

RI2014-1

鉄道重大インシデント調査報告書

福井鉄道株式会社福武線三十八社駅構内における鉄道重大インシデント
車両障害（「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26年 2 月 28 日

本報告書の調査は、本件鉄道重大インシデントに関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、鉄道事故等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。

運輸安全委員会
委員長 後藤 昇 弘

《参 考》

本報告書本文中に用いる分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 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、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」

福井鉄道株式会社福武線三十八社駅構内における鉄道重大
インシデント

車両障害（「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：福井鉄道株式会社

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24年6月19日 8時23分ごろ

発生場所：福井県福井市
福武線 三十八社駅構内

平成26年1月20日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	後藤昇弘
委員	松本陽（部会長）
委員	横山茂
委員	石川敏行
委員	富井規雄
委員	岡村美好

要旨

<概要>

福井鉄道株式会社の福武線^{たわらまち}田原町停留場^{しんめい}発神明駅行き2両編成ワンマン運転の上り第750列車の運転士は、平成24年6月19日、同列車が三十八社駅に到着したときに、同駅に停車していた対向列車の運転士から1両目の右側後部の旅客用乗降口の扉が開いた状態で進入してきたと連絡を受けた。

連絡を受けた第750列車の運転士が車両を点検したところ、1両目の右側後部の旅客用乗降口の扉が開いていた。

列車には1名の乗客と運転士が乗車していたが、転落等による負傷者はいなかった。

<原因>

本重大インシデントは、旅客用乗降口の扉を開閉する機構において、戸閉め機械と扉をつなぐアームを戸閉め機械に取り付ける部分で、2本の取付ボルトのうち1本が脱落し、残りの1本が緩んでいたために、扉が戸閉め機械の開閉動作に関係なく動く状態となって、駅に到着する際の列車の減速等による慣性力により、扉が列車の進行方向へ開いたことにより発生したと考えられる。

ボルトが脱落及び緩んでいたことについては、ボルトに損傷がないこと、短い期間でボルトが脱落及び緩んでいたと考えられることから、締付不足、又は、がたつきのあるボルト及びナットを使用したことによる可能性があると考えられる。

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

福井鉄道株式会社の福武線^{たわらまち}田原町停留場^{しんめい}発神明駅行き2両編成ワンマン運転の上り第750列車の運転士は、平成24年6月19日（火）、同列車が三十八社駅に到着したときに、同駅に停車していた対向列車の運転士から1両目の右側後部（車両は前から数え、前後左右は列車進行方向を基準とする。）の旅客用乗降口の扉が開いた状態で進入してきたと連絡を受けた。

連絡を受けた第750列車の運転士が車両を点検したところ、1両目の右側後部の旅客用乗降口の扉が開いていた。

列車には1名の乗客と運転士が乗車していたが、転落等による負傷者はいなかった。

1.2 鉄道重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

本インシデントは、列車の走行中に客室の旅客用乗降口の扉が開いた事態であり、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）に該当するものとして、平成24年6月25日に通報を受け、かつ、運輸安全委員会設置法施行規則第2条第6号に定める「特に異例と認められるもの」であるため、重大インシデントとして、調査対象とした。

運輸安全委員会は、同日、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。

中部運輸局は、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24年6月26日及び27日

現場調査、車両調査及び口述聴取

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 事実情報

2.1 運行の経過

2.1.1 重大インシデント発生に至るまでの経過

本重大インシデント発生に至るまでの経過は、福井鉄道株式会社（以下「同社」という。）の上り第750列車（以下「本件列車」という。）の運転士（以下「本件運転士」という。）及び三十八社駅で本件列車と行き違うために停車していた下り第801K列車の運転士（以下「対向列車運転士」という。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 本件運転士

当日は、越前武生駅^{えちぜんたけふ}に6時ごろ出勤し、点呼を受けた後、同駅で車両（202編成、以下「本件編成」という。）の仕業点検を行い、‘旅客用乗降口の扉’（以下「ドア」という。）の開閉状況を含め、特に異常はなかった。その後、本件編成を同駅発田原町停留場行きの急行列車として運転した。途中駅でも特に問題はなかった。

田原町停留場からは折り返して本件列車となり、浅水駅^{あそうず}までは異常はなかった。

次駅の泰澄^{たいちょう}の里^{さと}駅（相対式ホーム）に到着して、左側のドアを開け、その後、ドアを閉めたが、戸閉め知らせ灯が点灯しなかったので、車側灯を確認したところ点灯していた（この状態は扉が閉まっていない状態を示す）。

車内を点検したところ、2両目左側前のドアが30cmほど開いていたので、手で閉めたら何かに引っ掛かっていたようですぐに閉まった。

その後、左側のドアを点検しているときに1両目右側後部のドア（以下「本件ドア」という。）が全開していたので、本件ドアに向かい、手で本件ドアを閉めた。閉めるときの感覚は軽いなと思った。

運転台に戻り、戸閉め知らせ灯は点灯していたので、運転を再開した。

三十八社駅に到着したときに、対向列車運転士から「ドアが開いている」と言われたので、確認したところ本件ドアが開いていた。なお、戸閉め知らせ灯は点灯していた。

そして、本件ドアに行き、手でもう一度閉めて、車掌スイッチを‘選択スイッチ他車閉め’（1両目のドアだけの開閉を行う）にして開閉操作をすると、本件ドアは動かなかった。しかし、手では動かすことができた。

運転指令に、ドアに空気が来ていないようでドアがふらふらしていることを列車無線で伝えた。

運転指令からは、列車無線から業務携帯電話に切り替えてくれと連絡があ

り、切り替えた後、手歯止めでドアを固定するよう指示があったので、運転台にあった手歯止めを持ってきて本件ドアを閉めて本件ドアと戸袋の間に手歯止めを差し込んで固定した。

固定したことを運転指令に連絡し、運転指令から乗客を2両目から1両目に移動させないように指示を受けたので、2両目に乗車していた1名の乗客に前の車両に移動しないよう伝えた。そして、運転指令に運転再開の連絡をして、運転を再開した。

その後、本件列車の終点である神明駅に到着後、回送で越前武生駅に入庫するよう運転指令から指示された。

(2) 対向列車運転士

越前武生駅8時発の第801K列車を担当して、三十八社駅では、本件列車が先に進入して、同駅は通過という運行計画だったが、先に駅に入り停車して本件列車の到着を待っていた。

本件列車が同駅に進入してきて分岐を越えた辺りから本件列車の本件ドアが開いているのが見えた。

(本件列車に)知らせなければいけないので、一旦列車を降り、本件運転士にドアが開いていることを告げ、向こうが了解したので、自分の列車に戻って運転を再開した。

2.1.2 重大インシデント発生報告に関する情報

- (1) 同社によると、本重大インシデントの発生から報告に至るまでの経過は概略次のとおりである。

日 時	概 要
6月19日(火) 8時23分	本重大インシデントが発生し、その対応を運転指令Aが担当した。
8時40分	運転指令Aは、運転指令Bと業務を交代し、運輸管理区長(以下「区長」という。)に本重大インシデントについて、報告せずに退勤した。
21日(木) 12時ごろ	運転指令Aは、交番担当者に本件列車のドアが開いたことについて話した。
22日(金) 10時～12時	交番担当者は、運輸管理区管理者会議で区長に本重大インシデントの報告を受けているかを確認すると、「受けていない」という返答だったので、重大な事象なので本社に報

	告すべきと進言した。
13時40分	区長は、報告するために本社に行ったが、鉄道部長が不在だったため、報告を行わなかった。
23日(土)	
24日(日)	
25日(月) 10時	区長は、鉄道部長に報告した。
13時	本社鉄道部で事実を確認し、中部運輸局へ報告した。

(2) 本重大インシデント発生時の運転指令Aの認識に関する口述は、概略次のとおりである。

平成11年に入社して、平成14年7月に運転士兼車掌、平成24年2月下旬より運転指令の見習いを始めて、同年4月より運転指令として勤務している。

本件列車からは、三十八社駅で列車無線により報告を受けた。

本件運転士から、本件ドアのエアが効いてなくてブラブラになっていて、手で簡単に開けられる状態になっているが、戸閉め知らせ灯は点灯しているという報告を受けた。

運転士時代に先輩から教えられたドアが故障した時の処置を思い出して、車内の手歯止めを本件ドアの戸袋の所にくさび代わりに差し込んで、ドアを固定して運転を再開するように指示をした。

また、乗客が1名いたので、本件ドアの車両（以下「本件車両」という。）にいと危険なので、他の車両に誘導するよう指示した。

その後、本件運転士から、乗客は本件車両にはいなかったが、2両目に乗車していた乗客に口頭で注意喚起し、ドアは手歯止めを差し込んで、運転再開できるという報告を受けたので、運転再開を指示して本件列車の運転を再開させた。

インシデントについては、運転指令の見習いの時からドア故障のインシデントや輸送障害といった事象の発生はなく、教育訓練もなかった。

指令所は一人勤務だが、何か特別な事象があれば、指令所の隣には運転士の経験がある交番助役がいるので、分からないことがあればそこに聞くようにと言われており、経験の浅いものにはベテランの人がいるように配慮されている。

今回は交番助役に聞かずに指示をした。

(3) 本重大インシデント報告に関する区長の口述は概略次のとおりである。

運輸管理区管理者会議において、初日の6月21日には何もなかったが、22日の会議の中で（交番担当者から）本重大インシデントの話が出た。

会議の中で重大な事象だということで、会議後、本件運転士から話を聞いて、22日の午後本社へ行った。

本社では、他にしたい話もあり、鉄道部長に直接話さないといけないと考えていたが、鉄道部長が不在で、迷ってしまって、他にしたい話はどうしても直接会って話したかったことと、運転指令A及び本件運転士から更に話を聞きたかったが、その日は聞き取れなかったことから、鉄道部長への報告を躊躇し、報告しなかった。

そして、6月25日の朝一番に、本件運転士及び運転指令Aに話を聞いて、それから対向列車運転士にも確認をして、鉄道部長に報告した。

なお、本重大インシデントの発生時刻は、2.2.2に後述する三十八社駅に進入したときの監視カメラの映像に記録されていた時刻と、対向列車運転士が本件ドアが開いていたことを本件運転士に知らせに行った時刻から、8時23分ごろであった。

(付図1 福武線の線路略図、付図2 現場付近の地形図、付図3 現場付近の略図、付図4 車両の概略、付図5 監視カメラの映像 参照)

2.2 鉄道施設に関する情報

2.2.1 福武線の概要

同社の福武線は、田原町停留場から越前武生駅を結ぶ軌道区間を含む営業キロ21.4kmの単線・複線の路線であり、動力は電気（直流600V）、軌間は1,067mmである。

2.2.2 駅の概要

本重大インシデントが発生した三十八社駅は、上り列車の左側がプラットホーム（以下「ホーム」という。）側となる。また、本件列車が三十八社駅の一つ前に停車した泰澄の里駅では列車の左側、二つ前に停車した浅水駅では列車の右側がホーム側となる。

三十八社駅は、列車の行き違いができる設備となっており、上り線の右側に下り線がある。

三十八社駅には監視カメラが設置されており、同カメラには、本件列車の本件ドアが開いた状態で駅に進入してくる映像が記録されていた。また、同社によると、本重大インシデントの発生時刻は、対向列車運転士が本件ドアが開いていたことを

本件列車の運転士に知らせに行った時刻としており、そのときの監視カメラの映像の時刻が8時24分10秒であった。なお、同社によると、監視カメラの映像の時刻は日本標準時より約1分進んでいた。

浅水駅にも、監視カメラが設置されており、本件列車の本件ドアが通常どおりに開閉している映像が記録されていた。

(付図1 福武線の線路略図、付図2 現場付近の地形図、付図3 現場付近の略図、付図5 監視カメラの映像 参照)

2.3 車両に関する情報

2.3.1 車両の概要

車種	直流電車(600V)
編成両数	2両
編成定員	200名(座席定員112名)
記号番号	



新製 昭和35年3月

2.3.2 重大インシデント発生時の状況

本重大インシデントは、19日に発生しているが、1.2.1に記述したように、当委員会に通報があったのは25日であったことから、調査時には、本件ドアの修繕が行われていた。

そのため、同社が本重大インシデント発生時のドアの状況を再現したところ、戸閉め機械は「ドア閉」の位置で、「ドアと戸閉め機械をつなぐアーム」(以下「てこ」という。)を戸閉め機械に取り付けている2本のボルトのうち1本が脱落し、もう1本が緩んだ状態であった(戸閉め機械については、2.3.5を参照)。また、てこは、緩んでいたボルトが軸になり、自由に回転する状態であった。

なお、同社によると、脱落した皿ボルト、ばね座金及びナットは、戸閉め機械付近の戸袋内に落ちていたとのことである。

(付図6 ドアの構成等、付図7 本重大インシデント発生時の状況 参照)

2.3.3 本件車両の検査履歴等

同社では、本件車両の定期検査については、鉄道に関する技術上の基準を定める省令により中部運輸局長に届け出た車両実施基準により表1のとおり定めて実施していた。なお、本重大インシデント発生直近の定期検査の履歴は、表1に示すとおりである。

表1 検査履歴

定期検査の種類	検査周期	実施日
全般検査	8年	平成19年12月10日
重要部検査	4年又は走行キロ60万km	平成23年12月30日
月検査	3月	平成24年3月21日
交番検査	2週間	平成24年6月9日
列車検査	週2回又は走行キロ2,000km	平成24年6月15日

同社では、全般検査及び重要部検査で戸閉め機械を車体から取り外して分解検査を行っており、てこもこのときに取り外される。その他の定期検査では在姿検査となるが、戸閉め機械にてこを取り付けている部分（以下「てこ取付部」という。）は、カバーに被われている。

本件ドアのてこも直近の重要部検査で取り外し、再取付が行われた。なお、同社によると、てこの取付作業は、作業員1名で行われ、ドア検査の作業の一部であるので、検査記録簿にもボルトの締付状態を確認した記録は残されていない。

（付図6 ドアの構成等 参照）

2.3.4 ドアに関する情報

本件列車の車両で使用されているドアは引き戸式の1枚ドアで、各車両の左右の側面に2か所ずつ設けられており、各ドアは戸閉め機械に接続されて車両から供給される圧縮空気によって開閉される。

本件ドアには、ドアの前方の戸閉め機械（以下「本件戸閉め機械」という。）が接続されていた。なお、本件列車の本件ドアの開閉方向は、列車の進行方向に開く構造となっていた。

（付図4 車両の概略、付図6 ドアの構成等 参照）

2.3.5 戸閉め機械に関する情報

本件戸閉め機械と同形の戸閉め機械についての情報は、以下のとおりである。

形 式 TKG-4D

使用車両 200形

なお、同社には、200形の車両は6両が在籍している。

本件戸閉め機械は、本件車両の新製後から交換した記録はなかった。

戸閉め機械は、図1に示すように、圧縮空気を利用して、ラックを往復させて、セクター歯車に取り付けた軸（セクター歯車軸）を回転させることにより、軸に取り付けられているてこ取付部を回転させて、てこを介してドアを開閉する構造となっている。

また、同軸には、‘ドアの開閉を知らせる戸閉め知らせ灯及び車側灯のスイッチ’（以下「戸閉めスイッチ」という。）を動作させるためのてこ（以下「戸閉めスイッチてこ」という。）が付いている。

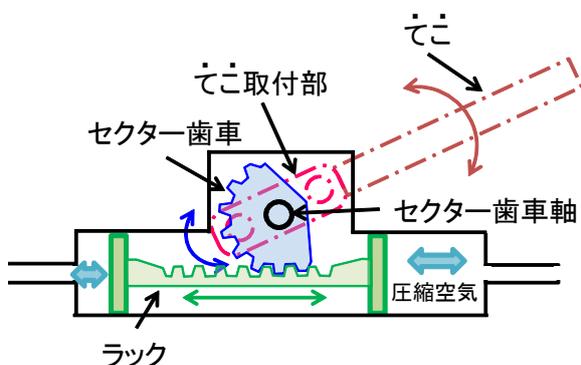


図1 戸閉め機械の機構図（イメージ）

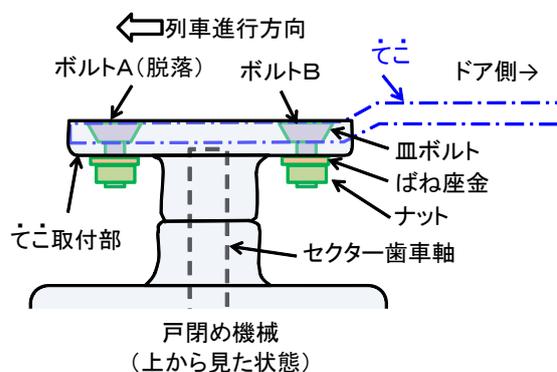


図2 てこの取付状況（イメージ）

てこのてこ取付部への取付けは図2に示すように2本の皿ボルト、ばね座金及びナットにより取り付けられていた。

同社によると、本重大インシデントが発生した時には、本件戸閉め機械のてこ取付部のボルトAが脱落しており、ボルトBが緩んでいた状態であった（以下、ボルトA及びボルトBを「本件ボルト」という。）とのことである。

（付図6 ドアの構成等、付図7 本重大インシデント発生時の状況、付図8 戸閉め機械と戸閉めスイッチ 参照）

2.3.6 てこに関する情報

本件ドアに取り付けられていたてこは、同社によると、平成11年2月4日に、てこの曲損が発生して交換が行われたもので、廃車した車両の部品から取付けの長さの合うものを選び使用したとのことであった。

交換した本件ドアのてこの2か所の座ぐり部分には、ボルトを締め付ける際にボ

ルトが空回りをしないようにする‘ボルトの回り止めを固定する溝’（以下「回り止め溝」という。）は付いていなかった。本件編成の他のドアのてこについては、回り止め溝が付いていた。なお、本件ドアのてこの2か所の座ぐり部には擦り傷が見られた。

200形の車両で、回り止め溝が付いていないてこを使用していたのは、本件ドアと、201編成のドア1か所であった。

（付図4 車両の概略、付図9 てことボルト 参照）

2.3.7 てこ取付部のボルトに関する情報

(1) 本件ボルト等の状況については、次のとおりであった。

- ① ボルトの種類は、1/2インチ皿ボルトであった。
- ② ボルト、ナット、ばね座金に損傷はなかった。
- ③ 本件ボルト2本のねじ部の直径を測定したところ、12.0～12.2mm及び12.1～12.3mmであった。なお、種類の違う新品の1/2インチボルトのねじ部の直径を測定したところ、12.4mmであった。

また、本件ボルト2本ともボルトとナットを組み合わせると、がたつきがあった。なお、同社では、通常、中古のボルトを使用する場合は、がたつきがないものを使用することとしている。

- ④ 同社によると、本件ボルトの使用開始時期は不明であるが、2.3.6に記述した平成11年2月4日にてこの交換を行ったときに、使用されていたものをそのまま継続して使用した。この時、ボルトに回り止めが付いていたが、交換したてこに回り止め溝がなかったので、回り止めを削って使用したとのことであった。
- ⑤ 同社によると、本件ドアの平成11年2月4日以降の検査は、平成13年及び平成19年に全般検査、平成15年に重要部検査で実施しているが、その際に、てこの取付ボルトが緩んでいた事象はなかったとのことである。

(2) 本件ボルト以外で、200形の車両のドアで使用されているボルトについて回り止めが付いていないものを使用していたのは、201編成5位ドアの2本のボルトで、1本は本件ボルト同様に回り止めが削られていたものであった。

(3) 本重大インシデント発生後、回り止め付きボルト及び回り止めなしボルトの締め付けトルクを測定したところ表2のとおりであった。

表2 回り止めの有無によるボルトの締め付けトルク

	測定一回目	測定二回目	測定三回目
回り止め付き(本件編成2位ドア)	94N・m	92N・m	92N・m
回り止めなし(本件ドア)	103N・m	101N・m	101N・m

(※本件ドアのボルトは、回り止めを削って現在使用しているもの。)

- (4) 本重大インシデント発生後、本件編成の他箇所及び同型式の他車両について、てこ取付ボルトの緩みの状況を確認したところ、外れていたものはなく、201編成の6位ドアに使用されていたボルト1本が緩んでいた。なお、当該ボルトは、回り止めが付いているボルトであった。

また、201編成及び203編成のてこ取付ボルトを取り外し、取付けを行った直近の定期検査は、それぞれ、平成23年7月11日(重要部検査)及び平成24年7月11日(全般検査)であった。

(付図9 てこボルト 参照)

2.3.8 ドアの開閉抵抗に関する情報

- (1) 本件ドアの調査時に、手で本件ドアの開閉を行ったところ、途中で引っ掛かるような抵抗感があったことから、確認したところ、戸袋内のドアの案内ガードがドアレール側に変形してドア本体と接触していた。
- (2) 本件編成のドアの開閉に要する力(以下「開閉抵抗」という。)をばねばかりで測定したところ表3のとおりであった。

表3 本件編成の開閉抵抗

	本件ドア	本件編成の他のドア7か所
開くときの抵抗	6.4kgf	1.5~10.5kgf
閉めるときの抵抗	8.6kgf	1.2~10.0kgf

- (3) 車両実施基準では、交番検査、全般検査及び重要部検査において、ドアの開閉動作について手による確認及び開閉抵抗を測定することとなっているが、同社では手による確認のみが行われていた。また、車両実施基準には、開閉抵抗の基準値が交番検査では「7kg以内」、全般検査及び重要部検査では「15kgf」と異なる数値が記載されていた。なお、同社によると基準値の根拠は不明であるとのことであった。

2.3.9 本件編成のドアが故障した場合の固定方法に関する情報

本件編成のドアには、故障したときのために車体とドアを固定できるように、錠が付いているが、本件ドアを含む3か所では鎖錠する金具がなかったり、鎖錠金具と錠溝がずれていたたり、鍵穴が鉄板で塞がれたりして錠が使用できない状態であった。

2.4 運転取扱いに関する情報

2.4.1 ドア故障時の処置に関する情報

ドア故障時の取扱いについては、同社の規程である「運転取扱いに関する細則及び手続き」第35条に次のとおり定められている。

(乗降口扉が故障した場合の処置)

第35条 車掌省略列車を運転中、乗降口扉の自動開閉が不良となったときは、当該乗降口扉を鎖錠し使用を中止して、その旨を乗客に案内放送すると共に運転指令又は関係駅長に通報し、係員の派遣を求めること。

2.4.2 運転指令の指示を本件運転士が失念したことに関する情報

同社によると、運転指令Aは、本件運転士に運転再開の指示を行った際に、運転速度を30km/h以下で運転するよう指示をしていたが、本件運転士は、失念して三十八社駅を出発して、途中の新浅水川橋りょうで気づき鳥羽中駅までは30km/h以下の速度で運転したものの、鳥羽中駅出発後、再度失念して、次の終点神明駅まで所定の速度で運転した。なお、同社の規程では、ドア故障の際の速度制限は規定されていない。

2.5 乗務員等に関する情報

(1) 本件運転士 男性 43歳

甲種及び乙種電気車運転免許

平成6年6月21日

(運転士経験年数は、17年11か月)

(2) 対向列車運転士 男性 36歳

甲種及び乙種電気車運転免許

平成8年12月26日

(運転士経験年数は、15年4か月)

(3) 運転指令A 男性 31歳

運転指令の経験年数は、2か月

2.6 気象に関する情報

当時の本重大インシデント発生現場付近の天気は、晴れであった。

3 分析

3.1 本重大インシデントの発生状況の分析

本重大インシデントは、2.1.1(2)に記述したように、三十八社駅構内に停車していた対向列車運転士が、駅に進入してきた本件列車の本件ドアが開いていたことを確認していること及び2.2.2に記述したように、三十八社駅の監視カメラにおいて本件ドアが開いた状態で駅に進入したことが確認できたことから、走行中に本件ドアが開いていたと推定される。

3.2 ドアが開いたことに関する分析

2.3.2に記述したように、本重大インシデントの発生時に、本件ドアの戸閉め機械は「ドア閉」の位置であったが、てこ取付部において、てこを固定していた2本のボルトのうち1本が脱落し、もう1本が緩んだ状態でドアに接続されているてこは、緩んだボルトを軸に自由に動く状態となっていた。

てこが自由に動く状態だったことから、ドアも自由に動く状態だったと考えられ、本件列車が三十八社駅に進入する際に車両の減速等による慣性力により、2.3.4に記述したように、ドアは列車進行方向に移動して開いた状態になったと考えられる。

3.3 ボルトの脱落、緩みに関する分析

てこ取付部のてこを固定するボルトが脱落したことや緩んだことについては、下記の(1)～(4)から、ボルトに損傷及び回り止めの有無により締め付けトルクに大きな差がなく、重要部検査時の取付けから約半年の期間で本件ボルトのみが脱落したり、緩んでいることから、ボルトの締め付け不足、又は、がたつきのあったボルト及びナットを使用していたことによる可能性が考えられる。

- (1) 2.3.7(1)②及び④に記述したように、皿ボルト、ばね座金及びナットに損傷はなかった。

なお、平成11年のてこ交換時にてこ側に回り止めの溝がなかったことから、ボルトの回り止めは削られており、削った箇所がてこの座ぐり面との接触でボルトが緩んだ可能性が考えられる。しかしながら、2.3.7(1)⑤に記述したように、平成11年のてこ交換時からインシデント発生時まで複数回行われている全般検査及び重要部検査において、ボルトが緩んでいたという記録はないことから、その可能性は低いと考えられる。

- (2) 2.3.7(1)③に記述したように、本件ボルトとナットには、がたつきがあったことから、平成23年12月30日の重要部検査時に取り付けた時も、がたつきがあった可能性があると考えられる。

(3) 2.3.7(3)に記述したように、回り止めの有無による締め付けトルクに大きな差は見られなかった。

(4) 2.3.7(4)に記述したように、本件編成の他のドアエンジン及び同型式の他車両のドアエンジンを調査したところ、緩んだボルトは1本あったが、脱落したボルトはなかった。なお、緩んでいたボルトは回り止めが付いているものであった。

なお、緩んでいた本件ボルトは、一方が脱落したことにより緩んだ可能性があると考えられる。

また、2.2.2に記述したように、浅水駅の監視カメラの映像から、本件ドアは同駅到着時及び出発時には、通常どおりに開閉が行われていたと考えられ、さらに、2.1.1(1)に記述したように、本件運転士が泰澄の里駅でドアが開いていたと口述していることから、本件ボルトは、浅水駅～泰澄の里駅間で脱落した可能性があると考えられる。

3.4 本件ドアが開いていたにもかかわらず戸閉め知らせ灯が点灯していたことに関する分析

2.1.1(1)に記述した本件運転士の口述によれば、本件ドアが開いていたにもかかわらず、戸閉め知らせ灯は点灯していたとのことであるが、これは、2.3.2に記述したようにてこを戸閉め機械に取り付けている1本のボルトを軸にして、てこが自由に回転する状態であったことから、2.3.5に記述したように、ドアが開いても、戸閉め知らせ灯を動作させるためのてこが固定されているセクター歯車軸はドアが開いても回転しなかったため、戸閉め知らせ灯が点灯したままになっていたものと推定される。

3.5 本重大インシデント発生後の対応に関する分析

2.1.2に記述したように、本件運転士は、事象発生後速やかに運転指令に報告したものと考えられるが、報告を受けた運転指令Aは、この事象がインシデントであるという認識をしていなかったと考えられる。これは、2.1.2(2)に記述した運転指令Aの口述から、運転指令の経験が2か月と浅かったこと、及び運転指令になるときにインシデントについての教育が行われていなかったことによるものと考えられる。

また、2.1.2(3)に記述した区長の口述から、運輸管理区管理者会議でインシデントを把握した区長は、重要な事象とは分かったものの報告する相手にこだわったことから、本社への報告が遅れていたと考えられる。これは、重要な事象とは分かっていたものの報告することの重要性の認識が不足していたために報告することを躊躇して、報告が遅れたものと考えられる。

よって、同種インシデントの再発防止を図っていく観点から、インシデントについ

て関係者への教育を行うことが必要と考えられる。また、インシデント発生情報を把握した場合は、速やかに本社へ報告することを周知することが必要と考えられる。

3.6 同社の車両の整備に関する分析

3.6.1 ドアの開閉抵抗に関する分析

2.3.8(3)に記述したように、車両実施基準によるドアの開閉動作の確認は、手による動作確認は行われていたが、開閉抵抗については測定が行われていなかった。また、開閉抵抗の基準値も検査により異なり、同社は基準値の根拠も不明としていることから、開閉抵抗測定について見直すことが望ましい。

また、2.3.8(1)に記述したように、本件ドアの戸袋内のドアの案内ガードがドアレール側に変形して、ドア本体と接触していることが確認されたので、戸閉め機械への過度の負担とならないように修理しておくことが望ましい。

3.6.2 ドアの故障時の固定方法に関する分析

2.3.9に記述したように、本件編成のドアには、ドアが故障したときにドアが開かないように車体と固定する錠が設けられているが、その錠が3か所故障したままとなっていたことから、ドア故障時にドアを確実に固定するためにも修理しておくことが望ましい。

4 原因

本重大インシデントは、旅客用乗降口の扉を開閉する機構において、戸閉め機械と扉をつなぐアームを戸閉め機械に取り付ける部分で、2本の取付ボルトのうち1本が脱落し、残りの1本が緩んでいたために、扉が戸閉め機械の開閉動作に関係なく動く状態となって、駅に到着する際の列車の減速等による慣性力により、扉が列車の進行方向へ開いたことにより発生したと考えられる。

ボルトが脱落及び緩んでいたことについては、ボルトに損傷がないこと、短い期間でボルトが脱落及び緩んでいたと考えられることから、締付不足、又は、がたつきのあるボルト及びナットを使用したことによる可能性があると考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策

同社においては、修繕等でボルトを再利用する場合は、その状態を十分に確認して使用することが必要であると考えられる。

また、本件ボルトの取付作業においては、確実に作業が行われたことが確認できる方策を策定し実施することが必要と考えられる。

5.2 重大インシデント発生後同社が講じた再発防止対策

同社が講じた再発防止対策は、次のとおりである。

5.2.1 車両障害に関する対策

5.2.1.1 緊急対策

(1) 月検査時の取付ボルトの緩みの点検の実施

使用している取付ボルトが正規のものか不明であることと、重要部検査後半年足らずで取付ボルトが落下したことを踏まえ、月検査時にカバーを外しボルト緩みの有無を確認することとし、平成24年7月5日201号車の月検査時から点検を実施した。

(2) 結合部分へのマーキングの実施

上記検査時、緩みが一目で判るようにボルトとナットの結合部分に白線マーカを施した。

(3) 緩み防止剤の使用

重要部検査後半年足らずで取付ボルトが緩み落下したことを踏まえ、ボルト締付の確認後緩み防止剤を塗布した。

5.2.1.2 恒久対策

(1) 定期検査の仕組みの改善

定期検査を検証し、各区分ごとの検査に伴う作業の手順表、チェックリストの整備を行い適正な検査体制を構築した。

なお、作業手順等の見直しに基づき、検査における入庫期間及び作業計画の見直しを行った。

(2) 車両保守体制の強化

社員の技術力向上を図り確実な車両整備を実施するため、指導担当として車両整備の熟練技術者を雇用した。

5.2.2 インシデント報告遅延等に関する対策

5.2.2.1 緊急対策

(1) インシデントの報告遅延の緊急対策

① 集合教育の実施

平成24年6月28日及び7月3日に集合教育を実施し、運転事故等報告手続とインシデントに関する解釈運用及び事例集を周知した。

② 臨時の運輸管理区管理者会議

平成24年7月3日に運輸管理区管理者会議を実施し、インシデント発生に伴う報告遅延及び運転取扱いについて検討するとともに、運輸管理区長より「運転取扱いに関する細則及び手続き」第35条について指導を実施した。

③ 本社への速報体制の確立

鉄道運転事故（軌道区間においては運転事故）、インシデント、輸送障害、運転阻害（以下「鉄道運転事故等」という。）が発生した場合の速報については、運転事故等報告手続に定めているが、今回の事態を報告事項と捉えなかったことに問題があることを踏まえ、通常と異なる事態を全て報告することとした。

(2) 運転取扱いの対策

① ドア故障が発生した場合の取扱いである「運転取扱いに関する細則及び手続き」第35条を改訂し、ドア故障が発生した場合は前途の運転を取りやめることとし、運転士及び運転指令に指導を実施した。

② 三十八社駅～神明駅間における第750列車運転士の取扱い（指令員からの速度制限の指示を失念したこと）の対策として、運転通告券を発行できない場合は、運転士が運転指令の通告を記載する速度制限通告受領券を使用することとした。

(3) 不適切な引継ぎ、報告の対策

① 運転指令相互の引継ぎ

決められた引継時間に列車遅延により引継ぎができない場合は運転整理終了後、運転日誌、列車運行図表により引継ぎを行うことを周知徹底するとともに、運転指令員作業マニュアルに明記した。

② 運転士の帰着報告

運転士は、帰着報告を行う前に列車別運転士報告書に、異常（通常と違う事象）が発生した場合はその内容を記載し、発生しなかった場合は「無」と記載することとした。

5.2.2.2 恒久対策

(1) 規程等の整備について

- ① 運転士作業標準（基本編）（異常時編）を作成し作業の標準化を図った。
- ② 運転指令員作業マニュアルの整備による作業の標準化を図った。

(2) 社員の教育・訓練について

鉄道部長を筆頭にした体制により適切に教育・訓練を行うとともに、必要に応じて教育内容の見直しを行う。

(3) 登用時の机上教育

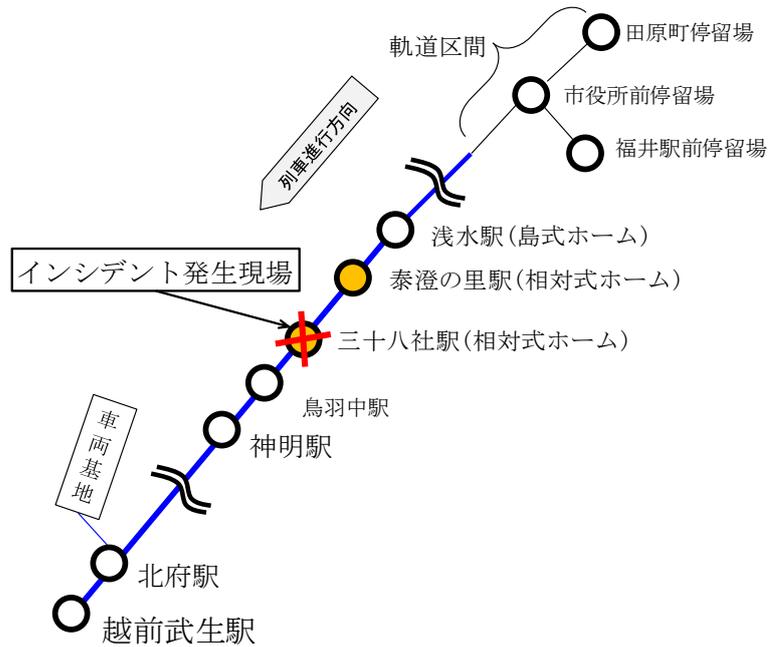
① 運転指令員

実務教育の前に運転取扱実施基準、細則、運転事故等報告手続等の規程類の教育を主体に40時間の机上教育を実施することとする。

② 運転士

動力車操縦者運転免許に合格した後の操縦訓練の前に運転取扱実施基準、細則、運転事故等報告手続等の規程類の教育を主体に40時間の机上教育を実施することとする。

付図1 福武線の線路略図



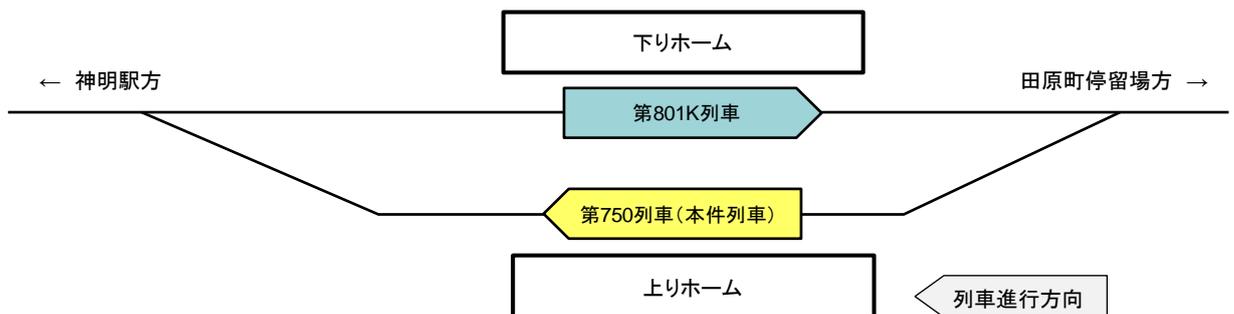
付図2 現場付近の地形図



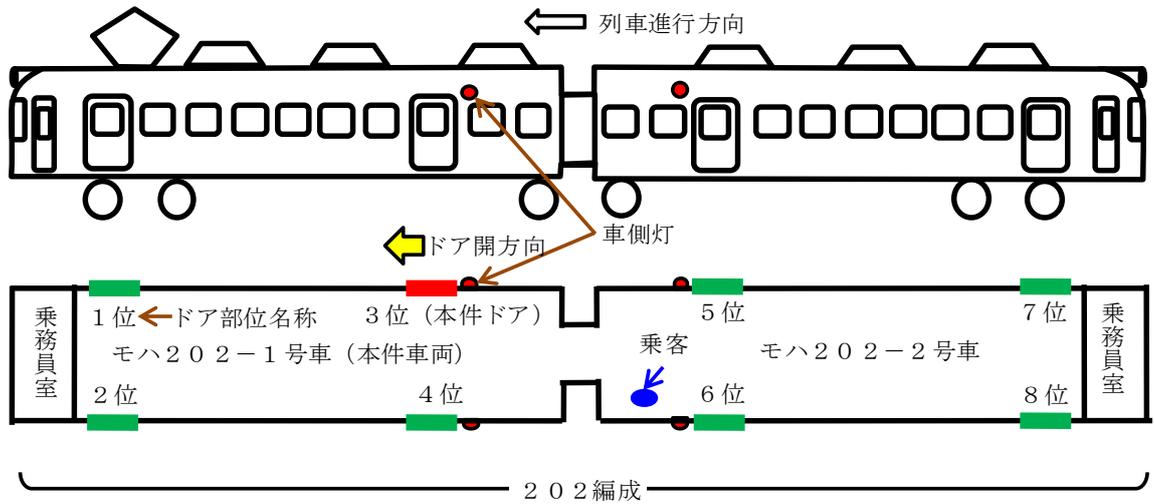
この背景地図等データは、国土地理院の電子国土Webシステムから配信されたものである。

付図3 現場付近の略図

三十八社駅

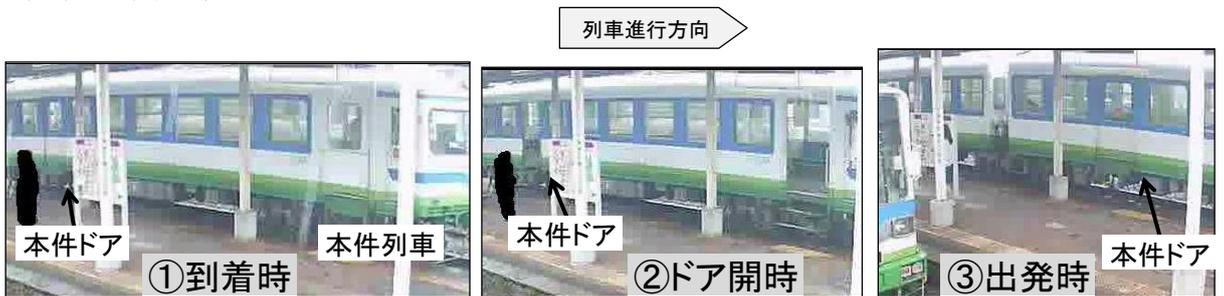


付図4 車両の概略

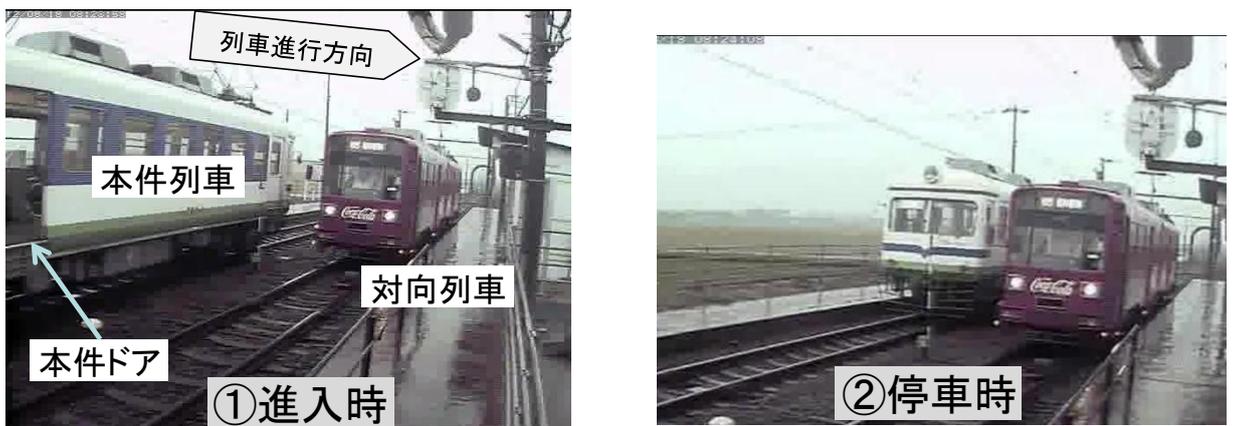


付図5 監視カメラの映像

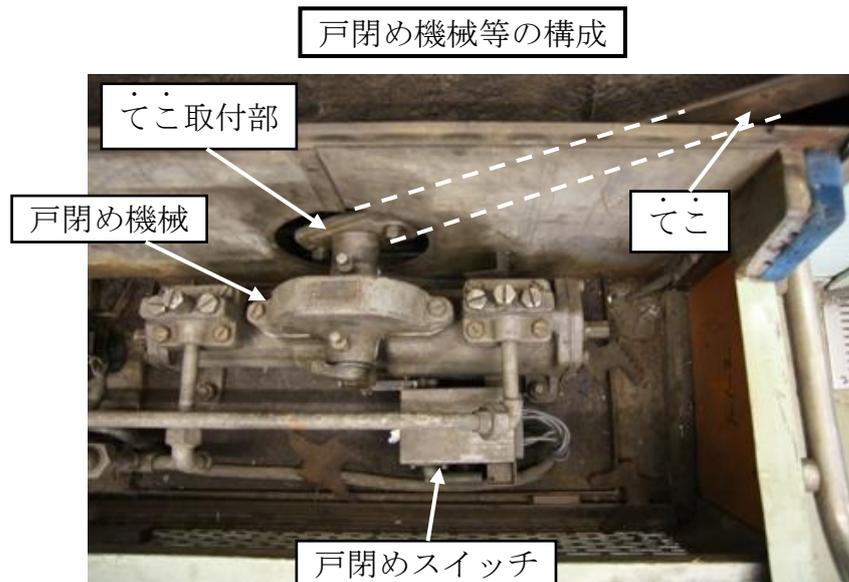
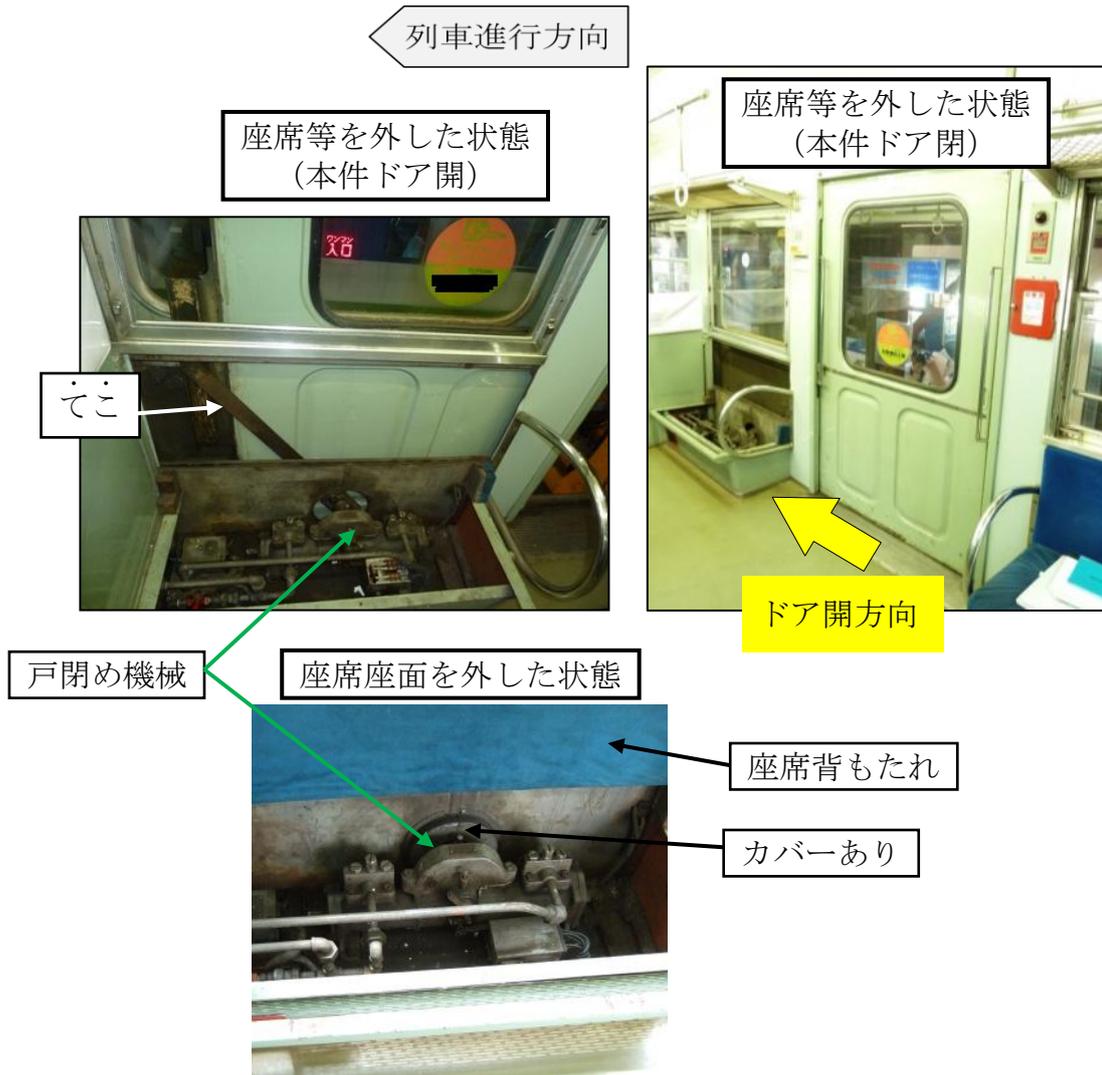
(1) 浅水駅



(2) 三十八社駅



付図6 ドアの構成等



付図7 本重大インシデント発生時の状況（1 / 2）

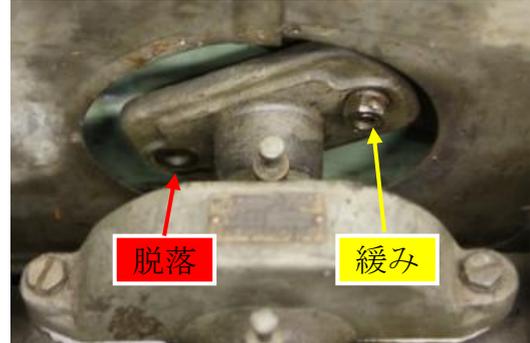
(1) てこ取付部の正常状態との比較

正常時の状態



皿ボルトでてことてこ取付部を固定

インシデント発生時を再現した状態



(2) 正常時のドアの開閉と戸閉め機械の関係

① ドア閉時の戸閉め機械の位置



戸閉め機械の動き



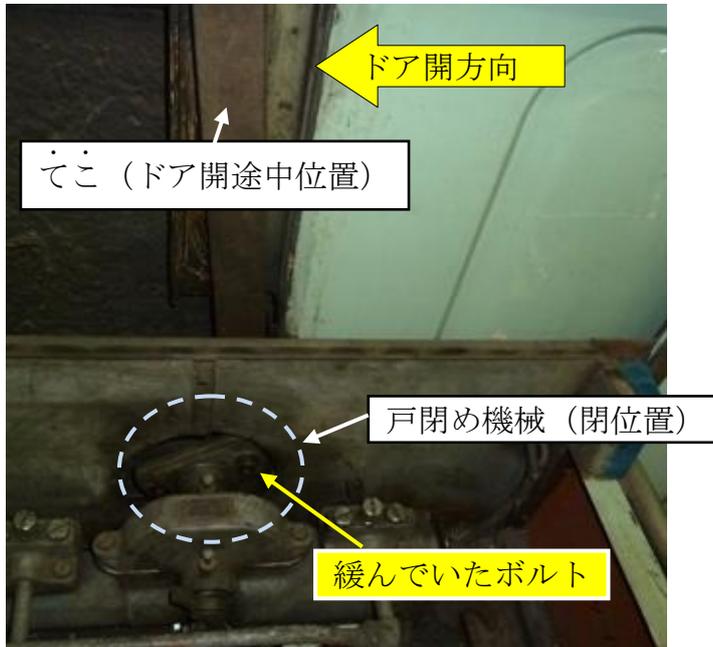
② ドア開時の戸閉め機械の位置



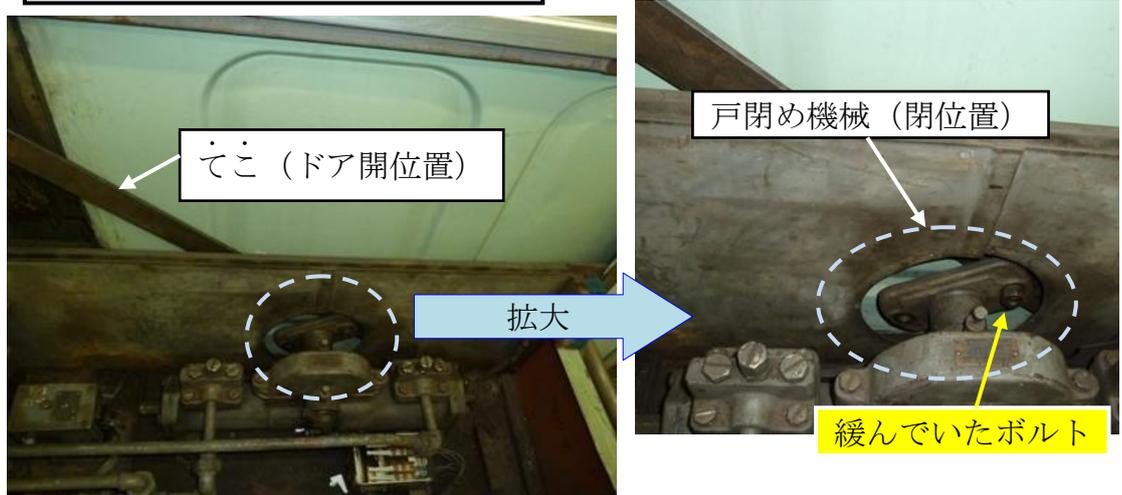
付図7 本重大インシデント発生時の状況（2 / 2）

（3）インシデント時のドアの開閉と戸閉め機械の関係

① ドア開中間位置と戸閉め機械の位置

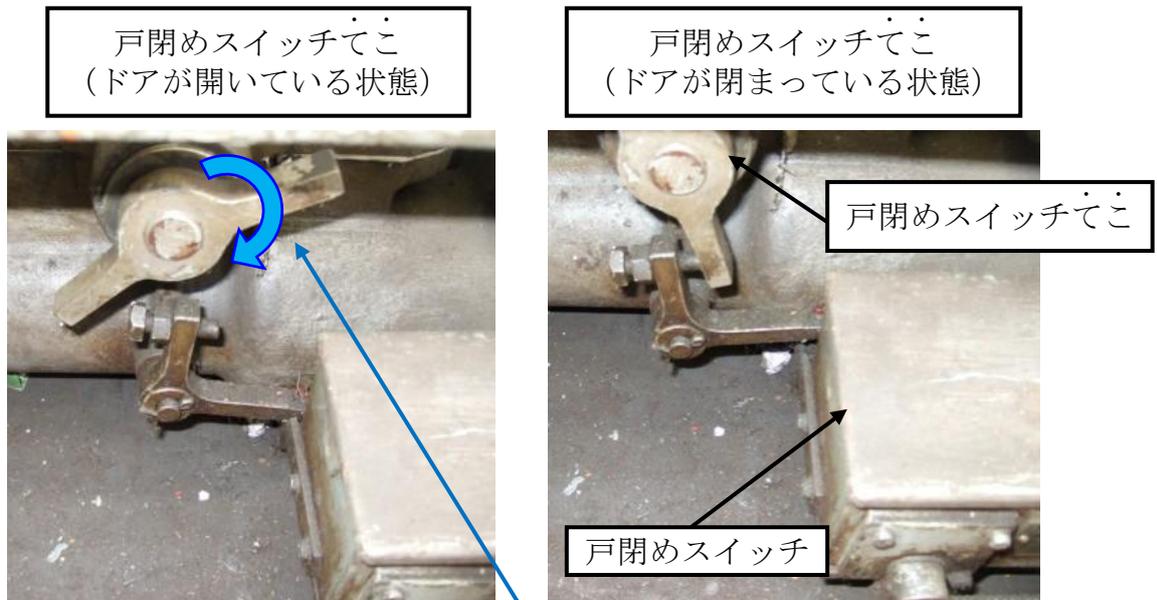
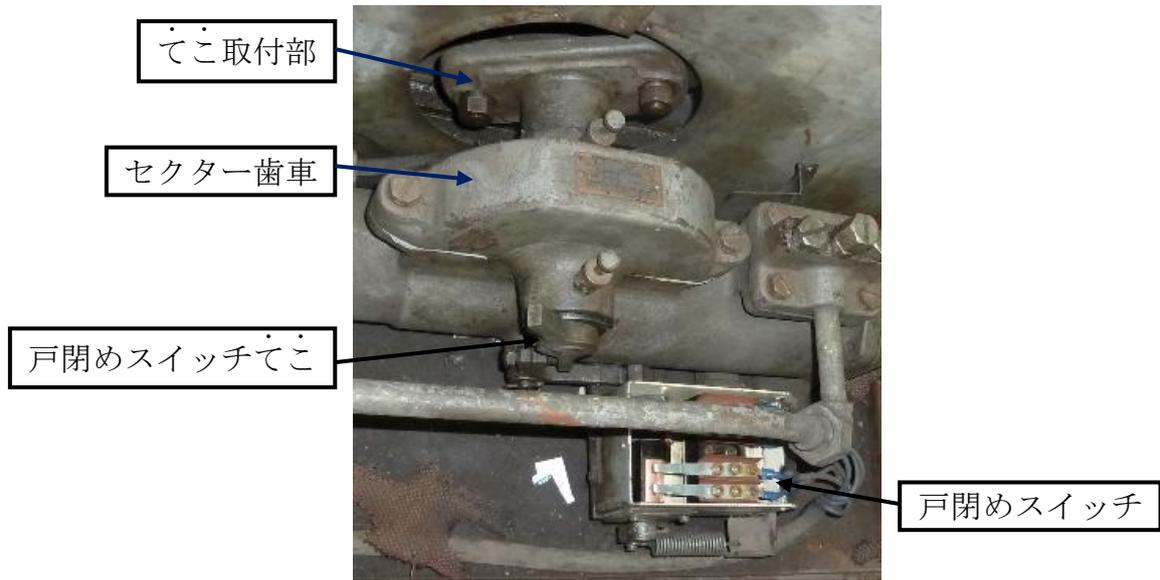


② ドア開位置と戸閉め機械の位置



※戸閉め機械が動かなくても、てこは取付部の緩んでいたボルトを回転中心として動く状態であったため、ドアは自由に動く状態であった。

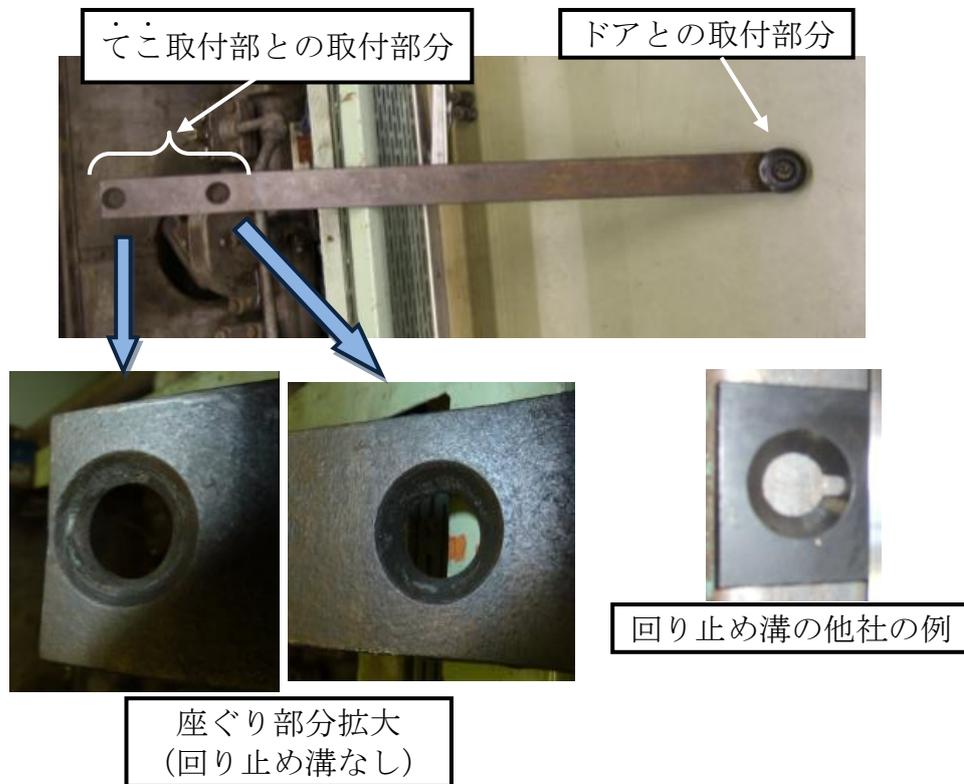
付図8 戸閉め機械と戸閉めスイッチ



戸閉めスイッチてこ、てこ取付部及びセクター歯車軸の同軸上にあり、戸閉め機械の動きに連動する。そのため、戸閉めスイッチは、ドアの開閉を直接感知しているものではない。

付図9 てことボルト

(1) 本件のてこ



(2) 本件のボルト

