

兵庫県神戸市内エレベーター事故調査報告書(概要)

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

事故の概要等

【事故の概要】

- 発生日時: 平成30年6月26日(火) 16時29分
- 発生場所: 兵庫県神戸市 独立行政法人労働者健康福祉機構神戸労災病院 南館
- 概要: 1階からエレベーターに乗り込もうとした利用者は、乗場戸が開いた際、かごの床が乗場の床より高く段差が生じていたため、足をぶつけ乗り込むことができなかった。その後、かご戸が開いたままかごがゆっくりと上昇した。(軽傷1名)

【調査の概要】

- 部会委員、国土交通省職員及び特定行政庁(神戸市)職員による現地調査を実施(平成30年6月29日)。
- 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。

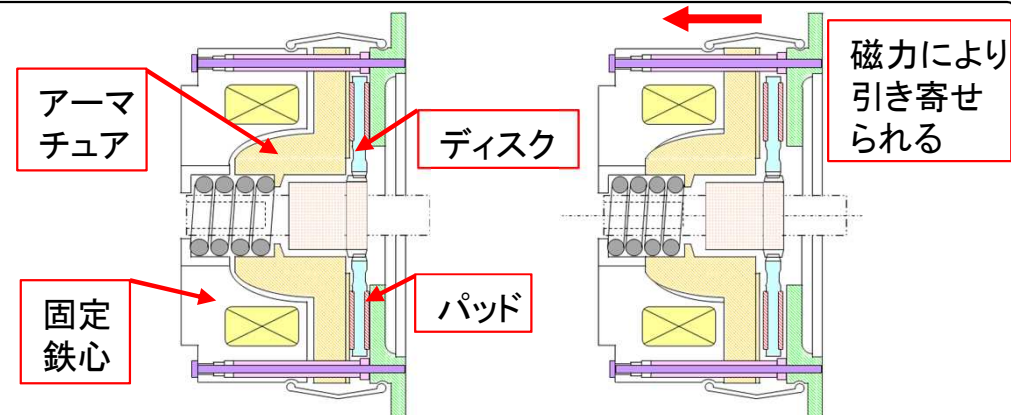
【エレベーターに関する情報】

- 製造業者・保守点検業者: ダイコー
- 保守点検の契約内容: POG契約(月1回)
- 確認済証、検査済証交付年月日: 平成11年11月8日、平成12年4月13日
- 直近の定期検査実施日: 平成29年12月9日(指摘事項なし、既存不適格あり(戸開走行保護装置の未設置等))
- 直近の保守点検日: 平成30年6月23日(指摘事項なし)

事実情報・分析

【事故発生時の状況について】

- 各階にかごを停止させるためのブレーキは、巻上機に設置されており、電流が流れると固定鉄心が電磁石となりアーマチュアが引かれ、ブレーキが開放される仕組みである。
- 本件事故でかごが上昇したのは、事故発生時の状況より、**ブレーキの保持力が小さくなり**、かごの重量と釣合おもりの重量との差による荷重により、**かごを静止保持することができなくなったためと認められる。**



【ブレーキの保持力や状況について】

- 保守点検業者によると、事故発生から約30分後の時点で、ブレーキの表面は手で触れられない程の高温であったとのことであり、また、可動側摩擦板の変色（一部青みがかった等）が見られた。
- したがって、ブレーキの保持力が小さくなったのは、**パッドが高温となることで摩擦係数が低下した**ためであると推定される。
- 実機検分時には、焦げたような異臭、パッドの摩耗・割れや炭化（写真2）、可動側摩擦板のへこみ及び固定側摩擦板の摩耗が確認された。
- したがって、パッドが高温となったのは、**パッドとアーマチュアや固定側摩擦板とが引き摺っていた**ためであると推定される。
- なお、引き摺りにより発生した**摩耗粉**がアーマチュアとハブの間やディスクとハブの間にも**堆積していた**と認められ、アーマチュアやディスクの移動が阻害されることで、**さらに引き摺りが発生しやすい状態**になっていたと考えられる。
- パッドとアーマチュアや固定側摩擦板とが引き摺り続けていたのは、**ブレーキ開放時にアーマチュアが固定鉄心側に十分に引き寄せられずにパッドを押し付けたままとなっていた**ためと推定される。



パッドは脱落していないが、全面的に炭化している（灰色～白色に変色している）

写真2 パッド表面

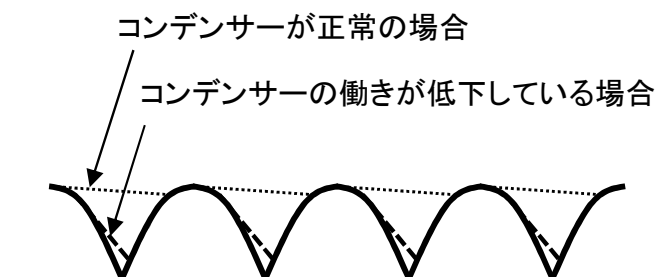


図 コンデンサーの機能の低下による電圧の変化（横軸：時間、縦軸：電圧）

【ブレーキの電気回路（コイルやコンデンサー）について】

- ブレーキの開放は、ブレーキ内のコイルに電流が流れることで行われる仕組みだが、事故後の実機検分において、**保持電圧**が定格値DC70Vに対してDC56Vに**低下**していた。
- したがって、アーマチュアが十分に引き寄せられていなかったのは、保持電圧が低下していたことで、コイルによる**アーマチュアを引く力が制動ばねの力を下回っていた**ためであると考えられる。
- また、保持電圧が低下していたのは、平滑用**コンデンサーの劣化**（充電・放電ができなくなっている）によるものと認められる。
- 保守点検業者が定めるマニュアル（保守点検マニュアル）では、コンデンサーを8年（コンデンサーの製造業者による製品マニュアルによっても15年上限）ごとに交換するとされているが、**事故機のコンデンサーは18年間一度も交換されずに使用**されていた。
- 事故機の供用開始時にエレベーターの**製造業者から所有者に対してコンデンサーの交換期限に関する情報が提供されていなかった**。また、所有者と保守点検業者の契約において**保守点検の方法は具体的には明示されておらず、直近数年間の保守点検において、ブレーキに加わる電圧を測定した記録は存在しなかった**。

原因

- かごの床が乗場の床より高く段差が発生していたことや、かご戸が開いたままかごが上昇したことは、事故発生時、ブレーキの保持力が小さくなったため、かごの重量と釣合おもりの重量との差による荷重により、かごを静止保持することができなかつたためと認められる。
- ブレーキの保持力が小さくなったのは、パッドが高温となることで摩擦係数が低下したためであると推定される。
- パッドが高温となった原因としては、パッドとアーマチュアや固定側摩擦板とが引き摺っていたためであると推定される。なお、当該引き摺りによって摩耗粉が発生したと認められるが、アーマチュアやディスクの移動が阻害されることで、さらに引き摺りが発生しやすい状態になっていたと考えられる。
- パッドとアーマチュアや固定側摩擦板とが引き摺り続けていた原因としては、ブレーキ開放時にアーマチュアが固定鉄心側に十分に引かれていなかったためと推定される。アーマチュアが十分に引かれていなかったのは、保持電圧が低下していたことで、アーマチュアを引く力が制動ばねの力を下回っていたためであると考えられる。
- 保持電圧が低下していたのは、平滑用コンデンサーの劣化によるものと認められる。これは、コンデンサーが交換されていなかったことによると認められる。コンデンサーが交換されていなかったことは、事故機の供用開始時に、エレベーターの製造業者から所有者に対してコンデンサーの交換期限に関する情報が提供されていなかったことに加え、所有者が保守点検事業者と結んでいた契約では、ブレーキに加わる電圧の測定やコンデンサーの劣化の確認・交換が保守点検の方法として具体的には明示されていなかったためと考えられる。

意見

国土交通省は、同様の事故の再発防止のため、

- (1) 本事故の原因によらず、戸開走行事案への一般的な対策として**戸開走行保護装置**の設置が効果的であることから、当該装置の設置されていない既設エレベーターの所有者に対して、特定行政庁と連携して、当該装置が設置されるよう必要な周知普及に努めること。
- (2) 交換期限の到来した部品が適切に更新されるようにするため、所有者が、**重大な事故につながるおそれのある重要な部品の交換期限に関する情報**を得られるよう、製造業者に対して、**ウェブサイト等において当該情報を公開するか、所有者に対して当該情報を提供**するよう指導すること。
- (3) 部品の交換を含め保守点検が適切に行われるようにするため、所有者等に対して、保守点検業者との契約内容により、保守点検の方法が異なること、**フルメンテナンス契約によらない場合は、交換期限の到来する部品の点検・交換を行うための業務を別途委託する必要がある**ことについて、特定行政庁と連携して、必要な周知普及に努めること。

また、保守点検業者に対しても、以下の点を指導すること。**保守点検契約の内容により保守点検の方法が異なることを委託者である所有者に説明すること**・**フルメンテナンス契約によらない場合であっても、保守点検業務において、交換期限が到来している部品を確認した場合においては、その旨及び交換等の対応の必要性を所有者に対して報告すること**

(参考)当該事故機の関係者による対応

【事故機に対する対応】

本件**事故機**の所有者は、**ブレーキ(コンデンサーその他の電気部品を含む。)**を交換した。

【既設の同型機に対する対応】

事故機の**同型機**(計108台(事故機を含めない数値)。以下同じ。)の所有者は、**ブレーキスイッチ**(45台)、**ブレーキ温度センサー**(40台)又は**戸開走行保護装置**(13台)の設置を行うとともに、コンデンサーを使用しているものについては、**コンデンサーを交換**した(※)。なお、その他、撤去したものの(10台)がある。

※108台中15台については、コンデンサーをそもそも使用していなかった。また、1台については供用開始から3年であり、ブレーキ保持電圧を確認したところ異常がなかったためコンデンサーを交換しなかった。その他92台については、コンデンサーを交換した。

【(参考)既設の同型機に対する緊急点検】

保守点検業者は、事故機の同型機全てに対して、以下①～④のとおり緊急点検を実施した。

- ①ブレーキの保持電圧が許容範囲内であるか確認する。
- ②ブレーキの空隙が規定範囲内であるか確認する。
- ③ダストカバーリングを外し、摩耗粉の異常な排出の有無を確認する。
- ④ブレーキを分解しパッドの割れや剥離の有無を確認する。

緊急点検の結果は、以下①'～④'のとおりである。

- ①' 108台中11台が許容範囲外だった。これらのうち、8台は電圧を調整し、3台はコンデンサーを交換した。
- ②' 108台中3台が規定範囲外だった。これらはブレーキの空隙を調整した。
- ③' 108台中21台は、少量の摩耗粉が排出されていたが、異常な排出ではなかった。
- ④' 108台全てで、パッドの割れや剥離はなかった。