

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)

鉄道重大インシデント調査報告書

鉄道事業者名：東日本旅客鉄道株式会社

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18年2月4日 15時20分ごろ

発生場所：青森県青森市

東北線青森駅～東青森駅間（複線）

東京駅起点736k500m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

東日本旅客鉄道株式会社の東北線青森駅発八戸駅行き6両編成の上り特急第24M列車（特急「つがる24号」）は、平成18年2月4日（土）青森駅を定刻より12分遅れて15時15分に出発し、速度約115km/hで力行運転中の15時20分ごろ、東青森駅手前で4両目（車両は前から数え、前後左右は進行方向を基準とする。）の旅客乗降用扉が開いたため非常ブレーキを使用して停車した。列車は、停車した東青森駅で4両目の旅客乗降用扉を施錠する応急処置が施された後運転を再開し、八戸駅に定刻より1時間50分遅れて17時47分に到着した。

なお、列車には乗客52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¹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18年2月6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。東北運輸局は、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18年2月7日及び8日 現場調査及び口述聴取

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 認定した事実

2.1 運行の経過

2.1.1 運転士及び車掌の口述

重大インシデントに至るまでの経過は、東日本旅客鉄道株式会社（以下「同社」という。）の上り特急第24M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

本件列車は青森駅を定刻（15時03分）より12分遅れて15時15分に出発し、速度約115km/hで力行運転中、東青森駅手前の東京駅起点736

¹ 「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。

k 5 0 0 m付近で突然モニター装置²の警報が鳴り、運転士知らせ灯³が消灯したので非常ブレーキを使用するとともに防護無線のスイッチを押した。このとき、モニター装置の画面には4両目の「開扉」が表示されていたので、輸送指令にこの旨を無線で報告した。

本件列車は東青森駅ホーム手前に停止したが、停止後、車掌に「4両目の旅客乗降用扉（以下「ドア」という。）が開いたようなので確認するように」と連絡し、確認を終えた車掌からは「4両目の左右のドアが開いていた」との報告があった。

輸送指令からの指示により、列車の下回りを点検した後、転落者等がないことを確認して、輸送指令に異常のないことを報告した。折り返し輸送指令からの指示により、4両目左右のドアを閉じて施錠し、戸閉電磁弁ブレーカーを「切」とした後、本件列車を東青森駅ホームの6両編成用停止位置まで移動させ、青森駅から応援の係員（4両目ドアの監視要員）が到着するのを待って運転を再開し、八戸駅に1時間50分遅れて17時47分に到着した。東青森駅を出発してから八戸駅までの間、本件列車に特に異常はなかった。

八戸駅到着後に確認したところ、通常は800kPaぐらいある元空気タンク（以下「MR⁴」という。）の圧力が、400kPaぐらいしかなかった。また、床下には大量の雪が付着しており、コンプレッサーの運転音はほとんど聞こえなかった。

(2) 車掌

本件列車が青森駅を出発するときには、ドアは正常に閉じ、車側灯⁵も消灯した。出発後、特に異常はなかったが、15時20分ごろ、東青森駅手前を走行中に非常ブレーキが掛かるのと同時に防護無線を受信した。

停止後、運転士から4両目のドアが開いたようだという連絡があったので乗務員室の窓から見ると、4両目の車側灯が点灯していたので、4両目に行くと、左右ドアが全開しており、ドアは手で開閉できる状況だった。また車外を見たが異常はなかった。車内のドアコック⁶は操作されておらず、戸閉

2 「モニター装置」は、走行中にドアが開くなどの故障等が発生したときに、乗務員に警報音で知らせるとともにモニター画面の表示で故障等の内容を表示する。

3 「運転士知らせ灯」は、運転士に旅客乗降用扉（ドア）の開閉状況を知らせる表示灯で、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 「MR」2.4.3.2参照

5 「車側灯」は、乗務員等にドアの開閉状況を知らせる表示灯で、各車両の左右両側面に1個ずつ設置されており、ドアが1ヶ所でも開いている車両の、開いているドアの側の表示灯が点灯する。

6 「ドアコック」は、圧縮空気を抜いてドアを手動で開閉するためのコックで、各ドアを個別に開閉するものが各車両の車内に、1両全てのドアを一斉に開閉するものが各車両の車外に、それぞれ設けられている。

電磁弁ブレーカーも「入」位置で、それぞれ異常はなかった。

4両目のドアを手で閉じてから運転士のところへ行き、これらの状況を報告した。輸送指令からの指示により他の車両も点検したが、4両目以外のドアは異常なかった。4両目のドアを施錠して東青森駅ホームの停止位置まで移動した後、ドア開閉試験を2回行ったが4両目以外のドアは異常なかった。

なお、列車の乗客数は52名だった。

2.1.2 車両技術主任及び車両技術係の口述

本件列車を八戸駅で点検し応急処置した八戸運輸区の車両技術係及び青森車両センターの車両技術主任の口述によれば概略次のとおりであった。

(1) 八戸運輸区の車両技術係

本件列車の運転士からドア不具合の報告を受け、八戸駅ホームに向かった。

不具合の発生した4両目のドアは両側が施錠されており、運転席でMRの圧力計を確認したところ圧力がほとんどなかった。

運転士から得た情報及び車両の状況から、4両目の床下に問題があると判断し、床下の空気漏れを点検した。床下や台車上には雪の塊が大量に張り付いており、そのままの状態では点検できなかつたので、マイナスドライバーで雪塊を崩しながら雪を取り除いたが雪は硬く、なかなか取れなかつた。漏気音のするあたりを手探りしているうちに戸閉空気管⁷が破断しているのを確認した。

戸閉空気管の破断を確認して輸送指令にその旨を報告し、その後の処置は青森車両センターの車両技術主任らが行った。

(2) 青森車両センターの車両技術主任

本件列車の応急処置のため青森駅から八戸駅に向かい、八戸駅で八戸運輸区の車両技術係と合流して、状況を聞き車両を点検した。

4両目では車内のドアロックを操作して開閉動作を点検した後、4両目の床下を点検したところ、車体の前側まくらばり付近の継手部分で戸閉空気管が破断しているのを確認した。

破断した戸閉空気管の応急処置のため床下の雪を除去中、床下の戸閉空気管を固定している配管押さえ金具が緩んでいるのを確認した。配管押さえ金具の締付ボルトとナットは脱落せずに残っていた。

破断箇所の応急処置として木栓を挿入して漏気を止めた。MRの圧力が上昇し始めたことを確認してブレーキ試験を行い、ブレーキに異常のないこと

7 「戸閉空気管」2.4.3.2及び2.4.3.3参照

を確認した。その後、本件列車を留置線に移動させて破断した戸閉空気管を修理した。修理後、ブレーキ試験及び戸閉空気管の漏気試験を行い、異常がないことを確認し、4両目の左右のドアを施錠したうえで、折り返し青森駅まで運転した。

なお、本重大インシデントの発生時刻は15時20分ごろであった。

(付図1、2、3参照)

2.2 乗務員等に関する情報

運転士 男性 24歳

甲種電気車運転免許

平成17年8月17日

車掌 男性 50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

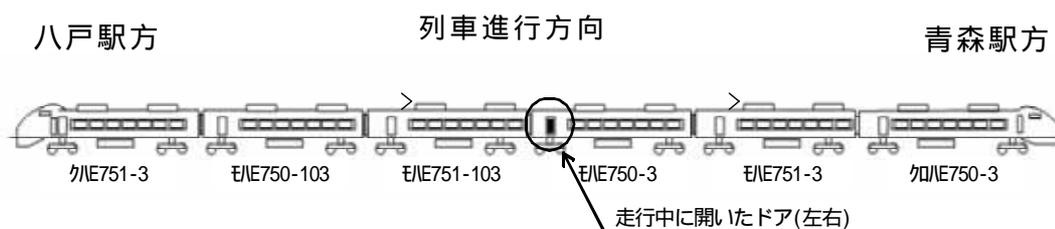
動力の種類 交流20,000V

2.4 車両に関する情報

2.4.1 車両の概要

車両型式 E751型

編成両数 6両編成(座席定員394名)



2.4.2 検査歴

新造 平成12年1月28日

装置保全検査 平成15年10月22日

機能保全検査 平成18年1月16日

仕業検査 平成18年2月1日

本件列車の車両にかかる直近の検査記録では、ドアの開閉に関して異常は認められなかった。

2.4.3 ドアに関する情報

2.4.3.1 概要

本件列車の各車両には、前側に左右それぞれ1ヶ所のドアが設けられている。ドアは引き戸式の1枚扉で、4両目は前方向に開く構造である。

また、ドアが設置されているデッキと客席は、扉を有する仕切り壁によって隔てられている。

2.4.3.2 ドア開閉機構

各ドアは、ドアごとに設置されているドアシリンダーに圧縮空気を送ることにより開閉され、また、圧縮空気により閉状態又は開状態が保持される構造となっており、圧縮空气がなくなるとドアは保持されず手動で開閉できるようになる。

圧縮空気は、MRからMR管により各車両に供給され、各車両では戸閉空気管により左右のドアコックを経由してドアシリンダーに供給される。

2.4.3.3 戸閉空気管の構造等

戸閉空気管は、配管押さえ金具及び配管支えに挟まれて、締め付けボルト及びナットにより車体に固定される構造である。

戸閉空気管には、「JIS G 3452」に規定されている配管用炭素鋼管が使用されており、規格値は、外形17.3mm（許容差 ± 0.5 mm）、肉厚2.3mm（許容差+指定なし、 -12.5% ）とされている。

戸閉空気管の管同士は、ねじ込み式の継手（以下「継手」という。）により接続される構造である。

4両目の戸閉空気管は、同社によれば平成12年1月の車両新造時に設置されたものとのことである。

（付図3参照）

2.5 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 曇り

2.6 本重大インシデント後の車両の状況

2.6.1 戸閉空気管の状況

- (1) 4両目の戸閉空気管は、車体の前側まくらばりから約200mmの位置で、継手端部のねじ部において破断していた。当該破断箇所は、そこで戸閉空気管が破断した場合には、それにより4両目左右両方のドアシリンダーに圧縮空気の供給が絶たれる箇所であった。

また、破断箇所付近には石等が衝突したような痕跡は認められなかった。

- (2) 当該戸閉空気管には、長さ約 850 mm 当たり約 3 mm の上方への反り変形が認められた。
 - (3) 当該戸閉空気管の破断箇所付近（ねじ部を除く）の外径は 17.3 mm、肉厚は 2.3 mm であった。
 - (4) 当該戸閉空気管の破断箇所から約 580 mm の位置で、配管支えと接する箇所に配管支えの幅と等しい約 70 mm の擦過痕が認められた。また、配管支えにも戸閉空気管と接する箇所に擦過痕が認められた。
 - (5) 配管押え金具は、戸閉空気管の支持が緩む方向に変形していた。
- (付図 3 及び写真参照)

2.6.2 戸閉空気管破断面の詳細観察

戸閉空気管破断面は、かなりの部分が摩滅する等して観察が困難であったが、走査型電子顕微鏡により観察した結果、破断面の上部及び下部の一部に疲労破面の特徴と見られる多数の平行な凹凸が認められた。また、下部には最終破断部と見られる延性破面が認められた。

(写真参照)

3 事実を認定した理由

3.1 走行中にドアが開いたことに関する解析

2.1.1、2.1.2で記述した運転士等の口述及び2.6.1で記述した戸閉空気管の状況から、本件列車が青森駅～東青森駅間を走行中、4両目床下の戸閉空気管が破断したことによってドアを閉じた状態に保つ圧縮空気の供給が絶たれたため、4両目左右のドアが開きはじめ、その後の非常ブレーキによる減速で生じた慣性力によって、前方向に開くドアが全開となったものと推定される。

3.2 戸閉空気管の破断に関する解析

2.1.2(1)で記述した車両技術系の口述から、本件列車の台車上には硬い雪が大量に付着していたこと及び2.6.1で記述した当該戸閉空気管の反り変形や配管支えとの擦過痕、配管押え金具の変形から、4両目床下の戸閉空気管は、列車の走行に伴って、台車上に付着した硬い雪との接触を繰り返し、これによって戸閉空気管に生じる応力は比較的大きかったものと推定される。

また、2.6.2で記述したとおり、戸閉空気管の破断面には疲労破面の特徴と見られ

る多数の平行な凹凸が認められた。

これらのことから、戸閉空気管の破断部には、比較的大きな応力が繰り返し生じたことにより疲労き裂が発生し、これが伸展して破断に至ったものと推定される。

3.3 再発防止に関する事項

積雪寒冷地では、列車の走行に伴って巻き上げられた雪が床下や台車に付着することは避けられないことであり、車両の床下に設置される配管や配管支持物については、床下の機器配置の状況等に応じて、台車等に付着した雪の影響を受けにくい構造としたり、台車等に付着した雪との接触により生じる応力を十分に考慮した構造とすることが重要である。

4 原因

本重大インシデントは、4両目床下の戸閉空気管が、列車の走行に伴って、台車上に付着した硬い雪との接触を繰り返し、これによって比較的大きな応力が繰り返し発生したことにより疲労破断し、ドアを閉状態に保持する圧縮空気の供給が絶たれたため、4両目左右両側のドアが開いたことによるものと推定される。

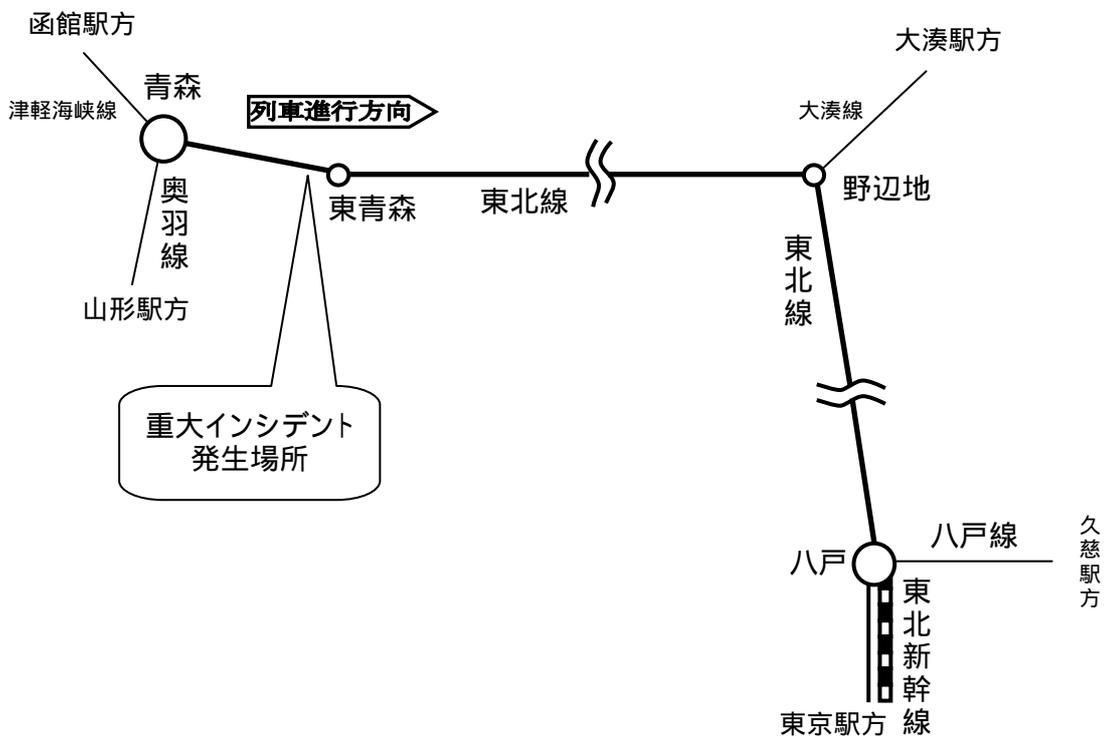
5 参考事項

同社は、本重大インシデント後、E751型車両に対して次の雪害対策を実施することとした。

- (1) 台車上部にある配管保護のため、配管下面に保護板を取り付ける。
- (2) 先頭車両前面の車体台枠下部覆いについて、隙間を塞ぐなどして、床下に雪を巻き込みにくい構造とする。

付図1 東北線路線図

東北線 八戸駅～青森駅間 96.0 km (複線)



付図2 重大インシデント現場付近の地形図



付図3 4両目戸閉空気管破断状況等概要図

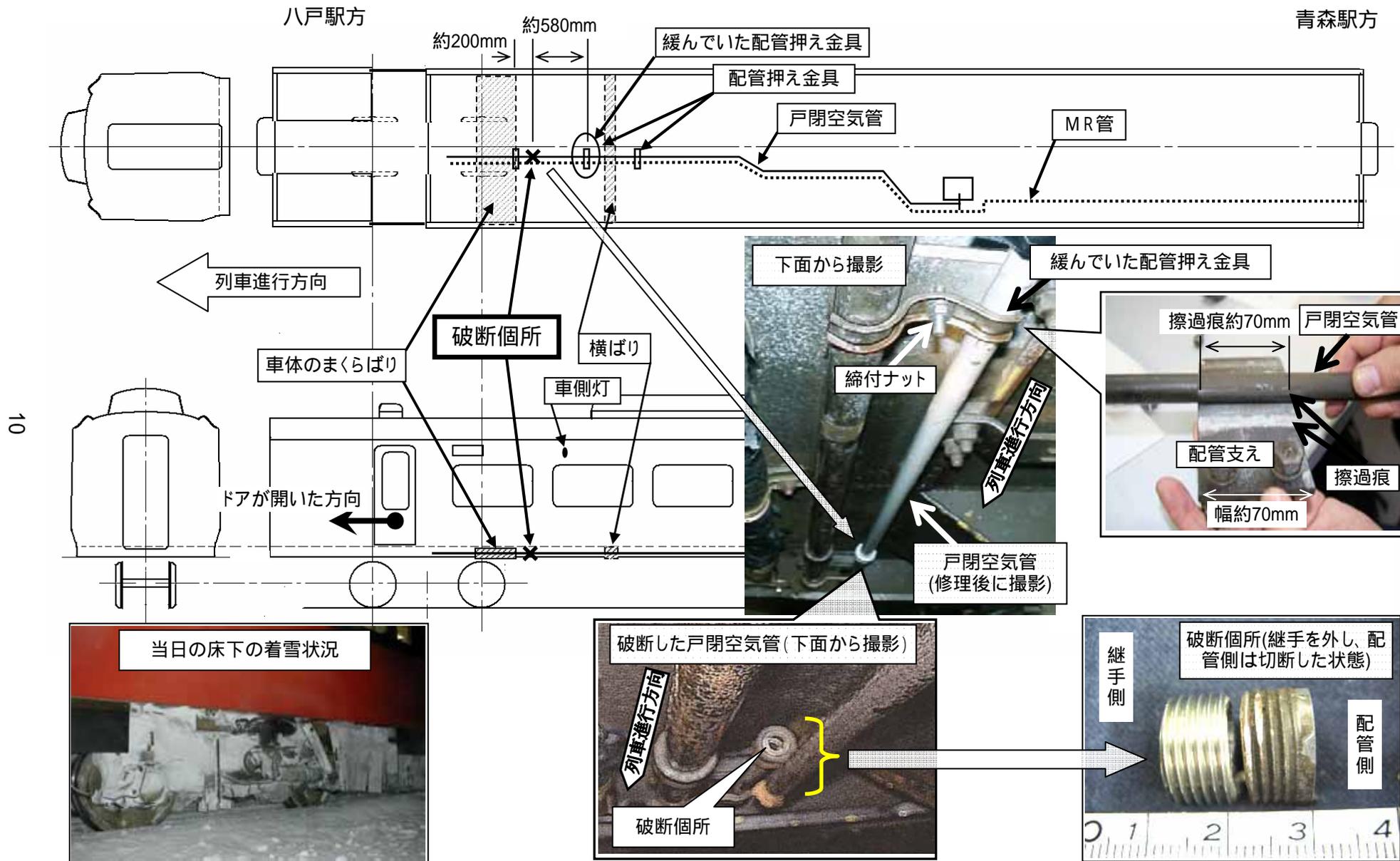
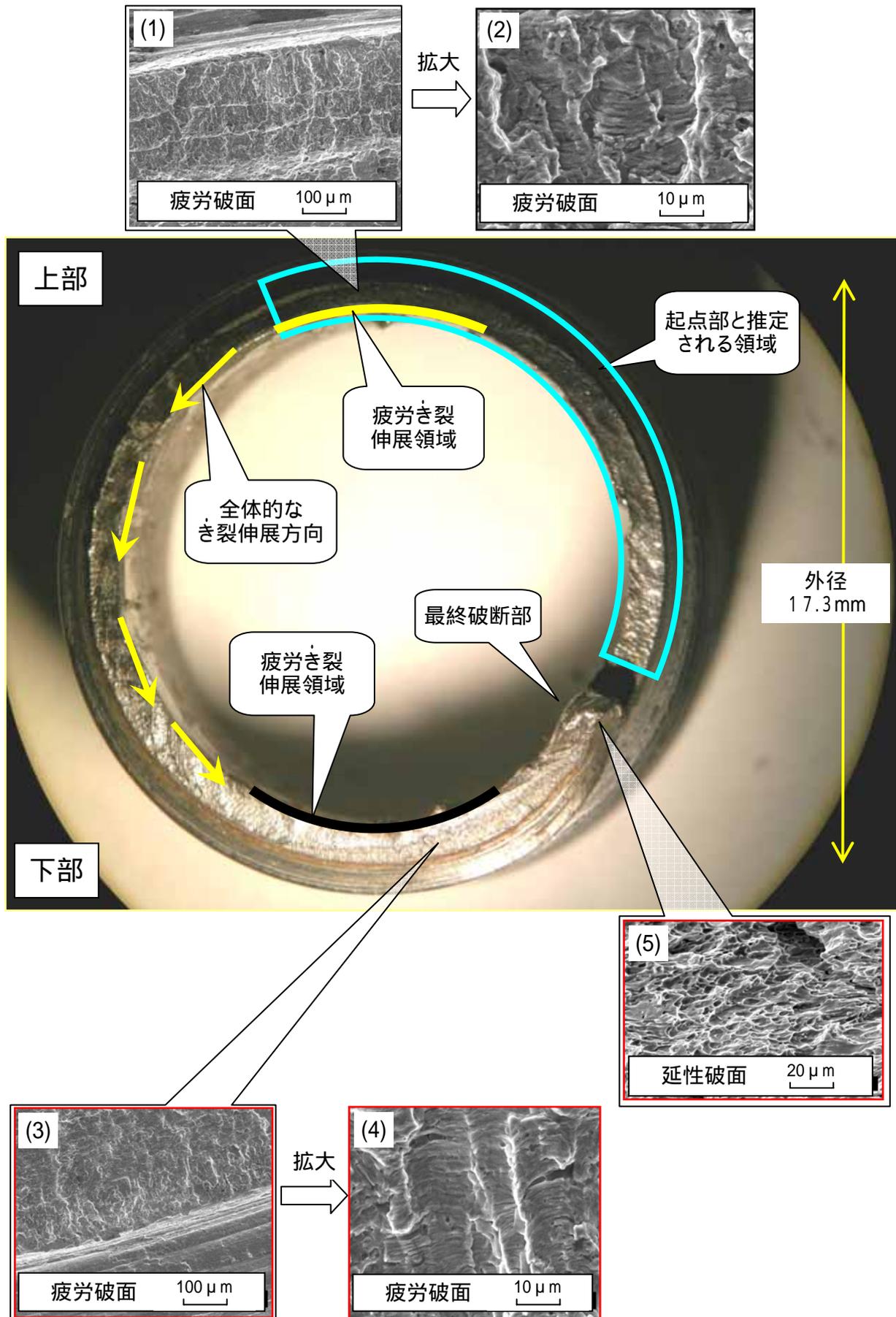


写真 戸閉空気管破断面



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」