

複合型環境センシング端末の試作開発と太陽光発電発電量予測システムの構築

概要

低コストな環境センシング端末を試作開発し、環境データを集録するネットワークサーバ及び太陽光パネルの発出力発電量を予測・配信するネットワークシステムを構築

背景・目的

近年、太陽光発電に係る市場は年々拡大し、2025年にはシステム構築市場が約18兆円と、2009年比の5倍以上に達するとされている（富士経済調べ）。

太陽光パネルの普及が飛躍的に増加した場合、これまで想定し得なかった供給者が電力系統に加わり、電圧変動や周波数変動等が発生し、電力の品質維持が困難となることが予想される。安定した電力品質の供給を制御するためには、電力需要量と共に、無数の小規模発電による発電量を把握することが不可欠となる。

本事業では、低コストな環境センシング端末の試作開発と、環境データを集録するネットワークサーバ及び太陽光パネルの発出力発電量を予測・配信するネットワークシステムを構築した。

○システム構成概要

- ◆複合型環境センシング端末は、基本気象情報（温度・湿度・風向・風速・気圧・雨量）、全天画像、太陽光発電パネルの出力電圧及びパネルの表面温度を測定する仕様。
- ◆測定された環境データは、ネットワークを介してサーバに格納され、配信項目を再構成すると共に、データベース化。

実施内容

○システムの設計・試作

基本情報を集録するために必要となる部材の選定し、環境データの検出機構を有するトランスミッターと、センシングデータをネットワーク回線に送信する通信制御基板を製作した。



試作システムのイメージ

有限会社アップルウェザー

代表取締役 工藤 淳
青森県青森市中佃1-1-18
TEL: 017-765-3241

企業概要: 地方テレビ番組やラジオ番組での天気予報解説、講演会、調査等、気象に関する事業を展開。気象・防災面からの地域貢献を企業方針としている。

○サーバーシステムの機能

- ◆環境センシング端末からクラウドサーバに実況データ・全天カメラ画像を一定タイミングで送り (FTP 等)、データベースに格納する。
- ◆インターネット接続用として、グローバルIPアドレスを1個付与する。
- ◆ファイアウォールは特定ポートのみを公開する。
- ◆Webサーバ、データベース・サーバは、オープンソースのシステムを使用する。
- ◆気象庁からの気象データをクラウドサーバに一定タイミングで受信し、データベースに格納する。

○気象予測パラメータの生成

発電出力電圧は、温度と照度から予測可能であるため、環境温度の推移及び天空画像から得られる温度及び日照照度に対し、10段階 (-5 ~ +5) の判定係数を推定回帰式に重点を置いて加算するアルゴリズムを作成した。

○発電量予測シミュレーションの試作

発電量環境情報から導出する気象予測パラメータと、太陽光パネルの出力情報から発電出力量を予測するため、統計処理と共にサポートベクターマシン (SVM) という汎化能力の高い学習認識アルゴリズムの適用可能性を検討。その結果を基に、SVMのパラメータを特定するシミュレーションプログラムを作成した。

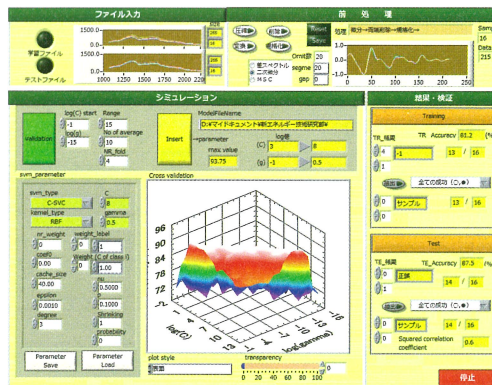
本事業での成果

○実証試験結果

環境センシング端末からサーバーへのデータ転送を可能とし、データベース化を実現。
また、24時間連続した環境データ、太陽光パネルの表面温度及び発電出力データの集録と可視化が可能となった。

○発熱量予測値

気象予測パラメータ、予測発電量、実測値データを基に、高精度な予測が可能。



SVMシミュレーターのパネル表示

今後の展望

今後も追加研究を進めることで、数時間後の単位面積当たりの発電ピーク量を高精度で推定することが可能となる。更に、環境センシング端末による情報の解析と配信環境を構築し、予測技術を確立することは、新規ビジネスの早期事業化において優位性を得ることができると同時に、本技術の活用により、太陽光発電以外 (風力発電等) の再生可能エネルギーの出力安定化への応用も期待できる。

