

# 鉄道重大インシデント調査報告書

---

東京地下鉄株式会社有楽町線池袋駅～要町駅間における鉄道重大インシデント  
(車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置、運転保安設備  
等に列車の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事  
態に係る鉄道重大インシデント)

---

東日本旅客鉄道株式会社東北線青森駅～東青森駅間における鉄道重大インシデント  
(車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置、運転保安設備  
等に列車の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事  
態に係る鉄道重大インシデント)

平成19年4月27日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、本件鉄道重大インシデントに関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法に基づき、航空・鉄道事故調査委員会により、鉄道事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、本事案の責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 後藤 昇 弘

東京地下鉄株式会社有楽町線池袋駅～要町駅間における  
鉄道重大インシデント

(車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置、  
運転保安設備等に列車の運転の安全に支障を及ぼす故  
障、損傷、破壊等が生じた事態に係る鉄道重大インシ  
デント)

# 鉄道重大インシデント調査報告書

鉄道事業者名：東京地下鉄株式会社

インシデント種類：車両障害（鉄道事故等報告規則第4条第1項第8号の車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置、運転保安設備等に列車の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態に係る鉄道重大インシデント）

発生日時：平成17年8月16日 8時17分ごろ

発生場所：東京都豊島区

有楽町線池袋駅～<sup>かなめちよう</sup>要町駅間（複線）

和光市駅起点8k900m付近

平成19年2月15日

航空・鉄道事故調査委員会（鉄道部会）議決

委員長	佐藤 淳 造
委員	楠 木 行 雄
委員	佐藤 泰 生（部会長）
委員	中 川 聡 子
委員	宮 本 昌 幸
委員	山 口 浩 一

## 1 鉄道重大インシデント調査の経過

### 1.1 鉄道重大インシデントの概要

東京地下鉄株式会社の有楽町線新木場駅発西武池袋線清瀬駅行きB735S列車（10両編成）は、平成17年8月16日（火）、池袋駅を定刻（8時15分）に出発し、速度約40km/hで運転中に右側（前後左右は列車の進行方向を基準とする。）の複数の旅客乗降用扉が一時的に開いた。このため同列車は要町駅で運転を打ち切ることとされ全ての乗客を要町駅で降車させた後、同社の和光検車区に回送された。

なお、列車には乗客約100名が乗車していたが、旅客乗降用扉が開いたことによる乗客の転落等はなかった。

## 1.2 鉄道重大インシデント調査の概要

### 1.2.1 調査組織

本件は、鉄道事故等報告規則第4条第1項第8号の「車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置、運転保安設備等に列車の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態」（車両障害）に該当し、列車の走行中に客室の乗降用扉が開いた事態で、国土交通省令<sup>1</sup>の定める特に異例と認められるものとして調査対象となったことから航空・鉄道事故調査委員会は平成17年8月16日、本重大インシデントの調査を担当する主管調査官ほか1名の鉄道事故調査官を指名した。

関東運輸局は、調査を支援するため、職員を現場に派遣した。

### 1.2.2 調査の実施時期

平成17年8月16日～17日 現場調査及び口述聴取

平成17年11月4日 車両調査

### 1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

## 2 認定した事実

### 2.1 運行の経過

重大インシデントに至るまでの経過は、東京地下鉄株式会社（以下「同社」という。）のB735S列車（以下「本件列車」という。）の運転士（以下「運転士」という。）及び車掌（以下「車掌」という。）の口述によれば概略次のとおりであった。

#### (1) 運転士

本件列車は新木場駅を定刻の7時43分に出発し、池袋駅に定刻（8時15分）に到着した。新木場駅を出発して池袋駅に到着するまで、本件列車の各駅での旅客乗降用扉（以下「ドア」という。）の開閉状態に異常はなかった。

池袋駅を定刻の8時15分に出発後、和光市駅起点8k900m付近（池袋駅と要町駅の間付近）を速度約40km/hで惰行運転中、運転台のユニバーサ

---

<sup>1</sup> 「国土交通省令」は、「航空・鉄道事故調査委員会設置法第2条の2第4項の国土交通省令で定める重大な事故及び同条第5項の国土交通省令で定める事態を定める省令」第2条第6号を指す。

ル表示器<sup>2</sup>の警報が鳴りモニター画面に戸閉故障の情報が表示されたため、直ちにブレーキハンドルを常用最大の全ブレーキ位置にした。このとき、運転室前面ガラスに1両目（車両は前から数える。）右側最前部のドアが閉じかかっている様子が映っていた。その直後に運転士知らせ灯<sup>3</sup>が点灯したので、ドアは閉まったものと判断しブレーキを緩め、要町駅の所定停止位置まで運転した。停車後、1両目に乗っていた乗客から右側ドアが走行中に開いたとの苦情があった。車掌からもドアが開いたらしいとの連絡があったので、車掌に指令への連絡を依頼し、自分はドアを点検したが、点検で異常は認められなかった。その後、指令から、本件列車は要町駅で運転を打ち切り回送にする旨の指示があった。

なお、ユニバーサル表示器の故障表示は3～4秒くらい続いていたように思う。

## (2) 車掌

新木場駅から池袋駅まで本件列車の運転に異常はなかった。池袋駅を出発後、要町駅手前で「ピー」というユニバーサル表示器の警報が鳴ったので後ろを振り向き表示器のモニター画面を見ると「戸閉故障」の情報が表示されていた。このため、客室との仕切り壁にある小窓から客室内のドアを見たがドアは閉じており、ドアが開いたことは直接確認していない。また、車掌室右側の走行表示灯<sup>4</sup>は点灯していた。

要町駅到着後、2名の乗客から走行中にドアが開いたという苦情があり、運転士にインターホンで「走行中ドアが開いたと言われたがそちらはどうか」という内容の連絡をしたところ「開いたようだ」との返事があった。

運転士から指令に報告するように連絡されたので、「走行中全車のドアが開いたようだ」と報告した。

その後、運転士から「乗客を降車させ、以後は回送にする」との連絡を受けたので、駅係員と共に乗客が全て降車したことを確認した後、要町駅を出発した。また、池袋駅出発後要町駅到着まで、車掌スイッチ<sup>5</sup>には触れていない。

また、本件列車の9両目及び10両目に乗車していた乗客3名から同社が聞き取り調査を行って得た情報によれば、概略以下のとおりであった。

---

2 「ユニバーサル表示器」は、走行中にドアが開くなどの故障が発生したときに乗務員に知らせることを目的として、運転室前面中央に設置されており、故障が発生したときは警報音が鳴るとともにモニター画面に故障状況が表示される。モニター画面の表示は故障が回復するまで継続する。

3 「運転士知らせ灯」は、運転士にドアの開閉状況を知らせる表示灯をいい、全てのドアが閉じているときに点灯し、ドアが1ヶ所でも開いているときに消灯する。

4 「走行表示灯」2.4.5.1(7)参照

5 「車掌スイッチ」2.4.5.1(1)参照

- ・ 見た限りにおいて、9両目右側の複数のドアが開くのを見た。(乗客A)
- ・ 10両目右側の全てのドアが開くのを見た。(乗客B及びC)
- ・ ドアの開き方は若干時間差があり、ドアが開いてから閉じるまでの時間は3秒ぐらいではなかったかと思う。(乗客B)
- ・ 車掌が開けたのかと思って車掌室を見たが、開いたドアの側に車掌は見えなかった。(乗客C)
- ・ 要町駅でドアが開いたことを車掌に話すと、車掌は驚いていた。(乗客A及びB)

なお、本重大インシデントの発生時刻は8時17分ごろであった。

(付図1、2及び写真1参照)

## 2.2 乗務員等に関する情報

運転士 男性 33歳

甲種電気車運転免許

平成16年4月1日

(運転経験年数は8年6ヶ月である)

車掌 男性 26歳

## 2.3 鉄道施設に関する情報

鉄道の種類 普通鉄道

単・複線の別 複線

動力の種類 直流1,500V

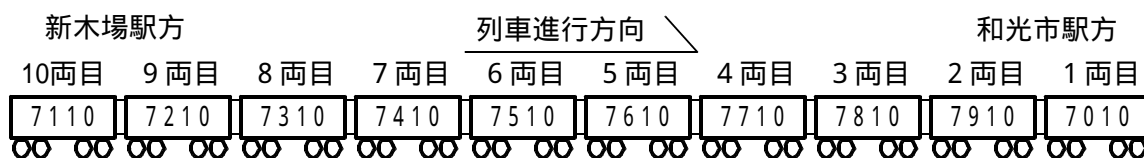
その他 有楽町線は辰巳駅～地下鉄成増駅間が地下式構造である。

## 2.4 車両に関する情報

### 2.4.1 概要

車両型式 7000系(7110編成)

編成両数 10両編成(定員1,424人)



### 2.4.2 検査歴

新造 昭和49年8月1日(7110、7710、7810、7910、7010)

昭和58年3月31日(7210、7310、7410、7510、7610)

全般検査 平成15年3月27日

月 検 査 平成17年 8 月 2 日

列車検査 平成17年 8 月11日

本件列車の直近の検査記録に、ドアの開閉に関する異常は記録されていなかった。

#### 2.4.3 ドアに関する情報

本件列車の各車両には、引き戸式の2枚扉のドアが各車両の片側に4ヶ所ずつ設置されている。各ドアは、ドア毎に設置されている戸閉電磁弁を通じて送られる圧縮空気によって開閉される。戸閉電磁弁は列車最後部の車両に設置されている戸閉装置によって右側又は左側のドアがそれぞれ一括して電氣的に制御される。

#### 2.4.4 戸閉装置に関する情報

本件列車の戸閉装置は、以下の機能を有している。

- (1) 列車の速度を速度発電機により検出して、走行中（列車の速度が5 km/hを超えている場合をいう。以下同じ。）は車掌スイッチをドア開側に操作しても、ドアは開かない。
- (2) 誤って走行中に車掌スイッチをドア開側に操作したまま走行が継続され、列車が減速して停車中（停止中又は列車の速度が5 km/h以下の場合をいう。以下同じ。）の状態になった場合にドアが自動的に開くことを防止する。この場合、停車中に、車掌スイッチを一度ドア閉側に操作すると、その後はドアの開閉が可能となる。
- (3) 戸閉装置の故障によりドアの開閉が出来なくなった場合には、短絡スイッチ<sup>6</sup>を「ON」にすることにより、車掌スイッチによるドアの開閉が可能となる。なお、短絡スイッチを「ON」にすると、走行中でも車掌スイッチによるドアの開閉が可能となる。

#### 2.4.5 戸閉装置の回路

本件列車の10両目右側ドア用の戸閉装置の回路図（概要）を図1に示す。戸閉装置には、図示したほかに再開閉回路<sup>7</sup>が含まれるが、2.1で記述した運転士の口述等から、複数のドアがほぼ同時に開閉していると見られるので、ドアの開閉を個別に制御する再開閉回路は本重大インシデントとは関係ないものとして、図1からは記載を除外した。

なお、図の各接点は停車中にドアが閉じている状態を示している。

---

6 「短絡スイッチ」2.4.5.1(5)参照

7 「再開閉回路」とは、ドアを閉じる際に旅客の荷物等がドアに挟まれたとき、そのドアだけをいったん開くように制御する回路をいう。



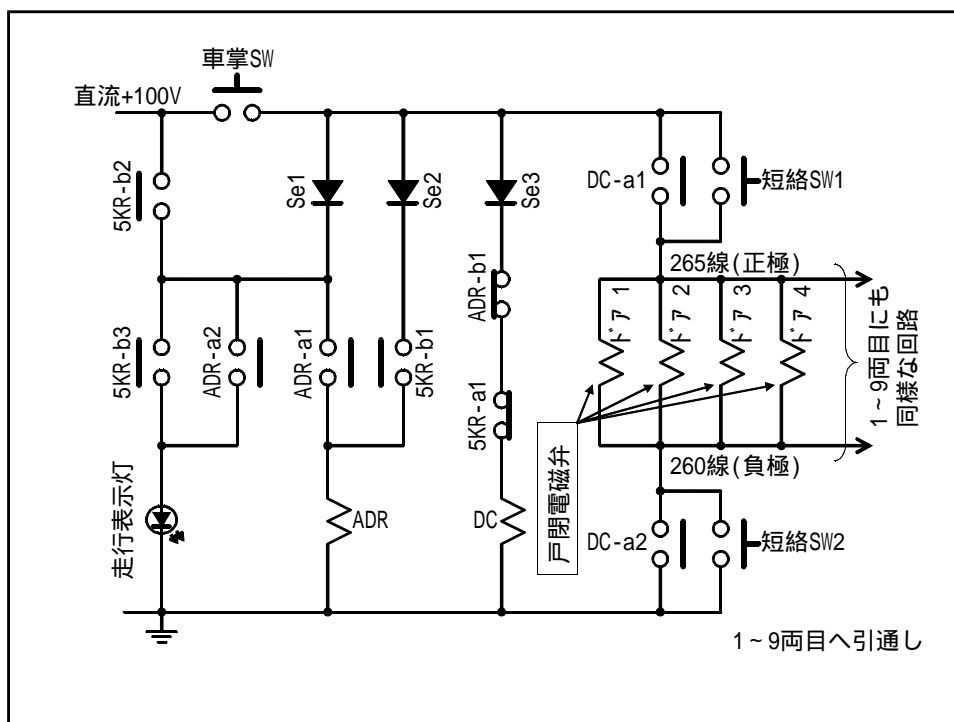


図1 10両目戸閉装置の回路図（停車中にドアが閉じている状態）

（写真2参照）

#### 2.4.5.1 図1に記載した戸閉装置を構成する機器について

##### (1) 車掌スイッチ（車掌SW）

車掌SWは車掌スイッチの接点を示す。車掌スイッチは、運転室側面の乗務員用乗降口付近に左右別々に設けられており、ドアを閉じるときは押棒を上から下に押し込むことにより接点が「OFF」となる。ドアを開けるときは押棒を捻りながら下から上に押し上げることにより接点が「ON」となる。接点は「ON」「OFF」いずれの状態でも、その状態が機械的に保持される。

##### (2) 速度検知リレー（5KR）

5KR-a1、5KR-b1、5KR-b2及び5KR-b3は、速度検知リレーの接点を示す。列車が停車中及び走行中のとき、これらの各接点の状態は表1のとおりとなる。なお、速度検知リレーの接点を動作させるコイルは、速度発電機の回路に接続されていることから、図1には記載されていない。

表1 速度検知リレーの接点の状態

速度検知リレーの状態 \ 接点	5KR-a1	5KR-b1	5KR-b2	5KR-b3
停車中	ON	OFF	OFF	OFF
走行中	OFF	ON	ON	ON

(3) 戸閉リレー (DC)

DC-a1及びDC-a2は戸閉リレーの接点を、DCは戸閉リレーの接点を動作させるコイルを示す。これらの接点は、走行中に戸閉電磁弁の正極及び負極を直流+100V及び車体接地から切り離して、誤ってドアが開くことを防止するために設置されており、表2のとおり、停車中に車掌スイッチが「ON」(ドア開)に操作されてDCに電圧が加わったときに「ON」となって戸閉電磁弁が作動する。

表2 戸閉リレー (DC) の接点の状態

DCの状態 \ 接点	DC-a1	DC-a2
電圧が加わる	ON	ON
電圧が加わらない	OFF	OFF

(4) 補助戸閉リレー (ADR)

ADR-a1、ADR-a2及びADR-b1は、補助戸閉リレーの接点を、ADRは補助戸閉リレーの接点を動作させるコイルを示す。これらの接点は、2.4.4(1)及び(2)で記述したとおり、列車の走行中に誤って車掌スイッチが「ON」(ドア開)に操作されてもドアは開かないが、このまま列車が減速して停車中の状態になったときに自動的にドアが開くことを防止する回路を構成する。

走行中に車掌スイッチが「OFF」(ドア閉)のとき及び「ON」(ドア開)に操作されたときのこれらの接点の状態は表3のとおりとなる。

表3 補助戸閉リレー (ADR) の接点の状態

走行中における車掌スイッチの状態 \ 接点	ADR-a1	ADR-a2	ADR-b1
「OFF」(ドア閉)	OFF	OFF	ON
「ON」(ドア開)	ON	ON	OFF

なお、車掌スイッチを「ON」としたまま列車が減速して停車中の状態に

なった後に、車掌スイッチを「OFF」に戻すと、各接点は図1の状態に戻り、以後、車掌スイッチによる通常のドア開閉が可能となる。

#### (5) 短絡スイッチ

短絡SW1及び短絡SW2は短絡スイッチの接点を示す。短絡SW1と短絡SW2は連動して動作する。

短絡スイッチは、運転室内上面の配電盤収納箱内に右側ドア用と左側ドア用とが1個ずつ設置されており、乗務員が操作するときは、配電盤扉に設けられた短絡スイッチ操作用小フタ（以下「小フタ」という。）を開けて行う。

短絡スイッチは、通常は「OFF」で使用されるが、速度検知リレーや戸閉リレーの故障等により、停車中にもかかわらず車掌スイッチによりドアを開閉することが出来なくなった場合に「ON」に操作して、ドアの開閉を可能にする。

2.4.4(3)で記述したとおり、短絡スイッチは「ON」に操作されると、走行中でも車掌スイッチによりドアを開けることが可能となるため、7000系車両の新造時には、短絡スイッチが「ON」の状態では、小フタ裏側に取り付けられたストッパーが短絡スイッチのツマミに当たって小フタが閉まらないようにして、乗務員等に注意を促す構造とされていた。

なお、同社によれば、この小フタは、同社が直通運転を行っている他社（以下「直通他社」という。）の線区内での運転に際して直通他社からの要請により設置したものとのことである。同社では、速度検知リレーや戸閉リレーの故障等により停車中にもかかわらずドアを開けることが出来なくなった場合には、前部運転室からドアの開閉をすることとし、乗務員が小フタを開けて短絡スイッチを操作する手段はとらないとしているため、短絡スイッチは不要であった。

#### (6) 戸閉電磁弁

各ドア毎に（1～10両目まで片側に40個）設けられており、この電磁弁に電圧が加わるとドアが開き、加わらなければドアが閉じるように圧縮空気を制御する。右側ドアの各戸閉電磁弁の正極及び負極は265線及び260線により1両目から10両目まで引き通してそれぞれ並列に接続されており、10両目においてDC-a1及びDC-a2又は短絡SW1及び短絡SW2を経て直流+100V及び車体に接続される。

#### (7) 走行表示灯

運転室の車掌スイッチ近傍に設けられており、列車が走行中に点灯し、これが点灯しているときは車掌スイッチを操作してもドアは開閉しないことを表示する。また、(4)で記述したとおり、走行中に車掌スイッチが誤ってド

ア開側に操作された場合には停車中も点灯し続け、引き続きドアが開閉できないことを表示する。停車中に車掌スイッチを一度ドア閉側に操作すると消灯し、以後通常のドア開閉操作が可能であることを表示する。

(8) セレン整流器 ( S e 1、 S e 2 及び S e 3 )

S e 1、 S e 2 及び S e 3 はセレン整流器を示す。各セレン整流器の仕様は表 4 のとおりとなっている。

表 4 セレン整流器の仕様

セレン整流器	整流板枚数	逆方向耐電圧
S e 1、 S e 2	9 枚	1 3 5 V
S e 3	1 0 枚	1 5 0 V

(写真 2、 3、 4 参照)

## 2.5 事実を認定するための調査及び試験

### 2.5.1 短絡スイッチの状況

本重大インシデント発生後に同社の和光検車区において調査したところ、短絡スイッチは「ON」の状態の小フタが閉じられていることが確認された。

#### 2.5.1.1 短絡スイッチと小フタとの関係

2.4.5.1(5)で記述したとおり、7000系車両の新造時には、短絡スイッチが「ON」の状態では小フタは閉まらない構造とされていたが、調査において以下の状況が確認された。

- (1) 短絡スイッチが「OFF」の状態の小フタを閉じようとする、小フタストッパーが短絡スイッチのツマミ先端に接触し、小フタはいったん止まるが、さらに力を入れて小フタを押すと、短絡スイッチが「ON」に転換されて小フタが閉じられる場合があること。
- (2) 短絡スイッチが「ON」の状態の小フタを閉じようとする、小フタストッパーが短絡スイッチのツマミ先端に接触し、小フタはいったん止まるが、さらに力を入れて小フタを押すと、短絡スイッチは「ON」のままで小フタを閉じることが可能であること。
- (3) 短絡スイッチが「ON」の状態の小フタを開けると、小フタストッパーが短絡スイッチのツマミ先端に接触し、短絡スイッチを「OFF」に転換して小フタが開かれること。

上記の不具合は、同社によれば、昭和60年度に行われた配電盤交換工事において、寸法が異なる短絡スイッチに取り替えられた際に、設計及び検査の段階で短絡

スイッチのツマミとストッパーとの位置関係の確認に不備があったために生じたものとのことである。

(写真3、4参照)

#### 2.5.1.2 短絡スイッチ単体の調査

短絡スイッチについて、接点の外観検査、スイッチ単体の作動試験、絶縁抵抗測定及び接点の接触抵抗測定を行ったが異常は認められなかった。

#### 2.5.1.3 小フタの開閉等に関するヒアリング調査

2.5.1.1で記述した状況から、本件列車において小フタが開閉された場合には、「OFF」であった短絡スイッチが「ON」に転換される場合があることから、同社及び直通他社において乗務員等に対し「小フタを開閉したことがあるかどうか」等について、各社がヒアリング調査を実施したが、「小フタを開閉した記憶がある」等の参考となる情報は得られなかった。

#### 2.5.2 戸閉装置を構成する各機器の調査

- (1) 車掌スイッチについて、接点の外観検査、作動試験、絶縁抵抗測定及び接点の接触抵抗測定を行ったが異常は認められなかった。

なお、この種類の車掌スイッチは、通常の操作では、押棒は上又は下のストッパーに止まって「ON」又は「OFF」の状態を正常に保持するが、給油等が不十分な場合には、接点が「OFF」の状態を押棒が中間位置に不安定な状態で留まる場合がまれにある。この状態で押棒に触れたり強い衝撃を与えると押棒がドア開側に移動し、接点が「ON」となる場合がある。

本件列車の車掌スイッチを調査したが、このような不具合は認められなかった。

- (2) 速度検知リレー、戸閉リレー及び補助戸閉リレーについて、接点の外観検査を行ったが、接点の固着や溶損の痕跡は認められなかった。また、作動試験、絶縁抵抗測定、動作電圧測定、コイルの抵抗測定及び接点の接触抵抗測定を行ったが異常は認められなかった。

- (3) 本件列車の右側全ての戸閉電磁弁について、作動試験、絶縁抵抗測定、動作電圧測定を行ったが異常は認められなかった。

戸閉電磁弁の最低動作電圧は30～53Vとばらつきがあったが、60V以上の電圧が加われば一斉にドアが開くことが確認された。

- (4) 走行表示灯の作動状況に異常は認められなかった。

- (5) セレン整流器について耐圧試験及び順方向降下電圧及び逆方向漏れ電流を

測定した。結果は、耐圧試験については直流300V（使用電圧の3倍）を5分間加えたが異常は認められなかった。順方向降下電圧及び逆方向漏れ電流については、一部に基準値を超える数値を示すものがあったが、右側全ての戸閉電磁弁を作動させるのに十分な電流値ではなく、特段の異常は認められなかった。

- (6) モーターやインバーター等の周辺機器からの誘導電流やノイズ等による戸閉装置各機器の誤作動の可能性を調査するため、本重大インシデント発生場所付近において、本件列車を使用して本重大インシデント発生時の運転操作を再現しながら走行試験を行い、戸閉装置各部位の電圧測定を行ったが、戸閉装置各機器の誤作動につながるような電圧の発生は認められなかった。

（写真2参照）

### 2.5.3 1両目から10両目まで引き通されて各戸閉電磁弁の正極を並列に接続している265線に、走行中に電圧が加えられた痕跡等の調査

本重大インシデント発生直前における戸閉装置の各リレー等の接点の状況は、以下の(1)及び(2)より、図2の状態であったものと想定した。

- (1) 2.5.1で記述したとおり、短絡スイッチが「ON」の状態であったことから、短絡SW1及び短絡SW2は共に「ON」であった。
- (2) 2.5.2で記述したとおり、車掌スイッチ、速度検知リレー、戸閉リレー及び補助戸閉リレーに異常は認められなかったことから、各スイッチやリレーの接点は以下の状態であった。

車掌スイッチは「OFF」（ドア閉）の状態、ADR-a1及びADR-a2は共に「OFF」、ADR-b1は「ON」であった。（表3参照）

速度検知リレーは走行中の状態で、5KR-a1は「OFF」、5KR-b1、5KR-b2及び5KR-b3は共に「ON」であった。（表1参照）

戸閉リレーはコイル（DC）に電圧が加わらない状態で、DC-a1及びDC-a2は共に「OFF」であった。（表2参照）

また、2.1で記述した運転士の口述等から、複数のドアがほぼ同時に開閉していると思われるので、図2の回路において、1両目から10両目まで引き通されて各戸閉電磁弁の正極を並列に接続している265線に、一時的に電磁弁を作動させる電圧が加わったものと想定して、その痕跡等について調査した。

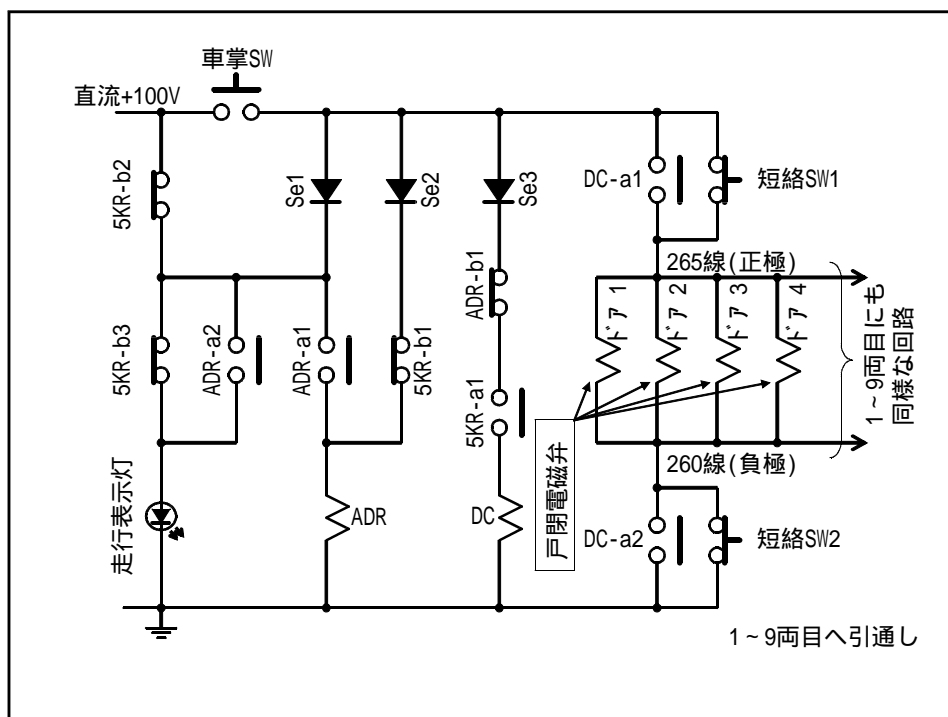


図2 本重大インシデント発生直前（走行中）の10両目右側戸閉装置の回路図

（写真2、3、4参照）

### 2.5.3.1 他の配線からの異常電流流入の可能性及び痕跡の調査

265線及び戸閉装置に関する各配線について、絶縁抵抗測定、耐圧試験（265線と車体との間に交流600Vを1分間加えて実施）を行ったが異常は認められなかった。

また、265線及び戸閉装置に関する各配線の接続部及び車両間のジャンパ線連結部について、異常電流が流入した場合に見られるアークや溶損等の痕跡を調べたが、異常は認められなかった。さらに、同社では本件列車の戸閉装置に関する電線を全て撤去して新品に交換したので、撤去した電線について被覆の損傷等の状況を調査したが、異常は認められなかった。

### 2.5.3.2 セレン整流器（Se1）の調査

現在あまり使用されていないセレン整流器においては、高い逆電圧を加えた場合に、一時的に逆方向に大きな電流が流れる逆導通の状態となり、通常はこれにより痕跡が残るが、まれに何の痕跡も残さずに元の特性を回復することが知られている。

図2の回路においてSe1が逆導通の状態となると265線に電圧が加わることから、Se1に対して以下の試験を行った。

Se1の9枚の整流板を1枚ごとに分解して逆導通の痕跡を調査したが、9枚の

整流板に異常は認められなかった。

次に、分解した整流板 1 枚に戸閉電磁弁の合成抵抗値に近い 10 Ω の抵抗を直列に接続して逆電圧を加え、電圧を徐々に上げていく方法で電圧及び電流を測定した。この結果、逆電圧を約 80 V（整流板 1 枚の定格電圧 15 V に対し約 5 倍）まで上昇させた時点で逆電流が瞬時に上昇し、その後電圧を下げると正常な特性に回復することが確認された。なお、試験後の整流板に何ら痕跡は認められなかった。（写真 2 参照）

### 3 事実を認定した理由

#### 3.1 走行中にドアが開いた状況について

2.1 で記述した運転士の口述等から、右側の複数のドアがほぼ同時に開いたものと推定される。

2.4.5.1(6)で記述したとおり、右側全てのドアの戸閉電磁弁の正極と負極は 265 線及び 260 線で並列に接続されていることから、右側の複数のドアがほぼ同時に開いたことは、265 線に戸閉電磁弁を動作させる電圧が一時的に加わったことによるものと推定される。

また、ドアの開いていた時間は 2.1 に記述した運転士の口述等から、3 秒前後であったものと推定される。

#### 3.2 戸閉装置の各機器の作動状況について

##### 3.2.1 短絡スイッチについて

###### 3.2.1.1 本重大インシデント発生時の短絡スイッチの状況について

2.5.1で記述したとおり、本重大インシデント発生時には、本来は「OFF」である短絡スイッチが「ON」の状態の小フタが閉じられていたものと推定される。

###### 3.2.1.2 短絡スイッチが「ON」であったことについて

短絡スイッチが「ON」であったことについては、2.5.1.1で記述したとおり、過去に実施した配電盤交換工事で、寸法の異なる短絡スイッチに交換した際に、短絡スイッチのツマミと小フタストッパーとの位置関係の確認が十分でなかったため、短絡スイッチが「ON」の状態でも小フタを閉じることが可能であるとともに、短絡スイッチが「OFF」の状態でも小フタを閉じると小フタストッパーが短絡スイッチのツマミに接触して短絡スイッチが「ON」に転換される場合がある構造となっ



ている事実に気付かず、そのまま使用されていたことが関与したものと推定される。  
なお、2.5.1.3に記述したとおり、同社及び直通他社において、乗務員等に対し「小フタを開閉したことがあるかどうか」等についてヒアリング調査を行ったが、「小フタを開閉した記憶がある」等の情報は得られず、短絡スイッチが「ON」となった経緯については明らかにすることができなかった。

### 3.2.2 その他の機器の作動状況について

2.5.2で記述したとおり、本重大インシデント発生時には、速度検知リレー、戸閉リレー及び補助戸閉リレーの戸閉装置各機器の作動状況に異常はなかったものと推定される。

## 3.3 短絡スイッチが「ON」であった場合に走行中にドアが開く可能性について

### 3.3.1 車掌スイッチが誤作動した可能性又は誤操作された可能性について

図2の回路において車掌スイッチが「ON」となれば走行中にドアが開くこととなることから以下の可能性について解析した。

#### 3.3.1.1 車掌スイッチが誤作動した可能性について

2.5.2(1)で記述したとおり、車掌スイッチの作動状況に異常はなく、車掌スイッチが誤作動した可能性はなかったものと推定される。

#### 3.3.1.2 車掌スイッチが誤操作された可能性について

2.1で記述した車掌の口述等及び2.4.5.1(1)で記述した車掌スイッチの構造から、車掌スイッチは、押棒を捻りながら下から上に押し上げないと作動せず、触っただけでは作動しないことから、車掌スイッチが誤操作された可能性はなかったものと推定される。

### 3.3.2 回路の不具合等による戸閉電磁弁誤作動の可能性について

#### 3.3.2.1 配線間の電流漏洩等による戸閉電磁弁誤作動の可能性について

2.5.2及び2.5.3で記述したとおり、戸閉装置の各機器の接点の状況及び関係する全ての電気配線について調査、試験を行ったが、本重大インシデントの原因と見られるアークや溶損の痕跡及びその他の異常は認められなかったことから、配線間の電流漏洩等による戸閉電磁弁誤作動の可能性は少なかったものと考えられる。

#### 3.3.2.2 セレン整流器の逆導通による戸閉電磁弁誤作動の可能性について

2.5.3.2で記述した試験回路では、セレン整流器（Se1）の整流板1枚に約80

Vの逆電圧を加えると逆導通して、その後元の特性に戻り何の痕跡も残らないことが確認できた。しかし、Se1は整流板が9枚直列に接続されており、9枚ともこのような状態となるには、各整流板の逆電圧特性が同じと仮定すれば、700～800V程度の高電圧が必要となり、直流100Vの回路で、機器のスイッチング等による過電圧を考慮しても、このような高電圧の発生する可能性は考えにくいことから、Se1の逆導通による戸閉電磁弁誤作動の可能性は少なかったものと考えられる。

### 3.3.3 周辺機器からの誘導等による戸閉電磁弁誤作動の可能性について

2.5.2(6)で記述したとおり、本重大インシデント発生場所付近において本件列車を使用して本重大インシデント発生時の運転操作を再現しながら走行試験を行い、誘導やノイズにより戸閉電磁弁誤作動の可能性について調査したが、戸閉電磁弁が誤作動するような電圧の発生は認められなかったことから、これによる戸閉電磁弁誤作動の可能性は少なかったものと考えられる。

### 3.4 短絡スイッチの構造上配慮すべき事項について

短絡スイッチが「ON」であった場合の戸閉電磁弁誤作動の可能性については3.3で解析を行ったが、仮に、短絡スイッチが「OFF」であった場合には、本重大インシデントは発生しなかったものと推定される。

短絡スイッチは「ON」に操作されると、走行中でもドアを開けることが可能となることから、短絡スイッチの設置又は改修にあたっては、その「ON」「OFF」の状態が乗務員等に明確に確認できるような構造とし、短絡スイッチが「ON」のまま列車を走行させることのないようにすることが重要である。

## 4 原因

本重大インシデントは、本件列車の戸閉装置に設置された短絡スイッチが「ON」となっていたところに、右側の全ての戸閉電磁弁に一時的に電圧が加わったため、本件列車において、走行中に右側の複数のドアが一時的に開いたことによるものと推定される。

短絡スイッチが「ON」となっていたことについては、その経緯は明らかにすることができなかったが、短絡スイッチのつまみと小フタとの関係が当初の設計と異なり、短絡スイッチが「ON」の状態でも小フタを閉じることが可能な構造に改修されてい

たこと等が関与したものと推定される。

走行中に右側の全ての戸閉電磁弁に一時的に電圧が加わったことについては、その原因を明らかにすることはできなかった。

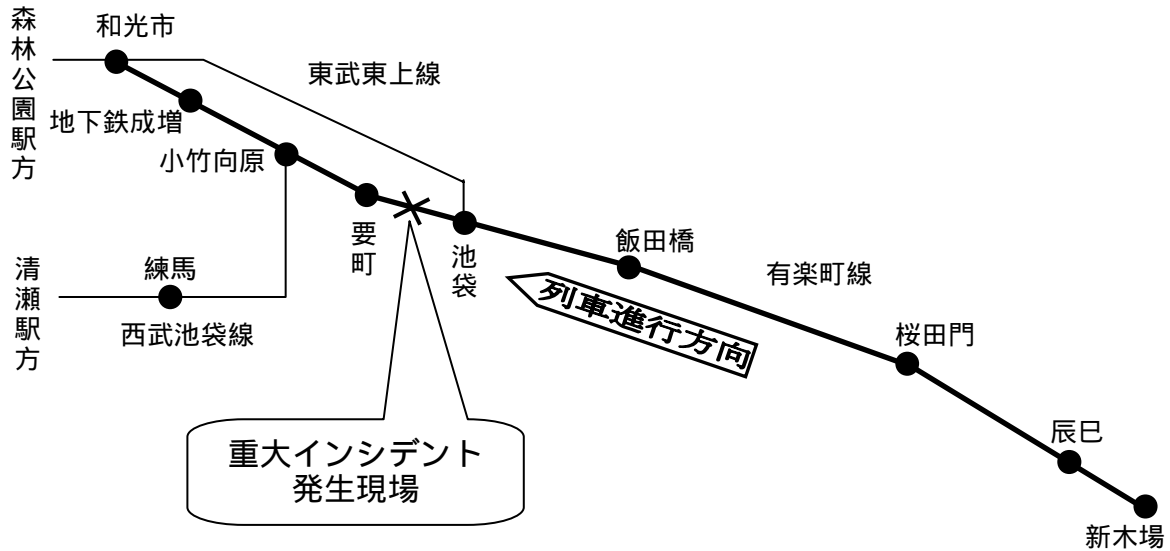
## 5 参考事項

本重大インシデント発生後、同社では次の対策を講じた。

- (1) 直通他社と協議して、短絡スイッチが設置されている全ての車両から短絡スイッチを撤去した。
- (2) 定期検査において、従来は100V回路を一括して測定していた絶縁抵抗を、戸閉回路とそれ以外の回路に分けて測定することとした。
- (3) 本件列車の戸閉装置及び関係する電気配線を全て新品に交換した。
- (4) 関係社員にスイッチ類の適正な取り扱いを周知徹底した。
- (5) 車両改造等において設計と実物の乖離を解消するため、品質マニュアル等を活用した完成検査の徹底を図った。

# 付図1 有楽町線路線図

有楽町線 和光市駅～新木場駅 28.3km (複線)



# 付図2 重大インシデント現場付近略図

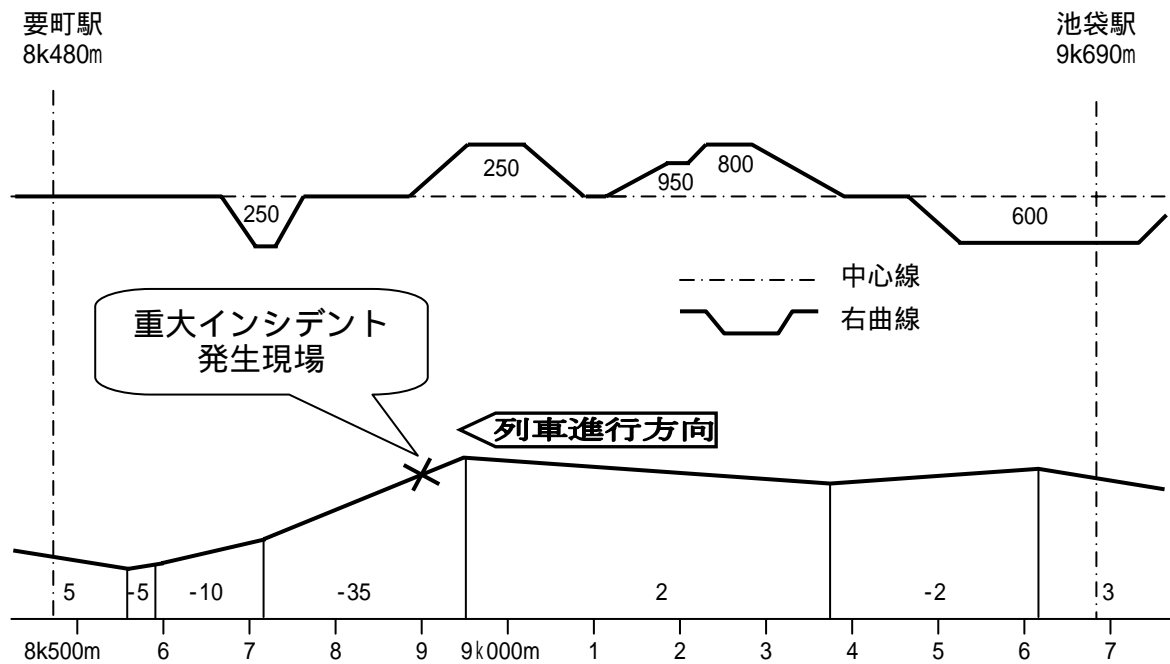


写真1 運転室の機器配置状況



写真2 戸閉装置の主な機器

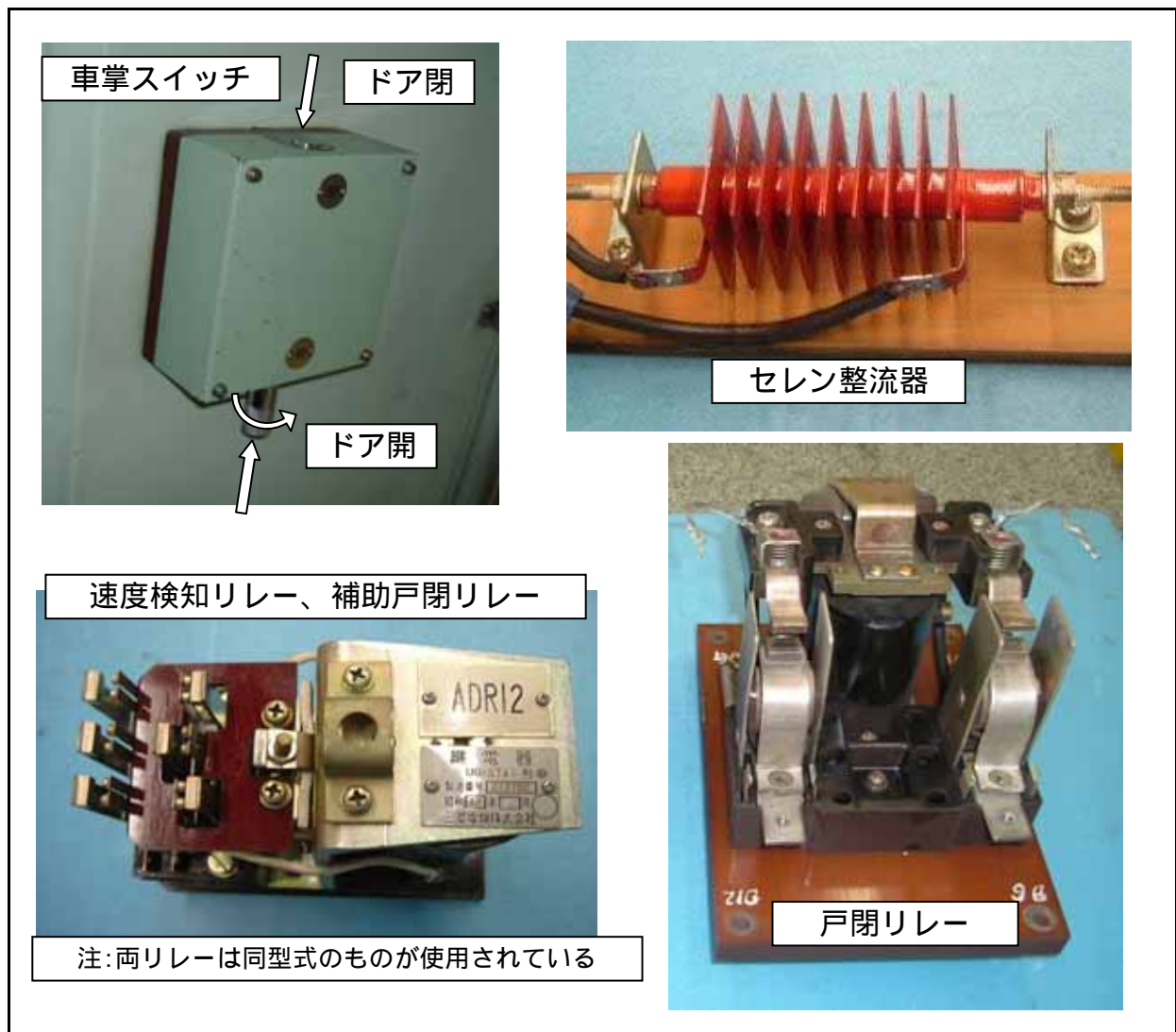


写真3 配電盤収納箱及び短絡スイッチ

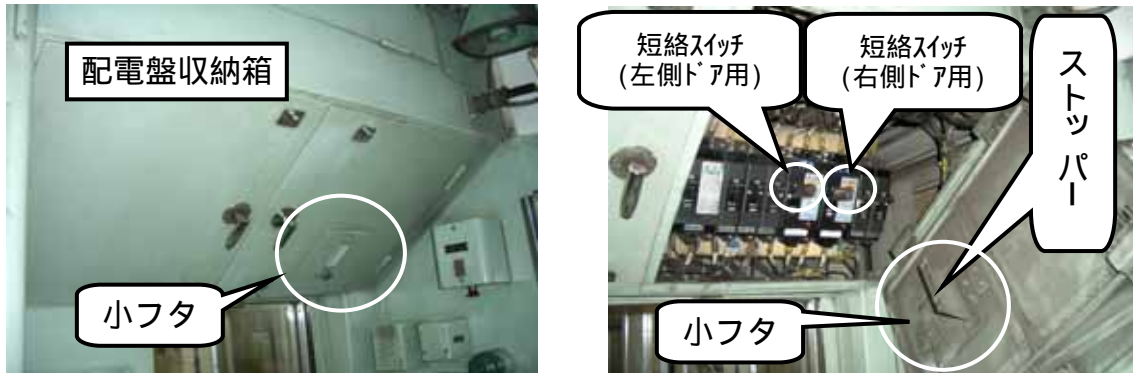
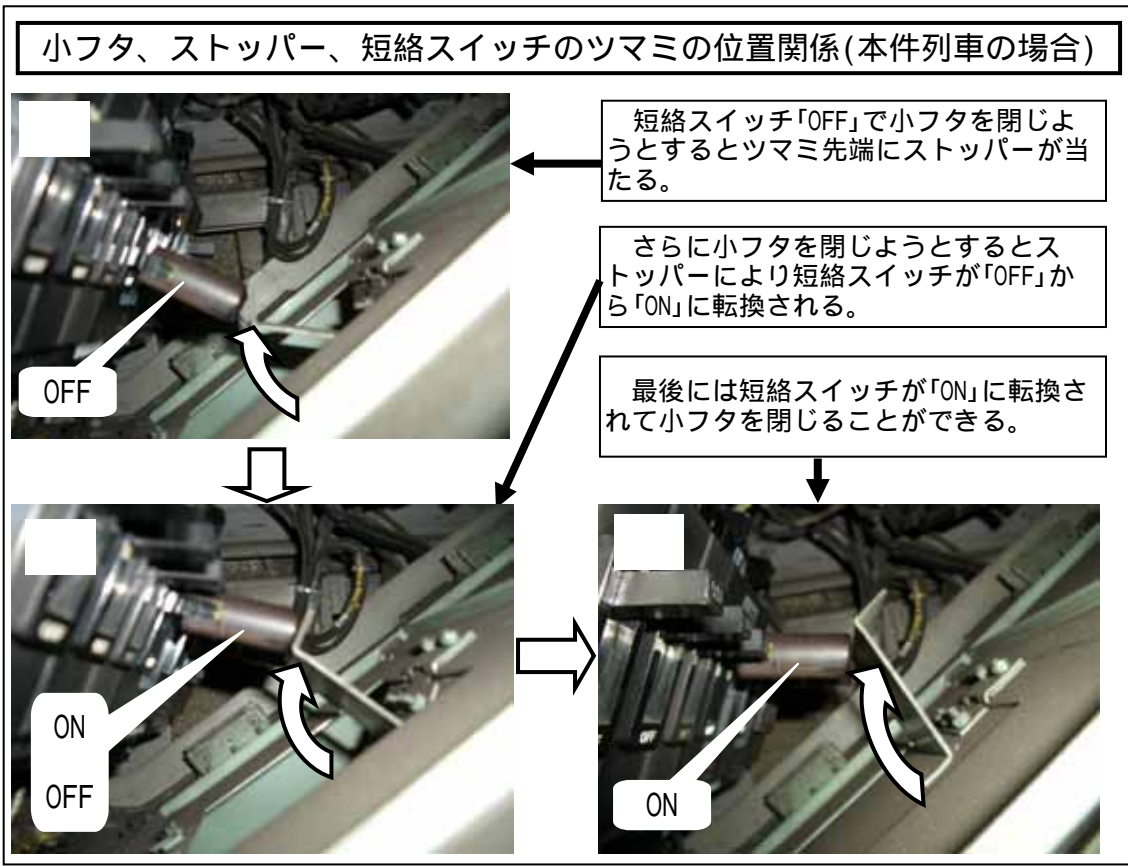
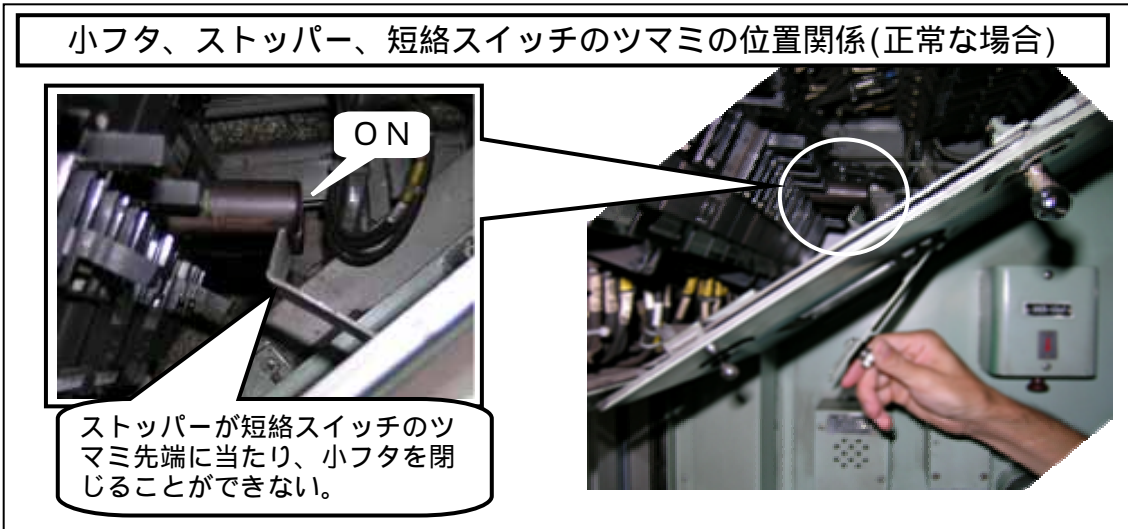


写真4 小フタと短絡スイッチのつまミ



## 参 考

本報告書本文中に用いる解析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

断定できる場合

・・・「認められる」

断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

可能性が高い場合

・・・「考えられる」

可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」