

RA2009-3

鐵道事故調查報告書

三岐鐵道株式会社 三岐線東藤原駅構内 列車脱線事故

京王電鉄株式会社 高尾線高尾山口駅～高尾駅間 列車脱線事故

平成21年3月27日

運輸安全委員会

本報告書の調査は、本件鉄道事故に関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、鉄道事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減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。

運輸安全委員会
委員長 後藤 昇 弘

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。

断定できる場合

・・・「認められる」

断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

可能性が高い場合

・・・「考えられる」

可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」

京王電鉄株式会社 高尾線高尾山口駅～高尾駅間
列車脱線事故

鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：京王電鉄株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：平成20年8月28日 23時52分ごろ

発生場所：東京都八王子市

高尾線高尾山口駅たかおさんぐち～高尾駅間
北野駅起点7k217m付近

平成21年3月9日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	後藤昇弘
委員	楠木行雄
委員	松本陽（部会長）
委員	中川聡子
委員	宮本昌幸
委員	富井規雄

1 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

京王電鉄株式会社の高尾山口駅たかはたふどう発高幡不動駅行き8両編成の上り普通第7122列車は、平成20年8月28日（木）、高尾山口駅を定刻（23時51分）に出発した。

列車の運転士は、速度約62km/hで惰行運転中の23時52分ごろ、前方（前後左右は列車の進行方向を基準とし、車両は前から数える。）トンネル出口付近の線路内に土砂が流入しているのを認めたため、非常ブレーキを使用したが無駄に合わず、列車は1両目の前台車全2軸及び後台車の第2軸が左へ脱線した。

列車には、乗務員2名のみが乗車しており、死傷者はなかった。

列車は、1両目の前面及び左側面の窓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20年8月29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。

関東運輸局は、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20年 8月29日	現場調査及び口述聴取
9月9日	現場調査
12月19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、京王電鉄株式会社（以下「同社」という。）の上り普通
第7122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。）及び車掌（以下「本件車掌」という。）の口述によれば、概略次のとおりであ
った。

(1) 本件運転士

事故当日は12時過ぎに出勤した。高尾山口駅で折り返して本件列車となる、
北野駅23時26分発下り普通第6111列車（以下「下り列車」という）に
乗務し、事故現場となった付近を通過した時は、すごい雨が降っていたが異常
を感じることはなかった。

本件列車は、始発の高尾山口駅を定刻（23時51分）に出発して、高尾駅
に向かった。高尾駅手前のトンネルの中で閉そく信号機の現示を確認した後、
トンネル出口から60～70mくらい手前の場所で、本件列車の前部標識灯の
光に対するレールからの反射光がトンネル出口付近で途切れて見えた。形状な
どは良く判らなかったが、何かがレールを覆っているような感じだった。その
ときの速度は、速度計を見ていなかったが60km/h弱だったと思う。トンネル
の出口付近に違和感があったので、とっさに非常ブレーキをかけるとともに非
常警笛を鳴らした。トンネルの出口に近づくにつれて、レールを覆っているの
が土砂だと判ったが、本件列車はそのまま土砂に突っ込み、「ゴン」という音
とともに車両が縦横に揺れた。その後は良く覚えておらず、気がついた時には

本件列車は止まっていた。

その後、乗務員室の扉を開けて脱線していることを確認し、本件車掌にインターホンで土砂に乗り上げて脱線したことを話した。また、防護無線機により発報信号を発信し、運輸指令所からの呼びかけに応じて列車無線で状況を報告した。さらに、本件車掌と連絡を取り合って車内を前後より見回り、乗客がいなかったことを確認して、運輸指令所に報告した。この頃には高尾山口駅の職員が駆けつけて来たので、共に外に出て本件列車の状況を見て回った。

なお、当日は降雨により注意運転を行うことを休憩から乗務に戻るときに掲示により確認した。また、本件列車の乗務開始から事故に至るまでの間、車両に異常を感じることはなかった。

(2) 本件車掌

事故当日は、13時頃に出勤した。下り列車で狭間駅^{はざま}を通ったところに、高尾山口駅の改札口が浸水しているため乗客を高尾駅で降ろすように運輸指令所から指示を受けたので、高尾山口駅では下車できないことを車内放送で乗客に伝えた。事故現場となった付近を通過した時は、雨が激しく外は良く見えなかった。高尾山口駅で折り返した時も雨が降っており、滅多に体験しないほどの強さだった。雷も鳴っており、その場所も近いなと感じた。

高尾山口駅を定刻(23時51分)に出発し、本件列車で高尾駅に向かう途上、トンネルの中で非常ブレーキがかかったことを感じた。いつもなら「グーッ」とかかるのだが、その時は「ガンガン」と何段階かあるような感じでブレーキがかかったので、いつもと違うなと思った。

この直後、本件列車が完全に停止しないうちに車内は停電となり、予備灯のみの状態になった。すぐに本件運転士と連絡をとり、土砂に乗り上げて脱線したことを知った。このため、乗客を薄暗い中で不安にさせてはいけないと思い、まず「土砂に乗り上げて脱線した模様です」と車内放送をした。しばらくして本件運転士から連絡を受けて、二人で手分けして車内を見回り、乗客がいなかったことを確認した。

その後、本件運転士を通じて運輸指令所から待機せよとの指示を受けたので、最後尾の乗務員室で待機していると、周りの駅から職員が次々と到着した。

なお、本事故の発生時刻は、23時52分ごろであった。

(付図1、2、3(その1~その2)参照)

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 事故現場に関する情報

事故現場は、全長331mの高尾第一トンネルの高尾駅側の出口（北野駅起点7k217m、以下「北野駅起点」は省略する。）にあたる。トンネル出口の右側にはコンクリートの土留擁壁¹（横幅約19.9m、最大高さ約7.9m、最上部の厚さ約0.5m）が設置されており、トンネル出口上部には落石防止ネットが設置されていた。また、土留擁壁の上部は山の上まで斜面が続いており、同社の鉄道用地と民有地との境界線上に防護ネット柵（高さ約2m）が設置され、この防護ネット柵までの鉄道用地内は樹木が伐採されていた。

なお、事故現場付近の斜面に落石や斜面の崩壊を検知するためのセンサー等の機器（以下「検知装置」という。）は設置されていなかった。

また、同社の記録によれば、事故発生前に事故現場を通過した最後の列車である下り列車は、高尾駅を23時43分に出発し、23時44分ごろに事故現場となった付近を通過していた。

（付図2、3（その1～その2）参照）

2.3.2 鉄道施設

同社の高尾線は北野駅と高尾山口駅とを結ぶ8.6kmの路線であり、このうち事故現場を含む高尾駅～高尾山口駅間は、単線で直流1,500Vの電化区間であり、軌間は1,372mmである。

事故現場付近の線形は直線であり、こう配は高尾駅に向かって12.5‰の下りこう配である。また、事故現場の前方7k085m地点にこう配変更点があり、ここから前方は4.5‰の下りこう配となる。

事故現場の左側斜面下には東日本旅客鉄道株式会社の中央線（以下「JR中央線」という。）の線路が敷設されている。また、事故現場前方の両側面には側壁が設置され、7k113m、7k160m及び7k201m地点にコンクリート製の電柱が設置されている。

事故現場付近には、トンネルの中（7k307m地点）に上り閉そく信号機が、またトンネルの高尾駅側7k131m地点には、上り場内信号機が設置されている。なお、閉そく方式は自動閉そく式である。

事故現場付近のレールは50kgNレールであり、まくら木は25mあたりPCま

¹ 「土留擁壁」とは、その自重、強度および剛性で、切土または盛土の側方土圧を支え、土砂の流出を防ぐ構造物をいう。

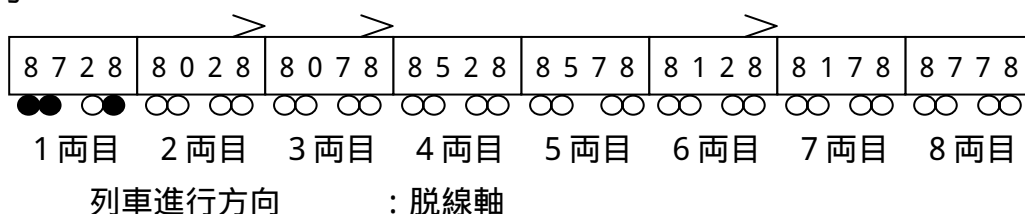
くら木41本が敷設されている。また、道床には砕石が使用されており、その厚さは250mmである。

また、事故現場から東へ約2.7km離れたためじろ台駅構内には、雨量計（以下「本件雨量計」という。）が設置されており、その観測値は運輸指令所の気象装置で監視されていた。

（付図2、3（その1～その2）参照）

2.3.3 車両

車種 直流電車（DC1,500V）
 編成両数 8両
 編成定員 1212名（座席定員440名）
 記号番号



車両には、ブレーキ及び力行ノッチの操作情報、列車の速度情報、時刻、走行距離情報を記録する車上モニタ装置が搭載され、この装置の事故当時における記録は、表1のとおりであった。

表1 車上モニタ装置の記録（抜粋）¹

記録時刻 ² （23時は省略）	列車速度 （km/h）	加減速度 （km/h/s）	本件列車位置 （停止位置からの距離）	概要
51分0秒	0.0	0.0	1292m	力行ノッチ指令検知
51分16秒	37.1	2.4	1213m	力行ノッチオフ（惰行で進行）
52分36秒	62.5	-0.9	116m	ブレーキノッチ指令検知
52分37秒	62.6	-1.8	99m	非常ブレーキ検知
52分38秒	58.1	-10.0	79m	高尾第一トンネル出口付近
52分42秒	25.2	-30.2	30m	最大の減速度を記録
52分48秒	0.0	-18.1	0m	本件列車の停止

1 モニタ装置の記録は約0.2秒毎に残っている。

2 装置付属のGPSで採取した時刻が記録されている。

また、車両の窓ガラスは、乗務員室正面の窓ガラスが電熱線入り熱線吸収合わせガラス、客室側面の窓ガラスが強化ガラスないしは熱線吸収強化ガラスを使用しており、いずれも安全ガラスに分類される種類のものではあった。

なお、本件列車の車両に係る直近の定期検査の記録には異常は認められなかった。

2.3.4 地形・地質等の状況

事故現場は、関東山地の東縁にあり、多摩川水系の南浅川と初沢川に囲まれた丘陵域の北斜面に位置する。

事故現場付近の地質は、頁岩^{けつがん}や砂岩の岩盤の上に砂質ロームが堆積し、表土が覆っている。

2.3.5 事故現場付近の点検等の状況

(1) 斜面

斜面の維持管理について、同社は「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づいて関東運輸局長へ届け出た実施基準（以下「届出実施基準」という。）の一部である「線路・土木施設実施基準」において定めている。

この基準において、施設の定期検査は検査基準日から2年が経過する日の属する月の前後1ヶ月の間に実施するとされ、線路全般にわたる巡視及び保安監視については原則的に2日に1回巡回することとされている。また、定期的な巡視の他にも風水害が予想される場合は、その都度判断して特別巡視を行うこととなっている。

事故現場付近の構造物に関する直近の定期検査は、平成19年5月17日に施設を管理する職員（以下「施設管理職員」という。）の目視により行われ、のり面の状態について「異常なし」との記録であった。

事故現場付近の巡回については、平成20年8月25日までは雨が数日間続いた状況であったため、以降は施設管理職員の巡回を28日まで毎日実施し、「異常なし」との記録であった。しかし、事故が発生した28日の夜は、事故現場で降雨が強まったのは18時ごろからであったため、事故が発生するまでの間に、巡回等は行われていなかった。

また同社によると、斜面の管理に関しては地質や地形を考慮した上で必要な箇所には補強を行っていたことから、全ての斜面を同程度に取り扱っていた。

さらに、同社では2.3.1に記述した防護ネット柵より上方の斜面については、鉄道用地外であることから巡回の際は鉄道用地内から見える範囲を目視により確認していた。

(2) 軌道

同社では、軌道の維持管理についても「線路・土木施設実施基準」に軌道整備基準値を定めている。事故現場付近の軌道変位については、直近の測定を平成20年8月6日に軌道検測車により実施していた。その記録によると、軌道整備基準値を超過する軌道変位は見られなかった。

2.3.6 過去の土砂災害の記録

同社によると昭和49年以降における鉄道用地内の土砂災害の記録は、以下の4件があった。

- (1) 昭和49年9月1日 高尾線狭間駅～高尾駅間で盛土ののり面が崩壊
- (2) 昭和52年7月7日 高尾線京王片倉駅～山田駅間で堀割部ののり面が崩壊
- (3) 平成3年9月19日 相模原線若葉台駅構内で運転士から地山ののり面の異常の通報があり、列車の運行を停止した直後に崩壊
- (4) 平成11年8月14日 高尾線めじろ台駅～狭間駅間で運転士から堀割部ののり肩の異常の報告があり、同区間の運転を見合わせた後に崩壊

これらの土砂災害はいずれも小規模なものであり、列車が脱線する等の大きな被害はなかった。なお、事故現場付近の斜面について、過去に崩壊した記録はなかった。

2.3.7 鉄道沿線における斜面管理に関する国土交通省鉄道局の指導

鉄道局は、平成8年9月に「鉄道沿線における斜面等の調査について」を発出し、事業者が管理している斜面等の管理状況と共に、自社用地外で鉄道に影響を及ぼすおそれのある斜面等と、道路並行部で道路側斜面に発生した災害が鉄道にまで及ぶと判断される斜面等の点検・調査を行い、結果を報告すると共に必要に応じて災害防止対策を講じるよう指導していた。

2.4 鉄道施設及び車両等の損傷、痕跡に関する情報

2.4.1 事故現場付近の状況

事故現場付近の状況は以下のとおりであった。

- (1) 事故現場の右側斜面において、幅約11m、奥行き約13m、高低差約7mの範囲で崩壊が発生していた。同社によると崩壊部の面積は約130m²、崩壊した土砂量は約200m³に達していた。
- (2) 崩壊した土砂は線路右側の土留擁壁を越えて同社線路内に流入し、線路を覆っていた。なお、事故翌朝には、本件列車4両目の左側面ではレールが埋

まるか埋まらないか程度の堆積であったのに対し、崩壊した側の右側面ではレール面上1.5m程度まで車両が土砂に埋まっていた。

- (3) 多量の水が、土砂の流入した痕跡に沿って土留擁壁を越えて、線路に向かって流れ込んでいた。また、土留擁壁の水抜き孔からも水が流れていた。
- (4) 1両目の先頭位置は7k138m付近であり、1両目の前台車第1軸及び第2軸が約70cm左へ、後台車第2軸が約20cm左へ、それぞれ脱線していた。
- (5) 1両目の車両は脱線により左にそれたが、側壁に接近したものの接触せずに停止しており、左側斜面下のJR中央線に影響を及ぼすことはなかった。

2.4.2 鉄道施設の損傷及び痕跡の状況

- (1) 2.4.1(1)に記述した崩壊の発生箇所において、2.3.1に記述した防護ネット柵の基礎が宙づりとなっていた。
- (2) 7k175m付近から7k140m付近にかけて、軌間内側のまくら木に車輪が走行したと見られる痕跡があった。
- (3) 2.3.2に記述した電柱のうち、7k160m地点にあった電柱が折損しており、折損した電柱上部の一部が1両目の最後部左側に接触した状態になっていた。また、この電柱が設置されていた場所の周囲の側壁が破損していた。
- (4) 同社の高尾変電所には、同変電所の管轄域内で事故当日の23時52分ごろ、き電系統に異常を検出し、電流が自動遮断された記録が残されていた。

2.4.3 車両の損傷及び痕跡の状況

本件列車の1両目において、乗務員室前面の窓ガラス及び車体外板、前面下部の覆い、屋根の冷房機、並びに客室側面の窓ガラス、引戸ガラス及び戸袋外側の窓ガラス等が損傷していた。特に客室左側面の窓ガラスは4枚が損傷し、床や座席に割れたガラスの破片が散乱していた。ガラスが安全ガラスであったため、破片は細粒状のものが多く、また破片の中にはコンクリートも混じっていた。

また、1両目の左側車体外板に擦過痕が見られ、1両目から4両目にかけての右側車体外板に損傷が見られ、床下機器等が損傷していた。

(付図3(その1~その2)及び写真1、2、3、4参照)

2.5 乗務員等に関する情報

本件運転士 男性 34歳

甲種電気車運転免許

平成10年7月17日

本件車掌 男性 32歳

2.6 運転取扱いに関する情報

2.6.1 異常気象時における運転取扱い

同社の異常気象時における対応については、届出実施基準の一部である「運転取扱実施基準」において、以下のとおり定められている。

(異常気象の場合の警戒)

第366条 列車の運転又は線路及び保安装置等の保守に従事する者は、異常気象の通報を受けたとき又は天候が不良となったときは、その警戒を厳にしなければならない。

2 前項に定める係員は、暴風雨があった翌日は初電前に線路を巡視して、異常の有無を確認するとともに、初発列車の運転士は、特に前途の線路に不慮の障害のあることを予期して注意運転をしなければならない。

3 略

(異常気象の場合の鉄道営業部長の指令)

第367条 鉄道営業部長は、異常気象の通報を受けたとき又は災害発生のおそれのある場合は、次に掲げる取扱いをしなければならない。

(1) 異常気象の通報を受けたときは直ちにその状況を全線に指令すること。

(2)～(4) 略

第368条 略

(異常気象の場合の乗務員の取扱い)

第369条 乗務員は、列車を運転している途中で、異常気象の状態に遭遇したときは、次に掲げる取扱いをしなければならない。

(1) 暴風雨又は風速が激しいとき。

略

運転士は列車の運転が危険であると認めたときは、なるべく安全な箇所へ停止すること。

暴風雨又は豪雨等の場合運転士は、土砂崩壊、道床の流失、線路の浸水、線路付近の樹木、家屋材木等の倒壊、架線の垂下、断線等、列車運転に不慮の障害が発生することを予期して警戒を厳にし注意運転をすること。

(2)～(5) 略

(用語)

注意運転 運転士が列車又は車両を運転するときは、事故を起こさないように常に注意していなければならないことは勿論であるが、特殊な事由により特に注意して運転しなければならないときの運転方法をいう。

なお、同社によれば注意運転を行う場合、運転速度に具体的な制限を設けてはい

なかったとのことであった。

また、災害対策基本法に基づく同社の「京王防災規則」に基づいて定めた「鉄道事業本部防災取扱規則」において、以下のとおり具体的な数値を挙げて風水害の種別とその際の措置を定めている。

(風水害の種別)

第25条 風水害の種別は次の各号のとおりとする。

(1) 第1種

気象状況その他により列車の運転に支障があると予測されるとき。基準は次の各号とする。

雨量が連続5時間で100mm、または1時間に20mmに達し、なお降り続くことが予測されるとき。

～ 略

(2) 第2種

運転休止や被害が予測されるが比較的軽微であり、早期に復旧が可能であると予測されるとき。基準は次の各号とする。

雨量が連続5時間で150mm、または1時間に30mmに達し、なお降り続くことが予測されるとき。

～ 略

(3) 第3種

運転休止が必至であり被害が激甚で、復旧に相当日数を必要とする最悪の事態が予測されるとき。基準は次の各号とする。

雨量が連続5時間で200mm、または1時間に40mmに達し、なお降り続くことが予測されるとき。

～ 略

第26条 略

(風水害時の措置)

第27条 風水害の取扱については、次の各号のとおりとする。

(1) 運転指令長は、暴風雨等の気象情報収集を行い、その状況を伝達するとともに、風速25m/s以上になったと認めたときは、一時列車の運転中止をする。

(2) 管区長は暴風雨等の状況を逐次運転指令長に報告するとともに、風速が20m/s以上になり列車の運転が危険であると認めたときは、その状況に応じて一時列車の出発または通過を見合わせなければならない。

(3) 乗務員は、暴風雨時の運転においては、不測の事態が発生することを予測して警戒を厳にし注意運転を行うとともに、列車の運転が危険である

と認めたときは、なるべく安全な箇所に停止させなければならない。また、冠水が軌道面上40mm以上になったときは列車を停止させなければならない。

(4) 工務部長は、災害の発生する恐れのある箇所を重点に、掛員を派遣して状況を把握し、必要に応じて臨機の処置を講じなければならない。

(5) 略

2 略

さらに、前記を受けて同社の「鉄道営業部防災取扱規則」においては、以下のとおり定めている。

(風雨が強くなることが予想される場合の取扱い)

第19条 気象情報により風雨が強くなるとの予報があった場合は、次により行う。

(1) 運転指令長

気象情報の把握に努める。また、駅長及び乗務区長に風雨が強くなることが予想される旨を連絡し、注意を促す。

(2)～(3) 略

(風水害が発生、もしくは発生の恐れがある場合の取扱い)

第20条 風水害が発生もしくは発生の恐れがある場合は、次により行う。

(1) 運転指令長

雨量計、風速計の観測結果が鉄道事業本部防災取扱規則第25条に基づく第1～3種風水害に該当したとき、もしくは気象情報で第1～3種風水害の恐れがある旨の注意報あるいは警報がなされた場合、鉄道営業部長に災害対策本部の設置を提案する。本社勤務時間外においては、災害対策本部を先行して設置し、鉄道営業部長に事後報告とする。

略

警戒体制に応じた動員を行う。

(2) 略

(3) 乗務区長

警戒体制に応じた動員を行う。

地区災害対策本部長に指名された場合は、担当地区の関係各所に対策本部の設置とその連絡番号を通告し、情報の収集に努める。また、災害発生時には復旧に向け、関係部署の連絡調整を統括する。

列車添乗による線区の巡回を強化する。

(4) 運転士

鉄道施設の状態に細心の注意を払い運転する。

飛来物、落下物、冠水など線路の異常を発見したら、運転指令に報告

する。

2.6.2 事故当日の運転規制等

(1) 同社のシステムにおける警告

同社によると、事故当日において運輸指令所にある気象装置は、時間雨量が20mm、30mm及び40mmを超えたことを検知したときにアラームが鳴動し、気象装置の画面がそれぞれ黄色、オレンジ色、赤色で表示して見分けることができるような設定になっていた。

事故当日は、本件雨量計の観測により表2の時刻にアラームが鳴動していた。

表2 本件雨量計の観測による事故当日のアラームの鳴動時刻

時刻	鳴動理由
21時02分	時間雨量20mmを超過(黄色)
21時09分	時間雨量30mmを超過(オレンジ色)
21時20分	時間雨量40mmを超過(赤色)
22時34分	一旦時間雨量が20mmを下回った後に再び超過(黄色)
22時44分	時間雨量30mmを超過(オレンジ色)

(2) 運輸指令所の対応

同社の当日の対応に関する回答及び当日に運輸指令所に対応していた職員の口述を総合すると、事故当日の運輸指令所の対応は概略次のとおりであった。

表2に記述したように、本件雨量計で基準を超える雨量を観測してアラームが鳴動したため、運輸指令所では本件雨量計のあるめじろ台駅や近くの北野駅の駅員に現在の雨の状況を電話で確認し、21時21分に2.6.1に記述した注意運転を行うよう全列車に向けて無線で指示していた。しかし、雨量計の数値だけでなく、現地から聞いた雨の状況を踏まえて、降雨は継続しないと判断したため、特段の警戒体制は敷かなかった。

また、高尾山口駅の改札口付近が浸水して、人が通れない状態であるという連絡が、その状況を目撃した乗務員から入ったため、23時32分にその旨を乗客へ案内するよう全列車に向けて無線で指示していた。

運輸指令所ではこの日の雨の状況について、東京都の防災行政無線を通じて2.7.2(2)に後述する大雨警報・注意報がFAXで送付されている等、気象

情報を収集していたが、運行の判断に活用したのは自社の雨量計の数値と現地の駅員から聞き取った情報であったため、事故当日は土砂災害が発生するおそれのある事態になっているとは考えていなかった。

(3) JR中央線における運転規制の状況

東日本旅客鉄道株式会社によると、JR中央線は、高尾駅構内の分岐器が冠水によって不転換となったため、23時02分以降は八王子駅～高尾駅間の運転を見合わせていた。このため、JR線から会社線への振替輸送の要請を23時15分に同社に対して行っていた。また、高尾駅の状況を踏まえて、JR中央線の上り列車は高尾駅に隣接する相模湖駅で出発の抑止をしていたとのことであった。また、翌日の29日1時30分に八王子駅に設置してある雨量計が運転規制値（速度規制）を超えたとのことであった。

2.7 気象等に関する情報

2.7.1 事故当日の天気概況

気象庁の資料によると、事故当日は日本海沿岸に前線が停滞し、日本の南海上の低気圧の影響も加わって南から暖かく湿った空気が前線に向かって流れ込み、このため太平洋沿岸を中心に広い地域で局地的な大雨（平成20年8月末豪雨）をもたらしていた。

2.7.2 事故現場付近の気象の状況

(1) 事故現場付近の降雨等の状況

事故現場の付近には本件雨量計の他にも、気象庁、国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所及び八王子市が雨量計を設置して降水量を観測しており、それらの観測記録によると、事故発生前後の1時間降水量の推移は、表3のとおりであった。この観測記録によると、事故現場に最も近い高尾の観測所においては、事故発生時間帯に1時間に70mm程度の非常に激しい雨を観測し、5時間の積算で200mmを超える雨が降っていた。

表3 事故現場付近の雨量計における1時間降水量の観測記録(単位はmm)

時刻	京王電鉄	気象庁	京浜河川事務所		八王子市	
	めじろ台	八王子	高尾	浅川橋	高尾山口	館
28日20時	4.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.0
28日21時	18.0	13.5	16.0	5.0	15.5	20.5
28日22時	26.0	30.5	55.0	20.0	44.0	39.5
28日23時	35.0	40.5	71.0	23.0	63.5	59.5
29日0時	27.5	20.5	67.0	6.0	58.5	46.5
上記5時間の合計	111.0	107.0	211.0	56.0	183.0	167.0

また付図4及び5に示すように、気象庁の資料によれば、事故当日の28日22時から、解析雨量²や土壌雨量指数³はいずれも事故現場付近の南北に細長い領域で大きい値を示していた。このうち事故現場付近の解析雨量の値は、28日22時から29日0時にかけて大きく、特に28日23時には100mmを超える猛烈な雨を示した。また、事故現場付近の土壌雨量指数は、28日19時から上昇し始め、特に22時以降に急激に上昇して大雨警報を発表する基準を超えて、この地域において平成19年までの10年間で最大の指数値に迫っていた。

(2) 事故現場付近に向けて発表された気象情報

気象庁は、2.7.1に記述した当日の概況や上記の気象状況を踏まえて、多摩南部⁴に表4のとおり警報・注意報を発表していた。加えて、東京都内の状況を説明する気象情報を22時36分に発表していた。さらに、解析雨量で100mmを超える猛烈な雨を示したことを受けて、23時26分に記録的短時間大雨情報⁵を発表していた。

また、土壌雨量指数の上昇や降雨の状況から、特に土砂災害が発生するおそれの高い状況になることが予測されたため、東京都と気象庁は共同して土

² 「解析雨量」とは、国土交通省河川局・道路局と気象庁が全国に設置しているレーダーの観測結果と、アメダス等の地上の雨量計の観測結果を組み合わせ、気象庁が降水量分布を1km四方の細かさで解析したものをいう。

³ 「土壌雨量指数」とは、降った雨が土壌中に水分量としてどれだけ貯まっているかを、これまでに降った雨をもとに気象庁で指数化したもので、降水予想を用いて今後の指数の予想値も算出している。土砂災害の危険性を示す新たな指標として、土砂災害警戒情報及び大雨警報・注意報の発表基準に使用している。

⁴ 「多摩南部」とは、警報や注意報を発表する場合の地域区分の一つで、八王子市、日野市、町田市、多摩市、稲城市を含む地域をいう。

⁵ 「記録的短時間大雨情報」とは、数年に一度程度しか発生しないような激しい短時間の大雨を、観測あるいは解析した時に気象庁が発表する情報をいう。現在の降雨の状況が、その地域にとって災害の発生につながるような稀にしか観測しない降水量であることを知らせる目的を持っている。

砂災害警戒情報⁶を表5のとおり事故現場を含む八王子市などに発表していた。なお、東京都における土砂災害警戒情報は平成20年2月から運用を開始し、八王子市に向けて発表されたのはこの時が初めてであった。

これらの情報は、気象庁から気象関係の公益法人、気象事業者の配信サービス等を通じて地域に伝えられていた。また、気象庁や気象事業者等のウェブサイトに掲載されていた。

表4 気象庁が事故前に多摩南部に発表した警報・注意報

発表日時	警報	注意報
28日14時52分		大雨、洪水、雷
28日21時58分	大雨、洪水	雷

表5 東京都と気象庁が事故前に発表した土砂災害警戒情報

発表日時	警戒対象となった市区町村
28日22時32分	八王子市
28日22時57分	八王子市、町田市、青梅市、羽村市、あきる野市、日の出町
28日23時18分	八王子市、町田市、青梅市、福生市、羽村市、あきる野市、瑞穂町、日の出町

2.7.3 地震に関する情報

気象庁の記録によると、事故当日に多摩南部において有感地震（震度1以上）は観測していなかった。

（付図2、付図4、5、6参照）

2.8 避難及び救護に関する情報

2.1に記述したように、事故発生後に本件運転士と本件車掌で手分けして車内を見回り、乗客がいなかったことを確認したため、乗務員による避難及び救護活動は行われていない。

⁶ 「土砂災害警戒情報」とは、大雨による土砂災害発生の危険度が高まったとき、市町村長が避難勧告等を発令する際の判断や住民の自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表する防災情報をいう。降雨から予測可能な土砂災害の内、避難勧告等の災害応急対応が必要な、土石流や集中的に発生する急傾斜地崩壊を対象としている。このため、避難行動を伴わないような単発的に発生する崖崩れや、降雨から技術的に予測が困難な地すべり等は、土砂災害警戒情報の発表対象とはしていない。また、土砂災害の危険度が高まった市町村を特定するもので、個別の災害発生箇所・時間・規模等を詳細に伝える情報ではないとされている。

3 事実を認定した理由

3.1 斜面の崩壊に関する解析

土砂が線路内に流入した時間については、

- (1) 2.3.1に記述したように、下り列車が事故現場となった付近を通過したのは23時44分ごろであり、2.1(1)に記述したように、本件運転士が「事故現場となった付近を通過した時は、すごい雨が降っていたが異常を感じることはなかった」と口述していること
- (2) 2.1及び2.3.3の表1に記述したように、本件列車が事故現場に差しかけたのは23時52分ごろであり、2.1(1)に記述したように、本件運転士が「トンネルの出口に近づくにつれて、レールを覆っているのが土砂だと判った」と口述していること
- (3) 2.4.1に記述したように、事故現場では斜面の崩壊が発生し、土砂が線路を覆っているのが認められたこと

から、下り列車が事故現場となった付近を通過した23時44分ごろから、本件列車が現場に差しかかる23時52分ごろまでの約8分の間と推定される。なお、2.4.1(2)に記述した事故翌朝の状況から、本件列車が停止した後も土砂の線路内への流入は継続したと考えられる。

また、土砂が線路内に流入したのは、

2.7.2(1)に記述したように、事故現場付近の国土交通省の雨量計では事故発生時間帯に局地的に1時間70mm程度の非常に激しい雨を観測し、5時間の積算で200mmを超える雨量にまで達しており、さらに気象庁の解析では土砂災害の危険性の指標である土壌雨量指数も降雨の状況から非常に大きな値を示していたこと

2.4.1(3)に記述したように、多量の水が土砂の流入した痕跡に沿って土留擁壁を越えて線路に向かって流れ込んでおり、また土留擁壁の水抜き孔からも水が流れていたため、斜面において土中の水分量が飽和し、雨水を吸収しきれない状態になっていたと考えられること

から、降雨によって土中の水分量が飽和し、このため地盤が緩んで斜面が崩壊し、土留擁壁を越えて土砂が線路内に流入したのと考えられる。

3.2 脱線の解析

本件列車は、

- (1) 2.1(1)に記述したように、「トンネルの出口に近づくにつれて、レールを覆っているのが土砂だと判ったが、本件列車はそのまま土砂に突っ込み、『ゴ

ン』という音とともに車両が縦横に揺れた」と本件運転士が口述していること
(2) 2.1(1)に記述したように「とっさに非常ブレーキをかけるとともに非常警笛を鳴らした。」と本件運転士が、2.1(2)に記述したように「トンネルの中で非常ブレーキがかかったことを感じた。」と本件車掌がそれぞれ口述し、2.3.3の表1に記述したように、車上モニタ装置にも非常ブレーキを操作した記録が残っていたこと

(3) 2.3.3の表1に記述したように、車上モニタ装置の記録はトンネルの出口付近から本件列車が停止するまで大きな減速度を示していること

から、本件運転士により非常ブレーキが操作されたが、間に合わずに高尾第一トンネルの出口付近で線路内に流入した土砂に本件列車が乗り上げたために、1両目の前台車全2軸及び後台車の第2軸が左へ脱線したものと推定される。

なお、2.4.3に記述した1両目左側面の窓ガラスの損傷は、2.4.2(3)に記述した電柱の状況から、左へ脱線した本件列車の先頭が電柱と衝突してこれを折損し、折損した電柱上部と1両目の左側面窓ガラスが接触したために生じたものと考えられる。

3.3 斜面管理についての解析

2.3.5に記述したように、同社は構造物の検査や巡回を定期的を実施しており、事故現場付近の斜面について異常がないことを確認している。しかし、今回の斜面の崩壊については、事前に察知して事故の発生を防止することができなかった。この要因としては以下のとおりと考えられる。

(1) 2.3.5(1)に記述したように、同社においては鉄道用地外の部分について鉄道用地内から見える範囲を目視により確認していた。また、事故当日の降雨が強まった18時頃から巡回等が行われていないことから、同社は事故現場を含めて必要な箇所には補強を行っているので土砂災害対策は十分であり、事故現場において大雨による土砂災害が発生する可能性は低いと判断していた可能性が考えられる。

これらのことが、斜面全体の状況把握に遅れを生じ、その結果として事故を防止できなかった可能性が考えられる。

(2) 2.3.6に記述したように、同社においては平成11年以降沿線の降雨による土砂災害を経験せず、また過去に経験した災害でも斜面の崩壊が発生する前に運転士が異常を発見しており、列車が脱線するような大きな被害には至っていなかった。また今回の事故で崩壊した斜面については、過去に崩壊した記録はなかった。

さらに、2.6.2(2)に記述したように、運輸指令所では事故当日に本件雨量計の観測による警告を確認するとともに、高尾山口駅の改札口付近では浸水が発

生していることも把握していたが、一方で雨に関する情報の活用は自社の雨量計と現地の駅員からの情報であったために、事故現場付近で土砂災害が発生するほどの大雨が降っていることを把握できず、警戒体制を敷くことはなかった。

これらのことから、同社では今回の大雨に際し、過去の災害対応の経験に沿った情報によって判断したために、警戒体制を敷いて斜面の巡回を実施するなどの対応につながらなかった可能性が考えられる。

- (3) 将来においても今回と同様の現象に見舞われる可能性を考えれば、同社が過去に経験した災害を超えるような事態になるかを的確に判断するためには、同社は他社などの土砂災害の事例分析等を通じて、施設管理職員が土砂災害の発生前になすべき対応について事前に検討し体制を整えておくことが重要である。加えて、必要に応じて異常を検知する設備の設置など施設の改善を図るとともに、情報収集源を拡大するなど情報内容の充実を図り、職員の判断を支援する仕組みを強化することが望ましい。

しかし、2.3.1に記述したように、同社では事故現場付近の異常を知らせる検知装置等の施設はなく、また2.7.2(2)に記述したように、事故当日は東京都や気象庁から事故現場付近に対して危険を知らせる情報が発表されていたが、同社においてはこれらの情報をうけて巡回等の対応に活かす仕組みは整っていなかった。

このことから、同社が逐次整備を進めてきた施設と既に活用している情報の収集で、職員の判断を支援する仕組みとしては十分と判断して対応していたことが、過去に経験したことのない局地的な大雨などの既存の仕組みでは対処しきれない場合において、職員の対応が遅れる背景となった可能性が考えられる。

今回の事故のように、過去において災害が発生していない斜面で降雨時における崩壊を予見することは容易ではないと考えられるが、同社の斜面管理においては上記の(1)～(3)の可能性も踏まえて、同様の事故の再発防止に向けて以下のことを検討する必要がある。

2.3.7に記述した鉄道局による平成8年の指導も踏まえて、鉄道用地外の斜面であっても、線路付近の地形・地質等の状況についての的確に把握した上でその災害の危険性を再検討し、必要に応じて斜面管理者と協力して異常気象時における対応について協議するなどの事故防止対策を行うこと

斜面の管理手法に関しては、必要に応じて異常を検知する設備を設置するなど施設の改善を図るとともに、情報収集源を拡大するなど情報内容の充実を図り、最新の技術開発の状況も踏まえて、職員の判断を支援する仕組みを強化すること

3.4 運転規制等についての解析

3.4.1 事故当日の運転規制に関する解析

2.6.1に記述したように、同社においては降雨時の警戒体制について規程を定めていたが、降雨時の運転規制について具体的な数値基準を定めておらず、2.6.2(2)に記述したように、当日の対応も運転士に注意運転をするよう指示するにとどまった。

具体的な数値基準を定めていなかったことについては、

- (1) 2.3.5(1)及び3.3(1)に記述したように、事故現場付近の斜面については、必要な箇所には補強を行っていたことから、大雨による土砂災害が発生する可能性は低いと判断し、また他の斜面も同程度に考えていた可能性が考えられること
- (2) 2.3.6に記述したように、同社は平成11年以降に降雨による土砂災害を経験していなかったこと

から、同社が、沿線の全ての斜面について十分な補強を実施しているため、数値基準を定めねばならないほどの危険性はないと判断していたことが関与した可能性が考えられる。

また、2.6.2(2)及び3.3(2)に記述したように、事故当日の運輸指令所では、災害が発生するほどの大雨が降っているとは考えておらず、過去の災害対応の経験に沿った情報によって判断したために、事故現場の異常な事態を把握できなかった可能性が考えられる。

これらのことから、想定以上の大雨が降った場合の斜面の危険性及び事故当日の雨の状況に対する把握が十分ではなかったこと、また運転規制については、降雨量に対する具体的な数値基準を定めていなかったことが、今回の事故発生前における運転規制等の対応につながらなかったことの背景にあると考えられる。

一方で、2.7.2(1)に記述したように、事故現場付近の雨量計では大雨を観測しており、事故現場付近の南北に細長い領域で大雨になっていることが示されていた。加えて2.7.2(2)に記述したように、事故現場を含む八王子市域では大雨警報などの情報が気象庁から発表されるとともに、雨の状況と今後の予測により土砂災害警戒情報が東京都と気象庁から発表され、様々な経路を通じて地域に伝わっていた。

さらに、2.6.2(2)に記述したように、高尾山口駅の改札口付近が浸水するなど、事故現場付近の大雨を示唆する事象が発生し、このことは運輸指令所においても乗務員からの連絡で把握していた。

このように、事故現場において大雨により災害の発生する危険性が高まっていることを示す情報は事故当日に存在しており、気象関係の公益法人や気象事業者等を通じて鉄道事業者においても入手し活用することが可能な状況であった。このよう

な気象に関する公的な情報や浸水の連絡などの情報を有効に活用し、運転規制等の対応を実施することが必要であると考えられる。

3.4.2 再発防止に向けた運転規制等の対策について

一般的に、警報等の情報が発表された場合でも必ずしも沿線で土砂災害が発生するものとは限らず、沿線の地形など各路線の状況は各鉄道事業者ごとに大きく異なるため、鉄道事業者による適切な分析なしにこのような情報が一概に鉄道の運行管理に利用できるとは限らない。

しかし、今回の脱線事故については、乗客の多いラッシュ時に同様の事故が発生する可能性も考えられ、また2.3.2に記述したように事故現場の左側斜面下には、事故当時は既に運転を見合わせていたとはいえJR中央線の線路が敷設されており、場合によっては甚大な二次被害をもたらす可能性も考えられる事故であった。また、将来においても今回と同様の現象に見舞われる可能性はあり得る。これらも勘案すれば、安全に盤石ということはないという観点を持って、同社は同様の事故の再発防止に向けて、自社の沿線の特性を踏まえて、大雨により災害の発生する危険性が高まっていることを示す情報を基に、具体的な基準を定め運転規制等の対応を実施することについて検討を行う必要がある。

また、今回の事故に関する解析では、情報の収集・利用方法、運転規制の実施方法、斜面の管理等について対策の余地が見られたので、同じように該当する鉄道事業者にあっては沿線において大雨による災害が発生し列車運行に支障を及ぼすおそれのある危険な箇所の把握を適切に行った上で、以下に例示するような事故防止に向けた対応も検討し、常にその改善を図っていくことが望ましい。

- (1) 沿線において、大雨により災害の発生する危険性が高まっていることを示す情報について、他の鉄道事業者の例も参考にして自社の観測装置以外の観測値や2.7.2(2)に記述したような公的な情報なども入手するように努めるとともに、それらの情報から沿線において災害の危険性が考えられる場合は、必要に応じて危険な箇所の巡回の実施や、運転規制等の措置をとること。
- (2) 沿線において災害が発生するおそれの特に高い箇所については、検知装置を設置し、異常を検知した場合は、特殊信号発光機に停止信号を現示するとともに、現地に職員を派遣する等の対応をとること。
- (3) 駅構内が浸水するなど過去にほとんどなかった事象が発生した場合、その周辺においても災害の発生する危険性が高まっているとの意識を持ち、危険な箇所を巡回するなどして状況を確認するといった対応をとること。また、沿線の状況の変化に応じ災害の危険性を適切かつ迅速に判断出来るよう、施設を管理する職員や列車の運行を管理する職員に対して、災害発生前になす

べき対応について事前に検討し体制を整えておくこと。

4 原因

本事故は、事故現場付近の斜面が崩壊し、土砂が土留擁壁を越えて線路内に流入したため、本件運転士により非常ブレーキが操作されたが、間に合わずに本件列車が堆積した土砂に乗り上げて、1両目が脱線したことによるものと推定される。

また、この斜面の崩壊は、事故当日に事故現場付近で発生していた局地的な大雨によるものと考えられるが、事故に至ったのは想定以上の大雨が降った場合の斜面の危険性及び事故当日の雨の状況に対する同社の把握が十分でなかったこと、並びに降雨量による運転規制について同社が具体的な基準を定めていなかったことが関与した可能性が考えられる。

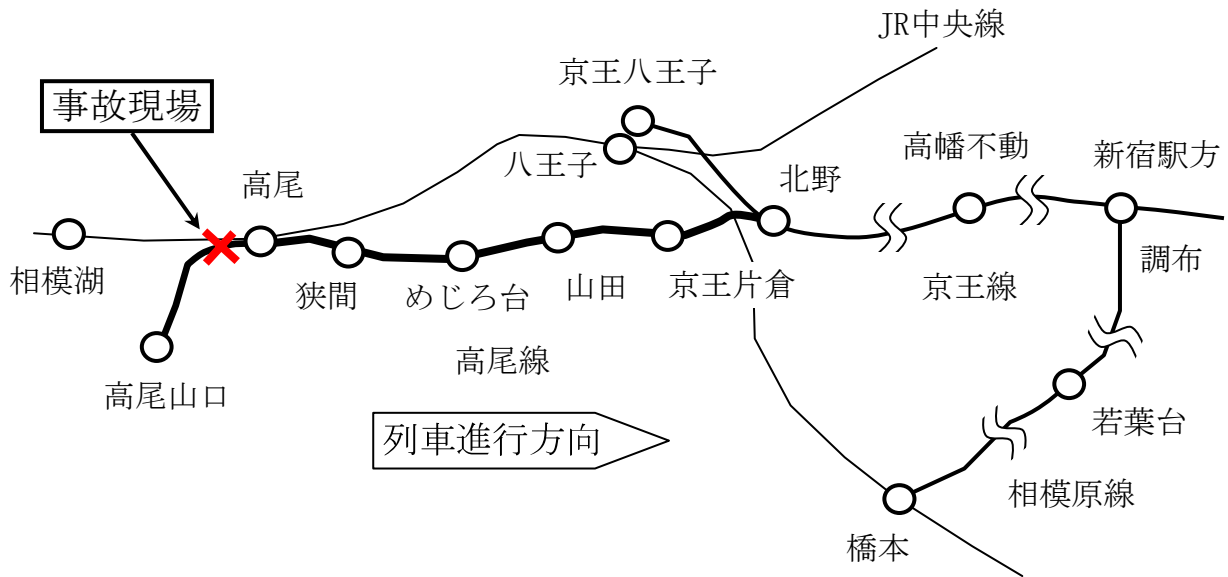
5 参考事項

同社は、本事故を受けて、以下の対策を実施している。

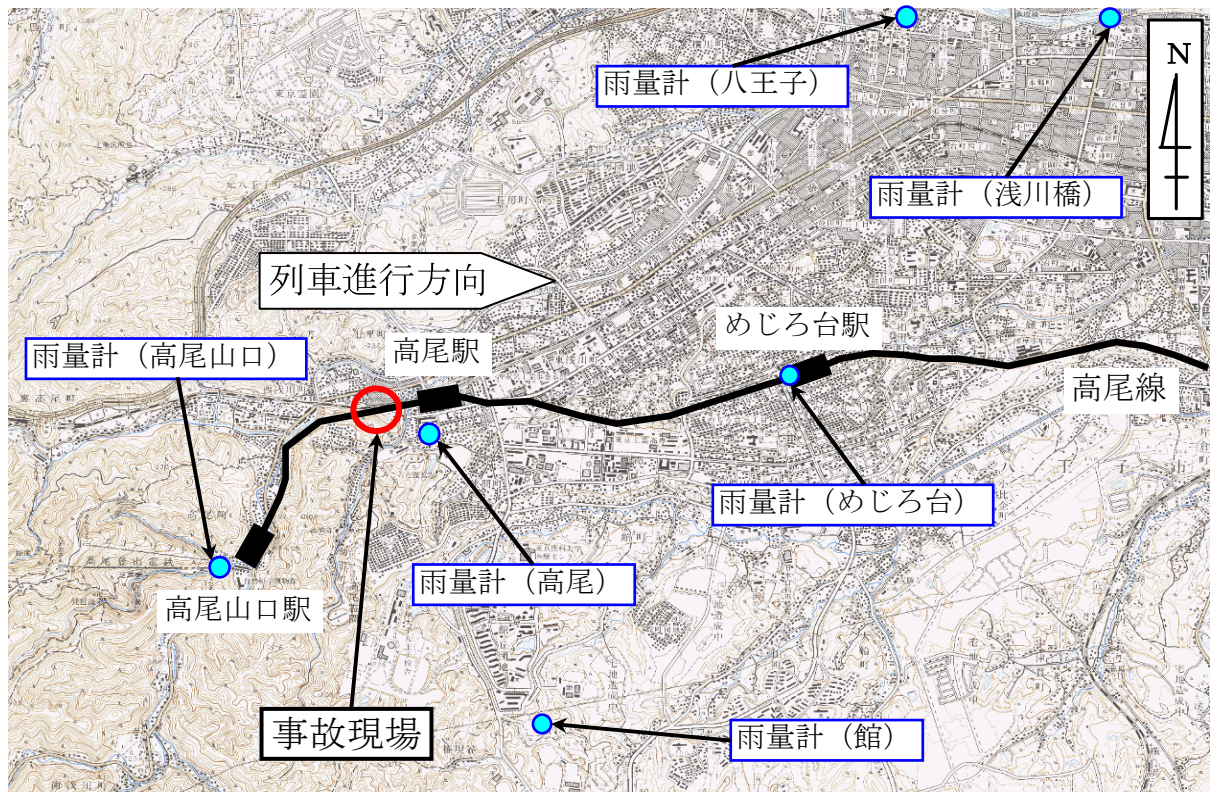
- (1) 鉄道用地外も含めた全線の斜面について、事故発生翌日の8月29日に目視により崩壊の予兆がないかを確認する点検を実施し、緊急に対策を講ずべき箇所がないことを確認した。
- (2) 事故現場については、本復旧までの間は24時間体制で監視員を常駐させ、異常を発見した場合は信号炎管や軌道短絡器で列車を停止させる措置を講ずることとしている。
- (3) 多摩南部に大雨警報が発表された場合は、警報が解除されるまでの間、高尾線の点検を行うこととした。また、大雨警報が発表されてなくても、沿線に居住する職員が強い雨を確認した場合は、その旨を連絡し、施設管理職員が気象レーダーによるリアルタイム情報をインターネットにより閲覧し雨の状況を確認して、必要に応じて巡回点検を行うこととした。

付図1 高尾線路線図

高尾線 北野駅～高尾山口駅間 8.6 km
 (単線：高尾駅～高尾山口駅間、複線：北野駅～高尾駅間)

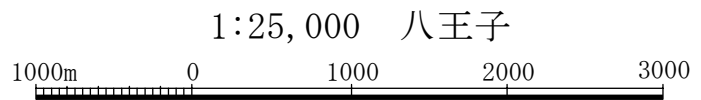


付図2 事故現場付近の地形図及び雨量計の設置位置



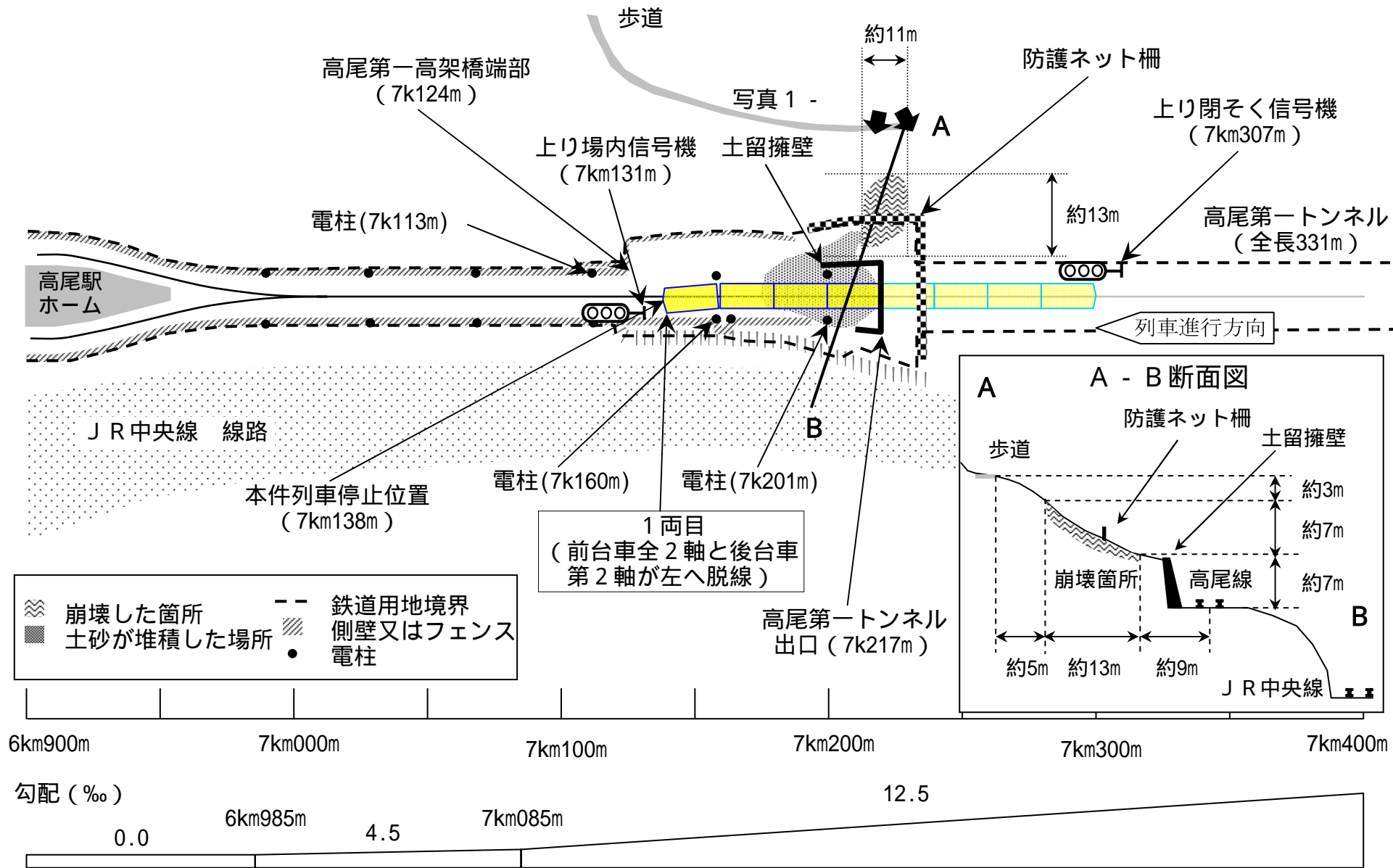
雨量計管理者

- めじろ台：京王電鉄
- 八王子：気象庁
- 高尾：国土交通省関東地方整備局
京浜河川事務所
- 浅川橋："
- 高尾山口：八王子市
- 館："

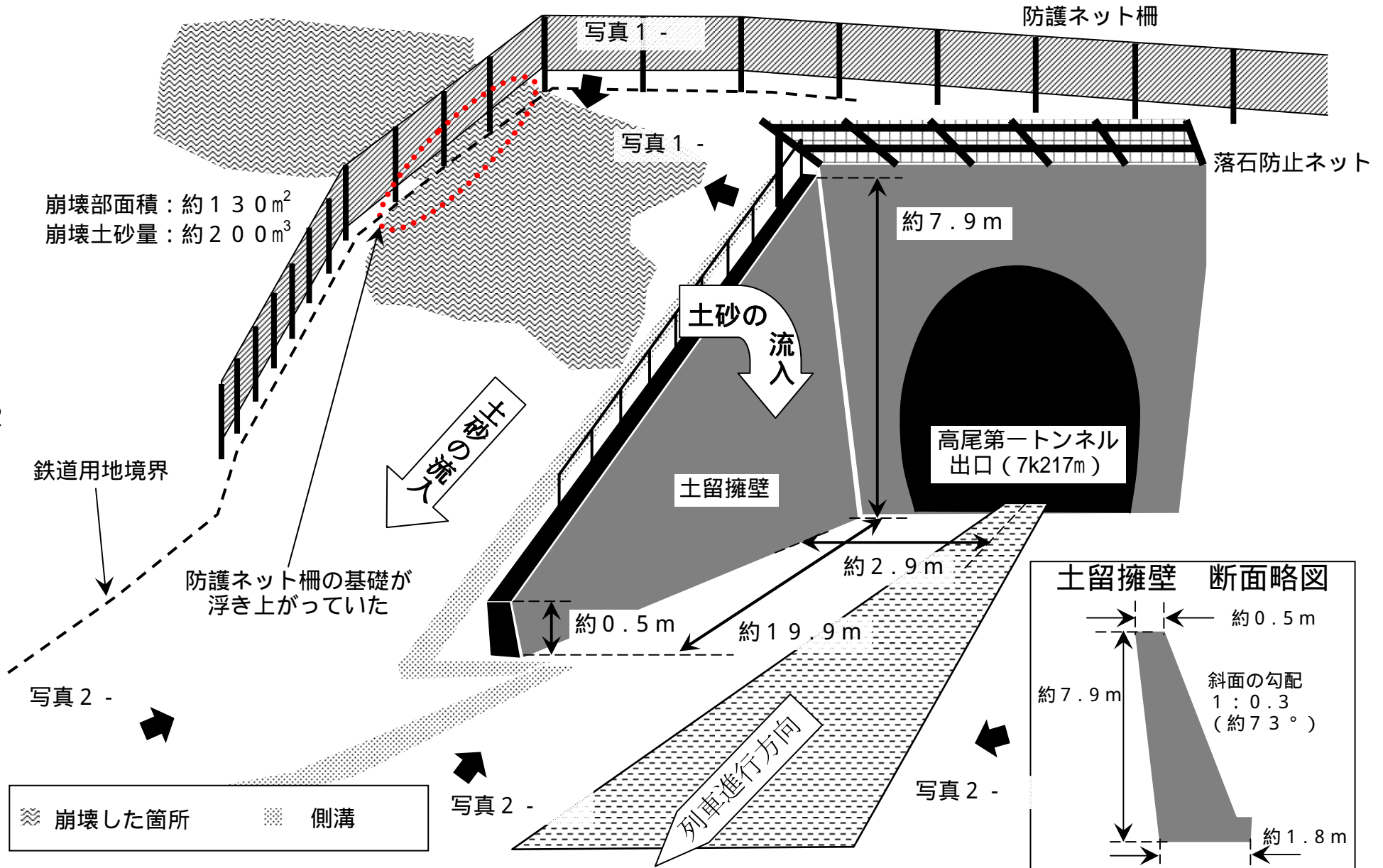


1:25,000 八王子
 国土地理院 2万5千分の1 地形図使用

付図3 事故現場略図(その1)



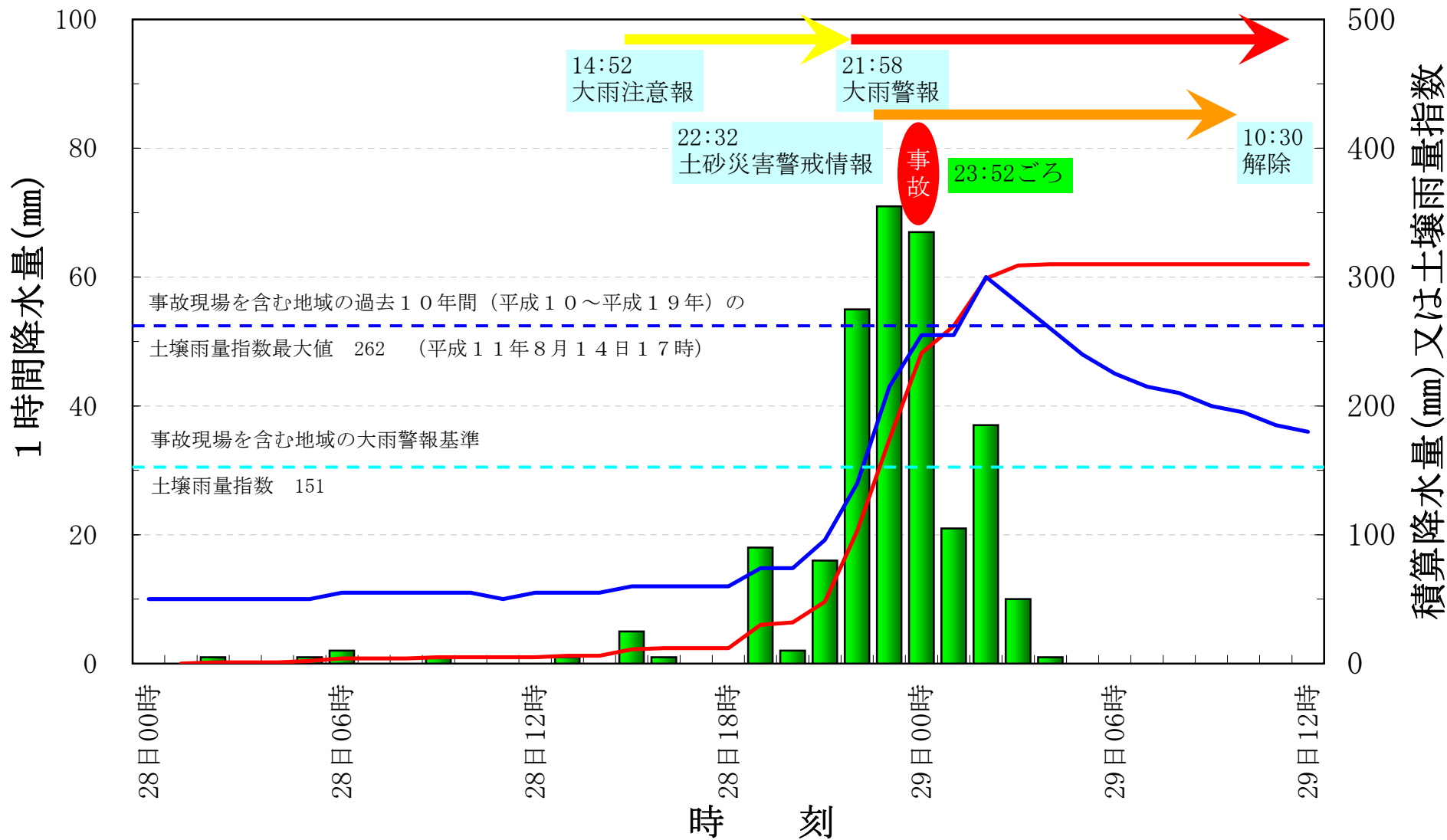
付図3 事故現場略図(その2)



付図4 事故当日の雨量推移

京浜河川事務所高尾観測所の雨量推移

■ 降水量 — 積算降水量 — 土壌雨量指数

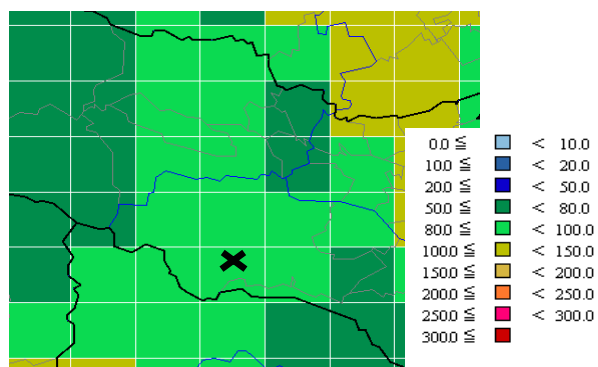
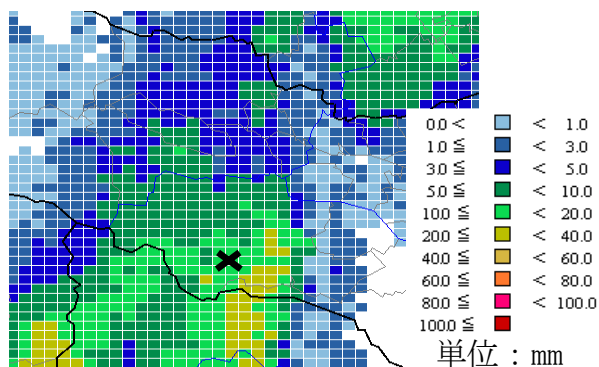


付図5 事故現場付近の気象状況

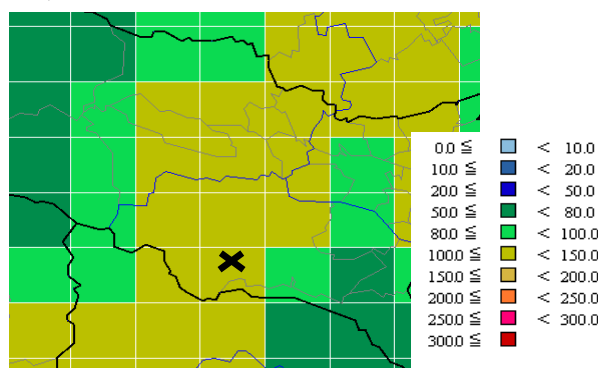
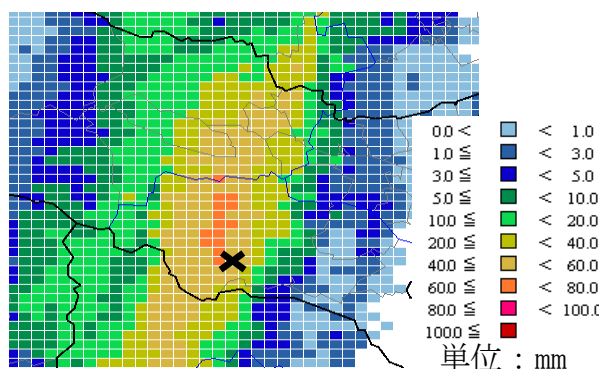
解析雨量

土壌雨量指数

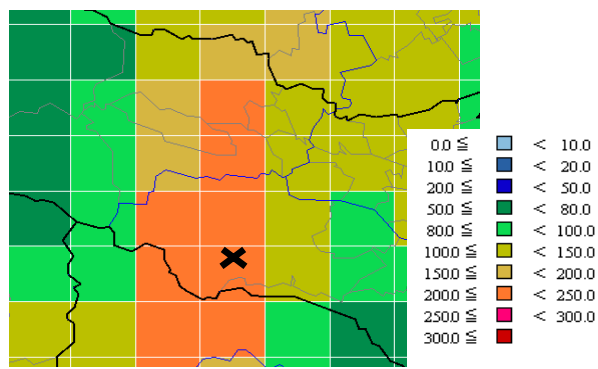
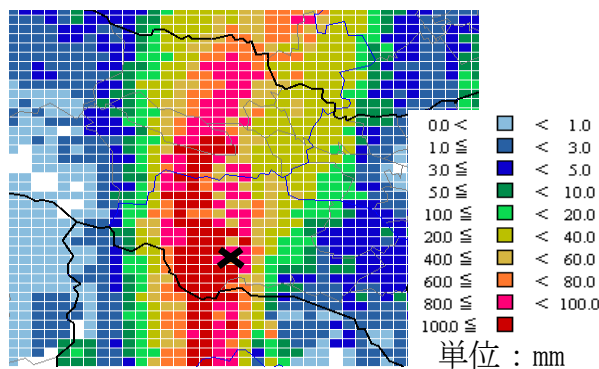
28日21時の解析結果



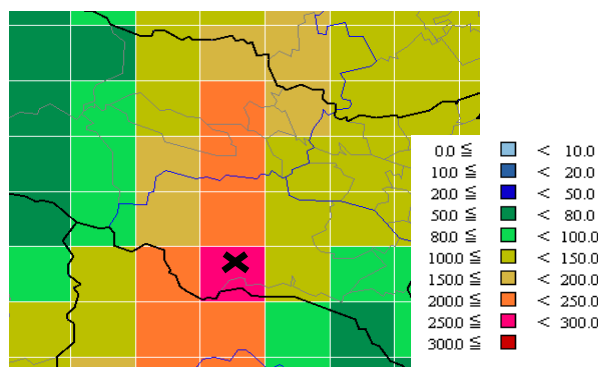
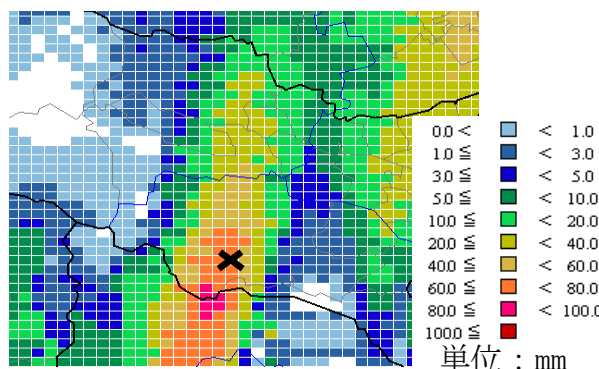
28日22時の解析結果



28日23時の解析結果



29日0時の解析結果



✕：事故現場

気象庁提供資料に追記

付図6 事故当日発表された情報

大雨と雷及び突風に関する東京都気象情報 第1号

平成20年08月28日 22時36分 気象庁予報部発表

多摩北部と多摩西部、多摩南部では、29日明け方にかけて、猛烈な雨となる見込みです。低い土地の浸水や河川のはん濫、土砂災害に警戒して下さい。



東京都土砂災害警戒情報 第1号

平成20年8月28日 22時32分
東京都 気象庁予報部 共同発表

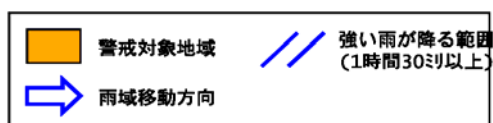
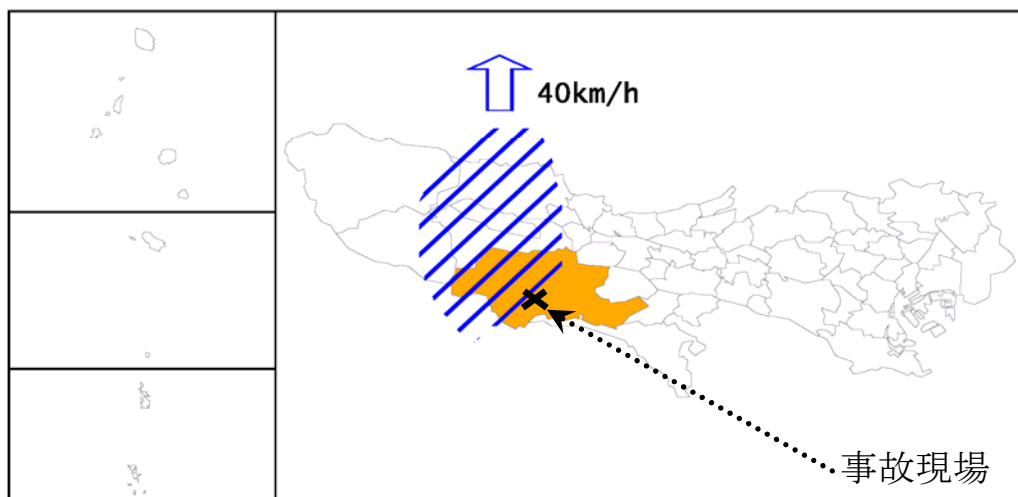
【警戒対象地域】

八王子市*

*印は、新たに警戒対象となった市町村を示します。

【警戒文】

今後2時間以内に、大雨による土砂災害の危険度が非常に高くなる見込みです。土砂災害危険箇所及びその周辺では厳重に警戒してください。警戒対象市町村での今後2時間以内の最大1時間雨量は、多いところで60ミリです。



問い合わせ先

03-5320-5431 (東京都建設局河川部防災課)
03-3212-8341 (気象庁予報部予報課)

気象庁提供資料に追記

写真1 崩壊した斜面の状況



写真2 事故現場の状況

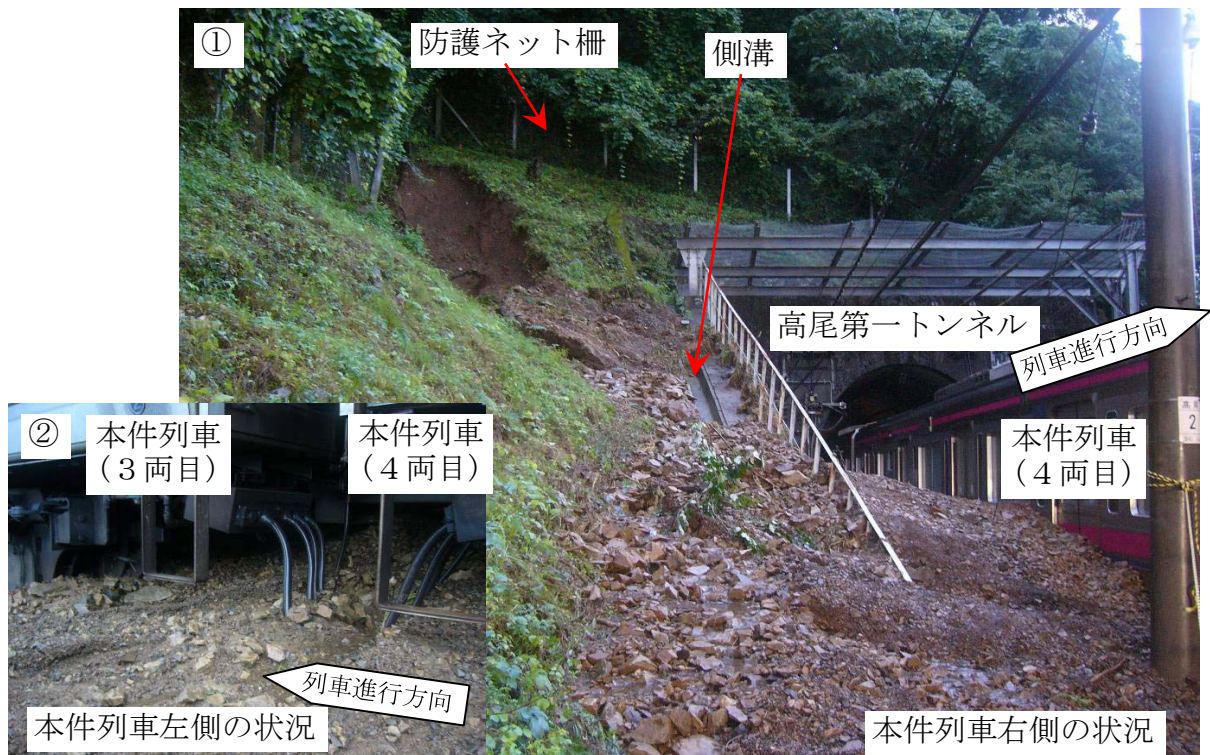


写真3 本件列車の脱線状況

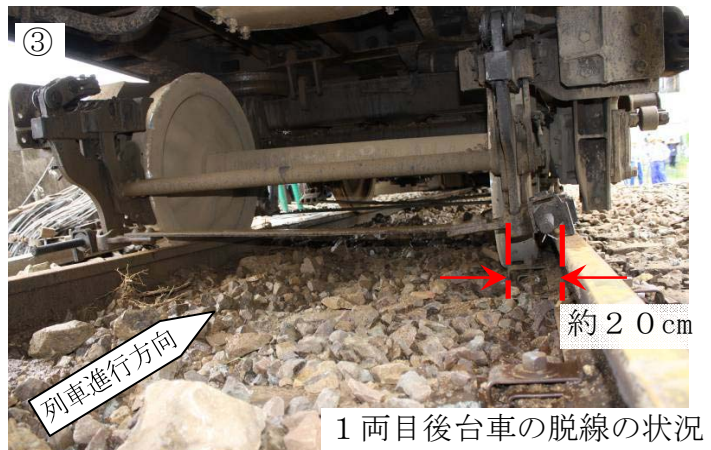
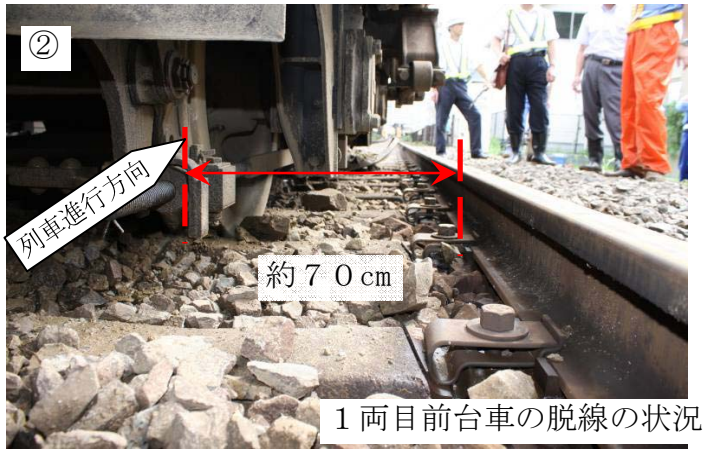
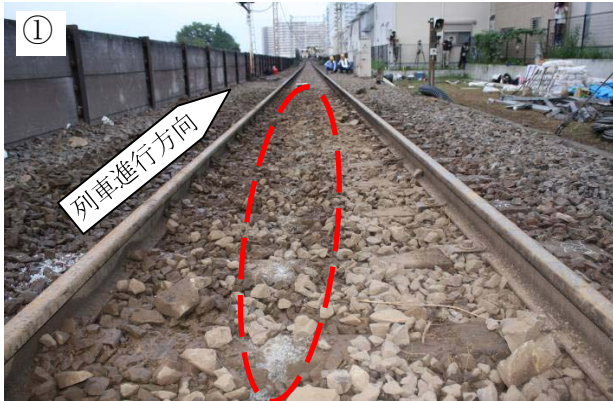


写真4 鉄道施設及び車両の損傷状況



軌道上の痕跡



折損した電柱



覆いの損傷

前面窓ガラスの損傷



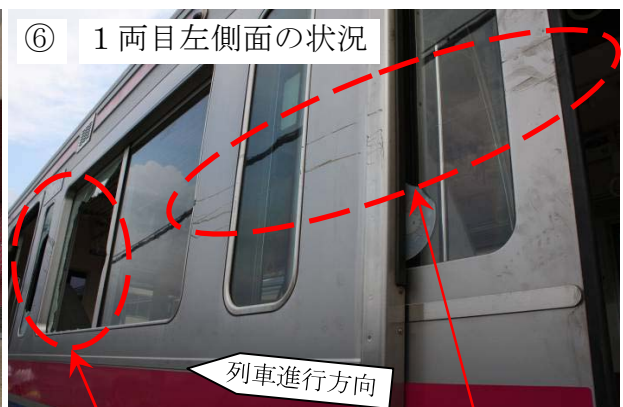
車体外板の損傷

J R 中央線



ガラスの破片

コンクリートの破片



1 両目左側面の状況

窓ガラスの損傷

車体外板の損傷