

RA2007-1

鐵道事故調查報告書

小坂製鍊株式会社 小坂線茂内駅～大館駅間 列車脱線事故

平成19年 2月23日

航空・鐵道事故調查委員會

本報告書の調査は、小坂製錬株式会社小坂線茂内駅～大館駅間列車脱線事故の鉄道事故に関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法に基づき、航空・鉄道事故調査委員会により、鉄道事故の原因を究明し、事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 後藤 昇 弘

小坂製錬株式会社小坂線茂内駅～大館駅間
列車脱線事故

鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：小坂製錬株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：平成18年1月14日 10時30分ごろ

発生場所：秋田県大館市

小坂線^{しげない}茂内駅～^{おおだて}大館駅間

大館駅起点9k328m付近

平成19年1月18日

航空・鉄道事故調査委員会（鉄道部会）議決

委員長	佐藤 淳 造
委員	楠 木 行 雄
委員	佐藤 泰 生（部会長）
委員	中 川 聡 子
委員	宮 本 昌 幸
委員	山 口 浩 一

1 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

小坂製錬株式会社の小坂線小坂駅発大館駅行き12両編成（機関車1両と貨車11両）の上り第52列車（初列車）は、平成18年1月14日（土）、茂内駅を定刻（10時20分）から約4分遅れて出発した。

列車の運転士は、速度約15km/hで力行運転していたが、線路上の積雪の影響により列車の速度が約5km/hまで低下し、10時30分ごろ、少し落下したような軽い衝撃があったため、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。

列車の停止後、確認したところ、1両目機関車（車両は機関車を含め前から数え、前後左右は進行方向を基準とする。）の前台車第1軸が右へ脱線していた。

列車には、運転士、車掌及び社員1名（線路巡回の保線係員）が乗車していたが、死傷者はなかった。

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18年1月14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。

東北運輸局は、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18年1月15日及び16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 認定した事実

2.1 運行の経過

事故に至るまでの経過は、小坂製錬株式会社（以下「同社」という。）の上り第
52列車（以下「本件列車」という。）の運転士（以下「運転士」という。）の口述に
よれば、概略次のとおりであった。

朝のミーティングにおいて運転指令より、線路上に積雪があるので1両目機関
車に取り付けられているスノーブラウの翼を下げて除雪しながら運転するよう指
示があった。

本件列車は、茂内駅において1両目機関車に付着した雪を取り除いて、同駅を
定刻（10時20分）より4分遅れて出発した。

茂内駅を出発してから直線区間は30km/h、曲線区間は20～25km/hの速度
で走行し、途中の線路上の積雪はそんなに多いとは感じなかったが、1両目機関
車に取り付けたスノーブラウには除雪による抵抗があった。

本件列車は、速度20km/h以下に運転規制されている事故現場付近の落石雪要
注意箇所へ速度約15km/hで進入後、速度が低下し始め、その後、車掌及び保線
係員が1両目機関車の前頭デッキ両側に出て誘導してくれた。線路上の積雪の除
雪による抵抗により自然に5km/hくらいまで速度が低下してきたが、事故現場付
近の曲線区間を超えればもう雪はなくなるので、停止させるわけにはいかないと
思い、さらに速度低下しないようノッチを操作しながら速度約5km/hで走行中、

少し落下したような軽い衝撃があったため、非常ブレーキを使用した。

停止後、車掌及び保線係員から1両目機関車の前台車第1軸が右へ脱線しているという報告があったので、その旨を運転指令に連絡した。

今まで積雪が30cmくらいあってもスノープラウで寄せて走れたが、事故当日は小雨が降って湿っていたので、考えが甘かったかなと思う。茂内駅では雪が水分を含んで重かったが、事故現場付近でも重くなっているとは思わなかった。

なお、事故当日は線路上の積雪により本件列車の速度が低下したように感じたが、このような経験は初めてであった。

また、事故前日(1月13日)15時40分ごろ下り第53列車を運転して、事故現場付近を通過したが、特に支障はなかった。

一方、本件列車の車掌(以下「車掌」という。)の口述によれば、事故に至るまでの経過は概略次のとおりであった。

茂内駅を少し遅れて出発し、事故現場の100mくらい手前から1両目機関車の前頭デッキ右側に出て積雪の状況を確認した。

事故現場左側に落石防止柵(以下「本件落石防止柵」という。)があるが、積雪はその本件落石防止柵を超えるくらい溜まっていた。事故現場付近の線路上は極端に雪が多いとは感じなかったが、少しずつ本件列車の前に溜まるので、速度約5km/hで押していった。私は異常を感じなかったが、運転士が本件列車を停止させた。運転士が「脱線したかもしれない」と言ったので確認すると、1両目機関車の前台車第1軸が脱線していたので運転士に報告した。

線路上に雪が多く堆積していれば列車を止めるが、止めるほどの雪ではなかったし、ずっと続いているわけではなくいけると思った。雨で水分を含んだ重い雪になっていることには気付かなかった。事故現場付近の曲線区間を越えれば、あとは雪がないのでいけると思った。

事故現場付近では雪が急に増え、1両目機関車の前頭デッキの上まで雪の固まりがあった。普段はここまであることはなく、本件列車を運行した判断が甘かった。

また、本件列車に添乗していた保線係員の口述によれば、事故に至るまでの経過は概略次のとおりであった。

気温が高くなったので、今後の作業や除雪が必要な箇所を把握するため、小坂駅～大館駅間を往復する予定で、事故当日の初列車である本件列車に添乗していた。

小坂駅で積雪を確認したら、レール面¹上10cmくらいあった。

1 「レール面」とは、左右のレールの頭頂面を含む平面をいう。

事故現場の100mくらい手前から少し雪が多くなったので、1両目機関車の前頭デッキ左側に出て積雪の状況を確認した。線路上の積雪は、1両目機関車の左端付近で30cmくらいあったが、レールの上はそれより少なかった。

事故現場付近の積雪はもう少し多かったが、通常であれば乗り切れるくらいの量であると思い、運転士に本件列車を停止させるよう指示しなかった。しかし、1両目機関車の下に雪が堆積してきたかなと思った時、運転士が停止させた。その際、乗り上がるなどの異常は感じなかった。

事故現場の約15mくらい手前までは、スノーブラウで雪を左右に飛ばしていたが、それ以降徐々にスノーブラウの前に雪が溜まりだし、本件列車が停止した時点では1両目機関車の左側面及び前面の雪の高さはレール面上1.3mくらいあった。なお、この高さでの水分を含んだ重い雪は初めてである。

運転士及び車掌によると、本件列車が小坂駅を出発する前に行ったブレーキ試験では、その機能に異常は認められなかった。

なお、本事故の発生時刻は、10時30分ごろであった。

(付図1、2、3及び写真1、2、3参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

なし

2.3 物件の損傷に関する情報

なし

2.4 乗務員等に関する情報

運転士 男性56歳

甲種内燃車運転免許

平成元年 6月15日

車掌 男性58歳

保線係員 男性58歳

2.5 鉄道施設及び車両に関する情報

2.5.1 鉄道施設の概要

(1) 同社の小坂線は単線で、列車の運行は1日2往復、最高運転速度は50km/hである。

(2) 事故現場は平坦な半径160mの右曲線区間である。線路の左側は上り勾配の切取りり面であり、右側は下り勾配のり面及び護岸で、下には長木川が流れている。左側の切取りり面の勾配は1:0.75程度(水平からの角

度約53°)である。

(3) 事故現場を含む大館駅起点9k300m～530m(以下「大館駅起点」は省略。)の線路左側には、本件落石防止柵、落石雪防止柵及び落石防止網が設置されている。なお、事故現場付近の本件落石防止柵は左レールの左側約1.4mの位置に設置されている。

(4) 事故現場付近のレールの種類は40kgNレール、まくら木は木まくら木で25m当たり37本、道床の種類は砕石である。

(付図3及び写真1参照)

2.5.2 車両の概要

(1) 内燃機関車(DD133)が、コンテナ車(コキ50000形)2両及びタンク車(タキ29300形、タキ5750形)9両をけん引する列車であった。

(2) 1両目機関車の定期検査の記録には、異常は認められなかった。

(付図4参照)

2.6 気象等に関する情報

当時の事故現場付近の天気は小雨であった。

事故現場の南西約10kmに位置する大館地域気象観測所(アメダス)の記録によると、事故前日(1月13日)16時00分から事故当日10時00分までの降水量は19mmであった。事故当日の最低気温は-1.1、平均気温は0.6、10時の気温は0.5であった。

同社の記録によると、小坂駅における降雪量は、事故前々日(1月12日)8時から事故前日(1月13日)8時までが約16cm、事故前日(1月13日)8時から事故当日8時までが約10cmであった。

2.7 運転取扱い及び除雪に関する情報

2.7.1 積雪時の運転取扱い

同社では、積雪時における運転取扱いに関する具体的なマニュアルはない。

事故現場付近は、線路左側が急勾配の切取りのり面であること及び左レールの左側約1.4mの位置に本件落石防止柵があり、ラッセル除雪車による除雪及び列車のスノーブラウによる除雪が困難な場合があることから、必要な場合は手作業又は小型除雪機械で本件落石防止柵の線路側を除雪することとしている。

小坂駅において前日8時から当日8時までの降雪量が概ね30cm以上あった場合、営業列車の運行前に落石雪要注意箇所等の臨時の点検を保線係員が実施して、

積雪状況等を運転指令に報告することとされている。

この保線係員からの報告、小坂駅、茂内駅及び大館駅からの降雪量の報告、小坂駅からの雪質の報告、テレビ等からの天気予報の情報並びに前日の最終列車の運転士から得られる沿線の積雪状況の報告により、関係者が協議して、手作業若しくは小型除雪機械で除雪するか、ラッセル除雪車を運行し除雪するか又は列車のスノープラウにより除雪するかを運転指令が判断し、列車の運行を行っている。なお、スノープラウの翼下端は、翼を下げている場合レール面上約6cm、翼を上げている場合レール面上約25cmである。

(付図3、4参照)

2.7.2 事故当日の状況等

事故当日は、運転指令に小坂駅から降雪量が約10cmであり雪質は湿った雪であること並びに茂内駅及び大館駅から降雪量が少なかったことの報告があった。また、事故前日には最終列車である第53列車の運転士から運転に支障がなかった旨の報告が運転指令にあった。

このため、運転指令は、それまでの経験から、スノープラウによる除雪をしながら本件列車を運転することとした。

なお、本件列車の運転途中に乗務員等が1両目機関車の前頭デッキに出て積雪の状況を確認したが、同社によれば、このようなことは通常行っていないとのことである。

本件列車の直近に事故現場を通過した列車は、事故前日の最終列車の下り第53列車(15時40分ごろ事故現場を通過)である。それ以降、事故発生まで事故現場付近の積雪状況の確認は行われていない。

事故直近にラッセル除雪車を運行して除雪したのは1月5日である。通常は列車の1両目機関車に取り付けられているスノープラウの翼を下げて除雪を行っており、事故直近にスノープラウにより除雪したのは、事故前日の上り第52列車(10時32分ごろ事故現場を通過)の時である。

事故当日午前は、本件列車に添乗した保線係員により除雪の必要な箇所がないかを点検するとともに、別の保線係員により踏切の除雪を行い、事故当日午後は、事故現場付近の本件落石防止柵の線路側を手作業又は小型除雪機械で除雪することとされていた。

同社によれば、保線係員による定期的な線路の巡回検査は、1週間に1回行っており、その際、沿線の積雪状況も点検している。

事故現場付近の巡回検査は、事故前々日(1月12日)に実施しており、レール面上には約10cmの積雪、本件落石防止柵付近で約1mの積雪であった。

2.8 事故現場に関する情報

- (1) 本件列車の停止位置は、先頭が9 k 3 2 8 m、最後部が9 k 4 6 9 mであった。また、9 k 3 3 2 m付近の右レール頭頂面には、約63 cmにわたり車輪のフランジによると見られる痕跡があったが、まくら木や締結装置には脱線による痕跡は見られなかった。
- (2) 1両目機関車の前面には雪が堆積し、同車両前部床下及び同車両左側面と本件落石防止柵との間に圧雪が溜まっていた。
- (3) 事故現場付近の積雪は、水分を含む重いもので、右側は右レール頭頂面上で高さ約10 cm、左側は線路左側の切取りのり面から落ちてきた雪も加わり、左レールの左側のところでレール面上約30 cmあり、また、本件落石防止柵付近でレール面上約1.5 mであった。

(付図3及び写真1、2、4参照)

3 事実を認定した理由

3.1 2.7.2に記述したように、事故前々日に行われた保線係員による巡回検査において、事故現場付近の本件落石防止柵付近は約1 mの積雪となっていたが、これについては、この箇所への降雪や、線路左側の急勾配の切取りのり面から雪が落ちて堆積したことによるものと推定される。

また、2.5.1(3)に記述したように、線路に近接して本件落石防止柵が設けられていたことから、ラッセル除雪車又はスノーブラウの翼を下げた列車により除雪した雪が本件落石防止柵の線路側に堆積したものと推定される。これらの堆積した雪については、事故当日の午後に手作業又は小型除雪機械で線路外へ除雪しようと計画していたものと推定される。

2.6、2.7.2及び2.8(3)に記述したように、事故当日に降雪及び降雨があったことから、線路左側の急勾配の切取りのり面から線路上に雪が落ち、線路上に水分を含む重い雪が小坂駅から報告を受けた降雪量(約10 cm)以上に堆積(右レール頭頂面上約10 cm、左レールの左側でレール面上約30 cm)したものと推定される。

2.7.2に記述したように、小坂駅で降雪量が約10 cmである旨の報告及び事故前日の最終列車である第53列車の運転士から運転に支障がなかったとの報告が運転指令にあったことなどにより、それまでの経験から、スノーブラウの翼を下げて本件列車による除雪を行うこととしたものと推定される。

3.2 事故後、本件列車の状況は、2.8(2)に記述したように、1両目機関車の前面には雪が堆積し、この雪が水分を含む重い状態であり、同車両前部床下及び同車両左側面と本件落石防止柵との間に圧雪として溜まっていた。

これについては、3.1に記述したように、本件落石防止柵付近の線路上に水分を含む重い雪が堆積していたこと、及び、本件落石防止柵と1両目機関車左側面との間隔が狭かったため、スノープラウで押された雪の逃げ場がなくなったことによるものと推定される。

本件列車は、1両目機関車の前部床下及び同車両左側面と本件落石防止柵との間に溜まった圧雪により、同車両が上方に押し上げられるとともに、右に押し出されたため、同車両前台車第1軸が右に脱線したものと推定される。

3.3 2.7.1に記述したように、小坂駅において降雪量が概ね30cm以上あった場合には、保線係員が落石雪要注意箇所等の臨時の点検を実施するものとされていた。

3.1に記述したとおり、本件落石防止柵付近の線路上には水分を含む重い雪が降雪量以上に堆積することとなったが、2.7.2の記述から、茂内駅及び大館駅から降雪量が少ないとの報告並びに小坂駅から降雪量が約10cmであるとの報告があったことから、臨時の点検は実施されなかったものと推定される。

なお、2.1に記述した運転士の口述から、水分を含む重い雪はスノープラウで除雪しにくいものと考えられ、また、2.5.1(3)及び3.1に記述したとおり、線路に近接して本件落石防止柵が設けられていたことから、ラッセル除雪車又はスノープラウの翼を下げた列車により除雪した雪が本件落石防止柵の線路側に堆積することとなると考えられるため、手作業又は小型除雪機械などで、堆積した雪を線路外へ除雪することが必要であった。

したがって、このような急勾配の切取りのり面において、線路に近接して落石防止柵が設けられている箇所については、降雪又は降雨があったときなどには、列車の運行の前に、線路の積雪状況について実地に確認し、必要な場合は手作業又は小型除雪機械で除雪するなど、具体的なマニュアルを定めておくことが重要である。

4 原因

本事故は、本件落石防止柵付近の線路上に水分を含む重い雪が堆積していたにもかかわらず、それまでの経験から、スノープラウの翼を下げて本件列車による除雪を行

ったことから、本件列車の床下及び左側に溜まった水分を含む重い圧雪によって1両目機関車が押し上げられるとともに右へ押し出されたため、同車両前台車第1軸が右へ脱線したことによるものと推定される。

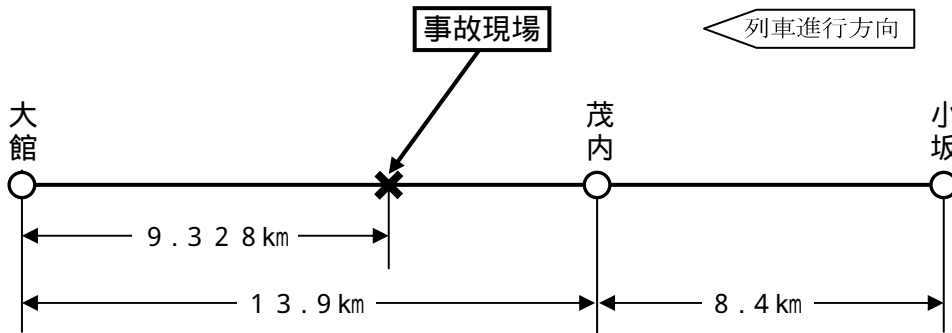
5 参考事項

同社では、本事故の発生後に、次の事項についてマニュアルを定めて実施することとした。

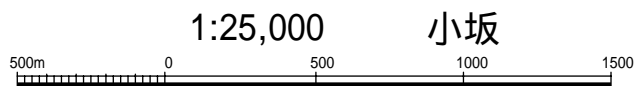
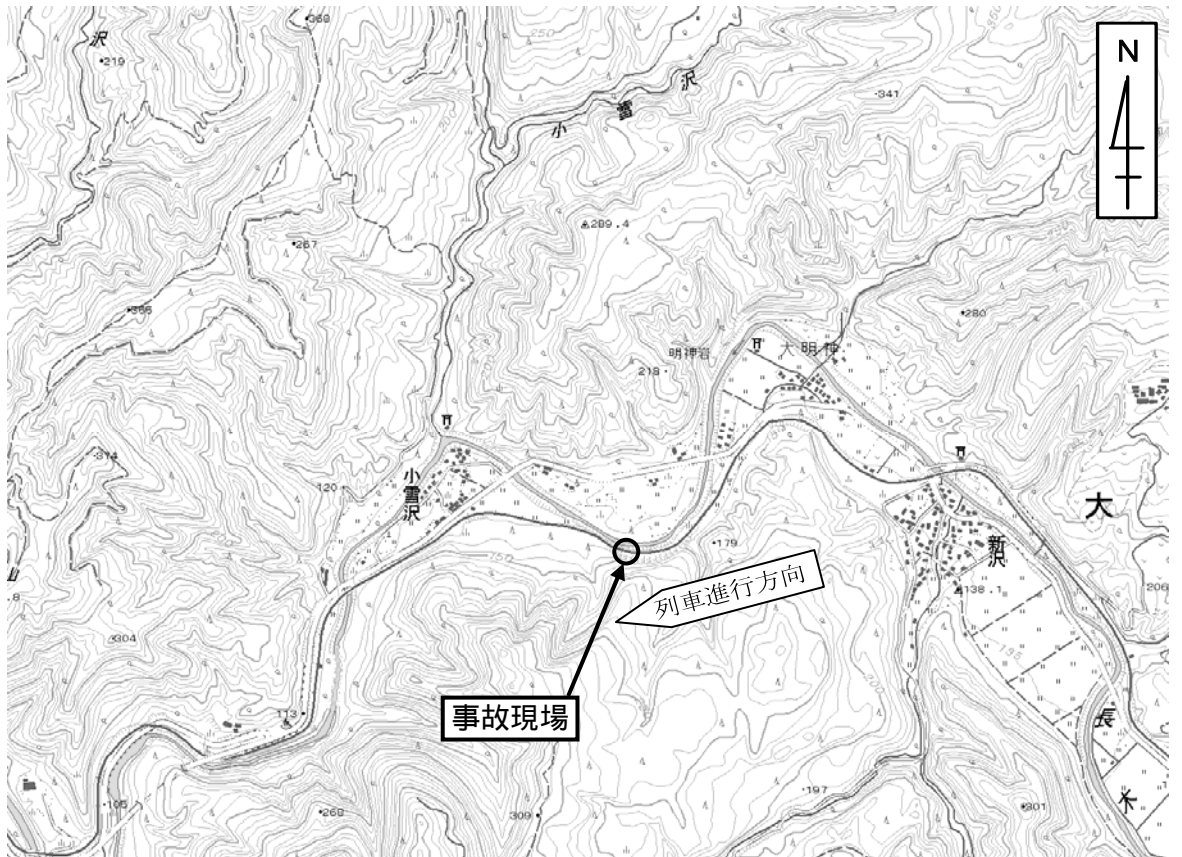
- (1) 従来は除雪作業と営業運転を同時に行っていたが、これを別々に行うこと。
- (2) スノーブラウによる除雪は、機関車単独にスノーブラウを取り付けて行うこと。
- (3) レール面上の積雪20cmを目安に除雪を行うこと。
- (4) 吹き溜まり及び線路脇に寄せた雪がレール面上50cmを超えた場合、ラッセル除雪車又は小型除雪機械等で除雪を行うこと。

付図1 小坂線路線図

小坂線 大館駅～小坂駅間 22.3 km (単線)



付図2 事故現場付近の地形図



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

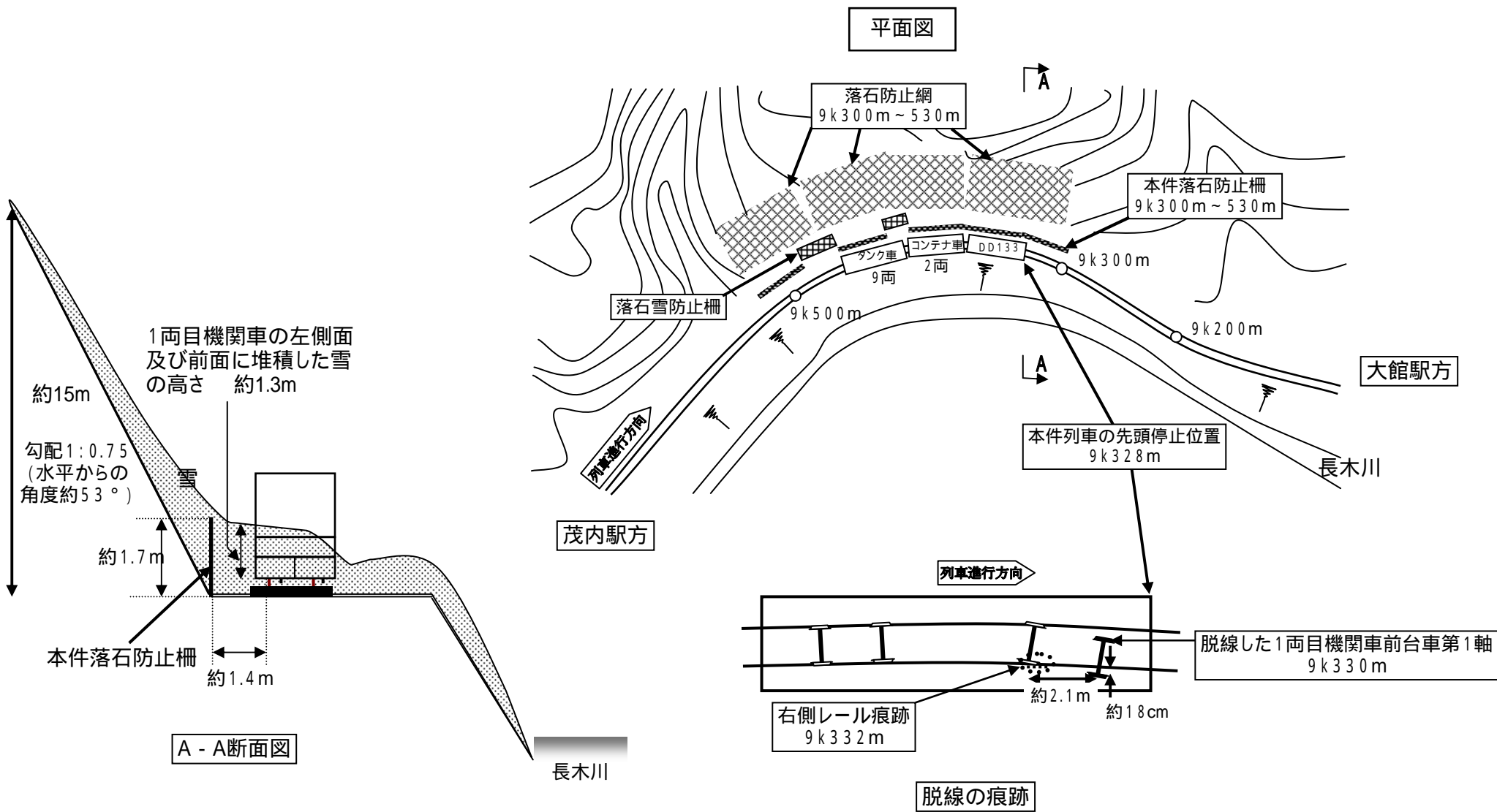


写真1 事故翌日の線路の状況

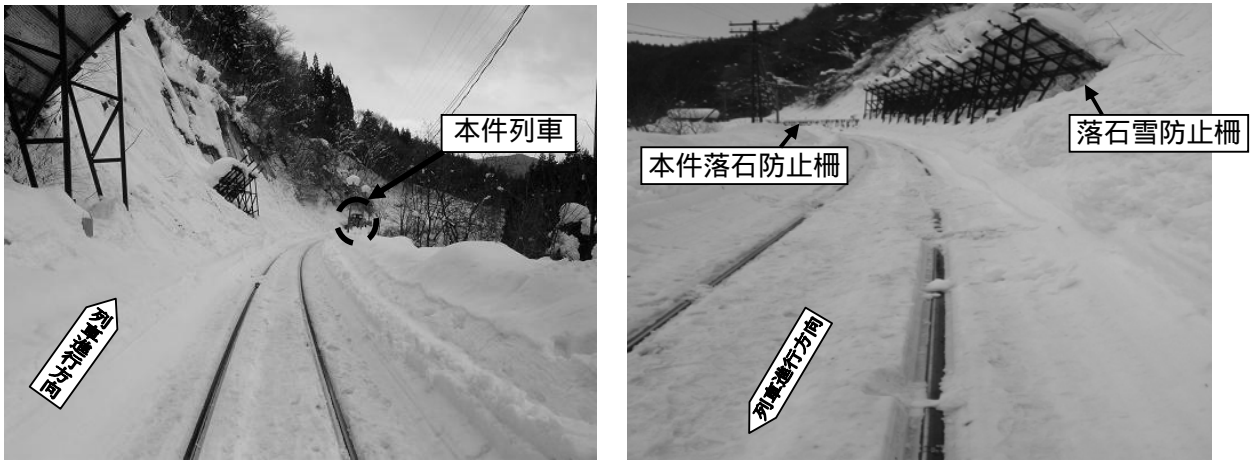


写真2 脱線現場の状況



写真3 脱線した1両目機関車
第1軸左車輪

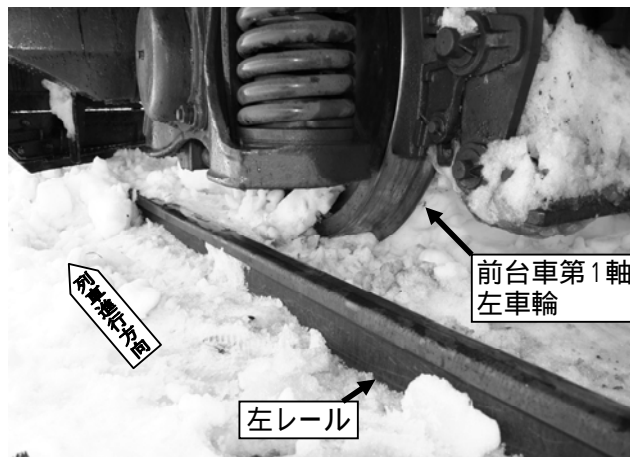
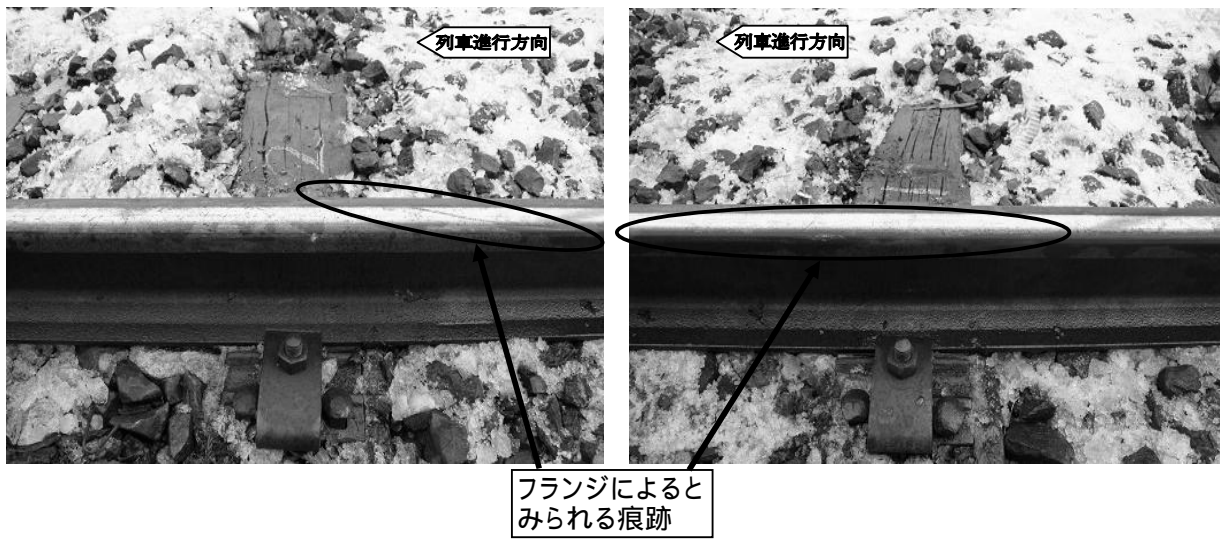


写真4 9 k 3 3 2 m付近の右レール上の痕跡



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」