

東京都品川区内エレベーター事故調査報告書

平成27年4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

東京都品川区内エレベーター事故調査報告書

発生日時：平成24年2月6日 10時ごろ

発生場所：東京都品川区南大井 大森ベルポート

昇降機等事故調査部会			
部会長	藤田	聡	
委員	深尾	精一	
委員	飯島	淳子	
委員	藤田	香織	
委員	青木	義男	
委員	鎌田	崇義	
委員	辻本	誠子	
委員	中川	聡子	
委員	稲葉	博美	
委員	大谷	康博	
委員	釜池	宏	
委員	山海	敏弘	
委員	高木	堯男	
委員	高橋	儀平	
委員	田中	淳	
委員	谷合	周三	
委員	直井	英雄	
委員	中里	朗	
委員	松久	寛	
委員	宮迫	計典	

目次

1	事故の概要	……	1
1. 1	事故の概要		
1. 2	調査の概要		
2	事実情報	……	1
2. 1	建築物に関する情報		
2. 2	エレベーターに関する情報		
2.2.1	事故機の仕様等に関する情報		
2.2.2	事故機の定期検査に関する情報		
2. 3	調査で得られた情報		
2.3.1	事故機の構造に関する情報		
2.3.2	事故発生時の状況に関する情報		
2.3.3	施錠装置に関する情報		
2.3.4	制御器の状況に関する情報		
2. 4	建築基準法の関係法令における施錠装置及びドアスイッチに関する技術基準		
3	分析	……	17
3. 1	かごが1階から2階に移動したことに関する分析		
3. 2	乗場の戸が途中まで開いていたことに関する分析		
3.2.1	乗場の戸を手で開けた可能性について		
3.2.2	戸開走行が発生した可能性について		
3. 3	被害者が転落したことに関する分析		
4	原因	……	21
5	再発防止対策	……	22
5. 1	現行の守谷輸送機工業の施錠装置		
5. 2	国土交通省による同型施錠装置の点検結果		
6	意見	……	23

《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 事故の概要

1. 1 事故の概要

発 生 日 時：平成24年2月6日 10時ごろ

発 生 場 所：東京都品川区南大井 大森ベルポート

概 要：荷物用エレベーターにて1階から地下1階に荷物を運ぶ作業をしていた被害者が昇降路の底部に倒れていたところを別の作業員が発見し、搬送先にて死亡。事故機の戸は3枚戸上開きであり、発見当時、かごは2階にて戸開状態、1階の乗場の戸は途中まで開いた状態であった。

1. 2 調査の概要

平成24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東京都職員による現地調査を実施

平成24年3月26日：昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員による現地調査を実施

平成26年9月12日：昇降機等事故調査部会委員、国土交通省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

2 事実情報

2. 1 建築物に関する情報

所 在 地：東京都品川区

構 造：鉄骨造

階 数：地上18階、地下3階

建 物 用 途：事務所、店舗

確認済証交付年月日：昭和62年11月24日

検査済証交付年月日：平成13年1月25日

※ 再開発地区内の複合施設のため、漸次、仮使用承認を取得

2. 2 エレベーターに関する情報

2.2.1 事故機の仕様等に関する情報

(1) 事故機的主要仕様に関する情報

製 造 者：守谷輸送機工業株式会社(以下「守谷輸送機工業」という。)

製 造 型 式：H I F 4 2 0 0

用 途：荷物用

定 格 積 載 量：4 2 0 0 k g

定格速度：上昇20m/分、下降30m/分

駆動方式：間接油圧式

操作方式：単式自動方式※

昇降行程：10.3m

停止階数：3箇所停止（B1階、1階、2階）

出入口の戸：3枚戸上開き

かごの大きさ：間口2.5m、奥行6.65m、出入口高さ2.3m

電動機定格容量：37kW

(2) 確認済証交付年月日：平成2年11月20日

(3) 検査済証交付年月日：平成3年 3月29日

※ 荷物用エレベーターに用いられる一般的な操作方式であり、1つの呼び登録がなされると、それに対応する動作が完了するまでは、他の呼びには応答しない。また、戸が開いた状態の時も他の階からの呼び登録はできない。事故機の運転方式については2.3.1(3)参照。

2.2.2 事故機の定期検査に関する情報

保守会社：守谷輸送機工業

保守契約内容：フルメンテナンス契約

直近の定期検査日：平成23年6月6日（指摘事項なし）

直近の保守点検日：平成23年12月7日

2.3 調査で得られた情報

2.3.1 事故機の構造に関する情報

(1) 戸の構造に関する情報

- ① 事故機の出入口の戸は3枚戸上開きで、かごの戸に設けられた戸の駆動装置によりかごの戸が開閉し、それと連動して乗場の戸も動作する構造である。（写真1、写真2）



写真1. 乗場の戸（地下1階乗場側より撮影）

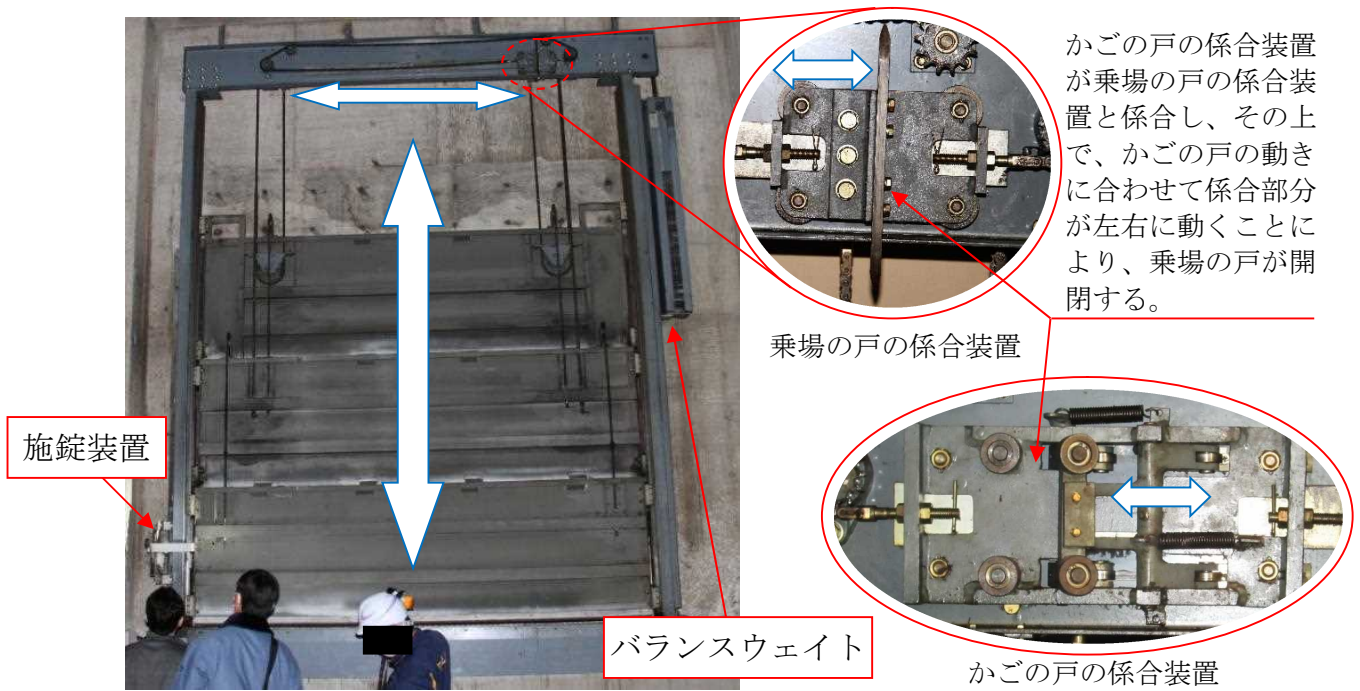


写真2. 乗場の戸（昇降路側から撮影）

- ② かごのない階の乗場の戸は施錠装置により施錠された状態で戸閉しており、乗場側から専用の器具を用いなければ施錠装置を解錠することはできない。

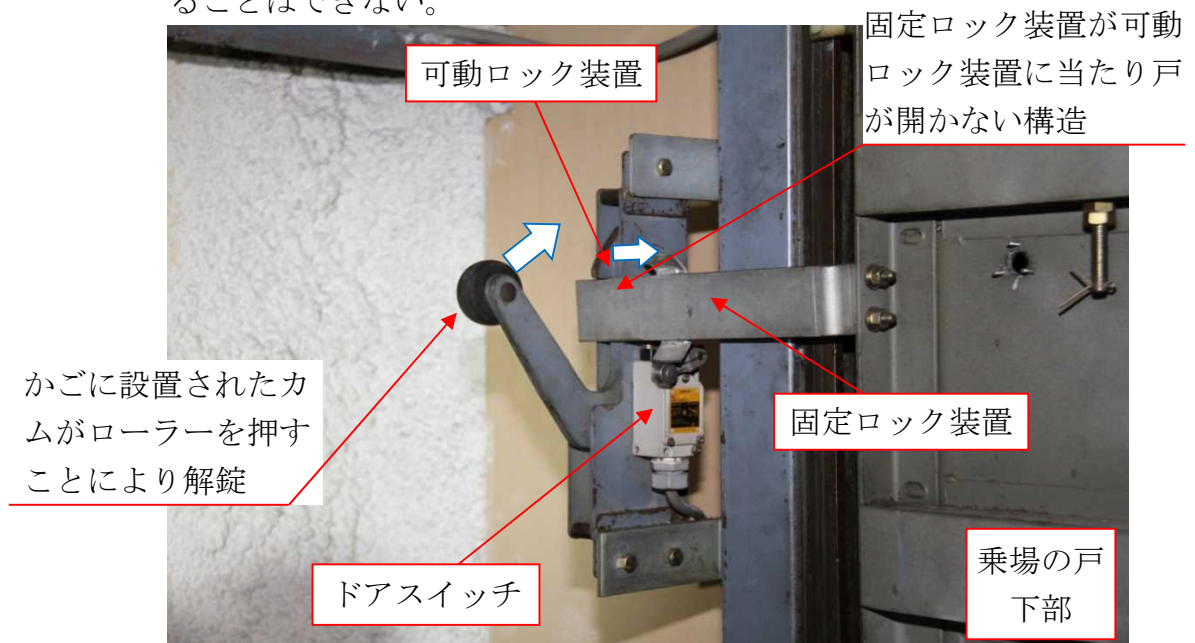


写真3. 施錠装置

- ③ 事故機の出入口の戸は重量のあるものではあるが、仮に施錠がなされていない状態となった場合には、バランスウェイトの作用により戸を人の手で持ち上げることが可能である。なお、戸の下端が全閉位置から約1 m持ち上がった位置にある場合はその位置で戸が停止し、その位置より下にある場合は戸の重量により下降する。（現地調査により確認済み）

(2) 事故機の操作盤に関する情報

事故機には、かご内に4つの操作盤が設置されており、目的階の「2」「1」「B」、戸開閉用の「開」「閉」のボタンが備えられている。

乗場の操作盤には「呼」「閉」のボタンが備えられている。(図1、写真4～6)

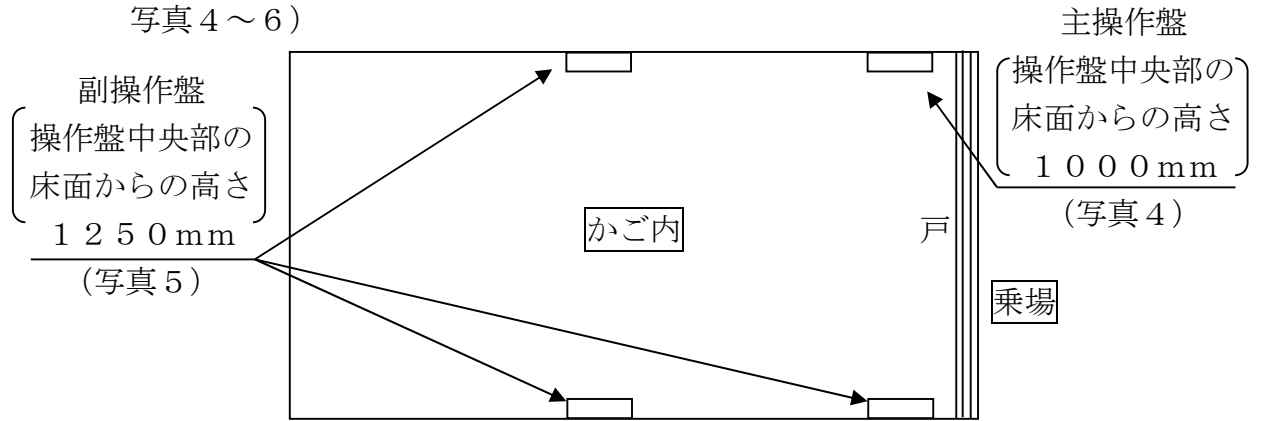


図1. かご内操作盤設置位置

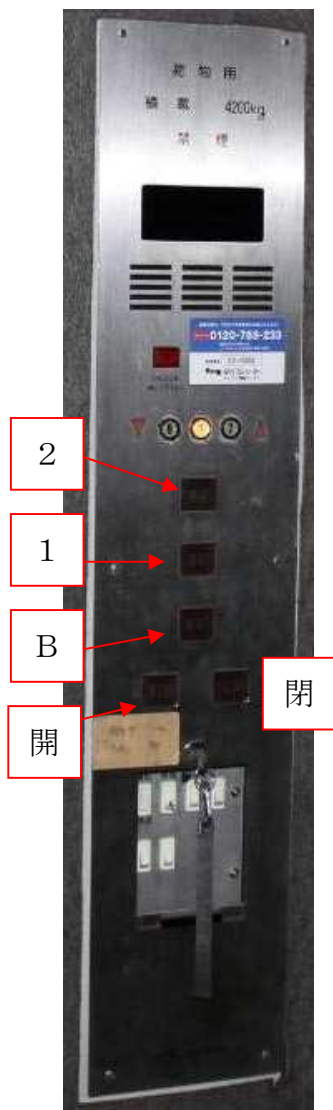


写真4. かご内
主操作盤

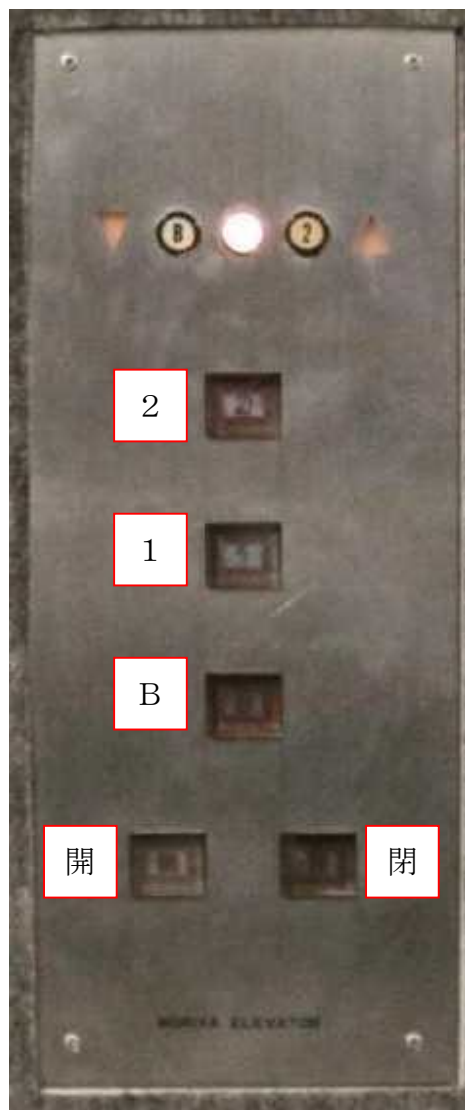


写真5. かご内副操作盤



写真6. 乗場操作盤

(3) 事故機の運転方式に関する情報

事故機の運転方式に関する情報は下記の通りである。

- ① かごが着床し、出入口の戸（かごの戸及び乗場の戸）が開いている状態にある場合、かご内又は当該階の乗場の「閉」ボタンを押す、又は、かご内で行き先階ボタンを押すと同時に出入口の戸が閉まる。（他階の乗場で「呼」ボタンを押しても戸は閉まらない。）
- ② 出入口の戸がすべて閉じている状態^{*}で、他階の乗場で「呼」ボタンが押される又はかご内で行き先階ボタンが押され出入口の戸がすべて閉じる^{*}と、その階に向かってかごが走行する。
※ 出入口の戸が閉じた状態は、かごドアスイッチ及び乗場ドアスイッチにより判断する。
- ③ かごが目的階に到着後、自動的に戸が開き、その後出入口の戸は開いた状態で保持される。
- ④ 出入口の戸が開いた状態で2分50秒すると、人に対し戸を閉めることを促すためのブザーが鳴る。ただし、その場合においても自動的に戸が閉まることはない。

2.3.2 事故発生時の状況に関する情報

(1) 管理者から得られた情報

- ① 事故機を利用して、椅子や机を1階から地下1階に運ぶ作業を、被害者を含む2名で行っていた。椅子は台車に積み重ねた状態で運んでいた。1名は椅子を乗せた台車を1階の乗場の前に集める作業、被害者はその台車を事故機に乗せる作業を行っていた。

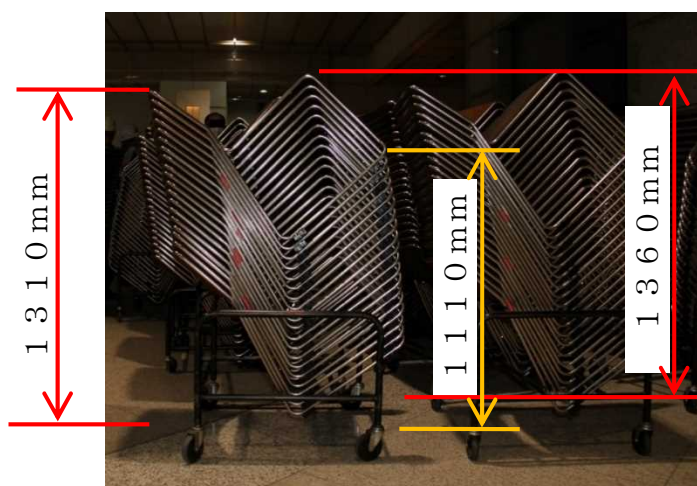


写真7. 運んでいた椅子

- ② もう1人の作業者が、1階で作業しているはずの被害者が見当たらないことに気付いた際、1階の乗場の戸が床から1230mmの高さまで開いた状態となっていた。1階の乗場から昇降路の中を確認したところ、かごは着床しておらず、さらに、昇降路の底部（以下「ピット」という。）は暗くて何も見えなかった。



写真8. 事故当時の1階乗場の戸の状態

- ③ この作業者が地下1階に下りて、乗場の戸を手で開けたところ戸が開き、ピットに被害者が倒れているのが確認された。
- ④ 事故当時、事故機は2階にあり、その中には椅子を乗せた台車が5台奥に入っていた。また、側壁のマットには横方向に擦ったような跡が数本確認された。（一部、かご内副操作盤を通過するように擦跡が残っている。）



写真9. 事故当時の積載状況

- ⑤ 事故機はイベントで使用する椅子等を地下1階から出し入れするために使用しており、月に2～5回程度の使用頻度である。使用しない時は電源を落としている。

(2) 関係機関から得られた情報

- ① ピット内には、乗場側から施錠装置を解錠するために用いる器具等はなく、被害者が当該器具を使用した形跡は見あたらなかった。
- ② 乗場の戸を開けた状態でかごが動くことはなく、ドアスイッチの機能は正常であった。

- ③ かごは2階にあり戸が開いた状態でブザーが鳴っていた。事故当時、被害者以外にかご内で「2」階のボタンを押した人又は2階乗場で「呼」ボタンを押した人は認められなかった。
- ④ 2階にかごが停止している状態で、1階の乗場の戸を乗場側から手で開けようとする、最初の2回は可動ロック装置が固定ロック装置により解錠方向に回転し、手で戸を開くことができたが、3回目以降は再現できなかった。

2.3.3 施錠装置に関する情報

(1) 現地調査で得られた情報

- ① 地下1階の乗場の戸は、かごが当該階にない状態で乗場側から器具を用いることなく手で開くことが可能であった。可動ロック装置の形状は製作図面と異なり、固定ロック装置とのかかりが弱くなる傾向があった。さらに先端部も丸みを帯び、かかりが浅い時に固定ロック装置が先端部を擦り抜けることも考えられる状況にあった。
(写真10、写真13)
- ② 1階の施錠装置も、可動ロック装置の形状は地下1階のものと同様の傾向があった。ただし、部会が調査を行った限りにおいてはかごのない状態で乗場側から乗場の戸を手動で開けようとしても施錠が外れることはなく、2.3.2(2)④により手で戸が開いたという関係機関からの情報を再現することはできなかった。(写真11、写真14)
- ③ 2階の施錠装置は、可動ロック装置が固定ロック装置と当たる部分の傾きはほぼ製作図面どおりであり、また先端の丸みは少なかった。かごがない状態で乗場側から乗場の戸を手動で開けようとしても施錠は外れなかった。(写真12、写真15)

先端部分が、
少し丸みを
帯びている。

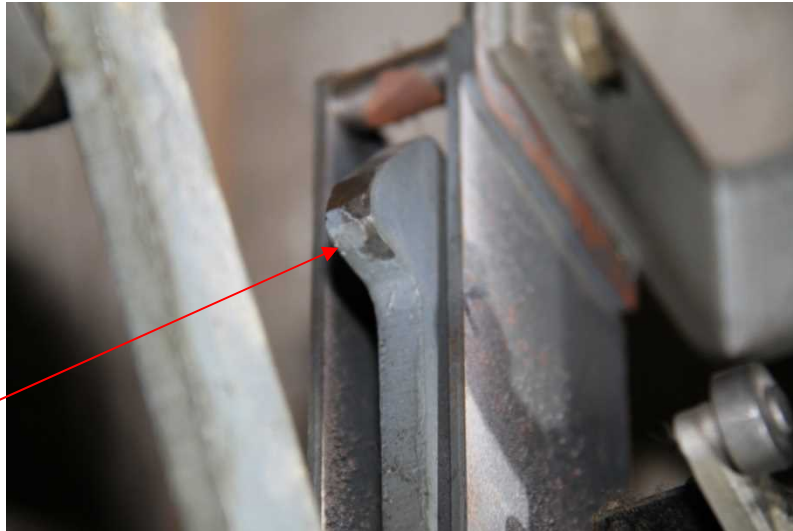


写真10. 可動ロック装置（地下1階）

先端部分が、
少し丸みを
帯びている。

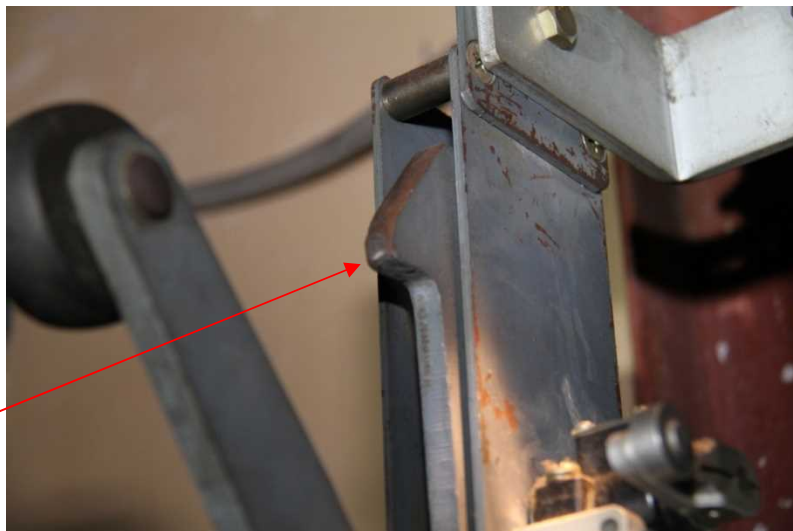


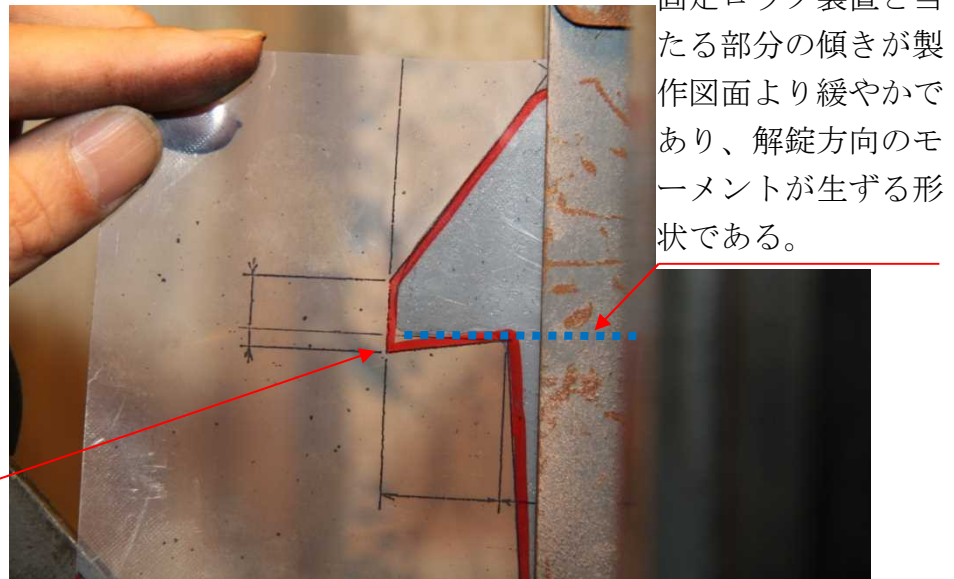
写真11. 可動ロック装置（1階）

他の階と比較し
て、先端部分の
形状は鋭い。



写真12. 可動ロック装置（2階）

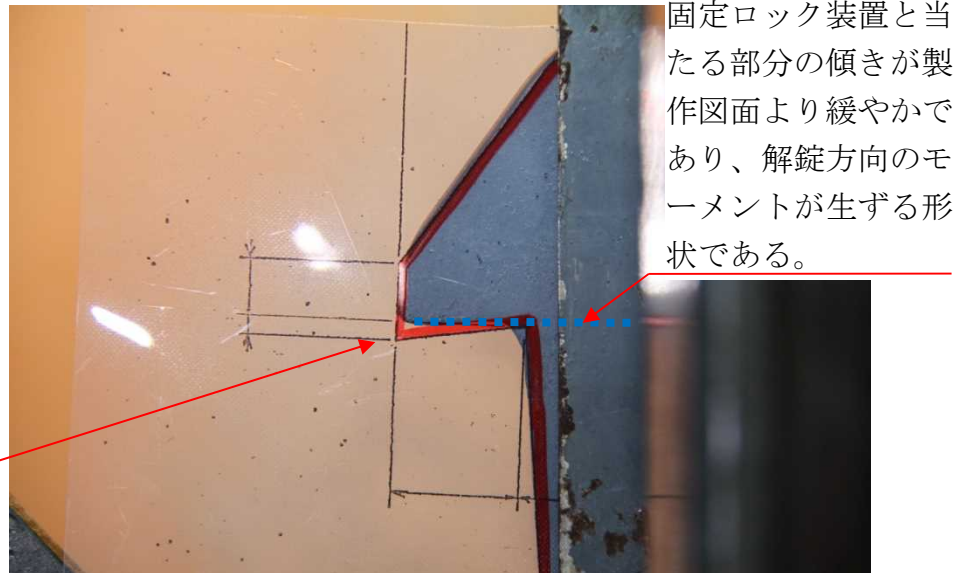
先端部分が、少し丸みを帯びている。



固定ロック装置と当たる部分の傾きが製作図面より緩やかであり、解錠方向のモーメントが生ずる形状である。

写真13. 可動ロック装置の製作図面形状との差異（地下1階）

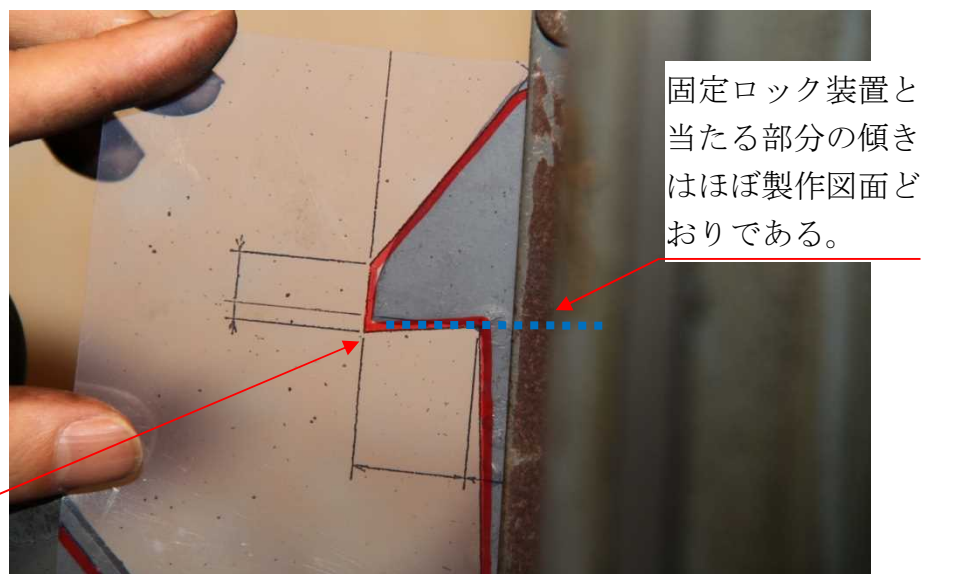
先端部分が、少し丸みを帯びている。



固定ロック装置と当たる部分の傾きが製作図面より緩やかであり、解錠方向のモーメントが生ずる形状である。

写真14. 可動ロック装置の製作図面形状との差異（1階）

他の階と比較して、先端部分の形状は鋭い。

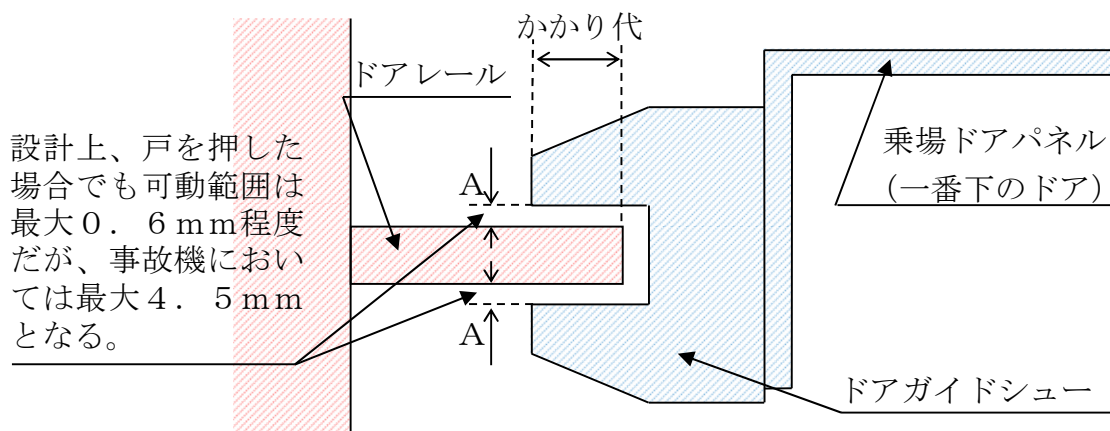


固定ロック装置と当たる部分の傾きはほぼ製作図面どおりである。

写真15. 可動ロック装置の製作図面形状との差異（2階）

④ 乗場の戸は全階でがたつきがあり、戸を前後方向に動かすことにより施錠装置のかかり代が変化することが確認された。

3枚戸のうち、施錠装置のある一番下（床と接するドア）のドアガイドシュー（1枚の戸には上下左右の4つのガイドシューが設置されている。）とドアレールとの隙間を計測したところ、2～4.5mmの隙間（表1参照）があった。守谷輸送機工業によると、設計上のドアガイドシューとドアレールとの隙間（下図A）は片側0.3mmずつであり、戸を押した場合、可動範囲は最大0.6mmとなるが、がたつきは生じないとのことである。なお、守谷輸送機工業の点検基準では、ドアガイドシューとドアレールとのかかり深さについての基準はあるものの、本隙間に関する規定はなかった。



設計上、戸を押した場合でも可動範囲は最大0.6mm程度だが、事故機においては最大4.5mmとなる。

図2. ドアガイドシューとドアレールとの隙間

表1. 最大可動範囲計測結果 【単位：mm】
(平成24年3月26日)

階床	昇降路内から見た乗場の戸のガイドシューの位置			
	左上	左下	右上	右下
地下1階	2	4	4	3
1階	3.3	2.5	3.5	3
2階	4	4	4.5	3.5



写真16. ドアガイドシュー隙間計測の様子

- ⑤ 施錠装置のかかり代は地下1階が最も浅く、その時のかかり代は固定ロック装置の厚さ5mmを加えて11mmであった。(図3、表2)

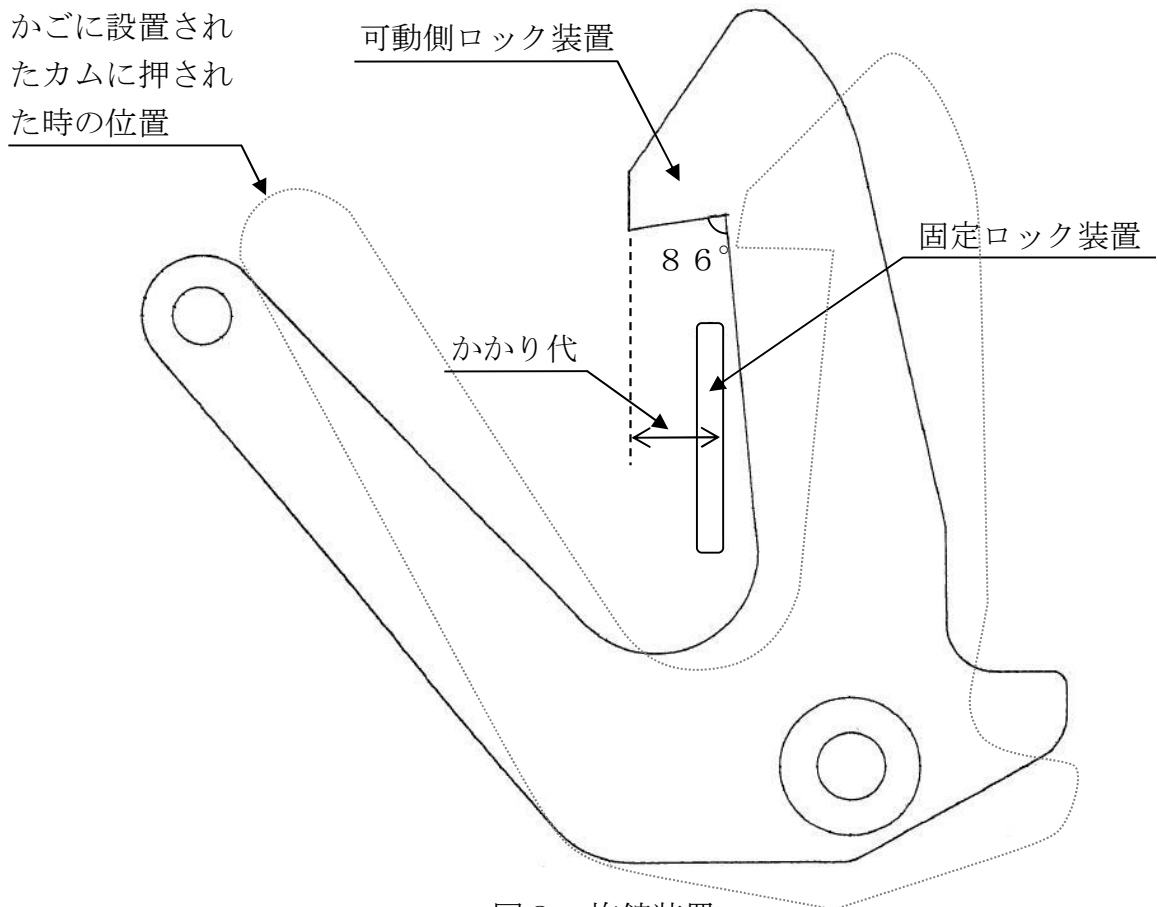


図3. 施錠装置

表2. 施錠装置かかり代計測結果 【単位：mm】
(平成24年3月26日)

階床	かかり代 (最小)	かかり代 (最大)
地下1階	11	13
1階	17.5	20
2階	14.5	16.5

- ⑥ かかり代が最大の場合でも、戸を開ける側の力が加わった場合、施錠装置に解錠側の力がかかる構造となっていた。
- ⑦ 地下1階、1階ともに、可動ロック装置の軸に注油された形跡は確認されなかった。

(2) 関係機関から得られた情報

- ① 1階において、かごがない状態で乗場側から手で戸が開いてしまう条件を確認したところ、固定ロック装置が当たる位置が可動ロック装置の先端部から6mm未満の位置の場合、固定ロック装置が可動ロック装置の先端部を擦れながら解錠されることが確認されたとのことである。

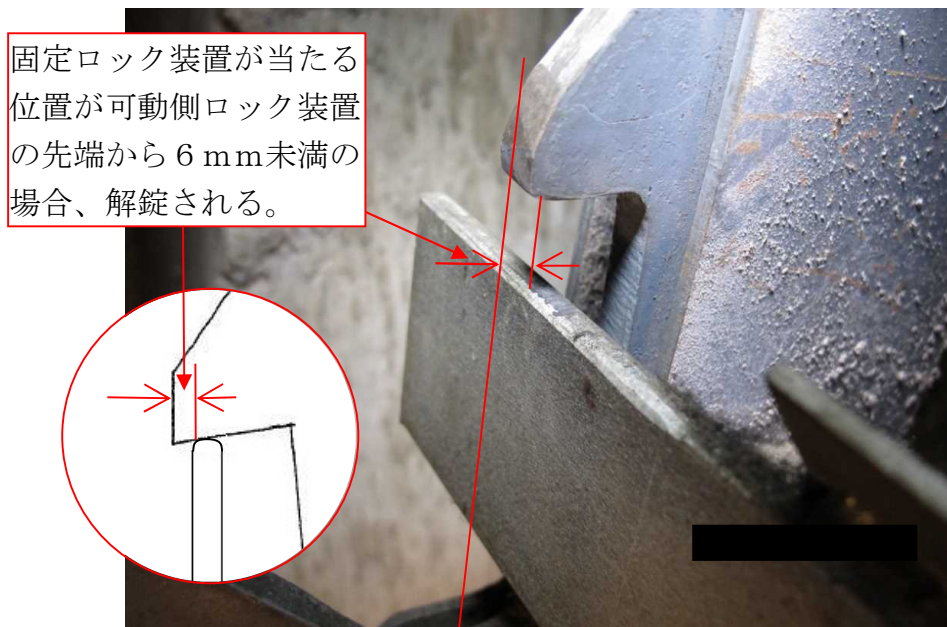


写真17. かかり代と解錠の可能性

- ② 各階にて、施錠装置のかかる位置とドアスイッチの入る位置を測定したところ、下表のような結果となった。1階においては、乗場の戸の下端が床面から35mmの位置でドアスイッチが入り、30mmの位置で乗場の戸が施錠される状態であり、30mm～35mmの位置では、施錠装置による施錠がなされていない状態にもかかわらず、ドアスイッチが入り制御的には戸が閉まった状態と認識する状況であることが確認されたとのことである。

表3. 施錠装置及びドアスイッチの動作位置^{※1}測定結果 【単位:mm】
(平成24年2月7日)

階床	施錠装置のかかる位置 ^{※2}		ドアスイッチの入る位置 ^{※3}
地下1階	20	>	18
1階	30	<	35
2階	24	=	24

※1 戸の下端の床面からの距離を計測

※2 施錠装置のかかる基準位置：15mm～25mm（保守マニュアルによる）

※3 スイッチの入る基準位置：戸閉中施錠装置がかかった後（保守マニュアルによる）

(3) メーカーから得られた情報

守谷輸送機工業にヒアリングしたところ、施錠装置の製造、点検について以下の情報を得た。

- ① 可動ロック装置は、板材をガス切断で切り抜き、グラインダーで仕上げて製作しているので、製作図面のようにとがった先端形状とはなっていない。
- ② 通常、かごが着床し自動的に戸が開く際は、可動ロック装置が回転し先端が他の部分に接触することがないため、摩耗することはない。よって、マニュアルには可動ロック装置の摩耗を確認する項目はない。
- ③ 事故機のドアスイッチは戸の位置に連動して動作する構造であるが、施錠装置とは連動していない。このため、可動ロック装置の動きが悪く、乗場の戸が施錠されていない状態となっても、戸が所定位置まで下がるとドアスイッチが入り、かごが動く可能性がある。
- ④ 守谷輸送機工業では保守点検時に、かかり代の確認だけでなく実際に乗場の戸を持ち上げ施錠が外れないことを確認しているが、測定値の記録は無い。目視で基準値を満たしていることが明らかな場合は測定しない。

2.3.4 制御器の状況に関する情報

守谷輸送機工業から得られた事故機の制御器の状況に関する情報は次のとおりである。

- ・ 制御器に用いられている部品に外観上の異常は確認されなかった。
- ・ 事故後の複数回の現地調査においても、エレベーターは正常な動作を繰り返しており、制御器内部で発生する指令等の固着状態（オン故障等の継続状態）は認められなかった。

2.4 建築基準法の関係法令における施錠装置及びドアスイッチに関する技術基準

現行の告示において、次のように施錠装置及びドアスイッチ（調節装置）の基準が定められている。

建築基準法施行令第129条の7 エレベーターの昇降路の構造（抜粋）

第129条の7 エレベーターの昇降路は、次に定める構造としなければならない。

一、二（略）

三 昇降路の出入口の戸には、かごがその戸の位置に停止していない場合において昇降路外の人又は物の昇降路内への落下を防止することができるものとして国土交通大臣が定める基準に適合する施錠装置を設けること。

四、五（略）

平成20年国土交通省告示第1447号
昇降路外の人又は物が昇降路内に落下するおそれのない
昇降路の出入口の戸の施錠装置の基準を定める件

建築基準法施行令第129条の7第三号の規定に基づき、昇降路外の人又は物が昇降路内に落下するおそれのない昇降路の出入口の戸の施錠装置の基準を次のように定める。

建築基準法施行令第129条の7第三号に規定する昇降路外の人又は物が昇降路内に落下するおそれのない昇降路の出入口の戸の施錠装置の基準は、次のとおりとする。

- 一 施錠装置は、昇降路の出入口の戸の昇降路内に面する部分に堅固に取り付けられたものであること。
- 二 施錠装置は、昇降路の出入口の戸が閉じた場合に、当該戸を自動的かつ機械的に施錠するものであること。
- 三 施錠装置は、かごが昇降路の出入口の戸の位置に停止していない場合においては、かぎを用いずに当該戸を開こうとした場合においても施錠された状態を保持する力が減少しないものであること。（平成24年6月7日改正、同年8月1日施行）
- 四 施錠装置は、施錠された昇降路の出入口の戸に昇降路外の人又は物による衝撃が作用した場合において、当該戸が容易に開かないよう、施錠された状態を保持することができるものであること。
- 五 施錠装置は、腐食若しくは腐朽しにくい材料を用いたもの、又は有効なさび止め若しくは防腐のための措置が講じられたものであること。
- 六 施錠装置の係合部分は、7mm以上であること。

『昇降機技術基準の解説』（編集：一般財団法人日本建築設備・昇降機センター、一般社団法人日本エレベーター協会）における第三号の解説

施錠状態で可動側ロック装置と固定側ロック装置との係合部分を開離させる方向に戸開力を加えたとき、係合部分の反力作用線が可動側ロック装置の回転中心Oからずれていると、可動側ロック装置には回転力が働くが、可動側ロック装置に発生する回転力が図に示した方向と反対側となると

施錠された状態を保持する力が減少する一因になる。

また、固定側ロック装置の係合部分が摩耗し、可動側ロック装置の係合部分との接触点が変化したときには、その接触点における反力作用線により確認する。解錠方向の回転モーメントが生ずるようになった場合には施錠装置を交換する必要がある。

（略）

同様の構造をもつ上下戸の施錠装置についても、引き戸の場合と同じように判定する。

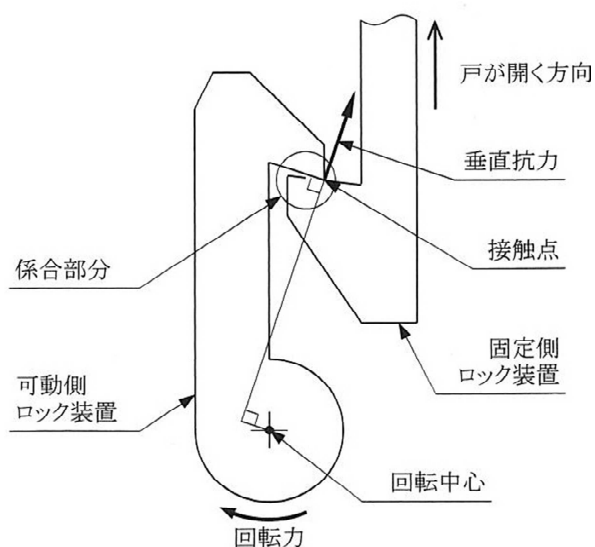


図-(H20 国告 1447)-2a
上げ戸の施錠装置の構造例 2

建築基準法施行令第129条の8
エレベーターの駆動装置及び制御器（抜粋）

第129条の8（略）

2 エレベーターの制御器の構造は、次に掲げる基準に適合するものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。

一（略）

二 かが及び昇降路のすべての出入口の戸が閉じた後、かごを昇降させるものであること。

三（略）

平成12年国土交通省告示第1429号
エレベーターの制御器の構造方法を定める件（抜粋）

建築基準法施行令第129条の8第2項の規定に基づき、エレベーターの制御器の構造方法を次のように定める。

第1 かがを主索で吊るエレベーター又はかごをくさりで吊るエレベーター（油圧エレベーターを除く。）の制御器の構造方法は、次のとおりとする。

一（略）

二 かが又は昇降路の出入口の戸の開閉に応じて駆動装置の動力を調節する装置（次号において「調節装置」という。）を設けること。

三 調節装置の構造は、次のイ及びロに掲げる基準に適合するものとする。

イ かが又は昇降路の出入口の戸が開く場合に、自動的に作動し、かごを昇降させないものであること。

ロ 建築基準法施行令第129条の7第三号に規定する施錠装置が施錠された後に、自動的に作動し、かごを昇降させるものであること。

四（略）

事故機は、2.3.3（1）⑥で示したとおり、かかり代が最大の場合でも、戸を開ける側の力が加わった場合、施錠装置に解錠側の力がかかる構造となっていたこと、1階において施錠装置が施錠される前にドアスイッチが入る状態であったことから、その施錠装置及びドアスイッチ（調節装置）については、これらの現行の基準を満たしていない状態（ただし、事故機の設置時において、これらの基準は未施行のため、既存不適格状態）であったことが認められる。

なお、地下1階及び1階においてかぎを用いずに出入口の戸が開いてしまったことから、設置時の基準に照らしても適法な状態が維持されているとは言えない状況であった。

2. 5 施錠装置及びドアスイッチの定期検査関連規定

現行の告示において、次のように施錠装置及びドアスイッチの定期検査判定基準が定められている。

平成20年国土交通省告示第283号

昇降機の定期検査報告における検査及び定期点検における点検の項目、事項、方法並びに結果の判定基準並びに検査結果表を定める件 別表第1（抜粋）

(い)検査項目	(ろ)検査事項	(は)検査方法	(に)判定基準
施錠装置	取付けの状況	目視及び触診により確認する。	取付けが堅固でないこと。
	ロック機構の状況	作動の状況を確認する。	令第129条の7第三号の規定に適合しないこと。
	スイッチの作動の状況	作動の状況を確認する。	令第129条の8第2項の規定に適合しないこと。
	スイッチの作動の位置	スイッチの作動の位置を確認する。	昇降機の検査標準（JIS A4302）における乗場の戸のロック及びスイッチに係る規定に適合しないこと。
	劣化の状況	目視により確認する。	イ 著しい損傷又は腐食があること。 ロ ロック機構に変形があること。

昇降機の検査標準（日本工業規格 JIS A4302：2006）（抜粋）

5.1.5 乗り場で行う検査
a) 乗り場の戸のスイッチ及び施錠の状態は、かごの戸を閉じ操作装置を運転状態にして各階乗り場の戸を次第に全閉位置に近づけて、かごが起動する際の戸の出入口枠又は他の戸の最前縁との距離を測定し、次のいずれかに適合することとする。
1) 上下開き戸及び中央開き戸の場合は、5cm以内まで閉じたとき起動し、かつ、乗り場からは5cm以上開けられないこととする。
2) 1)以外の戸の場合は、2cm以内まで閉じたとき起動し、かつ、乗り場からは2cm以上開けられないこととする。ただし、かご内でだけ運転可能な方式のエレベーターで、かごの戸と乗り場の戸が同時に動力で開閉される場合は、次の2.1)及び2.2)による。
2.1) 5cm以内まで閉じたとき起動し、かつ、乗り場からは5cm以上開けられないこととする。
2.2) 乗り場の戸に戸閉め装置を備え、かつ、閉じ終わろうとする戸を乗り場側から開こうとしても10cm以上開かないものでは、10cm以内まで閉じたとき起動することとする。

平成20年国土交通省告示第283号

昇降機の定期検査報告における検査及び定期点検における点検の項目、事項、方法並びに結果の判定基準並びに検査結果表を定める件 別記第一号（抜粋）

検査項目	検査結果			
	指摘なし	要重点点検	要是正	既存不適格
施錠装置				

定期検査における検査結果表の内容については、「指摘なし」、「要重点点検の指摘あり」、「要是正の指摘あり」の3段階とされており、それぞれの考え方は次のとおりである。

- ・要重点点検

次回の調査・検査までに「要是正」に至るおそれが高い状態であり、所有者等に対して日常の保守点検において重点的に点検するとともに要是正の状態に至った場合は速やかに対応することを促すもの。

- ・要是正

修理や部品の交換等により是正することが必要な状態であり、所有者等に対して是正を促すもの。ただし、既存不適格である場合には、「要是正」「既存不適格」の両欄に○印を記入する。

事故機の定期検査においては、2.2.2に示したように検査における指摘事項はなく、施錠装置においても「指摘なし」欄に○印が記入されていた。つまり、上記の判定基準（施錠装置の構造、ドアスイッチの作動の位置等）を満たすものとして報告されていた。

3 分析

本事故は、2.3.2（1）に示した状況から、乗場の戸が途中まで開いていた状態の1階乗場から被害者が昇降路内に転落したものと推定される。被害者はかごが1階にある状態で椅子を搬入していたものと推定されるが、次のような事象が重なって事故が発生したものと考えられることから、以降、これらについての分析を行う。

- ・かごが1階から2階へ移動していたこと。
- ・1階の乗場の戸が途中まで開いていたこと。
- ・被害者が昇降路内に転落しうる状態にあったこと。

3. 1 かごが1階から2階に移動したことに関する分析

2.3.1（1）で示したように、被害者は事故機のかごへ椅子を乗せた台車を運び込む作業中であつたと考えられ、また、かご内には積み込むスペースが十分にあるにもかかわらず乗場側には多くの台車が残されていたことから、積み込みが完了する前の状態であつたと考えられ、自ら「2」階ボタンを押した可能性は低いものと考えられる。

一方、2.3.2（2）に示したように、事故当時かご内で「2」階のボタン又は2階の乗場で「呼」ボタンを押した第三者はいなかったこと、また、2.3.4に示したように、事故後の確認においても制御器の異常は認められなかったことから、事故当時はかご内で何らかの理由により被害者が気付かないうちに「2」階のボタンが押されかごが走行したものと考えられる。

ここで、2.3.2(1)に示したように、かごの側壁マットには横方向に擦ったような跡があり、その高さは台車に椅子を積み重ねた高さと同程度であることから、被害者が意図せずに台車上の椅子で操作盤のボタンを押してしまった可能性も否定できない。この場合、出入口の戸が閉まり始めることとなるが、本人はボタンを押したことを意識していないため、予期せず戸が閉まり始めたことに危険を感じ、戸の動作が完了する前に乗場に出た可能性も考えられる。

3. 2 乗場の戸が途中まで開いていたことに関する分析

乗場の戸が途中まで開いていたのは、

- ・閉じていた戸を乗場側から手で開けた。
 - ・電動戸開閉中に戸開走行が発生し、乗場の戸が開いたままとなった。
- のいずれかの状況が考えられる。

3.2.1 乗場の戸を手で開けた可能性について

通常は自動で開閉する戸に対して、人の手で開けたという事象が発生するためには、何らかのきっかけがあったこと及び手で開けることのできる状態であったことの2つの条件が必要となる。このうち、手で開けることのきっかけについては、現場の状況から、例えば、かごが1階にあるものと判断していた被害者が、乗場の「呼」ボタンを押しても戸が開かないことを不自然に思う、戸に挟まった物を除去しようとする等の可能性は否定できない。

また、戸を開くことができた状態であったかどうかについては、通常、閉じきった状態の乗場の戸は、乗場から手動で開くことができないものであるが、2.3.2(2)及び2.3.3(1)で示したように、1階及び地下1階の乗場の戸が手動で開くことが可能な状態であったことが確認されるとともに、事故機の施錠装置には次のとおり問題があったことから、開けることができる状態にあった可能性がある。

(1) 施錠装置の構造的な問題

事故機の製作図では、図4中Bに示す通り、固定ロック装置が可動ロック装置に接触した状態で可動ロック装置を上方に引き上げた場合に解錠方向の回転モーメントが生ずる構造であることが確認できる。

なお、かかり代が最大の場合(青)と約6mmの場合(赤)を比較すると、同じ大きさの力を加えても、回転中心からの距離の差により、かかり代が浅いほど回転モーメントが大きくなることが確認できる。

また、事故機の実機においては、図4中Cに示す通り、接触点に発生する垂直抗力が外向きに変化し、解錠方向の回転モーメントがさらに大きくなることが確認できる。

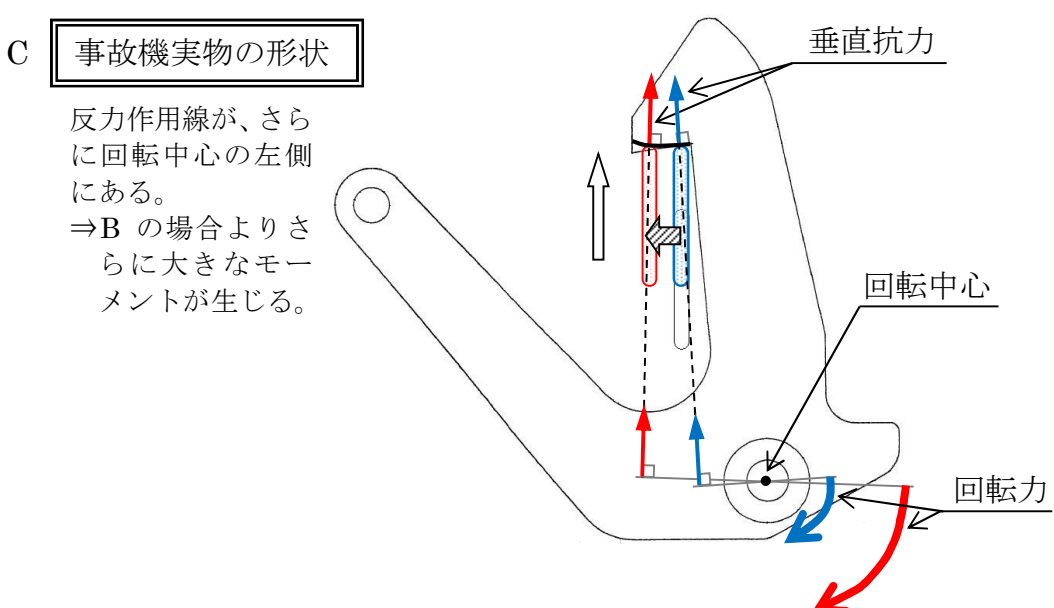
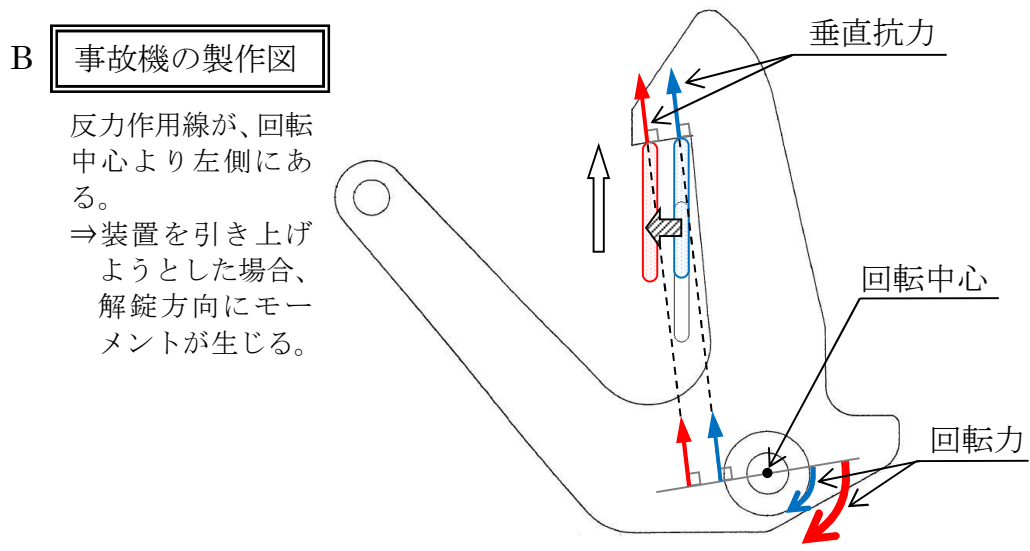
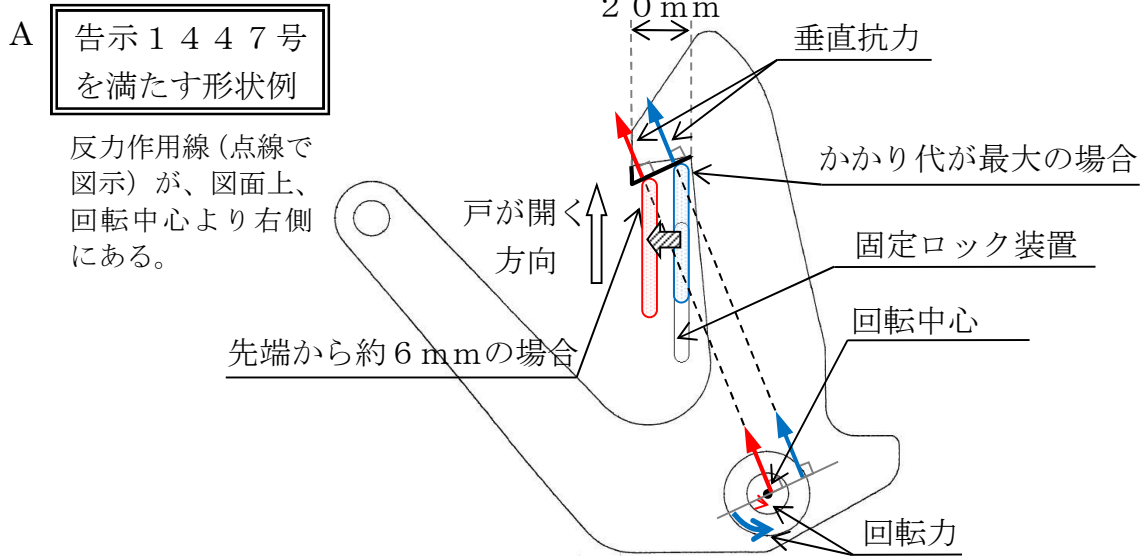


図4. 施錠装置に係る回転モーメントの状況

このことから、事故機の施錠装置には構造的な問題があったものと考えられるが、直近の定期検査（事故発生の8カ月前に実施）では施錠装置について「指摘なし」と報告されており、定期検査においてこの問題が看過されていた可能性も考えられる。

(2) ドアスイッチと施錠装置の作動タイミングの問題

2.3.3 (2) に示したように、1階のドアスイッチと施錠装置の作動タイミングについては、戸を閉じる過程で先にドアスイッチが入り（床面から35mm）、その後施錠装置による施錠がかかる（床面から30mm）状況であったことが確認されている。このことから、例えば、30mm～35mmの大きさの異物が戸の下端と床面との間に挟まった場合、ドアスイッチが入りかごが動ける状態にあるにもかかわらず、施錠装置による施錠がかかっていない状況が生じる可能性が考えられる。

なお、2.3.1 (1) に示したように、事故機の乗場の戸は、戸の重量により自然と下がりきる構造となっており、現地調査においてもそのことが確認されていることから、異物の挟まりがない場合、戸閉動作中に30mm～35mmの位置で停止することは考えにくい。

3.2.2 戸開走行が発生した可能性について

事故機は、本来であれば、2.3.1 (3) に示したように、すべての戸が閉じている状態でかごの走行が行われるものである。

仮に戸開走行が発生したとすると、いずれかの戸が開いている状態をすべての戸が閉じているものと誤認識していた可能性が考えられる。しかし、2.3.4 に示したように、事故後の調査においても制御器内部の指令等の固着状態（オン故障等の継続状態）は認められず、また、2.3.2 (2) 及び2.3.3 (2) に示したようにドアスイッチの動作自体は正常であったことから、恒常的に誤認識が生じていた可能性は極めて低いと考えられる。

また、一時的に戸閉状態の誤認識が生じ、戸開走行が発生したとしても、2階でかごの戸と乗場の戸が連動して開くには2階に到着するまでにかごの戸が閉まる必要があるが、次の点から、2階でかごの戸と乗場の戸が係合し開いていた状況とはならないため、戸開走行が発生した可能性は低いものと考えられる。

- ・戸がすべて閉じていると認識している状態では、戸閉動作を行うことがない。
- ・走行中に一時的な戸閉状態の誤認識が解消したのであれば、その場でかごが停止し、すべての戸が閉じなければ走行することはない。（1階の乗場の戸が開いたままであるためかごは動かない。）

3.3 被害者が転落したことに関する分析

3.1 及び3.2 に示した状態が発生した状況で、被害者は1階の乗場から昇降路に転落したのと考えられる。開口部の1230mmの隙間はかごんだ状態の人の体がくぐり抜けるのに十分な高さであると考えられるが、

- ・かごがないという異常に気づき、昇降路側に体をのり出してかごの位置を確認しようとしたところ、バランスを崩した。
- ・3. 1にて乗場の戸を手で開けた際にバランスを崩した。
- ・かごが1階に着床しているとの前提で、全戸開前に乗り込もうとした。等の状況が発生した可能性がある。

4 原因

本事故は、被害者が昇降路の底部で倒れていたところを発見されたものであり、事故発生時の状況を目撃した人もおらず詳細は不明であるが、かごがない状態で、乗場の戸が途中まで開いていた1階乗場から、被害者が何らかの理由によりバランスを崩した又はかごに乗り込む動作をとったために、昇降路内に転落したものであると推定される。

かごがない状態で戸が開いたのは、かごが2階へ移動してその階にないことを認識していなかった被害者が、戸が開かないことを不自然に思い、自らの手で開けてかごの中を確認しようとした又は挟まった物を取ろうとした等の可能性があると考えられる。

かごが2階へ移動していたのは、被害者が1階で作業を行っている際に、運んでいた台車上の椅子とかご内操作盤の高さがほぼ同じであったため、意図せずに操作盤上の「2」階ボタンを押した可能性があると考えられる。

また、手で乗場の戸を開くことが可能な状況としては、①「施錠されていたが無理に開くことができた」、②「そもそも施錠装置がかかっていなかった」の2点が考えられ、それぞれ次によるものと考えられる。

① 「施錠されていた戸を無理に開くことができた」状況であった場合

次の要因が重なったことが考えられる。

- ・可動ロックに戸を開けるときの力が加わると、解錠方向回転モーメントにより「施錠状態を保持するための力が減少」する構造となっていた。事故機が設計された平成2年当時に、このことを考慮して設計されていなかった可能性があると考えられる。
- ・ドアガイドシューの摩耗により、各階の乗場の戸にはがたつきがあり、施錠装置のかかり代が浅くなる状況が発生していた。
- ・1階の係合装置は、製作図面とは異なり、先端部が丸みを帯びた形状となっており、かかり代が浅い場合に擦れながら外れやすい状況となっていた。

② 「そもそも施錠装置がかかっていなかった」状態であった場合

1階の戸において、施錠装置が係合する前にドアスイッチが入り、その状態で異物が挟まった等によると考えられる。

①又は②いずれのケースにおいても、法改正後の定期検査及び保守点検時に施錠装置、戸の開閉機構の不具合や予防保全措置の必要性が看過されていた可能性があり、そのことも事故に至った要因として考えられる。

5 再発防止対策

5. 1 現行の守谷輸送機工業の施錠装置

現行の守谷輸送機工業の施錠装置は、形状を改良したものが使用されている。

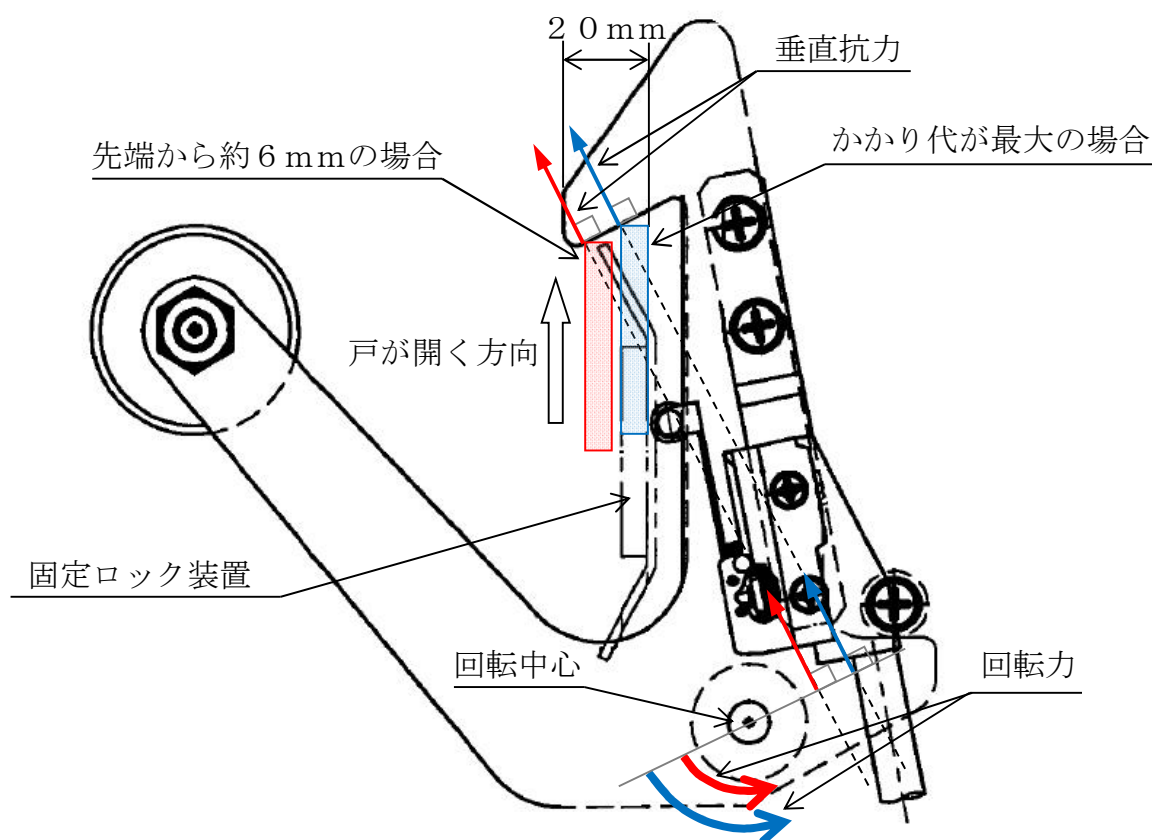


図5. 守谷輸送機工業の改良型施錠装置

改良型施錠装置の場合、可動ロック装置の傾斜角が大きくなっており、可動ロック装置の反力作用線が回転中心から右側にずれるため、可動ロック装置を開離させる方向に力を加えた場合は、施錠方向に回転モーメントが生じることが分かる。

5. 2 国土交通省による同型施錠装置の点検結果

国土交通省は、事故の発生を受け、平成24年3月13日に各特定行政庁を通じて、守谷輸送機工業製のエレベーターのうち事故機と同様の施錠装置を使用しているエレベーターの施錠装置の設置状況について緊急点検を実施

した。その結果、940台のうち、3台について要重点点検、2台について要是正の報告があったが、5台すべての施錠装置が交換された。

表4. 報告された不具合

	内容	件数
要重点点検	錆の進行が認められるもの	3
要是正	支点部分が固着し動作不良が認められるもの	2

なお、守谷輸送機工業からは、事故機と同様の施錠装置については、平成27年5月末までに全数を交換する予定であるとの報告を受けている。

6 意見

国土交通省は、平成22年12月1日に社会資本整備審議会 建築分科会 建築物等事故・災害対策部会 昇降機等事故対策委員会が報告をまとめた「帝都典禮ビルエレベーター事故調査報告書」での意見を受け、戸を開ける側の力が加わった場合に施錠装置が外れる方向に回転力が生じない構造となるよう、平成24年6月7日に告示を改正（同年8月1日施行）した上で、既設の手動戸に関して、施錠に係る力が減少しない構造のものとする等が望ましい旨を関係団体に対し周知したところであるが、本事故機のように通常は自動で戸が開閉するものに関しても、手動戸と同様に、関係団体への周知等、適切な措置を講ずること。

また、ドアスイッチが入るタイミングについても、現行基準を満たしていない既設のエレベーターが多く存在している可能性が考えられるため、保守点検・改修・交換等の機会を捉えて、可能な限り改善されるよう、関係団体への周知等、適切な措置を講ずること。

なお、定期検査報告についても、ドアスイッチのタイミングや施錠装置の施錠状態等について、正しく検査が実施されるよう、所有者、保守業者等への指導や定期検査告示の見直しも含め検討を行い、必要な措置を講ずること。