

鐵道事故調查報告書

I 北海道旅客鐵道株式会社 留萌線 箸別駅～増毛駅間 列車脱線事故

II 西日本旅客鐵道株式会社 津山線 玉柏駅～牧山駅間 列車脱線事故

平成18年 6 月 30 日

航空・鐵道事故調查委員會

本報告書の調査は、北海道旅客鉄道株式会社留萌線箸別駅～増毛駅間列車脱線事故他 1 件の鉄道事故に関し、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、鉄道事故の原因を究明し、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、事故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 佐藤 淳 造

Ⅱ 西日本旅客鉄道株式会社津山線玉柏駅～牧山駅間 列車脱線事故

鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：西日本旅客鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：平成17年2月26日 7時04分ごろ

発生場所：岡山県岡山市

津山線玉柏たまがし駅～牧山駅間（単線）

岡山駅起点9k279m付近

平成18年6月1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 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

西日本旅客鉄道株式会社の津山線岡山駅発野々口駅行き1両編成の上り回気第2922D回送列車は、平成17年2月26日（土）、ワンマン運転で玉柏駅を定刻（7時00分）に出発した。列車の運転士は、速度約50km/hで惰行運転中、7時04分ごろ、前方約100mの地点において左側の斜面（前後左右は進行方向を基準とする。）から線路内に岩塊が崩れ落ちてくるのを認めたため、非常ブレーキを使用した。間に合わず、列車は岩塊に衝突し前台車全2軸が脱線して停止した。

列車には運転士1名のみが乗車していたが、軽傷を負った。列車は、前面ガラス等が損傷した。

1.2 鉄道事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成17年2月28日、本事故の調査を担当する主管調査官を指名した。

中国運輸局は、本事故調査の支援のため、職員を事故現場に派遣した。

1.2.2 調査の実施時期

平成17年 2月28日 現場調査及び車両調査

平成17年 3月 1日 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

事故に至るまでの経過は、西日本旅客鉄道株式会社（以下「同社」という。）の上り回気第2922D列車（以下「本件列車」という。）の運転士（以下「運転士」という。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

玉柏駅を定刻（7時00分）に発車し、速度約50km/hで惰行運転中、前方約100mの地点において、左側の斜面（以下「本件崩壊箇所」という。）から線路内に岩塊が崩れ落ちてくるのを認めたため、非常ブレーキを使用した間合わず、本件列車は岩塊にぶつかり停止した。

停止後、輸送指令に玉柏駅～牧山駅間で線路内に岩塊が崩れ落ち本件列車がぶつかったことを列車無線で連絡した。輸送指令からは、転動防止をしてから現場を離れるよう指示があったが、二次災害の恐れがあり転動防止ができる状態ではなかったので、輸送指令にその旨を伝えブレーキハンドルを非常位置のままにして避難した。

降車して、本件列車の後方から後台車の状態を確認したが脱線していなかった。前台車付近は危険な状態だったので確認していないが、車体が右へ傾いていたので前台車は脱線していると思った。

岡山駅における乗務開始から事故に至るまでの間、本件列車に異常は認められなかった。

なお、本事故の発生時刻は7時04分ごろであった。

(付図1、2、3及び写真1、2参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

運転士 軽 傷

2.3 鉄道施設及び車両の損傷に関する情報

2.3.1 鉄道施設の損傷状況

本事故において脱線による鉄道施設の損傷はなかった。

2.3.2 車両の損傷状況

前面ガラス及びスカート等が損傷した。

(写真4参照)

2.4 鉄道施設及び車両以外の物件の損傷に関する情報

なし

2.5 乗務員に関する情報

運転士 男性 43歳

甲種内燃車運転免許

平成4年3月10日

2.6 鉄道施設等に関する情報

2.6.1 鉄道施設の概要

- (1) 同社の津山線は単線で、事故現場付近の線路は、旭川に沿った標高200～400mの山地の比較的急な斜面を切り取って敷設されており、その右側の約10m下方に県道が平行している。
- (2) 事故現場付近は直線と半径240mの右曲線を結ぶ緩和曲線中で、18.9‰の下り勾配である。
- (3) 本件崩壊箇所及びその前後の線路左側には落石防止壁（岡山駅起点9k220m～298m。以下「岡山駅起点」は省略。）、落石止柵（9k298m～325m）及び落石止擁壁（9k328m～347m）がそれぞれ設置されている。また、9k298mに張コンクリート工が施工されている。

(付図2、3及び写真3参照)

2.6.2 斜面の管理等の状況

- (1) 同社の斜面の管理については、線路構造実施基準規程、建造物構造整備準

則及び建造物検査マニュアル等に基づき、全般検査は2年を超えない期間ごとに徒歩等により、巡回検査は週に1回を標準として徒歩、列車等により、それぞれ行うこととされている。

- (2) 本件崩壊箇所については、平成15年5月21日に線路沿いから目視による全般検査が実施されており、異常は認められなかった。

また、本事故発生前の平成17年2月24日（事故の前々日）に列車による巡回検査が実施されており、異常は認められなかった。

- (3) 本事故発生の約6分前に本件崩壊箇所付近を通過した下り列車（津山駅発5時47分）の運転士から、線路の異常の通告はなかった。

- (4) 同社は、全般検査の際に鉄道沿線における斜面の健全度判定を行って要注意箇所を指定している。本件崩壊箇所を含む9k250m～600mの左側斜面は降雨による落石の要注意箇所に指定されている。また、8k190m～9k600mの左側斜面は地震による落石の要注意箇所に指定されている。

- (5) 降雨による要注意箇所は、雨量が警備発令基準（本件崩壊箇所を含む津山線玉柏駅～野々口駅間の警備発令基準雨量は、①連続雨量100mm、②時雨量20mmまたは③連続雨量+時雨量80mm+15mm）に達した場合、スポット巡回により点検を行うこととされている。

一方、地震による要注意箇所は、地震警報器が40ガルを示した場合、スポット巡回により点検を行うこととされている。

2.6.3 地形・地質等の状況

本件崩壊箇所が位置する地域は、吉備高原山地の南部に位置し、旭川に沿った山地である。本件崩壊箇所は、宗谷山山麓^{そうだにやま}の北向き斜面である。

本件崩壊箇所の地質は、砂岩が花崗岩の貫入による熱変性を受けて硬質化した変成岩であり、節理¹が発達している。表層には腐植土が堆積し、雑木が繁茂している。

2.7 車両に関する情報

2.7.1 車両の概要

車種	内燃動車（ディーゼルカー）
編成両数	1両

1 「節理」とは、岩盤中に見られる明瞭かつ平滑な割れ目で、割れ目の面に平行な方向への相対的変位が見られないか、あってもごくわずかなものをいう。

編成定員 1 2 4 名（座席定員 6 6 名）

記号番号

キハ40-2133



←列車進行方向

●：脱線軸

2.7.2 車両の検査

本件列車の定期検査の記録に、異常は認められなかった。

2.8 気象等に関する情報

2.8.1 天気概況等

岡山地方気象台によると、岡山市北部の天気概況は、2月24日（事故の前々日）の昼は「曇後雨一時雪」、夜は「曇一時雨みぞれを伴う」であり、2月25日（事故の前日）及び事故当日の天気概況はいずれも「晴」であった。

気温は、2月24日の最低気温は1.2℃、最高気温は8.3℃、2月25日の最低気温は1.9℃、最高気温は11.2℃、事故当日の事故発生時までの最低気温は-0.2℃であった。

また、風速は、2月24日の最大風速は5.0m/s、2月25日の最大風速は11.1m/s、事故当日の事故発生時までの最大風速は6.8m/sであった。

2.8.2 降雨

事故現場の北約1.8kmに位置する同社の牧山駅に設置されている雨量計の記録によると、2月24日の降り始めから2月25日の降り止みまでの降雨量は、連続雨量11mm、時雨量4mmであった。なお、事故当日は降雨はなかった。

2.8.3 地震

事故現場の南南西約7.2kmに位置する同社岡山支社に設置されている地震計の記録によると、2月24日から事故当日まで地震は観測されていない。

2.9 事故現場に関する情報

(1) 本件列車の事故後の停止位置は、先頭が9k279m付近であり、前台車全2軸の左車輪がレール頭頂面より約10cm浮き上がった状態で脱線していた。なお、レール及び木まくら木上等には脱線したことによる痕跡は見られなかった。

(2) 崩落した岩塊によりレール及び木まくら木等が9k257m付近から前方約71mにわたり損傷し、落石防止壁が9k280m付近から前方約18mにわ

たり倒壊した。

- (3) 本件崩壊箇所は、線路からの高さ約35m、平均勾配は1:0.5(約65°)の比較的急な勾配の斜面で、同社と岡山市の用地に跨っている。
 - (4) 崩落した岩塊を含む土砂の量は約400m³であり、9k279m～298m付近の線路内に堆積していた。さらに、その右側の県道に約2m³の土砂が堆積していた。
 - (5) 線路内に崩落した岩塊は大きく二つに割れ、一つは推定重量600tで、その大きさは高さ約11.6m、幅約4.7m、厚さ約4.0mであり、もう一つは推定重量300tで、その大きさは高さ約10.6m、幅約2.5m、厚さ約4.0mである。
 - (6) 本件崩壊箇所の9k290m付近に、ほぼ直交する2方向の平滑な崩壊面が見られた。進行方向前方の崩壊面の上部には、崩落の恐れがある逆三角形状でき裂のある岩塊が残っており、そのき裂から湧水が見られた。一方、後方の崩壊面は特に平滑で湿潤な状態にあり、その上部に湧水が見られた。また、これらの崩壊面の方向は、本件崩壊箇所付近に見られる節理の方向とほぼ一致している。
 - (7) 本件崩壊箇所付近の斜面で湧水が凍結している様子が見られた。
 - (8) 本件崩壊箇所の後方に隣接した斜面に、水平なき裂があった。
 - (9) 本件崩壊箇所上部付近における樹木の伐採、土地開発等周辺環境の変化は見られなかった。
- (付図3及び写真1、2、3参照)

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 脱線の発生に関する解析

運転士の口述及び2.6.2(3)で記述したように、本件列車が本件崩壊箇所を通過する直前の7時04分ごろ、岩塊は線路内に崩落したものと推定される。

本件列車は、この岩塊に衝突して前台車全2軸が脱線したものと推定される。

3.1.2 斜面崩壊の発生に関する解析

2.6.3で記述したように、本件崩壊箇所は北向き斜面であり、節理が発達している。また、2.9(6)及び(7)で記述したように、本件崩壊箇所の崩壊面は平滑で湿

潤な状態にあり湧水が見られた。さらに、その付近で湧水が凍結している様子が見られた。

これらのことから、本件崩壊箇所における斜面崩壊は、岩盤内の節理に浸透した湧水が、長年にわたって凍結融解を繰り返したことにより節理を開口させるとともに、岩盤内に浸透する際に周囲を侵食して細粒分を流失させ、次第に開口部を拡げたことにより、節理をすべり面とする岩盤崩壊が発生したことによるものと考えられる。

3.1.3 斜面崩壊の発見に関する解析

運転士の口述及び2.6.2(3)で記述したように、本件崩壊箇所における斜面崩壊は、明確な変状が事前に現れず短時間のうちに崩壊に至ったと考えられることから、同社においてその兆候を事前に把握することができなかったものと考えられる。

3.1.4 斜面の管理に関する解析

2.6.2(2)で記述したように、本件崩壊箇所については、全般検査等においていずれも異常は認められなかった。また、2.6.2(4)で記述したように、本件崩壊箇所は要注意箇所に指定されていたが、2.8.2及び2.8.3で記述したように、本事故発生前に警備発令基準に達する降雨はなく、地震も観測されていなかったことから、2.6.2(5)に記述した点検が行われなかったものと推定される。

なお、2.6.3で記述したように、本件崩壊箇所の地質は、節理が発達した硬質な変成岩であり、地形は急勾配の北向き斜面で、湧水の凍結が見られた。これらの特徴を有する地質・地形の斜面においては、専門家による斜面の調査を実施し、その結果、要注意とされた箇所の監視を強化して、状態が変化した場合は専門家の意見により対応をとることが、再発防止に有効であると考えられる。

4 原因

本事故は、本件列車が本件崩壊箇所を通過する直前に岩塊が線路内に崩落したため、本件列車がこれに衝突して脱線したことによるものと推定される。

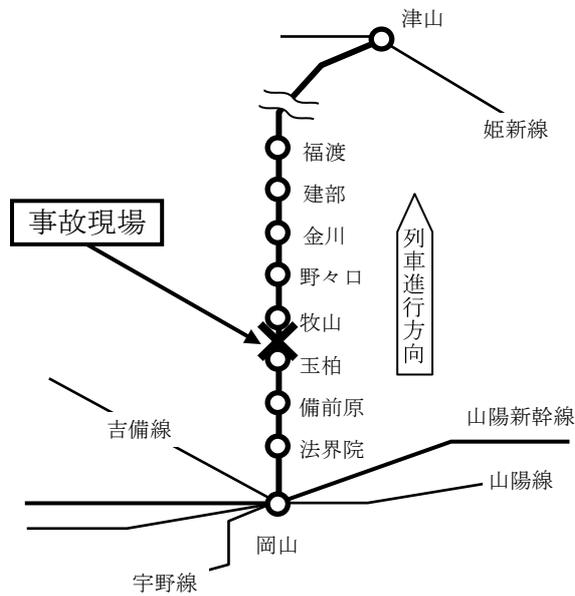
5 参考事項

同社が本事故後に講じた本件崩壊箇所の落石防止対策は以下のとおりである。

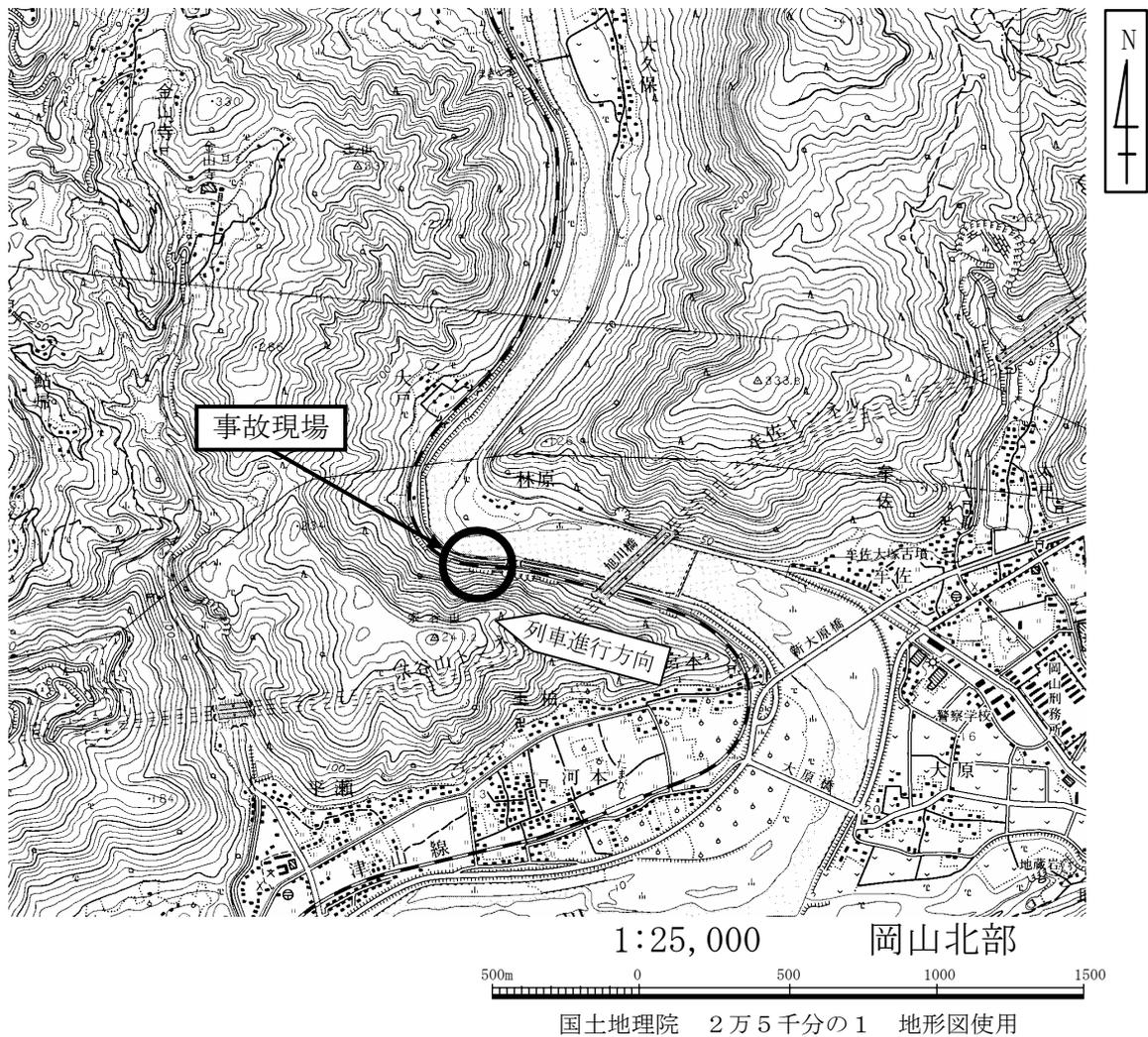
- (1) 本件崩壊箇所の崩落のおそれがある岩塊を取り除いた後、本件崩壊箇所にロックボルト、落石防止網及び落石止柵を設置した。
- (2) 本件崩壊箇所の後方に隣接した斜面の水平なき裂については、根固工及びロックボルトを施工した。
- (3) さらに、本件崩壊箇所の後方の斜面で、落石のおそれがある岩が数ヶ所露出していることが判明したことから、ワイヤーネットを設置した。

付図1 津山線路線図

津山線 岡山駅～津山駅間 58.7km (単線)



付図2 事故現場付近の地形図



付図3 事故現場略図

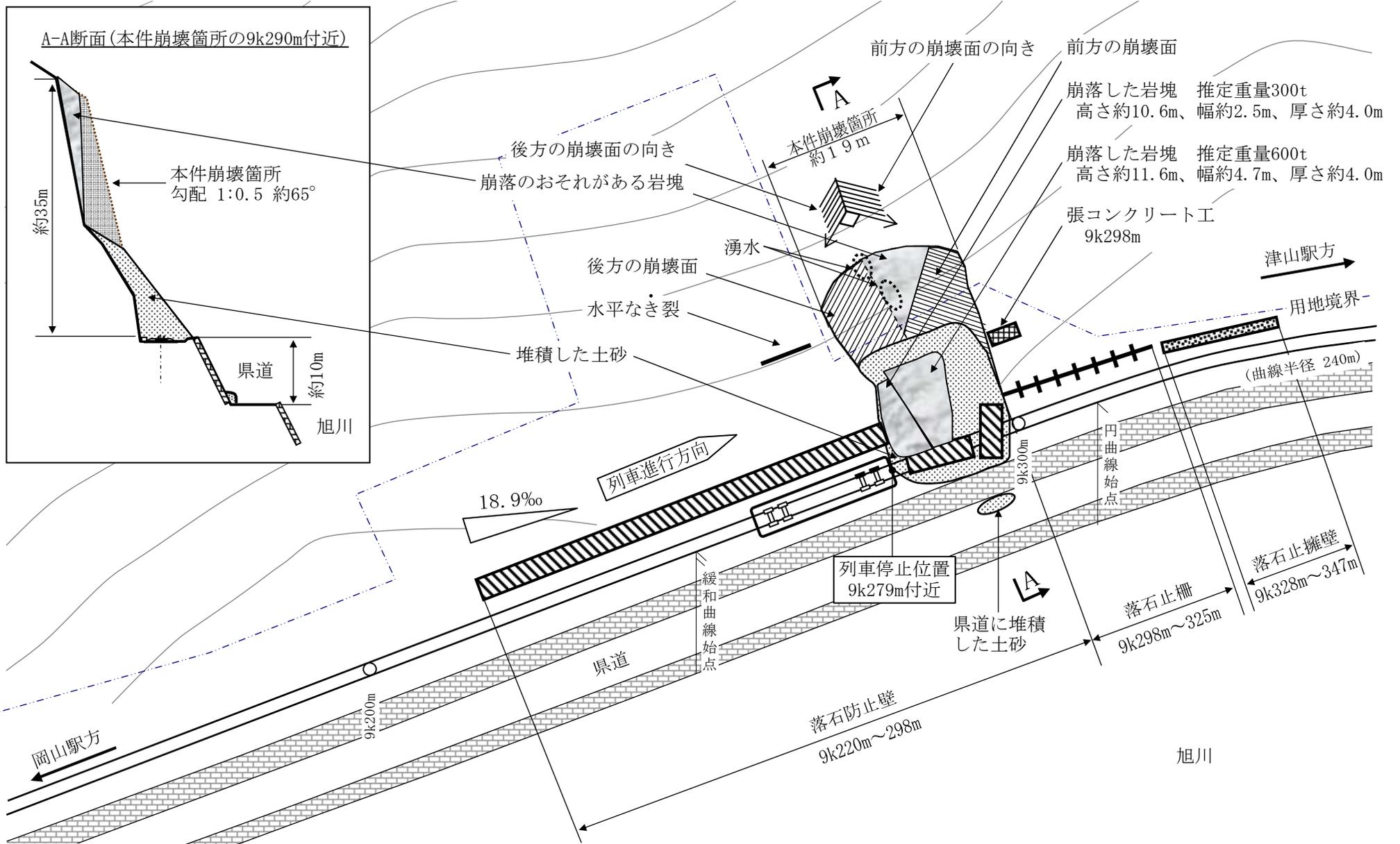


写真1 事故現場の状況 (1)

平成17年2月26日撮影



写真2 事故現場の状況 (2)

平成17年2月28日撮影

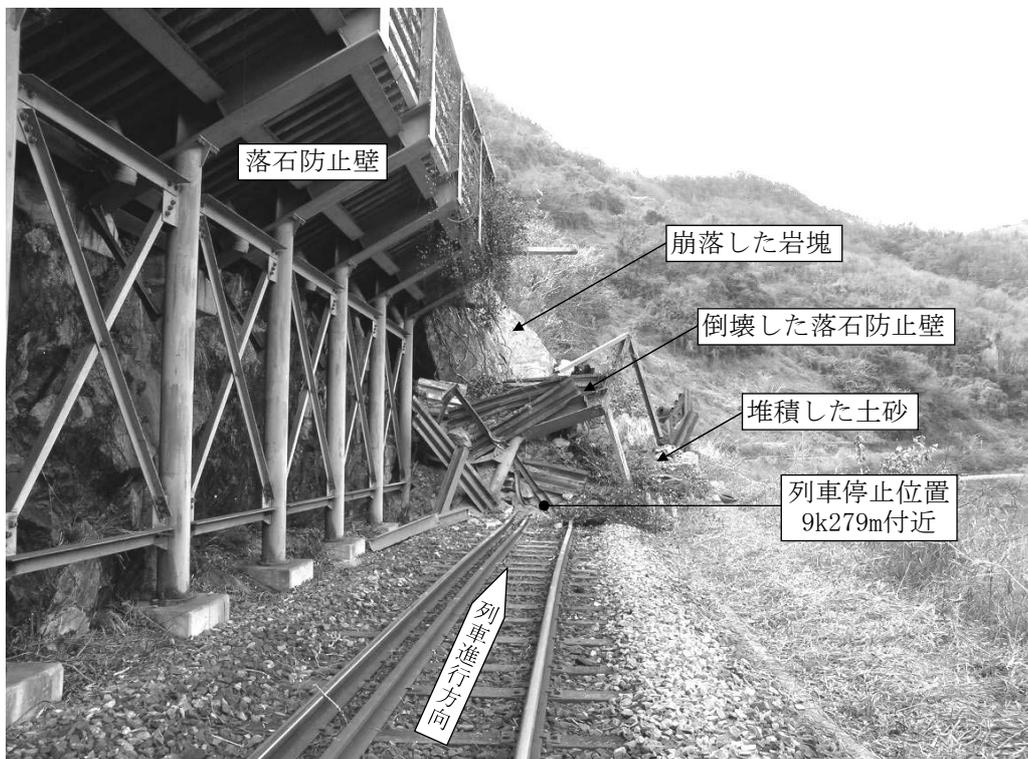


写真3 斜面崩壊の状況

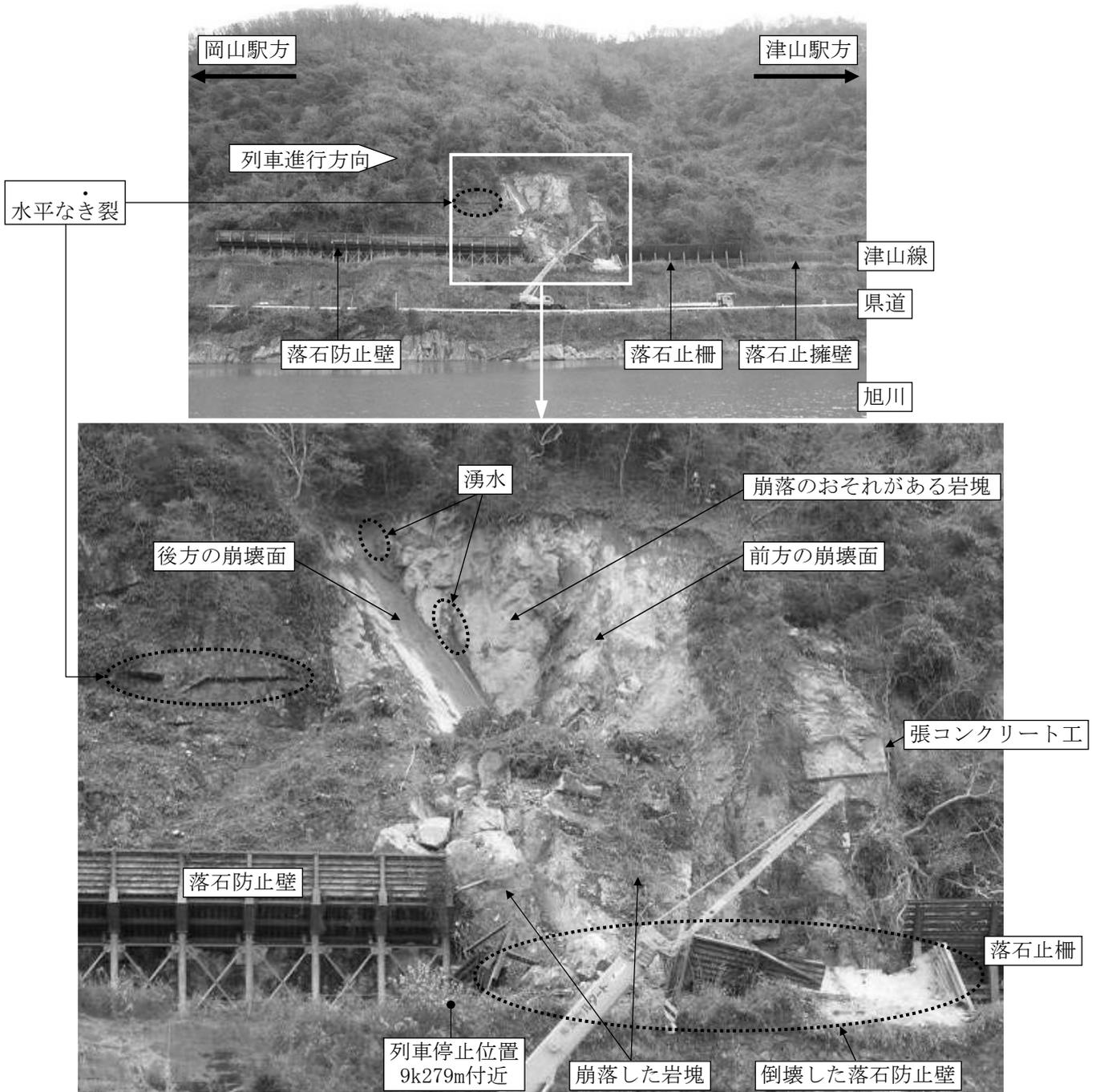
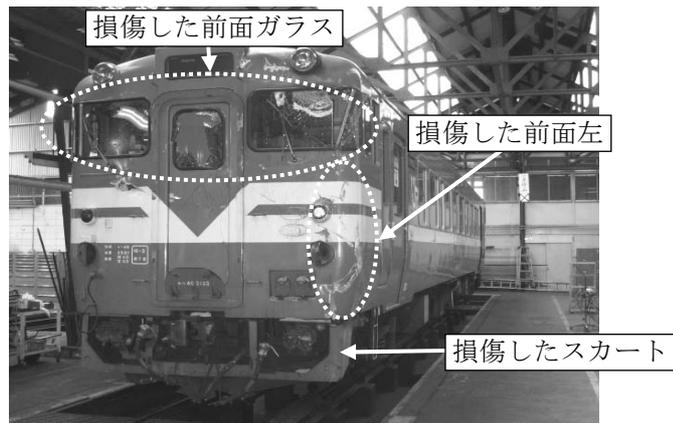


写真4 車両の損傷状況



《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。

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」