

東日本旅客鉄道株式会社 上越新幹線における
列車脱線事故に係る鉄道事故調査について（経過報告）

平成17年1月24日
航空・鉄道事故調査委員会

当委員会においては、標記事故について鋭意原因究明のための調査を進めているところであるが、多角的な事実調査と科学的な解析を行い最終的な結論を得るまでには、相応の日時を要するものと見込まれる。

しかし、本事故は、乗客等154名を乗せて速度約200km/hで走行中の列車が地震の際に脱線したという、我が国において過去に例のないものであり、地震の際の列車脱線における被害軽減対策等の検討が早急に必要であると考えられることから、本事故の調査経過の概要について、以下のとおり報告し、公表することとした。

なお、本経過報告の内容については、今後、新たな情報が得られた場合、あるいは厳密な解析を進める過程において、変更することがあり得る。

1 鉄道事故の概要

- (1) 鉄道事業者名 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16年10月23日 17時56分ごろ
- (4) 発生場所 新潟県長岡市
上越新幹線浦佐駅～長岡駅間
大宮駅起点206k207m付近

(5) 鉄道事故の概要

東日本旅客鉄道株式会社の東京駅発新潟駅行き10両編成の下り第325C列車（とき325号。以下「本件列車」という。）は、平成16年10月23日（土）、浦佐駅を定刻（17時49分）に通過した後、その先頭が大宮駅起点205k701m（以下「大宮駅起点」は省略。）の滝谷トンネル出口から出て、直線区間を速度約200km/hで走行中、非常ブレーキが作動して、207k828m付近に停止した。

本件列車は、停止時に、1両目（車両は前から数え、前後左右は進行方向を基準とする。）の前台車全2軸、6両目の後台車第2軸、7両目の後台車第2軸、8両目の前台車全2軸及び後台車全2軸並びに9両目の前台車全2軸の計10軸が左へ、7両目の前台車全2軸及び後台車第1軸の計3軸が右車輪のみ軌間内に、2両目の前台車全2軸、3両目の後台車第2軸、9両目の後台車全2軸並びに10両目の前台車全2軸及び後台車全2軸の計9軸が右へ、それぞれ脱線していた。

また、10両目は、前台車第2軸及び後台車全2軸の右車輪が上下線間の融雪排水溝に落下し、後部右側面の下部が上り線軌道のスラブに接し、同側面の下端が同融雪排水溝に接していた。

本件列車には、乗客151名、乗務員2名及び車内販売員1名の計154名が乗車していたが、死傷者はいなかった。

本件列車については、停止時に脱線していなかった4両目及び5両目を含め全車両に損傷があり、上下線間の融雪排水溝に右車輪が落下した10両目には、車体底面、床下機器、台車等に比較的大きな損傷があった。しかし、客室については、窓20箇所程度のガラスが損傷したが、損傷は外側の合わせガラスに止まり、内側の強化ガラスには見受けられないなど、その内部に損傷は見受けられなかった。

軌道については、締結装置多数が損傷し、レールは一部で右若しくは左に移動し、又は転倒し、下り線軌道のスラブから外れて融雪排水溝に落下し、3箇所分離又は破断していた。

なお、同日17時56分ごろ、列車停止位置の南約1.1kmを震央とするマグニチュード6.8、最大震度7の「平成16年（2004年）新潟県中越地震」（以下「新潟県中越地震」という。）が発生しており、上越新幹線の新川口変電所に設置された新幹線早期地震検知システム（コンパクトユレダス）においても、地震発生が検知され、同日17時56分3秒に警報が発出されて浦佐駅～長岡駅間の上下線の電車線が停電したほか、他の変電所等においても警報が発出されて上越新幹線全線の電車線が停電した。

（付図1、2、3、4、5参照）

2 鉄道事故調査の概要

航空・鉄道事故調査委員会は、平成16年10月23日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか4名の鉄道事故調査官を指名した。

本事故について、脱線前後の経過を調査するため、平成16年11月1日、上越新幹線列車脱線メカニズム調査部会を設置し、これまでに同調査部会を6回開催した。また、同調査部会に属する専門委員として次の5名を任命した。

東京大学 地震研究所 教授	阿部 勝 征	地震
国際航業(株) 上席フェロー 技術センター長	大島 洋 志	地質
国土舘大学 工学部 教授	岡田 勝 也	地盤防災
東京大学 国際・産学共同研究センター 教授	須田 義 大	車両
芝浦工業大学 工学部 教授	松浦 章 夫	構造物

さらに、委員長、委員、専門委員及び鉄道事故調査官を現地に派遣した。

現時点までの主要な調査事項は、以下のとおりである。

- ① 関係者からの口述聴取
- ② 軌道等の損傷状況の調査
- ③ 車両の損傷状況の調査
- ④ 構造物の損傷状況等の調査
- ⑤ 事故現場周辺における地震動に関する調査
- ⑥ 列車の運行記録等に関する調査
- ⑦ 脱線に至るまでの経過の解析

3 人の死亡、行方不明及び負傷 なし

4 鉄道施設とその損傷の状況等

(1) 鉄道施設の概要

現場付近は、橋梁が連続する区間であり、滝谷トンネル内から206k211mまでが3‰の下り勾配、その前方は206k911mまでが6‰の下り勾配、さらに本件列車先頭の停止位置の前方まで1‰の下り勾配となっている。また、207k135m～207k700mが半径10,000mの左曲線（全緩和曲線）となっている。

この区間の軌道は、スラブ軌道で、60kgレールが使用されている。

なお、鉄道施設に関して、事故直近の検査で異常は認められていない。

(付図1参照)

(2) 脱線の痕跡

206k191m付近から右レール頭頂面に線状の痕跡があった。また、206k207m付近の右レール右側底部に右車輪によると見られる痕跡があった。

下り線軌道のスラブの上面及び側面に右車輪又は左車輪による、上下線間の融雪排水溝に10両目の右車輪又は車体によると見られるそれぞれ線状の痕跡があった。

206k828m付近～207k580m付近において、上り線軌道のスラブ上面の下り線側端部等に10両目車体によると見られる痕跡が断続的にあった。

(付図2参照)

(3) 軌道の損傷状況等

205k960m付近～206k206m付近の下り線軌道に、206k070m付近で約11mmの軌間拡大があるなど、比較的大きな軌間拡大等があった。

206k206m付近～207k825m付近の下り線において、締結装置(直結8形)のアンカーボルト、締結ボルト、板バネ等が多数損傷し、レールが一部で左若しくは右に移動し、又は転倒し、左レールの一部が左側の融雪排水溝に、

右レールの一部が上下線間の融雪排水溝に、それぞれ落下するなどしていた。また、206k696mの接着絶縁継目のところで、右レール及び左レールの継目板が外れ、継目前後のレールが分離していた。さらに、206k717m付近及び206k741m付近で、右レールが破断していた。

浄土川橋梁付近で最大約7cm、十日町高架橋T3付近で最大約3cm、それぞれレールレベルが相対的に沈下していた。また、浄土川橋梁の大宮駅方端付近で、上り線軌道が左へ最大約4cm相対的に変位していた。しかし、橋梁に桁の落下等の著しい損壊はなかった。

(付図2参照)

5 車両とその損傷の状況等

(1) 車両の概要

車種：交流電車（25,000V）

編成両数：10両

記号番号及び諸元：次表のとおりである。

編成位置	1両目	2両目	3両目	4両目	5両目
記号番号	222-1505	215-31	226-1033	225-482	226-1009
空車質量(t)	61.6	57.3	57.8	56.5	57.8
定員(人)	60	52	95	70	95
車両長(m)	25.150	25.000			
車両高(m)	4.490	4.110	4.490	4.110	4.490
車両幅(m)	3.385				
軸距(m)	2.500				
車輪径(mm)	910(新製時)				
編成位置	6両目	7両目	8両目	9両目	10両目
記号番号	225-1004	226-1032	225-1013	226-1043	221-1505
空車質量(t)	57.3	57.8	57.3	57.8	61.5
定員(人)	80	95	80	95	50
車両長(m)	25.000				25.150
車両高(m)	4.110	4.490	4.110	4.490	4.360
車両幅(m)	3.385				
軸距(m)	2.500				
車輪径(mm)	910(新製時)				

なお、車両はボディマウント構造となっている。

また、車両に関して、事故直近の検査で異常は認められていない。

(2) 脱線の状況

本件列車は、停止時に、10両中8両（20台車中12台車、40軸中22軸）が脱線しており、先頭の停止位置は207k828m付近であった。

(付図3参照)

(3) 各車両の損傷状況等

各車両の損傷状況は、以下のとおりである。

なお、客室の窓ガラスは、外側の合わせガラスと内側の強化ガラスから成る複層ガラスであるが、以下に記述するその損傷は、外側の合わせガラスにとどまり、内側の強化ガラスには及んでいなかった。旅客用乗降口扉の窓ガラスは、合わせガラスである。

① 1両目

- ・2両目との間の車端ダンパ装置の連結棒が損傷していた。
- ・客室左側の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・右の排障器の右レール右肩に近い部分及び前台車第1軸のギヤ・ケースの左レール右肩に近い部分に、磨り減ったような損傷があった(前台車第1軸は、右車輪と排障器との間に右レールを、左車輪とギヤ・ケースとの間に左レールを、それぞれ挟んだ状態で停止していた。車輪は、締結装置を踏む位置にあった)。
- ・前台車第1軸左車輪のフランジの一部がなくなっており、その外側の踏面に窪みができていた。

② 2両目

- ・客室左側の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・車体前端部に連結器によると見られる損傷があった。

③ 3両目

- ・パンタグラフが損傷していた。
- ・客室左側の窓の合わせガラスが損傷していた。

④ 4両目

- ・客室右側及び左側の窓の合わせガラスが損傷していた。

⑤ 5両目

- ・客室右側の窓の合わせガラスが損傷していた。

⑥ 6両目

- ・屋根上後端の特別高圧渡り装置の碍管が損傷していた。
- ・後台車第2軸の右車輪及び左車輪の一部（右車輪及び左車輪の輪周の相対する部分）において、フランジがなくなっていた。

⑦ 7両目

- ・屋根上前端の特別高圧渡り装置の碍管及びパンタグラフが損傷していた。

- ・車体底面にレールによると見られる線状の損傷があった。
- ・前台車第1軸右車輪のフランジ外側が一部なくなり、その外側の踏面に窪み
ができていた。

⑧ 8両目

- ・9両目との間の車端ダンパ装置の連結棒が損傷していた。
- ・客室左側の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・車体底面にレールによると見られる線状の損傷があった。

⑨ 9両目

- ・10両目との間の車端ダンパ装置の連結棒が損傷していた。
- ・客室左側の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・前方左側旅客用乗降口扉の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・車体底面にレールによると見られる線状の損傷があった。
- ・後台車第2軸左車輪の輪周の一部において、フランジがなくなっていた。

⑩ 10両目

- ・パンタグラフカバーが損傷していた。
- ・客室右側及び左側の窓の合わせガラスが損傷していた。
- ・後方左側旅客用乗降口扉の窓の合わせガラスが損傷していた（損傷が内側ま
で及んでいた）。
- ・車体後部右側面下部に上り線軌道のスラブによると見られる損傷、同側面下
端に融雪排水溝によると見られる損傷があった。
- ・車体底面にレールによると見られる線状の損傷があった。補助排障器等が損
傷していた。
- ・前台車第1軸の主電動機の底部に、列車進行方向と垂直な断面がほぼ直角三
角形の窪みがあった。
- ・前台車第2軸右車輪のフランジの一部に比較的大きな打痕があった。
- ・後台車第1軸右車輪のフランジの一部に比較的大きな打痕があった。

(付図4参照)

6 乗務員に関する情報

運転士 男性 41歳

新幹線電車運転免許

平成7年11月28日

車掌 男性 33歳

なお、車掌は事故発生時に2両目の車掌室に乗務していた。

7 地震に関する情報

(1) 事故現場周辺の地震計の記録

事故現場周辺の地震計の記録によると、新潟県中越地震の最大加速度は付図5のとおりであった。

(2) 上越新幹線の変電所等に設置された地震計等の警報発出時刻

上越新幹線の変電所等に設置された地震計等が、新潟県中越地震を検知して警報を発出した時刻は、次表のとおりである。

	新川口変電所	新長岡補助き電区分所
P 波 警 報	1 7 時 5 6 分 3 秒 1	1 7 時 5 6 分 4 秒 2
S 波 警 報	1 7 時 5 6 分 3 秒 3	1 7 時 5 6 分 5 秒 9

※P波警報はコンパクトユレダスの警報発出時刻、S波警報は40ガル (cm/s^2) 検知による警報発出時刻である。

なお、上越新幹線においては、変電所等の地震計等からP波警報又はS波警報が発出されると、直ちに周辺区間の電車線が停電し、運転士が操作しなくても非常ブレーキが自動的に作動して、列車が停止する仕組みとなっている。同地震のときには、上表中の変電所等を含む多数の変電所等の地震計等から警報が発出され、上越新幹線全線が停電したが、本事故が発生した浦佐駅～長岡駅間に本件列車以外の列車はなかった。

8 地震の際の列車脱線における被害軽減対策等の検討に参考となる事実情報等

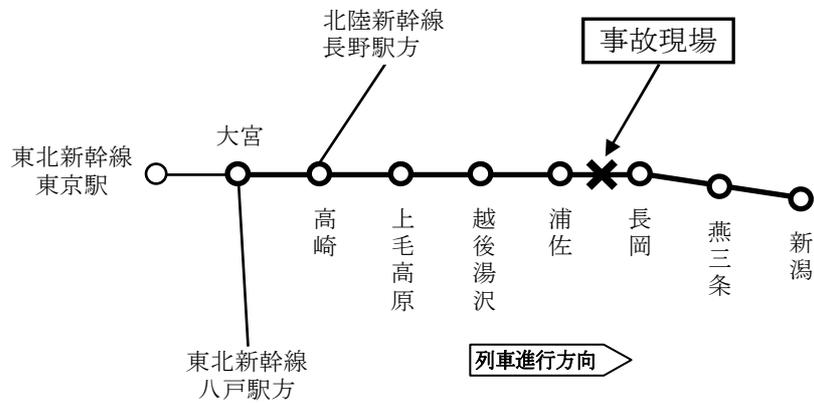
本事故は、速度約200km/hで走行中の列車が、桁の落下等の著しい損壊がない橋梁区間で、脱線したものである。

この事実を踏まえると、地震の際のこのような列車脱線に備えた被害軽減対策等の検討が必要と考えられるが、現時点までに得られた事実情報等でその参考となる主なものは次のとおりである。

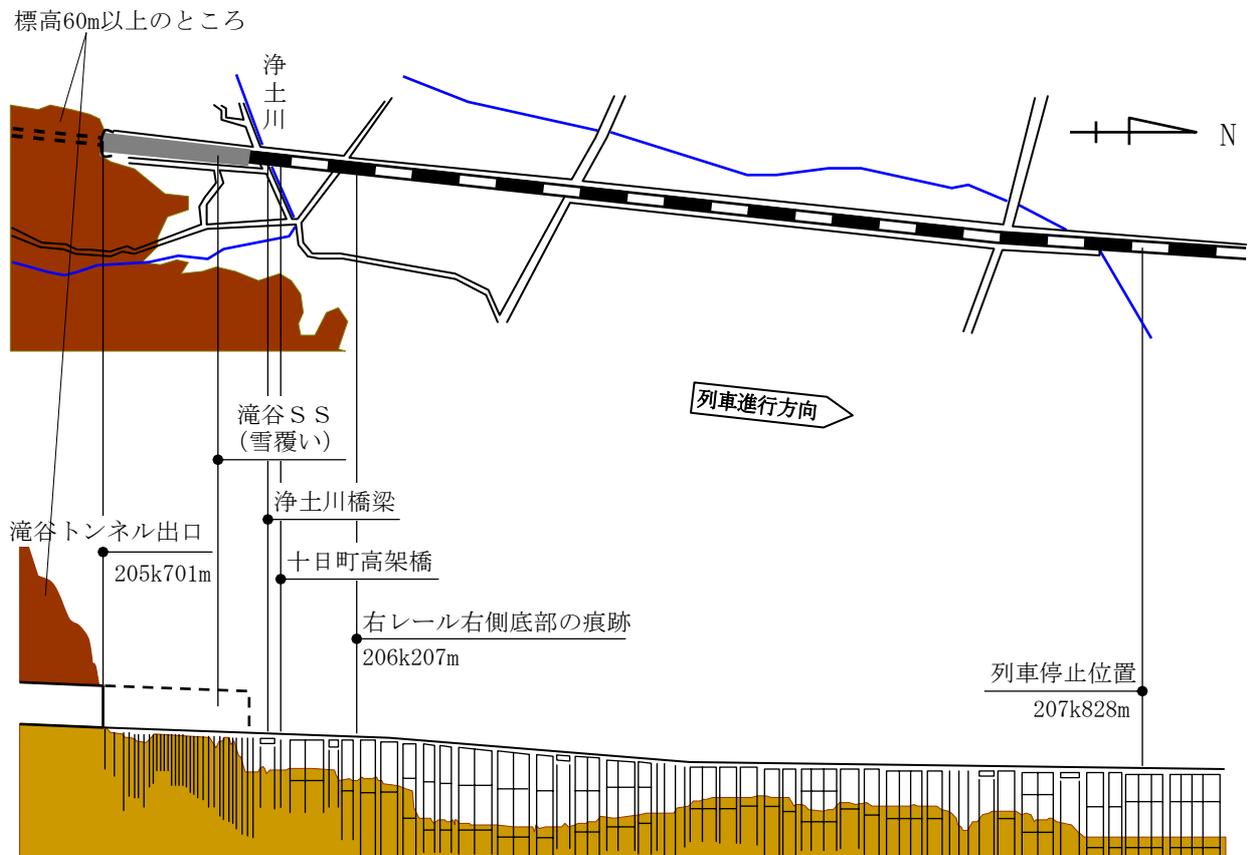
- (1) 多数の締結装置に、脱線した車輪によると見られる著しい損傷があったこと。
- (2) レールが、右若しくは左に移動し、又は転倒していたこと。
- (3) 206k696m付近の接着絶縁継目のところで、右レール及び左レールが前後に分離していたこと。
- (4) 206k717m付近及び206k741m付近で、右レールが破断していたこと。
- (5) 後部右側面の下部を上り線軌道のスラブに接して停止していた10両目は、もし対向列車があれば、列車衝突のおそれのある状況にあったこと。
- (6) 左に脱線した1両目前台車第1軸は、右車輪と排障器との間に右レールを、左車輪とギヤ・ケースとの間に左レールをそれぞれ挟み、左右へ大きく逸脱せずに停止していたこと（ただし、車輪が締結装置を踏む位置にあったこと）。

付図1 上越新幹線路線図及び事故現場付近の略図

上越新幹線 大宮駅～新潟駅間 303.6km (複線)



事故現場付近の略図



付図2-1 軌道の損傷状況等

凡例

- 205k871m : 構造物の起点側端の位置
- R : ラーメン式橋梁
- T : 桁式橋梁
- 10.0 : 橋梁の桁の長さ(m)
- : 基礎杭のない橋脚

ラーメン式橋梁の場合 桁式橋梁の場合

損傷した橋脚

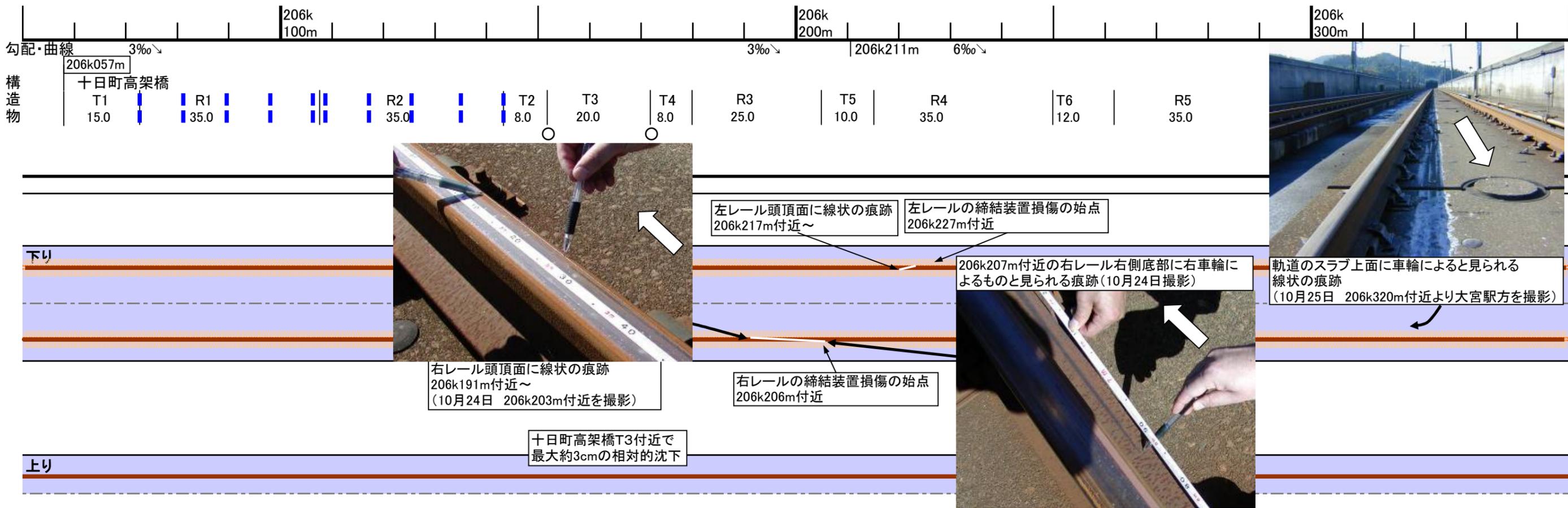
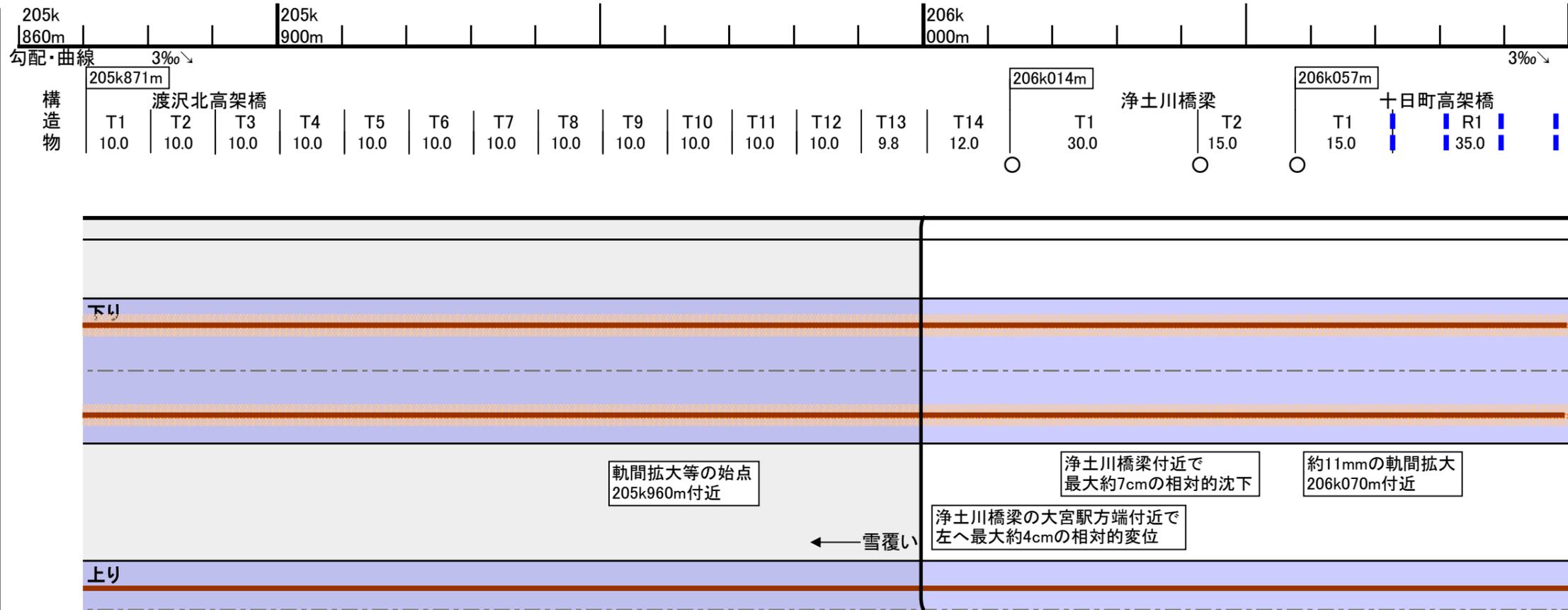
耐震補強(鋼板巻き)を実施したラーメン式橋梁の橋脚

列車の進行方向

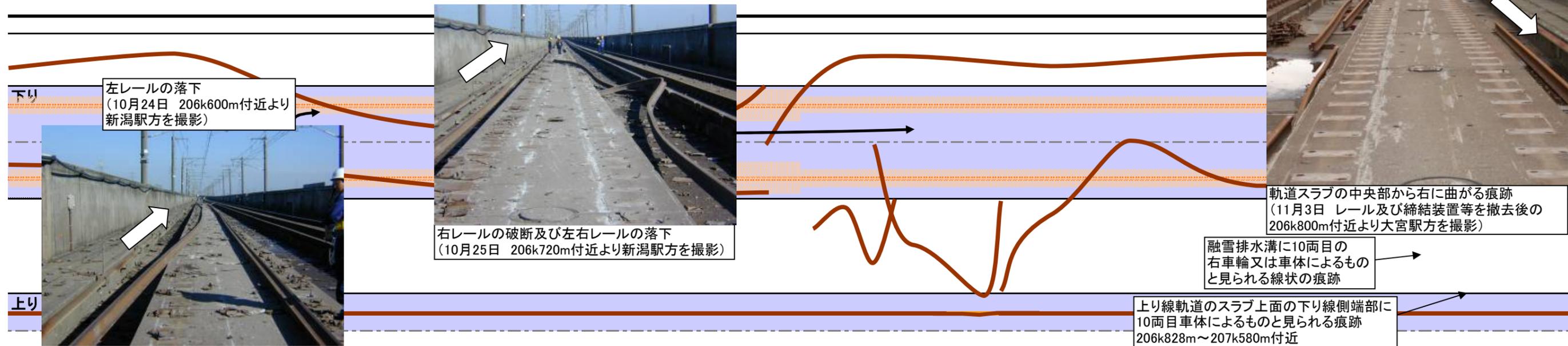
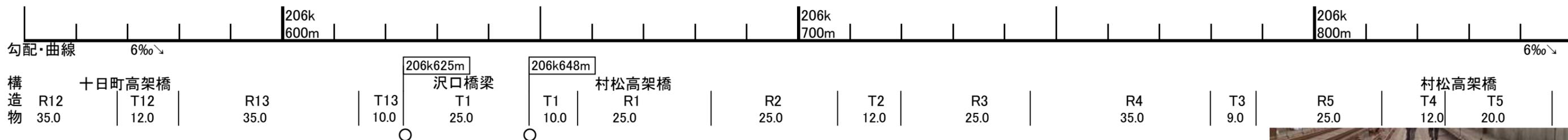
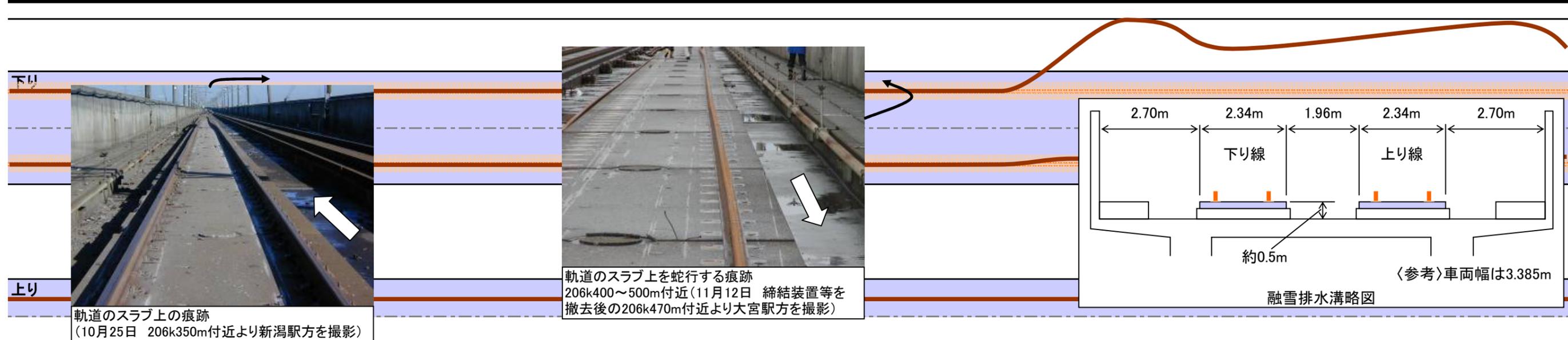
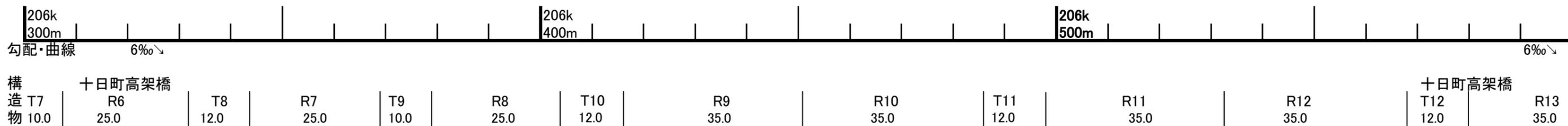
事故前のレール及び締結装置の位置

事故後のレールの位置

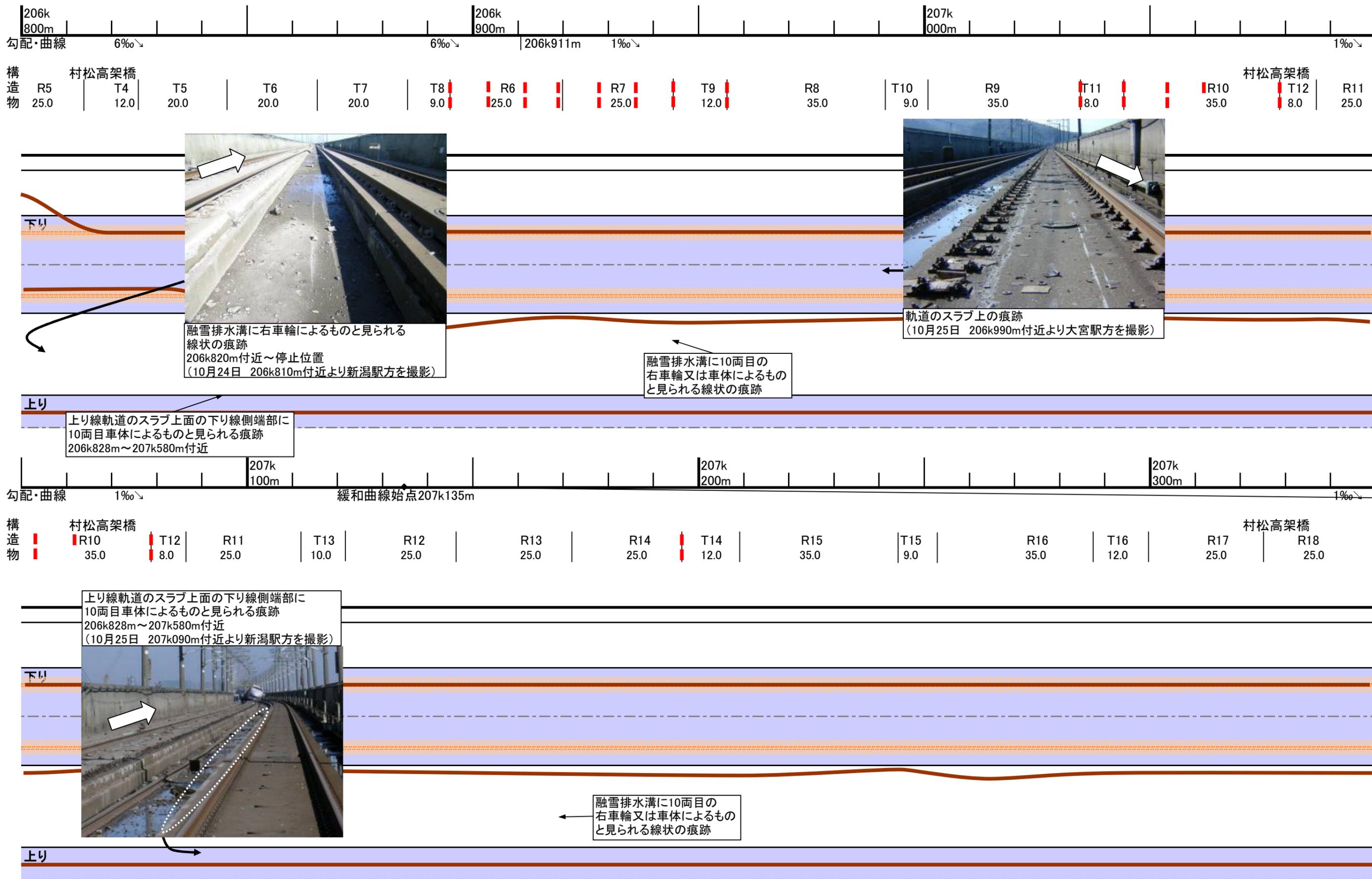
停止時に脱線していた車輪



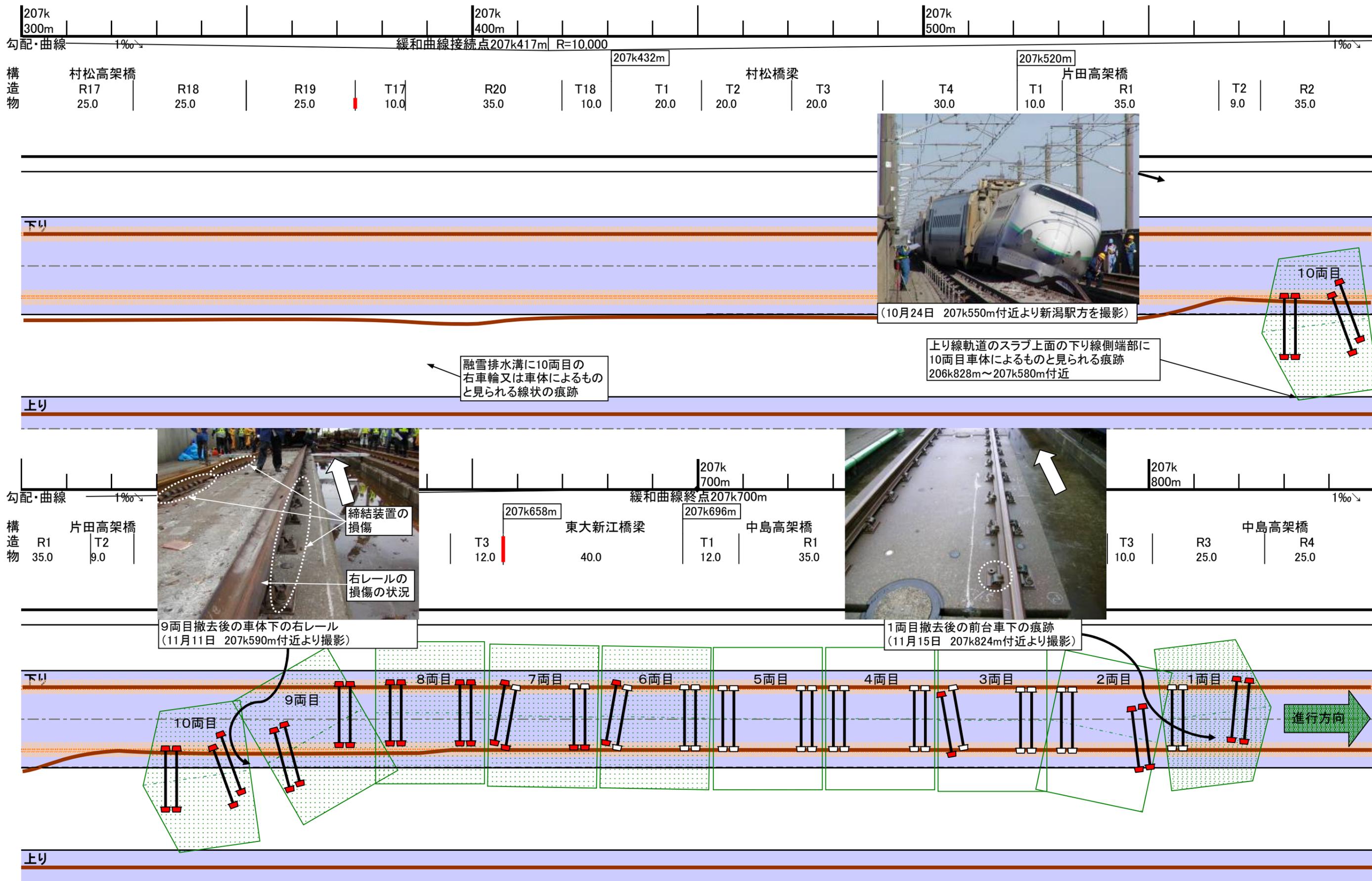
付図2-2 軌道の損傷状況等



付図2-3 軌道の損傷状況等



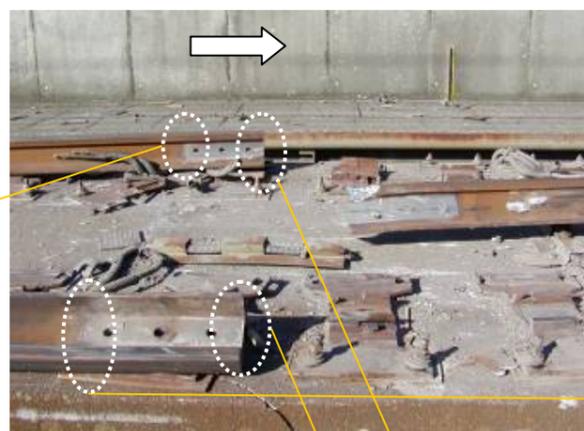
付図2-4 軌道の損傷状況等



付図 2-5 軌道の損傷状況等



写真①の左レールと接着絶縁継目の継目板を、組み合わせて撮影したもの(11月12日撮影)



① 206k696mの接着絶縁継目部分のレール分離箇所(10月24日撮影)



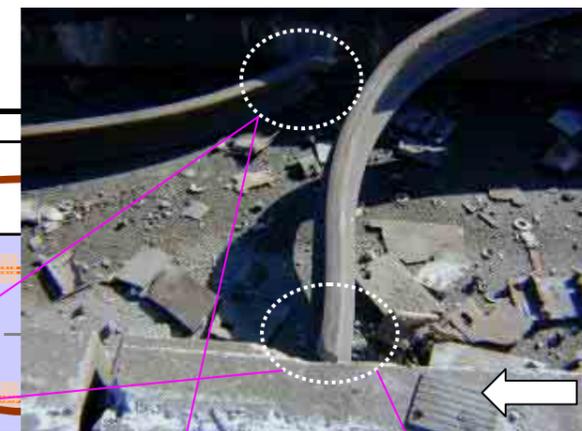
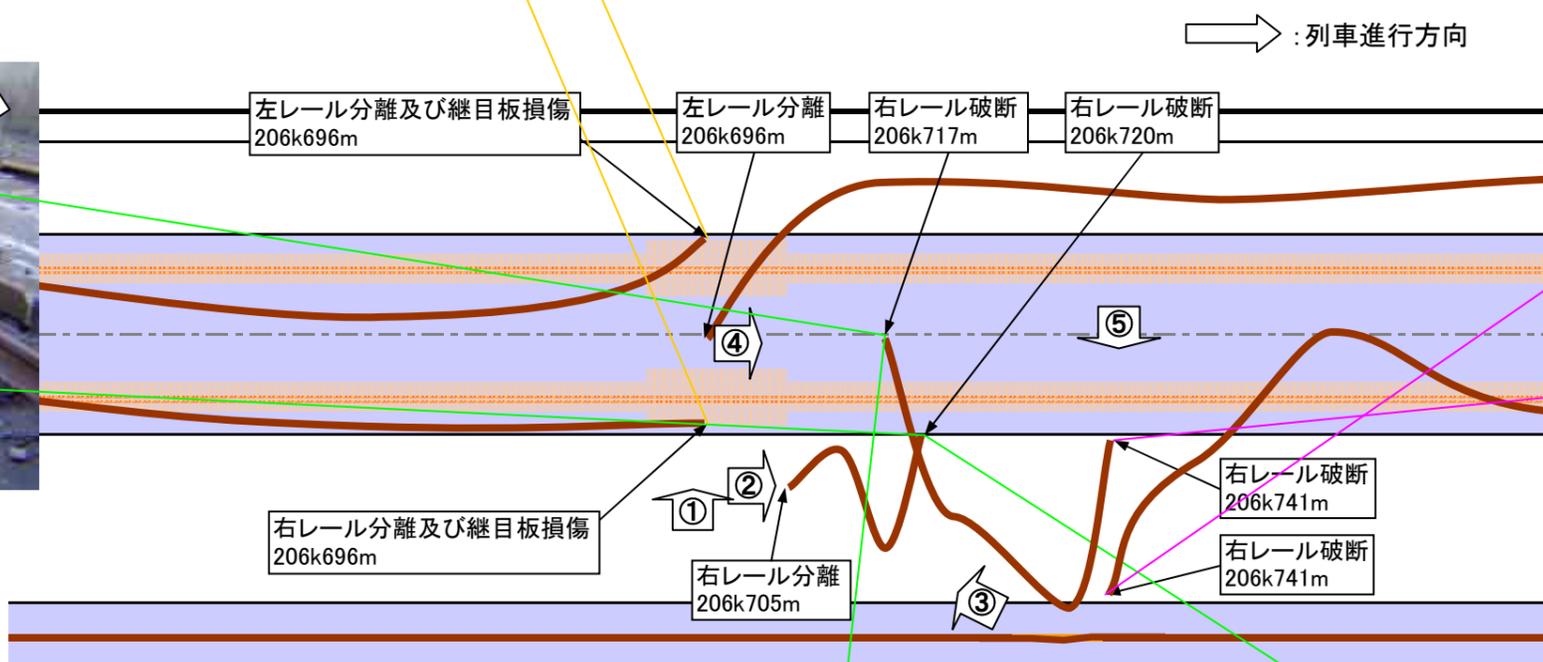
写真①の右レールと接着絶縁継目の継目板を、組み合わせて撮影したもの(11月12日撮影)



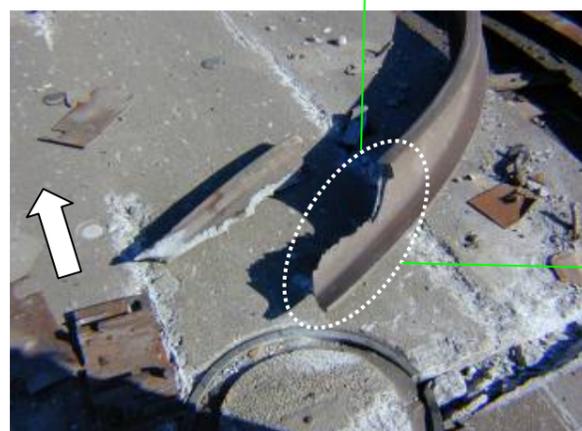
② 右レール分離箇所(10月24日 206k705m付近の上下線間の融雪排水溝より新潟駅方を撮影)



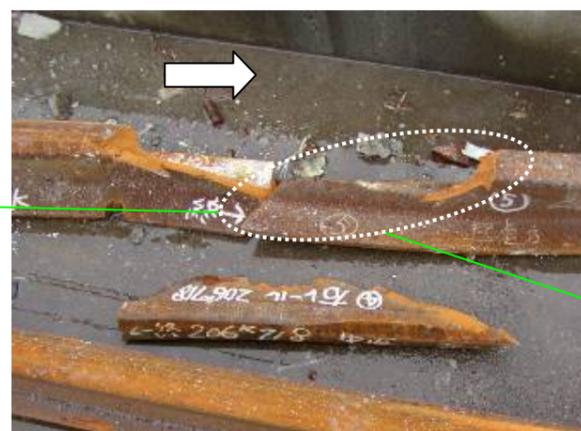
③ 右レールの破断箇所(10月24日 206k720m付近上り線より大宮駅方を撮影)



⑤ 右レール破断箇所(10月24日 206k741m付近の上下線間の融雪排水溝を撮影)



④ 右レールの破断箇所と付近にあったレール片を組み合わせて撮影したもの(10月24日 206k717m付近より新潟駅方を撮影)



右の写真の左部を反対側(上り線側)から撮影したもの(11月14日撮影)

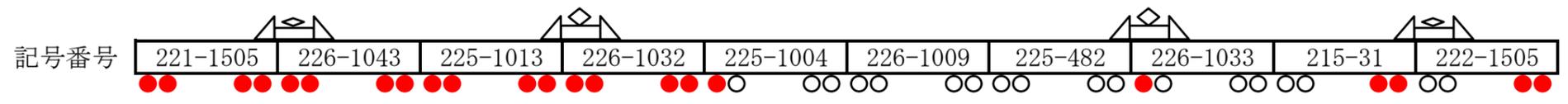
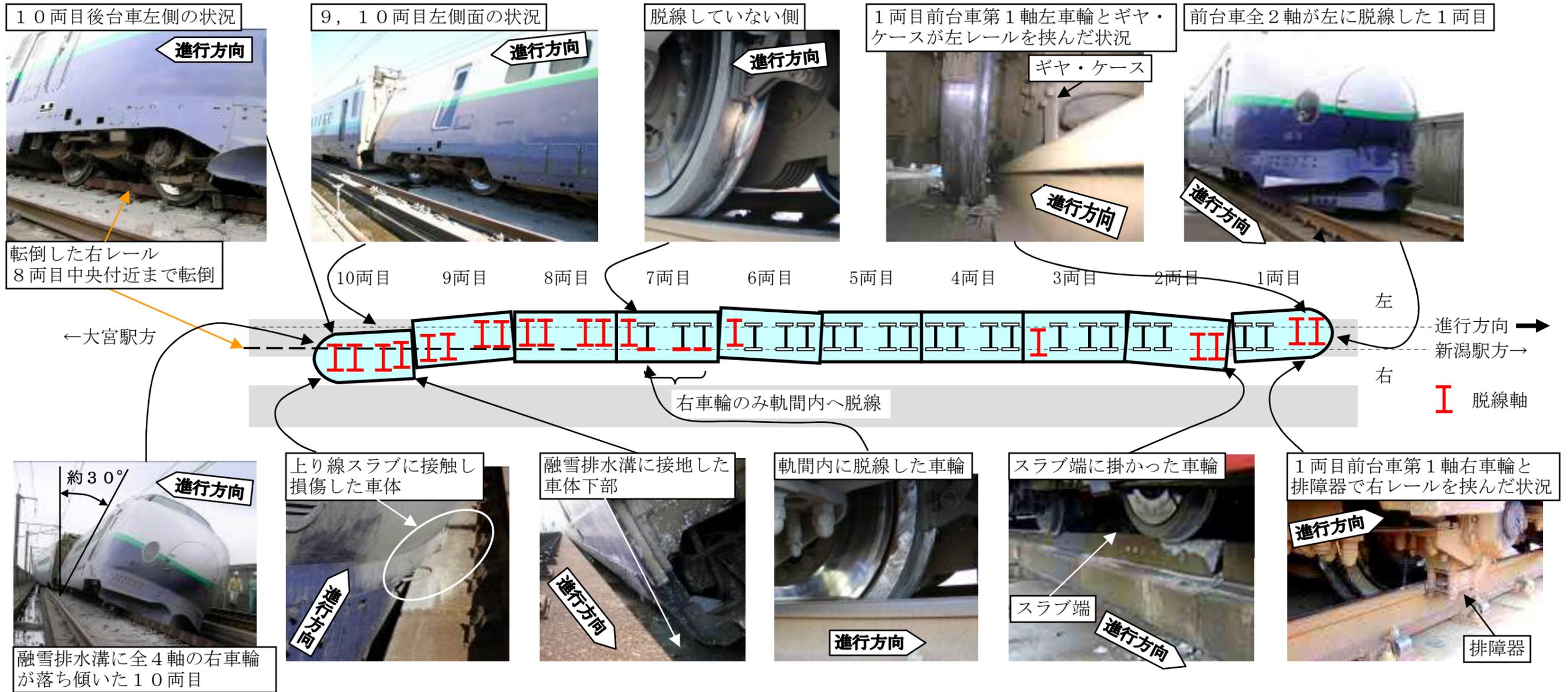


写真③のレール端部と、その間の破断したレールを組み合わせて撮影したもの(11月3日撮影)



写真⑤のレール端部と、その間の破断したレールを組み合わせて撮影したもの(11月11日撮影)

付図3 車両の脱線状況

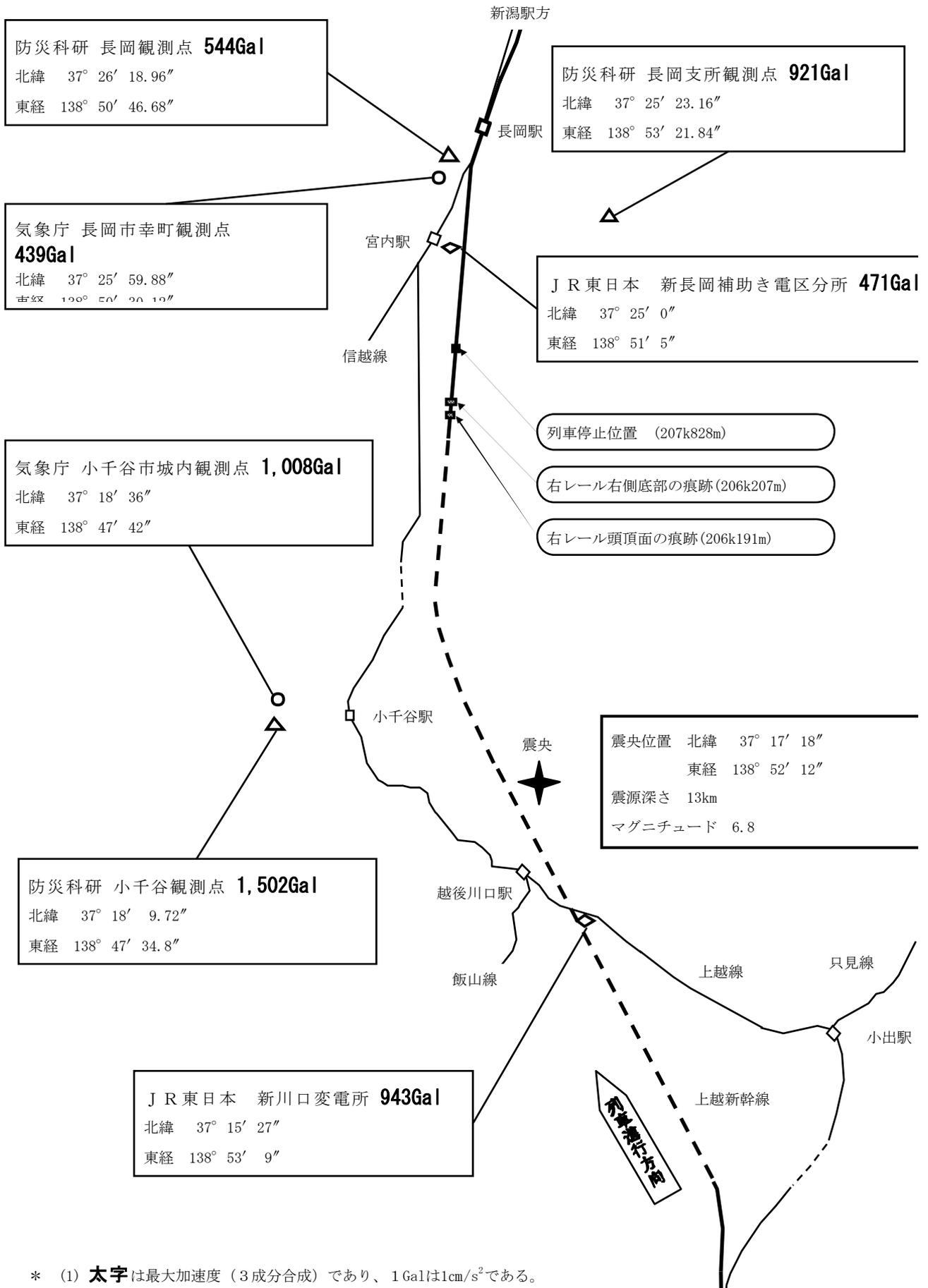


脱線の方向とレールからの距離 (cm)

	221-1505	226-1043	225-1013	226-1032	225-1004	226-1009	225-482	226-1033	215-31	222-1505
前台車										
第1軸	右100	左5	左10	右*	-	-	-	-	右50	左20
第2軸	右140	左5	左10	右*	-	-	-	-	右50	左20
後台車										
第1軸	右140	右80	左10	右*	-	-	-	-	-	-
第2軸	右140	右90	左10	左5	左5	-	-	右10	-	-

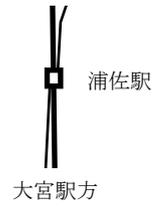
*右車輪のみ軌間内へ脱線

付図5 現場周辺で観測された新潟県中越地震の最大加速度



* (1) **太字** は最大加速度 (3成分合成) であり、1Galは1cm/s²である。

- * (1) **ハナ** は最大加速度（各成分合成）ごめり、1Galは1cm/s²ごめる。
- (2) 「防災科研」とは、独立行政法人防災科学技術研究所をいう。
- (3) 「JR東日本」とは、東日本旅客鉄道株式会社をいう。



J R 東日本 新長岡補助き電区分所 **471Gal**

北緯 37° 25' 0"

東経 138° 51' 5"

震央位置 北緯 37° 17' 18"

東経 138° 52' 12"

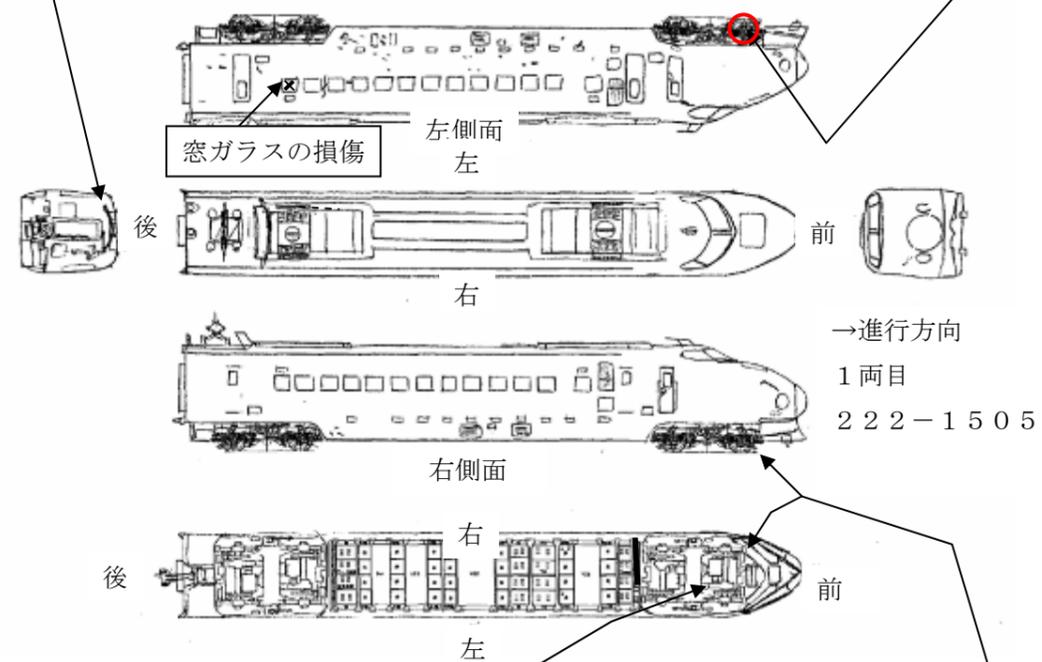
震源深さ 13km

マグニチュード 6.8

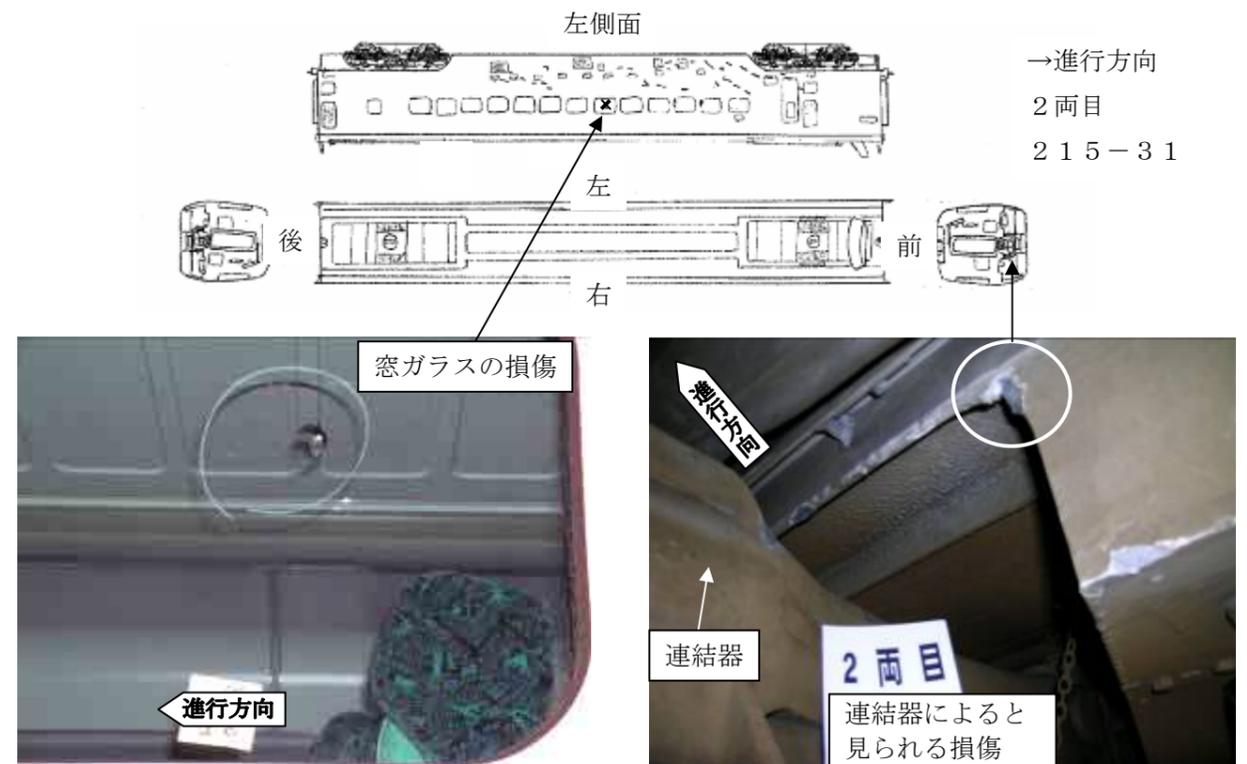


小出駅

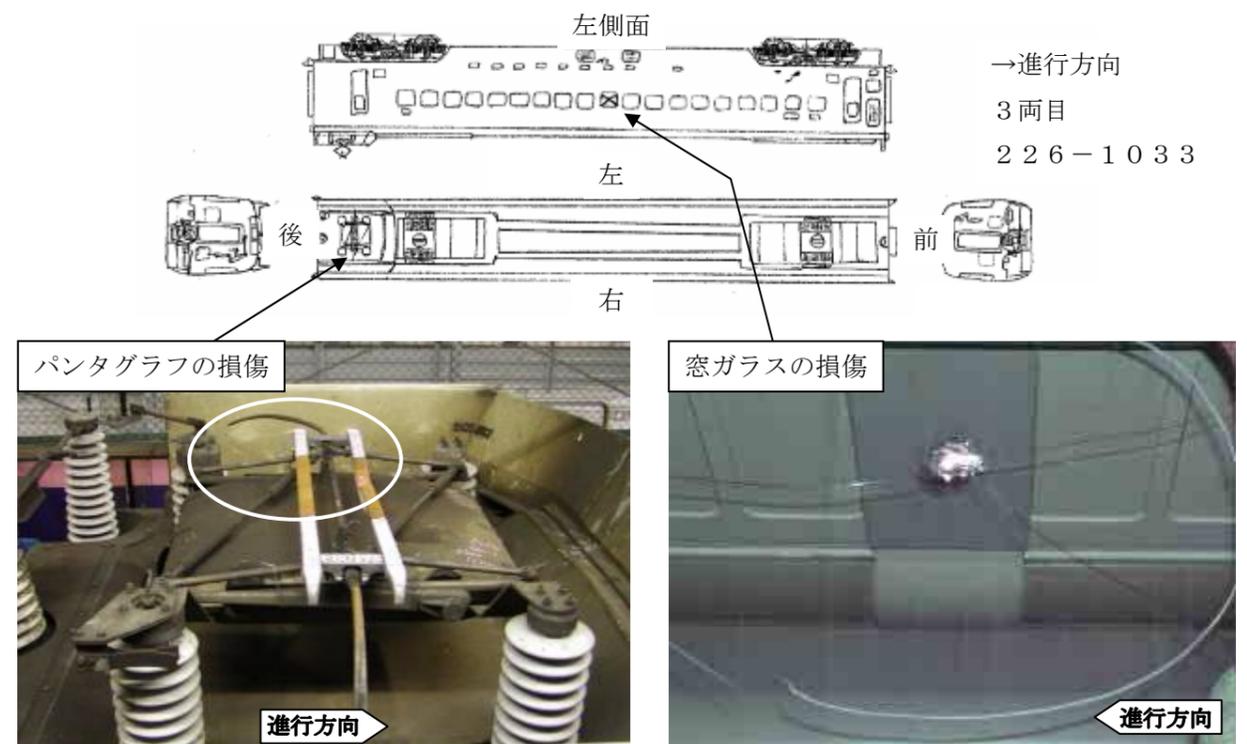
付図4-1 車両の主な損傷状況（1両目）



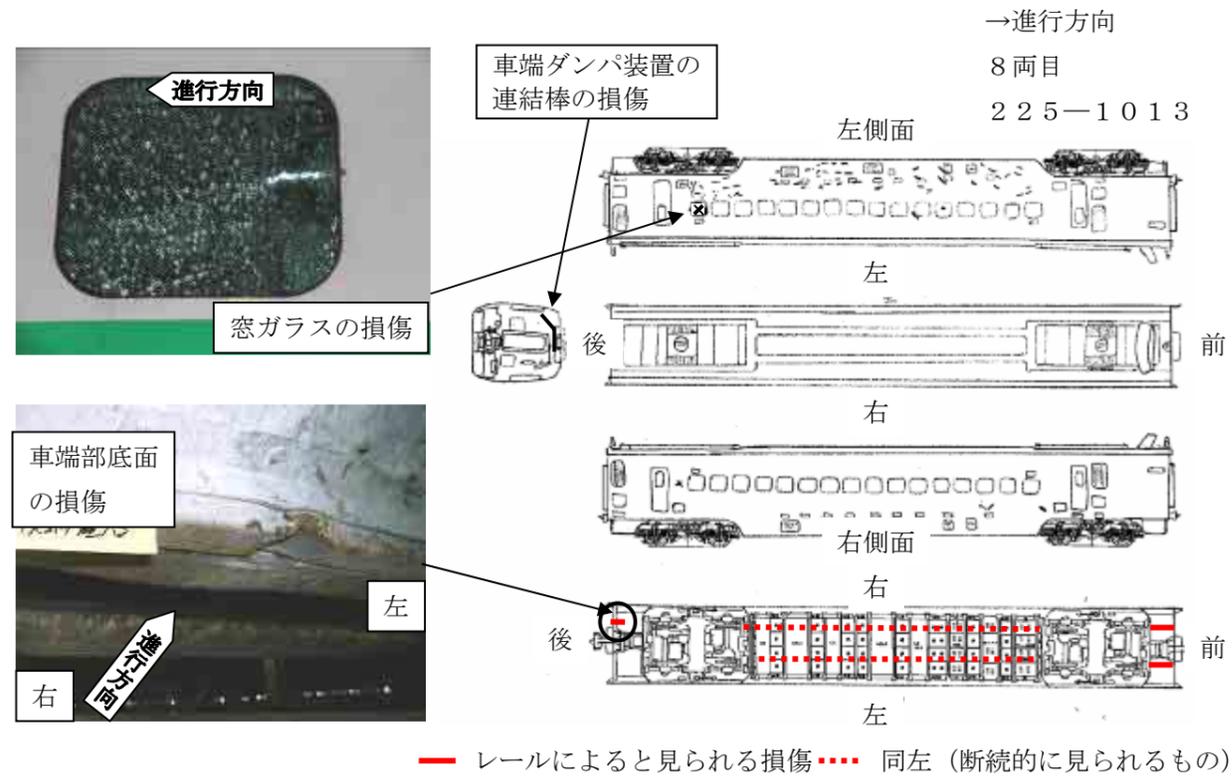
付図4-2 車両の主な損傷状況（2両目）



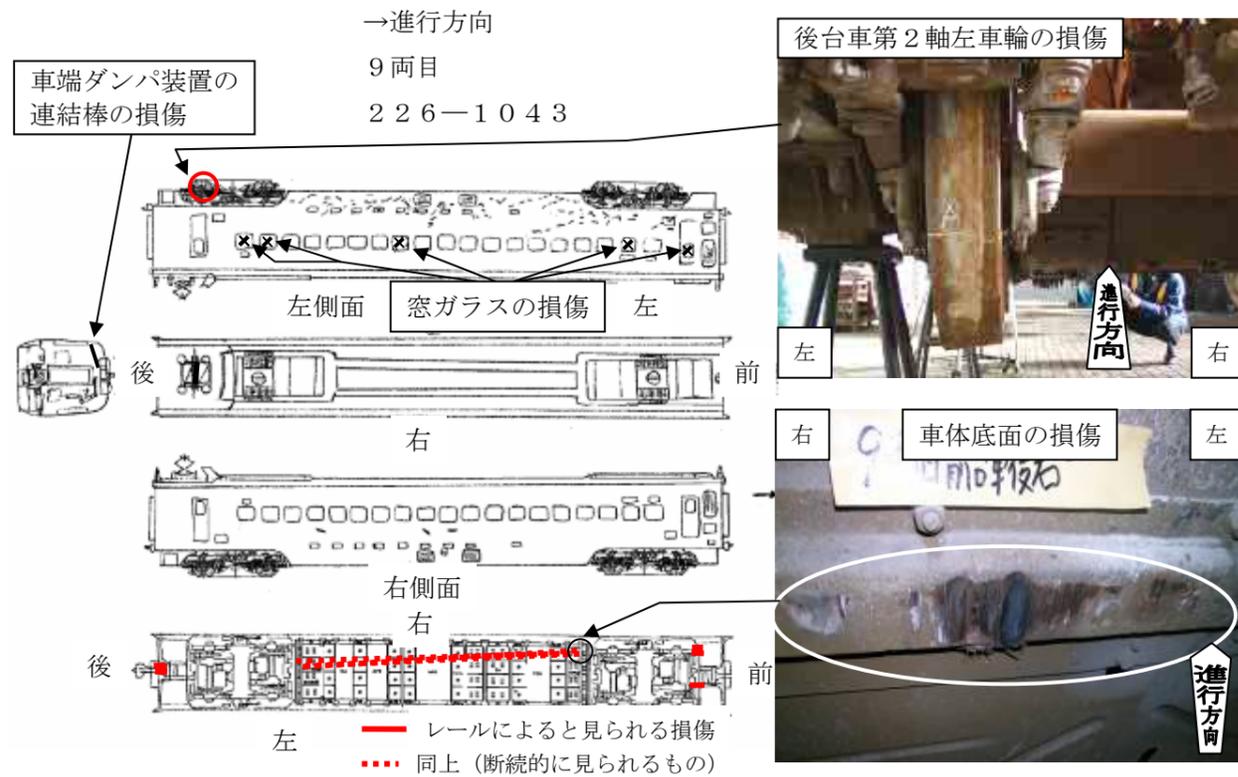
付図4-3 車両の主な損傷状況（3両目）



付図4-8 車両の主な損傷状況（8両目）



付図4-9 車両の主な損傷状況（9両目）



付図4-10 車両の主な損傷状況（10両目）

