

東日本旅客鉄道株式会社 奥羽線列車脱線事故 (平成25年3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
平成26年4月

1. 事故の概要

1. 事業者名 : 東日本旅客鉄道株式会社
2. 事故種類 : 列車脱線事故
3. 発生日時 : 平成25年3月2日(土)16時04分ごろ (天候:吹雪)
4. 発生場所 : 奥羽線 神宮寺駅～刈和野駅間(秋田県大仙市)
5. 関係車両 : 特急第3025M列車(こまち25号、6両編成)
6. 死傷者 : なし(乗客125名、乗務員3名、車内販売員2名)

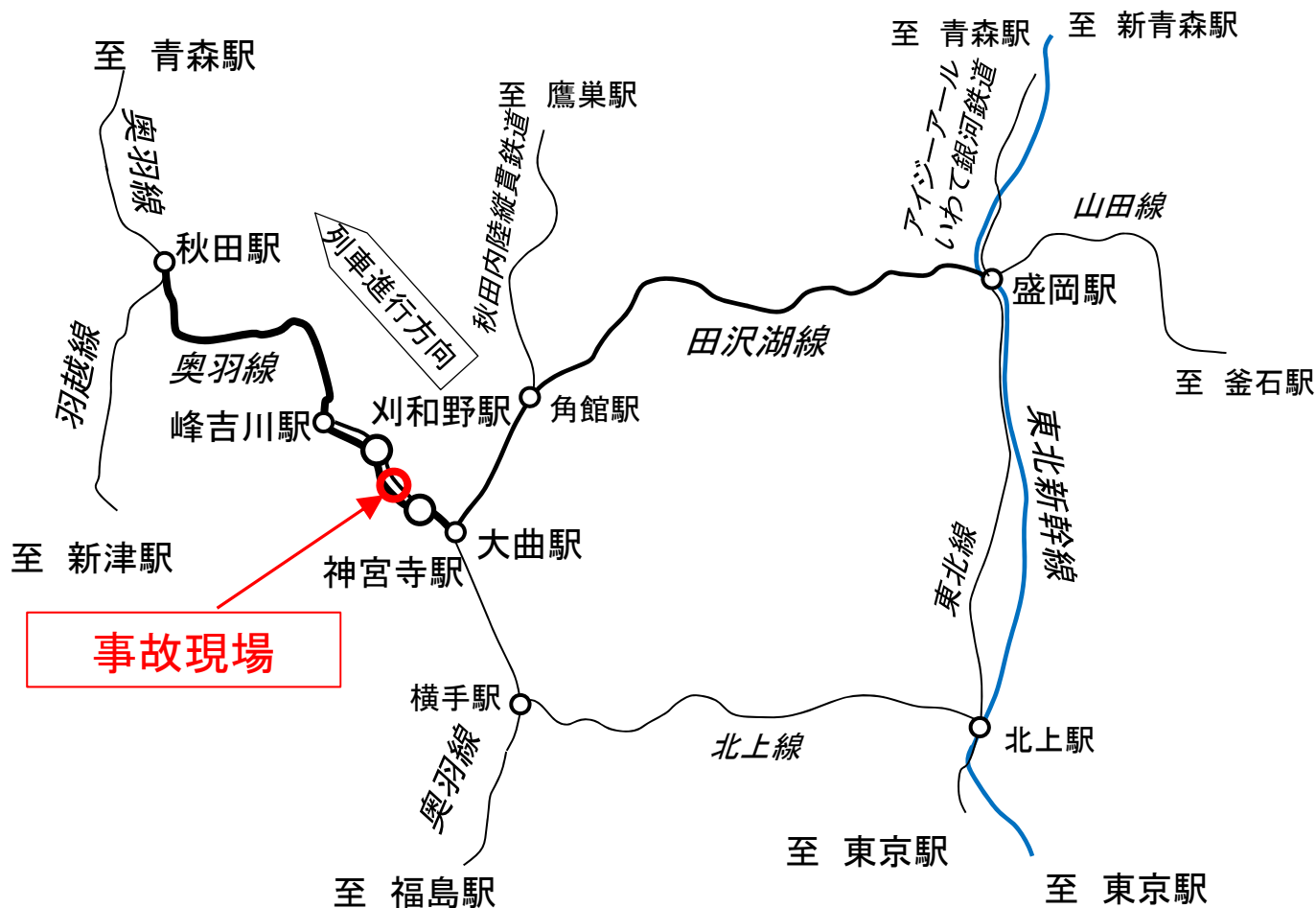
7. 事故概要 :

東京駅発秋田駅行き6両編成の下り特急第3025M列車(こまち25号)は、大曲駅を定刻(15時25分)より約28分遅れて出発した。列車の運転士は、雪の影響で列車の速度が低下すること及び閉そく信号機に注意信号が現示されていたことから、力行ノッチの入り切りを繰り返しながら列車を運転し、神宮寺駅～刈和野駅間の直線区間を速度約20km/hで力行運転中、運転台右下から衝撃を伴う異音を感知したため、直ちに常用ブレーキ(常用最大)を使用して列車を停止させた。列車の停止後、車両点検をしたところ、1両目の前台車第1軸が進行方向左側に脱線していた。

2. 事実情報

事故発生場所

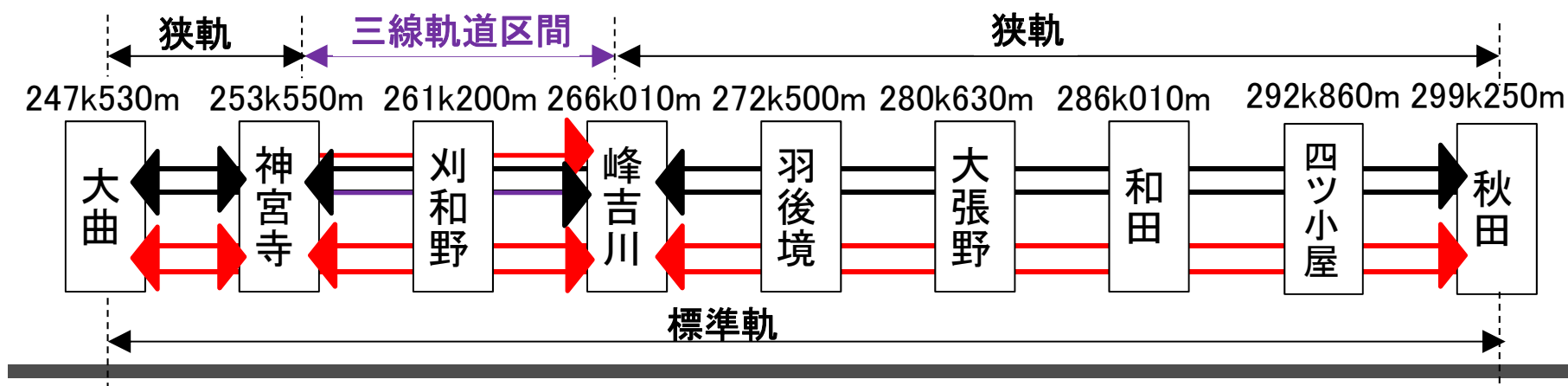
奥羽線 福島駅～青森駅間 484.5km(電化:交流20,000V)
 大曲駅～秋田駅間は軌間1,435mmと1,067mmの単線並列
 このうち神宮寺駅～峰吉川駅間の片側は、三線軌道であり、
 標準軌車両は複線運行、狭軌車両は単線運行を行っている。



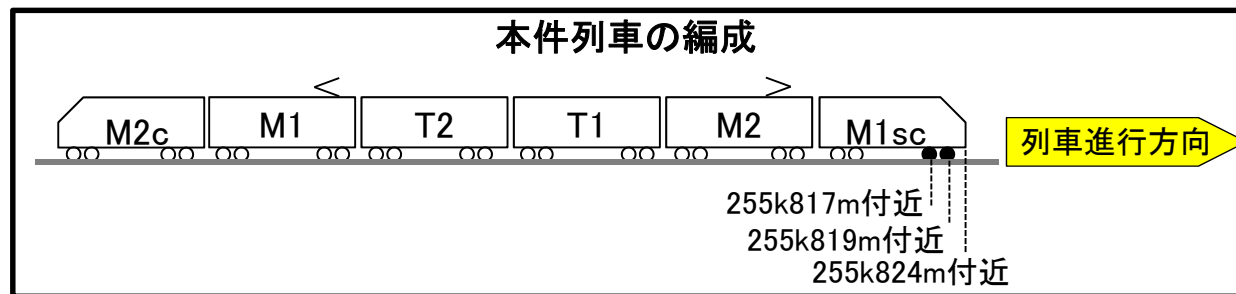
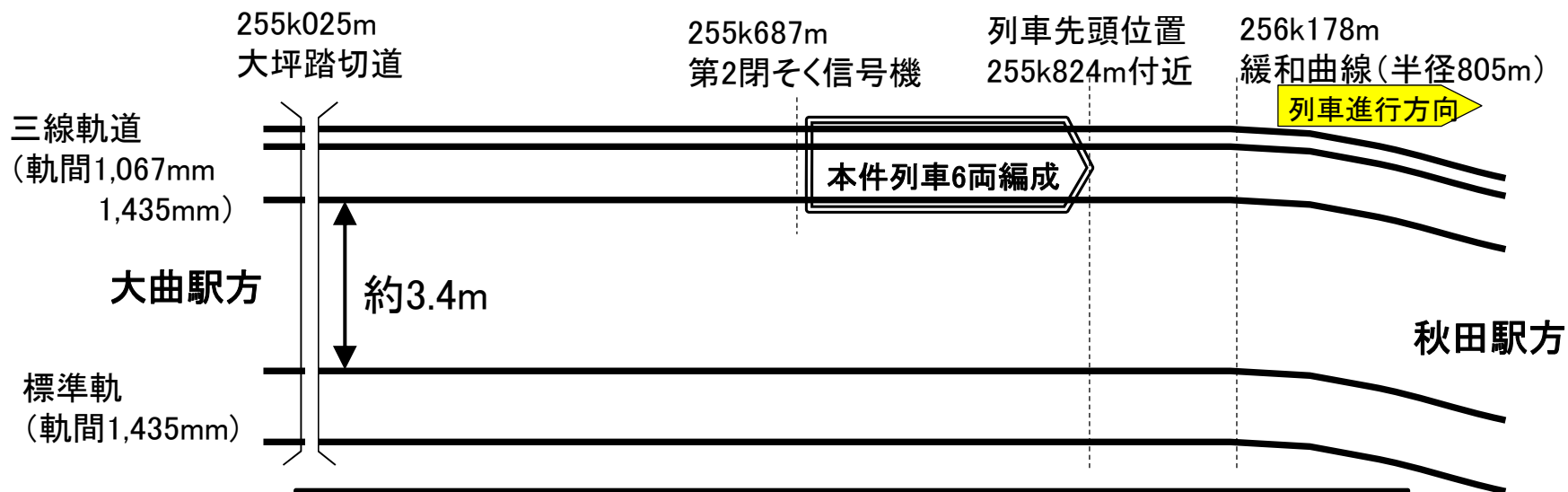
事故現場付近の地形図



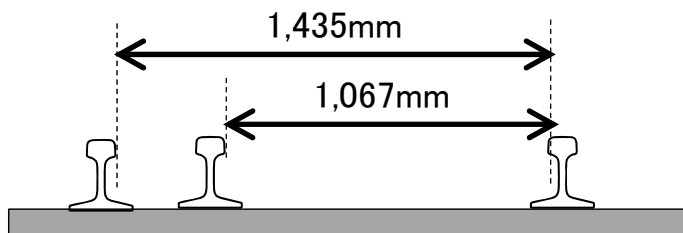
普通列車 : 狭軌車両 特急列車 : 標準軌車両



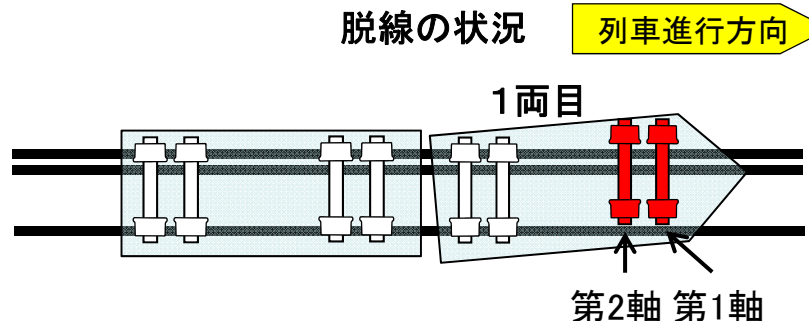
脱線現場略図



大曲駅方から秋田駅方を見た時の三線軌道の断面図

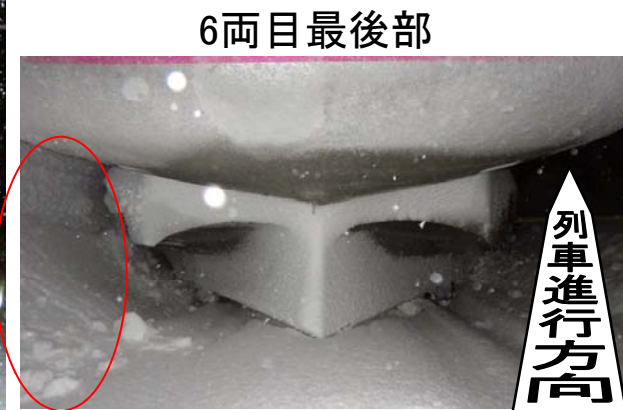


脱線の状況



脱線現場の状況(1/3)

- ・事故発生から約9時間後の状況



6両目最後部

側雪

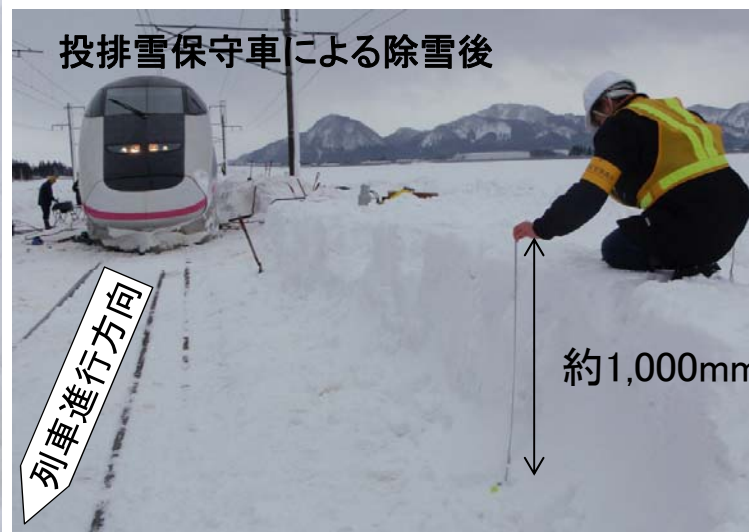
- ・事故発生から約17時間後(本件列車復旧後)の状況



投排雪保守車による除雪前

硬くなった雪の層

250mm
600mm



投排雪保守車による除雪後

約1,000mm

脱線現場の状況(2/3)

1両目前台車(左側)



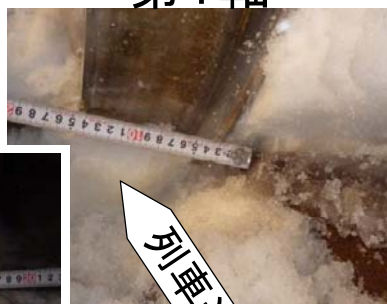
1両目前台車(右側)



第1軸

第2軸

列車進行方向



列車進行方向

第1軸

第2軸

列車進行方向

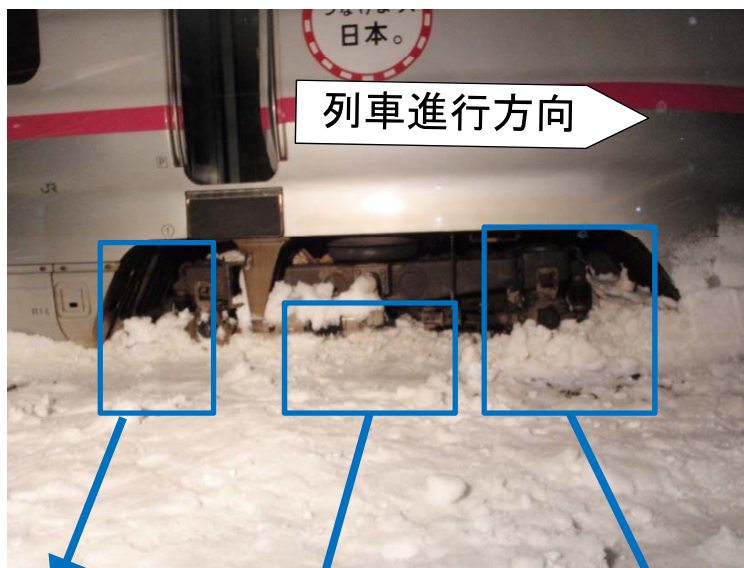


約25mm左へ脱線

約20mm左へ脱線

脱線現場の状況(3/3)

1両目前台車(右側)



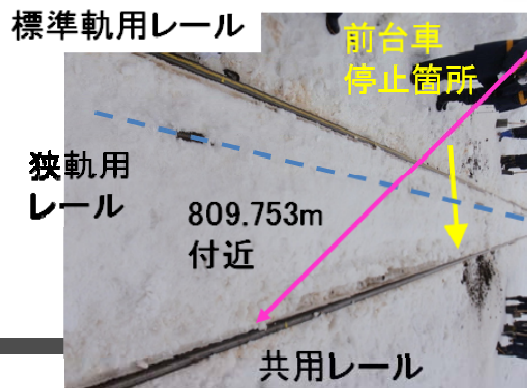
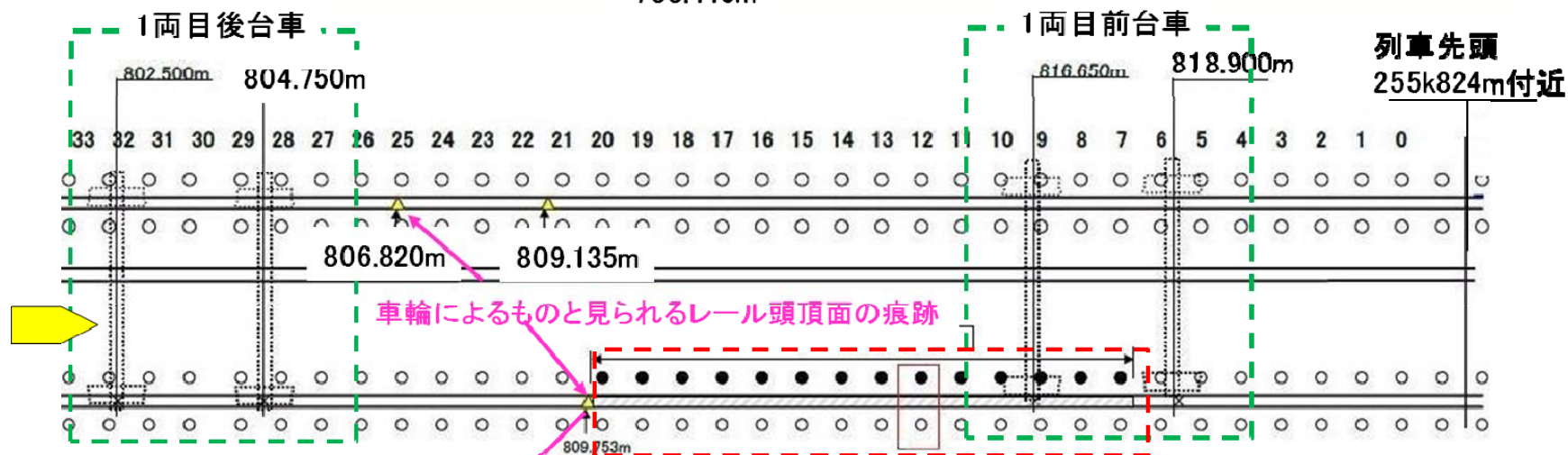
1両目後台車(右側)



本件車両のスノープラウ



線路上の損傷及び痕跡



本件車両の損傷及び痕跡

直通予備ブレーキ装置
下部フサギ板の凹み

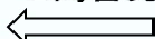


直通予備ブレーキ装置
下部フサギ板

主変換装置インバータV相
下部フサギ板

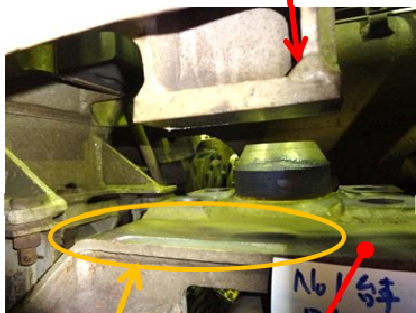
2位 補助排障器

2両目方



本件車両前台車の
けん引枠下部と異常上昇
止めに見られた接触痕

異常上昇止め
(台車側)



接触痕

けん引枠下部
(車体側)



汚物処理装置ゴム

空調装置・換気装置の
中間のフサギ板の凹み



空調装置・換気装置の
中間のフサギ板



列車進行方向



1位 補助排障器

当日の運転状況

事故当日は、風による東北新幹線内での運転規制の影響で田沢湖線及び奥羽線に遅延が発生していた。事故発生前約1時間の間には、事故現場を3本の列車(下り特急第3023M列車、上り普通第2446M列車、445M列車)が走行していた。

同社から提出された資料及び運転士の口述によると、これらの3本の列車及び本件列車の運転状況は次のとおりであった。

- (1)下り特急第3023M列車は、風による運転規制の影響で大曲駅を定刻より約30分遅れの14時53分ごろに着発していた。
- (2)本件列車は、大曲駅に約22分遅れて15時45分ごろに到着し、445M列車の出発から約5分後の15時53分ごろに出発した。
- (3)事故発生前約1時間の中に事故現場を走行した列車は、事故現場付近では降積雪の影響により通常の加速が得られない状況であった。
- (4)445M列車の運転士は、第2閉そく信号機付近から事故現場付近を走行中に、列車の速度が約10km/hまで低下したことから、16時04分ごろ～16時06分ごろにかけて、輸送指令にその旨を連絡した。
- (5)本件列車は、閉そく信号機に注意信号が現示されていたことにより、通常は130km/hで走行する区間を55km/hで走行しており、さらに降積雪の影響により通常の加速が得られない状況であったために、事故現場付近を約20km/hで走行していた。

気象に関する情報

事故現場付近の気象観測施設は次のとおりである。

- ・JR東日本所有の、レール及び大気温度センサー(大曲駅構内及び羽後境駅構内)
- ・JR東日本所有の、レーザー式の積雪センサー(羽後境駅構内)
- ・気象庁の大曲観測所での風向・風速の記録(事故現場の東南東約8.0km)

これらの気象の観測施設の記録、運転士の口述及び同社から提出された資料等によると、事故発生前の気象の状況は次のとおりであった。

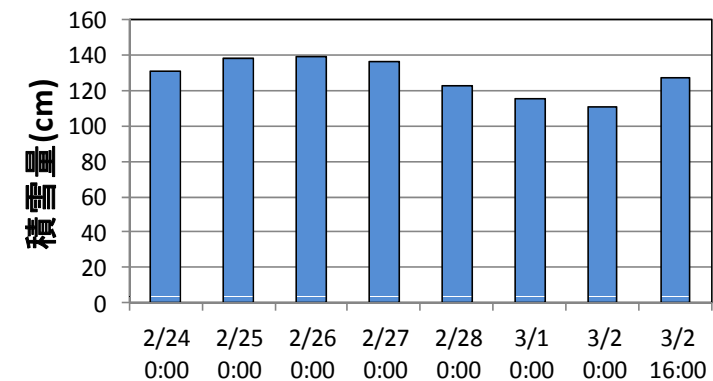
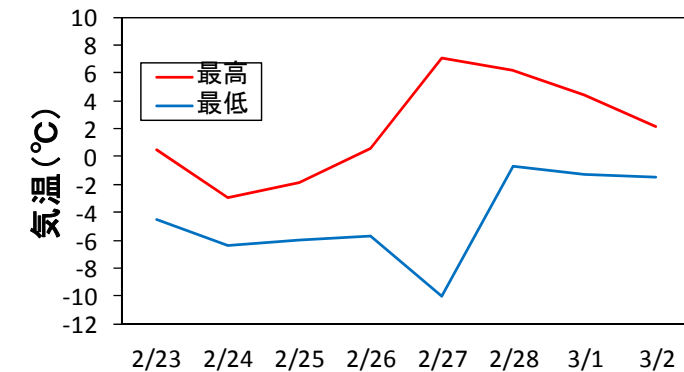
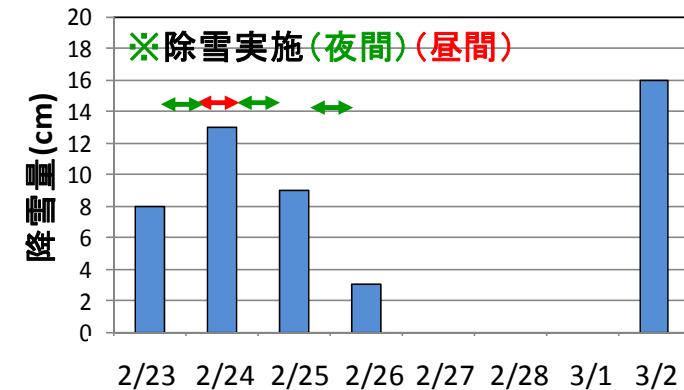
- (1)事故発生前の2月27日～3月1日の間は、降雪はなく最高気温は0℃を超えていた。
- (2)事故当日の3月2日は、羽後境駅構内において、午前4時ごろから事故発生時刻までの降雪量が16cmであった。
- (3)気象庁の大曲観測所の10分ごとの風速の記録によると、3月1日の20時ごろから風が強くなり始め、21時ごろから翌日の事故発生時刻まで継続的に平均風速は5～10m/s、最大瞬間風速は10～25m/sの強い風が吹いていた。事故現場付近は、周辺に防雪柵などの風を遮る設備等はないことから、大曲観測所と同程度の風が吹いていたと考えられる。なお、事故発生時刻の風向は西北西からの風であった。
- (4)事故発生時刻の現場付近は吹雪の状態であった。
- (5)積雪量は直近の3年間の中で多い方であった。
- (6)3月4日に事故現場付近の側雪の高さを測定したところ、風上側となる標準軌用レール側でレール面から1.0～1.2m、共用レール側でレール面から0.5m程度であった。
- (7)標準軌用レール側の側雪には硬くなった雪の薄い層が見られた。

事故現場付近の除雪の状況

事故現場付近の除雪は、平成24年12月から事故発生までの間に49回実施されており、直近では平成25年2月25日の夜間に実施されていた。

また、平成25年2月25日以降の除雪計画を次のとおりとしていた。

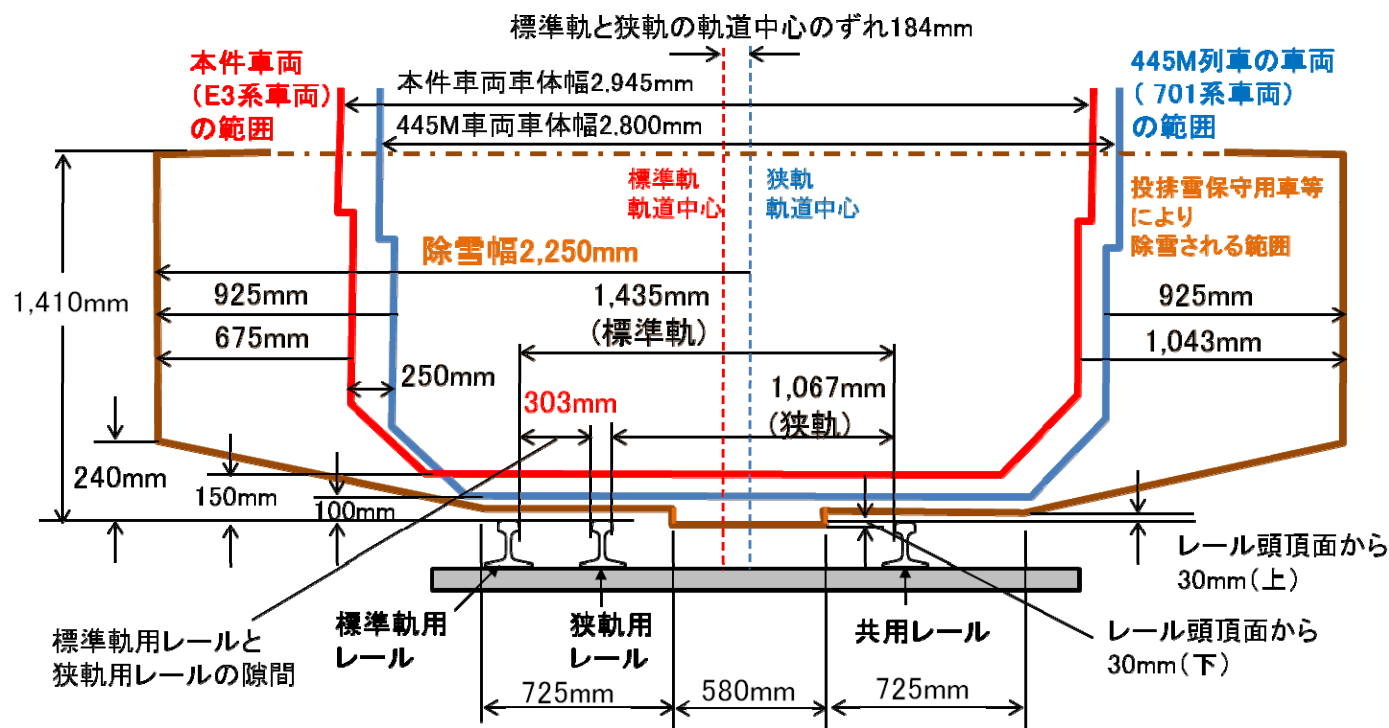
- (1)平成25年2月28日午後、冬型の気圧配置予想を踏まえて、3月1日夜間、3月2日夜間及び3月3日夜間に除雪を行うための打ち合わせをした。
- (2)3月1日午前の打ち合わせにおいて、3月1日夜間の除雪については、気象予報では雨となっていたため、除雪計画を中止した。
- (3)事故当日の3月2日午前の打ち合わせにおいて、3月2日夜間の除雪については、気象庁より3月2日4時29分に大雪注意報が発令されていたこと及び気象予報では降雪となっていたことから、除雪を行う計画としていた。



除雪される範囲と走行車両の寸法との関係に関する情報

投排雪保守用車等により除雪される範囲と走行する車両の寸法の関係は次のとおりとなる。

- (1) 狭軌車両のスノープラウにより排除されて走行後に残る雪の位置は、共用レール側に比べて標準軌用レール側の方がレールに近い。
- (2) 投排雪保守用車等による除雪で形成される側雪の位置は、共用レール側に比べて標準軌用レール側の方がレールに近い。
- (3) (1)及び(2)より、標準軌車両は狭軌車両に比べて、狭軌車両のスノープラウにより走行後に残る雪及び投排雪保守用車等の除雪により形成される側雪の位置に近い状況で走行することになる。
- (4) 狭軌用レールと共用レールの間は、投排雪保守用車等のフランジヤによりレール頭頂面より30mm下方の位置まで除雪されるが、狭軌用レールと標準軌用レールの間はレール頭頂面より30mm上方の除雪となる。



3. 分析

脱線の原因に関する分析

本件車両が脱線した原因については、

- (1)本件車両の車体の左側は降雪及び除雪により形成された側雪から軌道にかけて吹きだまった雪に接触しており、床下及び台車の周辺には大量の雪が詰まっていたこと、
- (2)本件車両の車体床下の直通予備ブレーキ装置下部のフサギ板及び空調装置・換気装置の中間のフサギ板に凹みがあったこと、
- (3)本件車両の前台車において、けん引枠下部(車体側)と異常上昇止め(台車側)に接触痕があったこと、
- (4)本件列車は降積雪の影響により、車輪の空転が発生する程度に、大量の雪を抱き込んで通常よりも車体が押し上げられた状態であったと考えられること

から、本件車両は走行中に車体の床下及び台車の周辺に大量の雪を抱き込んで、輪重が減少したことにより脱線したものと考えられる。

脱線した背景要因に関する分析(気象に関する分析)

事故発生時の気象状況については、

- (1) 445M列車は、第2閉そく信号機付近から事故現場付近を走行中に、速度が約10km/hまで低下したこと、
- (2) 事故現場付近は吹きだまりの発生しやすい要注意箇所のうち特に著しい区間であったこと、
- (3) 事故当日の3月2日は、事故発生時刻までに16cmの降雪量が記録されており、事故現場付近は吹雪となっていたこと、
- (4) 気象庁の大曲観測所の観測記録によると、3月1日の21時ごろから翌日の事故発生時刻まで継続的に平均風速5～10m/sの強い風が吹いており、事故現場付近には周辺に防雪柵などの風を遮る設備等はないことから、同程度の風が吹いていたと考えられること、
- (5) 積雪量は直近の3年間の中では多い方であったこと、
- (6) 3月4日に事故現場付近の側雪の高さを測定したところ、風上側となる標準軌用レール側でレール面から1.0～1.2m、共用レール側でレール面から0.5m程度であったこと、
- (7) 事故発生前の2月27日～3月1日の間は、降雪はなく最高気温は0℃を超えていたこと及び標準軌用レール側の側雪には硬くなった雪の薄い層が見られたこと

から、防雪柵などの風を遮る設備がない環境で、例年よりも多い積雪量及び事故当日の降雪並びに強風により、445M列車走行前からの短時間で吹きだまりが大きくなった可能性があると考えられる。なお、側雪に見られた硬くなった雪の層は、事故発生前の数日の気温の変化により、事故発生前日までの積雪の表面が融けてその後の冷え込みにより形成されたものと考えられるため、硬くなった雪の層より上部の側雪は、事故当日の降雪と吹きだまりによる雪である可能性が高いと考えられる。

脱線した背景要因に関する分析 (大量の雪を抱き込んだことに関する分析)

本件列車が大量の雪を抱き込んだことについては、

- (1) 投排雪保守用車等により除雪される範囲と当該区間を走行する車両の寸法から、本件列車が事故現場付近を走行した時には、445M列車のスノープラウにより走行後に残る雪及び投排雪保守用車等の除雪により形成される側雪の位置が標準軌用レールに近い状況であったと考えられること、
- (2) 三線軌道の狭軌用レールと標準軌用レールの間はレール頭頂面より30mm上方までが投排雪保守用車等により除雪される範囲であるため、狭軌用レールと標準軌用レールの間には雪が詰まりやすいと考えられること、
- (3) 防雪柵などの風を遮る設備がない環境で、例年よりも多い積雪量及び事故当日の事故発生時刻までの降雪並びに強風により、445M列車走行前からの短時間で吹きだまりが大きくなった可能性があると考えられること

から、標準軌用レール側については、側雪及び445M列車走行前からの短時間で大きくなった可能性のある吹きだまりのために、本件列車の直前を走行していた狭軌車両である445M列車のスノープラウにより排除されるべき雪が、標準軌車両である本件列車の通過する空間より外側に排除されずに、本件車両の下部に入り込んだことにより、本件車両は大量の雪を抱き込んだものと考えられる。

これらのことから、三線軌道においては、標準軌用レール側に雪が残りやすい状況となる可能性が考えられるため、特に、標準軌用レール側に吹きだまりが発達しないよう除雪方法等を検討する必要がある。

4. 原因

本事故は、三線軌道区間の吹きだまりの発生しやすい要注意箇所において、特急列車が車両の下部に大量の雪を抱き込み車体が押し上げられた状態となったため、通常の加速が得られない状況で力行運転中に、1両目の前台車第1軸の左車輪及び第2軸の左車輪が、それぞれ標準軌用レールに滑り上がるように乗り上げて左に脱線したものと考えられる。

本事故が発生した背景としては、事故現場付近が防雪柵などの風を遮る設備がない環境で、例年よりも多い積雪量及び事故当日の降雪並びに強風により、事故発生前の短時間で吹きだまりが大きくなったこと、かつ、三線軌道の標準軌用レール側は、狭軌用レール側より軌道から側雪までの間隔が近いため、雪が残りやすい状況であったことが影響したものと考えられる。なお、狭軌用レールと標準軌用レールの中の雪も影響した可能性があると考えられる。

5. 再発防止策

本事故は、吹きだまりの発生しやすい要注意箇所において、吹きだまった積雪を抱き込んだことにより発生したことから、列車の運転士や駅係員等から降雪及び線路の積雪状況等の情報を収集し、降雪時や強風で線路周辺の積雪が線路内に吹きだまりとなるような状況時には、各保線技術センター、施設指令及び輸送指令等の関係箇所間で連絡を密にし、除雪の作業時間を確保して除雪することが重要である。特に、三線軌道においては、標準軌用レール側の側雪について十分に除雪をすることで、列車による排雪スペースを確保する必要がある。また、狭軌用レールと標準軌用レールの中の積雪についても除雪をすることが望ましい。

また、本事故発生箇所のように、積雪時や降雪時に強風を遮るものがないなど、吹きだまりが発生しやすい箇所については、周辺環境への配慮は必要であるが、防雪柵等を設置することが吹きだまりの発生を防ぐ上で有効である。