

土佐くろしお鉄道 中村線 列車脱線事故

(令和5年6月2日発生)

鉄道事故調査報告書 説明資料

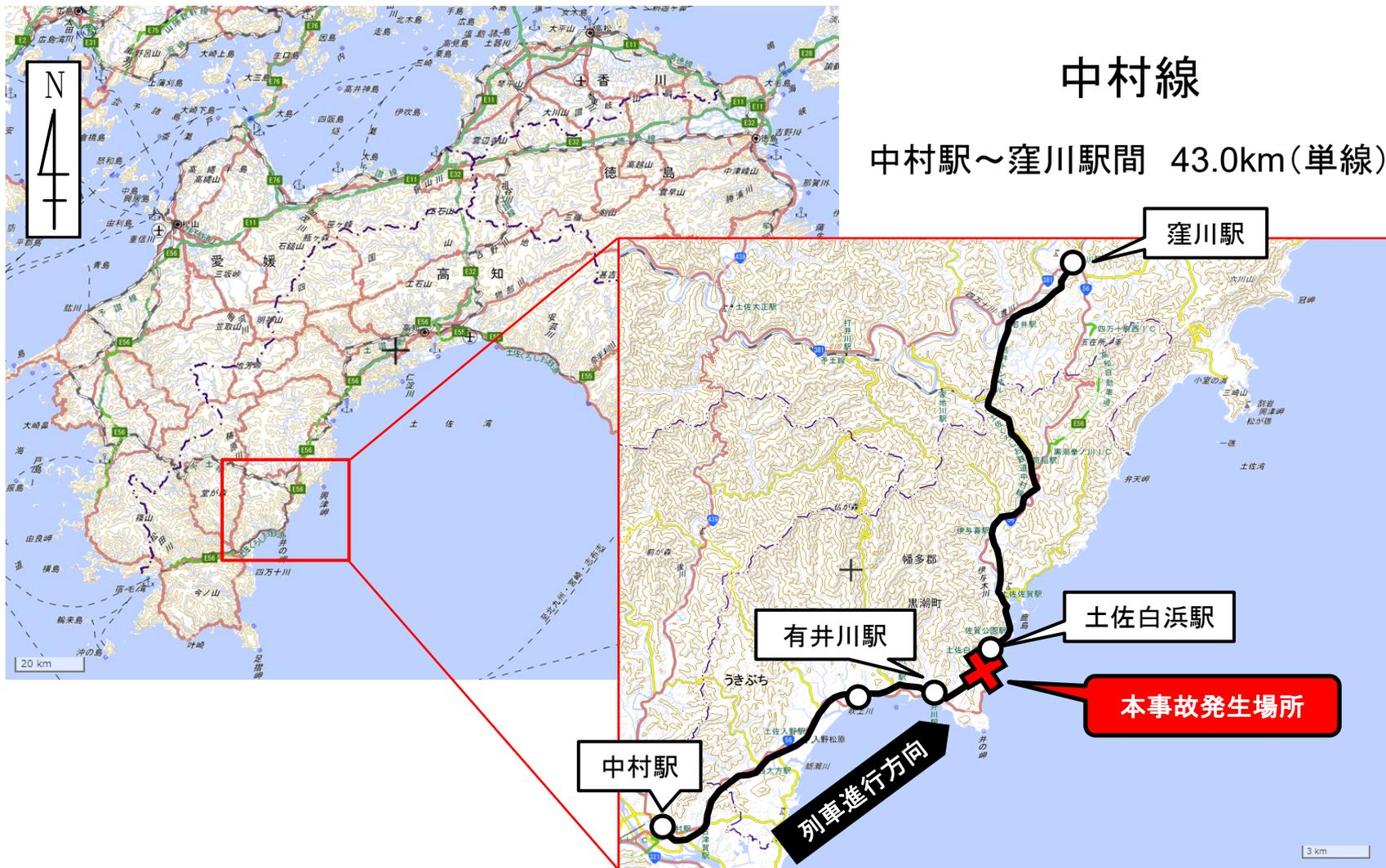
運輸安全委員会
令和6年7月

1. 事業者名: 土佐くろしお鉄道株式会社
2. 事故種別: 列車脱線事故
3. 発生日時: 令和5年6月2日(金)08時58分頃(天候: 雨)
4. 発生場所: 中村線 ^{ありいがわ}有井川駅～^{とさしらはま}土佐白浜駅間(高知県^{はた}幡多郡黒潮町)
(窪川駅起点24k648m付近)
5. 関係列車: ^{すくも}宿毛駅発 窪川駅行き
第312D列車 1両編成
6. 乗客: なし
7. 乗務員: 運転士1名、保線係員1名
8. 死傷者: なし
9. 概要

土佐くろしお鉄道株式会社の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。

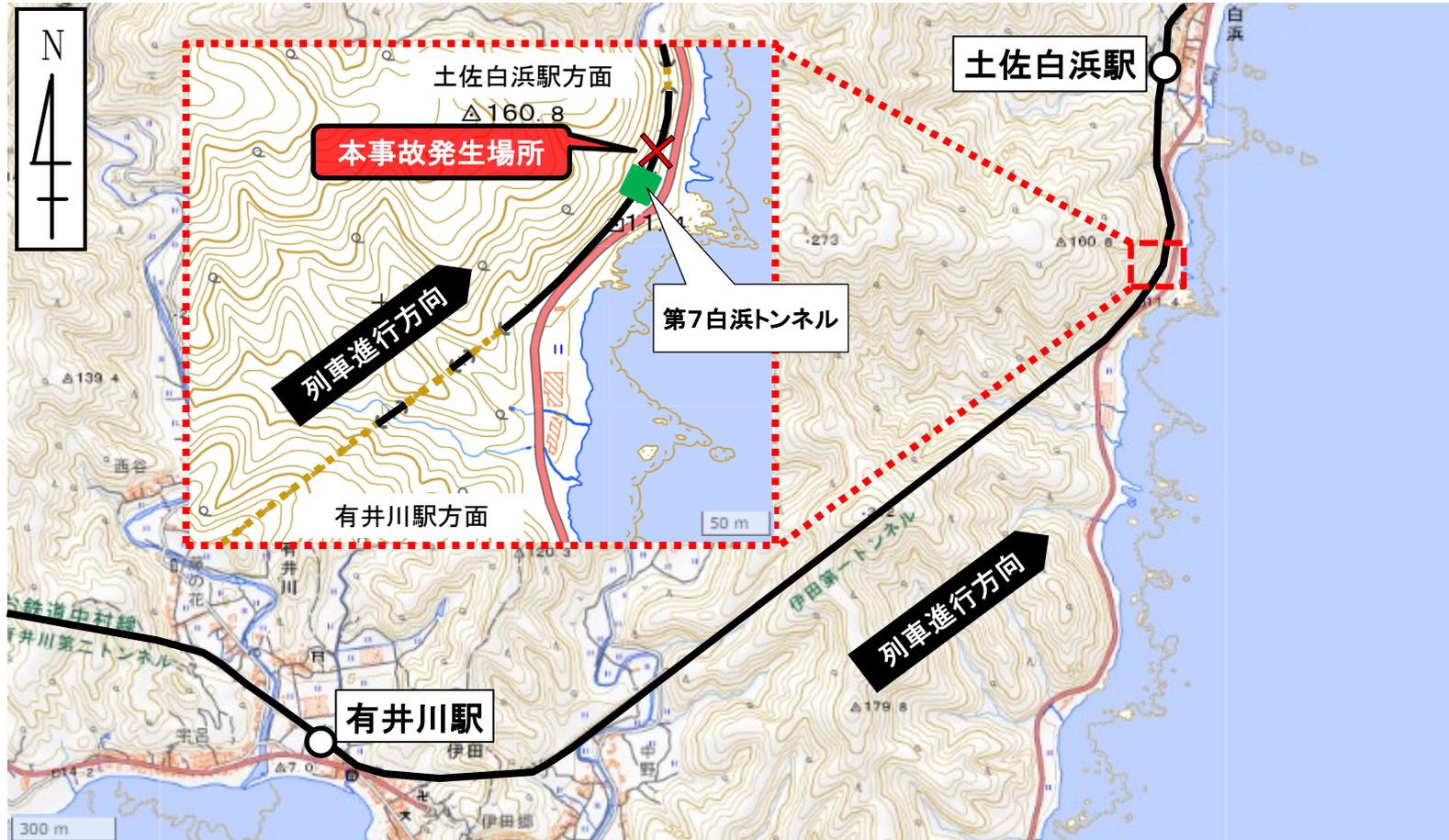
列車には、乗客はおらず、運転士1名及び保線係員1名が乗務していたが、負傷はなかった。

事故発生場所位置図



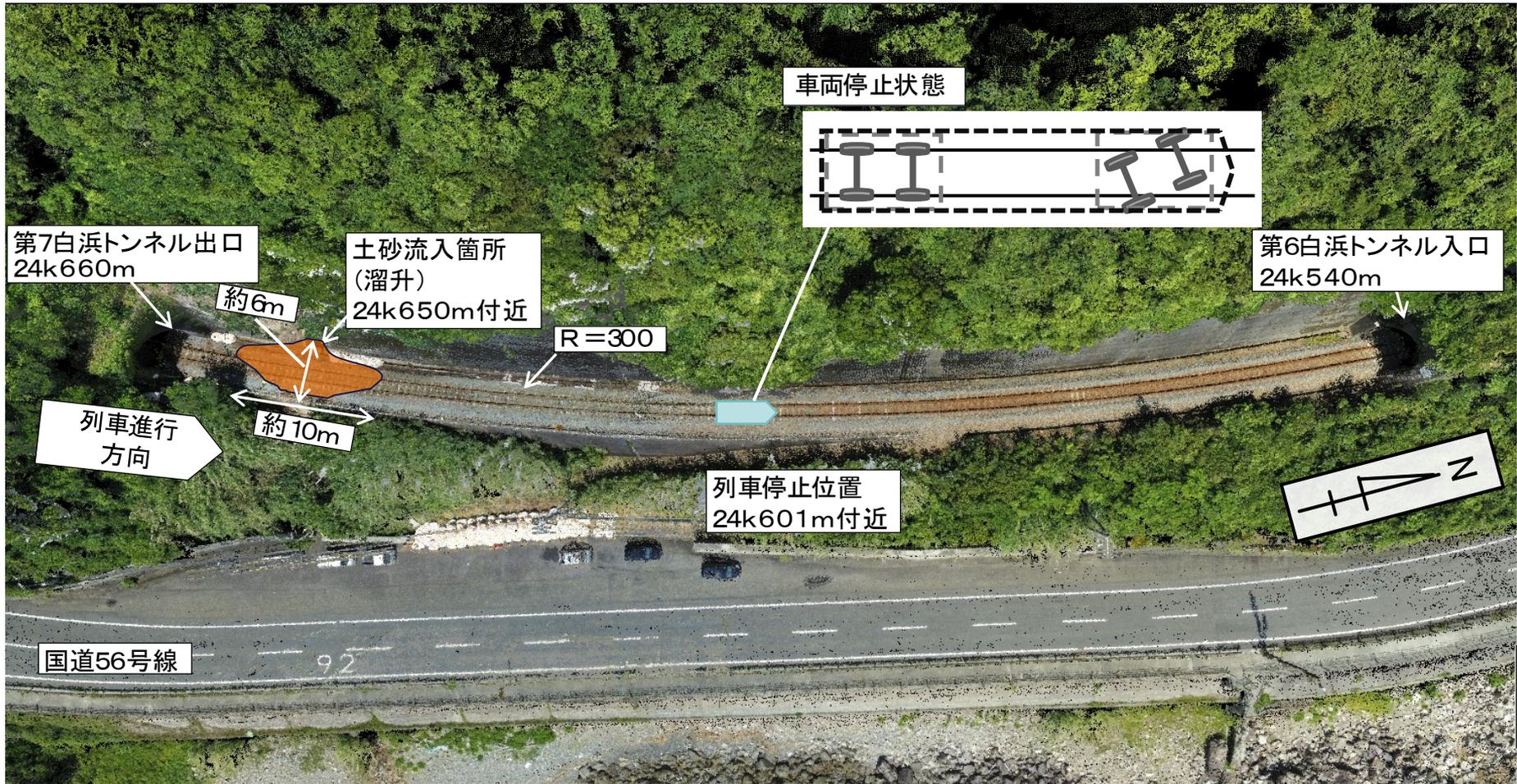
この図は、国土地理院の地理院地図(電子国土Web)を使用して作成

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

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

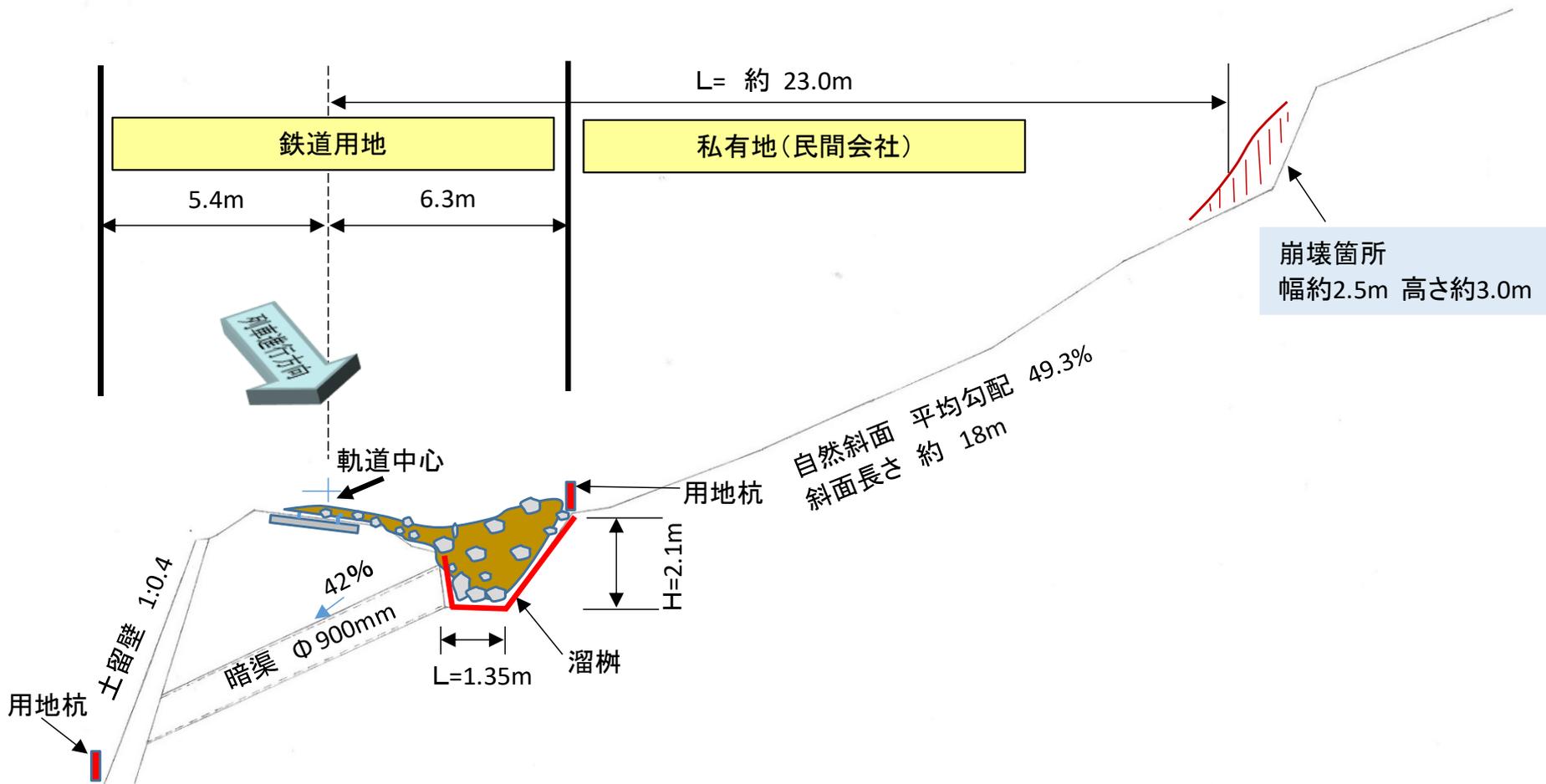
土砂の流入状況(事故当日)



事故現場略図(平面図)



事故現場拡大略図(断面図)



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)



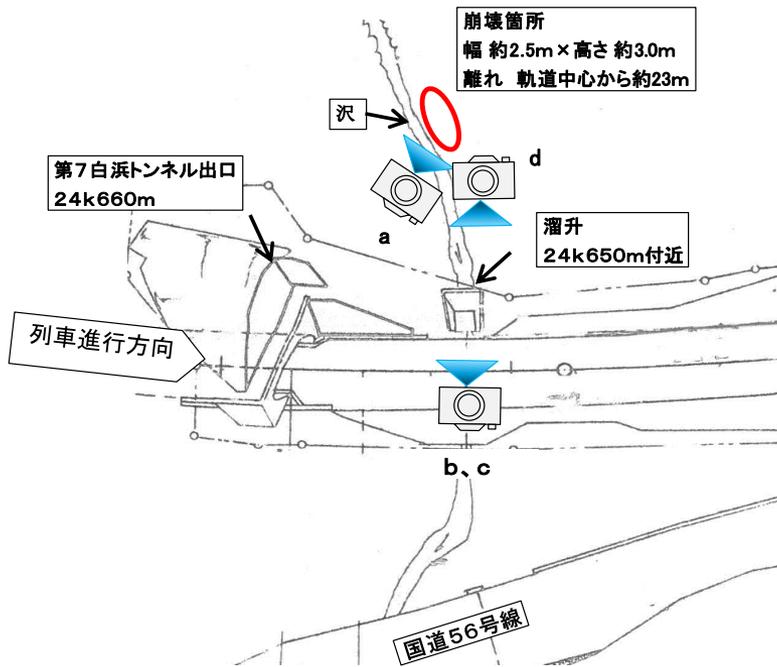
脱線の状況



脱線の痕跡



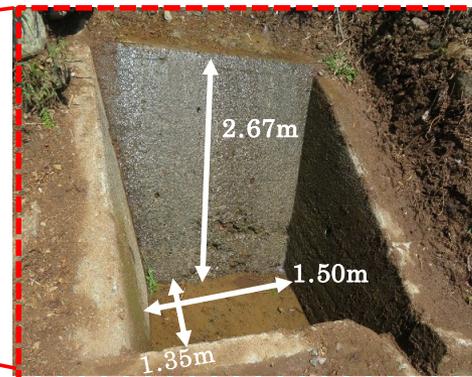
斜面の崩壊箇所及び線路脇の排水設備



a



b 事故翌日に撮影

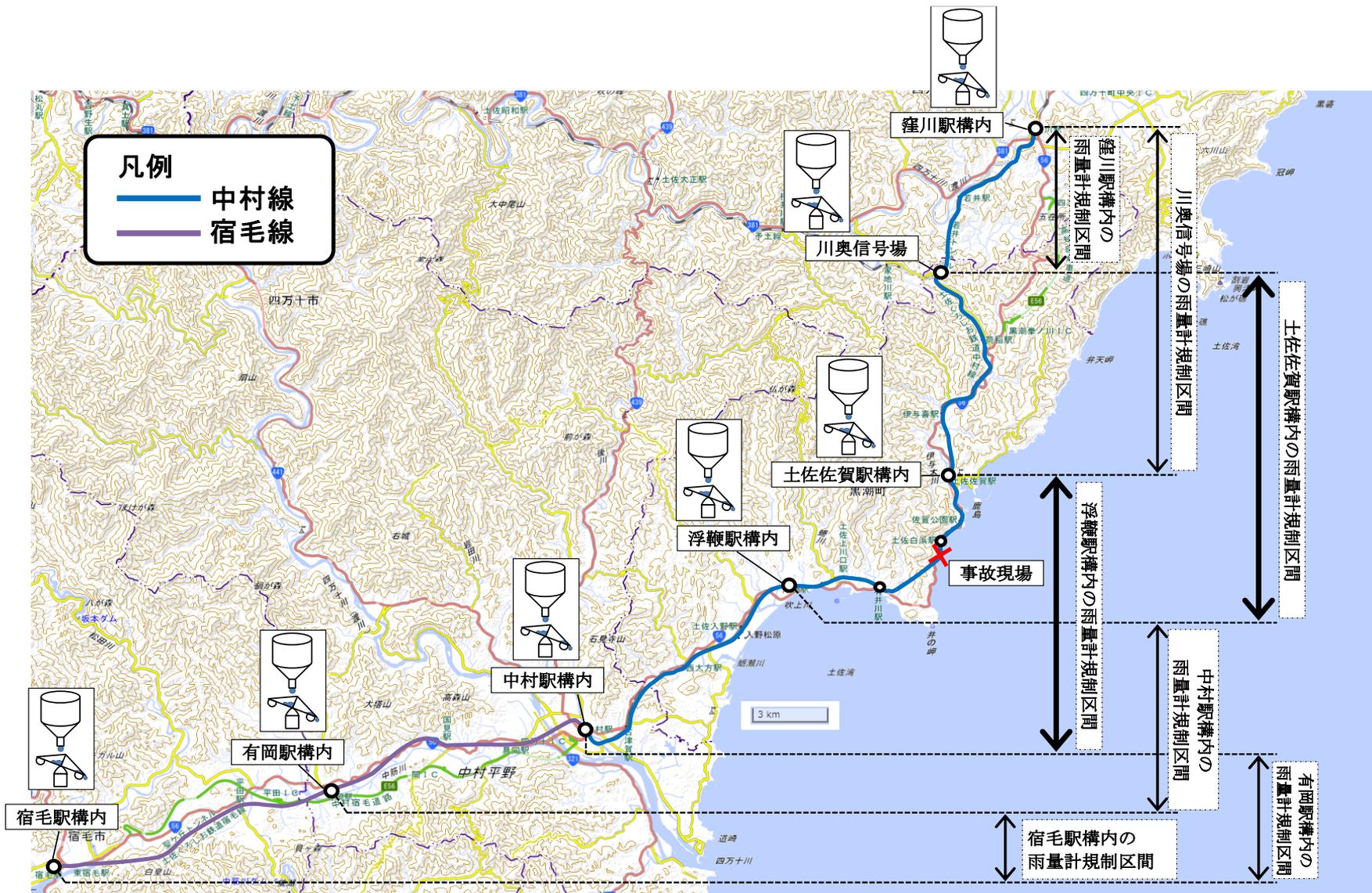


c 土砂撤去後に撮影



d 土砂撤去後に撮影

中村線・宿毛線の各雨量計設置場所の位置図



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)



(浮鞭駅から土佐佐賀駅間)



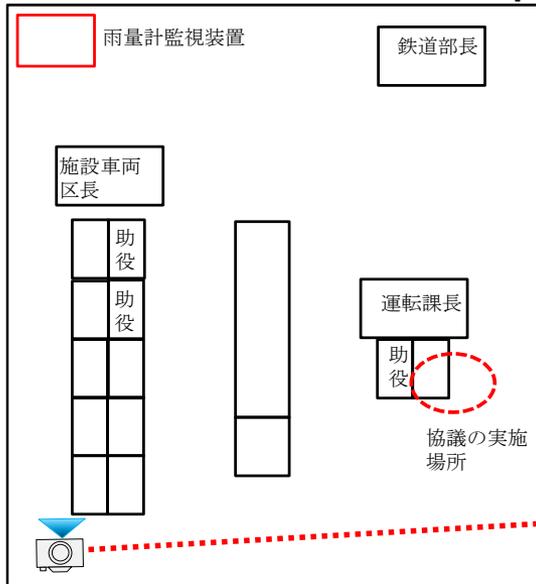
雨量規制に関する情報

<報告書P27>

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

中村現業事務所配席図

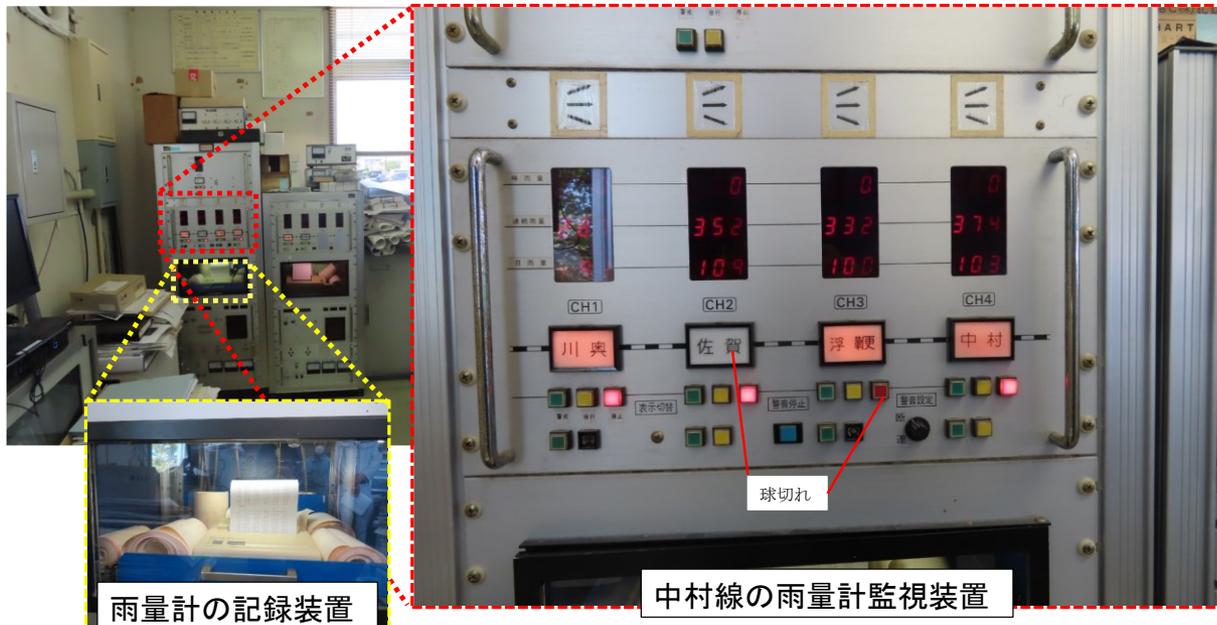
中村現業事務所内の雨量計監視装置の設置状況



出入口

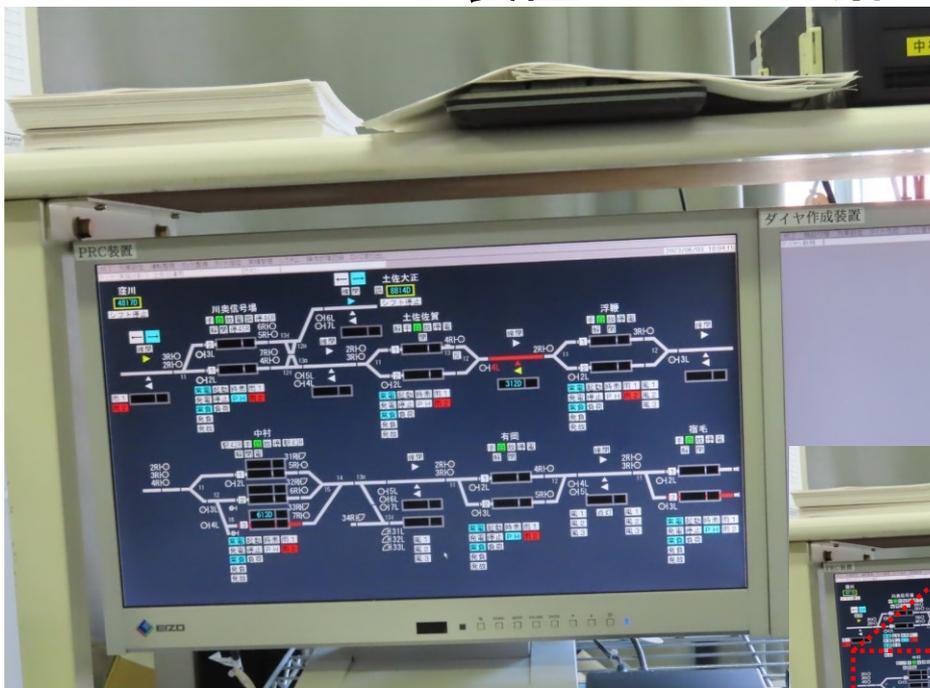


雨量計監視装置



中村線の雨量計監視装置

PRC装置モニター(指令室内)



PRC装置モニター拡大図

雨1 : 徐行 (第2次態勢)
雨2 : 中止 (第3次態勢)

中村 雨量2
(中止 : 第3次態勢)

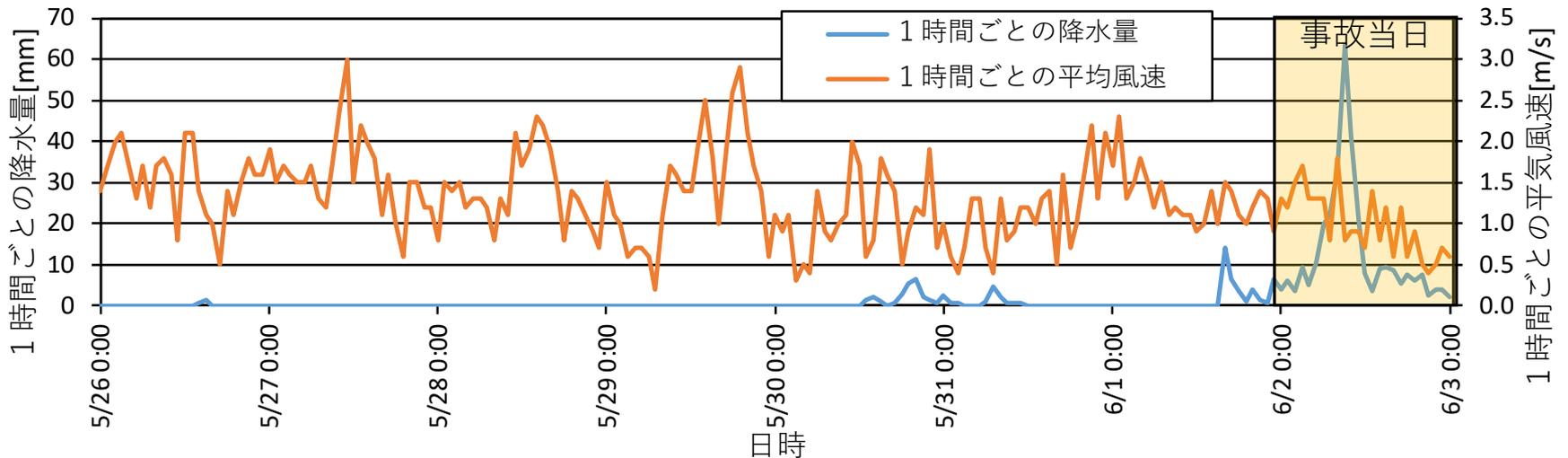
※ 第1次態勢は「警戒」であるが、PRC装置には警報音及び表示は出ない。
第2次態勢 : 列車の徐行運転を行う。
第3次態勢 : 列車の運転中止を行う。

事故発生当日の雨量計に関する情報

<報告書P34>

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

事故発生前直近1週間の佐賀地域気象観測所の記録 <報告書P38>



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)(抜粋)

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)		

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) (抜粋)

				<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列車に対し浮鞆駅～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。	

脱線に関する分析 <報告書P39～40, 3.1>

- (1) 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24k647.5m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24k633.5m付近で右側に脱線したものと考えられる。
- (2) 本件列車が脱線した時刻については、08時58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61km/hであったと考えられる。

運転取扱いに関する分析 <報告書P40~45, 3.2>

- (1) 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つたものと推定される。
- (2) 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。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) 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つたものと考えられる。
- (4) 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つた可能性があるものと考えられる。

車両に関する分析 <報告書P45, 3.3>

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。

軌道に関する分析 <報告書P45, 3.4>

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。

斜面の崩壊に関する分析 <報告書P45-46, 3.5>

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。

斜面管理に関する分析 <報告書P46, 3.6>

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。

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。

必要と考えられる再発防止策

- (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。

事故後に同社が講じた措置（抜粋）

- (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) 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。
- (4) 「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。等

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、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。