

# 大阪府東大阪市内エレベーター事故調査報告書

平成29年6月

社会資本整備審議会

本報告書の調査の目的は、本件エレベーターの事故に関し、昇降機等事故調査部会により、再発防止の観点からの事故発生原因の解明、再発防止対策等に係る検討を行うことであり、事故の責任を問うことではない。

昇降機等事故調査部会

部会長 藤田 聡

# 大阪府東大阪市内エレベーター事故調査報告書

発 生 日 時：平成27年7月2日（火） 6時ごろ

発 生 場 所：大阪府東大阪市 大阪府立城東工科高等学校 管理棟

昇降機等事故調査部会長	藤田	聡
委員	深尾	精一
委員	飯島	淳子
委員	藤田	香織
委員	青木	義男
委員	鎌田	崇義
委員	辻本	誠子
委員	中川	聡博
委員	稲葉	美宏
委員	釜池	敏弘
委員	山海	美樹
委員	杉山	堯男
委員	高木	堯儀
委員	高橋	平淳
委員	高田	中三
委員	谷合	周宏
委員	寺田	祐英
委員	直井	英真
委員	直里	朗寛
委員	中松	久寛
委員	宮迫	計典

## 目次

1	事故の概要	.....	1
1. 1	事故の概要		
1. 2	調査の概要		
2	事実情報	.....	1
2. 1	建築物に関する情報		
2. 2	エレベーターに関する情報		
2.2.1	事故機の仕様等に関する情報		
2.2.2	事故機の保守に関する情報		
2. 3	事故発生時の状況等に関する情報		
2.3.1	利用者から得られた事故発生時の状況に関する情報		
2.3.2	保守会社から得られた情報		
2.3.3	製造会社から得られた情報		
2. 4	ブレーキ回路に関する情報		
2.4.1	事故機の回路の構成に関する情報		
2.4.2	MBRリレーの詳細調査		
2.4.3	リレー接点部分についての調査		
2.4.4	事故機のブレーキ回路における電気的特性の実測		
2.4.5	接点の転移によるロッキング及びアークの持続に関する調査		
2. 5	保守に関する情報		
2. 6	ブレーキ回路の設計についての調査		
3	分析	.....	15
3. 1	ブレーキリレーの接点表面の調査に関する分析		
3. 2	ブレーキ回路の設計に関する分析		
3. 3	保守に関する分析		
4	原因	.....	15
5	再発防止策	.....	16
5. 1	三精テクノロジーズが実施した再発防止策		
6	意見	.....	16

## 《参 考》

### 本報告書本文中に用いる用語の取扱いについて

本報告書の本文中における記述に用いる用語の使い方は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合  
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合  
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合  
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合  
・・・「可能性が考えられる」  
・・・「可能性があると考えられる」

## 1 事故の概要

### 1. 1 事故の概要

発生日時：平成27年7月2日（木） 6時ごろ

発生場所：大阪府東大阪市 大阪府立城東工科高等学校 管理棟

被害者：なし

事故概要：1階から3階に到着したエレベーターから、利用者が降りようとしたところ、戸が閉じはじめ、同時にかごが上昇した。釣合おもりは緩衝器に突き下げ、かごは最上階床より上で停止していた。

### 1. 2 調査の概要

平成27年7月6日 昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び東大阪市職員による現地調査を実施

その他、昇降機事故調査部会委員によるワーキングの開催、ワーキング委員、国土交通省職員による資料調査を実施。

## 2 事実情報

### 2. 1 建築物に関する情報

所在地：大阪府東大阪市

所有者：大阪府

管理者：大阪府

構造：RC造

階数：地上4階

建物用途：学校（高等学校）

確認済証交付年月日：平成4年7月31日

検査済証交付年月日：平成5年8月 2日

### 2. 2 エレベーターに関する情報

#### 2.2.1 事故機の仕様等に関する情報

##### (1) 事故機的主要仕様

製造会社：三精輸送機株式会社（現：三精テクノロジーズ株式会社、以下「三精テクノロジーズ」という。）

製品型式：P11-CO-45

用途：乗用（車いす兼用）

定格積載量・定員：750kg・11名

定格速度：45m/分

駆動方式：ロープ式（トラクション方式）

制御方式：インバータ制御

操作方式：乗合全自動方式

昇降行程：11.4m

停止階数：4箇所停止（1～4階）

出入口の大きさ：間口 800mm×高さ 2,100mm

出入口の戸：2枚戸中央開き

かごの大きさ：間口 1,400mm×奥行 1,350mm

電動機定格容量：5.5kW

巻上機ブレーキ：ドラムブレーキ式

戸開走行保護装置：未設置

(2)確認済証交付年月日：平成4年10月22日

(3)検査済証交付年月日：平成5年 8月 5日

## 2.2.2 事故機の保守に関する情報

保守会社：H5.8～H19.5：三精テクノロジーズ

H19.6～H20.3：不明（契約書関係書類破棄）

H20.4～H23.8：昇降機サービスセンター

H23.9～H26.8：(株)日本ビルウェア

（以下、「日本ビルウェア」という。）

H26.9～現在：(株)エイビック（以下、「エイビック」という。）

保守契約内容：POG契約（1ヶ月毎）

直近の定期検査実施日：平成26年 8月28日（日本ビルウェア）

直近の保守点検日：平成27年 6月 8日（エイビック）



写真1 事故機1階乗り場



写真2 事故機巻上機

## 2. 3 事故発生時の状況等に関する情報

### 2.3.1 利用者から得られた事故発生時の状況に関する情報

- (1) 朝6時ごろ、利用者は1階から乗り込み、3階に着床したため、到着と同時にかご内の開ボタンを押した。
- (2) 戸が開きかけたので半開き状態の時に、一歩足を踏み出したところ、戸が閉じはじめ、同時にかごが上昇したため、外に飛び降りるように降りました。
- (3) 後ろを振り返ると戸が開いた状態のまま、かごが上昇するのが見えた。
- (4) その後乗り場の戸は閉まり、まもなく昇降路内から大きな衝突音が聞こえた。

### 2.3.2 保守会社（エイビック）から得られた情報

- (1) 作業員が事故現場到着時、乗場戸及びかごの戸は全閉していた。（乗場戸自閉式）
- (2) かごは、4階床面+670mmで停止していた。（リミットスイッチ、ファイナルリミットスイッチとも作動状態）
- (3) 調速機の過速スイッチ（かご速度が一定値（事故機の場合61m/分）を超えないうちに動力を遮断する装置）が作動していた。
- (4) かごの非常止め装置（かご速度が一定値（事故機の場合66m/分）を超えないうちに調速機に連結されているレバーを引き上げて、レール間に「ころ」を押し込み、緊急停止させる装置）が作動していた。
- (5) 釣合いおもりが緩衝器に突き下げている状態であった。
- (6) ブレーキは効いている状態であった。（手動にてモーターハンドルを回そうとしたが回らない状態）
- (7) 事故時、インバータ盤に何らかのエラー表示があったと思われるが、作業員が確認せずにエレベーター電源を遮断したため、表示がリセットされてしまい、確認できない状態となっていた。
- (8) 巻上機ブレーキ機器、ブレーキトルク、制御盤内リレー等を確認したところ、異常は見られなかった。

### 2.3.3 製造会社（三精テクノロジーズ）から得られた情報

- (1) 現場の確認及び表1の項目について測定を行った。
- (2) ブレーキプランジャー部分の分解確認、清掃を行った。（傷は確認されず、動作に異常は見られなかった）
- (3) ブレーキライニング部分の分解確認、清掃を行った。（油の付着は無かった）
- (4) プランジャーストローク測定値は5mmで、基準値（3.6mm以下）よりも大きかったため（ライニングエアギャップ異常）、3mmに調整を行った。
- (5) ブレーキリレー接点部を目視確認したところ、溶着はしていなかったが接点部が荒れていた。
- (6) ブレーキの開閉用リレー（MBR）1個を交換した。

表1 事故当日の測定結果

項目		測定値	基準値
電源電圧 (V)	主電源R-S	207.6V	AC 210V±10V
	主電源S-T	205.6V	
	主電源R-T	204.4V	
	AC主操作回路	203.4V	
	DC操作回路	24.97V	DC 24V±2V
ブレーキ電圧 B1-B2間 (V)	UP	64.2V	DC 60V±10V
	DN	63.3V	
ブレーキスプリング長 (mm) ※1		165mm	出荷時設定値 155~160mm
ブレーキトルク (N・m)	UP	102.9N・m	46.1N・m以上
	DN	123.4N・m	92.2N・m以上
プランジャーストローク (mm)		5mm ※2	動作距離3.6mm以内
ブレーキパット厚み (mm)	右側平均	7.0mm	要重点点検5.0mm 要是正4.5mm以下
	左側平均	7.0mm	

※1 ブレーキトルクが基準以上であれば、スプリング長の調整は不要としている。

※2 プランジャーストローク測定値が基準動作距離より1.4mm長い。

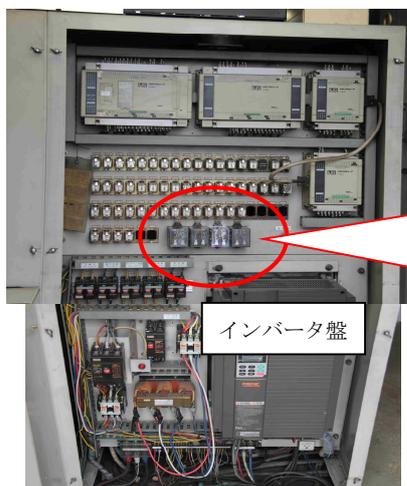


写真3 盤内機器

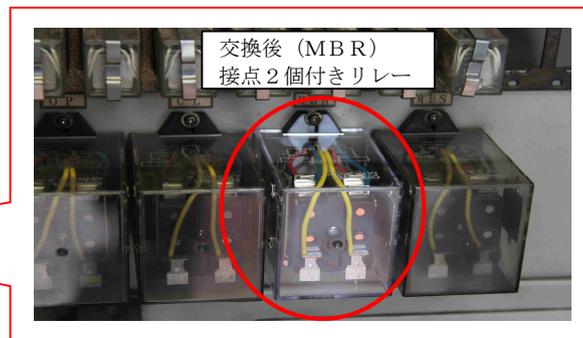


写真4 交換後のリレー (MBR)

## 2. 4 ブレーキ回路に関する情報

### 2.4.1 事故機の回路の構成に関する情報

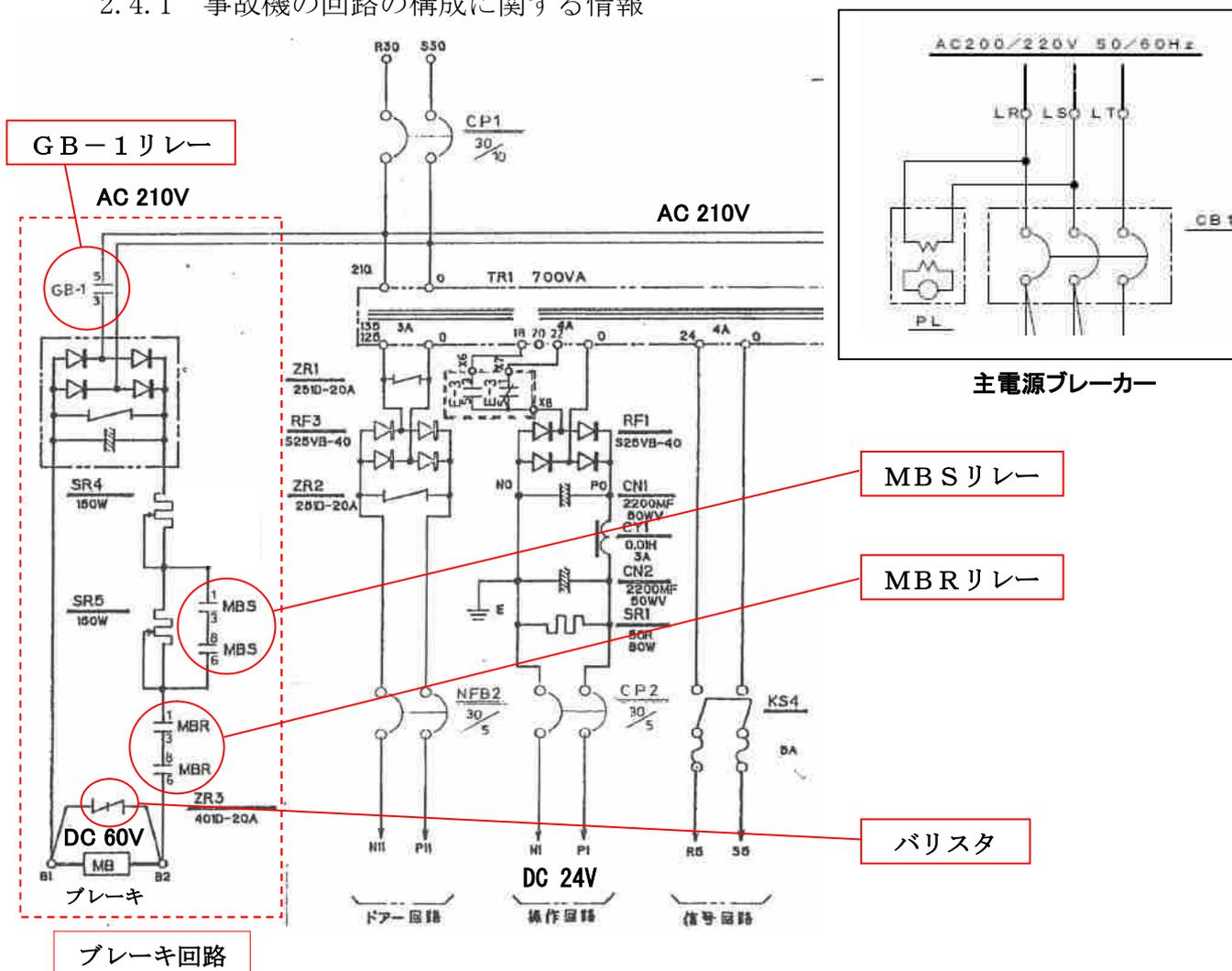


図1 盤内展開接続図

#### (1) MBRリレー

目的：本リレーのON/OFFによりブレーキの開閉動作を行う。

動作条件：走行中ON、停止時OFF

#### (2) MBSリレー

目的：停止直前にOFFし、ブレーキ電圧を下げることで、停止時のブレーキ動作を早くする。

動作条件：走行中ON、停止直前にOFF

#### (3) GB-1リレー

目的：安全装置動作時にOFFし、ブレーキ電源を遮断する。

動作条件：正常時ON、安全装置動作時にOFF

#### (4) バリスタ (サージアブソーバー)

目的：ブレーキコイル積放時のサージ吸収及びMBR接点の溶着防止。

静電容量：1,800 pF

ブレーキ回路の構成としては、図1のとおり、ブレーキを開閉するMBRリレーは2つの接点を有しており、それを直列に接続している。MBRリレーがON状態を継続する異常が発生した場合、安全装置が動作するまでブレーキ開放状態を継続する構成となっている。

MBRリレーとバリスタの電氣的仕様について、表2，3に示す。

表2 MBRリレー仕様

コイル部	定格電圧	DC 24V	
	定格電流	87mA	
	コイル抵抗	275Ω	
	動作電圧	70%以下 (16.8V以下)	
	復帰電圧	10%以上 (2.4V以上)	
接点部	接触機構	シングル	
	接点材質	Ag	
	定格負荷	DC 110V、6A	
	定格通電電流	7.5A	
	接点電圧の最大値	AC 250V、DC 250V	
	接点電流の最大値	7.5A	
性能	接触抵抗	50mΩ	
	絶縁抵抗	100MΩ以上	
	耐電圧	コイルと接点間	AC 2,000V 50/60Hz
		異極接点間	1min
		同極接点間	AC 1,500V 50/60Hz 1min
	耐久性	機械的	500万回以上
		電氣的	50万回以上
	使用周囲温度、湿度		-10~+55℃、5~85%RH
その他		DC 125V以上の誘導負荷における接点電流0.5~2.5Aの付近で、遮断不可能な不安定領域がある	

表3 バリスタ仕様

動作開始電圧	公称値400V (357~440V)
最大許容回路電圧	DC 320V、AC 240V
最大制限電圧	590V
衝撃放電耐量	4,000A
静電容量	1,800pF

## 2.4.2 MBRリレーの詳細調査

事故機のMBRリレーの詳細構造、及びリレーメーカーによる事故機のMBRリレーに関する詳細分析結果を以下に示す。

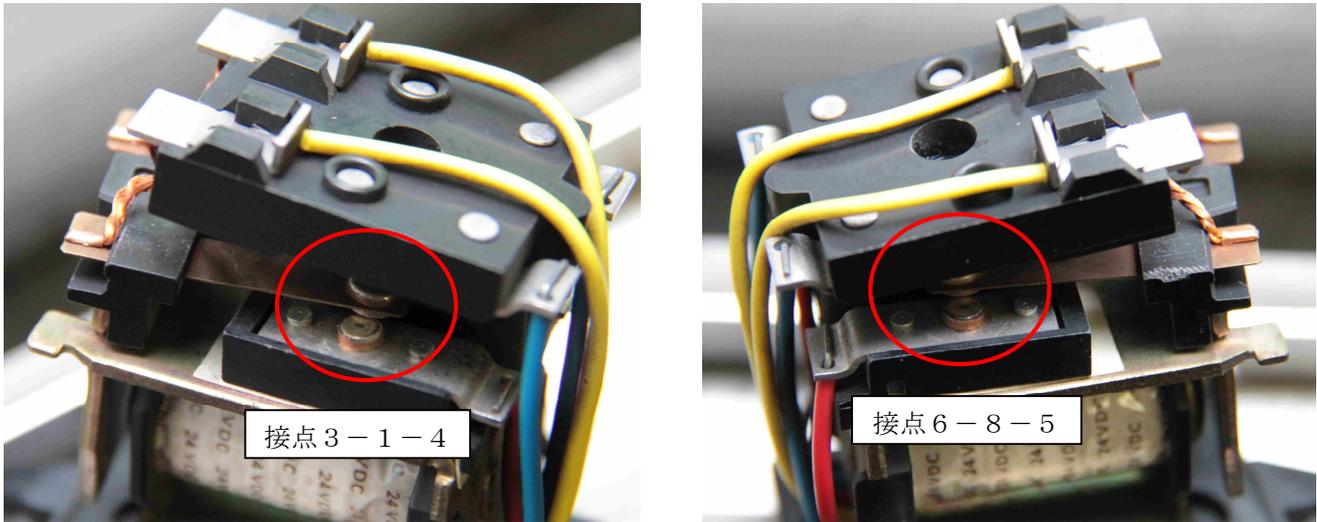
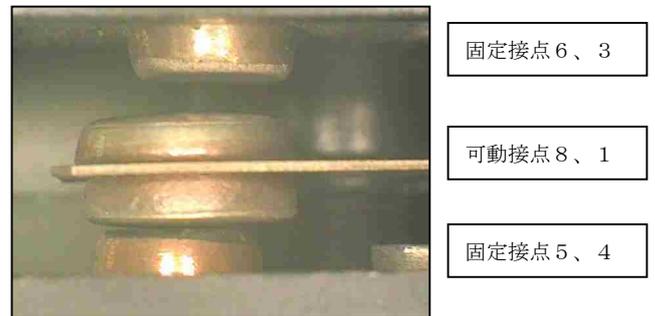
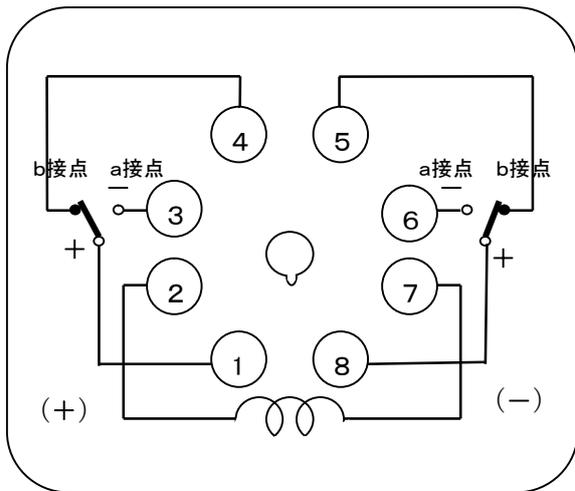


写真5 事故機（交換前）のMBRリレー外観構造



※図中の(数)はリレーの端子番号

図2 MBRリレー端子配置／内部接続図

表4 接点接続抵抗測定表

	接点接触抵抗 (mΩ)				動作電圧 (V)	復帰電圧 (V)	
	a 接点側		b 接点側				
	1-3	8-6	1-4	8-5			
初期規格値	50 以下				16.8 以下	2.4 以上	
判定値	2000 以下				20.2 以下	1.2 以上	
測定値	1 回目	107.5	46.5	27.4	22.9	11.4	4.4
	2 回目	82.3	32.2	28.5	24.1	11.6	4.4
	3 回目	38.0	32.3	39.7	25.4	11.4	4.5

表5 MBRリレーに関する詳細分析結果

外観	外観に割れ、欠け等の破損異常は確認できなかった。
動作特性	①接点溶着状態は確認できなかった。 ②動作特性に異常なし。 ③1-3接点の接触抵抗測定値にバラツキが見られる。(表4)
繰り返し動作確認	コイルに定格電圧を印加し、1秒間隔で100回の繰り返し動作確認を行った結果、接点導通不良や動作・復帰不良等の異常は確認されなかった。
内部構造確認	内部構造に動作障害に至る構造異常、異物の介在は確認されなかった。
接点面の観察	①1-3接点、8-6接点に負荷開閉による接点面の消耗、荒れ(接点材(銀)の一部露出)が確認された。 ②各接点面に接触障害に至るような異物付着は確認されなかった。一部の接点に負荷開閉による接点面の消耗、荒れが確認されたが、明確な接点溶着痕は確認されず、外観、内部構造、動作特性に異常は確認されなかった。

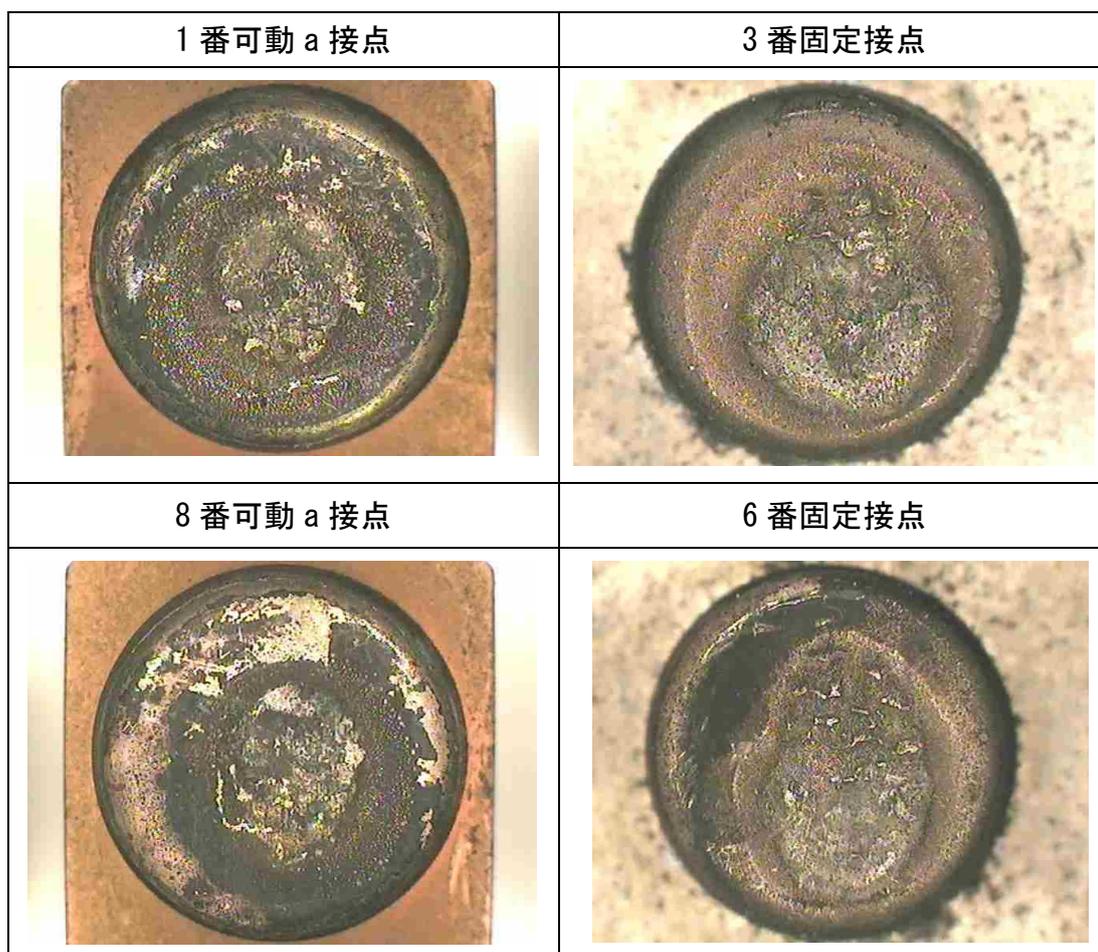


写真6 接点拡大写真

### 2.4.3 リレー接点部分についての調査

滋賀県立大学工学部材料科学科ジャヤデワン教授に依頼し、接点部分についての分析を行った。

事故品の可動側及び固定側接点の表面観察、元素マッピング、物質同定などを行い、未使用接点のそれと比較した結果、以下のようなことが測定により確認された。

- (1) リレーの接点の表面はAgで覆われている。
- (2) 新品のリレー接点表面は平坦な形状であり、酸化物、硫化物、塩化物は表面に存在しない。
- (3) 事故品のリレー接点表面は凹凸な形状であり、酸化物、硫化物、塩化物が表面に存在する。
- (4) 事故品のリレー接点において、ON/OFFに寄与しない部位には、(3)の変化は存在しない。

また、実体顕微鏡で観察したところ、接点表面の凹凸の状況は写真7のようになり、大きな凸と大きな凹、凸の連なり同士が対向している様子がわかった。

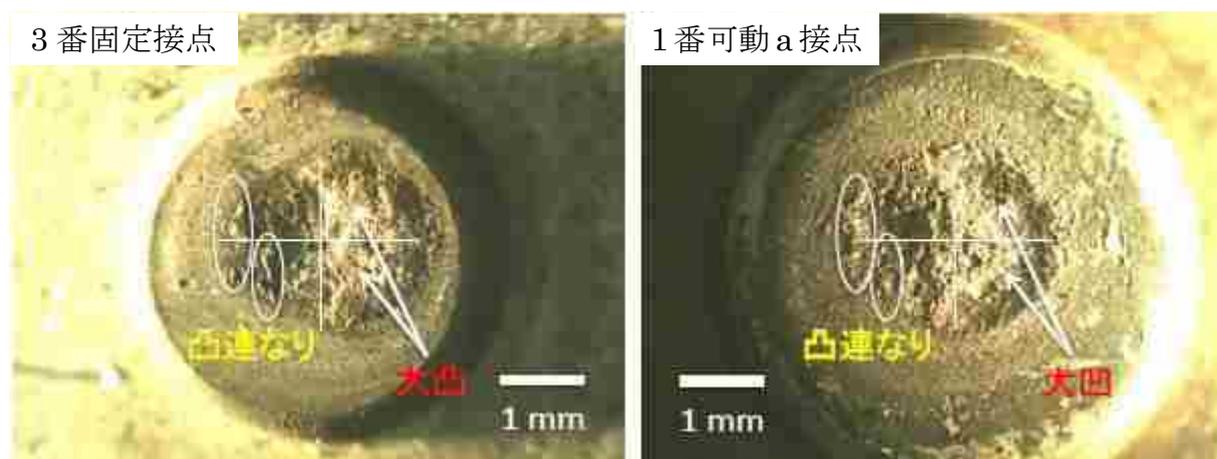


写真7 3番固定接点と1番可動a接点の実体顕微鏡による観察画像

#### 2.4.4 事故機のブレーキ回路における電気特性の実測

MBRリレーが常時ON状態となる異常が発生するのは、下記のような要因が挙げられる。

- (1) 周辺回路の異常により、MBRリレーのコイルにリレーの積放電圧以上の電圧が継続して印加された場合
- (2) MBRリレーの接点の溶着又はロッキングが生じ、ブレーキ回路の導通状態が継続した場合

MBRリレーのコイルに印加される電圧はDC 24Vであり、電動機動力を遮断するリレーの接点と同期して動作する接点で電圧が遮断される回路となっていること、事故発生時は電動機動力が正常に遮断されているので、MBRリレーのコイル電流も遮断されていること、インバータ等のノイズによりMBRリレーが誘導を受けてON状態を継続させるような回路にはなっていないことから、(1)については発生していないと認められる。

(2)については、直流回路のリレー接点は、直流電界によって+極接点の金属が-極の接点に転移するので接点のロッキングがあり得ること、回路上の接点の使用条件により転移の進行度合いが影響を受けることなどから、三精テクノロジーにおいて、事故機におけるブレーキ回路部の電圧・電流波形測定を行った。但し、事故時のリレーは2.4.2の調査にて分解しているため、同型の新品リレーを使用した。

測定項目は下記のとおりであり、測定箇所については図3に示す。

- ①ブレーキ回路の整流後の直流電圧
- ②MBRリレーの接点間電圧
- ③ブレーキ回路の負荷電流

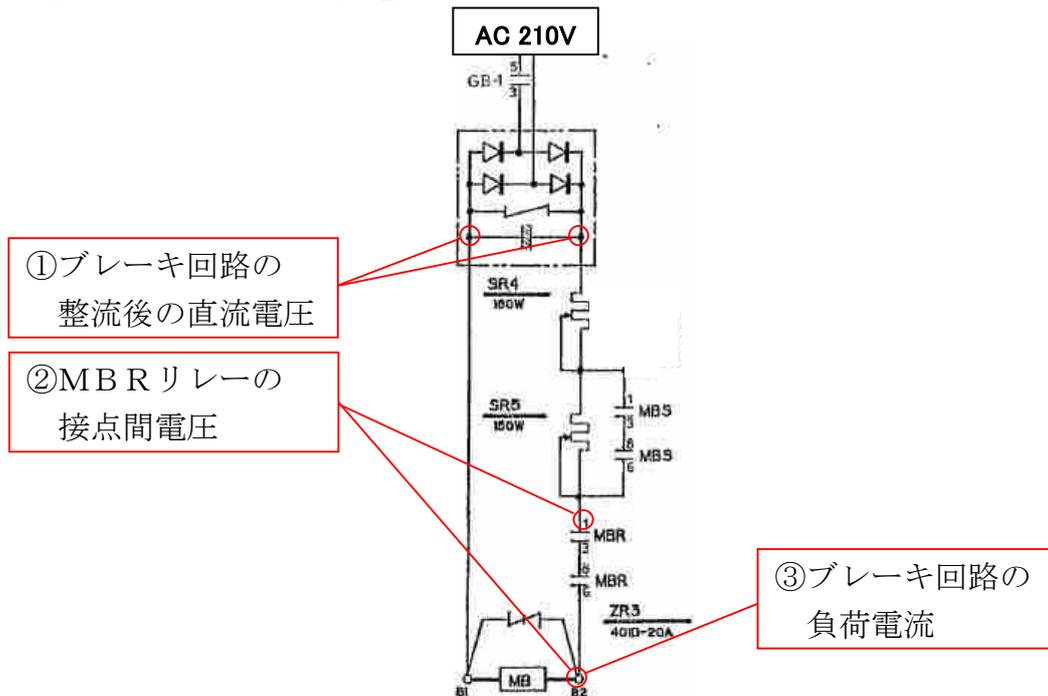


図3 ブレーキ回路における電圧・電流測定箇所

(1) ブレーキ回路の直流電圧について

ブレーキ回路の整流後の直流電圧及び電流の測定結果を図4に示す。MBRリレーがOFF状態ではコンデンサにて平滑された電圧が保持されており、電圧が約DC 290Vとなっている。MBRリレーがONした際には、電圧の平滑状態は無くなり、全波整流の電流波形となっており、この際の平均電圧は、約DC 190V ( $= 2 \times \sqrt{2} / \pi \times \text{実効値}$ ) である。MBRリレーの接点動作時(ブレーキ通電時)はメーカーによるリレー接点の最大値(DC 250V)以内であるが、定格電圧(DC 110V)を超えていた。

三精テクノロジーズとしては、MBRリレーの接点は2個直列に接続されて分圧しているとしているが、接点の動作が非同時性であるため、接点乖離に時間差があれば、片側の接点に電圧がかかることとなり、その場合もリレー接点の定格電圧を超えることとなる。

(2) リレー接点OFF時におけるサージ電圧について

MBRリレーのON/OFF時に接点間にかかる電圧及び電流の測定結果を図5、6に示す。リレー接点間の電圧測定であるため、接点ON時では電圧は0Vとなっている。接点ON直後に発生している電圧のバタツキは数ms以下で発生しているものである。

リレー接点のOFF時には、ブレーキコイルの逆起電力の発生により、接点にサージ電圧が最大で約760V発生しており、接点OFF時のサージ電圧は接点電圧の最大値(AC/DC 250V)を超えている。

(3) 当該リレーにおける遮断不可能な不安定領域について

当該リレーのカタログには、下記のような注意書きがなされている。

注1 直流負荷用の場合、DC 125V以上の誘導負荷における接点電流0.5~2.5Aの付近で、遮断不可能な不安定領域があるためご注意ください。
---

事故機のブレーキ回路の負荷は、測定結果のとおり、DC 190Vの誘導負荷であり、負荷電流は約0.4Aである。電流値としては不安領域から外れているが、電圧がDC 200Vに近いほど本現象は顕著にあらわれるとの記載もある。本条件について設計時には考慮されていなかった。

(1)、(3)については、三精テクノロジーズは設計時から事故発生前まで認識していない状況であった。

また(2)については、設計時の検討はしていたが、実機回路での測定は行っていなかった。

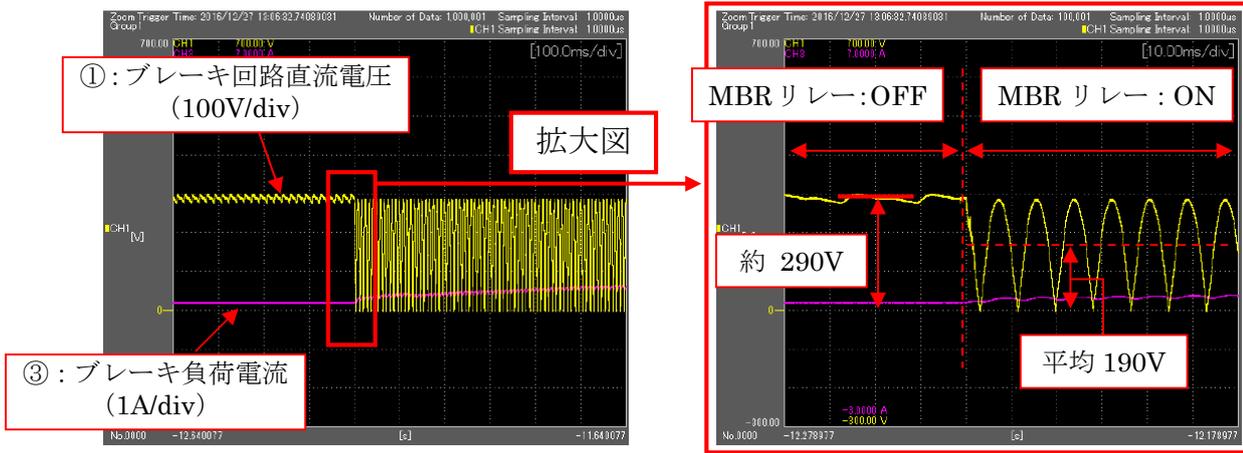


図4 ブレーキ回路の整流後の直流電圧及び電流測定結果

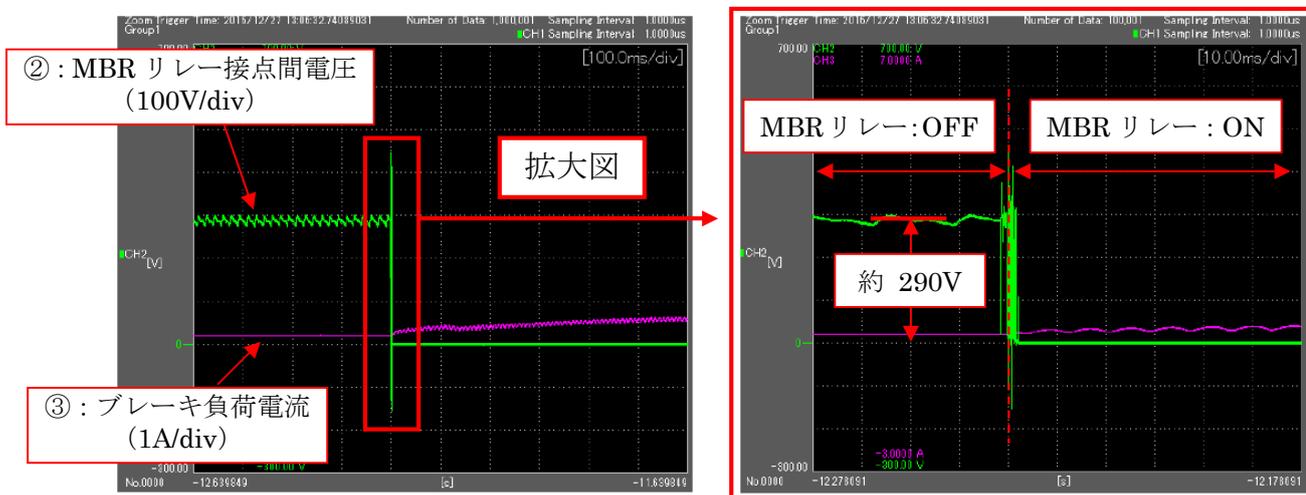


図5 MBR リレー接点間の電圧及び電流測定結果 (接点ON時)

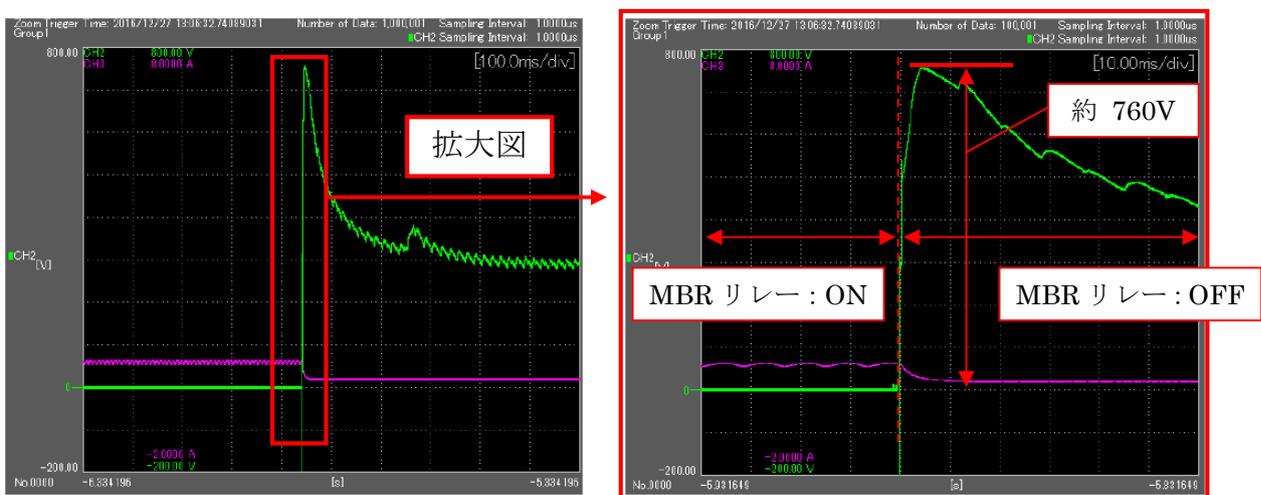
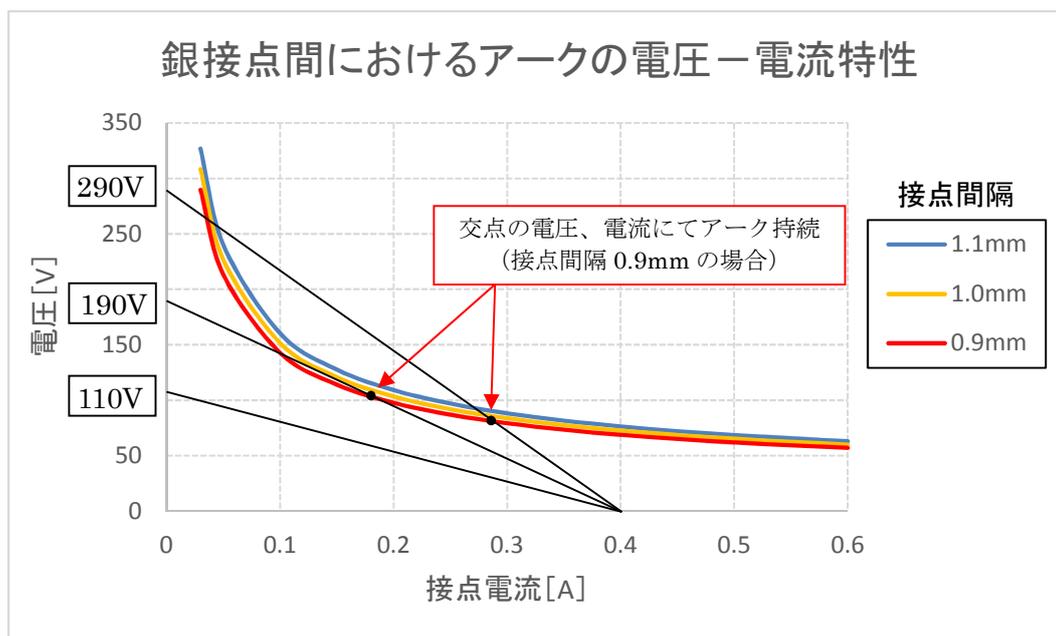


図6 MBR リレー接点間の電圧及び電流測定結果 (接点OFF時)

#### 2.4.5 接点の転移によるロッキング及びアークの持続に関する調査

- ・リレーメーカーの情報をもとに、事故機リレーの接点がロッキング（接点表面の凹凸同士がかみ合い、あたかも接点溶着を起こしたような状態）した状態での接点復帰力は、0.7N程度である。
- ・2.4.3 のように対向している凹凸がある場合、かみ合う力が0.7N以上あれば、凹凸によるロッキングが発生することとなる。
- ・また、事故機リレーの接点間隔の初期規格値は約1.1mmであり、ノッチングの実験式より銀接点間におけるアークの電圧－電流特性は図7に示す曲線のようになる。図7には、接点の転移現象により接点間隔が小さくなった場合を想定し、1.0mm及び0.9mmについても併せて記載する。
- ・図7の電圧－電流特性に対し、ブレーキ回路における負荷線（ $V = E - IR$ ）を引くと、図7に示す直線のとおりとなる。負荷線は、ブレーキ回路で用いる電源電圧がDC 290V、DC 190V、DC 110Vの場合を記載しており、アークの電圧－電流特性曲線と交差するDC 290V及びDC 190Vは、その交点での電圧、電流にてアークが持続することとなる。ブレーキ電圧が接点の定格電圧DC 110Vの場合は、電圧－電流特性曲線に交差しないため、アークは持続しない。



[ノッチングの実験式より算出]

図7 銀接点間におけるアークの電圧－電流特性曲線及びブレーキ回路における負荷線

## 2. 5 保守に関する情報

- (1) ブレーキの開閉用リレーMBRは、エレベーター設置から製造者が自社保守をしていた約14年間を含め、約22年間交換した記録がない。
- (2) 平成26年10月以降、平成27年6月までの毎月の保守作業報告書（計9回分）には、「制御盤内シーケンサーユニット、インバータユニット経年の為、交換を要します」と明記されていたが、エイビックによれば、リレーについては、動作時にアーク発生の有無を目視確認し、アークが発生していなかったため、特段の指摘はしていなかったとのことである。
- (3) 所有者又は前保守会社（日本ビルウェア）からエイビックに対して、本エレベーターの保守管理要領書及び部品交換履歴の引き継ぎはなかった。
- (4) 平成26年8月28日の定期検査結果表（日本ビルウェア作成）には「既存不適格（戸開走行保護装置など）」以外の指摘事項はない。
- (5) 三精テクノロジーズによれば、平成22年から本リレーの交換周期については、動作回数50万回又は使用年数2年を目途とすることを推奨していたが、保守未契約先への周知は行われていなかった。

## 2. 6 ブレーキ回路の設計についての調査

エレベーター製造業者12社について、ブレーキ回路の設計について調査を行った。

- (1) いずれも、ブレーキ回路の電流・電圧がリレーメーカーの示す使用条件内にあることは設計時に確認しているとのこと。
- (2) 各社ともブレーキ回路で用いているリレーは、接点電流・電圧の状態に余裕がある、いわゆる電磁接触器を採用しており、一般用リレーを採用している社はなかった。
- (3) 設計開発時に、実機におけるブレーキ回路部の電圧・電流測定は、実施している社と実施していない社があった。
- (4) 誘導負荷の接点OFF時に発生するサージ対策は、各社実施していた。
- (5) リレーの交換基準については、リレーメーカーの規定により設定している例が多かったが、実機試験をもとに、独自に設定している場合もあった。
- (6) ブレーキリレーがON故障となる事象については、いずれの社も把握している限りでは発生していないとのことである。
- (7) 一つのリレーがON故障しても、直ちにブレーキが誤動作する設計とはなっていないものがほとんどであるが、一部メーカーのホームエレベーターや古い機種では、そのような回路になっていないものもあるとのことだった。

## 3 分析

### 3. 1 ブレーキリレーの接点表面の調査に関する分析

事故機のブレーキリレーの接点表面の調査において、大きな凸と大きな凹、凸の連なり同士が対向していることから、ブレーキリレーの接点表面部の転移現象により、接点表面の凹凸が増大したことで、凹凸同士がかみ合い、ロッキングが発生した可能性が考えられる。

また、2.4.4の測定結果のとおり、ブレーキリレーの接点には最大DC290V、平均190Vが印加されているため、片方の接点がロッキングした場合、接点間隔が小さくなるため、リレー接点間にアークが持続し回路上つながった状態となる可能性が考えられる。

### 3. 2 ブレーキ回路の設計に関する分析

事故機のブレーキ回路において、ブレーキリレーの接点通電時に、定格電圧を超える電圧が印加される状態であったこと、また、ブレーキリレーOFF時に発生するサージ電圧がリレー接点の最大電圧を超えていたことから、ブレーキ回路の負荷に対して、ブレーキリレーの仕様に十分な余裕がなかったため、接点の転移現象を助長させる影響があったと考えられる。

### 3. 3 保守に関する分析

2.5のとおり、ブレーキリレーは、製造業者が交換基準を設定していたが、その情報が所有者・保守業者に周知されておらず、エレベーターの設置から約22年間一度も交換していなかったこと、また、所有者又は前保守会社から現保守会社に対して、本エレベーターの保守管理要領書及び部品交換履歴の引継ぎがなかったことから、事故機において適切な保守管理が実施されていなかったと認められる。

なお、平成29年4月以降は、定期検査において、ブレーキ用電磁接触器の接点について、交換基準及び最終交換日を記載して報告することとしている。

## 4 原因

かごが最上階を超えて突き上げたのは、かごが停止する際、ブレーキリレーの片方の接点にて凹凸同士がかみ合いロッキングが発生し、もう一方の接点もアークでつながることで、本来ブレーキを保持すべきところ、ブレーキが開放された状態が継続した可能性が考えられる。

ブレーキリレーの接点がロッキングなどによりつながった状態となったのは、リレーの交換基準を超えて使用されていたこと、また、交換基準が所有者、保守業者に伝

達されていなかったためと認められる。

また、設計時にブレーキ回路の接点電圧や接点電流が、使用するリレー部品の使用条件の範囲かどうかの確認がなされておらず、定格電圧を超える状態で使用し続けたことも接点の転移現象を助長したものと考えられる。

事故機のブレーキ回路において、一つの部品が故障しても別の部品にてブレーキを保持できる回路構成となっていなかったことも、事故発生の要因の一つと認められる。

## 5 再発防止策

### 5. 1 三精テクノロジーズが実施した再発防止策

- (1) 事故機と同じMBRリレーを持つエレベーター（全807台）のうち、自ら保守を行っているエレベーターについて、MBRリレーの緊急点検を実施した結果、同様の不具合はなかった。その他のエレベーター所有者に対して、事故概要及びリレーの交換周期等について情報提供・注意喚起を行った。
- (2) 事故機と同型のブレーキ回路（リレー1個の接点不良がブレーキの制動に影響を及ぼす回路）を持つエレベーター（全1,602台）において、ブレーキ回路遮断用のリレーを1個追加し、ブレーキリレーの2重化を行うとともに、開閉能力の再検討を行い、必要に応じ開閉能力のより高い部品に交換する。本対応は、同型機の新規物件及び納入済み物件に対しても実施する。

## 6 意見

国土交通省は、平成29年4月施行の改正定期検査基準に基づく検査を徹底するため、製造業者に対し、ブレーキ回路のリレー部品についての交換基準等の技術情報を所有者に周知し、遵守されるよう指導すること。また、特定行政庁に対し、定期報告において、ブレーキ回路のリレーが交換基準を超えて使用されている場合は、是正させるよう指導すること。

国土交通省は、製造業者に対し、ブレーキ回路について部品が故障した場合でも自動的にかごを制止させるなど、一つの部品が故障してもブレーキを保持できる回路設計とするとともに、実機回路上の電気的特性や部品メーカーの示す使用条件を踏まえた設計とするよう指導すること。

国土交通省は、三精テクノロジーズに対し、同型機以外のエレベーターについて、ブレーキ回路の開閉用リレーが、その使用条件をふまえて適切に設置されているか点検させるとともに、必要な指導を行うこと。