53

エレベーターのかご室内の照度計算法

西村 信寛 沢田 春海
(三菱電機株式会社)

1. はじめに

エレベーターのかご室内の照明には様々なデザインが要求される。一方、エレベーターのかご室内の照度は全体の雰囲気大きく左右する重要な要素であり、またエレベーターロビーとの照度差が問題となる場合も多い。そのためエレベーターのかご室内の照度を予測することが必要となる。

しかし、エレベーターのかご室は照明デザインの種類も多く、狭くて壁の反射率の影響を受けやすい空間である。そのため一般のビル用の照度計算式では十分な計算精度が得られない。そこで今回エレベーターのかご室にあった照度計算方法について検討したので報告する。

2. エレベーターかご室照度予測法

図1に一般的なエレベーターのかご室モデルを示す。計算は平均照度を求める光束法を用いた。まず、下記のようにかご室全体を天井内部（以下ランプハウスと呼ぶ）とかご室に分けて計算を行なった。

- (1) まずランプハウスを一つの部屋として天井照明板上における照明率(u_1)を計算する。
- (2) 次にランプハウス全体を一つの光源とみなし、かご室内の照明率(u_2)を計算する。このときランプハウスからの配光曲線はBZ分類により近似する。
- (3) 上記(1)(2)及び照明板透過率からかご室全体の照明率(U)を求め、次に示す光束法による基礎式によって照度(E)を求める。

$$E = \frac{F_L \cdot n \cdot U \cdot M}{w \cdot l} \quad U = u_1 \cdot u_2 \cdot \eta$$

(F_L :ランプ数 U, u_1, u_2 :照明率 n :ランプ数 M :係数 w :開口 l :奥行 η :照明板透過率)

以上のようにして求めた照度計算は理論的に求めたものであり、多様な照明による実際の照度と比べると精度が悪い。そこでエレベーターかご室内の照度を実測し、計算値と実測値を比較することで天井の照明器具の形式別に実験式を導いた。

3. かご室照度の測定

照明デザインで13種類、かご室の大きさの違いも含め、合計18台のエレベーターかご室を用いて照度を測定した。また、内装材の反射率等の影響をみる為下記のパラメーターを変化させて照度測定を行なった。

- ①壁、床、天井色を実機の色他に、更に3色（黒、灰、白）の紙を張り替えて照度を測定した。（反射率の影響）
- ②ランプ本数を変化させて照度を測定した。（総ランプ光束の影響）
- ③照明板の種類の変更および有無により照度を測定した。（透過率の影響）
- ④例えば、グローブ照明とダウンライトの組合せ照明の天井は、それぞれ単独の照明でも照度を測定した。

4. 結果および考察

図2～4に実測値と計算値の比較例を示す。尚、グラフ内のA, B, C等の名称はかご室の種類を表す。

- (1) 図2に14種類のかご室の実測値と計算値の比較結果を示す。このように天井照明、かごサイズ等が変わってもほぼ±20%以内の精度で計算することができるようになった。
- (2) 図3、4に壁、床の反射率を変化させた時の、計算値と実測値の比較結果を示す。これらから壁、床の反射率の変化に対応して照度計算ができることが判る。また壁、床の反射率を比較するとエレベーターのような狭い空間の照度は床の反射率の影響はあまり受けず、壁の反射率に大きく影響を受けることが判る。

[参考文献]

- 1) 照明学会 編：ライティングハンドブック
- 2) 照明学会 編：照明率計算方法基準作成委員会 報告書
Calculation method of illumination in the elevator car.
Nobuhiro Nishimura, harumi Sawada

図1 照度計算方法の概要

図2 実測値と計算値の比較

図3 壁の反射率による影響

図4 床の反射率による影響