

RA2016-4

# 鉄 道 事 故 調 査 報 告 書

I 東日本旅客鉄道株式会社 篠ノ井線 桑ノ原信号場～稲荷山駅間  
列車脱線事故

II 富山地方鉄道株式会社 立山線 稚子塚駅～田添駅間 踏切障害事故

平成28年4月28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 中橋 和博

《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」

I 東日本旅客鉄道株式会社 篠ノ井線  
桑ノ原信号場～稲荷山駅間  
列車脱線事故

# 鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：東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27年1月24日 19時31分ごろ

発生場所：長野県千曲市

篠ノ井線 桑ノ原信号場～稲荷山駅間（単線）  
塩尻駅起点61k397m付近

平成28年3月28日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長 中橋和博

委員 松本陽（部会長）

委員 横山茂

委員 石川敏行

委員 富井規雄

委員 岡村美好

## 1 調査の経過

1.1 事故の概要	<p>東日本旅客鉄道株式会社の上諏訪駅発長野駅行き3両編成の普電第1545M列車の運転士は、平成27年1月24日（土）、篠ノ井線桑ノ原信号場～稲荷山駅間を速度約61km/hで走行中、列車前方の線路内に停止していた軽貨物自動車を認めた。直ちに非常ブレーキを使用したが無間に合わず、列車は同軽貨物自動車と衝突し、1両目の前台車全2軸が脱線した。</p> <p>この事故により、軽貨物自動車の運転者が負傷した。</p>
1.2 調査の概要	<p>平成27年1月24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。その後、平成27年8月1日に1名の鉄道事故調査官を追加指名した。</p> <p>北陸信越運輸局は、本事故調査の支援のため、職員を事故現場に派遣した。</p> <p>原因関係者から意見聴取を行った。</p>

## 2 事実情報

2.1 運行の経過	<p>(1) 列車の概要 中央線 上諏訪駅発 信越線 長野駅行き 3両編成 普電第1545M列車</p> <p>(2) 運行の経過 東日本旅客鉄道株式会社（以下「同社」という。）の列車の運転士と車掌の口述による列車の運行の経過及び事故発生後の状況、また、軽貨物自動車（以下「軽トラック」という。）の運転者（以下「軽トラック運転者」という。）の口述による事故発生までの経過は、概略次のとおりであった。</p>
-----------	---

① 運転士

事故当日、列車は、定刻で運転されていた。桑ノ原信号場～稲荷山駅間の左曲線（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。）の出口付近を走行中に、列車の約150m前方の何らかの白い物に気付いた。確認していたら、キャビンが軌間内にあつて左側を向いて、線路に対して斜めに停止している軽トラックであることと、その近く（長野駅寄り）に人が立っていることがわかった。直ちに非常ブレーキを扱うとともに気笛吹鳴したが間に合わず、列車は軽トラックと衝突した。衝突後、運転室から軽トラックは見えていなかったが、小刻みな振動とともにガガガという音がしていた。城山トンネルに入ったところで左にずれ落ちるような衝撃を感じ、列車が左に傾いて停止した。防護無線を発報し、車掌と輸送指令に状況の連絡をした。衝突前の軽トラックの灯火の点灯状態については覚えていない。

その後、手歯止め<sup>\*1</sup>をかけるために3両目から線路上に降りたとき、軽トラック運転者とみられる人がいたので、どこから線路に入ってきたのか聞いたが、話す内容がよく分からなかった。手を負傷していたので、救急車の手配を要請した。

② 車掌

車内の巡回を終えて車掌室に戻ったところで急ブレーキを感じた。停止後、運転士から車内電話で、「軽トラックとぶつかって、脱線しているかもしれない。」という連絡があった。さらに、運転士から軽トラック運転者がいないかと聞かれたので、3両目の前部標識灯を点灯したところ、列車のすぐ後ろの線路脇に軽トラック運転者とみられる人が立っているのがわかり、声をかけたが、ぼう然とした様子であり、会話できなかった。車内の乗客には負傷者がいないことを確認した。

なお、衝突による火災の発生はなかった。

③ 軽トラック運転者

事故当日は、軽トラックで自宅を出発し、直線距離では約5kmの親戚宅に18時半頃着で出向いた。19時過ぎに親戚宅を出て、自宅に帰ろうと軽トラックを運転していたところ、なぜか自宅から離れたところに行ってしまう、気付いたら線路内を走っていた。もと来た方に戻ろうとして軽トラックを後進させ、転回するように切り返しをしていたら、レールの間にタイヤがはまり込んだ形になって動けなくなった。軽トラックを降り、どうしようかと思っているとき、軽トラックの向こうから列車が来たことに気付き、線路の脇に飛び降りて避難した。軽トラックを降りた時の軽トラックの灯火の点灯状態については覚えていない。

(3) 運転状況の記録

列車には、運転状況を記録する「運転状況記録装置」が設置されている。同装置は、時刻、速度、走行距離、ブレーキ操作状況等を

\*1 「手歯止め」とは、駅や車庫で車両を留置するとき、車両が動き出さないようにするために車輪とレールとの間に取り付けるくさび状の器具をいう。

0. 2秒ごとに記録する機能を有しており、その記録によれば、本事故の発生前後の運転状況の概略は表1のとおりであった。

表1 本事故発生前後の運転状況

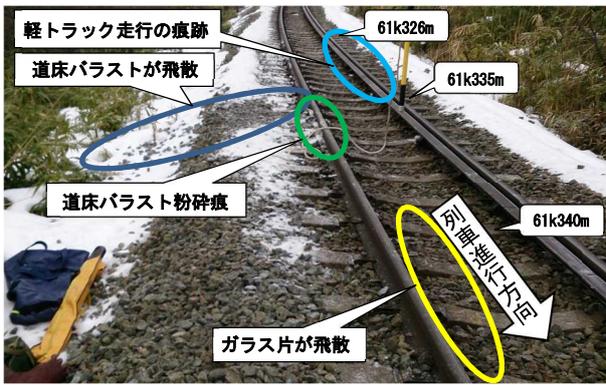
時刻	速度 (km/h)	ブレーキ指令	列車先頭位置	備考
19時30分 53秒2	61	常用	61k187m	前方の白い物に気付いた付近（運転士の口述による）
19時30分 56秒4	59	非常	61k239m	非常ブレーキ操作
19時31分 03秒2	43	非常	61k335m	列車先頭が積雪から露出した道床バラスト付近を通過
19時31分 11秒0	19	非常	61k399m	列車先頭がトンネル坑口に進入
19時31分 14秒6	0	非常	61k406m	列車停止

※ 時刻、距離情報は補正済みであるが、誤差を含む可能性がある。

※ 「列車先頭位置」は、運転状況記録装置の走行距離の記録を基に、列車停止位置を用いて算出した塩尻駅起点のキロ程。

2.2 人の死亡、負傷の状況	死亡：なし 負傷：1名（軽トラック運転者、軽傷） （列車：乗客61名、運転士1名、車掌1名）
2.3 鉄道施設等の状況	<p>(1) 事故現場付近の線形等の状況</p> <p>事故現場付近の線路は、桑ノ原信号場（58k700m）から62k627mまで続く25%の下り勾配区間であり、61k399mから61k588mに城山トンネルがある。運転士が障害物の存在に気付いてから衝突に至る間はおおむね左曲線（61k075m～61k215mは半径400m、61k276m～61k401mは半径360m）であり、61k219mから61k359mの間の左レールの軌間内には脱線防止ガード（レール頭頂面から約10mm高い位置）が設置されている。</p> <p>また、衝突現場から軽トラックが走行してきたと思われる区間については、61k401m～61k715mは半径600mの左曲線、61k919m～62k119mは半径400mの右曲線となっている。</p> <p>衝突現場付近の軌道構造は、50kgNレール（新品のレール高さ153mm、頭部の幅65mm）とPCまくらぎが使用されたバラスト軌道（道床厚250mm以上）である。</p> <p>（付図1 衝突現場付近の線路の状況 参照）</p> <p>(2) 事故現場付近の踏切道（踏切道は、以下「踏切」という。）の概要</p> <p>① 谷川踏切（第1種）（62k112m）</p> <p>踏切長 6.2m 踏切幅員 3.0m 踏切交角 左60度 踏切見通距離（歩行者→踏切）*2 左側50m、右側50m 列車通過本数 74本/日 道路交通量 75台/日</p>

\*2 「踏切見通距離（歩行者→踏切）」とは、道路通行者が当該踏切道を見通す場合をいい、道路中心線上1.2mの高さにおいて当該道路の延長線上にある踏切道を判別し得る最大距離をいう。

	<p>交通規制 なし</p> <p>② 越踏切 (第3種) (61k900m)  踏切長 6.7m 踏切幅員 1.8m 踏切交角 右70度  踏切見通距離 (歩行者→踏切) 左側20m、右側50m  列車通過本数 74本/日 道路交通量 0台/日  交通規制 自動車通行禁止 (2輪及び小型特殊自動車を除く)  (以上、平成21年度の踏切道実態調査表による。道路交通量は三輪以上の自動車のものである。)</p> <p>谷川踏切には地上6mの位置に取り付けられた水銀灯による踏切照明が1基設置されている。同社では踏切照明に関する規定類はないものの、社員の手引書があり、これによると必要な照度は15lxとされている。同社で事故後に照度を測定したところ30lxであった。</p> <p>(付図2 事故現場周辺図 参照)</p> <p>(3) 鉄道車両の概要</p> <p>車種 211系直流電車 (DC1,500V)  記号番号 クハ210-3062 (先頭車両)  車両重量*3 25.7t</p> <p>同社によると、列車の車体前面と第1軸は1.87m離れている。また、列車の非常ブレーキについては、空走時間 (計画値) は1秒以内であり、平均減速度は計画値3.5km/h/sに事故現場付近の下り勾配25‰を考慮すると2.6km/h/sである。</p> <p>(4) 軽トラックの概要</p> <p>軽トラックは、四輪駆動のマニュアルトランスミッション車であり、道路運送車両法における軽自動車に分類され、長さ3.395m、幅1.475m、高さ1.745m、最低地上高0.185m、トレッド*4は前1.295m、後1.310m、ホイールベース*5 1.9m、タイヤ幅0.145m、車両重量820kg、車体色は白である。</p>
<p>2.4 鉄道施設等の損傷状況</p>	<p>(1) 鉄道施設の損傷状況</p> <p>① 61k326m  付近から61k335m付近にかけて、左レールの頭頂面及び脱線防止ガードの上面に、軽トラックが走行したことによるものとみられる擦過痕が断続的に見られた。</p> <p>② 61k335m付近から61k397m付近まで、軌間内のま</p> 

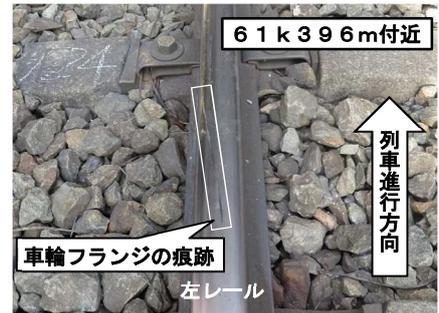
\*3 [単位換算] 1t (重量):1tf、1tf:9.8kN

\*4 「トレッド」とは、左右の車輪中心間の距離をいう。

\*5 「ホイールベース」とは、前後の車軸間の距離をいう。

くらぎ及び脱線防止ガードの上面に、軽トラックが列車に引きずられたことによると考えられる擦過痕が断続的に認められた。

- ③ 61k336m付近から61k338m付近の線路右側の積雪が無くなって道床バラストが露出しており、道床の右外側の雪面上に道床バラストが飛散していた。
- ④ 61k338m付近及び61k347m付近の右レールの頭頂面と同底部周辺には、道床バラストが列車の右側の車輪により粉碎されたものと思われる白い砂や小石が散乱していた。
- ⑤ 61k340m付近から61k343m付近にかけての右レール周辺に、列車と衝突して破損したものと思われる軽トラックのガラス片が飛散していた。
- ⑥ 61k396.2m～61k396.4mの左レール頭頂面上に、車輪フランジによるものと思われる痕跡が軌間内側から外側へ斜めに横切っていた。
- ⑦ 61k397m付近から61k404m付近にかけて、左右のレールの左側のまくらぎ及び締結装置に、脱線後の車輪フランジによるものと思われる痕跡が続いていた。
- ⑧ 城山トンネルの塩尻駅方坑口の右側下部（道床バラストから高さ約50cmまでの範囲）のレンガが損傷しており、損傷したレンガの周囲には軽トラックが衝突したことによるものと思われる白い汚れが付着していた。また、同坑口の左側壁面上部（道床バラスト上面からの高さ約2.7m）は、坑口付近、坑口から約4m及び約6m入った付近のレンガに、列車の屋根肩部が衝撃したことによるとと思われる損傷が認められた。



## (2) 鉄道車両の損傷状況

列車は、1両目で以下の機器及び部位が損傷していた。

- ① 車体前面部：前面オオイ、スカート、貫通扉、電気連結器カバー
- ② 右側面：手歯止め受け、ステップ、ジャンパー栓受け、空気管開閉器、空気ばね高さ調整弁腕
- ③ 左側面：屋根肩部

	<p>④ 床下：ATS-P形車上子、スノープラウ、前台車の全車輪のフランジ</p> <p>(写真1 列車の損傷状況 参照)</p> <p>(3) 軽トラックの損傷状況</p> <p>本事故後、軽トラックは、列車の1両目右側面とトンネルの右側内壁に荷台が挟まれて大破していた。事故直後に撮影された写真では、軽トラックのキャビンは助手席側が大きく損傷していた。</p>   
<p>2.5 乗務員等に関する情報</p>	<p>(1) 運転士 男性 38歳 甲種電気車運転免許 平成12年9月21日 甲種内燃車運転免許 平成17年10月12日</p> <p>(2) 車掌 女性 26歳</p> <p>(3) 軽トラック運転者 男性 74歳 中型自動車第一種免許 直近の運転免許更新 平成26年7月</p> <p>家族の話によると、軽トラック運転者は本事故後に医師の診察を受け、認知症と診断され、運転免許は取り消されたとのことであった。</p> <p>眼鏡、補聴器は通常から必要としていなかった。また、運転前のアルコールの摂取はなかった。</p>
<p>2.6 気象</p>	<p>晴れ</p>
<p>2.7 脱線関連情報</p>	<p>(1) 列車の脱線状態</p> <p>列車の1両目は、前台車第1軸が約36cm、第2軸が約24cmそれぞれレールの左側に脱線し、後台車の全2軸とも右側の車輪がレールから約5cm浮いていた。</p> <p>1両目の車体は左に傾いており、左の屋根肩部が城山トンネルの左側内壁と接</p>  

触していた。前台車の右側の空気ばねは車体と分離していた。  
 列車の停止位置は6 1 k 4 0 6 mであった。  
 2両目と3両目は脱線していなかった。



車体が左に傾斜



屋根肩部がトンネル内壁に接触



空気ばね高さ調整弁腕

空気ばね

前位右の空気ばねが車体と分離

2.8 その他の情報

(1) 軽トラックが線路に進入した痕跡

谷川踏切内の落輪防止壁端部付近の積雪上に軽トラックが右の道路から線路内に進入した際につけたと思われる1本のタイヤの痕跡、越踏切付近のまくらぎ右側端部の積雪上に軽トラックが谷川踏切方から線路を走行した際につけたと思われるタイヤの痕跡、城山トンネル内の左レール頭頂面に軽トラックのタイヤが軌間内側から軌間外側に通過した際につけたと思われるタイヤ接地面の紋様がそれぞれ残されていた。さらに、谷川踏切から城山トンネルまでの左レールのゲージコーナー付近には、軽トラックのホイールキャップによるものと思われる白い汚れが断続して付着していた。

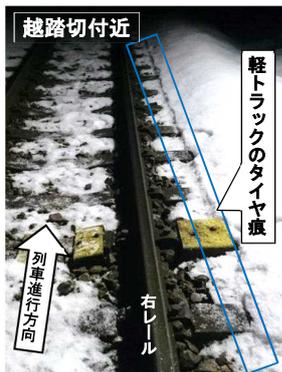
なお、谷川踏切にあった軽トラックのタイヤ痕跡付近の落輪防止壁の一部は、2.8(5)に後述する平成26年12月18日に発生した列車脱線事故\*6の際に損傷し、本事故発生時には補修されていなかった。また、事故翌日に確認したところ、谷川踏切から城山トンネルの付近には積雪はほとんど無く、道路及びレールを視認できる状態であった。



谷川踏切

軽トラック進入痕跡

落輪防止壁損傷

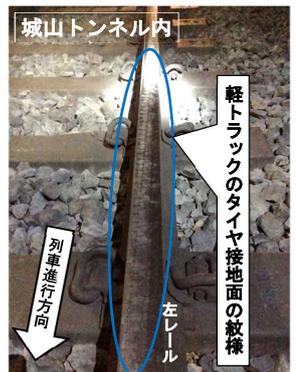


越踏切付近

軽トラックのタイヤ痕

列車進行方向

右レール



城山トンネル内

軽トラックのタイヤ接地面の紋様

列車進行方向

左レール

(2) 踏切周辺の道路について

谷川踏切に通じる道路は長野市道篠ノ井南273号線であり、踏切付近では自動車同士のすれ違いが困難な幅員である。

越踏切に通じる長野市道篠ノ井南253号線は、同踏切付近では

\*6 運輸安全委員会：鉄道事故調査報告書RA2015-6、東日本旅客鉄道株式会社 篠ノ井線 桑ノ原信号場～稲荷山駅間 列車脱線事故

	<p>自動車1台が通行できる程度の幅員である。</p> <p>両踏切に進入する道路の踏切手前には、踏切の存在を示す警戒標識（踏切あり）、踏切注意灯がそれぞれ設置されていた。</p> <p>軽トラック運転者の自宅と、軽トラック運転者が事故当日出向いた親戚宅付近には国道18号線があり、国道18号線と両踏切は直線距離で約2km離れている。</p> <p>(3) 事故当日の篠ノ井線の運行状況について</p> <p>同社から提出された実績列車ダイヤでは、事故発生前の篠ノ井線は定刻で運行しており、事故発生前に信越線長野駅発中央線茅野駅行き普電第1546M列車（以下「直前列車」という。）が谷川踏切を19時13分ごろに通過している。</p> <p>(4) 鉄道施設等の整備状況について</p> <p>本事故現場付近の軌道は「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき同社が北陸信越運輸局に届け出ている「軌道施設実施基準」により検査、整備が実施され、直近に測定された軌道変位の各値は整備基準値未満であった。</p> <p>列車は「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき同社が北陸信越運輸局に届け出ている「電車整備実施基準」により検査、整備が実施されていた。また、本事故後、列車は事故現場から長野総合車両センターまで回送されたが、回送前に実施されたブレーキ試験において、異常は認められなかった。</p> <p>(5) 関連する事故の情報について</p> <p>平成26年12月18日1時36分ごろ、篠ノ井線桑ノ原信号場～稲荷山駅間において、走行中の列車が線路内に停止していた自動車と衝突し、列車の1両目前台車第1軸が脱線する列車脱線事故が発生した。この事故に関する当委員会の鉄道事故調査報告書（RA2015-6）では、原因のなかで以下のように述べている。</p> <p>自動車が線路内に停止していたことについては、現場付近で特定の方向から自動車が進入した際に、誤って線路内に進入する可能性があると考えられる谷川踏切又は旧長谷街道踏切から自動車が進入して線路内を走行し、衝突現場で停止していた可能性があると考えられるが、(略)、詳細を明らかにすることができなかった。</p>
--	--

### 3 分析

<p>(1) 軽トラックの線路内の走行に関する分析</p> <p>① 谷川踏切内及び越踏切付近の積雪上にタイヤの痕跡、城山トンネル内の左レール頭頂面にタイヤ接地面の紋様、谷川踏切から城山トンネルまでの左レールにホイールキャップによるものと思われる接触の痕跡がそれぞれ残されていたこと、</p> <p>② 直前列車が谷川踏切を19時13分ごろ通過していることから、軽トラックは、谷川踏切の右側の道路から、19時13分以降に線路内に進入した可能性があると考えられ、城山トンネル内までは右レールをまたいで左レールのゲージコーナーにタイヤを接するようにして走行し、城山トンネル内からは左レールをまたぐ形で走行したと考えられる。</p>
---

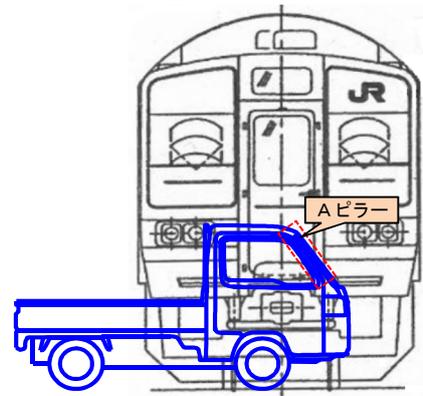
さらに、61k326m付近から61k335m付近にかけて、左レールの頭頂面及び脱線防止ガードの上面に断続的に擦過痕が見られたことから、軽トラックは城山トンネルを抜けた後も塩尻駅方に61k326m付近まで（谷川踏切からは約786m）走行したと考えられる。このとき少なくとも61k335m付近から61k326m付近までは左レールをまたいで走行していると考えられる。

この後、後述するように軽トラックは61k335m付近まで後進したと考えられ、この経路でも61k335m付近でレールに対して斜めを向くまでは左レールをまたいで走行していると考えられる。

なお、軽トラックのトレッドは前輪側1.295m、後輪側1.310mで、タイヤ幅は0.145mであること、軌間1.067m及びレール頭部の幅0.065mであることから、軽トラックの前輪及び後輪の左右ともが、軌間内を走行することや軌間外を走行することは寸法上困難であるため、軽トラックの左右の車輪が右レール又は左レールのいずれか片方をまたいだ状態で走行したものと考えられる。

(2) 衝突直前の軽トラックの状態に関する分析

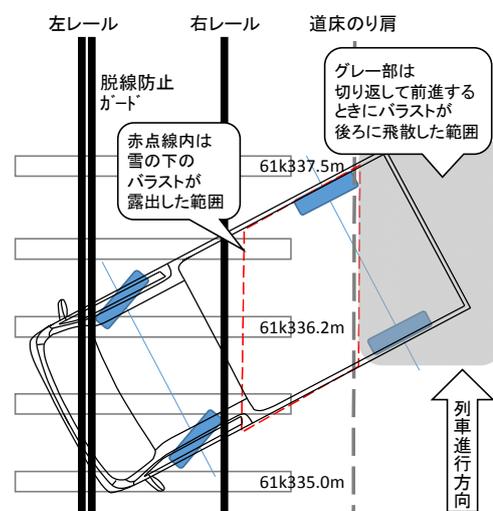
- ① 列車の運転士は、軽トラックは、キャビンが軌間内にあつて左側を向き、線路に対して斜めに停止していたと口述していること、
- ② 軽トラック運転者は、線路内に立ち入ってしまい、軽トラックを後進させ転回するよう切り返しをしていたら、レールの間にタイヤがはまりこんで動けなくなったと口述していること、
- ③ 列車前面中央から右側に衝突の痕跡があること、
- ④ 軽トラックは助手席側が大きく損傷していたこと、
- ⑤ 列車前面の貫通扉部の変形は、軽トラックの助手席側のAピラー\*7の衝突によるものと考えられること



から、軽トラックは、列車と衝突する直前には、キャビンが軌間内にあつて左側を向き、後輪が右側の軌間外にあつて、接近していた列車の方に頭を振って、線路に対して斜めに停止していたものと考えられる。

(3) 衝突直前に軽トラックが停止していた地点に関する分析

- ① 61k336m付近から61k338m付近の線路右側の積雪が無くなって道床バラストが露出し、道床の更に外側の雪面上に道床バラストが飛散していること、
- ② 軽トラック運転者は、「線路内に立ち入ってしまい、軽トラックを後進させ転回するよう切り返しをしていたら、レールの間にタイヤがはまりこんで動けなくなった。」と口述していることから、切り返しのために前進しようとした際に後輪で道床バラストを道床外へまき散らしたものである。このことから、軽トラックが動けなくなったとき、軽トラックが左斜め後ろを向いていたことを考慮すると、61k336m～61k338mの付近に後輪があり、61k335m付近に助手席側の前照灯部があった可能性が



\*7 「Aピラー」とは、自動車のフロントガラスの両側、すなわち運転席と助手席の斜め前にある窓柱をいう。

考えられる。

(4) 軽トラックが動けなくなったことに関する分析（上図参照）

軽トラック運転者が線路上で切り返しを行った際に、軽トラックが動けなくなった要因としては、以下の可能性が考えられる。

- ① ステアリングを大きく切っていると、前輪がレールを乗り越えにくい。
- ② 後輪が道床から外れていると、駆動力がかかりにくい。
- ③ 右側は斜面なので、勢いをつけてさらに後進して回頭することができない。
- ④ タイヤの動きがレールと脱線防止ガードに拘束されてステアリングを逆に切ることができず、前進して回頭出来ない。

(5) 衝突の発生した地点と時刻に関する分析

列車と軽トラックの衝突は、上述した軽トラックの停止位置 6 1 k 3 3 5 m 付近で発生した可能性があると考えられ、その発生時刻は、運転状況記録装置の記録において列車が軽トラックの停止していた地点 6 1 k 3 3 5 m 付近を通過した時刻である 1 9 時 3 1 分ごろであったと考えられる。なお、衝突時の列車の速度は約 4 3 km/h であったと考えられる。

(6) 衝突後の列車の走行に関する分析

列車が 6 1 k 3 3 5 m 付近で軽トラックと衝突した後については、

- ① 6 1 k 3 3 8 m 付近及び 6 1 k 3 4 7 m 付近の右レールの頭頂面とレール底部周辺には、列車に押された軽トラックがレール上にはね上げたと考えられる道床バラストが、列車の車輪によって粉碎されたと思われる痕跡があること、
- ② 列車の運転士が、「衝突後、運転室から軽トラックは見えていないが、小刻みな振動とともにガガガという音がしていた。」と口述していること、
- ③ 列車が停止したとき、軽トラックは、列車の 1 両目右側面とトンネルの右側内壁に荷台が挟まれて大破していたこと

から、城山トンネル内で停止するまで、列車は軽トラックを先頭車前部右側で押しながら走行していたと推定される。

(7) 脱線に関する分析

- ① 軌道の整備に問題はなかったと考えられること、
- ② 左レール頭頂面上に軌間内側から外側へ斜めに横切る車輪フランジによるものと見られる痕跡がある 6 1 k 3 9 6 m 付近を、前台車第 1 軸が通過する時の先頭車の前面の位置は 6 1 k 3 9 8 m 付近であること、
- ③ 上述のように先頭車前部右側で軽トラックを押しながら走行し、先頭車前面が上記②の位置に到達するタイミングでは、軽トラックの荷台部分がトンネル坑口（6 1 k 3 9 8. 8 m）右側に衝撃した後、さらに前進する列車の前面右部とトンネル坑口の間に挟まれて軽トラックが回転する際に、先頭車の車体右前部に対して左向きの力が作用していたと考えられること、
- ④ 6 1 k 3 9 7 m 付近（列車の先頭位置は 6 1 k 3 9 9 m 付近）から、左右のレールの左側のまくらぎ及び締結装置に車輪フランジによると思われる痕跡があること、
- ⑤ 運転士が、「城山トンネルの入口で、左にずれ落ちるような衝撃を感じ、左に傾いて止まった。」と口述していること

から、列車は、城山トンネル坑口の右側下部と軽トラック右側が衝撃した際に、先頭車車体右前部が左向きの力を受け、前台車の車輪の横圧が左向きに増大して、6 1 k 3 9 6 m 付近で前台車第 1 軸左側車輪が左レールに乗り上がり、6 1 k 3 9 7 m 付近で左に脱線したものと考えられる。

なお、脱線の発生した時刻と速度は、運転状況記録装置の記録から、列車が61k399m付近を通過した19時31分11秒ごろ、約19km/hであったと考えられる。

(8) 列車の運転士の運転取扱い等に関する分析

運転士は、軽トラック及び軽トラック運転者を確認後直ちに非常ブレーキ操作と気笛吹鳴を行ったこと、列車の停止後直ちに防護無線を発報し、輸送指令に連絡していること、負傷した軽トラック運転者のために救急車の手配を行っていること、車内の乗客の負傷の確認を車掌と協力して行っていることから、異常時の運転取扱い等に問題はなかったと考えられる。

運転士の非常ブレーキの取扱いが、軽トラックとの衝突の約96m手前であったことについては、列車は軽トラックを発見したとき半径400mの左曲線の出口付近を走行していたこと、軽トラックはその先の半径360mの左曲線内に停止していたこと、事故が発生したのが夜間であり、事故現場付近は山間部で付近に照明がなかったこと、軽トラックの灯火が消灯していた可能性があることから、運転士が早期に軽トラックの存在に気付くことが困難な状況であったことが影響した可能性があると考えられる。

(9) 列車の減速度に関する分析

非常ブレーキによる減速度は2.6km/h/s（事故現場付近の下り勾配25%を考慮）であるべきところ、本件に関して運転状況記録装置のデータから減速度の実績値を求めると約2.7km/h/s（軽トラックに衝突する前まで）であり、列車のブレーキの性能に異常はなかったと考えられる。

(10) 軽トラック運転者の運転に関する分析

軽トラック運転者は、「自宅に帰ろうと軽トラックを運転していたところ、なぜか自宅から離れたところに行ってしまう、気付いたら線路内を走っていた。」と口述しており、付近に積雪がほとんど無くレールが視認可能な状況で、軽トラック運転者が軽トラックを線路内に進入させ走り続けた経緯については、軽トラック運転者の明確な口述を得ることができなかったため、詳細を明らかにすることができなかった。

(11) 谷川踏切の状況に関する分析

谷川踏切の落輪防止壁の一部が平成26年12月18日に発生した列車脱線事故の際に損傷したままの状態であった。ただし、積雪上の軽トラックの車輪の痕跡が落輪防止壁の端部から始まっていることから、落輪防止壁が補修されていた場合でも、軽トラックの線路内への進入を阻止することは困難であったと考えられる。

なお、谷川踏切の当時の状況については、本事故のほぼ1か月前に発生した、上記の事故に関する鉄道事故調査報告書を参照されたい。

#### 4 原因

本事故は、軽貨物自動車が線路内に停止していたため、非常ブレーキを掛けたが間に合わず、列車が自動車と衝突し、その後自動車を押しながら城山トンネル内まで走行した結果、同トンネル坑口付近で自動車が列車とトンネル内壁との間に挟まれたことにより、列車が左向きの力を受けてレールの左側へ脱線したものと考えられる。

同自動車は、谷川踏切から線路内に進入して事故地点まで走行したと考えられるが、線路内に進入した経緯等について、自動車の運転者から明確な口述を得られなかったため、谷川踏切から進入し、約786mにわたって線路内を走行し続けた経緯等については、詳細を明らかにすることはできなかった。

## 5 事故後に講じられた措置

本事故及び平成26年12月18日に発生した篠ノ井線列車脱線事故を鑑みて、同社、道路管理者及び地元住民の3者で協議を行い、同社及び道路管理者は谷川踏切に対し以下の対策を講じた。

同社は、以下の措置の遂行を平成27年2月12日までに完了した。

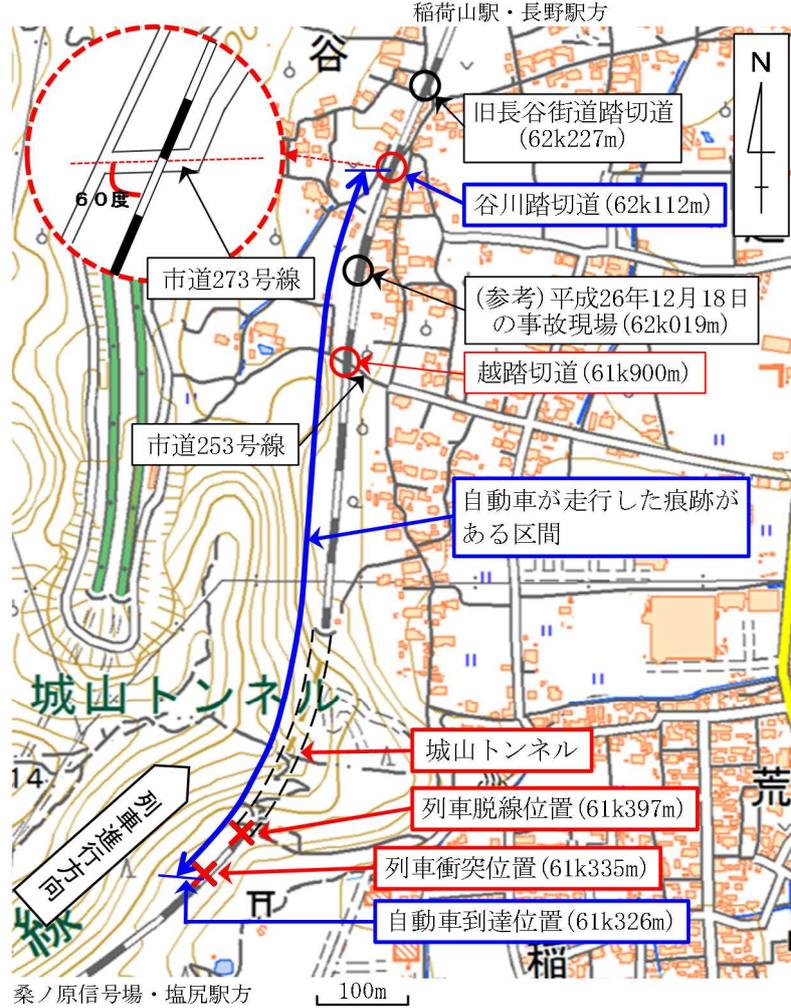
- ① 進入側の警報機脇に進入防止柵を設置した。
  - ② 踏切の取付け道路に誘導灯を設置した。
  - ③ 落輪防止壁（補修後）と踏切敷板端部を黄色に塗色した。
  - ④ 従来の照明灯を水銀灯式からLED式に変更し、併せてLED照明灯を1灯増設した。
- 道路管理者は、以下の措置の遂行を平成27年3月31日までに完了した。

- ① 踏切に列車進行方向の右側から進入する道路上の警戒標識（踏切、幅員）を更新した。
  - ② 踏切に進入する道路上の警戒標識（踏切、幅員）の上部に、常時点滅動作する「自発光式注意喚起灯」を設置した。
  - ③ 踏切から列車進行方向の左側に退出し左折する道路の左側にあるガードレールを向こう側の見通しが良くなると思われるガードパイプに更新した。
- また、同社は旧長谷街道踏切についても「踏切敷板端部を黄色に塗色」の措置を講じた。

付図1 衝突現場付近の線路の状況



付図2 事故現場周辺図



※ この図は国土院の地理院地図(電子国土Web)を利用して作成

写真1 列車の損傷状況

