

# 「セード」による独自の防塵構造と「落ちないこと」にこだわり抜いた耐振動・耐衝撃 LED ヤード照明

株式会社泰和電器は、1944年創業の配線器具メーカー。大型クレーン用の「ヤード灯」と呼ばれる照明器具の取り扱いもあり、2011年からは従来の白熱灯や水銀灯を搭載するヤード灯に加え、LED電球を採用したヤード灯の開発に着手しました。同社の代表取締役社長である小泉 貴司 氏と、販売パートナーである伊藤機電株式会社の代表取締役社長伊藤 亮 氏と同社の上田 公久 氏、支援に当たった機械技術グループの岩田 雄介 副主任研究員に、開発経緯を聞きました。



株式会社泰和電器  
代表取締役社長  
こいずみ たかし  
小泉 貴司 氏



伊藤機電株式会社  
代表取締役社長  
いとう たすく  
伊藤 亮 氏

## 大径LED搭載機種を手探りで新規開発

(株)泰和電器が、大型クレーン用の照明器具であるヤード灯へのLED搭載を検討し始めたのは2011年初頭。販売パートナーである伊藤機電(株)から、大径のLED電球を搭載するヤード灯の新製品開発を打診されたことがきっかけでした。ただ、持ち込まれたLED電球は重量が約3kg。白熱灯や水銀灯よりも重く、搭載ノウハウに関する知見の乏しさと人材不足から、当初は開発に消極的だったと小泉氏は振り返ります。

「伊藤機電(株)からの強い要望もあり、同年6月にプロトタイプを製作。とはいえ、LED電球をクレーンに搭載した場合に、どの程度の外力で壊れてしまうのか、そして、どのようにして品質を保証するのかは未知数でした」(小泉氏)

検討すべき規格や必要な試験について都産技研に相談し、まずは「JIS C 60068-2-6\*1」に対応する振動試験を同年初夏に実施しました。しかし、開始から15分で異音が発生。原因は振動で外れたビスの音でした。さらに、約1時間後には電球の落下を防ぐためのガードが落下。電球も大きく揺れ、捻じ込み式のソケットが逆回転して消灯してしまいました。

照明器具に求められることは、振動を加えても点灯し続けること。この大目標に向けて改良を進め、同年後半には初号機を発売し、まずは鉄鋼メーカーの荷捌き場にあるクレーンで採用されました。

## 振動試験と衝撃試験によるさらなる信頼性の向上

クレーンには、一定の振動もあれば突発的な振動や衝撃も発生し、クレーンが動くスピードや吊り下げる荷物の重さなどもさまざま。照明器具が受ける負荷も環境によってさまざまです。実際の環境とまったく同じ波形の振動を加えても、その時その瞬間の振動に対する評価にしかならず、測るたびに波形の異なることが多い振動をすべて完全に再現するのは不可能です。

そこで小泉氏は、都産技研と再度相談の上、振動試験に加えて「JIS C 60068-2-27」を参考にした衝撃試験を実施。これにより技術的な信頼性を高め、納入台数は年々増加していったといいます。

「クレーンはレールの段差を乗り越える際に強い衝撃がかかると推測されたため、振動試験と併せて衝撃試験の実施を提案しました」(岩田)

「納入先である大手企業からは『第三者機関である都産技研での試験が重要で、それが採用の決め手になった』とも言われましたね」(上田氏)

## 愚直なまでにセードを採用 部品落下を防ぐ構造も特徴的

クレーンの稼働環境で留意すべきは、振動や衝撃に限りません。クレーンの周辺にワイヤーが張り巡らされ、それらの腐食防止と潤滑用に多くの油が使われるケースがあります。そ

して、油の飛散によって照明器具が汚れ、粉塵が吸着して堆積することも。その点、同社の製品が優位性を発揮するポイントが、LED電球を覆う「セード」の存在です。

「当社はセードを使って電球を抱え込んで保護する構造を従来から採用してきました。重量が増し、高価にもなりますが、これこそが当社らしさなのです」(小泉氏)

しかし、電球を露出させずにセードで保護する構造は、発熱が激しいLED電球周辺の放熱性が悪くなり、基板やチップの温度上昇に伴う故障リスクがネック。初号機では消灯のトラブルもあったといいます。

「LED電球のメーカーは、セードがあるなら品質は保証できないという立場が大半ですが、当社は実際の現場では粉塵が舞うのでセードが必要だと考えています。その原点からブレることなく、通気性を高める設計上の工夫をしながら温度テストを繰り返しました。納入先では、セードへの確かなニーズがありますし、セードがあるから導入していただくケースも多いのです」(伊藤氏)

もう一つのコンセプトが、「落ちない構造」であることです。セードなどのすべてのパーツをLED電球にかぶせて全体を吊り上げる一体型構造のため、分解しにくく落ちません。さらに、ビスは下から縦方向に打つと緩んで落下する可能性がある

ため、原則として横向きに。「一つたりとも部品を落とさない」というコンセプトでつくられています。

## 都産技研は人手不足や知識不足に悩む中小企業を真摯に支援

中小企業では、新規製品開発を進める際に、技術者不足が否めず、専門知識を持つ人材をすぐに登用することも難しいという課題があります。対応すべき規格を調べる作業自体に苦勞するケースもあります。そのような場合に、規格に関する情報提供や必要な試験を提案できることが都産技研の強みです。

「振動試験にしても、高額な設備の購入は中小企業には難しく、都産技研の協力があつた上で、当社の製品が成り立っていると強く感じます。先進的な技術や設備が都産技研にはありますので、中小企業の頼みの綱であり続けてほしいですね」(小泉氏)

「製品に加わる振動や留意すべきポイントは使用環境に応じて変わります。車載用や鉄道用など用途に応じた規格もありますので、今後も環境に応じた試験方法などをその都度ご提案し、お客さまにとってより意義のある環境試験を実施していきたいです」(岩田)



伊藤機電株式会社  
うへだ きみひさ  
上田 公久 氏



機械技術グループ  
副主任研究員  
いわた ゆうすけ  
岩田 雄介 氏

### お問い合わせ

機械技術グループ  
(本部)

TEL 03-5530-2570



(上) 写真左が初期モデル。写真右が、さらなる大径LEDの搭載によって明るさを増した新モデルの試作品。新製品として2020年初頭の発売を予定している。

(左上) 天井走行クレーン(設置高さ10m)、(左下) 屋外橋形クレーン(設置高さ8.5m)での、株式会社泰和電器製LEDヤード照明の実使用例。

\*1 電気電子製品の環境試験のうち、振動試験に関する規格。