

栃木県内エレベーター事故調査報告書

平成27年1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 向 殿 政 男

栃木県内エレベーター事故調査報告書

発生日時：平成24年6月30日 10時30分ごろ

発生場所：栃木県宇都宮市内倉庫

昇降機等事故調査部会			
部会長	向殿政	男子	
委員	飯島淳	子	
委員	久保哲	夫	
委員	青木義	男	
委員	鎌田崇	義	
委員	辻本誠	誠	
委員	藤田聡	聡	
委員	稲葉博	美	
委員	岩倉成	志	
委員	大谷康	博	
委員	釜池宏	宏	
委員	山海敏	弘	
委員	高木堯	男	
委員	高橋儀	平	
委員	田中淳	淳	
委員	谷合周	三	
委員	直井英	雄	
委員	中川聡	子	
委員	中里眞	朗	
委員	松久寛	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	事故機の保守に関する情報		
2.2.3	事故機の運行プログラムに関する情報		
2.2.4	PLCに関する情報		
2.3	事故発生時の状況に関する情報		
2.4	現地調査等により得られた情報		
2.4.1	戸開走行の再現		
2.4.2	事故機に装着されていたPLCの状況		
2.4.3	PLCの寿命について		
2.4.4	ドアスイッチ本体の状況に関する情報		
2.4.5	電気配線の状況に関する情報		
2.4.6	油圧ユニット等の状況に関する情報		
2.4.7	戸の開閉機構の状況に関する情報		
2.4.8	保守管理の状況		
3	分析	.....	9
3.1	ドアスイッチ		
3.2	電気配線		
3.3	制御器		
3.3.1	外見		
3.3.2	PLC		
3.4	プログラム		
3.5	戸開走行の防止措置について		
3.6	保守管理について		
4	原因	.....	13

5	再発防止対策	.....	14
5. 1	守谷輸送機工業が講じた再発防止対策		
5. 2	S E C社が講じた再発防止対策		
6	意見	.....	14

《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6月30日 10時30分ごろ

発生場所：栃木県宇都宮市内倉庫1階

被害者：なし

事故概要：倉庫内の荷物用エレベーターの1階において、作業者が荷物を載せ終え、かご操作盤の行先階登録ボタンを押したところ、戸が開いたままの状態にかごが上昇を開始したため、かご操作盤の停止ボタンを押し、停止したかごから降りた。

1. 2 調査の概要

平成24年7月10日 保守会社及び製造会社による現地調査を実施

平成24年9月3日 特定行政庁が国土交通省に対して事故発生について報告

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：栃木県宇都宮市

構造：鉄骨造

階数：地上4階

建物用途：営業用倉庫

確認済証交付年月日：平成8年7月11日

検査済証交付年月日：平成8年9月13日

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

製造会社：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 3 5 0 0 - 2 0 P

用途：荷物用

定格積載量：3, 5 0 0 k g

定格速度：2 0 m / 分

駆動方式：間接油圧式
操作方式：単式自動方式
昇降行程：17,955mm
停止階数：4箇所停止（1～4階）
出入口の大きさ：間口3,500mm 高さ2,300mm
出入口の戸：2枚戸上開き
かごの大きさ：間口3,500mm 奥行3,000mm
電動機定格容量：45kW
戸開走行保護装置：未設置

(2) 確認済証交付年月日：平成8年6月10日

(3) 検査済証交付年月日：平成8年9月13日

2.2.2 事故機の保守に関する情報

保守会社：エス・イー・シーエレベーター株式会社
(以下「SEC社」という。)

保守契約内容：POG契約（3ヶ月毎）
平成10年以降はSEC社が保守点検を請負

直近の定期検査実施日：平成24年5月29日

直近の保守点検日：平成24年6月19日

2.2.3 事故機の運行プログラムに関する情報

1～4階の乗場戸のドアスイッチのすべて及びかご戸のドアスイッチがオンとなっていることを検出し、乗場又はかご内の操作盤からかごの呼び登録がされることにより、運転指令がオンとなる。この情報が伝達されることにより、電磁接触器の回路の接点を閉じる動作が行われ、駆動装置の電動機（モーター）に電力が供給されると、かごが走行を開始する。

2.2.4 PLCに関する情報

(1) PLCの概要

事故機の運行プログラムは、制御器の中にあるPLC（プログラマブルロジックコントローラー）により実行されている。PLCとは、エレベーターの運行を制御するための装置の一つで、制御基板、電源回路基板（電源ユニット）等の電子プリント基板が箱状の容器に収められており、これらの基板には集積回路、コンデンサ等が組み込まれている。このうち、制御基板は、ドアスイッチ等の各種動作確認スイッチのオンオフ情報に基づき、運行プログラムを実行するためのものであるが、命令実行の条件を定義するプログラムはあらかじめ専用の装置により制御基板に書き込まれる。

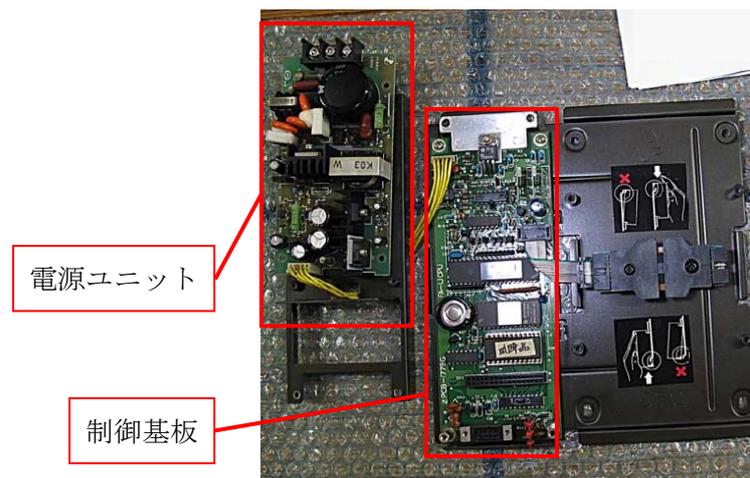


写真1 PLC本体（分解後）

(2) プログラムに関する情報

書き込まれたプログラムによる、事故機の戸の動作確認から、かごが走行するまでの流れは、次の①から⑤のとおりとなっている（図1）。

- ① かごドアスイッチがオンとなったことを検出する。（1秒後に検出信号を出力）
- ② すべての乗場ドアスイッチとかごドアスイッチとの両者がオンとなったことを検出する。（1秒後に検出信号を出力）
- ③ 乗場で呼び登録がされると、①を条件として運転指令を出す。
- ④ かご内で呼び登録がされると、無条件で運転指令を出す。
- ⑤ ③又は④の運転指令と、②を条件として、出力ユニットに電動機へ電力を供給する指令を出すことで、かごが走行を開始する。

なお、このプログラムにおいては、①と②との間の論理矛盾（①がオフであるときに、②がオンとなっている等）や、①又は②の検出内容とドアスイッチの状態との不一致等、故障及び異常を監視し、それらを検出した場合に安全側に動作させる等のロジックは組み込まれていなかった。

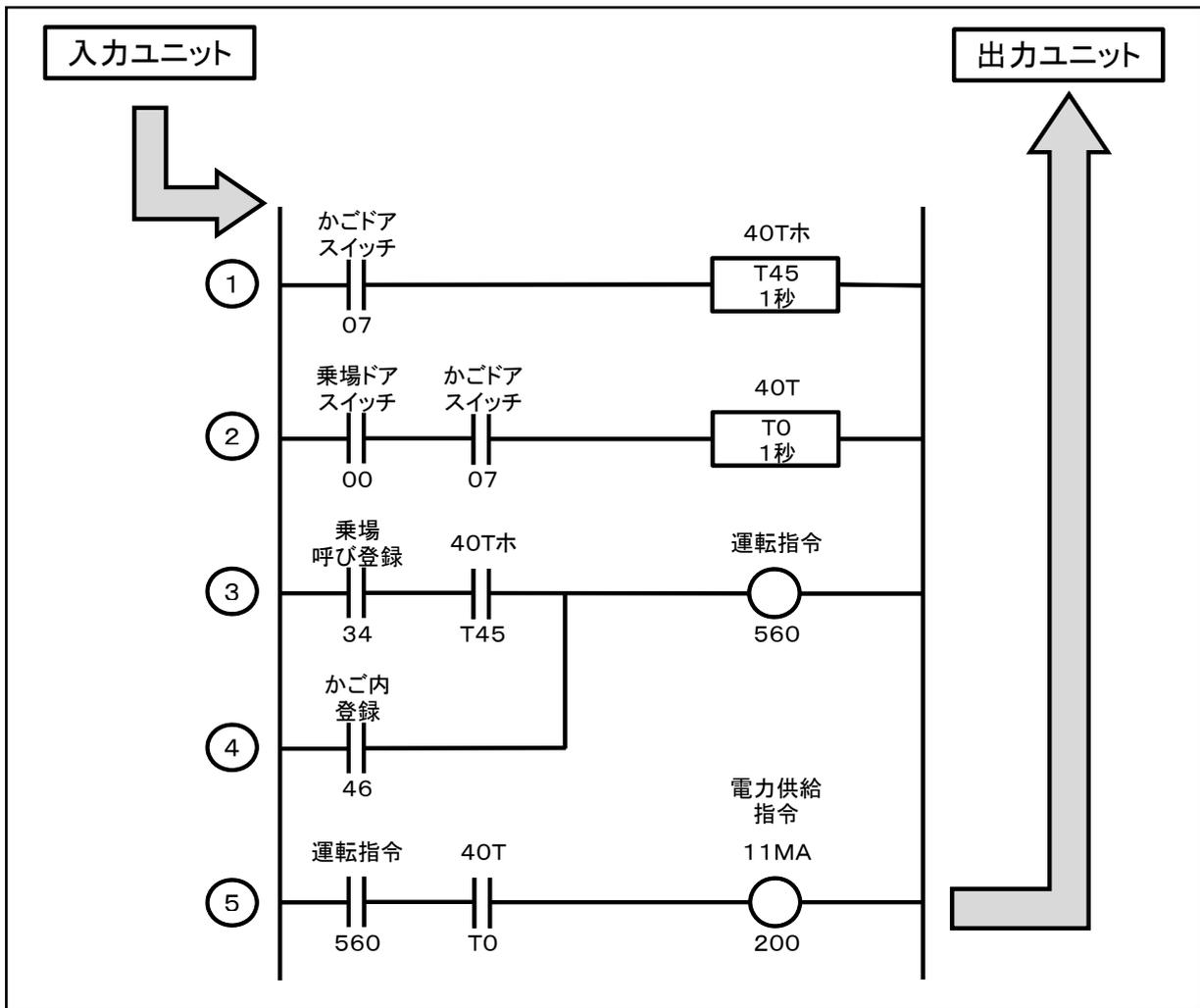


図1 かごが走行するまでの流れ

2. 3 事故発生時の状況に関する情報

SEC社によると、所有者より報告のあった事故発生時の状況は次のとおりである。

倉庫内の荷物用エレベーター（1号機）の1階において、作業者が荷物を載せ終え、かご操作盤の行先階（呼び）登録ボタンを押したところ、戸閉せず、かご戸及び乗場戸が開いたままの状態にかごが上昇を開始したため、かご操作盤の停止ボタンを押し、かごを停止させた。かごは1階のフロアレベルと300～400mmの段差を生じる位置で停止し、作業者はかごから乗場に降りた。

2. 4 現地調査等により得られた情報

2.4.1 戸開走行の再現

SEC社によると、1号機（事故機）と10号機のPLCを交換したところ、1号機は正常に作動し、10号機は戸開走行を行ったとのことである。

なお、事故機のPLCを装着した10号機のかごが、任意の階に着床し戸が開

いた状態のときに、他の階の乗場で呼び登録ボタンを押しても走行を開始することはなかった。

その後、重大故障につき製造会社での調査及び対策依頼を行うこととし停止中の旨所有者へ説明したが、1号機は稼働率が高いエレベーターだったため、10号機のPLCを装着し、事故発生当日に復旧させていた。

2.4.2 事故機に装着されていたPLCの状況

PLCの製造会社が、守谷輸送機工業からの依頼に基づき、PLCの機能及び各部位の状態を調査した結果は、以下のとおりである。

(1) 外観チェック

外観を目視したところ、異常は確認されなかった。

(2) 機能チェック

PLCに装着された制御基板のRAM（「Random Access Memory」。集積回路の一つで、電源を得てデータを一時的に保存しているもの）に書き込まれているデータ等を確認するため、専用のプログラム読み出し装置にて、エラー情報及び設定値等のモニタリング（状況分析）を行い以下の結果を得た。

- ① 各階の乗場戸の開閉状況については正しく検出し、それに対応するオンオフ信号を出力していた。
- ② 80個あるタイマー接点の内、本来であれば、すべての乗場戸とかご戸が閉じた状態になったことを検出するとオンとなるべきタイマー接点（2.2.4（2）②に対応するタイマー接点）が、常にオンとなっていた。
- ③ このほかに、運行制御に使われていない4個のタイマー接点も常にオンとなっていた。
- ④ 80個あるタイマーの初期値（プログラムにてタイマーを設定しなかった場合の値）が本来であれば「0」となっているべきところ、そのすべてが異なる値^{注1}となっていた。
- ⑤ その他のエラーは検出されなかった。

なお、PLCの製造会社が所有する制御基板を装着して電源を投入したところ、正常に通電し、プログラムの実行に必要な機能に異常は認められなかった。

注1 すべての初期値が128以上となっていた。これは、信号が入力されてから12.8秒以上後にオン信号を出力することを意味する。例えば、初期値「128」の状態のタイマーに、タイマー作動時間を1秒として設定しようとした場合、 $128 + 10 = 138$ 、すなわち13.8秒のタイマーとなってしまう。

(3) 解体調査

(2) で得た結果により、コンデンサ及びRAM等に問題が生じていると考えられたことから、それらの状況を分析するため、内部調査を実施した結果は以下のとおりである。

- ① 電源ユニットから出力する電圧（定格12V）及び制御基板内の電圧（定格5V）をオシロスコープにより測定したところ、平均値はそれぞれ基準値内であったが、いずれも電圧のぶれ幅（リップル^{注2}）が規定値より大きい状態となっていた。ただし、測定結果からは、RAMの損傷等に重大な影響を及ぼすような電圧の発生は確認されていない。

注2 交流を直流に変換した場合、完全な一直線の直流とはならず、脈を打ったような波形となる。この波形の最大値から最小値までの幅をリップルという。

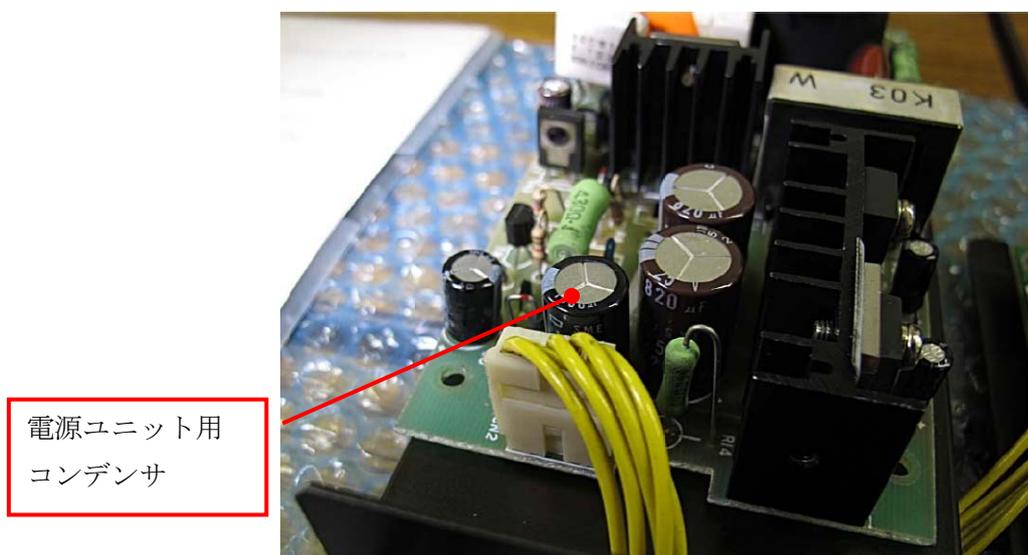


写真2 電源ユニット用コンデンサ

表1 内部電圧測定結果

測定箇所	電圧		リップル*	
	測結結果	(規定値)	測結結果	(規定値)
電源ユニット +12V	12.4V	(11.4~13.3V)	372mV	(300mV以下)
VCC電圧 +5V	5.21V	(5.00~5.30V)	312mV	(200mV以下)

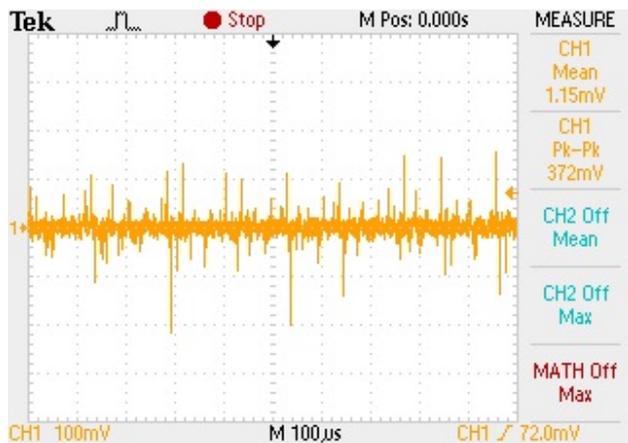


図2 +12Vリップル電圧

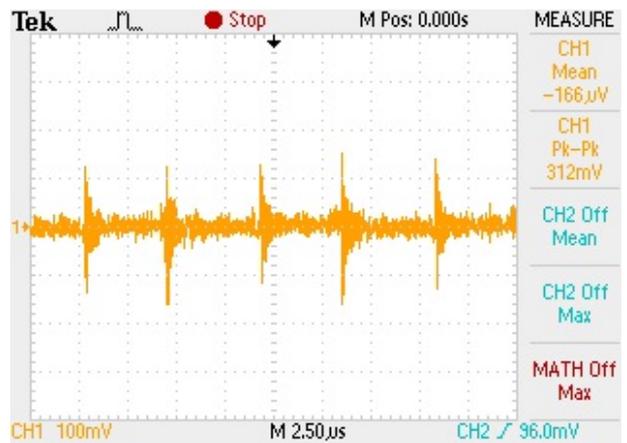


図3 +5Vリップル電圧

② 電源ユニットが出力する電圧のリップルの抑制については、電源用コンデンサがその機能を担っている。このため、このコンデンサの状態を把握するため、静電容量を調査したところ、寿命と判断される値（定格容量の70%）を下回っており、出力する電圧においてリップルが規定値より増加しやすい状態、また、サージ^{注3}及び周辺の電気機器からのノイズの影響等も受けやすい状態であった。

また、制御基板のRAMバックアップ用コンデンサ（RAMに書き込まれたデータを保持するための電源を保持する機能を担う。以下、「RAM用コンデンサ」という。）についても、静電容量がゼロに近い状態であった。

注3 電気回路に瞬間的に定常状態を超えて発生する電圧又は電流の過渡的波形であり、スイッチの開閉等により電流の大きさや方向を急激に変化させたり、磁界を急激に変化させるなどにより生じる。また、落雷により発生する場合もある。



写真3 RAM用コンデンサとRAM

表2 コンデンサ静電容量測定結果

測定部品	測定結果	正常値
電源用コンデンサ 定格容量: 1000 μ F 耐圧: 16V	187 μ F (1 kHz)	700 μ F 以上
RAM用コンデンサ 定格容量: 0.47F 耐圧: 5.5V	312 nF (1 kHz)	0.33F 以上

③ RAM部品を新品のものに交換したところ、ユーザープログラムからの書き込みは正常に完了し、タイマー設定値等に異常は認められなかった。

2.4.3 PLCの寿命について

事故機に使用されていたPLCは、製造より16年が経過し、守谷輸送機工業における交換基準の8年を過ぎていた。また、守谷輸送機工業から所有者に対して、交換基準に関する情報の提供はなされていなかった。

なお、このPLCに用いられているコンデンサは、経年劣化により静電容量が減少することから、一般的に5年を目安に点検・交換が必要となるものであり、このほかにも、スイッチ、及びヒューズ等、一般的に5～10年で点検・交換が必要となるものが含まれていた。

2.4.4 ドアスイッチ本体の状況に関する情報

接点の汚れ、溶着等の不具合は認められなかった。また、ドアスイッチの信号も、正常に制御器に伝達されていることを確認した。

2.4.5 電気配線の状況に関する情報

外見上の異常は見られなかった。また、制御器内の配線にも異常見られなかった。再現試験にて正常に動作していることから、断線等の異常はなかったものと考えられる。

2.4.6 油圧ユニット等の状況に関する情報

油圧ユニット、電動機等に外見上の異常はなく、動かしたところ正常に動作した。

2.4.7 戸の開閉機構の状況に関する情報

外見上の異常はなく、動かしたところ正常に動作した。また、かご戸と乗場戸との係合状態にも異常は認められなかった。

2.4.8 保守管理の状況

(1) 製造会社との情報共有

エレベーターの製造会社である守谷輸送機工業と、SEC社との間において、

本事故機の特長や定期的な交換が必要な部品等の情報の伝達又は入手は行われていなかった。

(2) PLCのメンテナンスの状況

保守点検に際し、事故機のPLCは点検の対象とされていなかった。

故障事故対応時には、PLC本体にあるエラーランプの点灯状態をチェックしていたが、専用の読み出し装置等によるエラーチェックはしていなかったとのことである。

なお、事故発生後の現場対応時にも、事故機のPLCのエラーランプが点灯していないことを確認していたとのことである。

また、PLCには寿命があり定期的に交換しなければ戸開走行等の重大事故につながるおそれがあること等について、所有者に周知されていなかった。

3 分析

本事故は、作業員が、正常に着床しているかごに乗り込み、かご内の操作盤にある呼び登録ボタンを押したところ、戸が開いたままの状態をかごが上昇を開始したものである。2による事実関係から、

- ・油圧ユニット等及び戸の開閉機構は、事故後の現地調査において正常に動作していること
- ・事故発生前に、作業員がかごに乗った直後は静止しており、かごの呼び登録ボタンを押したときに上昇を開始していること
- ・戸開走行直後に、かご内の操作盤の停止ボタンを押すと、かごが停止していること

等により、本事故においては、油圧ユニット等及び戸の開閉機構に異常等はなく、ドアスイッチ又はかごの呼び登録ボタンから電動機に至るいずれかの部位で不具合が生じたものと考えられる。このため、各部位の状況を以下のとおり分析する。

3. 1 ドアスイッチ

ドアスイッチがオンになっていると、実際には戸が閉まっていなくとも制御器はドアが閉まっているものと認識することから、その状態で呼び登録がなされると、走行を開始することが考えられる。

しかしながら、1階のドアスイッチに外見上の異常はなく、また、1階の戸が開いた状態で、他の階において乗場の呼び登録ボタンを押しても走行を開始していないことから、ドアスイッチに不具合は生じていなかったものと考えられる。

3. 2 電気配線

ドアスイッチから制御器を経て電動機に至るまでの間で、ショート等の不具合が発生していた場合、ドアスイッチが正常に機能している場合でもかごが走行する可能性がある。しかしながら、電気配線に外見上の異常は認められず、P L Cを交換すると正常な動作をしていることから、電気配線に不具合が生じたとは考えにくい。

3. 3 制御器

3.3.1 外見

制御器に外見上の異常は認められなかった。

3.3.2 P L C

(1) 動作

制御器の中で、運行にかかる様々な指令を出すP L Cにおいては、かご内で呼び登録された場合、電動機への電源指令を司るタイマー接点が、オンとなっていることを条件として、走行を開始するよう設定されている。このタイマー接点は、すべての乗場ドアスイッチとかごドアスイッチとの両者がオンとなったことを検出した場合のみオンとなるべきものであるが、事故機においては、2.4.2 ②に示したとおり、このタイマー接点が、ドアスイッチからのオンオフ信号によらず常にオンとなっていた。このため、事故機においては、戸の開閉状態によらず走行開始が可能な状態であったこととなり、今回の事故発生に大きく関わっているものと考えられる。

なお、事故機のP L Cにおいては、このほかに4個のタイマー接点が常にオンとなっていたが、運行制御には使用されていないものであった。また、80個すべてのタイマーの初期値が異常となっていたが、これは動作のタイミングに関するものであり、常にオンとなっていた不具合との関連性は認められなかった。したがって、今回の事故において、これらのタイマーの異常が事故に結びついた可能性は低い。

(2) タイマー接点

事故機のP L Cにおいては、人為的な操作をしていないにもかかわらず、(1)で示したR A Mのタイマー接点以外にもオンとなっているものがあり、また、R A Mの80個すべてのタイマーの初期値も改変されていたことが確認されていることから、R A Mに何らかの異常が発生したと考えられ、過電圧による損傷、偶発的な故障等がその要因として考えられる。

このうち、過電圧による損傷については、リップルの増大、サージ又は電気ノイズの影響を受けたことが考えられるが、2.4.2 (3)に示したとおり、リップルについては、その測定結果からはR A Mが損傷に至るような電圧は確認されていない。しかしながら、極めて短い時間幅のサージ等、図2及び図3に表れていな

い、集積回路を損傷させる電圧が生じたことにより、本事故においては、RAMが損傷に至った可能性が考えられる。

また、それ以外の偶発的な故障としては、当該RAMの製造工程で劣化要因が混入し、長年の稼働中の熱や振動等によって劣化が進行し、損傷に至った等様々な要因が考えられる。

(3) コンデンサ

コンデンサは、リップルやサージ、ノイズの影響を抑制する等の機能を担うものである。事故機のPLCは、製造から16年を経過し、この間、一度も交換を実施していないことから、PLCに使用されていたコンデンサも同様の年数が経過していたものと推定される。このため、特に、有寿命部品である電源用コンデンサ及びRAM用コンデンサ（以下、「電源用コンデンサ等」という。）において、経年劣化によるコンデンサの静電容量低下が進行し、電源ユニット等から入力されたサージを十分に抑制しきれないまま電力が供給され、RAMに過電圧、過電流が生じていた可能性があると考えられる。

なお、このPLCには電源用コンデンサ等以外に、経年劣化が生じにくいコンデンサが使用されていると観察される。しかしながら、電源用コンデンサ等が機能していない場合、これらのコンデンサが正常に機能していたとしても、サージ、ノイズを十分に除去できなかった可能性がある。

3. 4 プログラム

(1) 設計思想

プログラムにおいては、通常の運行制御方法のみが定義化されており、実際の状態とタイマー接点が示す状態との不一致、タイマー接点間の論理矛盾等の異常や、機器の故障等を検出するシステム等、起こりえる危険又はそれによる事故等の対策は組み込まれていなかったものと考えられる。

なお、一般社団法人日本電機工業会が発行した『プログラマブルコントローラシステムの導入・運用指針 [概要版]』によると、安全性及び保全について次のような記載がされている。

プログラマブルコントローラシステムの導入・運用指針抜粋

- ・ P L Cシステムは、様々な用途に使用され、産業・公共分野に深く関わることとなり、ひとたびシステムになんらかのトラブル、障害が発生すると、操業、社会生活に深刻な影響を与えることとなる。システム設計に当たっては、起こりえる危険又はそれによる人身事故、財産・経済的な損害を予測し、その対策を盛り込むことが大切である。
- ・ システムには、誤った処理による機械の暴走、誤動作を防止するための仕掛けが必要である。この仕掛けの基本は、システムを“フェールセーフ”とする考え方である。システムは単に機械を制御するだけの機能では不足である。また、電気制御では、ハードウェアでの安全確保及びソフトウェアによる安全確保の両方が必要である。
- ・ 予防保全とは、故障の原因となる箇所がないか、又は前兆があらわれていないかを作業前や一定期間ごとに点検する。また、有寿命部品を寿命前に交換するなど、故障に至る前に故障要因を取り除き、故障がない安定した運転を維持して行くことをいう。
- ・ P L Cには、ある一定の寿命をもった電子部品が多数使用されている。定期点検は、寿命に達する前に部品交換などを行い、故障を未然に防ぐための点検である。

(2) 再現実験における動作との符号性

事故機に関する再現試験において、1階に着床し戸が開いた状態で、かご側から呼び登録がされた場合には走行を開始したが、同様の状態で乗場側から呼び登録がされた場合は、走行を開始しなかったことが確認されている。これは、プログラムの内容、すなわち、かご側の呼び登録による走行開始が 2.2.4 (3) ②のタイマー接点がオンであることのみを条件としているのに対し、乗場側の呼び登録による走行開始は、前述のタイマー接点のほか、2.2.4 (3) ①のタイマー接点もオンとなっていることを条件としていたこととも符合するものである。

3. 5 戸開走行の防止措置について

本事故機においては、一の P L C で構成された制御器により電氣的な動作のすべてを制御していたことから、その P L C が故障して異常動作が発生した場合、その危険を回避するための機能も同時に不全となる可能性が高い。

なお、平成 21 年より新設エレベーターへの戸開走行保護装置の設置が義務付けられているが、この戸開走行保護装置は、通常の運行制御とは独立した構成の制御器等を有する必要がある、これらには二重化又は健全性が適切に監視されていることが求められている。

3. 6 保守管理について

P L C が、定期的な交換が必要とされているものであるにもかかわらず、保守管理に必要な交換基準等について、製造会社である守谷輸送機工業から所有者及び保守会社に対し、積極的な情報提供は行われていなかったと考えられる。

また、保守管理業務を行っていたSEC社においては、製造会社からの技術情報の入手が行われていなかったことから、装置の特性、交換時期等適切な保守管理に必要な技術情報が十分に把握されていなかった可能性がある。

4 原因

本事故は、乗場ドアスイッチとかごドアスイッチの作動を確認し、エレベーターの運行を制御する装置であるPLCの動作不良により、実際には戸が開いているにもかかわらず、戸が閉じていると誤認識し、戸が開いたままの状態とかごを上昇運転させたことによるものと認められる。

PLCの動作不良は、PLCの制御基板に装着されたRAMが故障し、すべての乗場戸とかご戸が閉じた状態となったことを検出するとオンとなるべきタイマー接点が、戸の開閉状態にかかわらず、常にオンとなっていたことによると認められる。

RAMが故障したのは、過電圧のほか、熱、振動又は衝撃等偶発的な要因が考えられるが、その一つとして、PLCの電源ユニットのコンデンサ及びRAM用コンデンサの静電容量が低下したことにより、リップルが増大する又はサージが除去されないなどの状況が発生し、RAMに損傷を与えるような電圧が生じていたことが要因となった可能性がある。また、RAMの潜在的な故障リスクを発現させた可能性も否定できない。

コンデンサの静電容量の低下については、測定結果により確認されているが、当該PLCは製造より16年が経過していることから、経年劣化が進行したものと考えられる。

また、寿命、経年劣化等、エレベーターの特性等適切な技術情報が関係者間で共有され、それに基づいた保守点検が行われていたならば、PLCの交換を所有者に促すこと等により、今回の事故を防ぐことができた可能性がある。

さらに、プログラムにPLCの故障や異常等を想定した、フェールセーフ設計や冗長化がなされていなかったことにより、PLCの制御不良の発生に際して、戸開走行を回避できなかったものと考えられる。

5 再発防止対策

5. 1 守谷輸送機工業が講じた再発防止対策

守谷輸送機工業は、事故機と同様の運行プログラムを有するエレベーターに対し、以下の状態が発生した場合に異常を検出し、エレベーター運行上の安全性を担保する機能を、P L Cの運行プログラムへ追加することとした。

- ① 乗場ドアスイッチ又はかごドアスイッチがオンしていないにもかかわらず、すべての乗場ドアスイッチとかごドアスイッチの両者がオンしたという信号が出力された場合に異常を検出する。
- ② 乗場ドアスイッチ又はかごドアスイッチのどちらか一方が、戸が完全に開いているにも関わらず、オンしたという信号が出力された場合に異常を検出する。

5. 2 S E C社が講じた再発防止対策

S E C社は、全保守現場において、本事故機と同一機種の実態調査及び対策を進めるとのことであった。

6 意 見

国土交通省は、エレベーターの安全性能に関し、以下について検討を行うこと。

- ① 定期的な交換が必要な部品については、設置以降、関係者間における情報共有を含め、あらかじめマニュアル等に定められた交換基準に基づいて確実に保全がなされるために必要な措置
特に、コンデンサ等を含む電子部品は、経年劣化により故障も発生しやすくなることに鑑み、機器の使用期間中は点検及び交換が必要であるという情報を、所有者並びにエレベーターの製造会社及び保守会社の間で共有することが重要である旨を周知すること
- ② エレベーター制御回路の安全関連部に電子制御装置（プログラム可能なものも含む）を使用する場合に、フェールセーフ化、冗長化など、その故障によってエレベーターが危険な動作を起こさない装置・システムとすることの必要性
- ③ 戸開走行保護装置を設置していない既設エレベーター等について、故障や不具合が生じたときに安全側の動作となるような制御方法とすることの必要性