

株式会社プラテック

LED 光源の極低温冷蔵倉庫用の 400W 水銀灯 代替照明器具開発



業界初の極低温商品の潜在需要に応える LED 照明器具の試作開発を行った。温度試験や配光測定などを行って構造の最適化を図り、マイナス 55℃から常温の使用環境に適応でき、水銀灯 400W と同等以上の配光性能を持つ LED 照明器具の開発に成功することができた。

潜在的ニーズが高い極低温冷蔵倉庫用の LED 照明器具

大手水産会社などが保有する港湾に設置されるマイナス55℃以下の極低温冷蔵倉庫の照明は、水銀灯がメインだ。これまで水産業界におけるLED照明器具の導入事例はない。

しかし、省エネ性、利便性、メンテナンスの低減など潜在的ニーズは高い。そこで、業界に先駆けて、水銀灯に替わる高天井用LED照明の試作開発を行うことにした。

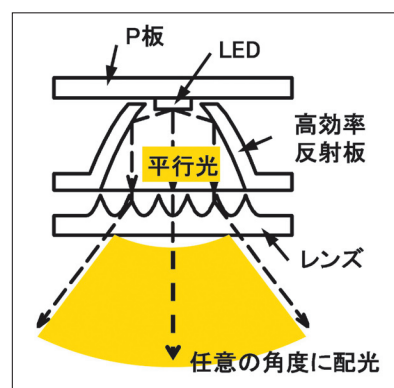
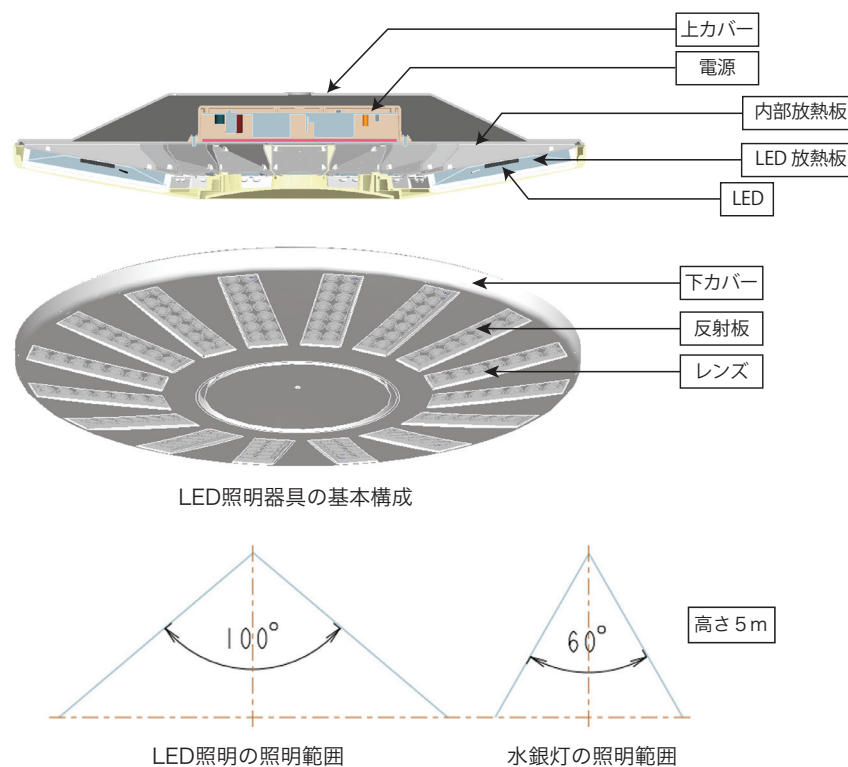
マイナス55℃以下は、汎用の電気器具の設定温度に比べて低く、電子部品の保証温度を下回る環境であるため、低環境下における対策が必要となる。同時に常温での使用条件を満足する必要もある。相反する条件での対策が必要となるため、複数案の検討・試験が商品設計に必要となる。

極低温下と常温下という、相反する使用条件を満たすことが課題

マイナス55℃における電子部品の使用温度は保証されず、特に電解コンデンサーが電解液の凍結により致命的な動作不良を生じる。さらに、照度の確保、照明範囲の拡大のため、光量アップと配光性能の最適化が必要だ。水銀灯の3倍を実現する省エネ効率、常温と同様のLED寿命4万時間の確保、照明器具の小型化といった課題が

ある。

こうした課題を解決すべく試作開発を実施。まず、機能モデルを製作し、マイナス55℃



弊社固有の配光技術（PAT取得済）

での電源動作確認を実施し、現状の実力把握を行った。次に、配光体、取付台、上カバー、放熱台の形状、構造の最適化を図るため、試作品試験を行い詳細な構造設計

へと進んだ。試作品試験結果は設計へとフィードバックし、配光体、取付台、上カバー、放熱台の試作品開発に結びつけた。

マイナス 55℃以下でも正常動作、すべての課題をクリア

現状の実力把握試験において、マイナス55℃で現状の電源では動作せず、シートヒーター等により保温することが必要だと判明した。保温手段として、電源回路の一次側を連続通電させることで発生する熱を利用し、低温下でも電源が正常動作する可能性が見出せた。

そして、当社固有の配光技術を応用し、構造の改善を加えた配光体の試作を行った。上下カバーの放熱穴拡大など構造最適化後、常温時の温度試験を実施したところ、全て許容範囲内に収まった。

水銀灯と比較し、省エネ性も3倍以上、さらには4万時間以上の寿命も達成できた。器具の小型化としてはφ500mm・4kg以下の目標に対し、φ500mm・3.5kgを達成した。

結論として、低温化マイナス55℃以下での動作確認ができ、常温下での使用も温度試験の結果から問題ないことが分かった。低温下と常温下という、相反する条件での対応が課題の一つだったが、クリアすることができた。信頼性に対する実施試験までには至らなかったが、半完成品等を使用して商品化へ向けた取り組みを行っている。

試 験 品	消費電力(W)	5m直下照度(lx)
水銀灯 400W	430	250
今回試作品	125	320

指 標	目 標	実 績	達成度
1. 使用温度範囲	-55℃～30℃	-55℃～30℃ 実用化の目処がついた	○
2. 照度、照明範囲	水銀灯400W相当の照度 5m直下で250lx以上	5m直下照度 320lx	◎
3. 消費電力	140W以下	125W	◎
4. 寿命	4万時間以上	4万時間以上	◎
5. 器具の大きさ、重量	φ500mm、4kg以下	φ500mm、3.5kg (電源別置)	◎

○: 80%以上達成 ◎: 100%以上達成

省エネ性(効率)と熱対策
水銀灯との比較

魚介類等の鮮度維持のための低温倉庫がターゲット

冷凍食品類を保管する冷蔵倉庫業者は全国で1,150社、その所管面積は2,695万㎡、照明器具の台数は50～100万灯と予想される。一方、LED照明器具の販売金額は100～200億円規模と推定される。

また、冷蔵倉庫の保管温度がマイナス20℃以下のF級設備が90%以上を占め、魚介類等の鮮度維持のための低温倉庫需要が圧倒的に多い。対象となる市場は、冷蔵倉

庫の全国市場であり、このうち首都圏の占有率は50%。当社は、首都圏関連業社の既存ルートを活用した営業活動を行っていく。

商品価格は省エネ性、メンテナンスフリー等のメリットを考慮し、10万円/台を想定する。2016年度末から販売を開始し、年間約2億円の売り上げを目標とする。



事業者名/株式会社プラテック
代表者名/代表取締役 市川祐子
設立年/1989(平成元)年
所在地/吾妻郡東吾妻町岩井1009
電話番号/0279-68-5050

URL / www.pla-tech.co.jp
資本金額 / 2,500万円
従業員数 / 47人
業種 / プラスチック製品製造業