

香川高専を対象とした太陽光発電の設置と利用に関する検討

香川高等専門学校 学生会員 ○薬師侑祐
香川高等専門学校 正会員 渡辺一也、多川 正

1. はじめに

香川高専の建設環境工学科 4 年次には、創成工学という通年科目が設けられている。創成工学は、学生自ら課題提起し、実験、調査、解析、検討および考察を行い、報告書の作成やプレゼンテーションを通して、観察能力やコミュニケーション能力を高めることを目的としている。また、授業を通し、これまで学生が経験してきたものよりも高次かつ長期の研究活動を行う中で、仲間との協調性や自主性といった能力も見直すことができる。

今回、私は創成工学において、以前から興味を持っていた『環境』を『発電』という面から考察しようと考えた。特に太陽光発電という注目を浴びている発電方式について、1年間を通して学んだことを報告する。

2. 研究の背景と目的

近年、地球温暖化は大きな問題として注目され、その主たる原因である二酸化炭素(CO₂)を削減する動きが世界的に起きている。また、香川県は年間降水量が少なく日照量の多い、太陽光発電の導入に適した県であると考えられる。

そこで、本研究では、香川高専が行っている太陽光発電システムの規模を拡大し、より大きなものとして活用した場合にどの程度の発電量が見込まれるのか、どの程度の二酸化炭素削減を実現できるのか検討した。

3. エネルギーと発電

3.1 エネルギーと発電に関する現状

現在の日本における電源別発電電力量は、火力発電 60%、原子力発電 31%、水力発電 8%、地熱および新エネルギー利用 1%という内訳になっている。火力発電には石油、石炭、天然ガス(LNG、LPG)が必要であり、日本の電力供給は大部分を化石燃料に頼ったものとなっている。

しかしながら、化石燃料は消費速度が生成速度を大幅に上回っていることが問題となっている。原油は 1980 年代から採年数が約 40 年程度の水準を維持し続

けており、石炭は他に比べ採年数が長いという特徴があるが、現状を維持するだけでは化石燃料は近い将来に枯渇する。

したがって、これらの化石燃料への依存からの脱却と新エネルギーの活用が急務である。

3.2 太陽光発電

石油などの化石燃料の代替エネルギーとして、太陽光発電システムは特に注目されている。太陽光発電システムの需要は近年、急激に拡大しており、学校など教育施設への産業用発電システムの導入も増加傾向にある。「クリーンで枯渇しない」、「設置場所を選ばない」、「メンテナンスが容易」という大きな 3 つのメリットから、太陽光発電は新エネルギーの中でも特に期待されている。

4. 香川高専における現状

平成 16 年から平成 20 年までの年間の発電電力量を平均し、月別でまとめたものを図-2 に示す。

香川高専の全電気使用量のうち、太陽光発電システム(40kW)によって賄われている割合は年間平均で 2.8% と、1%から 5%以内という低い値である。四国電力の二酸化炭素の排出原単位 0.378kg-CO₂/kWh(平成 19 年)であるから、現状の導入されている太陽光発電システムでは年間 16,000kg 程度の CO₂ 削減が可能である。

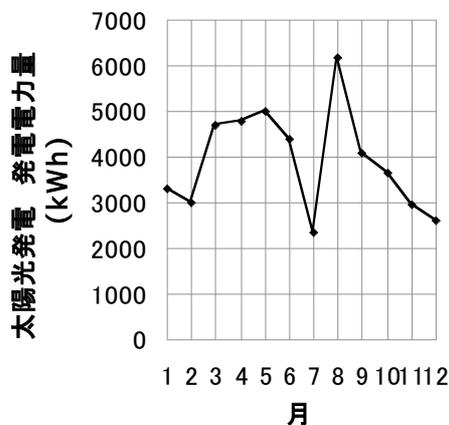


図-1 香川高専における発電電力量

キーワード 創成工学、エンジニアリングデザイン教育、太陽光発電、新エネルギー

連絡先 〒761-8058 香川県高松市勅使町 355 香川高等専門学校 建設環境工学科 TEL 087-869-3928

5. 導入検討

5.1 検討に使用するモジュールの性能比較

香川高専において導入、稼働している S 社の既設モデルおよび、今回の検討に使用する新規モデルの性能比較を行い、表-1 に示した。なお、今回の導入検討に際し、数社から販売されている産業用太陽光発電システムの性能比較を行い、S 社の販売するモデルを使用するものとする。

また、現在、稼働中の既存モデルの設置モジュール枚数は、280 枚となっている。

5.2 検討における諸条件

今回の導入検討では、既存モデルおよび新規モデルについて、香川高専高松キャンパスの一般教科棟、機械工学科棟、建設環境工学科棟、図書館棟、専攻科棟における導入検討を行う。各棟における導入検討を行った場合の設置モジュール枚数、および電池容量を表-2 に示した。条件として、損失の最も少ない真南、設置傾斜角を 30 度、晴天時の日射強度 1kW/m²として、NEDO によるデータベースおよび表示システム METPV-3 より、月ごとの傾斜日射量を推定し、年間予想発電電力量および二酸化炭素削減量を計算するものとする。

5.3 検討結果と考察

表-3 に、現状と、導入検討による年間予想発電電力量および二酸化炭素削減量を示した。

導入検討の結果、新規モデルを導入した場合、予想発電量は約 37 万 kWh、二酸化炭素削減量は約 125,000kg となった。

6. 総括

導入検討の結果、新規モデルでは現状の約 7.6 倍の発電量が見込まれるという結果となった。これは全体電気使用量の 22%をまかなうことが可能であり、これは電気料金に換算すると約 5,790,000 円に相当する。新エネルギーとして、太陽光発電は地球温暖化防止への貢献を期待できる発電方式であるといえる。

しかしながら、今回の導入検討では発電電力量の予想と二酸化炭素削減量の計算を重視し、導入コストについては考えなかった。したがって、今回の検討は、実現とは程遠いものであるといえる。太陽光発電の最大の問題点である“高コストであること”をどう解決していくかが、今後の太陽光発電の更なる普及と発展につながると考えられる。

7. 研究を通して得たもの

自分にとって初めての 1 年間を通じた研究活動の中で、私は常に「これで本当にいいのか」という不安を感じていた。しかしながら、この研究を通じて、自主性や、様々な方面・方法から答えを探しだそうとする能力を高めることができた。特に、自ら課題提起したことで研究に対する意欲や研究を終えてみての達成感は大きく、今までには味わったことのないものだった。この研究に関してはたくさんの課題を残す形となってしまったが、研究の基礎とも言える様々な能力を養えたことは、今後の研究活動においても大きな力となるだろう。

表-1 太陽電池モジュールの性能比較

モデル		既設モデル	新規モデル
公称最大出力(W)		145	200
外形寸法 (mm)	W	1,320	1,580
	L	895	812
	H	36	36
変換効率(%)		12.3	15.6

表-2 設置可能面積およびモジュール枚数

棟名	利用可能 傾斜面積(m ²)	設置可能モジュール 枚数(概算)(枚)
一般	715.9	550
機械	323.3	240
建設	415.7	320
図書館	219.4	160
専攻科	219.4	160
計	1,893.7	1,430
電池容量(kW)		286

表-3 導入検討結果

モデル	発電量 (kWh)	CO ₂ 削減量 (kg)
既設(現状)	50,041	16,639
新規(増設)	378,391	125,815