

本報告書は、[令和6年7月25日に公表した報告書](#)を、[令和6年9月26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：土佐くろしお鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：令和5年6月2日 08時58分ごろ

発生場所：高知県幡^{はた}多郡黒潮町
中村線 有井川^{ありいがわ}駅～土佐白浜^{とさしらほま}駅間（単線）
窪川^{くさわ}駅起点24k648m付近

令和6年7月8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	早田久子
委員	鈴木美緒
委員	新妻実保子

要 旨

<概要>

土佐くろしお鉄道株式会社の宿毛^{すくも}駅発窪川^{くさわ}駅行き1両編成の上り第312D列車は、令和5年6月2日（金）、大雨の影響のため、有井川^{ありいがわ}駅を定刻（08時25分）より約30分遅れで出発した。同列車の運転士は、第7白浜トンネルに進入後、同トンネル出口付近に線路内の土砂を認めたため、速度約61km/hでブレーキを使用した。ブレーキ開始とほぼ同時に土砂に乗り上げた。同列車は土砂に乗り上げた後、約50m走行して停止した。同列車の運転士が降車して確認したところ、同列車の前台車（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軸が脱線している

ことを認めた。

列車には、乗客はおらず、運転士 1 名及び保線係員 1 名が乗務していたが、負傷はなかった。

<原因>

本事故は、運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発した後、斜面が崩壊したことによって線路内へ流入した土砂等に、列車が衝突し、衝突とほぼ同時に乗り上げたため脱線したことにより発生したものと推定される。

運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発したことについては、運転指令員が、運転士に運転中止の通告をせず、同列車を中村駅から出発させたことによるものと考えられる。

運転指令員が、運転士に運転中止の通告をしなかったことについては、雨量計の規制値に到達した場合、運転指令員が自らの判断に基づき速やかに運転規制を行うのではなく、規定に反して施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたことによるものと考えられる。

施設車両区長が運転中止の規制雨量に到達している状況下で、運転指令員に運転中止の指示をしなかったことについては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、様子を見てから判断することが常態化していたものと推定され、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低くなっており、規制値に到達した場合の降雨による危険性を理解していなかったことによる可能性があると考えられる。

<勧告等>

○ 勧告

本事故は、運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発した後、斜面が崩壊したことによって線路内へ流入した土砂等に、列車が衝突し、衝突とほぼ同時に乗り上げたため脱線したことにより発生したものと推定される。運転中止の規制雨量に到達している状況下で、運転指令員が運転規制を行わなかったことについては、規定に反して施設車両区長からの指示後に運転規制を行う取扱いになっていたことによるものと考えられる。また、施設車両区長が運転指令員に運転中止の指示をしなかったことについては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、様子を見てから判断することが常態化していたものと推定され、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低く、規制値に到達した場合の降雨による危険性を理解していなかったことによる可能性があると考えられる。

降雨時には、線路付近の斜面等からの線路への土砂流入や、河川の増水による河川橋りょうの橋脚傾斜や橋桁流失など、列車の運行の安全を脅かす事態が生じかねないことから、各線区の状況に応じて、降雨量の観測に基づいた運転規制を行う必要があります。降雨量が規制値に到達した場合に規定に従わず速やかに列車の徐行や運転中止を行わないこととなれば、列車の運行の安全、すなわち乗客の生命に重大な危険を生じさせるおそれがある。これは絶対に避けなければならないことである。土佐くろしお鉄道株式会社は、本事故後の再発防止策として、「災害時運転規制手続」を改正したが、旧手続の警報ブザー鳴動時に運転指令員又は施設車両区長が列車の運転を一時見合わせるとの規定を削除し、本事故発生時と同じような取扱い(施設車両区長等の要請を受けて、運転指令員は列車の運転を一時見合わせる取扱い)を明文化したにすぎず、再発防止対策とは言えない。降雨時における列車の運行の安全を確保するためには、雨量計が運転規制の規制値に到達したことを認めたとき、速やかに運転規制を行える体制にすることが必要である。

運輸安全委員会は、本事故の調査結果を踏まえ、輸送の安全を確保するため、土佐くろしお鉄道株式会社に対し、運輸安全委員会設置法第27条第1項の規定に基づき、下記のとおり勧告する。

また、同条第2項の規定に基づき、講じた措置について報告を求める。

記

速度規制を実施する規制値を観測したときは、運転状況を常に監視している運転指令員から速やかに運転規制の通告ができる仕組みを構築すること。そのため、改正後の「災害時運転規制手続」について、降雨時の取扱いに関して、他の鉄道事業者の規程と比較するなどして再検証し、必要な見直しを行い、列車の安全輸送を確保できる規程に改めること。また、同規程に基づく運転規制を確実に機能させ、規程を遵守できる体制とすること。

目 次

1	鉄道事故調査の経過.....	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	乗務員及び運転指令員等の口述.....	1
2.1.2	運転状況記録装置に関する情報.....	13
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷.....	14
2.3	鉄道施設及び車両等に関する情報.....	14
2.3.1	事故現場等に関する情報.....	14
2.3.2	鉄道施設に関する情報.....	17
2.3.3	車両に関する情報.....	19
2.4	鉄道施設及び車両の損傷、痕跡等に関する状況.....	22
2.4.1	軌道の損傷及び痕跡の状況.....	22
2.4.2	車両の損傷及び痕跡の状況.....	22
2.5	乗務員等に関する情報.....	23
2.5.1	本件運転士に関する情報.....	23
2.5.2	運転指令員に関する情報.....	23
2.5.3	保線係員等に関する情報.....	24
2.6	運転取扱い等に関する情報.....	24
2.6.1	気象異常時における運転取扱いに関する情報.....	24
2.6.2	雨量計に関する情報.....	30
2.6.3	事故発生当日の雨量計に関する情報.....	33
2.6.4	列車の運行状況に関する情報.....	34
2.6.5	本件列車の西大方駅から土佐入野駅間の運行状況に関する情報.....	34
2.6.6	非常ブレーキに関する情報.....	35
2.7	事故発生当日における関係者等の動きに関する情報.....	35
2.8	気象等に関する情報.....	37
2.8.1	気象に関する情報.....	38
2.8.2	地震に関する情報.....	38

3	分 析	39
3.1	脱線に関する分析	39
3.1.1	脱線時の状況に関する分析	39
3.1.2	脱線時の時刻及び走行速度	39
3.2	運転取扱いに関する分析	40
3.2.1	本件列車が本事故発生場所手前までに停止できなかったことに関する分析	40
3.2.2	事故現場付近の列車走行速度に関する分析	41
3.2.3	事故発生前の駅間における列車走行速度に関する分析	41
3.2.4	降雨時の運転取扱いに関する分析	42
3.2.5	本件列車を出発させたことに関する分析	43
3.2.6	運転指令員が施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたことに関する分析	44
3.3	車両に関する分析	45
3.4	軌道に関する分析	45
3.5	斜面の崩壊に関する分析	45
3.6	斜面管理に関する分析	46
4	原 因	46
5	再発防止策	47
5.1	必要と考えられる再発防止策	47
5.2	事故後に同社が講じた措置	48
5.3	事故後に高知県が講じた措置	51
6	勧 告	51

添 付 資 料

付図1	中村線路線図	53
付図2	事故発生場所位置図	53
付図3	事故現場付近の地形図	54
付図4	脱線事故現場の概況	54
付図5	事故現場付近の状況 その1	55
付図6	事故現場付近の状況 その2	55
付図7	事故現場付近の状況 その3	56

付図 8	土砂の流入状況（事故当日）	56
付図 9	土砂の流入状況（事故翌日）	57
付図 10	事故現場付近の表層地質図.....	57
付図 11	事故現場略図（平面図）	58
付図 12	事故現場拡大略図（断面図）	58
付図 13	脱線の状況 その1	59
付図 14	脱線の状況 その2	59
付図 15	脱線の痕跡 その1	60
付図 16	脱線の痕跡 その2	61
付図 17	線路脇の排水設備.....	61
付図 18	斜面の崩壊箇所及び線路脇の排水設備.....	62
付図 19	車両の損傷状況.....	62
付図 20	事故後に講じられた措置.....	63

1 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

土佐くろしお鉄道株式会社の^{すくも}宿毛駅発窪川駅行き1両編成の上り第312D列車は、令和5年6月2日（金）、大雨の影響のため、有井川駅を^{ありいがわ}定刻（08時25分）より約30分遅れで出発した。同列車の運転士は、第7白浜トンネルに進入後、同トンネル出口付近に線路内の土砂を認めたため、速度約61km/hでブレーキを使用した^{ありいがわ}が、ブレーキ開始とほぼ同時に土砂に乗り上げた。同列車は土砂に乗り上げた後、約50m走行して停止した。同列車の運転士が降車して確認したところ、同列車の前台車（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軸が脱線していることを認めた。

列車には、乗客はおらず、運転士1名及び保線係員1名が乗務していたが、負傷はなかった。

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5年6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。

四国運輸局は、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5年6月2日～3日 現場調査及び口述聴取

令和5年6月6日～8日 現場調査、車両調査及び口述聴取

令和5年9月13日～15日 現場調査、車両調査及び口述聴取

令和6年2月7日～9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 乗務員及び運転指令員等の口述

事故に至るまでの経過は、土佐くろしお鉄道株式会社（以下6章を除き「同社」

という。)の宿毛駅発窪川駅行き上り第312D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。)、保線係員、運転指令員2名(以下「指令員A」、「指令員B」という。)、施設車両区長及び運転課長の口述によれば、概略次のとおりであった。(付図1 中村線路線図、付図2 事故発生場所位置図、付図3 事故現場付近の地形図 参照)

(1) 本件運転士

7時前に中村現業事務所に出勤して、指令室に移動し、07時20分ごろに指令員Aと対面点呼を行った。その点呼時に、まだ徐行による運転規制はないが、雨がかなり降っているので、徐行規制になるかもしれないと聞いた。

乗務のため中村駅(中村線窪川駅起点43k030m)のホームに向かい、そこで待機した。本件列車は定時の07時46分に到着し、乗務していた運転士から本件列車の運転を引き継いだ。が、車両に異状なしということであった。本件列車は宿毛駅(宿毛線宿毛駅起点0k000m)から中村駅までは2両編成であったが、中村駅到着後に2両編成を分割した上で、そのうち1両だけが窪川駅行きとしてそのまま運行を継続して08時00分に中村駅を出発し、残りの1両は中村駅止まりとなる予定であった。分割後しばらくして、保線係員が、中村駅から先の線路状況を添乗して確認するために運転室に乗車してきた。

中村駅出発前(8時より少し前)に、運転指令から列車無線で、有岡駅(宿毛線宿毛駅起点11k980m)から浮^{うきぶち}鞭駅(中村線窪川駅起点31k700m、以下「中村線窪川駅起点」は省略する。)の間に雨による徐行運転を行う旨の通告を受領した。その後、列車出発時刻の直前に、運転指令から、大雨のため列車を抑止するという指示があった。

その後、08時30分より少し前に、運転指令から「もうすぐ信号が変わりますので、運転再開してください」と連絡があった。しばらくして進行信号が出て、08時30分ごろに中村駅を出発した。その後、徐行運転が指示されている浮鞭駅までの間には、徐行して走行することとされている区間が2か所あった。各駅を30分の遅れを維持しながら、有井川駅(27k640m)まで走行した。乗客は中村駅出発時には約25名乗車していたが、浮鞭駅で乗客なしとなった。走行中は雨が激しく、ワイパーを最速で動かしたが、特に下り勾配では、車両の屋根部分の水が前面ガラスに落ちてくることもあり、視界がかなり悪かった。

有井川駅を約30分の遅れで出発後、4ノッチで加速させた。第1伊田トンネル内の上り勾配から下り勾配に変わる箇所の手前で、速度約65km/hになったので、ノッチオフし、惰行運転とした。

その後、脱線箇所の手前にある第7白浜トンネル（以下「本件トンネル」という。）に差し掛かった。本件トンネル内を走行中に、運転席の右側にいた保線係員が、「あっ」という声を上げた。その直後に、左カーブの先のトンネルの出口付近の線路上に土砂が見えてきた。

本件トンネル内は半径300mの左曲線になっており、前方の見通しが悪く、トンネルの出口付近に土砂が堆積していることを確認できたのは、土砂の約30m手前であった。

土砂は、線路を横断するようにほぼ線路全体を覆っており、高さはレールの高さの2倍くらいで、列車進行方向に10m程度広がっているように見えた。土砂を認めた瞬間に非常ブレーキを扱ったが、突き上げと左右に振られる衝撃が大きく、体が宙に浮いた。あまりにも大きな衝撃であったので、脱線したことはすぐに分かった。最初に衝撃があつてからしばらく走行して列車が停止した。

列車停止後、すぐに運転指令に列車無線で「土砂に乗り上げて脱線しました」と報告した。また、乗客が乗っていないことを伝えた。その後、運転指令との連絡手段を、列車無線から携帯電話に切り替えた。降車して車両の状況を確認したところ、前台車の2軸とも脱線しており、台車が左の方向に旋回していた。携帯電話で撮った現場の写真を運転指令に送った。保線係員は土砂が流入している現場を見に行った。

脱線後の衝撃で、土砂に乗り上げてから停止するまでの走行中は左側から土砂が流れてきている箇所を見る余裕はなかったが、停止後に確認すると、泥水がどんどん流れてきていて、木も混ざっていた。

その後、運転指令から、二次災害のおそれがあるので、本件列車から離れて避難するように指示があつたため、添乗していた保線係員と共に作業員用通路から線路と並行する国道56号線側に下り、近くの国道沿いの休憩所で待機した。休憩所に着いた時刻は09時10分ごろであった。

なお、列車停止後にノッチを投入したかどうかについては覚えていない。
(図1 関係者の相関図、図3 本件トンネル内から見た列車進行方向の見通し状況、付図4 脱線事故現場の概況、付図5 事故現場付近の状況 その1、付図6 事故現場付近の状況 その2、付図7 事故現場付近の状況 その3、付図8 土砂の流入状況（事故当日）、付図9 土砂の流入状況（事故翌日） 参照)

(2) 保線係員

07時40分ぐらいに出勤した後、07時50分に、施設車両区長から、08時00分中村駅発の本件列車に添乗するように指示を受けた。

添乗では、線路の状況を見ること、さらに、列車の走行を支障する木の伐採等の措置をするように指示を受けた。すぐに雨具を着て準備を整え、07時55分ぐらいに中村現業事務所を出て、本件列車に出発時刻の2～3分前に着いた。その際、本件運転士が乗客に、定刻に発車できない旨の車内放送をしていた。

本件列車が中村駅を遅れて出発した後、運転席の横の乗降扉（車両右側）のステップに片足を置き、低い姿勢で前方を注視した。

雨の勢いは強く、雨水が道床に上がってくるほどではなかったが、側溝に枝があったり、あふれ気味のところが数か所あったり、側溝の水の量は多かった。有井川駅を出発してから、前方を注視していたが、途中、右側に見える海の波の高さも見ていた。途中で土砂が流入している箇所はなかったが、本件トンネル内の真ん中辺りを走行中、前方に土砂があることに気付いた。土砂を見てあと思った次の瞬間には、本件列車が土砂に乗り上げた衝撃を感じた。その後、気が付いたら本件列車が止まっていた。

本件運転士より外軌側（曲線の外側）にいたので前方は見やすかったが、土砂に気付いてから、土砂に乗り上げるまでに、本件運転士へブレーキの指示を出す時間的余裕はなかった。

土砂は線路全体を覆っており、左側から流れてきていた。高さは、左レール側が高く、30～50cmぐらいであった。

列車停止後、本件運転士が運転指令に連絡しているときに、施設車両区長に事故の状況を報告した。その後、本件運転士にドアを開けてもらって、下回りの状況を見るために降車したところ、前台車の全軸が脱線していることを認めた。

その後、現場の土砂流入の状況を確認したところ、流れてきた水は、だいぶ濁っており、濁流のような状態であった。土砂に加えて樹木の太い幹があった。木の直径は太ももぐらいの太い木もあったが、元々斜面にあったものが水で押し流されたという印象であった。

本件列車に戻ったところ、本件運転士が現場から避難するように運転指令から指示を受けていたので、一緒に現場から避難した。脱線してから現場を離れて避難するまでに10分も経過していなかったと思う。

（図1 関係者の相関図、図3 本件トンネル内から見た列車進行方向の見通し状況、付図4 脱線事故現場の概況、付図5 事故現場付近の状況 その1、付図6 事故現場付近の状況 その2、付図7 事故現場付近の状況 その3、付図8 土砂の流入状況（事故当日）、付図9 土砂の流入状況（事故翌日） 参照）

(3) 指令員A

事故前日からの泊まり勤務（出勤が前日08時15分、退勤が当日08時50分予定）で、4時間の睡眠で、事故当日は4時ごろに起床し、業務の準備をした。朝方は、眠気があったが、いつもと同じであった。

宿毛駅05時32分始発の列車の運転士に対する電話点呼を行った。前日から気象情報はチェックしていた。いろいろ対応できるように準備し、天気図はすぐに見られるようにしていた。5時の時点では、列車の走行に規制をかけるような段階ではなかった。雨量がどれぐらいか06時00分から06時30分ぐらいの間に集中的に中村現業事務所にある雨量計監視装置に表示される情報をパソコンでアクセスしてチェックし、中村駅を含む運転規制がかかるか気にしていた。その後、中村駅07時00分発の第2074D列車の運転士との対面点呼を行った。そのとき、中村駅構内の雨量計の時雨量^{*1}が30～40mm、連続雨量^{*2}が130mmぐらいであったので、運転規制をかけるかどうかの規制雨量の値に引っ掛かると思い、運転課長に携帯電話で報告をした。運転課長からは、とりあえず走らせてくれということであった。その後、PRC^{*3}装置の警報ブザーが鳴った。PRC装置モニターを見ると、中村駅の「雨1^{*4}」の黄色表示が点いていた。施設車両区長の携帯電話に連絡をしたところ、「様子を見るように」という指示であった。それから少しして、中村駅の「雨2^{*5}」の赤色表示が点いたので、再度、施設車両区長に電話をした。「第2次態勢^{*6}を施行し徐行をかける」と指示を受け、07時35分に有岡駅から浮鞭駅の間で第2次態勢の施行となり、徐行規制となった。

その後、下り第313D列車（窪川駅から宿毛駅に向けて本件列車と反対方向に走行する列車）が浮鞭駅に到着した辺りで、同列車の運転士に列車無線で、第2次態勢施行の連絡を入れた。同運転士は、土佐入野駅^{いりの}に着いてから受領券（運転通告受領券）を書くということで、土佐入野駅に到着後に受領券を書いてもらった。

その時点で本件列車は中村駅に止まっていた。本件運転士に列車無線で連絡して、有岡駅から浮鞭駅の間で徐行規制を通告した。

*1 「時雨量」とは、1時間当たりに降った雨の量をいう。

*2 「連続雨量」とは、雨の降り始めから降り終わりまでの累計雨量をいう。同社では、降り終わってから12時間以上経過しても雨が降らなければ雨量がリセットされる。

*3 「PRC」とは、自動進路制御システム（Programmed Route Control）の略称であり、列車ダイヤに基づき、CTC（列車集中制御装置）区間の全被制御駅における全列車に対する進路制御を自動的に行うものをいう。

*4 「雨1」とは、同社におけるPRC装置モニター上に示される表示で、徐行運転を行う降雨量に到達すると黄色に点灯する。

*5 「雨2」とは、同社におけるPRC装置モニター上に示される表示で、運転中止を行う降雨量に到達すると赤色に点灯する。

*6 「第2次態勢」とは、同社における警戒態勢の種別で、列車の徐行運転を行う場合をいう。

その後、中村駅駅長から「本件列車と下り第313D列車の中村駅からの出発を止めてほしい」と連絡を受け、本件列車と下り第313D列車の両方を中村駅で出発抑止とした。中村駅の駅係員に、近隣学校から、「学生を学校に登校させて試験を実施するのか、又は試験を中止にして帰宅させるのか検討しているため、とりあえず出発を待ってほしい」という話があったようであった。

その後しばらくして、(通常08時15分出勤のところ)07時50分ごろから指令室で共に業務に当たっていた指令員Bが、中村駅駅長から「列車を出してほしい」という連絡を受けた。

そして本件列車を30分遅れで中村駅から出発させた。本件列車は、有岡駅から浮鞭駅の間は徐行であるが、この時点で、土佐佐賀駅(22k850m)と窪川駅についても、PRC装置モニターで運転規制を示す表示が出ていたようであった。モニターでは「雨1」から「雨2」の点灯にすぐに変わった。モニターに規制値に到達した雨量計の場所と「雨1」又は「雨2」の表示が出ていたというのは覚えており、確認ボタンを押したが、その中身は確認していなかった。

本件列車が中村駅を出発後、四国旅客鉄道株式会社(以下「JR四国」という。)の予土線の列車に遅れがあり、JR四国の宇和島指令所や窪川駅と連絡のやり取りがあった。

また、本件列車の行き違いに関する運転整理、宿毛駅から出発させる列車の整理などを同時並行してやっていたら余裕がなくなってしまった。本件運転士に運転通告受領券を書いてもらった後、進行信号を出して、「発車してください」と言った。

本件列車が出発した後、下り第313D列車も中村駅を出発した。その後、施設車両区長から、本件列車と下り第313D列車を最終列車にして、上下線共に、第3次態勢^{*7}を施行するように、と指示があった。

通常は、施設車両区長から受けた指示内容は、運転整理記録簿に正式に書くが、その前に別の紙にメモすることになっている。しかし、第3次態勢を施行することについては、8時前後の忙しい時間であり、メモできていなかった。

本件列車と下り第313D列車が出発してから、しばらくすると、モニターの「雨2」は、宿毛以外はすべて点いていたと思う。雨量の表示は、「雨2」が点いてすぐに「雨1」に戻って、また、その後「雨2」が点いた。その時

*7 「第3次態勢」とは、同社における警戒態勢の種別で、列車の運転中止を行う場合をいう。

点から徐行運転とすることになったと思う。その後に「雨１」に戻ることはなかった。

しばらくして、本件運転士から列車無線で、「有井川駅から土佐白浜駅（２４ｋ０６０ｍ）間、２４ｋ６００ｍ付近で脱線しました」という報告があった。０８時５９分であったと思う。本件運転士に、今後の連絡手段として列車無線から携帯電話に変えるように指示をした後、本件運転士との対応は、指令員Ｂに頼んだ。

本件運転士に負傷はなく、乗客はいないということであった。また、本件列車が土砂に乗り上げたと言っていた。その後、指令員Ｂが運転課長に事故の状況を報告していた。

本件運転士から報告のあった脱線事故の状況を窪川駅や他駅に連絡した。警報が出た後に列車を走行させて、様子を見て、次の列車から徐行や運転中止とするということは、過去にもあったので、自分の経験では今回の運転取扱いは通常に近い取扱いであったと感じる。

（図１ 関係者の相関図 参照）

（４） 指令員Ｂ

通常は０８時１５分に出勤するが、事故当日は早めに出勤し、中村現業事務所に０７時４０分ごろに入って点呼を受けた。

点呼時に、本件列車と下り第３１３Ｄ列車で列車運行を終了する予定であり、早く指令員Ａの指令業務を助けてほしいと運転課長に言われた。点呼後に指令室に移動した。

指令室内では、指令員Ａが電話対応をしていた。すぐに、指令室のＰＲＣ装置モニターの川奥信号場の「雨１」が鳴ったことを認めたので、施設車両区長に電話をしたところ、窪川駅から土佐佐賀駅間で第２次態勢を施行する指示を受けた。ブザーが鳴動したときにこちらから施設車両区長に連絡することはあるが、通常は施設車両区長が降雨時の運転規制を指示することになっている。

点呼時に運転課長から聞いていたが、指令員Ａからも、本件列車が窪川駅に着いたら最後になるということを聞いた。

その後、社内電話で運転課長から、下り第３１３Ｄ列車と本件列車を中村駅で止めるように指示があった。その時点では、下り第３１３Ｄ列車に対する出発進路が開通していたので、すぐに下り第３１３Ｄ列車の運転士に出発を止めるように連絡をして、本件列車の本件運転士にも停止するように連絡した。そのときは、止める理由を全く理解しておらず、雨が強いから出発を止めるものと思っていた。

また、中村駅係員にも下り第313D列車と本件列車を、運転課長からの指示で止めることを伝えた。近隣学校の試験が中止になって帰宅させることになった場合、列車運行しないと駅にいる学生が困ると言われたため、その旨を、運転課長に連絡した。運転課長からは、駅の指示に従って列車を出すように指示を受けた。それから運転課長と何回かやり取りしたところで、列車を止めた理由が雨ではなく、学生の移動手段を確保するために止めていたことが分かった。

その後、宿毛駅発中村駅行きの上り第612D列車が有岡駅に停車していたので、同列車を先に中村駅に入駅させようと考え、下り第313D列車を中村駅で抑止とし、同列車の運転士に出発抑止の指示をした。

その後、中村駅に停止していた本件列車を2両編成から1両ずつに分割し、列車としては運用しない1両の車両を引上げ線に入区させ、中村駅の場合信号機の手前に停止していた上り第612D列車の着線変更などの対応に追われバタバタしていた。指令員Aが本件運転士に発車するように指示し、本件列車は中村駅を31分遅れで出発した。そのときは、PRC装置モニターの雨量計のブザーに全く気が回っていない状況であった。

雨量計のブザーは常に鳴っている状態であり、また、その間に電話が掛かってきて、実際警報ブザーが鳴ったときの警報の内容を確認していなかった。施設車両区長が雨量計を見て確認しているはずなので、何かあれば指示を出してくれると思っていた。

通常であれば、施設車両区長から徐行等の指示が出るが、指示がなかったら、指令員がモニターを確認して、施設車両区長に連絡するようにしていた。

一番混乱したのが、8時ごろに下り第313D列車を止めるときで、そこからいろいろなことに気を取られてしまった。

下り第313D列車（中村駅までは2両編成で中村駅～宿毛駅間は1両編成）から切り離れた車両、上り第612D列車であった車両、本件列車から切り離れた車両の3本の車両を引上げ線に入区させることになる。また、窪川駅の駅長からの問合せ、JR四国予土線の遅れによる宇和島指令所とのやり取りなど、多くのことが重なった。さらに、本件列車の運行が終わったら、運休になることばかりを考えていたので、雨量計に集中していなかった。

その後、窪川駅に他の列車が在線しているため、本件列車が窪川駅で誘導信号を使用して入駅することになるから、場内信号機の機外（外方^{*8}）に停止した際に、窪川駅と列車無線で連絡を取るように、本件運転士に伝える予定

*8 「外方」とは、防護区間の手前であり、信号機の現示が見える方向のことをいう。

であった。しかし、他の対応でバタバタしているうちに、本件列車が浮鞭駅を出発していたので、土佐佐賀駅で内容を伝えようと思っていたところ、本件運転士から列車無線で連絡があった。

本件運転士から「土佐くろしお第312Dです。24k600m付近で土砂に乗り上げ脱線しました」と報告を受けた。すぐに、「乗客はいますか」と聞いたところ、本件運転士が「感度が悪いので電話を掛けます」と言って、掛けてきた電話で、乗客はいないことを確認した。また、本件運転士の横に保線係員が乗車しており、共に負傷はないということであった。さらに、車両の前側が脱線していること、事故現場は本件トンネルをすぐ出た辺りで、脱線後約50m走行して停止したという報告を受けた。

その後、本件列車が脱線したことを、運転課長に報告し、駅や工務区など関係各所に連絡を取った。

(図1 関係者の相関図 参照)

(5) 施設車両区長

06時50分ごろ、自宅にいるときに、指令員Aから携帯電話に「急激に雨量が増えてきて、雨量の規制値に達しそうなので、連絡しました」と連絡があり、「様子を見て、また連絡をください」と指示した。

それを受けて、急いで身支度をした。家を出る前の07時15分ごろに、再度指令員Aから、携帯電話に「連続雨量ではなくて、時雨量で警報ブザーが鳴りました」と連絡を受けたので、出勤して雨量計監視装置を確認してから、規制をかけようと思い、「しばらく監視しておくように」と指示した。その後すぐに家を出て職場に向かった。

中村現業事務所にある雨量計監視装置は、時雨量が45mmを超えると黄色の警報（徐行）が、50mmを超えると赤色の警報（運転中止）が点く。指令室の中では、指令室のPRC装置モニター画面上で「雨1」（徐行）が黄色く、「雨2」（運転中止）が赤く点灯し、監視カメラを利用して遠隔で中村現業事務所内の雨量計監視装置を見ることができる。その監視カメラから確認した雨量が45mmであったとの連絡を指令員Aから受けた。

07時30分より少し前に出勤して、すぐに雨量計監視装置を確認したところ、中村駅の黄色の徐行のランプが点いており、徐行の第2次態勢の規制値に達していた。黄色のランプであったので、まだ第3次態勢を施行する警報は出ていなかったと思う。

すぐに、指令員Aに社内の連絡電話で、「雨量計を確認したから、浮鞭駅と有岡駅の区間の第2次態勢をとるように」と指示した。（浮鞭駅～中村駅間、中村駅～有岡駅間の第2次態勢を要請）この時点で07時30分ごろであっ

たが、全部の規制のランプが点いているわけではなく、有岡はまだ点灯していなかった。指令員Aに指示をした後に、運転課長が出勤してきた。私が出勤してから、2、3分後であった。この間に、第3次態勢を施行する警報ブザーが鳴っていたと思うが、記憶にない。

運転課長に現在の第2次態勢をとっている状況を伝え、その日が中村駅の近隣学校の定期試験日であったので、学校側のことを考慮して運転課長の机のもとで、列車を中村駅から出すかどうかについて運転課長と話を始めた。当該話合の際、運転課長は、並行して、中村駅の駅長と内線電話で連絡を取り合っていた。

運転課長と話しているとき、雨量計の警報ブザーが鳴っていたと思うが、気付くことができなかった。運転課長と駅長との話に、気を取られていた。

運転課長が中村駅と連絡を取っていたのは、各地域や学校からの情報が最初に駅に集まるので、その状況を聞きながら、列車運行をどうしようかと検討していたためである。

そのときは事務所には、私と運転課長しかいなかった。他に2名社員が出勤していたが、「降雨のため、線路の点検に入る準備をしておいてほしい」と伝え、準備作業のために事務所外に出ていた。

しばらくして、07時40分ごろ、鉄道部長が出勤してきたので、現在の状況と、もうすぐ第3次態勢になりそうであることを伝えた。そのときには、もう第3次態勢が発令されるべき雨量となっていたと思うが雨量計監視装置の警報に気付かなかった。

台風等の大雨のときは、3人で協議をして列車の運行計画について判断しなければならないので、鉄道部長の意見を聞いて、鉄道部長と運転課長と3人で、本件列車と下り第313D列車を最終列車とすることを決めた。本件列車については、中村駅から窪川駅まで走行して、以降の列車を運休とし、第3次態勢を施行する予定であった。

その後、07時50分ごろに、携帯電話に指令員Bから連絡があり、川奥信号場の雨量も第2次態勢の規制値に到達したということであったので、窪川駅から土佐佐賀駅間で第2次態勢の施行をかけた。

実際に私が指令員Aに指示をしたのは3回である。1回目が、自宅にいたときに掛かってきた電話で、様子を見るように指示をして、2回目が、出勤して雨量計監視装置を確認してから、第2次態勢を指示した。そして、3回目が、川奥信号場の雨量が規制値に到達したときの第2次態勢の指示である。

第3次態勢をとる場合は、通常は私が運転指令員に指示をすることになるが、本事故発生前は具体的な指示をしていない。運転課長が、駅や指令員A、

指令員Bとやり取りしていたので、そのままの流れで運転指令員に言ってくれたと思う。

その後、8時前くらいから、鉄道部長と施設助役と3人で打合せのため、別室に移動した。

その部屋にいるときに、本件列車に添乗していた保線係員から、携帯電話に、本件列車が脱線したという連絡があった。9時前くらいであったと思う。

第2次態勢の指示については、規制にかかったら直ちにすることがあるが、最近の雨の降り方が、急激に降ってすぐに止むことがあった。最初に指令員Aから連絡を受けたとき、連続雨量ではなく時雨量を超えたということであったので、様子を見ようと考えた。連続雨量で規制値を超えたら異なる対応をとったかもしれないが、判断が難しい。

時雨量で規制値にかかることが、施設車両区長になる以前からあまりなかった。連続雨量で規制値にかかったことにより、規制をかけることが多かった。

連続雨量は十分雨がしみ込んだ状態と思うが、時雨量は一時的という認識であったので、目安として、連続雨量で見る傾向を持っていた。

(図1 関係者の相関図 参照)

(6) 運転課長

家にいるときに、時間は覚えていないが、携帯電話に指令員Aから、「雨が多く降っているので運転士が心配している」という連絡があった。

「そうか。雨規制どおりやらないといかんね」と言った。指令員Aは指令業務の経験が浅かったので、少し心配になり、休暇であったが出勤した方がいいと考え、職場に出勤した。出勤したときには雨量計監視装置の表示とランプは見えていない。事故当日は雨量計監視装置の付近まで行っていない。07時20分ごろに出勤したが、既に施設車両区長は出勤しており、私の机のところに来てもらった。施設車両区長から、中村駅で第2次態勢の規制値に達したと聞いたので、「今後この雨の状況であつたら列車の運行が止まる可能性があるね」という話をした。中村駅以外は大丈夫で、中村駅だけ規制値に達したと思っていた。その後、列車を止めた場合、車両と運転士の運用をどうするかについて話をした。

しばらくして、中村駅の駅長に電話し、「列車を今後止める可能性があるかもしれないけど、乗客は大丈夫か」と聞いた。ちょうどそのころ、鉄道部長が出勤してきた。

その後、鉄道部長と施設車両区長と3人で今後の列車運行について協議し、今は、第2次態勢であり、まだ急には降らないだろうということで、‘本件列

車と下り第313D列車を最終列車とすること’を決めた。そして、「本件列車と下り第313D列車を最終列車とし、それ以降の列車は、大雨に備えて早めに運休にする」と私が指令員Aに指示を出した。雨量がどれくらいかは知らなかった。そのときは、まだ第2次態勢であり、第3次態勢（運転中止になる規制値）にはまだ達していないと考えていた。

施設車両区長は基本的には雨規制の担当であるが、運用をどうするかについては、運転指令員は私の部下になるので、私から指示を出すことができる。本件列車と下り第313D列車を最終列車にして定刻に出発すると、近隣の学校の試験が中止になった場合、出発後に駅に来る人（学生たち）が困ることから、「乗客の移動手段を確保することについて検討するから一旦止めなさい」と私が指令員Bに指示を出した。近隣の学校が試験日であったので、駅長は学校側に、学生を登校させて試験を実施するのか、試験を中止して学生を帰宅させるのかについて問合せをしていた。そのときは、指令室に運転指令員は2人いたと思うが、指示は指令員Bにした。

また、鉄道部長と施設車両区長と3人で本件列車と下り第313D列車を中村駅から出発させることと決め、指令員Bに、駅と連携して、‘本件列車と下り第313D列車が最後で、以後の列車は運休になること’を乗客に説明するように、そして、乗客の移動手段を確保して本件列車と下り第313D列車を運転再開するように指示した。駅も乗客の対応で混乱していたと思う。

中村現業事務所内の雨量計監視装置の警報ブザーが鳴っていたことについては記憶にない。実際は、第3次態勢の警報ブザーが鳴っていたと思うが、気付かなかった。運転助役が07時50分ごろに出勤してから近くにいたが、運転士の運用、翌日に向けた車両運用、今後出勤予定の運転士に対する出勤不要の連絡の準備などを、私と共に行っていた。

（図1 関係者の相関図 参照）

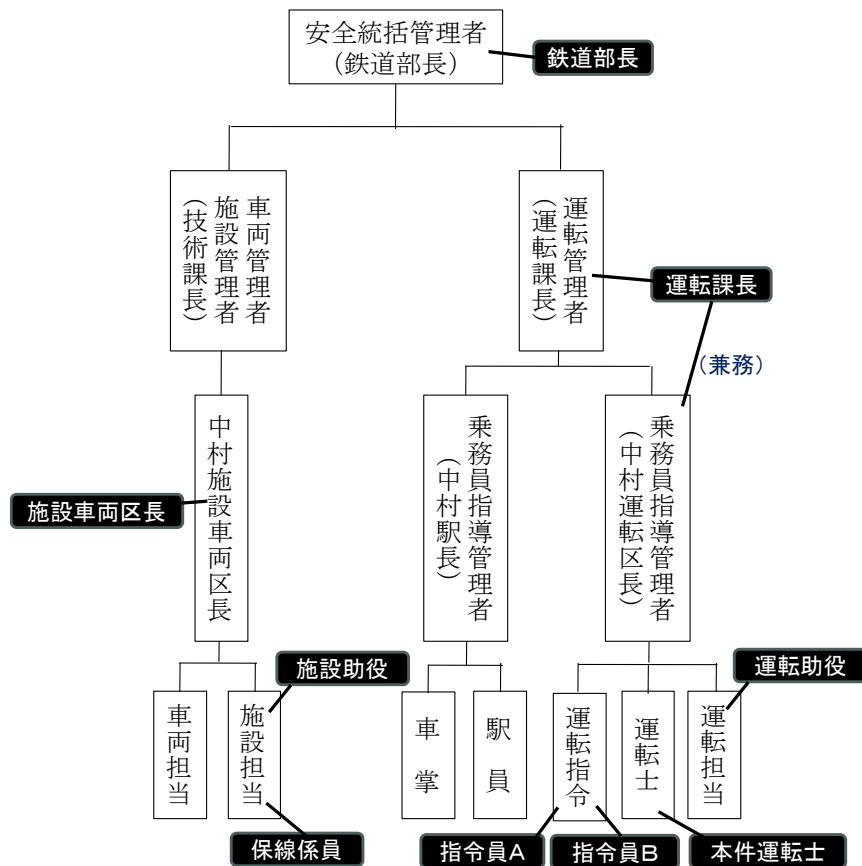


図1 関係者の相関図（同社における安全管理体制図を使用して作成）

2.1.2 運転状況記録装置に関する情報

本件列車には、0.2秒ごとに、時刻、速度、力行^{りきこう}ノッチ及びブレーキ指令の操作状況等を記録することができる運転状況記録装置が装備されている。

同装置の記録によれば、本事故発生前後の本件列車の運転状況の概略は、表1のとおりであった。

表1 本事故発生前後の運転状況（抜粋）

時 刻	速度 (km/h)	本件列車の走行位置	備考
08:54:53.0	0	27k640m 付近	有井川駅を発車
08:57:37.8	65	25k295m 付近	ノッチオフ
08:58:11.2	63	24k685m 付近	土砂等から約30m手前
08:58:12.6	61	24k660m 付近	本件トンネル出口付近を走行
08:58:12.8	61	24k655m 付近	常用ブレーキ使用開始

08:58:13.2	61	24k650m 付近	土砂流入箇所中心付近を走行
08:58:13.4	61	24k648m 付近	脱線開始地点付近を走行
08:58:16.8	0	24k601m 付近	停止位置
08:58:20.8	0	24k601m 付近	非常ブレーキ使用開始

- ※ 1) 時刻は、GPSにより毎正時に標準時の時刻に補正している。
- 2) 速度は誤差が内在している可能性がある。
- 3) 脱線停止時に、ノッチオフから3ノッチに投入され、その後6秒間ノッチ投入され続けた記録があった。

本件列車の中村駅出発後の時刻と速度の関係を、図2に示す。古津賀駅^{こつかにしのおがた}から西大方駅の間で30km/h以下で走行している区間が認められた。(表6 雨量規制に関する情報 参照)

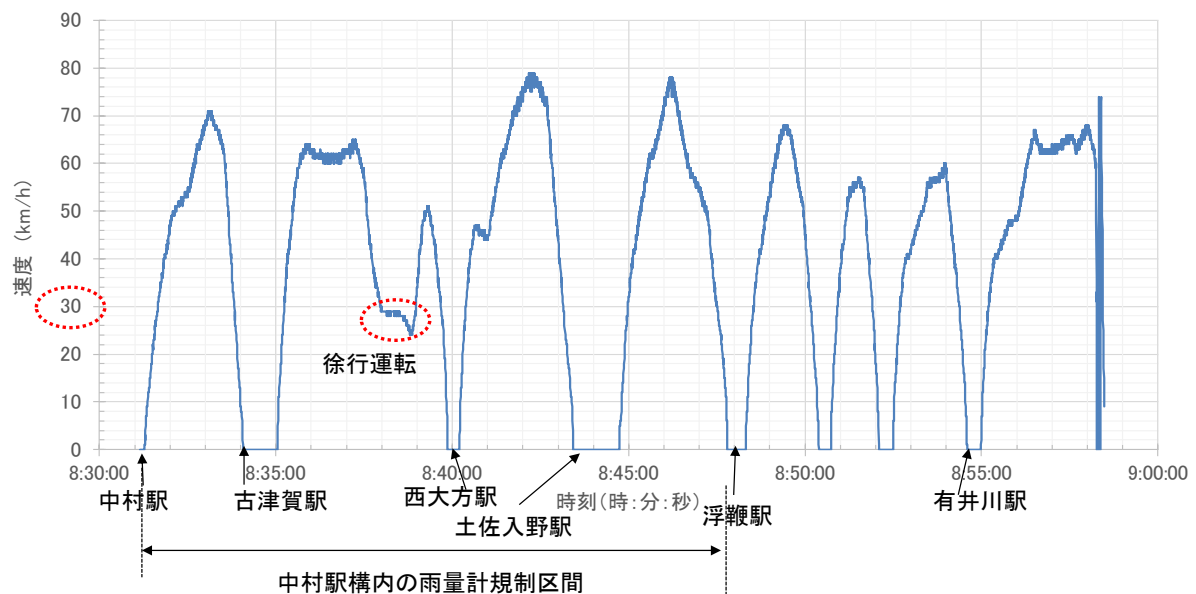


図2 本件列車の時刻と速度の関係

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷
なし。

2.3 鉄道施設及び車両等に関する情報

2.3.1 事故現場等に関する情報

(1) 地形の概要

事故現場付近において、中村線の線路は、北西側にある山地斜面の山腹部付近に敷設されている。線路の南東側には国道 56 号線が並行しており、線路及び国道は海岸沿いを走行する。事故現場の左にある斜面（以下「本件斜面」という。）は南東向きに位置し、雨水が集水しやすい沢状の集水地形^{*9}となっている。事故現場付近の地質は、第三紀の砂岩及び砂岩泥岩互層が分布している。本件斜面は、樹木が繁茂しており、その勾配は線路付近の切土^{*10}部で平均 49.3%と急な斜面になっている。同社によると、本件斜面は切土をしてから約 56 年が経過しているとのことである。

（付図 4 脱線事故現場の概況、付図 10 事故現場付近の表層地質図、付図 11 事故現場略図（平面図）、付図 12 事故現場拡大略図（断面図）参照）

(2) 線形と運転速度

事故現場は、中村線の有井川駅と土佐白浜駅の間に位置しており、24k721m から 24k660m まで本件トンネルがある。

事故現場付近の線形は、24k769m から 24k422m までが半径 300m の左曲線である。このうち、24k729m から 24k462m までは円曲線であり、その前後のそれぞれ 40m は緩和曲線である。円曲線内のカントは 105mm、スラックは 0mm に設定されている。また、事故現場付近の上り列車に対する勾配は、24k925m から 24k505m までは 8‰ の上り勾配である。

運転速度は、本件列車の最高運転速度が 85km/h であり、事故現場のある半径 300m の曲線の制限速度が 65km/h である。

本件運転士が土砂等を認めたと口述した、土砂等が流入した箇所（以下「流入箇所」という。）から約 30m 手前からの見通し状況を図 3 に示す。本事故後の現地調査時において、本件トンネル内から流入箇所の土砂等を確認できたのは、本件運転士が口述した位置（土砂等の約 30m 手前）からであった。

*9 「集水地形」とは、降雨などにより生じる地表水が特定の箇所又は範囲に集中する形態の地形をいう。

*10 「切土」とは、原地盤面から切り取った面が、そのままのり面や路盤となるものをいう。



図3 本件トンネル内から見た列車進行方向の見通し状況
(土砂等から約30m手前)(事故翌日)

(3) 脱線の状況

本件列車は、その先頭が24k601m付近に停止し、車両は前台車が左に旋回し、第1軸が左側に、第2軸が右側に脱線していた。

(付図4 脱線事故現場の概況、付図13 脱線の状況 その1、付図14 脱線の状況 その2、付図15 脱線の痕跡 その1、付図16 脱線の痕跡 その2 参照)

(4) 崩壊箇所及び線路に流入した土砂等の状況

本件斜面には、幅約2.5m、高さ約3mの崩壊した箇所(以下「崩壊箇所」という。)があった。崩壊した土砂等が、24k650m付近を中心に、レール長手方向に約10mの範囲にわたって流入していた。流入箇所は、まくらぎ方向に最大で約6mの範囲に広がっており、レール頭頂面を覆っている状態であった。また、事故現場付近の線路脇には排水設備として溜升^{ためます}と暗渠^{あんきょ}があり、降雨時に沢に集まった雨水を線路に流入させない構造になっているが、転石及び土砂等が溜升に流れ込み、暗渠への流路が塞がれた状態となっていた。同社によると、溜升に流れ込んだ土砂等を含めて、鉄道用地内に流入した土砂等の堆積は約78m³とのことであった。

さらに、流入箇所から列車停止位置までの間の軌道内外において、降雨による多量の水が供給されたことによって、まくらぎ下の粘土が泥水となって道床表面に浮き上がっていた。

(付図4 脱線事故現場の概況、付図17 線路脇の排水設備、付図18 斜面の崩壊箇所及び線路脇の排水設備 参照)

2.3.2 鉄道施設に関する情報

(1) 路線の概要

中村線は、窪川駅から中村駅に至る延長43.0kmの路線である。単線、非電化であり、軌間は1,067mmである。運転保安設備は自動閉そく式であり、ATSが設置されている。列車運行管理はCTC^{*11}が導入されている。

(付図1 中村線路線図、付図2 事故発生場所位置図 参照)

(2) 軌道構造

事故現場付近はバラスト軌道で、50kgNレールが使用されている。まくらぎはPCまくらぎで25m当たり39本、道床の種類は碎石でその厚さは200mm以上である。レール締結装置には板ばねを使用している。

「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）」の実施に関する基準として、同省令に基づき、同社が四国運輸局長に届け出ている「土木施設実施基準」では、軌道変位検査及び^{原文ママ}マクラギ検査等を行うこととされている。

表2に主な軌道の定期検査の種類と検査実施日を示す。本事故発生前直近に実施された事故現場付近における軌道に関する検査記録に異常はなかった。特に、道床及び路盤検査では、溜升及び暗渠の排水状態等を確認することとなっているが検査記録に異常はなかった。

また、本事故発生後に事故現場付近の軌道変位を測定したところ、全て整備基準値内であった。

表2 軌道の検査記録

検査の種類	検査実施日
軌道変位検査	令和5年4月4日
レール検査	令和5年5月15日
^{原文ママ} マクラギ検査	令和5年4月18日
道床及び路盤検査	令和4年9月14日

(3) 斜面災害に関する設備

*11 「CTC」とは、列車集中制御装置のことであり、Centralized Traffic Controlの略称で、1地点（中央の制御所）から広範囲な区間の多数の信号設備（被制御所である各駅の信号機など）を遠隔制御することを可能とした列車の制御方式又は装置をいう。

本件斜面は、沢状の地形であるが、通常、流水は降雨時のみである。2.3.1(4)に記述したように、本件斜面の直下にある排水設備である暗渠には溜升が設けられており、斜面上を流れる雨水等は軌道下を通り、線路南側に流れる構造となっている。

落石や斜面の崩壊を防ぐための防護網等は設置されておらず、また、崩壊箇所付近には落石や斜面の崩壊を検知するためのセンサー等の機器も設置されていなかった。

(4) 同社における斜面管理に関する情報

本件斜面は、線路中心から水平距離6.3mまでが、同社の所有する用地であり、その先は民間会社（以下「A社」という。）が管理する私有地である。なお、崩壊箇所は、A社の私有地内に位置している。

同社の「土木施設実施基準」では、2年に1回の周期で通常全般検査を行うこととされている。通常全般検査では、同社の社内規程である「土木全般検査マニュアル」に基づき、主として目視検査を行い、斜面の亀裂、はらみ等について、変状の種類、程度、進行性等に関する調査の結果をもって、表3に示す健全度の判定を行うこととされている。

同社では、中村線の管理外（用地外）斜面のうち、転・落石等の危険性のある箇所について、全般検査時に確認を行うこととしており、本件斜面については、検査の対象となっていた。

直近の通常全般検査は令和5年1月12日に実施されており、本件斜面について、過去に土砂災害が発生したことから健全度はAと判定されていた。さらに、経過記録欄には‘変化なし’と記録されていた。

同社の検査判定の資料として用いている「鉄道構造物等維持管理標準（土構造物（盛土・切土））」に‘Aと判定された場合は、必要な時期に適切な措置を行うものとする’と記載されている。令和5年1月の時点では、斜面に変化が見られなかったため、同社は引き続いて監視により進行状態を把握することとしていた。

表3 構造物の状態と標準的な健全度の判定区分

判定区分		土木構造物の状態
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、 ^{原文ママ} 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

A 1	進行している変状等があり、土木構造物の性能が低下しつつあるもの、 ^{原文ママ} または大雨、出水、地震等により、土木構造物の性能を失うおそれのあるもの
A 2	変状等があり、将来それが土木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

※土構造物については健全度AをA 1、A 2に細分化しないことを基本としている。

(5) A社の私有地の管理に関する情報

A社によると、事故現場付近の山林土地の管理状況は以下のとおりであった。

本社の所在地が遠隔地のため、通年の管理は、現地在住者に依頼しており、案件によって、出張して対応している。南海トラフ地震対策の避難道に関する協議のため平成28年7月に巡回して以来、現地の山林土地を巡回していない。また、崩壊箇所付近を巡回したことがあるかどうかについては不明である。

(6) 本事故発生前の線路巡回

事故現場付近では、令和5年5月15日に徒歩巡回が、同月30日には列車巡回が実施されていた。その記録によると、共に異常な箇所はなかった。

(7) 過去に発生した土砂の流入事象

本件斜面においては以前にも線路内へ土砂が流入した事象が発生しており、概要は以下のとおりであった。

- ・発生日時：令和2年1月28日
- ・概況：下り列車の運転士は、走行中、本事故現場付近のレール片側に土砂が流入しているのを発見したため、直ちに非常停止手配を執ったが、間に合わず、土砂と接触し停止した。
- ・原因：前日の大雨の影響によるものと考えられる。
- ・対策：土砂撤去後の斜面の状況を確認したが、崩壊につながるような不安定な箇所は見当たらなかったため、定期検査時のほか、徒歩巡回時にも目視検査を行い、経過を確認することとした。

2.3.3 車両に関する情報

(1) 車両の概要

本件列車に使用されていた車両（以下「本件車両」という。）の概要を図4に示す。車両の主な諸元は表4のとおりである。

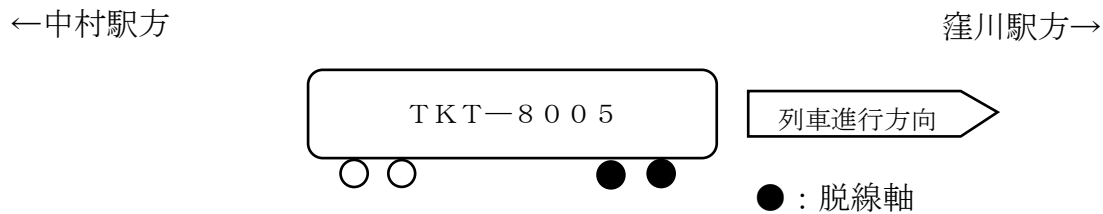


図4 本件列車の概要

表4 本件車両の主要諸元

車種	内燃動車
記号番号	TKT—8005
空車重量	29.0 t ^{*12}
定員	105人（座席定員45人）
最大寸法 （車体長さ×幅×高さ）	17,750mm×3,110mm×3,775mm
床面高さ	1,240mm
軸距	1,800mm

本件車両には、液体変速機^{*13}から台車の減速機^{*14}に動力を伝達する推進軸^{*15}が取り付けられている。推進軸は液体変速機及び減速機の相対的な位置の変化を許容するために自在継手部と伸縮部を備えている。本件列車の推進軸の取付寸法は1,435mmであり、伸縮部が所定の取付寸法から165mm以上伸びると軸が抜け、分離するが、通常の走行でこの値を超えることはない。したがって、通常の列車走行中に推進軸が抜けることはない機構となっている。

（図5 推進軸（車両から取り外した状態） 参照）

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

*13 「液体変速機」とは、トルクコンバータ、流体継手、クラッチ、歯車などで構成し、トルクを変換する機械をいう。

*14 「減速機」とは、歯車機構などで動力の回転速度を低下させ、トルクを増加させるとともに伝達方向を変えて動輪に伝えるための装置のことをいう。

*15 「推進軸」とは、ディーゼルエンジンの出力を動軸に伝達する軸のことをいう。

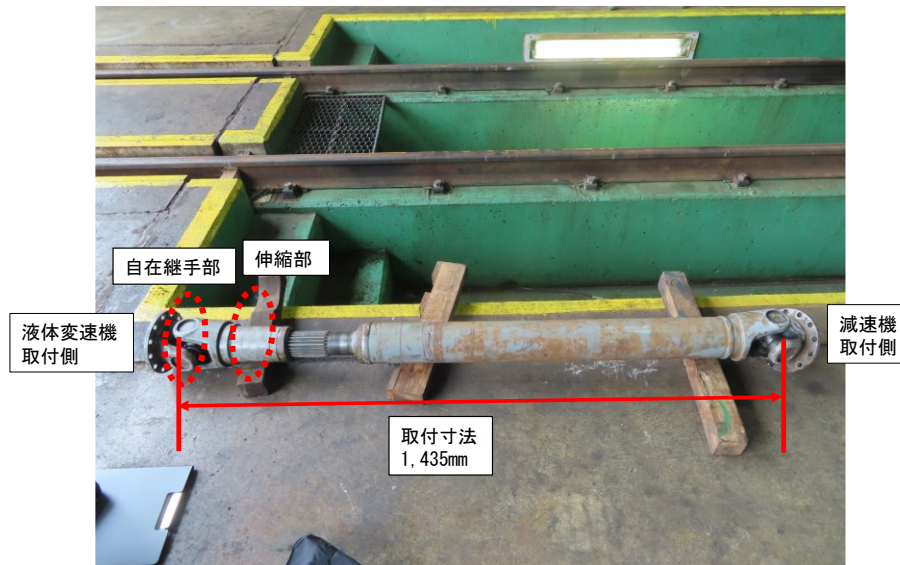


図5 推進軸（車両から取り外した状態）

また、本件車両の運転台を図6に示すが、ノッチオフの状態から主幹制御器を動かしてノッチ投入するためには、押しボタンを押しながらノッチ操作する必要がある構造となっている。



図6 本件車両の運転台

(2) 検査等の履歴

本事故発生前直近の本件列車の検査等の履歴は、表5に示すとおりである。全般検査、要部検査及び交番検査を実施しているが、これらの検査記録に異常はなかった。また、令和5年5月31日に実施された仕業検査においても異常はなかった。

表 5 検査等の記録

	検査等実施日
新製	昭和 6 2 年 1 2 月 2 2 日
全般検査 ^{*16}	平成 2 9 年 3 月 2 2 日
要部検査 ^{*17}	令和 2 年 8 月 2 8 日
交番検査 ^{*18}	令和 5 年 4 月 1 3 日
仕業検査 ^{*19}	令和 5 年 5 月 3 1 日

2. 4 鉄道施設及び車両の損傷、痕跡等に関する状況

2. 4. 1 軌道の損傷及び痕跡の状況

軌道上の痕跡の状況を示す付図 1 5において、まくらぎ番号は、本件トンネル出口の地点をまくらぎ番号 1 として、そこから列車進行方向に向けて大きい番号を付した。同図に示すように、まくらぎ番号 2 0 の右レール左側（2 4 k 6 4 7. 5 m 付近）に、車輪との接触によるものとみられる痕跡が認められた。右レール左側の痕跡は、列車進行方向に進むにつれて、左レールに向かい進展していた。また、まくらぎ番号 3 0 の左レール左側に、さらに、まくらぎ番号 4 2 の右レール右側（2 4 k 6 3 3. 5 m 付近）に、それぞれ痕跡が認められ、列車進行方向に向けて続いていた。なお、レール上に乗り上がり痕は認められなかった。

2. 4. 2 車両の損傷及び痕跡の状況

車両の主な損傷状況は、以下のとおりであった。前台車は左に旋回しており、前台車付近に多くの損傷が認められた。

- ① 前面左側のスカート打痕
- ② 前側つり合い空気タンク取付ステーの曲損
- ③ 前台車右側の排障器の曲損
- ④ 前台車左側の排障器の落失
- ⑤ 第 1 軸右側ブレーキシリンダー破損

*16 「全般検査」とは、同社における定期検査のことで、9 6 か月を超えない期間ごとに内燃動車全般について行う検査のことをいう。

*17 「要部検査」とは、同社における定期検査のことで、4 8 か月又は走行距離が 5 0 万 km を超えない期間のいずれか短い期間ごとに走行装置、動力発生装置、動力伝達装置、走行装置、ブレーキ装置、その他の重要な装置の主要部分について行う検査のことをいう。

*18 「交番検査」とは、同社における定期検査のことで、9 0 日を超えない期間ごとに走行装置、動力発生装置、動力伝達装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の状態、作用及び機能について在姿状態で行う検査のことをいう。

*19 「仕業検査」とは、同社における検査のことで、7 2 時間を超えない期間で消耗品の補充取替並びに走行装置、動力発生装置、動力伝達装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の状態及び作用について外部から行う検査をいう。

- ⑥ 第1軸及び第2軸の車輪の損傷
- ⑦ 前面左側の乗降ステップ曲損
- ⑧ 推進軸の軸抜け
- ⑨ 前台車右側の側受すり板^{*20}の落失

(付図19 車両の損傷状況 参照)

2.5 乗務員等に関する情報

2.5.1 本件運転士に関する情報

本件運転士 44歳

甲種内燃車運転免許 平成27年6月8日

① 勤務状況

直近1週間の勤務状況は、以下のとおりであった。

5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2
休	休	日勤	泊まり	非番	休	泊まり

② 適性検査の状況

「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」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、異常はなかった。

2.5.2 運転指令員に関する情報

本事故発生時における、指令員A及び指令員Bの指令業務の経験は、以下のとおりであった。

指令業務の経験

- (1) 指令員A 44歳 1年2か月
- (2) 指令員B 47歳 4年2か月

本事故発生前直近1週間の勤務状況は、以下のとおりであった。

	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2
指令員A	非番	泊まり	非番	休	休	泊まり	非番
指令員B	泊まり	非番	休	泊まり	非番	休	泊まり

^{*20} 「側受すり板」とは、車体・台車間の心皿の左右に配置され、車体の荷重を受けるとともに台車に適度な回転抵抗を与える側受のしゅう動部に設ける摩擦部材をいう。

2.5.3 保線係員等に関する情報

本事故発生時における、保線係員、施設車両区長及び運転課長の業務経験は以下のとおりであった。

- | | | |
|------------|-----|---------|
| (1) 保線係員 | 38歳 | 経験2年 |
| (2) 施設車両区長 | 51歳 | 経験2年2か月 |
| (3) 運転課長 | 53歳 | 経験7年2か月 |

2.6 運転取扱い等に関する情報

2.6.1 気象異常時における運転取扱いに関する情報

同社が鉄道事業法（昭和61年法律第92号）に基づき国土交通大臣に届け出ている「安全管理規程」には、運転の管理の体制、鉄道施設の管理の体制等について定められている。図7に示すように、運転課長と運転指令員は運転管理に係る指揮命令系統にあり、施設車両区長は運転指令員と指揮命令系統にはない。なお、中村運転区長は、運転課長が兼務で役割を担当しており、技術課長は、中村現業事務所とは異なる高知県安芸市にある安芸総合事務所で執務している。

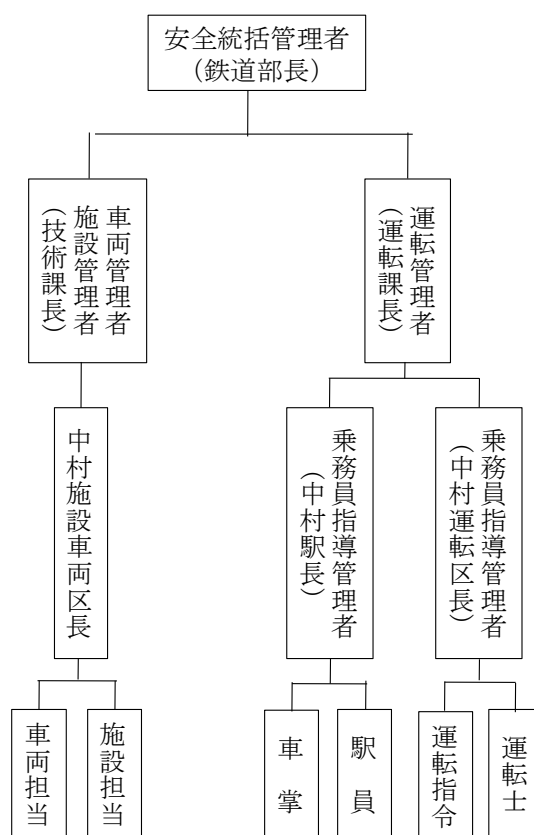


図7 安全管理体制図（中村線・宿毛線に係る部分を抜粋）

降雨時の運転取扱い等については、同社の「災害時運転規制手続」に定められて

おり、列車規制区間、時雨量警報装置の設置箇所、規制区域及び規制雨量が設定されている。

図8に示すように、中村線及び宿毛線には、中村駅構内、浮鞭駅構内、土佐佐賀駅構内等の7か所に雨量計が設置されており、雨量計ごとに列車規制区間が指定されている。事故現場付近は、浮鞭駅構内又は土佐佐賀駅構内の時雨量警報装置で観測されたそれぞれの降雨量のいずれかが規制雨量に達したときに、運転規制（徐行運転又は運転中止）の取扱いをすることとなっている。列車規制区間には、図9及び図10に示すように、過去に災害が発生した箇所等について、第2次態勢時に徐行を行う区域である規制区域が設定されている。本事故現場付近は、図10に示すように、24k321mから24k851mまでが規制区域であった。なお、規制区域の始末端には、災害要注意標が建植されており規制区域の境界を明示している。

また、列車が中村駅から窪川駅方（本事故現場方向）に向けて出発する際には、中村駅構内又は浮鞭駅構内の時雨量警報装置で観測されたそれぞれの降雨量のいずれかが規制雨量に達したときに、運転規制の取扱いをすることになっている。雨量規制の雨量は表6に示すとおりである。



図8 中村線・宿毛線の各雨量計設置場所の位置図



図9 第2次態勢時に徐行を行う規制区域（中村駅から浮鞭駅間）



図10 第2次態勢時に徐行を行う規制区域（浮鞭駅から土佐佐賀駅間）

表6 雨量規制に関する情報

警戒(第1次態勢)				徐行(第2次態勢)					運転中止(第3次態勢)			
時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)	競合		時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)	競合		徐行速度 (km/h)	時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)	競合	
		時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)			時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)				時雨量 (mm)	連続雨量 (mm)
35	120	30	110	45	150	40	130	30	50	180	45	150

※「競合雨量」は、例えば、時雨量40mm降る中で連続雨量が130mmに達した場合は徐行規制の対象となる。

同社の「災害時運転規制手続」の抜粋を以下に示す。

災害時運転規制手続（抜粋）

（警戒態勢の種別）

第2条 降雨時の運転規制（以下「特殊運転」という。）をする場合の警戒態勢の種別は、次のとおりとする。

- (1) 第1次態勢^{*21} 気象通報（強風からなだれまで）が発令された場合及び施設車両区長が警備を発動した場合
- (2) 第2次態勢 列車の徐行運転を行う場合
- (3) 第3次態勢 列車の運転中止を行う場合
（列車の特殊運転をする区間の指定）

第3条 列車の特殊運転の取扱いをする区間（以下「規制区間」という。）は、別表第1のとおりとする。

（時雨量警報装置の設置）

第4条 時雨量警報装置（以下「警報装置」という。）の設置箇所は、別表第1のとおりとする。

2 警報装置の警報の区分は次のとおりとする。

- (1) 時雨量が列車の徐行の規制雨量に達したとき
- (2) 時雨量が列車の運転中止の規制雨量に達したとき

（第1次態勢の施行）

第5条 時雨量警報装置の警報器（以下「警報器」という。）を設置した運転指令員及び施設車両区長は、第1次態勢^{原文ママ}にはいったときは、当該警報装置の鳴動に注意するものとする。

*21 「第1次態勢」とは、降雨量が時雨量35mm、連続雨量110mm又は競合雨量（時雨量30mmかつ連続雨量120mm）のいずれかに到達するなど、施設車両区長が、線路設備等の確認が必要と判断した場合に、列車巡回等による警備を発動する警戒態勢の種別のことをいう。この時雨量、連続雨量又は競合雨量に到達すると、中村現業事務所内の雨量計監視装置の警報ブザーが鳴動し、ランプが点灯するように設定されていた。

2 警備を発動した施設車両区長は、その旨を運転指令員又は関係駅長に通報するものとする。

(警報ブザー鳴動時の取扱い)

第6条 警報器^原を設置した^文運転指令員又は施設車両区長は、警報ブザーが鳴動したときは、列車の運転を一時見合わせるとともに、規制区間内各駅長及び関係乗務員に通報するものとする。

(施設車両区長の取扱い)

第7条 施設車両区長は、次に掲げる場合は、運転指令員に特殊運転を要請するものとする。

(1) 第2次態勢の施行

ア 警報器の警報ブザーが鳴動したとき。

イ 「連続雨量」、「時雨量」及び「競合雨量」が別表第1の徐行の規制雨量に達したとき。

ウ 線路及び降雨の状態により、列車の徐行運転を必要と認めたとき。

エ^原 「時雨量」、^文 「連続雨量」が基準以上になった^マとき。

(2) 第3次態勢の施行

ア 警報器の警報ブザーが鳴動したとき。

イ 「連続雨量」、「時雨量」及び「競合雨量」の示す降雨量が別表第1の列車の運転中止の規制雨量に達したとき。

ウ 線路、警備及び降雨の状態により、列車の運転に危険があると認めたとき。

(注) 1 「時雨量」とは、時間当たりの降雨量をいう。

2 「連続雨量」とは、降り始めてからの累積の雨量をいう。

3 「競合雨量」とは、同時刻における時雨量と連続雨量との総称をいう。

(列車の運転速度)

第8条 運転士は、徐行運転の通告を受けたときは、30km/h以下の速度で運転するものとする。

(運転士への通告方)

第9条 規制区間に進入する列車の運転士及び車掌に対しては運転通告券により通告するものとする。なお、CTC区間においては無線機等で通告することができる。

(第2次、第3次態勢の解除)

第10条 施設車両区長は、線路点検その他の状況により、列車の徐行運転又は運転停止の必要がなくなつたと認めたときは、その旨を運転指令員に通報すること。

2 運転指令員は、前項により施設車両区長から通報があったときは、関係の駅長及び運転士に対して解除の指令をするものとする。

(災害要注意標の建植)

第11条 規制区域の始末端には、災害要注意標を建植するものとする。

2 災害要注意標の形状及び表示方は、別表第2のとおりとする。

別表第1 (第3条・第4条・第7条)

列車の運転をする規制区間、時雨量警報装置の設置箇所及び規制区域並びに規制雨量

線 名	規 制 区 間	警報装置設置箇所		規 制 区 域		延長 m	規制雨量（ミリメートル）								事 由	
							規 制				中 止					
		時雨量計 警 報 器	警 報 器				連 続 雨量	時 雨量	競 合 時雨量	連 続 雨量	徐 行 速 度	連 続 雨量	時 雨量	競 合 時雨量		連 続 雨量
中 村 線	窪川 川奥	窪川駅	中村現業 事務所 (集中監視)	窪川 若井 間	k m 1 104 から 2 034 まで	930	150	45	40	130	30	180	50	45	150	切取崩壊
	窪川			若井 川奥 間	5 334 から 5 534 まで	200										切取崩壊
	土佐佐賀	荷稻 伊与喜 間		14 531 から 14 581 まで	50	切取崩壊										
	川奥	伊与喜 土佐佐賀間		20 011 から 20 191 まで	180	切取崩壊 築堤崩壊										
	土佐佐賀駅	土佐佐賀 佐賀公園間		21 441 から 22 051 まで	610	落石										
		佐賀公園 土佐白浜間		23 561 から 23 901 まで	340	切取崩壊										
		浮輪		土佐白浜 有井川 間	24 321 から 24 851 まで	530										切取崩壊

線 名	規 制 区 間	警報装置設置箇所		規 制 区 域		延長 m	規制雨量（ミリメートル）								事 由	
							規 制				中 止					
	時雨量計 警 報 器	警報器	連 続 雨 量				時 雨 量	競 合	徐 行 速 度	連 続 雨 量	時 雨 量	競 合				
時雨量				連 続 雨 量	時雨量	連 続 雨 量										
中 村 線	土佐佐賀 中村	浮鞭駅	中村現業 事務所 (集中監視)	海の王迎	k m 30 451 から	250	150	45	40	130	30	180	50	45	150	切取崩壊
	浮鞭 中村	中村		中村駅 制御所	土佐入野	36 671 から										200
			西大方 間		36 871 まで	400										切取崩壊
			西大方 古津賀 間		37 751 から 38 151 まで											切取崩壊
宿 毛 線	中村 有岡	中村駅	中村現業 事務所 (集中監視)	具同	19 840 から	55	150	45	40	130	30	180	50	45	150	切取崩壊
	中村 宿毛	有岡駅		有岡	10 370 から	245										倒木
	有岡 宿毛	宿毛駅		中村駅 制御所	工業団地間											

同社によると、同社開業時（昭和63年4月）の災害時運転規制手続から条文の内容は変更しておらず、第6条には、「運転指令員又は施設車両区長は、警報ブザー

が鳴動したときは、列車の運転を一時見合わせる」とされているが、同条に運転指令員と並列な位置づけで施設車両区長が規定された経緯については不明であるとのことであった。また、3.2.4 に後述するように、運転指令員は、施設車両区長の指示を受けた後に、運転規制をする運転取扱いであったことが推定されるが、この運転取扱いを行うようになった時期及び経緯については不明であるとのことであった。

2.6.2 雨量計に関する情報

(1) 雨量計監視装置に関する情報

中村線及び宿毛線の各7か所で観測された雨量に基づいて、時雨量、連続雨量及び累積降雨量を集中管理監視する雨量計監視装置が中村現業事務所内に設置されている。なお、雨量計監視装置は、図11に示すように、事務所内の出入口から見て左奥に設置されており、2.1.1(5)及び2.1.1(6)に記述した3人（鉄道部長、施設車両区長及び運転課長）が今後の列車運用等について協議していた場所とは離れていた。

雨量計監視装置（昭和63年2月製造）は、昭和63年4月1日に設置されており、各雨量値が規制値に達するとランプが点灯し警報ブザーが鳴動することによって、警報を発する。また、記録紙に月日、時刻、測定場所、時雨量、連続雨量、累積降雨量を出力する。警報時の主な仕様は次のとおりである。

- ・警戒態勢（第1次態勢）の規制値に達すると緑色ランプが点灯し警報ブザーが鳴動する。
- ・徐行運転（第2次態勢）の規制値に達すると黄色ランプが点灯し警報ブザーが鳴動する。また、運転中止（第3次態勢）の規制値に達すると赤色ランプが点灯し警報ブザーが鳴動する。
- ・警報ブザーは約3秒間鳴動し、停止する。（緑色ランプ点灯、黄色ランプ点灯又は赤色ランプ点灯は継続する）
- ・運転中止から運転徐行に変化するとき、赤色ランプ点灯から黄色ランプ点灯に変わり、ブザーが鳴動する。

本事故発生後の現地調査において、雨量計監視装置の雨量表示のランプに数か所の球切れが認められたが、それ以外の警報音の鳴動及び音量等の動作に問題がないことを確認した。

雨量計監視装置の定期的な検査について、同社では規定されておらず、5年に一度の雨量計の転倒ますの取替えの際に水を流し込んで正常に動作しているか試験を行っているが、定期的な検査は実施したことはないとのことであった。また、降雨時の運転取扱い時は、雨量計監視装置に表示される雨

量の値と警報音により対応していたため、フィラメント式の小型電球を使用している雨量表示のランプの球切れの発生時期については不明であるとのことであった。

(図1-2 雨量計監視装置 参照)

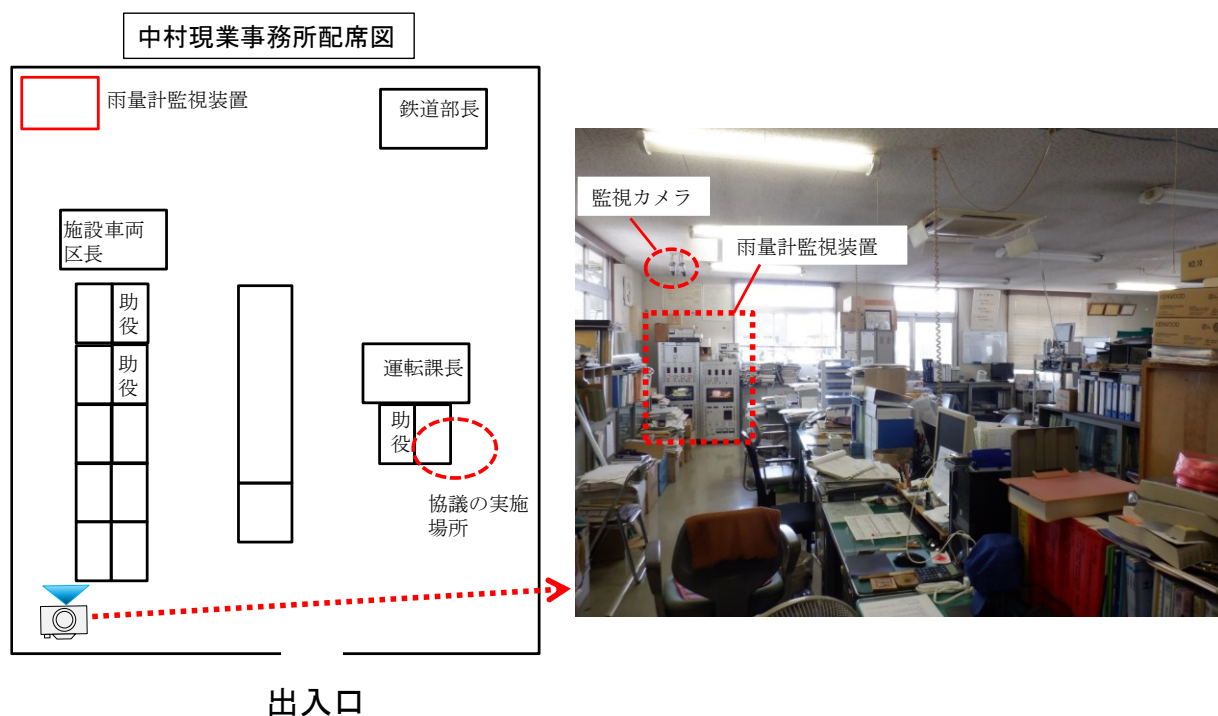


図1-1 中村現業事務所内の雨量計監視装置の設置状況

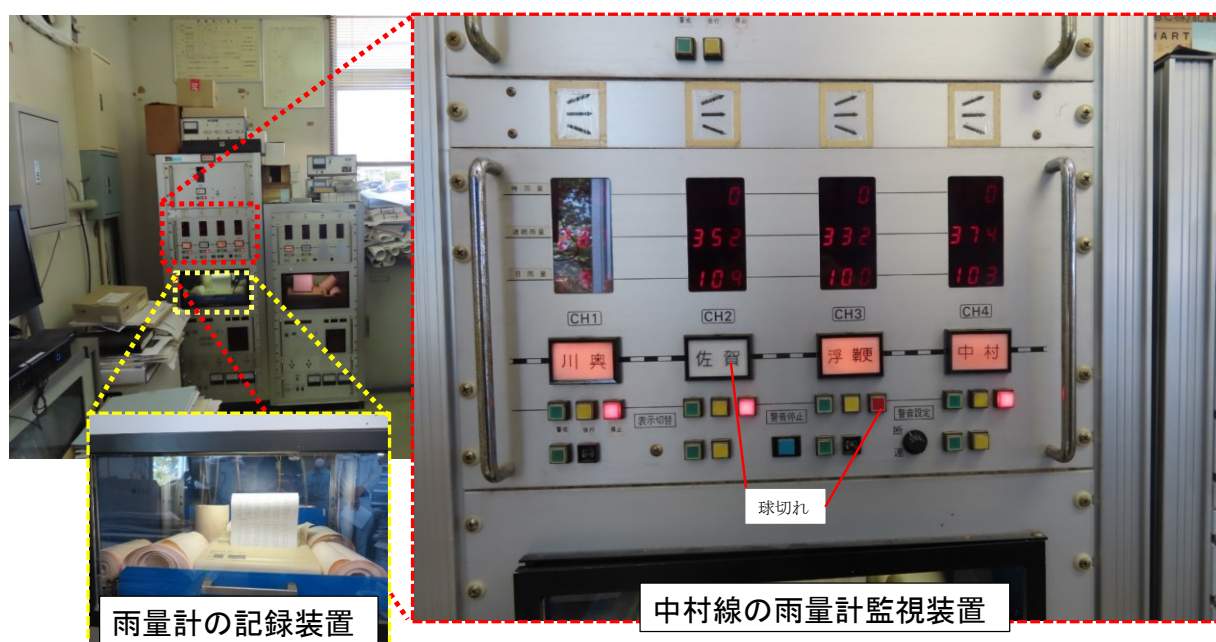


図1-2 雨量計監視装置

(2) P R C 装置モニターに関する情報

指令室は中村現業事務所とは別の場所にあり、運転指令員は、指令室内にある P R C 装置モニターで列車の運行管理を行っている。P R C 装置は、雨量計と連動し、雨量が規制値に達すると警報ブザーが鳴動し、運転指令員に知らせるシステムになっている。P R C 装置モニターにおいては、雨量計における雨量が運転規制の警報を発する規制値に達すると、P R C 装置画面上の「雨 1」が黄色に点灯し警報ブザーが鳴動する。また、運転中止の規制値に達すると、「雨 2」が赤色に点灯しブザーが鳴動する。警報時には、モニター画面左下に、規制値に達した箇所とその種別（徐行又は運転中止）が表示され、運転指令員が確認操作を行わなければブザーは鳴動したままである。また、P R C 装置モニターでは、時雨量や連続雨量の値を確認することができないため、中村現業事務所内に設置されている雨量計監視装置に表示される情報を監視カメラで常時映しておき、運転指令員が必要に応じてパソコンでアクセスして確認している。

本事故発生後の調査時において、P R C 装置モニターの雨量計に関する表示、警報音の鳴動及び音量等の動作に問題がないことを確認した。

(図 1 3 P R C 装置モニター及び図 1 4 P R C 装置モニター拡大図 参照)

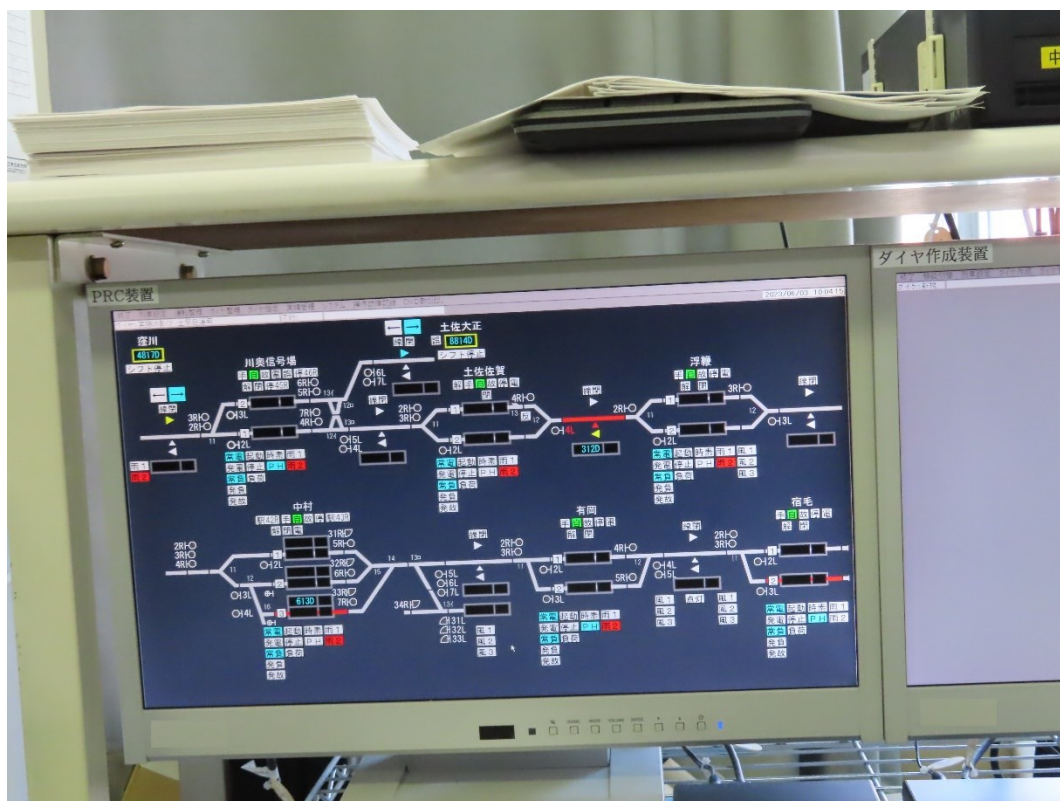


図 1 3 P R C 装置モニター

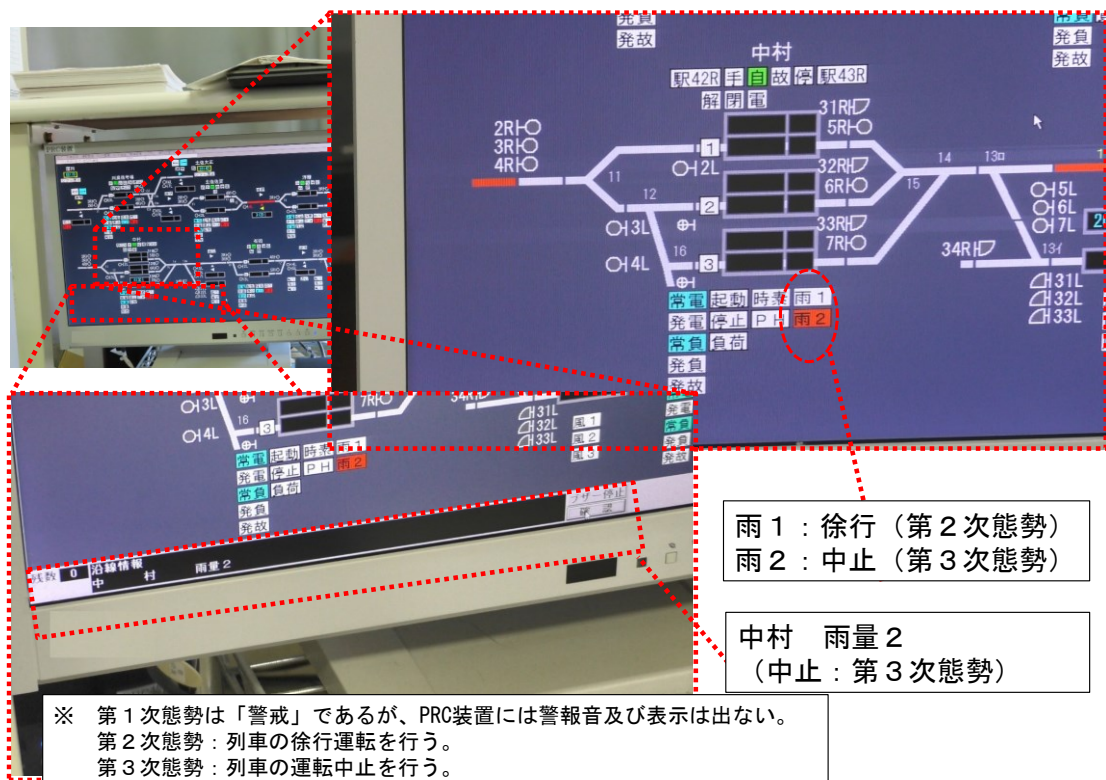


図1-4 PRC装置モニター拡大図

2.6.3 事故発生当日の雨量計に関する情報

雨量計監視装置で警報を発した雨量データについて、中村駅、浮鞭駅及び土佐佐賀駅に関する、警報を発した時刻、規制種別、時雨量、連続雨量及び規制事由を表7に示す。

中村駅の雨量計では、07時20分に時雨量と連続雨量の競合によって徐行の規制値に達し、07時25分に時雨量と連続雨量の競合によって運転中止の規制値に達していた。また、浮鞭駅の雨量計においては、07時56分に徐行の規制値に達し、08時00分に運転中止の規制値に達していた。さらに、土佐佐賀駅の雨量計においては、07時59分に徐行の規制値に達し、08時13分に運転中止の規制値に達していた。

表 7 事故発生当日の雨量計に関する情報

単位:mm

時間	中村駅				浮鞭駅				土佐佐賀駅			
	ランプ	時雨量	連続雨量	規制事由	ランプ	時雨量	連続雨量	規制事由	ランプ	時雨量	連続雨量	規制事由
7:20	徐行	40	143	競合								
7:23					警戒	28	120	連続				
7:25	停止	45	150	競合								
7:26	徐行	44	150	連続								
7:26	停止	45	151	競合								
7:56					徐行	40	146	競合				
7:59									徐行	33	150	連続
8:00					停止	45	152	競合				
8:13									停止	45	167	競合
8:14									徐行	44	167	連続
8:14									停止	45	168	競合

2.6.4 列車の運行状況に関する情報

本件列車が事故現場付近を走行する約1時間10分前の07時48分ごろに上り第310D列車が、本事故現場付近を走行していた。同列車の運転士によると、降雨量については、ワイパーの低速使用で十分視界を確保できる程度であり、本事故現場付近は落石もなく特に異常はなかったとのことであった。

2.6.5 本件列車の西大方駅から土佐入野駅間の運行状況に関する情報

2.6.1の図9に示すように、西大方駅～土佐入野駅間に200mの徐行を行う区域である規制区域が設定されているが、本件列車が事故現場付近を走行する約17分前の08時41分ごろ、図15に示すように、西大方駅～土佐入野駅間では30km/h以下の徐行速度で走行したことが認められない。このことについて、同社が本件運転士に聴き取りしたところ、以下のとおりであった。

西大方駅発車時、大量の雨が降っており、規制区域に対する速度制限をすることは理解していて、力行中に一旦ノッチオフし低速（徐行運転）の意識はあったと思うが、周りの状況を観察中に側溝などに雨水がオーバーフローしていたことは記憶しているが、速度調整したかは記憶していない。

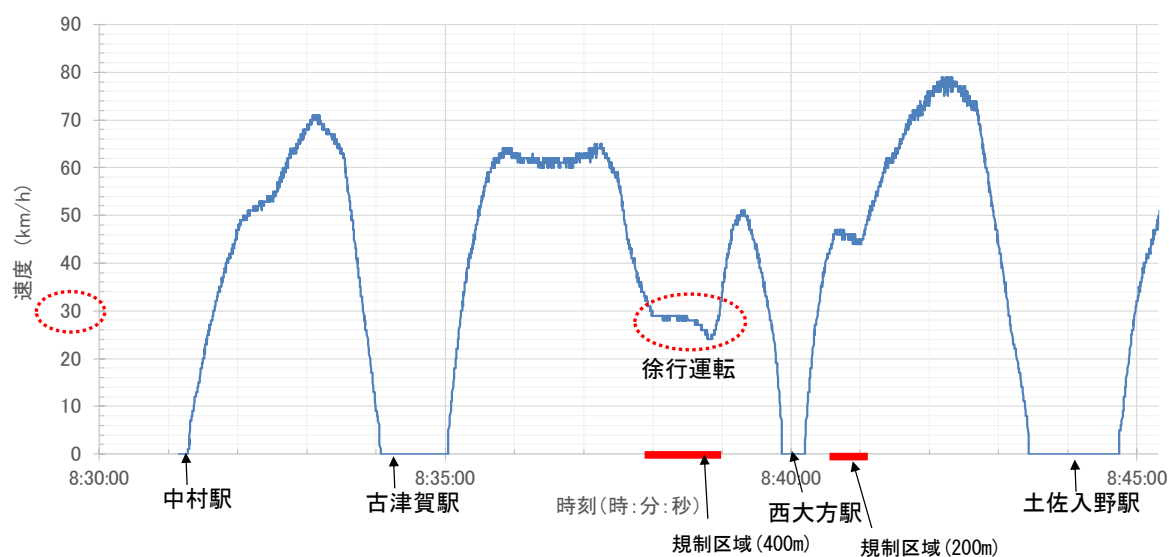


図 1 5 本件列車の時刻と速度の関係（図 2 の拡大図）

2.6.6 非常ブレーキに関する情報

同社が四国運輸局長に届け出ている「運転取扱実施基準」に、列車を停止させるときのブレーキ扱いについて規定されている。常用ブレーキにより列車を停止することができない箇所で、停止信号の現示があったとき、又は急きょ列車を停止しなければならない事態が発生したときは、非常ブレーキによらなければならないと規定されている。また、同社によると、毎月実施している運転士への教育訓練で、非常ブレーキの取扱いについて教育をしており、本件運転士に対しても、本事故発生前直近では、令和 5 年 5 月に実施したとのことであった。

2.7 事故発生当日における関係者等の動きに関する情報

事故発生当日の関係者等の動きについて、事故調査における口述聴取によって得られた情報、雨量計監視装置のデータを基に表 8 に示す。表においては、事実として認定したものうち、事故原因の究明に必要なものについて記述している。

表 8－1 事故発生当日における関係者等の動きに関する情報（その 1）

時刻	警報及び列車運行状況	指令員A、指令員B	施設車両区長	運転課長	鉄道部長
6:50		中村雨量計が規制値に達するおそれがあることを自宅にいる施設車両区長に連絡。	→)		
		(←	様子を見るように指令員Aに指示。		
7:20	中村駅雨量計が競合により第2次態勢の規制値を警報。	中村雨量計が規制値を超えたため、施設車両区長に連絡。	→)		
		(←	様子を見るように指令員Aに指示。		
7:25	中村駅雨量計が競合により第3次態勢の規制値を警報。	第3次態勢の警報を確認したため、施設車両区長へ連絡。			
7:26	中村駅雨量計が時雨量低下により第2次態勢の規制値を警報。		<出勤>		
			雨量計で第2次態勢の警報を確認。		
7:26	中村駅雨量計が競合により第3次態勢の規制値を警報。	(←	指令員Aに浮鞭駅～有岡駅間に対する第2次態勢施行を指示。 (対象列車は、本件列車、313D列車)		
				<出勤>	
			中村駅の雨量計が第2次態勢の規制値に達しており第3次態勢になるおそれがあることを報告。	→)	
		第3次態勢の警報は確認したが第2次態勢施行の準備を行っていた。	現状と今後の見込み等について協議を行っていたため警報に気付かず。		
7:35頃		313D列車に対し浮鞭駅～有岡駅間の第2次態勢を通告。 本件列車については、運転整理等の業務にかかっていたため連絡できず。			
7:40頃					<出勤>
			施設車両区長、運転課長は、鉄道部長に中村駅の雨量計が規制値に達しており第3次態勢になるおそれがあることを報告した。	→)	
			3者（鉄道部長、施設車両区長、運転課長）は今後、天候の悪化が予想されることから全列車の運休も含めた対策を協議（運転課長の机の付近）		
7:46	本件列車が中村駅に到着（定刻）。				
		指令員Bが指令室に入室 (←運転課長より		指令員Bに、本件列車、313D列車の中村駅にて運転抑止手配を指示。	
				中村駅長と、全線で列車を運転抑止した場合のお客様対応について打合せ。	
			3者（鉄道部長、施設車両区長、運転課長）で協議した結果、本件列車（乗客20名）及び313D列車（乗客15名）は最終列車として運転再開することとし、以後運休することを決定。		
		(←運転課長より		指令員Bに、本件列車、313D列車の運転再開を指示。	

表 8－2 事故発生当日における関係者等の動きに関する情報（その2）

時刻	警報及び列車運行状況	指令員A、指令員B	施設車両区長	運転課長	鉄道部長
7:50	川奥信号場雨量計が連続により第2次態勢規制値を警報。			運転課長、運転助役は列車運休に向けて手配に忙殺し、雨量計の警報ブザーに気付かず。	
		指令員Bから携帯電話で第2次態勢の規制値に達したことを連絡。	→)		
		(←	指令員Bから第2次態勢の規制値に達した連絡を受け、窪川駅～土佐佐賀駅間で第2次態勢施行の指示。		
7:54		中村駅停車中の本件列車に、第2次態勢施行を通告。			
7:56	浮鞭駅雨量計が競合により第2次態勢の規制値を警報。	警報の鳴動を確認したが、運転整理等のため、施設車両区長に連絡できず。	<別室へ> 鉄道部長、施設車両区長、施設助役は別室へ（8：00頃から9：00頃まで別件により打合せ）	運転課長、運転助役は列車運休に向けて手配に忙殺され雨量計の警報ブザーに気付かず。	<別室へ>
7:59	土佐佐賀駅雨量計が連続により第2次態勢の規制値を警報。				
8:00	浮鞭駅雨量計が競合により第3次態勢の規制値を警報。				
8:13	土佐佐賀駅雨量計が競合により第3次態勢の規制値を警報。				
8:14	土佐佐賀駅雨量計が連続により第2次態勢の規制値を警報。				
8:14	土佐佐賀駅雨量計が競合により第3次態勢の規制値を警報。				
		本件列車に運転再開の連絡。			
8:31	本件列車が運転再開（保安係員1名乗車。中村駅～浮鞭駅間を第2次態勢）				
8:32	313D列車が運転再開（中村駅～有岡駅間を第2次態勢）				

※ 1) 「指令員A、指令員B」の列で、指令員Bと記載がないものはすべて指令員Aの行動である。

2) 313D列車は、中村駅から宿毛駅（本件列車と反対方向）に向けて走行する列車である。

2.8 気象等に関する情報

2.8.1 気象に関する情報

本事故発生当日、高知県には局地的な豪雨をもたらす線状降水帯が発生し、高知地方気象台は、午前7時50分に、沿線の宿毛市、四万十市、黒潮町に大雨警報を発表した。

中村線の沿線にある気象庁の佐賀地域気象観測所の記録によると、本事故発生当日の降水量は313.0mm、最大風速は2.4m/sであった。また、3.1.2に後述する事故発生時刻08時58分の直近の時間である、8時から9時までの間は急激な降水量の増加が認められ、1時間降水量は63.5mmであった。また、本事故発生当日の9時の気温は21.4℃、風向・風速は西北西0.8m/sであった。図16に、事故発生前直近1週間の、1時間ごとの降水量及び平均風速を示す。

また、図17に示す気象庁の中村地域気象観測所の記録によると、1時間ごとの降水量は7時から8時までの1時間降水量は65.5mmであり、8時から9時までの1時間降水量は43.5mmであった。このことから、本件列車の出発予定時刻の08時00分ごろは中村駅周辺の降水量が多かったと認められる。

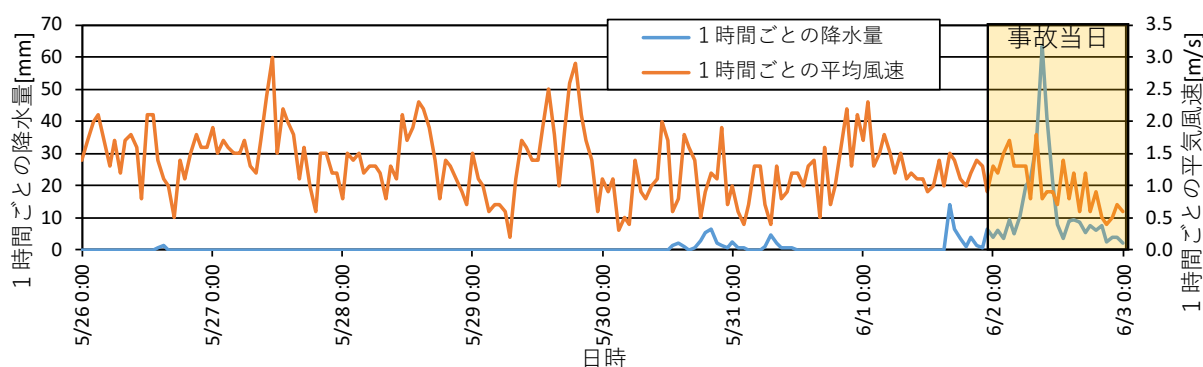


図16 事故発生前直近1週間の佐賀地域気象観測所の記録

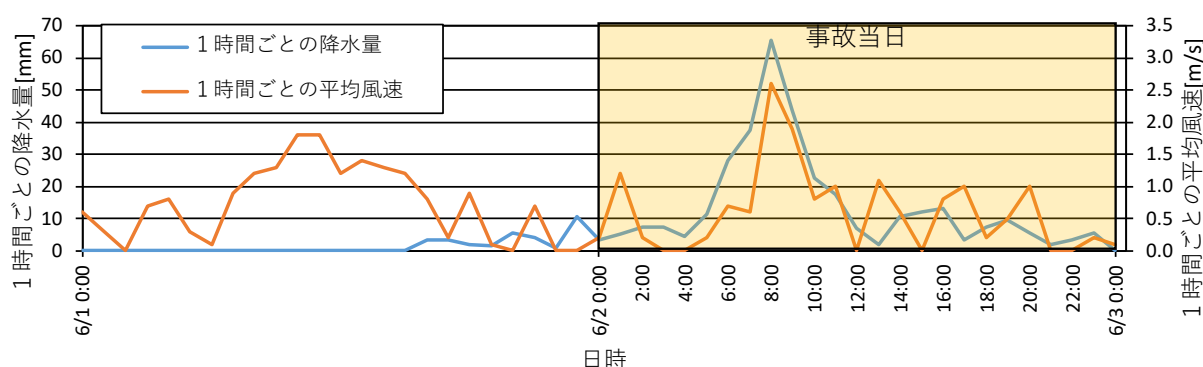


図17 事故発生当日と前日の中村地域気象観測所の記録

2.8.2 地震に関する情報

気象庁の情報によると、本事故現場付近において、本事故発生前の1か月間に有

感地震（震度 1 以上）は観測されていない。

3 分 析

3.1 脱線に関する分析

3.1.1 脱線時の状況に関する分析

本件列車が脱線したことは、

- (1) 2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は、「土砂を認めた瞬間にブレーキを扱ったが、突き上げと左右に振られる衝撃が大きく、体が宙に浮いた。あまりにも大きな衝撃であったので、脱線したことはすぐに分かった」と口述していること、
- (2) 2.1.1(2)に記述したように、保線係員は、「土砂を見てあっと思った次の瞬間には、本件列車が土砂に乗り上げた衝撃を感じた」と口述していること、
- (3) 2.3.1(3)に記述したように、本件列車は、先頭が 2 4 k 6 0 1 m 付近に停止し、車両は前台車が左に旋回し、第 1 軸が左側に、第 2 軸が右側に脱線していたこと、
- (4) 2.3.1(1)及び 2.3.1(4)に記述したように、事故現場の左側の斜面に崩壊箇所があり、崩壊した土砂等が線路内に流入した箇所があったこと、
- (5) 2.4.1 に記述したように、2 4 k 6 4 7. 5 m 付近の右レール左側に、車輪によるものとみられる痕跡が認められたこと、
- (6) 2.4.1 に記述したように、2 4 k 6 3 3. 5 m 付近の右レール右側に、車輪によるものとみられる痕跡が認められたこと、
- (7) 2.4.1 に記述したように、レール上に乗り上がり痕は認められなかったこと、
- (8) 2.3.3(1)に記述したように、推進軸は通常の列車走行中に抜けることはない機構となっているが、2.4.2 に記述したように、脱線後の本件列車の推進軸が抜けていたこと

から、本件斜面が崩壊したことによって線路内へ流入した土砂等に本件列車が衝突し、衝突とほぼ同時に乗り上げたため、車両の前台車全 2 軸が脱線したものと推定される。さらに、その過程は、前台車第 1 軸が 2 4 k 6 4 7. 5 m 付近で左側に脱線し、その後、前台車が左に旋回したことで推進軸が抜け、第 2 軸が 2 4 k 6 3 3. 5 m 付近で右側に脱線したものと考えられる。

3.1.2 脱線時の時刻及び走行速度

本件列車が脱線した時刻については、

- (1) 2.4.1 に記述したように、2.4 k 6 4 7.5 m 付近の右レール左側に、車輪によるものとみられる痕跡が認められたこと、
- (2) 2.1.2 に記述したように、運転状況記録装置の記録によれば、本件列車が 2.4 k 6 4 8 m 付近を通過した時刻は 0 8 時 5 8 分 1 3.4 秒であることから、0 8 時 5 8 分ごろであったと考えられる。また、そのときの運転状況記録装置の記録から、速度は 6 1 km/h であったと考えられる。

3.2 運転取扱いに関する分析

3.2.1 本件列車が本事故発生場所手前までに停止できなかったことに関する分析
本件列車が本事故発生場所手前までに停止できなかったことについては、

- (1) 2.1.1(1) に記述したように、本件運転士が「本件トンネルの出口付近に土砂が堆積していることを確認できたのは、土砂の約 3 0 m 手前であった」と口述していること、
 - (2) 2.1.1(2) に記述したように、保線係員が「前方に土砂があることに気付いた。土砂を見てあつと思った次の瞬間には、本件列車が土砂に乗り上げた衝撃を感じた」と口述していること、
 - (3) 2.3.1(2) に記述したように、本事故後の現地調査時において、本件トンネル内から流入箇所の土砂等を確認できたのは、本件運転士が口述した位置（土砂等の約 3 0 m 手前）からであったこと、
 - (4) 2.1.2 に記述したように、運転状況記録装置の記録には、0 8 時 5 8 分 1 2.8 秒に速度約 6 1 km/h で常用ブレーキが操作されていること
- から、本件運転士が土砂等を認めてから直ちにブレーキを操作したものの、土砂等を確認できた位置が極めて近かったことにより、本件列車は流入して堆積している土砂の手前で停止できなかったものと推定される。

一方で、2.1.2 に記述したように、運転状況記録装置には、脱線停止時にノッチオフから 3 ノッチが投入された記録があった。このことについては、2.3.3(1) に記述したように、運転台の主幹制御器について、ノッチオフの状態から動かすには、押しボタンを押しながらノッチ操作する必要がある構造となっており、脱線時の衝撃でノッチオフから主幹制御器が動く可能性は低いと考えられることから、本件運転士が、脱線停止時にノッチ扱いを行った可能性があるものと考えられる。

また、運転情報記録装置には、脱線停止後に非常ブレーキ指令が記録されていたことから、本件運転士は土砂等を認めてからではなく、脱線停止後に非常ブレーキを執ったものと推定される。2.6.6 に記述したように、急きょ列車を停止しなければならない事態が発生したときは非常ブレーキによらなければならないと、「運転

取扱実施基準」に規定されている。同社では運転士に対して非常ブレーキの取扱いについて、毎月の教育訓練で教育しているとのことであった。しかしながら、2.1.2に記述したように時刻08時58分12.8秒に常用ブレーキが使用開始され、その4秒後の08時58分16.8に列車が停止し、更にその4秒後の08時58分20.8秒に非常ブレーキ指令が記録されていたことから、列車停止後に非常ブレーキが扱われたものと推定される。急きょ列車を停止しなければならない事態が発生したときは、非常ブレーキを執ることについて徹底する必要がある。

また、脱線による列車停止時にノッチ取扱いを行うことは、通常の取扱いではないことから、このような取扱いが行われないように徹底することが必要である。

3.2.2 事故現場付近の列車走行速度に関する分析

2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は「有岡駅から浮鞭駅の間で、第2次態勢で徐行運転する連絡を受けた。その後、運転再開してくださいと指示があった」と口述しており、また、2.1.1(3)に記述したように、指令員Aは「本件運転士に列車無線で連絡して、有岡駅から浮鞭駅の間で徐行規制の対応とすることを指示した」と口述していることから、本件運転士は運転指令員から事故現場付近を徐行運転又は運転中止をする指示を受けていないと推定される。その結果、2.3.1(2)に記述した制限速度65km/hの区間について、3.1.1に記述したとおり、61km/hで走行していたものと考えられる。2.6.1及び2.6.3に記述したように、08時00分に浮鞭駅の雨量計が運転中止の規制値に到達した時点で、本件列車は事故現場付近を走行できないはずであったが、本件運転士は運転指令員から徐行運転又は運転中止のいずれの指示も受けていない状況であったため、通常で速度で事故現場付近を走行したものと考えられる。

3.2.3 事故発生前の駅間における列車走行速度に関する分析

2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は「運転指令から列車無線で、有岡駅から浮鞭駅の間で、第2次態勢の徐行運転を行うと連絡があった」と口述している。本件列車の走行する区間では、2.6.1に記述したように、古津賀駅～西大方駅間、及び西大方駅～土佐入野駅間に、それぞれ400m及び200mの徐行区間が設定されており、当該区間では、徐行運転の通告があった場合には、災害時運転規制手続に基づき規制区域の始末端に建植されている災害要注意標の間を制限速度以内で走行しなければならない。しかしながら、

- (1) 2.1.2の図2に示すように、西大方駅～土佐入野駅間では30km/h以下の速度で走行したことが認められないこと、
- (2) 2.1.1(1)に記述したように本件運転士は、中村駅を出発した後、徐行する

箇所が2か所の区間であったと口述しているものの、2.6.5 に記述したように、西大方駅～土佐入野駅間の徐行区間について、本件運転士は「速度調整したかは記憶していない」と口述していること

から、西大方駅～土佐入野駅間の徐行区間について、徐行運転されなかったものと推定される。降雨時の安全輸送の確保のために、運転士は運転指令員から徐行運転の通告を受けたときは、確実に定められた走行速度で走行することが必要である。

3.2.4 降雨時の運転取扱いに関する分析

同社は降雨時の運転取扱い等について、2.6.1 に記述したように「災害時運転規制手続」に定めており、警報ブザーが鳴動したときは、運転指令員又は施設車両区長が列車の運転を一時見合わせる旨が規定されている。しかしながら、

- (1) 2.1.1(3)及び2.1.1(5)に記述した指令員A及び施設車両区長の口述より、指令員Aは、07時20分に雨量計が第2次態勢の規制値に到達したときに、速やかに列車の運転を一時見合わせる措置を執らずに、施設車両区長に連絡をし、様子を見るように指示を受けていること、
- (2) 2.1.1(4)に記述したように、指令員Bは、「施設車両区長が雨量計を見て確認しているはずなので、何かあれば指示を出してくれると思っていた」と口述していること、
- (3) 2.1.1(5)に記述したように、施設車両区長は「時雨量で規制値に到達したので、様子を見ようと思った」と口述していること

から、雨量計の規制値（徐行運転、運転中止）に到達した場合、運転指令員が自らの判断に基づき運転規制する措置を速やかに行うべきところ、実際には自らの判断では行わず、施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたものと推定される。一方、施設車両区長は、中村現業事務所において、雨量計監視装置を監視すべきであるにもかかわらず、雨量計監視装置から離れた場所で運行計画について協議し、雨量計監視装置を注視しなかったものと考えられる。また、指令員A及び指令員Bは、必要があれば施設車両区長から指示があるであろうと考え、PRC装置モニターの警報ブザーが鳴っても、その旨を施設車両区長に伝えることをしなかったものと考えられる。

2.6.1 に記述したように、「災害時運転規制手続」では、第6条に、‘警報ブザー鳴動時の取扱い’について、「^{原文ママ}警報器を設置した運転指令員又は施設車両区長は、警報ブザーが鳴動したときは、列車の運転を一時見合わせるとともに、規制区間内各駅長及び関係乗務員に通報するものとする」と規定されていたにもかかわらず、運転指令員又は施設車両区長が警報ブザーの鳴動時に列車の運転を一時見合わせることをしなかったことは第6条によらない取扱いである。

一方で、降雨時における運転取扱いについては、運転状況を常に監視している運転指令員が、速やかに運転規制の指示を出すことができる仕組みを確立し、機能させることが必要である。そのためには、雨量計監視装置については、列車運行時に常に運転指令員が在席している指令室内に設置すること、又は指令室内において常時降雨量を把握できる仕組みを構築することが必要である。その際、雨量計監視装置の警報ブザーの鳴動について、人が確認スイッチを押さないと警報音が停止しない等の仕組みにし、必ず警報音を確認できるようにすることが必要である。

また、

- (1) 2.1.1(3)に記述した指令員Aの口述より、指令員Aは、中村駅の「雨2」の赤色表示が点いたので、施設車両区長に電話をしたところ、「第2次態勢を施行し徐行をかける」と指示を受けていたこと、
- (2) 2.1.1(5)に記述したように、施設車両区長は、「指令員Aから連絡を受けたとき、連続雨量ではなく時雨量を超えたということであったので、様子を見ようと考えた。連続雨量は十分雨がしみこんだ状態と思うが、時雨量は一時的という認識であった」と口述していること、
- (3) 2.1.1(3)に記述したように、指令員Aが、「警報が出た後に列車を走行させて、様子を見て、次の列車から徐行や運転中止とするということは、過去にもあったので、自分の経験では今回の運転取扱いは通常に近い取扱いであったと感じる」と口述していること

から、同社においては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、様子を見てから判断することが常態化していたものと推定される。これは、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低かったことによるものと推定される。同社は、雨量が設定した規制値に到達したとき、速やかに運転規制を行うことの必要性や内容を十分に認識し、雨量計監視装置の運転規制が必要となる警報ブザー鳴動時に様子を見て判断することなく、速やかに運転規制を行い、降雨時における列車運行の安全確保について十分注意するといった安全最優先の企業風土を構築する必要がある。

また、2.6.2(1)に記述したように、雨量計監視装置の雨量表示のランプに数か所の球切れが認められ、雨量計監視装置の保守については、長年実施されていなかった。降雨時の安全輸送を確保するために、同社は、定期的に雨量計監視装置の動作確認等を行う必要があると考えられる。

3.2.5 本件列車を出発させたことに関する分析

本件列車が中村駅から出発したことについては、2.1.1(4)に記述したように、指令員Bは、「施設車両区長が雨量計を見て確認しているはずなので、何かあれば指示

を出してくれると思っていた」と口述していることから、施設車両区長からの運転中止の指示がなかったため、本件運転士に運転中止の通告をせず、本件列車を中村駅から出発させたものと考えられる。

施設車両区長が運転指令員に運転中止の指示を出さなかったことについては、2.1.1(5)に記述したように、施設車両区長は「第3次態勢を施行する警報ブザーが鳴っていたと思うが、記憶にない」、「運転課長と話しているとき、雨量計の警報ブザーが鳴っていたと思うが、気付くことができなかった」と口述している。しかしながら、

- (1) 2.1.1(3)に記述したように、指令員Aの口述によると、中村駅の「雨1」の黄色表示が点いていた際、施設車両区長の携帯電話に連絡をして、「様子を見るように」という指示を受け、その後、中村駅の「雨2」の赤色表示が点いた際に再度、施設車両区長に電話をし、「第2次態勢を施行し徐行をかける」と指示を受けたこと、
- (2) 2.1.1(3)に記述したように、指令員Aは、「警報が出た後に列車を走行させて、様子を見て、次の列車から徐行や運転中止とするということは、過去にもあったので、自分の経験では今回の運転取扱いは通常に近い取扱いであったと感じる」と口述していること、
- (3) 2.6.3 に記述したように、07時25分に、中村駅の雨量計が運転中止の規制値に到達していたこと、
- (4) 2.6.2(1)に記述したように、本事故発生後の追加調査時において、雨量計監視装置の動作は問題なかったことから、事故発生時においても雨量計監視装置の動作は問題なかったと推定されること、
- (5) 2.1.1(5)及び2.1.1(6)に記述したように、施設車両区長及び運転課長は、運転中止になる規制値に達する前に早めに本件列車を最終列車とすることを決めた旨口述していること

から施設車両区長は、雨量計監視装置が運転中止の規制値に到達していたことに気付いていた可能性があると考えられる。

いずれにしても、3.2.4 に記述したように、同社においては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、様子を見てから判断することが常態化していたものと推定され、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低くなっており、規制値に到達した場合の降雨による危険性を理解していなかった可能性があるものと考えられる。

3.2.6 運転指令員が施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたことに関する分析

3.2.4 に記述したように、雨量計の規制値（徐行運転、運転中止）に到達した場合、運転指令員が自らの判断に基づき運転規制する措置を速やかに行うべきところ、実際には自らの判断では行わず、規定に反して施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたものと推定されるが、このことについては、2.6.1 に記述した同社の「災害時運転規制手続」の第6条とは異なる運転取扱いであると考えられる。この運転取扱いについては、第7条に規定されている、施設車両区長が運転指令員に特殊運転を要請するという取扱いと混同していた可能性が考えられるが、2.6.1 に記述したように、同社によると、このような取扱いがなされるようになった時期及び経緯については不明であるとのことであり、運転指令員が施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたことの理由について明らかにすることはできなかった。

3.3 車両に関する分析

車両の状態に関しては、

- (1) 2.3.3(2)に記述したように、本件列車の検査記録に異常はなかったこと、
- (2) 本事故により損傷したとみられる箇所以外に異常はなかったこと

から、本件列車の状況について脱線に関与するような異常はなかったものと考えられる。

また、2.4.2 に記述したように、脱線後に推進軸が抜けている状態であったことについては、2.3.3(1)に記述したように、通常の走行中に推進軸が抜けることはない構造になっていること、及び2.4.1 に記述した軌道の損傷及び痕跡の状況、並びに2.3.1(3)に記述した脱線の状況から、第1軸が左側に脱線した後に推進軸が抜けたものと推定され、推進軸が抜けた状態であったことは、脱線の原因に関与するものではないと推定される。

3.4 軌道に関する分析

軌道の状態に関しては、

- (1) 2.3.2(2)に記述したように、本事故発生前の軌道の検査記録に異常はなかったこと、
- (2) 2.3.2(2)に記述したように、本事故発生後の軌道変位は整備基準値内であったこと

から、軌道の状況について脱線に関与するような異常はなかったものと考えられる。

3.5 斜面の崩壊に関する分析

本件斜面の崩壊については、

- (1) 2.3.1(1)に記述したように、本件斜面の勾配は49.3%と急な斜面であること、
- (2) 2.3.1(1)に記述したように、事故現場付近の地質は第三紀の砂岩及び砂岩泥岩互層であることから、水が土壌を通過する際の通りやすさの度合いが比較的高く、斜面表層部が不安定化していた可能性があると考えられること、
- (3) 2.3.1(1)に記述したように、崩壊箇所の地形が沢状の集水地形となっていること、
- (4) 2.8.1に記述したように、事故発生前直近に急激な降水量の増加が認められたこと

から、本件斜面が急な斜面であるところに、急激な降水量のために斜面表層の重量が増加し斜面が不安定化したことにより、本件斜面が崩壊した可能性があると考えられる。

3.6 斜面管理に関する分析

同社における斜面の管理に関しては、

- (1) 2.3.2(4)に記述したように、通常全般検査の検査記録には、健全度はAと判定され、経過記録欄には‘変化なし’と記録されていたこと、
- (2) 2.3.2(4)に記述したように、同社においては、斜面に変化が見られなかったことから、引き続いて監視により進行状態を把握するようにしていたこと、
- (3) 2.3.2(6)に記述したように、線路巡回では異常な箇所は認められなかったことから、本件斜面が崩壊することを事前に予測して事故の未然防止に努めることは困難であったものと考えられる。

しかしながら、2.3.2(7)に記述したように、令和2年にも本件斜面から線路内に土砂が流入した事象が発生している。2.3.2(3)に記述したように、本件斜面の直下には雨水等が軌道下を通る排水設備があり、この排水設備は土砂を流すことを目的としたものではないが、転石が溜升到流れ込んだことにより暗渠への流路が塞がれ、線路への土砂の流入を助長したものと推定される。このことから、溜升入口に転石の流入防止対策を施工することが望ましい。また、事故現場付近の転石の落下防止対策や斜面の崩壊を防止するための斜面防護工等を施工することが望ましい。

4 原因

本事故は、運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が発出した後、斜面が崩壊したことによって線路内へ流入した土砂等に、列車が衝突し、衝突とほぼ同時に

乗り上げたため脱線したことにより発生したものと推定される。

運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発したことについては、運転指令員が、運転士に運転中止の通告をせず、同列車を中村駅から出発させたことによるものと考えられる。

運転指令員が、運転士に運転中止の通告をしなかったことについては、雨量計の規制値に到達した場合、運転指令員が自らの判断に基づき速やかに運転規制を行うのではなく、規定に反して施設車両区長からの指示があった後に運転規制を行う取扱いになっていたことによるものと考えられる。

施設車両区長が運転中止の規制雨量に到達している状況下で、運転指令員に運転中止の指示をしなかったことについては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、様子を見てから判断することが常態化していたものと推定され、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低くなっており、規制値に到達した場合の降雨による危険性を理解していなかったことによる可能性があると考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策

本事故は、運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発した後、斜面が崩壊したことによって線路内に流入した土砂等に列車が乗り上げたため脱線したことにより発生したものと推定される。

本事故の背後要因として、降雨時の運転取扱いについて、規制値に達していたにもかかわらず速やかに運転規制を行わないことが常態化していたと推定され、これは、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低かったことによるものと推定される。このことは、列車の運行の安全を確保すべき鉄道事業者として問題のある企業風土であると考えられることから、同社は社内の根本的な意識改革を含め、抜本的に安全対策を再構築する必要がある。具体的には、以下の措置を講ずる必要がある。

(1) 降雨時における運転取扱いについて、

- ① 運転の管理に係る指揮命令系統にない施設車両区長ではなく、運転状況を常に監視している運転指令員が、速やかに列車の徐行又は運転中止の指示を出すことができる仕組みを構築し、機能させることが必要である。
- ② 雨量計監視装置の警報ブザー鳴動時に、様子を見て判断するという取扱いではなく、雨量が設定した規制値に到達したとき、速やかに運転規制を行うことの必要性や規制を実施する場合の規制内容を十分に認識し、速やかに運

転規制を行い、降雨時における列車運行の安全確保について十分注意するといった安全最優先の企業風土を構築することが必要である。

(2) 雨量計監視装置について、

- ① 列車運行時に常に運転指令員が在席している指令室内に設置すること、又は指令室内において常時降雨量を把握できるシステムを構築することが必要である。
- ② 雨量計監視装置の警報ブザーの鳴動について、人が確認スイッチを押さないと警報音が停止しない等の仕組みにし、必ず警報音を確認できるようにすることが必要である。
- ③ 降雨時の安全輸送を確保するために、定期的に雨量計監視装置の動作確認等を行うことが必要である。

(3) 斜面が崩壊したことにより、溜升到転石・土砂等が流れ込み更に線路内に流入したことから、溜升入口に転石の流入防止対策を施工することが望ましい。また、事故現場付近の転石の落下防止対策や斜面の崩壊を防止するための斜面防護工等を施工することが望ましい。

5.2 事故後に同社が講じた措置

本事故発生後に同社が講じた措置は以下のとおりである。

- (1) 線路内への土砂等の流入を防止するためストーンガードを設置した。
- (2) 溜升より上流側に、土砂流入防止のため、点在している転石等の落下を防止するロックネットを設置した。
- (3) 中村線及び宿毛線における当該現場と類似する箇所（斜面直下に溜升のある現場）について、緊急点検を実施した。
- (4) 「災害時運転規制手続」に基づき運転中止を施行した場合、線路点検を実施しているが、規制区域については、暗渠周辺の状態、排水状況、斜面状態の目視確認を徹底して行うこととした。
- (5) 雨量計監視装置の更新（デジタル化）に伴い、下記の機能を追加した。
 - a 雨量規制値に達した際に鳴動する警報ブザーについて、以前は自動的に停止していたものを、手動で警報ブザーを停止させることとした。また、鳴動音の音量を増加させた。
 - b 指令室内において雨量監視体制の向上を図るため、中村現業事務所に設置している雨量計監視装置のモニターと同じものを指令室にも設置した。
 - c 中村現業事務所内における社員不在（夜間・休日等）時の監視体制の向上を図るため、第1次態勢の規制値に達した場合、雨量計監視装置から施設車両区長、施設助役、運転指令員等の携帯電話に、警報予告メールで通

知する機能を設けた。

- (6) 「災害時運転規制手続」を改正し、施設車両区長の代行時の扱い等を規定に位置づけた。また現在の規定内容の再確認を行い、確実な運転規制が行えるよう、実態に合わせて改正を行った。
- (7) 雨量が規制値に達するおそれがある場合には、規定に基づき施設車両区長が在席し雨量計監視装置の監視を行うことを基本とすることを徹底する。施設車両区長が不在の場合には、運転課長又は鉄道部長のどちらかが常時監視できる体制をとることとした。(ただし、(5)cの早朝や夜間時は含まない。)
- (8) 列車運行開始前後の早朝や最終列車前後の夜間の時間帯については、これまでも運転指令員(当直者)が指令室内のPRC装置モニターで監視を行い、施設車両区長に状況の連絡を行っている。また、夜半にかけて豪雨や悪天候が予想される場合には別途当直者を置き対応しており、引き続きこれらの体制を徹底することとした。

(付図20 事故後に講じられた措置 参照)

改正後の「災害時運転規制手続」の抜粋を以下に示す。

(警戒態勢の種別)

第2条 警戒態勢の種別は次のとおりとし、降雨時の運転規制(以下「特殊運転」という。)は、第2次態勢、第3次態勢による。

- (1) 第1次態勢 気象庁から注意報・警報等が発令され、大雨の状況により線路設備等の確認のため警備を発動した場合
- (2) 第2次態勢 列車の徐行運転を行う場合
- (3) 第3次態勢 列車の運転中止を行う場合

(列車の特殊運転をする区間及び時雨量計警報装置の設置)

第3条 列車の特殊運転の取扱いをする区間(以下「規制区間」という。)及び時雨量計警報器及び警報器(以下「警報装置」という。)の設置箇所は、別表第1のとおりとする。

2 警報装置の警報の区分は次のとおりとする。

- (1) 時雨量が列車の徐行運転の規制雨量に達したとき 警報ブザー鳴動 橙黄色灯点灯
- (2) 時雨量が列車の運転中止の規制雨量に達したとき 警報ブザー鳴動 赤色灯点灯

(特殊運転の要請)

第4条 特殊運転の要請は、施設車両区長が運転指令員に対して行う。但し、施設車両区長が不在の場合は、助役がその職務を代行するものとする。(以下「施設車両区

長等」という。)

(第1次態勢の施行)

第5条 施設車両区長等は、第1次態勢を発動した場合、警報装置の鳴動等に注意するものとする。また、その旨を運転指令員に通報するものとする。

(警報装置の監視体制)

第6条 警報装置の警報ブザーが鳴動したとき、施設車両区長等と運転指令員は警報表示灯の種別を確認するものとする。

(夜間・早朝時間等の監視体制)

第7条 運転指令員は、施設車両区長等が不在の夜間・早朝等の時間帯において、気象庁から注意報・警報等が発令された場合、^{原文ママ}または、施設車両区長等から雨量監視の要請があった場合は、雨量計モニター等で監視を行う。また、集中豪雨や悪天候が予測される場合、施設車両区長等は必要に応じて別途警報装置の監視者を置くこととする。

(第2次態勢・第3次態勢の施行)

第8条 施設車両区長等は、次に掲げる場合は、運転指令員に特殊運転を要請するものとする。

(1) 第2次態勢の要請

ア 警報装置の警報ブザーが鳴動したとき。

イ 「連続雨量」、「時雨量」及び「競合雨量」が別表第1の徐行の規制雨量に達したとき。

ウ 線路及び降雨の状態により、列車の徐行運転を必要と認めたとき。

(2) 第3次態勢の要請

ア 警報装置の警報ブザーが鳴動したとき。

イ 「連続雨量」、「時雨量」及び「競合雨量」の示す降雨量が別表第1の列車の運転中止の規制雨量に達したとき。

ウ 線路、警備及び降雨の状態により、列車の運転に危険があると認めたとき。

(注) 1 「時雨量」とは、時間当たりの降雨量をいう。

2 「連続雨量」とは、降り始めてからの累積の雨量をいう。

3 「競合雨量」とは、同時刻における時雨量と連続雨量との総称をいう。

(特殊運転の要請を受けた運転指令員の取扱い)

第9条 施設車両区長等より特殊運転の要請を受けた運転指令員は、信号設備を設けた駅にて、列車の運転を一時見合わせるとともに、関係乗務員及び関係の駅長等に通報するものとする。

(運転士等への通告方)

第10条 規制区間に進入する列車の運転士及び車掌に対する特殊運転の通告、関係

の駅長等への通告は、運転指令員が運転通告券により行うものとする。なお、CTC 区間においては無線機等で通告することができる。

(列車の運転速度)

第 1 1 条 運転士は運転指令員から徐行運転の通告を受けたときは、規制区域を 30 km/h 以下の速度で運転するものとする。

(第 2 次、第 3 次態勢の解除)

第 1 2 条 施設車両区長等は、線路点検その他の状況により、列車の徐行運転又は運転中止の必要がなくなったと認めたときは、運転規制の解除を運転指令員に要請するものとする。

2 運転指令員は、前項により施設車両区長等から運転規制の解除要請があったときは、関係の駅長等、運転士及び車掌に対して解除の通告をするものとする。

第 1 3 条 規制区域の始末端には、災害要注意標を建植するものとする。

2 災害要注意標の形状及び表示方は、別表第 2 のとおりとする。

5. 3 事故後に高知県が講じた措置

崩壊箇所を含む山林を所有している A 社は、本事故発生後、斜面の崩壊箇所を含む山林に関する「保安林指定同意書」（令和 5 年 6 月 9 日付）を高知県知事宛に提出し、それを受けて高知県は令和 7 年度の保安林^{*22}指定に向け、手続を進めているところである。高知県は白浜自然災害関連緊急治山事業工事（災関治山第 901 号）として、崩壊した斜面付近に落石防護柵工（高エネルギー吸収型落石対策用ネット）を令和 6 年 4 月に設置した。

6 勧告

本事故は、運転中止の規制雨量に到達している状況下で列車が出発した後、斜面が崩壊したことによって線路内へ流入した土砂等に、列車が衝突し、衝突とほぼ同時に乗り上げたため脱線したことにより発生したものと推定される。運転中止の規制雨量に到達している状況下で、運転指令員が運転規制を行わなかったことについては、規定に反して施設車両区長からの指示後に運転規制を行う取扱いになっていたことによるものと考えられる。また、施設車両区長が運転指令員に運転中止の指示をしなかったことについては、雨量計が規制値に到達した場合、速やかに運転規制を行わずに、

^{*22} 「保安林」とは、公益的機能の発揮が特に要請される森林について、森林法に基づき農林水産大臣又は都道府県知事によって指定されるもので、水源涵養や災害防止のための保安林では、森林を保全するため治山事業を実施することができる。

様子を見てから判断することが常態化していたものと推定され、降雨時における列車運行の安全確保に対する意識が低く、規制値に到達した場合の降雨による危険性を理解していなかったことによる可能性があると考えられる。

降雨時には、線路付近の斜面等からの線路への土砂流入や、河川の増水による河川橋りょうの橋脚傾斜や橋桁流失など、列車の運行の安全を脅かす事態が生じかねないことから、各線区の状況に応じて、降雨量の観測に基づいた運転規制を行う必要があり、降雨量が規制値に到達した場合に規定に従わず速やかに列車の徐行や運転中止を行わないこととなれば、列車の運行の安全、すなわち乗客の生命に重大な危険を生じさせるおそれがある。これは絶対に避けなければならないことである。土佐くろしお鉄道株式会社は、本事故後の再発防止策として、「災害時運転規制手続」を改正したが、旧手続の警報ブザー鳴動時に運転指令員又は施設車両区長が列車の運転を一時見合わせるとの規定を削除し、本事故発生時と同じような取扱い（施設車両区長等の要請を受けて、運転指令員は列車の運転を一時見合わせる取扱い）を明文化したにすぎず、再発防止対策とは言えない。降雨時における列車の運行の安全を確保するためには、雨量計が運転規制の規制値に到達したことを認めたとき、速やかに運転規制を行える体制にすることが必要である。

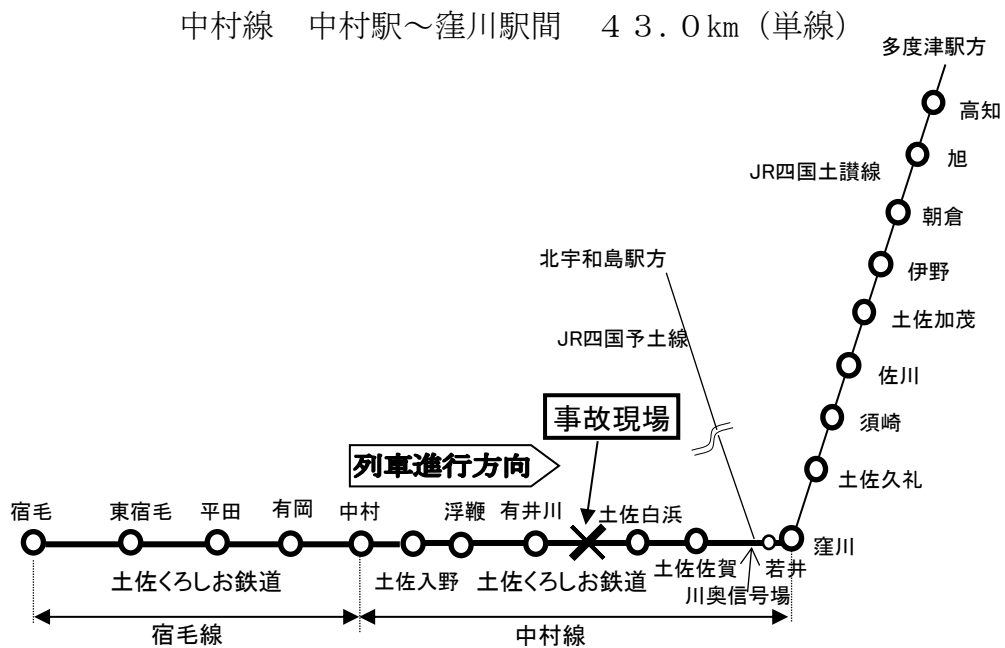
運輸安全委員会は、本事故の調査結果を踏まえ、輸送の安全を確保するため、土佐くろしお鉄道株式会社に対し、運輸安全委員会設置法第27条第1項の規定に基づき、下記のとおり勧告する。

また、同条第2項の規定に基づき、講じた措置について報告を求める。

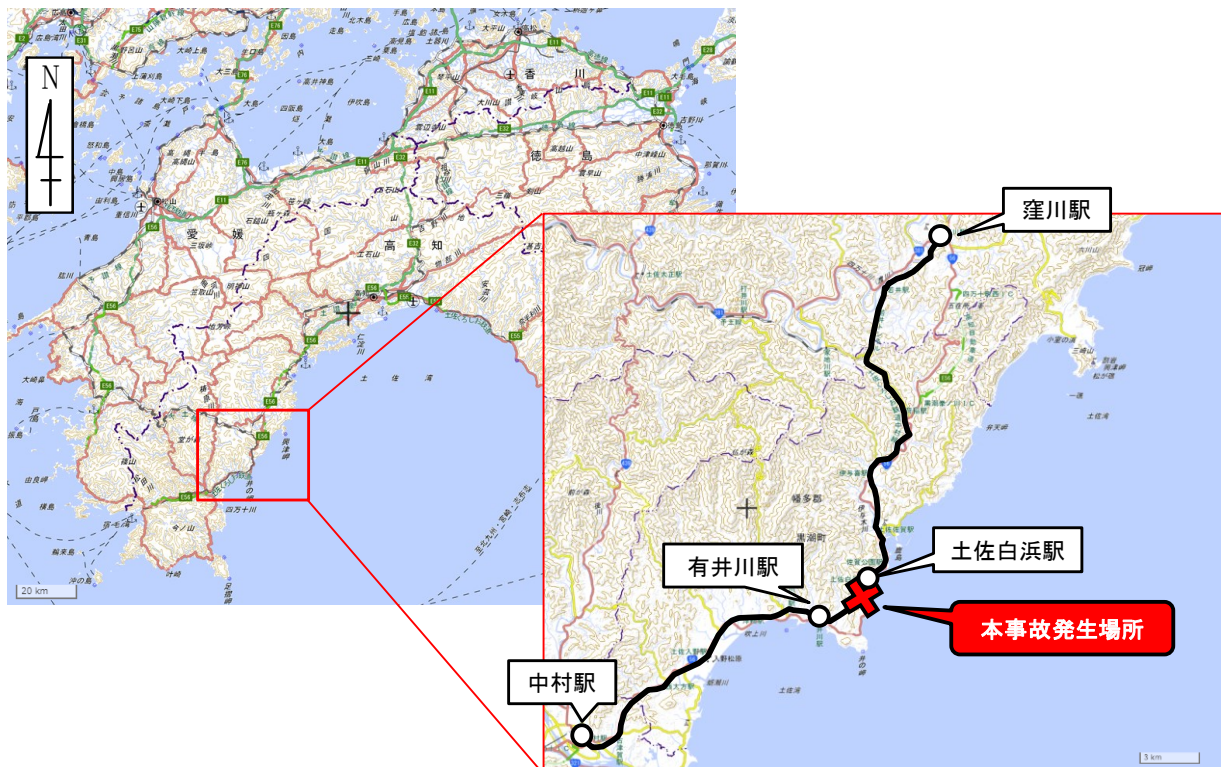
記

速度規制を実施する規制値を観測したときは、運転状況を常に監視している運転指令員から速やかに運転規制の通告ができる仕組みを構築すること。そのため、改正後の「災害時運転規制手続」について、降雨時の取扱いに関して、他の鉄道事業者の規程と比較するなどして再検証し、必要な見直しを行い、列車の安全輸送を確保できる規程に改めること。また、同規程に基づく運転規制を確実に機能させ、規程を遵守できる体制とすること。

付図1 中村線路線図

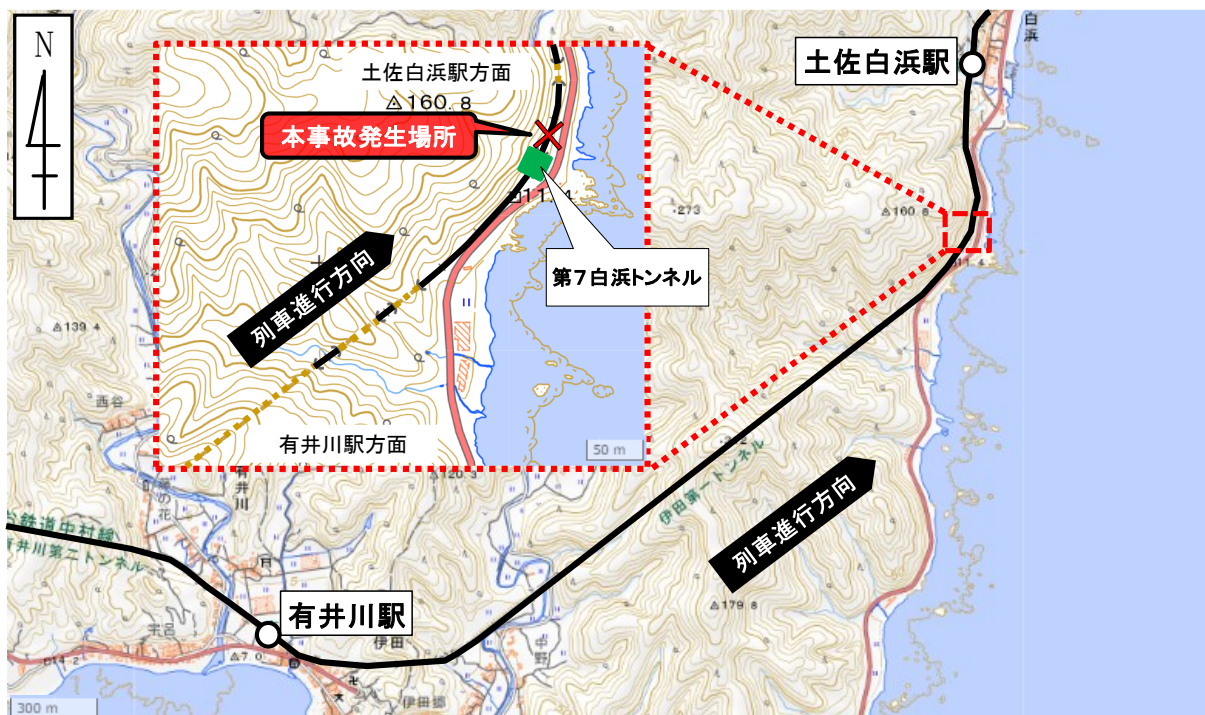


付図2 事故発生場所位置図



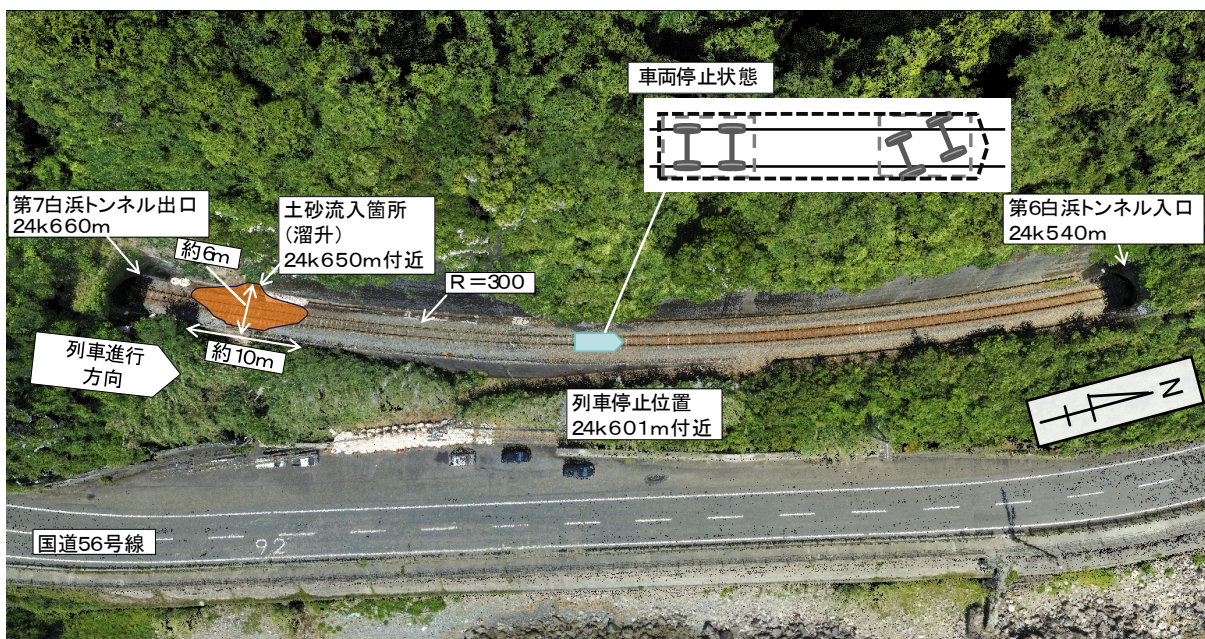
※この図は、国土地理院の地理院地図（電子国土web）を使用して作成

付図3 事故現場付近の地形図



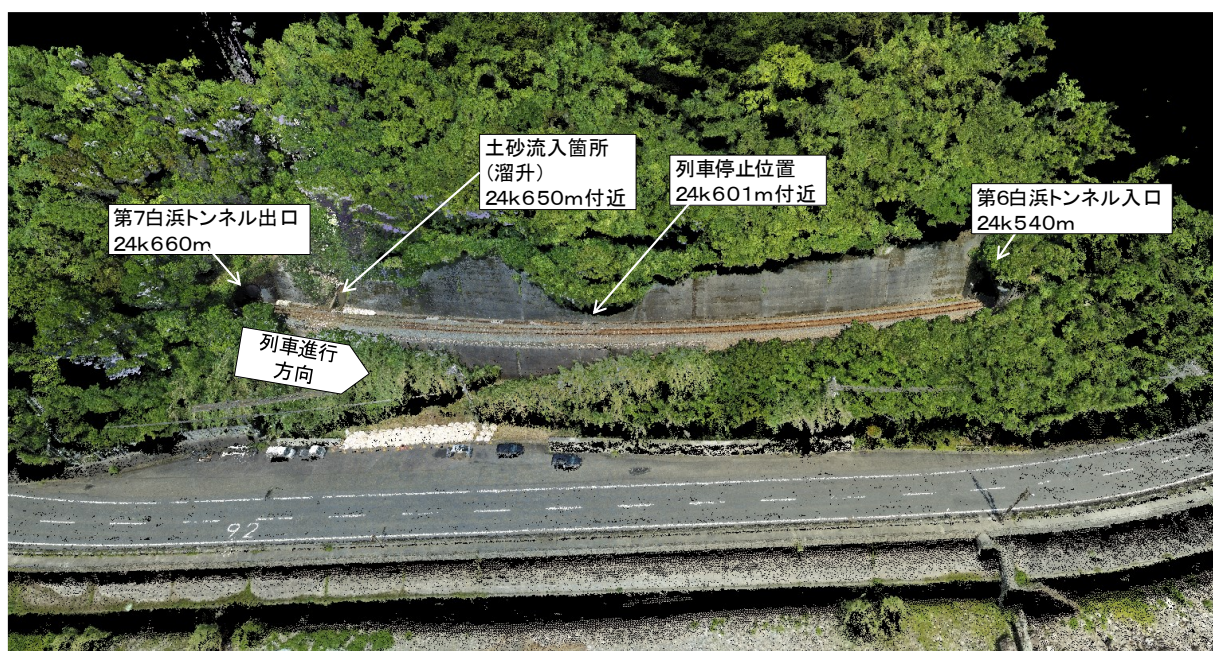
※この図は、国土地理院の地理院地図（電子国土 web）を使用して作成

付図4 脱線事故現場の概況



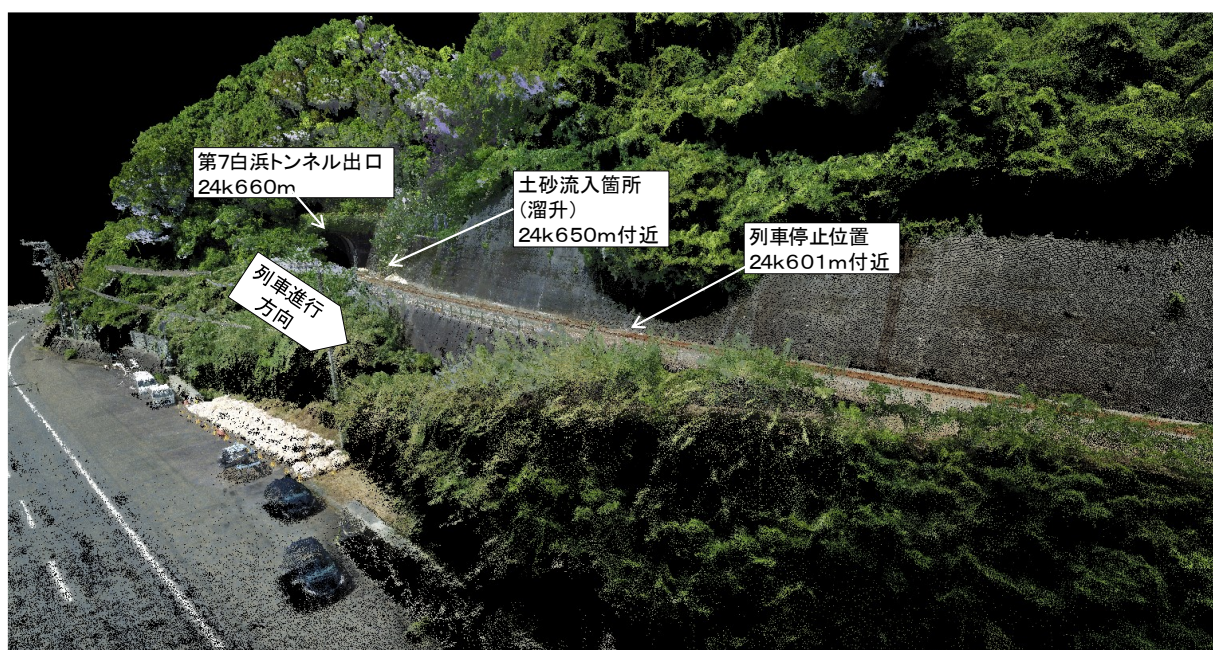
※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影

付図5 事故現場付近の状況 その1



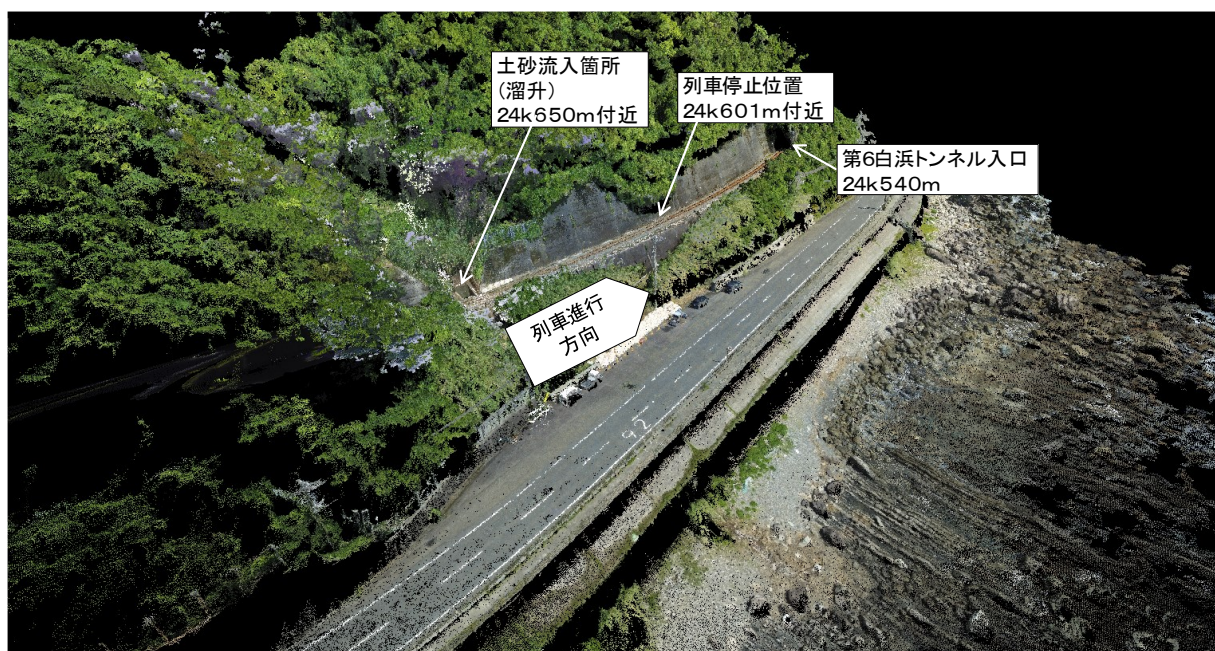
※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影

付図6 事故現場付近の状況 その2



※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影

付図 7 事故現場付近の状況 その 3



※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影

付図 8 土砂の流入状況 (事故当日)



付図 9 土砂の流入状況（事故翌日）



付図 10 事故現場付近の表層地質図



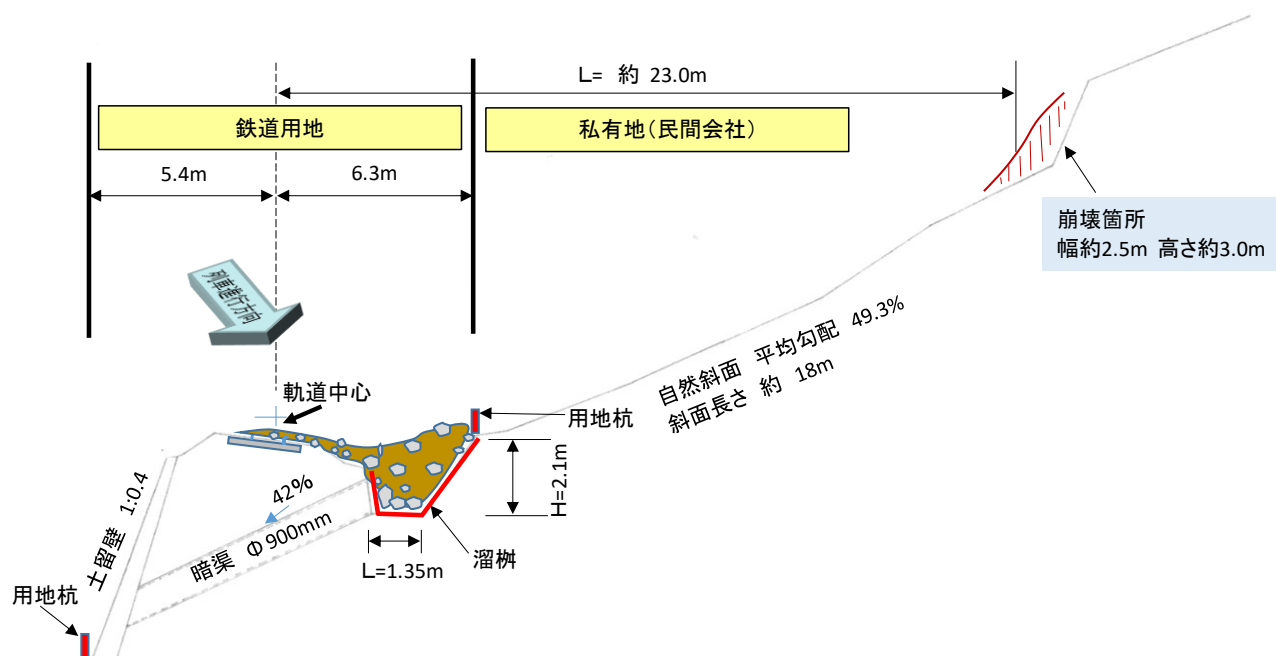
※この図は、20万分の1地質図幅「高梁」を引用し、運輸安全委員会が加筆

付図 1 1 事故現場略図（平面図）



※この図は森林汎用図を使用して作成

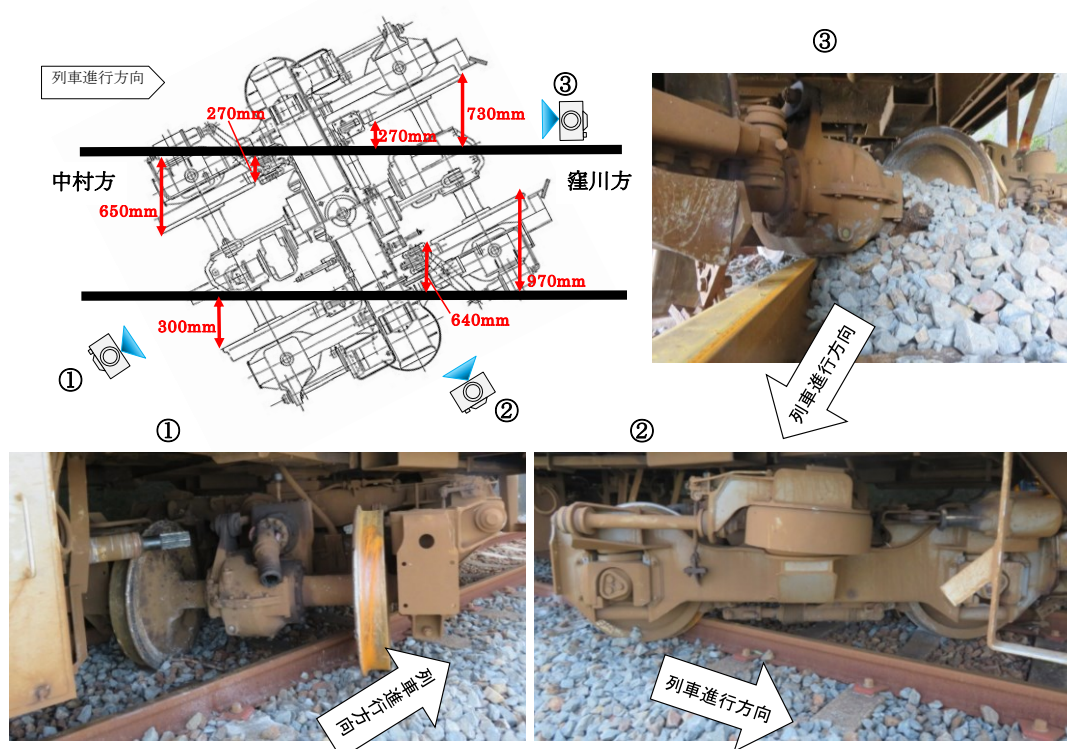
付図 1 2 事故現場拡大略図（断面図）



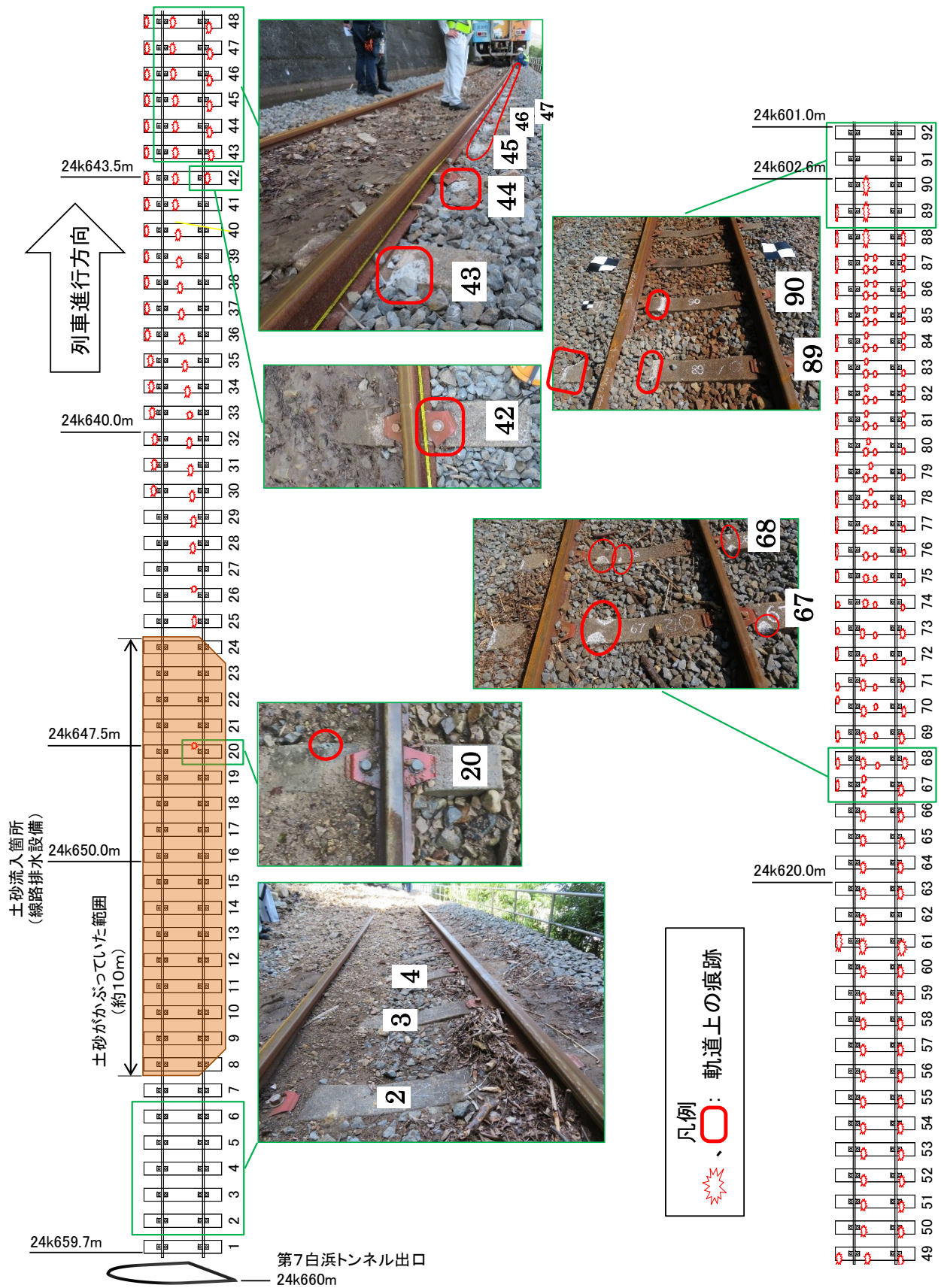
付図 1 3 脱線の状況 その 1



付図 1 4 脱線の状況 その 2



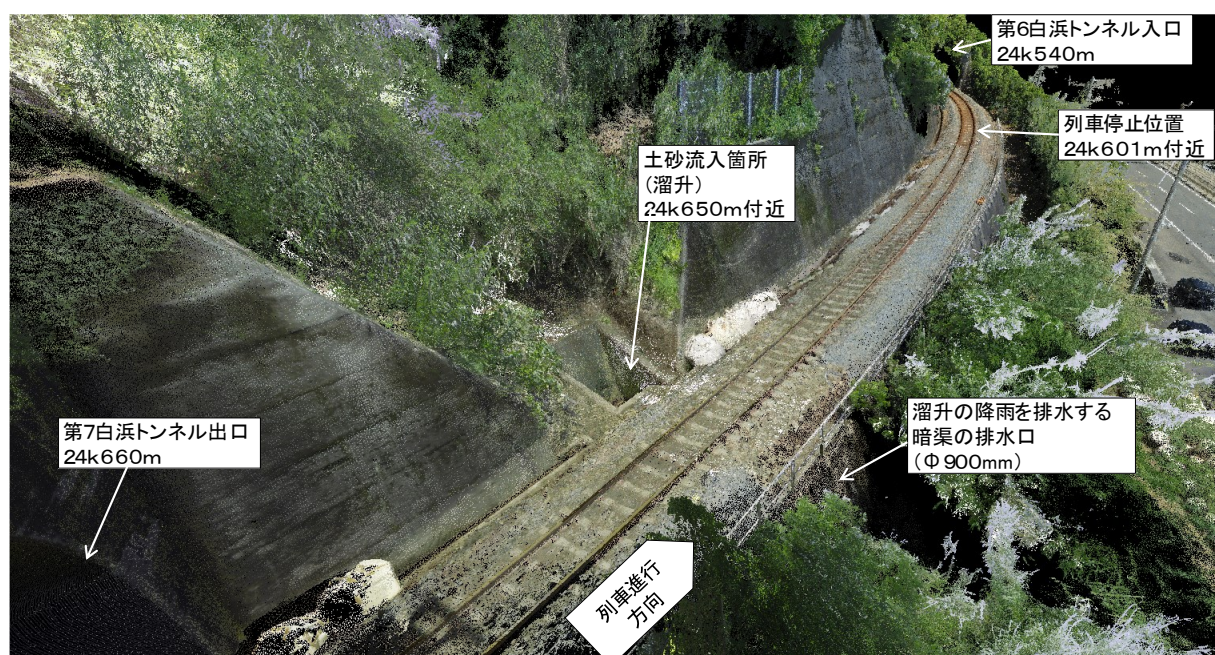
付図 1 5 脱線の痕跡 その 1



付図 1 6 脱線の痕跡 その 2

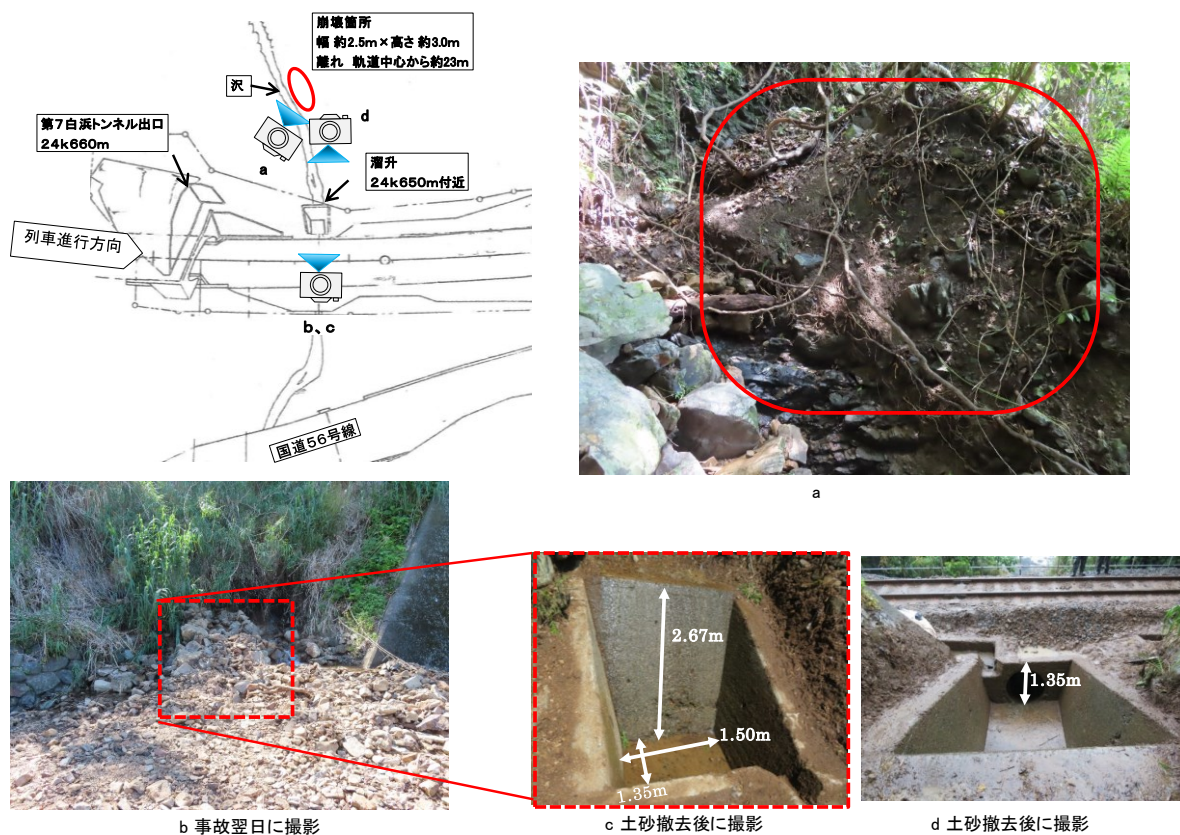


付図 1 7 線路脇の排水設備

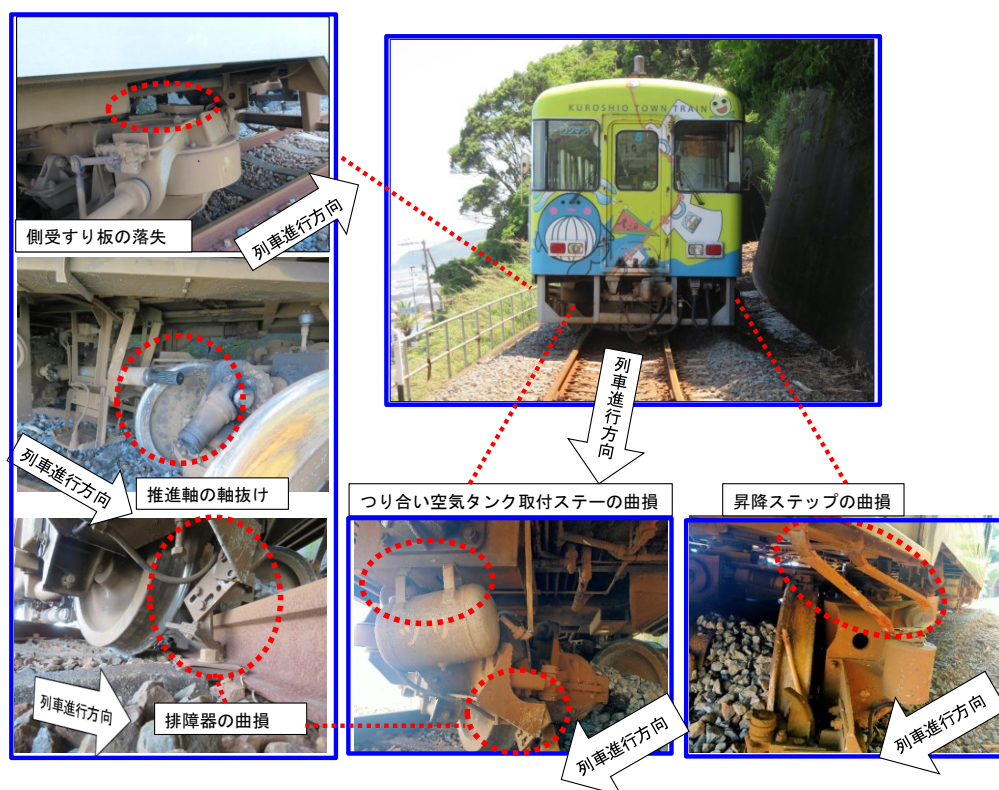


※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影

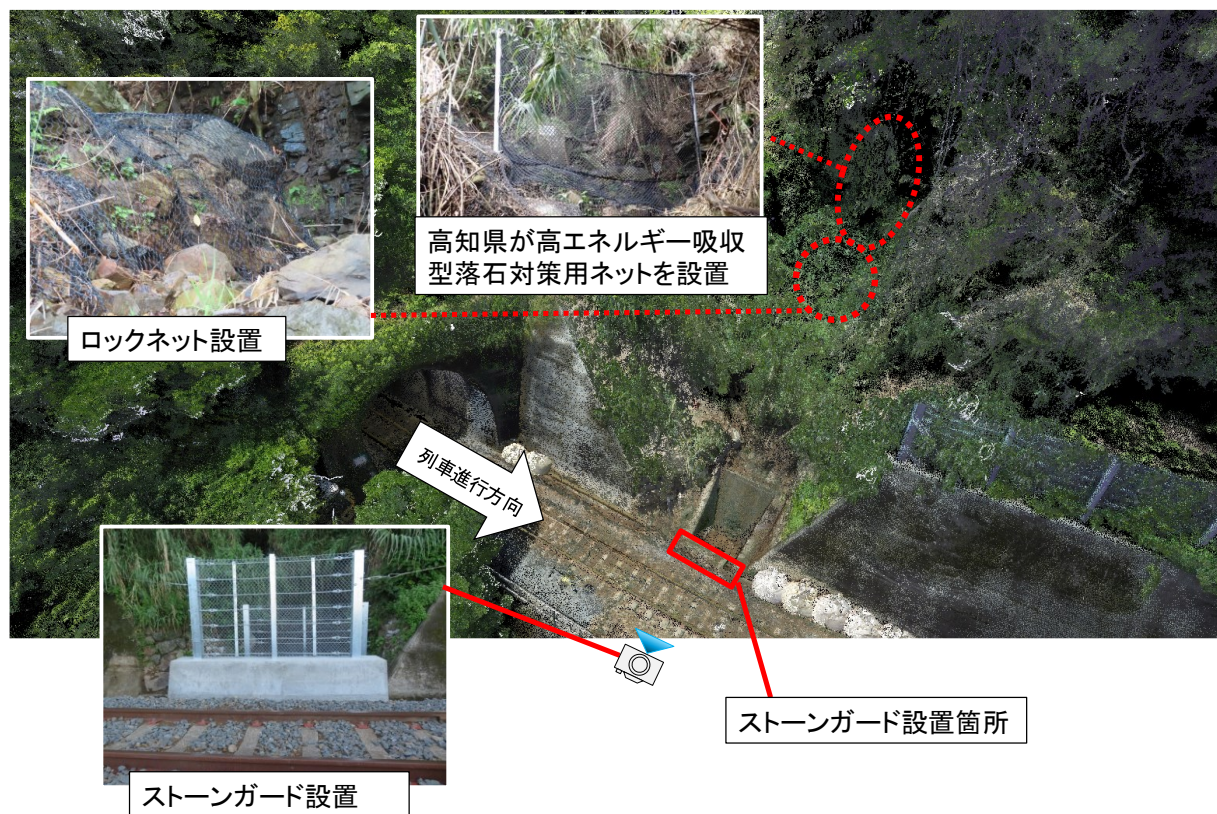
付図 1 8 斜面の崩壊箇所及び線路脇の排水設備



付図 1 9 車両の損傷状況



付図 2 0 事故後に講じられた措置



※この図は、ドローン及び3Dスキャナにて撮影