

道路施設への太陽光発電システムの利用

建設省山口工事事務所

瀬戸口 忠臣

々

○半 田 光

々

東 地 正昭

1. 始めに

第11次道路整備五ヵ年計画の主要課題の一つを「良好な環境創造のための道路整備の推進」とし、その具体的な目標として、「地球温暖化の防止」「自然環境との調和」「良好な生活環境の保全・形勢」等を挙げ、課題解決のため新技術の開発・導入を目的とする道路技術五ヵ年計画においても重要な位置づけられています。

ここでクリーンで無尽蔵の太陽光エネルギーを利用した発電システムを導入したのでその概要を紹介します。

2. システムの概要

一般国道9号線山口市宮野地区に施工された宮野地下道は次のとおりです。

(1)位 置 山口県山口市宮野下

(2)地下道詳細 ・地下道部延長 31.9m ・幅員 3.0m ・斜路勾配 12.0m

(3)地下道利用者 小学生の通学が中心

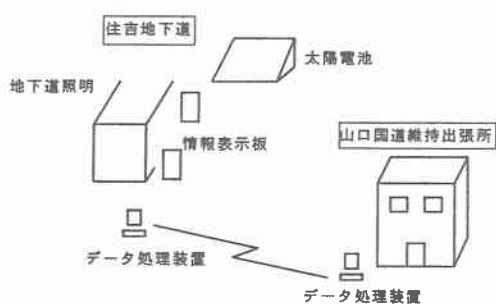
ここに、太陽光エネルギーを利用した発電システムを設置し、地下道照明等の電力をまかなうとともに昼間の余剰電力を電力会社へ供給するものである。

太陽光発電システムは、大別して太陽光発電部とデータ処理部に区分され、その構成は次のとおりである。太陽光電池は、年間を通じて最も日射光を受ける面、南向けで水平面から35°の角度に設置します。

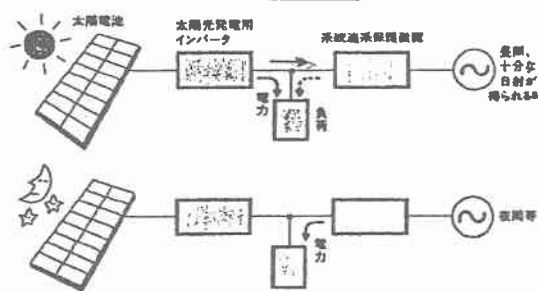
太陽光発電システムの構成

区分	機 器 名	動 作 概 要
発電設備	太陽光電池	太陽光エネルギーを直流電力に変換
	交流インバータ	直流電力を交流電力に変換
	連系装置	電力会社との接続及び安全保護回路
処理装置	日射計	太陽からの日射量を測定
	データ処理装置	各データの演算処理
	表示板	発電量等を表示

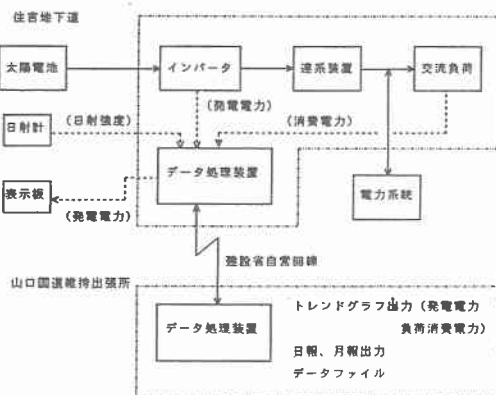
系 統 概 要 図



動 作 概 要 図



システム系統図



3. 太陽電池のメカニズム

半導体は、主として負 (Negative) の電荷を持つ電子を有するN型と、正 (Positive) の正孔を有するP型とに大別される。半導体が光を吸収すると内部に電子と正孔が反発して発生し、その間に電位差が生じ負荷を接続することにより電力を供給します。

4. 系統連系と逆潮流運転

太陽光発電設備と電力会社と接続することを「系統連系」と呼び、太陽光発電設備の余剰電力を電力会社方向へ送ることを「逆潮流」と呼ぶ。この「逆潮流」を行うには所要の安全対策を施さなければならない。住吉地下道においても、昼間時の発電電力から地下道照明に必要な電力を差し引いた余剰電力を中国電力へ供給しています。

5. 太陽電池モジュール数と発電出力の決定

太陽電池は地下道南側斜路及び斜路階段上部の屋根部分を最大限有効利用して設置するため、この面積 (118.85m²) と単位モジュール面積 (0.51m²) によりモジュール設置数が決定され、その数は240モジュールとなる。

・最大発電出力

設置可能なモジュール数から最大発電出力は次のとおりとなる。

$$65 \text{ Wp/モジュール} \times 240 \text{ モジュール} = 15,600 \text{ Wp}$$

最大発電出力は15.6KWとなる。

6. 使用電力量への依存度

消費電力量、太陽光発電電力量及び太陽発電に対する依存度は下記のとおりである。

なお、依存率は電力会社との需供を含んだものである。

7. 検証システム

本システムは、今後の道路施設への有効利用を期待し試験的に導入したもので、その状況を検証する必要がある。

このため、日射量、発電電力量及び消費電力量のデータを収集処理し、記録、ファイル及び地下道内に設置された表示板へのデータ出力を行う処理装置を住吉地下道電気室及び山口国道維持出張所に設置する。

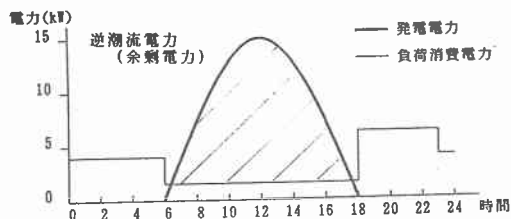
消費電力量、太陽光発電電力量及び依存度

表示板 (五重塔)



区 分	単位	全 体	昼 間	夜 間	深 夜
負 荷 容 量	VA	8,215	1,615	6,615	4,515
消費電力量 年 間	KWh	27,614	6,366	---	---
太陽光年間発電電力量	KWh	14,041	14,041	---	---
年間寄与率		51%	221%	---	---
摘 要	消費時間帯		06 - 18	18 - 23	23 - 18

トレントグラフ



8. まとめ

地球環境に優しく、無尽蔵でクリーンな太陽光エネルギーで道路空間を有効利用して太陽光発電を行い道路施設への利用を今後研究開発する必要がある。