

鉄道重大インシデント調査報告書

三岐鉄道株式会社三岐線富田駅構内における鉄道重大インシデント
(「側線において車両が脱線したものであって、側線に特有の設備又は取扱い以外に原因があると認められるもの」に係る鉄道重大インシデント)

平成23年4月22日

運輸安全委員会

本報告書の調査は、本件鉄道重大インシデントに関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、鉄道事故等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、本事案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 後藤 昇 弘

《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」

三岐鉄道株式会社三岐線富田駅構内における鉄道重大インシデント

（「側線において車両が脱線したものであって、側線に特有の設備又は取扱い以外に原因があると認められるもの」に係る鉄道重大インシデント）

鉄道重大インシデント調査報告書

鉄道事業者名：三岐鉄道株式会社

インシデント種類：車両脱線（鉄道事故等報告規則第4条第1項第6号ハの「側線において車両が脱線したものであって、側線に特有の設備又は取扱い以外に原因があると認められるもの」に係る鉄道重大インシデント）

発生日時：平成22年6月29日 9時22分ごろ

発生場所：三重県四日市市
三岐線 富田駅構内^{とみだ}

平成23年3月28日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	後藤昇弘
委員	松本陽（部会長）
委員	小豆澤照男
委員	石川敏行
委員	富井規雄
委員	岡村美好

1 鉄道重大インシデント調査の経過

1.1 鉄道重大インシデントの概要

日本貨物鉄道株式会社の機関車（DD51-893）は、平成22年6月29日（火）9時22分ごろ、単機で三岐鉄道株式会社三岐線富田駅の1番線から三岐下り本線へ転線した。

機関車が1番線を走行した際、三岐鉄道株式会社の係員が異音を感知したため、同係員は、機関車が三岐下り本線上に停止したときに、その旨を運転士に伝えた。

機関車は後台車第1軸右車輪（前後左右は1番線における車両の進行方向を基準とする。）に脱線による擦過痕があり、1番線の軌道に損傷があった。

機関車には運転士1名が乗務しており、車両の先頭部では操車係1名が誘導を行っ

ていたが、負傷はなかった。

1.2 鉄道重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

本件は、鉄道事故等報告規則第4条第1項第6号ハの「側線において車両が脱線したものであって、側線に特有の設備又は取扱い以外に原因があると認められるもの」に該当し、本重大インシデント発生前の平成22年6月20日に富田駅の1番線で車両（DD51-825）の後台車第1軸右車輪が脱線する事態が発生しており、同一箇所でも2度繰り返し車両脱線が発生した事態であって、運輸安全委員会設置法施行規則第2条第6号に定める特に異例と認められるものとして、調査対象となった。

運輸安全委員会は、平成22年6月29日、本重大インシデント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。

中部運輸局は、本重大インシデント調査の支援のため、職員を現場に派遣した。

1.2.2 調査の実施時期

平成22年6月30日～7月1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 事実情報

2.1 運行の経過

本重大インシデントに至るまでの経過は、日本貨物鉄道株式会社（以下「JR貨物」という。）のディーゼル機関車（DD51-893）（以下「本件車両」という。）の運転士（以下「本件運転士」という。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

本重大インシデント発生前日の夜は、本件車両を三岐鉄道株式会社（以下「同社」という。）三岐線富田駅の1番線（側線）（以下「1番線」という。）に留置き、同駅で仮眠をとった。当日の朝は5時30分に起床し、点呼を受けた。

それから、1番線に留置していた本件車両を富田駅の三岐下り本線（以下「三岐下り本線」という。）に転線させて貨車と連結する入換作業を行ったのち、四日市駅まで運転した。四日市駅で本件車両を別の貨車と連結し、再び富田駅まで

運転して三岐下り本線に到着した。三岐下り本線において本件車両を貨車から解放したのち、本件車両を西藤原駅方から1番線に転線させて留置した。

その後、9時20分頃から、同社の操車係の入換合図により、本件車両を1番線の四日市駅方から三岐下り本線に転線させる入換作業を開始した。

本件車両を三岐下り本線に転線させたのち、貨車と連結するために本件車両を一旦停止させたところで、同社の別の操車係から1番線を走行したときに異音が生じたと聞いたので、エンジンを止めて転動防止の措置を行った。それから指令に連絡し、同社の係員から異音が生じたと言われたことを伝え、本件車両から降りて車両の点検を行ったが、自分では異常を発見できなかったため、検査係の出動を要請した。

その後、1番線の様子を見に行ったら、レールが削れており、金属の削りかすのようなものが落ちていた。1番線を走行したときは、本件車両を起動したのち、レールが削れていた箇所を過ぎて、速度約20km/hでノッチオフしたと思うが、異常な音や振動には気付かなかった。

しばらくしてから、車両の検査係が到着したので、一緒に本件車両を確認したところ、後台車第1軸右車輪の外側面に擦ったような跡があったが、自分は本件車両が脱線していたということは分からなかった。

なお、本件車両に乗務してから本重大インシデントに至るまでの間、本件車両に異常はなかった。

なお、本重大インシデントの発生時刻は9時22分ごろであった。

(付図1 三岐線路線図、付図2 脱線現場付近の地形図、付図3 脱線現場略図、付図4 本件車両の動き、写真1 脱線現場 参照)

2.2 本重大インシデントの前に発生した脱線に関する情報

2.2.1 脱線の概要

JR貨物のディーゼル機関車(DD51-825)(以下「825号機」という。)が、平成22年6月20日の16時34分ごろ、1番線から三岐下り本線に転線した際、脱線したのち約20m走行して復線した(以下「1回目インシデント」という。)

1回目インシデントが発生した際の状況は、1番線に隣接する三岐上り本線に留置されていた同社の電気機関車の運転士の口述によれば、概略次のとおりであった。

電気機関車の運転室を出たところで、825号機の走行に伴い、「キーン、ドン」という異音が発生するのを聞いたので、1番線の軌道を見に行ったら、
「ドン」と音がした付近にある分岐器(サ66Pt分岐器(大正14年形

8番分岐器)、以下「本件分岐器」という。)のウィングレール^{*1}端部(富田駅起点-0k035m付近。以下「富田駅起点」は省略。)に、車輪によるものと見られる痕跡があった。

同社によれば、1回目インシデント発生直後の1番線及び825号機の状況は以下のとおりであった。

- (1) 内軌(右)のレール頭部軌間内側面には車輪によるものと見られる新しい傷があり、レールからのものと見られる金属の削りかすが軌間内側に落ちていた。
- (2) 内軌(右)に小返り^{*2}が発生して軌間が拡大するとともに、犬くぎが抜け上がっていた。
- (3) 構内踏切(-0k029m付近)は、内軌(右)側のフランジウェーが広がっていた。
- (4) 本件分岐器のウィングレール端部(-0k035m付近)には、幅約25mm、長さ約15mmの、車輪のフランジによるものと見られる打痕があり、これより先には軌道に損傷及び痕跡はなかった。
- (5) 外軌(左)には損傷及び痕跡がなかった。
- (6) 825号機には、後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があり、同車輪のフランジ先端には凹みがあった。その他の車輪には損傷及び痕跡がなかった。

なお、同社によれば、本重大インシデントが発生するまで、1回目インシデントについては、犬くぎが十分な支持力を有していなかったため内軌(右)に小返りが生じ、825号機の後台車第1軸右車輪のフランジがレール頭部内側面に接触したことによってレールの傷が生じたものと考えており、脱線が発生していたとは認識していなかったとのことであった。

(付図3 脱線現場略図、写真1 脱線現場、写真3 車両の損傷及び痕跡、写真4 1回目インシデント発生直後に撮影された傷の状況 参照)

2.2.2 脱線後の軌道補修に関する情報

同社は、1回目インシデント発生直後の応急処置として、‘内軌(右)に小返りが発生し、軌間が拡大していた箇所の木まくらぎをPCまくらぎに交換するとともに、その手前(西藤原駅方)において、腐朽した木まくらぎをPCまくらぎに交換

*1 「ウィングレール」とは、分岐器のクロッシングを構成する前端側の曲がった翼形のレールをいう。

*2 「小返り」とは、車輪荷重によってレールが傾く現象をいう。

する作業’（以下「軌道補修作業」という。）を行った。

軌道補修作業を実施した同社の関係者6名の口述を総合すると、軌道補修作業は概略次のとおりであった。

軌道補修作業を開始したのは、平成22年6月20日の19時ごろであった。内軌（右）に小返りが発生し、軌間が拡大していたが、まくらぎや道床には車輪による損傷及び痕跡は見付からず、脱線とまで言えるのかどうか分からなかった。レール頭部軌間内側面の傷は、レールに小返りが生じたときに、車輪のフランジとの接触によって生じたものと思った。

そこで、軌道補修作業はレールに小返り及び軌間拡大が発生していた範囲を中心に実施することとし、-0k021m~-0k029mの範囲において、連続した12本の木まくらぎをPCまくらぎに交換した。また、念のために、その手前（-0k017m~-0k019m付近）についても、状態の良くなかった木まくらぎ2本をPCまくらぎに交換した。

また、-0k029m付近の構内踏切については、ガードレール及び敷板を交換した。

なお、現場付近のそれ以外の木まくらぎの、PCまくらぎへの交換等の補修は後日行う予定とした。軌道補修作業後には、手検測により軌間変位及び水準変位が整備基準値内であることを確認した。

1回目インシデント発生直後に同社の係員が撮影した写真を、本重大インシデント発生後の調査時に確認したところ、-0k015m付近の内軌（右）のゲージコーナ^{*3}に、車輪によるものと見られる傷が一つあった。

（付図3 脱線現場略図、付図5 線路上の損傷及び痕跡、写真4 1回目インシデント発生直後に撮影された傷の状況 参照）

2.3 鉄道施設及び車両等に関する情報

2.3.1 鉄道施設に関する情報

2.3.1.1 路線の概要

同社の三岐線富田駅～西藤原駅間は、延長26.5kmの単線で、軌間は1,067mmであり、直流1,500Vの電化区間である。

（付図1 三岐線路線図 参照）

^{*3} 「ゲージコーナ」とは、敷設されたレールの頭部の軌間内側の部分で、車輪のフランジと接触する部分をいう。

2.3.1.2 脱線現場付近の線路に関する情報

- (1) 脱線現場付近はバラスト軌道（道床厚160mm）であり、37kg レール及び木まくらぎ（レール25m当たり41本）が使用され、レールは犬くぎ及びタイプレートにより木まくらぎに締結されている。なお、本重大インシデント発生時には、1回目インシデント発生直後に軌道補修作業を行った箇所はPCまくらぎとなっていた。
- (2) 脱線現場付近は右曲線であり、‘-0k003m~-0k033mが半径160mの右円曲線’（以下「本件円曲線」という。）となっている。本件円曲線には10mmのカント*4が設定されている。
- (3) 本件分岐器は-0k033m~-0k055mにあり、1番線が基準線、1番線に隣接する三岐上り本線が分岐線となっている。

2.3.1.3 軌道の定期検査に関する情報

本重大インシデントのあった1番線は側線であり、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、同社が中部運輸局に届け出ている土木・施設実施基準では、側線における整備基準値（静的値）を表1のように定めていた。

表1 側線における整備基準値

（単位：mm）

種別	整備基準値（静的値）
軌間	±14（半径200m未満） （スラックを含まない。）
水準	平面性に基づき整備を行う。
高低	±24
通り	±24
5m平面性	±18（カントの逓減量を含む。）

本重大インシデント直近の定期検査における軌道検測は、平成21年9月28日に、軌間変位、水準変位、高低変位（測定弦長10m）、通り変位（同）及び5m平面性変位*5について5m間隔の手検測で実施されており、同社から提出された検査報告書には、それぞれの測定値が記載されていた。脱線現場付近の水準変位、高

*4 「カント」とは、曲線を走行する際の遠心力が走行安全性及び乗り心地に対して影響することを低減するように設定された、曲線外側のレールと内側のレールとの高低差をいう。

*5 「平面性変位」とは、レールの長さ方向の2点間の水準の差をいい、平面に対する軌道のねじれ状態を表す。2点間の距離が5mであれば、5m平面性変位という。なお、本文中では右前方が下がる向きにねじれている場合の平面性変位を正の値としている。

低変位、通り変位及び5 m平面性変位については整備基準値内であった。

軌間変位は－0 k 0 1 3 m付近で最も大きく22 mm であり、整備基準値を超えていた。同社によれば、これに対する軌道の整備は実施していなかったとのことであった。

まくらぎ検査は、平成21年11月30日に実施されており、1番線については、190本の木まくらぎのうち、95本が「不良（不良率50%）」と記録されていた。同社は、同じく「不良」と記録されていた2番線（側線）の木まくらぎ95本（119本の木まくらぎのうち、不良率80%）と合わせて、この中から特に状態の悪い木まくらぎ90本をPCまくらぎに交換する計画としていた。

脱線現場付近のレール摩耗は平成22年4月8日に検査されており、摩耗量は最大7 mm で、交換基準値（9 mm）内であった。

（付図6 定期検査時の軌道変位、写真1 脱線現場 参照）

2.3.1.4 本重大インシデント発生直後の軌道変位の状況

本重大インシデント発生直後に脱線現場付近の軌道を手検測により0.5 m間隔で測定した結果、脱線現場付近の状況は以下のとおりであった。

(1) 軌間変位は、－0 k 0 1 3 m～－0 k 0 2 0 m付近が最も大きく31～32 mm であり、整備基準値を超えていた。

(2) 通り変位はおおむね整備基準値内であったが、－0 k 0 0 8 m付近では30 mm であり、整備基準値より大きかった。

(3) 水準変位、高低変位、及び5 m平面性変位は整備基準値内であった。

なお、これらの測定値は脱線による影響を受けている可能性がある。

（付図7 本重大インシデント発生直後の軌道変位 参照）

2.3.1.5 犬くぎの支持状態

本重大インシデント発生後に脱線現場付近の犬くぎの支持状態を調査した結果、－0 k 0 1 2 m～－0 k 0 1 6 m付近において、犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していることが確認された。また、この付近のまくらぎは腐朽していた。

（付図8 犬くぎの支持状態、写真2 犬くぎの状況 参照）

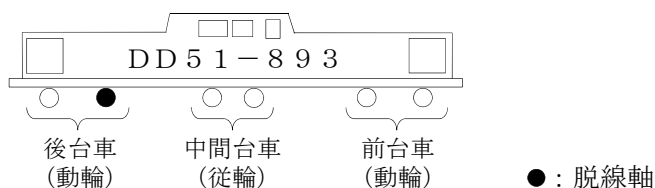
2.3.2 車両に関する情報

2.3.2.1 車両の概要

車	種	ディーゼル機関車
編 成	両 数	1 両

記 号 番 号

車両進行方向→



製 造 年 月	昭和49年11月
軸 距	2.2 m (中間台車は1.6 m)
前後台車の中心間距離	12.14 m
動 輪 の 軸 重	15 t
質 量	81 t

2.3.2.2 車両の状況

(1) 定期検査の履歴

本件車両に対する本重大インシデント直近の定期検査の履歴は、次のとおりであり、検査記録に異常は認められなかった。

全般検査	平成21年7月7日
交番検査 (A)	平成22年5月8日
仕業検査	平成22年6月27日

(2) 定期検査時の状況

① 車輪内面距離

直近の全般検査時の測定記録によれば、本件車両の全軸の車輪内面距離は989～990 mm の範囲内であり、JR貨物の管理値 (989～993 mm) 内であった。

② フランジ外側面距離

直近の全般検査時の測定記録によれば、本件車両の全軸のフランジ外側面距離^{*6}は526～527 mmの範囲内であり、JR貨物の管理値 (518～527 mm) 内であった。

なお、825号機については、平成21年8月12日に交番検査 (B) が実施されており、車輪内面距離、フランジ外側面距離等の検査記録に異常は認められなかった。

^{*6} 「フランジ外側面距離」とは、車輪一对の中心線から、車輪踏面基準点の10 mm 下方位置までの水平距離をいう。

2.4 鉄道施設及び車両の損傷、痕跡に関する情報

2.4.1 鉄道施設の損傷及び痕跡の状況

- (1) 本件円曲線内における－0 k 0 1 5 m付近の内軌（右）のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷が二つあった。
- (2) －0 k 0 1 5 m付近から－0 k 0 2 9 m付近まで、内軌（右）のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる新しい傷が続いており、この範囲には、レールが削れたことによるものと見られる金属の新しい削りかすが落ちていた。また、－0 k 0 1 7 m付近の内軌（右）軌間内側のレール締結装置のボルトには、車輪によるものと見られる打痕があった。
- (3) 構内踏切と交わる－0 k 0 2 9 m付近の内軌（右）には、レール頭部軌間内側面からゲージコーナにかけて斜めに上がる長さ約25 cmの鋭利な新しい傷があった。
- (4) －0 k 0 2 9 m付近の構内踏切の内軌（右）側のガードレールには、車輪によるものと見られる長さ約40 cmの痕跡があった。
- (5) －0 k 0 3 3 m付近における内軌（右）のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる長さ約1 mの錆びた傷があった。
- (6) －0 k 0 3 5 m付近のウィングレール端部に、車輪のフランジによるものと見られる打痕があった。
- (7) 外軌（左）には損傷及び痕跡がなかった。

(付図3 脱線現場略図、付図5 線路上の損傷及び痕跡、写真1 脱線現場 参照)

2.4.2 車両の損傷及び痕跡の状況

本件車両の後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に、擦過痕があった。なお、他の車輪には損傷及び痕跡はなかった。

(写真3 車両の損傷及び痕跡 参照)

2.5 乗務員等に関する情報

本件運転士 男性 37歳

甲種電気車運転免許

平成5年8月9日

甲種内燃車運転免許

平成12年4月21日

2.6 運転取扱いに関する情報

本重大インシデント発生時は、富田駅構内において、操車係の入換合図により、本件車両を1番線から三岐下り本線に転線させる入換作業が行われていた。

本件車両に設置されている運転状況記録装置の記録によると、本件車両は9時22分15秒にノッチオンされ、約31m走行したのち9時22分28秒に速度約14km/hでノッチオフされていた。

なお、駅構内の制限速度は25km/hであった。

2.7 気象に関する情報

本重大インシデント発生時の現場付近の天気 曇り

3 分析

3.1 脱線地点等に関する分析

3.1.1 本件車両の脱線地点等に関する分析

- (1) 2.4.1(1)に記述したように、本件円曲線内における0k015m付近の内軌(右)のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷が二つあったこと、
- (2) 2.4.1(2)に記述したように、0k015m付近から0k029m付近まで、内軌(右)のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる新しい傷が続いていたこと、
- (3) 2.4.1(3)に記述したように、構内踏切と交わる0k029m付近の内軌(右)には、レール頭部軌間内側面からゲージコーナにかけて斜めに上がる長さ約25cmの鋭利な新しい傷があったこと、
- (4) 2.4.2に記述したように、本件車両の後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があったこと

から、本件車両の後台車第1軸右車輪が0k015m付近で軌間内側に脱線し、同車輪の外側面が内軌(右)のレール頭部軌間内側面と接触した状態で走行したのち、構内踏切と交わる0k029m付近で復線したものと推定される。

なお、2.4.1(7)に記述したように外軌(左)には損傷及び痕跡がなかったこと、及び2.4.2に記述したように後台車第1軸右車輪以外の車輪には損傷及び痕跡がなかったことから、左車輪は脱線していなかったと考えられる。

(付図9 軌間拡大発生時の状況 参照)

3.1.2 1回目インシデントにおける脱線地点等に関する分析

- (1) 2.2.1(1)及び(2)に記述したように、同社によれば、1回目インシデント発生直後、1番線の内軌(右)のレール頭部軌間内側面には車輪によるもの

と見られる新しい傷があり、小返りが発生して犬くぎが抜け上がっていたこと、

- (2) 2.2.2 に記述したように、1回目インシデント発生直後に同社の係員が撮影した写真には、－0 k 0 1 5 m付近の内軌（右）のゲージユーナに、車輪によるものと見られる傷が一つあったこと、
- (3) 2.4.1(5)に記述したように、－0 k 0 3 3 m付近における内軌（右）のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる長さ約1 mの錆びた傷があったこと、
- (4) 2.2.1(4)に記述したように、同社によれば、－0 k 0 3 5 m付近のウィングレール端部に、車輪のフランジによるものと見られる打痕があり、この打痕は2.4.1(6)に記述したように、本重大インシデント発生後にもあったこと、
- (5) 2.2.1(4)に記述したように、同社によれば、ウィングレール端部に打痕があった－0 k 0 3 5 m付近より先には軌道に損傷及び痕跡はなかったこと、
- (6) 2.2.1(6)に記述したように、同社によれば、825号機の後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があり、同車輪のフランジ先端には凹みがあったこと

から、1回目インシデントでは、825号機の後台車第1軸右車輪が－0 k 0 1 5 m付近で軌間内側に脱線し、同車輪の外側面が内軌（右）のレール頭部軌間内側面と接触した状態で走行したのち、車輪のフランジが－0 k 0 3 5 m付近のウィングレール端部に衝突して復線したものと考えられる。

なお、2.2.1(5)に記述したように外軌（左）には損傷及び痕跡がなかったこと、及び2.2.1(6)に記述したように後台車第1軸右車輪以外の車輪には損傷及び痕跡がなかったことから、左車輪は脱線していなかったと考えられる。

(付図9 軌間拡大発生時の状況 参照)

3.2 車両に関する分析

2.3.2.2 に記述したように、本件車両の定期検査記録に異常は認められなかったこと、及び2.1に記述したように、本件運転士は本件車両に異常はなかったと口述していることから、本件車両には脱線の発生に関与するような異常はなかったものと考えられる。

3.3 走行速度に関する分析

2.6に記述したように、運転状況記録装置の記録によると、本件車両は加速を始めたのち、速度約14 km/h でノッチオフされていたことから、本件車両は駅構内の

制限速度（25 km/h）より低い、14 km/h 以下で脱線現場付近を通過していたと推定される。

3.4 軌道に関する分析

3.4.1 犬くぎの支持状態に関する分析

2.3.1.5 に記述したように、－0 k 0 1 2 m～－0 k 0 1 6 m付近において、犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していたことから、横圧が作用した場合、レールの軌間外側への移動及びレールの小返りによる軌間拡大が発生しやすい状況であったと考えられる。

また、2.2.2 に記述したように、－0 k 0 1 7 mより手前については、1回目インシデント発生後に軌道の補修が行われなかったことから、1回目インシデントが発生した時点においても－0 k 0 1 2 m～－0 k 0 1 6 m付近における犬くぎの支持力は十分ではなく、横圧が作用した場合、レールの軌間外側への移動及びレールの小返りによる軌間拡大が発生しやすい状況であったと考えられる。

3.4.2 脱線時の軌道の状況に関する分析

2.2.2 に記述したように、軌道補修作業を実施した同社の関係者は1回目インシデント発生直後に軌道補修作業を行い、軌間変位が整備基準値内であることを確認したと口述していることから、本重大インシデント発生時における軌間変位は整備基準値内であった可能性もあると考えられる。

しかしながら3.4.1 に記述したように、－0 k 0 1 2 m～－0 k 0 1 6 m付近は犬くぎが十分な支持力を有しておらず、横圧が作用した場合、レールの軌間外側への移動及びレールの小返りによる軌間拡大が発生しやすい状況であったと考えられること、並びに脱線現場は横圧が大きくなりやすい半径の小さな曲線内であったことから、本件車両の走行時には、横圧によって軌間が拡大していた可能性があると考えられる。これにより、外軌側車輪（左）のフランジが外軌（左）に接触した状態で走行していた本件車両の後台車第1軸の右車輪（内軌側）が、軌間の内側に脱線したと考えられる。

また、3.4.1 に記述したことから、1回目インシデントにおける825号機の走行時にも、横圧によって軌間が拡大していた可能性があると考えられる。これにより、825号機の後台車第1軸右車輪が軌間内側に脱線したと考えられる。

なお、2.3.1.3 に記述したように、平成21年9月28日に実施した定期検査では－0 k 0 1 3 m付近の軌間変位が22 mm で整備基準値を超えており、これに対する軌道の整備は実施されていなかったことから、1回目インシデント発生時において、825号機が脱線した－0 k 0 1 5 m付近では軌間変位がより大きくなって

いた可能性があると考えられる。このように、軌道変位が整備基準値を超えている場合は、速やかに補修を行う必要がある。

(付図9 軌間拡大発生時の状況 参照)

3.5 1回目インシデント発生後の軌道補修作業に関する分析

3.1.2 に記述したように、1回目インシデントにおいて825号機の後台車第1軸右車輪は-0k015m付近で脱線したと考えられるが、2.2.2 に記述したように、同社は1回目インシデント発生直後の応急処置として実施した軌道補修作業以外の、PCまくらぎへの交換等の補修は後日行う予定としており、本重大インシデント発生時までには、-0k015m付近の軌道の補修は行われていなかった。

本重大インシデント発生時までには-0k015m付近の軌道の補修が行われていなかったことについては、2.2.2 に記述したように、軌道補修作業を行った関係者が、「まくらぎや道床には車輪による損傷及び痕跡は見付からず、脱線とまで言えるのかどうか分からなかった」と口述していること、及び同社は本重大インシデントの発生まで、1回目インシデントについて脱線とは認識していなかったことから、同社が1回目インシデントにおける脱線地点の特定を行うに及ばず、825号機の実際の脱線地点が-0k015m付近であったことに気付くことができなかつたためであると考えられる。

3.6 再発防止に関する分析

同社は1回目インシデント発生直後に軌道補修作業を行ったが、825号機が脱線したと考えられる-0k015m付近は軌道の補修が行われていなかったため、本重大インシデントにおいて、本件車両が1回目脱線と同一箇所ですべて脱線したものと考えられる。

1回目インシデントのように、脱線が疑われるような状況においては、原因となった箇所を適切に補修する必要があることから、その現象を明らかにするため、十分に情報を収集し、脱線の可能性のある地点を詳細に調べることが重要である。

また、半径の小さな曲線において、まくらぎの腐朽等により犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していると、軌間拡大が発生しやすいことから、側線においても、使用頻度が高く軸重の大きな機関車等が走行するような箇所では優先的にまくらぎ交換を実施する等、計画的な軌道保守を行う必要がある。

4 原因

本重大インシデントは、半径の小さな曲線において、まくらぎの腐朽により犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していたため、平成22年6月20日に発生した1回目インシデントと同一箇所において、軸重の大きな車両の走行に伴う横圧の作用により軌間が拡大したことにより、外軌側車輪（左）のフランジが外軌（左）に接触した状態で走行していた本件車両の後台車第1軸の右車輪（内軌側）が、軌間の内側に脱線したものと考えられる。

1回目インシデントと同一箇所で軌間が拡大したことについては、1回目インシデントの後、本重大インシデント発生までに、脱線地点であったと考えられる－0k015m付近の軌道の補修が行われていなかったためであると考えられる。

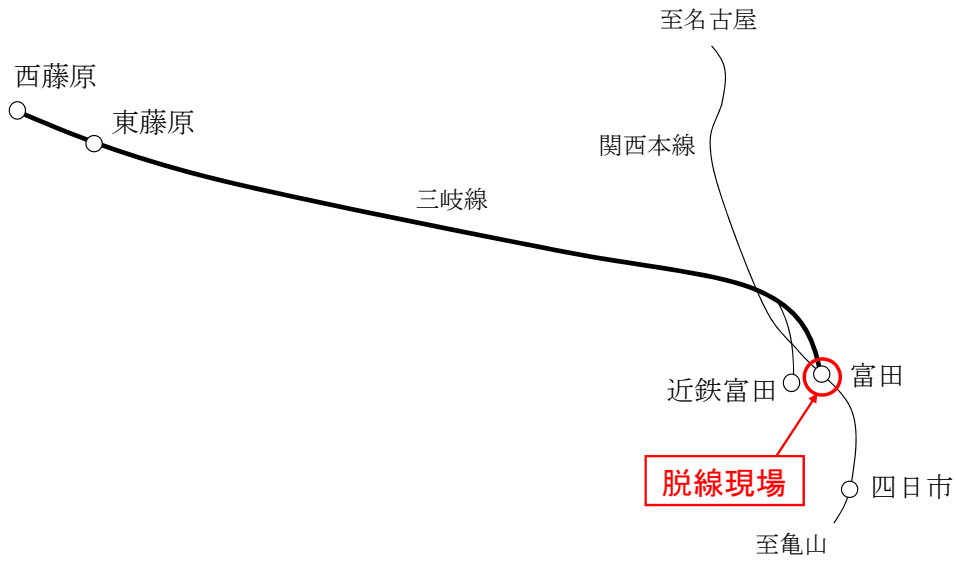
本重大インシデント発生までに－0k015m付近の軌道の補修が行われなかったことについては、同社が1回目インシデントについて脱線とは認識しておらず、脱線地点が－0k015m付近であったことに気付くことができなかったためであると考えられる。

5 参考事項

同社は、本重大インシデント発生後、－0k003m～－0k028mのまくらぎを新しいPCまくらぎに交換し、軌道の整備を実施した。さらに、富田駅構内の他の側線についても、半径350m未満の曲線及びDD51が走行するそのほかの曲線において、平成22年10月末までに、木まくらぎをPCまくらぎに交換した。

付図1 三岐線路線図

三岐線 富田駅～西藤原駅間 26.5 km (単線)



付図2 脱線現場付近の地形図

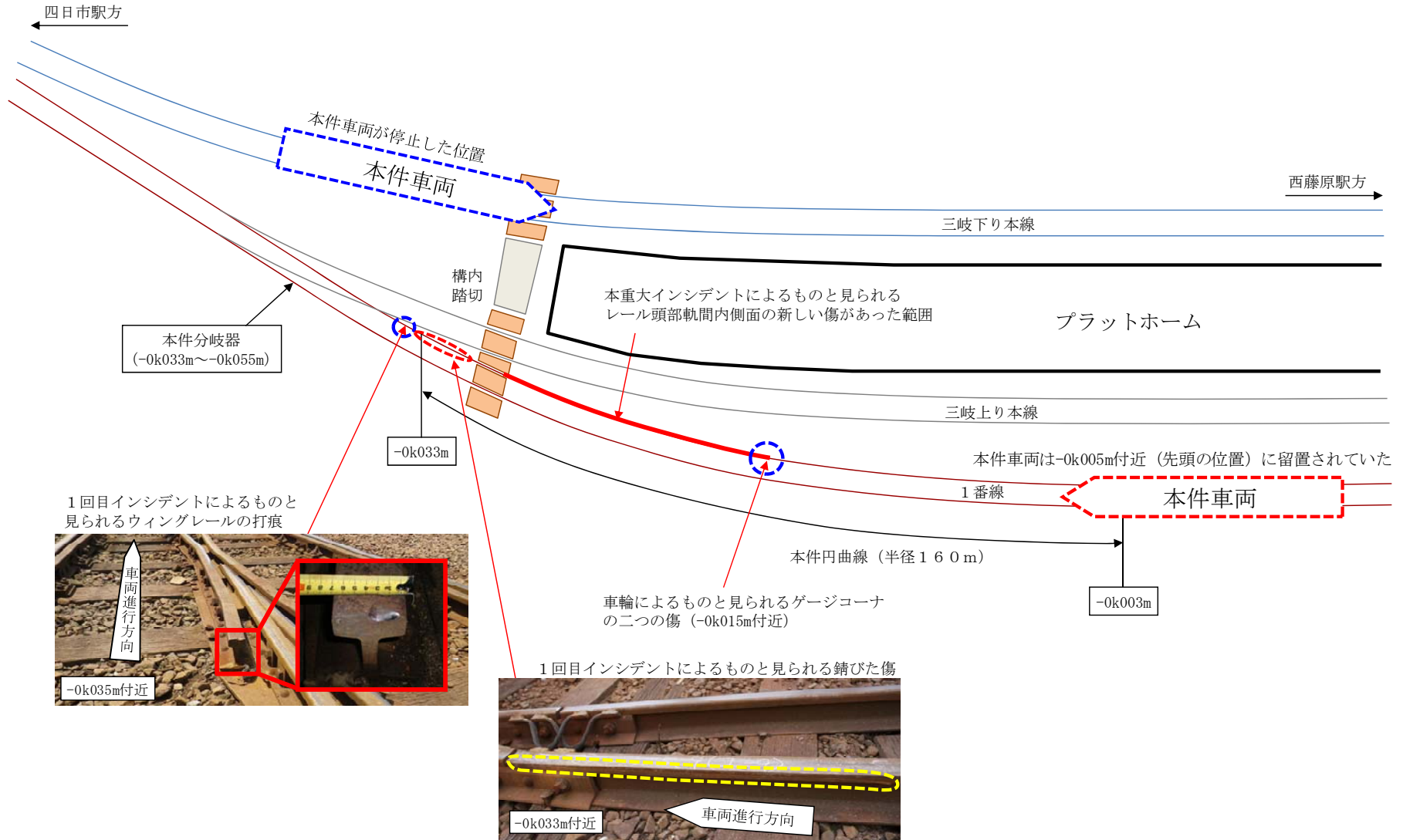


1:25,000 桑名 (名古屋)

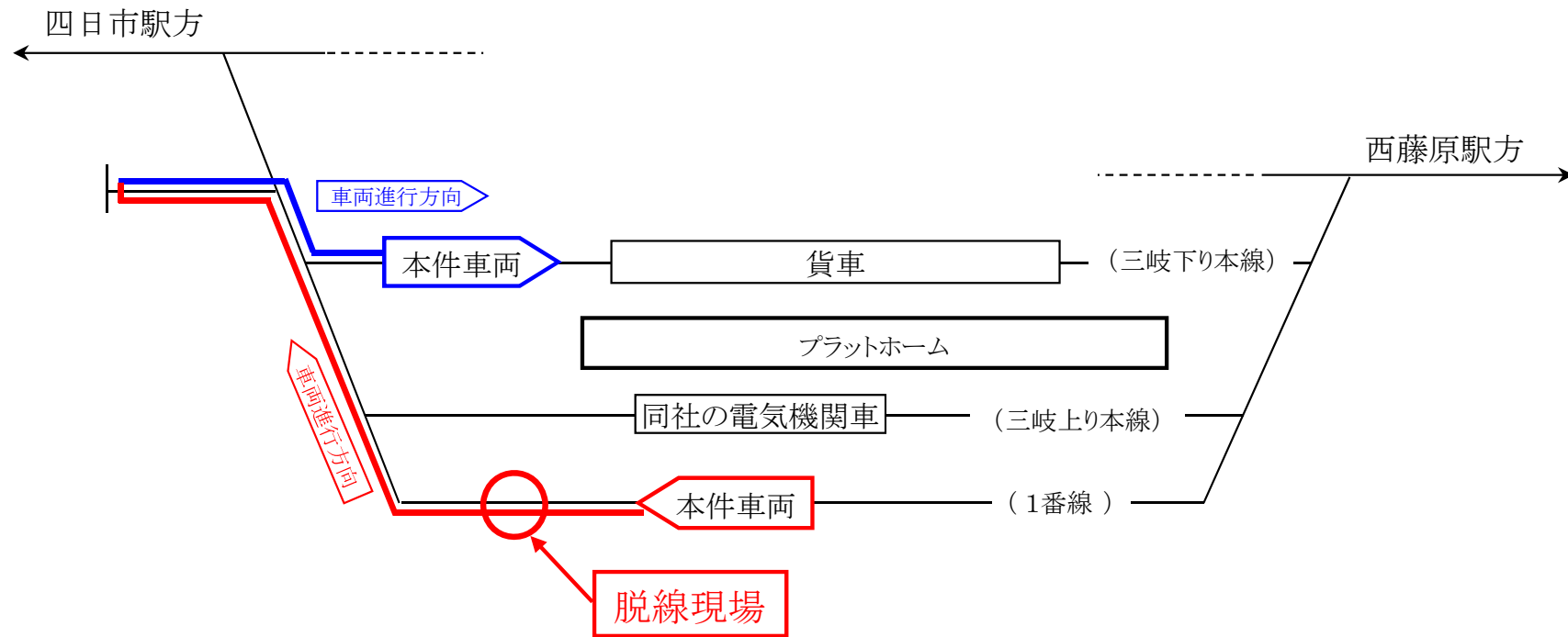


国土地理院 2万5千分の1 地形図使用

付図3 脱線現場略図



付図4 本件車両の動き

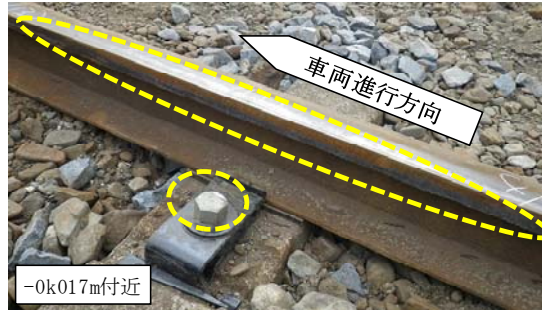


付図5 線路上の損傷及び痕跡

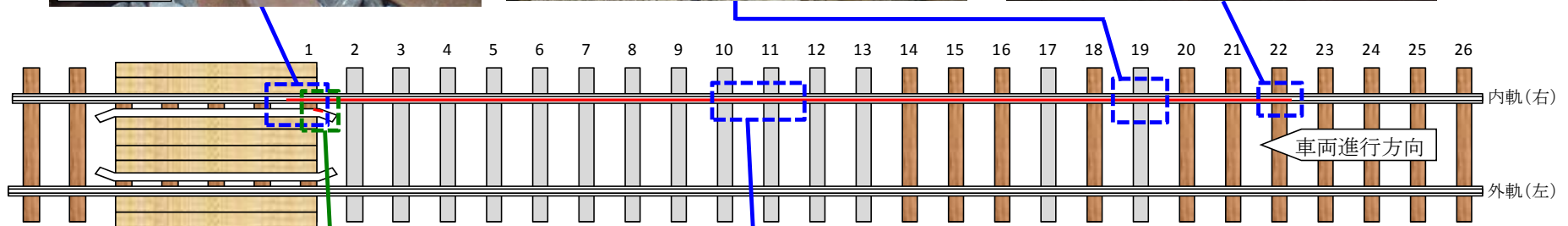
レール頭部軌間内側面からゲージコーナにかけて斜めに上がる鋭利な新しい傷



レール頭部軌間内側面の新しい傷及び車輪によるものと見られるレール締結装置ボルトの打痕



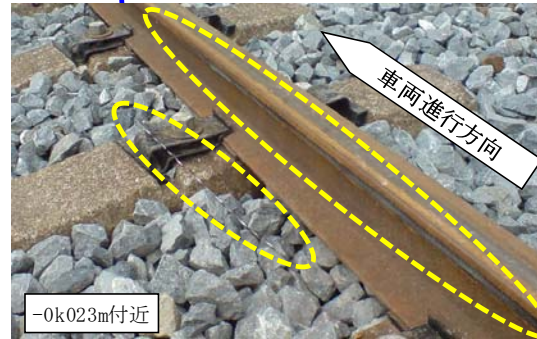
車輪によるものと見られるゲージコーナの二つの傷



車輪によるものと見られるガードレールの痕跡



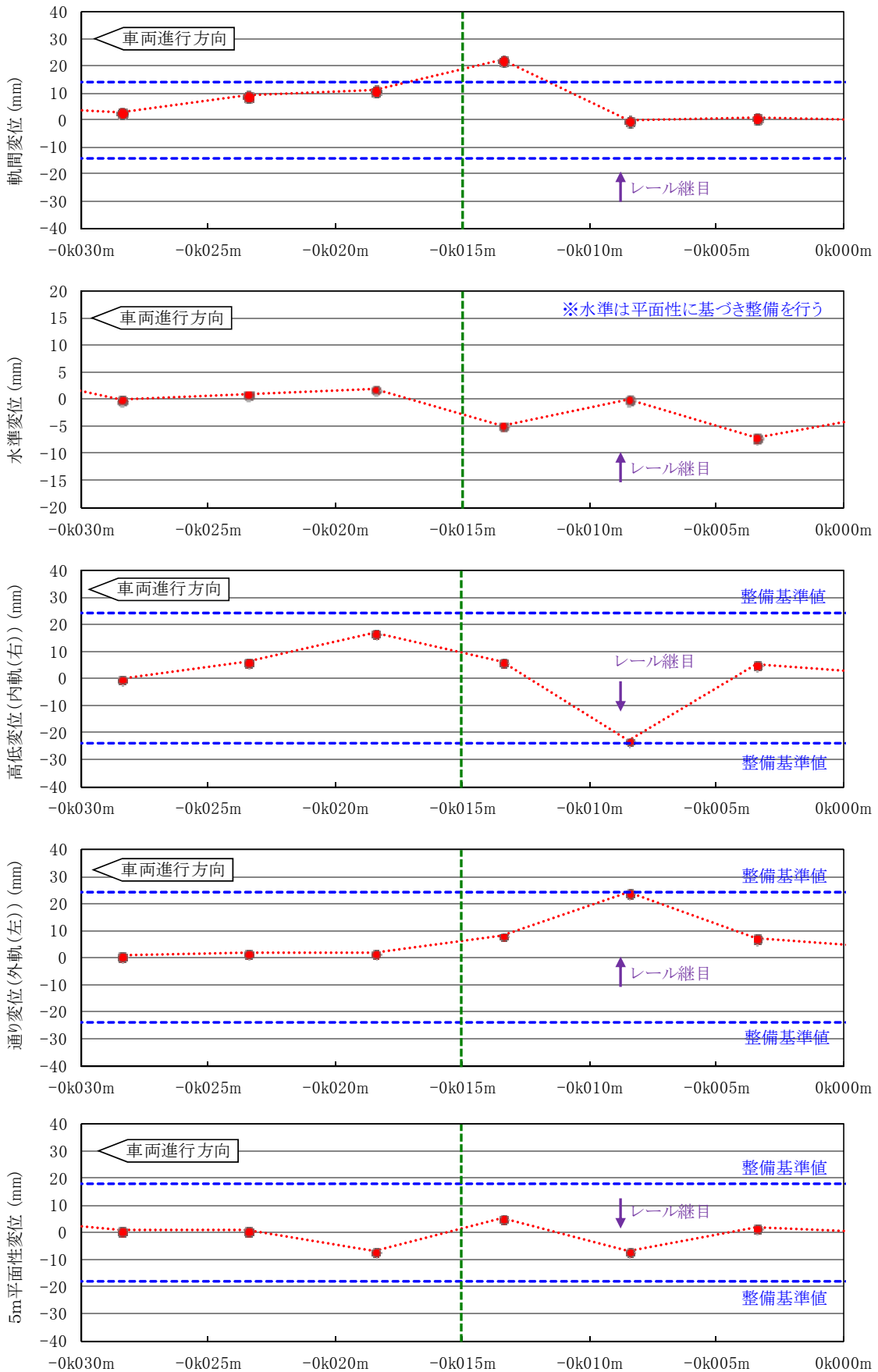
レール頭部軌間内側面の新しい傷及びレールが削れたことによるものと見られる金属の削りかす



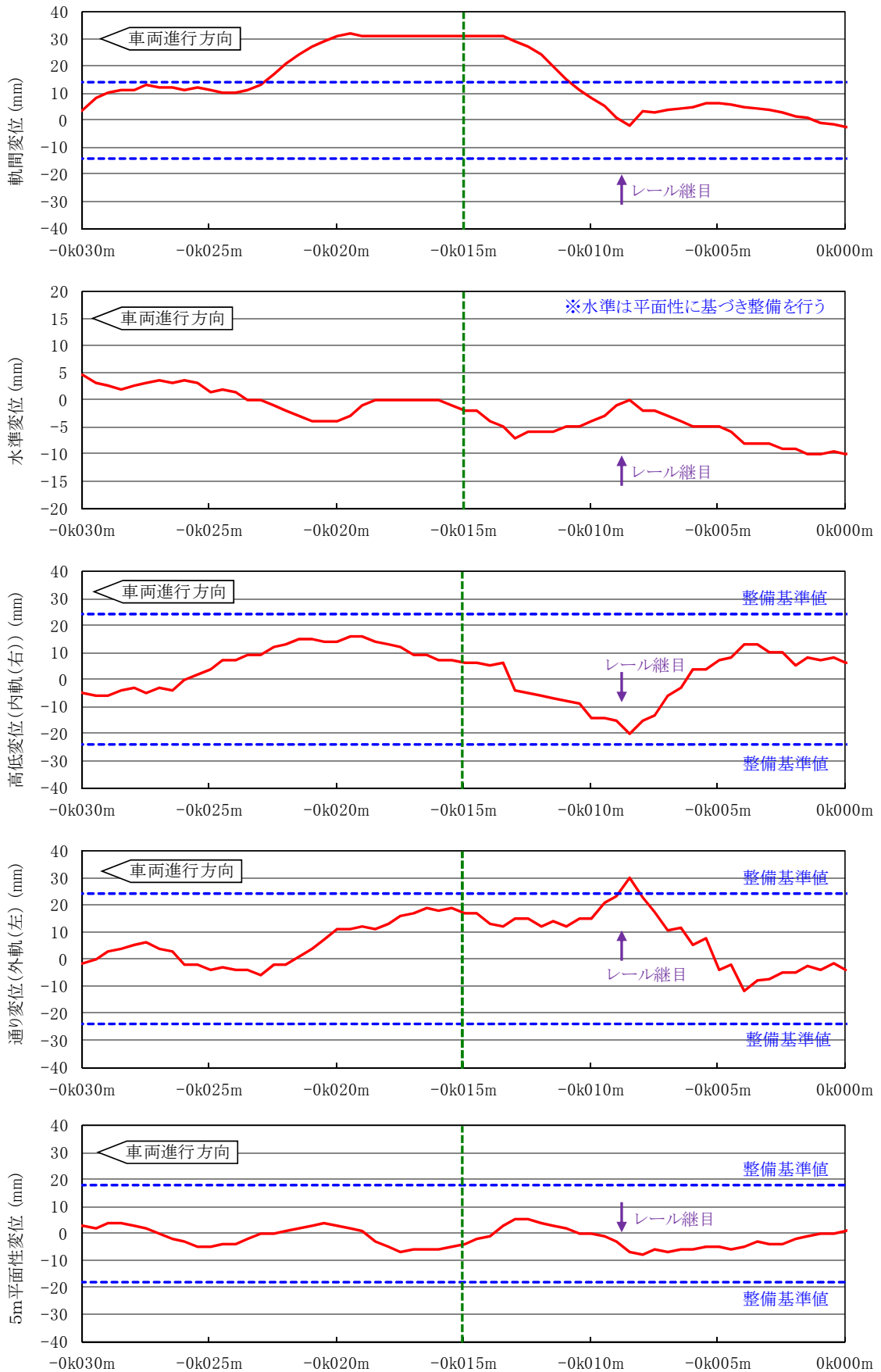
木まくらぎ

1回目脱線後に実施した軌道補修作業で交換したPCまくらぎ

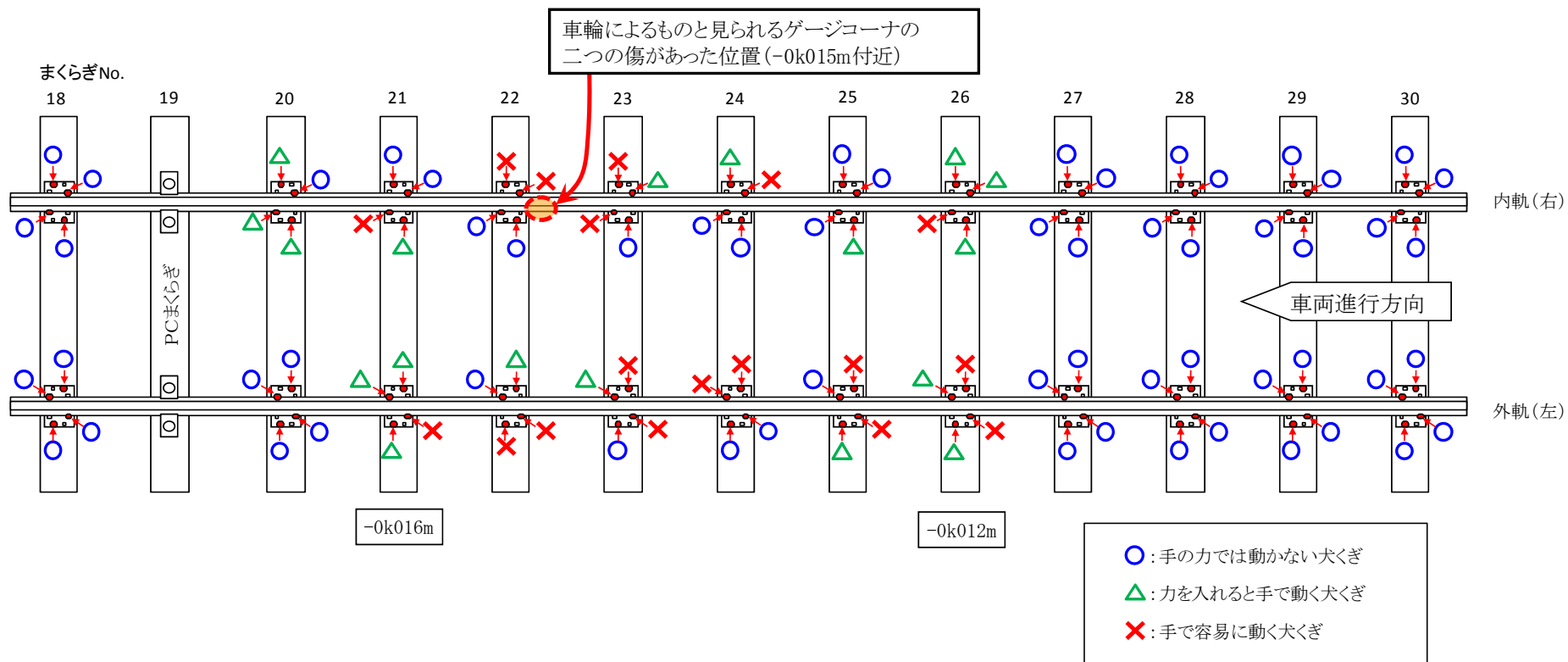
付図6 定期検査時の軌道変位



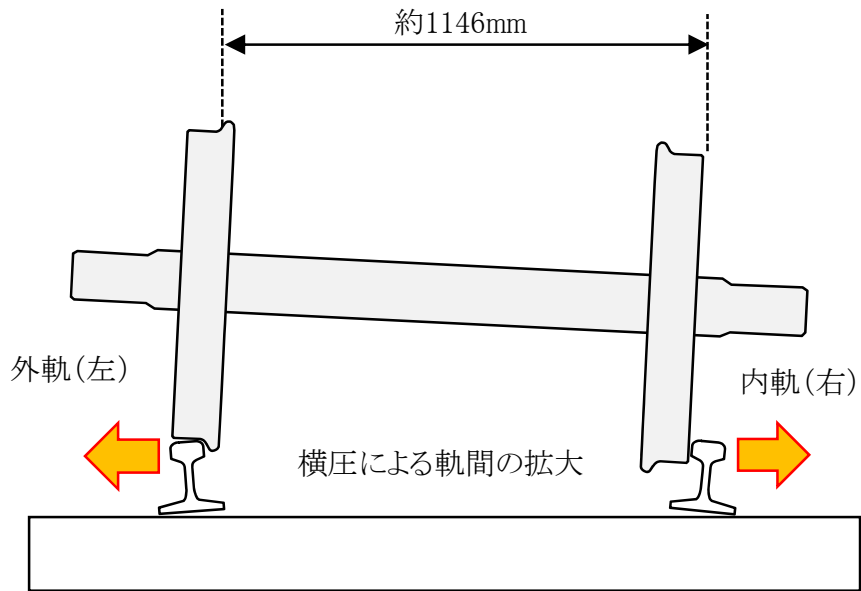
付図7 本重大インシデント発生直後の軌道変位



付図8 犬くぎの支持状態



付図9 軌間拡大発生時の状況

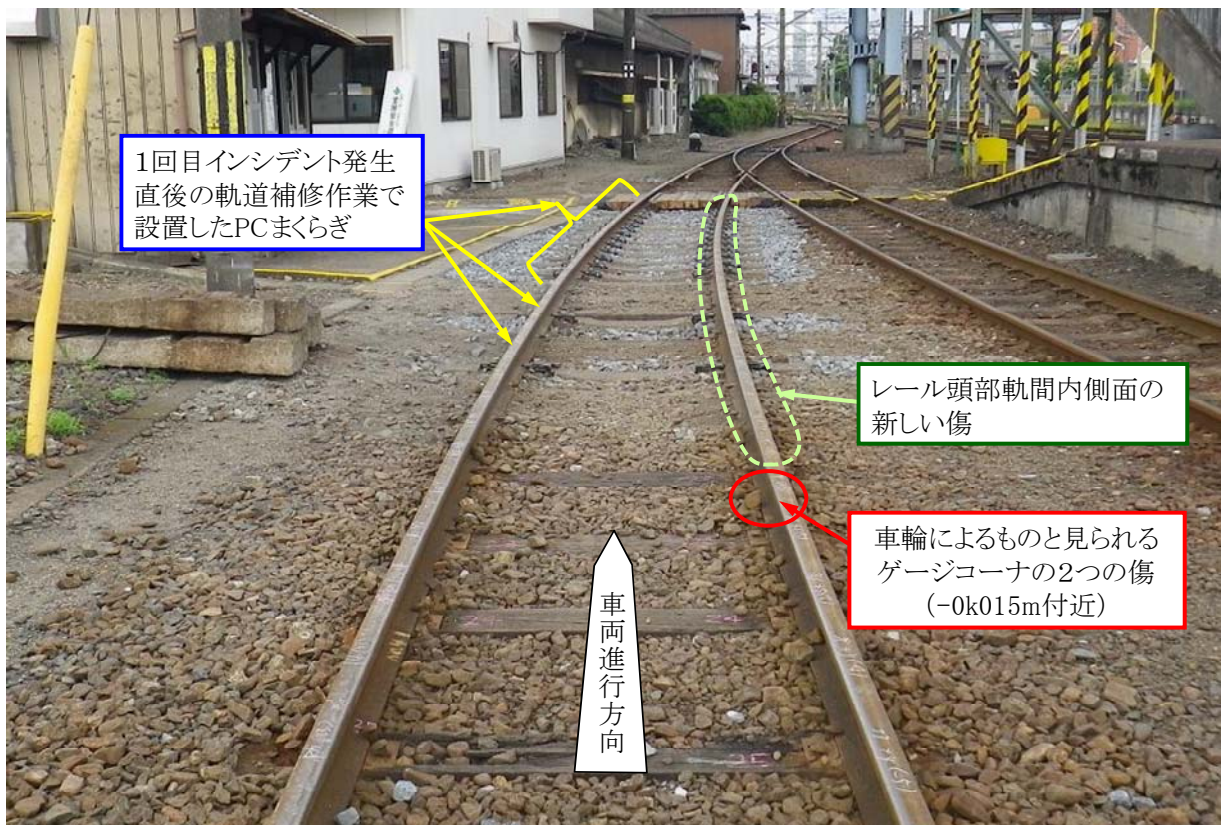


車軸の寸法は全般検査時の測定記録から求めた。

写真1 脱線現場



富田駅構内



脱線現場の状況

写真2 犬くぎの状況 (1 / 2)

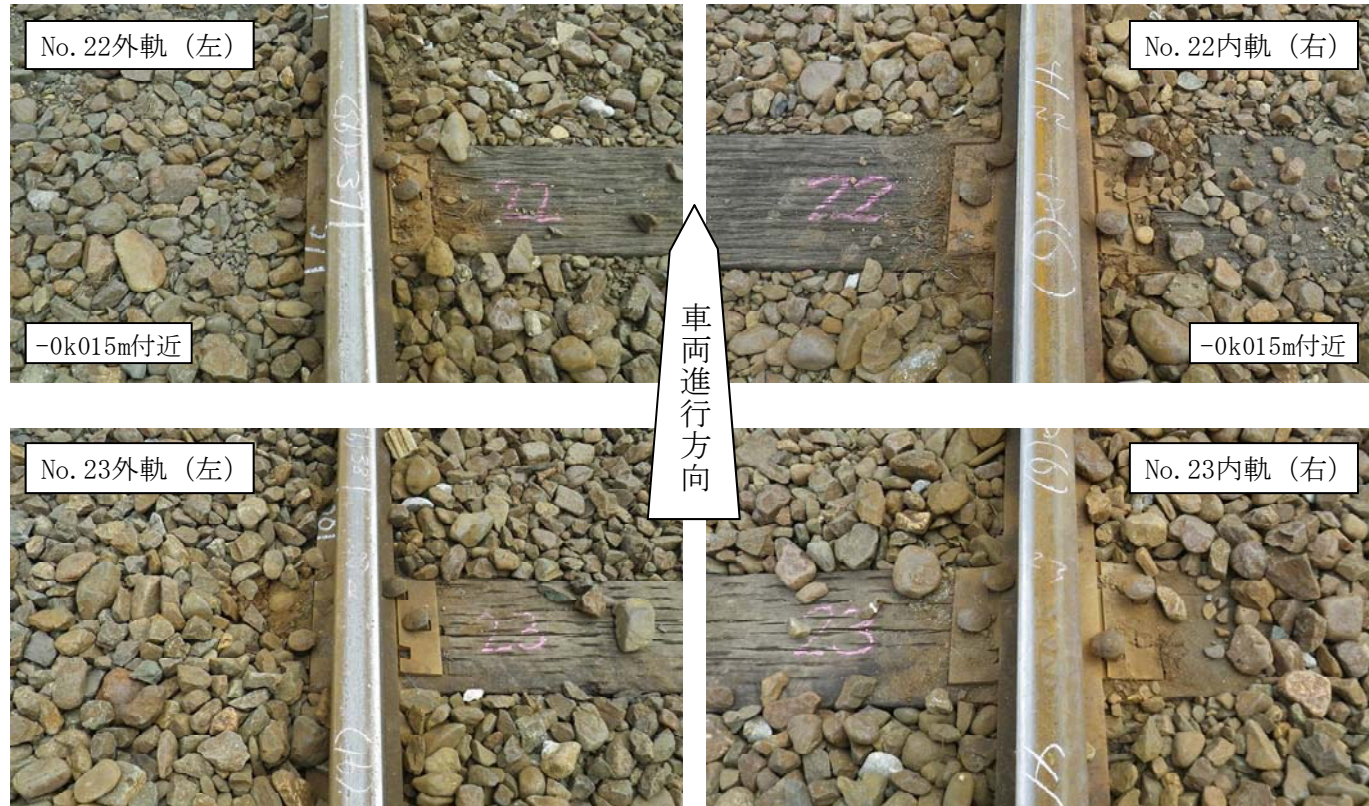


写真2 犬くぎの状況 (2 / 2)

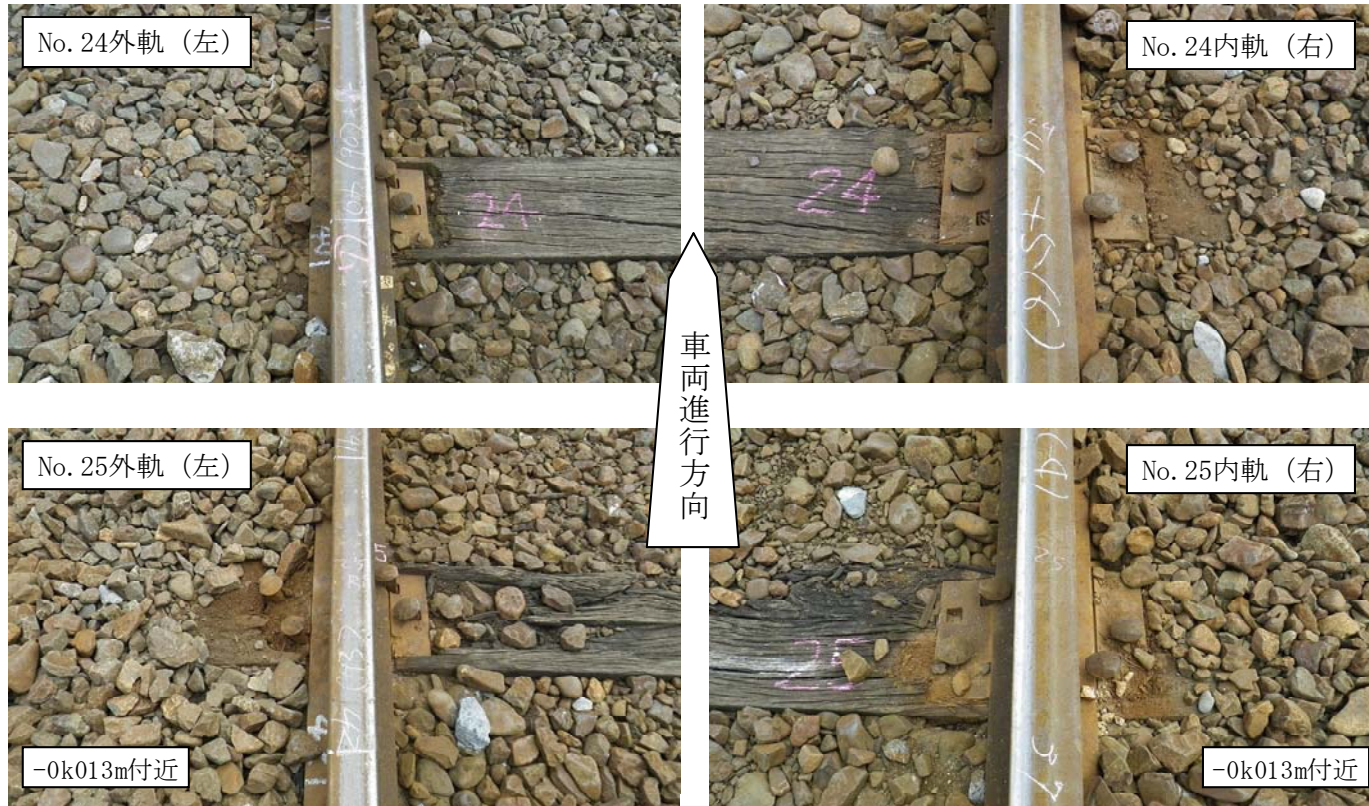
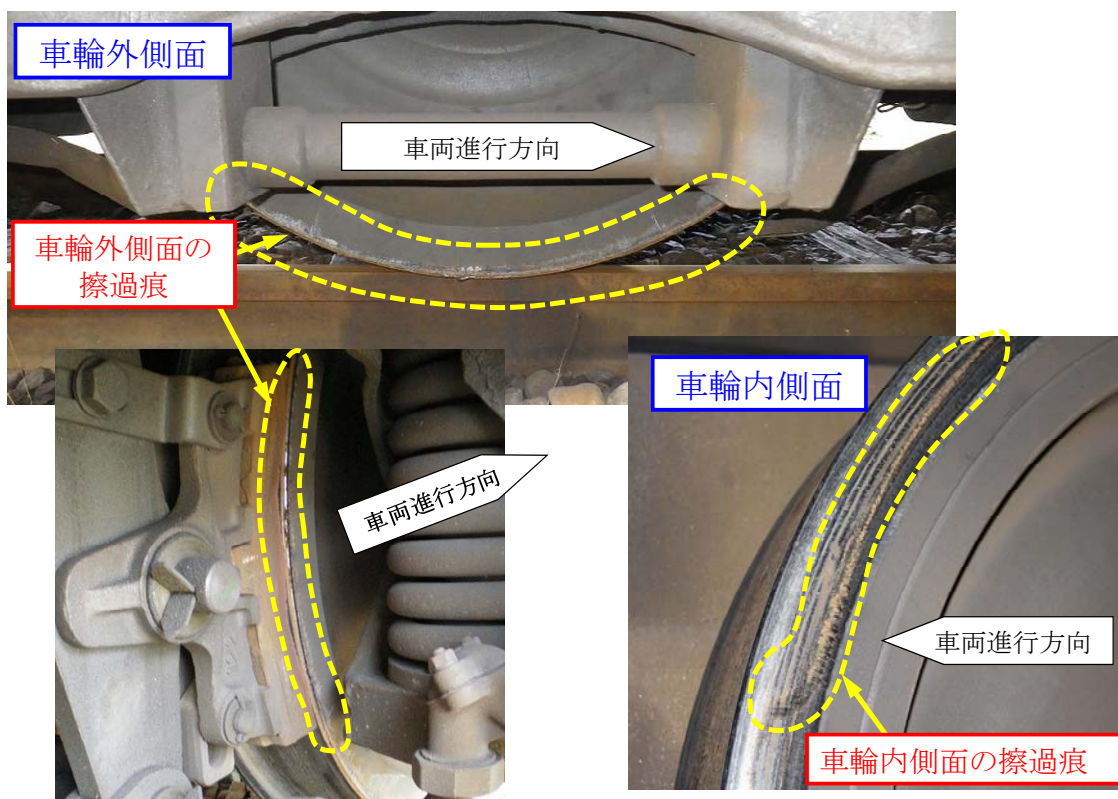
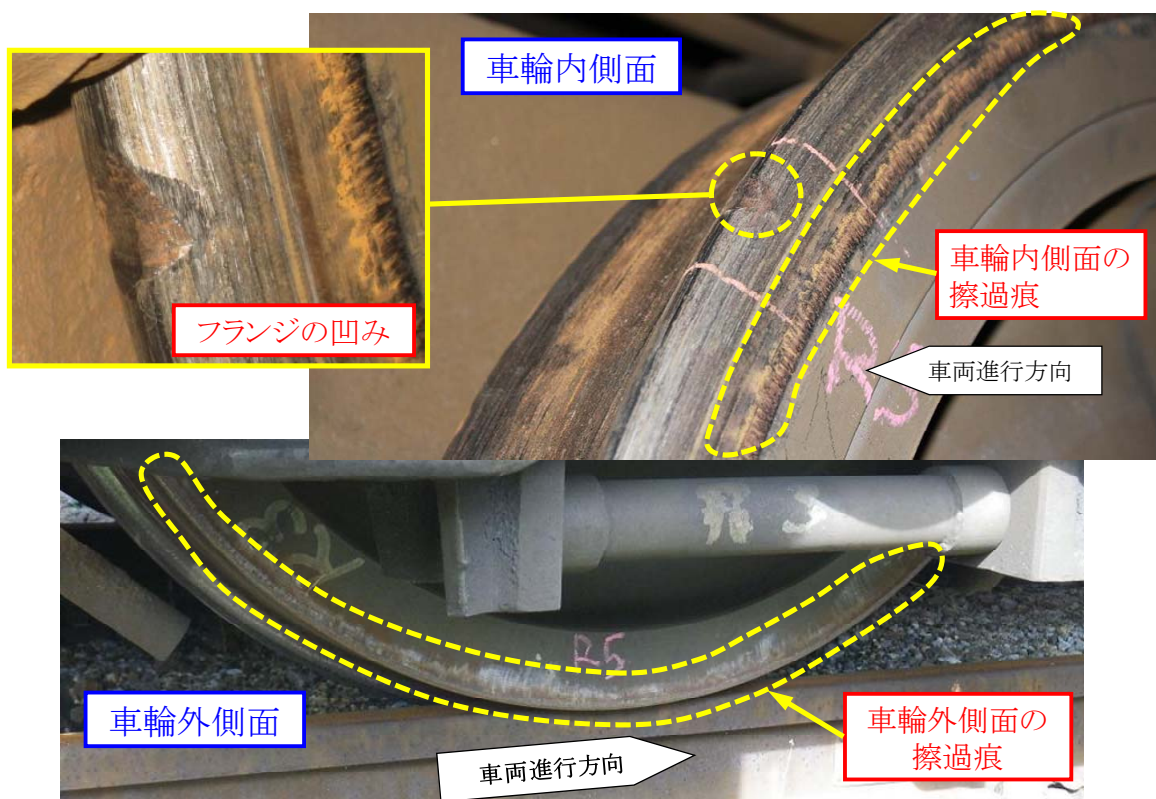


写真3 車両の損傷及び痕跡

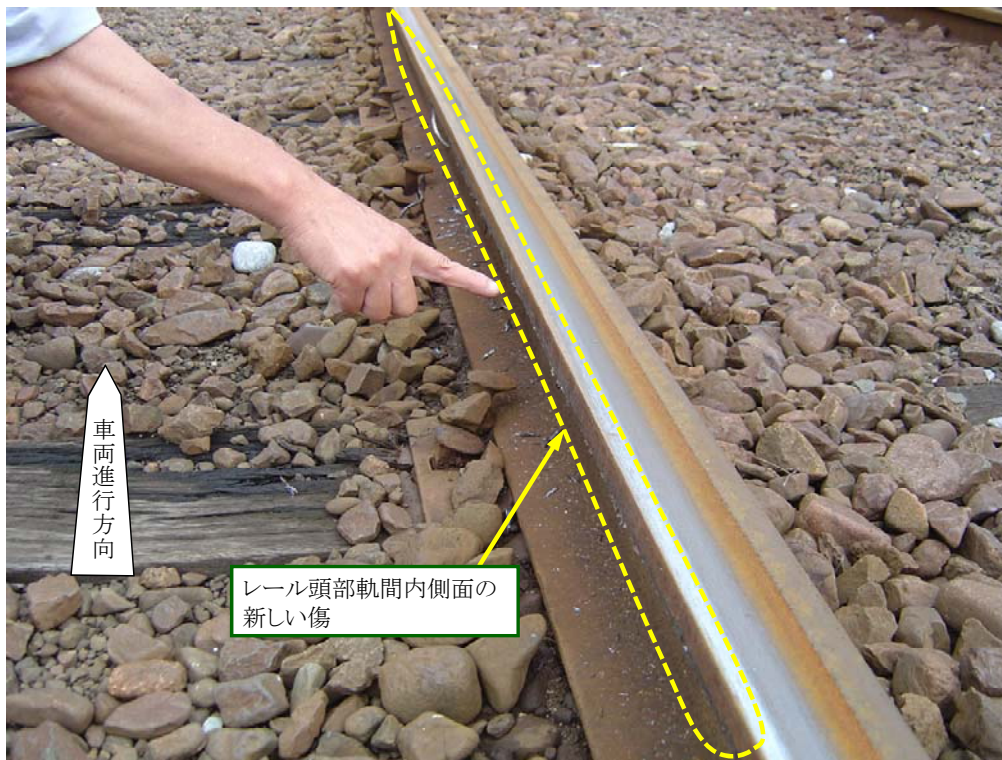


本件車両の後台車第1軸右車輪

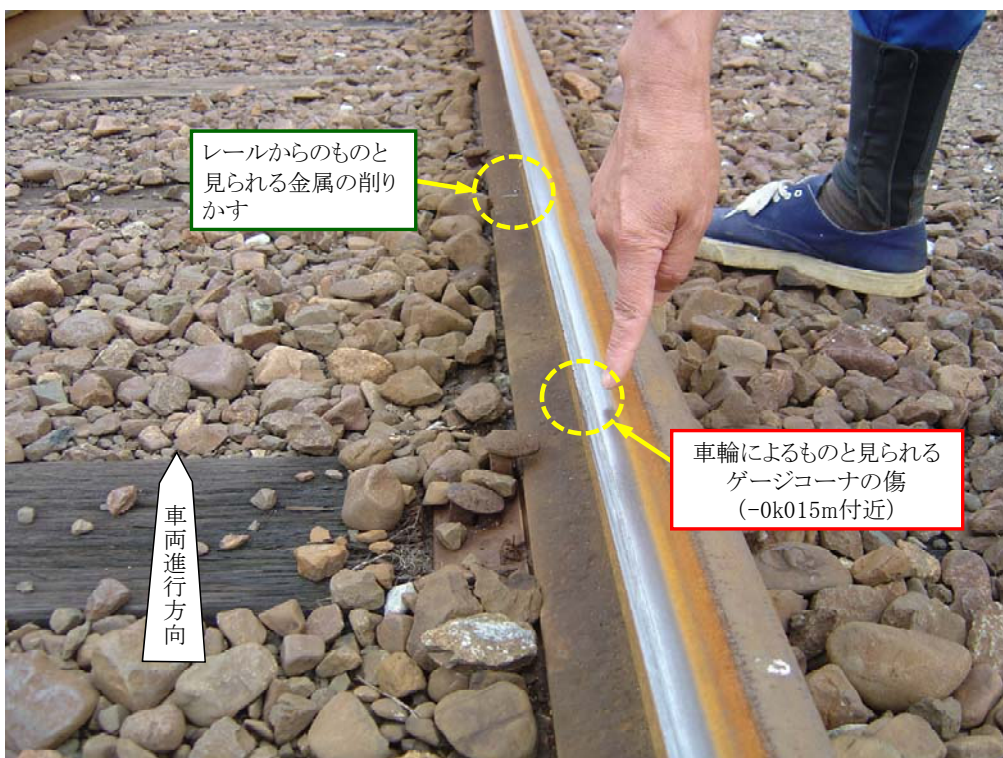


825号機（1回目インシデント）の後台車第1軸右車輪

写真4 1回目インシデント発生直後に撮影された傷の状況



内軌（右）レール頭部軌間内側面の傷（-0k017m付近）



内軌（右）のゲージコーナの傷（-0k015m付近）