

RA2012-4

鉄 道 事 故 調 査 報 告 書

西日本旅客鉄道株式会社 湖西線 永原駅構内 列車脱線事故

平成24年 5 月 25 日

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分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 分 析」に用いる分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」
・・・「可能性があると考えられる」

西日本旅客鉄道株式会社 湖西線 永原駅構内
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23年1月27日 22時44分ごろ

発生場所：滋賀県長浜市

湖西線 永原駅構内

平成24年4月23日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	後藤昇弘
委員	松本陽（部会長）
委員	小豆澤照男
委員	石川敏行
委員	富井規雄
委員	岡村美好

要旨

<概要>

西日本旅客鉄道株式会社の京都駅発永原駅行き8両編成の下り列車は、平成23年1月27日永原駅にほぼ定刻に到着した。到着の際に列車停止位置目標のレール面上に雪溜まりがあったため、運転士は、列車をその列車停止位置目標よりも手前に停止させた。

列車は引き続き京都駅行き折り返し上り列車となり、運転士は定刻に出発させるために列車を起動させたが、前進しなかったため、輸送指令へ状況等を報告した。

その後、輸送指令から連絡を受けて到着した作業員が除雪したところ、最後部の8両目の後台車の全2軸が左に脱線していた。

列車には乗客4名と乗務員2名が乗車していたが、死傷者はいなかった。

<原因>

本事故は、列車が永原駅に到着し、先頭車両が雪溜まりを押しして停止した際に、周辺にあった雪により車輪フランジがレール頭頂面に乗り上がり、その状態のまま折り

返し列車となって出発したときに、台車の車軸が列車の進行とともに脱線したものであると考えられる。

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京都駅発永原駅行き8両編成の下り普通第1844M列車は、平成23年1月27日（木）、永原駅にほぼ定刻（22時17分）に到着した。到着の際に列車停止位置目標のレール面上に雪溜まりがあったため、運転士は、同列車をその列車停止位置目標よりも手前に停止させた。

同列車は引き続き京都駅行き折り返し上り普通1855M列車となり、運転士は定刻（22時44分）に出発させるために列車を起動させたが、前進しなかったため、輸送指令へ状況等を報告した。

その後、輸送指令から連絡を受けて到着した作業員が除雪したところ、最後部の8両目（京都駅方車両から数える。前後左右は京都駅方へ進む列車の場合を基準とする。）の後台車の全2軸が左に脱線していた。

1855M列車には乗客4名と乗務員2名が乗車していたが、死傷者はいなかった。

1.2 鉄道事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成23年1月28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。

近畿運輸局は、本事故調査の支援のため、職員を派遣した。

1.2.2 調査の実施時期

平成23年 1 月28日、29日 現場調査、車両調査及び口述聴取

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

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。）の京都駅発永原駅（以下「本件駅」という。）行き1844M列車及び本件駅に到着後に京都駅へ折り返しとなる1855M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。）と車掌（以下「本件車掌」という。）、本件駅で除雪作業

を行っていた同社の課長（以下「本件課長」という。）及び同社社員（以下「社員A」という。）並びに本件駅を管理する近江今津駅の駅長（以下「本件駅長」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

所属している電車区では幾つかの線区を運転する行路があるが、その中で湖西線を運転する機会は比較的多く、雪の時に運転した経験もあった。

1844M列車で途中の近江高島駅に到着した際は、雪はそこそこ降っていたが、レールを越えるほど積もってはいなかった。過去の運転経験に基づきこの駅から耐雪ブレーキ^{*1}を入れた。しばらく走ると雪がきつくなっていったが視界はそれほど悪くはなかった。

本件駅進入時は、場内信号機に現示された警戒信号を見て、速度を25km/hまで落として2番線に入ったが、その両側にあった雪は壁のようになっていた。

そのまま進むと6両停止位置目標の辺りに高さ60～70cmほどの雪の山が見えたので、ブレーキを掛けて速度を20km/hぐらいに落としてから、その雪を押しに行った。次に6両用の停止位置目標と8両が停止する共通停止位置目標の間にも小さい雪の山があったので押しに行った。最後の共通停止位置目標の手前10mには大きめの雪の山があり、停止位置までその雪の山を押ししていくと、その雪が元からあった雪とくっついてぶつかったようになると思ったので、停止位置の2mくらい手前で列車を止めた。衝撃などの異常は感じなかったが、前部標識灯を確認するためにホームに降りた際には、列車が押した雪と元からあった雪がくっついたようになっていた。

本件車掌に列車とホームとの隙間が広いように見えないかと尋ねたが、「そう言われると…。そんなこともないですけど」というような感じの返事であった。その場で車輪とレールの関係を見るために、懐中電灯で照らしたが、雪のためにレールがどこにあるか分からなかった。また、雪が多かったため、下に降りて確認することはしなかった。

運転台を交換後、出発する際に1ノッチの流し起動^{*2}を行ったが、列車は少ししか動かなかった。次にいつもより数秒だけ長く1ノッチを入れても全く動かず、ノッチを戻した際には「クッ」と後ろに戻される感じがした。そのあと本件車掌と連絡を取ってから2ノッチ、3ノッチの起動を試したが全く動かなかったため、本件列車が脱線しているのではないかと考えた。

^{*1} 制輪子と車輪（ディスクブレーキ方式の場合は、ブレーキライニングとディスク）との間に雪や氷が付着すると、摩擦力が低下し、ブレーキ力も低下するため、制輪子が車輪に接する程度の弱いブレーキを作動させて、制輪子と車輪の間に雪や氷が付着しないようにするためのブレーキ方式または装置をいう。

^{*2} 本報告書でいう、流し起動とは1ノッチ投入後速度2～3km/hで概ね5m程度惰行させること。

そこで輸送指令に、ノッチを入れても列車が前に進まないのでは本件列車が脱線している可能性があること、雪のためそれを確認することができないことを連絡したところ、輸送指令から本件駅で作業している社員を向かわせる旨の連絡を受けた。

その後、現場に来た数名の社員が8両目車両（以下「本件車両」という。）の除雪をしたところ、本件車両が脱線していることを確認した。

(2) 本件車掌

1844M列車で本件駅に進入する時、乗務員室窓を開けてホーム監視をしていると、雪は列車の進む方向から降りかかってくるようだった。

また、本件駅はやや曲線になっていて一番前までは見えなかったため、停車後、後部限界表示^{*3}で列車の先頭車両がホームから出ていないことを確認してからドアを開けた。停車までの間に異常な音や振動は感じなかった。

停車後は列車の折り返しのために、座席の向きを転換させながら車内を移動していったが、車内でも異常は全く感じなかった。

その後、本件運転士と会って、本件車両とホームとの隙間が普段より大きい気がしないかと聞かれた際は、私も多少そのように感じた。本件運転士の懐中電灯で照らしてレールと車輪がどうなっているかを本件運転士と見たものの、レールよりも雪の方が高く、車輪とレールがどこにあるかさえ分からない状態であったため確認できなかった。

出発時刻になって本件列車がゆっくり移動し始め、1mぐらい動いてゆっくり止まった。本件運転士から、動かないのでもう一回やってみるという連絡があった時には、一旦起動した後に停車していたことと、車体とホームの間にも雪が詰まっていたのを見ていたので、雪のせいで列車が動けないのだと思った。また、本件運転士から何か音がするかということ聞かれたので、その前に「ゴー」という音がしていたと答えた。本件列車が動いたのは、その最初の1回だけであった。

本件運転士と一緒に来た複数の社員が除雪をして本件車両が脱線していることを確認したが、私はいつ脱線したのか分からなかった。

(3) 本件駅長

本件駅は、1週間ぐらい前から雪が激しく降ったり、止んだりしていた。また、その雪があまりに多いため、1月25日から近江塩津駅方面から本件駅3番線に1日1本だけ入ってくる電車も4番線を使うようにしていたので、3番線は全く使われていなかった。本事故当日も前の晩からちょっと雪が降ってい

^{*3} 本報告書でいう後部限界表示とは、列車前頭部のホーム外れの有無を確認する設備として設置されているもの。

たことから、本事故当夜には除雪列車が2番線と3番線の雪を取り除くことが予定されていた。

本件駅では雪による不転換が、2番線に入る51ポイントと、そこから折り返して発車していく54ポイントでよく発生していた。本事故当日の午後にも51ポイントで不転換が発生しており、本事故発生時は社員（計3人）が不転換防止のためのポイントの除雪作業を行っていたので、その作業に立ち会っていた。

本事故発生直前には、本件列車が出発するのを待避して待っていたが、動き出さないため社員が輸送指令に連絡を取ったところ、本件運転士からの報告として、列車を出発させることができないということ、それから本件車両が何か雪が詰まっているような状況である、との連絡を受けた。そのため、社員と一緒に現場に向かった。

本件車両まで来て初めて雪の壁ができていることと、本件車両とホームの隙間が感覚的にちょっと広がったことが分かり、乗り上げていると思った。その後雪を掻いた社員から脱線しているということを知った。

なお、本件列車の最後部は、共通停止位置目標から3m京都駅方にあった。

(4) 本件課長

本事故発生日14時頃に、折り返し列車が在線していた本件駅2番線で、雪が絡んでポイントの不転換が発生していたことを一斉放送等で聞き、積雪量をモニタ装置で確認したところ、本件駅ホーム上に80cm位の雪があることが見てとれた。旅客列車が18時52分から4本折り返す予定であったことから、その運行を確保するため2名の社員を伴って現地に赴いた。

本件駅には18時10分頃到着して3番線から線路の中に入ったが、辺りは暗くなっていた。構内照明で全体が雪で真っ白に見えるような状態であったため、作業箇所からは2番線全体の積雪の状況はあまりよく分からなかった。

除雪作業自体は、平場は先が平たいスコップ2丁、ポイントの間は少し尖ったように加工したスコップ2丁で行った。竹箒も持って行ったものの、なかなか上手く掃けなかったためゴム手袋をした手で取り除いた。

18時21分に通過する特急列車の後に来る本件駅折り返し列車のために2番線に入るルートを輸送指令に設定してもらったところ51ポイントの不転換が発生したので、除雪を行った。折り返し列車が2番線に入線した後、折り返し出発するルートを輸送指令に設定してもらったところ54口のポイントが不転換となったので、除雪を行ったが10分遅れて出発となった。この除雪を行った際には、積もっていたのは、ざらめのような雪と少し圧縮されたような雪の両方であった。

次に19時58分に京都駅方から2番線に入って敦賀駅方にスルーで抜けて行く列車の通過番線を確認したところ1番線への変更が行なわれているという回答があったので、20時30分までしばらく休憩をとった。この間、雪は降ったり止んだりしていたが、そんなに積もるような雪ではなかった。

20時36分に特急が通過したあとに2番線で折り返す列車のために540ポイント付近を除雪した。22時頃に特急列車が通過したあとに、1844M列車が2番線に停車した。

折り返し本件列車として出発するのを待避して待っていたが、本件列車は出発信号機に青信号が現示されているにもかかわらず発車しなかった。社員が輸送指令へ電話で問い合わせしたところ「起動不能のようである」との回答があったので、社員全員と本件駅長と一緒に本件車両に向かった。

本件列車に辿り着いて本件運転士と話をし、「列車が到着した際に、前に雪があったのでそちらの方で脱線している可能性もある」ということと、「本件列車が発車した際に、後ろの方から引っ張られるような気がする」ということを聞いたため、追いついてきた社員一人と本件運転士の合計3名で先に1番後ろにある本件車両に向かった。

本件車両のところに着くと、共通停止位置目標から2mほど手前の場所に止まっており、その先の線路上には運転席のガラス付近まで雪が山のようになっていて、本件車両とホームの隙間も少し広がっていた。

脱線していないかを確認するために乗務員室を通過して反対側に降りると比較的軽い雪であったため腰の辺りまで「ズボッ」と入ってしまった。

最初は付いてきた社員と一緒に最後部台車の第2軸（以下2軸のうち京都駅方を「第1軸」、近江塩津駅方を「第2軸」とする。）周辺の雪を相当掻いたが、雪が深いためすぐに確認できなかった。そこで第1軸周辺の雪を掻いていったところ床下に入れるような隙間ができ、そこから見ると第1軸の左車輪がレールから進行方向左側に外れていることが確認できた。

車輪がレールから外れていることから1軸脱線が確認できたので、一人の社員が輸送指令に列車脱線の報告を行い、私は近江今津駅にいる社員に列車が脱線したこと等を連絡した。

雪は、積もったばかりのものは軽く、積もってしばらくしたものは幾分水分があって固めれば固まりやすかったが、列車から落ちた持ち込み雪は、電車に圧着されたようで少し固まっていた。

(5) 社員A

事故当日の昼間に本件駅でポイント不転換が発生したということで呼出しを受け、本事故前から不転換防止のためのポイントの除雪作業を行っていた。

事故の際は、本件列車が発車時刻になっても出なかったためもう一人の社員が輸送指令に確認したところ、何か発車できないというような連絡があって、列車の方に向かうことになった。本件運転士も起動できないという話をしている、直接本件車両の方に行く際には同行した。

本件車両到着後、除雪作業のために乗務員室を通過してホームと反対側に降りると、雪の状態は足がその中に入ってしまうような感じであった。

上の雪はどちらかというところ柔らかく、下の雪は氷ではないが、どちらかというところ硬いところもあったものの落雪にみられるような塊は無かった。しかも硬さもそんなに硬いという感じでなく、掻いているときは、どちらかというところ「サラサラ」という感じであった。

レールは雪で完全に隠れており、掻いていって車輪の横にレールが見えたことから、脱線していることが分かった。

作業員全員（3人）でその車輪が脱線していることを確認した。その後、現場を保存するため作業は中止となった。

なお、本事故の発生時刻は22時44分ごろであった。

(付図1 湖西線路線図、付図2 事故現場付近地形図、付図3 本件駅構内略図、付図4 本件駅脱線後の状況、付図5 脱線後の車両停止位置と積雪イメージ図、付図6 停止するまでの列車速度と時間の変化、付図7 運転取扱い等の記録（本件列車出発時）、写真1 脱線後の列車の状況 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

事故現場の状況等に関する写真撮影や各種測定を同社にて実施して運輸安全委員会へ提出することを前提に、調査官到着前に復旧活動を進め、翌朝始発からの平常運行に備えることを承認した。同社から提出された資料によれば、本件列車の脱線状況は以下の通りであった。

- (1) 本件列車は、後部運転台の前頭部が本件駅2番線の共通停止位置目標から約2.1m離れた位置で停止しており、列車と雪の間は1m程度であった。
- (2) 本事故直後における本件車両と2番線ホームとの隙間は、前端、中央付近、後端の順に100mm、235mm、365mmであった。なお、隣の車両の後ろ

側の端における隙間は、125mmであった。これを基準とすれば、本件車両後端とホームとの隙間が365mmとなっていることから、脱線後に後端はホームから更に240mm離れたことになる。

(3) 列車到着時に先頭部の連結器が接触した痕跡が停車位置付近の雪に残っていた（写真1③参照）が、それはレール面上およそ83cmの高さであった。（車両形式図における連結器高さは88cmである。）

(4) 除雪したところ、本件車両の最後部の台車（以下「本港台車」という。）の2軸全てがそれぞれのレールの左側に脱線していた。なお、レールと車輪との隙間は付図4に示すように第1軸の右車輪は20mm、第1軸左車輪は0mm、第2軸右車輪は120mm、第2軸左車輪は100mmであった。

本件列車については、本事故が発生した当夜から翌朝の間に周辺の除雪が行われ、復線され、現地調査時に既に永原駅から撤去されていた。

（付図4 本件駅脱線後の状況、付図5 脱線後の車両停止位置と積雪イメージ図、写真2 同一まくらぎの左右レール傷の比較 参照）

2.3.2 鉄道施設に関する情報

2.3.2.1 路線の概要

同社の湖西線（近江塩津駅～山科駅）は、延長74.1kmの複線で、軌間は1,067mm、直流1,500Vの路線である。

本件駅付近は豪雪地帯（豪雪地帯対策特別措置法（昭和37年法律第73号））に指定された区域にある。

（付図1 湖西線路線図 参照）

2.3.2.2 事故現場付近の線路に関する情報

(1) 周辺地形等

本件駅は、標高200～500m程の山々に挟まれた約1kmの平坦な明かり区間にある。本件駅付近の線路は盛り土構造でやや高い場所にあり（本件駅ホーム階は地上2階となる）、その周辺には線路とホーム上の風を遮るような構造物は建てられていない。

(2) 線形、構造等

本事故のあった2番線の線形については、勾配は0%、線形は京都駅方向に向かって半径1300mの右曲線（ほとんど直線）となっており、線路構造関係は、バラスト軌道（道床厚250mm）でPCまくらぎ、板ばねのレール締結装置となっている。なお、脱線防止ガードはない。

(3) 配線等

本件駅ホームは8両編成に対応可能な長さの2面4線の島式構造となっており、通過する列車は主として一番外側の1番線と4番線を使用している。

列車は、京都駅方から来て、折り返し運転を行うため、51ポイント、54ロポイントの順に通過して2番線（上り待避線、副本線。）に入り、その後、本件列車となって、54ロポイント、54イポイント及び52ポイントを通過して出発することになる。

なお、2番線については2両編成用列車停止位置目標がある付近まではホーム上屋が設けられているが、そこから先の4、6両編成用停止位置目標、共通停止位置目標には上屋は設けられていない。（列車停止位置目標は、2両、4両、6両、共通停止位置目標の順番に備え付けられている）

（付図3 本件駅構内略図、付図4 本件駅脱線後の状況 参照）

2.3.2.3 軌道の定期検査に関する情報

直前の定期検査（平成22年11月1日実施）において異常等は記録されていない。また、事故発生直後（平成23年1月28日）に実施した脱線箇所付近の検査において異常な数値は計測されていない。

（付図2 事故現場付近地形図、付図3 本件駅構内略図、付図4 本件駅脱線後の状況 参照）

2.3.2.4 除雪等に関する情報について

(1) 2番線線路上の除雪

本事故が発生した前の年度は、モーターカーで最初1月7日から始まって合計7回（内訳は1月に5回、2月に2回）除雪を行っている。

本事故の発生年度においては、モーターカーで1月1日から始まって最後は1月18日の2時台までの間に合計5回除雪を行っている。

(2) 駅ポイント関係の除雪

本事故が発生した当日は、18時半ごろには本件駅長及び本件課長他数名が本件駅に到着し、京都駅方から2番線に入る進路、折り返し出発する進路に係わるポイントについて除雪を行っている。

(3) 駅ホーム上の除雪

作業の記録では本事故発生年度は前年の12月10日から1月27日までに合計21回除雪を行っており、そのうち直近の1月25日～27日については毎日除雪作業が行われていた。

(4) 本件駅線路脇の積雪

本件駅の線路脇に設置されている積雪深測定装置の記録によれば、1月

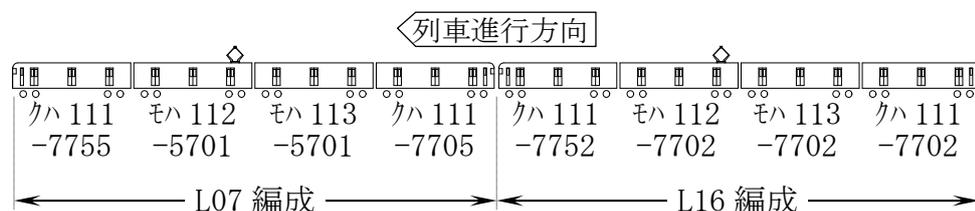
26日16時48cm、27日9時67cm、27日16時95cmであった。
 (付図3 本件駅構内略図、付図8 本件駅線路脇の積雪のグラフ 参照)

2.3.3 車両

2.3.3.1 概要

車種	直流電車（1,500V）
編成両数	8両（113系。L07編成とL16編成で組成）
編成定員	1,024名（座席定員484名）
編成質量	296.6t
編成長	160m
幅	2.9m
高さ	3.65m
ブレーキ装置	発電ブレーキ併用電磁直通ブレーキ（耐雪ブレーキ付き）
備考	本件列車はL16編成（本件車両を含む）とL07編成が併結されており、そのうち7755及び7702の制御付随車にはATS-P車上装置が搭載されている。

←京都駅方 近江塩津駅方→



空車質量（t）

34.1 41.6 41.8 36.4 34.1 44.3 41.5 36.4

最後部台車の2軸が脱線した。

2.3.3.2 検査歴（本件車両）

要部検査	平成21年5月28日
車輪転削	平成22年7月15日
交番検査	平成23年1月21日

直近の要部検査で行った車体、台車等の主要寸法の測定や、交番検査で行った車輪の寸法測定等では異常な数値等は記録されていない。

2.3.3.3 運転に関する記録

本件列車の運転台を備えた車両に搭載されているATS-P車上装置には、特定の時間における車両の速度と距離、その運転台におけるブレーキとノッチ扱いの有

無等（以下、総称して「車両記録」という。）が記録されていた。

車両記録には特に異常な運転操作は記録されていなかった。

1844M列車の本件駅進入から停止までの速度変化を付図6に示す。また、本件列車出発時の力行、ブレーキ、速度、移動距離の変化に関する記録を付図7に示す。

（付図6 停止するまでの列車速度と時間の変化、付図7 運転取扱い等の記録（本件列車出発時） 参照）

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 軌道施設の損傷及び痕跡の状況

変形、損傷等は認められなかった。

また、脱線後に同社が測定した記録からも、異常等を確認することはできなかった。

2.4.2 本件車両の損傷及び痕跡の状況

変形、損傷等は認められなかった。

2.4.3 軌道施設及び車両以外の物件の損傷及び痕跡の状況

なし

2.5 乗務員等に関する情報

(1) 本件運転士 男性 48歳

甲種電気車運転免許

平成4年12月25日

(2) 本件車掌 男性 29歳

(3) 本件駅長 男性 52歳

(4) 本件課長 男性 49歳

(5) 社員A 男性 55歳

2.6 雪に関する情報

2.6.1 同社が本件車掌から聞き取った内容

脱線した車両の運転台から見てみると運転台の窓枠の下部ぐらいまで雪があった。

2.6.2 当日2番線折り返し列車の乗務員からの情報

発着列車番号と 発着予定時刻 ※括弧内は実績	系式 編成	同社が列車の乗務員から聞き取った積雪関係情報（抜粋）
1802M～1813M 7:10～7:16 (7:11～7:19)	113系 8両	雪はパラパラ程度で、レール面上は10～15cm程度の積雪があったが、エプロン ^{*4} で押す感覚はなかった。共通停止位置目標までは雪の塊はなかったが、共通停止位置目標付近に連結器より上の塊があり、共通停止位置目標に合わせて停車したところ連結器が塊に当たった。
1808M～2433M 8:47～8:49 (8:49～9:04)	223系 8両	吹雪いて視界が悪く、レール面上には5～10cm程度の積雪があったが、エプロンで押す感覚は無かった。共通停止位置目標までは雪の塊はなかったが、共通停止位置目標付近にホームと同じ高さ位の塊があり、停車間際に氷を踏むような「ガガガッ」と音がしたように感じた。 (共通停止位置目標の1m程度手前に停止、雪の塊には当たっていない。) 車掌によると、共通停止位置目標付近に前照灯の位置の高さくらいの雪の塊があり、電車はその塊の50cm程度手前に停止していた。
試9520M～ 試9521M 12:07～13:04 (12:10～13:04)	287系 4両	台車の半分程度まで積雪があった。4両編成停止位置目標まで雪の塊は無かった。
試9522M～ 試9527M 13:46～15:40 (14:27～15:40)	287系 4両	線路上には10～20cm程度の積雪があった。4両編成停止位置目標までの間に雪の塊は無かった。
4847M～4850M 18:39～18:50 (18:42～19:04)	521系 2両	雪はかなり集中的に降っており、線路上は約20cm以上の積雪があり、進入時は静かに雪を押していった。2両編成停止位置目標までの間に雪の塊はなかった。(共通停止位置目標は見て

^{*4} 「エプロン」とは、車体前面下部を覆う部分のことをいう。スカートともいう。

		いない。 (車掌：折り返した際に最後部を確認したところ、線路上を押してきたと思われるホームの高さくらいの雪の塊があった。)
1838M～1851M 20:52～21:13 (20:58～21:14)	117系 6両	雪はパラパラ程度で、4両編成停止位置目標付近に30～40cm程度の雪の塊があり、雪を押して進入、6両編成停止位置目標に停止後、前を見ると4両編成停止位置目標から押した雪が50cm程度の塊となっていた。(4両編成停止位置目標から6両編成停止位置目標までは力行1ノッチ及び2ノッチを使用しながら進入した。) (車掌：6両編成停止位置目標付近に押していったと思われる雪の塊があった。)

※本事故当日は遅着、遅発が生じている列車があった。

※時刻については1分未満は切り捨てとする。

2.7 気象等に関する情報

当時の現場付近の天気 雪

なお、現場付近の積雪深については、2.3.2.4(4)を参照のこと。

3 分析

3.1 列車の運転状況について

本件列車及び1844M列車において記録装置が搭載されている車両は、2.3.3.1に記述したように制御付随車（動力装置を搭載していない）であり、記録される速度、距離については全て車輪が回転したことを検出して得られた値となる。

(1) 本件駅進入時

本件駅に進入した1844M列車の運転速度や距離に関するデータは、脱線した車両の車軸の回転を検出して算出したものであり、空転や滑走が発生すると誤差が生じるおそれがあるが、今回の速度、距離の記録においては、値が急激に変化したような箇所は認められなかった。

(2) 本件駅出発時（付図7参照）

本件列車の先頭車両が脱線していないことから、本件列車の先頭車両が実際に動いた様子が記録されていたと推定される。記録では、折り返し後に、2回目以降にノッチを入れた場合は、速度が記録されていないことから、2回目以降のノッチを入れた場合については、列車が全く動いていないか、あるいは、検出精度以下の微速であったものと推定される。

移動距離については、2.1(1)に記述したように本件運転士が1ノッチの流し起動を行ったが、列車が少ししか動かなかった旨口述していること、2.1(2)に記述したように本件車掌が本件列車出発から1mぐらい動いた旨を口述していること、及び2.3.1(1)に記述したように本件列車最後部と雪の間は1m程度であったことから、折り返した本件列車が約1mほど移動したものと認められる。

この時、2.3.3.3に記述したように車両記録では最初の起動から脱線までの間の移動距離が5mと記録されているものの、実際に動いたと認められる距離が1m程であるため、その差、約4m分については、空転などによって移動距離を測定する際に誤差が生じたものと考えられる。

3.2 レール上の痕跡について

次に記述するように、レール上の痕跡から脱線の箇所等を特定する等の情報を得ることはできなかった。

同社から事故発生当夜に撮影された写真のデータと本件列車復線後の「脱線車輪とレール痕、まくらぎの関係の図」等（付図4参照）の提出を受け、現地調査をしたが脱線痕とみられる傷等は発見できなかった。

3.3 脱線した原因について

2.4.1及び2.4.2に記述したように軌道施設及び本件車両には脱線の原因になる可能性があると考えられる異常や脱線箇所付近に脱線の原因となる物は認められておらず、列車の通常の運行を妨げる要因となり得るものとしては、本件車両の周辺にある雪、特に2.1(1)でも記述したように1844M列車が押した雪と元からあった雪が考えられる。

その上で1844M列車が押した雪については、2.6.2で21時ごろに入線した6両編成列車の乗務員が4両編成停止位置目標から6両編成停止位置目標まで走行する際に力行1ノッチ及び2ノッチを使用しながら進入した旨を口述していることから、列車の運転操作に影響を与えるような雪質と量があったものと推定される。

さらに8時台に停車した8両編成列車の乗務員が停車間際に氷を踏むような「ガガ

ガッ」と音がしたように感じた旨を口述していることから、その時点で粉体としての雪だけではなく、ある程度固まった塊となったものが混じっていることが分かるため、実際に列車が移動する際に直接影響を与えるほどの塊となっていた可能性もあると考えられる。

これらのことから、本事故では、列車の運転操作に影響を与えるほどの量と性質あるいは状態の雪が何らかの形で列車の脱線に関与したものと考えられる。

3.4 脱線状況について

本件運転士は2.1(1)の口述において異常を感じて本件車両とホームとの隙間が広いように見えないかと尋ねていることから、この時列車が停車する直前に、列車の先頭部にあたる本件台車の車輪がレール頭頂面に乗り上がった状態となっていた可能性があると考えられる。なお、このような状態となったことについては、周辺にあった大量の積雪が関与した可能性があると考えられる。

また、本件列車となって折り返し出発する際には約1m進んだ後、ノッチを入れても動かなくなったこと、2.3.1(4)に記述したように本件台車の車輪はそのとき全て脱線していたことから、本件台車の車輪は、本件列車が出発した際に、左側に脱線したものと考えられる。

なお本事故後、本件台車が脱線して線路左方向に移動したため、本件車両とホームの隙間は、前端部が100mmとホーム側に近づき、後端部が365mmとホーム側から離れた状態になった。

3.5 脱線箇所付近の雪について

2.6.2で記述した当日2番線で折り返した列車の乗務員からの聞き取り情報では、当日朝の段階で既に共通停止位置目標付近には連結器より高い位置まで雪の塊があり、その約2時間後に入線した列車が停車した際には、停止位置目標付近にはホームから前照灯と同じくらいの高さまで雪の塊があったことになるため、少なくとも午前中の時点では、雪の塊は共通停止位置目標の辺りまであったと考えられる。

本事故時、共通停止位置目標から約1mの地点まで堆積していた雪は、朝以降に降った雪と1844M列車が押した雪が合わさったものであると考えられる。

なお、この雪に残っていた連結器の痕は、連結器が車体に対してある程度自由に動けるようになっている上、この堆積していた雪自体が変形する可能性があるため、列車到着時の先頭車両の姿勢を特定する根拠としては不十分であると考えられる。

3.6 再発防止に関する分析

本事故は、折り返し駅に到着した際に、周辺に大量の積雪がある状態で、列車が停

止位置目標の直前の雪溜まりを押し進めたときに車輪がレールに乗り上がったものと考えられる。

よって、本件のような事故を防止するために、同社は、列車の運転士及び駅係員等と連絡を取り、除雪や運転取扱いの変更をするなどして同様な事態が発生しないような対策を検討すべきである。

また、異常気象が予想される場合は、気象情報を収集・分析して当該地域への影響を予測し、適時適切な点検・除雪計画を立案し、迅速に対応することが望ましい。

4 原因

本事故は、本件車両が列車の先頭部車両として本件駅に到着し、雪溜まりを押し停止した際に、本件車両周辺にあった雪により車輪フランジがレール頭頂面に乗り上がり、その状態のまま本件列車となって折り返し出発したときに、本件台車の車軸が列車の進行とともに脱線したものであると考えられる。

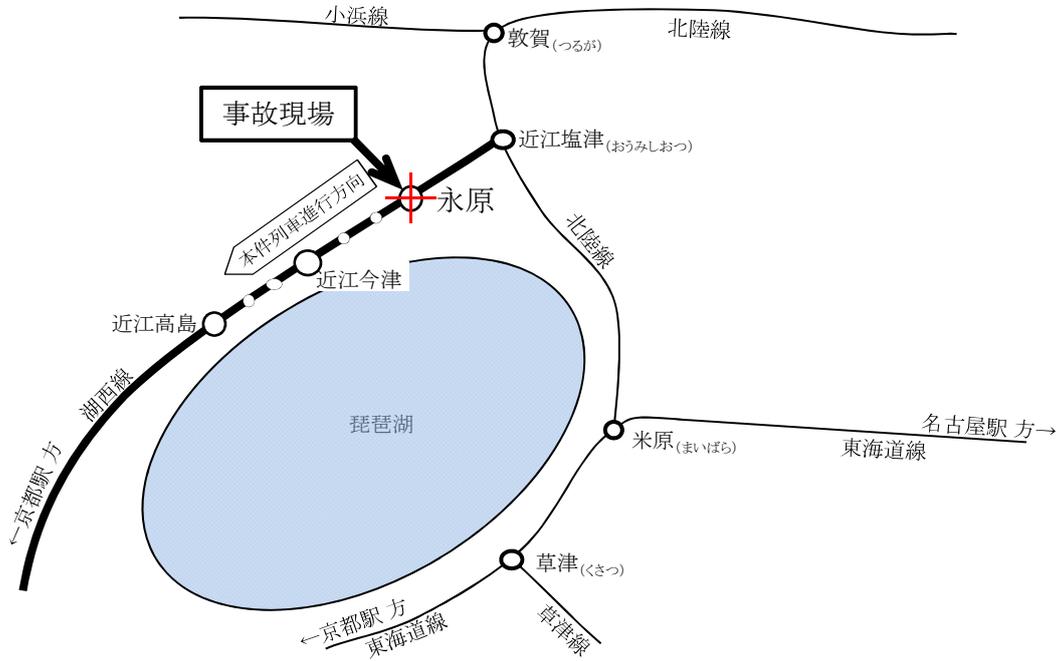
5 参考事項

同社によれば、本件事故後に実施した対策は以下のとおりであった。

- (1) 積雪状況の把握を行うため、積雪深計及び監視カメラを増設した。その他、積雪監視装置のシステム改修を行った。
- (2) 降積雪予想の把握を行うため、民間の気象事業者の情報を基に、関係箇所において必要な情報が取得できるネットワークを構築した。
- (3) 持ち込み雪に対する運転士の感度向上を図るため、持ち込み雪により列車が脱線する可能性がある旨の周知を図った。また、降積雪等を認めた場合の取扱いについて定め、乗務員へ周知を図った。

付図1 湖西線路線図

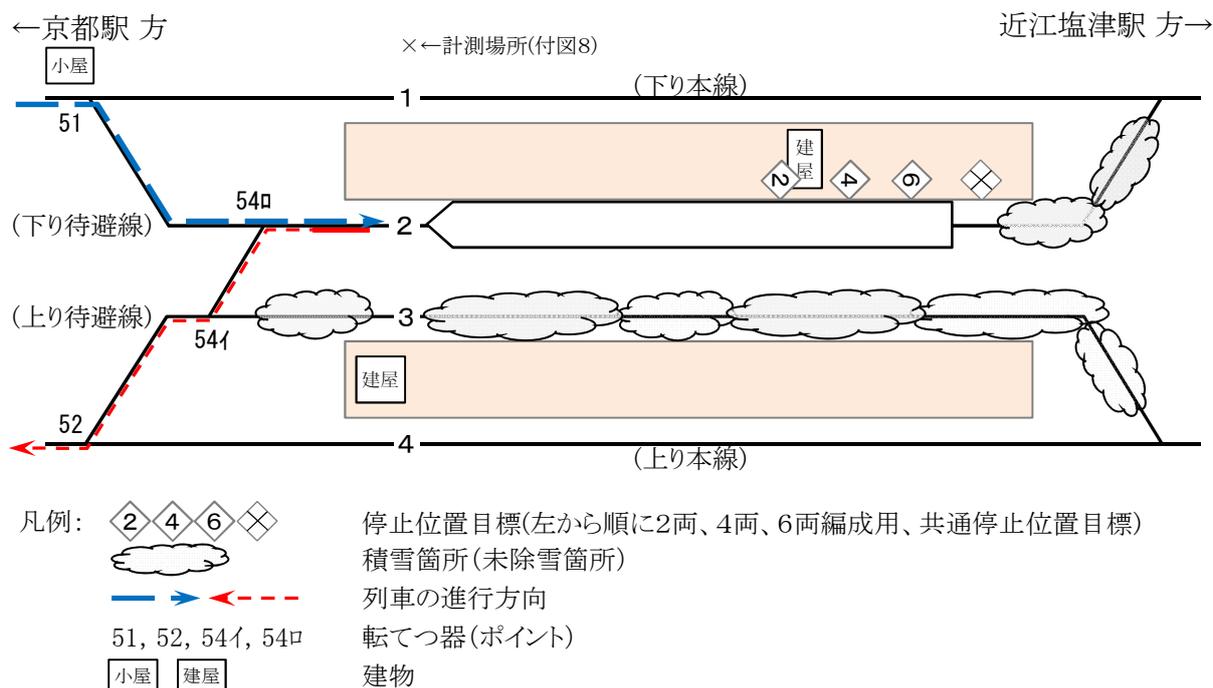
湖西線 近江塩津～山科 74.1km(複線、電化)



付図2 事故現場付近地形図

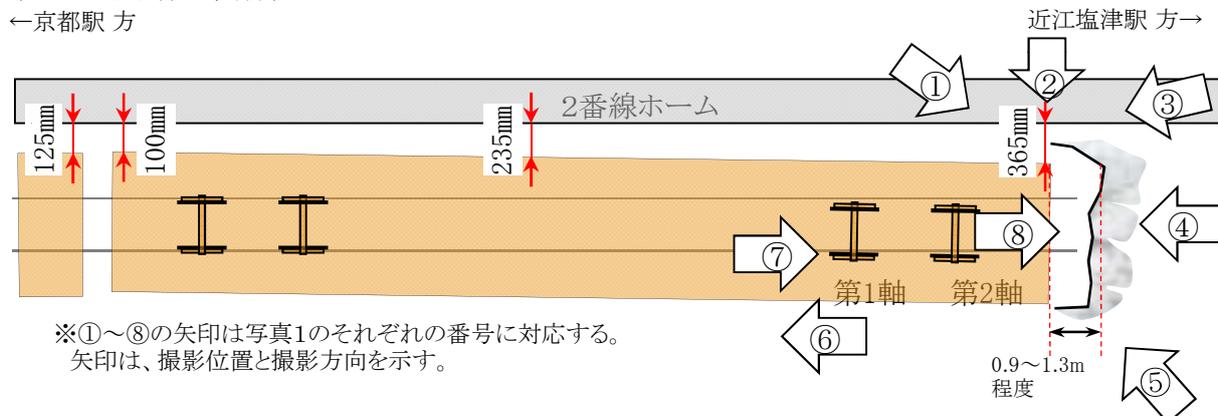


付図3 本件駅構内略図

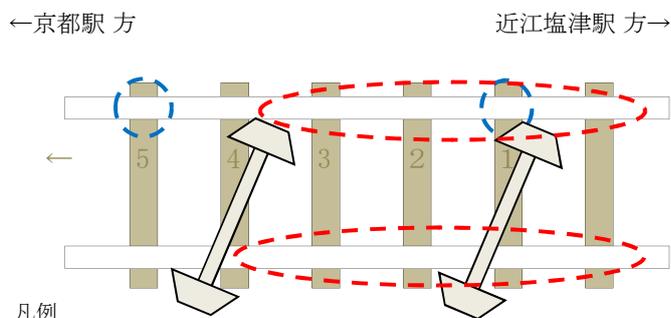


付図4 本件駅脱線後の状況

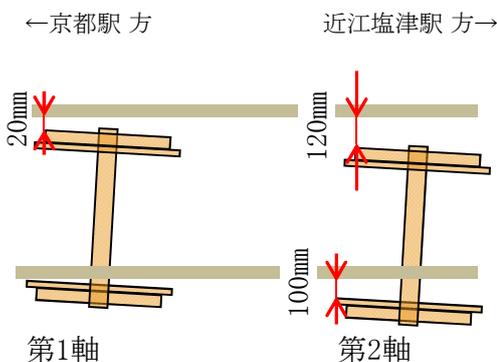
(ホームと車体の関係)



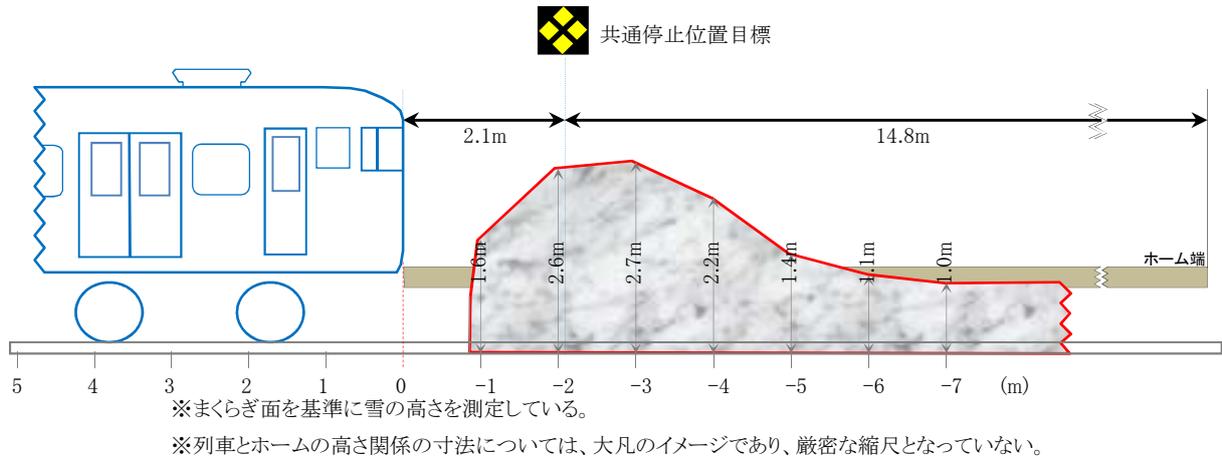
(脱線車輪とレール痕、まくらぎの関係)



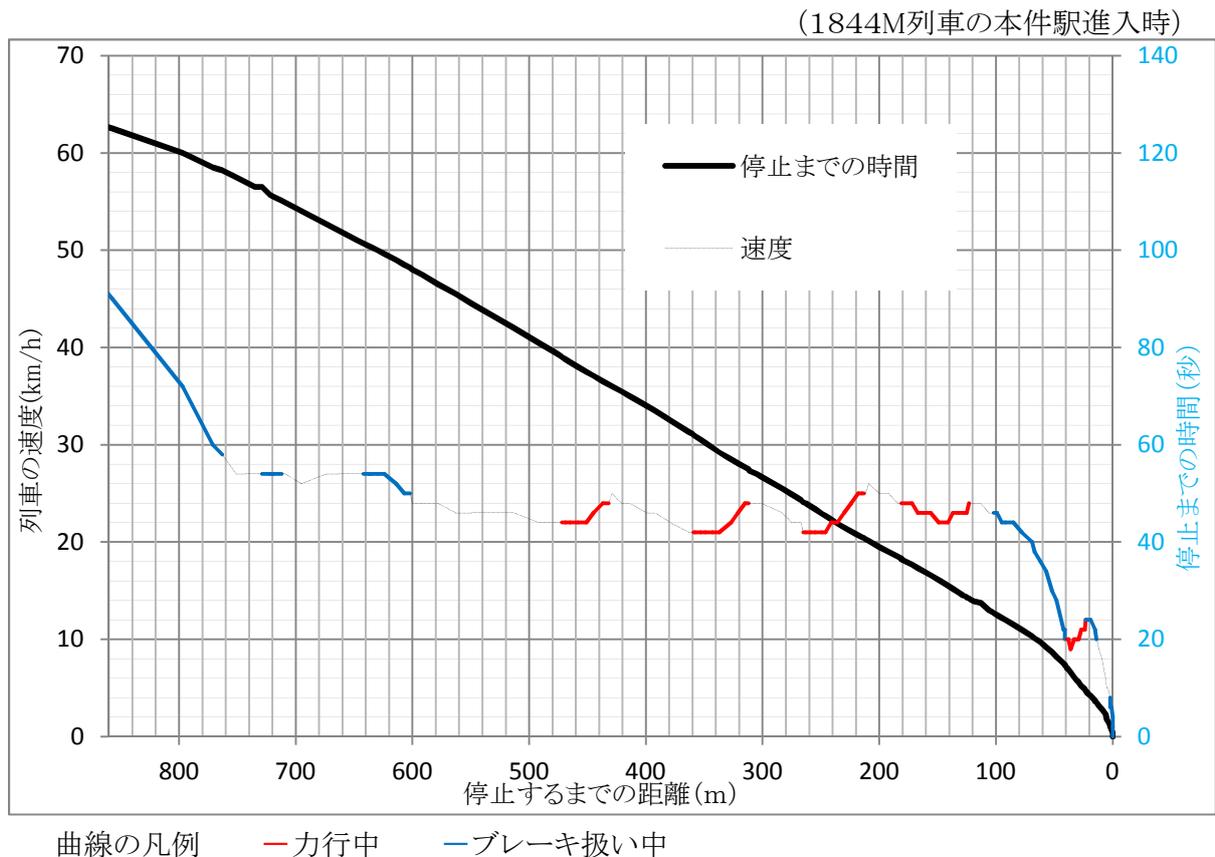
(レールと車輪の関係)



付図5 脱線後の車両停止位置と積雪イメージ図

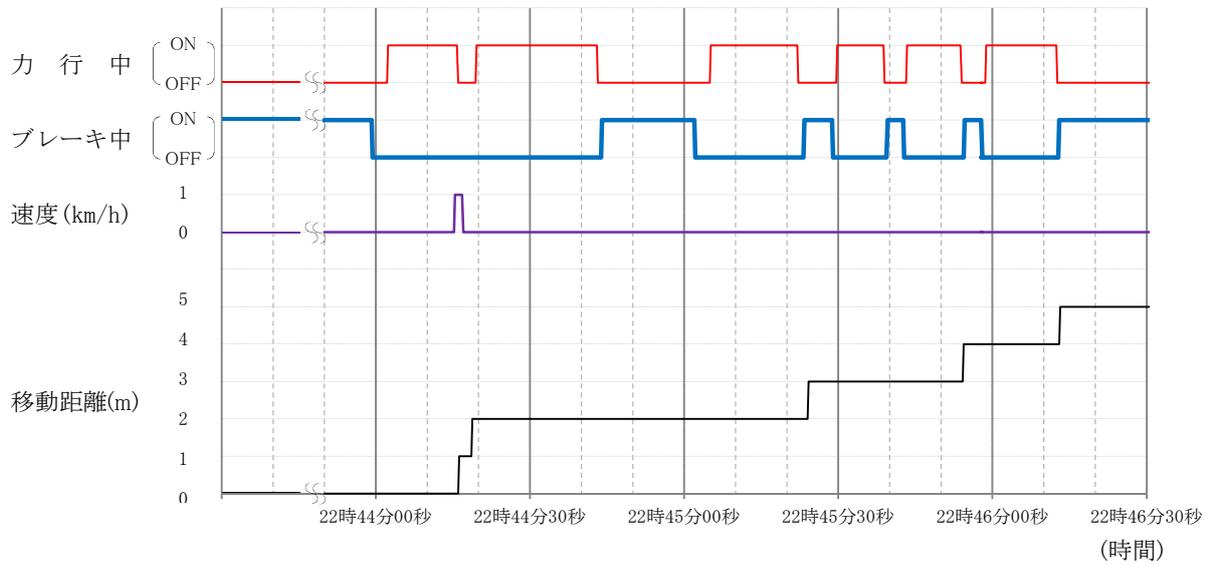


付図6 停止するまでの列車速度と時間の変化



※ 本事故発生日に本件列車となる1844M列車が本件駅に到着した際のATS-P記録を元に作図した。なお速度が0km/hを示し、かつ、積算距離が増えなくなった時点で停止したものと見なした。

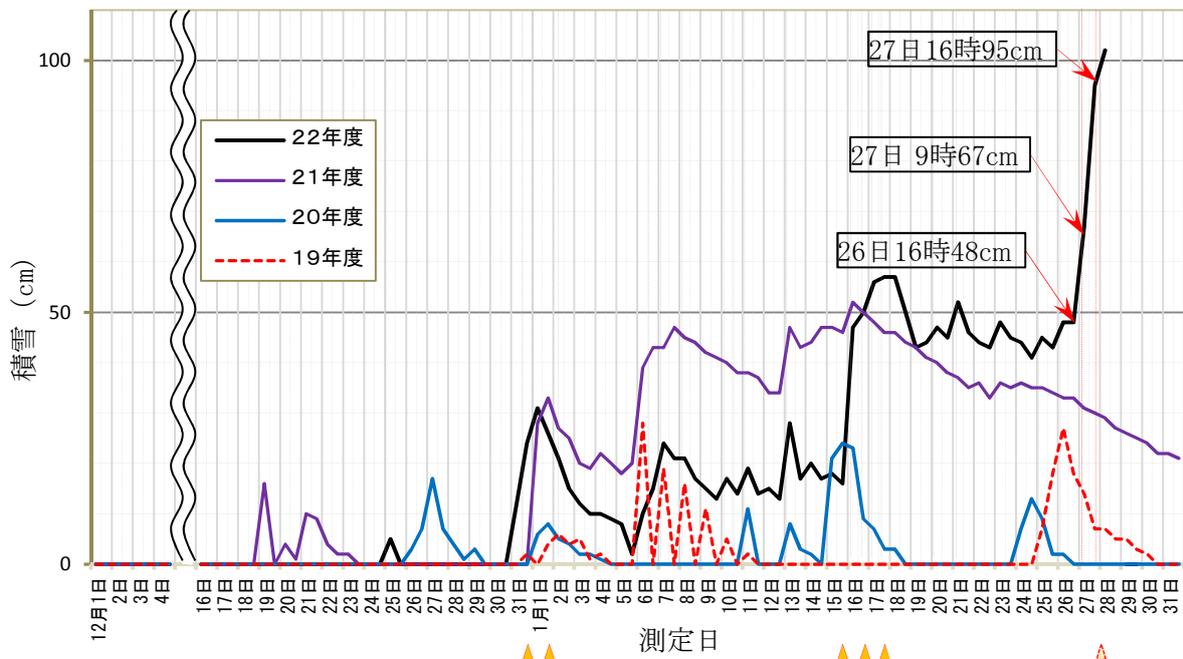
付図7 運転取扱い等の記録（本件列車出発時）



※事故発生後に日本標準時との誤差を確認したところ、1秒未満であった。

付図8 本件駅線路脇の積雪のグラフ

本事故以前の積雪等の状況



※本件駅の積雪量(超音波距離計で測定。9時と16時に測定)

凡例 ▲ モーターカーで2番線を除雪した(平成22年度実績)

写真1 脱線後の列車の状況（その1）



※①～⑤は付図4における番号付き矢印に対応する。

※本事故当時同社が撮影したもの

写真1 脱線後の列車の状況（その2）



第1軸左側車輪を前方から撮影



共通停止位置目標の積雪の状態を本件列車があった方向から撮影。

写真中央付近に見えるのが本件列車の連結器の痕。

なお、写真下方に写っている黒い線のようなものは、雪山の高さを測定するために掘り起こした左側のレール。

※⑥～⑧は付図4における番号付き矢印に対応する。

※本事故当時同社が撮影したもの

写真2 同一まくらぎの左右レール傷の比較

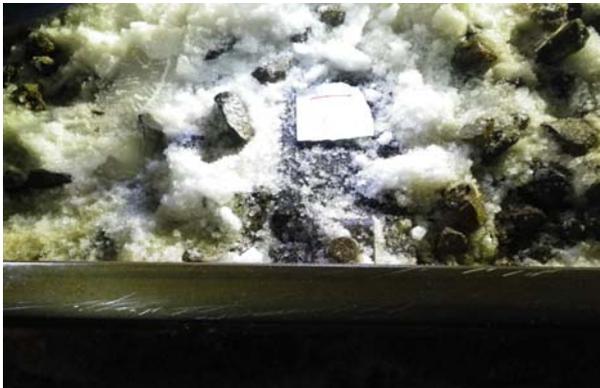
(右側レールの9番目のまくらぎ付近)



(右側レールの10番目のまくらぎ付近)



(左側レールの9番目のまくらぎ付近)



(左側レールの10番目のまくらぎ付近)



※本事故当時同社が撮影したもの