

新潟県新潟市内エレベーター事故調査報告書(概要)

事故の概要等

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

【事故の概要】

- 発生日時：平成31年1月10日(木) 19時ごろ
- 発生場所：新潟県新潟市 工場
- 概要：利用者が4階で降りた後、戸が閉まりながらかごが上昇し、最上階(6階)を行き過ぎた位置で停止した。なお、釣合いおもりは昇降路内ピット部の緩衝器に衝突していた。

【調査の概要】

昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び特定行政庁(新潟市)職員による現地調査を実施(平成31年2月5日)。その他、昇降機等事故調査部会委員によるワーキングの開催、ワーキング委員及び国土交通省職員による資料調査を実施。

【エレベーターに関する情報】

- (1) 製造業者：昌和輸送機株式会社(以下「昌和輸送機」という。)
- (2) 用途：荷物用
- (3) 定格積載量：980kg
- (4) 定格速度：90m/分
- (5) 駆動方式：ロープ式(トラクション式)
- (6) 制御方式：可変電圧可変周波数制御方式
- (7) 昇降行程・停止階数：28.7m・6箇所停止(1～6階)
- (8) 巻上機：ウォームギヤ・6500型
- (9) 確認済証交付年月日：平成10年1月7日
- (10) 検査済証交付年月日：平成10年3月25日



写真1 4階の乗場(左側が事故機)



写真2 巻上機外観

【保守に関する情報】

- (1) 保守点検業者：株式会社ハイン
- (2) 契約内容：POG契約(月1回)
- (3) 直近の定期検査実施日：平成30年7月4日(指摘事項なし、既存不適格あり)
- (4) 直近の保守点検日：平成31年1月9日(指摘事項なし)

【事故機の巻上機及びブレーキについて】

- かごを静止保持するためのブレーキトルクよりもかごを昇降させるためのモータトルクの方が大きい構造となっている。
- ブレーキライニングの摩耗が進行した場合にブレーキプランジャの移動が拘束される構造となっていることから、要改善ブレーキとして、平成28年9月に国土交通省より製造業者の昌和輸送機に対し安全対策の実施を指導している。
- 要改善ブレーキの安全対策として温度ヒューズを設置していたが、誤配線により正常に機能していなかった。

【ブレーキ回路の構成について】

- 事故機のブレーキ回路は、電磁接触器52M、電磁接触器BK、電磁接触器19の接点をブレーキコイルに直列に接続した構成である(図1)。
- 52Mは、インバータ電源遮断用の電磁接触器で通常はONの状態にあるため、走行開始時のブレーキ開閉動作は、ブレーキ開閉用の電磁接触器BK及びアクセル回路動作の電磁接触器19のON/OFF制御のみに依存する。
- BKのON/OFF制御は、PLC※のリレー出力モジュール内にあるB51リレーにより行い、19のON/OFF制御は、B52リレーにより行う。

※PLC : Programmable Logic Controller。エレベーターの運行を制御する装置の一つ。

【出力リレーの内部点検結果について】

- B51リレー及びB52リレーの接点出力を確認したところ、接点出力がないことが確認された。
- B51リレー及びB52リレーの内部を点検した結果、可動接点及び固定接点ともに、黒色状の粒子が付着していた(写真3、写真4)。
- B51リレーについて、拡大して確認したところ、固定接点に数十 μ m以上の比較的大きな粒子が見られた(写真5)。
- B51リレーについて、元素マッピング分析を実施したところ、固定接点に黒色状の粒子から銀と酸素の成分が強く検出された。この黒色状の粒子は酸化銀と推定される。

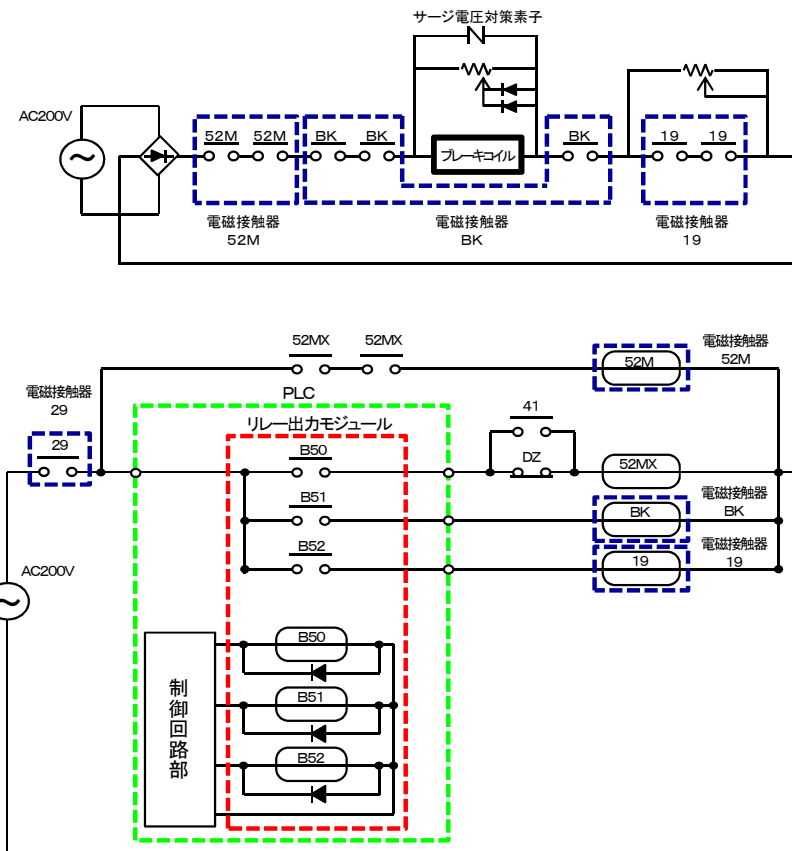


図1 事故機のブレーキ回路構成

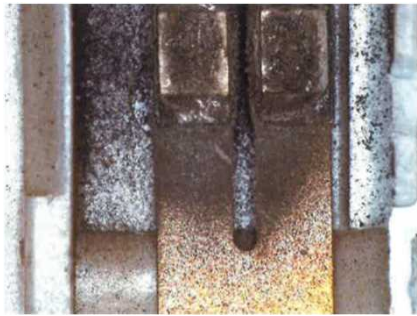


写真3 B51リレーの可動接点

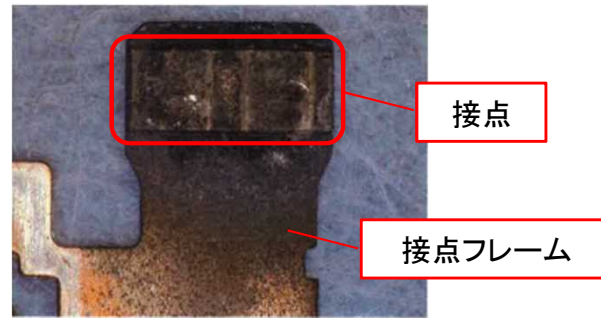


写真4 B51リレーの固定接点

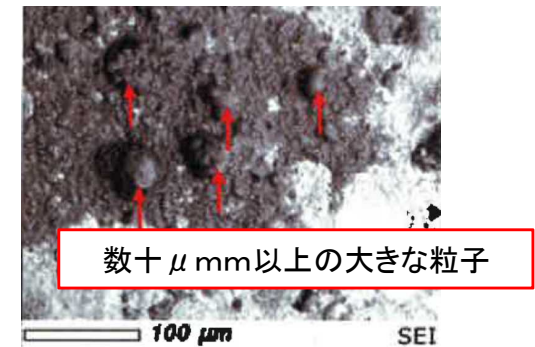


写真5 B51リレーの固定接点拡大電子像

【PLCの交換基準と交換履歴について】

- 製造業者の昌和輸送機では、PLCの交換基準を10年と設定し、PLCの推奨交換時期を10年に一度と記載した資料をエレベーター引渡し時に所有者へ渡していた。
- 事故機において、設置当初(平成10年3月)から事故発生までの約21年間、PLC及びリレー出力モジュールは一度も交換されずに使用されていた。同じ建築物内にある3台の同型機においても同様であった。

原因

- かごが上昇したのは、ブレーキ引き摺りが発生し、ブレーキライニングの摩耗が進行し、ブレーキプランジャーの移動が拘束されたことで、ブレーキに本来必要な保持力が得られなくなり、かごを静止保持できなくなったためと推定される。
- ブレーキ引き摺りが発生すると、安全装置(温度ヒューズ)が動作して、エレベーターは登録階停止後に運転休止となる設定がされていたが、誤配線によりエレベーターが運転休止とならなかったものと認められる。
- ブレーキ引き摺りが発生したのは、PLCの出力リレーにOFF故障が発生したことにより、走行開始時にモーターの回転指令が出されたにもかかわらずブレーキが開放されず、ブレーキトルクよりもモータートルクの方が大きい構造になっているためと認められる。
- 出力リレーにOFF故障が発生したのは、リレーの可動接点と固定接点が開閉する際に接点間において発生するサージ電圧(アークエネルギー)によって酸化銀が生成され、この酸化銀のうち、比較的大きな粒子が接点の接触状態を悪化させ、接点抵抗が増加し続けたことにより、最終的に接触不良となったためと推定される。
- 事故機において、酸化銀により接点抵抗が増加し続けたのは、PLC及びリレー出力モジュールを約21年間一度も交換せず使用していたためと認められる。

再発防止策

【製造業者が実施した事故機及び同じ建築物内の同型機に対する再発防止策】

- 温度ヒューズの配線を適切な配線に是正した後、走行中に温度ヒューズの配線を外し、正常に機能する(登録階停止後に運行休止となる)ことを確認した。
- ブレーキ調整ボルトの調整代が不足するおそれのない対策品のブレーキカムへ交換した。

【保守点検業者が実施した事故機及び同じ建築物内の同型機に対する再発防止策】

- 事故機について、新たなPLCに交換した。また、同じ建築物内の同型機についても、今後新たなPLCに交換する。

【製造業者が実施する既設の同型機及び類似機に対する再発防止策】

- 走行中に温度ヒューズの配線を外し、正常に機能する(登録階停止後に運行休止となる)ことを確認する。
- ブレーキ調整ボルトの調整代が不足するおそれのある同型機及び類似機については、対策品のブレーキカムに交換する。
- エレベーターの所有者及び管理者に対し、温度ヒューズの交換基準その他保守点検時に必要な情報及びPLCの推奨交換時期が10年であることについて周知徹底する。
- 製造業者の昌和輸送機が保守点検を実施していないエレベーターについては、所有者及び管理者に対し、PLCが適切に交換されているかを保守点検業者に確認するよう周知徹底する。

意見

- 国土交通省は、昇降機の製造業者に対し、以下の事項について指導すること。
 - (1)要改善ブレーキについて安全対策を徹底するとともに、既の実施した安全対策についても正常に機能することを確認すること。
 - (2)所有者及び管理者が保守点検時に活用できるよう、PLCなど故障するとブレーキの動作に異常が発生するおそれのある部品の交換基準や安全な運行に支障が生じるおそれのある欠陥に関する情報を、イラスト、写真等を用いた理解しやすい情報として所有者及び管理者に提供すること。
- 国土交通省は、昇降機の保守点検業者に対し、上記の保守点検に必要となる情報を製造業者のホームページや所有者及び管理者から入手し、これらの情報に基づき適切に保守点検を実施するとともに、所有者及び管理者に必要な部品交換を促すよう指導すること。
- 国土交通省は、昇降機の定期検査の検査者に対し、前回の定期検査以降にブレーキ動作に異常が発生するおそれがあると判断し、ブレーキの調整などの改善を行った場合は、その改善策の具体的内容について検査結果表の特記事項に記載し報告するよう周知徹底すること。
- 国土交通省は、ブレーキ引き摺りに対する安全性確保のために必要な検査項目及び検査方法について検討すること。