

# 稼働率向上メンテナンス

株式会社エレベータ研究所

# 概要

- 遠隔点検のバックグラウンド点検機能で、稼働中に、安全回路の点検や着床精度と乗り心地等に基づく駆動機構の点検や扉開閉時間に基づく扉開閉機構の点検を行い法定点検以外の定期の訪問点検を不要にして稼働率を向上する。また、起動回数やロープスリップの累積等を用いた予防保全により故障率を低下させ稼働率を向上することができる。また、呼びの応答時間を常時モニタリングすることで、故障が早期発見できる。そして、万一故障した場合も制御状態のトレース機能により故障原因追求が容易であることや、万一閉じ込めが発生した場合に遠隔救出機能によって故障修復時間（通常のサービスが停止してから再開されるまでの不稼働時間）が短縮されるので、稼働率が向上する。

# 必要な設備

- (1) 基準プレート検出器
- 最下階のレベルにかごに取り付けられた所定長の基準プレートを検出する基準プレート検出器を設ける。
- (2) 戸開ゾーンプレート検出器
- かご上に各階に設置されたプレートから戸開ゾーンを検出する検出器を設ける。
- (3) ロータリーエンコーダ(モーター)
- モーターの回転に連動したロータリーエンコーダを設ける。
- (4) ロータリーエンコーダ(ガバナー)
- ガバナーの回転に連動したロータリーエンコーダを設ける。

# 稼働率とは？

- エレベータが呼びに応答できなくなった状態を故障と定義し、平均故障間隔(MTBF)と平均故障修復時間(MTTR)から導かれる、
- $MTBF / (MTBF + MTTR)$
- が稼働率である。

# 故障の早期発見

- 呼びの応答時間の最大値の平均は平均運転間隔であり、交通需要によって変化する。交通需要の変化は緩やかであり、直近の15分間の呼びの応答時間の平均と分散から平均運転間隔を区間推定することができる(1カーや呼び割り当て・即時予報方式の群管理下にあるエレベータの場合は、平均一周時間(RTT)が平均運転間隔に相当する)。従って、呼びの未応答時間が、区間推定された平均運転間隔の最大値を超えた時点で故障と判定できるので、念のため、その後のエレベータの運行を注意してモニターし、トレース情報を確認して、もしも故障であれば、故障原因を追究し、必要であれば訪問点検を行う。

# 駆動機構の遠隔点検

- (1)かご位置:かご位置は、基準プレート下端からのロータリーエンコーダー(ガバナ)のパルス数で表す。
  - (2)かご速度:単位時間当たりのかご位置の変化(パルス数を距離に換算後の値(注))
  - (3)かご加速度:かご速度の変化
  - (4)着床精度:ブレーキ締結時のかご位置と戸開ゾーン端部検出時のかご位置と戸開ゾーンプレート長から求められる着床レベルからの距離換算された誤差
  - (5)乗り心地:かご加速度の時系列(起動ショック、加速・等速・減速走行時振動、停止ショック)
  - (6)走行方向:A相パルス、B相パルスから走行方向を判定
  - (7)走行距離:パルス数の累積を距離換算して求める。
  - (8)ロープスリップ:モーター側の走行距離とガバナー側の走行距離の差からロープスリップを求める。
- 
- (注)基準プレート通過時の所要パルス数を用いて換算する

# 戸開閉機構の遠隔点検

- (1) 戸開閉時間: 稼働中に各階の戸開開始から戸開完了までの戸開時間と戸閉開始から戸閉完了までの戸閉時間を階毎に平均と標準偏差を測定しておき、戸開閉時間が異常に長くなると異常があると判定する
- (2) 戸開閉回数: 各階の戸の開閉回数を累積する

# 予防保全と訪問点検

下記のいずれかの場合に事前に訪問点検を行う。

- (1) 走行距離、ロープスリップ、起動回数が所定値を超える
- (2) 安全回路に異常がある
- (3) 着床精度や乗り心地が許容範囲を超えて悪い
- (4) 戸の開閉時間が異常に長い
- (5) 戸の開閉回数が所定値を超える