



2010年3月30日
日本ケミコン株式会社

環境への優しさを追求した「キャパシタ蓄電型LED街路灯」 Super CaLeCS を開発 新潟県佐渡市「トキ交流会館」に設置

このたび、日本ケミコン株式会社、スタンレー電気株式会社、株式会社タムラ製作所の3社は、太陽光パネルと電気二重層キャパシタを組み合わせたLED街路灯「Super CaLeCS “TOKI”（スーパー・キャレックス・トキ）」を共同開発いたしました。

開発にあたっては、太陽光パネルに京セラ株式会社の協力をいただくと共に、トータルデザインを株式会社榎本弘之建築研究所（注1）が担当し、トキをモチーフに、自然環境に調和したデザインを実現しております。

第1号機をトキ交流会館（新潟県佐渡市新穂潟上1101-1）に設置し、今後、新潟発の成果として、新規需要の開拓を進めてまいります。

今回の開発は、日本ケミコングループで電気二重層キャパシタ事業を担うケミコン長岡株式会社（注2）が発案した「完全独立電源型LED街路灯」が、財団法人にいがた産業創造機構による「地域中核企業新製品等開発支援事業（注3）」に採択され、実現されたものであります。

電気二重層キャパシタは、従来使われてきた鉛バッテリーや二次電池とは異なり、化学反応を用いずに蓄電することができる、環境に優しいエネルギーデバイスです。

電気二重層キャパシタを用いたSuper CaLeCS “TOKI” は、CO₂排出量を最小限に抑える設計思想に基づいて開発された“環境親和型LED街路灯”であり、実用レベルでは世界初の製品化となります。

注1：榎本弘之 東京大学工学部建築学科卒、同大学院修士および博士課程修了。東京電機大学、日本大学非常勤講師を歴任、1995年に株式会社榎本弘之建築研究所を設立（東京都渋谷区）

注2：日本ケミコン株式会社の100%子会社（新潟県長岡市）、電気二重層キャパシタモジュールを製造

注3：新潟県を地盤とする企業を対象に、新技術や新製品の開発を助成することで、新規市場の創出や企業の新たな事業展開を支援する制度



【写真 - Super CaLeCS “TOKI” 外観イメージ】

Super CaLeCS “TOKI”の概要

太陽光パネルで発電したエネルギーを電気二重層キャパシタに蓄電し、夜間にLED照明を点灯させる街路灯です。

夏季に40℃を超える地域から、冬季に氷点下となる地域まで、設置場所の気候を問わず、高い耐久性と安定した動作が得られます。また、太陽光のみをエネルギー源とする独立電源型のため、商用電源の敷設工事を考慮することなく設置できます。

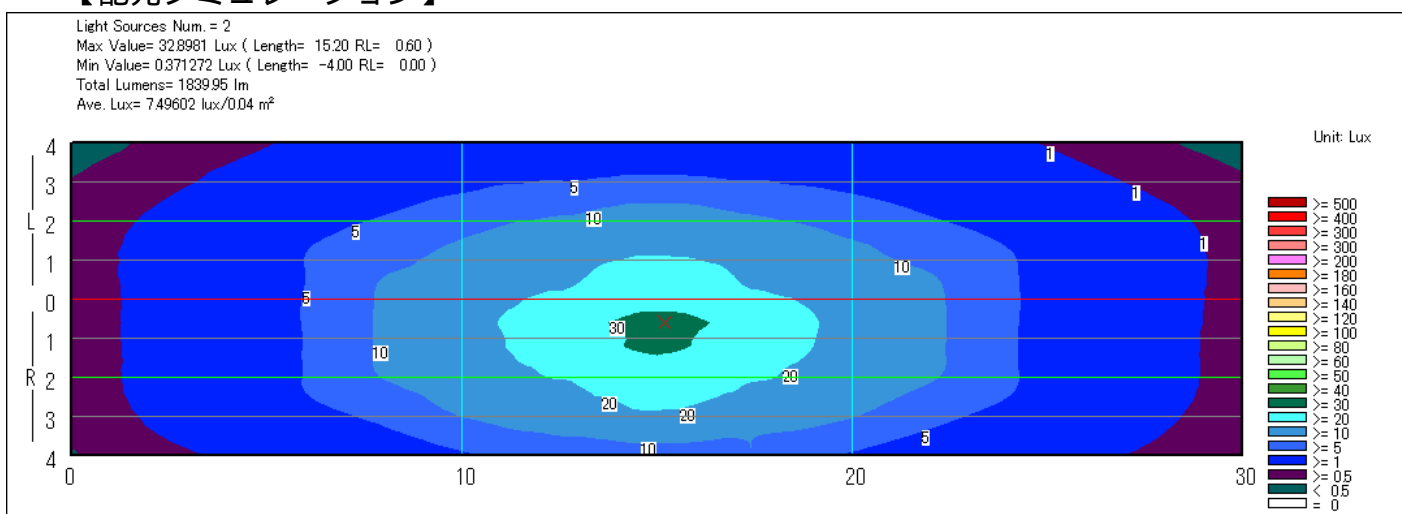
< LED照明 >

LED照明には、スタンレー電気製のLEDユニット(15W×2個)を使用しています。

本LEDユニットは、自動車のヘッドランプに採用されている技術を応用した屋外耐候仕様の高性能LED照明灯であり、業界最高水準の信頼性と光利用効率を誇ります。

また、独自の光学技術による広い照射範囲を持ったレンズを使用したことで、照明として理想的な配光を実現しています(下図参照)。

【配光シミュレーション】



【LED照明の寿命】

	寿命	平均交換回数(10年) 43,800h(12h/日換算)
白熱電球	2,000h	22回
蛍光灯	12,000h	4回
水銀灯	12,000h	4回
メタルハライド灯	9,000h	5回
ナトリウム	12,000h	4回
LED	40,000h	交換なし

< 電源コントローラ >

電源コントローラには、タムラ製作所の「TAM-2025」を使用。同社の製品ソーラーコントローラをベースに、電圧変動する電気二重層キャパシタを効率よく充電するための「最大効率追従アルゴリズム」を開発、本製品に採用しました。

この結果、晴天下では約2時間で満充電となり、また雨天や曇天時等の悪条件でも、大半のケースで充電が可能となり、約6時間で満充電となります。

またLED点灯回路には、マイコンによりコントロールされた定電流方式を採用することで高効率、高品位、高信頼を実現しました。

加えて、マイコンによる緻密な制御を行い、本システムの大きな長所である「夜のLED照明点灯時間の延長」を実現しました。

電気二重層キャパシタの電圧と容量を計測計算することにより、極めて正確に電荷の残量を知ることができ、放電電流の最適なスケジュールを組むことができます。

この結果、天候等の悪条件による少容量の充電時においても、長時間の点灯が可能となり、充電不足による不点灯の事態を大きく改善することに成功しました。

<電気二重層キャパシタ>

蓄電デバイスには、日本ケミコン製の電気二重層キャパシタ「DLCAP™」を使用しています。

電気二重層キャパシタは、寿命が長いことや構成材料に重金属を使用していないことなどから、環境に優しい蓄電デバイスとして注目されています。

Super CaLeCS “TOKI”には、定格電圧2.5V、静電容量2,300F (50×172mm)のDLCAP™を240本使用しており、これにより14時間の点灯が可能です。

また、DLCAP™は、北海道大学工学研究科やスタンレー電気、タムラ製作所等との共同研究による寒冷地評価試験により、氷点下での蓄電能力が実証されております。



【写真 - 電気二重層キャパシタモジュール】
(今回のシステムでは、ベンチ下に収納されています)

<太陽光パネル>

京セラ製の、高効率多結晶シリコン太陽電池を使用しています。

長年の研究開発や一貫生産の積み重ねにより、多結晶シリコンの不純物低減によるウエハーの品質向上、電極の細線化技術による素子受光面積の拡大、バスバーの3本化などを実現し、高効率化を達成しております。

<システムの特長>

CO₂排出量を最小限に抑えた環境設計

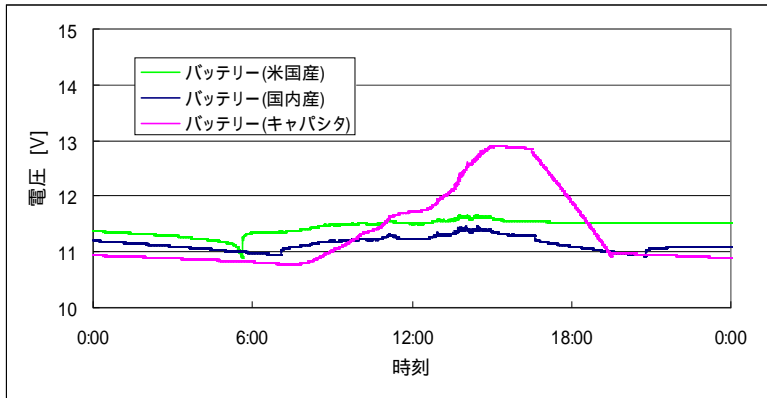
太陽光のみをエネルギー源とする、環境への優しさを追求したシステムになっています。また、使用している電子部品にも、省エネルギー対応のLEDや、構成材料に重金属を含まない電気二重層キャパシタなど、環境配慮部品を選択しています。

気象条件が厳しい環境下でも、高効率な稼働を実現

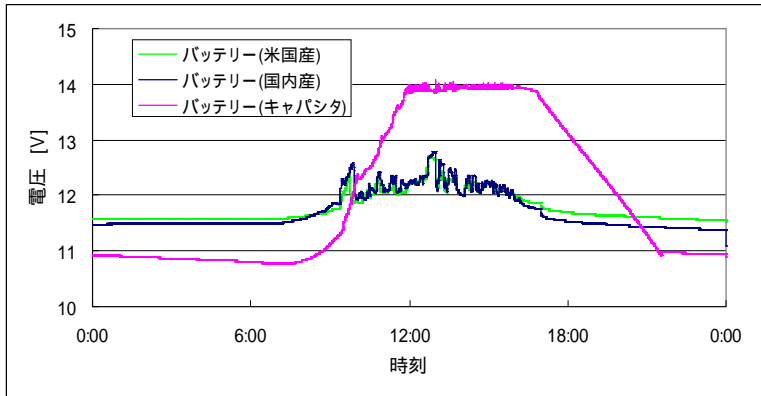
本システム専用に設計されたMPPT(最大電力点追従)方式の電源コントローラにより、発電したエネルギーを無駄なく蓄電することを可能にしています。

さらに、蓄電デバイスには低抵抗な電気二重層キャパシタを使用しており、雨天や曇天時など、太陽光パネルによる発電量が微弱になる場合においても効率よく蓄電します(下図参照)。

また、電気二重層キャパシタは、鉛バッテリーに比べて、寒冷な条件下での充放電特性に優れており、気温が氷点下になる厳冬期での使用にも十分な性能を発揮いたします。



【曇天時バッテリー電圧変化】



【晴天時バッテリー電圧変化】

商用電源が不要

太陽光のみをエネルギー源とする完全独立型のため、電気代が掛からないことと共に、電源の敷設工事が無用になること、敷設が困難な場所にも設置が容易なことなどのメリットがあります。

メンテナンスフリーで、トータルコストを削減

長寿命なLED照明と電気二重層キャパシタを使用したことで、部品の交換頻度を抑え（10年間の期待寿命）長期使用によるトータルコストの低減を実現しています。（下図参照）

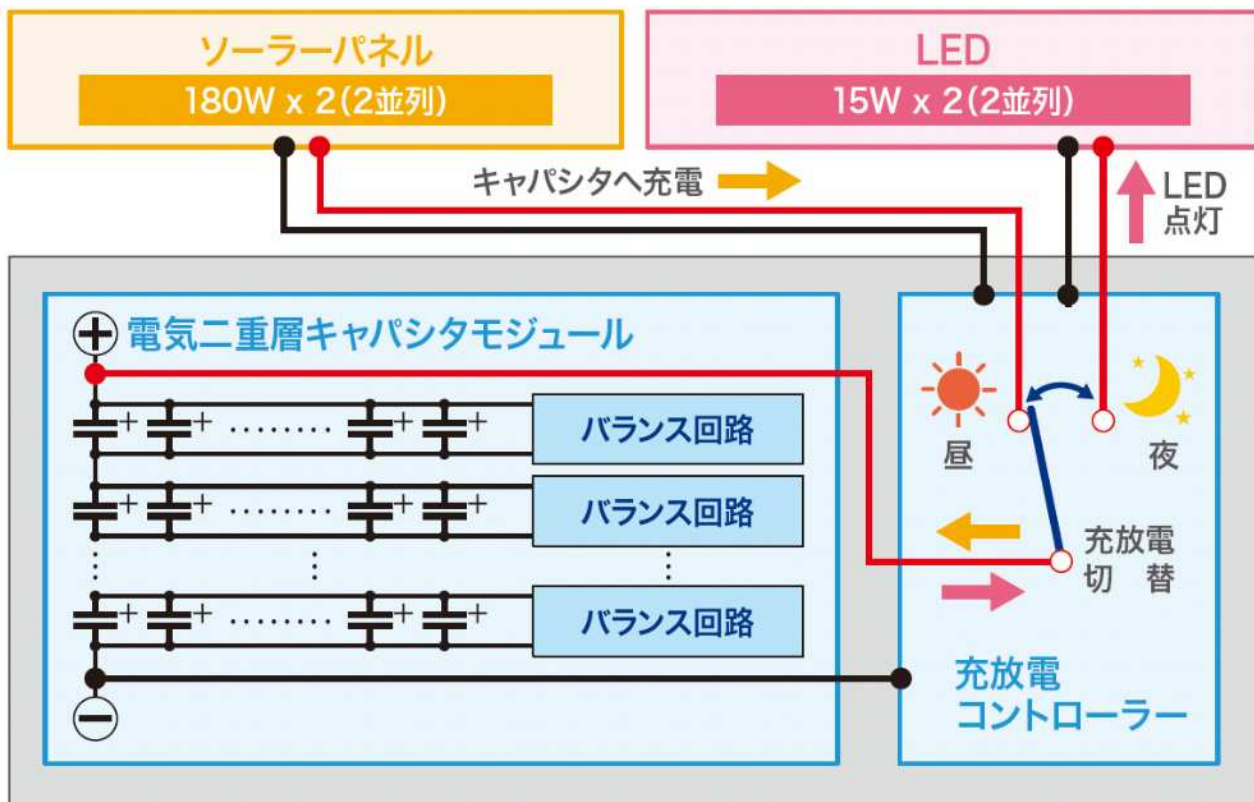
項目／対象照明	①商用電力		②商用電力 太陽光パネル 鉛バッテリー		③太陽光パネル 鉛バッテリー		④LED 太陽光パネル キャパシタ	
消費電力	白熱電球	×	蛍光灯	△	蛍光灯	△	LED 低消費電力	○
省電力、省エネ	省エネ機構なし	×	自然エネルギー 利用	△	自然エネルギー 利用	○	自然エネルギー 利用	○
メンテナンス	電球交換要 (半年ごと)	×	鉛バッテリー / ランプ 交換要 (2~3年)	△	鉛バッテリー / ランプ 交換要 (2~3年)	△	キャパシタ、LED 約10年交換不要	○
環境・安全性	なし	—	鉛バッテリー (重金属含有)	×	鉛バッテリー (重金属含有)	×	キャパシタ (重金属不使用)	○

今後の展開

今回開発した“TOKI”の組み合わせを基本モデルとしながら、立地条件や目的に合わせた仕様を用意して、キャパシタ蓄電型LED街路灯 Super CaLeCSの商品化を進めてまいります。

【ご参考】

結線ブロック図



以上