

滋賀県・京都府内エレベーター事故調査報告書(概要)

事故の概要等(事故 I)

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: 令和6年8月7日(水) 20時ごろ
- 発生場所: 滋賀県内 倉庫
- 概要: 荷物用エレベーターのかご戸(3枚戸上開き方式)を吊るワイヤロープが破断し、かごの戸が落下した。

【調査の概要】

昇降機等事故調査部会の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: クマリフト株式会社(以下「クマリフト」という。)
- 用途: 荷物用
- 定格積載量: 3,000kg
- 定格速度: 45m／分
- 昇降行程・停止階数: 7.05m・2箇所停止
- 駆動方式: ロープ式(トラクション式)
- 制御方式: 交流可変電圧可変周波数制御方式(インバーター方式)
- 出入り口の戸: 3枚戸上開き(かご戸の重さ: 約270kg)
- 確認済証交付年月日: 平成30年3月23日
- 検査済証交付年月日: 平成30年5月18日

【保守に関する情報】

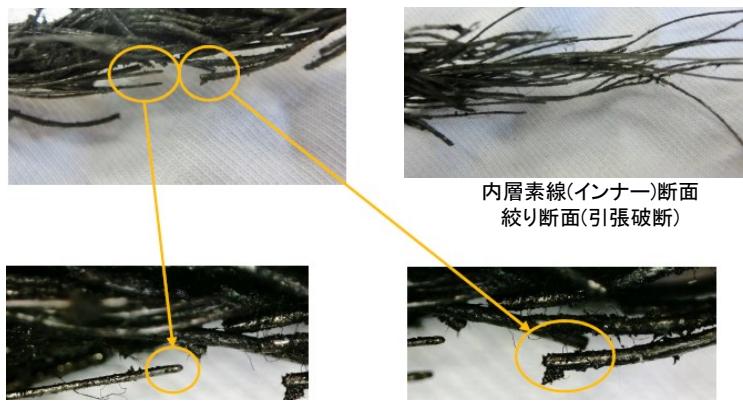
- 保守点検業者: 有限会社伏見設備※1
- 契約内容: POG契約(月1回)
- 直近の定期検査実施日: 令和6年2月14日(指摘事項:なし)
- 直近の保守点検日: 令和6年8月6日(指摘事項:なし)

※1 クマリフト協力会社

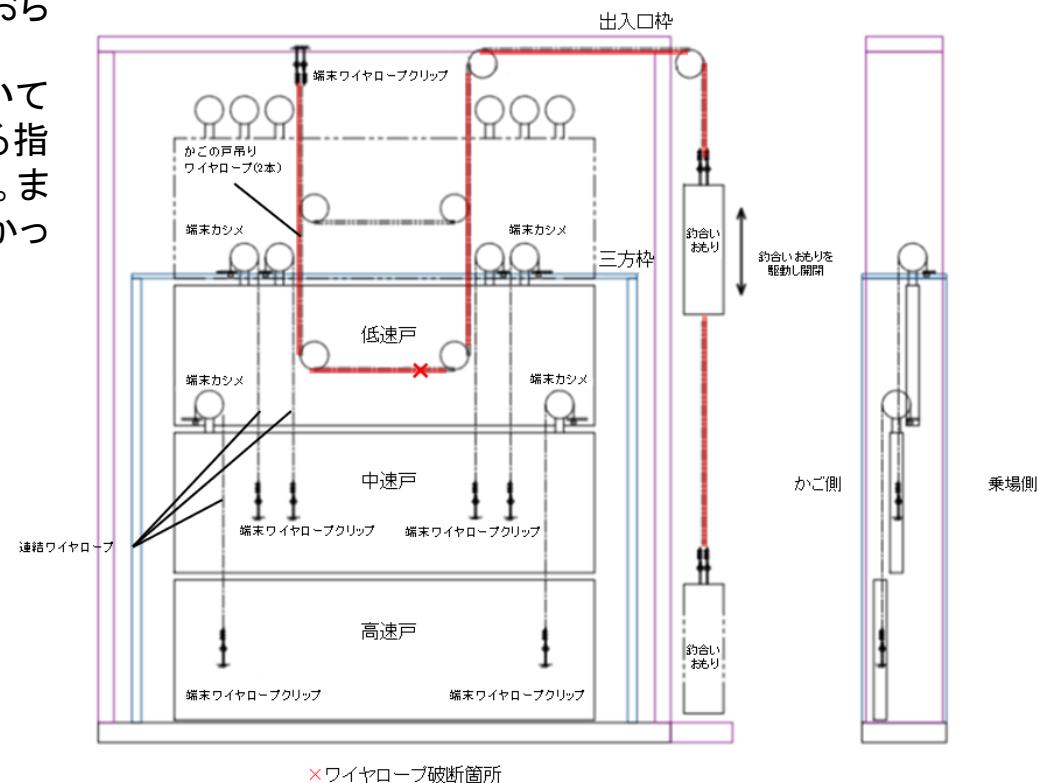
【事故機のかご戸、ワイヤロープ等について】

- 事故機のかごの戸は図I-1に示すように3枚戸上開き構成である。それぞれの戸は連結用ワイヤロープで連結され、かごの戸吊りワイヤロープ2本で滑車を介して吊られており、釣合いおもりと繋がっている。モーターにより釣合いおもりを動かすことで戸を開閉させる構造である。
- 使用していたかごの戸吊りワイヤロープはA種交差よりのロープ径6mm、滑車の径は150mm、滑車の溝径7mmであった。
- ワイヤロープの破断は、かご戸が駆動する際にワイヤロープに対してS曲げが生じる範囲内で発生していた。
- 写真I-1から外層素線は、切断部が平らな面となっておりS曲げの繰り返し屈曲による疲労破断と考えられる。内層素線は外層素線が疲労破断した後に、素線軸方向に掛かる力により引っ張られ破断に至ったと考えられる。
- ワイヤロープは設置当時のA種交差よりのままであり、起動回数※2 60,369回で破断した。
- 保守点検業者がワイヤロープの交換目安を把握しておらず、ワイヤロープの交換がされていなかった。
- ワイヤロープの素線切れを確認するにはウエスを用いて点検することになっていたが、保守点検業者に対する指示が徹底できていなかった。また直近の保守点検では、素線切れを発見できていなかった。

※2 エレベーターの起動回数



写真I-1 素線切れの様子



図I-1 かごの戸の構造

事故の概要等(事故Ⅱ)

【事故の概要】

- 発生日時: 令和6年9月19日(水) 13時ごろ
- 発生場所: 京都府内 工場
- 概要: 荷物用エレベーターのかご戸(3枚戸上開き方式)を吊るワイヤロープが破断し、かごの戸が落下した。

【調査の概要】

昇降機等事故調査部会委員によるワーキングの開催(令和6年12月18日)。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】

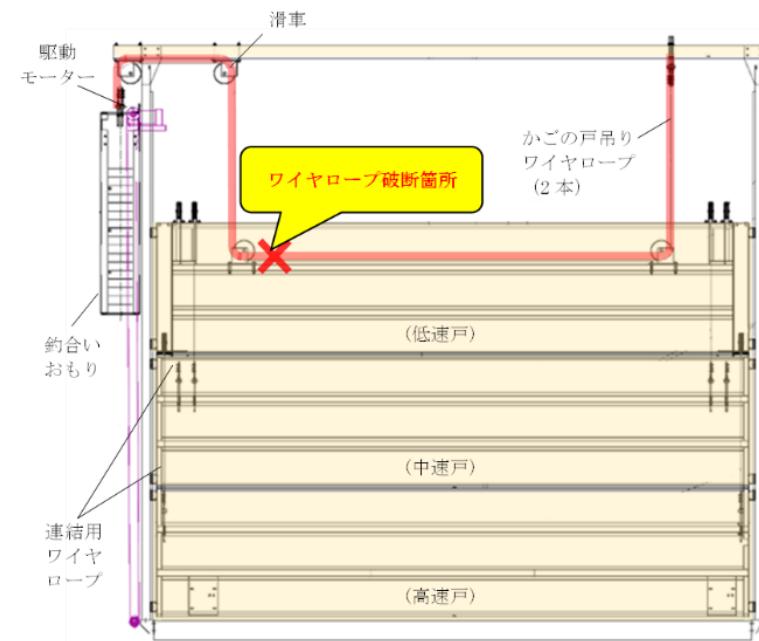
- 製造業者: クマリフト
- 用途: 荷物用
- 定格積載量: 5,000kg
- 定格速度: 30m／分
- 昇降行程・停止階数: 8.7m・2箇所停止(1,3階)
- 駆動方式: 間接油圧式
- 制御方式: 交流可変電圧可変周波数制御方式(インバーター方式)
- 出入り口の戸: 3枚戸上開き(かご戸の重さ: 約300kg)
- 確認済証交付年月日: 平成16年10月26日
- 検査済証交付年月日: 平成16年12月17日

【保守に関する情報】

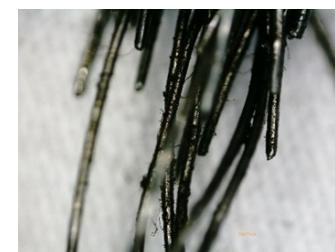
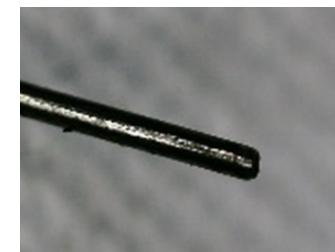
- 保守点検業者: 有限会社伏見設備
- 契約内容: POG契約(月1回)
- 直近の定期検査実施日: 平成29年6月17日(指摘事項: なし)
- 直近の保守点検日: 平成30年4月18日(指摘事項: 主索、かご戸連結ワイヤロープ、乗場戸連結ワイヤロープの経年劣化など)

【事故機のかご戸、ワイヤロープ等について】

- 事故機のかごの戸は図Ⅱ-1に示すように3枚戸上開き構成である。それぞれの戸は連結用ワイヤロープで連結され、かごの戸吊りワイヤロープ2本で滑車を介して吊られており、釣合いおもりと繋がっている。モーターにより釣合いおもりを動かすことで戸を開閉させる構造である。
- 使用していたかごの戸吊りワイヤロープはE種平行よりのロープ径6mm、滑車の径は150mm、滑車の溝径は7mmであった。
- ワイヤロープの破断は、かご戸が駆動する際にワイヤロープに対してS曲げが生じる範囲内で発生していた。
- 写真Ⅱ-1から外層素線は、切断部が平らな面となっておりS曲げの繰り返し屈曲による疲労破断と考えられる。内層素線は外層素線が疲労破断した後に、素線軸方向に掛かる力により引っ張られ破断に至ったと考えられる。
- ワイヤロープは令和4年10月21日にE種平行よりに交換後、起動回数39,092回で破断した。
- 保守点検業者は、ワイヤロープの交換目安を把握していたが、所有者に対する交換の必要性の説明が不足していた。
- ワイヤロープの素線切れを確認するにはウエスを用いて点検することになっていたが、保守点検業者に対する指示が徹底できていらず、目視のみで点検を行っていた。また、直近の保守点検では、素線切れを発見できていなかった。



図Ⅱ-1 かごの戸の構造

外層素線断面
平面(疲労破断)外層素線断面拡大
平面(疲労破断)内層素線断面
絞り断面(引張破断)内層素線断面拡大
絞り断面(引張破断)

写真Ⅱ-1 素線切れの様子

【事故の概要】

- 平成30年4月24日に千葉県内工場にて同型機による事故が発生。
- 1階において、利用者がかご内に荷物を積み込んでいたところ、かご戸が落下し、かご戸と床に挟まれた。

【事実情報】

- 事故機のかごの戸は図III-1に示すように3枚戸上開き構成である。それぞれの戸は連結用ワイヤロープで連結され、かごの戸吊りワイヤロープ2本で滑車を介して吊られており、釣合いおもりと繋がっている。モーターにより釣合いおもりを動かすことで戸を開閉させる構造である。

- 使用していたかごの戸吊りワイヤロープはA種交差よりのロープ径8mm、滑車の径は150mm、滑車の溝径は7mmであった。

- ワイヤロープの破断は、かご戸が駆動する際にワイヤロープに対してS曲げが生じる範囲内で発生していた。

- 外層素線はほぼ全てが直角切れで、金属疲労の進行が要因であった。内層素線は引っ張り切れが支配的で、外層素線の疲労破断後、引張力で切れたものと考えられている。

- 滑車の溝径よりワイヤロープの径が大きく、滑車溝のフランジ部と接触し続け摩耗し疲労を促進したことが主要因(図III-2)であり、加えて D/d ※3が小さく屈曲疲労が促進されたものと推定されている。※3 滑車の径(D)とワイヤロープの径(d)の比

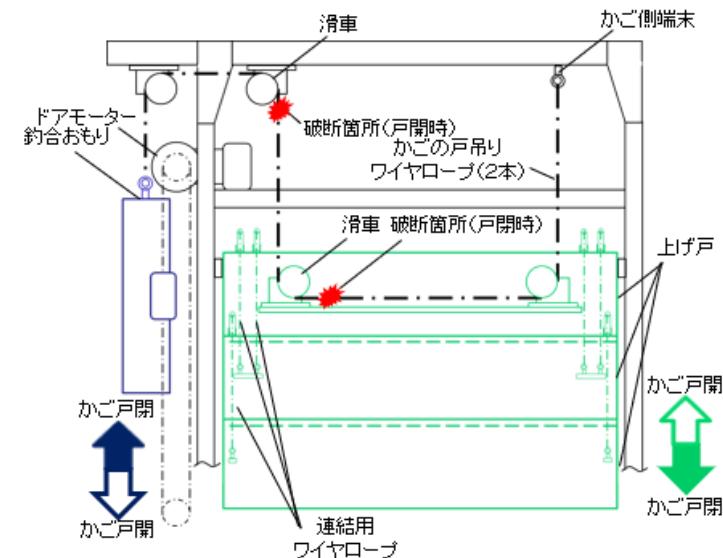
【事故後の製造業者の対応】

- A種交差よりのワイヤロープよりも耐久性のあるE種平行よりのワイヤロープに変更した。

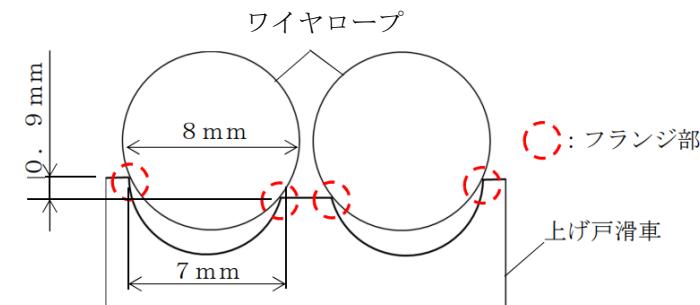
- ワイヤロープの点検方法として、ウエスを使って素線切れを確認するように手順書を令和元年5月に公開した。

- ワイヤロープの耐久試験を行い、交換目安を定め、令和元年5月に公開した。

- 累計起動回数によるワイヤロープの交換目安をA種交差よりは15,000回、E種平行よりは20,000回としている。



図III-1 かごの戸の構造



図III-2 ワイヤロープと滑車の関係

分析

【起動回数に関する分析】

○両事故機は千葉県の事故以降に設定した交換目安を超えて使用していたことが認められる。

【ワイヤロープ破断に関する分析】

○滋賀県・京都府の事故において、ワイヤロープの破断状況は以下の通りであった。

- ①破断位置はドア開閉時のS曲げとなる範囲であった。
- ②破断状況は外層素線が疲労破断、内層素線が引張破断であった。

○①、②は千葉県の事故機のワイヤロープの破断の様子と同様であることから、S曲げによる屈曲疲労が原因と考えられる。

○滋賀県と京都府の事故機は滑車の溝径より小さい径のワイヤロープを使用していることから滑車溝のフランジ部とワイヤロープの接触がないため、本事故の要因にはならないと考えられる。

原因

○かご戸が落下したのは、かご戸を吊るワイヤロープが破断し、かご戸の自重により落下したことによるものと認められる。

○ワイヤロープが破断したのは、S曲げによる屈曲疲労を受けたことによる疲労破断であり、下記要因により疲労破断が発生したと考えられる。

- ①両事故機は、保守点検業者がウエスを使用してワイヤロープを点検すべきところを目視のみで確認していたため素線切れの発見ができなかつたこと。
- ②両事故機の累計起動回数が製造業者の定めたワイヤロープの交換目安を超過していたこと。

意見

国土交通省は、同様の事故の再発防止のため、

- (1) 製造業者及び保守点検業者に対して、製造業者が定めた点検方法・交換基準でワイヤロープの点検及び交換を確実に行うよう指導すること。
- (2) 製造業者に対して、同型機でA種交差よりのかごの戸吊りワイヤロープに関しては、E種平行よりへの交換を早期に実施するよう指導すること。

【事故機の保守点検業者の対応】

- ワイヤロープの点検方法、点検周期、交換基準に関する教育を実施し、周知徹底した。

【事故機の製造業者の対応】

- 事故発生後、同型機の一斉点検を行い、素線切れが無いことを確認した。
- 製造業者が保守しているエレベーターの起動回数の管理を社内でシステム化し、一元的に管理を行うよう変更した。
- システムでは、累計起動回数が交換基準回数に近くになるとアラートを出し、ワイヤロープの交換時期を知らせ、所有者へ早めに交換を求めるようにした。
- 社内及び協力会社に対して、ウエスを用いた点検を徹底させるよう周知した。
- 製造業者が保守している同型機のエレベーターについて、かごの戸吊りワイヤロープのE種平行よりへの交換、及び落下防止ワイヤー※4を取り付けることとした。
- 製造業者が保守契約を行っていない所有者へワイヤロープの点検方法や交換基準、起動回数の確認方法などを記載した案内書を送付し、適切な維持・管理について周知を行った。
- 案内書には、下記の対応についても記載した
 - ①ワイヤロープの交換について「交換目安」ではなく「交換基準」とし、必ず交換基準回数内で交換すること。
 - ②A種交差よりのかごの戸吊りワイヤロープをE種平行よりへ交換すること。
 - ③所有者の要望に応じて落下防止ワイヤーの施工を行うこと。

※4 かごの戸吊りワイヤロープが破断しても、戸の落下を防止するワイヤロープ