

神奈川県横浜市内エレベーター事故調査報告書(概要)

事故の概要

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

【事故の概要】

- 発生日時：平成29年2月1日(水) 14時40分ごろ
- 発生場所：神奈川県横浜市 青葉区役所
- 事故概要：かごが最上階に到着した際、戸が開いた直後、かごが低速で上昇し始めたので降りたところ、最上階床レベル+315mmで停止した。(けが人等はなし)

【調査の概要】

平成29年2月7日：昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び横浜市職員による現地調査を実施
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、国土交通省職員による資料調査を実施

【エレベーターの概要】

- (1) 製造業者：東芝エレベータ株式会社(以下「東芝エレベータ」という。)
- (2) 用途・構造：乗用・機械室あり
- (3) 定格積載量：900kg・13名
- (4) 定格速度：60m/分
- (5) 駆動方式：ロープ式(トラクション式・1:1ローピング)
- (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：19.1m・5箇所停止(B1, 1~4階)
- (8) 巻上機型式：ヘリカルギヤ・TMH40型
- (9) ブレーキ型式：ドラムブレーキ・TMB40G型
- (10) 確認済証交付年月日：平成6年7月11日
- (11) 検査済証交付年月日：平成7年2月27日

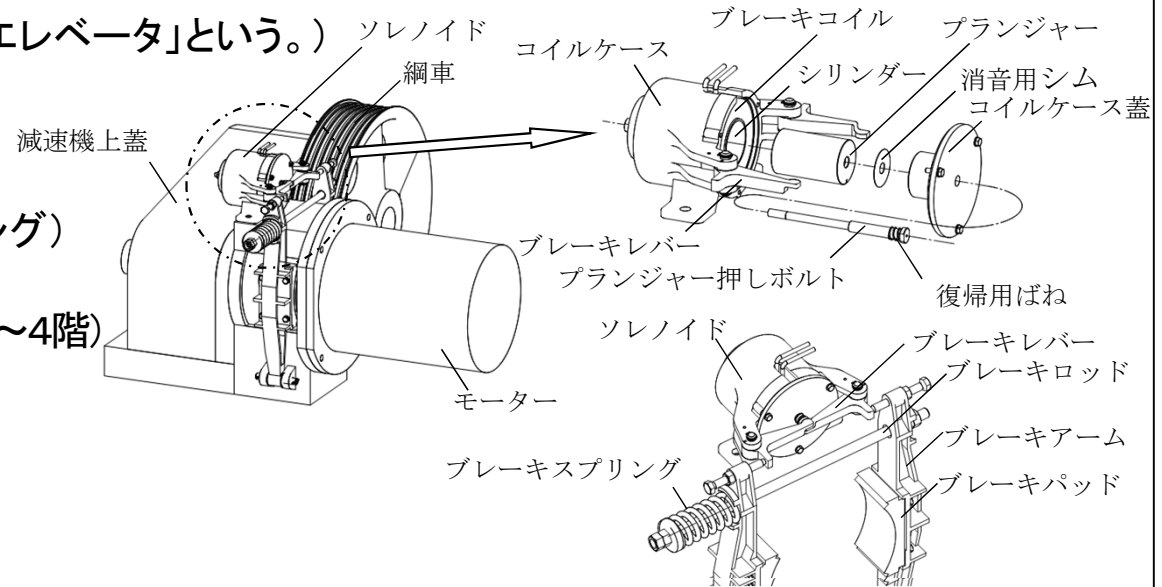


図1 事故機ブレーキ構造

【保守に関する情報】

- (1) 保守点検業者：東芝エレベータ
- (2) 契約内容：フルメンテナンス契約
- (3) 直近の定期点検実施日：平成27年11月4日(指摘事項なし)※既存不適格(戸開走行保護装置等)
- (4) 直近の保守点検日：平成29年1月11日(指摘事項なし)

事実情報と分析

【事故発生時のブレーキについて】

- ブレーキ作動の状態でブレーキドラムとブレーキパッドの間に一部隙間(0.06mm)が生じていた。
- プランジャーが0.5mm戻りきいていなかった。
- 巻上機のブレーキを確認したところ、プランジャー押しボルトが滑らかに動かなかった。
- 事故機のソレノイドを分解確認したところ、プランジャー押しボルトには、表面に傷、摺動面に摩耗粉が付着しており、通常塗布されているはずの油が確認できなかった(写真1)。

【プランジャーの動作抵抗について】

- ブレーキスプリングのばね力から算出したプランジャー押しボルトの動作抵抗(以下「摺動抵抗」という。)が発生する条件を把握するため、ブレーキの連続開閉試験を実施した。
- 試験結果より、プランジャー押しボルトとコイルケース蓋の摺動面に油がない状態において、摺動面が摩耗し、摩耗により生じた摩耗粉がコイルケース蓋の内部に滞留することで摺動抵抗が増大したと考えられる(図2)。

【類似構造のブレーキについて】

- 類似構造のブレーキについてもブレーキ連続開閉試験を実施したが、摺動抵抗の増大に至らなかった。主な違いとして、類似構造のブレーキのコイルケース蓋の材質は耐摩耗性に優れるFCD400を用いているが、事故機のブレーキのコイルケース蓋の材質はS20Cであることが影響したと推定される。

【巻上機ブレーキの保守管理について】

- 保守点検におけるソレノイドの状態確認は、目視・聴診により判断しており、分解清掃の時期を判定する明確な規準がなかった。
- 同型ブレーキの緊急点検で異常が確認されたブレーキは分解清掃から6年を超えており、ソレノイド内部の油が切れている状態であったが、分解清掃から6年以内のブレーキでは油が残存し、異常が認められなかったことから、分解清掃周期の明確化が異常発生防止に有効であると認められる。
- 事故機は、分解清掃から事故発生まで1年11箇月と短期間であったことから、分解清掃時に塗布した油が十分でなかったと推定される。



摩耗粉は表面全体に付着している。

写真1 事故機のプランジャー押しボルト

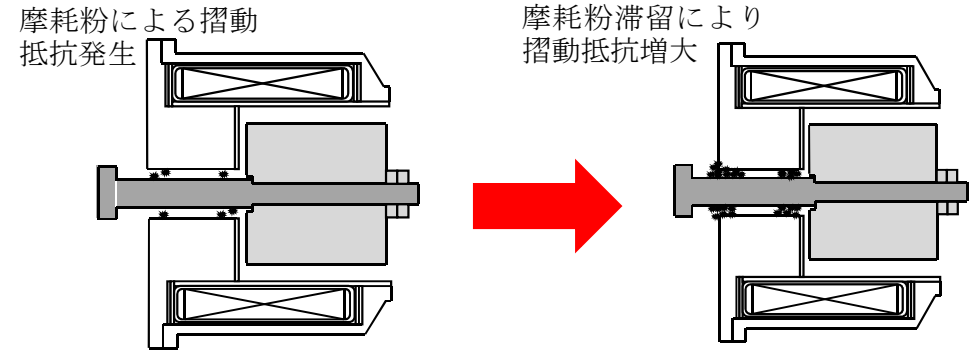


図2 摺動抵抗と摩耗粉の関係

原因

- 本事故は、かご停止時にプランジャーの動作が妨げられたことで、ブレーキの本来必要な保持力を得られず、かごを静止保持できなかったために発生したと推定される。
- プランジャーの動作が妨げられたのは、ソレノイド内で摺動抵抗が発生し、増大した摺動抵抗がブレーキスプリングのばね力によるプランジャー押しボルトの押付力を超えたためと推定される。
- 摺動抵抗がプランジャー押しボルトの押付力を超えたのは、摩耗粉が発生し、排出されず滞留したことで摺動抵抗が増大したためと考えられる。
- 摩耗粉が発生したのは、分解清掃時にプランジャーに塗布された油が十分でなく、油膜のなくなった摺動面で摩耗したことが原因と考えられる。
- 摺動抵抗の増大を把握できなかったのは、ソレノイドの状態確認を目視、聴診により判断しており、異常発生の予防保全を目的とした明確な判断基準を設けていなかったためと考えられる。

再発防止策

- 東芝エレベータは、分解清掃の周期を6年以内とする基準を設けた。
- 東芝エレベータは、ブレーキスプリングのばね力を排除した状態で、復帰用ばねによるプランジャーの復帰可否を確認し、復帰しない場合、分解清掃の時期とする判断基準を設けた。
- 東芝エレベータは、事故機と同型機において、プランジャー押しボルトの摺動面について、摩耗発生抑制及び安全性を向上させるため、摺動面を無給油のすべり軸受に変更する。

意見

- 国土交通省は、製造業者に対し、給油を前提として設計されたブレーキについて、給油量、給油周期に関する基準や目視確認が困難な部位に有効な点検方法を定めて、所有者、管理者に維持管理に必要な情報として提供されるよう指導すること。また、所有者、管理者に対し、当該情報を保守点検業者に提供し、適切な保守管理が実施されるよう指導すること。
- 国土交通省は、製造業者に対し、プランジャー等のブレーキ動作に係る主要部品に関する摩耗の発生等の可能性を考慮し、保守及び点検を容易に行える構造により安全性の向上を図ることが設計段階で配慮されるよう指導すること。
- 国土交通省は、ブレーキの定期検査項目において、ソレノイド周辺の摩耗粉の有無に関する点検内容を明確にすること。