

制御システム等に関する実証実験

エレベーターの安全性能評価及びセンシング技術に関する実証試験（その1）

実施概要

1. 目的

技術開発したエレベーターの安全性能評価法について、現在製造されている代表的なエレベーターを用いて、正確性、簡便性、共通性の観点から検証する。

2. 実験内容

2.1 実験機の仕様

実験に用いるエレベーターの仕様は以下の3機種とする。

- ① 高速ギヤレスエレベーター・機械室あり
- ② 標準ギヤレスエレベーター・機械室なし
- ③ 標準ギヤードエレベーター・機械室あり

3. 実験内容

3.1 実験項目（2項目）

（1）安全性能の評価法に関する実験

- a) かご及びかごが停止している昇降路の戸が開いた状態で、かごを停止階床面から所定距離を越えて昇降させた場合に、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- b) かごを昇降させた状態で、かご及び昇降路の出入口の戸のいずれかを開いた場合に、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- c) 意図的に戸開走行防止に関する装置及びプログラムを異常状態に設定し、電動機電源及びブレーキコイルの電源を遮断する電磁接触器が消磁することを確認する。
- d) 戸開走行防止装置の電磁両立性に関する次の実験を行う。実験レベルはレベル3（典型的な工業環境）とする。なお、JISの規定どおりに試験することが困難な部分があった場合は、その内容及び理由を明確にする。

- ・サージ試験（JIS-C61000-4-5）
- ・静電気放電イミュニティ試験（JIS-C61000-4-2）
- ・電氣的ファストトランジェント／バーストイミュニティ試験

（JIS-C61000-4-2）

（2）センシング技術に関する実験

ブレーキ不具合の早期発見のため、次のセンシング技術について、実証実験により以下の内容を検証する。

- ・停止している時に、ブレーキパッドが制動面に作用していないことを検知する機能。
- ・走行中に、ブレーキパッドが制動面に作用していることを検知する機能。

エレベーター（機械室なし）の制御システムに関する実証試験（その2）

実施概要

1. 目的

技術開発したエレベーターの安全性能評価法について、現在製造されている代表的なエレベーターを用いて、正確性、簡便性、共通性の観点から検証する。

2. 実験内容

2.1 実験機の仕様

実験に用いるエレベーターの仕様は、以下の常時作動型二重系ブレーキを有するエレベーターとする。

項目	単位	A 社	B 社	C 社	
				条件 A	条件 B
エレベーター型式		R9-2S60-4	RT9-2S60-4	RT9-2S60-4	R15-2S105-5
積載質量	k g	600	600	600	1000
昇降行程	m	17.0	10.8	76.4	28.5
出入口高さ	mm	2000	2000	2000	2000
かご質量	k g	801	915	1150	1274
釣合おもり質量	k g	1107	1219	1487	1789
吊下げ質量					
無負荷	k g	1942	2160	2563	3033
定格負荷	k g	2542	2760	3163	4033
オーバーバランス量	%	50	50	50	50
ローピング		2:1	2:1	2:1	2:1
戸開走行判定装置		論理回路制御	マイコン制御	リレー・ケンス制御とマイコン制御の組合せ	リレー・ケンス制御とマイコン制御の組合せ

2.2 実験内容

安全性能評価法に関する実験

(1) 常時作動型二重系ブレーキについて

1) 常時作動型ブレーキの構造

常時作動型ブレーキは以下の構造であることを確認する。

- ① 主たるブレーキと補助ブレーキは、少なくともディスク部分を除き、機械的に独立した装置（プランジャー、シュー、パッド、バネ、アーム、レバー等）により制動力を出すこと。
- ② 主たるブレーキと補助ブレーキは、電源が遮断されると制動力が出る構造で

あること。

- ③ 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ④ 制動力に影響を与える場所に油が付着するのを防止すること。

2) 常時作動型ブレーキパッドの作動感知装置

主たるブレーキと補助ブレーキのブレーキパッドがそれぞれ十分に吸収されていることを感知する装置が独立して設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 高頻度の作動に対して安定確実な構造であり堅固に設置されていること。
- ② 装置はプランジャーの動きで直接(確実な機械結合を含む)作動するものでありブレーキの開閉に対応して ON-OFF すること。
- ③ 個々の作動感知装置出力の異常あるいは、2 個の作動感知装置の差異(時間的差異を含む)を感知して、ブレーキの異常を判定するものであること。
- ④ 上記の異常が判定された場合は、動力を遮断し、かごを制止させ、ブザー等の警報を発し、かご戸及び乗場戸を閉じさせるものであること。
- ⑤ 動作異常判定プログラムは、通常の運転制御から独立しており、変更が出来ない仕組みにすること。
- ⑥ 動作感知装置が故障等で作動不能の場合に動力を遮断し、かごを制止させる装置が設けられていること。

(2) 特定距離感知装置の構造について

かごが乗場床面から上下に特定の距離を超えて移動したことを感知する通常の運転制御から独立した装置が設けられ、この装置は以下の構造であることを確認する。

- ① 特定の距離は、ドアゾーン内とし、これを超えて移動したことを感知するスイッチが設けられていること。
- ② このスイッチは、故障に対し二重系であること。

(3) 安全制御プログラム等について

上述(2)及び「かご戸又は乗場戸が開いた状態を検知する装置」を共に感知した時、通常の運転制御から独立して「自動的に動力を遮断しかごを制止させる制御」について、以下の構造であることを確認すること。

① リレーシーケンス制御の場合

- イ. かご戸スイッチの戸開時開状態になる接点と各階乗場戸スイッチの戸開時開状態になる接点に接続した回路。
- ロ. 上述(2)①のスイッチの感知時開状態になる接点を直列に接続した回路。
- ハ. 上述(3)①イ. と(3)①ロ. の回路を並列に接続し、戸開走行を感知出来る回路。
- ニ. 通常運転用から独立したコンタクタのコイルに(3)①ハ. の回路を直列に挿入し、このコンタクタの常開接点を電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に接続した回路。

② マイコン制御方式の場合

- イ. かご戸スイッチ、各乗場戸スイッチの接点信号を、確実な各 2 つの入力インターフェイスによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ロ. (2) ①のスイッチの接点の出力信号を、確実な各 2 つの入力インターフェイスによって、CPU を使用した論理判定装置に取り込む回路。
- ハ. 上記入力インターフェイスを介して取りこまれた信号によって、戸開走行発生の有無を判定する論理プログラムを有する論理判定装置。
- ニ. 論理プログラムを処理する、運転制御プログラム用 CPU とは別の CPU。
- ホ. 論理プログラムが異常な動作をしていることを感知し、動力を遮断し、かごを制止させる装置、例えばウォッチドッグタイマー。
- ヘ. 論理判定装置の出力信号によって、コイル電流が投入・遮断される通常運転から独立したコンタクタ。このコンタクタの常開接点が電動機動力回路及び待機型ブレーキの励磁コイルに直列に挿入されている回路。
- ト. 前記論理判定装置がコンタクタのコイル電流遮断信号を出さない故障をした場合、これを感知し、動力を遮断し、かごを制止する装置。

(4) 全体のシステム（制動能力等）について

下記「1. 試験条件」の試験条件・方法で動力を切った時、表 1 (い) 欄に掲げる区分に応じて、同表 (ロ) 欄に掲げる部分の距離が同表 (は) 欄に掲げる数値の範囲内において、かごが安全に制止すること。

<試験条件・方法>

1. 試験条件

- ① 当該ブレーキが適用される最大積載量のエレベーター。
- ② つり合いおもりのあるものは最小のバランスパーセントのエレベーター。
- ③ 減速機付き巻上機に適用するブレーキについては、逆駆動効果が最大となる減速機を使用したエレベーター。
- ④ 加速から停止に至る距離が最大となる適用のエレベーター。
(トラクション能力及び慣性モーメントを考慮)

2. 常時動作型二重系ブレーキの試験方法

- ① かごが (2) ①に記載の特定の距離内において、無負荷（トラクション式のみ）及び定格負荷で、微速走行（リレベル速度）中、方側のブレーキパッド開放状態に保ったまま着床ゾーン（概ね±10mm）で動力を遮断した時に、他方 1 個のブレーキパッドによる制動力で、表 1 の範囲に停止すること。この試験をブレーキパッド毎、3 回行う。
- ② 停止中又は床合わせ補正運転中、故障時出しうる最高加速度・最高速度でかごを無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降させ (2) ①に記載の特定距離を通過させた時、2 個のブレーキパッドで表 1 の範囲に停止すること。この試験を 3 回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の

長い方で行う。)

- ③ 無負荷上昇（トラクション式のみ）及び定格負荷下降時、かご戸及び乗場戸が開いた状態で走行指示に従ってかごを起動させたとき、2個のブレーキパッドで表1の範囲に停止すること。この試験を3回行う。（無負荷あるいは定格負荷、いずれか停止距離の長い方で行う）

<表1 動力切れ時のかごの停止範囲>

(い)	(ろ)	(は)
かごが上昇している場合	かご床面と昇降路の出入口の上枠との間の垂直距離	100cm以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。)
	かごのつま先保護板の直線部先端と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	11cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲
かごが下降している場合	かごの出入口の上枠と昇降路の出入口の床面との間の垂直距離	100cm以上の範囲 (斜行式エレベーターの場合、この距離が180cm以上ある場合、「かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離」は30cmでよい。)
	斜行式エレベーターにおいて、かごの出入口の縦枠と昇降路の出入口の縦枠との間の水平距離	50cm以下の範囲
	斜行式エレベーターにおいて、かごの側壁と昇降路の出入口の縦枠との水平距離	11cm以下の範囲