

技術紹介

太陽光発電を取り入れた グリーン工場への一歩

A step towards a green factory incorporating solar power generation

佐藤 一樹 ^{*1}
SATO Kazuki

大原 高久 ^{*2}
OHARA Takahisa

1. はじめに

栃木工場では、照明の LED 交換や石油ストーブを電気ヒーターに変更など、これまで様々な CO₂排出量削減を行ってきました。しかし、これ以上取り組みの選択肢がなく協議を重ねた結果、エネルギーを自家生産する結論に達し、再生可能エネルギーである太陽光発電設備を設置する計画を立てました。

2. 栃木工場の電気事情

現在栃木工場の電気需給契約では、非化石証書による実質的に CO₂排出量ゼロのメニューを契約しています。しかし、2030 年に向けて他企業もこのプランに切り替えを検討し、需要が上がる可能性があります。CO₂排出量ゼロの電気にも限りがあるため、今後もこの契約が継続できるか不透明です。

また、化石燃料をはじめとしたエネルギー供給が不安定であることからエネルギーセキュリティーや、それに伴う電気料金の価格高騰が懸念されました。

これらの現状を踏まえ、自社で電力を生産できる再生可能エネルギーはこれらの課題において重要な要素であり、その中でも比較的導入が容易である太陽光発電を選びました。

3. 栃木工場の消費電力状況

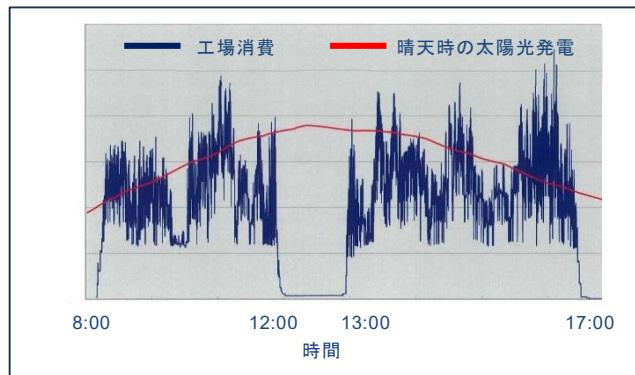


図 1 G 棟消費電力と想定される発電量との比較

計画するにあたり、現在の栃木工場の電力消費について測定しました。図 1 は設置予定である G 棟の一日の消費電力です。各作業場で別々に溶接をスタートするため、消費電力が大きく上下しており、発電量に対して安定しないことが予想されます。

4. 太陽光発電の運用方法

主な運用方法として売電と自家消費が挙げられます。計画段階では基本自家消費を行い、消費しきれない電力を売電することを考えいました。しかし、現在売電は家庭電力以外の大口は受け付けておらず、売電を断念せざるを得なかつたため自家消費の運用としました。その場合、逆潮流について考える必要があります。

逆潮流とは、発電量が消費量を上回った場合にその電気が逆方向に流れてしまうことです。それにより周辺地域の変電所や電気設備に影響を及ぼす恐れがあるため、逆潮流は起こしてはいけません。

対策として逆電力保護遮断器(以下、RPR)という逆潮流が発生した場合に直ちに発電を停止する装置を取り付けることになりますが、図 1 のように消費電力が乱高下しているため頻繁に RPR が作動する可能性が考えられます。作動後しばらく復旧しないため、発電効率を考えると、なるべく作動させないようにする必要があります。そこで、消費電力に対して発電量を制御するパワーコンディショナー(以下、PCS)を選定しました。PCS とは発電した直流電流を交流電流に変換する装置です。今回はその中でもリアルタイムに発電量を制御する PCS を選定し、極力 RPR を作動させない発電を目指しました。

5. 太陽光パネル設置、発電状況

写真 1 は G 棟屋根上に設置した太陽光パネルです。図 2 は、一日の消費電力、発電電力のグラフであります。特に注目すべきは 12:00 から 13:00 の昼休みです。消費電力に対して発電電力が PCS によって制御されていることがグラフから分かります。こちらが想定した通りに逆潮流することなく発電することができました。

*1 川田工業株式会社生産開発課
*2 川田工業株式会社 工場長



写真1 G棟屋根上空写真

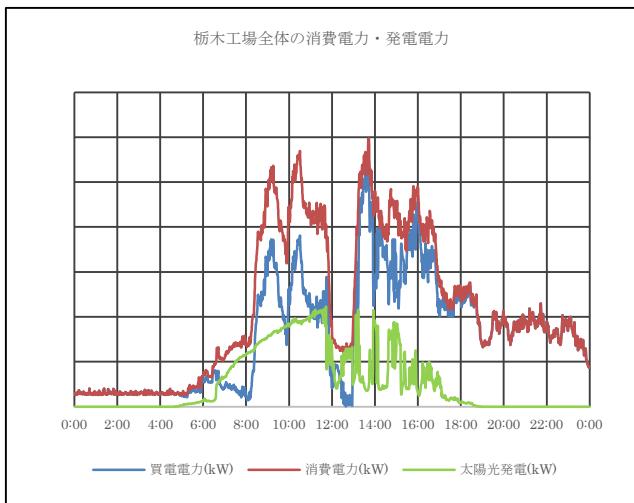


図2 栃木工場の1日の消費電力と発電電力

6. 発電量とその効果

2024年7月の中旬から本格的に稼働し、1年間の発電量を集計しましたところ、1年間の消費電力量の約13%を貯うことができました。春先は黄砂や花粉によって発電量が著しく落ちることもありましたが、洗浄を行うことで、設置時と同様の発電効率に戻ることも確認することができました。

7. さらなる展望

逆潮流が起こらないよう制御していることは先述通りですが、これは言い換れば発電できるはずの電力を使えていないことになります。余剰電力の活用方法の一つとして蓄電を考えられますが、大規模になるとコスト面や火災のリスク、設置面積等の諸問題があります。蓄電以外の方法として、写真2、3の水素発生装置とタンクを2025年7月に設置し、太陽光発電によって水素を生成し、この水素を用いてプロパンガスの代わりに大板切断に使用する試験を行っています。これによりプロパンガスを使わぬことによるCO₂排出量削減にもつながります。

8. 終わりに

太陽光発電設備の設置という栃木工場で初の試みということもあり、工場の消費電力と発電量の関係性や発電量の制御機能等の様々な苦悩がありましたが、設置して1年が経過し、発電量は想定以上、制御も問題ないことが確認でき順調に稼働しています。

写真4は2025年8月現在設置中の第二工場屋根上の太陽光パネルであり、さらなるグリーン工場に向けて進めています。



写真2 水素発生装置



写真3 水素タンク



写真4 第二工場太陽光パネル設置