

第 1 回鉄道貨物輸送における偏積対策に関する検討会

日 時：平成 26 年 8 月 7 日（木） 13：00～14：30

場 所：中央合同庁舎第 2 号館低層棟共用会議室 3 A・3 B

一 議 事 次 第 一

1. 開 会
2. 議 事
 - 2-1 過去の事故概要等について
 - 2-2 JR 貨物における対応状況について
 - 2-3 今後のスケジュールについて
3. その他
4. 閉 会

第1回 鉄道貨物輸送における偏積対策に関する検討会 委員名簿

(順不同、敬称略)

委員

岡部 展芳	公益社団法人 全国通運連盟 専務理事
開藤 薫	公益社団法人 鉄道貨物協会 常務理事業務部長
佐々木 君章	公益財団法人 鉄道総合技術研究所 研究開発推進室 主管研究員
佐藤 安弘	独立行政法人 交通安全環境研究所 交通システム領域 副領域長
牛島 雅隆	日本貨物鉄道株式会社 安全推進本部長
中島 覚	日本通運株式会社 ネットワーク商品事業本部 通運部長

国土交通省

高橋 俊晴	鉄道局 技術審議官
潮崎 俊也	鉄道局 技術企画課長
村田 義明	鉄道局 安全監理官
三輪田 優子	鉄道局 総務課 貨物鉄道政策室長
坂巻 健太	総合政策局 参事官 (物流産業)

資料 1

過去の事故概要等について

運輸安全委員会 鉄道事故調査報告書説明資料(平成 26 年 7 月)

日本貨物鉄道株式会社 江差線列車脱線事故 (平成24年4月26日発生)

鉄道事故調査報告書 説明資料

運輸安全委員会
平成26年7月

1. 事故の概要

1. 事業者名 : 日本貨物鉄道株式会社
2. 事故種類 : 列車脱線事故
3. 発生日時 : 平成24年4月26日(木)5時36分ごろ (天候:曇り)
4. 発生場所 : 江差線 いずみさわ 泉沢駅～かまや 釜谷駅間(北海道かみいそ上きこない磯郡木古内町)
5. 関係車両 : 高速貨第3061列車(20両編成)
6. 死傷者 : なし

7. 事故概要 :

日本貨物鉄道株式会社の広島貨物ターミナル駅発札幌貨物ターミナル駅行き20両編成の高速貨第3061列車は、青森信号場を定刻(3時52分)に出発し、江差線のごりょうかく五稜郭駅に6時13分に到着した。

五稜郭駅で列車の到着を待っていた輸送係は、18両目の貨車から発煙しているのを認めた。

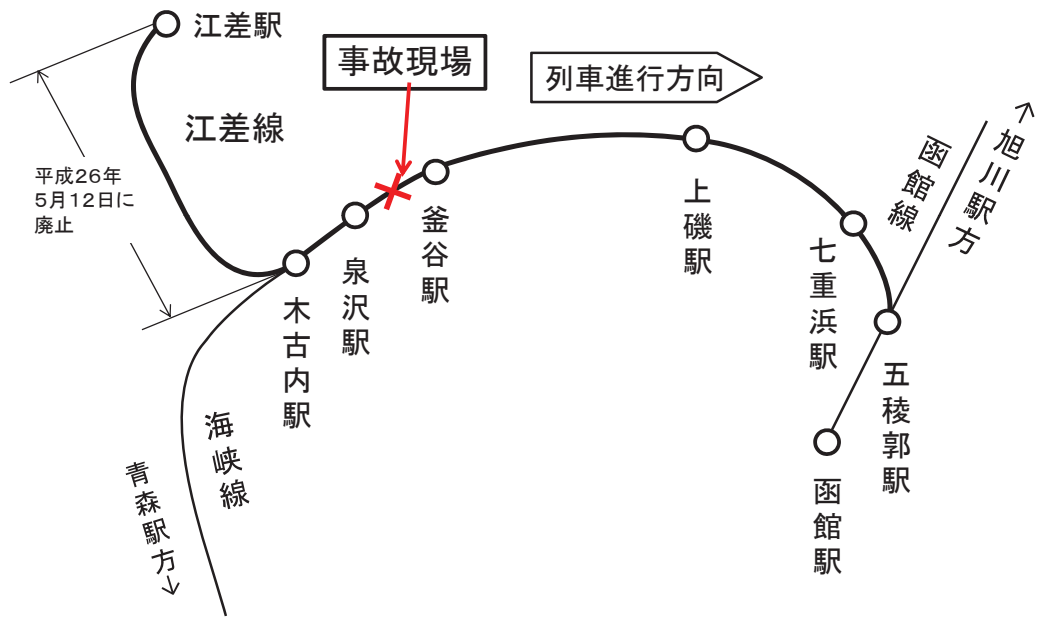
一方、同日の5時59分に、江差線の釜谷駅構内で分岐器の転換不良が発生したため、北海道旅客鉄道株式会社の保線社員が同駅構内を確認したところ、周辺のまくらぎに脱線の痕跡があり、分岐器も破損していた。

五稜郭駅で発煙していた貨車は脱線した状態ではなかったが、車両を点検した結果、車輪等の状況から同貨車が一旦脱線したものと判断された。

2. 事実情報

事故発生場所

江差線 五稜郭駅～江差駅間 79.9km(単線)



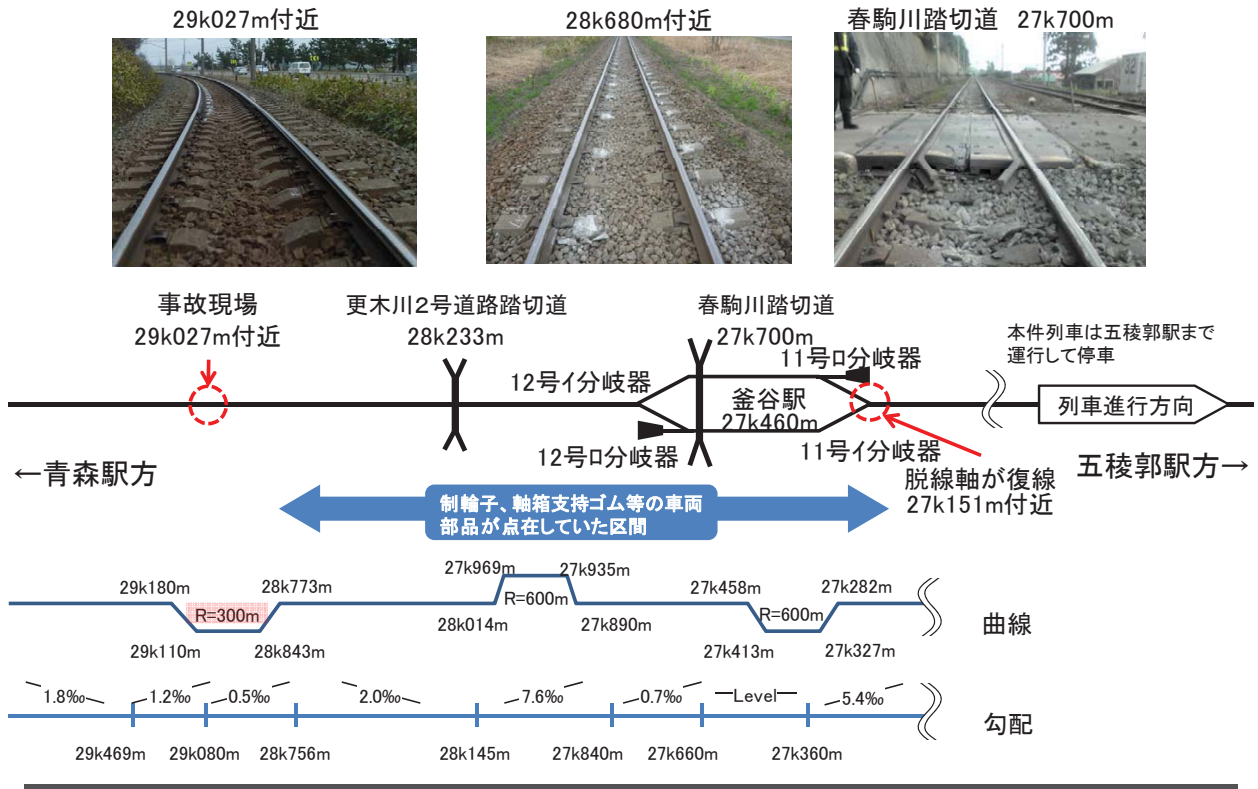
2

事故現場付近の地形図



3

事故現場～釜谷駅略図



4

釜谷駅構内略図

(脱線による痕跡及び脱落した車両部品の発見位置)

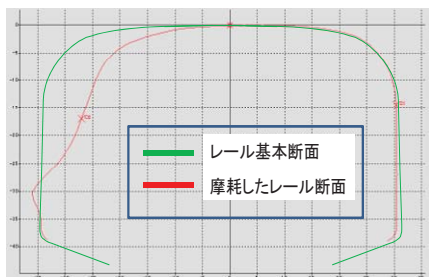


5

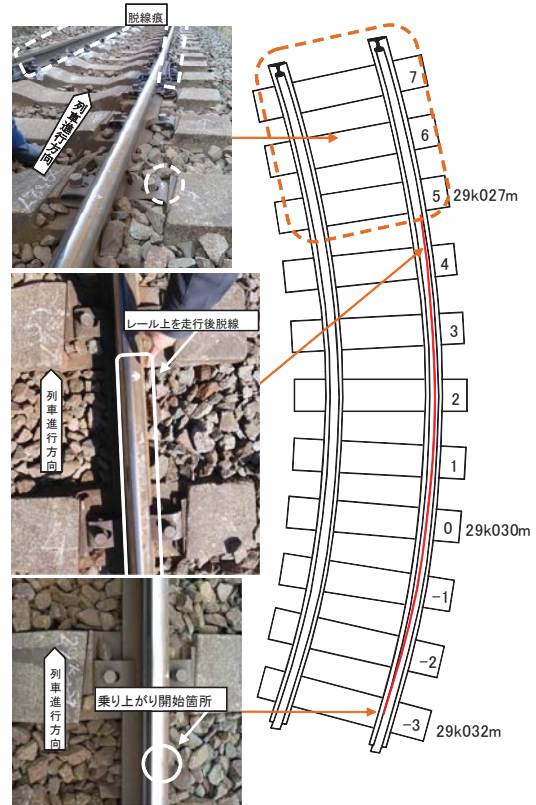
脱線現場の状況



現場付近の外軌の断面形状

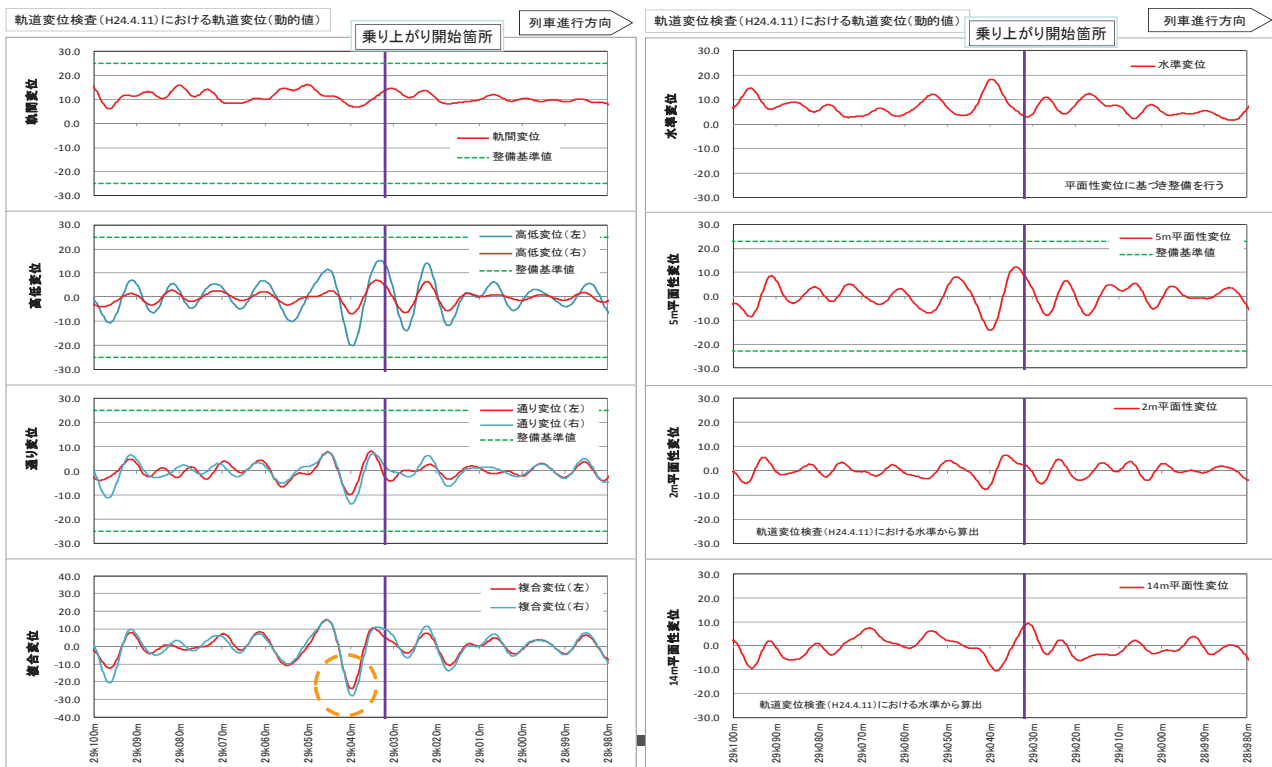


レール摩耗量の最大は8.9mmであり、レールの交換基準16mm未^レ満である。



事故現場付近の軌道変位の状況

- ・軌間変位、高低変位、通り変位及び5m平面性変位は、いずれも整備基準値内であった。
- ・複合変位は、整備すべき対象には該当していないが、乗り上がり開始箇所の手前で比較的大きい。



複合変位とは

貨物列車が運行する区間における、軌道変位の管理指標の一つであり、通り変位の生じている向きに軌道面が傾くような水準変位が生じた場合に複合変位の絶対値が大きくなるように、通り変位に水準変位の1.5倍を減じるか又は加えたものである。

複合変位が大きくなると、貨車のローリングや蛇行動が生じやすくなる。

整備対象となる複合変位

JR北海道社内規程

複合変位の種別	複合変位の対象延長	対象の変位及び箇所数	
		複合変位量	複合変位の箇所数
第Ⅰ種	80m	18mm	4箇所
第Ⅱ種	60m	21mm	3箇所
第Ⅲ種	30m	25mm	2箇所
第Ⅳ種	—	35mm	1箇所

(ア) 高速軌道検測車の測定記録の複合変位が上の表の値以上になったものを対象とする。

(イ) 最高速度45km/h以下の線区は除く。

(ウ) 貨物列車運転線区一般軌道に適用される。

(エ) 複合変位の箇所は、両側レールを対象とすることとし、左右レールの複合変位が10m以上離れている場合は別個の変位とする。

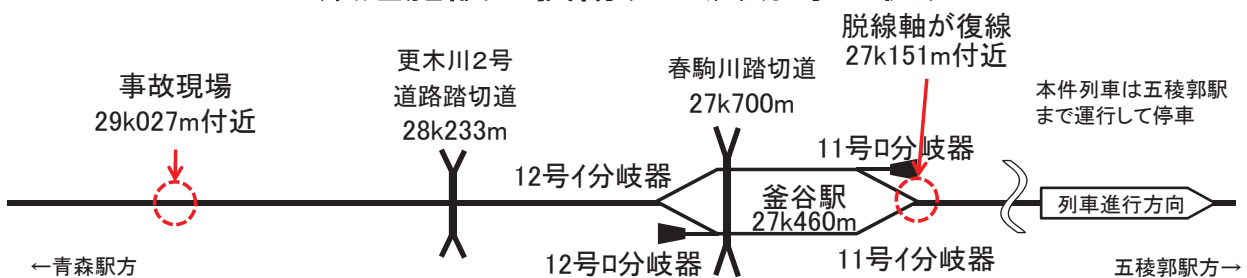
上表の読み方

第Ⅰ種は、80mの対象延長の中に変位量が18mm以上の箇所が4箇所以上あれば、補修が必要になる。

第Ⅳ種は、対象延長がないことから1箇所でも35mm以上であれば、補修が必要になる。

8

鉄道施設の損傷及び痕跡等の状況



- (1) 半径300mの曲線の29k032m付近から29k027m付近までの約5mの間に、右レール(外軌)上を軌間内側から外側へと斜めに横切る車輪によるものと見られる痕跡があった。
- (2) 29k027m付近の左レール軌間内側のまくらぎ上に車輪によるものと見られる痕跡があり、29k026m付近の右レール軌間外側のレール締結装置が損傷していた。ここから五稜郭駅方のまくらぎには、車輪によるものと見られる1本の痕跡があり、その痕跡は釜谷駅構内まで続いていた。
- (3) 釜谷駅構内12号イ分岐器のクロッシング部付近から、車輪によるものと見られる脱線の痕跡が2本あった。
- (4) 釜谷駅構内に敷設されている春駒川踏切道には、碎石が散乱しており、踏切敷板には車輪によるものと見られる痕跡があった。
- (5) 釜谷駅構内11号ロ分岐器及び11号イ分岐器には、車輪によるものと見られる打痕及び線状の痕跡があった。なお、11号イ分岐器より五稜郭駅方の軌道には、車輪によるものと見られる痕跡はなかった。
- (6) JR北海道によると、本事故によりまくらぎ(木・PC)約1,900本、レール締結装置約3,000個が損傷したとのことである。

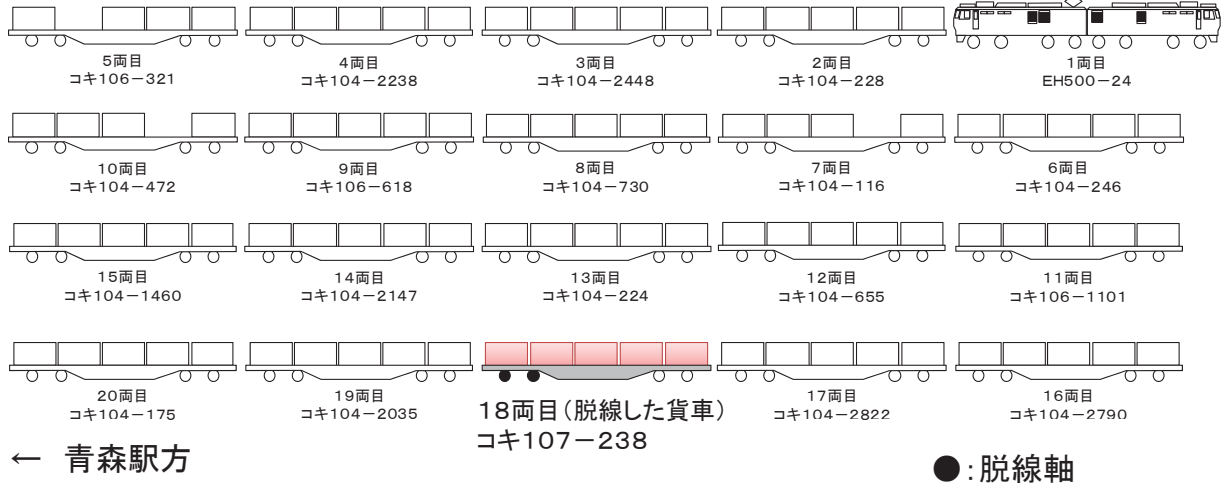
9

車両の状況

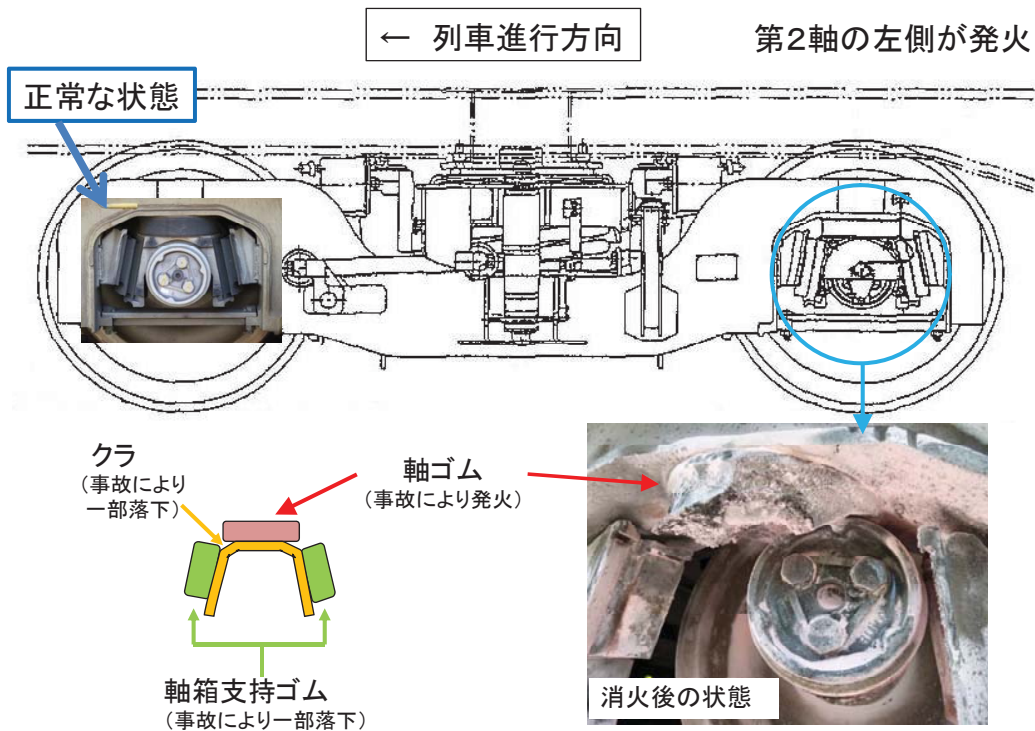
列車の編成

列車進行方向

五稜郭駅方 →



脱線した貨車の後台車の発火部の状況



車両の損傷及び痕跡等の状況

- (1) 後台車の台車枠には、脱線により付いたと見られる多数の打痕や擦過痕があった。また、第1軸及び第2軸は、台車中心より右側に偏位して右車輪と側ばりが接触していた。
- (2) 後台車の第1軸については、右側の軸ゴムはまくれ上がり、軸箱支持ゴムの片側は落失していた。また、左側の軸ゴムは台車枠からはみ出し、軸箱支持ゴムは両方とも落失していた。
- (3) 後台車の第2軸については、右側の軸ゴムはまくれ上がり、軸箱支持ゴムの片側はずれて引っかかっている状態であった。また、左側の軸ゴムは発火し一部が燃え残った状態で、軸箱支持ゴムは両方とも落失していた。
- (4) 後台車全4輪の車輪踏面及び車輪フランジに、脱線により付いたと見られる多数の打痕や擦過痕が全周にわたってあった。特に、後台車の第1軸の車輪は、第2軸の車輪に比べて著しく損傷していた。

12

脱線した貨車の状況

----- コンテナ4の積載状況 -----

- ① 進行方向右側に段ボール箱48個 (約540kg)、
- ② 進行方向左側にフレコンバッグ6個 (約3,600kg)

----- コンテナ5の積載状況 -----

- ① 進行方向右側に段ボール箱48個 (約540kg)
- ② 進行方向左側に段ボール箱16個 (約180kg)及びフレコンバッグ3個 (約1,800kg) (計1,980kg)

※右側に比べて左側の方が重い積荷が積載されていた。



脱線した貨車の後台車の各軸の右車輪の静止輪重比※)は、コンテナを積載していない状態(空車状態)では第1軸及び第2軸が1.01及び0.99であるのに対して、コンテナを積載した状態(積車状態)では0.76及び0.75であり、両軸とも右車輪の輪重が約25%軽い状態となる大きな静止輪重アンバランスが生じていた。

※「静止輪重比」とは、1軸の輪軸に対し、片側の車輪の輪重をその軸の平均輪重で除した値をいう。

13

積荷の集荷からコンテナへの積載までの概略

JR貨物によれば、積荷の集荷からコンテナへの積載までの概略は次のとおりである。

- (1) 貨物利用運送事業者が、空のコンテナを貨物駅から集貨先まで運び荷主から集貨する。
- (2) 貨物利用運送事業者又は荷主が、積荷(貨物)をコンテナに積み込む。
その後、貨物利用運送事業者は、JR貨物の貨物運送約款の規定どおりに積荷が積載されているかを確認した上で、コンテナの扉を施封する。

貨物運送約款(昭和62年4月日本貨物鉄道株式会社公告第1号)(抜粋)

(コンテナへの積み込み及びコンテナからの取卸し)

第34条 貨物のコンテナへの積み込み及びコンテナからの取卸しの作業は、駅以外の場所で行うものとします。ただし、当社が認めた場合は、駅で行うことができます。

2 貨物は、床面上にその重量が均衡するよう、かつ、容易に移動しないよう積み込むものとします。

3 (略)

(コンテナの施封及び開封)

第36条 コンテナの施封は、施封のできない特別の事情のある場合を除いて、荷送人が当社にコンテナを引渡すまでに行うものとします。

2 コンテナの開封は、荷受人が行うものとします。

3 コンテナの施封に使用する封印環は、当社指定のものとします。

- (3) JR貨物が、貨物駅に運び込まれたコンテナをフォークリフトにより貨車に積載する。

14

3. 分析

脱線地点に関する分析

貨車が脱線した地点については、

- (1) 半径300mの曲線の29k032m付近から29k027m付近までの約5mの間に、右レール(外軌)上を軌間内側から外側へと斜めに横切る車輪によるものと見られる痕跡があったこと、
- (2) この付近から釜谷駅構内にかけて1本の痕跡が続いていたこと

から貨車の車輪が29k032m付近で右レールに乗り上がり始め、29k027m付近で脱線したものと考えられる。

また、

- (1) 脱線した貨車の後台車の第1軸の車輪が第2軸の車輪に比べて著しく損傷していたこと、
- (2) 釜谷駅構内の12号イ分岐器のクロッシング部付近から、車輪によるものと見られる脱線の痕跡が2本あったこと

から29k027m付近で第1軸が脱線し、釜谷駅構内の12号イ分岐器のクロッシング部付近で第2軸が脱線したものと考えられる。

15

車両に関する分析

脱線した貨車の状況については、

- (1) 定期検査の記録に異常は見られなかったこと、
- (2) 本事故後の軸ゴム、軸箱支持ゴム、まくらばね及び車輪等の寸法測定の結果、軸ゴムは経年によりゴムが寸法変化している可能性があると考えられるが、その他の項目には異常がなかったこと、
- (3) 空車状態での後台車の静止輪重比は第1軸及び第2軸が1.01及び0.99であったことから空車状態の貨車に、脱線に関与するような異常はなかったものと考えられる。

軌道に関する分析

事故現場付近の軌道については、

軌間変位、高低変位、通り変位及び5m平面性変位はいずれも整備基準値内であり、脱線に影響するような大きな軌道変位ではないと考えられる。

一方、貨物列車が運行する区間において管理することとされている複合変位については、整備すべき対象となる変位量及び箇所数に該当していなかったが、右車輪が右レールに乗り上がり始めた29k032mの約8m手前に27.9mmの複合変位があった。

この比較的大きな複合変位により、車体をローリングさせようとする力が働いて、脱線した貨車の後台車の第1軸右車輪の輪重減少を助長した可能性があると考えられる。

16

脱線の原因に関する分析

脱線した貨車は、後台車の各軸の右車輪が軽い状態となる大きな静止輪重アンバランスが生じていた。

そのため、半径300mの左曲線を走行中は、静止輪重アンバランスが生じていない車両と比較して、外軌側(右)車輪の輪重が小さい状況で、かつ、内軌側(左)車輪の輪重が大きい状況となる影響によって外軌側(右)車輪の横圧が増加していたものと考えられることから、後台車の第1軸は、脱線係数※)が増大していたものと考えられる。

また、貨物列車が運行する区間において管理することとされている複合変位については、整備すべき対象となる変位量及び箇所数に該当していなかったが、乗り上がり開始箇所の手前に比較的大きな複合変位があったことから、車体をローリングさせようとする力が働いて、外軌側(右)車輪の輪重減少を助長させ、右レールに乗り上がりやすい状況となった可能性があると考えられる。

大きな静止輪重アンバランスが生じていたことについては、コンテナ内の積荷の偏積によるものと推定される。

※「脱線係数」とは、横圧を輪重で除した値をいう。

17

脱線事故発生後の安全性に関する分析

運転士の口述によれば、本事故では、運転士が脱線したことを認識できずに脱線状態のまま走行を続け、分岐器部で復線したことから、その後、車両が破損した状態のまままで走行し続けるという事態となった。

こうした事態は、事故を拡大する可能性があると考えられるため、今後、研究機関等において、運転士が、列車の脱線を早期に認識できる装置の研究開発が進められることが望まれる。

18

4. 原因

本事故は、貨車にコンテナを積載した状態において、左右の車輪間で大きな静止輪重アンバランスが生じていたため、半径300mの曲線を走行中に、静止輪重アンバランスが生じていない車両と比較して、外軌側車輪の輪重が小さくなり、かつ、内軌側車輪の輪重が大きくなった影響によって外軌側車輪の横圧が増加したことにより、外軌側車輪の脱線係数が増大して外軌側車輪がレールに乗り上がり脱線したものと考えられる。

脱線した貨車に大きな静止輪重アンバランスが生じていたことについては、コンテナ内の積荷の偏積によるものと推定される。

なお、貨物列車が運行する区間において管理することとされている複合変位が、整備すべき対象には該当していなかったが、車輪のレール乗り上がり開始箇所の手前で比較的大きくなっていたことは、外軌側車輪の輪重減少を助長させた可能性があると考えられる。

19

5. 再発防止策

本事故は、貨車に積載されるコンテナ内の積荷の左右偏積により、車両に大きな静止輪重アンバランスが生じたことが大きく影響したと考えられることから、コンテナ内の積荷に左右偏積が生じないようにする必要がある。

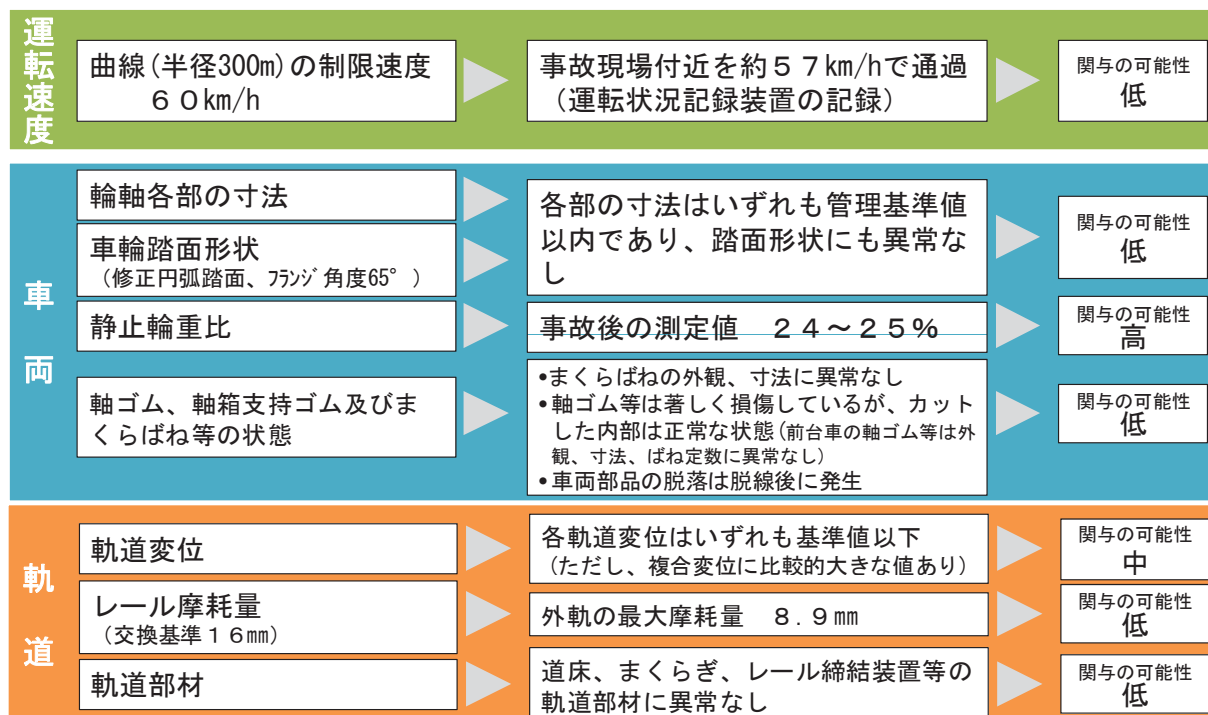
この点については、貨物運送約款において、コンテナへの貨物の積載並びにコンテナの施封及び開封は、貨物利用運送事業者により行うこととされており、JR貨物はコンテナ内の積載状態を直接確認できないことから、JR貨物は貨物利用運送事業者に対して、コンテナへ積荷（貨物）を積載する際に、偏積の防止及び積荷の積載状態の確認など、貨物運送約款の内容を周知徹底する必要がある。

また、JR貨物は、貨物利用運送事業者等と連携して、コンテナを貨車に積載する際に、必要に応じて、荷主の承諾を得た上でコンテナを開扉して積荷の積載状態を確認するなどの対策をすることが望ましい。

なお、コンテナ積載状態で輪重アンバランスを簡易に検知できるシステムの導入について、検討することが望まれる。

20

脱線のメカニズム(概要)



21

資料 2

J R 貨物における対応状況について

江差線における貨物列車脱線事故に対する対応について

平成 26 年 7 月 16 日
日本貨物鉄道株式会社

- 平成 26 年 6 月 22 日に江差線で貨物列車が脱線事故を発生させ、関係の皆様にご迷惑をおかけしたことにつきまして、あらためて深くお詫び申し上げますと共に、再発防止に向けた対応についてお知らせ致します。
- 当社の貨物列車が、江差線をはじめとし北海道地区において列車脱線事故を連続して発生させたことは、原因の如何によらず、鉄道輸送の安全を損なうものであり、鉄道貨物輸送のみならず、鉄道輸送全般の安全性に対する信頼を損なうこととなる重大な問題であると認識し、同種事故の再発防止に万全を期すため、安全管理の徹底に取り組んでおります。

（原因調査について）

- 事故の原因については、国土交通省運輸安全委員会による調査に最大限協力すると共に、事故の当事者として、JR北海道と協力して究明に取り組んでおります。
 - ・ 事故の当事者としての原因究明については、当社とJR北海道による「事故防止連絡協議会」を設置しており、原因究明及び再発防止対策について協議を行い、連携して進める体制としています。
 - ・ 原因究明に当たっては、公益財団法人 鉄道総合技術研究所に、両社共同で、原因究明についてのコンサルティング業務を依頼しています。

（今後の安全対策について）

- 原因の特定を待たず、事故の要因となる可能性がある事柄に対して、出来る限りの対策を取るとの考え方で取り組んでいます。複数の要因が重なって事故につながる場合があることを踏まえ、それぞれの要因についてリスク低減を図る観点から取り組みます。
- 今回江差線で発生した列車脱線事故について、原因との因果関係は不明ではありますが、脱線した車両に積載していたコンテナ内の積荷に偏積があったとの指摘があることも踏まえ、今回の事故の原因の如何によらず同種要因による事故の再発防止に万全を期す観点から、積付けに関わる安全対策の強化に取り組んでいます。

(具体的対策について)

- JR 北海道が行っている当面の対策に合わせ、脱線が始まったと推定される曲線区間について 45km/h の徐行運転を実施しています。
- 重量計によるコンテナの重量バランスの測定(サンプルチェック)を実施している他、トップリフターによる測定を導入(20 フィート以上のコンテナの一部を対象)していきます。
- コンテナを積載した貨車の走行安全性を最終的に確認することを目的として、輪重測定装置を導入するべく、実用化のために必要な多くの課題の解決に向け、開発に着手しています。
- この他、利用運送事業者に、均衡の取れた積付けを定めた貨物運送約款の遵守を要請しており、当社としても、積付けガイドラインを示すと共に、偏積の可能性のあるコンテナの調査に基づき、積載状況の確認への立ち会い、積載状態のサンプリング調査等を実施していきます。

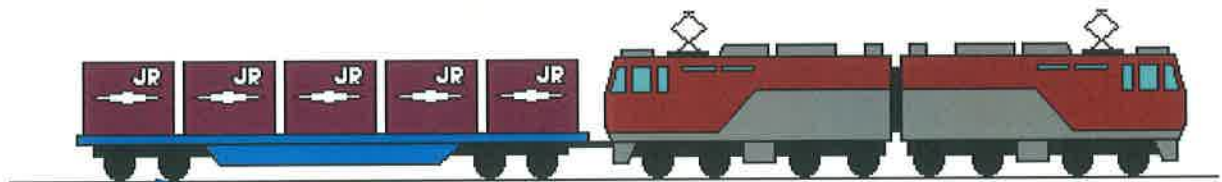
重量計による測定



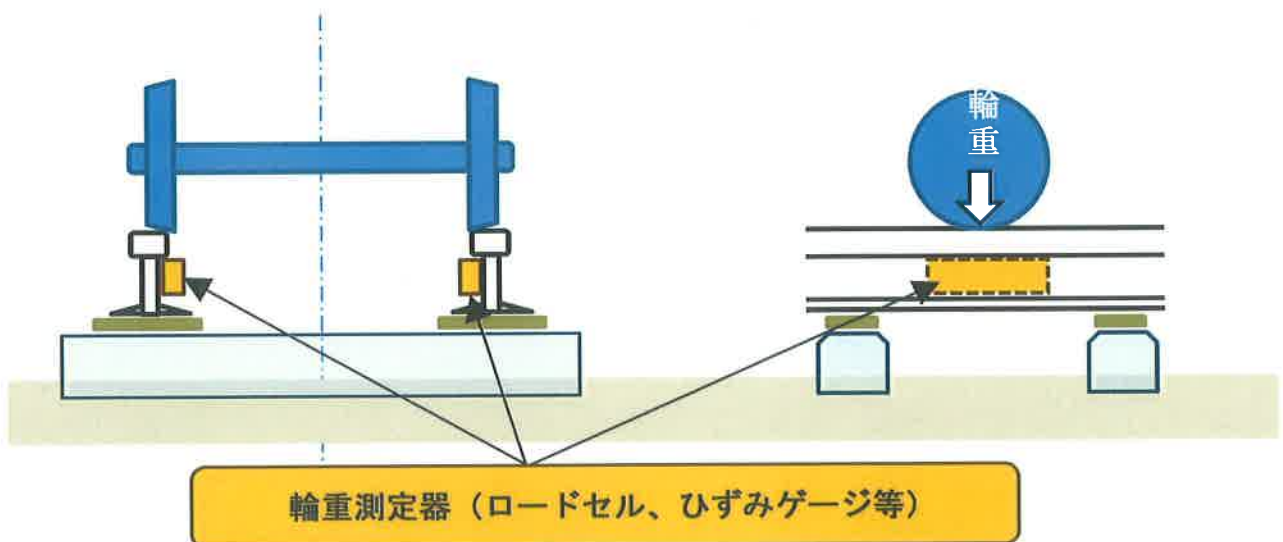
コンテナ毎の偏積状態をチェックできる重量計を設置(サンプルチェック)

- 札幌貨物ターミナル駅(6/29開始)
- 隅田川駅(主として北海道向け貨物を対象)

輪重測定装置の導入の検討



輪重を測定することにより貨車の偏積状態をチェック



輪重測定の方法

1. 車輪が通過すると、レールが僅かにたわむ (歪む)。
2. レールの歪み量は、車輪の重量 (輪重) に比例する。
3. レールの歪み量を輪重測定器で電気的に取り出し、輪重に換算する。

(開発課題)

- 一定速度で走行しながら測定することの信頼性の検証
- 測定地点の路盤などの改良の必要性 等

江差線 泉沢～札苅駅間における列車脱線事故について

平成26年7月16日

日本貨物鉄道株式会社

平成26年6月22日 4時12分頃に発生した江差線における貨物列車脱線事故の概況については、以下のとおりです。

1. 発生日時 平成26年6月22日(日) 4時12分頃 天候 晴れ

2. 発生場所 江差線 泉沢～札苅駅間 (五稜郭起点 33k174m)

3. 列車 高速貨第7066列車
(札幌貨物ターミナル駅発 宇都宮貨物ターミナル駅行)
機関車1両、コンテナ貨車20両

4. 車両 機関車：EH500-40号 脱線車両：コキ107-87

5. 原因 調査中

6. 概況

第7066列車運転士は、五稜郭駅を定時に発車後、札苅駅構内を走行中、非常ブレーキが動作して列車が停車しました。その後、運転士が列車を点検したところ、コンテナ貨車の後ろから2両目(コキ107-87)の後部2軸が、進行方向右側に脱線しており、この貨車と一番後ろのコンテナ貨車(コキ104-756)が、約17m分離している状態を発見しました。

その後の調査により江差線 泉沢～札苅駅間の曲線(R=350m)の終端手前20mの地点(キロ程33k174m)から、脱線痕が続いていることが判明しました。

なお、現地については、22日20時頃より復旧作業を開始し、翌23日20時04分に運転再開となっております。

7. 列車影響 旅客列車：運休102本
貨物列車：運休50本 遅延11本 2348～149分

8. 脱線箇所等について

(1) 現地調査にて、33k174m付近(幸連川橋梁を4m越えた箇所)の進行方向右側レールに載り上がり痕が確認されました。なお、当該箇所はR=350の円曲線(進行方向左)(制限速度65km/h

以下)の終端 20m 手前です。

- (2) 機関車の最前部の停止位置は 34k564m でした。また、当該コンテナ貨車は進行方向右側(外軌側)に最大約 430mm 移動し停車しており、20 両目と 21 両目コンテナ貨車が分離した距離は 17m でした。
- (3) その後の調査で、レールに載り上げてから停車するまでの距離は約 1km でした。

9. 車両等について

現時点の調査では、車両単体で脱線に繋がるような事柄は認められておりません。
なお脱線車両の検査歴は、以下の通りです。

【コキ 107-87】	
新 製:平成 20 年 11 月 17 日	川崎重工業
全般検査:平成 26 年 2 月 13 日	広島車両所
交番検査:平成 26 年 4 月 28 日	札幌機関区
仕業検査:平成 26 年 6 月 21 日	札幌機関区

10. 運転状況について

運転士は、現地カーブを速度約 62~63km/h で走行し、札幌駅構内を速度約 72km/h で運転中に突然非常ブレーキが動作したと供述しています。

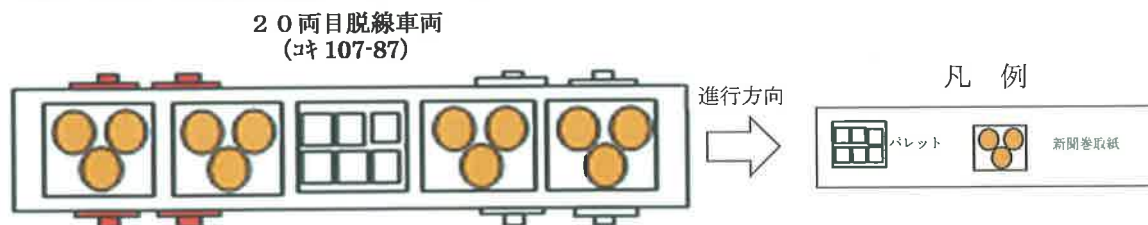
なお、現地カーブの制限速度は 65km/h となっております。

11. 貨車の積載状況について

脱線した貨車には、12ft コンテナが 5 個積載されており、品目は新聞巻取紙が 4 個、返送資材が 1 個でした。なお積載されていたコンテナ 5 個の合計重量は、コンテナ貨車の最大荷重の範囲内であり、過積載はありませんでした。

12. コンテナ内の積載状況について

脱線した貨車に積載されていた 12ft コンテナ 5 個のうち、4 個のコンテナの貨物は新聞巻取紙が 3 本積まれておりました。新聞巻取紙 1 本の重量は 1.3t であり、積載方法は進行方向左側(海側)に 2 本、右側(山側)に 1 本でした。



なお、これらのコンテナには左右の重量差があったことを把握しておりますが、事故当時の積み方で、貨車の輪重にどの程度のアンバランスが生じるかを弊社が試算したところ、通常の積載状態で 10%程度、重い側に最もよった状態で 15%程度であり、脱線につながる程度のものではありませんでした。

1.3. 略図

