

石川県内エレベーター戸開走行事故調査報告書(追報)(概要)

社会資本整備審議会 昇降機等事故調査部会

本追報について

平成24年10月31日に石川県金沢市で発生したエレベーターの戸開走行事故※については、公表時点で判明した事実関係をもとに「石川県内エレベーター戸開走行事故調査中間報告書」(以下「中間報告書」という。)として取りまとめ、平成25年2月に公表したところである。

本追報は、その後の調査により判明した事実を踏まえ、中間報告書に追加する内容を取りまとめたものである。

※アパホテル金沢駅前に設置されたシンドラー社製エレベーターにおいて発生した事故。被害者がエレベーターに乗り込む際に、戸が開いたままエレベーターが上昇したため、身体がエレベーター床面と乗降口の間に挟まれ、死亡した。

事 実 情 報

【事故機の状況に関する情報について】

○ブレーキスプリングの状態について

・事故後に測定されたブレーキスプリング(以下「スプリング」という。)の設定寸法は、左側66.83mm、右側65.47mmであった。

○ブレーキソレノイドの推力について

・巻上機から取り外した状態で、ブレーキソレノイド(以下「ソレノイド」という。)のブレーキプランジャー(以下「プランジャー」という。)の推力の測定を実施したところ、新品のソレノイド及び他現場から回収した同型機のソレノイドと比較して、事故機のソレノイドのプランジャーの推力は約20%小さかった。

○ブレーキソレノイドの状態について

・事故機のソレノイドを分解した際、プランジャー、ブレーキコイル(以下「コイル」という。)内周面の一部及びヨークのブッシュ内周面に摺動痕が確認された(写真1)。

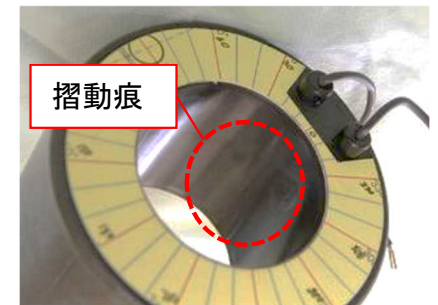


写真1 ブレーキコイル

事実情報を元にした分析

○プランジャーの推力とばね力の関係について

・スプリングの設定寸法が事故発生時の平均値66.15mmの場合、プランジャー位置が2mmから6mmの間で、プランジャー位置でのばね力は、プランジャーの設計上の最低推力を上回っていた(図1)。

○ブレーキの引きずり発生のメカニズムについて

・中間報告書に記載のとおり、エレベーターの稼働率や気温の影響でコイルが高温になった場合、コイルの抵抗が増加し、電流が減少し、プランジャーの推力がばね力を下回ったときに、ブレーキの引きずりが発生すると考えられる。これに加え、摺動ロスの増加によりプランジャーの推力に対する抵抗力が大きくなっていた可能性があり、ブレーキの引きずりが発生しやすい状況であった可能性が考えられる(図2)。

事故の要因

○中間報告書で指摘された事故の要因については、追加の情報により変更すべき点はないと考えられる。

意見

○国土交通省は、中間報告書の意見を踏まえて実施中の対策を引き続き進めること。また、既存のエレベーターへの戸開走行保護装置の設置状況の実態把握を継続して行い、その設置状況を勘案してさらなる設置の促進に取り組むこと。

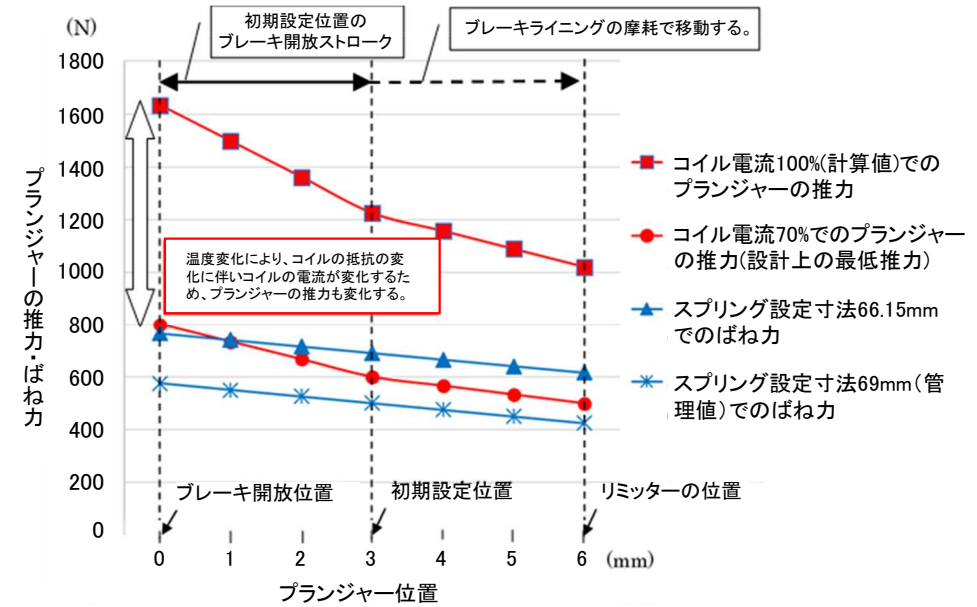


図1 プランジャーの推力・ばね力とプランジャー位置の関係

ブレーキアームを押し広げる力(プランジャーの推力)の低下等

ばね力が過大

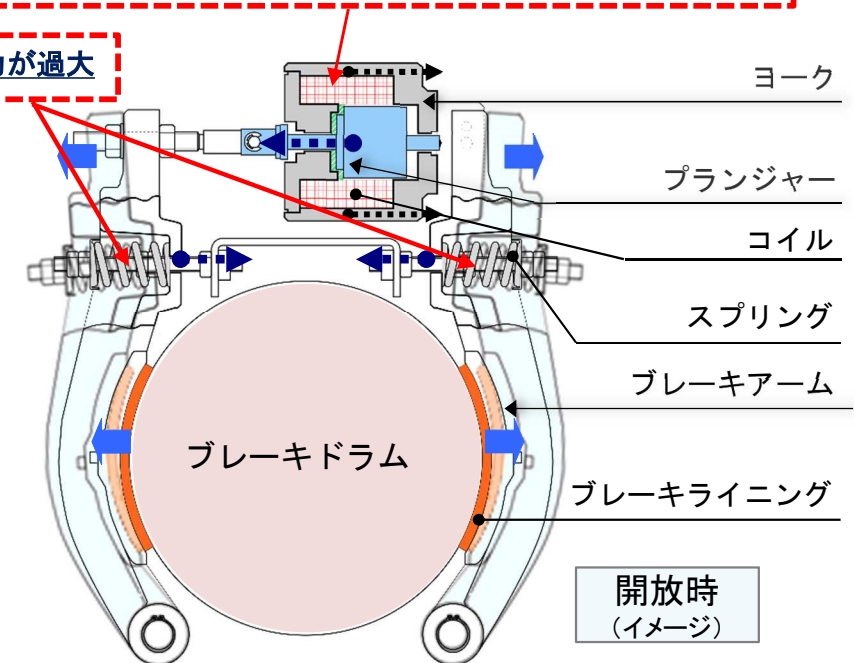
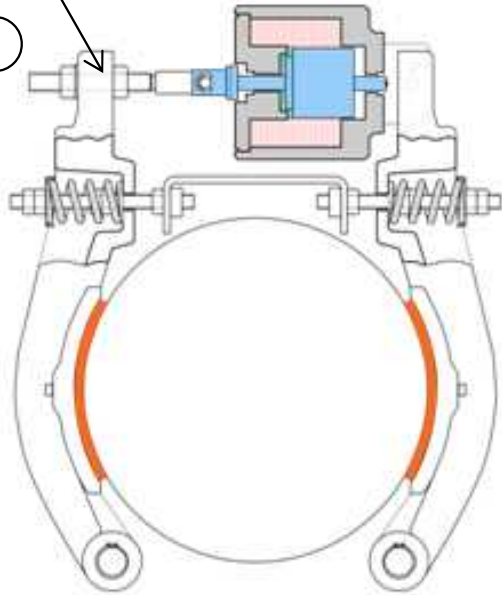


図2 ブレーキの構造

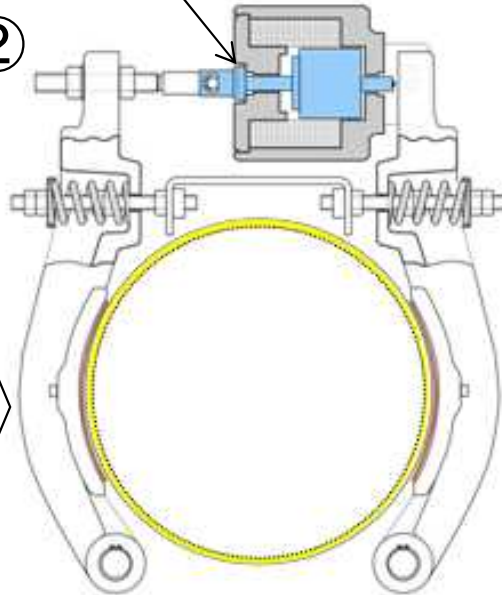
<参考> ブレーキの引きずりによるブレーキ力喪失のプロセス

プランジャー全ストローク6mm
(ブレーキ開放側ストローク3mm)
予備ストローク3mm)

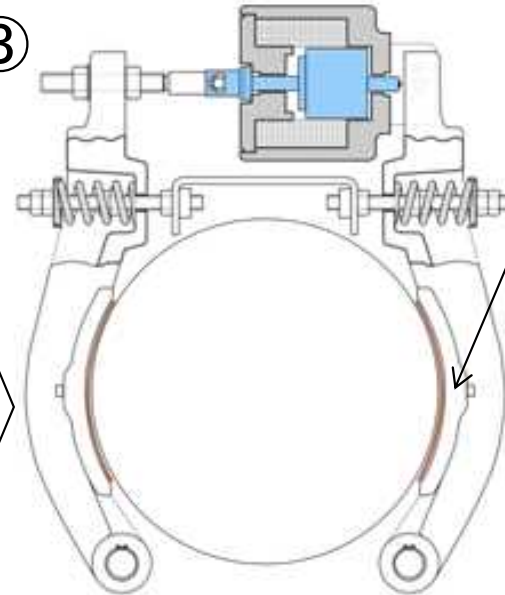
①



②



③



ブレーキライニングとブレーキドラム
の間にすき間ができる。

①ブレーキが十分に開放されず引きずり開始。ブレーキライニングが摩耗することによって予備ストロークが小さくなる。

②引きずりによる温度上昇によりブレーキドラムが熱膨張するため、プランジャーがリミッターに接触する直前まで引きずり運転は継続し、ブレーキライニングの摩耗は進行する。しかし、ブレーキドラムが熱膨張している間はブレーキスプリングの力により、ブレーキドラムを押し付けるため、ブレーキ力は失われない。

③エレベーターが停止し、ブレーキドラムの温度が低下し、ブレーキドラムが収縮する過程で、プランジャーはリミッターに接触して、ブレーキ保持側に動けなくなる。ブレーキスプリング力がブレーキドラムに作用しなくなり、ブレーキ力は失われる。