

## 小中学校における太陽光発電・蓄電池システムの 経済的な運用方法の検討

～豊橋市内小中学校を対象にした検討～

豊橋創造大学 経営学部経営学科 4年

白井大晴

### 1. はじめに

エネルギー・環境問題への対応が急務となる中、CO<sub>2</sub>を排出せず、設置が容易な太陽光発電は、さらなる普及拡大が期待されている。また、太陽光発電は、蓄電池と組み合わせて災害時の電力供給減としても期待されている。今後、蓄電池の導入効果・経済性を確保するために、本研究では太陽光発電・蓄電池システムで平時から蓄電池を活用する経済的な運用方法を検討する。

### 2. 蓄電池の運用方法

太陽光発電・蓄電池システムにおいて蓄電池を活用する運用方法は、大きく2つに分けられる。

一つは太陽光発電電力の自家消費を促進する方法（運用法1）である。太陽光発電による余剰分を蓄電池に充電し、太陽光発電だけで電力を賄えない際に蓄電池から放電を行う。これにより、購入電力量を削減し、電気料金のうち電力量料金を削減する。

もう一つはピークカットと呼ばれる方法（運用法2）である。この運用法では、夜間に蓄電池を充電し、太陽光発電と組み合わせて、ピーク時の購入電力を設定値（ピークカットレベル）以下に抑制する。これにより、最大購入電力を削減し、電気料金のうち基本料金を削減する。なお、設定可能なピークカットレベルは、年間シミュレーションでピークカットレベルを変更しながら計算を行い求める。

本研究では、これらを組み合わせた運用法（運用法3）を検討する。この運用法では、各月の最大電力負荷がピークカットレベルを超える月は運用法2を、そうでない月は運用法1で運用する。

### 3. 運用法の評価方法

本研究では、システムの導入対象を豊橋市の小中学校とし、これら3つの運用法に従い、システム規模ごとに年間シミュレーションを行う。その結果から電気料金を求め、経済的な運用法を検討する。

年間シミュレーションでは、1年間の各時間の電力消費量と太陽光発電データを用いて、蓄電池の充放電力、系統からの購入電力（売電電力）を計算する。また、それらの値から電気料金（電力量料金+基本料金）を計算し、システム規模ごとに最適な運用法を検討する。

なお、1時間ごとの電力負荷は、豊橋市の小中学校

の年間消費電力の中央値に、各月の電力消費の割合と文献(1)に示される照明・電気機器類の日負荷の割合を掛け合わせることで求めた。1時間ごとの太陽光発電量については、METPV-20（日射量データベース）から、豊橋市の平均年の1時間ごとの日射量・気温データを用いて求めた<sup>(2)</sup>。

### 4. 研究結果

運用法による電力負荷および太陽光発電電力、購入電力、蓄電池の時系列による変化の時系列結果を見ると、例えば電力負荷の小さい3月は、運用法3は運用法1と同じ運用になる。太陽光発電の余剰電力が発生し、運用法1と3では蓄電池を充電して夜間に購入電力を削減していることがわかる。

これに対して、電力負荷の大きい7月は、運用法3は運用法2と同じ運用になる。太陽光発電の余剰電力は発生せず、運用法2と3では蓄電池を活用して最大購入電力を抑制している。

以上のようなシミュレーションの結果、小学校、中学校ともにシステム規模が小さい場合、特に太陽光発電容量が小さい場合には運用法3が経済的で、システム規模が大きい場合には運用法1が経済的であることが分かった。

システム規模が小さい場合に運用法3が有用であるのは、電力負荷の大きさによって運用法を切り替えることで、1年を通して蓄電池を活用し、基本料金と電力料金をバランスよく削減できるためだと考えられる。逆に、システム規模が大きい場合に運用法1が経済的であるのは、増加する余剰電力量を最も効果的に抑制できるためだと考えられる。

### 5. まとめ

本研究では、太陽光発電・蓄電池システムにおいて蓄電池を平時から運用し、システムの経済性を向上させるための運用法を、豊橋市の小中学校を導入対象として検討した。

その結果、システム規模が大きければ自家消費を促進させる運用法、小さければ自家消費を促進させる運用とピークカット運用を組み合わせた運用が有用であることが分かった。

#### 【参考文献】

- (1) 角田浬平、金島正治：「教育施設における用途別エネルギー需要に関する調査研究 ―エネルギー需要想定に向けた小中学校における用途別エネルギー需要単位―」、日本建築学会環境系論文集、Vol.81、No.725、pp.633-640、2016年7月
- (2) NEDO 日射量データベースの解説書 Web版 Ver 3.0、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、2021年4月