

鐵道事故調查報告書

- I 九州旅客鐵道株式会社 日豐線 南延岡駅構内 列車脱線事故
- II 東日本旅客鐵道株式会社 越後線 柏崎駅構内 列車脱線事故

平成20年 5月30日

航空・鐵道事故調查委員會

本報告書の調査は、本件鉄道事故に関し、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

Ⅱ 東日本旅客鉄道株式会社越後線柏崎駅構内 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19年7月16日 10時13分ごろ

発生場所：新潟県柏崎市

越後線 柏崎駅構内

平成20年 5月19日

航空・鉄道事故調査委員会（鉄道部会）議決

委員長	後藤昇弘
委員	楠木行雄（部会長）
委員	中川聡子
委員	松本陽
委員	宮本昌幸
委員	富井規雄

1 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

東日本旅客鉄道株式会社の越後線柏崎駅発新潟駅行き2両編成の下り普通電第141M列車は、平成19年7月16日（月）、柏崎駅を10時16分に出発する予定で同駅0番線に停車していた。

運転士及び車掌は、列車内で出発時刻が来るのを待っていたところ、突然、列車が大きく揺れた。列車の揺れが収まった後、列車からプラットフォームに出たところ、列車の先頭車両が左（前後左右は列車の進行方向を基準とする。）に大きく傾いており、その車両の全4軸が脱線していた。

列車には、乗客8名（先頭車両2名、後部車両6名）及び乗務員2名（運転士1名、車掌1名）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19年7月16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。

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。

1.2.2 調査の実施時期

平成19年 7 月 16 日 現場調査、車両調査及び口述聴取

17日 現場調査及び車両調査

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、東日本旅客鉄道株式会社（以下「同社」という。）の越後線柏崎駅発新潟駅行き2両編成の下り普通電第141M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。）及び車掌（以下「本件車掌」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

本件列車は、10時16分に柏崎駅を出発し、12時35分に新潟駅に到着する予定であった。

9時46分ごろに柏崎駅0番線に停車中の本件列車に乗車した。本件列車の出発時刻が来るのを運転席の椅子に掛けてブレーキ等のハンドルに手をやって待っていると、本件列車が、最初、上下に1回揺れ、その後、左右に揺れ、ただの地震じゃないと思った。前後方向の揺れは感じなかった。揺れている最中は、車両が倒れるのではないかと考えていたら、車両は徐々に傾いていき、自分は左足で踏ん張っていた。揺れが収まった後、運転室右側の扉から外に出て、プラットホームに飛び降りた。

(2) 本件車掌

本件列車の出発の約5分前に出発時刻、行き先等の車内案内放送を行った。放送終了後、車掌室の左前にある客室の2人掛けのいすに座っていると、留

置線に止まっている車両（以下「留置車両」という。）が浮き上がるように見えたので地震だと思った。揺れている最中は、「ギーギー」と音がして、自分は手すりに掴まっていた。先頭車両が凄く右に左に揺れていたのが大丈夫かなと思っていると、あれよあれよという間に傾いていった。

乗客は、後部車両に6名、先頭車両に2名乗車していたので、揺れている最中に後部車両の乗客に「大丈夫ですか、危ないですから、何かに掴まって下さい」と声を掛けた。殆どの乗客はボックス席に座っており、びっくりしたような感じであった。

揺れが収まってから、後部車両の乗客の状況を確認し、乗客に車内にいるよう案内した後、傾いていた先頭車両に行くと、ドアが開いていたので、プラットフォームから先頭車両の乗客に声をかけたが返事はなかった。次に、運転士に声をかけたら「大丈夫」と返事があり、その後、乗客からも返事があった。

先頭車両の乗客は、車両清掃等を行う清掃会社の社員が脚立を持って駆けつけてきたので、その脚立を使用して、一番前のドアからプラットフォームへ降りてもらい、その後、後部車両に戻り、その車両の乗客をプラットフォームに誘導した。

なお、本事故の発生時刻は、10時13分ごろであった。

(付図1、2、3及び写真1参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷 なし

2.3 鉄道施設及び車両の損傷に関する情報

2.3.1 鉄道施設の損傷状況

0番線プラットフォーム縁端に車体が接触したことによると見られる損傷があった。また、本件列車の後端付近のプラットフォーム縁端に後部車両の車体の塗料と見られる痕跡があった。

2.3.2 車両の損傷状況

本件列車の車体右側面下部にプラットフォームと接触したことによると見られる線状の損傷が断続的にあり、その一部で塗料が剥落していた。先頭車両の損傷は、車両の前、中及び後部付近にあり、線状の損傷は二段になっていた。後部車両の損傷は、前、中及び後部付近にあるが、損傷は先頭車両より少なかった。

また、先頭車両後部の連結器胴受けが曲損し、貫通路の幌等が損傷していた。

(写真3、6参照)

2.4 鉄道施設及び車両以外の物件の損傷に関する情報

なし

2.5 乗務員に関する情報

本件運転士 男性 29歳

甲種電気車運転免許

平成13年9月19日

本件車掌 女性 28歳

2.6 鉄道施設及び車両に関する情報

2.6.1 鉄道施設の概要

(1) 路線の概要

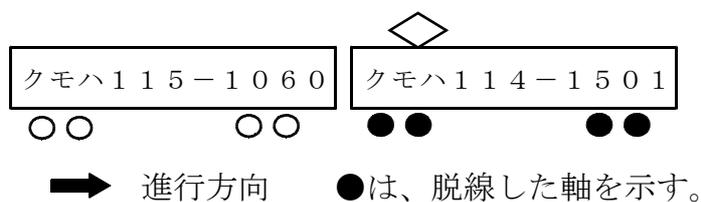
同社の越後線は、柏崎駅から新潟駅までの営業キロが83.8kmで、全線単線の路線である。また、同線の動力は電気（直流1,500V）であり、軌間は1,067mmである。

(2) 線路の構造

線路の構造は、レールは50kgNレールで、まくら木は木まくら木である。また、道床は砕石（一部、ふるい砂利）で、厚さは200mmである。

2.6.2 車両の概要

車種	電気車（直流1,500V）
編成両数	2両
編成定員	236名（座席定員121名）
編成長	40m
記号番号	



2.7 気象に関する情報

当時の事故現場付近の天気 晴れ

2.8 地震に関する情報

2.8.1 概要

気象庁が発表した資料によれば、平成19年7月16日、本事故が発生した10時

13分にマグニチュード¹6.8、最大震度6強の地震が発生した。震央は、北緯37°33.4'、東経138°36.5'であり、震源の深さは17kmであった。また、事故現場から震央までの距離は約22.2kmである。

2.8.2 地震動

気象庁が発表した資料によれば、本事故発生地点周辺における各地の震度は付図4に示すとおりである。また、本事故発生地点に近い柏崎市中央町の観測点及び同社柏崎駅の観測点（柏崎駅起点0k060m付近。以下「柏崎駅起点」は省略する。）の震度及び最大加速度、震央距離は、次のとおりである。

観測点	事故現場からの位置	震度	最大加速度 (ガル ² :Gal)				震央距離 (km)
			3成分合成	南北	東西	上下	
柏崎市中央町	北約0.9km	6強	793.5	472.1	637.8	322.4	21.3
柏崎駅	西約0.05km	—	—	316.2	313.6	358.3	22.2

注：柏崎市中央町の地震計のデータは、新潟県により観測されたものである。

同社柏崎駅及び柏崎市中央町の観測点における強震波形を基に描いた水平面上の変位軌跡は、北西－南東方向（列車進行方向に対して、南はほぼ右、北はほぼ左にあたる。）に長い形状であり、同社柏崎駅の観測点の変位軌跡では、北西方向及び南東方向の変位はそれぞれ30cmを超えており、また、柏崎市中央町の観測点の変位軌跡では、南東方向の変位は50cmを超えていた。

（付図4、5参照）

2.9 事故現場に関する情報

- (1) 0番線の本件列車が停車していた付近は、直線で勾配はない。

また、本件列車の先頭の停車位置は0k121mである。

なお、この付近の鉄道施設には、地震によると見られる被害はなかった。

- (2) 本件列車の先頭車両は、車両が左へ傾いて全4軸の右車輪が浮き上がって脱線していた。また、前台車全2軸の左車輪は左レールの軌間外へ約8cm、後台車全2軸の左車輪は左レール頭頂面の中程にあった。なお、車両の傾きは約40°であった。

脱線した先頭車両前台車第1軸左車輪横の左レール頭頂面に車輪によるも

1 「マグニチュード」とは、地震の規模を表し、地震が発散したエネルギーに対応している。

2 「ガル」とは、主に地震の分野で用いられる加速度の単位で、1Galは1cm/s²である。

のと見られる長さ約 86 cm の痕跡があった。先頭車両の他の 3 つの左車輪付近の左レール頭頂面にも、長さは異なるものの同様な痕跡が見られた。

なお、右レール頭頂面にも右車輪によるものと見られる痕跡が見られた。

- (3) 本事故発生時、柏崎駅構内には、本件列車のほか留置線に本件列車の車両と同型式（115系）の4両編成の留置車両があったが、留置車両は貫通路の幌に損傷があったものの、脱線はしていなかった。

また、留置車両の車輪付近のレール頭頂面に車輪によるものと見られる痕跡が見られた。その内、東柏崎駅方から3両目の後台車第1軸の左車輪付近の左レール頭頂面の痕跡の長さは約 35 cm であった。

- (4) 0k320m 付近の越後線の軌道が約 70 cm 右へ変形していた。また、2番線等にも軌道が変形している箇所があった。

- (5) 柏崎駅を中心とした柏崎市の市街地の南部は鵜川などの三角州に位置しており、この三角州の範囲の地層は軟弱な沖積層が厚く分布している。

- (6) 本件列車の後方であり、留置車両の中心付近にあたる 0k073m 付近には、柏崎駅を横断しているコンクリート製の地下道が設置されている。

(付図 3 及び写真 1、2、4、5、6 参照)

2.10 本件列車以外の列車に関する情報

2.8 に記述した地震が発生した 10 時 13 分ごろに、越後線、信越線及び上越新幹線等で運行していた本件列車を除く列車に脱線はなかった。

(付図 4 参照)

3 事実を認定した理由

3.1 車両の損傷に関する解析

2.3.2 に記述した本件列車の右側面下部の線状の損傷については、2.3.1 に記述したプラットホーム縁端の損傷との位置関係から、2.8 に記述した地震動を受けた車両が左右に動揺した際に右にあるプラットホーム縁端に接触したことによるものと推定される。

3.2 脱線の発生に関する解析

3.2.1 脱線が発生した要因に関する解析

2.1 に記述した本件運転士及び本件車掌の口述並びに 2.8 及び 2.9 に記述し

たことから、本件列車は、本事故現場に停車中に、左右（南東（本件列車の右斜め前）から北西（本件列車の左斜め後））方向の水平方向成分が大きい地震動を受けたため、車体がプラットホーム縁端に接触するほど左右に大きく動揺し、先頭車両が傾いて右車輪が浮き上がった状態で全4軸が脱線したことによるものと推定される。

地震動を受けて脱線に至る経過については、3.1及び2.9(2)に記述したプラットホームに接触した痕跡及びレール頭頂面の痕跡から、地震動により片側の車輪がレールに接触したまま、他方の車輪がレールから浮き上がるように車体が大きく左右に動揺するうちに、車両が大きく左へ傾き、その際、左車輪がレール頭頂面に乗り上がり、左へ横滑りして、前台車全2軸の左車輪は左レールの軌間外へ、また、後台車全2軸の左車輪はレール頭頂面の中程まで移動して、全4軸が脱線した可能性が考えられる。

なお、先頭車両が左に傾いて脱線したことについては、3.1に記述したように、車両が左右に動揺した際に右にあるプラットホーム縁端に接触したことが関与した可能性が考えられる。

3.2.2 本件列車の先頭車両のみが脱線したことに関する解析

本件列車の先頭車両のみが脱線したことについては、2.3.2に記述したように、本件列車後部車両右側面のプラットホームに接触したものと見られる痕跡が少なかったこと、及び2.1(2)に記述したように、本件列車の先頭車両が大きく右に左に揺れていたと本件車掌が口述していることから、先頭車両は後部車両より大きく動揺していたことによるものと考えられる。

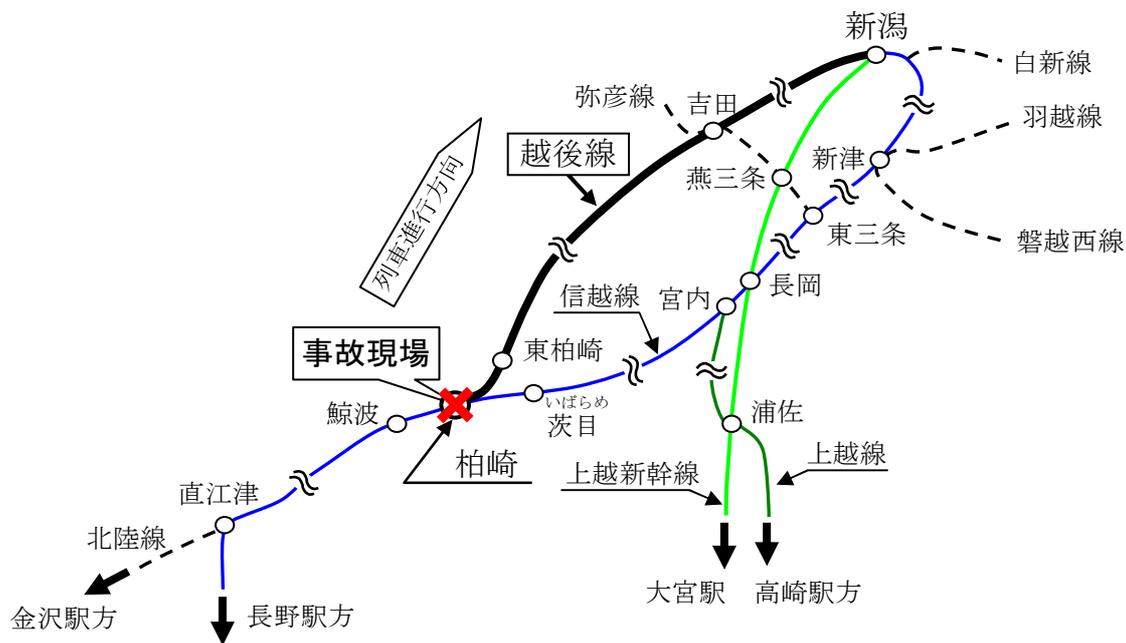
先頭車両が後部車両より大きく動揺したことについては、2.9(6)に記述した地下道等の構造物等が影響していた可能性も考えられるが、その理由については、明らかにすることはできなかった。

4 原因

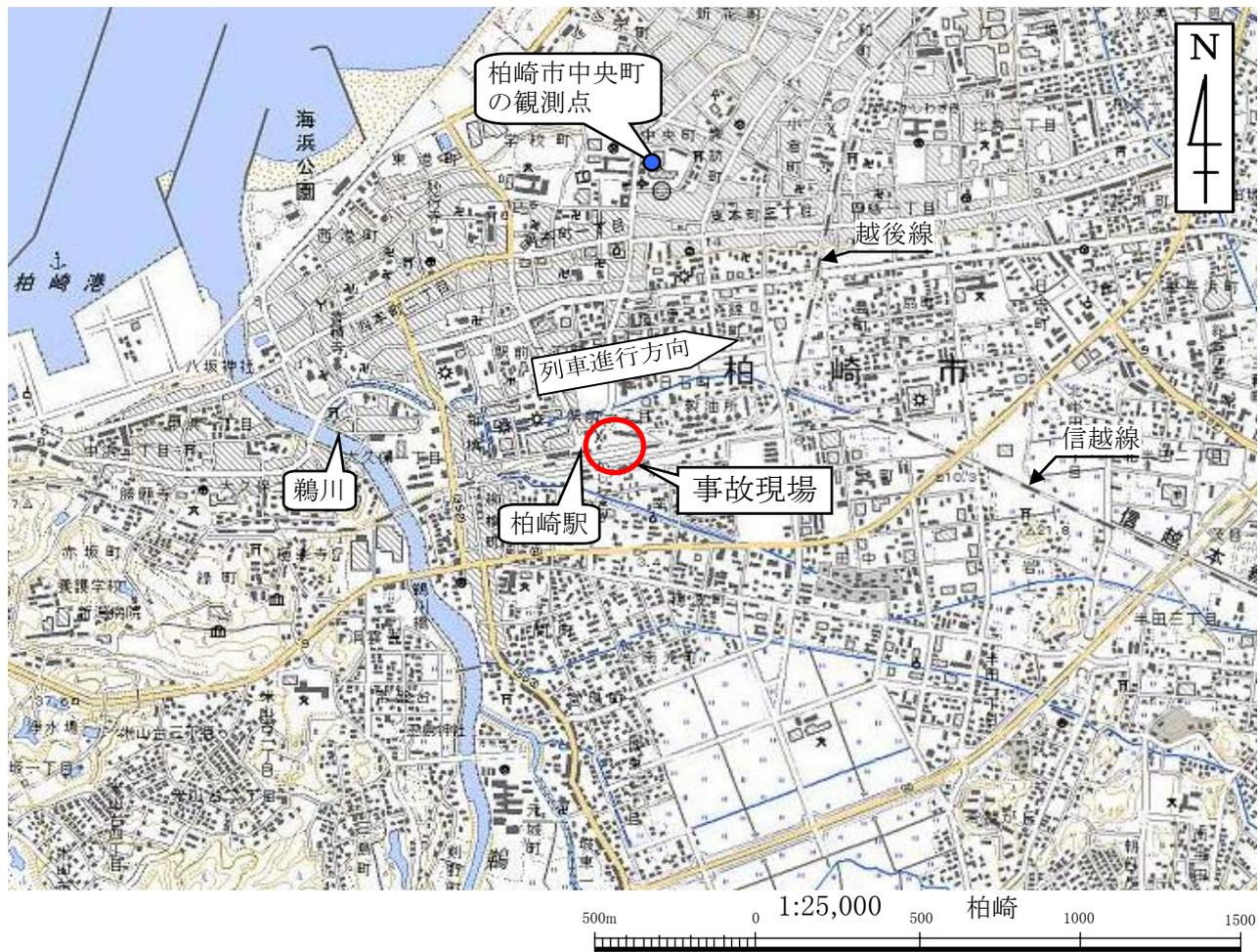
本事故は、本件列車が柏崎駅に停車中、左右方向の水平方向成分を含む大きい地震動を受けたため、車両が左右に大きく動揺し、先頭車両が左に傾いて脱線したことによるものと推定される。

付図1 越後線路線図

越後線 柏崎駅～新潟駅間 83.8 km (単線)

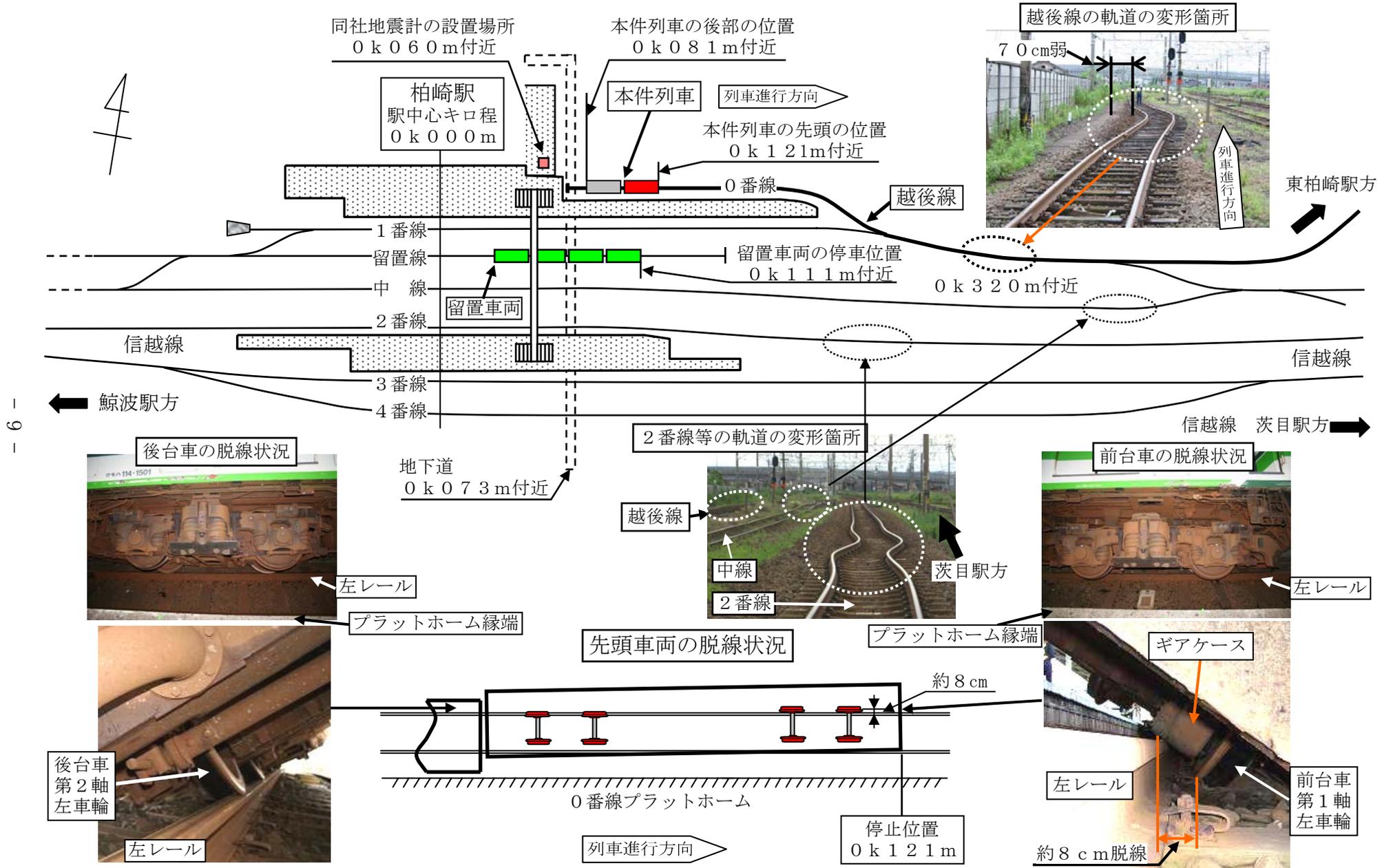


付図2 事故現場付近の地形図

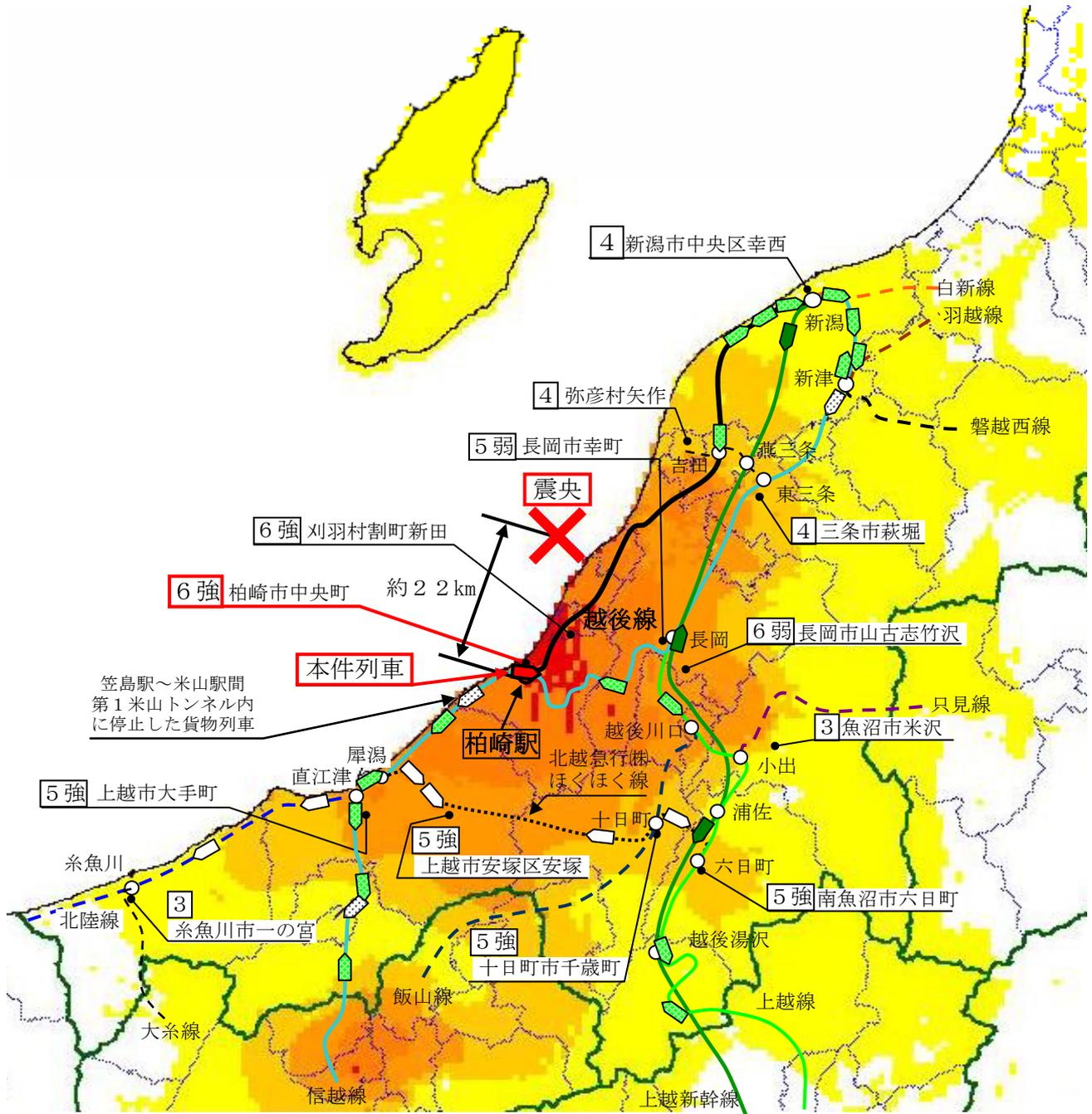


国土地理院 2万5千分の1 地形図使用

付図3 事故現場略図



付図4 推計震度分布、各地の震度及び地震発生時の列車位置略図



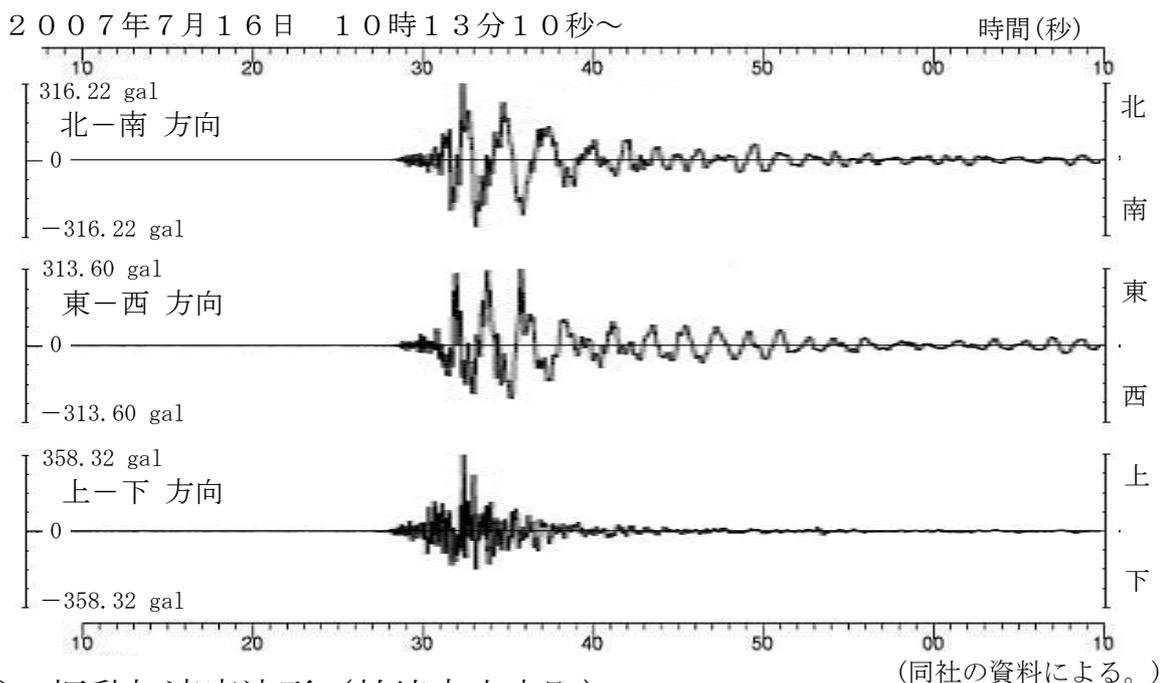
凡例：
 ● 在来線列車
 ● 新幹線列車
 ● 貨物列車
 ○ 西日本旅客鉄道(株)と北越急行(株)の列車

震度 4 5弱 5強 6弱 6強

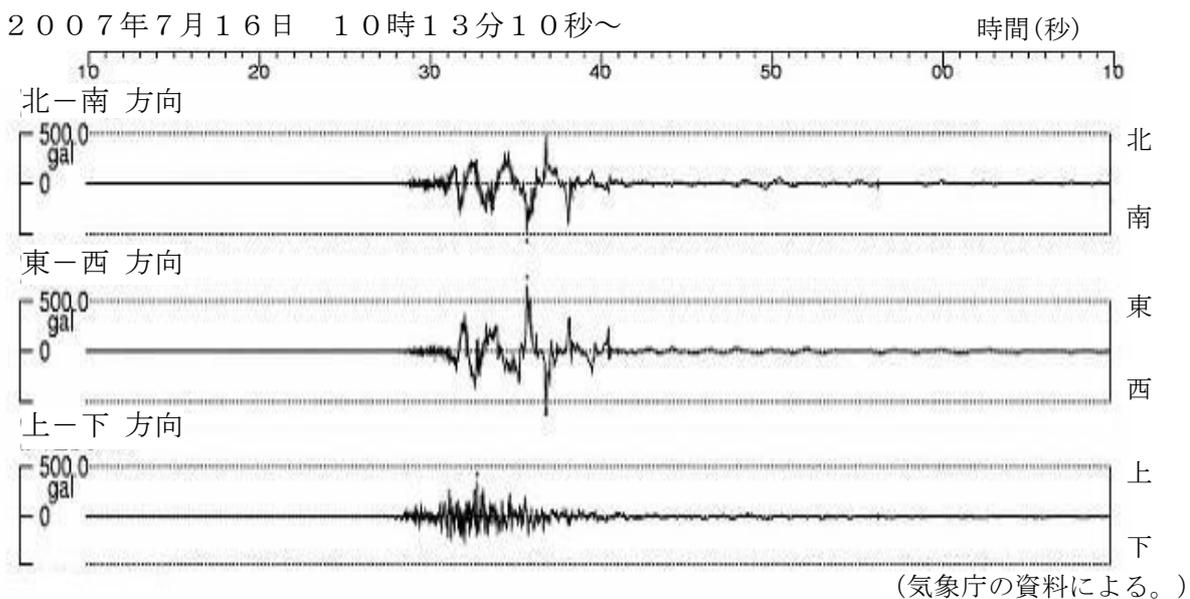
(推計震度分布及び各地の震度は気象庁の資料による。)

付図5 地震波形例等

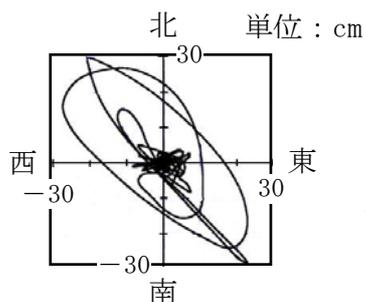
(1) ① 振動加速度波形 (柏崎駅)



② 振動加速度波形 (柏崎市中央町)



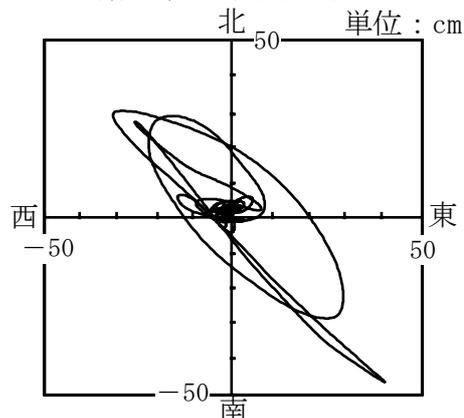
(2) ① 変位軌跡 (柏崎駅)



(同社の資料による。)



② 変位軌跡 (柏崎市中央町)



(気象庁の協力により作成した。)

写真1 事故現場の状況



写真2 車両の傾斜角度

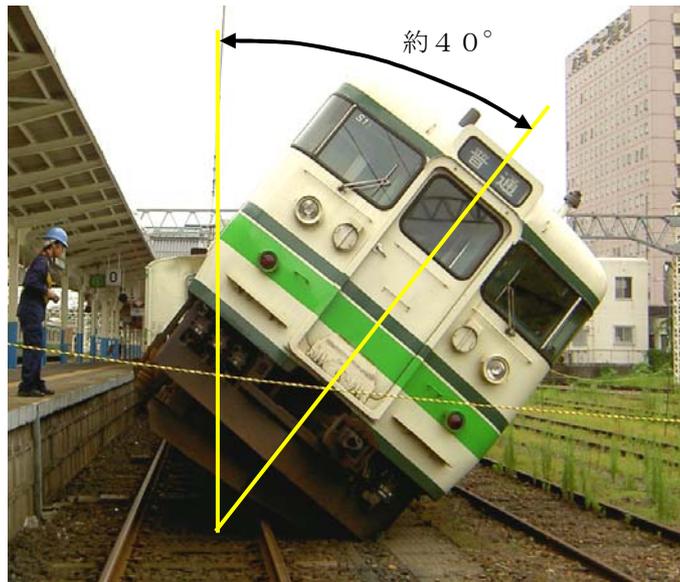


写真3 連結器付近の状況



写真4 レール頭頂面の痕跡

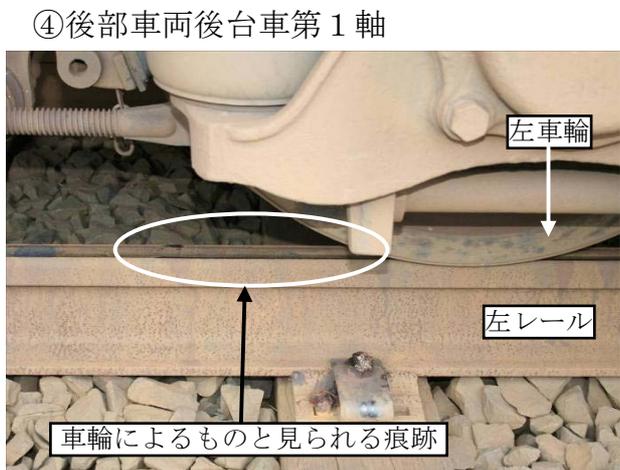
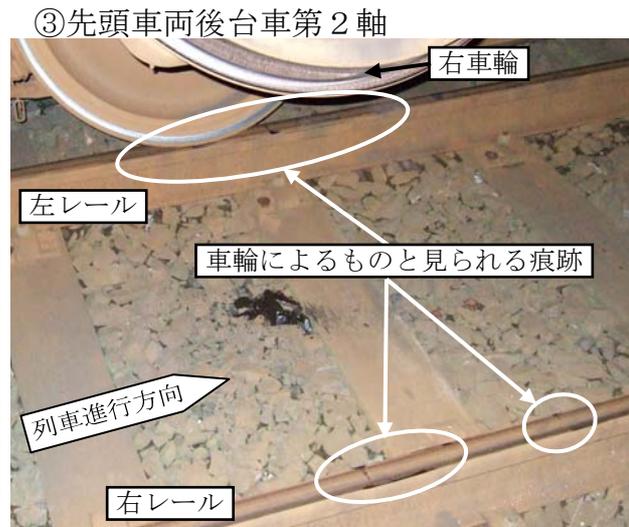
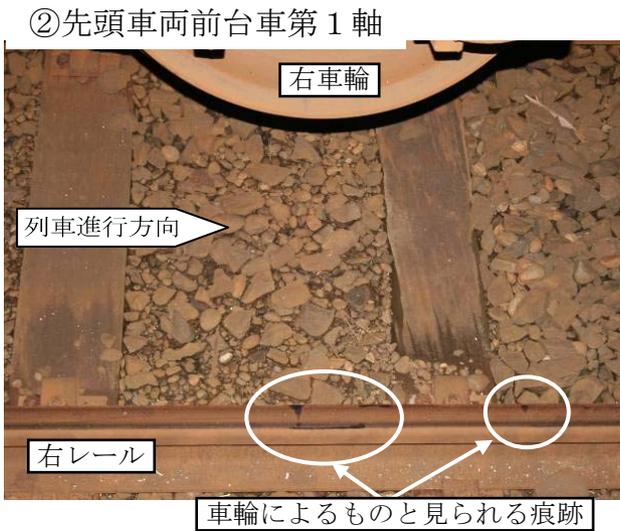
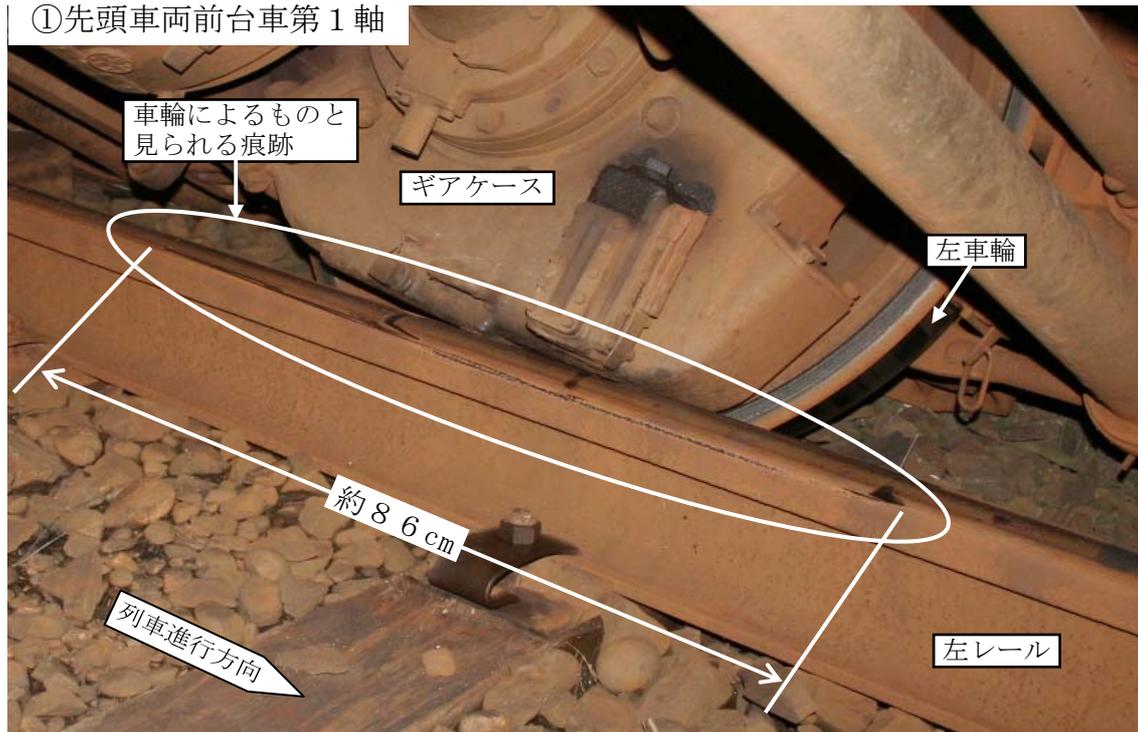
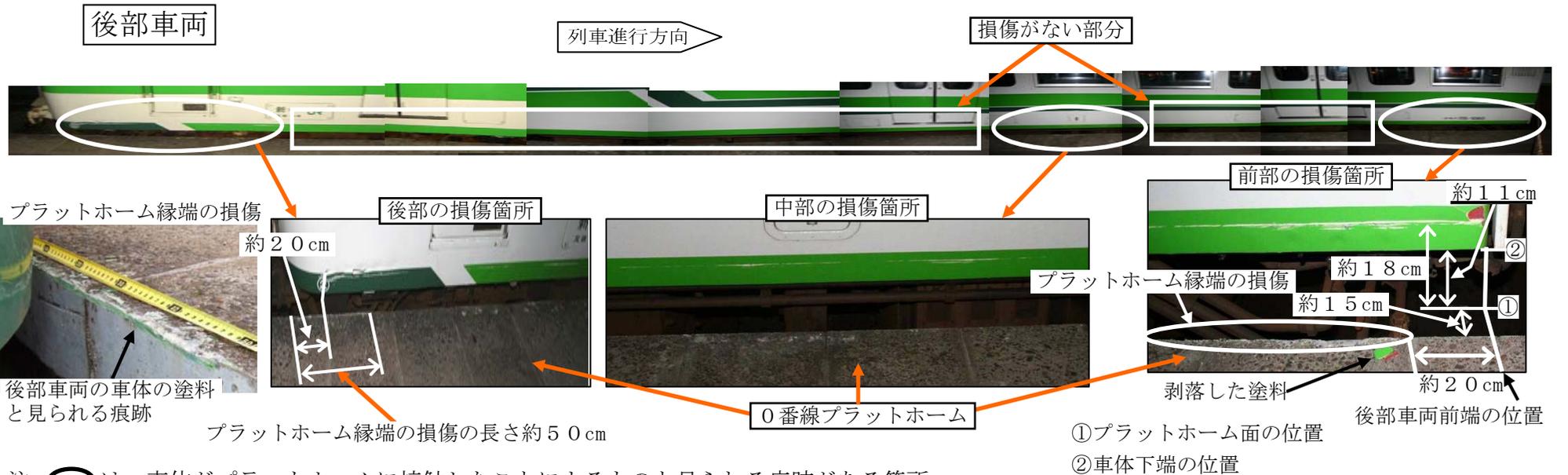
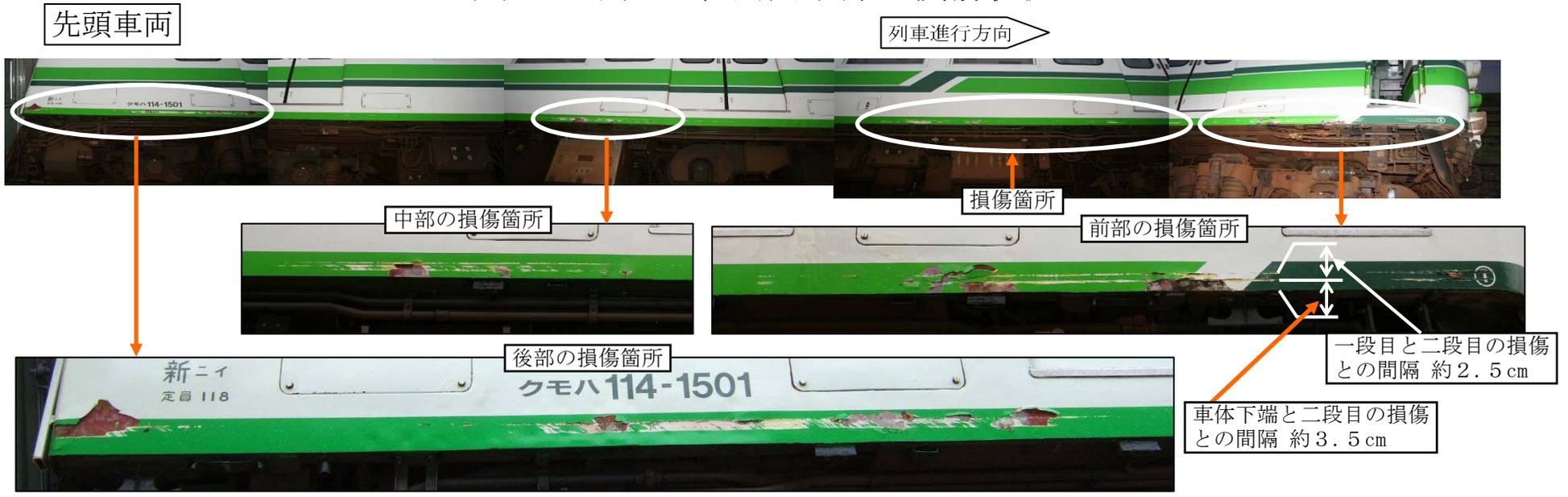


写真5 留置車両の損傷状況



写真6 車両の右側面下部の損傷状況



注：○は、車体がプラットホームに接触したことによるものと見られる痕跡がある箇所

《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。

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」