

# ハイブリッド型発電システムを用いた室内環境改善の試み

長崎大学工学部社会開発工学科 学生会員○渡部 弘文  
 長崎大学環境科学部 正会員 武政 剛弘、下町 多佳志、高倉 直

## 1. はじめに

近年、化石エネルギーの大量消費により、化石燃料の枯渇の問題や、二酸化炭素の大量排出による地球温暖化などの地球環境問題が顕在化している。そのため、クリーンかつ資源の尽きることのない風力や太陽光の自然エネルギーによる発電へ期待が寄せられている。

本研究では大学構内に気圧、風向、風速、日射、気温、湿度などの環境要素計測システムと太陽光と風力を組み合わせたハイブリッド型発電システムを設置し、両システムの組み合わせにより、電力の需給状態を解析する電力モニタリングシステムを構築し、気象条件と発電量の関係や、自然エネルギーを有効利用するためのシステムの制御方法を確立することを目的としている。

## 2. システムの概要

風力発電装置（500W）および太陽光発電装置（545W）で発電された電力は、一時的にバッテリーに充電されるか、直接インバータ/チャージャ（2.4kW）によってAC100Vに変換されパソコンやテレビなどの負荷に消費される。尚、インバータ/チャージャはバッテリーの充電状態によってインバータまたはチャージャとしての機能を有しており、チャージャとして機能するときの電源はAC100Vである。本システムでは発電装置と併せて風力発電・太陽光発電のモニタリングシステムと日射計、気圧計、風速計、風向計、温度計、湿度計を設置し気象条件を記録している。

これにより、気象条件と発電能力の関係、得られた電気エネルギーを有効利用するための制御手法を検討することを可能にしている。

次にシステムの概要図を示す。

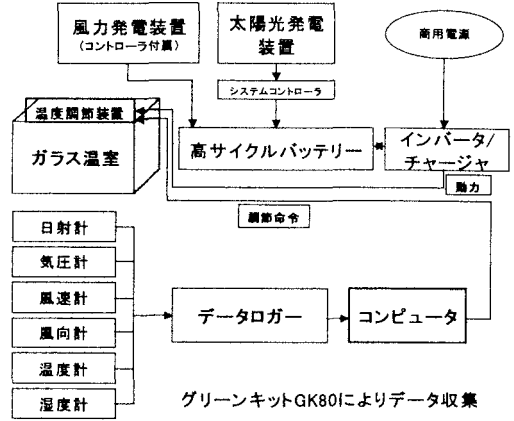
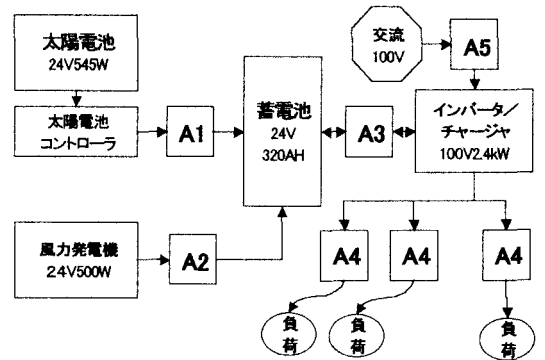


図1. 気象観測システム



A1,A2,A3は直流電力計 A4,A5は、交流電力計  
 ヒューレットパッカードHP34970Iによりデータ収集

図2. 風力・太陽光発電及び  
 負荷モニタリングシステム

## 3. 実験結果

2000年8月18日から月に数回負荷実験を行いデータを収集している。以下にその実験結果を示す。

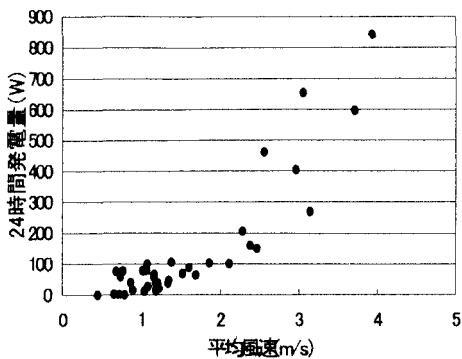


図3. 24時間平均風速と24時間発電量

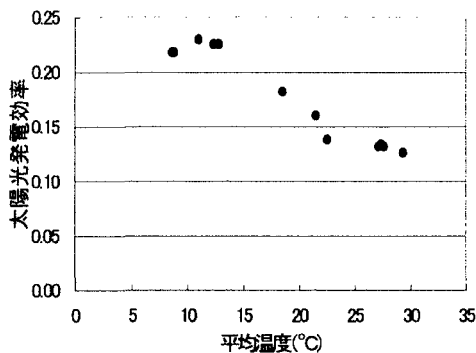


図4. 晴天時における  
平均気温と太陽光発電効率

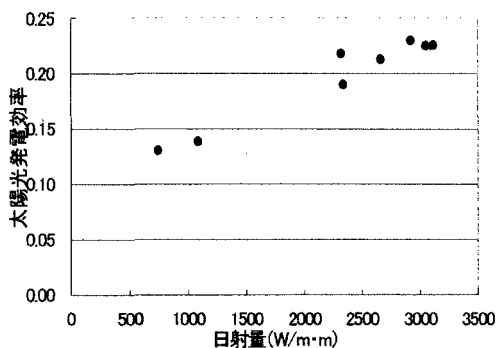


図5. 平均温度 10°C前後における  
日射量と太陽光発電効率

図3は24時間の平均風速と24時間の風力発電量のグラフである。平均風速が $2\text{m/s}$ 以下の時は、風車が回らないときが多いため、ほとんど発電はしていない。しかし平均風速 $2\text{m/s}$ を超えると風速の2乗に比例して発電量が増加していることが判断できる。

図4は晴天時における平均気温と太陽光発電効率のグラフである。発電効率は以下の式で表す。

$$\text{太陽光発電効率} = \text{発電量} / \text{モジュールの面積に対する日射量}$$

データ収集の日によって、日射量などの気象条件が異なるため、ばらつきがあるものの気温が約 $10^\circ\text{C}$ のとき発電効率は0.23、約 $30^\circ\text{C}$ のとき発電効率は0.13であり、気温が上がるにつれて発電効率が悪くなっていることがわかる。このことは縄田<sup>1)</sup>の結果と同じとなっている。

図5は平均気温 $10^\circ\text{C}$ 前後における日射量と発電効率の関係のグラフである。曇りや雨でほとんど日射量がなかったときの発電効率は0.13、晴天で日射量が得られたときの発電効率は0.23であり、日射量が増加していくにつれ、比例的に発電効率が増加している。

#### 4. まとめ

今回、気象条件と発電量や発電効率について調べたが、風力発電については風速の2乗比例して発電量が増加することが確認されたが、平均風速が $2\text{m/s}$ を超える日はほとんどないため十分な発電量を得られる日はほとんどなかった。風力に乏しい長崎大学でのような平地での実用化は厳しいと考えられる。実用化のためには風力の安定している地形の設定が必要と考えられる。

一方太陽光発電については、気温が上昇するにしたがって発電効率は低下しているが、逆に夏場の方が日照時間が多く、日射量も多いため1日の総発電量を比較すれば夏と冬では大差ないと考えられる。また太陽光発電は風力発電に比べて発電量が多く、長崎大学の屋上で十分実用化が可能である安定電力供給源であるということが確認された。

#### 参考文献

- 1) 太陽光発電と気象 縄田 豊  
気象利用研究 1996年9号、pp40~43