

蓄電池キャパシタによる革新的小型照明の開発

辻プラスチック株式会社

事業分野の類型

成長分野型：環境・エネルギー
試作開発＋設備投資

ものづくり技術

接合・実装

事業の概要

太陽電池を電源とした街路灯等は、災害時などにより送電線が寸断された場合でも機能し、省エネルギーにも貢献する有効な照明である。一方で、蓄電には鉛蓄電池を用いているため、設置コストが高いことや定期交換などのメンテナンスも必要であり、整備・普及の拡大に難点がある。

このような背景から、本事業では、低コスト、低維持費を特徴とする「安全補助灯」の機能を持つ、「小型自発光式照明システム技術」を確立し、その製品化と事業化を目指した。具体的には、太陽電池、電気二重層コンデンサー（キャパシタ）、LEDを3つのキーデバイスとした環境負荷の少ない、全天候型のメンテナンスフリー「小型自発光式LED照明」の開発を実施し、以下の特徴を持つ製品を実現することができた。

- ① 低価格な小型の照明。
- ② 蓄電部にキャパシタを採用することによる、維持管理費の低減化（メンテナンスフリー）。
- ③ 安全確保のための常時点灯の照明。
- ④ 省エネな制御基盤回路。
- ⑤ 多様なニーズに対応出来る半標準化した製品。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

1. 技術的課題と対応

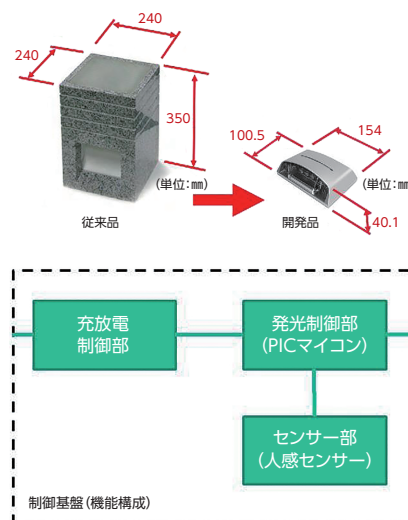
①完成体の小型化

従来品：約240×240×350（mm）から
開発品：約154×100.5×40.1（mm）へ小型化を実現できた。

②完成体の小型化にあわせた、超省エネの制御基盤回路

基本的に太陽電池で稼働する装置なので、省エネの実現が大切である。本システムでは、最終出力のLEDの規格電圧に合わせた基本設計を採用した。

制御回路の心臓部には高効率のDCDC（直流電圧変換回路）と超省エネのMPU（マイクロプロセッサPIC）を搭載した。そのMPUで太陽電池の電圧、キャパシタ電圧（残容量）、赤外線センサーの電圧を監視し、その時の最適な条件にてLEDを駆動できるようにした。これにより、太陽電池で発電した少ない電気容量で、必要な時間、LEDを常時点灯させることが可能となった。



③多彩なニーズに柔軟に対応できる、制御回路設計

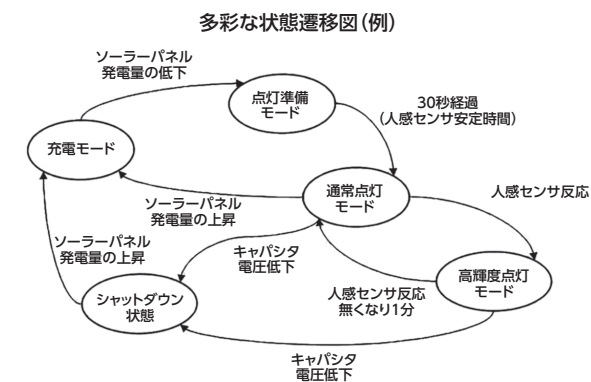
上記のMPU（PIC）を搭載することにより、システム全体の制御だけではなく、LEDの点灯も制御させることにより、点灯タイミング、LEDの明るさ、消灯タイミング、等々を自由に設定出来るシステムとなった。

④外装部の防水性能の確保（目標 JIS C9020 IP7）

いろいろな検討を行なった結果、最終的には樹脂製（PC）の外装部にリング溝を設け、剛性の高いステンレス板を底板に使用することで、IP7を確保した。

⑤外装部の強度を上げるための厚肉化（約9mm）とそれ

れにともなう成形性の劣化の解決。
樹脂流動解析の実施により、相反する条件をクリアできた。



事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

<開発品の優位性>

今回の活動により、以下の優位性を持つ小型照明を開発することができた。

- ① 蓄電部はキャパシターを採用しているため、長寿命（計算値では11年）かつメンテナンスフリーであり、維持管理費用の低減を可能とした。
- ② 顧客の多様なニーズに対応が可能であり、点灯開始タイミング、消灯タイミング、照明の明るさ、等々を自由に設定できる。
- ③ 大型のシステムと比較すると小型で安価（数万円を予定）であるが、例えば歩道を想定した場合、一つのシステムで10m以上の距離は対応できる。
- ④ 今回採用したLEDは約200lm/W の高効率タイプであり、現時点では世界最高水準である。
- ⑤ 簡単に設置ができる。

<事業化と展望>

太陽電池式照明の国内の市場規模は220億円程度である（販売高ベース：2015年9月建設工業調査会）。この220億円市場における主な製品は、数10W の太陽電池がポールの上部に搭載された、コンクリートの基礎工事が必要な大型の製品群で、単価は数十万円から百数十万円程度と高額である。これに対し本開発の小型照明は、この範疇に入るが、太陽電池の容量は3W～10W程度であり、低コストかつ設置が容易な小型システムであるので、用途と場所によっては、本開発品である小型の照明が主流になると考える。

海外展開も重要であり、東南アジアでの戦略決定のために現地ヒアリングを行なっている。価格については、日本とは別の対応が必要であるが、需要は日本よりもかなり大きい。

- ① 官公庁、工事会社、設計会社へのヒアリングの結果、上記の大型太陽電池式照明よりも小型の照明が適切である現場は多くあることが判明した。
- ② ①に加えて、歩道等には小型の太陽電池式で照明部と太陽電池が分離設置可能な製品が望ましい場合があり、本開発品では既に実現できている。

会 社 概 要

企業名	辻プラスチック株式会社	代表者名	代表取締役 辻 勝
住所（本社）	〒529-1423 滋賀県東近江市五個荘町奥町160番地	設立年月日	昭和63年10月31日
連絡先	TEL：0748-48-2206 FAX：0748-48-2720	企業HP	http://www.tsuji-pla.co.jp
資本金	資本金：10,000千円 従業員数：36人	業 種	プラスチック製品製造業
事業担当者	部署・氏名：取締役 辻 喜勝		
	TEL：0748-48-2206		E-Mail：yoshikatsu@tsuji-pla.co.jp