

「安心灯」の性能保証と販売価格引き下げ対策を 織り込んだ新基軸試作品の造出

概要

LED照明灯の販売を全国規模で拡大していくには、大企業が海外で大量生産している安価な製品との競争に勝たなければならない。販売先毎に要求仕様が異なる特別仕様の照明灯のニーズを掘り起こし、照明灯事業の拡大を図る。

取り組みのきっかけ

同社は電子回路機器の開発・製造および販売、OEMのほか、LED照明機器の設計・製造、各種センサー（光・超音波・赤外線・振動等）製品の設計・製造などを事業としている。

同社が製造するLED照明灯においては、地元の津市（三重県）のLED防犯灯に5年連続で採用されるなど実績を伸ばしてきたが、全国規模へ販売拡大していくには、大企業が海外拠点で大量生産し市場参入している安価な製品との競争に対応することが求められている。

そのため、大企業では対応し難い販売先毎の要求仕様に合った個別仕様の照明灯ニーズを掘り起こし、事業の拡大を図っていく必要がある。

本事業では、照明灯における照明部灯具と制御部BOXの一体化を図り、構成部品を削減した低原価商品の試作開発に取り組むほか、試作品で機能評価を行い、そこで得られた試験データを今後の商品開発に活かすことを目指した。

取り組みの目標

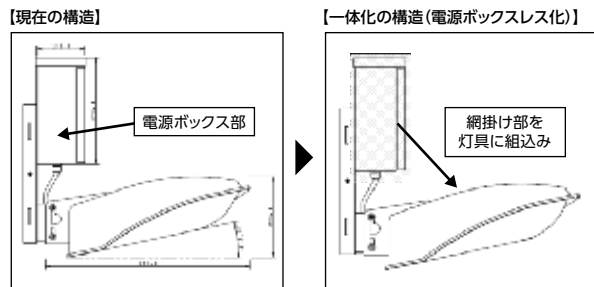
試作開発において、以下の目標を設定した。

1. 一体化で変動費と固定費を合せた原価を3分の2に圧縮し、価格面で優位性を確保する。
2. 軽量化、点灯時間の長時間化、着雪落下事故防止形状、高所施工時の作業性等で差別化を図る。
3. 設置場所の景観を阻害しない環境と調和した塗装色、視認性評価、塩害対策評価をして長時間保証を図る。
4. 防災用照明灯のニーズ分析、標準部材とオプション部材に分けて互換性化し、開発時間の短縮、短納期対応を図る。

取り組みの内容

1. 一体化灯具の構造設計・開発

一体化の方法としては、電源ボックス部を照明灯内部に集約することが課題となった。



具体的には、一体化にした際に灯具の大きさが現状の灯具に対し大きくなると共に鉛蓄電池による重量増加が考えられ、十分な強度確保が必要となる。また、灯具の大きさは

極力小さい形状とし見栄えの確保も必要となる。このため、バッテリーの収納方法及び他の部品の配置構成等を考慮した灯具形状とし内部構想の工夫が必要となった。

- (1) 一体化に向けた構成部品の適正化
一体化を行うことにより不要となる部品が無いかを各部品の目的を整理し選定を行い、構成部品原価の圧縮を行うことで、原価改善及び灯具に搭載する機構部品の簡略化と部品の削減を行った。
また、LEDを含む電子部品の寿命対策、保証期間長期化なども合わせて構造設計した。
- (2) 灯具本体の設計
一体化による灯具としての重量増加に対し灯具本体の外形部の肉厚を1mm厚くし十分な強度を確保する。積雪地域では、灯具上部に積雪し雪が落下する事故が発生する事が有ることから天面部を平たんな形状とした。また、施工時及び保守時の高所作業に対しての作業の安全性と灯具本体が重量化することにより電柱等の取付部について強度対策を考慮した設計を行った。
- (3) 塗装材料の選定及び塗装色の検討
耐光性、塩害対策を考慮した塗装材料の選定を行い、設置場所の景観を阻害しない環境と調和した塗装色について検討を行った。
- (4) 市場ニーズに対応可能とする灯具及び部品設計を実施。
従来の市場ニーズで通常のLED照明灯に於いて、標準的な灯具の明るさのみではなく標準の明るさの2倍、3倍、4倍、或いは逆に、0.7倍程度の明るさの要望が有り、それらを加味した灯具形状及び内部構成部品・金具の設計を行った。また、メンテナンスが容易であることも検討した。

2. センサーレンズ、セード金型、一体化灯具金型による試作評価品の製作

センサーレンズ、セード、一体化灯具について7個の試作評価品を製作した。

3. 回路設計

- (1) 制御基板の小型化と温度上昇の検討
一体化により制御基板を小型化することにより、部材の温度上昇が危惧されたため放熱性を検討したが、灯具本体がアルミダイキャスト製であり、十分放熱効果が有り灯具自体で抑制できることと、また、高光束タイプに於いて温度上昇が考えられる部品に関しては、個別に放熱板を追加できる設計とした。LEDに関しては、従来から信頼性の高い国産品で且つ温度上昇が低い物を採用している。
- (2) LEDの寿命を延ばす対策検討
LEDのスペック上では実力値70mAで使用できるが、寿命を延ばすため、実力値の70%(約50mA)で使用する設計を検討した。

進栄電子株式会社

代表取締役会長 野田 武

取締役社長 山口 弘

所在地：三重県松阪市笠松町380番地

連絡先：TEL 0598-56-3412 FAX 0598-56-3451

E-mail：electric@shinyei-jp.com

URL：http://shinyei-jp.com/

企業情報

従業者数：49名

資本金：6,000万円

業種：電気機械器具製造業

特 色：創業当初から産業機器商品の生産工場として電子回路基板の製造と自社開発商品の開発に着手。製品の企画、開発から設計、試作、量産製造に至るまで、一貫した生産体制で市場ニーズに対応している。

4. 試作

回路基板7枚、LED実装基板14枚（7台分）にて試作を実施した。

5. PSE技術基準適合評価試験の実施

製作した試作品により、PSEの技術基準適合性の評価（第三者評価）を実施し、製品の安全性を確保すると共に、さらなる品質向上の課題を明確にした。

取り組みの成果

1. 一体化灯具の構造設計・開発

- (1) 一体化による原価の圧縮
従来製品の生産体制と異なり同条件での比較とならないが、原価（変動費のみ）圧縮率は54.3%となった。
- (2) 灯具本体の設計
① 灯具の量増加に対する取付け部強度の確保のため、取付け金具部の肉厚（リブ補強）を増加し強度を確保した。
② 灯具上部の形状を平たん部が多い形状とした。また、内部のLEDユニット部分に傾斜を設けることで、灯具本体の取付け角度も極力小さくした。
③ 灯具サイズは、照明用LED部と電源及び制御基板部を2階構造とし全体として小型化を図った。
④ 一体化により電源部をBOXレスにすることとなり、全体の容積が圧縮となった。
⑤ 懸念事項であった制御基板部の温度上昇に対し、充電時における主部品（電子部品に限る）の温度上昇を測定し、放熱性を検証した。
⑥ 組立作業性については、部品点数減少により作業工数が減少した。部品が密集し、バッテリー収納部分の組立が困難となったが、バッテリーブロックを前工程で作業を行うことで容易に組立が可能となった。
- (3) 塗装材料の選定及び塗装色の検討
公共物となるため特殊色は使用が出来ないが、市場より要望が有ったクリーム色に近い白色塗装とした。
- (4) 市場ニーズに対応可能とする灯具及び部品設計
灯具の明るさのニーズに対応するため、1000lm～最大6000lmまでLED基板の配置数量を増やし対応出来る灯具サイズを設計した。

2. センサーレンズ、セード金型、一体化灯具金型による試作評価品の製作

センサーレンズは、灯具本体との勘合、成型時のヒケ、ソリ等の発生も無く、問題の無い状態で製作できた。セードは、一体灯具本体金型データを基に形状の整合を行った。

3. 回路設計（各機能の特性結果）

バッテリー充電電圧	13.6 V (at 20℃)
バッテリー過放電保護電圧	10.5 V
バッテリー充電電流	最大 200mA
昼夜判別照度	50Lux 以下
停電時切り替時間	1 秒以内
LED 供給電流	800mA (at 1000lm)

4. 試作

6台を完成品として試作を行いPSE評価試験用として製作を行った。1台分については、一体化灯具本体を除く各部品をPSE評価試験での構成部品の評価用とした。一体化灯具本体は塗装を施し、塗装強度の試験用とした。

5. PSE技術基準適合評価試験の実施

LED照明灯はPSE技術基準により第三者機関により評価を実施し、安全性品質の確認を行った。
指摘事項の結果を元に、試作品の部分的な変更を実施し、今後の量産化に向けて品質向上を図っていく。

【評価試作品】



基本仕様	従来製品	試作品
入力電圧	AC100V	AC100V
消費電力	15W	15W
本体サイズ (LED 照明部寸法)	L 521 ×W 219	L 520 ×W 200
停電時点灯時間	約 7 時間点灯	7 時間以上点灯
灯具重量	約 11kg	7.0kg

開発製品・技術等のアピール

- ・業界トップクラスのLED発光効率と他社比較で約1.2倍の明るさ、1,000lmの高光束を有する。
- ・純国産部品を使用し且つ、自社工場での製造による高品質、高信頼性LED照明灯である。
- ・内部に電源を内蔵したことによる小型化、施工性の良い、非常用電源内蔵LED照明灯。
- ・小型、軽量で長時間点灯できる。
- ・停電時において7時間以上の連続点灯を実現した。
- ・長寿命化により、ライフサイクルコストの低減に繋げ、他社には対応し難い客先要望に合わせたユーザー仕様に対応できる。

今後の展望

同社のLED商品は全国で約108ヵ所、約6,800灯の納入実績がある（平成30年3月31日時点）。今後も全国の自治体、行政機関において特別仕様に対応できるLED証明としてニッチ分野のマーケットを想定できる。全国の防災対策課など、防災対策事業を推進している役所、及び地方自治体、一般民間企業を中心に営業を展開し目的・用途に応じた避難誘導灯、津波避難タワー施設の電気設備や避難所の防災照明としての設置提案を実施する。