

# 鉄道事故調査報告書

I 秩父鉄道株式会社 秩父本線 樋口駅～野上駅間 列車脱線事故  
(踏切障害に伴うもの)

II 日本貨物鉄道株式会社 東海道線 岐阜貨物ターミナル駅構内

列車脱線事故

III 長崎電気軌道株式会社 大浦支線

大浦海岸通り停留場～市民病院前停留場間 道路障害事故

平成24年8月31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 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」

Ⅱ 日本貨物鉄道株式会社 東海道線  
岐阜貨物ターミナル駅構内 列車脱線事故

# 鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：日本貨物鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：平成23年12月27日 21時51分ごろ

発生場所：岐阜県岐阜市

東海道線 岐阜貨物ターミナル駅構内

平成24年7月23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

## 要 旨

### <概要>

日本貨物鉄道株式会社の名古屋貨物ターミナル駅発福岡貨物ターミナル駅行き27両編成の高速貨第1065列車は、平成23年12月27日、岐阜貨物ターミナル駅着発1番線を21時51分に出発した。列車の運転士は、力行ノッチを投入したまま、ポイントを速度約35km/hで通過後、運転台に故障表示灯が点灯すると同時に非常ブレーキが作動するのを認めた。

岐阜貨物ターミナル駅の当務駅長は駅舎屋内にて、大きな音が聞こえたため外を確認すると、高速貨第1065列車が土煙を上げながら走行していることを認めた。当務駅長は、直ちに信号一斉停止扱いを行い、輸送指令に脱線したことを報告し、列車防護手配を要請した。

列車の運転士は、停止後、輸送指令から列車が脱線した旨の連絡を受け、降車して確認すると、12両目貨車と13両目貨車の間で列車が分離しており、12両目貨車の後台車全2軸と13両目貨車の前台車全2軸が脱線しているのを認めた。

列車には、運転士1名が乗務していたが、死傷はなかった。

#### <原因>

本事故は、貨物列車が岐阜貨物ターミナル駅を出発する以前から、12両目貨車の後台車第1軸の左車輪のフランジ先端が左レール頭頂面に載った状態で、同台車が左斜めに向いた状態となっていたため、同列車が出発した直後に同台車が左斜め方向に進行し、同軸が左側へ脱線したことにより発生したものと考えられる。

12両目貨車の後台車第1軸の左車輪のフランジ先端が左レール頭頂面に載った状態になっていたのは、駅到着後の荷役作業において、同台車に近い位置のコンテナを取卸す際に、緊締装置とコンテナアンカが何らかの理由により一時的に分離されず、コンテナと共に車体及び台車が持ち上げられ、台車を介して車軸が持ち上げられた可能性があると考えられる。緊締装置とコンテナアンカが一時的に分離されなかった理由については、明らかにすることができなかった。

# 1 鉄道事故調査の経過

## 1.1 鉄道事故の概要

日本貨物鉄道株式会社の名古屋貨物ターミナル駅発福岡貨物ターミナル駅行き27両編成（機関車1両及び貨車26両）の高速貨第1065列車は、平成23年12月27日（火）、岐阜貨物ターミナル駅着発1番線を21時51分に出発した。列車の運転士は、力行ノッチを投入したまま、ポイントを速度約35km/hで通過後、運転台に故障表示灯が点灯すると同時に非常ブレーキが作動するのを認めた。

岐阜貨物ターミナル駅の当務駅長は駅舎屋内にて、大きな音が聞こえたため外を確認すると、高速貨第1065列車が土煙を上げながら走行していることを認めた。当務駅長は、直ちに信号一斉停止扱いを行い、輸送指令に脱線したことを報告し、列車防護手配を要請した。

列車の運転士は、停止後、輸送指令から列車が脱線した旨の連絡を受け、降車して確認すると、12両目貨車（車両は機関車を含めて前から数え、前後左右は列車の進行方向を基準とする。）と13両目貨車の間で列車が分離しており、12両目貨車の後台車全2軸と13両目貨車の前台車全2軸が脱線しているのを認めた。

列車には、運転士1名が乗務していたが、死傷はなかった。

## 1.2 鉄道事故調査の概要

### 1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成23年12月27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。

中部運輸局は、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23年12月28日	現場調査、車両調査及び口述聴取
平成23年12月29日	現場調査、車両調査
平成24年2月23日	検証試験

### 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

日本貨物鉄道株式会社（以下「同社」という。）の高速貨第1065列車（以下「本件列車」という。）は、機関車1両と貨車26両で組成されており、本件列車は21時18分に岐阜貨物ターミナル駅の着発1番線に到着し、10両目から14両目の貨車において、コンテナの積卸<sup>つみおろし</sup>\*1作業が行われた。

本事故に至るまでの経過は、本件列車の運転士（以下「本件運転士」という。）、及び同社から荷役作業を委託されているA社及びB社の社員計3名（以下「作業員A」、「作業員B」及び「作業員C」という。）、積付検査<sup>つみつけ</sup>\*2を実施した同社の当務駅長<sup>つみつけ</sup>\*3（助役）（以下「当務駅長」という。）及び同社のグループ会社の社員（以下「駅員」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

当日は稲沢機関区に出勤し、他の列車にて稲沢駅から名古屋貨物ターミナル駅まで乗務した。その後、名古屋貨物ターミナル駅から吹田信号所までの本件列車の乗務となった。出発から岐阜貨物ターミナル駅までの間の本件列車の力行やブレーキに関して、異常は認められなかった。

岐阜貨物ターミナル駅の着発1番線への進入に当たり、ポイントの速度制限（45km/h）があるため、速度を約35km/hまで減速し、その後、ATSの確認扱いを行い、停止位置目標の約1m手前に停車した。停車にあたり、ブレーキを急にかけたような覚えはない。

発車時刻（21時51分）の3分前に、積込みが完了していることを確認し、発車2分前に貨車のブレーキを緩め、発車1分前に機関車のブレーキを緩め、定刻に発車した。

手順どおりに力行操作を行い、そのまま力行としていたが、速度約28km/hで非常ブレーキが作動し、同時にHB<sup>\*4</sup>表示灯とOCR<sup>\*5</sup>表示灯が点灯、ブレーキ管圧力が0kPaまで低下するのを確認した。非常ブレーキが作動するまでの本件列車に、異常なところは感じなかった。

この列車番号の乗務は、約24日に1回程度であるが、概ね26両編成の重たい列車であり、また、岐阜貨物ターミナル駅からの出発は上り勾配である。

---

\*1 「積卸」とは、ここではコンテナを貨車に載せたり降ろしたりすることをいう。

\*2 「積付検査」とは、列車の出発前に積載されたコンテナ等の状態を検査することをいう。(2.6.2参照)

\*3 「当務駅長」とは、職名上は駅長ではないが、勤務当日については駅長と同等の権限を託された者のことである。

\*4 「HB」とは高速度遮断器のことであり、ここでは、保護動作したことを示す。

\*5 「OCR」とは過電流検出継電器のことであり、ここでは、主回路の過電流を検出したことを示す。

今までの経験と合わせても、本件列車の出発はいつもと同じような感覚であった。

本件列車の停止後、HBが動作し、OCRが点灯している旨を輸送指令に報告し、リセット扱いを行った。その後、列車無線から「貨物列車脱線」と「上り列車の穂積<sup>ほづみ</sup>駅抑止」という交信を聞き、本件列車が脱線したと思い、列車防護の手配を行った。

## (2) 作業員A

フォークリフトの運転を主に行っているが、月に1～2回の頻度でトラックに乗務している。当日は朝9時から出勤しており、本件列車が着発1番線に進入してきたときは、すぐそばのコンテナホーム（以下「ホーム」という。）で待機していたが、本件列車に特に異常と感ずることはなかった。

岐阜貨物ターミナル駅での取扱いは10両目から14両目の貨車であり、12両目から14両目貨車に積荷が載っていたので、13両目の真ん中から12両目の貨車にかけて緊締装置の解錠を行った。緊締装置が引っ掛かったような違和感はなく、確実に解錠されていることを確認した。

12両目貨車には12フィートコンテナ（以下「12ft コンテナ」という。）が3つ積載されており、取卸<sup>とりおろし</sup>\*6作業においては、両端のコンテナから降ろし、最後に真ん中のコンテナを降ろした。降ろす際には、向こう側の緊締装置は見えないので、フォークの手前を先にゆっくり上げて、その後、ティルトした時に引っ掛かりを感じなかったため、大きくティルトしてコンテナを降ろした。12両目や13両目貨車から12ft コンテナを降ろす際に違和感はなく、いつもどおりの感覚であった。荷重計は鳴動しなかったと思う。その後は、降ろしたコンテナの整理をした。

もし緊締装置が解錠されないまま無理にコンテナを持ち上げると、フォークリフトが前に傾く感じになり、引っ掛かっていると分かる。また、そのようなときは跳ね上がったたり大きな音がしたりするので、すぐ気付くはずであり、今回は、そのようなことはなかった。

過去の教習において、緊締装置解錠不良時にどうなるか、1～2回練習をしたことがある。

## (3) 作業員B

本件列車が進入してきたときにホームで待機していたが、本件列車に特に異常は感じなかった。

本件列車の停止後、10両目と11両目貨車の全ての緊締装置の解錠を行い、

---

\*6 「取卸」とは、ここでは貨車からコンテナを降ろすことをいう。

10両目から12両目の貨車まで、それぞれ5個の12ft コンテナ（計15個）を積載したが、ふだんと同じであり異常は感じられなかった。

積込みが終了した後は、降ろしたコンテナの整理をした。

(4) 作業員C

本件列車が進入してきたときにホームで待機していたが、本件列車に特に異常は感じなかった。

本件列車の停止後、14両目貨車の東京方の緊締装置2か所をホーム側から引き棒の操作をして、解錠した。14両目貨車から5個、13両目貨車から2個の12ft コンテナを取卸した。その後、フォークリフトを乗り換え14両目貨車に20フィートコンテナ（以下「20ft コンテナ」という。）2個を積載し、緊締装置の状態を確認した。

当務駅長と駅員が行う積付検査に立ち会い、検査完了の合図を受けたので、作業完了報告を行った。

(5) 当務駅長

積卸作業完了後、駅員と共に積付検査を実施した。マニュアルや通達に従って、ホーム側から検査を実施したが、異常はなかった。検査は、コンテナの扉等の状態や緊締装置の状態を確認することであり、台車の足回りまでは検査範囲にない。連結器の高さの違いを見る程度である。

検査完了後、出発準備完了の手続きを行い、その後、事務所にて駅員と次の列車に関する作業打合せを行っているときに、外から大きな音が聞こえた。ドアを開けて見ると、土煙を上げている貨車を確認したので、すぐに信号所にある一斉停止てこを操作し、輸送指令に報告した。

(6) 駅員

本件列車到着時にホームで待機していたが、本件列車に特に異常は感じられなかった。本件列車の停車後、14両目貨車に20ft コンテナを積載するために、緊締装置の組み換えを行った。

積卸作業が完了した後、ホームの反対側から、10両目から14両目貨車の積付検査を実施した。検査では基本的にコンテナの状態を確認していた。

なお、本事故の発生時刻は21時51分ごろであった。

(付図1 東海道線等の線路略図、付図2 事故現場付近の地形図、付図3 事故現場略図、付図4 列車組成の状況、付図7 12ft コンテナ用緊締装置の構造と動作 参照)

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

なし

## 2.3 鉄道施設及び車両等に関する情報

### 2.3.1 事故現場に関する情報

- (1) 本件列車が出発した岐阜貨物ターミナル駅着発1番線において、東京駅起点400k327m付近（以下「東京駅起点」は省略。）から神戸駅方に向かって約9mにわたって、左レール頭頂部に車輪フランジによるものと見られる痕跡が認められた。
  - (2) 400k336mから57ポイント付近（400k631m）の間のまくらぎの軌間外側（左）及び軌間内に、車輪によるものと思われる痕跡が認められた。
  - (3) 本件列車は、機関車の先頭が400k943mで停止し、12両目と13両目貨車の間で約9.6m分離していた。
  - (4) 12両目貨車の後台車第2軸は400k704m付近に停止し、13両目貨車の前台車第1軸は、400k690m付近に停止していた。
- (付図3 事故現場略図、付図8 脱線の状況、付図9 脱線地点付近の痕跡、付図10 57ポイント付近の痕跡 参照)

### 2.3.2 鉄道施設に関する情報

#### 2.3.2.1 路線の概要

東海道線東京駅～神戸駅間は、延長589.5kmの複線で、軌間は1,067mm、直流1,500Vの電化区間である。同社は第2種鉄道事業者として、貨物列車の運行を行っている。岐阜貨物ターミナル駅は、同社が所有する施設である。

(付図1 東海道線等の線路略図 参照)

#### 2.3.2.2 岐阜貨物ターミナル駅の概要

岐阜貨物ターミナルは着発1番線、着発2番線及び下り1番線等からなり、着発1番線と着発2番線の間がコンテナホームとなっており、荷役作業やコンテナを留置するスペースとして使用されている。

着発1番線はバラスト軌道（道床厚250mm）であり、60kg レール及びPCまくらぎ（レール25m当たり39本）が使用され、レールはPC5S形及び5形改良形締結装置等によりまくらぎに締結されている。また、線形については、本件列車の進行方向に向かって、400k666mまでは水平、そこから先の401k233mまでは10‰の上り勾配、以降は水平となっている。着発1番線は、57

ポイント（10番両開き）にて下り1番線と合流している。

（付図3 事故現場略図 参照）

### 2.3.2.3 定期検査における軌道の状況

「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、同社が関東運輸局に届け出ている線路設備実施基準では、線路設備の定期検査における軌道状態検査として、軌道変位検査（平成23年9月22日実施）、レール一般検査（平成23年5月11日実施）、まくらぎ検査（平成23年6月8日実施）、道床検査（平成23年9月22日実施）、巡回検査（平成23年9月22日実施）を定めている。直近に実施されたこれらの検査記録に、異常は認められなかった。

### 2.3.3 車両に関する情報

#### 2.3.3.1 車両の概要

本件列車は、直流電気機関車（EF66-130）が貨車（コキ102形、コキ103形、コキ105形、コキ106形）26両をけん引しており、編成長は約547mであった。また、本事故時のコンテナの積載状況は付図4に示すとおりであった。

脱線した貨車は前から12両目のコキ102-119及び13両目のコキ103-119であり、その主要諸元は次のとおりである。

#### コキ102-119

空車質量	18.5 t
最大積載量	40.5 t
車両長	19.91 m
台車中心間距離	13.71 m
軸距	1,900 mm
車輪踏面形状	修正円弧踏面
製造年月日	平成元年10月17日

#### コキ103-119

空車質量	18.7 t
最大積載量	40.5 t
車両長	20.4 m
台車中心間距離	14.2 m
軸距	1,900 mm
車輪踏面形状	修正円弧踏面
製造年月日	平成元年10月17日

なお、コキ102形及び103形貨車は、4両で1ユニットの組成となる。  
(付図5 車両概略図(コキ102形式)、付図6 台車概略図 参照)

### 2.3.3.2 貨車に関する情報

#### (1) 12ft コンテナ用緊締装置の動作

コキ102形及びコキ103形貨車には、12ft コンテナ(積載5トン)と20ft コンテナ(積載8.8トン)の2種類が積載可能で、これらのコンテナを貨車の車体に固定するための緊締装置も2種類設けられている。本件列車到着時の12両目貨車には、12ft コンテナが3個積載されていた。

12ft コンテナ用の緊締装置(以下「緊締装置」という。)は、付図7に示すように、本体、錠、錠止め、肘などの部品により構成されており、これによりコンテナの下部に設けられたアンカを拘束することにより、コンテナが車体に固定される。貨車には左右に5個ずつ緊締装置が取り付けられており、コンテナ1個に対して左右一対で固定する構造となっている。

以下に、緊締装置の動作概略を示す。

#### ① 錠掛かり位置

アンカを拘束するための肘は、ピンにより本体に結合されている。この肘が開かないように左右の肘下部の間に錠が挟まっている状態を「錠掛かり位置」と呼び、このとき緊締装置は施錠されている。

#### ② 錠控え位置

錠は、ばねにより常時押し出されているが、貨車の車体の側面に設けられた解錠引き棒を引くと、錠が引っ込むと同時に錠の上に載っていた錠止めが自重により傾いて錠を引っ込んだ状態に保持されることで、解錠された状態である「錠控え位置」となり、このときにコンテナを持ち上げることができる。

#### ③ 肘開き位置

コンテナを持ち上げると、アンカが肘を開くことになり「開き位置」となる。このとき錠止めは、ピンを中心にして回転する肘により持ち上げられ、一旦錠の保持は解かれるが、今度は肘の下部により錠が保持された状態となる。この状態でコンテナを載せると、アンカにより開いていた肘を閉じると同時に、肘の下部により保持されていた錠が、ばねに押し出されて左右の肘の間に挟まることにより「錠掛かり位置」となる。

なお、解錠引き棒は緊締装置ごとに設けられているが、左右一対の緊締装置に対して左右どちらかの解錠引き棒を操作することにより、両側とも解錠できる構造となっている。

(付図7 1 2 ft コンテナ用緊締装置の構造と動作、付図1 2 1 2 両目貨車の緊締装置の状況 参照)

## (2) 測重器

貨車の積荷の質量に応じてブレーキ力を調整するため、台車のまくらばねの作用による車体高さの変化により積荷の質量を検出する測重器が設けられている。

測重器は、油が入っている金属ベローズ、ばね、ばね座、ばね座止めなどにより構成されている。ばねのたわみによる反力により金属ベローズ内の油を圧縮することでばねのたわみに応じた油圧を得る機構であり、この油圧の値で積荷の質量を検出している。

測重器は、付図1 4に示すように、前後の台車付近の車体に取り付けられており、レバーA、レバーB及びリンクを介して台車枠とつながっている。積荷の質量により車体が沈み込むと、リンクに突き上げられてレバーAが回転し、レバーAと同じ軸に取り付けられているレバーBの先端により測重器のばねを縮ませる構造となっている。ばねの縮み代は、空車状態を基準にすると約7 0 mm である。一方、車体が持ち上がる場合は測重器のばねは伸びるが、ばね座とばね座止め下部との隙間は空車状態で約2 0 mm であるため、伸び代は約2 0 mm である。

なお、リンクと台車枠は、後台車の場合、台車中心よりも第1軸側に2 4 0 mm 寄った位置で結合されている。

(付図5 車両概要図 (コキ1 0 2形式)、付図6 台車概略図、付図1 4 1 2 両目、1 3 両目貨車の測重器付近の状況 参照)

## (3) 車輪及び輪軸

車軸の左右両端には、車輪と軸受が一つずつ組み込まれている。左右の車輪内面距離は9 9 0 mm、車輪の幅は1 2 5 mm、車輪のフランジ側の側面からフランジ先端までの水平距離は1 5 mm、車輪の反フランジ側の角部には3 mmの面取りがされている。フランジ高さは2 7 mm である。

## (4) 台車

輪軸両端の軸受の上に、ゴムなどを介して台車枠を載せた構造となっている。台車枠には、輪軸両端の軸受の下に、軸受と約8 mm の隙間をもたせて軸箱守り控が取り付けられており、これにより、台車を運搬する際など台車を持ち上げたときに、輪軸も一緒に持ち上がるような構造となっている。

台車枠の上には、まくらばねを介してまくらばりが載っており、まくらばりの上に車体が載る構造となっている。

(付図6 台車概略図 参照)

(5) 貨車IDタグ

緊締装置付近には、TRACEシステム<sup>\*7</sup>で活用するために、貨車車号及びコンテナ搭載位置を識別する貨車IDタグ（以下「貨車タグ」という。）が取り付けられている。

(6) 定期検査の状況

同社によれば、12両目及び13両目貨車に対する本事故前の定期検査は次のとおり実施されており、これらの検査記録に異常は認められなかった。

全般検査 平成20年 5月22日

指定取替 平成22年12月 3日

交番検査 平成23年11月25日

(7) 本事故後の緊締装置の状況

平成23年12月29日に実施した12両目貨車の調査において、緊締装置の状況を確認したところ、正常に動作していた。

（付図12 12両目貨車の緊締装置の状況 参照）

### 2.3.3.3 コンテナの積卸の状況

本件列車におけるコンテナの積卸の状況は、2.1に記述した口述及びTRACEシステムの記録（2.3.4に後述）から総合すると、図1のとおりであった。

本件列車が岐阜貨物ターミナル駅着発1番線に到着したとき、10両目及び11両目貨車は空車（コンテナは搭載されていない）、12両目貨車には3個の12ftコンテナ（両端は空コンテナ、中央は積荷があるコンテナ）、13両目及び14両目貨車にはそれぞれ5個の12ftコンテナが積載されていた。

10両目及び11両目貨車には、12ftコンテナそれぞれ5個（計10個）が作業員Bにより積載され、12両目貨車には、積載されていた3個の12ftコンテナが作業員Aにより①②③の順番で取卸された後（2番目に取卸されたコンテナを、以下「本件コンテナ」という。）、12ftコンテナ5個が作業員Bにより積載された。

13両目貨車に積載されていた5個の12ftコンテナのうち進行方向側3個のコンテナは作業員Aにより、残り2個のコンテナは作業員Cにより取卸された後、中央を除く4か所に12ftコンテナが作業員Aにより積載された。

14両目貨車に積載されていた5個の12ftコンテナが作業員Cにより取卸された後、緊締装置の設定が変更され、20ftコンテナ2個が作業員Cにより積載

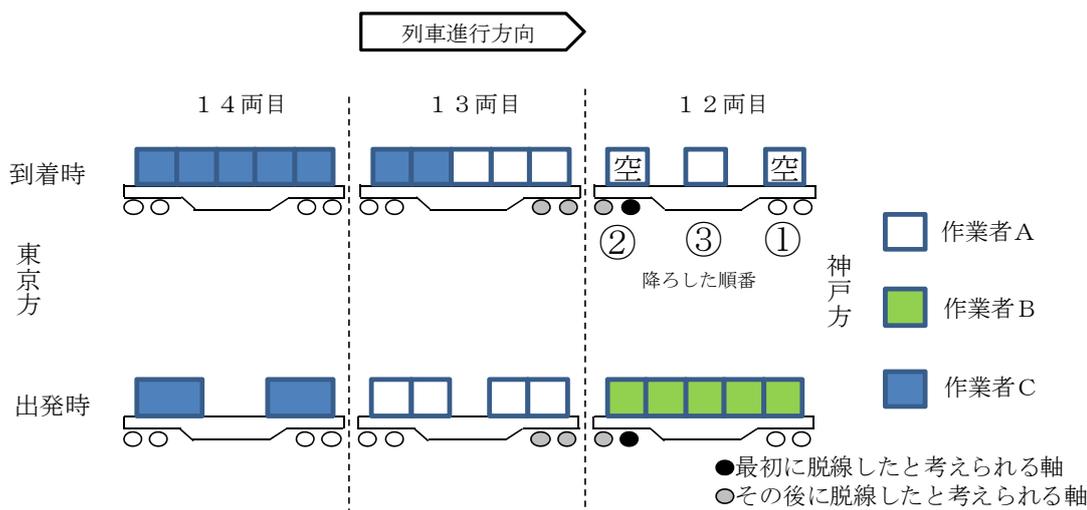
---

<sup>\*7</sup> 「TRACEシステム」とは、フォークリフトによる荷役作業を管理するシステムのことであり、GPSとIDタグを組み合わせ、貨物駅構内におけるコンテナの位置管理を行うことにより、荷役時間の短縮と輸送の正確性を高めている。

された。

なお、本件列車は定刻から約1分30秒遅れて着発1番線に到着し、ほぼ定刻どおりに出発した。停車していた時間は約33分間であり、そのうち、荷役作業時間は約15分間であった。

図1 12両目から14両目貨車の積卸状況



#### 2.3.4 鉄道施設及び車両以外の物件の情報

##### (1) 12ft コンテナ

12ft コンテナには、側面の下部中央に緊締装置にはまり込むアンカがあり、その両脇にフォークポケットがある。また、正面扉付近には、TRACEシステムで活用するために、コンテナ番号を識別するコンテナIDタグ（以下「コンテナタグ」という。）が設置されている。コンテナ本体の質量は約1.7～1.8tであり、5tの荷物を積載することができる。

本件コンテナのアンカには、大きな損傷等は認められなかった。

##### (2) フォークリフト

フォークリフトには、運転席前側に上下に動く2本のフォークが装備されており、このフォークを12ft コンテナのフォークポケットに差し込んだ状態でコンテナの積卸を行う。

フォークリフト前面にはTRACEシステムのためのIDタグ用アンテナが装備され、コンテナタグ及び貨車タグを読み取ることにより、取り扱ったコンテナの識別及び貨車の積載位置が判別できるようになっている。

運転席には荷重計が設置されており、警報値を超える荷重（約7.4t）を検知した場合、警報値を超えたときから警報値を下回るまで連続的に「ピンポン」という警報音（フォークリフト運転席内にて85dB）を発する。

また、TRACEシステムによる記録機能があり、荷重計の油圧センサー値、貨車タグ情報の有無、コンテナタグ情報の有無を1秒ごとに記録する。

貨車タグ情報の有無とは、フォークリフトの貨車タグアンテナと貨車タグが正対したときに「有」となるが、貨車タグアンテナが斜め下方を向くように設置されているため、取卸作業中で荷台からコンテナがある程度上がった位置のときのみ検出する。

コンテナタグ情報の有無とは、フォークリフトのコンテナタグアンテナとコンテナタグが正対したときに「有」となり、フォーク上にコンテナがあるときは常時「有」を検出する。

本件コンテナの取卸に使用されていたフォークリフト（以下「本件フォークリフト」という。）は、平成23年12月21日に自主点検が実施されており、その記録に異常と思われる点は認められなかった。

(付図15 本件コンテナ及び本件フォークリフトの状況 参照)

## 2.4 鉄道施設及び車両等の損傷、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) 400k327m付近から進行方向に向かって約9mにわたり、左レール頭頂面には、車輪によるものと見られる線状の痕跡が1本あった。この痕跡は、始端（400k327m付近）ではレール頭頂面中央付近にあり、終端（約9m先）ではレール頭頂面左側へ斜めに続いていた。
- (2) 400k336m付近から400k631m付近までの、まくらぎ、道床等には、軌間内及び軌間外（左）に車輪フランジによるものと見られる痕跡があった。
- (3) 400k628m付近から400k653m付近に敷設されている57ポイントにおいては、
  - ① 400k631m付近におけるクロッシング及び左主レール頭頂面、400k637m付近における左主レール頭頂面に、それぞれ車輪によるものと見られる右側から左側に横切る痕跡があった。
  - ② 400k650m付近に設置されている電気転てつ機が損傷していた。
- (4) 400k636m付近から12両目貨車後台車第1軸停止位置の400k706m付近まで、軌間内のまくらぎ等に車輪によるものと見られる複数の痕跡があった。
- (5) 57ポイント付近から12両目貨車後台車の停止位置までの左側の道床に大きなくぼみが生じ、信号ケーブル用トラフ、歩行板等が破損し、入換標識が倒壊していた。

(付図9 脱線地点付近の痕跡、付図10 57ポイント付近の痕跡 参照)

#### 2.4.2 車両の損傷及び痕跡の状況

(1) 12両目貨車において、以下のような損傷及び痕跡が認められた。

- ① 車体の台枠及び後台車の台車枠に、互いに接触したと思われる曲損及び擦傷痕があった。
- ② 後側の連結器胴及び胴受部に打痕があった。
- ③ 後台車の第1軸及び第2軸の車輪において、フランジ全周に打痕があった。なお、後述する13両目貨車前台車第1軸及び第2軸の車輪を含めて、脱線した4軸の中で、12両目貨車後台車第1軸の車輪の損傷が最も甚だしかった。
- ④ 後台車の側受すり板が脱落、曲損していた。
- ⑤ 後台車の台車枠の一部が曲損していた。

(付図11 12両目貨車の損傷状況 参照)

(2) 13両目貨車において、以下のような損傷及び痕跡が認められた。

- ① 車体の台枠及び前台車の台車枠に、互いに接触したと思われる曲損及び擦傷痕があった。
- ② 前側の連結器胴及び胴受部に打痕があった。
- ③ 前台車の第1軸及び第2軸の車輪において、フランジ全周に打痕があった。
- ④ 前台車の側受すり板(右側)が脱落していた。
- ⑤ 前台車の台車枠の一部が曲損していた。

(付図13 13両目貨車の損傷状況 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18年2月20日

作業員A 男性 43歳

フォークリフト運転技能講習修了

平成5年9月14日

作業員B 男性 54歳

フォークリフト運転技能講習修了

昭和56年12月24日

作業員C 男性 46歳

フォークリフト運転技能講習修了

平成元年9月11日

当務駅長 男性 54歳

駅員 男性 38歳

## 2.6 荷役作業等に関する情報

### 2.6.1 荷役作業に関する情報

同社では、「フォークリフト類運転の作業標準」を定めており、また、同社とA社及びB社と作業協定書を結んでいる。これらに基づき、A社及びB社は作業手順書を作成し作業手順を明確にしている。

これらの書類には、次のように記載されている。

- ・コンテナの積卸順序は、原則として取卸については両端から、積載については中央から行うこと
- ・緊締装置の解錠は、原則としてホームの反対側から行い、続けてホーム側も確認する。解錠用の引き棒を2度引きして、錠が引き込んでいることを確認する
- ・フォークをコンテナのフォークポケットに静かに挿入した後、微速にて約10cm リフトアップし一旦停止後、緊締装置が解錠しコンテナ貨車を持ち上げていないことを確認する
- ・コンテナ貨車の車体の動きに注意すること。コンテナの重さ、フォークの長さにより、手前だけがリフトアップされている場合もあるので注意すること
- ・リフトアップしたままフォークリフトを後退させてコンテナを引き抜かないこと
- ・マストをティルト（後傾）させ、ホームの反対側も解錠されていることを確認する
- ・更に微速にて約10cm リフトアップし、後部の左右を確認して約3m後退する

また、異常時の対応として、コンテナ貨車を持ち上げたとき、約10cm リフトアップし一旦停止した際に再鎖錠が発生したとき、積込み不良を発見したとき、過積や偏積を発見したとき等において、駅長等に報告し指示を受けること等、それぞれの対応方法を記載している。

### 2.6.2 荷役作業後の検査等に関する情報

同社によれば、列車の出発前に駅の担当者等が、コンテナの緊締状態や扉の状態を確認する積付検査を行っている。これらの検査は、コンテナの状態（閉扉や封印の確認等）と貨車への固定方法の確認（緊締装置等）項目が主であり、車輪が正常にレールの上に載っているかどうかを確認することは、作業手順書等に記載されていない。

## 2.7 フォークリフトの記録

本件フォークリフトには 2.3.4(2)に記述したように、積卸を行った貨車の位置及

びコンテナ番号のほか、フォーク油圧の記録機能がある。12両目貨車に積載されていたコンテナ3個を取卸したときの油圧記録及び他の時間帯に行われた積載コンテナを取卸したときの油圧記録において、貨車タグの認識を開始した時刻を基準として重ね合わせたグラフを付図16に示す。

油圧センサー値は電圧値として得られ、荷重への換算を行った。

後台車直上の本件コンテナを取卸したときに、最大約8.3tの数値を記録していた。なお、本件コンテナの貨車タグ認識時間は約10秒間であり、他のコンテナと比較して長かった。また、本件コンテナを降ろすまでに、途中でフォークを置いた（荷重が抜けた）と思われる数値は認められなかった。

(付図16 本事故時のフォークリフト油圧記録 参照)

## 2.8 検証試験

同社の協力のもと、本件フォークリフト及び本件コンテナを用い、貨車の吊り上げ事故を模した試験（以下「検証試験」という。）を実施した。なお、貨車については12両目貨車（コキ102形）ではなく別の貨車（コキ104形）を準備した。コキ102形との相違点は主にブレーキに関する部分であり、車体や緊締装置、台車の構造等はほぼ同一の仕様となっている。なお、他の積載コンテナの位置や本件コンテナの取卸位置は、本事故と同様の位置とした。

通常の見卸作業では、フォークをコンテナポケットに挿入した後、リフトを約10cm行い、その後、ティルト操作し（マストを後傾させること）、再度リフトを約10cm行うものであり、この作業を基本として、各試験を実施した。

### (1) 緊締装置の状態やリフト量等を変更した場合

緊締装置の条件として、正常に解錠された場合、フォークリフトに近い側（以下「手前側」という。）の緊締装置のみが鎖錠された場合、フォークリフトと反対側（以下「奥側」という。）の緊締装置のみが鎖錠された場合、両側の緊締装置が鎖錠された場合を設定した。

リフト量の条件として、通常作業である約10cmリフト、リフト量の多い約20cmリフト・約30cmリフト・更に車輪を持ち上げるまでリフト（およそ30cm以上）を設定した。

フォークリフトの油圧を測定するとともに、最初のリフト、ティルト及び再リフトにおける台車や車輪の状態を観察した。試験の結果を表1及び付図17(1)～(7)に示す。

なお、付図17に書き加えられたフォークリフトの作業動作については、同時に撮影した画像から解析を行ったものであり、油圧記録等と数秒の誤差が内在する可能性がある。

表1 検証試験の結果

試験項目	条件		フォークリフト作業時の油圧記録			付図17
	緊締装置	リフト量	最初のリフト	ティルト	再リフト	
1	正常	約10cm	約0.9t	約1.5t	約1.8t	(1)
2	手前側 鎖錠	約10cm	約4.3t	約6.1t	約7.3t	(2)
		約20cm	約3.1t	約7.4t▲	未実施	
		約30cm	約4.2t	約8.8t●脱線	未実施	(3)
3	両側鎖錠	約10cm	約3.2t	約6.0t	未実施	(4)
		約20cm	約2.9t	未実施	未実施	
		30cm以上	約10.5t●	未実施	未実施	(5)
4	奥側鎖錠	約10cm	約0.9t	約4.3t	約4.3t	(6)
		約20cm	約1.1t	約4.0t	未実施	
		30cm以上	約1.0t	約6.3t●	未実施	(7)

▲：台車の一部を持ち上げ ●：車輪を持ち上げ

項目2～4の試験において、緊締装置が鎖錠された状態で約20cm以上のリフト等を行うと、台車の一部や車輪を持ち上げる場合があることを確認した。

項目2の試験において、約30cmリフトし、その後ティルトを行った瞬間に、台車が持ち上げられることにより左側車輪2個もレール頭頂面より上がり、レール上を手前に滑るように動き、左側に脱線した。

なお、項目1の試験において、再リフト時に、貨車タグの認識ができなくなった。また、上記試験中、油圧値が警報値を超えたときには、警報ブザーが鳴動することを確認した。

(2) 緊締装置が正常な状態で、リフトの上昇速度を変えた場合

リフトの上昇速度は、アクセルと呼ばれるもので変化させることができる。アクセルを微速、標準、全開とした状態における、10cmリフトアップするときの荷重変化を確認した。油圧センサー値が増加を始める点を基準とし、測定値を重ね合わせたグラフを付図17(8)に示す。この図のとおり、油圧センサー値の立ち上がりはほぼ同等となっており、リフトの上昇速度による大きな差は認められなかった。

(3) 片側の緊締装置のみが鎖錠された状態におけるコンテナの取卸

同社によると、緊締装置が施錠されたままコンテナを取卸することができる「引き抜き」「押し抜き」と呼ばれる方法があるとのことであり、この時の動

作を確認した。

緊締装置の片側のみが鎖錠された状態でコンテナをリフトし、フォークリフトを僅かながら後退（「引き抜き」）または前進（「押し抜き」）させつつリフトさせると、コンテナが緊締装置から外れることを確認した。

## 2.9 本事故との類似事象についての情報

### 2.9.1 過去に発生した事象及び対策

同社によれば、12ft コンテナの積卸作業において、平成22年4月から平成23年12月までに17件の類似事象<sup>\*8</sup>が発生しており、平成23年6月及び7月に発生した類似事象を受け、2回にわたり、再発防止に関する通達を全支社宛てに発していた。なお、通達後も3件の類似事象が発生していた。

これらの通達では、荷役作業における留意点を明記し、荷役作業受託会社の管理者を通じて作業者に再度指導することや、同社の管理者が荷役作業受託会社の管理者と合同で、少なくとも月1回以上作業者の作業実態を確認すること等の事項を記載していた。

また、分かりやすい教育資料として、貨車の構造等を説明したDVD等を本事故の発生前に作成しており、作業者等への教育訓練の中で活用していた。

### 2.9.2 岐阜貨物ターミナル駅の状況

平成23年度においては、フォークリフト基本動作訓練会（6月30日）、コンテナ輸送品質向上訓練会（11月7日）等を実施しており、基本動作訓練会では、他駅で発生した事故情報の共有を行っていた。また、岐阜貨物ターミナル駅を含む同社の支社管内で荷役技能向上競技会（10月29日）が実施されていた。

また、同社、A社及びB社にて、約1か月間隔で作業者の服装や基本走行、基本荷役等の作業状態の確認が実施されており、作業者Aの直近の記録には、特に問題と思われる項目は見当たらなかった。なお、受託会社で定められたフォーマットを用いて確認を行っていた。

なお、同社によれば、本事故後に同社が実施した【聞き取り】調査によると、関係者は「フォークリフト類運転の作業標準」の内容の一部に理解が十分でないところがあったとのことであった。

### 2.9.3 他事業者の状況

平成22年6月に発生した本件事故と同様の荷役作業に起因する脱線事故につい

---

<sup>\*8</sup> 「類似事象」とは、側線内で発生した車両脱線や貨車の傾き・車輪フランジ部のレール乗り上げの発見等のことであり、当委員会の調査対象ではない。

て、当委員会は、平成23年9月30日に鉄道事故調査報告書RA-2011-5-II（以下「水島臨海鉄道事故調査報告書」という。）を公表した。

この報告書では、

- ・荷役作業において、脱線した台車に近いコンテナを取り卸す際に、緊締装置が施錠された状態になっていたため、コンテナと貨車が持ち上げられ、同台車を介して輪軸も持ち上げられた可能性があること
- ・緊締装置が施錠された状態になったのは、一旦解錠されたにもかかわらず、荷役作業中の振動などにより施錠された状態に戻った可能性があること

を原因として記載している。

また、事故後に講じられた措置として

- ・水島臨海鉄道では事故発生後、積付検査時に車輪が正常にレールの上に載っていることの確認を行う旨を記載している。

#### 2.9.4 事故報告書等の周知状況

水島臨海鉄道事故調査報告書は、同社の本社内の所管部において回覧され、本社から岐阜貨物ターミナル駅を管轄する支社にも配付されており、更に支社内でも回覧されていたが、岐阜貨物ターミナル駅には配付されていなかった。同社によれば、事故調査報告書や保安情報の扱いについて、内規等で特に定めたものはなかった。

#### 2.10 気象に関する情報

当日の現場付近の天気 晴れ

## 3 分析

### 3.1 脱線地点等に関する分析

#### 3.1.1 脱線の状況に関する分析

2.1に記述したように、本件列車が着発1番線に停車した時点では、ホームに立ち会っていた作業員等は異常を認めておらず、脱線は発生していなかったものと考えられる。しかし2.4.2に記述したように、12両目貨車後台車及び13両目貨車前台車の車輪には打痕や擦過痕があったことから、2.4.1に記述した軌道の痕跡は12両目貨車及び13両目貨車によるものと推定される。

脱線の状況については、

- (1) 2.4.1(1)に記述したように、レール頭頂面上の線状の痕跡が400k

- 3 2 7 m付近から4 0 0 k 3 3 6 m付近まで左側へ斜めに続いていたこと、
- (2) 2.4.1(2)に記述したように、まくらぎ等に車輪によるものと見られる痕跡が4 0 0 k 3 3 6 m付近から4 0 0 k 6 3 1 m付近まで続いていたこと、
  - (3) 2.4.1(3)に記述したように、4 0 0 k 6 2 8 m付近から4 0 0 k 6 5 3 m付近に敷設されている5 7ポイント付近において、クロッシングや左主レールの頭頂面に、車輪によるものと見られる右側から左側に横切る痕跡があったこと、
  - (4) 2.4.1(4)に記述したように、4 0 0 k 6 3 6 m付近から4 0 0 k 7 0 6 mまでの軌間内のまくらぎ等に、車輪によるものと見られる複数の痕跡があったこと

から、脱線した軸は4 0 0 k 3 2 7 m付近ではレール上に載っていたが、本件列車の出発後、4 0 0 k 3 3 6 m付近で左側へ脱線し、脱線した軸が5 7ポイント付近で左に大きく変位することで更に一軸が脱線し、1 2両目貨車後部が左側に大きく動いたことで、連結器を介して後続の1 3両目貨車前部が左側に振られ、1 3両目貨車の前台車全2軸が脱線したと考えられる。

また、当初に脱線した軸については、

- (1) 2.4.1(1)に記述したように、脱線した区間の痕跡は1軸の左車輪であること、
- (2) 2.4.2(2)に記述したように、1 2両目貨車後台車第1軸の左右の車輪ともにフランジ及び踏面の打痕や擦過痕が著しいこと、
- (3) 3.1.2に記述するように、レール頭頂面の傷が、機関車の停車位置から、1 2両目貨車の後台車付近であること

から、1 2両目貨車後台車第1軸のみであったと考えられる。

### 3.1.2 4 0 0 k 3 2 7 m付近のレール上の痕跡に関する分析

2.4.1(1)に記述したように、レール頭頂面上の線状の痕跡が左斜めに続いた後、左側に脱線していると考えられることから、左レール頭頂面の痕跡は、フランジ先端によるものと考えられる。

また、2.1(1)に記述したように、本件運転士は本件列車を停止位置目標の約1 m手前に停車させたと述べていることから、本件列車の全長等を考慮すると、4 0 0 k 3 2 7 m付近に停車していた貨車の車軸は、1 2両目貨車の後台車のものであった可能性が考えられる。

### 3.2 荷役作業等に関する分析

#### 3.2.1 荷役作業に関する分析

コンテナの取卸順序は、2.1(2)に記述したように作業員Aが両端から降ろしたと口述していること、2.3.3.3に記述したようにフォークリフトの記録ではコンテナ①②③の順に取卸していたことから、作業標準のとおりであったと考えられる。

2.7に記述したように、本件コンテナ以外のコンテナの取卸における貨車タグを認識している時間はおおむね同じ時間（およそ6秒前後）となっている。貨車タグの認識開始となるのは、2.3.4(2)に記述したように、フォークリフトが貨車に正対するようなフォークポケットにフォークを差した時点であり、認識終了となるのは、2.8(1)に記述したように、貨車タグと貨車タグアンテナが正対位置から外れるような再リフト中のときであると考えられる。

また、本件フォークリフトは、本件コンテナ取卸時にコンテナ質量以上の大きな荷重を一時的に記録していたことから、本件コンテナをリフトする際に一緒に車体や台車を持ち上げていた可能性が考えられる。しかし、その荷重は最大値を記録した数秒後には小さくなっていることから、この時点で本件コンテナと車体等は分離したものと考えられ、分離したことにより、貨車タグの認識ができなくなった可能性が考えられる。

最大荷重を検知した前後数秒間の油圧値は警報値を超えており、警報ブザーが鳴動していたと考えられるが、2.1(2)に記述したように作業員Aは鳴らなかったと思うと口述していることから、鳴動時間が短かった可能性が考えられ、作業員Aはこれに気付かなかった可能性も考えられる。

リフトの上昇速度やリフト後一旦停止を行ったかどうかについては、2.8(2)に記述したように、速度の差は記録に表れないこと等から、明らかにすることはできなかった。

また、脱線に関わる要因として緊締装置の再鎖錠が考えられるが、2.7に記述したように、本件コンテナの取卸のときにフォークを一旦降ろしたような記録がなく、2.1(2)に記述したように作業員Aは通常どおり取卸したと口述していることから、その可能性は低いと考えられる。

#### 3.2.2 積付検査等に関する分析

2.1(5)、(6)に記述したように、当務駅長及び駅員は列車出発前に積付状態の検査を行っていたが、これらは2.6.2に記述したように、緊締状態、コンテナの扉の状態等を確認するものであり、車輪が正常にレールの上に載っているかどうかについては確認することにはなっていなかった。したがって、本件列車の出発前に12両目貨車後台車第1軸がどのような状態にあったかについては、確認していな

かったものと考えられる。

### 3.3 車両に関する分析

#### 3.3.1 車両の構造に関する分析

- (1) 2.3.3.2(1)に記述したように、緊締装置はコンテナを貨車の車体に固定するものであること、
- (2) 2.3.3.2(2)に記述したように、車体に設けられた測重器は、レバーA、レバーB及びリンクを介して台車枠とつながっており、車体が20mm持ち上げられると、ばね座がばね座止めに接触し、それに伴い台車枠が持ち上げられると考えられること、
- (3) 2.3.3.2(2)に記述したように、リンクと台車枠は、後台車の場合、台車中心よりも第1軸側に240mm寄った位置で結合されていること、
- (4) 2.3.3.2(4)に記述したように、台車枠が持ち上げられた場合には、軸受の下部で台車枠に取り付けられている軸箱守り控により輪軸も持ち上げられると考えられること

から、後台車付近において、緊締装置が施錠されたような状態にあり、その状態のままコンテナを持ち上げると、緊締装置により車体が持ち上げられ、車体によりリンクを介して台車枠が持ち上げられるが、リンクは第1軸側に寄った位置に取り付けられているため、第2軸が支点となってまず第1軸側が持ち上がり、持ち上げ量が増えるにつれ、その後、第2軸が持ち上がると考えられる。

2.3.3.1及び2.3.3.2(2)～(4)に記述した情報等から、車輪のフランジ先端がレール頭頂面の高さまで持ち上げられるための車体の持ち上げ量は、車体を水平に持ち上げることができるとすると、コンテナを積載していない状態の高さから、約50mmと概算される。

しかし、実作業においては、アンカや緊締装置、台車中心ピン等の隙間や車体の一時的変形等により、車体を斜めに吊り上げることとなり、まくらばねの伸び縮みが加わるため、2.8(1)で記述したように、車輪を持ち上げるまでのコンテナ持ち上げ量は30cm以上になると考えられる。

(付図18 車輪を持ち上げるまでの状況(分析) 参照)

#### 3.3.2 緊締装置に関する分析

本件コンテナが積載されていた位置の緊締装置には、2.3.3.2(7)に記述したように、明らかな異常が見当たらず、事故後の検証でも解錠等の動作は正常に行うことができた。本件コンテナのアンカにおいても、2.3.4(1)に記述したように、明らかな異常等は確認できなかった。

また、2.8(3)に記述したように、片側の緊締装置が施錠された状態において、フォークリフトの操作等によりコンテナを取卸した可能性も考えられるが、この場合は緊締装置が錠開き位置とならないため、その後に同一箇所 normally にコンテナを積載することができず、積付異常になるものと考えられる。しかし、2.1に記述したようにコンテナの積載は正常に行われ、積付検査でも緊締装置等の異常はなかったことから、2.8(3)に記述した「引き抜き」や「押し抜き」といったフォークリフトの操作はなかったものと考えられる。

したがって、本件コンテナのアンカと緊締装置が（解錠しつつも）一時的に分離されなかった可能性が考えられるが、その理由を明らかにすることはできなかった。

### 3.4 軌道に関する分析

2.3.2.3に記述したように、同社が行った着発1番線の直近の検査において異常はなかったことから、本事故に軌道側の要因が関与した可能性は低いと考えられる。

### 3.5 脱線に関する分析

- (1) 2.1に記述した本件運転士、作業員A、B及びCの口述のとおり、本件列車到着の際には異常はなかったこと、
- (2) 2.1(2)に記述したように、作業員Aは12両目貨車に積載されていたコンテナの取卸作業をした際に、異常を感じなかったこと、
- (3) 一方、2.7に記述したように、本件コンテナを取卸した油圧記録において、コンテナ質量より大きな荷重を検出していること、
- (4) 2.8(1)に記述したように、後台車付近に積載されたコンテナを、両側または片側の緊締装置が施錠された状態のまま持ち上げると、後台車の車輪が持ち上がる可能性があること、
- (5) 3.1.1に記述したように、12両目貨車後台車第1軸は、400k327m付近で左レール頭頂面に左車輪のフランジ先端が載った状態になっていたと考えられること、
- (6) 2.1(3)に記述したように、作業員Bが12両目貨車後台車の上にコンテナを積載する際に異常はなかったこと

から、本件列車の到着後の荷役作業において、作業員Aが12両目貨車の後台車に近い位置に積載されていた本件コンテナの取卸作業をした際に、何らかの原因により緊締装置と本件コンテナのアンカ間が一時的に分離されなかった可能性があったと考えられる。

その状態で本件コンテナをフォークリフトで持ち上げたときに、12両目貨車の車体、後台車の台車枠を介して後台車第1軸も持ち上げられ、同軸左車輪のフランジ先

端が左レール頭頂面に載ったものと考えられる。また、ほぼ同時に、緊締装置と本件コンテナアンカが分離され、貨車と本件コンテナが分離されたと考えられる。

また、3.1.1 に記述したように、本件列車出発時の12両目貨車後台車は、第1軸左車輪のフランジ先端が左レール頭頂面に載った状態で、第2軸が正常な状態であったと考えられることから、左斜めを向いていたと考えられる。このため、本件列車が出発した後、後台車は左斜めに走行し、後台車第1軸が左側に脱線したと考えられる。

その後、3.1.1 に記述したように、12両目貨車後台車は57ポイント付近で大きく進行方向左側にずれ、第2軸が引きずられるように左側に脱線したと考えられる。この2軸目の脱線により12両目貨車後部が左側に大きく変位することとなり、連結器を介して、13両目貨車の前台車全2軸が脱線したと考えられる。

12両目貨車の後台車が道床上を走行したことにより道床が大きく凹み、更にその後を13両目貨車の前台車が走行することにより13両目貨車の前部が大きく沈み込むことにより、12両目貨車と13両目貨車の連結器高さに差が生じることとなり、連結が分離したのと考えられる。連結が分離したことにより、ブレーキホース等が外れ、機関車を含む本件列車の全ての車両に非常ブレーキが作動したと考えられる。

### 3.6 安全管理に関する分析

- (1) 2.9.4 に記述したように、本事故と同様な事象を取り扱った水島臨海鉄道事故調査報告書については、本社や支社内では回覧されていたが、実際の作業を行う駅には配付されていなかったのと考えられる。また、同社は、2.9.3 に記述した同報告書を参照し、発車前に車輪が正常にレールに載っているか否かの確認を行うべきであり、安全に関する情報等が本社から駅等まで適切に周知される仕組みを構築することが必要である。所管部等において、公表された事故調査報告書に含まれる安全に関する情報を、自社としてどのように活用するかについて把握した上で、現業部門等に周知を行い、作業員等の理解を確実にすることが重要と考えられる。
- (2) 2.9.1 に記述したように、同社は再発防止を求める通達を数度にわたり発しているが、その後も類似事象が発生していたことから、同通達の趣旨が作業員に周知徹底されていなかった可能性が考えられる。そのため、作業員にとって理解しやすいように、通達の内容に工夫を加え、作業員の理解の状況を確認する取組を行うことなどが重要であると考えられる。

さらに、2.9.2 に記述したように、作業状態の確認においては、作業員Aに特に問題となるような項目は見受けられなかったが、その後の同社の調査では基本作業等の一部について理解が十分でなかったと分析していることから、作業状態の確認が作業の実態を正確に把握していなかった可能性があると考えら

れる。確認を行う際のチェック項目を明確にする等により、実態を正確に把握することが重要であると考えられる。

- (3) 一般的に、本事故のような事象を防止するためには、緊締装置の再鎖錠や車体とコンテナが一時的に分離されない事象が起こらないように、緊締装置を改良することが望まれるが、その検討や開発には多大な時間を要することが予想されることから、現時点では当該事象の発生を直ちに完全に防止することは難しいと考えられる。そのため、このような事象が発生しても、それから事故につながらないようにする対策をとることが重要と考えられる。

貨車を吊り上げるような異常事象を認識できるかどうかは、作業者の認識における個人差や経験に左右されることもあることから、例えば、作業者に僅かに車体を持ち上げるような状態を経験させ、微少な異常でも「おかしい」と気付かせるような意識作りが重要と考えられる。

一方、異常な状態はごく短い時間しか継続しない可能性があり、警報時間が短く、作業者が異常に気付かない可能性もあることから、警報情報を保持することや、作業者以外の者にも異常を認識させるような装置の改良も重要と考えられる。

## 4 原因

本事故は、本件列車が岐阜貨物ターミナル駅を出発する以前から、12両目貨車の後台車第1軸の左車輪のフランジ先端が左レール頭頂面に載った状態で、同台車が左斜めに向いた状態となっていたため、本件列車が出発した直後に同台車が左斜め方向に進行し、同軸が左側へ脱線したことにより発生したものと考えられる。

12両目貨車の後台車第1軸の左車輪のフランジ先端が左レール頭頂面に載った状態になっていたのは、駅到着後の荷役作業において、同台車に近い位置のコンテナを取卸す際に、緊締装置とコンテナアンカが何らかの理由により一時的に分離されず、コンテナと共に車体及び台車が持ち上げられ、台車を介して車軸が持ち上げられた可能性があると考えられる。緊締装置とコンテナアンカが一時的に分離されなかった理由については、明らかにすることができなかった。

## 5 再発防止策

### 5.1 必要と考えられる事故防止策

- (1) 3.6に記述したように、同社は発車前に車輪が正常にレールに載っているか否かの再確認の徹底を行うべきであり、事故調査報告書・保安情報等を有効に活用し、本社から駅等まで適切に周知される仕組みを構築することが必要である。
- (2) 緊締装置の再鎖錠や車体とコンテナが一時的に分離されない事象の発生を想定した対策が重要と考えられる。この対策としては、
  - ① 作業員に対して、僅かに車体を持ち上げるような状態を経験させ、微少な異常でも「おかしい」と気付かせるような意識作り
  - ② 警報時間が短い場合には作業員が異常を認識できない可能性もあるので、警報情報の保持や作業員以外の者にも異常を認識させるような装置の改良などを行うことが望ましい。
- (3) 類似事象が発生していることから、作業員が理解し遵守しやすいよう通達等の内容に工夫を加え、教育や訓練等により再発防止に努めることが望ましい。
- (4) 将来的には、確実に鎖錠・解錠ができる緊締装置や、様々な積荷が積載されたコンテナ質量に応じた警報装置の開発を行うことが望ましい。

### 5.2 同社により講じられた措置

同社は、本事故発生後、以下に示す再発防止策を実施した。

- (1) 関係社員に対し、2.9.1に記述した通達類の回覧や「フォークリフト類運転の作業標準」の配付を行うことにより再度周知し、既に実施している毎月1回以上の作業帯同で理解度や定着度を確認し、記録に残すこととした。岐阜貨物ターミナル駅では、記録表を見直し、確認項目を明確にしておき、今後も継続使用することとしている。
- (2) 着発線荷役駅や荷役線から本線に入換を行う駅（計45駅）を対象として、次のことを行った。
  - ・コンテナの積付状態を確認する積付検査のほかに、車輪が正常にレールの上に載っているかどうかを確認するようにした。
  - ・作業員を対象に、机上教育及び実地教育（緊締装置を鎖錠した状態でコンテナを持ち上げ、その時の状態を体感させる）を実施した。
- (3) 平成24年度にTRACEシステムの更新を計画していることから、同社が所有しているフォークリフトに対して、
  - ・コンテナ質量に応じて異常な荷重を検知した場合に、作業員に吊り上げ脱線

の可能性を知らせるよう、警報音や警報を画面に出力（作業者が確認を行うまで保持）すること

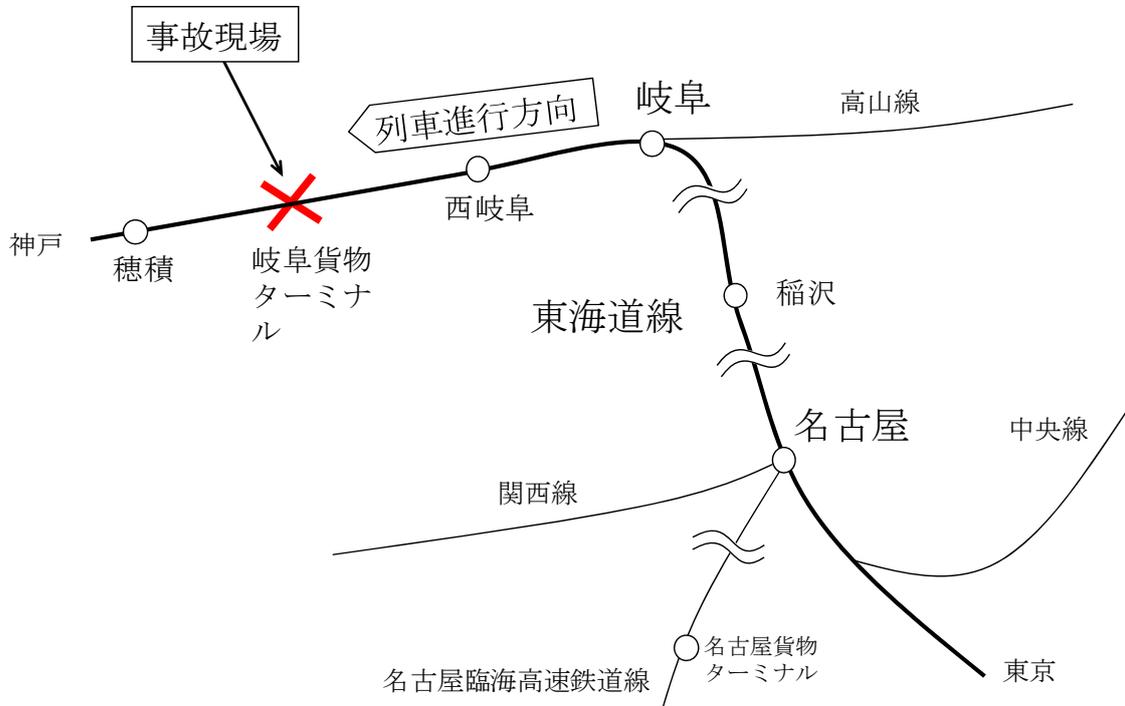
- ・ 運転室に設置されたモニタ画面で荷役作業を確認できるよう、フォークやマスト上部にカメラを搭載すること
- ・ 荷役指導や荷役事故防止のために、ドライブレコーダを搭載することを検討している。

### 5.3 国土交通省により講じられた措置

国土交通省中部運輸局は、平成23年12月28日付けで同社宛てに、早急に調査を行い必要な措置を講じるよう警告を行った。

# 付図1 東海道線等の線路略図

東海道線 東京駅～神戸駅間 589.5 km (複線)

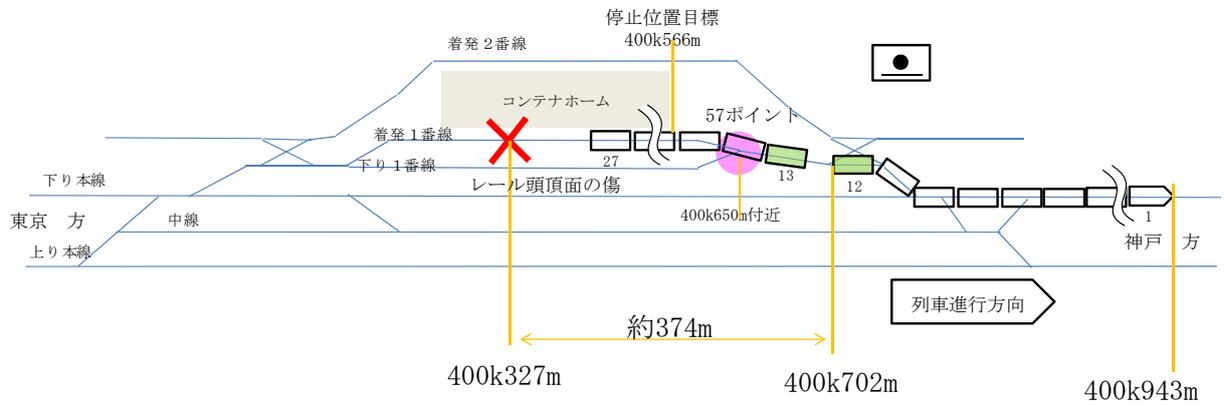


# 付図2 事故現場付近の地形図

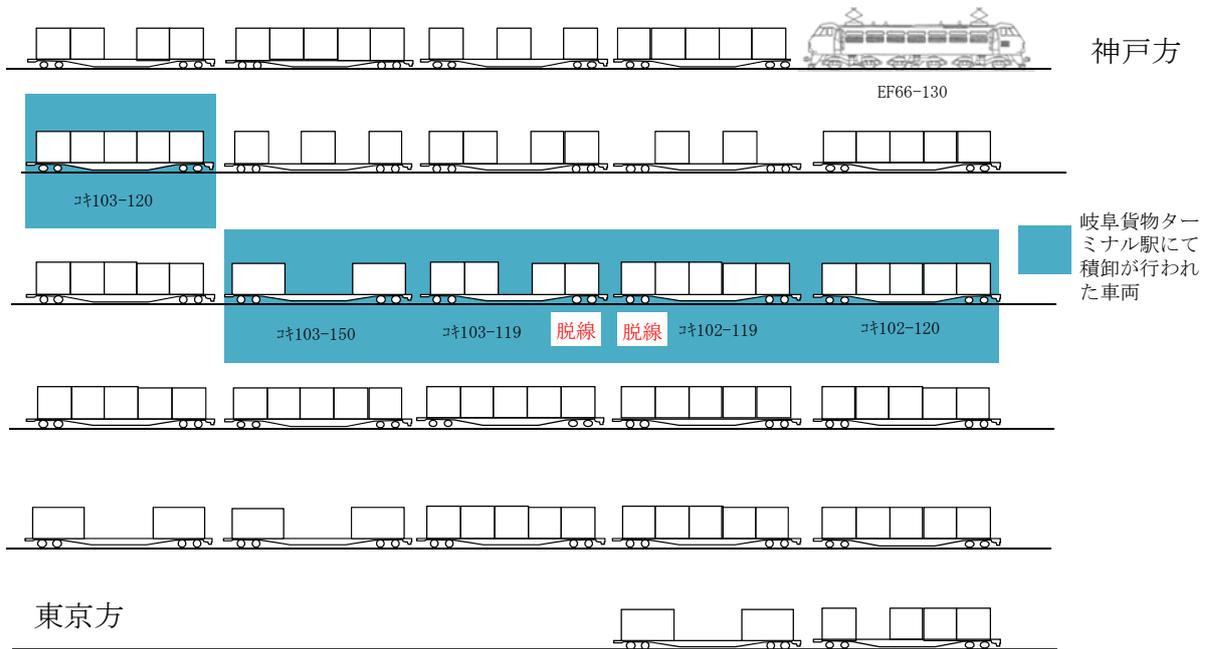


この背景地図等データは国土地理院の電子国土WEBシステムから配信されたものである。

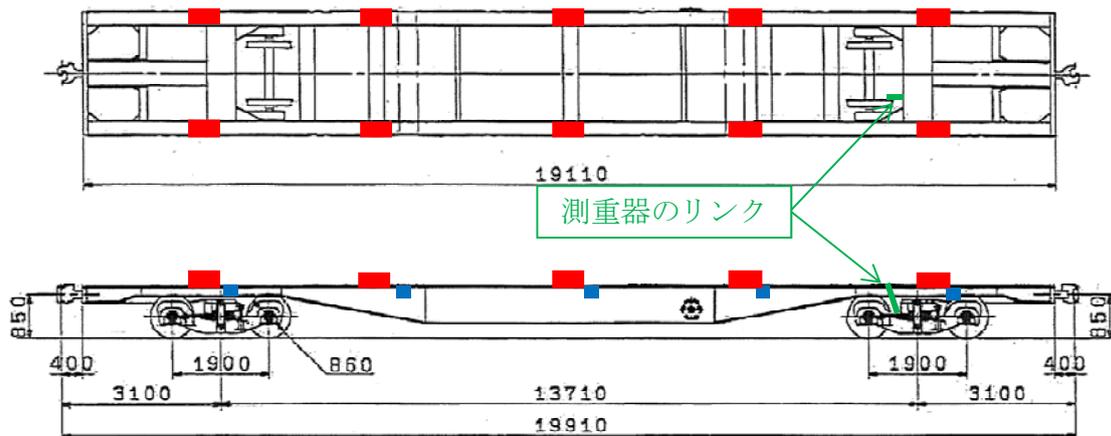
### 付図3 事故現場略図



### 付図4 列車組成の状況

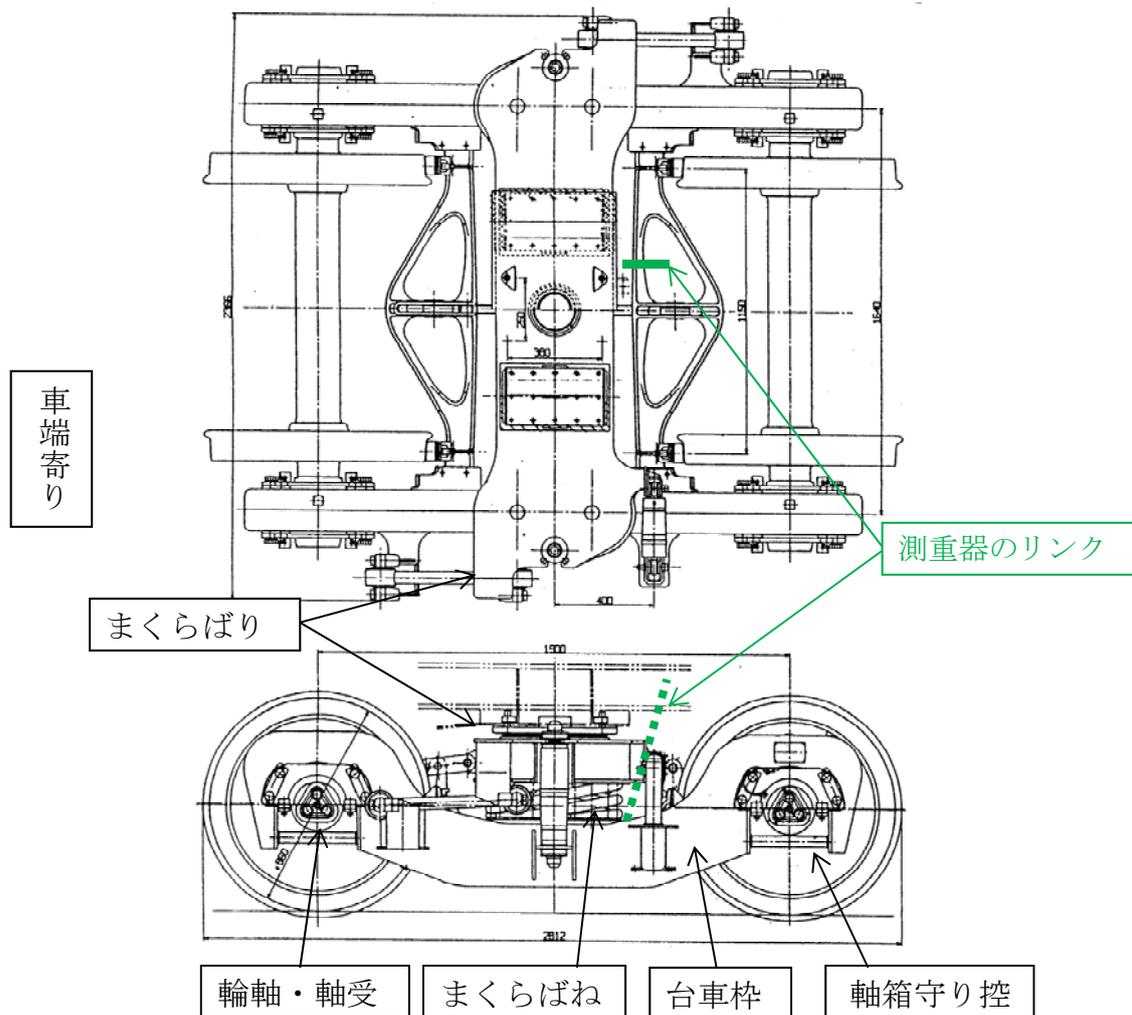


付図5 車両概略図 (コキ102形式)

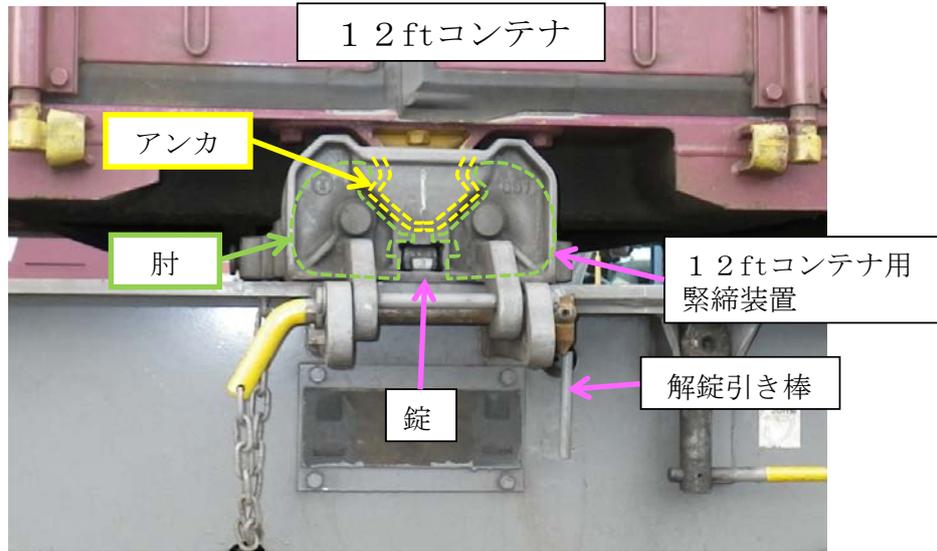


※ ■ は、12ftコンテナ用緊締装置を示す  
 ■ は、貨車IDタグを示す

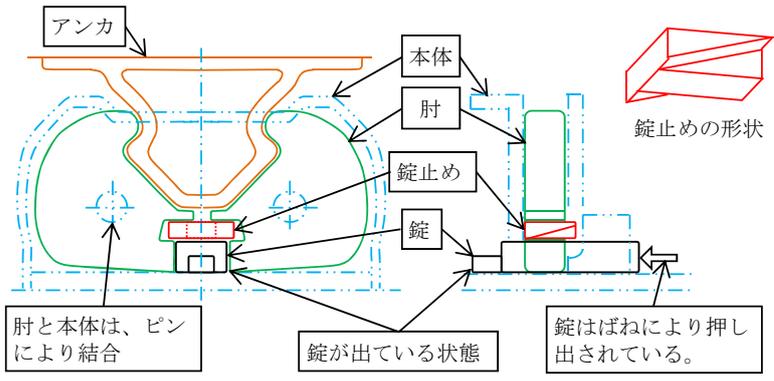
付図6 台車概略図



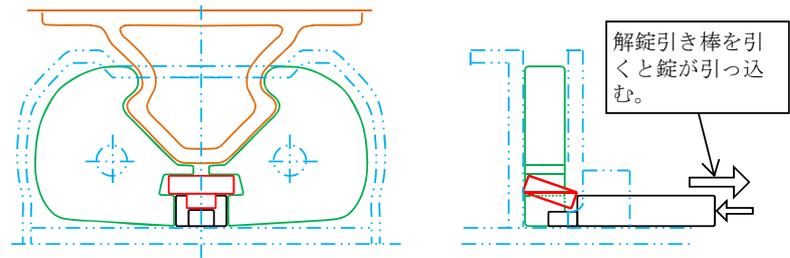
# 付図7 12ft コンテナ用緊締装置の構造と動作



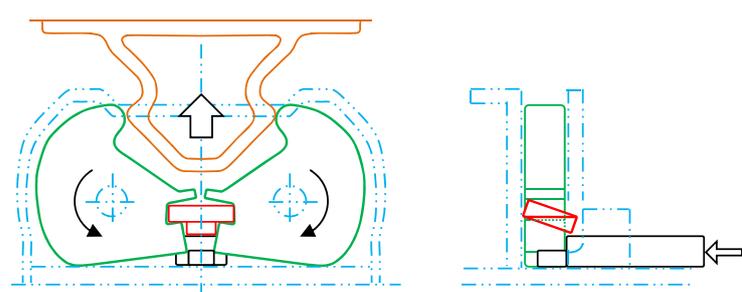
**錠掛かり位置**  
 左右の肘の間に錠が挟まっていることで、肘が開くことを防止している。



**錠控え位置**  
 錠引き棒を引くことにより錠が引っ込む。錠止めが傾いて錠を引っ込んだ状態に拘束する。



**肘開き位置**  
 コンテナを持ち上げると、アンカが肘を開く。肘が開いてピン回りに回転することにより錠止めは錠から外れるが、錠は肘により拘束される。  
 この後、コンテナを載せてアンカがはまり込むと、肘が逆回りに回転することにより錠が左右の肘の間に挟まり、錠掛かり位置となる。



# 付図8 脱線の状況

12両目  
(復線後)

13両目

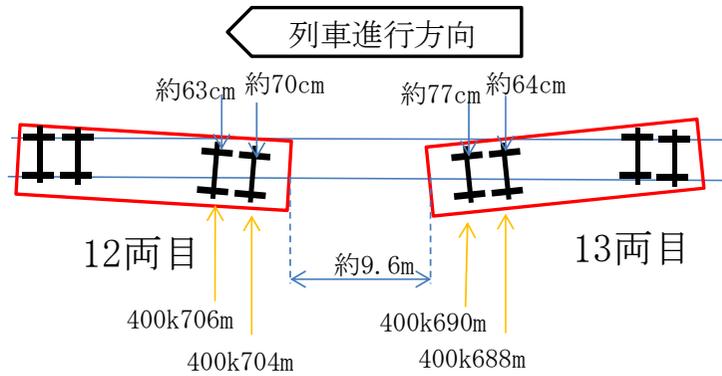
14両目  
(移動後)



1 2 両目側面



1 2 両目後部

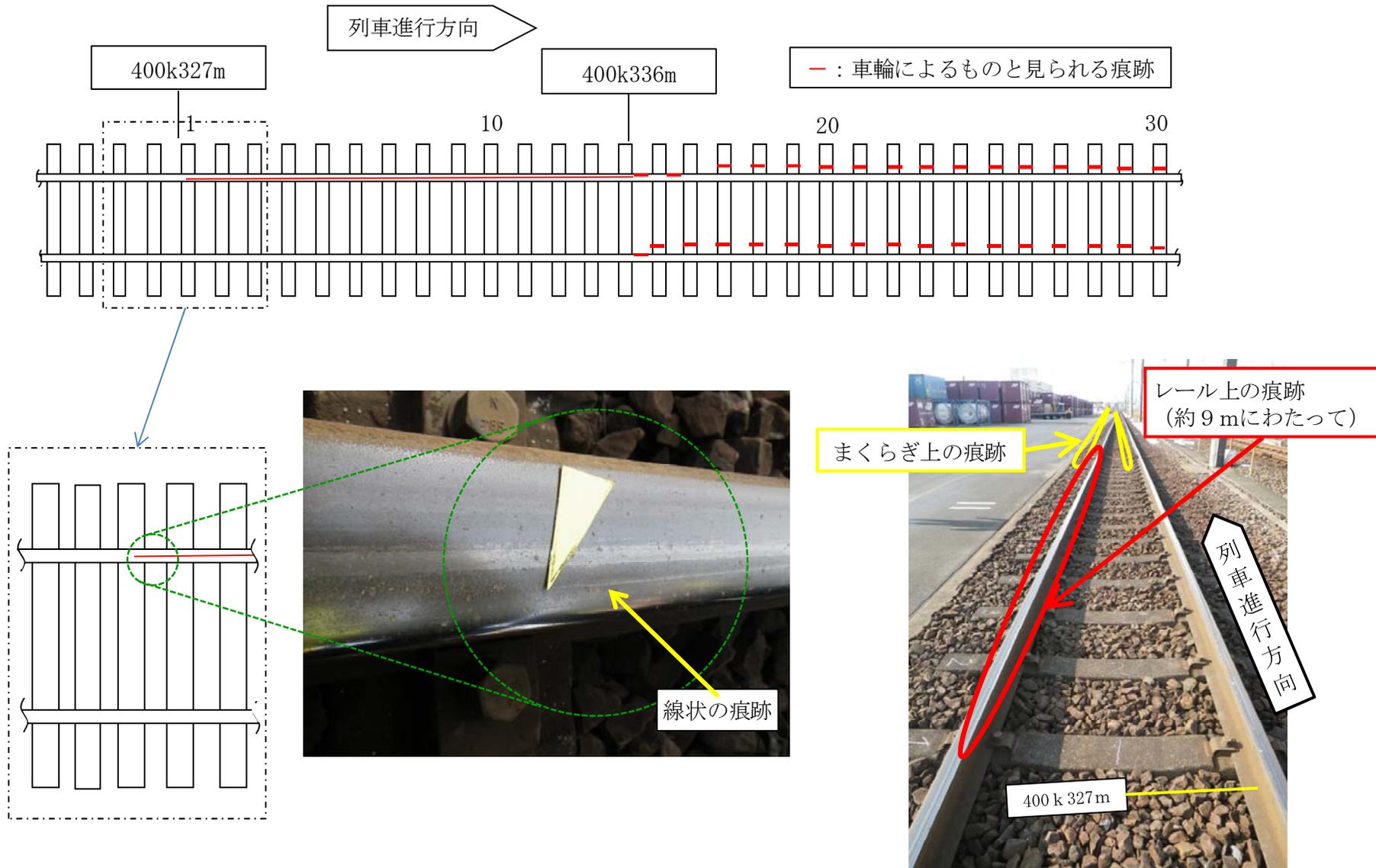


1 3 両目側面

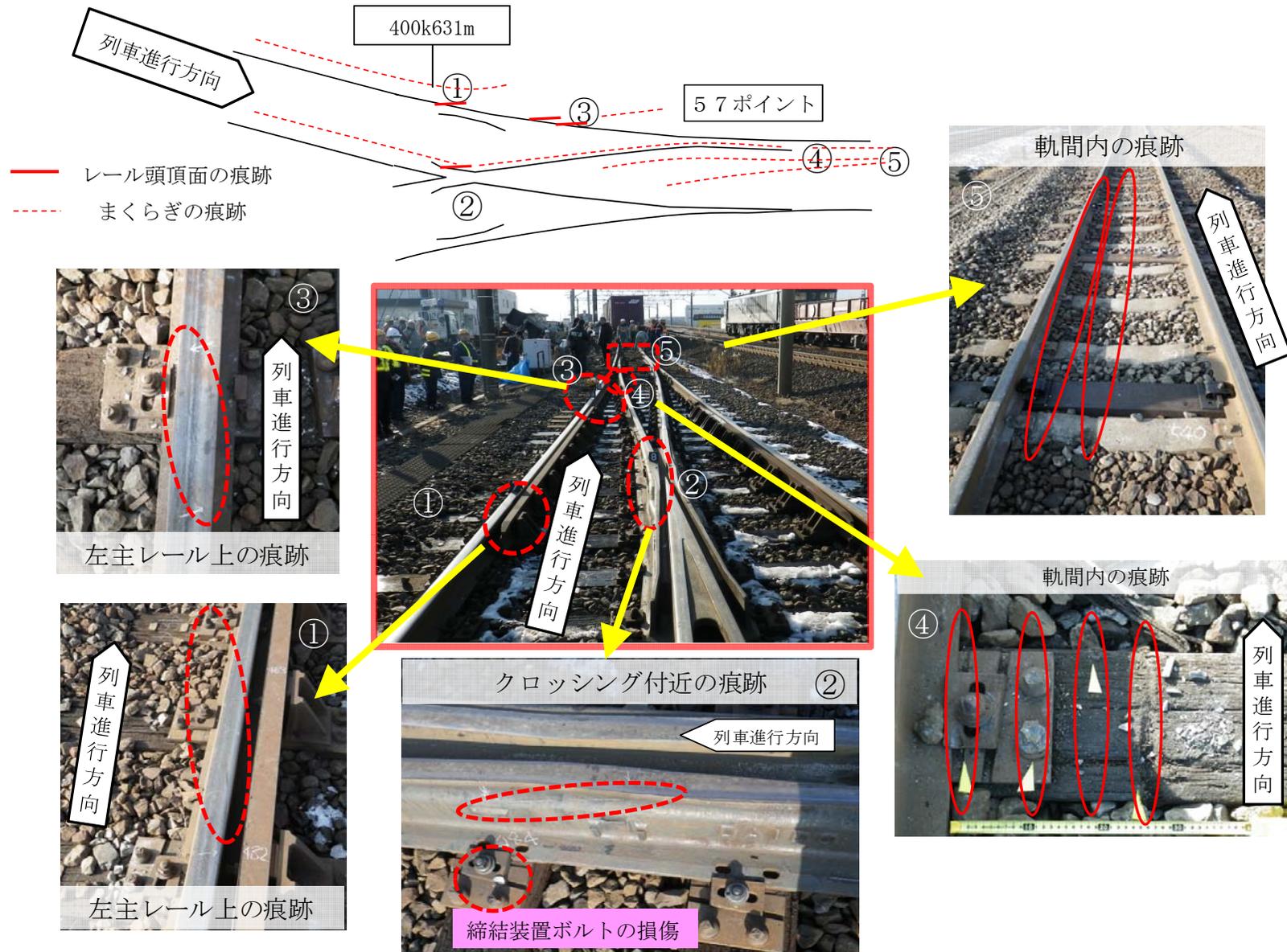


1 3 両目前部

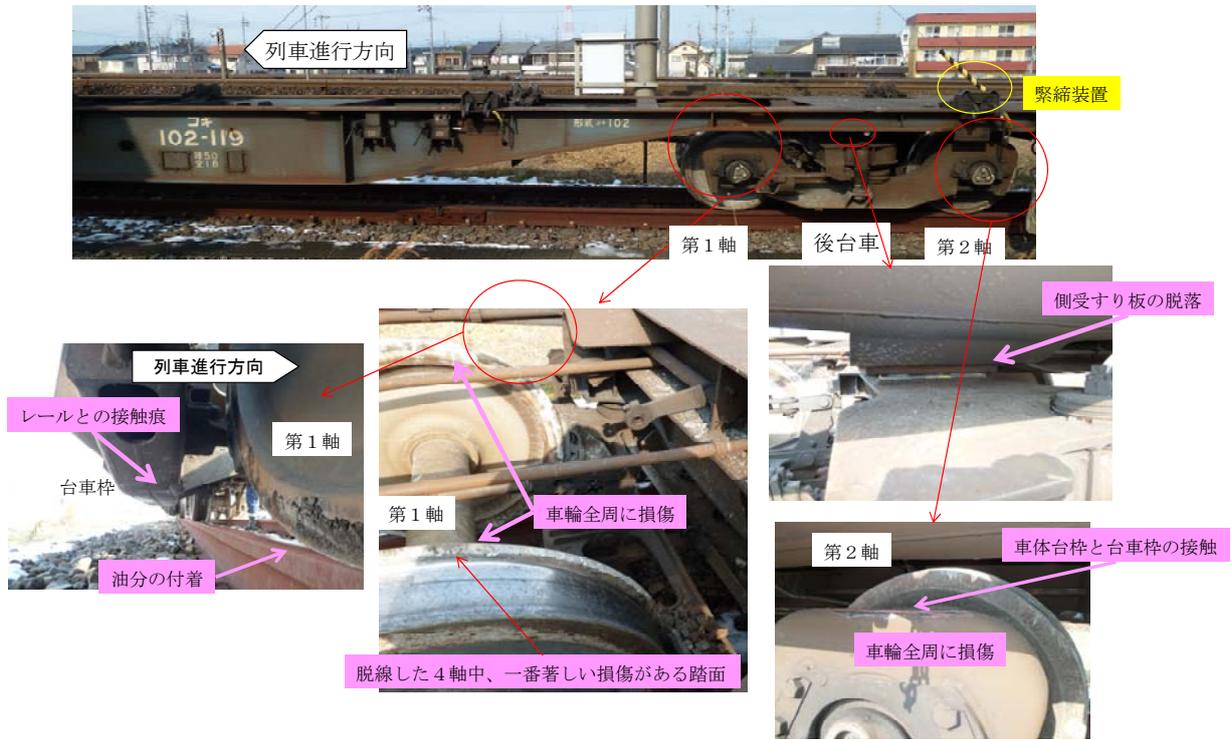
付図9 脱線地点付近の痕跡



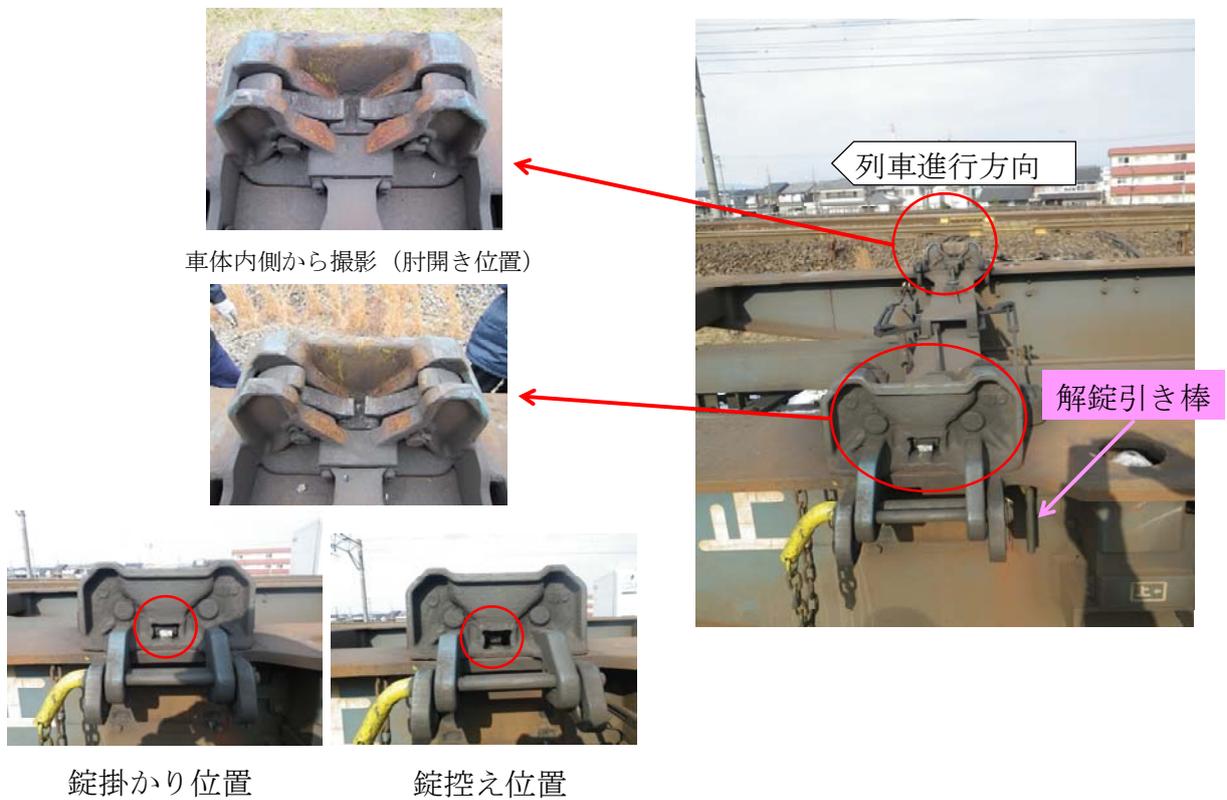
付図10 57ポイント付近の痕跡



## 付図 1 1 1 2 両目貨車の損傷状況



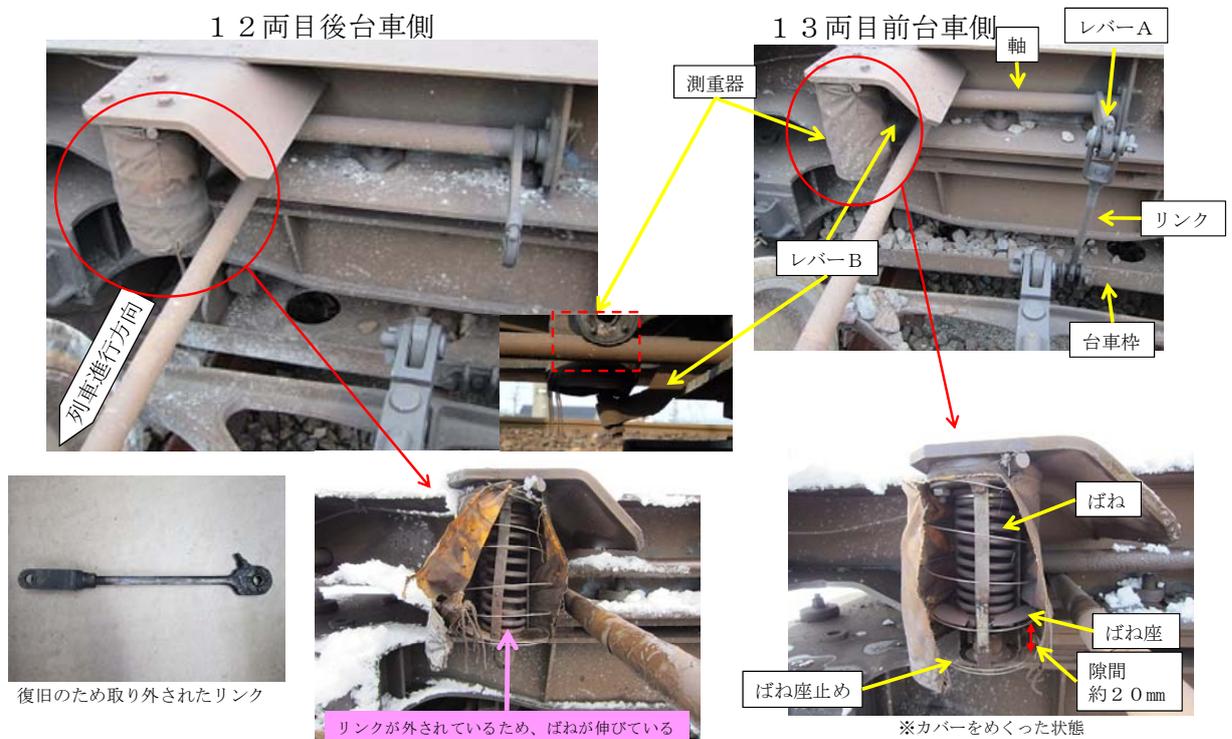
## 付図 1 2 1 2 両目貨車の緊締装置の状況



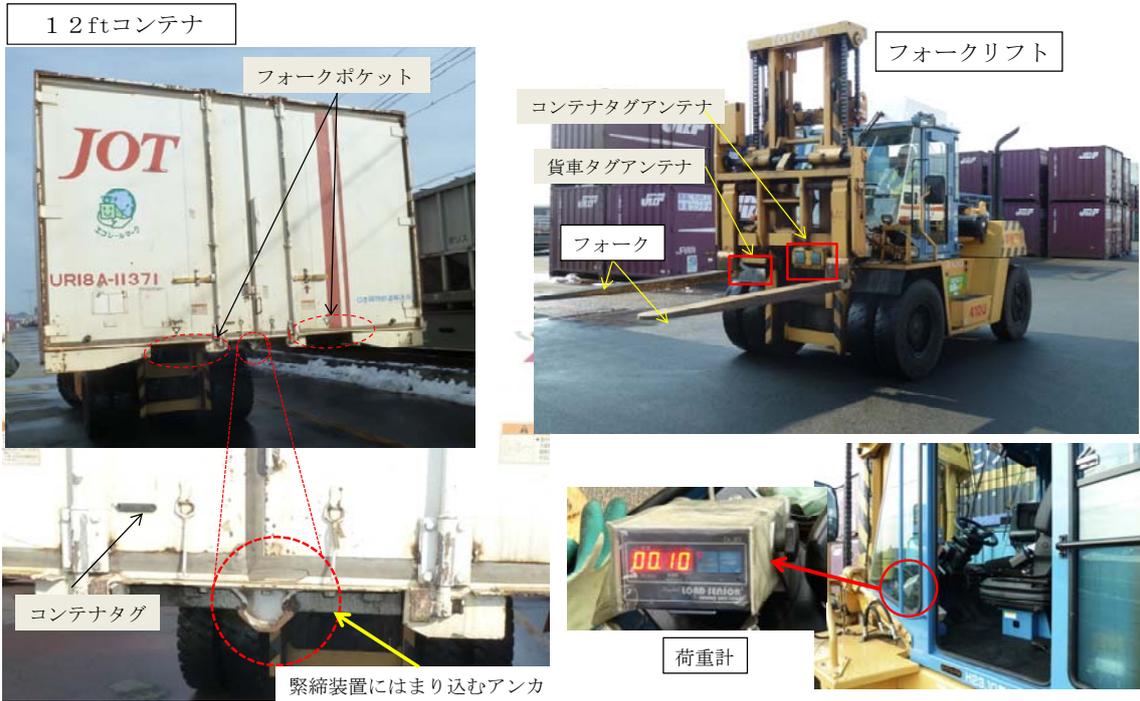
付図 1 3 1 3 両目貨車の損傷状況



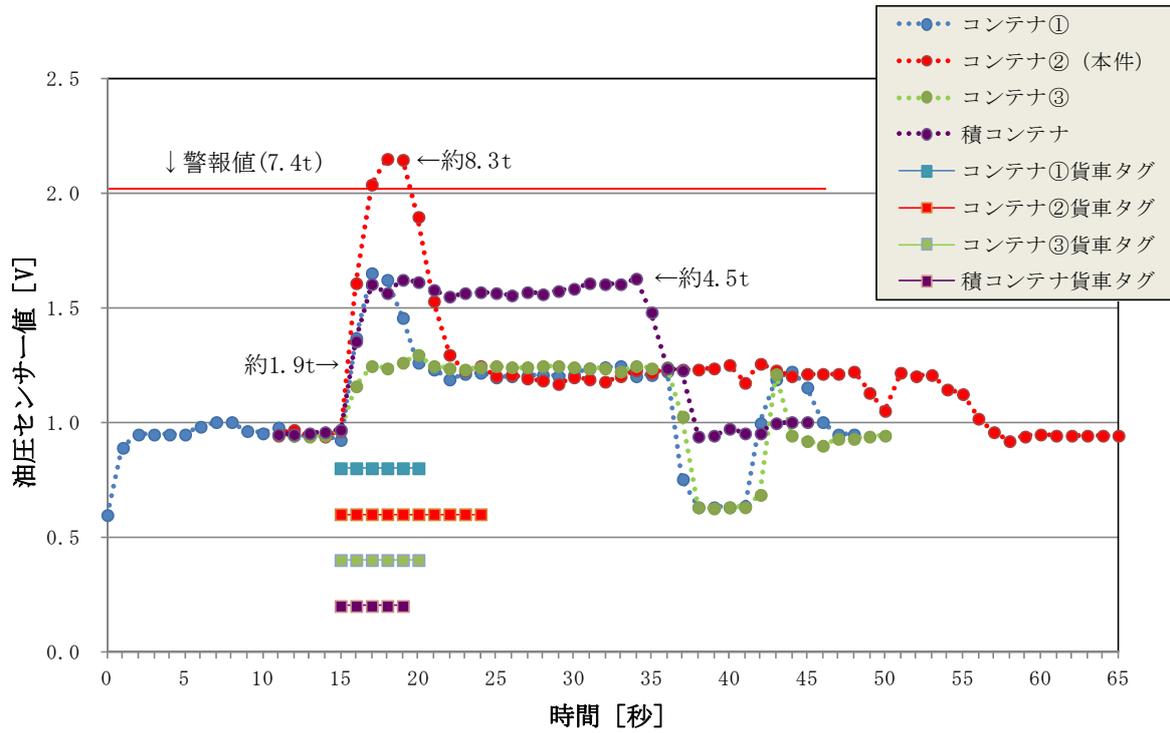
付図 1 4 1 2 両目、1 3 両目貨車の測重器付近の状況



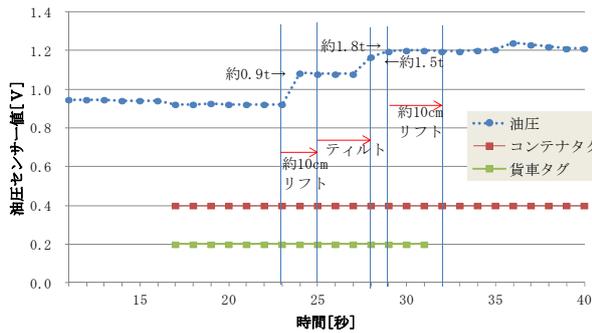
# 付図 1 5 本件コンテナ及び本件フォークリフトの状況



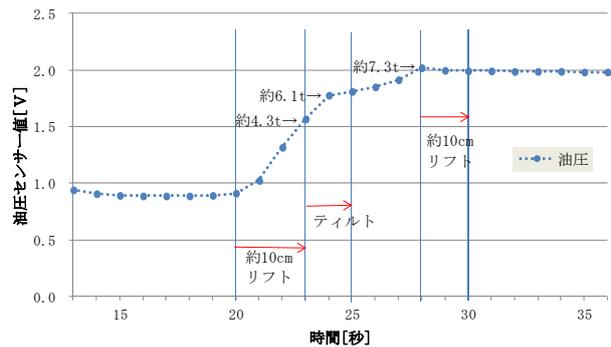
付図 1 6 本事故時のフォークリフト油圧記録



付図 1 7 検証試験におけるフォークリフト油圧記録 (その1)

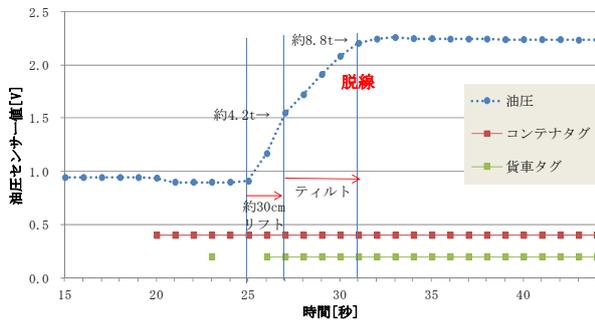


(1) 緊締装置が正常な場合

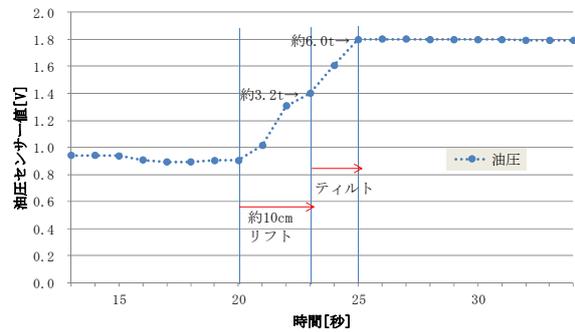


(2) 手前側の緊締装置のみを鎖錠した場合

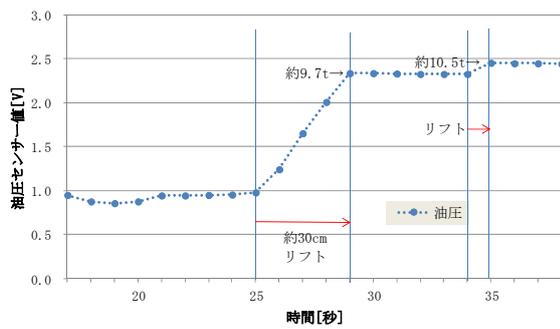
# 付図 1 7 検証試験におけるフォークリフト油圧記録 (その 2)



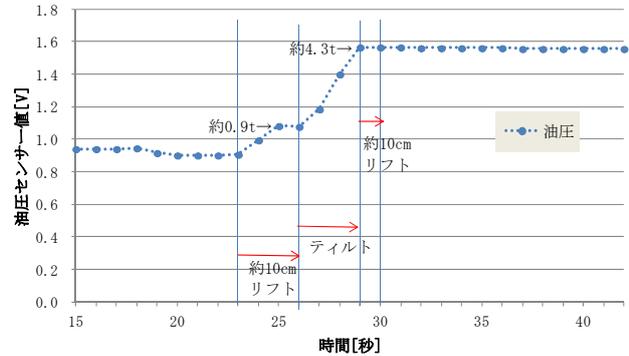
(3) 手前側の緊締装置のみを鎖錠し、脱線させた場合



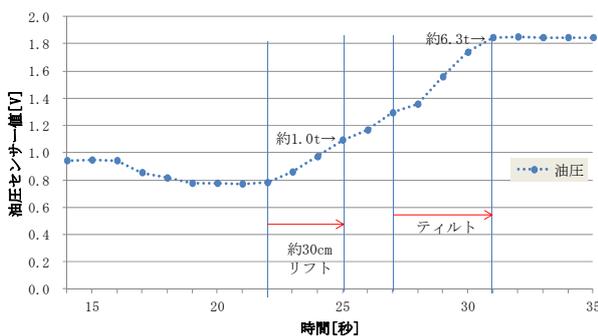
(4) 両側の緊締装置を鎖錠し、約10cm リフトした場合



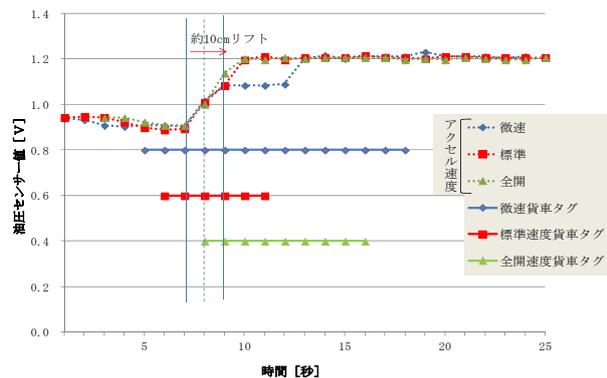
(5) 両側の緊締装置を鎖錠し、車輪を持ち上げるまでリフトした場合



(6) 奥側の緊締装置のみを鎖錠した場合



(7) 奥側の緊締装置のみを鎖錠し、車輪を持ち上げるまでリフトした場合



(8) 緊締装置が正常で、リフトの上昇速度を変えた場合

付図 1 8 車輪を持ち上げるまでの状況（分析）

