

# 鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：えちぜん鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：令和7年3月2日 05時24分頃

発生場所：福井県かつやま勝山市

えいへいじ勝山永平寺線 ひしま比島駅～ほっさか発坂駅間（単線）

福井駅起点25k990m付近

令和8年4月20日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	李家賢一
委員	古川敦（部会長）
委員	大野寛之
委員	早田久子
委員	鈴木美緒
委員	新妻実保子

## 要旨

### <概要>

えちぜん鉄道株式会社かつやまえいへいじの勝山永平寺線勝山駅発福井駅行き2両編成（ワンマン運転）の上り第520K列車の運転士は、令和7年3月2日（日）05時24分頃、ひしま比島駅～ほっさか発坂駅間を速度約43km/hでりきこう力行運転中、約36m前方の線路内に岩塊を認めたため非常ブレーキを使用した。列車はこれに衝突し、衝突位置の約20m前で停止した。停止後に運転士が列車を確認したところ、先頭車両の前台車（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。）の全2軸が右側に、後台車の全2軸が左側に脱線していた。また、先頭車両の車体中央付近左側には大きな岩塊があった。

列車には乗客2名及び乗務員（運転士）1名が乗車していた。このうち運転士が負傷した。

#### <原因>

本事故は、線路を支障していた落石に列車が衝突したため、先頭車両の前台車の全2軸が右側に、後台車の全2軸が左側に脱線したものと推定される。

落石が発生したことについては、斜面中に存在していた岩塊が不安定な状態にあり、融雪水によって岩塊の底面の土砂が侵食されるなどにより不安定化が進行して落下した可能性が考えられるが、詳細については明らかにすることができなかった。

落石が線路を支障する位置にあったことについては、斜面中で岩塊が存在した位置から切土のり肩までは斜面が線路に向かって傾斜しているため、斜面から転落した岩塊が切土のり肩から線路の方向に飛び出し、線路に隣接する道路の線路側の端部付近に着地したことによると考えられる。

# 目 次

1	鉄道事故調査の経過	1
1.1	鉄道事故の概要	1
1.2	鉄道事故調査の概要	1
1.2.1	調査組織	1
1.2.2	調査の実施時期	1
1.2.3	経過報告	1
1.2.4	原因関係者からの意見聴取	1
2	事実情報	2
2.1	本事故発生の経過	2
2.1.1	運転士の口述	2
2.1.2	運転状況の記録	3
2.1.3	列車の運行状況に関する情報	4
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷	4
2.3	鉄道施設等に関する情報	4
2.3.1	事故現場に関する情報	4
2.3.2	鉄道施設に関する情報	10
2.4	車両に関する情報	12
2.4.1	本件列車に関する情報	12
2.4.2	車両の定期検査に関する情報	12
2.5	本件道路、本件のり面、本件斜面の管理者に関する情報	14
2.5.1	本件道路の管理者に関する情報	14
2.5.2	本件のり面及び本件斜面の管理者に関する情報	14
2.6	鉄道施設及び車両の損傷、痕跡に関する情報	14
2.6.1	軌道及び本件道路の損傷及び痕跡の状況	14
2.6.2	車両の損傷及び痕跡の状況	15
2.7	乗務員に関する情報	15
2.7.1	勤務状況	15
2.7.2	適性検査の状況	15
2.8	運転取扱いに関する情報	16
2.9	気象等に関する情報	16
2.9.1	気象に関する情報	16
2.9.2	地震に関する情報	16
3	分 析	17

3.1	本事故の発生状況に関する分析	17
3.1.1	脱線時の状況に関する分析	17
3.1.2	脱線した位置に関する分析	18
3.1.3	脱線の時刻と走行速度に関する分析	18
3.2	本件道路にあった岩塊に関する分析	19
3.2.1	岩塊の由来に関する分析	19
3.2.2	落石が発生した原因に関する分析	19
3.2.3	落石が発生した時刻に関する分析	20
3.2.4	斜面の管理に関する分析	20
3.3	軌道に関する分析	20
3.4	車両に関する分析	21
3.5	運転取扱いに関する分析	21
3.5.1	本件運転士が非常ブレーキを操作した位置に関する分析	21
3.5.2	本件列車が落石と衝突する前に停止できなかったことに関する分析	21
3.6	気象状況等に関する分析	22
4	原因	23
5	再発防止策	23
5.1	必要と考えられる再発防止策	23
5.2	事故後に同社が講じた措置	24

## 添付資料

付図1	勝山永平寺線の路線略図	25
付図2	事故発生場所位置図	25
付図3	事故発生場所付近の地形図及び地質図	26
付図4	脱線の状況	27
付図5	本件岩塊の状況	28
付図6	軌道等の損傷状況	29
付図7	軌道等の損傷状況の写真	30
付図8	先頭車両の主な損傷状況	31
付図9	先頭車両の主な損傷状況（床下）	32
付図10	事故後に同社が講じた措置	33

# 1 鉄道事故調査の経過

## 1.1 鉄道事故の概要

えちぜん鉄道株式会社の勝山永平寺線勝山駅発福井駅行き2両編成(ワンマン運転)の上り第520K列車の運転士は、令和7年3月2日(日)05時24分頃、比島駅ひしま～発坂駅間を速度約43km/hで力行運転中、約36m前方の線路内に岩塊を認めたため非常ブレーキを使用した<sup>ほっさか</sup>が、列車はこれに衝突し、衝突位置の約20m先で停止した。停止後に運転士が列車を確認したところ、先頭車両の前台車(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。)の全2軸が右側に、後台車の全2軸が左側に脱線していた。また、先頭車両の車体中央付近左側には大きな岩塊があった。列車には乗客2名及び乗務員(運転士)1名が乗車していた。このうち運転士が負傷した。

## 1.2 鉄道事故調査の概要

### 1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、令和7年3月2日、本事故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。また、令和7年3月24日、1名の鉄道事故調査官を追加指名した。

中部運輸局は、本事故調査の支援のため、職員を事故現場等に派遣した。

### 1.2.2 調査の実施時期

令和7年3月2日、3日	現場調査及び口述聴取
令和7年3月10日、11日	現場調査及び車両調査
令和7年5月14日	現場調査

### 1.2.3 経過報告

令和8年2月19日、その時点までの事実調査結果に基づき、国土交通大臣に対して経過報告を行い、公表した。

### 1.2.4 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 本事故発生の経過

#### 2.1.1 運転士の口述

本事故に至るまでの経過は、えちぜん鉄道株式会社（以下「同社」という。）勝山永平寺線の上り第520K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。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

事故当日は、前日からの勤務で勝山に宿泊しており、04時00分に起床して04時45分に点呼を受けた。乗務する列車は勝山駅（福井駅起点27k760m、以下「福井駅起点」は省略する。）に留置されており、出庫点検と車内の清掃等を行った後、勝山駅を定刻（05時20分）に出発した。外は真っ暗であったが雨は降っておらず、天候は曇りであったと思う。隣駅の比島駅までは異状なく運転した。

比島駅（26k372m）を出発すると、まず、45km/hの速度制限の右カーブ区間があり、それを抜けると上り勾配になるため、<sup>りきこう</sup>力行運転した。比島駅を出てから30～40秒経過した頃だと思うが、前方にうっすらと茶色いものが見え、その数秒後にそれが岩（以下「本件岩塊」という。）であることを認識したので、非常ブレーキをかけた。ブレーキをかけ始めた位置は、本件岩塊があった位置よりも約35m手前であったと思う。

列車は、非常ブレーキをかけた直後、線路の左半分ほどを支障していた本件岩塊に衝突した。衝突の際、自分は運転台から助手側（運転台の右側）の方へ投げ出され、それとほぼ同時に排気音とATS：Automatic Train Stop（自動列車停止装置）の動作音がして、防護無線が発報した（同社によると、本件列車のATSは、ATS車上子に金属が接近あるいは接触した場合に動作することがあり、ATSが動作すると防護無線が自動的に発報されるとのことである。）。

当時、乗客は先頭車両及び後部車両に1名ずつ乗車していた。列車停止後に乗客の状況を確認すると、先頭車両の乗客は座席から投げ出されたようであったが、後部車両の乗客は座席に座ったままであった。

確認したところ乗客にけがはなかったので、運転指令に第一報を入れるため運転台に戻ったが、列車無線がどこにあるか分からない状態であったため、業務用携帯電話を使用して運転指令に連絡した。運転指令には、列車が本件岩塊と衝突したこと、先頭車両は恐らく全軸脱線していること、先頭車両の前頭部は大破しているが、乗客にけがはないことを報告した。運転指令からは、列車の床下の状況を確認して改めて報告するよう指示があった。

その後、先頭車両は右にかなり傾いており危険な状態であると判断したため、

先頭車両の乗客を後部車両に移動させ、2名の乗客に事故の状況を説明し、避難誘導するまで少し待つてほしい旨を伝えた。

そして、先頭車両の運転台に戻って懐中電灯を取り出し、後部車両の運転台の助手側（運転台の左側）の乗務員扉から乗客を降車させ、比島駅まで誘導した。比島駅で乗客の氏名や連絡先を控えている間に勝山駅の社員が到着したため、引継ぎをして乗客を社用車で勝山駅まで送ってもらった。

その後、本事故現場に戻って列車の状況を確認すると、先頭車両の中央付近の左横に本件岩塊があり、先頭車両の前台車全2軸が右側に脱線していたため、その旨を運転指令に報告した。

### 2.1.2 運転状況の記録

本件列車には、列車の運転状況を記録するための装置（以下「運転状況記録装置」という。）が設置されていた。運転状況記録装置は、運転時の時刻、速度、走行距離、力行、ブレーキの履歴等を0.2秒ごとに記録する。その記録によれば、本事故発生前後の運転状況の概略は表1のとおりである。なお、表1における速度は、車輪に取り付けられた速度発電機のパルス数を基に計算された値であり、キロ程は、速度及び比島駅の停止位置目標のキロ程から計算した値であるため、これらの値には車輪の空転や滑走等による誤差が内在している可能性がある。

表1 運転状況記録装置の記録（主な記録のみ掲載）

時刻 (時:分:秒)	速度 (km/h)	キロ程	力行	ブレーキ	備考
05:23:23.4	0	26k353m	0	0	・比島駅停止位置目標 (26k353m)
05:23:25.0	0.6	26k353m	1	0	・比島駅出発、力行
05:23:56.4	43.2	26k132m	4	0	・曲線半径180mの右カーブ始点 付近を通過
05:24:04.8	43.8	26k026m	0	常用	・直線区間に入る ・ブレーキ弁ハンドル操作開始
05:24:05.8	40.1	26k013m	0	非常	・ブレーキ弁ハンドル非常位置
05:24:07.6	33.2	25k992m	0	非常	・路面のくぼみ（2.3.1(4)に後 述）付近を通過
05:24:07.8	31.9	25k989m	0	非常	
05:24:08.8	26.9	25k981m	0	0	・非常ブレーキが一時的に解除
05:24:09.8	21.3	—	0	非常	・ATS動作
05:24:16.4	0	—	0	非常	・列車停止

- ※1 時刻情報は、GPS:Global Positioning Systemからの情報に基づき補正されている。  
 ※2 キロ程は、運転状況記録装置に記録されていた走行距離（戸閉信号で0kmにリセットされる）と、上り列車に対する比島駅の停止位置目標のキロ程（26k353m）を基に算出したものである。  
 ※3 キロ程欄の「—」は、列車の脱線や車輪の滑走等の影響によりキロ程が不正確な値になっている可能性があることを示す。  
 ※4 力行欄の「1」及び「4」は力行ノッチ数を、「0」は力行ノッチオフであることを示す。  
 ※5 ブレーキ欄の「常用」はブレーキ弁ハンドルが常用ブレーキの位置にあることを、「非常」はブレーキ弁ハンドルが非常位置にあることを、「0」はブレーキがオフであることを示す。

### 2.1.3 列車の運行状況に関する情報

本件列車の前に本事故現場を通過した列車は、本事故発生前日の23時20分福井駅発の下り第2319K列車である。この列車は定刻（本事故発生当日の00時06分）に発坂駅を発車し、定刻（同00時09分）に比島駅に到着しており、この列車の運転士から本事故現場付近における異状の報告はなかった。

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

負傷：軽傷\*1 1名（本件運転士 55歳）

## 2.3 鉄道施設等に関する情報

### 2.3.1 事故現場に関する情報

#### (1) 事故現場の概要

本事故現場付近において、同社勝山永平寺線の線路は、東南東から西北西

\*1 「鉄道運転事故等報告書等の様式を定める告示」（平成13年国土交通省告示第1387号）において、「重傷者」は30日以上医師の治療を要する負傷者、「軽傷者」は重傷者以外の負傷者と規定されている。

へ流下する九頭竜川<sup>くずりゅう</sup>の南方に位置する斜面の末端部付近に敷設されている。線路の左側には、幅員約3mの道路（以下「本件道路」という。）があり、その左側は石積壁<sup>いしづみへき</sup>が施された切土のり面<sup>\*2</sup>（以下「本件のり面」という。）、その上方は自然斜面<sup>\*3</sup>（以下「本件斜面」という。）である。本件のり面の高さは約3mで、線路と斜面頂部の標高差は約100mである。また、本事故現場付近の地質は、新第三紀中新世（現在から約2,300万年前～約530万年前）の安山岩類が分布している。

また、農地を挟んで線路の北側には道路（県道168号藤巻下荒井線）があり、この道路から線路脇の本件道路に立ち入ることができる箇所は、本事故現場から福井駅方に約80m離れた位置にある草刈場踏切道<sup>くさかりば</sup>（第1種踏切道、25k909m）及び勝山駅方に約400m離れた位置にある比島踏切道（第1種踏切道、26k392m）である。

（付図1 勝山永平寺線の路線略図、付図2 事故発生場所位置図、付図3 事故発生場所付近の地形図及び地質図 参照）

## (2) 線形

本事故現場付近の上り列車に対する平面線形は次のとおりである（図1）。

- ・比島駅（26k372m）～26k364m：直線
- ・26k364m～26k299m：半径400m（カント<sup>\*4</sup>34mm、スラック<sup>\*5</sup>10mm）の左曲線（曲線内前後端45mは緩和曲線）
- ・26k299m～26k247m：直線
- ・26k247m～26k027m：半径400m（カント53mm、スラック10mm）及び半径180m（カント99mm、スラック25mm）の右複心曲線<sup>\*6</sup>（曲線内前端30m、後端60m及び2つの円曲線間の75mは緩和曲線）
- ・本事故現場を含む26k027m～25k896m：直線

また、上り列車に対する線路勾配は、比島駅～26k213mが1.1‰の下り勾配、本事故現場を含む26k213m～25k871mが11.4‰の上り勾配である。

\*2 「のり面」とは、切土や盛土により人工的に造られた斜面をいう。

\*3 「自然斜面」とは、自然状態、又は形状や植生などを大きく変えるような土工が行われていない自然状態に近い斜面をいう。

\*4 「カント」とは、曲線外側のレールを曲線内側のレールより高くする場合の両レールの高低差をいう。

\*5 「スラック」とは、列車が曲線を円滑に走行するため、軌間を所定の幅よりも拡大した場合の拡大量をいう。

\*6 「複心曲線」とは、半径の異なる同一方向の曲線が連続する線形のことをいう。

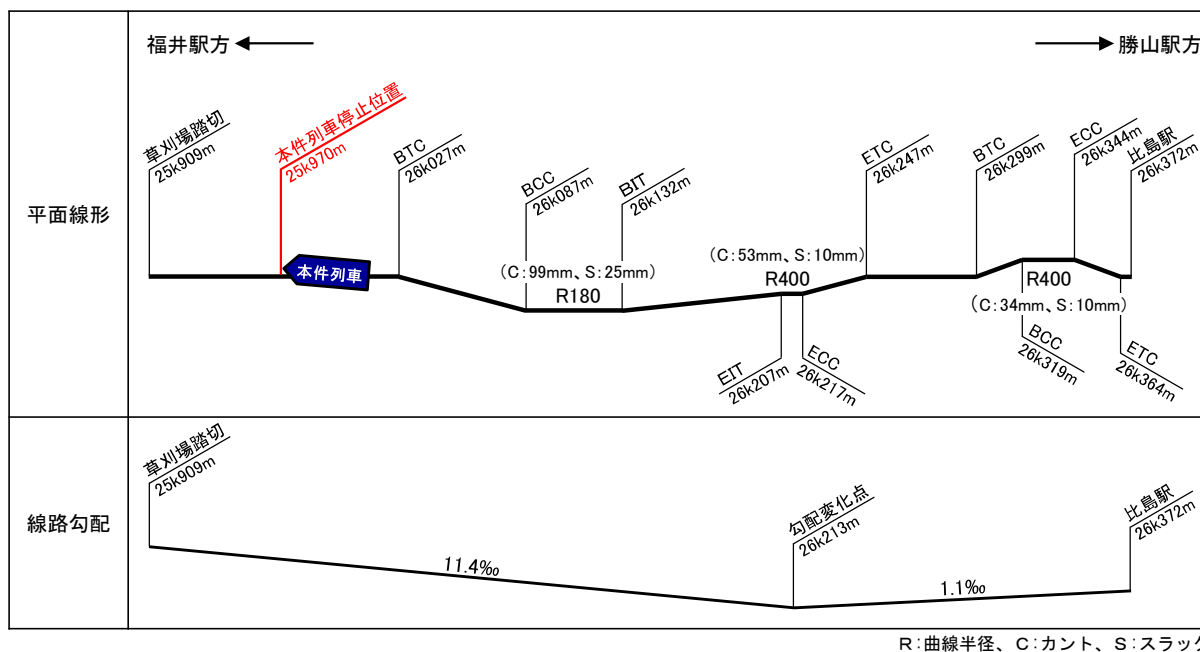


図1 本事故現場付近の線形略図

(3) 脱線の状況

本件列車は、先頭車両の前端部が25k970m付近で停止しており、先頭車両の前台車全2軸が右側に、後台車全2軸が左側に脱線していた。

(付図4 脱線の状況 参照)

(4) 本件岩塊の状況

本事故現場において、25k981m付近の本件道路上に、本件岩塊（長さ約2.0m×幅約1.8m×高さ約1.4m、推定質量は約12,600kg）があった。本件岩塊は堅硬な安山岩類で、ハンマーによる打撃で金属音を発した。本件岩塊は、その一部が先頭車両の左側中央付近の外板に接触した状態であり、本件岩塊の側面のうち、左側面の上部には、本件岩塊の一部が欠損した痕跡及び擦過痕がみられた。

本件岩塊よりも手前側（勝山駅方）の25k990m付近の本件道路上には、長さ約1.2m×幅約0.9mのくぼみ（以下「路面のくぼみ」という。）があった。本事故発生当時、本件道路上には積雪があったが、路面のくぼみから本件岩塊までの積雪は、押しつけられたような状態となっていた。また、路面のくぼみ左側の積雪上には土砂が堆積しており、右側の線路付近には長辺が数cm～40cm程度の岩石の破片（安山岩類）が複数あった（図2）。

(付図5 本件岩塊の状況 参照)



(同社提供資料に加筆)

図2 路面のくぼみから本件岩塊にかけての状況

(5) 本件斜面の状況

本件斜面について、鳥瞰図を図3に、概略の平面図を図4に、路面のくぼみがあった位置（25k990m付近）の線路横断方向の断面図を図5に示す。25k990m付近における本件道路の幅員は約3mで、本件道路の右側端部から軌道中心までの距離は約1.5mである。本件のり面は高さ約3m、勾配約80°で、本件のり面に施されている石積壁は空石積<sup>からいしづみ</sup>\*7（路面のくぼみがある位置の前後は練石積<sup>ねり</sup>\*8）である。

本件のり面の上方にある本件斜面には、切土のり肩<sup>きつちのりかた</sup>\*9から高さ約2mの位置に、幅約1.2m×高さ約1.5m×奥行き約1.9mのくぼみ（以下「斜面のくぼみ」という。）があった（図6）。斜面のくぼみの内壁には土砂や風化した岩石、木根がみられた。また、内壁からの湧水はなかった。斜面のくぼみの底面は斜面下方（線路の方向）に向かって傾斜しており、底面から切土

\*7 「空石積」とは、石材同士のかみ合わせで石材を積み上げる工法のことをいう。

\*8 「練石積」とは、モルタルやコンクリートを接着剤として使用し、石材を積み上げる工法のことをいう。

\*9 「切土のり肩」とは、切土のり面上端部のことをいう。

のり肩にかけては土砂や長辺が数cm～20cm程度の風化した岩塊が堆積していた。なお、これらの土砂や岩塊は湿った状態であった。

斜面のくぼみの直上には露岩<sup>\*10</sup>（以下「露岩A」という。）がみられた。更にその上方の斜面の傾斜は約20°で、表面には長辺が1m以下の転石<sup>\*11</sup>が散在していたほか、露岩Aから約20m離れた位置には、幅約4m×高さ約3mの露岩（以下「露岩B」という。）及び長辺が約1.5mの転石があった。なお、本事故発生当時、露岩Aよりも上方の斜面にも積雪があったが、その積雪上には、土砂の堆積や、岩塊等の落下や移動によると考えられる痕跡はみられなかった。

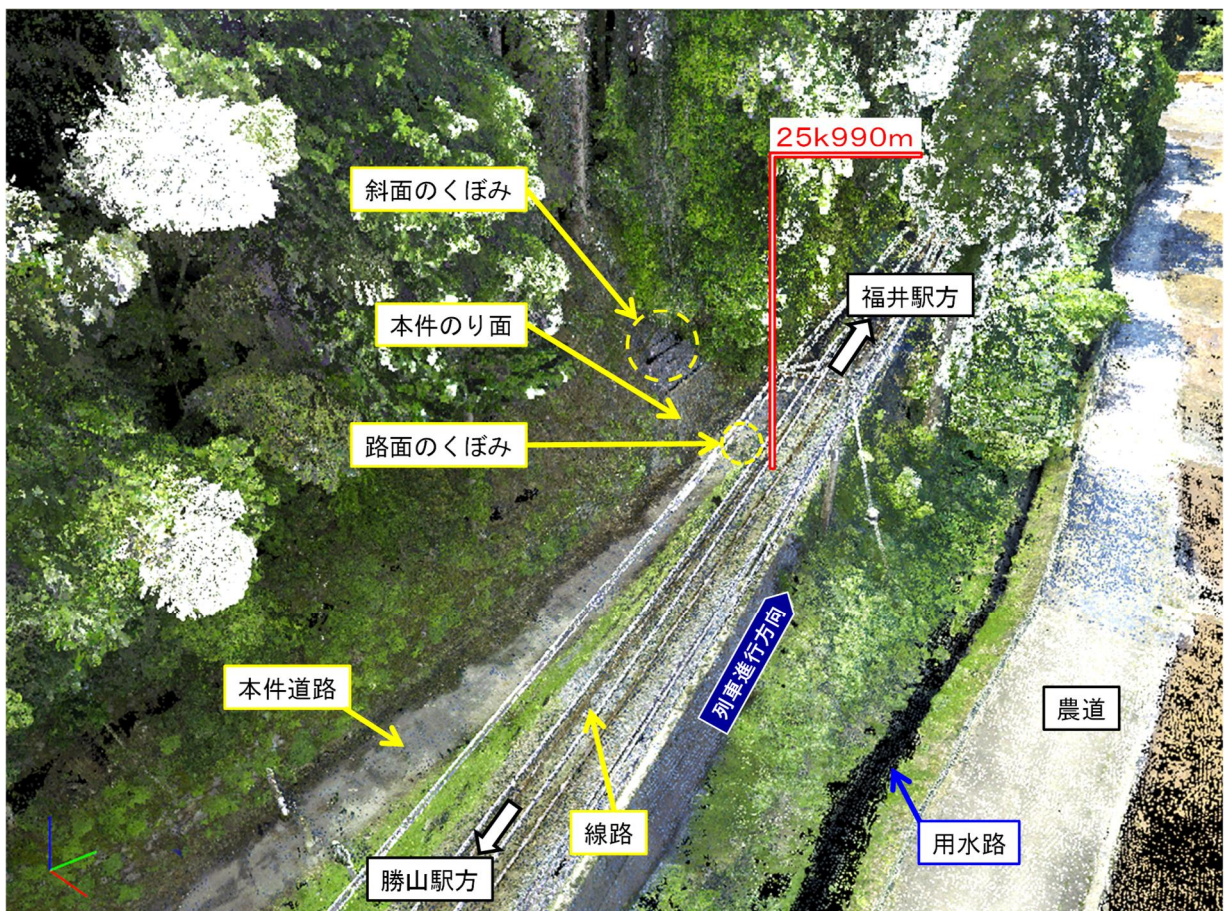


図3 本事故現場付近の鳥瞰図

（本図は、ドローン（Anafi SE）及び処理システム（PIX4Dmatic）と、3Dスキャナ（Leica RTC 360）及び処理システム（Cyclone REGISTER 360）を用いて作成。撮影日は令和7年5月14日。）

\*10 「露岩」とは、土壌や植生に覆われることなく露出している岩盤をいう。

\*11 「転石」とは、岩盤から落下した岩塊や斜面から浮き出した岩塊が斜面に二次的に堆積しているものをいう。

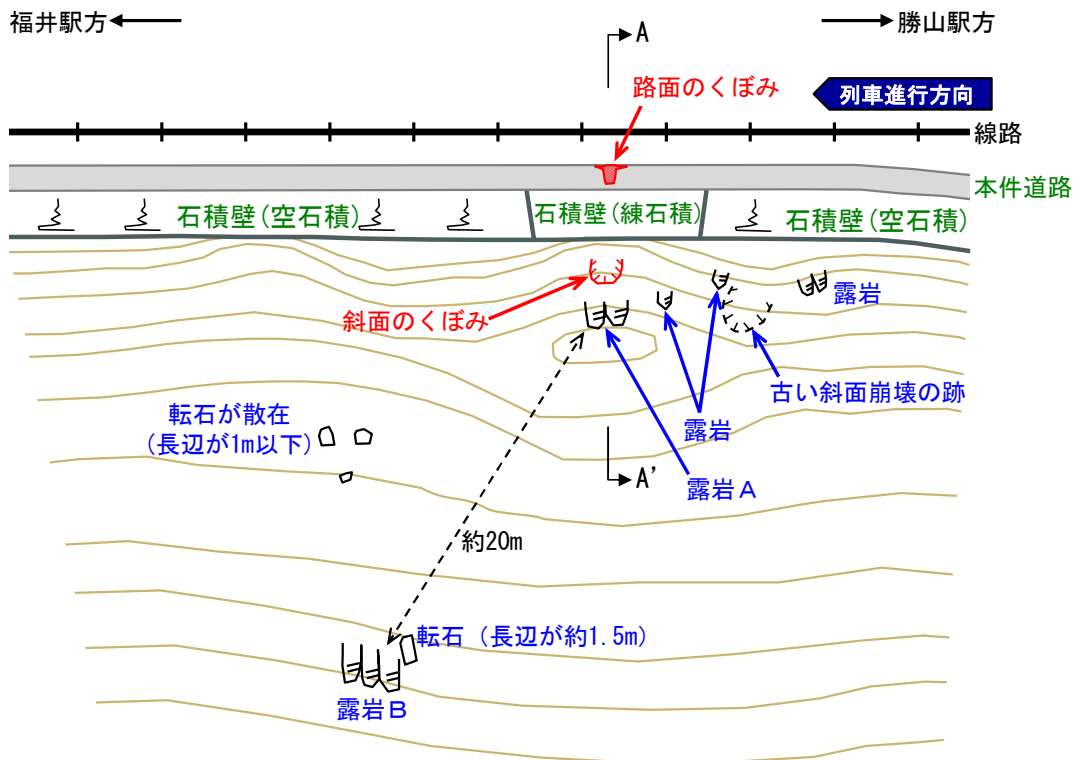


図4 本事故現場付近の概略の平面図  
(図中のA-A'は、図5の断面図の位置を示す)

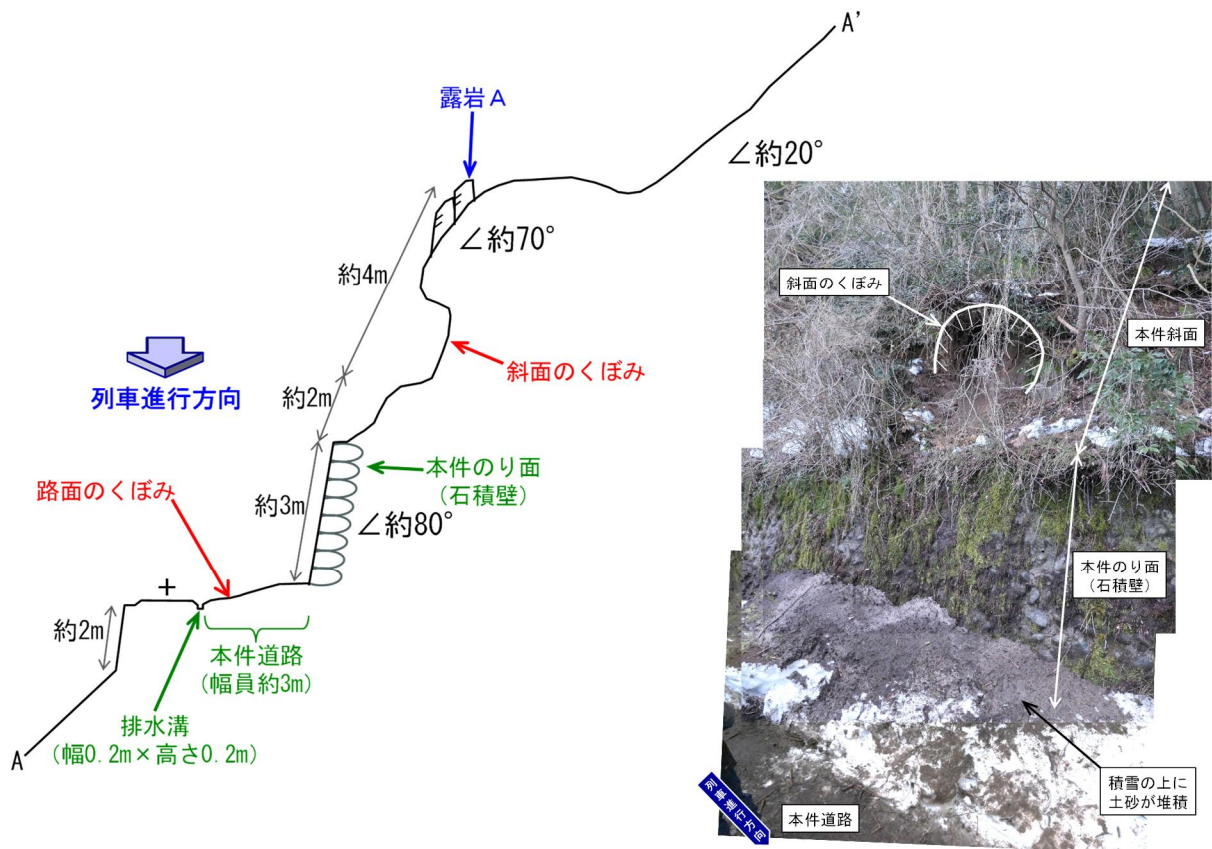


図5 25k990m付近の断面図(左図)及び写真(右図)

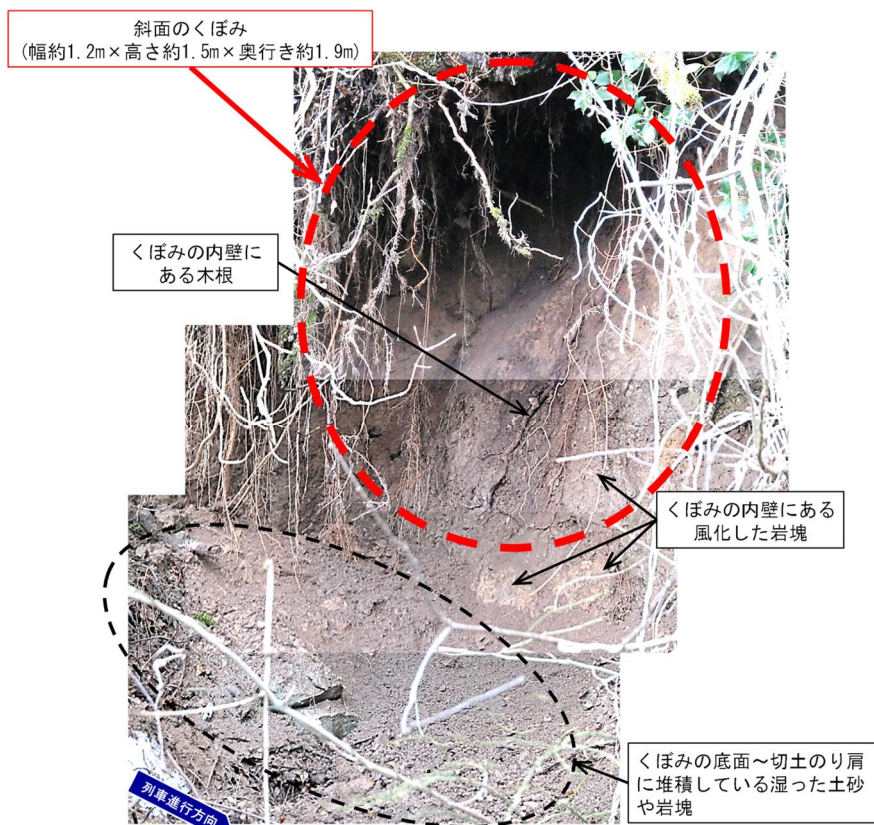


図6 斜面のくぼみの状況

### 2.3.2 鉄道施設に関する情報

#### (1) 路線の概要

勝山永平寺線は、福井駅から勝山駅に至る延長27.8kmの全線単線、電化(DC600V)の路線であり、軌間は1,067mmである。本事故発生当日、本事故現場を含む発坂駅～比島駅間の列車の運行本数は、上下線合わせて一日当たり63本であった。

#### (2) 軌道構造に関する情報

本事故現場付近はバラスト軌道で、40kgNレール(レールの標準高さは140mm)が使用されている。道床の厚さは150mm、まくらぎ種別はPCまくらぎで、敷設間隔は39本/25m、締結装置には主に板ばね(3号-5形、40kgNレール用)が使用されている(図7)。

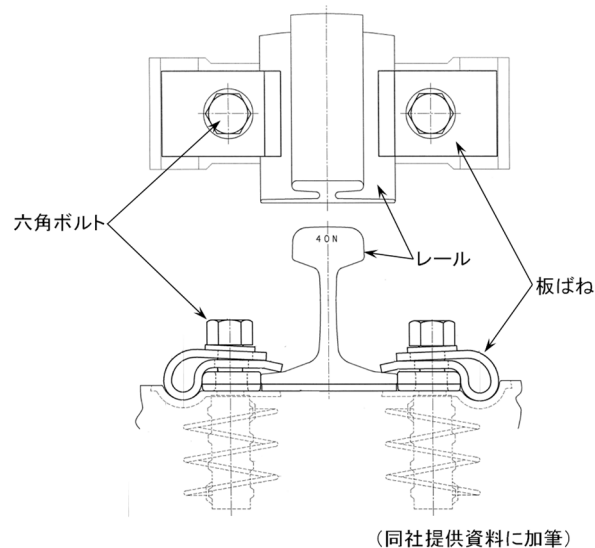


図7 締結装置の模式図

(3) 軌道の定期検査に関する情報

軌道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)(以下「技術基準省令」という。)に基づき同社が定めた「軌道設備実施基準」に規定されている。本事故現場付近における本事故発生直近の定期検査の実施状況は表2に示すとおりであり、これらの検査記録に異常はなかった。

表2 同社における軌道の検査種別と検査の実施状況

検査種別	頻度	検査実施日
軌道変位検査	年1回	令和6年 8月23日
列車動揺検査	年4回以上	令和6年12月 3日
遊間検査	年1回以上	令和6年10月 9日
レール検査		令和6年10月 9日
まくらぎの検査		令和6年 3月22日
道床検査	年1回	令和6年 6月13日
路盤検査	2年に1回	令和5年 7月 6日

(4) 本事故発生前の線路巡視に関する情報

本事故現場付近において、本事故発生前の直近の線路巡視は、徒歩巡視及び列車巡視ともに令和7年2月28日に実施されており、線路巡視の記録に異常はなかった。

## 2.4 車両に関する情報

### 2.4.1 本件列車に関する情報

本件列車の概要を図8に示す。本件列車は2両編成であり、車両（以下「本件車両」という。）の主な諸元は表3に示すとおりである。また、同社によると、本件車両の非常ブレーキの性能は、空走時間が1.2秒、非常ブレーキの減速度は4.0 km/h/sとのことである。



図8 本件列車の概要

表3 本件車両の主要諸元

	先頭車両	後部車両
車種	直流電車 (制御電動車 DC600V)	直流電車 (制御客車 DC600V)
編成両数	2両	
記号番号	7001	7002
車両番号	7003	7004
車両定員 (人)	137	138
座席定員 (人)	60	54
空車重量 (t)	40.7	33.9
最大寸法 (mm) (長さ×幅×高さ)	20,000×2,800× 4,110	20,000×2,800× 4,110
台車形式	DT-33	DT-21T
軸距 (mm)	2,300	2,100
台車中心間隔 (mm)	13,800	13,800
車輪基本直径 (mm)	910	860
車輪幅 (mm)	125	125

### 2.4.2 車両の定期検査に関する情報

本件車両の定期検査は、技術基準省令に基づき同社が定めた「車両整備実施基準」に規定されている。本事故発生直近の検査の実施状況は表4に示すとおりであり、これらの検査記録に異常はなかった。

また、本事故発生直近の定期検査等の際に実施された輪軸各部寸法及び輪重の測定結果を表5及び表6に示す。これらの測定結果は、いずれも管理基準値内であった。

表4 同社における車両の検査種別と検査の実施状況

検査種別	実施日	実施場所
全般検査 <sup>*12</sup>	令和元年 6月19日	総合検査庫
重要部検査 <sup>*13</sup>	令和5年 8月 6日	総合検査庫
月検査 <sup>*14</sup>	令和6年12月11日	総合検査庫
自主検査 <sup>*15</sup>	令和7年 1月22日	(記載なし)
列車検査 <sup>*16</sup>	令和7年 2月27日	(記載なし)

表5 輪軸寸法測定結果 (令和5年8月6日及び令和6年12月11日実施)

・先頭車両 (7003号)

測定項目 [管理基準]	前台車				後台車			
	第1軸		第2軸		第1軸		第2軸	
	右	左	右	左	右	左	右	左
車輪内面距離 (mm) [989~994]	990.5		991.0		991.0		990.0	
フランジ厚さ <sup>*17</sup> (mm) [519~527]	523.0	523.0	523.0	523.5	523.5	523.0	522.5	522.0
フランジ高さ <sup>*18</sup> (mm) [25~35]	29.0	28.5	28.5	29.0	29.0	28.5	28.5	29.0
車輪直径 (mm) [同一台車: 3mm以下 同一車両: 13mm以下]	913.0	913.0	913.0	913.0	913.0	913.0	913.0	913.0

・後部車両 (7004号)

測定項目 [管理基準]	前台車				後台車			
	第1軸		第2軸		第1軸		第2軸	
	右	左	右	左	右	左	右	左
車輪内面距離 (mm) [989~994]	990.0		990.0		990.0		990.0	
フランジ厚さ (mm) [519~527]	525.0	525.0	525.0	525.0	525.0	525.0	525.0	524.5
フランジ高さ (mm) [25~35]	28.0	28.5	28.5	28.0	28.5	28.5	28.5	28.0
車輪直径 (mm) [同一台車: 3mm以下 同一車両: 13mm以下]	846.0	846.0	846.0	847.0	846.0	846.0	845.0	845.0

※ 車輪直径は令和5年8月6日の重要部検査時の値で、それ以外は令和6年12月11日の月検査時の値である。

\*12 「全般検査」とは、同社における車両の定期検査のことで、8年を超えない期間ごとに車両全般について検査を行うものをいう。

\*13 「重要部検査」とは、同社における車両の定期検査のことで、4年又は走行距離が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検査を行うものをいう。

\*14 「月検査」とは、同社における車両の定期検査のことで、3か月を超えない期間ごとに車両の状態及び機能について在姿で検査を行うものをいう。

\*15 「自主検査」とは、同社における車両の定期検査のことで、概ね45日ごとに消耗品及び主要部分の状態について在姿で検査を行うものをいう。

\*16 「列車検査」とは、7日を超えない範囲で、消耗品及び主要部品の機能について在姿で検査を行うものをいう。

\*17 ここでいう「フランジ厚さ」とは、「フランジ外側面距離」のことで、車輪一对の中心線から、車輪踏面基準点の10mm下方までの水平距離をいう。

\*18 「フランジ高さ」とは、車輪踏面基準点からフランジ頂部までの高さをいう。

表6 静止輪重比の測定結果

・先頭車両（7003号）（令和5年7月26日実施）

測定項目 [管理基準]	前台車				後台車			
	第1軸		第2軸		第3軸		第4軸	
	右	左	右	左	右	左	右	左
静止輪重 (kN)	48.05	53.45	47.76	53.35	45.11	49.03	45.11	49.82
輪重平均 (kN)	50.75		50.55		47.07		47.46	
静止輪重比 [0.8以上1.2以下]	0.95	1.05	0.94	1.06	0.96	1.04	0.95	1.05

・後部車両（7004号）（令和6年6月7日実施）

測定項目 [管理基準]	前台車				後台車			
	第1軸		第2軸		第3軸		第4軸	
	右	左	右	左	右	左	右	左
静止輪重 (kN)	42.27	37.27	39.23	40.50	43.64	40.31	42.46	41.78
輪重平均 (kN)	39.77		38.86		41.97		42.12	
静止輪重比 [0.8以上1.2以下]	1.06	0.94	0.98	1.02	1.04	0.96	1.01	0.99

※1 同社提供資料では、静止輪重の単位がt（トン）であったため、静止輪重の値に重力加速度の9.80665m/s<sup>2</sup>を乗じてkNに換算した。また、その値を用いて輪重平均と静止輪重比を算出した。

※2 後部車両の輪重測定結果は、令和6年6月5日～6月7日に実施された車輪削正の際に測定されたものである。

## 2.5 本件道路、本件のり面、本件斜面の管理者に関する情報

### 2.5.1 本件道路の管理者に関する情報

勝山市によると、本件道路は勝山市が管理しており、同社と協議の上、年間を通してバリケードを設置し、車両通行止めとしているとのことである。

### 2.5.2 本件のり面及び本件斜面の管理者に関する情報

勝山市によると、本件のり面及び本件斜面は民有地とのことである。

## 2.6 鉄道施設及び車両の損傷、痕跡に関する情報

### 2.6.1 軌道及び本件道路の損傷及び痕跡の状況

軌道及び本件道路には、主に次のような損傷及び痕跡がみられた。なお、付図6に示すまくらぎ番号は、路面のくぼみがあった位置のまくらぎをNo.0として、前方（福井駅方）をプラス側、後方（勝山駅方）をマイナス側としてまくらぎに付番した。

- ① 軌間内側のまくらぎ右レール寄りの線状痕：まくらぎNo.-3～No.2、No.15～No.27
- ② 軌間内側のまくらぎ中央付近の線状痕：まくらぎNo.4、No.7

- ③ 右レール軌間内側の締結装置のずれ及び脱落：まくらぎNo.-4、No.0～No.2、No.13、No.14、No.17、No.26、No.27
  - ④ 右レール側軌間外のまくらぎの線状痕：まくらぎNo.1～No.7
  - ⑤ 右側軌間外の道床バラスト上の線状痕：まくらぎNo.8～No.29（本件列車の前台車第1軸右車輪があった位置付近）
  - ⑥ 路面のくぼみ：まくらぎNo.-1～No.1付近
- （付図6 軌道等の損傷状況、付図7 軌道等の損傷状況の写真 参照）

## 2.6.2 車両の損傷及び痕跡の状況

本件列車の先頭車両には、主に次のような損傷等がみられた。

- ① 前頭部左側及び乗務員扉の窓ガラスの破損、前頭左下部から乗務員扉付近にかけての車体の変形及び破損
- ② 前頭左下部のスカート、乗降ステップ等の曲損、空気の破損及び脱落
- ③ 車体左側の外板の打痕及び擦過痕（打痕及び擦過痕の高さはレール頭頂面から約1.3mで、本事故発生当時の本件岩塊と車体との接触高さとはほぼ同じ）
- ④ 車内の運転台付近の変形及び客席の座面等の脱落
- ⑤ 前台車第1軸及び第2軸の油面計の破損及び油の漏出
- ⑥ 前台車第1軸のブレーキ横はり及び下揺れまくらの曲損
- ⑦ A T S車上子の曲損

（付図8 先頭車両の主な損傷状況、付図9 先頭車両の主な損傷状況（床下） 参照）

## 2.7 乗務員に関する情報

本件運転士 55歳

甲種電気車運転免許 平成3年6月14日

### 2.7.1 勤務状況

本件運転士の直近1週間の勤務状況は、次のとおりであった。

2/24	2/25	2/26	2/27	2/28	3/1	3/2
休日	泊まり	非番 (訓練会)	泊まり	非番	泊まり	非番

### 2.7.2 適性検査の状況

技術基準省令に基づいて実施された「運転適性検査」及び「医学適性検査」の直近の記録によると、本件運転士について、各検査の結果に異常はなかった。

## 2.8 運転取扱いに関する情報

技術基準省令に基づき同社が定めた「運転取扱実施基準」に記述されている「運転速度」によると、勝山永平寺線における列車の最高速度は70 km/hである。また、本事故現場付近にある半径180 mの曲線区間の制限速度は45 km/hである。

## 2.9 気象等に関する情報

### 2.9.1 気象に関する情報

気象庁の勝山地域気象観測所（以下「アメダス勝山」という。）の記録によると、本事故発生当時の気温は3.5℃前後、降水量は0 mm、最大瞬間風速は3.2 m/s以下であった。また、大野地域気象観測所の記録によると、本事故発生当時の湿度は、89%前後であった。

アメダス勝山における本事故発生1週間前までの降水量は、1時間降水量の最大値が3.0 mm、日降水量の最大値が7.5 mmであった。また、同期間の気温は上昇傾向にあり、アメダス勝山における日平均気温は約6℃上昇し、本事故発生前日の最高気温は11.6℃であった（図9）。

国立天文台のホームページ「こよみの計算<sup>\*19</sup>」によると、本事故発生当日の日の出の時刻は06時23分であり、本事故現場付近は山地及び農地で街灯がないため、本事故発生時は日の出前の暗い状態であった。

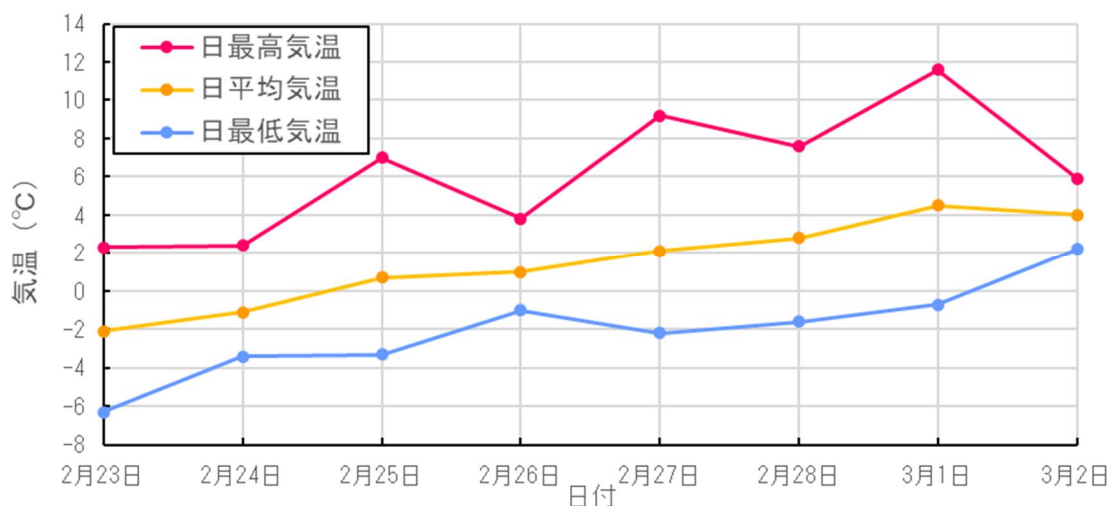


図9 アメダス勝山における本事故発生前1週間の気温の推移

### 2.9.2 地震に関する情報

気象庁の震度データベース検索<sup>\*20</sup>によると、勝山市においては、本事故発生前の直近1週間に震度1以上を観測した地震はなかった。

\*19 国立天文台「こよみの計算」<https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi>

\*20 気象庁「震度データベース検索」<https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/>

## 3 分析

### 3.1 本事故の発生状況に関する分析

#### 3.1.1 脱線時の状況に関する分析

本件列車が線路右側に脱線したことについては、

- (1) 2.1.1に記述したように、本件運転士は「線路の左半分ほどを支障していた本件岩塊に衝突した」と口述していること、
- (2) 2.3.1(3)に記述したように、本件列車は先頭車両の前端部が25k970m付近で停止しており、先頭車両の前台車全2軸が右側に、後台車全2軸が左側に脱線していたこと、
- (3) 2.3.1(4)に記述したように、25k981m付近の本件道路上に本件岩塊があり、本件岩塊の一部が本件列車の先頭車両左側中央付近の外板に接触した状態であったこと、
- (4) 2.3.1(4)に記述したように、本件岩塊は堅硬な安山岩類で、本件岩塊には一部が欠損した痕跡及び擦過痕がみられたこと、
- (5) 2.3.1(4)に記述したように、25k990m付近の本件道路上に路面のくぼみ（長さ約1.2m×幅約0.9m）があり、路面のくぼみから本件岩塊までの積雪は押しつけられたような状態となっていたこと、
- (6) 2.3.1(4)に記述したように、路面のくぼみ右側の線路付近には岩石の破片が複数あったこと、
- (7) 2.6.1に記述したように、路面のくぼみ付近にあるまくらぎNo.1から前方にかけて、右レール側軌間外のまくらぎ及び道床バラスト上に線状痕がみられること、
- (8) 2.6.2に記述したように、本件列車の先頭車両には、前頭部の車体左下部から乗務員扉付近にかけて車体の変形がみられ、車体左側の外板には、本件岩塊との接触位置から前方にかけて打痕や擦過痕がみられること

から、本件列車は、25k990m付近の本件道路上にあり線路を支障していた本件岩塊と本件列車の前頭左下部が衝突したため、先頭車両の前台車の全2軸が線路右側に脱線したと推定される。また、本件列車は、脱線後も本件岩塊を押しながら25k981m付近まで走行したが、その後は先頭車両の左側面が本件岩塊と接触しながら走行し、25k970m付近で停止したと推定される。

また、本事故発生時に本件列車のATSが動作したことについては、

- (9) 2.1.1に記述したように、本件運転士は、本件列車が本件岩塊と衝突して自身が運転台の右側に投げ出されたのとほぼ同時にATSの動作音がしたと口述していること、

(10) 2.1.1に記述したように、同社によると、本件列車のATSは、ATS車上子に金属が接近あるいは接触した場合に動作することがあること、

(11) 2.6.2に記述したように、本件列車のATS車上子が曲損していることから、本件列車が岩塊と衝突して脱線した後、本件列車のATS車上子がレールと接触したことでATSが動作したと考えられる。

### 3.1.2 脱線した位置に関する分析

本件列車が脱線した位置については、2.6.1に記述したように、25k990m付近にあるまくらぎNo.1から本件列車の第1軸右車輪があった位置付近にかけて、右レール側軌間外のまくらぎ及び道床バラスト上に線状痕がみられることから、本件列車は25k990m付近において先頭車両の前台車全2軸が右側に脱線したと推定される。

また、先頭車両の後台車については、2.6.1に記述したように、25k990mよりも手前側のまくらぎNo.-3から前方にかけて、右レール寄りの軌間内側のまくらぎに線状痕がみられることから、25k990mよりも数m手前において、後台車が左側に脱線したと考えられる。

### 3.1.3 脱線の時刻と走行速度に関する分析

本件列車が脱線した時刻については、

(1) 2.1.1に記述したように、本件運転士は、本件列車が本件岩塊と衝突して自身が運転台の右側に投げ出されたのとほぼ同時にATSの動作音がしたと口述していること、

(2) 2.1.2に記述したように、運転状況記録装置の記録では、本件列車は05時24分04.8秒にブレーキ弁ハンドルの操作が開始され、その5秒後にATSが動作していること

から、本件列車は05時24分頃に脱線したと推定される。

また、本件列車の脱線時の走行速度については、

(3) 2.1.2に記述したように、25k990m付近（路面のくぼみ付近）を通過した際の本件列車の速度は31.9km/h～33.2km/hであること、

(4) 3.1.2で分析したように、本件列車は25k990m付近において先頭車両の前台車全2軸が右側に脱線したと推定されること

から、本件列車の脱線時の走行速度は、32～33km/hであったと推定される。

### 3.2 本件道路にあった岩塊に関する分析

#### 3.2.1 岩塊の由来に関する分析

本件岩塊の由来については、

- (1) 2.3.1(1)に記述したように、本事故現場付近の地質は、新第三紀中新世の安山岩類が分布していること、
- (2) 2.3.1(4)に記述したように、本件岩塊の岩質は安山岩類であり、大きさは長さ約2.0m×幅約1.8m×高さ約1.4mで、推定質量は約12,600kgであること、
- (3) 2.3.1(4)に記述したように、25k990m付近の路面のくぼみ左側の積雪上には土砂が堆積しており、右側の線路付近には安山岩類の破片が複数あったこと、
- (4) 2.3.1(5)に記述したように、25k990m付近において、本件道路上には路面のくぼみが、切土のり肩よりも上方の本件斜面上には、幅約1.2m×高さ約1.5m×奥行き約1.9mの斜面のくぼみがあり、斜面のくぼみの底面から切土のり肩にかけては土砂や岩石が堆積していたこと、
- (5) 2.3.1(5)に記述したように、本事故発生当時、露岩Aよりも上方の斜面にも積雪があったが、その積雪上には、土砂の堆積や、岩塊等の落下や移動によると考えられる痕跡はみられなかったこと

から、本件岩塊は人為的に持ち込まれたものではなく、25k990m付近の斜面のくぼみの位置にあった転石（本件岩塊）が落下した、転落型落石<sup>\*21</sup>によるものであると推定される。また、斜面のくぼみの底面～切土のり肩と、路面のくぼみの左の積雪上に堆積していた土砂や風化した岩塊は、本件岩塊が落下した際に、本件岩塊の周囲の土砂が移動又は落下して堆積したものと推定される。

25k990m付近の路面のくぼみについては、本件岩塊が落下して切土のり肩から線路の方向に飛び出し、本件道路の線路側の端部付近に着地した際の衝撃により形成されたものと推定される。

#### 3.2.2 落石が発生した原因に関する分析

落石が発生した原因については、

- (1) 2.3.1(5)に記述したように、斜面のくぼみの内壁には土砂や風化した岩石、木根がみられ、湧水はなかったこと、
- (2) 2.3.1(5)に記述したように、斜面のくぼみの底面は斜面下方に向かって傾斜しており、底面から切土のり肩にかけては土砂や岩塊が堆積していて、これらの土砂や岩塊は湿った状態であったこと、

---

\*21 「転落型落石」とは、転石が地盤から離れ落下するタイプの落石をいう。

(3) 2.9.1に記述したように、本事故発生前1週間の日平均気温は約6℃上昇しており、本事故発生前日の最高気温は11.6℃であったことから、斜面のくぼみに埋まっていた本件岩塊は、斜面のくぼみ内部の風化や木根の進入により斜面のくぼみの内壁から分離しかかって不安定な状態にあったところ、気温の上昇によって融雪が生じ、融雪水によって本件岩塊の底面の土砂が侵食されるなどにより不安定化が進行して落下した可能性が考えられるが、詳細については明らかにすることはできなかった。

### 3.2.3 落石が発生した時刻に関する分析

落石が発生した時刻については、

- (1) 2.1.3に記述したように、本件列車の前に本事故現場を通過した列車は、本事故発生前日の23時20分福井駅発の下り第2319K列車であり、この列車は00時06分に発坂駅を発車し、00時09分に比島駅に到着していたこと、
- (2) 3.1.3で分析したように、本件列車が本件岩塊と衝突して脱線した時刻は、05時24分頃であると推定されること

から、落石の発生時刻は、令和7年3月2日の00時09分頃から05時24分頃までの間であると推定される。

### 3.2.4 斜面の管理に関する分析

斜面の管理については、2.5.2に記述したように、本件のり面及び本件斜面は民有地であることから、同社による構造物の定期検査の対象外である。

一方で、2.3.1(5)に記述したように、斜面のくぼみの上には露岩Aがあり、その上方の斜面には露岩Bや転石が散在しており、これらが落下した場合は線路を支障する可能性が考えられる。本件のり面及び本件斜面は同社の管理用地外であるものの、本事故と同種の事故の再発を防止するためには、同社はこれらの露岩や転石の安定性について調査するとともに、落石が発生した場合に線路を支障する可能性について評価し、必要に応じて落石対策を行うことが望ましい。

### 3.3 軌道に関する分析

本事故現場付近の軌道については、

- (1) 2.3.2(3)に記述したように、本事故発生前の直近に実施された軌道の定期検査において、検査記録に異常はなかったこと、
- (2) 2.3.2(4)に記述したように、本事故発生前の直近に実施された線路巡視において、巡視の記録に異常はなかったこと

から、本事故発生前の軌道に脱線に関与する異常はなく、軌道にみられた損傷は本事故発生時に生じたものと推定される。

### 3.4 車両に関する分析

本件車両については、2.4.2に記述したように、本事故発生前の直近の定期検査の記録に異常はなく、輪軸寸法及び静止輪重比は管理基準値以内であったことから、本事故発生前の本件車両に脱線に関与する異常はなく、本件車両にみられた損傷や擦過痕は本事故発生時に生じたものと推定される。

### 3.5 運転取扱いに関する分析

#### 3.5.1 本件運転士が非常ブレーキを操作した位置に関する分析

本件運転士が非常ブレーキを操作した状況については、

- (1) 2.1.1に記述したように、本件運転士が本件岩塊を認識して非常ブレーキをかけ始めた位置は、本件岩塊があった位置よりも約35m手前であったと口述していること、
- (2) 2.1.2に記述したように、運転状況記録装置の記録では、本件列車のブレーキ弁ハンドルの操作が開始されたキロ程は26k026mで、その時の本件列車の速度は43.8km/hであること、
- (3) 2.1.2に記述したように、運転状況記録装置の記録では、ブレーキ弁ハンドルが非常位置になったのは26k013mであり、その時の速度は40.1km/hであること、
- (4) 3.1.1で分析したように、本件岩塊は25k990m付近の本件道路上にあり線路を支障していたと推定されること

から、本件運転士は本事故現場付近を速度43.8km/hで走行中、前方に本件岩塊を発見し、本件岩塊があった位置よりも約36m手前の26k026m付近でブレーキ弁ハンドルを操作したと推定される。また、ブレーキ弁ハンドルが非常位置になったのは、本件岩塊があった位置よりも約23m手前の26k013m付近であり、その時の速度は40.1km/hであったと推定される。

なお、2.8に記述したように、本事故現場の手前の半径180mの曲線区間の制限速度は45km/hであることから、本件列車に速度超過はなく、運転取扱いに問題はなかったと推定される。

#### 3.5.2 本件列車が落石と衝突する前に停止できなかったことに関する分析

本件列車が非常ブレーキをかけたにもかかわらず落石と衝突したことについては、

- (1) 2.1.1に記述したように、本件運転士は、勝山駅を出発した際、外は真っ暗

であったと口述していること、

- (2) 2.3.1(2)に記述したように、本事故現場の手前の26k247m～26k027mは半径400m及び180mの右複心曲線区間で、26k027mから本事故現場付近は直線区間であること、
- (3) 2.4.1に記述したように、本件列車の設計上の非常ブレーキ性能は、空走時間が1.2秒、非常ブレーキの減速度は4.0km/h/sであること、
- (4) 2.9.1に記述したように、本事故現場付近は山地及び農地で街灯はなく、本事故発生時は日の出前の暗い状態であったこと、
- (5) 3.5.1で分析したように、ブレーキ弁ハンドルが非常位置になったのは、本件岩塊があった位置よりも約23m手前で、その時の速度は40.1km/hであったと推定されること

から、速度約40km/hで走行中の本件列車が非常ブレーキを使用した場合、本件列車を完全に停止させるのに必要な距離は、計算上で約68mであり、本件運転士は本件岩塊を発見して直ちにブレーキ弁ハンドルを操作したものの、本件岩塊までの距離が本件列車の非常ブレーキ距離よりも短かったため、本件岩塊に衝突する前に本件列車を停止させることはできなかったと推定される。

また、3.1.1で分析したように、本件岩塊は25k990m付近の本件道路上にあり線路を支障していたと推定されることから、その約68m手前は26k058mであり、半径180mの右曲線区間内に位置する。本件列車は、日の出前の周囲が暗い状況で、半径180mの右曲線区間を走行中であったことから、前方の見通しは悪く、本件運転士が約68m先にある本件岩塊が線路を支障している状況を視認することは困難であったと考えられる。

### 3.6 気象状況等に関する分析

本事故発生当時の気象状況等については、

- (1) 2.9.1に記述したように、本事故発生当時の気温は3.5℃前後、降水量は0mm、湿度は89%前後、最大瞬間風速は3.2m/s以下であったこと、
- (2) 2.9.2に記述したように、勝山市においては、本事故発生当時に震度1以上を観測した地震はなかったこと

から、本事故発生当時の降水、風、地震が本事故の発生に関与した可能性は低いと推定される。

## 4 原因

本事故は、線路を支障していた落石に列車が衝突したため、先頭車両の前台車の全2軸が右側に、後台車の全2軸が左側に脱線したものと推定される。

落石が発生したことについては、斜面中に存在していた岩塊が不安定な状態にあり、融雪水によって岩塊の底面の土砂が侵食されるなどにより不安定化が進行して落下した可能性が考えられるが、詳細については明らかにすることができなかった。

落石が線路を支障する位置にあったことについては、斜面中で岩塊が存在した位置から切土のり肩までは斜面が線路に向かって傾斜しているため、斜面から転落した岩塊が切土のり肩から線路の方向に飛び出し、線路に隣接する道路の線路側の端部付近に着地したことによると考えられる。

## 5 再発防止策

### 5.1 必要と考えられる再発防止策

「3 分析」において示したように、本事故は、斜面中にあった本件岩塊が風化等の影響により不安定化していたところ、融雪水の影響等により岩塊の底面の土砂が侵食されるなどにより不安定化が進行して落下、線路近傍に到達し、これに本件列車が衝突して発生したと推定される。本件岩塊があったと考えられる斜面のくぼみの直上には露岩Aが、それよりも上方の斜面中には露岩Bや複数の転石があり、今後これらの露岩や転石が不安定化し、落下する可能性が考えられる。このため、次の再発防止策が必要である。

#### (1) 斜面のくぼみの直上にある露岩の安定化

本件岩塊が転落したことで斜面のくぼみが生じ、その直上にある露岩Aは不安定化している可能性がある。このため、露岩Aの安定性について調査し、不安定であると判断される場合は、落石予防工<sup>\*22</sup>の実施や、落石検知装置の設置等により、落石災害の発生を未然に防ぐ必要がある。

#### (2) 斜面中に散在する不安定な露岩や転石への対策

斜面中に散在する露岩や転石のうち、不安定で、落下した場合に線路を支障する可能性があるものと判断されるものについては、必要に応じて落石予防工や落石防護工<sup>\*23</sup>の実施や、落石検知装置の設置等を行うことが望ましい。

\*22 「落石予防工」とは、主に落石発生源に適用される落石対策工で、工法には、切土工、浮き石整理、根固工、グラウンドアンカー工、ロックボルト工、表面被覆、ワイヤロープ掛工、非ポケット式落石防止網などがある。

\*23 「落石防護工」とは、主に斜面途中や線路際に適用される落石対策工で、工法には、ポケット式落石防止網、落石止柵、落石止擁壁、落石止土堤、落石覆、落石防止壁、立木利用金網柵などがある。

また、本件斜面を含む沿線斜面において、落石が発生して線路を支障するおそれがあり、同社の管理用地外であっても落石の調査や対策を行う必要がある場合は、次の文献等が参考になる。

- ・「落石対策技術マニュアル」(公益財団法人鉄道総合技術研究所 平成31年3月)
- ・「鉄道用地外における土地の立入り等及び植物等の伐採等に関する運用指針」(国土交通省鉄道局 令和3年10月15日)

## 5.2 事故後に同社が講じた措置

本事故後に同社が講じた措置は次のとおりである。

### (1) 斜面のくぼみの解消と露岩Aの安定化

斜面のくぼみから切土のり肩にかけて、ふとんかご工<sup>\*24</sup>及び土のう<sup>ど</sup>による根固工<sup>ねがためこう</sup><sup>\*25</sup>を施工した。

### (2) センサーによる落石検知

斜面のくぼみの直上にある露岩Aと、それよりも上方に約20m離れた斜面中にある露岩B及び隣接する転石について、落石の発生を検知するセンサーを設置した。

(付図10 事故後に同社が講じた措置 参照)

---

\*24 「ふとんかご工」とは、ひし形金網で作られた蓋付きのかごの中に自然石や採石を詰めて積み上げたものをいう。

\*25 「根固工」とは、対象とする構造物や岩塊の基礎部の洗掘や侵食を軽減させるための工法をいう。



付図3 事故発生場所付近の地形図及び地質図



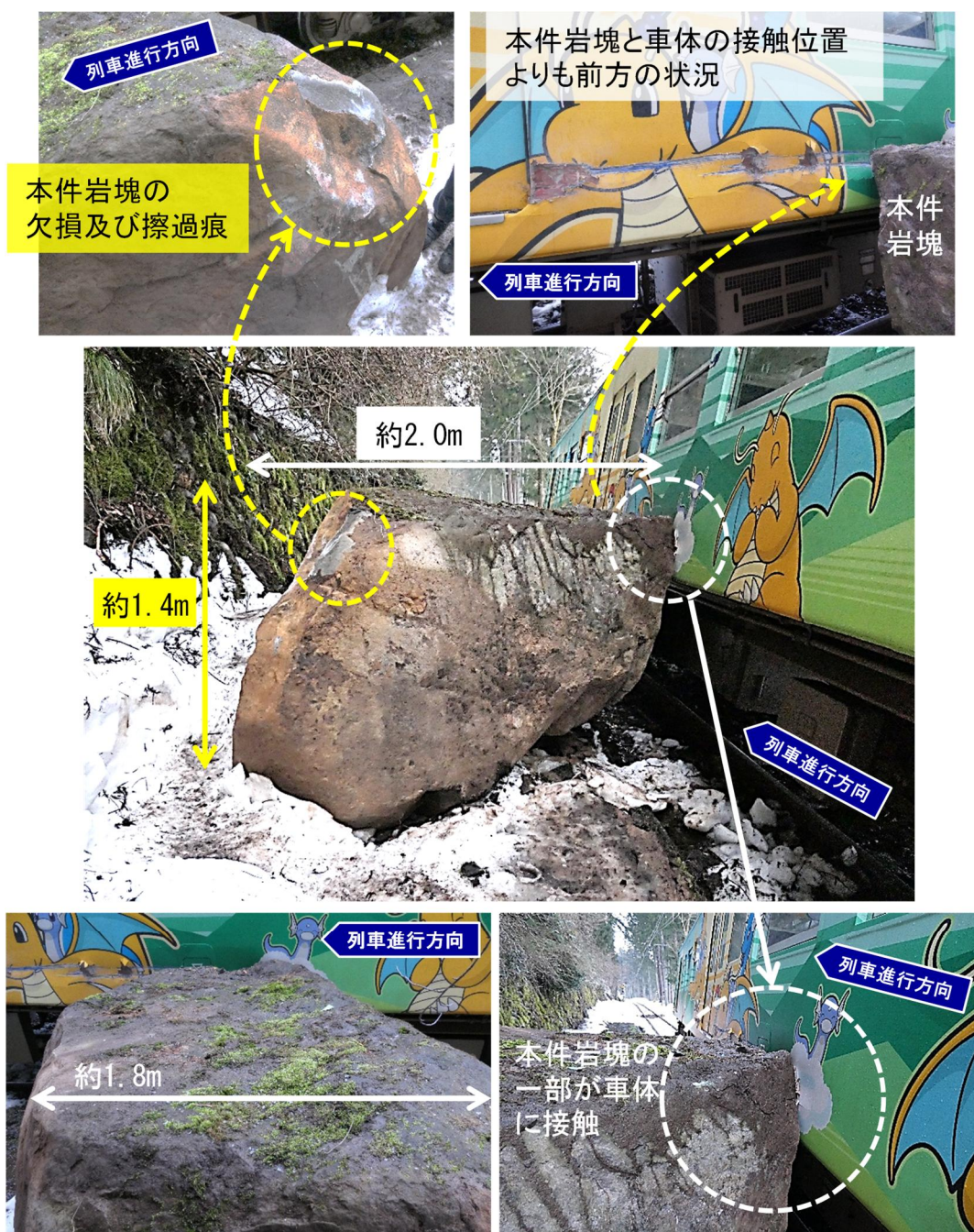
(上図：地質図、下図：地形図)

# 付図4 脱線の状況

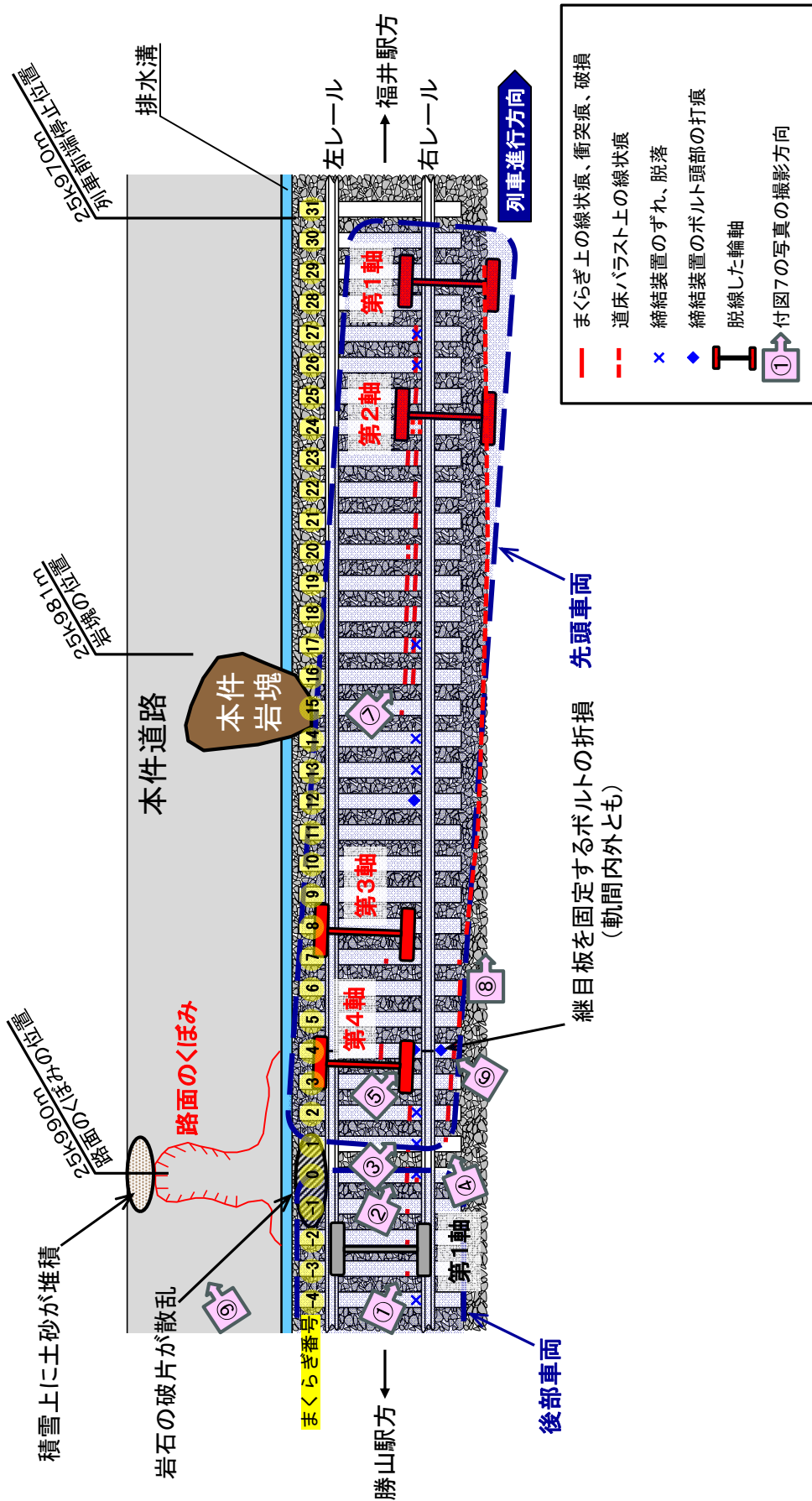


(図の一部は同社提供資料に加筆)

付図5 本件岩塊の状況



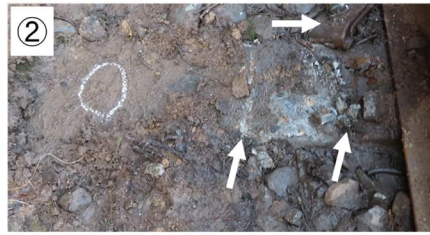
付図6 軌道等の損傷状況



## 付図 7 軌道等の損傷状況の写真



① まくらぎNo.3 右レール付近軌間内側  
・まくらぎ上の線状痕



② まくらぎNo.0 右レール付近軌間内側  
・締結装置脱落  
・まくらぎ上の線状痕



③ まくらぎNo.1 右レール付近軌間内側  
・締結装置脱落  
・まくらぎ上の線状痕



④ まくらぎNo.1 右レール付近軌間外側  
・まくらぎ上の線状痕



⑤ まくらぎNo.4 右レール付近軌間内側  
・締結装置のずれとボルト頭部の擦過痕  
・継目板を固定するボルトの折損  
・犬ぎの抜け上がり  
・まくらぎ上の線状痕



⑥ まくらぎNo.4 右レール付近軌間外側  
・締結装置のボルト頭部の擦過痕  
・まくらぎ上の線状痕  
・継目板固定用のボルトの脱落



⑦ まくらぎNo.16 右レール付近軌間内側  
・まくらぎ上の線状痕(2条)



⑧ まくらぎNo.8付近以降 右レール軌間外側  
・道床バラスト上の線状痕



斜面のくぼみ

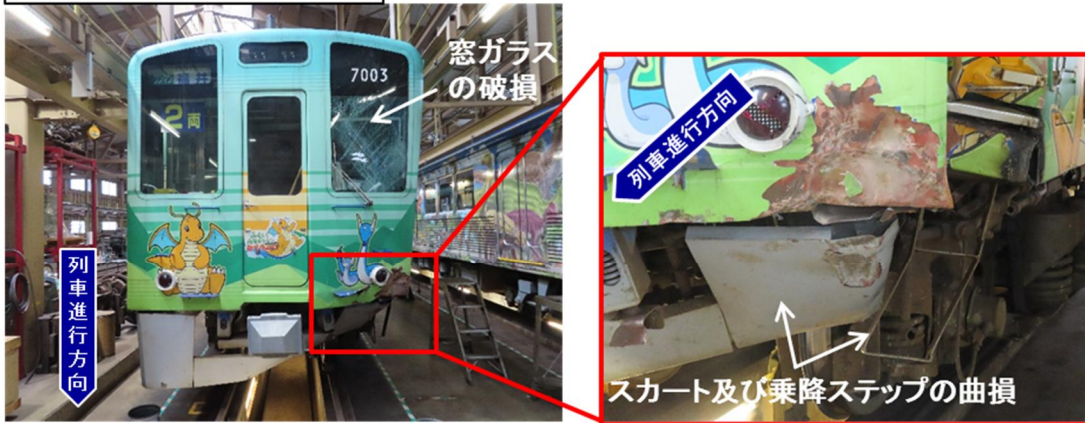
路面のくぼみ

列車進行方向

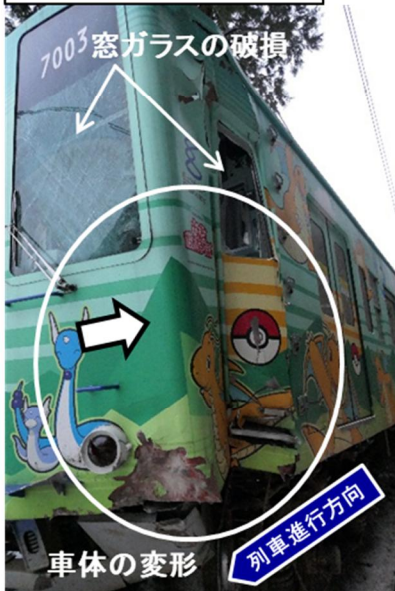
(写真①～⑤及び写真⑦⑧は写真上が列車進行方向)

## 付図 8 先頭車両の主な損傷状況

列車前面左下部の損傷状況



運転台付近の破損状況 ※矢印は変形を示す



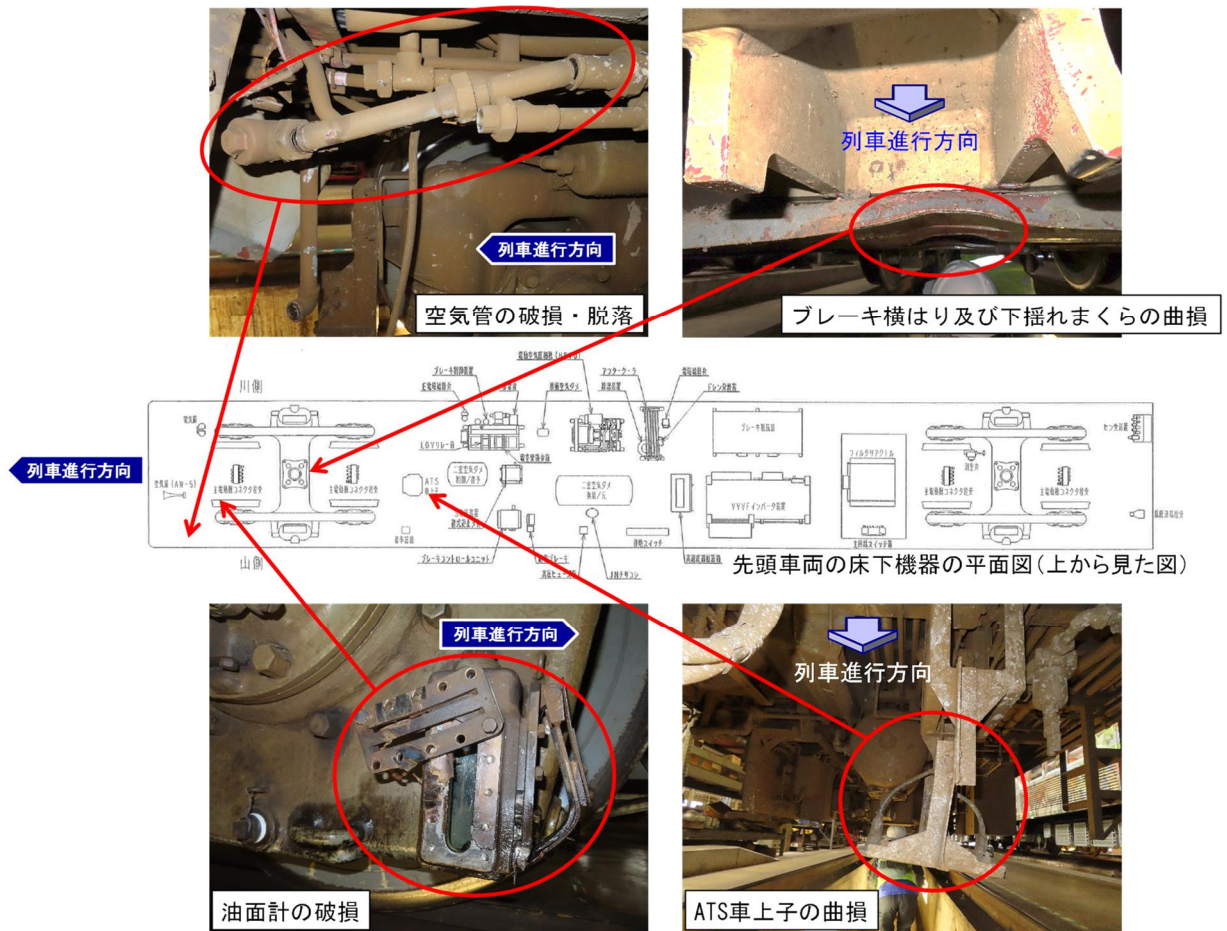
先頭車両の座席の状況



先頭車両側面の破損状況



付図9 先頭車両の主な損傷状況（床下）



(床下機器の平面図は同社提供資料から抜粋)

# 付図10 事故後に同社が講じた措置

