

石川県内エレベーター戸開走行事故調査報告書（追報）

令和2年12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

石川県内エレベーター戸開走行事故調査報告書(追報)

発生日時：平成24年10月31日 14時50分頃

発生場所：石川県金沢市広岡1丁目9番28号

アパホテル金沢駅前 4階

昇降機等事故調査部会			
部会長	藤田	聡	
委員	深尾	精一	
委員	野口	貴公	美
委員	藤田	香織	
委員	青木	義男	
委員	鎌田	崇義	
委員	河野	守子	
委員	中川	聡子	
委員	稲葉	博美	
委員	釜池	宏	
委員	杉山	美樹	
委員	寺田	祐宏	
委員	仲	綾子	
委員	中里	眞朗	
委員	二瓶	美里	
委員	三浦	奈々子	
委員	三根	俊介	
委員	吉田	可保里	

目次

1 本追報について	……	1
2 事実情報	……	1
2.1 事故機の状況に関する情報		
2.1.1 ブレーキスプリングの状態について		
2.1.2 ブレーキの引きずりの再現について		
2.1.3 ブレーキソレノイドの推力について		
2.1.4 ブレーキソレノイドの状態について		
3 分析	……	3
3.1 事故機のプランジャーの推力とブレーキスプリングの関係について		
4 事故の要因	……	6
5 意見	……	6

《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 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、シンドラ社製の同型の巻上機を有するエレベーターにおいて 2 度目の戸開走行による死亡事故であり、有効な対策を早急に講じていく必要があることから、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とりまとめたものである。

2 事実情報

事故発生時の状況について、中間報告書の公表以降に実施した関係機関からの聞き取り及び事故機のブレーキ部品の状態確認等から、以下の情報が得られた。

2.1 事故機の状況に関する情報

2.1.1 ブレーキスプリングの状態について

<中間報告書 2.6 (3) に記載された情報>

- ・平成 24 年 2 月の定期検査の際に、定期検査項目ではないが、シンドラ社により計測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、65mm と記録されていた。また、平成 23 年 3 月の定期検査においても 65mm と記録されていた。

<追加で得られた情報>

- ・事故後に測定されたスプリングの設定寸法は、左側 66.83mm、右側 65.47mm であった。

2.1.2 ブレーキの引きずりの再現について

<中間報告書 2.6 (4) に記載された情報>

- ・ブレーキスプリングの設定寸法が 65mm の状態で、往復させる実験を行ったところ、ブレーキを引きずる現象が確認されるケースがあった。

<追加で得られた情報>

- ・スプリングの設定寸法が左右平均 65.095mm 以下の状態で、往復させる実

- 験を行ったところ、ブレーキを引きずる現象が確認されるケースがあった。
- ・スプリングの設定寸法が左右平均 65.095mm より大きい状態で、実験を行ったところ、ブレーキを引きずる現象は確認されなかった。

2.1.3 ブレーキソレノイドの推力について

<追加で得られた情報>

- ・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。

2.1.4 ブレーキソレノイドの状態について

<追加で得られた情報>

- ・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1～5）。
- ・他現場から回収したソレノイドからは摺動痕は確認されなかった。

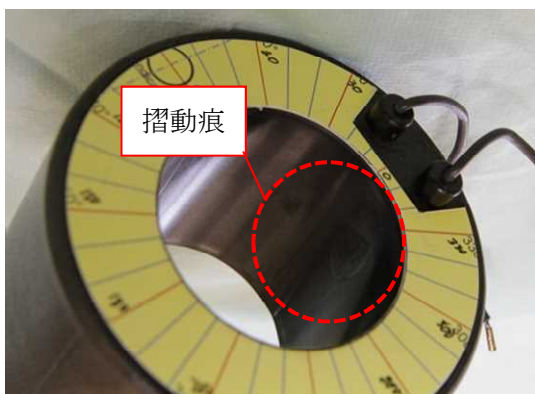


写真1 ブレーキコイル



写真2 ヨーク

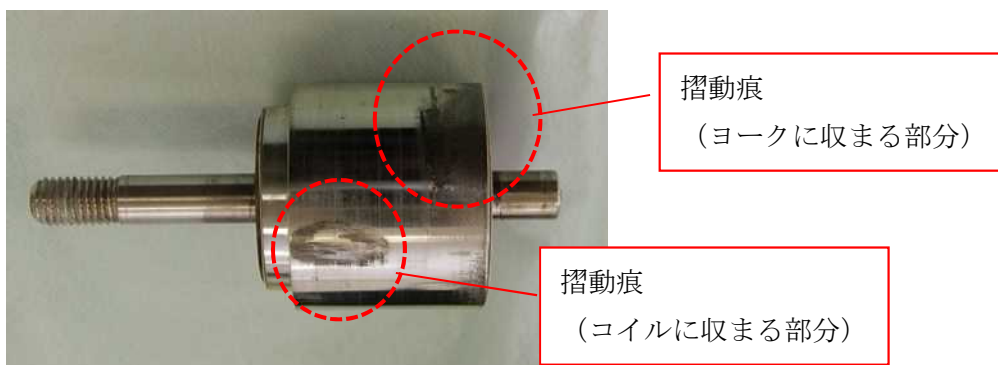


写真3 ブレーキプランジャー



写真4 ブレーキプランジャー
(ブッシュの位置)

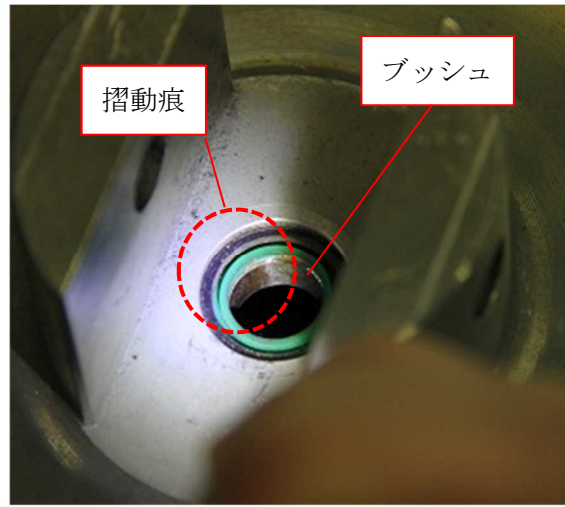


写真5 ブッシュ (ヨーク側)

3 分析

3.1 事故機のプランジャーの推力とブレーキスプリングの関係について

(1) プランジャーの推力とばね力の関係について

< 中間報告書 3.1 (1)、(2) に記載された分析 >

プランジャーの推力は、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り図 1 中のコイル電流 100% (計算値) とコイル電流 70% の間で変化する。

(注) 電流 70% におけるプランジャーの推力 (以下「最低推力」という。) は設計上の最低推力であり、コイル電流 100% におけるプランジャーの推力は、最低推力を元に電流の比率から計算される推力) である。

ブレーキスプリングの設定寸法が 65mm の場合、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。

< 追加で得られた情報からの分析 >

2.1.1 から得られた情報を元に、スプリングの設定寸法が 66.15mm (左側のスプリング 66.83mm、右側のスプリング 65.47mm の平均値) の場合のプランジャーの推力とばね力の関係を示す (図 2)。

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、プランジャーの位置が 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。

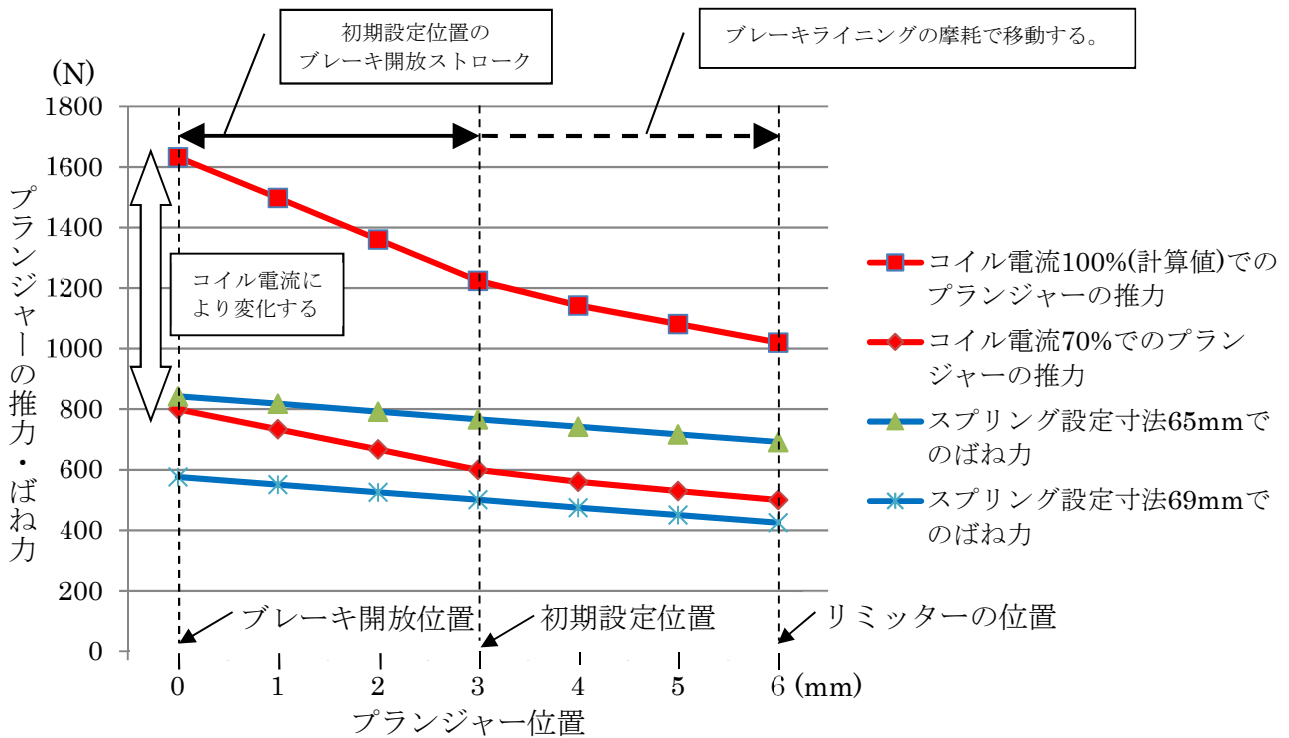


図1 [参考] プランジャーの推力・ばね力とプランジャー位置の関係
(中間報告書の図5で示していたもの)

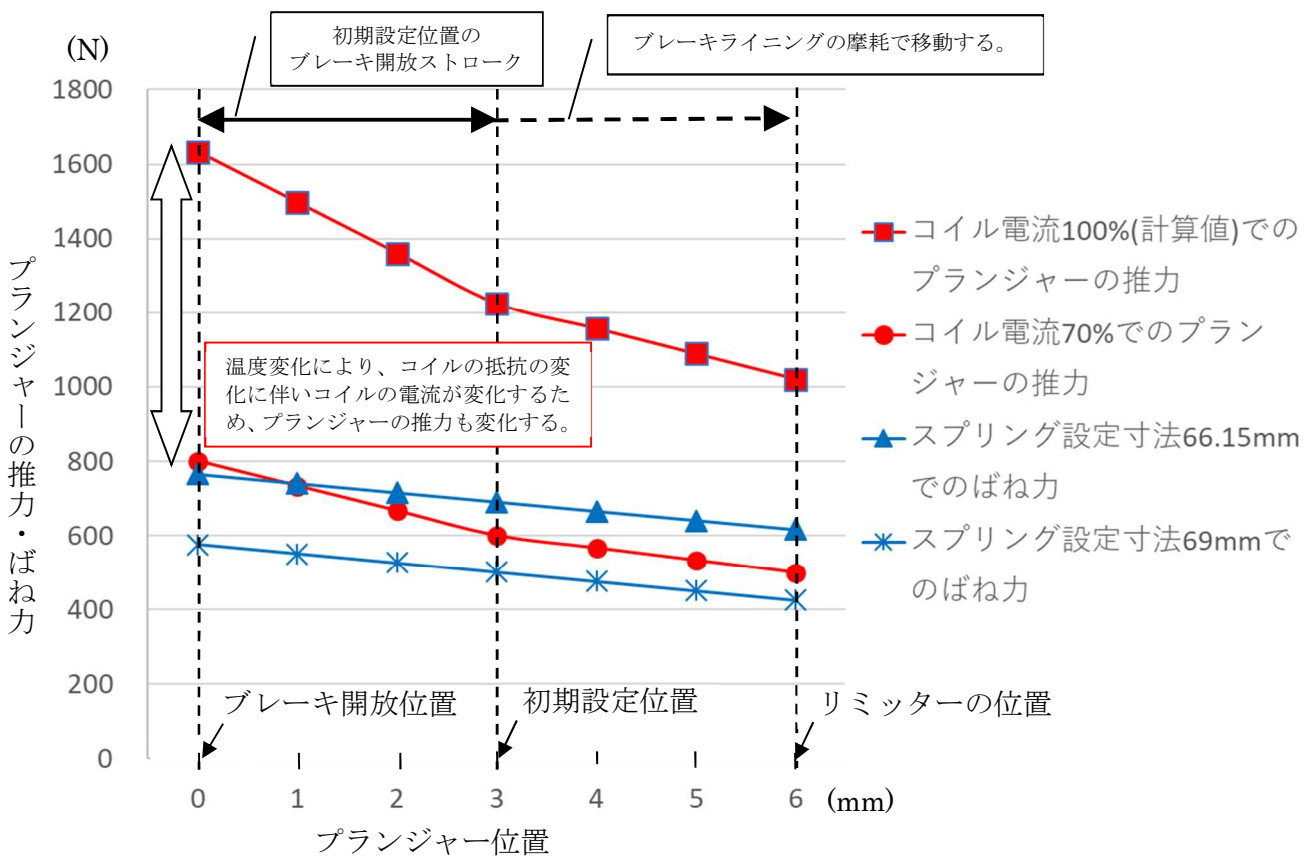


図2 プランジャーの推力・ばね力とプランジャー位置の関係

(2) プランジャーの摺動ロスについて

<追加で得られた情報からの分析>

2.1.3 及び 2.1.4 より、プランジャーが傾いて摺動していた可能性があると考えられ、プランジャーとコイルの内周面及びブッシュの摺動ロスが増加し、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ると考えられる。

(3) 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 3.1 (3) に記載された分析>

エレベーターの稼働率や気温の影響でソレノイドコイルが高温になった場合、ソレノイドコイルの抵抗が増加し、電流値が減少し、プランジャーの推力がばね力を下回ったときに、ブレーキが開放されずにブレーキの引きずりが発生すると考えられる。

<追加で得られた情報からの分析>

中間報告書 3.1 (3) に記載のとおり、プランジャーの推力が低下したことにより、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、3.1 (2) のとお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。

なお、2.1.2 の実験においてはスプリングの設定寸法が左右平均 65.095mm より大きい状態でブレーキの引きずりが発生しなかったが、事故発生時には、実験時と比較して、コイルの温度が高い、プランジャーの摺動ロスが大きい、またはその両方の状態であった可能性が考えられる。

4 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。

5 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。