

誘導灯自動点検システム

Automatic Inspection System for Emergency Escape Lighting

田野 紀貴 ■ TANO Noritaka 佐藤 公仁 ■ SATO Kimihito 高橋 寿明 ■ TAKAHASHI Toshiaki

近年、照明業界においても、制御システムと連動して快適な照明空間の実現が図られている。一方、防災照明においては、消防法改正により点検義務が強化されたことに伴い、大型商業施設などの施設管理者からは、ランプやバッテリーの適正交換時期を一括管理できるシステムのニーズが高まってきた。

このシステムは、東芝ライテック(株)の照明制御システムの伝送技術を利用して誘導灯の点検を自動で行うもので、法定点検報告時に必要となる6か月に1回程度の定期点検機能のほかに、数週間に1回の動作確認や、誘導灯に内蔵されている部品の異常を常時監視する機能を備えており、より確実に誘導灯の点検監視を行うシステムである。制御装置は点検履歴の情報蓄積と出力が可能である。

Convenient lighting systems with advanced control systems have been developed in the lighting industry in recent years. On the other hand, the managers of large-scale facilities feel the need for a collective warning system to ensure that lamps and batteries are replaced at an appropriate time before failure, due to the latest revision of the Fire Service Law that has clarified their responsibilities with regard to safety inspections of emergency lighting.

Toshiba has applied one of its lighting control system technologies, namely, a data transmission technology, to create an automatic inspection system for the equipment of escape lighting systems. This system has two functions for monitoring and inspection of escape lighting systems: one that makes six-month periodical inspections in accordance with the law, and the other that makes periodical inspections every few weeks and performs full-time monitoring of the internal parts of escape lighting equipment to find malfunctions. The system also accumulates and prints out inspection logs.

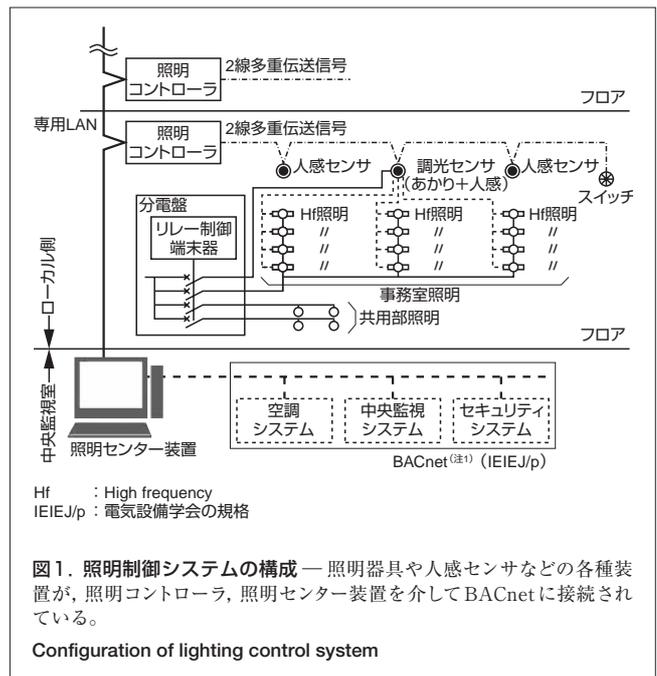
1 まえがき

照明をシステムとして制御する動きが本格的に始まったのは1970年代後半からである。当時はオイルショックによる省エネルギー要求の高まりから、集中管理システムによってむだな照明の点灯を排除する点滅制御が中心であった。

近年では省エネルギーに加え、快適な視環境が求められるようになり、連続調光可能なインバータ式電子安定器と照度センサ(あかりセンサ)や人感センサとを組み合わせ、必要ときに必要な分だけ点灯する連続調光制御が照明制御の中心となってきている。東芝ライテック(株)においては、MESL™-Sシステム(中大規模)やMESL™リモコンシステム(中小規模)で快適な照明制御を実現している(図1)。また、ビル管理システム(Building Automation System)により照明設備だけではなく、空調、防犯、防災なども含めてトータル的なビルマネージメントが行われている。

このように一般照明においてはシステム化が進んでいるものの、誘導灯や非常灯のような防災照明に関してはシステム化が図られていなかった。消防法令の改正による点検強化

により、一括で誘導灯を点検管理したいとのニーズが高まり、誘導灯自動点検システムを開発することとした。



(注1) BACnetは、米国冷暖房空調工業会の登録商標。

2 消防法令改正

2001年に発生した新宿歌舞伎町雑居ビル火災発生をうけて、2002年に消防法令が改正された。改正内容のうち、消防設備などの基準が強化され、特に誘導灯に関しては、点検時に定格時間の非常点灯を確認することが追加された。

定格時間非常点灯の確認は誘導灯1台当たり20分が必要であり、地下街や大規模な施設などでは60分の非常点灯が必要となる場合もある。作業者が1台ずつ非常点灯時間を確認していくことは、施設規模が大きくなるほど負担の増大となる。

また、立入り検査と罰則の強化、及び点検報告制度と管理責任の明確化がなされた。違反者に対する罰則は、改正以前は個人が懲役1年以下又は罰金50万円以下、法人においては罰金50万円以下となっていたものが、改正後は個人が300万円以下の罰金又は懲役3年以下、法人においては1億円以下の罰金と大幅に強化されたことも、点検の自動化のニーズ拡大へとつながっている。

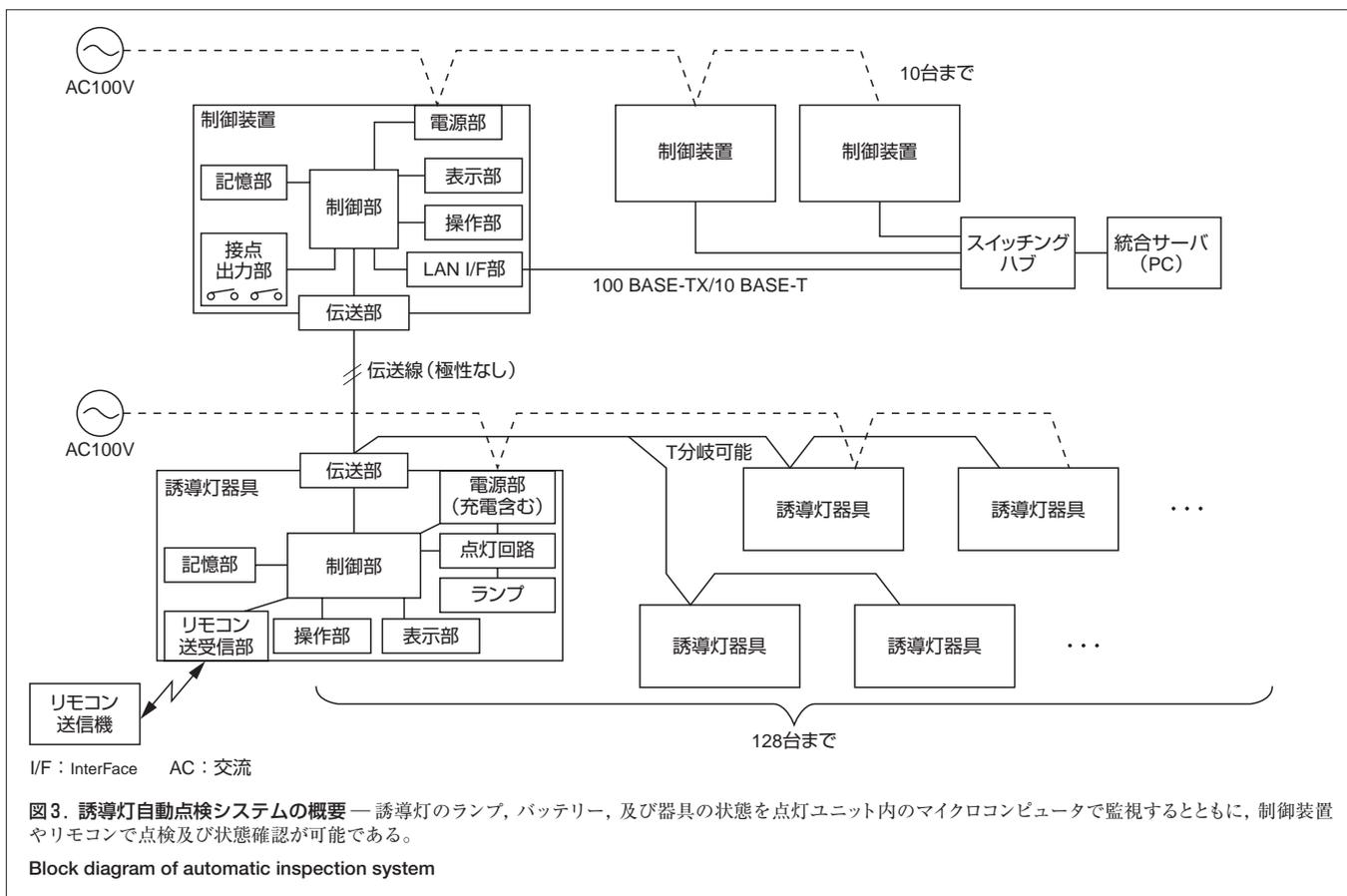
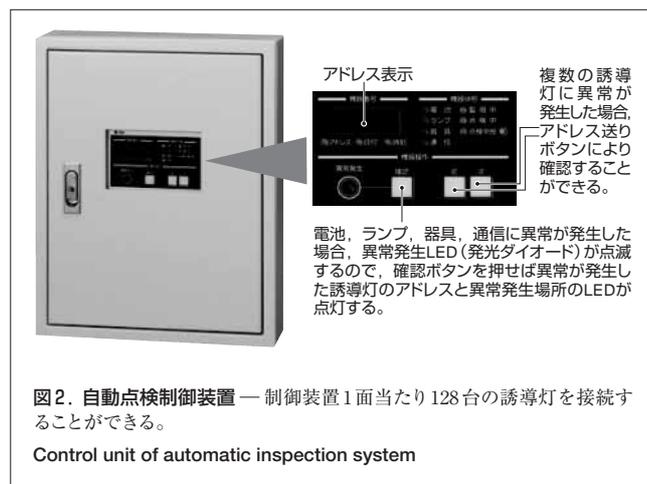
3 自動点検システム

数百台からの誘導灯が設置される大規模施設や、数台～

十数台の中小規模施設では要求されるシステム内容が異なるため、施設規模により異なるシステムで対応できるようにし、自動点検システムとしては、通信点検、リモコン点検、自己点検の3方式を商品化した。それぞれの機能について以下に述べる。

3.1 通信点検方式

通信線が必要となるが、誘導灯専用の制御装置(図2)で一括監視が可能である。ランプやバッテリーの異常につい



では制御装置が設置してある防災センターなどから監視することが可能であり、あらかじめ点検日時を設定しておくことで、定期的に非常点灯の確認を実施し、点検結果を蓄積していく。

通信点検方式は、端末である誘導灯、リモコン送受信機、制御装置及び表示用のパソコン(PC)により構成される(図3)。

制御装置は、PCなどの統合サーバとネットワークで複数台接続され、PCは各誘導灯の点検結果の一括監視、及び点検履歴の情報蓄積と出力が可能である。誘導灯と制御装置との通信には一般照明の制御システムにおいて実績のある伝送方式を採用している。

3.1.1 アドレス設定 誘導灯が制御装置と通信するために必要なアドレス設定は、施工後に赤外線式のリモコン送受信機で行う機能を付加した。これにより、施工時に誘導灯のアドレスを設定するわずらわしさがなく、施工性が向上する。

また、リモコン送受信機の“アドレス確認”ボタンを操作することで、設置されている誘導灯のアドレスがリモコンに表示され、比較的高所に設置されることの多い誘導灯であるが、設置後でも誘導灯のアドレス確認が容易にできる。

3.1.2 常時監視機能 誘導灯に内蔵されている部品(点灯ユニット、バッテリー、ランプ)に異常がないことと、通信線の断線や短絡がないことを監視する次の機能を持っている。

- (1) 誘導灯は内部部品の接続状態などを監視し、異常を検出した場合は制御装置に異常内容を通知する。
- (2) 制御装置から各誘導灯に対して定期的に状態監視信号を送信し、異常の有無を確認する。
- (3) 制御装置は誘導灯からの異常信号を受信した場合は、制御装置の表示パネルに“異常発生”を表示する。異常表示は、発生端末の異常が解消(バッテリー交換、ランプ交換など)されるまで保持される。

3.1.3 点検機能 誘導灯に内蔵したバッテリーで定格時間の非常点灯を継続できるかどうかを確認する機能である。

- (1) 6か月に1回程度、定格時間の強制非常点灯動作を行い、バッテリーによる定格時間点灯の可否や非常点灯回路の状態を点検する(定期点検機能)。
- (2) 数週間に1回の間隔で、1分間の強制非常点灯動作を行い、非常点灯回路の状態を点検する(週間点検機能)。

制御装置は各誘導灯からの異常を受信した際、常時監視機能と同様に制御装置の表示パネルに異常発生を表示する。

3.1.4 PCとの連動 制御装置は、端末である各誘導灯の現在のランプやバッテリーの状態と、点検日及び交換日などの履歴情報を記憶している。図2に示したとおり、制御装置とPCとを接続することにより、制御装置の情報を定



図4. 誘導灯接続時のPC画面表示—各グループ分けされた器具ごとに横に並んで表示される。異常発生や点検実施中などの器具状態が色別で表示される。

PC display when automatic inspection system running



図5. 点検履歴のPC画面表示—異常発生や点検、部品交換の履歴が、新しいものから最大128件まで表示される。

Inspection log

期的に取り込み、画面上に表示を行う。これにより各誘導灯の状態を一括して視覚的に監視することが可能となる。

PCには最大10台の制御装置を接続可能で、最大1,280台の誘導灯の状態監視を一括で行うことができる。図4はPCの基本画面である。誘導灯の現在の状態が色別表示され、各種異常、非常点灯、点検中などがひと目でわかる。

また、PCの画面上で各誘導灯に割りふられているアドレスごとに履歴情報を表示することができ、これにより、異常発生時期や点検交換時期などが明確に確認できるようになっている(図5)。

3.2 リモコン点検方式

端末である誘導灯は、アドレス設定を行うリモコン送受信機(図6)を用いて、リモコン点検機能付き誘導灯として動作させることができる。

誘導灯内に送受信部(図7)を設け、リモコン送受信機との双方向通信を実現している。

前述のとおり、高所に設置されることが多い誘導灯において、通信線の配設が不要でありながら、定格時間点灯の確認に特別な足場を要しないという利点がある。

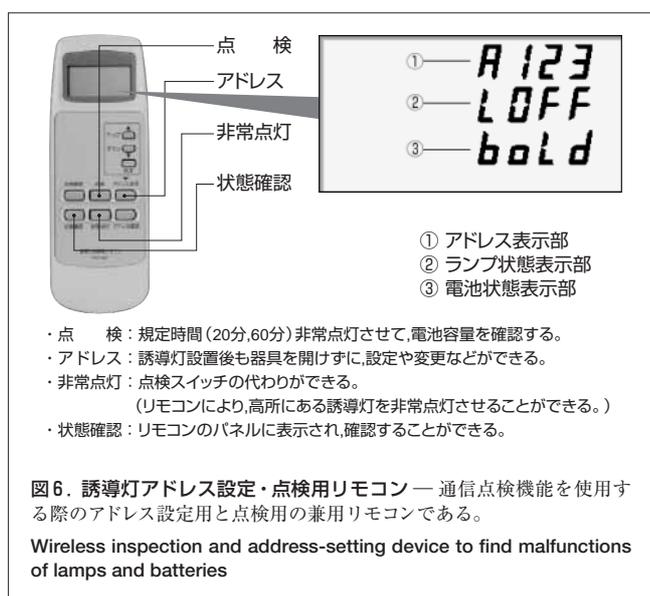
リモコン送受信機の“点検”ボタンを操作することで定格時間の強制非常点灯動作を行い、バッテリーによる定格時間点灯の可否や、非常点灯回路の状態を点検する。“状態確認”

ボタンを操作することで誘導灯の現在の状態信号が返信され、リモコン送受信機にて、ランプやバッテリーなどの異常の有無、及び点検結果が表示される。

リモコンによる点検は、制御装置を使用しないために通信線が不要となり、リニューアル市場などの追加配線が困難な物件や台数の少ない物件においても、施工費用を安価に抑えることができる。

3.3 自己点検方式

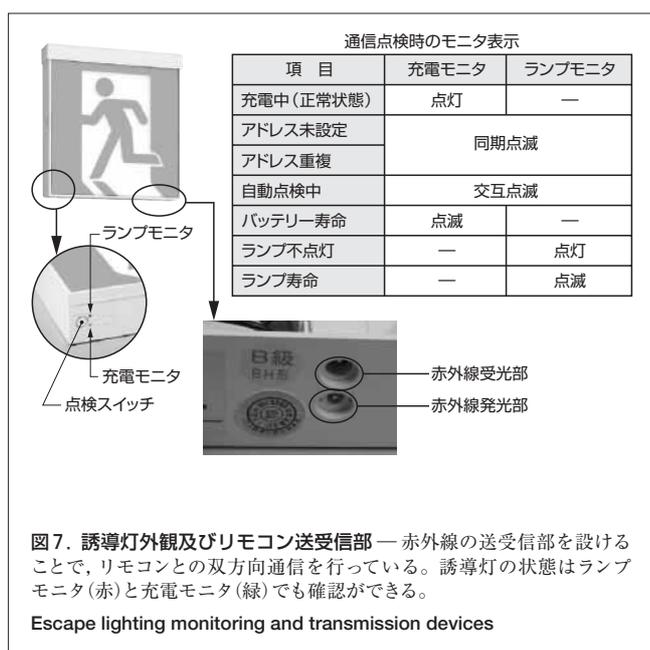
誘導灯本体の点検スイッチを長押しすることにより、定格時間の強制非常点灯動作を行い、バッテリー定格時間点灯の可否を行う。点検合否を充電モニタの点灯、点滅により表示する。



4 あとがき

照明制御システムを応用することで、誘導灯の自動点検システムを開発することができた。このほか、建築基準法で設置が義務付けられている非常灯についても同様に点検義務があり、今後は誘導灯だけでなく、非常灯の自動点検システムについても商品化を行っていく。

また、上位の管理システムとの接続についても検討していきたい。



田野 紀貴 TANO Noritaka

東芝ライテック(株) 電材事業部 器具開発技術担当。照明器具の設計・開発に従事。照明学会会員。
Toshiba Lighting & Technology Corp.



佐藤 公仁 SATO Kimihito

東芝ライテック(株) 電材事業部 EB開発担当主務。電子安定器の設計・開発に従事。照明学会会員。
Toshiba Lighting & Technology Corp.



高橋 寿明 TAKAHASHI Toshiaki

東芝ライテック(株) 電材事業部 電子機器技術担当主務。照明制御機器の設計・開発に従事。
Toshiba Lighting & Technology Corp.