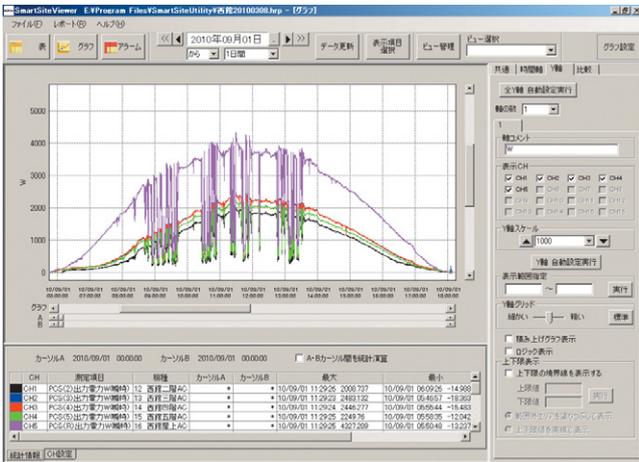
第2図 太陽光発電のシステム構成図

(3) 測定データ

下記の各データを1秒毎に計測収集している。

- 各種パネル(直流)出力、各種パネル裏面温度
- 各種パネルのPCS(交流)出力
- 日射量(傾斜、垂直、水平)、外気温

測定データの解析画面として、PCS交流出力の例を第3図に示す。



第3図 測定データ解析画面

(4) 全天カメラ画像(技術開発本部東館屋上に設置)

全天カメラ(魚眼レンズ)にて雲の全天画像を30秒毎に撮影している。

雲の全天画像の例を第4図に示す。



第4図 雲の全天画像

3 研究内容

(1) 太陽光パネルの種類による特性の差異

今回設置した4種類の太陽光パネルの日射量、気温等の変化に伴う発電出力を実測し、パネルによる発電特性

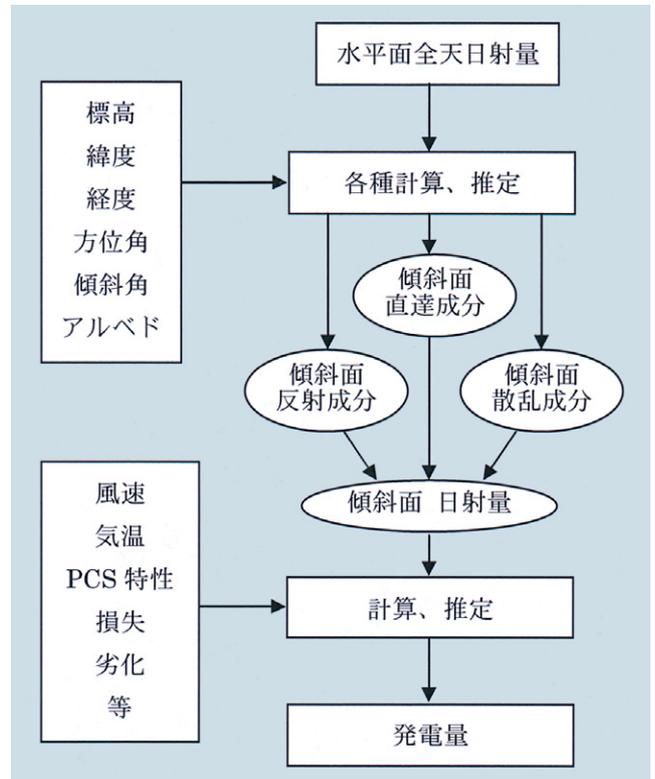
(発電効率、温度特性、経年変化等)の差異の確認を行っている。

(2) 設置角度の影響

多結晶シリコン太陽光パネルについては、傾斜角30°設置と壁面垂直設置の2種類の設置を行い、設置角度による発電特性の差異の検証を行っている。30°設置の場合は春季、秋季が最も発電量が大きくなるが、垂直設置の場合は太陽高度が低くなる冬季が最も発電量が大きくなる。6月の発電量を比較すると、垂直設置は30°設置の約1/4程度しかない。

(3) 日射量による発電量推定手法

水平面全天日射量等の実測データから太陽光発電システムの発電量を推定する手法を検討し、第5図に示すような推定アルゴリズムを提案した。



第5図 発電量推定アルゴリズムの概要

4 まとめ

当社技術開発本部の西館に設置した太陽光発電システムから得られた測定データより、太陽光パネルの種類や設置角度による発電特性の差異を明らかにするとともに、日射量、気温等から太陽光発電システムの発電量を推定する手法を提案した。

今後は、得られた測定データを基に、提案した発電量推定手法の精度検証と推定アルゴリズムの改善を行っていく予定である。



執筆者/本田信行