

## オフィスビルを対象とした PV 導入による電力需給調整機能の可能性評価

北九州市立大学 学生会員 カオリ ルトフィア  
 北九州市立大学 非会員 白石瑠菜  
 北九州市立大学 正会員 松本 亨  
 北九州市立大学 正会員 藤山淳史

### 1. 序章

#### 1-1. 研究の背景

近年、パリ協定を契機として、脱炭素化の動きが加速している。電力の大口需要家である大企業の多くが ESG 投資や RE100（企業の自然エネルギー100%を推進する国際ビジネスイニシアティブ）<sup>1)</sup>の取り組みなどへの社会的要請を受け、自社で使用する電力の再生可能エネルギー由来の比率を高めようとする動きが活発化している。企業にとって、太陽光パネル（以下、PV）の設置や、電力需給調整機能としての蓄電池の導入、さらには電気自動車（以下、EV）の併用は、温室効果ガス排出量の削減に貢献するだけでなく、電気代削減や災害時・停電時の非常用電源の確保、CO<sub>2</sub> 排出量削減に取り組むことによる企業イメージの向上にもつながることが期待される。また、昨今では EV などに搭載されている蓄電池に蓄えた電力を、ビル用の電力として利用する、または、EV とビルの間で電力の相互供給する技術やシステムのことである V2B（Vehicle to Building）という取り組みも始まりつつある。

#### 1-2. 研究の目的

本研究では、北九州市内に立地する民間企業のオフィスビル（以下、対象施設）を対象として、PV を設置した場合の電力需給調整機能としてのポテンシャルを明らかにすることを目的とする。さらに、EV を導入した場合、つまり、V2B による活用を想定した場合についても同様に試算を行い、その可能性についても考察する。

### 2. 研究対象施設

対象施設の概要を表 1 に、対象施設における 2020 年度（2020 年 4 月～2021 年 3 月）の電力使用量のデータを図 1 に示す。

表 1 対象施設の概要

|      |                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------|
| 契約電力 | 九州電力                                                             |
| 電力分類 | 高圧電力（6,000V）                                                     |
| 契約形態 | 負荷率別契約【業務用】                                                      |
| 使用時間 | 平日営業時間 9:00～17:30<br>・昼休み 12:15～13:00<br>・営業時間の前後 1 時間程度は電力を通常使用 |
| 休日   | 土日祝日、年末年始、お盆                                                     |
| 常勤者数 | 約 60 名                                                           |

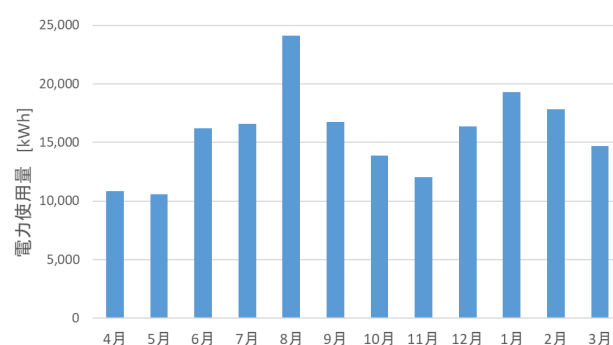


図 1 対象施設における電力使用量（2020 年度）

### 3. ケース設定と評価方法

#### 3-1. ケース設定

本研究では、PV 設置および EV 導入の前後を比較するため、以下 4 つのケースを設定した。

- ・ PV, EV 両方なしのケース：導入前のケース（対象施設の現況）
- ・ PV のみのケース：PV のみを設置するケース
- ・ PV, EV 独立ケース：PV と EV を設置するが、V2B を行わないケース
- ・ V2B のケース：PV と EV を設置し、V2B を行うケース

#### 3-2. PV 発電量の推計手法

PV の発電量は、NEDO 標準気象データベースの観測地点「八幡」における斜面日射量データ<sup>2)</sup>を用い、

PV 設置の傾斜角を 30℃、方位角を 0℃ (真南方向) として推計した。斜面日射量を用いた単位 PV 容量あたり発電量の推計には JIS C8907 を参考<sup>3)</sup>とし、式(1)より PV 発電量を推計した。

$$E(h) = K \cdot P_{AS} \cdot H / G_s \quad (1)$$

ここで、 $E(h)$  : 時間 $h$ における PV 発電量[kWh]、 $K$  : 総合設計係数、 $P_{AS}$  : PV 発電システムの定格出力、 $H$  : 時間 $h$ における斜面日射量[kWh/m<sup>2</sup>]、 $G_s$  : 標準試験条件における日射強度(=1.0)[kW/m<sup>2</sup>]を示している。

なお、PV の設置可能面積は 160m<sup>2</sup>、発電容量は 30kW と設定した。以上より推計した PV 発電量の結果を図 2 に示す。

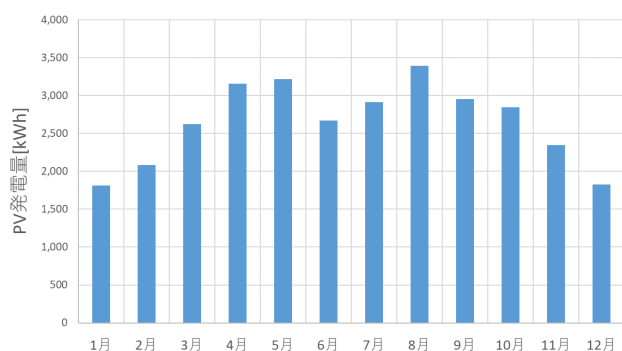


図 2 PV 発電量推計結果

### 3-3. EV の BT 設定

本研究で使用する EV は日産のリーフと想定し、BT の容量を 40kWh、実行容量を 80%<sup>4)</sup>とした。導入台数は 3 台と設定した。

## 4. 結果

設定した 4 つのケースを試算し、比較を行った。年間系統電力需要量の結果を図 3 に示す。PV, EV 両方なしのケースと PV のみのケースを比較すると、PV のみを設置したケースでは、年間で約 15%の系統電力需要量の削減につながるということがわかった。また PV, EV 独立ケースと V2B のケースを比較すると V2B のケースでは系統電力需要量が約 10%少ない結果となった。

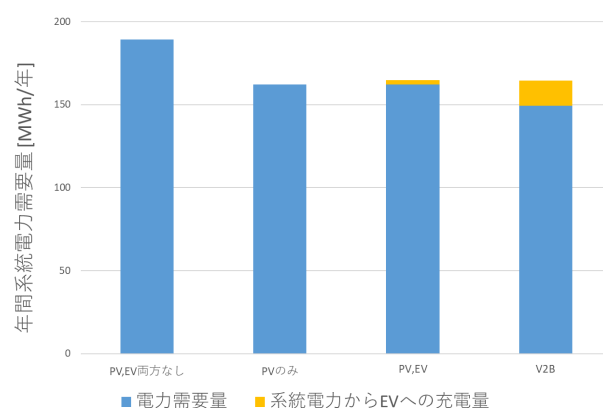


図 3 年間系統電力需要量

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、北九州市内に立地するオフィスビルを対象に、PV の設置および EV の導入を想定したケース、V2B を実施したケースについて、電力需給調整機能としての可能性を明らかにした。その結果、PV 導入により系統電力からの電力購入量が年間約 15%削減されることがわかった。今後は、費用や環境負荷など多様な視点から考察していくこと、また、オフィスビル内での電力需給を最適化するという視点から、EV の運用方法を検討していく予定である。

**謝辞:** 本研究の実施にあたっては、対象施設である企業からデータの提供を受けた。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1) RE100, <https://www.there100.org/>
- 2) NEDO:年間特別日射量データベース (METPV-20)
- 3) JIS C8907:2005 太陽光発電システムの発電電力量推定方法
- 4) 日産,蓄電池利用,リーフ主要装備一覧  
<https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/leaf/v2h.html>