

本報告書は、[令和3年2月18日に公表した報告書](#)を、[令和6年3月28日に公表した正誤表](#)により訂正したものです。

## 鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：会津鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：令和元年11月27日 5時50分ごろ

発生場所：福島県南会津郡下郷町

会津線 塔のへつり駅～湯野上温泉駅間（単線）

西若松駅起点24k556m付近

令和3年1月25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	鈴木美緒
委員	新妻実保子

## 要旨

### <概要>

会津鉄道株式会社の会津田島駅発会津若松駅行き2両編成（ワンマン運転）の上り第2302D列車の運転士は、令和元年11月27日（水）5時50分ごろ、塔のへつり駅～湯野上温泉駅間の左曲線（以下、前後左右は列車の進行方向を基準とする。）を速度約60km/hで走行中、前方の線路内に流入していた土砂を発見したため、非常ブレーキを使用した。列車は土砂に乗り上げて先頭車両の全4軸が脱線した。

列車には乗客11名及び乗務員1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

#### <原因>

本事故は、鉄道沿線の斜面が崩壊し、線路内に流入した土砂等に列車が乗り上げて脱線したものと推定される。

斜面が崩壊して線路内に土砂等が流入したことについては、同斜面の上部にある福島県道347号に埋設されている水路が経年等による劣化により強度が低下して破損したため、漏水が発生し、崩積土層である同斜面内に水がしみ込み含水量が高まって不安定な状態となったことから発生したものと考えられる。

水路が経年等による劣化により強度が低下して破損したことについては、水路の管理を適切に行っていなかったことが関与した可能性が考えられる。

# 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	原因関係者からの意見聴取	1
2	事実情報	1
2.1	運行の経過	1
2.1.1	乗務員等の口述	1
2.1.2	運転状況の記録	2
2.1.3	列車の運行状況に関する情報	3
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷	3
2.3	鉄道施設及び車両に関する情報	3
2.3.1	事故現場に関する情報	3
2.3.2	鉄道施設に関する情報	6
2.3.3	車両に関する情報	8
2.3.4	車両の整備に関する情報	8
2.4	鉄道施設及び車両の損傷、痕跡に関する情報	9
2.4.1	鉄道施設の損傷、痕跡の状況	9
2.4.2	車両の損傷、痕跡の状況	9
2.5	乗務員等に関する情報	9
2.6	気象等に関する情報	10
2.7	水路に関する情報	10
3	分析	14
3.1	本事故の発生状況に関する分析	14
3.2	脱線した時刻に関する分析	14
3.3	運転規制等に関する分析	14
3.4	線路内の支障を認めた時の運転状況に関する分析	15
3.4.1	本件運転士の運転取扱いについて	15
3.4.2	運転状況記録装置について	16
3.5	本件斜面の状況に関する分析	16
3.5.1	本件斜面上部にある本件水路の状況に関する分析	16
3.5.2	斜面の崩壊に関する分析	17

3.6	本土工等設備の管理に関する分析	17
4	原因	18
5	再発防止策	18
5.1	必要と考えられる再発防止策	18
5.2	事故後に講じた措置	19
5.2.1	事故後に同社が講じた措置	19
5.2.2	事故後に福島県が講じた措置	20

## 添付資料

付図1	会津鉄道株式会社 会津線の路線図	21
付図2	事故現場付近の状況	21
付図3	脱線の状況	22
付図4	軌道の状況	23
付図5	水路の設置状況	24
付図6	車両の主な損傷状況	25

# 1 鉄道事故調査の経過

## 1.1 鉄道事故の概要

会津鉄道株式会社の会津田島駅発会津若松駅行き2両編成（ワンマン運転）の上り第2302D列車の運転士は、令和元年11月27日（水）5時50分ごろ、塔のへつり駅～湯野上温泉駅間の左曲線（以下、前後左右は列車の進行方向を基準とする。）を速度約60km/hで走行中、前方の線路内に流入していた土砂を発見したため、非常ブレーキを使用した。列車は土砂に乗り上げて先頭車両の全4軸が脱線した。

列車には乗客11名及び乗務員1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

## 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、令和元年11月27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。

東北運輸局は、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

令和元年11月27日及び28日 現場調査、車両調査及び口述聴取  
令和元年12月17日及び18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 事実情報

## 2.1 運行の経過

### 2.1.1 乗務員等の口述

本事故に至るまでの経過は、‘会津鉄道株式会社（以下「同社」という。）会津線の会津田島駅発東日本旅客鉄道株式会社只見線の会津若松駅行き上り第2302D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。）、同社の運転指令業務を行っている同社社員（以下「運転指令」という。）及び事故現場に行き乗客の救助等を行った同社社員（以下「社員A」という。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

なお、同社によると、本件列車は、本事故当日の初列車であった。

(1) 本件運転士

本件列車には、始発駅である会津田島駅（西若松駅起点42k000m、以下「西若松駅起点」は省略する。）から乗務した。乗務する前に会津田島駅で車両点検を行ったが、異常はなかった。また、乗務前に運転指令と電話により行う点呼時において、運転指令から運転規制等の指示は受けなかった。

本件列車は、塔のへつり駅（26k520m）を定刻（5時48分）に出発した。出発後、本事故現場手前から始まる下り勾配区間を常用ブレーキを使用しながら速度約60km/hで走行し、半径300mの左曲線を通じたところで線路内に支障物（土砂等）を認め、直ちに非常ブレーキを使用した。間に合わず衝突し、激しい振動を伴い車体は左に傾き停止した。

停止後、乗客にけがの有無を確認したが、申告はなかった。運転指令に業務用携帯電話を使って、線路内に生じた支障物（土砂等）と衝突して脱線し、傾いて停止したことを報告した。

その後、運転指令から連絡を受けて駆けつけた社員Aが、運転指令に脱線の状況を報告した。その後、社員Aとともに乗客の避難誘導の準備作業を行った。

(2) 運転指令

事故発生当日は、5時51分ごろに本件運転士から業務用携帯電話に支障物（土砂等）に衝突して脱線したと連絡があったので、関係各所に本事故の発生を連絡した。

その後は、連絡した関係者が運転指令に駆けつけたため、協力して代行バスや列車運休の手配等を行った。

(3) 社員A

事故発生当日は休暇であったが、6時09分ごろ本件列車が支障物（土砂等）に衝突し脱線したという連絡があったため、直ちに事故現場に向かい、6時15分ごろ到着した。現場の状況を確認し、復旧には時間を要する状況であり、乗客数名が脱線した車両にいたため、乗客を後部車両に誘導することを運転指令に連絡した。

車両の状況を確認し、脱線したのは先頭車両の全4軸であることを運転指令に追加で連絡した。その後、駆けつけてきた社員とともに乗客の避難誘導を行った。

2.1.2 運転状況の記録

本件列車には、運転状況記録装置が装備されている。

同装置は、時刻、列車速度、走行距離、力行ノッチやブレーキの操作状況等を記

録する機能を有しており、その記録によれば、本事故発生時の運転状況の概略は、表1のとおりであった。

表1 運転状況記録装置の記録（抜粋）

時刻	速度 [km/h]	キロ程	備考
5時48分02秒40	0	26k483m	塔のへつり駅出発
⋮	⋮	⋮	
5時50分41秒60	57	24k582m	常用ブレーキ2 下り勾配のため、常用ブレーキ2は5時50分38秒40から同位置
5時50分41秒80	53	24k579m	常用ブレーキ3操作
5時50分42秒00	45	24k576m	
5時50分42秒20	32	24k574m	常用ブレーキ4操作
5時50分42秒40	35	24k573m	非常ブレーキ操作
⋮	⋮	⋮	
5時50分49秒00	0	24k555m	

※ なお、時刻はGPSによって補正されているが、速度及びキロ程については、実試験等を実施して補正したものではないため、若干の誤差が内在している可能性がある。

※ キロ程については、塔のへつり駅の停止位置を基準に、同駅出発より、運転状況記録装置の速度情報から移動距離を算出して表示した。

※ 運転状況記録装置の速度情報は変速機の出力軸より検出している。

### 2.1.3 列車の運行状況に関する情報

同社によれば、本事故前に事故現場を走行した列車は、前日の下り第2327D列車（22時46分ごろ）であり、同列車の運転士によると、事故現場付近の走行時、特に異常はなかったとのことである。

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

なし

## 2.3 鉄道施設及び車両に関する情報

### 2.3.1 事故現場に関する情報

#### (1) 事故現場付近の地形及び地質の状況

事故現場は塔のへつり駅から北に直線距離で2kmほど離れた位置となる。線路は阿賀川と福島県道347号（高<sup>あが</sup>俣<sup>たか</sup>田<sup>また</sup>島<sup>じま</sup>線）（以下「本件県道」という。）の間を並走するように南北方向に敷設されている。

事故現場付近の地形及び地質は、同社が令和2年2月に実施したボーリング調査によると以下のとおりであり、有機質粘土（A<sub>p</sub>）から地下水が確認されているとのことである（図1 事故現場付近の推定地質断面図 参照）。

事故発生当時の斜面からの流水は、有機質粘土（A<sub>p</sub>）と礫混じり凝灰質砂（A<sub>s</sub>）付近であるとのことである。

なお、同社が平成10年に実施したボーリング調査結果によると、この付近の地層は、砂礫、玉石、転石が積み上がった崩積土層<sup>\*1</sup>とのことであった。

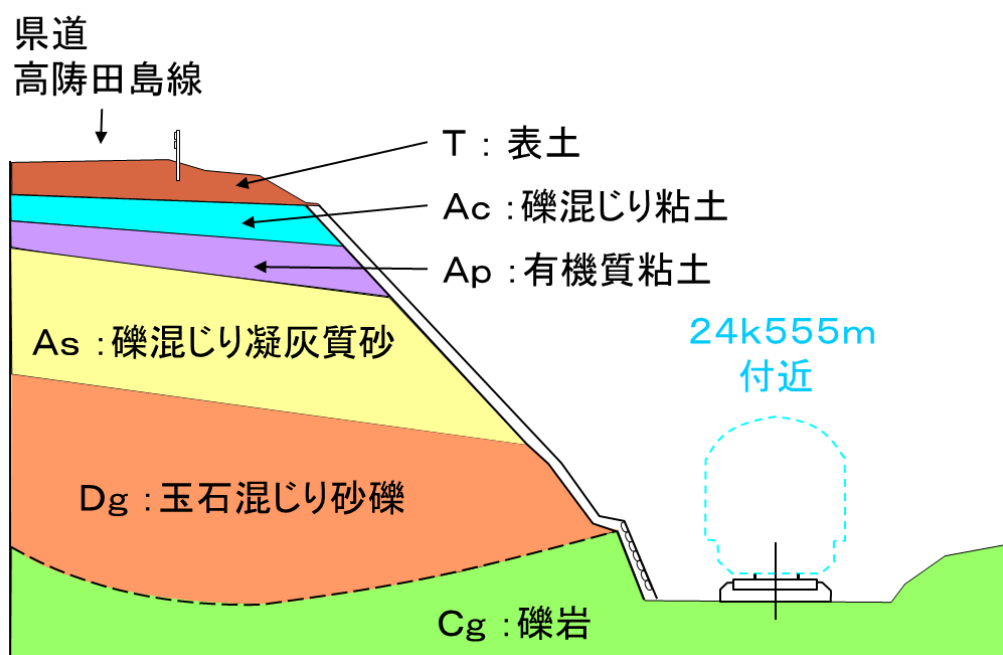


図1 事故現場付近の推定地質断面図

(2) 事故現場付近の線形

事故現場付近の線形は、24k751mから24k640mまでが半径300mの左曲線で、前後それぞれ50mが緩和曲線となり、事故現場付近を含む24k590mから24k544mまで直線となる。また、25k060mから24k140mまでは25‰の下り勾配となっている。

(3) 本件列車の脱線の状況

本件列車は、土砂等の流入区間の24k556mから24k546mを通過した24k486m付近に先頭車両の先頭位置が停止し、先頭車両の前台車が左側に、後台車が右側に脱線していた。

(4) 崩壊した斜面及び線路に流入した土砂等の状況

土砂等流入箇所の線路右側にある崩壊した斜面（以下「本件斜面」という。）は同社の鉄道構造物として管理されており、本件斜面には崩落を防止するた

\*1 「崩積土層」とは、風化した母材が崩壊して斜面に積もって堆積したもので、各種の母材が混合しており粒径は不均一となる土の層をいう（農林水産省ホームページ「新潟県における土づくりのすすめ」より）。



めの防護工等は施工されていなかった。本件斜面の状況は概略次のとおりであった(図2 崩壊した斜面 参照)。

- ① 崩壊した範囲は、幅約10m、高さ約6mであり、24k556mから24k546mにかけて約10mの間、軌道の右側は本件斜面から剥がれ落ちた土砂等が流入(堆積)している状況であり、軌道上には、土砂等がレール頭頂面の高さまで堆積していた。
- ② 本件斜面は複数箇所、上部から崩壊部分を伝って、勢いよく水が流れ出ている状況を、本件斜面下の軌道上から目視にて確認できた(図2 崩壊した斜面 参照)。
- ③ 本件斜面は同社の用地であるが、斜面の頂上付近は福島県の用地である。
- ④ 24k690mから24k438m付近には地面からの高さが約1.9mの土留壁<sup>どどめへき</sup>が設置されていたが、崩壊した土砂等とともに線路内に流入していた。
- ⑤ 土砂等流入箇所の後端となる24k546mから本件列車の最後尾にあたる24k523mまでの軌道上には大きなもので40cmほどの様々な石が散乱していた。



図2 崩壊した斜面

(5) 崩壊斜面上部の状況

本件斜面上部にある本件県道は、本件斜面付近において幅員が約3.3mとなる。

本件県道の本件斜面付近には、山側からの湧き水を線路の西側にある河川に流す形で、道路を横断する水路（以下「本件水路」という。）が埋設されている。山側からの水は、本件県道の山側に設けられた集水ますに一旦流れ込み、本件水路を<sup>のりめん</sup>通って鉄道側法面から地表に出てU字溝を<sup>のりめん</sup>通って、鉄道の軌道下を横切り河川に放流される。

(付図2 事故現場付近の状況、付図3 脱線の状況、付図4 軌道の状況、付図5 水路の設置状況 参照)

2.3.2 鉄道施設に関する情報

(1) 線路の概要

事故現場は単線の非電化区間であり、軌間は1,067mmである。

(2) 軌道の構造及び検査等に関する情報

事故現場付近はバラスト軌道となっており、50kgNレールで木まくらぎが敷設されている。

軌道の検査については、「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、同社が東北運輸局長に届け出ている実施基準（以下「実施基準」という。）の一部である「軌道・土木施設実施基準」（以下「土木実施基準」という。）において、1年に1回の周期で軌道変位検査及びまくらぎ検査等を実施している。

また、線路の巡回については、土木実施基準において、徒歩又は列車添乗等により行うこととされており、徒歩巡回は3ヶ月に1回、列車巡回は10日に1回の頻度で行われている。事故現場付近を対象とした直近の線路の巡回は、令和元年10月4日から10日まで徒歩巡回、令和元年11月23日に列車巡回で行われている。

本事故発生前直近における事故現場付近のそれらの検査記録に異常はなかった。

(3) 本件斜面の管理に関する情報

本件斜面を含む周辺の土木構造物（以下「本土工設備」という。）は、土木実施基準において、2年に1回の周期で定期検査（通常全般検査）を行うこととしている。同社は、「鉄道土木構造物の健全度の判定手引き（暫定版）」（平成25年12月、公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道技術推進センター刊行、国土交通省監修）を参考に検査を実施している。同手引きでは、

亀裂、沈下、はらみ\*2等について、変状の種類、程度及び進行性等を表2に示す健全度の判定区分により判定に応じた措置等を行うこととしている。

本土工設備を対象とした直近の定期検査（通常全般検査）は、平成30年11月に実施しており、本件斜面の起点側及び終点側の斜面で健全度A2と判定されていたが、本件斜面に異常は確認されておらず、健全度はSとのことであった。

表2 健全度の判定区分（「鉄道土木構造物の健全度の判定手引き（土留め擁壁編）〈暫定版〉」（公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道技術推進センター刊行）より抜粋

健全度	構造物の状態
A	運転保安、旅客および公衆などの安全ならびに列車の正常運行の確保を脅かす、またはそのおそれのある変状等があるもの
	AA 運転保安、旅客および公衆などの安全ならびに列車の正常運行の確保を脅かす変状等があり、緊急に措置を必要とするもの
	A1 進行している変状等があり、構造物の性能が低下しつつあるもの、または、大雨、出水、地震等により、構造物の性能を失うおそれのあるもの
	A2 変状等があり、将来それが構造物の性能を低下させるおそれのあるもの
B	将来、健全度Aになるおそれのある変状等があるもの
C	軽微な変状等があるもの
S	健全なもの

また、同社では、令和元年8月4日に本事故現場付近の24k600m付近で落石を認めたため、法面の調査を行い、法面がイノシシなどの野生動物による地表の掘り起こしなどの被害を受けて、落石が生じたことを確認した。このため同社は、令和元年8月5日から11月4日までの間、本事故現場を含む24k730mから24k500mまで、制限速度35km/hの徐行区間を設定していた。

\*2 「はらみ」とは、法面の変状の一種で、法面の中腹部が凸形に膨らむことをいう。

同社によれば、害獣対策用薬剤を散布するなどして監視を続けたところ、野生動物による被害もなくなり、落石も確認されなくなったことから、11月5日に徐行区間を解除した。

(4) その他の情報

- ① 同社によると、本件斜面で過去に土砂崩れが発生した記録はなかった。
- ② 本件斜面付近には、土砂崩れを含む災害の発生を検知する設備は設置されていなかった。
- ③ 事故現場付近に照明設備は設置されていなかった。

2.3.3 車両に関する情報

車両の主な諸元は以下のとおりである。また、本件列車の概要と脱線軸を図3に示す。

車種	内燃動車（ディーゼルカー）
編成両数	2両
車両長（先頭車両）	18,500mm
定員及び空車重量*3	

記号番号	AT651	AT601
定員（座席定員）（人）	96（37）	101（43）
空車重量（t）	32.9	32.4

←湯野上温泉駅方

塔のへつり駅方→

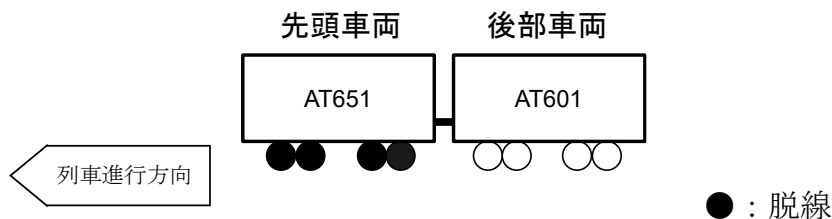


図3 本件列車の概要

2.3.4 車両の整備に関する情報

車両の整備については、実施基準の一部である「内燃動車整備実施基準」で定められている。車両の定期検査の種類は、全般検査、重要部検査、状態・機能検査があり、本件列車の直近の定期検査は、次のとおり実施されていた。

\*3 [単位換算] 1 t = 1,000 kg (重量)、1 kg (重量) : 1 kgf、1 kgf : 9.8 N

① 先頭車両（AT651）

全般検査：平成24年 7月19日から 9月21日

重要部検査：令和 元年 8月16日から10月11日

② 後部車両（AT601）

全般検査：平成24年12月 8日から平成25年2月14日

重要部検査：平成30年 8月20日から 9月25日

状態・機能検査：令和 元年11月14日から11月15日

本件列車の定期検査の記録には、事故に係る異常は認められなかった。

## 2.4 鉄道施設及び車両の損傷、痕跡に関する情報

### 2.4.1 鉄道施設の損傷、痕跡の状況

#### (1) 鉄道施設の損傷状況

24k556mから本件列車停止位置最後尾までの軌道上には、石や車両の部品等が散乱していた。

また、24k549m付近の左レール外側のまくらぎには、車輪フランジが接触した際に生じたとみられる損傷が断続的にあった。

#### (2) 脱線の痕跡

24k549m付近前後のレール頭頂面には、乗り上がり脱線の際に生じるような車輪フランジによる痕跡は認められなかった。

### 2.4.2 車両の損傷、痕跡の状況

車両の主な損傷は、以下のとおりであった。先頭車両及び後部車両の右側の床下機器類に損傷箇所が多数見られた。

#### ① 先頭車両（AT651）

前面スカート<sup>\*4</sup>損傷、増速機損傷、速度発電機脱落、自動列車停止装置（ATS）車上子曲損、補助暖房装置損傷 等

#### ② 後部車両（AT601）

前面スカート損傷、補助暖房機損傷、減速機損傷 等

（付図6 車両の主な損傷状況 参照）

## 2.5 乗務員等に関する情報

### (1) 本件列車の乗務員

本件運転士男性 63歳

---

\*4 「スカート」とは、機関車及び旅客車の床下の機器を保護するため又は形状を整えるため、前頭又は側に沿って、台枠の下方に設けた覆いをいう。

甲種内燃車運転免許 昭和62年6月1日

甲種電気車運転免許 昭和62年6月1日

(2) 運転指令

運転指令男性 32歳

運転指令経験年数 1年7ヶ月

(3) 社員A

同社社員 男性 57歳

## 2.6 気象等に関する情報

本事故発生当時の事故現場付近における天気は曇りであった。

事故現場の南西約1.4kmに位置する気象庁田島地域気象観測所の記録によると、本事故発生前一週間の日降水量は表3に示すとおりであった。

表3 本事故発生前一週間の降水量（田島地域気象観測所データ）

月 日	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27
降水量(mm)	0	8.0	4.0	3.5	0	0	0

国立天文台暦計算室によると、事故現場付近における事故当日の日の出時刻は6時31分であった。

## 2.7 水路に関する情報

本件県道には、図4（水路概要図）に示すとおり、山側からの湧き水を鉄道の西側の河川に流す形で本件水路が埋設されている。

同社によると本事故発生後、本件県道の山側に設けられた本件水路の集水ますで、本件水路へ流れ込む水を遮ったところ、本件斜面に流れ出ている水が減少したため、本事故発生の翌日、本件県道の管理者である福島県南会津建設事務所（以下「本件事務所」という。）の立会いのもと、本件水路の内部をファイバースコープによる映像で確認した。映像には図5（ファイバースコープの映像）に示すとおり、道路の路面真下で本件水路の下部が腐食した状態で大きく破損しており、そこから漏水している状況であった。そのため、集水ますで本件水路に流れ込む水を完全に遮断したところ、本件斜面からの流水も止まったとのことである。

本件事務所は、令和元年12月5日に本件県道に埋設されている本件水路を撤去するため、道路面を掘削したところ、本件水路は、図4及び図6（道路下の水路の状況）に示すように本件道路下で直径300mm、200mmの硬質ポリ塩化ビニル管及び直径

300mm、200mmの鉄筋コンクリート管が接続された構造となっていた。また、このうち、破損箇所は図7（鉄筋コンクリート管の破損断面）に示すように、鉄道側の直径300mmの鉄筋コンクリート管であり、管路の下部が大きく腐食した状態であった。

本件水路が埋設されていた本件県道の舗装面は図8（事故当時の本件県道）に示すとおり、補修された形跡が見られないことから、本件事務所に本件県道がいつ舗装されたのか確認したところ、舗装実施時期については施工年度が古いため確認できなかったとのことであった。

本件水路を撤去後、本件事務所は、これまで本件水路に流入していた本件県道用地外の山側からの湧き水を既存の山側道路側溝へ合流して排水することを検討したが、流量が当該側溝の排水能力を超えるため、排水処理が出来ないと判断した。このため本件事務所は、同社とも協議の上、山側からの湧き水を再び鉄道用地の法面上のU字溝に流すため、本件道路敷地内の山側と鉄道側に集水ますを新たに整備するとともに、直径300mmの水路を埋設する工事を令和2年2月17日～22日に行った。

（図9 新たに設置した水路 参照）

本件事務所によると、本事故発生前に本件水路の存在は把握していたが、水路の管理者及び管理状況を把握していなかったため、本件水路が、いつ設置され、どのような経緯で異種異径の水路に接続したのかについても記録が無く、分からないとのことであった。そのため新たに設置した水路は、福島県が管理することとした。

なお、同社によると、本件県道は、周辺で国道のバイパス新設工事をしており、トンネル工事に伴う大型ダンプトラックの行路となっているとのことである。

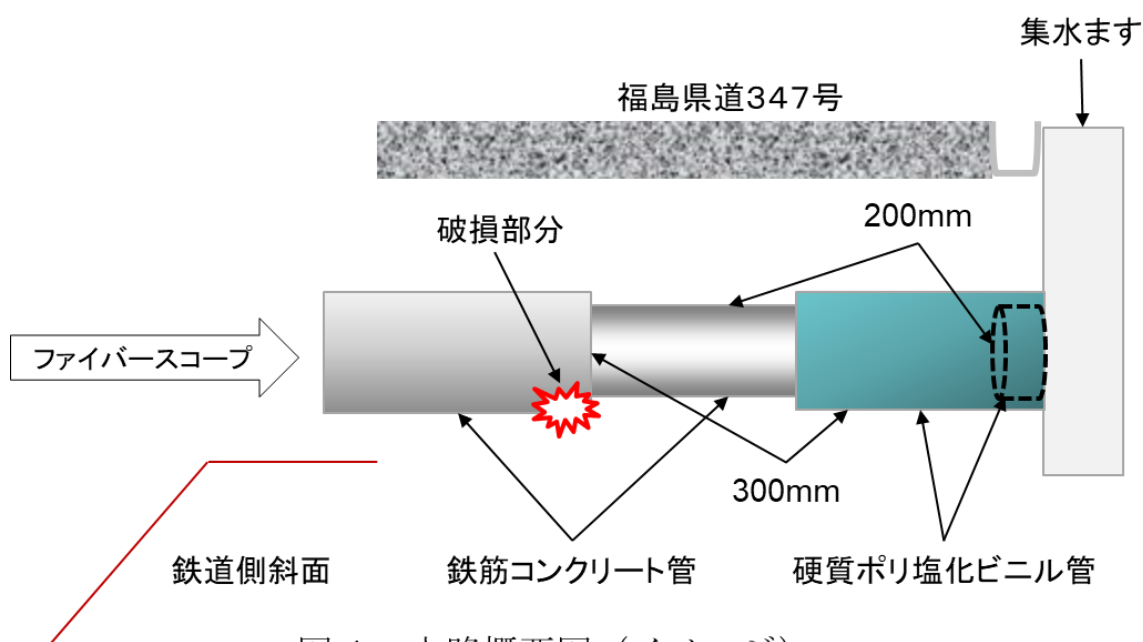


図4 水路概要図（イメージ）



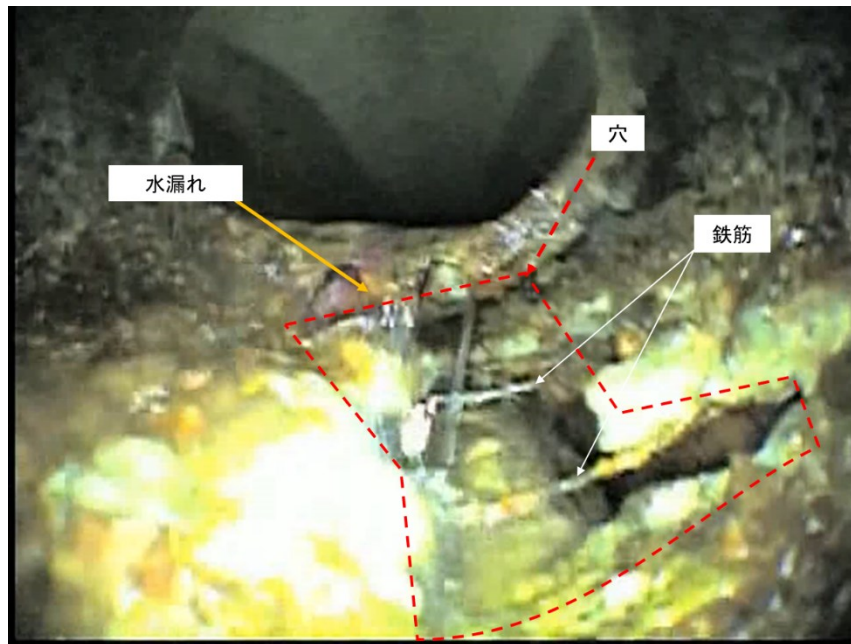


図5 ファイバースコープの映像



図6 道路下の水路の状況



図7 鉄筋コンクリート管の破損断面  
(鉄道側から山側を見た状況)





図8 事故当時の本件県道



図9 新たに設置した水路

(付図5 水路の設置状況 参照)

## 3 分析

### 3.1 本事故の発生状況に関する分析

本件列車が脱線した状況については、

- (1) 2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は、線路内に支障物（土砂等）を認め、直ちに非常ブレーキを使用した間合わず衝突し、激しい振動を伴い車体は左に傾き停止したと口述していること、
- (2) 2.3.1(4)①に記述したように、崩壊した範囲は、幅約10m、高さ約6mであり、24k556mから24k546mにかけて約10mの間、軌道の右側は本件斜面から剥がれ落ちた土砂等が流入（堆積）している状況であり、軌道上には、土砂等がレール頭頂面の高さまで堆積していたこと、
- (3) 2.4.2に記述したように、先頭車両及び後部車両右側の床下機器類に損傷箇所が多数見られたこと

から、本件斜面の土砂等が軌道内に流入し、本件列車がこれに乗り上げたため、先頭車両が脱線したものと推定される。

脱線した位置については、

- (4) 2.4.1(1)に記述したように、24k549m付近の左レール外側のまくらぎには、車輪フランジが接触した際に生じたとみられる損傷が断続的にあったこと、
- (5) 2.4.1(2)に記述したように、24k549m付近前後のレール頭頂面には、乗り上がり脱線の際に生じるような車輪フランジによる痕跡は認められなかったこと

から、(1)から(5)に記述したように先頭車両が24k556m付近から24k549m付近で線路内に流入、堆積した土砂等に乗り上げたことにより、車輪がレールから浮き上がるように離れたものと考えられる。

### 3.2 脱線した時刻に関する分析

2.1.2表1に記述したように、運転状況記録装置には5時50分42秒40に本件列車の非常ブレーキ操作情報が記録され、その約6.6秒後に本件列車の速度が「0」となった記録があることから、本件列車が脱線した時刻は、5時50分ごろであったものと推定される。

### 3.3 運転規制等に関する分析

本事故現場付近では、

- (1) 2.3.2(3)に記述したように、令和元年8月4日に本事故現場付近の24

k 6 0 0 m 付近で落石を認めたため、法面の調査を行い、法面がイノシシなどの野生動物による地表の掘り起こしなどの被害を受けて、落石が生じたことを確認した。このため同社は、令和元年8月5日から11月4日までの間、本事故現場を含む24k 7 3 0 mから24k 5 0 0 mまで、制限速度35km/hの徐行区間を設定していた。

同社によれば、害獣対策用薬剤を散布するなどして監視を続けたところ、野生動物による被害もなくなり、落石も確認されなくなったことから、11月5日に徐行区間を解除したこと、

- (2) 2.6に記述したように、本事故発生当時の事故現場付近における天気は曇りであったこと

から、雨水による土砂崩れを想定した運転規制を行う状況ではなかったものと考えられる。

### 3.4 線路内の支障を認めた時の運転状況に関する分析

#### 3.4.1 本件運転士の運転取扱いについて

- (1) 2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は、線路内に支障物（土砂等）を認め、直ちに非常ブレーキを使用したが無駄に衝突し、激しい振動を伴い車体は左に傾き停止したと口述していること、

- (2) 2.1.2に記述したように、本件列車の運転状況記録装置には、5時50分41秒80に24k 5 7 9 mでそれまで一定であった常用ブレーキの操作情報が2から3に、5時50分42秒20に3から4に、5時50分42秒40には非常ブレーキの操作情報が記録されていること

から、本件運転士は線路内にあった土砂等を発見後、直ちに非常ブレーキを操作したものの、本件列車はその手前で停止できなかったものと考えられる。

なお、本件列車が線路内に流入した土砂等の手前で停止できなかったことについては、

- (3) 2.3.1(2)に記述したように、事故現場付近の線形は、24k 7 5 1 mから24k 6 4 0 mまでが半径300mの左曲線で、前後それぞれ50mが緩和曲線となり、事故現場付近を含む24k 5 9 0 mから24k 5 4 4 mまで直線であること、

- (4) 2.3.1(4)①に記述したように、24k 5 5 6 mから24k 5 4 6 mにかけて約10mの間、軌道の右側は本件斜面から剥がれ落ちた土砂等が流入（堆積）している状況であり、軌道上には、土砂等がレール頭頂面の高さまで堆積していたこと、

- (5) 2.3.2(4)③に記述したように、事故現場付近に照明設備は設置されてい

いこと、

(6) 2.6に記述したとおり、事故現場付近の日の出時刻は6時31分であり、本事故発生時は日の出前の暗い状況であったと推定されることから、本件列車が直線区間に入って土砂等の流入地点までの距離は約34mであり、本件運転士が線路内に流入した土砂等を更に手前の位置で発見し、衝突を回避することは困難であったと考えられる。

### 3.4.2 運転状況記録装置について

運転状況記録装置については、

- (1) 2.3.1(2)に記述したように、事故現場付近は、25k060mから24k140mまでは25%の下り勾配となっていること、
- (2) 2.1.2に記述したように、運転状況記録装置には、5時50分41秒60常用ブレーキ2情報からブレーキ操作を開始したと考えられること、また、5時50分41秒80のブレーキ操作情報から0.2秒後に速度情報が53km/hから45km/hに減速し、さらに0.2秒後に32km/hに急減速していること、
- (3) 運転状況記録装置の速度情報から算出した走行記録及びブレーキ操作開始の5時50分41秒80の24k579mから速度0km/hが記録されている5時50分49秒00の24k555mまでの走行記録は24mであること、
- (4) 2.3.1(3)に記述したように、本件列車は、土砂等の流入区間の24k556mから24k546mを通過した24k486m付近に先頭車両の先頭位置が停止し、この間約70m走行していること

から、本件列車は5時50分41秒80にブレーキ操作が行われた後、脱線により速度及び走行距離が正常に記録されていなかったものと考えられる。

## 3.5 本件斜面の状況に関する分析

### 3.5.1 本件斜面上部にある本件水路の状況に関する分析

本件斜面上部の本件水路の状況については、2.7に記述したように、道路の路面真下で本件水路の下部が腐食した状態で大きく破損しており、そこから漏水している状況であったが、集水ますで本件水路に流れ込む水を完全に遮断したところ、本件斜面からの流水も止まったとのことであるため、本件水路からの漏水が、本件斜面に浸透する状態となっていたものと考えられる。

本件水路から漏水があったことについては、鉄道側の直径300mmの鉄筋コンクリート管が経年等による劣化に伴い強度が低下して破損した可能性が考えられる。

鉄筋コンクリート管の経年等による劣化が対処されず進行したことは、本件事務所が、本事故発生前に本件水路の存在は把握していたものの、水路の管理者及び管理状況を把握していなかったことが関与した可能性が考えられる。

### 3.5.2 斜面の崩壊に関する分析

斜面が崩壊したことについては、

- (1) 2.3.1(1)に記述したように、事故現場付近の斜面の地質は、砂礫、玉石、転石が積み上がった崩積土層となっており、事故発生当時の斜面からの流水は、有機質粘土（A p）と礫混じり凝灰質砂（A s）付近であること、
- (2) 3.5.1に記述したように、本件水路からの漏水が斜面に浸透する状態となっていたこと

から、崩積土層中にある有機質粘土に、本件水路からの漏水が浸み込み、本件斜面の含水量が高まって不安定な状態となったために発生した可能性が考えられる。

このため、事故現場において同種の事故を防止するためには、本件斜面上部に敷設される本件水路が、老朽化に伴う劣化、腐食の進行等で管路が破損し漏水をおこして、鉄道用地側の斜面へ水が浸透することのないよう、本件水路を管理する必要がある。

本件道路の用地管理者である本件事務所は、同社を含めた関係者間で、普段から治水のための埋設物についての情報を共有するなど、水路の機能が維持されるよう注意すべきと考えられる。

また、同社は、本件水路が設置されている斜面に対し、崩壊に備え、土砂の崩壊による災害を検知するための装置の設置や、法面を防護する構造物を施工するなどの措置を講じることが望ましい。

### 3.6 本土工等設備の管理に関する分析

本土工等設備の定期検査等の状況について、

- (1) 2.3.2(3)に記述したように、本土工設備を対象とした直近の定期検査（通常全般検査）は、平成30年11月に実施しており、本件斜面の起点側及び終点側の斜面で健全度A2と判定されていたが、本件斜面に異常は確認されておらず、健全度はSとのことであったこと、
- (2) 2.3.2(2)に記述したように、事故現場付近を対象とした直近の線路の巡回は、令和元年10月4日から10日まで徒歩巡回、令和元年11月23日に列車巡回で行われている。本事故発生直近における事故現場付近のそれらの検査記録に異常はなかったこと

から、同社は本件水路から漏水した水が斜面に浸透して本件斜面が崩壊することを事

前に予測することは困難であったものと考えられる。

本事故を踏まえて、同社は、本事故発生場所と同様に斜面上部に水路が埋設されている箇所を抽出するとともに、抽出した箇所の設置時期や管理状況を用地の管理者に確認、場合によっては調査を依頼するなど、状況の把握に努め、必要により重点的に巡視・監視を行なう箇所に指定するなど、事故の未然防止を図っていくことが望ましい。

## 4 原因

本事故は、鉄道沿線の斜面が崩壊し、線路内に流入した土砂等に列車が乗り上げて脱線したものと推定される。

斜面が崩壊して線路内に土砂等が流入したことについては、同斜面の上部にある福島県道347号に埋設されている水路が経年等による劣化により強度が低下して破損したため、漏水が発生し、崩積土層である同斜面内に水が浸み込み含水量が高まって不安定な状態となったことから発生したものと考えられる。

水路が経年等による劣化により強度が低下して破損したことについては、水路の管理を適切に行っていなかったことが関与した可能性が考えられる。

## 5 再発防止策

### 5.1 必要と考えられる再発防止策

事故現場において同種の事故を防止するためには、斜面上部に敷設されている水路を健全な状態に維持するため補修するなど、土地の管理者が水路を適切に管理する必要がある。

また、水路からの漏水等による斜面崩壊被害に備え、斜面の異常を検知する崩落検知センサーの設置や法面防護工等の施工等の措置を講じることが望ましい。なお、同社の鉄道用地外で措置が必要になる場合には、その管理者等へ情報提供を行い、措置を依頼するなど、斜面崩壊を防ぐための関係者間における協議を行うことが望ましい。

さらに、本事故を踏まえて、同社は本事故発生場所と同様の斜面上部に水路が設置されている箇所を抽出するとともに、同様の箇所に対し設備の状態やその周辺の状態などに応じて、重点的な巡視・監視を行うなど、事故の未然防止を図っていく必要がある。

## 5.2 事故後に講じた措置

### 5.2.1 事故後に同社が講じた措置

#### (1) 緊急的に講じた措置

- ① 事故発生後、本件事務所に対し、工事用ダンプトラック車の通行禁止を要請した。
- ② 崩壊した斜面付近に令和元年11月30日の運転再開から、現地見張員を配置（12月14日の金網設置まで）するとともに本件県道を工事用ダンプトラック車が通行する期間中は、15km/h以下の徐行規制とした。
- ③ 運行再開時に崩壊した斜面付近に照明設備を設置した。（令和2年9月30日まで）
- ④ 法面の仮処置として、崩壊した斜面を含むその周辺を金網による補強を実施した。（令和元年12月14日に設置完了）
- ⑤ 本件事務所に対して、令和2年6月10日付けで、道路工事用ダンプトラック車の通行再開は法面防護工事施工後とすること及び通行規制（法面崩壊区間付近概ね300m）の片側通行、最徐行、雨量規制等）を確認した。

#### (2) 恒久的に講じた措置

- ① 崩壊した斜面を含む事故現場周辺で鉄道の運行を支障するおそれのある斜面部分について、のり枠工（フリーフレーム工）による法面防護工を施工した。（図10 法面防護工の実施状況参照）
- ② 崩壊した斜面付近の鉄道の運行に支障するおそれのある斜面部分に、防護ネットの敷設と下部補強工事を実施するとともに、崩落検知センサーを設置した。
- ③ 本件事務所に対して、道路側溝の目地補強及び道路横断水路、集水ますの維持管理を本件事務所が行うことを確認した。



図10 法面防護工の実施状況

### 5.2.2 事故後に福島県が講じた措置

本件県道に埋設されていた本件水路は令和元年12月5日に撤去し、令和2年2月22日に新たな水路を設置し、福島県で管理することとした。



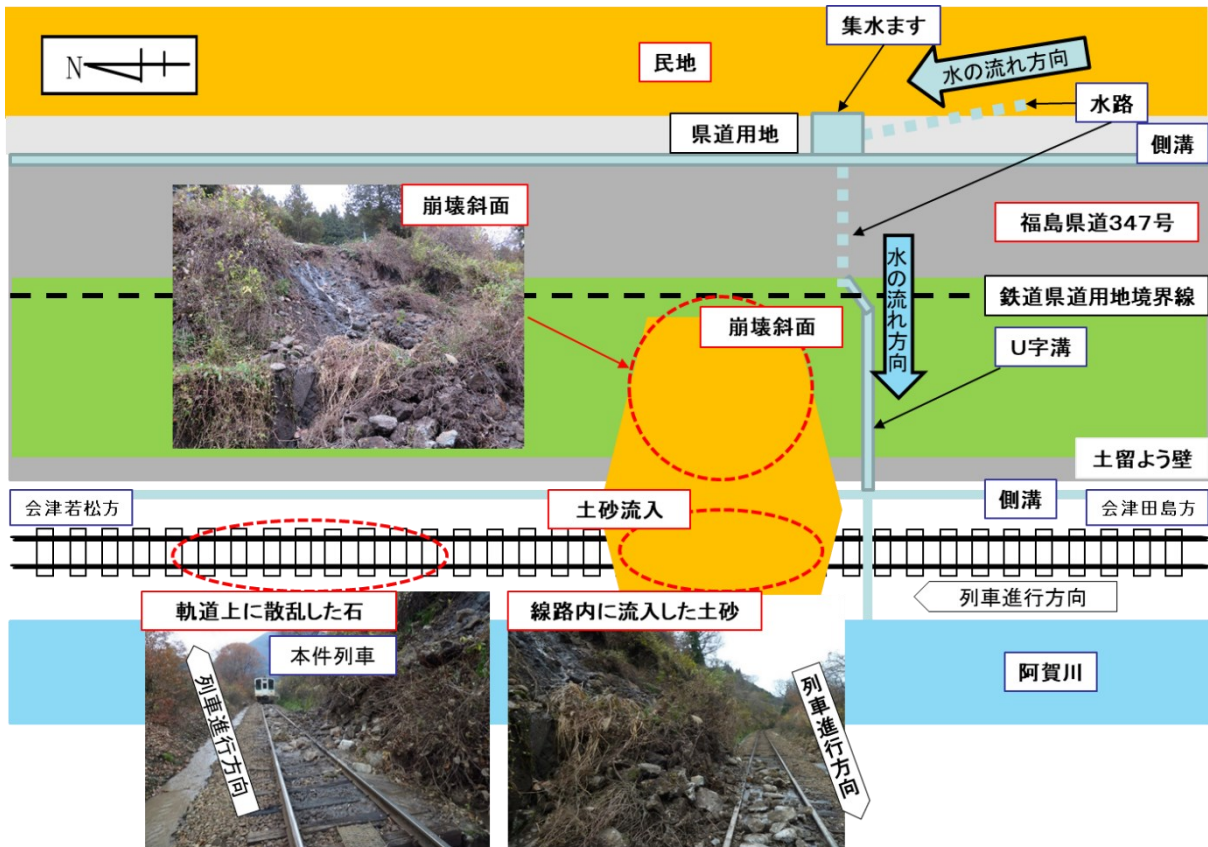
# 付図1 会津鉄道株式会社 会津線の路線図

西若松駅～会津高原尾瀬口駅間 57.4 km (単線)



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

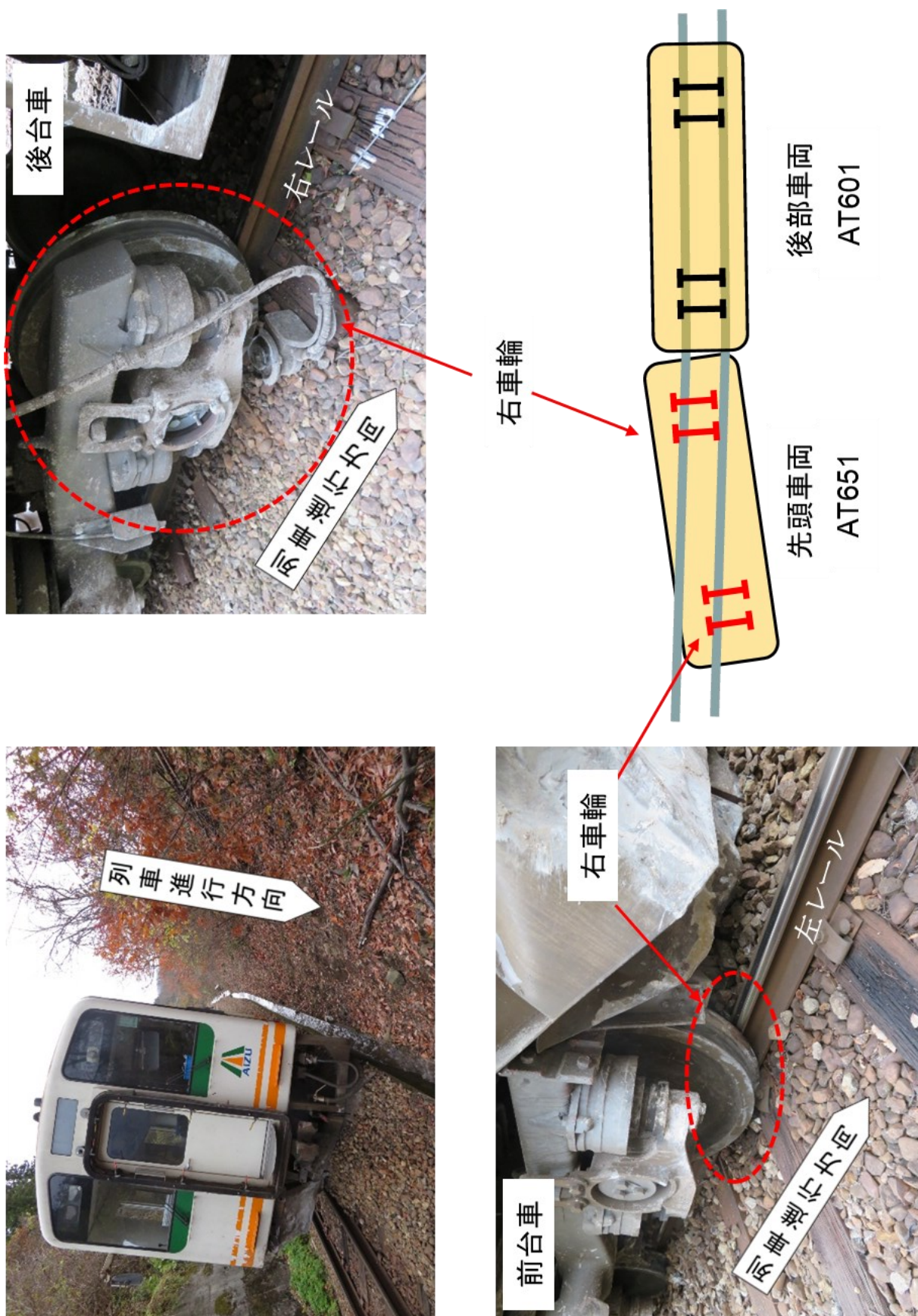
# 付図2 事故現場付近の状況



※この図は、事故調査時点の状況を基に、大まかな位置を示した略図であり、正確な縮尺、大小・位置関係にはなっていない。



付図3 脱線の状況

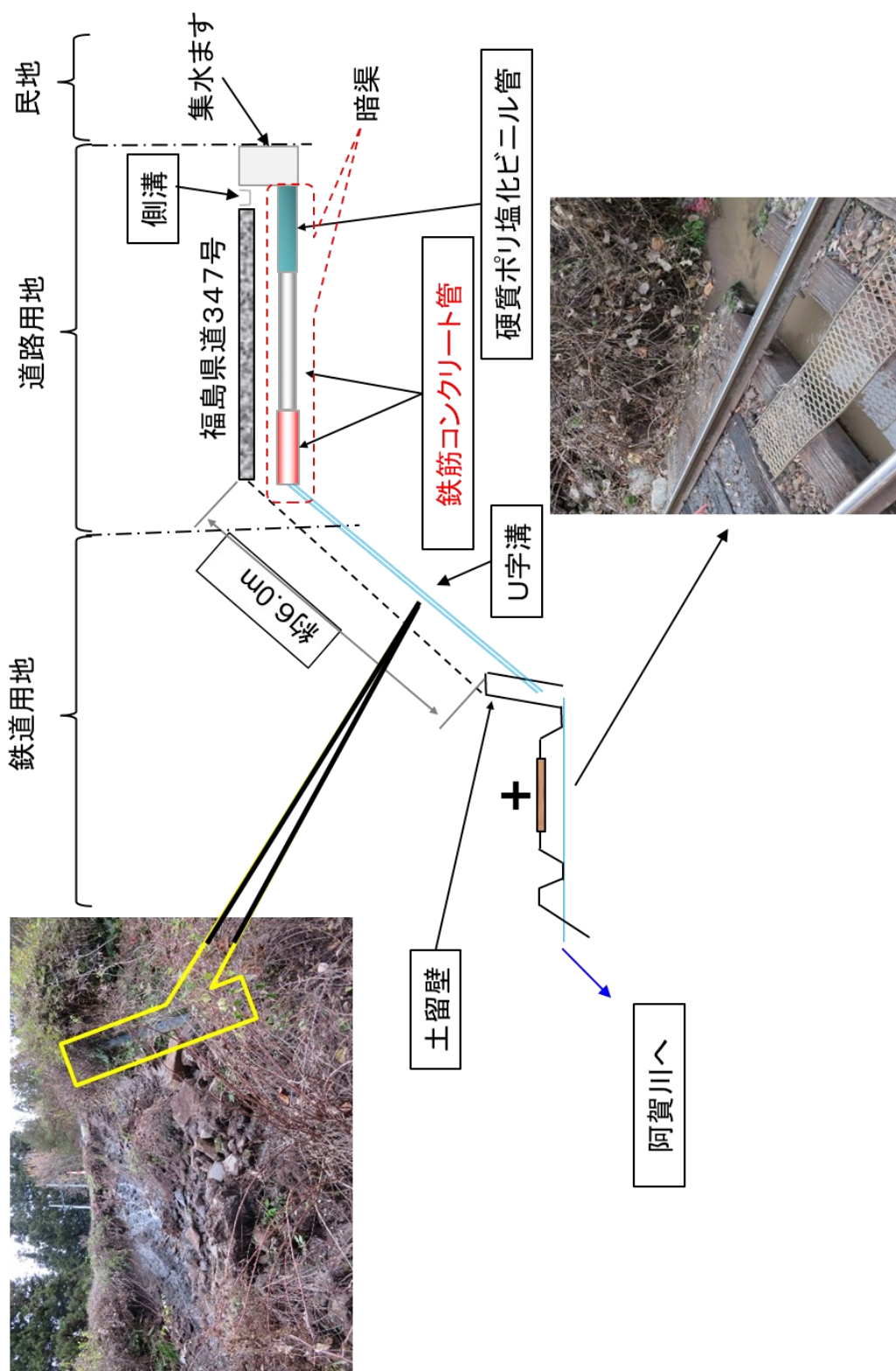


## 付図4 軌道の状況





付図5 水路の設置状況



※この図は、事故調査時点の状況を基に、大まかな位置を示した略図であり、正確な縮尺、大小・位置関係にはなっていない。

付図6 車両の主な損傷状況

