

鉄道重大インシデント調査報告書

I 西日本鉄道株式会社 天神大牟田線 白木原駅
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）

令和元年8月29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 武田 展雄

《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」

I 西日本鉄道株式会社 天神大牟田線

白木原駅

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）

鉄道重大インシデント調査報告書

鉄道事業者名：西日本鉄道株式会社

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30年5月15日 16時49分ごろ

発生場所：福岡県大野城市

天神大牟田線 白木原駅しらきばる

令和元年7月22日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	武田展雄
委員	奥村文直（部会長）
委員	石田弘明
委員	柿嶋美子
委員	岡村美好
委員	土井美和子

要旨

<概要>

西日本鉄道株式会社天神大牟田線だいぜんじの大善寺駅発西鉄福岡（天神）駅行き4両編成の上り普通第2152列車の車掌は、平成30年5月15日、春日原駅かすがばるを出発する際、列車が動き出したときにホーム上の旅客から不明瞭ながら何か「ドア」について声をかけられた。車掌が出発時のホーム監視を終えた後、各車両の扉を見て回ったところ、3両目左側最後方の両開きの扉の後方の戸が40cm程度開いているのを確認した。このため、列車が次の雑餉隈駅ざっしょのくまに停車した際、同扉の施錠を行った。列車は、その次の井尻駅いじりまで運行し、運転を打ち切った。

列車には乗客約250名、乗務員3名（運転士、車掌、運転取扱担当助役）が乗車していたが、負傷者はいなかった。

なお、本重大インシデント発生後の調査により、列車が白木原駅を出発したときには、既に扉が開いていたことが判明した。

<原因>

本重大インシデントは、車両の両開き扉の片側の戸において、戸の吊部の緩衝ゴムが落失し、扉の開閉力を伝達するピストン棒と戸の吊金具との間の接続が外れて連動しなくなったため、戸閉操作時に扉が完全には閉まらず、かつ、扉が開いた状態を検知できずに列車の運行を継続したことにより発生したものと考えられる。

戸の吊部の緩衝ゴムが落失したことについては、車両の重要部検査における吊部の締結作業において平座金の取付位置を誤ったため、ピストン棒のナットと緩衝ゴムが直接接触する状態となり、その状態で扉の開閉が繰り返されたことにより、緩衝ゴムの穴部へのナットの食い込みが進展して緩衝ゴムが外れたことによるものと考えられる。

また、扉が開いている状態を検知できなかったことについては、緩衝ゴムの落失によりピストン棒と扉の戸が連動しなくなり、ピストン棒が閉扉位置にあるにもかかわらず戸が開いてしまう状態となったため、戸閉めスイッチによる開扉の検知ができなかったことによるものと考えられる。

目 次

1	鉄道重大インシデント調査の経過	1
1.1	鉄道重大インシデントの概要	1
1.2	鉄道重大インシデント調査の概要	1
1.2.1	調査組織	1
1.2.2	調査の実施時期	1
1.2.3	原因関係者からの意見聴取	2
2	事実情報	2
2.1	運行の経過	2
2.1.1	乗務員等の口述	2
2.1.2	運転状況の記録等	5
2.2	鉄道施設に関する情報	6
2.2.1	路線の概要	6
2.2.2	本件列車の停車駅と開閉した扉について	7
2.3	車両に関する情報	7
2.3.1	車両の概要	7
2.3.2	扉の動作・構造等について	8
2.4	本件扉の動作等の状況	10
2.4.1	開扉事象発生後の本件扉の動作及び各部位の状況	10
2.4.2	下大利駅のビデオ映像記録における本件扉の状況	12
2.5	本件車両の扉の検査に関する情報	12
2.5.1	本件車両の検査履歴	12
2.5.2	扉の検査方法	13
2.5.3	扉の分解検査時における吊部の締結作業手順	14
2.5.4	重要部検査における吊部の締結作業の状況	15
2.6	乗務員に関する情報	16
2.7	異常時における運転取扱いに関する情報	16
2.7.1	異常時における措置について	16
2.7.2	車両故障時に車掌がとるべき措置について	17
2.7.3	車掌に対する教育について	18
2.8	気象に関する情報	19
2.9	同社における他の構造の扉に関する情報	19
3	分析	20
3.1	本重大インシデントの発生経過に関する分析	20

3.2	本件扉の開扉事象の発生要因に関する分析	21
3.3	本件緩衝ゴムに関する分析	22
3.4	開扉事象を検知できなかったことに関する分析	24
3.5	重要部検査及び月検査に関する分析	24
3.5.1	重要部検査における吊部の締結作業に関する分析	24
3.5.2	月検査における吊部の目視検査に関する分析	25
3.6	開扉事象に対する本件車掌及び運転指令の処置に関する分析	25
4	原因	26
5	再発防止策	27
5.1	必要と考えられる再発防止策	27
5.1.1	扉の検査に関する対策	27
5.1.2	乗務員及び運転指令の処置に関する事項	27
5.2	本重大インシデント発生後に同社が講じた措置	28

添付資料

付図1	天神大牟田線路線図	32
付図2	現場位置図及び現場付近の地形図	32
付図3	本件扉の吊部で使われている部品の寸法	33
付図4	本件扉の吊部の状況の概略図	33

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

西日本鉄道株式会社天神大牟田線の大善寺駅^{だいぜんじ}発西鉄福岡（天神）駅行き4両編成の上り普通第2152列車の車掌は、平成30年5月15日（火）、春日原駅^{かすがばる}を出発する際、列車が動き出したときにホーム上の旅客から不明瞭ながら何か「ドア」について声をかけられた。車掌が出発時のホーム監視を終えた後、各車両の扉を見て回ったところ、3両目左側最後方（以下、車両は前から数え、前後左右は列車の進行方向を基準とする。）の両開きの扉の後方の戸が40cm程度開いているのを確認した。このため、列車が次の雑餉隈^{ざっしょのくま}駅に停車した際、同扉の施錠を行った。列車は、その次の井尻^{いじり}駅まで運行し、運転を打ち切った。

列車には乗客約250名、乗務員3名（運転士、車掌、運転取扱担当助役）が乗車していたが、負傷者はいなかった。

なお、本重大インシデント発生後の調査により、列車が白木原駅を出発したときには、既に扉が開いていたことが判明した。

1.2 鉄道重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

本重大インシデントは、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）に該当し、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、調査対象とした。

運輸安全委員会は、平成30年5月15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。

九州運輸局は、本重大インシデントの調査を支援するため、職員を現場等に派遣した。

1.2.2 調査の実施時期

平成30年5月16日～17日	口述聴取
平成30年5月17日	車両調査
平成30年9月27日～28日	車両の検査に関する調査、現地調査

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 事実情報

2.1 運行の経過

2.1.1 乗務員等の口述

本重大インシデントに至るまでの経過は、西日本鉄道株式会社（以下「同社」という。）上り普通第2152列車（以下「本件列車」という。）の車掌（以下「本件車掌」という。）、運転士（以下「本件運転士」という。）、本件運転士の指導のため添乗していた運転取扱担当助役（以下「本件助役」という。）及び車内の目撃者（以下「本件目撃者」という。）の口述によれば、概略次のとおりであった。なお、以下、両開き扉の2つの戸のうち、前方の戸（室内から見て右の戸）の側を「R側」、後方の戸（室内から見て左の戸）の側を「L側」と表記する。

(1) 本件車掌

本件列車には筑紫^{ちくし}駅から乗務した。車掌交代の際、「車両に異常は無い」との引継ぎを受けた。

春日原駅を出発する際、本件列車の左側（ホーム側）の車側灯*1が全て滅灯したことを確認し、出発合図を本件運転士に送った。

本件列車が動き出した後、同駅で降車してホーム上にいた旅客より、不明瞭ながら何か「ドア」について声をかけられた。「ドアが開いている」と言ったのかなと思い、列車出発時のホーム監視の後に念のため各車両の扉の状態を確認することにした。

本件運転士に車内電話を使用して、客室に入る旨を連絡し、最後部の4両目車両から扉を見て回った。4両目車両の中間付近で、乗客の一人が3両目車両（以下「本件車両」という。）の左側の最後方の扉（以下「本件扉」という。）を指し示して知らせてくれた。本件扉を確認したところ、L側の戸が40cm程度開いていた。急いで閉めなければならないと思い、手で閉めようと3～4回試みたが本件扉のL側の戸は動かなかった。

本件扉の周囲にいた乗客に本件扉から離れるよう注意し、状況を運転指令に伝えるため、一旦後方の乗務員室に戻った。列車無線を使用して運転指令に「お客様から扉が開いたままとの申し出を受けたので、雑餉隈駅で扉点検

*1 「車側灯」とは、乗務員等に扉の開閉状況を知らせる表示灯で、各車両の左右外側に1個ずつ設置されており、扉が1箇所でも開いている車両の、開いている扉側の表示灯が点灯する。

を行う」旨を伝えている最中に雑餉隈駅に到着した。

雑餉隈駅において、車掌スイッチ^{*2}を使って扉を開けた後、本件扉に戻ると、本件扉は全開状態であったため、本件扉のドアロック^{*3}を閉じ、戸を手で動かせるようにして点検した。

手動で本件扉の開閉を試みたところ、正常であれば両開きの扉の2つの戸が連動して左右対称に動くが、このときは手で動かした側の戸しか動かなかった。

戸を手で動かす場合、正常な状態では、ある程度の抵抗を感じるが、本件扉のL側の戸を手で動かした際には抵抗を感じることはなかった。L側の戸は、雑餉隈駅到着前に確認したときには手で動かなかったこともあり、見える範囲で異物がないか確認したが、異物は見つからなかった。

一方、本件扉のR側の戸を手で動かした際には、正常な状態において感じる抵抗と同様の抵抗を感じた。

本件列車に添乗していた本件助役が来て再度点検し、同様に戸の動作が正常ではないことを確認した。

携帯電話を使用して運転指令に本事象を報告していた本件助役を介して、運転指令から、本件扉を施錠した後に運転を再開する旨の指示があった。これを受けて本件助役から、扉を閉めた状態で固定するための施錠処置が必要であることと本件扉を本件助役が監視することを伝えられたため、扉施錠用の鍵を本件助役に渡した。

後方の乗務員室に戻り、車掌スイッチで扉を閉め、車側灯が全て滅灯したのを確認した。その後、本件運転士に車内電話で「扉を施錠したので運行が可能」と連絡し、出発合図を送った。

雑餉隈駅を出発した後、運転指令が列車無線で本件運転士に停止を指示するのが無線機から聞こえた。また、列車が停止した後、運転指令が列車無線で本件運転士に「井尻駅で乗客を降車させ、本件列車は同駅で運転を打ち切る」と指示するのが無線機から聞こえた。

本件列車が井尻駅に到着後、本件運転士、本件助役とともに乗客を誘導し、降車していただいた。

(2) 本件運転士

本件列車には筑紫駅から乗務した。西鉄二日市駅からは、本件助役が運転業務の指導のため乗務員室に添乗した。春日原駅を出発した後で、本件車掌

*2 「車掌スイッチ」とは、旅客用乗降口の扉を一括して開閉するために操作するスイッチのことである。

*3 「ドアロック」とは、圧縮空気を抜いて扉を手動で開閉するためのロックで、ここでは、各扉を個別に開閉させるために乗降口の座席下に設けられたものをいう。通常はロックが開いており、閉じると圧縮空気が抜け、扉を手で動かせるようになる。

から車内電話を使用して「客室に入る」という連絡があった。その後、雑餉隈駅に到着する直前に、本件車掌が列車無線を使用して運転指令に、雑餉隈駅で扉点検を行う旨の連絡をしている声が聞こえた。このため、運転台の戸閉め知らせ灯*4を確認したが、戸閉め知らせ灯は点灯していた。また、各駅を出発する際に戸閉め知らせ灯の点灯を確認しており、これまで戸閉め知らせ灯の表示に対し異常を感知したことはなかった。

雑餉隈駅に到着後、本件助役が扉の状況を見に行くことになり、扉の処置は本件助役と本件車掌に任せた。扉の点検中、車内放送を使用して乗客に車両の扉の点検を行っていることを伝えた。その後、本件車掌から車内電話で「扉を施錠したので運行が可能」との連絡を受けたため、雑餉隈駅を出発した。

雑餉隈駅を出発後、^{りきこう}力行中に運転指令から「駅間でよいから停止せよ」との指示を受けたため停止した。停止後、運転指令から「井尻駅で乗客を降車させ、本件列車は同駅で運転を打ち切る」との指示があった。

このため、本件列車を井尻駅まで運行して乗客に降車していただき、本件列車の運転を打ち切った。

(3) 本件助役

本件運転士の運転指導を行うため、西鉄二日市駅から本件列車に添乗した。春日原駅を出発後、本件車掌から本件運転士に車内電話で客室に入る旨の連絡があった。その後、本件車掌が列車無線を使用して運転指令に、車両の扉が開いたことや雑餉隈駅で扉点検を行う旨を連絡しているやりとりが無線機から聞こえた。このとき運転台の戸閉め知らせ灯は点灯していた。

雑餉隈駅に到着した後、自分は本件扉の状況を確認しに行くことにし、降車してホーム上を移動した。

本件扉では、既に本件車掌がドアロックを閉じて点検を行っていた。本件扉を手で動かしたところ、L側及びR側の戸が連動して動かないこと等の事象が認められた。

本件車掌から受け取った扉施錠用の鍵で本件扉が開かないように施錠して、携帯電話により運転指令に本件扉の状況と施錠したことを報告した。運転指令から、本件列車の他の扉が開いてないか聞かれたため、他の扉が閉まったことを目視で確認し、「異常なし」と回答したところ、運転指令から出発の許可があったため、本件車掌にその旨を伝えた。

雑餉隈駅の出発時より、本件車両で本件扉を監視していたところ、運転指

*4 「戸閉め知らせ灯」とは、運転士に扉の開閉状態を知らせる表示灯をいい、全ての扉が閉じているときに点灯し、扉が1箇所でも開いているときに滅灯する。

令から携帯電話に連絡があり、「本件列車の停止後に他の扉も全て手で引いて確認するように」と指示を受けた。

雑餉隈駅～井尻駅間で本件列車が停止した後、本件扉以外の全ての扉を手で引いて異常が無いことを確認し、運転指令に報告したところ、運転指令から「次の井尻駅で乗客を全て降ろすように」との指示を受けた。

本件列車が井尻駅に到着後、本件運転士、本件車掌とともに乗客を誘導し、降車していただいた。

(4) 本件目撃者

当日は、本件列車の本件車両に乗車し、本件扉付近に着席していた。

本件列車が白木原駅を出発した際、両開きの本件扉のL側の戸が完全には閉まらなかったのを目撃した。本件扉のR側の戸は閉まっていた。

本件列車が動き出してからは、本件扉のL側の戸は列車の動揺に応じるように開閉を繰り返し、時折全開となる状況であった。

開いた本件扉から転落した乗客はなく、本件扉付近にいた乗客は落ち着いている様子であった。

また、春日原駅を出発した後の本件扉の状況も同様であった。

2.1.2 運転状況の記録等

本件列車には、運転状況記録装置が搭載されており、時刻、走行距離、速度、戸閉め知らせ灯の表示状態等が記録されている。

運転状況記録装置の記録によると、走行中に戸閉め知らせ灯が滅灯した記録はなかった。(表1 参照)

表1 運転状況記録装置の状況（抜粋）

時刻 (hh:mm:ss.s)	走行 距離 (m)	速度 (km/h)	戸閉め知らせ灯 (1:点灯,0:滅灯)	左側開扉操作 (最後尾車) (1:開,0:閉)	左側開扉操作 (編成) (1:開,0:閉)	備考
16:49:15.2	0	0	1	0	0	白木原駅にて戸閉め知らせ灯点灯
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:49:17.0	0.1	1.1	1	0	0	白木原駅出発
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:49:54.2	419.4	67.4	1	0	0	本件列車の白木原駅～春日原駅における最高速度記録時刻
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:51:20.4	1378.3	0	1	0	0	春日原駅到着、開扉操作直前
16:51:20.6	0	0	1	1	1	開扉操作・走行距離リセット
16:51:20.8	0	0	0	1	1	戸閉め知らせ灯滅灯
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:51:43.4	0	0	0	1	1	閉扉操作直前
16:51:43.6	0	0	0	0	0	閉扉操作
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:51:46.8	0	0	0	0	0	戸閉め知らせ灯点灯直前
16:51:47.0	0	0	1	0	0	戸閉め知らせ灯点灯 (閉扉操作の数秒後)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:51:55.2	0	0.5	1	0	0	春日原駅出発
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:52:06.6	20.4	12.5	1	0	0	春日原駅出発時、本件車掌がホーム上の旅客から扉に関する申告を受けたと推測される地点
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:52:38.4	412.1	66.9	1	0	0	本件列車の春日原駅～雑餉隈駅における最高速度記録時刻
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
16:54:01.0	1428.7	0	1	0	0	雑餉隈駅到着、開扉操作直前
16:54:01.2	0	0	1	1	1	開扉操作・走行距離リセット
16:54:01.4	0	0	0	1	1	戸閉め知らせ灯滅灯

※ 「走行距離」は、直前の駅の停車位置からの距離を示す。

※ 運転状況記録装置は、0.2秒ごとに情報を記録する仕様となっている。

(付図1 天神大牟田線路線図、付図2 現場位置図及び現場付近の地形図 参照)

2.2 鉄道施設に関する情報

2.2.1 路線の概要

同社の天神大牟田線は西鉄福岡（天神）駅から大牟田駅に至る74.8kmの単線又は複線の路線であり、動力は直流1,500V、軌間は1,435mmである。

(付図1 天神大牟田線路線図 参照)

2.2.2 本件列車の停車駅と開閉した扉について

本件列車は普通列車であり、図1に示すように、^{しもおおり}下大利駅～井尻駅間の全駅において、着発時に左側の扉の開閉操作が行われていた。

このうち下大利駅、雑餉隈駅及び井尻駅は曲線区間にホームがあり、車掌が旅客の乗降を確認するための監視カメラ及びモニタ装置が設置されている。

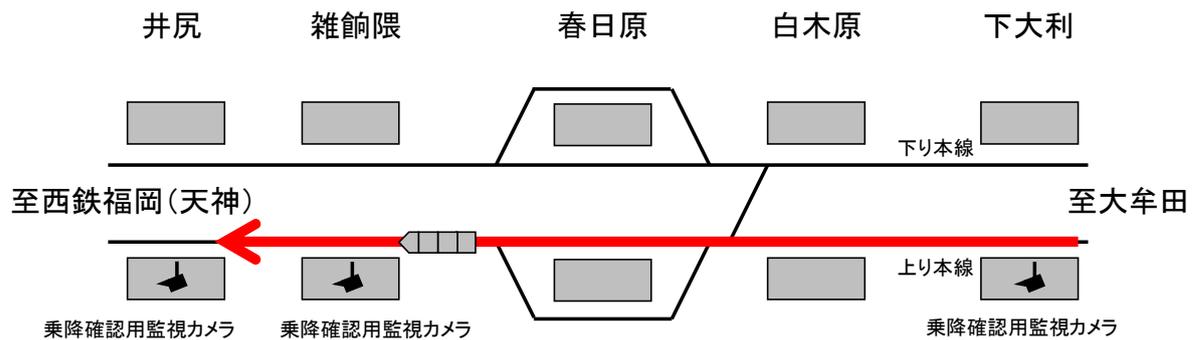


図1 本件列車の停車ホーム（下大利駅～井尻駅間）

2.3 車両に関する情報

2.3.1 車両の概要

本件列車の編成は、図2のとおりである。各車両には、片側に3箇所ずつ旅客乗降用扉が設けられており、いずれも両開きの扉である。

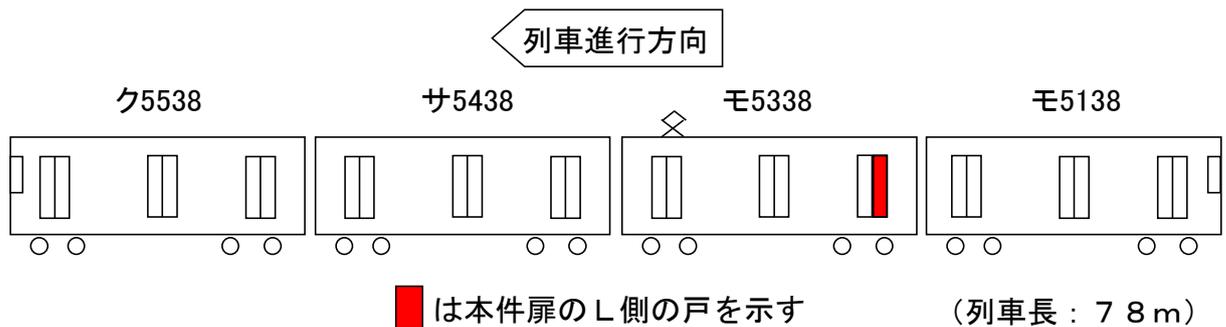


図2 本件列車の編成図

また、本件車両の主な諸元は次のとおりである。

車種	直流電車（1,500V）
編成両数	4両編成
車両定員	142名（うち、座席定員60名）
車両形式	5000形

2.3.2 扉の動作・構造等について

(1) 扉の概要

本件列車の車両の扉は2枚の戸が連動してスライドする引戸構造であり、図3に示すとおり、「戸」、「ドアエンジン*5」、「戸とドアエンジンを接続する吊部」で構成されている。

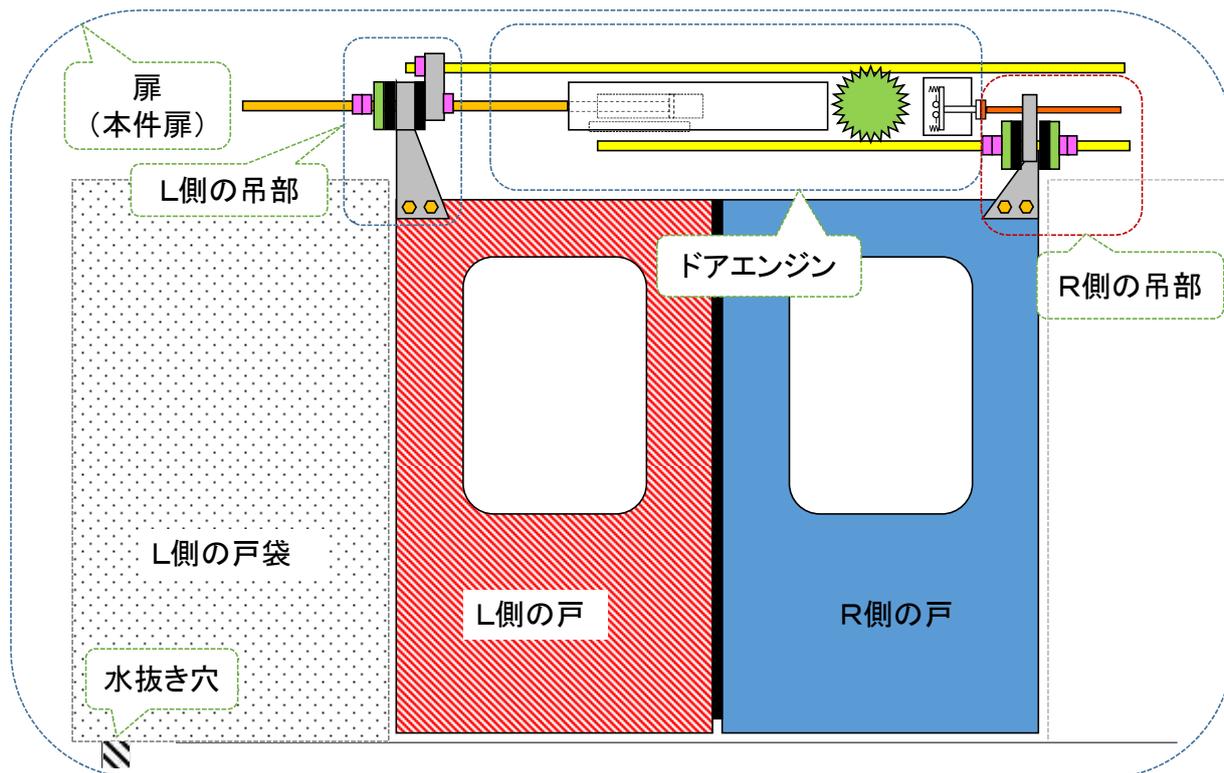


図3 本件扉の動作機構概略図

(2) ドアエンジンの構造

本件車両のドアエンジンは、次の部品により構成されており、圧縮空気がシリンダに供給されることにより開閉動作が行われる。

- ・開閉力を発生するシリンダ及びピストン棒
- ・ピストン棒の動作方向とは逆方向に開閉力を伝達する上部ラック、下部ラック及びピニオン
- ・扉が閉まったことを検知するための戸閉めスイッチ*6

本件車両のドアエンジンは、図4及び図5に示すように、上部ラックとピ

*5 「ドアエンジン」とは、圧縮空気によりドアを開閉する機械をいう。自動戸閉装置ともいう。

*6 「戸閉めスイッチ」とは、戸閉め表示灯や戸閉め連動回路の機器を動作させるために、ドアの開閉状態を検知するスイッチをいう。

ストン棒との接続金具がL側の吊金具よりもシリンダ側にあり、上部ラック、ピニオン、下部ラックを介してR側吊部と接続されているため、L側吊部とドアエンジンとの接続が外れた場合でもR側吊部はピストン棒と連動して動作する構造となっている。

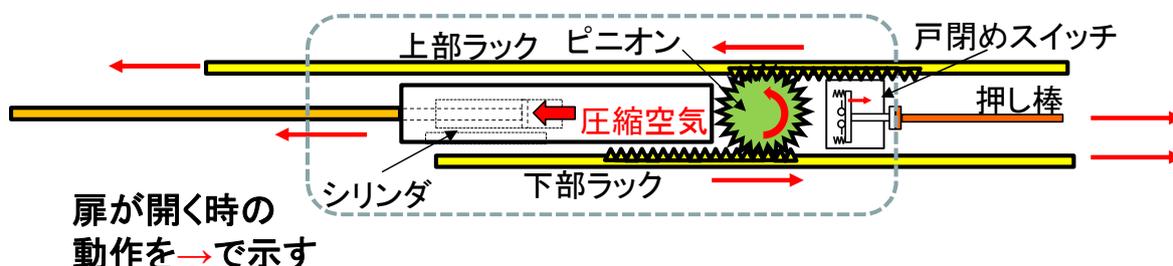


図4 ドアエンジンの概略図

(3) 吊部の構造

本件扉のL側の吊部は、図5 (a)に示すように、ピストン棒にねじが切っており、「(上部ラックへ開閉力を伝達する) 接続金具」、「(2つの緩衝ゴムで挟んだ) L側吊金具」、「平座金」をナットで締結している。また、ピストン棒端部側のナットは、緩み防止のためダブルナット*7となっている。

一方、R側吊部は、図5 (b)に示すように、「下部ラック」に「(2つの緩衝ゴムで挟んだ) R側吊金具」を締結し、緩衝ゴムの両側の「平座金」をダブルナットで締結する構造となっている。

緩衝ゴム、平座金、ナットは、R側、L側で同じものを使用しており、それぞれの寸法は、付図3に示すとおりである。なお、ナットの呼び径は、M12ピッチ1.25である。

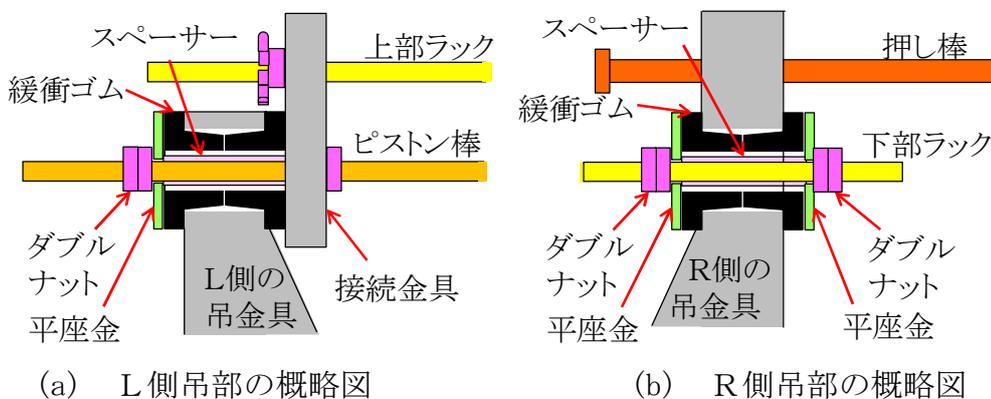


図5 吊部の概略図

*7 「ダブルナット」とは、ナットを2つ用いて緩み止めを施す締結方法をいう。ここで用いられているダブルナットは、緩みを防止するため、ナットを2つ締結した後、さらに被締結物側のナットを緩ませる方向に回すことでナット同士に反力を持たせ、もう一つのナットとボルトの摩擦を大きくしている。

(4) 戸閉めスイッチ

本件車両の扉のドアエンジンには、扉が閉まったことを検知するための戸閉めスイッチが設けられている。戸閉めスイッチが動作する仕組みは、図3、図4及び図5に示すように、R側の戸が所定の位置まで閉じると、押し棒が戸閉めスイッチを押すようになっている。

(5) 戸袋の内部の水抜き穴

本件扉の戸袋には、排水のための水抜き穴が設けられており、水抜き穴の寸法は、図6に示すとおりである。

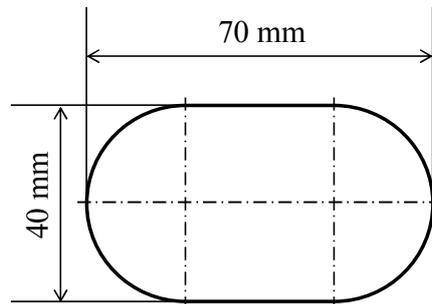


図6 水抜き穴の寸法

(付図3 本件扉の吊部で使われている部品の寸法 参照)

2.4 本件扉の動作等の状況

2.4.1 開扉事象発生後の本件扉の動作及び各部位の状況

本重大インシデントにおける開扉事象の発生を踏まえて実施した本件扉の動作及び各部位の状況に関する調査の結果は、次のとおりである。

(1) 本件扉の動作状況

本件扉の動作は、次のような状況であった。

- ・車掌スイッチを操作したとき、L側の戸は開く方向には動くが、閉じる方向には動かなかった。
- ・車掌スイッチを操作したとき、R側の戸の開閉動作は正常であった。
- ・車掌スイッチを閉操作したときは、L側の戸を手で動かすと開閉が可能であり、その際には抵抗は感じなかった。
- ・ドアエンジンのピストンは、車掌スイッチの操作に合わせて正常に動作した。
- ・ドアエンジン等から圧縮空気が漏気している音は認められなかった。

(2) L側の吊部の状況

本件扉のL側の吊部は、図7及び付図4に示すとおり、次のような状況で

あった。

- ・ L側の吊部の吊金具を挟んでいる2つの緩衝ゴムのうち、ピストン棒端部側（ダブルナット側）の緩衝ゴム（以下「本件緩衝ゴム」という。）が無かった。なお、本件緩衝ゴムが落失した可能性を考慮して、L側の戸袋の内部や本件列車が走行した線路の沿線を探索したが、本件緩衝ゴムは発見されなかった。
- ・ ピストン棒とL側吊金具の接続が外れており、両者が連動せず、ピストン棒からL側の戸に閉扉方向の力が伝達されない状況であった。
- ・ 「ダブルナット」と「本件緩衝ゴム」の間に取り付けられることになっている平座金が、「接続金具」と「シリンダ側緩衝ゴム」の間に取り付けられていた。このため、本件緩衝ゴムが存在する場合には、ダブルナットと本件緩衝ゴムが平座金を介さず直接接触する状況であった。
- ・ 吊部に用いられているナットには、いずれも緩みなどの不具合は認められなかった。



(a) 本件扉の吊部・ドアエンジンの全体 (b) L側の吊部の拡大
図7 本重大インシデント発生時の本件扉の吊部の状況

(3) 戸閉制御回路の絶縁抵抗

戸閉制御回路の絶縁抵抗の測定結果は2.5MΩであった。この値は、限度値である0.05MΩに対し十分大きく、絶縁不良は認められなかった。

(4) 戸袋の内部の状況

本件扉のL側の戸袋の内部には、本件扉の動きを妨げるような異物は認められなかった。

(付図4 本件扉の吊部の状況の概略図 参照)

2.4.2 下大利駅のビデオ映像記録における本件扉の状況

下大利駅のホームには、連続立体交差化工事のためのビデオ映像記録装置が臨時に設置されており、下大利駅における本件列車の状況が記録されていた。

この映像記録によれば、本件列車が下大利駅を出発する際には、本件扉は閉まっていたものと認められる。



(a) 出発時の本件扉付近の状況

(b) ホーム監視中の本件車掌

図8 下大利駅でのビデオ映像

2.5 本件車両の扉の検査に関する情報

2.5.1 本件車両の検査履歴

同社の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」（平成13年国土交通省令第151号）に基づき、同社が九州運輸局長に届け出ている実施基準の一部である「鉄道車両整備実施基準」に定められている。

本重大インシデント発生前直近の本件車両（5338号車）の検査等の実施日は、表2のとおりである。

表2 本件車両の検査等の実施日

検査等の種類	検査周期	実施日
新製	—	昭和62年10月16日
全般検査	8年	平成24年11月1日
重要部検査	4年又は 60万km	平成28年9月5日
月検査	3箇月	平成30年2月22日
列車検査	10日	平成30年5月9日

扉の分解検査は、全般検査及び重要部検査の際に実施しており、吊部の締結を外

し、戸を車両から取り外して点検・修繕を行っている。

本件車両は、平成28年9月に行った重要部検査以降、本重大インシデントが発生するまでの間、吊部の締結を外す検査はなく、故障等により吊部の締結を外す作業をした記録もなかった。

また、扉の目視検査を月検査の際に実施しており、戸を車両から取り外さず、清掃、潤滑剤の塗布、各部品の状態及び合いマーク*8の状態の確認を行っている。

本件車両の定期検査の結果には、扉の異常に関する記録はなかった。

同社では、過去に分解検査において平座金の位置を誤って取り付けたという事例はなかった。

2.5.2 扉の検査方法

同社の「鉄道車両整備実施基準」によると、月検査、重要部検査、全般検査における扉の検査については、次のとおり定められている。

鉄道車両整備実施基準（抜粋）

（月検査）

第8条 月検査は、3月を超えない期間ごとに車両の状態及び機能について行うものとする。

（重要部検査）

第9条 重要部検査は、4年または当該車両の走行距離が60万キロメートルを超えない期間のいずれか短い期間ごとに、動力発生装置、走行装置、ブレーキ装置等重要な装置の主要部分について行うものとする。（略）

（全般検査）

第10条 全般検査は、8年を超えない期間ごとに、車両全般について行うものとする。（略）

（検査項目及び方法）

第23条 車両の検査項目及び方法は、別表に定めるところによる。（略）

（1） （略）

（2） 月検査 別表第2

（3） 重要部検査 別表第3

（4） 全般検査 別表第3

*8 「合いマーク」とは、所定のトルク値でボルト・ナットを締めた状態で、ボルト・ナットの頭部から被締結物に塗料で直線マークを入れ、以後のボルト・ナットの緩みがないか直線マークのずれの有無を確認するためのものをいう。

別表第2 月検査

区分			検査項目	検査方法
六 車体 および 客室	二 自動戸 閉装置 (戸閉 保安装 置を含 む)	(1) 自動戸 閉装置	(一) 戸閉機、シリンダ、ピストン軸の状態 (二) ラック、歯車の状態 (三) ベルト、腕、リンク、ローラー、滑り 金具、戸車の状態 (四) 電磁弁の状態 (五) 開閉機能 (六) 潤滑剤の状態 (七) 空気管、継手、ちりこし、コックの状 態	

別表第3 重要部・全般検査

区分			検査項目	検査方法
六 車体 および 客室	二 自動戸 閉装置、 戸閉保 安置	(1) 自動戸 閉装置	(一) 体の状態 (二) シリンダ、ピストン軸の状態 (三) ラック、歯車の状態 (四) ベルト、腕、リンク、ローラー、滑り 金具、戸車の状態 (五) ピン、ブシュの状態 (六) 電磁弁(略) (七) 開閉機能 (八) 潤滑剤の状態 (九) 空気管、ホース、継手、ちりこし、コッ クの状態	

2.5.3 扉の分解検査時における吊部の締結作業手順

本件車両の重要部検査、全般検査での扉の分解検査における吊部の締結作業手順は、表3のとおりである。

表3 扉の分解検査時における吊部の締結作業手順

手順	作業内容	特記事項
1	扉を整備するため戸を車両から取り外す。吊部の締結を取り外し、緩衝ゴム、平座金、ナットを保管する。	

扉の整備を実施。		
2	扉の整備終了に際し、戸を車両に取り付ける。吊部を締結するため、吊金具とピストン棒の中心を合わせる。	
3	緩衝ゴム、平座金、ナットを吊部に取り付ける。	・重要部検査では、部品の交換は行わず取り付けられていた部品を再使用する。
4	ナットを本締めし、トルクをかける。	・ダブルナットを施し、緩み防止とする。
5	締結した作業者が合いマークを施す。	・ダブルナットのナット同士に対して合いマークを施す。
編成の全車両の締結作業を実施。		
6	締結した作業者とは別の者が確認者として、合いマーク及び動作状況の確認を行う。	・締結作業の直後ではなく、重要部検査全体の作業終了時に確認を行う。

2.5.4 重要部検査における吊部の締結作業の状況

平成28年9月に行われた本件車両の重要部検査において扉の吊部の締結作業を担当した3名の作業者の作業当時の経験年数等は、次のとおりであった。

作業者A (男性 27歳) 業務の経験年数 1年2か月

作業者B (男性 37歳) 業務の経験年数 5か月

作業者C (男性 19歳) 業務の経験年数 1か月

担当した3名の作業者の口述を総合すると、吊部の締結作業の状況は、概略次のとおりであった。

扉の吊部の締結作業は、1編成につき3名で行う。

基本的には、1つの扉に対し1名で作業しており、途中で休憩等が入った場合も、それぞれが休憩前に担当していた扉の作業を続行する。

本件車両の吊部の締結作業を行っていた際に、作業方法や作業手順を変更するなど、作業に影響を与えるような事柄はなかったと思う。

途中で作業を中断することがあったかどうかは記憶に無いが、一般的に中断した作業を再開する場合には、念のため中断する前に行った作業をもう一度やり直すなどの注意を払っていた。

作業内容に関する教育については、机上で図面等を確認するなどの機会はなかったが、経験のある作業者と一緒に作業を行うことで、組立方法や細かい注

意点などを聞き、技能の向上を図っていた。不明な点がある場合は、上司に相談していた。

2.6 乗務員に関する情報

本件運転士	男性	49歳	
甲種電気車運転免許			平成3年2月22日
本件車掌	男性	23歳	
本件助役	男性	49歳	
甲種電気車運転免許			平成3年2月22日

2.7 異常時における運転取扱いに関する情報

2.7.1 異常時における措置について

異常時における措置に関する規定については、同社の「運転取扱心得」に次のように定められている。ただし、列車走行時の開扉事象に対する乗務員の運転取扱いを明示的に定めた規程・マニュアル等は無い。

運転取扱心得（抜粋）

（事故等の速報）

第389条 係員は、事故等が発生または、重大な事故が発生するおそれがあると認められるときは、直ちに運転指令に速報しなければならない。

（事故等の速報内容）

第390条 運転事故等が発生したときは、直ちに次の概況を運転指令に報告しなければならない。

- (1) 列車番号・車両番号
- (2) 事故発生場所
- (3) 事故の種別
- (4) 事故の程度
- (5) 死傷者の有無および概況
- (6) 関係者の氏名
- (7) 復旧の見込み

2 以上の概況は、詳細が判明したつど追報しなければならない。

（事故等発生時の処置）

第393条 事故等が発生した場合は、事故拡大防止を第一とし、人命に危険の生

じたときは、その救助に努めなければならない。また、この運転取扱心得に定めていない異例の事態が発生したときは、その状況を的確に判断したうえ、最も安全と思われる取扱いにより適切な処置をとらなければならない。

(事故等の処置)

第396条 運転指令は事故等が発生した場合、必要に応じてもよりの列車を事故現場の外方の駅に停止させる手段をとらなければならない。

2 所属長は、事故等が発生したときには、応急処置の指示を与えなければならない。

3 係員は事故等が発生したときは、その状況を判断して、併発事故防止などの応急処置を行うとともに、運転指令に報告し必要に応じて指示を受けなければならない。

(危急時における乗務員の処置)

第397条 乗務員は、列車運転中危急の場合、直ちに次の各号の急停止手段の処置を講じなければならない。

(1) 運転士・・・非常ブレーキをとる。なお、ブレーキ効果のないときは予備ブレーキスイッチを投入する。

(2) 車掌
 ア 運転士に対して「急停車せよ」のブザー合図をする。
 イ 車掌非常スイッチ、または車掌弁を操作する。
 ウ 予備ブレーキスイッチを投入する。

2.7.2 車両故障時に車掌がとるべき措置について

車両故障時に車掌がとるべき措置については、同社の「作業基準（車掌編）」に次のように定められている。

作業基準（車掌編）（抜粋）

No. 38 車両故障の処置

	作業順序	要点	注意（理由）
1	運転士と打ち合わせる	停止した理由を確認する	
2	運転士に協力する		
3	運転士に復旧の見通しを聞き車		

	内案内をする		
4	今後の運転方法について、運転士から指示を受ける		

No. 40 戸閉め知らせ灯不点灯時の処置

	作業順序	要点	注意（理由）
1	運転士より知らせ灯不点の連絡と点検の指示を受ける		
2	扉を点検する	1. 車側灯を確認する 2. 車内案内を行い、扉の開閉試験をする 3. 前後進切換スイッチを確認する 4. 戸閉NFBを確認する 5. 扉点検をする	運転士と協力して
3	運転士と打ち合わせる	1. 今後の運転方法 2. 旅客への案内	
4	運行を継続する場合	1. 故障した扉にラッチを掛け施錠する 2. 必要に応じて個別コックをカットする	
5	扉が完全に閉まらない場合	1. 係員を警戒添乗させる 2. 応急機材で応急処置をする	運転士・駅務員と協力して
6	列車を出発させる	作業基準（略）に従って	列車を出発させる
7	車内案内をする	遅延理由を説明する	

2.7.3 車掌に対する教育について

同社では、車掌を対象とした定例教育を毎月実施しており、その中で駅出発時における人や物の戸挟み事象に関する危険性及び対処法や、何か異常を知覚した

ら直ちに列車を止めること等について教育が行われていた。また、他社の事例をヒヤリハット・事故事例として教育していた。

一方、列車走行中の開扉事象における乗客の転落の危険性や対処法に関しては、同社に開扉事象の前例がなく、定例教育には含めていなかった。ただし、同社によれば、ホームがない側の扉を誤って開いた際に乗客が転落した可能性がある場合の確認等の処置については、車掌の現地訓練の中で教育しているとのことであった。

本件車掌の過去3年間の主な教育実績を表4に示す。

表4 本件車掌の過去3年間の主な教育実績

教育内容	実施年月
・非常通報装置の取扱い	平成27年5月
・ヒヤリハット・事故事例	平成27年6月
・実車による車両故障時の応急処置 ・扉故障時の点検及び対応	平成28年2月
・扉関係装置、非常通報装置、車掌弁などの取扱い	平成28年7月
・ヒヤリハット・事故事例	平成28年8月
・実車による車両故障時の応急処置 ・扉故障時の点検及び対応	平成29年2月
・扉関係装置の取扱い	平成29年7月
・ヒヤリハット・事故事例	平成29年11月
・扉故障時の点検及び処置	平成30年2月

2.8 気象に関する情報

本重大インシデント発生時の白木原駅付近の天気は晴れであった。

2.9 同社における他の構造の扉に関する情報

同社の5000形車両には、本件扉とは吊部の構造が異なる車両がある。

この吊部の構造は、図9(b)に示すように、L側の戸の「吊金具」が「接続金具」と一体になっており、仮にL側の戸とピストン棒の接続が外れてL側の戸が開いた場合でも、L側の戸と連動して上連結棒（本件扉の上部ラックに相当）が動き、その動きがR側の戸に伝達されてR側の戸も開くため、R側の戸によって押される戸閉めスイッチで開扉を検知できる構造となっている。

なお、同社の5000形車両の全123両のうち、本件扉と同じ構造の車両は本件車両を含め86両、異なる構造の車両は37両である。

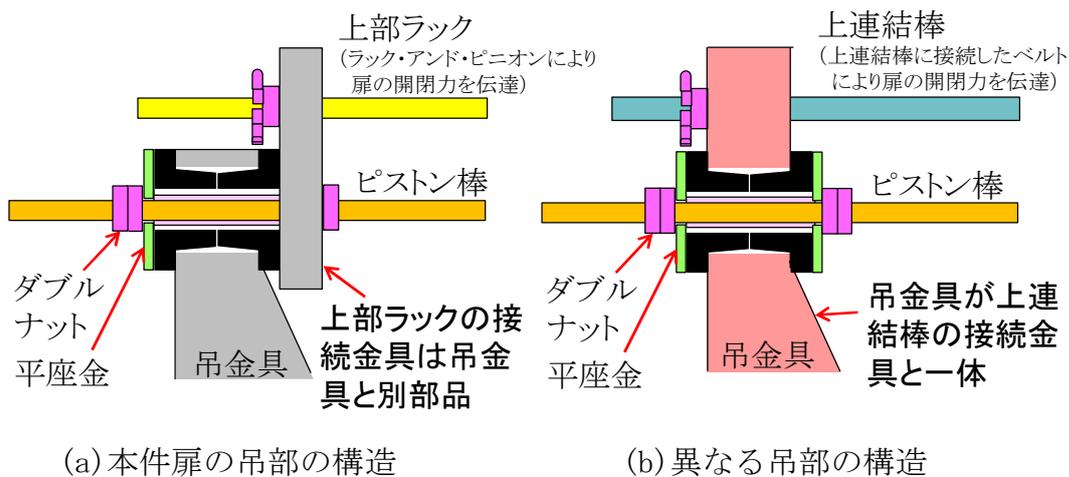


図9 吊部の構造の比較

3 分析

3.1 本重大インシデントの発生経過に関する分析

本重大インシデント発生当日の本件扉の状況は、2.4.2に記述したように、下大利駅に臨時で設置されているビデオ映像記録装置の映像記録から、下大利駅出発時には本件扉が閉まった状態であったと認められ、2.1.1(4)に記述した本件目撃者の情報から、白木原駅出発時には本件扉は完全には閉まっていない状態であったと認められる。

下大利駅～白木原駅間の本件扉の状況については不明であるが、白木原駅出発時には本件扉は完全には閉まらない事象が発生していたと認められることから、本重大インシデントの発生の経過は、2.1.1に記述した乗務員等の口述及び2.1.2に記述した運転状況記録装置の記録より、次のように考えられる。(図10 参照)

- (1) 白木原駅出発時に本件扉は完全には閉まっていない状態となった。白木原駅における本件列車の閉扉時刻は、運転状況記録装置の戸閉め知らせ灯の点灯時刻の記録から16時49分であった。
- (2) 白木原駅～春日原駅間では、本件扉のL側の戸は列車の動揺に応じるように開閉を繰り返し、時折全開となる状況となった。
- (3) 春日原駅出発時に、本件車掌は、ホーム上の旅客より不明瞭ながら「ドア」について声をかけられ、春日原駅～雑餉隈駅間を走行中に確認したところ本件扉のL側の戸が40cm程度開いていた。このときは手で戸を動かすことはできなかった。
- (4) 雑餉隈駅到着後に本件扉の施錠を行った。

(5) 井尻駅で本件列車の運転を打ち切った。

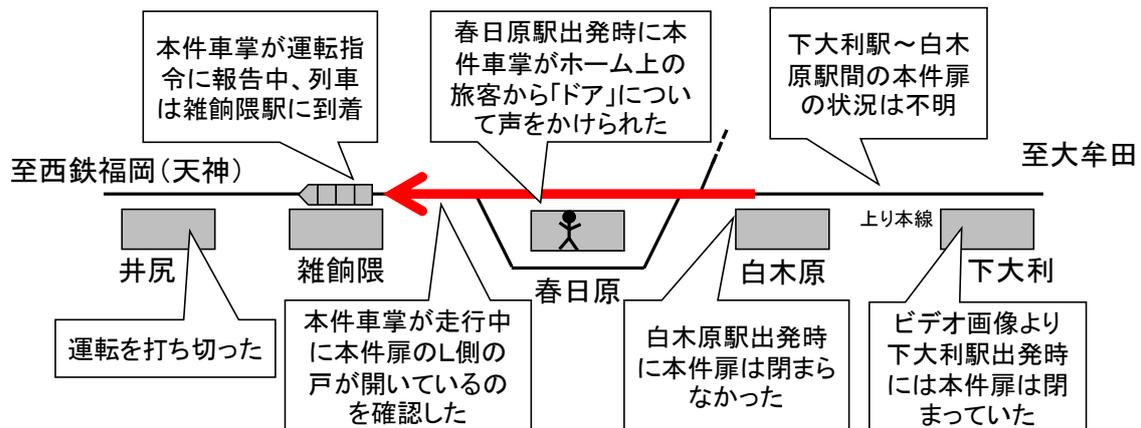


図 1 0 本重大インシデントが発生した前後の状況の推移

3.2 本件扉の開扉事象の発生要因に関する分析

本件扉の吊部は、2.4.1(2)に記述したように、本重大インシデント発生後の調査において、本件扉のL側の吊部の吊金具を挟んでいる2つの緩衝ゴムのうち、ピストン棒端部側（ダブルナット側）の本件緩衝ゴムが無い状態であった。また、「ダブルナット」と「本件緩衝ゴム」の間に取り付けることになっている平座金が、「接続金具」と「シリンダ側緩衝ゴム」の間に取り付けられており、ピストン棒端部側には平座金も無い状態であった。

このようなことから、本件扉のL側の戸には、ピストン棒の閉扉方向の力が正常に伝達されない状態であったため、閉扉時にピストン棒と吊金具が連動せず、車掌スイッチによる戸閉操作時に扉が完全には閉まらない事象が発生し、扉が開いた状態で列車の運行が行われたものと推定される。

なお、戸閉制御回路、ドアエンジンについては、次に示すとおり、本件扉の異常事象の発生には関与していないものと推定される。

(1) 戸閉制御回路

戸閉制御回路は、

- ・ 2.1.1(3)に記述したように、本件車両において異常が発生したのは本件扉のみであったことから、編成全体に引き通されている回路には異常はなかったと推定されること、
- ・ 2.4.1(1)に記述したように、ドアエンジンは車掌スイッチの操作に合わせて正常に動作したこと、
- ・ 2.4.1(3)に記述したように、本件車両の戸閉制御回路には絶縁不良は認められなかったこと

から、異常はなかったものと推定される。

(2) ドアエンジン

ドアエンジンは、

- ・2.1.1(4)に記述したように、本件目撃者によると、走行中にR側の戸は閉まっていたこと、
 - ・2.4.1(1)に記述したように、R側の戸の開閉動作は正常であったこと、
 - ・ドアエンジン等から漏気音は確認できなかったこと
- から、異常はなかったものと推定される。

3.3 本件緩衝ゴムに関する分析

本件扉の吊部は、2.4.1(2)に記述したように、本件緩衝ゴムが無く、平座金の取付位置が誤っている状態であったが、本重大インシデント発生前は、本件扉は開閉動作を行っていたことから、当初は取り付けられていた本件緩衝ゴムがピストン棒端部側の平座金が無いために落失したものと考えられ、これにより、3.2で述べた異常事象の発生に至ったものと考えられる。

本件緩衝ゴムの落失の経過に関する分析は、次のとおりである。(図11 参照)

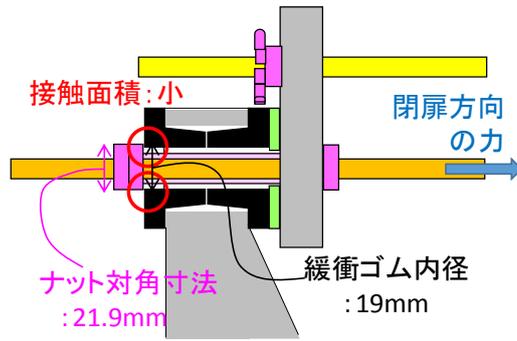
- (1) 本重大インシデント発生前直近に行われた重要部検査(平成28年9月)において、本件扉の分解検査時における吊部の締結作業に際し、本来は「ダブルナット」と「本件緩衝ゴム」の間に取り付ける平座金を誤って「接続金具」と「シリンダ側緩衝ゴム」の間に取り付けたことにより、本件緩衝ゴムとダブルナットが直接接触する状況になったものと推定される。(付図4参照)
- (2) 本件緩衝ゴムのダブルナット側の内径は19mm(付図3(a)参照)、ナットの二面幅が19mm、対角距離は約21.9mm(付図3(c)参照)であり、本件扉が閉まる際、平座金がないため小さな接触面積を介してピストン棒の閉扉方向の力をL側の戸に伝達する状況になったものと推定される。
- (3) 本件扉の開閉動作が繰り返されることにより、本件緩衝ゴムの穴部にナットが食い込む状況が進展し、最終的にナットが本件緩衝ゴムの穴部を通り抜けて本件緩衝ゴムがピストン棒から外れ、落失した可能性が考えられる。

また、(1)の重要部検査以降に実施された月検査における本件扉の目視検査では、平座金の取付位置誤りを発見できなかったものと考えられる。

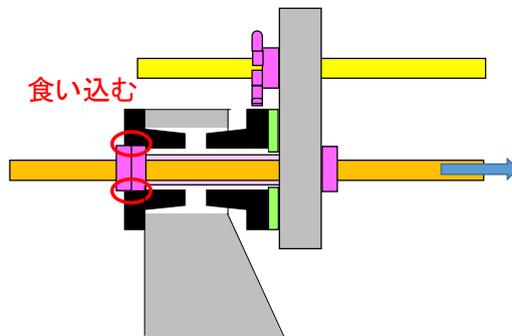
また、2.1.1(1)に記述したように、春日原駅～雑餉隈駅間を走行中に本件車掌が客室内で本件扉が開いているのを認め、手で閉めようと試みた際にL側の戸が動かなかったことに関しては、外れて落下した本件緩衝ゴムが一時的に戸袋の内部において戸との隙間に挟まったことによる可能性があると考えられる。

本重大インシデント発生後の調査では、2.4.1(2)に記述したように、本件扉のL側の戸袋の内部からは本件緩衝ゴムは発見されなかったことから、2.3.2(5)に記述

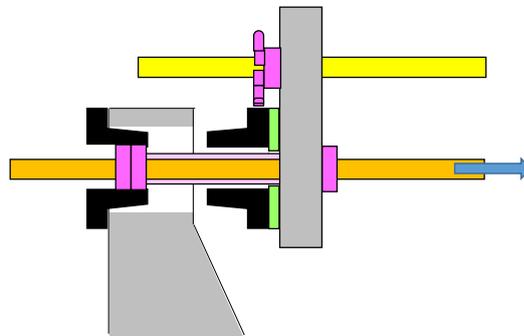
した水抜き穴から車外に落下した可能性があると考えられる。なお、本件列車が走行した線路を探索したが、本件緩衝ゴムを発見することはできなかった。



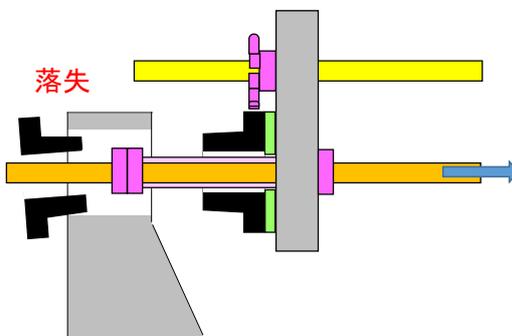
(a) L側吊部が組み立てられた状態



(b) 本件緩衝ゴムの穴部にナットが食い込んだ状態



(c) 本件緩衝ゴムの穴部へのナットの食い込みが進展



(d) 本件緩衝ゴムがピストン棒から外れて落失、L側の扉が開く

図 1 1 本件扉のL側吊部の状況の推移

3.4 開扉事象を検知できなかったことに関する分析

本重大インシデントにおいて、扉が開いた状態であるにも関わらず運転台の戸閉め知らせ灯が滅灯せず、車側灯も点灯しなかったことについては、

- (1) 2.3.2(2)に記述したように、本件扉の吊部は、L側の吊部の接続が外れたとしても、R側吊部はドアエンジンと接続されたままの構造であること、
- (2) 2.3.2(4)に記述したように、戸閉めスイッチは、R側の戸に連動する押し棒により動作する構造であること

から、走行中にL側の戸のみが開いた場合には、開扉を検知できない構造であったことによると考えられる。

同社では、2.9に記述したように、この問題が生じない構造を採用している車両も有しているところであるが、今後、車両の新造・大きな改造を行う際には、片側の戸がドアエンジンと連動しなくなった場合にも開扉を検知できる構造とすることが望ましい。

3.5 重要部検査及び月検査に関する分析

3.5.1 重要部検査における吊部の締結作業に関する分析

本重大インシデント発生前直近において本件扉の吊部の分解を行ったのは、2.5.1に記述した検査履歴のとおり、平成28年9月に行われた重要部検査であり、3.3に記述したように、この重要部検査において平座金の取付位置誤りが生じたものと考えられる。

重要部検査時に平座金の取付位置誤りが生じたことについては、本件扉のドアエンジンは各部に共通部品が使われており、平座金と緩衝ゴムの取付順序を不注意により誤った可能性があると考えられる。また、締結作業後に平座金の取付位置誤りを発見できなかったことについては、2.5.3に記述したように、重要部検査の作業終了時に確認を行っているものの、確認者は合いマークを確認することに注意が向き、過去に実績が無い平座金の取付位置誤りに対しては注意が行き届かず、気がつかなかった可能性があると考えられる。

本件扉の吊部の締結作業のように、共通部品を使用しており、取付位置等の誤りが生じる可能性がある作業については、作業手順の明確化と作業者への教育・掲示等による作業の確実性の確保、ミスの起きにくい作業内容への改善（部品の形状や色を工夫すること、組み合わせる部品をあらかじめ確認してセットしておくこと等）、作業結果の確認時における異常検出能力の向上（ダブルチェックの実施、チェックリストの作成等）などの手法を検討し、作業内容や作業環境に適合した改善策を総合的に講じることが有効と考えられる。

3.5.2 月検査における吊部の目視検査に関する分析

同社では、2.5.1に記述したように、平座金の取付位置誤りが発生したと考えられる平成28年9月の重要部検査以降、月検査にて扉の目視検査が行われている。本件扉の吊部も、本重大インシデント前の直近では平成30年2月に月検査が行われているが、3.3に記述したように平座金が所定の位置になかったことを発見することはできず、修正されることはなかった。これは、合いマークを確認することに注意が向き、平座金が所定の位置になかったことに対しては注意が行き届かず、気がつかなかった可能性があると考えられる。

したがって、月検査における扉の目視検査に関しても、必ず確認することとしている項目について改めて精査を行い、合いマークのみならず、重要な部品の取付位置等も含め、必要に応じ確認項目の見直しを図ることが有効と考えられる。

3.6 開扉事象に対する本件車掌及び運転指令の処置に関する分析

本件車掌は、2.1.1(1)に記述したように、春日原駅出発時にホーム上の旅客より不明瞭ながら「ドア」について声をかけられ、春日原駅～雑餉隈駅間において本件列車の扉を見て回り、本件扉が開いていることを確認した。運転台の戸閉め知らせ灯や車側灯の表示は本件扉の開扉事象を反映していなかったため、本件列車の乗務員が開扉事象を知覚したのは、このときが最初であったと認められる。

本件車掌は、本件扉を手で閉めようとしたが動かすことができず、本件扉の周囲にいた乗客に本件扉から離れるよう注意したうえで、後部の乗務員室に戻り、列車無線で運転指令に運転取扱心得第389条の規定による報告をしている最中に雑餉隈駅に到着した。

本重大インシデントでは乗客の負傷等はなかったが、走行中の列車の開扉事象は、乗客の転落の危険があり危急な事態である。このため、本件車掌は、列車走行中の開扉事象を知覚した場合には、2.7.1に記述したように、運転取扱心得第397条に定められた列車を停止させるための処置を講じることが必要であったと考えられる。また、本重大インシデントでは列車からの転落者はいなかったものの、開扉事象が発生した場合には、転落者の有無について速やかに確認することが必要であったと考えられる。

本件車掌が非常停止措置を執らなかったことについては、2.1.1(4)に記述したように、車内の乗客は落ち着いた様子であったこと、2.7.3に記述したように、同社では走行中の開扉事象は過去に発生しておらず、そのような状況の危険性や対処法が周知されていなかったことから、非常停止措置を執ることに思い至らなかった可能性があると考えられる。

さらに、本重大インシデントでは運転指令が報告を受けた時点で本件列車は既に駅に到着していた状況であったが、運転指令は、乗務員から走行中の開扉事象に関する

報告を受けた場合には、まずは列車の停止及び転落者の有無の確認に関する処置状況の報告を求め、適切な処置が図られるよう乗務員に指示を行うことが必要であると考えられる。

同社では、異常時の取扱いに関する規程において、走行中の開扉事象発生時の処置に関する規定を設けていない。規程・マニュアル類は、必ずしも具体的な異常事態を全て網羅できるものではなく、差し迫った状況に応じて、安全を最優先に判断を行い処置することが求められるところであり、その点を乗務員や運転指令に徹底することが望ましい。

そのうえで、本重大インシデントにおいて実際に開扉事象が発生していることに鑑みると、開扉事象発生時の処置の手順を作業基準に明示するとともに、乗務員や運転指令の教育訓練に適用することが、同種事案発生時において迅速かつ確実な処置を行ううえで有効であると考えられる。

4 原因

本重大インシデントは、車両の両開き扉の片側の戸において、戸の吊部の緩衝ゴムが落失し、扉の開閉力を伝達するピストン棒と戸の吊金具との間の接続が外れて連動しなくなったため、戸閉操作時に扉が完全には閉まらず、かつ、扉が開いた状態を検知できずに列車の運行を継続したことにより発生したものと考えられる。

戸の吊部の緩衝ゴムが落失したことについては、車両の重要部検査における吊部の締結作業において平座金の取付位置を誤ったため、ピストン棒のナットと緩衝ゴムが直接接触する状態となり、その状態で扉の開閉が繰り返されたことにより、緩衝ゴムの穴部へのナットの食い込みが進展して緩衝ゴムが外れたことによるものと考えられる。

また、扉が開いている状態を検知できなかったことについては、緩衝ゴムの落失によりピストン棒と扉の戸が連動しなくなり、ピストン棒が閉扉位置にあるにもかかわらず戸が開いてしまう状態となったため、戸閉めスイッチによる開扉の検知ができなかったことによるものと考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策

5.1.1 扉の検査に関する対策

本重大インシデントにおいては、重要部検査における扉の吊部の締結作業の際に、平座金の取付位置を誤ったことが吊部の緩衝ゴムの落失を招き、ピストン棒と扉の戸が連動しなくなり走行中の開扉事象につながったものと考えられる。平座金の取付位置誤りが生じたことについては、本件扉のドアエンジンは各部に共通部品が使われており、平座金と緩衝ゴムの取付順序を不注意により誤った可能性があると考えられる。

本件扉の吊部の締結作業のように、共通部品を使用しており、取付位置等の誤りが生じる可能性がある作業については、作業手順の明確化と作業者への教育・掲示等による作業の確実性の確保、ミスの起きにくい作業内容への改善（部品の形状、色等を工夫すること、組み合わせる部品をあらかじめセットしておくこと等）、作業結果の確認時における異常検出能力の向上（作業者と確認者を分離したダブルチェック、チェックリストの作成等）などの手法を検討し、作業内容や作業環境に適合した改善策を総合的に講じることが有効であると考えられる。

また、月検査における扉の目視検査に関しても、必ず確認することとしている項目について改めて精査を行い、合いマークのみならず、重要な部品の取付位置等も含め、必要に応じ確認項目の見直しを図ることが有効であると考えられる。

5.1.2 乗務員及び運転指令の処置に関する事項

走行中の列車の開扉事象は、乗客の転落の危険があり危急な事態である。このため、本件車掌は開扉事象を知覚後、直ちに列車を停止させる措置を講じることが必要であったと考えられる。また、開扉事象が発生した場合には、転落者の有無について速やかに確認することが必要であったと考えられる。

さらに、運転指令は乗務員から走行中の開扉事象に関する報告を受けた場合には、まずは列車の停止及び転落者の有無の確認に関する処置状況の報告を求め、適切な処置が図られるよう乗務員に指示を行うことが必要であると考えられる。

これらを考慮し、同社では、異常時の取扱いに関する規程において、走行中の開扉事象発生時の処置に関する規定を設けていないが、本重大インシデントの発生を踏まえ、開扉事象発生時の処置の手順を明確化するとともに、乗務員や運転指令の教育訓練に適用することが、同種事案発生時において迅速かつ確実な処置を行ううえで有効であると考えられる。

5.2 本重大インシデント発生後に同社が講じた措置

(1) 扉の緊急点検

平成30年5月15日、同社の全車両に対して、吊部の緊急点検を実施し、異常が無いことを確認した。

(2) 車両の検査に関する措置

- ① 車両部門の全従業員に対して、平成30年5月16～19日、本重大インシデントの説明を行い、基本作業の徹底を指示した。
- ② 車両部門の職場討議を平成30年5月25日～8月10日に行い、本重大インシデントの原因と問題点、本重大インシデント以外のリスクと対応策などについて議論した。
- ③ 部品を誤って取り付けることを防止するため、ドアエンジンメーカーと協議し、図12のように平座金とナットを一体化した部品を製作した。平成30年11月以降、分解検査の際に、従来の部品をこの改良した部品に交換している。

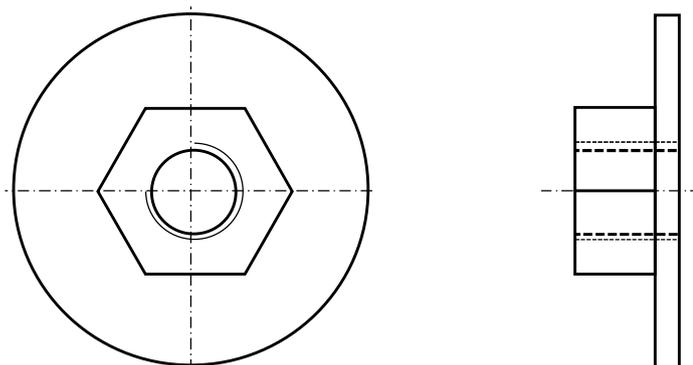


図12 平座金とナットを一体化した部品

- ④ 吊部の整備マニュアルやチェック表を平成30年6月12日に改訂し、車両部門の全従業員に対して周知し、運用を開始した。
 - ・ 鉄道車両整備実施基準の改訂を行い、全般検査、重要部検査、月検査のそれぞれにおいて、吊部の締結の目視・触手によるチェックを行うこととした。このチェックは、吊部の締結を行った作業者が行うとともに、作業者とは別の者が確認者となり、ダブルチェックを行うこととした。また、チェックリストを作成し、ダブルチェックの結果を記録に残すこととした。
 - ・ 作業手順書の改訂を行い、全般検査、重要部検査のそれぞれにおいて、吊部の締結を行う作業の注意点を明確にし、注意を促すこととした。

(3) 乗務員の異常時の取扱いに関する措置

- ① 全乗務員に対し、本重大インシデントの説明と、速やかな列車停止措置及

- び正確な状況報告について、平成30年5月16～21日、対面で指導した。
- ② 全乗務員に対し、平成30年5月21～25日に職場討議を行い、本重大インシデントの背景要因や問題点、列車停止措置などについて議論した。
 - ③ 全乗務員に対し、平成30年5月21～25日に扉の構造と動作原理について教育を行った。
 - ④ 運転取扱心得について、異常時における列車の停止措置の明確化等のため、次のとおり規定の改定を行った（平成30年9月1日改訂）。

運転取扱心得（抜粋）

（事故等の報告）

- 第389条 係員は、事故等が発生、または発生するおそれがあると認められるときは、停止の手段を講じ、運転指令に報告しなければならない。
- 2 列車等の運行に異常を認めたときや旅客から異常の申し出を受けたときは、停止の手段を講じ、運転指令に報告しなければならない。

（事故等の報告内容）

- 第390条 事故等が発生したときは、次の概況を運転指令に報告しなければならない。
- (1) 列車番号・車両番号
 - (2) 事故発生場所
 - (3) 事故の種類
 - (4) 事故の程度
 - (5) 死傷者または転落者等の有無および概況
 - (6) 関係者の氏名
 - (7) 復旧の見込み
- 2 以上の概況は、詳細が判明した都度、報告しなければならない。

（事故等発生時の処置）

- 第393条 事故等が発生した場合は、直ちに停止の手段を講じ事故拡大防止を第一とし、人命に危険が生じたときは、その救助に努めなければならない。
- 2 規定類に定めていない異例の事態が発生したときは、その状況を的確に把握し、最も安全と思われる取扱いにより適切な処置を講じなければならない。

（事故等の処置）

- 第396条 運転指令は事故等が発生した場合、必要に応じて最寄りの列車を

事故現場の外方の駅に停止させる手段をとらなければならない。

- 2 運転指令は、事故等が発生したときには、応急処置の指示を与えなければならない。
- 3 係員は事故等が発生したときは、直ちに停止の手段を講じ、その状況を判断して、併発事故防止などの応急処置を行うとともに、運転指令に報告し必要に応じて指示を受けなければならない。

(危急時における乗務員の処置)

第397条 乗務員は、列車等を運行中に危急の場合は、次の各号の手段を講じなければならない。

- (1) 運転士・・・非常ブレーキをとる。なお、ブレーキ効果のないときは予備ブレーキスイッチを投入する。
- (2) 車掌
ア 運転士に対して「急停車せよ」のブザー合図をする。
イ 車掌非常スイッチ、または車掌弁を操作する。
ウ 予備ブレーキスイッチを投入する。
エ 客室では、車内非常通報装置、または車掌弁を操作する。

⑤ 乗務員の作業基準について、次の事項の追加を行った（平成30年11月1日改訂）。

・走行中の車両の扉に異常が発生したときや戸閉め知らせ灯が滅灯したときの処置について、次の内容を盛り込んだ作業フローチャートを定めた。また、出発時に戸閉め知らせ灯が不点灯となった場合の処置についても、これに準じて作業フローチャートを定めた。

－異常を感知した場合は、速やかに非常停止措置を執る。

－異常が発生した扉の状況を確認するとともに、救護が必要な乗客の有無等を確認し、指令に報告を行う。

－扉の閉扉処置を行う。

－閉扉処置を試みても扉が閉まらない場合、乗客を他の車両に移動させる。

－同社の係員が同乗している場合は警戒者として異常が発生した扉の警戒に当たらせる。

－応急機材（板、ロープ等）を配置してある駅では、応急機材を異常が発生した扉に設置する。

－閉扉処置により扉が閉まった場合でも、原因が不明なときは施錠する。

⑥ ②に示した職場討議の内容を踏まえ、乗務員への平成30年度下期の教育内容を変更した。

- ・躊躇せず列車を非常停止させる措置ができるように、職場討議で得られた「非常停止措置を躊躇した事例」を乗務員間で共有し、判断に迷う場合は、まず非常停止措置を執り、確認を行うよう指導を行った。

(4) 「私たちの安全への誓い」の策定

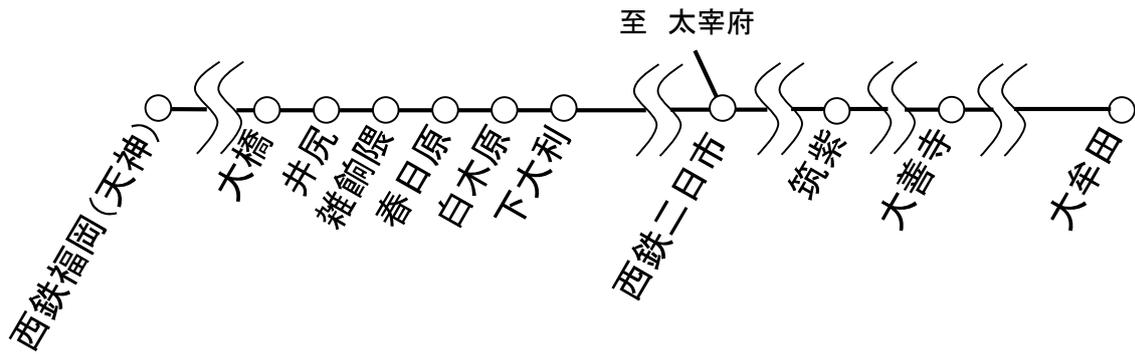
同社では、本重大インシデントの発生を契機として、「安全を最優先に考え、行動する」ことの重要性を同社及び関係会社の社員一人ひとりが考え、浸透させることを目指し、「私たちの安全への誓い～「安全」を最優先に～」を策定した。(図13 参照) この誓いは、職場の風土、意識、コミュニケーション等について、現場の鉄道に係わる全社員が職場討議を重ねて策定したものであり、令和元年5月、鉄道事業本部長より、鉄道事業に携わる全社員に周知された。

『私たちの安全への誓い』 ～「安全」を最優先に～

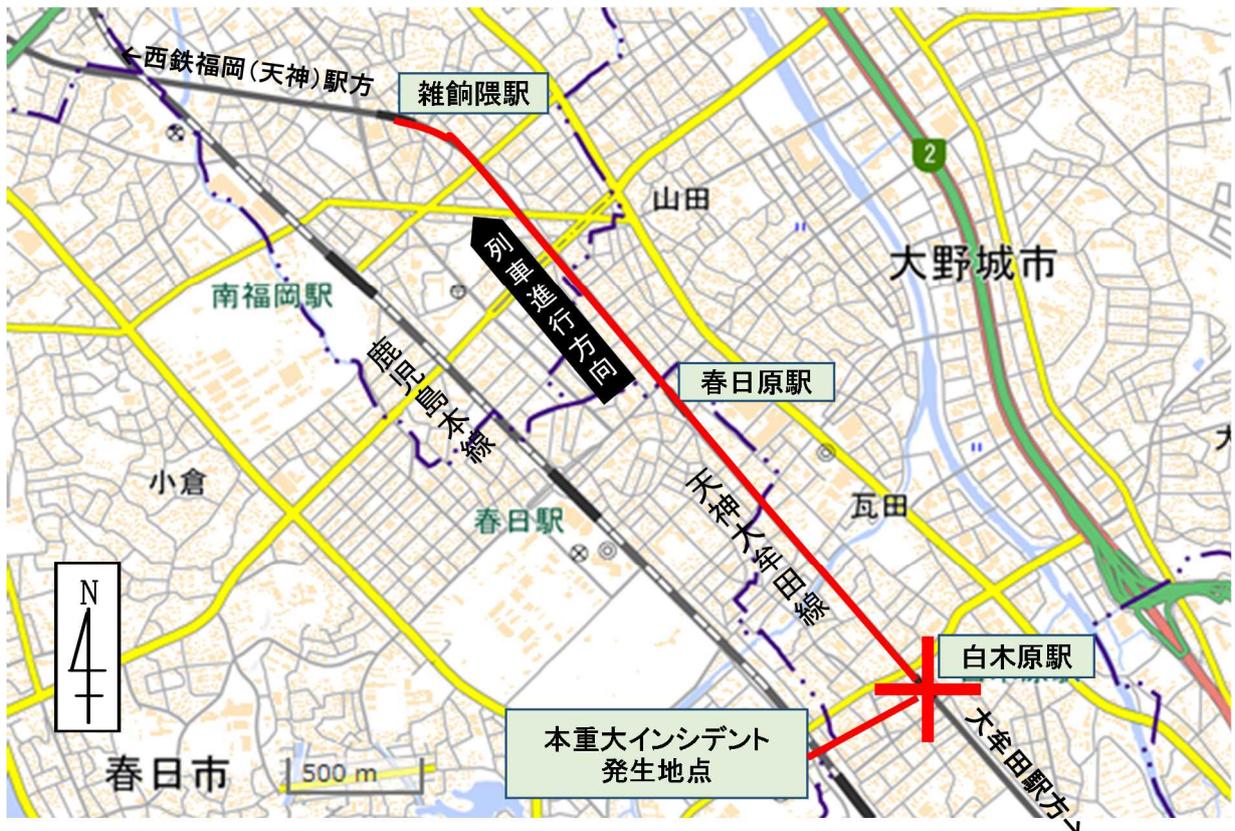
- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. 活気あふれ 一体感のある
職場を追求していきます</p> <p>■ 互いに向き合い認め合う
(風土)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 私たちは、常に現場で何が起きているかを共有し、現場の判断を最優先に行動します。勇気を持って行った判断の結果を、決して責めることはしません。 ➢ 私たちは、互いを尊重し合い、考えている事や不安に思っている事を、気兼ねなく話し合える職場を目指します。 <p>■ 対話を通して
連携と協働を促進する
(コミュニケーション)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 私たちは、職場内での信頼関係を育むため、挨拶や声かけに心掛けるとともに、対話を重ねていきます。 ➢ 私たちは、職種や部署に関わらず交流を深め情報を共有し、互いの顔が見える(助け合える)関係性を構築していきます。 | <p>2. お客さまの安全を想像する
感性を磨いていきます</p> <p>■ 共に学び成長を続ける
(指導・教育)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 私たちは、様々な事故・事例から学び、気づくチカラを養い、想像するチカラを広げていきます。 ➢ 私たちは、互いに学び成長し合える仲間として、共に考え、問いかけ、伝え、考えるチカラを引き出していきます。 <p>■ 知を育み変化に対応する
(知識)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 私たちは、知識や技能の習得に励み自己成長し続け、これからの環境変化に対応できるよう、備えを整えます。 ➢ 私たちは、これまで積み重ねられた技術・技能や経験を受け継ぎ、常に最適な判断が出来るよう、日々の作業を振り返り、経験を学びに繋げます。 | <p>3. 自ら考え行動していきます</p> <p>■ お客さまからの信頼(笑顔)が
私たちの誇り
(意識)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 私たちは鉄道人として、お客さまと従業員の“いのち”を意識し行動します。 ➢ 私たちは、お客さまからの期待と信頼に応えられるように、情熱をもって仕事に取り組めます。 <p>■ 一人ひとりが
考えることをやめない
(行動)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 一人ひとりがルールを守り行動することを、安全の取り組みの第一歩とします。 ➢ 私たちは、思い込みや固定観念に捉われず、確認・判断を行います。 ➢ 私たちは、小さな気づきや不安に感じたことを、ためらわず連絡・報告します。 |
|--|--|--|

図13 「私たちの安全への誓い」

付図1 天神大牟田線路線図

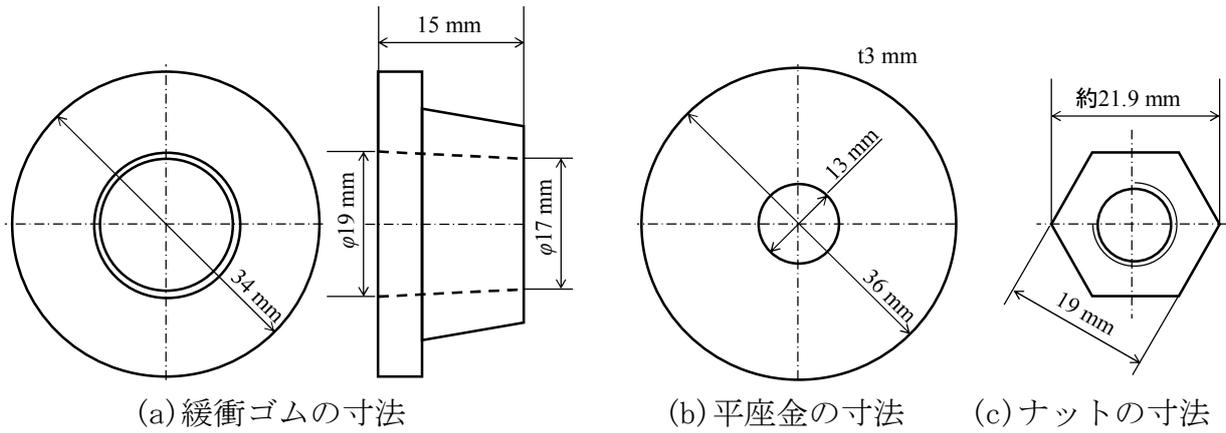


付図2 現場位置図及び現場付近の地形図



※この図は、国土地理院の地理院地図（電子国土Web）を使用して作成
 ※赤線は扉が開いた状態で走行した区間を示す

付図3 本件扉の吊部で使われている部品の寸法



付図4 本件扉の吊部の状況の概略図

