

# 稼働率向上・輸送性能維持向上 メンテナンス

株式会社エレベータ研究所

# システムの故障

- 利用者にとっての故障は、次の2種類があります。
  - (1) 呼びが登録できないあるいは呼びに応答しない。
  - (2) 目的階で降車できずに閉じ込められる

# 故障検出

- (1) 呼びが割り当てられたエレベータがRTT (複合群管理システムの場合は、 $4 * \text{平均待ち時間}$ ) を超えても応答しない場合は故障と検出される。
- (2) 乗客が乗車したエレベータが $RTT / 2$  (複合群管理システムの場合は、 $2 * \text{平均待ち時間}$ ) を超えても乗客の目的階に到達しない場合は故障と検出される。

# バックアップ

- (1) 呼びを割り当てられたエレベータが所定時間(RTT)内にその呼びに応答できなかった場合は、他のエレベータに割り当て変更することで、システムとしての故障発生を防止できる。
- (2) 乗客が乗車したエレベータが所定時間(RTT/2)内に目的階に到達して降車できなかった場合は、走行中であれば最寄階に停止する。停止中の場合は、戸開ゾーン内であれば、正規の扉が戸開できない場合は反対側の扉を戸開して閉じ込め故障を防止する。目的階以外で降車した乗客は、複合群管理システムの特長は、全ての階に全ての目的階にいくエレベータが揃っていることであるから、降車階で目的階に行くエレベータに乗り換えて目的階に行くことができ、故障の影響の重大化を防ぐことができる。

# MTBF: 平均故障間隔

- 故障間隔の平均がMTBFであり、バックアップ等によりシステムの故障間隔を長くするなどしてMTBFを長くできれば、稼働率が向上する。

# MTTR: 平均故障修復時間

- 故障にいたるまでの制御状態のトレースデータを解析することにより、故障原因が追究でき、故障修復時間を短縮できる。MTTRを短縮できれば、稼働率が向上できる。

# 稼働率

- 稼働率 =  $MTBF / (MTBF + MTTR)$

稼働率を向上させるためには、

- ① MTBFを長くする
- ② MTTRを短くする

のいずれかあるいは両方を行えば良い。

また、訪問点検は、実質的に稼働率を低下させるので、極力遠隔点検できるようにすることも稼働率は向上する。

# 稼働率の向上

(1) 故障の検出は訪問点検を行わずに稼働中の遠隔点検で行い、点検による稼働率の低下を防いでいる。

(2) 故障が検出された場合で呼びに未応答の場合は、他のエレベータを応答させ、MTTRを短縮して稼働率を向上させている。

(3) 故障が検出された場合で乗車している乗客がいる場合は、最寄階まで救出運転して、最寄階から目的階に行くエレベータに乗り換えてもらう。(複合群管理システムの特長は、全ての階には、その階から全ての目的階へ行くエレベータが揃っていることである。)



# 輸送性能の把握

- 複合群管理システムの各群管理制御装置は、呼び未応答時間から乗客の平均待ち時間を測定し、呼び未発生時間から交通需要(i階からj階へ行く乗客の平均到着率のマトリクス)を測定し、階間走行時間の平均と標準偏差、各階扉の開閉時間の平均と標準偏差を測定しており、輸送性能(平均待ち時間)と交通需要とエレベータのサービス性能を把握しているため、輸送性能を維持・向上させるセクタリングの見直しなどの適切な方策を立案・実施できる。

# 輸送性能向上

- 訪問点検によるサービス性能の改善や複合群管理システムの特長を活かして一部の利用客を迂回輸送することで交通需要の偏りの是正やセクタリングの見直しによる交通需要の偏りの是正などの方策によって輸送性能を向上させることができる。