

鉄 道 事 故 調 査 報 告 書

I 関東鉄道株式会社 常総線 大宝駅～騰波ノ江駅間 踏切障害事故

II 京王電鉄株式会社 京王線 武蔵野台駅構内 鉄道人身障害事故

III 大井川鐵道株式会社 井川線 井川駅構内 列車脱線事故

IV 日本貨物鐵道株式会社 函館線 大沼駅構内 列車脱線事故

平成27年1月29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」

IV 日本貨物鉄道株式会社 函館線 大沼駅構内
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25年9月19日 18時05分ごろ

発生場所：北海道亀田郡七飯町

函館線 大沼駅構内

平成27年1月19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	横山茂
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帯広貨物駅発熊谷貨物ターミナル駅行き18両編成の臨高速貨第8054列車は、平成25年9月19日、東室蘭操車場を定刻に出発した後、大沼駅の2番線（上り副本線）に定刻より2分遅れて17時15分に到着した。

その後、列車の運転士は、列車を定刻に出発させて速度約20km/hで力行運転中、後ろから引っ張られるような感覚とともに、運転台の圧力計によりブレーキ管圧力の低下とブレーキシリンダ圧力の上昇を認めたため、直ちにマスコンをオフにしたところ、その直後に列車は停止した。

停止後、運転士が列車から降りて確認したところ、列車は、6両目の後台車全2軸、7両目の前台車全2軸、8両目の全4軸及び9両目の前台車全2軸が脱線していた。

列車には運転士1名が乗務していたが、負傷はなかった。

<原因>

本事故は、事故現場付近において、通り変位及び軌間変位が整備基準値を大幅に超過した状態であったにもかかわらず、軌道が整備されていなかったため、整備基準値を大幅に超過した通り変位の影響により、列車の走行時に著大な横圧が作用して軌間拡大が進みやすい状態であったところに、本件列車が走行時に発生した著大な横圧により、レールの横移動と小返りが発生したことから、6両目後台車の左車輪が軌間内に脱線したことにより発生したと推定される。

通り変位等が整備基準値を大幅に超過していたにもかかわらず、軌道が整備されていなかったことについては、直近の軌道変位検査の結果を受けた、必要な整備計画が立てられていなかったことによるものと考えられる。

このことは、検査担当者及び作業計画担当者のみならず大沼保線管理室全体において、副本線に対しても、実施基準等を遵守して検査結果に基づき軌道の整備をするという軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたこと、さらに、所長代理（助役）などが、検査結果やそれを受けた整備の実施状況を確認していなかったことによるものと考えられる。

また、このことについては、函館保線所が、大沼保線管理室の軌道の保守に係る業務を適切に管理していなかったことによるものと考えられる。

さらに、このことについては、本社保線課が現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかったことが関与していた可能性があると考えられる。

用 語 集

	用 語	説 明
軌 道 関 係	片開き分岐器	直線の軌道から他の1軌道が、直線の左側または右側に分かれる分岐器のことをいう。
	カント	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（外軌）と内側のレール（内軌）との高低差をいう。事故現場付近のカントの設定については、「付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係」を参照のこと。
	緩和曲線	車両の走行を円滑にするため直線と円曲線、又は2つの曲線間に設けられる特殊な線形のことをいう。緩和曲線中では曲率が連続的に変化する。
	軌間直し	軌道整正の一種であり、軌間が所定の範囲となるように、レールをまくらぎ方向に移動することをいう。一般に、締結装置を外す必要がある。
	スラック	車両の輪軸（車輪と車軸を組み立てたもの）が無理なく曲線を通過できるよう、曲線中の軌間を拡大する量をいう。事故現場付近のスラックの設定については、「付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係」を参照のこと。
	静的値	本経過報告では、列車荷重（またはそれに準ずる荷重）を載荷しない状態で軌道変位を測定した値のことをいう。可搬式軌道変位計測装置及び手計測による測定値は、これに該当する。
	タイプレート	レールとまくらぎの間に挿入する鉄板をいい、レールのまくらぎへの食い込みを少なくする、レールの小返りを小さくする等の効果がある。
	中継レール	断面形状の異なる異種のレールの接合部に中継のために用いるレールのことをいう。レールの両端がそれぞれ接合するレールの断面に合うように作られている。事故現場付近では、37kgレールから50kgNレールに接続する中継レールが用いられている。
	動的値	列車荷重（またはそれに準ずる荷重）を載荷した状態で軌道変位を測定した値のことをいう。高速軌道検測車による測定値は、これに該当する。
	通り直し	軌道整正の一種であり、通り変位を所定の範囲とするためにレールを軌道面内左右方向に移動することをいう。
	トングレール	ポイント部に用いられる先端がとがった転換されるレールのことをいう。
	背向	分岐器を合流する方向に通過する向きをいい、ここ（ポイント24号）では長万部駅方から函館駅方への向きである。
	バラスト軌道	鉄道線路に敷設される一般的な軌道構造で、主にバラスト（碎石又は砂利）、まくらぎ、レールから構成される。
	反位転換	ポイント24号が常時開通している方向（1番線側）とは異なる方向（2番線側）に転換することをいう。
保線システム	JR北海道が、軌道の検査や整備の実績などを管理しているシステムのことをいう。同システムの端末は、本社及び軌道の保守に関わる保線所等や保線管理室に設置されている。	
むら直し	高低変位や水準変位を整正する小規模の保線作業のことをいう。	

野帳	J R 北海道が、分岐器軌道変位検査を行う際に、検査結果について定まった様式に従って現地で記入するシートのことをいう。
列車巡回	列車の前頭部に巡回担当者が添乗し、線路周辺の状況などを目視により確認する巡回検査のことをいう。

	用語	説明
車 両 関 係	BC圧	ブレーキシリンダ内の圧力のことをいう。
	BP圧	自動空気ブレーキ装置用の空気管内の圧力をいう。
	MR管 (元空気タンク管)	元空気タンクから空気圧機器へ圧縮空気を導く空気管のことをいう。
	SR (供給空気タンク)	車両ごとに設置され、空気回路やブレーキシリンダへ供給する圧縮空気を蓄える空気タンクのことをいう。
	応荷重弁	ブレーキ距離の変化を少なくするため、車両の積載質量に応じて、ブレーキ力を自動的に加減する弁をいう。
	自弁 (自動ブレーキ弁)	自動空気ブレーキ装置で、ブレーキ管圧力を増減するために操作する弁のことをいう。
	車輪フランジ	車輪がレール上を回転しながら進む際、脱輪しないように誘導するために、車輪の外周に連続して設けられた突起部分のことをいう。
	自連中心高さ	レール上面から自動連結器中心までの垂直距離のことをいう。
	静止輪重比	一輪軸の左右静止輪重の比のことをいう。左右静止輪重の平均値を1として、右車輪の割合を示している。静止輪重比が大きいと軌道不整に対する追従性能が低い台車では、例えば、緩和曲線などで走行安全上の余裕が少なくなるため、一定の範囲に納める必要がある。
	ダイヤフラム	円筒状のゴム内に空気を出し入れして、一体となっている膜板を動かすものをいう。
	台枠	床構え部材のうち、はり状の部材で構成された骨組みのことをいう。
	TE装置 (緊急列車防護装置)	ワンタッチ操作により、力行停止、非常ブレーキ動作、警笛鳴動、信号炎管点火等を同時に行う装置のことをいう。
	端梁高さ	レール上面から端梁（台枠の前端・後端を形成するまくらぎ方向の部材）までの垂直距離のことをいう。
	単弁 (単独ブレーキ弁)	機関車のみブレーキ作用を行わせるためのブレーキ弁のことをいう。
	マスコン	運転台にあり、力行ノッチ指令を出力する装置をいう。
弛め位置	ブレーキを弛める場合にとるブレーキハンドルの位置のことをいう。	
一般	第二種鉄道事業者	自らが敷設する鉄道線路以外の鉄道線路を使用して鉄道による旅客又は貨物の運送を行う事業者をいう。

単位換算表

1 kg (重量)	: 1 kgf
1 kgf	: 9.8 N
1 ft	: 0.3048 m

目 次

1	鉄道事故調査の経過	1
1.1	鉄道事故の概要	1
1.2	鉄道事故調査の概要	1
1.2.1	調査組織	1
1.2.2	本事故調査に関する特記事項	1
1.2.3	調査の実施時期	2
1.2.4	経過報告	2
1.2.5	原因関係者からの意見聴取	2
2	事実情報	2
2.1	運行の経過	2
2.1.1	列車の運行状況	2
2.1.2	運転状況の記録	3
2.1.3	乗務員の口述	4
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷	5
2.3	鉄道施設及び車両に関する情報	5
2.3.1	鉄道施設に関する情報	5
2.3.2	軌道の保守に関する情報	8
2.3.3	車両に関する情報	17
2.3.4	連動装置の動作記録に関する情報	20
2.4	鉄道施設及び車両等の損傷、痕跡に関する情報	20
2.4.1	鉄道施設の損傷等の状況	20
2.4.2	まくらぎ及びレール締結装置の状況	22
2.4.3	本事故後のレールの摩耗の状況	23
2.4.4	車両の損傷等の状況	24
2.5	軌道の保守管理体制に関する情報	25
2.5.1	J R 北海道の軌道の保守管理体制	25
2.5.2	軌道の検査及び整備の担当と管理	29
2.5.3	J R 北海道の軌道の保守に係る投入資源（予算、要員）等に関する情報	34
2.5.4	本事故後における J R 北海道の軌道保守等の取組に関する情報	38
2.6	乗務員等に関する情報	38
2.7	運転取扱に関する情報	38
2.7.1	運転速度に関する情報	38
2.7.2	列車防護に関する情報	38
2.8	気象に関する情報	41

3	分 析	41
3.1	脱線の発生とその後の車両の挙動に関する分析	41
3.1.1	脱線の開始地点に関する分析	41
3.1.2	脱線開始後の他の車両挙動に関する分析	41
3.2	車両に関する分析	42
3.2.1	車両の状況に関する分析	42
3.2.2	コンテナの積荷に関する分析	42
3.3	運転の状況に関する分析	43
3.3.1	本事故発生前後の運転状況に関する分析	43
3.3.2	脱線時の時刻及び速度に関する分析	43
3.4	軌道の状態及び脱線の発生への関与に関する分析	44
3.4.1	本事故発生前の軌道の状態に関する分析	44
3.4.2	本事故発生後の軌道の状態に関する分析	44
3.4.3	まくらぎ及びレール締結装置の状態に関する分析	44
3.4.4	通り変位及び軌間変位に関する分析	45
3.4.5	逆カントによる横圧への影響に関する分析	46
3.4.6	横圧の増大に関する分析	47
3.4.7	小返りの発生に関する分析	47
3.4.8	脱線に関する分析	48
3.5	事故現場付近の軌道の保守管理体制に関する分析	49
3.5.1	軌道の保守管理体制に関する分析	49
3.5.2	事故現場付近の軌道の検査及び整備に関する分析	51
3.5.3	軌道の保守に係る投入資源（予算、要員）等に関する分析	52
3.5.4	事故現場付近の軌道が整備されていなかったことに関する分析	54
3.5.5	J R 北海道の軌道の保守管理に関する分析	55
3.6	異常時の運転取扱に関する分析	56
3.7	検査データ等の改ざんについて	56
4	結 論	57
4.1	分析の要約	57
4.2	原因	61
5	再発防止策	61
5.1	必要と考えられる再発防止策	61
5.2	事故後に鉄道事業者が講じた措置	62
5.3	事故後に国土交通省が講じた措置	64
5.4	再発防止策に関して望まれる事項	65

添付資料

付図 1	函館線路線図.....	66
付図 2	事故現場付近の地形図.....	66
付図 3	事故現場略図.....	67
付図 4	列車脱線の状況.....	67
付図 5	直近の軌道変位検査（2番線）結果.....	68
付図 6	本事故発生後の2番線の軌道変位測定結果.....	69
付図 7	コンテナの積載状況.....	70
付図 8	線路上の痕跡等.....	71
付図 9	事故後の犬くぎの抜き上がり量とレールからの離れ.....	72
付図 10	事故現場付近のレール摩耗量.....	73
付図 11	J R 北海道の組織図（概略）.....	74
付図 12	大沼保線管理室における2番線の軌道変位検査の流れ.....	74
付図 13	脱線の過程について.....	75
写真 1	脱線の状況（6両目）.....	76
写真 2	脱線の状況（7両目）.....	76
写真 3	脱線の状況（8両目）.....	77
写真 4	脱線の状況（9両目）.....	77
付属資料 1	当初提出された軌道変位と生データから変換した軌道変位の関係... ..	78
付属資料 2	改ざん等が判明した検査データ等.....	79
付属資料 3	軌道変位の種類と定義.....	80
付属資料 4	事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係.....	81
付属資料 5	軌間変位の限度値の考え方.....	82

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帯広貨物駅発熊谷貨物ターミナル駅行き18両編成の臨高速貨第8054列車は、平成25年9月19日（木）、東室蘭操車場を定刻（14時04分）に出発した後、大沼駅の2番線（上り副本線^{*1}）に定刻より2分遅れて17時15分に到着した。

その後、列車の運転士は、列車を定刻（18時04分）に出発させて速度約20km/hで力行^{りっこう}運転中、後ろから引っ張られるような感覚とともに、運転台の圧力計によりブレーキ管圧力の低下とブレーキシリンダ圧力の上昇を認めたため、直ちにマスコン^{*2}をオフにしたところ、その直後に列車は停止した。

停止後、運転士が列車から降りて確認したところ、列車は、6両目（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。）の後台車全2軸、7両目の前台車全2軸、8両目の全4軸及び9両目の前台車全2軸が脱線していた。

列車には運転士1名が乗務していたが、負傷はなかった。

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25年9月19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。その後、平成25年10月15日に3名の鉄道事故調査官を、平成25年12月27日に1名の鉄道事故調査官を追加指名した。

北海道運輸局は、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 本事故調査に関する特記事項

本事故調査に当たり、事故現場の軌道の保守管理をしている北海道旅客鉄道株式会社（以下「JR北海道」という。）から、事故原因の究明に必要な軌道に関する検査データ等の提出を受けて分析を進めていたところ、既に提出を受けていた軌道変位^{*3}検査データ等について改ざんされていたことが判明した。

このため、JR北海道に対し、提出資料の再確認を求め、測定機器によって直接記録された未処理のデータを入手し、当委員会が、それまでの提出データと照合す

^{*1} 「副本線」とは、列車の運転に常用される線路である本線のうち、停車場内に設けられたもので、同一方向の列車運転に使用することができるものが2本以上ある場合、主には使用されない方の本線のことをいう。

^{*2} 「マスコン」とは、運転台にあり、力行ノッチ指令を出力する装置をいう。以下「MC」という。なお、「MC」に続く数字は、力行ノッチの段数である。

^{*3} 「軌道変位」とは、列車の繰り返し通過や自然現象により、軌道の各部に生じる変位や変形のことをいう（付属資料3 軌道変位の種類と定義 参照）。

るなどにより、真正なものであることを確認し、そのデータに基づき、本事故の調査及び分析を行うこととした。

(付属資料1 当初提出された軌道変位と生データから変換した軌道変位の関係、
付属資料2 改ざん等が判明した検査データ等 参照)

1.2.3 調査の実施時期

平成25年9月20日及び21日	現場調査、口述聴取及び車両調査
平成25年10月7日及び8日	口述聴取
平成25年12月17日	車両調査
平成25年12月26日及び28日	軌道管理部門調査
平成26年1月11日	現場調査
平成26年4月16日	軌道管理部門調査

1.2.4 経過報告

平成26年2月28日、その時点までの事実調査結果に基づき、国土交通大臣に対して経過報告を行った。

1.2.5 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

2.1.1 列車の運行状況

日本貨物鉄道株式会社（以下「JR貨物」という。）の臨高速貨第8054列車（以下「本件列車」という。）の貨車17両（以下「本件貨車」という。）は、9月16日に帯広貨物駅において、コンテナの積卸^{積みおろし}*4作業が行われた後、機関車にけん引されて9月17日に東室蘭操車場に到着した。

その後、9月19日に東室蘭操車場において、本件貨車は、機関車の付け替えが行われ、電気式ディーゼル機関車（DF200-2、以下「本件機関車」という。）が連結されて本件列車として組成され、東室蘭操車場を定刻の14時04分に出発し、室蘭線東室蘭駅～長万部駅間、函館線長万部駅～五稜郭駅間を經由して、熊谷

*4 「積卸」とは、ここではコンテナを貨車に載せることをいう。

貨物ターミナル駅まで運行する予定であった。

2.1.2 運転状況の記録

本件機関車には、運転状況記録装置が設置されており、時刻、速度、走行距離、ブレーキの操作(単弁^{*5}、自弁^{*6})、力行ノッチ、BC圧^{*7}及びBP圧^{*8}の状況等の記録が残されていた。同装置の記録によれば、本事故発生当時の本件列車の運転状況の概略は表1に示すとおりであった。なお、速度及び位置については、本件機関車の前台車第2軸の回転数から演算したものであり、車輪の空転等により、実際の速度との誤差が内在している可能性がある。また、位置については、函館駅を起点とする距離を示している。

表1 本件列車(本件機関車)の運転状況

時刻	速度 (km/h)	位置 (先頭部)	単弁	自弁	力行 ノッチ	BC圧 (kPa)	BP圧 (kPa)	備考
17:15:38	0	27k154m	運転	3N	切	154	437	大沼駅到着
18:03:58	0	27k154m	運転	運転	1N	14	490	大沼駅発車 (MC1投入)
18:04:09	0	27k154m	運転	運転	2N	0	490	MC2投入
18:04:21	5	27k144m	運転	運転	2N	0	490	速度上昇開始
18:04:40	10	27k084m	運転	運転	3N	0	490	MC3投入
18:05:17	20	26k944m	運転	運転	3N	0	490	20km/hに到達
18:05:18	20	26k934m	運転	運転	3N	0	490	後述3.3.2より 脱線開始(推定)
18:05:20	19	26k934m	運転	運転	3N	0	490	速度低下開始
18:05:22	19	26k914m	運転	運転	3N	0	485	BP圧低下開始
18:05:31	13	26k874m	運転	運転	3N	125	456	BC圧上昇開始
18:05:33	9	26k874m	運転	運転	切	62	466	MC切
18:05:34	0	26k864m	運転	弛め	切	19	471	停止
18:09:34	0	26k864m	運転	不定	切	466	283	本件運転士がMC キー抜き取り

※ 時刻については、記録時刻から実際の時刻に補正を行った。

^{*5} 「単弁(単独ブレーキ弁)」とは、機関車だけにブレーキ作用を行わせるためのブレーキ弁のことをいう。

^{*6} 「自弁(自動ブレーキ弁)」とは、自動空気ブレーキ装置で、ブレーキ管出力を増減するために操作する弁のことをいう。

^{*7} 「BC圧」とは、ブレーキシリンダ内の圧力のことをいう。

^{*8} 「BP圧」とは、自動空気ブレーキ装置用の空気管内の圧力のことをいう。通常は490kPaの一定圧力に保たれ、減圧するとブレーキがかかる。

表1によれば、本件列車は大沼駅の2番線に定刻より2分遅れて17時15分に到着した。その後、本件列車は、定刻の18時04分に出発し、力行ノッチは1から3ノッチに投入され、出発から約7.9秒後に速度約20km/hに達した。その後、18時05分20秒に減速し始め、その1.1秒後にBC圧が上昇開始し、その2秒後に本件運転士は力行ノッチを「切」位置にし、その約1秒後に本件列車は停止した。その際、自弁は弛め位置^{ゆる}*9となっていた。18時09分34秒に、運転士がMCキーを抜き取った記録が残っていた。

2.1.3 乗務員の口述

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。）の口述によれば、概略次のとおりであった。

本事故発生日の前日である9月18日に五稜郭機関区に出勤し、点呼を受けた。そして、五稜郭機関区から鷺別機関区まで、他の機関車に乗務した。本件機関車には、翌19日13時25分に鷺別機関区から乗務した。鷺別機関区において、乗務前に機関車の出区点検を行ったが、特に異常はなかった。東室蘭操車場において、本件貨車を連結した後、定刻の14時04分に同操車場を出発した。他の列車の遅れや徐行制限があったため、大沼駅の2番線に2分遅れの17時15分に到着した。ここまで、車両に異常はなかった。

大沼駅を定時の18時04分に出発した後、3ノッチで力行運転中に、後ろから引っ張られるような感覚といつもより重たい感覚を覚えると同時に、運転台の圧力計で、BP圧の低下とBC圧の上昇を認めたため、「おかしいな」と思い、直ちにMCをオフにしたところ、列車は停止した。その後、ブレーキを緩解できなかつたため、函館支社輸送指令（以下「輸送指令」という。）にその状況を報告したところ、輸送指令から後部の貨車の状況を確認するよう指示されたため、転動防止手配を行い、無線機と懐中電灯を携帯して本件貨車の確認に向かった。その結果、6両目～9両目が脱線していたため、無線機で直ちに輸送指令に脱線の旨を報告し、列車防護のためにTE装置^{*10}を扱うかどうか伝えたところ、輸送指令から、既に列車抑止手配は完了しているため、同装置を扱わないように指示を受けた。

なお、本事故の発生時刻は、3.3.2に後述するように、18時05分ごろであったと推定される。

*9 「弛め位置」とは、ブレーキを弛める場合にとるブレーキハンドルの位置のことをいう。

*10 「TE装置（緊急列車防護装置）」とは、ワンタッチ操作により、力行停止、非常ブレーキ動作、警笛鳴動、信号炎管点火等を同時に行う装置のことをいう。

(付図1 函館線路線図、付図2 事故現場付近の地形図、付図3 事故現場略図参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷なし。

2.3 鉄道施設及び車両に関する情報

2.3.1 鉄道施設に関する情報

(1) 路線の概要

JR貨物は、第二種鉄道事業者^{*11}として、JR北海道の函館線において貨物列車の運行を行っている。

JR北海道の函館線は、函館駅から旭川駅に至る延長423.1km及び大沼駅から^{おしまさわら}渡島砂原駅を経由して森駅に至る延長35.3kmの計458.4km、単・複線の路線であり、事故現場を含む大沼駅構内は非電化区間である。また、軌間は1,067mmである。

(2) 事故現場に関する情報

- ① 函館駅起点27k056.0m(以下「函館駅起点」は省略する。)～27k031.0m間に、ポイント24号(50kgNレール用10番片開き分岐器^{*12})が敷設されている。ポイント24号は、基準線側が大沼駅1番線(上り本線)、分岐線側が2番線となっており、本件列車はポイント24号に分岐線側から背向^{*13}で進入して1番線を進行していた。
- ② 本件列車の停止位置は、先頭が1番線の26k864.0m付近であり、また、6両目～9両目の前端はそれぞれ26k964.0m、26k984.0m、27k005.0m、27k026.0m付近であった。
- ③ 本件列車は、6両目の後台車全2軸、7両目の前台車全2軸、8両目の全4軸と9両目の前台車全2軸が脱線していた。脱線した車両の車輪は、第1軸について見ると、6両目後台車第1軸が右へ約150mm、7両目前台車第1軸が右へ約200mm、8両目前台車第1軸が左へ約100mm(左車輪がレールから約80mm浮いていた)、同後台車第1軸が右へ約1,060mm、9両目前台車第1軸が右へ約1,055mm脱線していた。また、8両目と

^{*11} 「第二種鉄道事業者」とは、自らが敷設する鉄道線路以外の鉄道線路を使用して鉄道による旅客又は貨物の運送を行う事業者をいう。

^{*12} 「片開き分岐器」とは、直線の軌道から他の1軌道が、直線の左側または右側に分かれる分岐器のことをいう。

^{*13} 「背向」とは、分岐器を合流する方向に通過する向きをいい、ここ(ポイント24号)では長万部駅方から函館駅方への向きである。

9両目との連結部は右方向へ「く」の字の状態となっており、両車両とも右へ大きく傾いていた。

④ ポイント24号のトングレール^{*14}は、分岐線側（2番線側）に転換されていた。

(3) 事故現場の線路に関する情報

① 平面線形は、27k099.0m～27k058.0m間が半径400mの左曲線で、このうち27k099.0m～27k087.0m間及び27k070.0m～27k058.0m間は緩和曲線^{*15}、27k087.0m～27k070.0m間は円曲線である。円曲線には10mmのカント^{*16}及び5mmのスラック^{*17}が設定されており、緩和曲線全長でカント及びスラックが逡減^{ていげん}されている。

② JR北海道によれば、ポイント24号の敷設年月は、平成3年10月とのことである。

③ 勾配は水平（0‰）である。

④ 事故現場付近はバラスト軌道^{*18}で、道床は碎石が使用されている。まくらぎは、全て木まくらぎが使用されている。JR北海道によれば、この付近の木まくらぎの敷設年月日は、台帳に記録が残っておらず不明とのことである。

⑤ 事故現場付近のレール及びレール締結装置は、2番線の27k575.0m～27k066.0m間のレールは37kgレールが使用されており、このうち、27k575.0m～27k123.0m間は犬くぎのみで、また、27k123.0m～27k066.0m間は犬くぎ及びタイププレート^{*19}で、それぞれ木まくらぎに締結されている。

⑥ 27k066.0m～27k056.0m間には中継レール^{*20}（50kgN-

^{*14} 「トングレール」とは、ポイント部に用いられる先端がとがった転換されるレールのことをいう。

^{*15} 「緩和曲線」とは、車両の走行を円滑にするため直線と円曲線、又は2つの曲線の間に設けられる特殊な線形のことをいう。緩和曲線中では曲率が連続的に変化する。

^{*16} 「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（外軌）と内側のレール（内軌）との高低差をいう。事故現場付近のカントの設定については、「付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係」を参照のこと。

^{*17} 「スラック」とは、車両の輪軸（車輪と車軸を組み立てたもの）が無理なく曲線を通り過ぎるよう、曲線中の軌間を拡大する量をいう。事故現場付近のスラックの設定については、「付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係」を参照のこと。

^{*18} 「バラスト軌道」とは、鉄道線路に敷設される一般的な軌道構造で、主にバラスト（碎石又は砂利）、まくらぎ、レールから構成される。

^{*19} 「タイププレート」とは、レールとまくらぎの間に挿入する鉄板をいい、レールのまくらぎへの食い込みを少なくする、レールの小返りを小さくする等の効果がある。

^{*20} 「中継レール」とは、断面形状の異なる異種のレールの接合部に中継のため用いるレールのことをいう。レールの両端がそれぞれ接合するレールの断面に合うように作られている。事故現場付近では、37kgレールから50kgNレールに接続する中継レールが用いられている。

37kg、敷設は昭和43年11月)が使用されており、このうち、27k066.0m～27k058.0m間は犬くぎのみであり、タイププレートやチョック^{*21}は取り付けられておらず、また、27k058.0m～27k056.0m間は犬くぎ及びタイププレートで、それぞれ木まくらぎに締結されている。

タイププレート及びチョックの敷設に関しては、JR北海道の社内規程である軌道構造規程において、次のとおり規定されている。

軌道構造規程(抜粋)

(略)

(タイププレート)

第48条 本線の木マクラギ使用区間では、原則としてタイププレートを敷設するものとする。ただし、半径600mを超える曲線は、タイププレートの敷設を省略することができる。

(チョック)

第49条 本線及び重要な側線の半径600m以下の曲線で、タイププレートを使用しない場合は、次表により、チョックを曲線内側及び曲線外側レールの軌間外側に取り付けるものとする。

チョック配置表(25mレール片側あたり)

(単位:個)

マクラギ配置本数(本) 曲線半径(m)	32 以下	34	37	39	41	44 以上
300以下	12	13	14	15	16	17
400以下	10	11	12	13	14	15
600以下	8	9	10	11	12	13

(備考)(1) 25m未満のレールは上の表に準ずること。

(2) チョックは緩和曲線も含めて取り付けものとし、つとめて等間隔に配置する。

2 前項の規定にかかわらず、必要と認める場合は、これに準じてチョックを取り付けるものとする。

(略)

附則

1 この達適用の際、現に存する施設で、この達の定めに抵触するものは、

^{*21} 「チョック」とは、横圧による軌間の拡大や小返りの防止を目的に、急曲線部軌間外側に取り付ける木片である。

改良の^{原文ママ}次期まで、この達によらないことができる。

J R北海道によれば、27k066.0m～27k058.0m（半径400mの曲線）間で、軌道構造規程第48条に規定するタイププレートが使用されていなかったこと、及び同第49条に規定するチョックが取り付けられていなかったことについては、同規程の附則のとおり、昭和62年4月に日本国有鉄道からJ R北海道に承継された後、改良を行っていないことによるものであり、附則による経過措置が適用されるためであるとのことである。

(付図1 函館線路線図、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 列車脱線の状況、写真1 脱線の状況(6両目)、写真2 脱線の状況(7両目)、写真3 脱線の状況(8両目)、写真4 脱線の状況(9両目)、付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係 参照)

2.3.2 軌道の保守に関する情報

2.3.2.1 軌道の検査及び整備に係る実施基準の概要

軌道の保守に係る事項については、J R北海道が「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、北海道運輸局長に届け出ている線路技術心得(実施基準)(以下「実施基準」という。)に定められており、このうち、軌道の検査及び整備については、次のとおりである。なお、事故現場付近は、実施基準において3級線に区分されている。

線路技術心得(実施基準)(抜粋)

(略)

第3章 線路の整備

第2節 軌道の保守

(線路整備の実施)

第73条 線路整備の実施にあたっては、常に列車の運転状況及び線路状態に留意し、適正な整備方法、人員、器具及び材料を用いて、整備の的確化につとめるものとする。

(一般軌道の整備)

第74条 軌道は、次表に定める整備基準値を基に、次の各号により整備を行うものとする。

(1) 軌道の整備にあたっては、効果的な整備につとめるものとする。

(2) 整備基準値に達した軌道変位ならびに整備基準値未満の軌道変位の場合であって急進性のもの及び列車の動揺に特に大きな影響を与えるもの

については、早急に整備を行うものとする。

単位：mm

種 別	整 備 基 準 値				
区 分 変位の種類	一 般 区 間				
	本 線				側 線
	1 級 線	2 級 線	3 級 線	4 級 線	
軌 間	・直線及び半径600mを超える曲線 20 (14) ・半径200m以上600mまでの曲線 25 (19) ・半径200m未満の曲線 20 (14)				
水 準	(平面性にに基づき整備を行う。)				
高 低	23 (15)	25 (17)	27 (19)	30 (22)	(24)
通 り	23 (15)	25 (17)	27 (19)	30 (22)	(24)
平 面 性	23 (18) (カントのてい減量を含む)				
記 事	重要な側線は4級線を適用する。				

(備考) ① 数値は高速軌道検測車による動的値^{*22}を示す。ただし、かっこ内の数値は、静的値^{*23}を示す。

(略)

第4章 線路の巡回

(巡回)

第95条 本線の巡回は、1週に1回のひん度を標準として、徒歩、列車または軌道モーターカー等により行うものとする。

第5章 線路の検査

(略)

第2節 軌道状態検査

(本線の軌道変位検査)

第97条 本線における一般軌道及びこれに付帯する分岐器は特別な場合を除き次の各号に掲げる事項について、検査基準日の属する月またはその月の前後1箇月内に検査をするものとする。

- (1) 軌間
- (2) 水準
- (3) 高低

^{*22} ここでいう「動的値」とは、列車荷重（またはそれに準ずる荷重）を載荷した状態で軌道変位を測定した値のことをいう。高速軌道検測車による測定値は、これに該当する。

^{*23} ここでいう「静的値」とは、列車荷重（またはそれに準ずる荷重）を載荷しない状態で軌道変位を測定した値のことをいう。可搬式軌道変位計測装置及び手計測による測定値は、これに該当する。

(4) 通り

(5) 平面性

(注) 平面性については、高速軌道検測車で検測する場合のみとする。

(略)

(分岐器検査)

第103条 分岐器は、損傷、摩耗、腐食などの状態について、検査基準日の属する月またはその月の前後1箇月内に検査をするものとする。

(略)

(マクラギ、道床、その他軌道部材検査)

第106条 マクラギ、道床、その他軌道部材検査については、損傷、劣化、減耗等を、検査基準日の属する月またはその月の前後1箇月内に検査をするものとする。

(略)

第7章 記録

(記録の保管)

第108条 第95条に規定する巡回及び第97条から前条に規定する検査または試運転を実施した場合は、その年月日及び結果を記録し次回実施まで保管するものとする。

2.3.2.2 軌道の検査及び整備に係るJR北海道の社内規程等に関する情報

軌道の検査及び整備に係る詳細については、2.3.2.1に記述した実施基準のほか、JR北海道の社内規程に定められており、検査周期や検査基準日については「線路検査規程」に、整備の取扱い方（整備基準値の扱いなど）については「軌道整備規程」に、線路の機能維持のための検査の方法及び判定に関する標準については「線路検査マニュアル」にそれぞれ規定されている。

実施基準及び社内規程に基づいた事故現場付近の主な検査に関しては、概略次のとおりである。なお、2.5.1に後述するとおり、事故現場付近の軌道の検査及び整備は大沼保線管理室が実施している。

(1) 一般軌道の軌道変位検査

- ① 軌道変位（軌間、水準、高低及び通り）の検査は年2回実施している。
- ② 検査は可搬式軌道変位計測装置（トラックマスター）によって実施している。JR北海道の社内規程である軌道整備規程によれば、検査の結果に実施基準に定める整備基準値に達した箇所がある場合は、検査を行った次の日から15日以内に補修（以下「整備」という。）することと規定されている。ただし、15日以内にやむを得ず整備ができない場合は、徐行の

処置をとることとされている。

- ③ 可搬式軌道変位計測装置により測定した0.5m間隔のデータは、同装置内のPCカード内の記憶媒体に収集され、記憶媒体を介して専用PCに入力される（以下、この状態のデータを「生データ」という。）。
- ④ 専用PCに入力された生データは、ソフトウェア解析により0.5m及び5m間隔の軌道変位として、表形式の電子データに変換される（以下、この状態のデータを「0.5m管理データ」及び「5m管理データ」という。）。なお、この5m管理データ及び0.5m管理データは、専用PCに記録されており、他の部署からは確認することはできない。
- ⑤ 専用PC内の生データは、可搬式軌道変位計測装置による軌道変位検査を行うたびに、新たな生データを既存の生データに上書きしているとのことである。なお、5m管理データ及び0.5m管理データは保存に関する取決めはないとのことである。
- ⑥ 可搬式軌道変位計測装置による測定間隔は0.5mであるが、軌道変位の測定結果は、5m間隔の測定値を判定対象としているため、生データから変換した5m管理データを印刷したものが検査結果である軌道変位検査表の原本として紙ベースでファイリングされ、基本的に次の検査まで保存される。なお、軌道変位検査表は、紙ベースのため、他の部署から確認することはできない。
- ⑦ 検査後、検査を行った実績として実施日等は、保線システム^{*24}に入力されるが、検査データ（生データ、0.5m管理データ、5m管理データ）については同システムに入力する対象となっていない。

(2) 分岐器の軌道変位検査

分岐器の軌道変位検査は、手計測によって行われており、検査時は野帳^{*25}に記録し、その後、野帳の内容を保線システムに入力し、検査記録として残している。JR北海道によると、野帳は、メモ扱いであるため、保存義務はないとのことである。また、整備基準値は軌道整備規程に定めているが、整備基準値に至る前の段階の整備目標値も併せて定めており、分岐器の軌道変位検査においては、管理値として整備目標値を使用している。

(3) まくらぎ検査

まくらぎ検査は、まくらぎの損傷、劣化、減耗等を、「検査基準日の属す

^{*24} ここでいう「保線システム」とは、JR北海道が、軌道の検査や整備の実績などを管理しているシステムのことをいう。同システムの端末は、本社及び軌道の保守に関わる保線所等や保線管理室に設置されている。

^{*25} ここでいう「野帳」とは、JR北海道が、分岐器軌道変位検査を行う際、検出した変位量を現地で記入するシートのことをいい、様式が定められている。

る月またはその前後1箇月内に検査をする」とされており、検査頻度は年1回となっている。また、検査は、主に目視で行い、まくらぎの不良判定及び交換基準は、線路検査マニュアルにより定められている。

① 検査

J R北海道によれば、大沼保線管理室は、(5)に後述する徒歩巡回に併せてまくらぎ検査を実施している。また、徒歩巡回の検査担当者は、線路検査マニュアルに基づき、まくらぎを目視又は手ハンマーによる打音検査によって良否判定を行い、判定が「否」の場合は、軌間内のまくらぎ上面に×印をつけることになっているとのことである。また、駅間や構内の番線ごとに区分して、不良本数を記録しておき、検査終了後、検査担当者は、保線システムに検査結果を入力しているとのことである。

まくらぎの交換基準に関しては、J R北海道によれば、「否」と判定されたまくらぎが、直線区間で3本連続、曲線区間で2本連続にならないように不良率も考慮して交換することになっているとのことである。このことについては、線路検査マニュアルを含めた、J R北海道の規程類に記述はなかった。

② 整備

検査の結果、まくらぎの交換が必要な場合は、直轄又は外注により交換作業を行うことになっている。J R北海道によれば、大沼保線管理室の全ての社員は、まくらぎ交換の教育を受けていたとのことである。なお、外注による交換を行う場合は、請負会社と事前に、施工位置や時期を打ち合わせるため、おおむね3週間程度の準備を要するとのことである。

(4) 分岐器の一般検査及び機能検査

分岐器検査は、分岐器の損傷、摩耗及び腐食等の状態について検査するとされており、一般検査（摩耗、損傷、その他）及び機能検査（密着及び接着の状態など）に分けられ、それぞれ年1回、年2回の頻度で行うとされている。検査は主に目視、手計測及び治具を用いた測定などにより行われている。

(5) 線路の巡回検査

巡回検査は徒歩巡回と列車巡回^{*26}に大別される。2番線については、3日に1回の頻度で巡回を行うとされており、そのうち7日に1回の頻度で徒歩巡回を行うとされている。

徒歩巡回で確認する項目としては、軌道変位、レール、継目、締結装置、まくらぎ、道床、分岐器、踏切、樹木の枝葉等の状態などとされている。

^{*26} 「列車巡回」とは、列車の前頭部に巡回担当者が添乗し、線路周辺の状況などを目視により確認する巡回検査のことをいう。

巡回検査において、運転保安上危険な線路故障などを発見したときは、直ちに適切な処置を実施する。また、直ちに処置を施す必要はないが早急な整備が必要なものは、巡回検査の担当者が自ら整備可能なものは整備し、自ら整備できないものは記録し、後日、整備を計画するとされている。

大沼保線管理室の巡回検査の記録については、JR北海道の社内規程に基づく定まった様式のシート内に、検査日、作業責任者、作業種別、作業位置、実施内容などの項目を記入する形式となっており、巡回検査の結果については、巡回時に発見した故障など、また、その処置の状況が記入される。

2.3.2.3 事故現場付近の軌道の検査記録

事故現場付近の本事故発生以前に行われた定期検査に関する情報は次のとおりであった。

(1) 一般軌道の軌道変位検査

事故現場の2番線（27k056.0m～27k610.0m間）の軌道変位検査は、大沼駅構内の他の副本線も含め、本事故発生日直近では平成25年6月7日（以下「直近の軌道変位検査」という。）に実施されていた。なお、JR北海道によれば、同検査の検査基準日は6月25日とのことである。

当初、JR北海道から0.5m管理データ及び5m管理データの提出を受けて分析を進めていたが、これらの管理データが事故後に改ざんされていたことが判明したため、直近の軌道変位検査（2番線）における生データを入力し、0.5m間隔の軌道変位へ変換を行った。この生データから変換した軌道変位データによれば、事故現場付近の軌道は、概略次のとおりであった。

① 軌間変位^{*27}は、27k066.0m～27k061.5m間で実施基準に定める整備基準値（静的値）19mmを超過しており、27k064.0mで最大の40mmであった。

② 外軌（右レール）の通り変位^{*28}は、27k083.5m～27k062.0m間で整備基準値（静的値）19mmを超過しており、27k065.5mと27k065.0mで最大の70mmであった。

また、通りの測定値（通り正矢^{*28}）は27k070.0m～27k065.5m間で約59mmから約90mmへと、曲線半径を小さくする方向に変化していた。

^{*27} 「軌間変位」とは、軌間内側面間の距離から左右レールの基本寸法（1,067mm）及びスラックを除いたものである。軌間変位の限度値の考え方については、「付属資料5 軌間変位の限度値の考え方」を参照のこと。

^{*28} 「通り変位」とは、レール側面の長さ方向での凹凸をいい、一般的には長さ10mの糸をレールの軌間内側面に張ったときの、その中央部における糸とレールとの距離（「通り正矢」という。）で表す。また、曲線部においては、「通り正矢」から曲線半径による正矢量を差し引いた値で表す。

- ③ 外軌（右レール）の高低変位^{*29}は、27k065.0m～27k062.5m間で整備基準値（静的値）19mmを超えており、27k063.0mで最大の-23mmであった。
- ④ 水準変位^{*30}は、27k087.0m～27k070.0m間の設定カントが10mmの半径400mの左円曲線の区間で、-6mm～-28mmであり、‘内軌が外軌より高くなっている状態’（以下「逆カント」という。）であった。その区間に続く緩和曲線においては、27k068.0mで-4mmとなるが、27k063.5mでは-10mmと、再び内軌側が高くなる側に変化しており、中継レールの区間も同様に逆カントになっていた。
- ⑤ 5m平面性変位^{*31}は、事故現場付近で整備基準値（静的値）18mmを超える箇所はなかった。

（付図5 直近の軌道変位検査（2番線）結果 参照）

（2）分岐器の軌道変位検査

本事故発生日直近のポイント24号（分岐器）の軌道変位検査は平成25年7月30日に実施されていた。本事故の調査に当たり、当初、その軌道変位検査の結果について、保線システムからプリントアウトした記録の提出を受けて分析を進めていたところ、同記録が改ざんされていたことが判明したため、別途、分岐器の軌道変位検査の野帳の提出を受けた。同野帳に記載されている測定値には取消し線が付されており、その測定値の近くには整備目標値内に収まる別の数値が追記されていた。JR北海道の社内調査により、取消し線が付された数値は実際の測定値であることが判明した。この測定値を確認したところ、ポイント24号の分岐器の軌道変位検査の結果に整備基準値を超過している箇所は見られなかった。

（3）まくらぎ検査

- ① 2番線のまくらぎ検査は、本事故発生日の直近では平成25年8月15日に行われていた。保線システムに記録されていたその記録によれば、表2に示すとおり、木まくらぎ830本中229本が不良と判定されていた。

^{*29} 「高低変位」とは、レール頭頂面の長さ方向での凸凹をいい、一般的には長さ10mの糸をレール頭頂面に張ったときの、その中央部における糸とレールとの距離で表す。

^{*30} 「水準変位」とは、左右レールの高さの差のことをいう。また、曲線部でカントが設定されている場合には、カントを差し引いた値のことをいう。

^{*31} 「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。

表2 2番線のまくらぎ検査結果

検査日	2番線のまくらぎ不良本数
平成25年8月15日	229本／830本
平成24年8月23日	196本／830本
平成23年8月26日	191本／830本
平成22年8月9日	186本／830本

同記録には、不良と判定された木まくらぎの状態や位置に関する記載はなかった。

本事故発生直後、2.4.1(1)に後述する2番線の車輪によると見られる痕跡の始端付近（27k064.0m付近、以下「脱線痕始端」という。）を含むまくらぎ（2.4.1に後述するまくらぎNo.16～まくらぎNo.0）について確認したところ、2.3.2.2(3)で記述したような、検査時に不良箇所が付することになっている×印は見られなかった。さらに、2番線の他の箇所及び大沼駅構内の他の箇所に関しても、同様に×印は見られなかった。

- ② ポイント24号の本事故発生日直近のまくらぎ検査は、平成25年8月25日に行われ、木まくらぎ47本中16本が不良と判定されていた。不良と判定された木まくらぎについては、まくらぎの長さ別に区分されていたが、その状態や位置に関する記録はなかった。また、2番線や他の箇所と同様に、不良箇所が付することになっている×印は、まくらぎ上に見られなかった。

JR北海道から提出を受けた過去3年間のまくらぎ交換実績によれば、2番線及びポイント24号において、前述の不良と判定されたまくらぎを交換した記録はなく、また、JR北海道によれば、その理由については、本線を優先して交換をしていたためとのことである。また、まくらぎ検査の結果については、保線システムに入力はされていたものの、上部組織である函館保線所や、大沼保線管理室の管理者が、検査結果を確認することや、指導することはしていなかったとのことである。

- (4) ポイント24号の分岐器検査

年1回行うこととされているポイント24号の分岐器一般検査については、真正な検査記録が残っていなかった。一方、年2回行うこととされている分岐器機能検査については、平成25年7月16日に行った本事故発生日直近の検査記録が残っており、その記録に異常は見られなかった。

(5) 線路の巡回検査

J R 北海道によれば、本事故発生後、徒歩巡回の検査記録について、その一部に書き加えが行われていたとのことであったが、書き加えられた箇所は、事故現場に関係するものはなかった。書き加えられた箇所以外の記録を確認したところ、本事故発生前の直近1か月の間において、事故現場付近に関する異常を示すような記録は見られなかった。

(6) 事故現場付近の整備実績

J R 北海道から提出された事故現場付近（2番線）の軌道の整備実績（保線システムの記録）には、少なくとも過去3年間に、軌道を整備した記録はなかった。

2.3.2.4 本事故後の事故現場付近の軌道変位の状況

本事故後の平成25年9月21日に事故現場付近の軌道を可搬式軌道変位計測装置により0.5m間隔で測定した。その結果は、概略次のとおりであった。ただし、この時の測定位置（キロ程）と直近の軌道変位検査（2番線）時の測定位置（キロ程）に誤差があるため補正した。

(1) 軌間変位は27k063.0m付近で36mmと最も大きくなっており、整備基準値（静的値）19mmを超過していた。

(2) 外軌（右レール）の通り変位は、27k083.0m～27k062.5m間で、整備基準値（静的値）19mmを超過しており、27k066.0mで最大の65mmであった。

脱線痕始端の手前の区間では、軌間変位や通り変位の測定値や位置が、2.3.2.3(1)で記述した直近の軌道変位検査（2番線）による測定結果とおおむね同様な傾向を示していたが、27k064.0m付近より前方については、軌道変位の傾向は一致しなかった。

(付図6 本事故発生後の2番線の軌道変位測定結果 参照)

2.3.2.5 本事故後にJ R 北海道が全ての線区で行った調査に関する情報

本事故発生後、J R 北海道は、全ての線区において、実施基準で定めた整備基準値を超過している箇所の緊急点検を行ったところ、270か所あることが判明した。J R 北海道は、大沼保線管理室管轄の線区で判明した（本事故後、使用停止した2番線で判明した4か所を除いた）45か所の整備基準値を超過している箇所の整備を、9月21日までに完了させた。また、J R 北海道管内の270か所の整備は、9月25日までに完了した。

2.3.3 車両に関する情報

2.3.3.1 車両の概要

本件列車の編成長は363.0mであった。また、本事故時のコンテナの積載状況は付図7に示すとおりである。

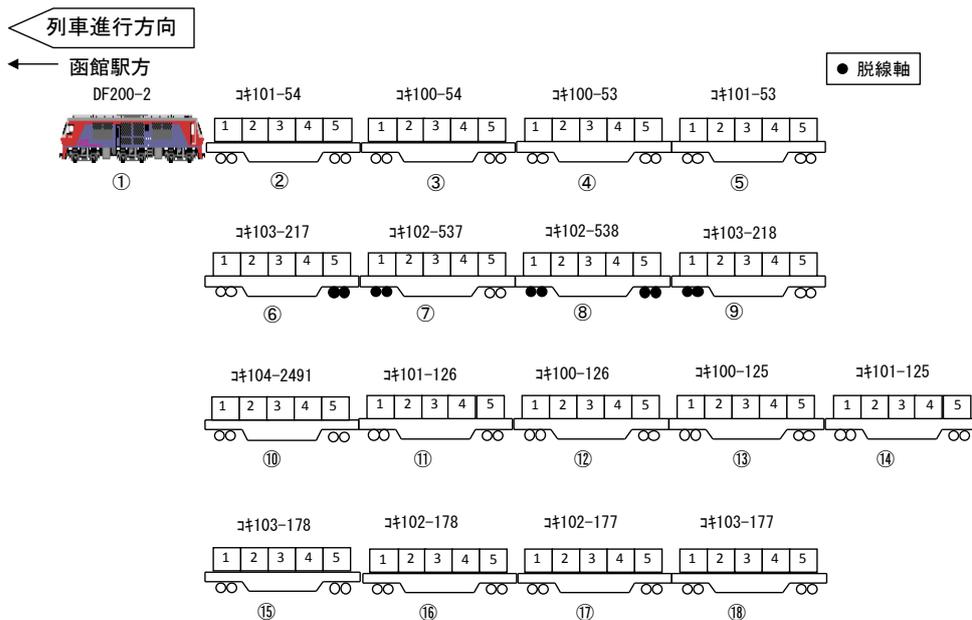
脱線したのは、6両目貨車（コキ103-217）の後台車全2軸、7両目貨車（コキ102-537）の前台車全2軸、8両目貨車（コキ102-538）の全4軸及び9両目貨車（コキ103-218）の前台車全2軸であった。脱線した貨車の主要諸元は次のとおりである。

① 脱線した6両目、9両目（コキ103形）

空車重量	18.7t
最大積載量	40.5t
車両長	20.4m
台車中心間距離	14.2m
軸距	1,900mm
車輪踏面形状	修正円弧踏面
車輪内面距離	990mm

② 脱線した7両目、8両目（コキ102形）

空車重量	18.7t
最大積載量	40.5t
車両長	20.4m
台車中心間距離	14.2m
軸距	1,900mm
車輪踏面形状	修正円弧踏面
車輪内面距離	990mm



なお、コキ102形及び103形貨車は、4両1ユニットで運用され、車両の諸元はほぼ同一であるが、違いはブレーキ装置の電磁弁の有無などである。

2.3.3.2 定期検査に関する情報

脱線した6両目～9両目の貨車に対して、本事故前に行われていた定期検査は次のとおりであった。

全般検査 平成21年 6月10日
 指定取替 平成23年11月15日
 交番検査 平成25年 7月23日
 仕業検査 平成25年 8月20日

これらの検査記録には、異常は見られなかった。

2.3.3.3 ブレーキに関する情報

JR貨物によれば、本件列車のブレーキ装置は、自動空気ブレーキを使用しているとのことである。

本件貨車には、空気配管であるブレーキ管（以下「BP」という。）と元空気タンク（以下「MR」という。）管^{*32}が引き通しで設置されている。機関車のコンプレッサーで生成された圧縮空気は、MR圧は780～880kPa、BP圧は約490kPaとして、引き通された空気配管を通して各貨車に送られる。MR及びBPの圧縮空気は各貨車に設置されている各逆止弁を經由して供給空気タンク（以下「SR」

*32 「元空気タンク管（MR管）」とは、元空気タンクから空気圧機器へ圧縮空気を導く空気管のことをいう。

という。) *³³に供給される。このSRには、応荷重弁*³⁴もつながっていることから圧縮空気は、応荷重弁にも送られている。

また、各貨車には、定圧空気タンク（以下「CR」という。CR圧は約490kPaとなる。）が設置されており、三圧力式制御弁とつながっている。三圧力式制御弁には、BPもつながっており、BP圧が低下した場合、CR圧がBP圧を上回ることによって、三圧式制御弁内の弁が作動し、SRからの圧縮空気（指令圧力）が各貨車の応荷重弁に送られる。その結果、各貨車の応荷重弁は、三圧式制御弁から送られてきた指令圧力に応じた圧縮空気をブレーキダイヤフラム*³⁵に送ることによってブレーキが作動する。

ここで、BP圧が低下するのは、機関車においてブレーキを扱った場合、及び何らかの理由でBPから一定量の圧縮空気が漏れた場合である。また、BP圧の低下は、機関車の運転台に設置されているBP圧力計で確認することができる。

すなわち、BP及びBPに接続した設備が破損してエア漏れが発生した場合、本件列車の全ての車両は、自動的にブレーキが掛かることになる。

2.3.3.4 コンテナ内の積荷に関する情報

脱線した6両目～9両目の貨車を含め、17両の貨車全てにおいて、JR12ftコンテナが1両当たり5個ずつ積載されていた。各コンテナには、インナーコンテナがほぼ均等に4個ずつ積載されており、インナーコンテナ内には、加工用馬鈴薯（ジャガイモ）が積載されていた。付図7に示すように、JR12ftコンテナにインナーコンテナを4個積載した状態においては、左右方向の隙間は約75mm、前後方向の隙間は約247mmとなる。

JR貨物によれば、脱線した貨車のコンテナ内の積荷の状況を確認したところ、荷崩れなどの異常は認められなかったとのことである。

脱線した6両目～9両目に積載されていたコンテナについて、本事故後に重量を測定した結果は表3のとおりである。

*³³ 「供給空気タンク（SR）」とは、車両ごとに設置され、空気回路やブレーキシリンダへ供給する圧縮空気を蓄える空気タンクのことをいう。

*³⁴ 「応荷重弁」とは、ブレーキ距離の変化を少なくするため、車両の積載重量に応じて、ブレーキ力を自動的に加減する弁をいう。

*³⁵ 「ダイヤフラム」とは、円筒状のゴム内に空気を出し入れして、一体となっている膜板を動かすものをいう。

表3 コンテナ重量測定結果

(単位：t)

進行方向からの積載順序	1	2	3	4	5	合計
6両目	7.91	7.91	7.78	7.81	7.75	39.16
7両目	7.76	7.71	7.69	7.59	7.58	38.33
8両目	7.87	7.76	7.81	7.75	7.78	38.97
9両目	7.58	7.65	7.61	7.67	7.72	38.23

JR貨物によれば、本件貨車1両当たりの最大積載量は40.5tであり、過積載は確認されなかったとのことである。

(付図7 コンテナの積載状況 参照)

2.3.4 連動装置の動作記録に関する情報

JR北海道から提出を受けた大沼駅の連動装置の動作記録によれば、ポイント24号は、18時02分08秒ごろに反位転換^{*36}した記録が残されていた。また、2番線の出発信号機は、18時02分13秒ごろに進行信号が現示する制御がされていた。

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 鉄道施設の損傷等の状況

事故現場付近における鉄道施設の主な損傷状況は次のとおりである。なお、まくらぎについては、付図8に示すように、27k056.0mのレール継目付近のまくらぎを「0」と番号を付し、それより後方はマイナス、前方はプラスの番号を順に付した。

- (1) 27k064.0m付近(まくらぎNo.-13)～27k056.0m付近(まくらぎNo.0)の間まで、左レール頭部の右側面部(内軌側)に、車輪が落輪した際に付いたと見られる線状の傷と、車輪側面部が接触した際に付いたと見られる擦過痕が約8m続いており、この傷の始端である27k064.0m付近が、脱線によるレール上の痕跡の始端(前述の脱線痕始端)であった。この擦過痕は、ポイント24号の継目部(27k056.0m)付近で途切れ、

^{*36} ここでいう「反位転換」とは、ポイント24号が常時開通している方向(1番上り本線側)とは異なる方向(2番線側)に転換することをいう。

まくらぎNo.4上の車輪フランジ^{*37}によると見られる傷に続いていた。なお、前述の継目部にある継目板上面には、車輪フランジによるものと思われる線状の傷が見られた。

- (2) 右レールについては、左レール右側面部の擦過痕が途切れた27k056.0m付近～27k053.0m間に、車輪が乗り上がった際に付いたと見られる軌間内側から外側へと続く複数の線状の傷があった。また、その先の軌間内及び右側のまくらぎ上に、車輪フランジによるものと見られる傷が複数続いていた。なお、ポイント24号の分岐線側の右レール頭頂面の痕跡（27k053.0m付近）から前方には、右レール頭頂面に右車輪によるものと見られる痕跡はなかった。
- (3) ポイント24号のレール上及び軌間内に、複数の車輪フランジによるものと見られる線状の傷があった。
- (4) 事故現場付近では、犬くぎの抜き上がり、レールのまくらぎへの食い込み、レールの横移動とそれによると見られる犬くぎとの離れが見られた。犬くぎの抜き上がり量とレールからの離れを、脱線した貨車を撤去した後に測定した結果は付図9のとおりである。

27k064.0m付近のまくらぎNo.13において、左右レールの軌間内外の犬くぎのレールからの離れが15mm程度であった。一方、この箇所の犬くぎの抜き上がり量は、左レールでは軌間内側で最大10mm、右レールでは軌間内側で最大5mmであった。

27k064.0m付近より前方の軌間内においては、右レールの軌間内側に数mmの離れが生じており、かつ左レールの軌間内側で15mm前後の犬くぎの抜き上がりが確認された。軌間内側の犬くぎの抜き上がり量は、左レールではまくらぎNo.6で最大の25mm、右レールではまくらぎNo.4で最大の16mmであった。

犬くぎとレールの離れは、左レールではまくらぎNo.6の軌間内側で最大25mm、右レールではまくらぎNo.10の軌間内側並びにまくらぎNo.11の軌間内側及び軌間外側で最大の20mmであった。

ただし、これらの数値には、脱線の影響が含まれている可能性がある。

(付図8 線路上の痕跡等、付図9 事故後の犬くぎの抜き上がり量とレールからの離れ 参照)

^{*37} 「車輪フランジ」とは、車輪がレール上を回転しながら進む際、脱線しないように誘導するために、車輪の外周に連続して設けられた突起部分のことをいう。

2.4.2 まくらぎ及びレール締結装置の状況

直近の軌道変位検査（2番線）において、軌間変位が最大約40mmとなっていた脱線痕始端にあるまくらぎNo.－13及びNo.－12とそのレール締結装置を確認した結果は、概略次のとおりであった。

(1) まくらぎNo.－13

- ① 劣化及び複数の割れは見られたが、その程度は、周囲のまくらぎと比較しても際立ってはいなかった。
- ② まくらぎ全体は、長手方向に複数の線状の割れが確認された。長いものは、軌間内に約80mmの割れがあり、右レール締結装置に続いていた。
- ③ 右レール外側のレール底部は、犬くぎをまくらぎに押し付ける状態となって、まくらぎに深く食い込んでいた。また、犬くぎの上部が右に屈曲していた。
- ④ ③の右レール外側のレール底部がまくらぎに食い込んだ箇所においては、まくらぎの表面に段差が生じ、レール底部の上に段差が生じたまくらぎの一方の表面部がかぶさった状態となっていた。
- ⑤ 右レールと犬くぎの左右の離れの合計値は、25mmであった。同様に、左レールは、12mmであった。
- ⑥ 左レール外側長万部駅方の犬くぎの穴に、埋め木が1本打ち込まれていた。
- ⑦ 左レール外側のまくらぎは、左レール外側のレール底部が食い込んだ痕跡があった。

(2) まくらぎNo.－12

- ① まくらぎNo.－13と同様に、劣化及び複数の割れは見られたが、その程度は、周囲のまくらぎと比較しても際立ってはいなかった。
- ② まくらぎNo.－13と同様に、右レール外側のレール底部は、犬くぎをまくらぎに押し付ける状態となって、まくらぎに深く食い込んでいた。また、犬くぎの上部が右に屈曲していた。
- ③ ②のレールが食い込んだ箇所においては、まくらぎ表面に段差が生じ、レール底部の上に段差が生じたまくらぎの一方の表面部がかぶさった状態となっていたが、まくらぎNo.－13よりもその程度は小さかった。
- ④ 右レールと犬くぎの左右の離れの合計値は、30mmであった。同様に、左レールは、25mmであった。
- ⑤ 左レール外側のまくらぎは、左レール外側のレール底部が食い込んだ痕跡があった。
- ⑥ 左レール外側長万部駅方の犬くぎの穴に、埋め木が2本打ち込まれていた。

(3) その他

事故現場付近のまくらぎの状態は、建築限界を支障するおそれのある折れた状態など、直ちに交換を要するようなものではなかった。また、事故現場付近において、犬くぎのレール締結の状態については、犬くぎが手で抜き上がるような、著しく支持力が低下したものが連続的に続く状態は見られなかった。

2.4.3 本事故後のレールの摩耗の状況

事故現場付近において年1回の頻度で行われているレール一般検査のレール摩耗量の測定記録がなかったことから、本事故後に、27k066.0m～27k056.0m間のレールの摩耗量を測定した（付図10 参照）。

測定の結果については、外軌（右レール）のレール頭部側面の摩耗量は、図1に示すとおり、27k066.0mの中継レール始端であるレール継目から増加し、27k065.0mで最大の4.8mmであった。

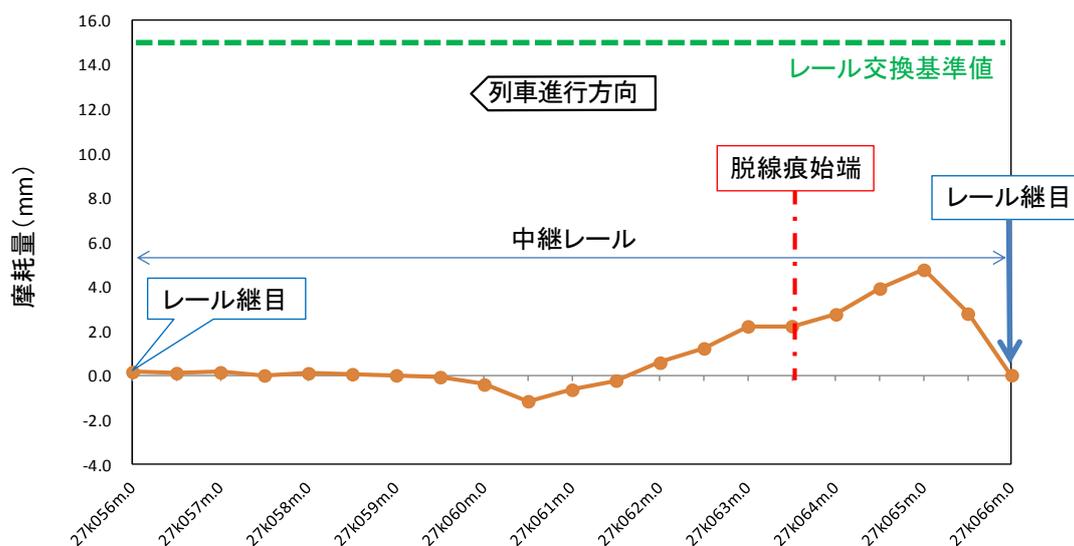


図1 事故現場付近における外軌の摩耗状態

J R北海道の軌道整備規程によれば、事故現場付近（3級線、50kgNレール）のレール摩耗によるレール交換基準値は15mmとされており、事故現場付近におけるレール摩耗量はレール交換基準値未満であった。なお、可搬式軌道変位計測装置による軌間変位の測定では、レール頭頂面から14mm下部の位置での左右レール間の距離を測定しているため、軌間変位の測定結果は、前述のレール摩耗量も含んでいる。

（付図8 線路上の痕跡等、付図9 事故後の犬くぎの抜き上がり量とレールからの離れ、付図10 事故現場付近のレール摩耗量 参照）

2.4.4 車両の損傷等の状況

(1) 台車

本事故後、脱線した貨車の台車を確認したところ、台車枠やまくらばり、軸箱、まくらばねなどに関して、脱線によると見られる損傷以外に、異常は見られなかった。

(2) 車輪

本事故後、脱線した貨車の車輪寸法を測定した結果、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、JR貨物が北海道運輸局長に届け出ている貨車整備実施基準、及びJR貨物の社内規程である貨車整備実施基準細則に定められた使用限度値（表4参照）内であった。なお、6両目後台車第1軸の輪軸各部の測定値については、表4に示すとおりであった。

表4 6両目後台車第1軸の輪軸各部寸法測定結果

測定項目	測定値(mm)		使用限度(mm)
	左	右	
車輪内面距離	989.8		989～993
フランジ外側面距離	522.3	521.2	519～527
車輪直径	838	837	774～
フランジ高さ	27.1	27.3	25～35

(3) 空気配管

本事故後、脱線した貨車の空気配管について確認したところ、6両目、7両目及び9両目のSR下部のドレン管部分が折損していた。また、6両目と7両目の連結部のMR管の接続部が外れていた。

(4) 車体台枠^{*38}

本事故後、脱線した貨車の自連中心高さ^{*39}及び端梁高さ^{*40}を現地において測定したところ、自連中心高さが、7両目前方右側と9両目前方左側において、JR貨物が定める管理値を十数mm程度超過していた。また、8両目及び9両目の右側側^{がわ}ばり下部に擦過痕が認められた。

(5) 連結器

8両目連結器に対して、9両目連結器が約200mm上方向にずれていた。

^{*38} 「台枠」とは、床構え部材のうち、はり状の部材で構成された骨組みのことをいう。

^{*39} 「自連中心高さ」とは、レール上面から自動連結器中心までの垂直距離のことをいう。

^{*40} 「端梁高さ」とは、レール上面から端梁（台枠の前端・後端を形成するまくらぎ方向の部材）までの垂直距離のことをいう。

(6) 静止輪重比^{*41}

本事故後に測定した脱線した貨車（コンテナ非積載時）の静止輪重比は表5のとおりである。

表5 本事故後に測定した静止輪重比（右車輪）

	第1軸	第2軸	第3軸	第4軸
6両目	1.00	1.00	1.11	1.13
7両目	1.01	1.04	1.04	1.01
8両目	1.02	0.93	1.18	0.99
9両目	1.14	1.13	0.97	0.89

※ 輪重比には、大沼駅構内において輪重の測定を行ったことから、軌道変位による若干の誤差が内在している。

なお、貨車整備実施基準において、本件貨車は静止輪重比の管理を行う対象となっていない。

2.5 軌道の保守管理体制に関する情報

2.5.1 JR北海道の軌道の保守管理体制

軌道の保守に係るJR北海道の組織は、‘本社工務部保線課’（以下「本社保線課」という。）を主管課とし、その下部に本社直轄、あるいは、‘各支社管轄の保線所及び工務所’（以下「保線所等」という。）があり、更に‘保線所の下部に保線管理室、また、工務所の下部に管理室’（以下「管理室等」という。）がある。

事故現場付近の軌道を保守管理する組織は、付図11に示すように、本社保線課の下部に函館支社管轄の函館保線所、更にその下部に大沼保線管理室という構成になっている。函館保線所は大沼保線管理室の他に3つの保線管理室（函館、八雲及び長万部保線管理室）を管轄している。なお、函館保線所の人事や事故対応以外の軌道の保守管理業務に関しては、本社保線課が函館支社を通さず、直接管理している。JR北海道によれば、事故現場の軌道の保守に関わる本社保線課、函館保線所及び大沼保線管理室の状況は、概略次のとおりである。

2.5.1.1 本社保線課に関する情報

本社保線課は、保線所等が実務を確実に行うことができるよう、軌道の保守管理に関する規程の制定（改廃を含む。）、予算配賦、要員配置、施策の指示及び教育訓

^{*41} 「静止輪重比」とは、一輪軸の左右静止輪重の比のことをいう。ここでは、左右静止輪重の平均値を1として、右車輪の割合を示している。静止輪重比が大きいと軌道不整に対する追従性能が低い台車では、例えば、緩和曲線などで走行安全上の余裕が少なくなるため、一定の範囲に納める必要がある。

線の策定などの企画・管理業務を行っている。軌道の保守に関わる主な業務については、次に示すとおりである。

(1) 軌道変位検査の計画

保線所等及び管理室等（以下「現業機関」という。）の保線に関する検査の年間計画については、本社保線課が1年に1回の頻度で取りまとめている。

J R北海道によれば、軌道変位検査の年間計画については、本社保線課が前年度のうちに保線所等に対して年間計画案の作成を指示し、保線所等は、管轄する管理室等から年間計画案を集約する。その後、本社保線課が年間計画のヒアリングを行い、検査の年間計画について、検査周期などの確認を行っているとのことである。

(2) 本線の軌道変位検査に関する情報

J R北海道の線路検査規程によれば、本線の高速軌道検測車の運用区間における軌道変位検査の実施責任者は、2.5.2.1 に後述するように、工務部長とされており、本社保線課が主体となって検査計画と実施に係る契約業務を担当している。なお、検査は、請負会社が高速軌道検測車を用いて行っている。この高速軌道検測車の運用期間が毎年4月～11月であることから、検査計画は、前年度から検査計画を立て始め、J R北海道の運輸部門との運用調整などを行った上で、年度末に次年度の検査の年間計画を確定している。

高速軌道検測車で検測した結果については、請負会社が契約において分けられた検査区間ごとの検査（検査箇所によって異なるが、1工程で数日程度とのことである。）が終了した後に、契約の成果物として本社保線課に実施報告書を提出する。ただし、J R北海道の定める軌道変位の整備基準値を超過した箇所が検査にて確認された場合、請負会社は、工程の終了を待たずに、当日の検査が終わり次第、関係する保線所等、管理室等及び本社保線課に対して、整備基準値を超過している箇所が記載された資料を速報としてFAXで送っている。

その後の整備は、関係する管理室等によって行われるが、本社保線課は、著大な軌道変位が発生した場合などを除き、基本的には整備の実施状況は確認していないとのことである。

(3) 副本線や側線の軌道変位検査の管理に関する情報

高速軌道検測車による検査が行われない本線以外の副本線、側線及び分岐器の軌道変位検査については、本社保線課は直接担当していない。

(4) 列車動揺検査に関する情報

列車動揺検査は、保線所等が年1～4回実施している定期検査であるが、札幌駅発着の特急列車（稚内方面、釧路方面、函館方面）を対象に、本社保

線課が同等の列車動揺測定を月1～2回の頻度で実施している。

(5) 現業機関への指示及び情報共有に関する情報

本社保線課から現業機関へ指示を行う場合、基本的には、工務部長名又は本社保線課長名の指示文書が関係機関の保線所長等に対して発出される。指示文書の指示事項については、保線所等の助役から管理室等の管理者である所長代理（助役）に指示され、所長代理（助役）が個々の社員に周知することになっている。周知の方法については、保線所長等の裁量によって様々な方法があるとのことである。

また、本社保線課は、(1)で記述した年間計画のヒアリング以外に、現業機関との定期的な意見交換の場として、線路助役会議を年1～2回開催し、軌道の保守に関わる必要事項の聴取及び指導を行っているとのことである。

本社保線課は、年間計画のヒアリング及び線路助役会議において、現業機関の意見や本社保線課が行った指示の実施状況の確認は十分に行っておらず、また、会議内容の現業機関の社員への周知は、出席者である保線所等や管理室等の助役が行うものと認識していたとのことである。

(6) 年間計画のヒアリングに関する情報

年間計画のヒアリングは、本社保線課と現業機関で意見交換をする定期的な会議となっている。本社保線課と函館保線所及び大沼保線管理室に関する過去5年間の年間計画のヒアリングについて、JR北海道から提出を受けた資料によれば、概略次のとおりであった。

① 函館保線所及び大沼保線管理室から本社保線課に対する要望

- a 砂原線（函館線大沼駅から渡島砂原駅を経由して森駅に至る区間をいう。以下同じ。）の木まくらぎ劣化の進行があるため、PCまくらぎ化等に係る予算措置。
- b 請負会社の受注能力の低下があるため、要員の確保。
- c シェリング^{*42}によるレール損傷対策であるレール交換のための予算措置。

② 本社保線課から函館保線所及び大沼保線管理室への回答

- a 砂原線のまくらぎのPC化に関して、当面、並まくらぎ交換での対応依頼。
- b 請負会社の受注能力の低下に対して、年度始めに、関係箇所に計画を渡し、綿密な打合せを行うように指示。
- c 砂原線のレール頭部のシェリング解消のための教育実習を兼ねたレール交換計画の策定及び進め方の提案。

^{*42} 「シェリング」とは、レール頭部に生じる転がり接触疲労損傷の一種であり、車輪がレール上を転がることによる応力の繰返しにより発生・成長する。

- d 高速軌道検測車による測定結果での整備基準値の超過箇所に対する徐行措置に関する指示。
- e 保線システムの作業実績の入力状況について、未入力が多いことの指摘及び適切な入力の指示。
- f 軌道変位の整備基準値を超過する値が検出された場合は、規程等に基づく適切な時期での処置の指示。

また、本事故前の直近で行われた年間計画のヒアリング（平成25年1月22日）時の配布資料には、高速軌道検測車が走行しない区間の管理について、レールの横移動痕の有無を確認し、軌間測定値にレールの押出量を加えた値で管理することなど、整備基準値の管理の徹底を指示していた。

<年間計画ヒアリング時の配付資料（抜粋）>

【H25年度年計ヒアリング資料】

軌道管理に関する周知事項

1. 整備基準値管理の徹底

平成24年事務連絡第33号「軌道変位管理の徹底について」でも周知したように、整備基準値は列車運転の安全を確保するための指標となる値であり、軌道変位検査により整備基準値を超過する値が検出された場合は規程等に基づき適切な時期に処置を行うものとする。以下に処置箇所の選定および処置方法についての注意点を挙げる。

(略)

(2) 高速検測が行えない場合、以下の項目に注意する。

- ① レール押出量の加味 : レール底部と犬クギのすき間やマクラギ表面に見られる横移動痕の有無を確認し、レールの押し出しが認められる場合は、軌間測定値に押出量を加えた値で管理を行う。(以下、略)

この配布資料による指示については、大沼保線管理室及び後述するA及びB管理室は、朝礼及び回覧にて社員に周知していたとのことである。しかしながら、JR北海道によれば、大沼保線管理室では、本事故発生までの間、前述の指示事項を考慮した軌道管理は行っていなかったとのことである。

2.5.1.2 函館保線所に関する情報

函館保線所は、軌道管理、技術指導、保守計画（直轄、外注）、予算管理（材料、外注）、保線機械管理（運用、修繕、工事）、設計及び積算の業務を行っているとの

ことである。

また、函館保線所は、管轄する管理室等が行う次の検査及び整備を確認していたとのことである。

(1) 検査

- ・ 軌道変位検査（高速軌道検測車による結果）
- ・ 列車動揺検査
- ・ 遊間検査
- ・ ロングレールふく進検査

(2) 整備

- ・ 遊間検査
- ・ ロングレールふく進検査

(1)の検査及び(2)の整備以外の管理室等が行う検査や整備については、その実施状況は管理していなかったとのことである。

2.5.2.1 に後述するように、J R 北海道の線路検査規程によれば、管轄の管理室等が実施する軌道変位検査等の実施責任者は保線所長等とされている。しかし、函館保線所は、管轄の大沼保線管理室等が実施している可搬式軌道変位計測装置による軌道変位検査の検査結果や整備状況を把握していなかった。函館保線所では、同計測装置の管内での相互運用計画のみを管理していたとのことである。

検査及び整備の記録について、函館保線所は、大沼保線管理室を含めた管轄する管理室等に対して、(1)の検査及び(2)の整備以外の記録は確認していなかったとのことである。

2.5.1.3 大沼保線管理室に関する情報

大沼保線管理室は、軌道の検査及び整備の作業を実施している現業機関である。主な業務は、巡回、検査による線路・構造物の管理保守、軌道保守、災害警備、除雪、用地の管理及び工事施工に関するものである。

(付図 1 1 J R 北海道の組織図（概略） 参照)

2.5.2 軌道の検査及び整備の担当と管理

2.5.2.1 軌道の定期検査に関する検査実施責任者に関する情報

J R 北海道の線路検査規程によれば、軌道の定期検査において、高速軌道検測車の運用区間における検査の実施責任者は工務部長とされている一方、その他の定期検査の検査実施責任者は保線所長等とされている。また、巡回検査については、主任等（保線所長等）とされている。

2.5.2.2 軌道の検査及び整備の担当と管理

事故現場付近で実施している軌道に関する主な検査体制等は、表6のとおりである。

表6 事故現場付近の軌道に関する主な検査体制等

検査の種類	検査頻度	検査担当	検査方法	検査結果の共有状況	整備担当
軌道変位検査 (本線、ただし分岐器は除く)	年4回	本社保線課 (請負会社に委託)	高速軌道検測車	本社保線課 函館保線所 大沼保線管理室	大沼保線管理室
軌道変位検査 (分岐器)	年4回	大沼保線管理室	手計測	保線システム	大沼保線管理室
軌道変位検査 (本線以外)	年2回	大沼保線管理室	可搬式軌道変位計測装置	・検査結果は大沼保線管理室のみ ・作業実績のみ保線システム	大沼保線管理室
まくらぎ検査	年1回	大沼保線管理室	主に目視	保線システム	大沼保線管理室
巡回検査 (徒歩)	週1回	大沼保線管理室	目視	大沼保線管理室	大沼保線管理室

2.5.2.3 軌道の検査及び整備

JR北海道によれば、事故現場付近における大沼保線管理室による軌道の検査及び整備については、概略次のとおりであった。

(1) 検査

大沼保線管理室が担当している検査(表6参照)については、同室が計画を立て、実施している。検査を担当する社員は、検査の種類ごとに1名が主担当に指名されており、基本的には、主担当が、各検査に必要な数の他の社員とともに検査を行っている。

① 軌道変位検査に係る基本的な作業の手順

大沼保線管理室における、軌道変位検査の基本的な手順について確認した結果は、概略次のとおりであった。なお、次に示す手順を規定したマニュアルなどはなかった。

- a 新年度が始まる前に、本社保線課によるヒアリング後に確定した年間計画に基づき、検査や整備といった作業の計画を担当する社員(以下

「作業計画担当者」という。)が、同管理室の週間作業計画を作成する。
なお、作業計画担当者は、同管理室内では1名が指名されている。

- b 作業計画担当者は、週間作業計画を作成する過程で、各検査の担当者及び検査を補助する社員のシフトを割り当てる。
- c 作業計画担当者は、週間作業計画が完成した段階で、同管理室内に配布し、周知を行う。
- d 同管理室の社員は、週間作業計画に基づき、検査を行う。
- e 軌道変位検査の主担当（以下「検査担当者」という。）は、検査の週間作業計画に基づき、可搬式軌道変位計測装置によって検査を実施する。
なお、検査は、検査担当者のほか、4名程度で実施する。
- f 検査担当者は、検査後、可搬式軌道変位計測装置に保存されている生データをPCカードにより専用PCにコピーする。
- g 検査担当者は、2.3.2.2(1)で記述したように、専用PCにコピーされた生データから変換した5m管理データを印刷したものを軌道変位検査表としてファイルにとじる。また、整備基準値を超過している箇所があれば、検査担当者は、軌道変位検査表としてとじるものとは別に、‘整備基準値を超過している箇所の記載がある軌道変位検査表のコピー’（以下「軌道変位検査表（超過箇所記載）のコピー」という。）を作業計画担当者に渡す。
- h 作業計画担当者は、検査担当者から渡された軌道変位検査表（超過箇所記載）のコピーを確認し、整備基準値を超過している箇所を整備する計画（以下「整備計画」という。）を立てる。
- i 所長代理（助役）は、検査結果（軌道変位検査表）及び整備計画を確認する。
- j 検査担当者は、検査の実績を保線システムに入力する。また、所長代理（助役）が入力状況を確認する。

② 直近の軌道変位検査の実態に関する情報

大沼保線管理室では、①のa～eに記述した検査の基本的な手順に沿って検査を行っていた。また、①のjの手順についても、直近の軌道変位検査の検査実績は、保線システムに記録されていた。

同管理室では、①のb及びcの手順に関して、作業計画担当者が1名で週間作業計画の作成及び周知（指示）を行っていた。また、①のf及びgの手順に関して、軌道変位検査後、検査担当者が1名で軌道変位検査の最終的な結果である軌道変位検査表を作成し、ファイルにとじるまでを行っていた。

①のgの手順に関して、直近の軌道変位検査時に整備基準値を超過している箇所の記事があったと考えられる2番線の軌道変位検査表のコピーの受渡しの状況について確認したところ、検査担当者及び作業計画担当者の口述に相違があることから、不明確であり、両担当者間において、受渡しが行われたかどうかは、詳細を明らかにすることはできなかった。ただし、直近の軌道変位検査において、2番線と同時に行われた5番線（上下発着線）に関する軌道変位検査表（超過箇所記載）のコピーについては、検査担当者から作業計画担当者に受渡しが行われていたことを確認した。しかしながら、作業計画担当者は、5番線の軌道変位検査表（超過箇所記載）のコピーについて、①のhに記述した手順の週間作業計画に整備計画を反映させることはしていなかった。この理由については、JR北海道によれば、作業計画担当者は、本線を優先して整備計画を立てていたため、副本線の整備計画を立てる余裕がなく、貨物列車が1日数本しか運行しない副本線の整備計画は立てなかったとのことである。

また、JR北海道によれば、①のiに記述したことについては、所長代理（助役）は、直近の軌道変位検査時も含め、最終結果である軌道変位検査表を確認したことはなかったとのことである。さらに、他の社員についても、軌道変位検査表を確認することはしていなかったとのことである。

(2) 整備

① 軌道変位検査後に行う整備の基本的な流れ

大沼保線管理室における、軌道変位検査後に行う軌道の整備の基本的な流れについて確認した結果は、概略次のとおりであった。なお、次に示す手順を規定したマニュアルなどはなかった。

- a 作業計画担当者は、整備計画日に対応可能な社員のシフトを割り当て、週間作業計画を作成する。
- b 整備計画日にシフトされた社員は、整備を行う。
- c 整備を行った社員は、整備の実績を保線システムに入力する。また、所長代理（助役）が入力状況を確認する。

ここで、整備は基本的に直轄で行っているが、要員の都合等により直轄で整備計画を立てることが困難な場合は、外注することもあるとのことである。この場合、大沼保線管理室は、請負会社と日程・内容等を調整し、外注しているとのことである。また、外注に関わる契約関係業務については、大沼保線管理室では行っておらず、函館保線所が担当していることから、外注する場合は、函館保線所に連絡しているとのことである。

② 直近の軌道変位検査後の整備に関する情報

①の a については、直近の軌道変位検査による整備基準値を超過した箇所に対して、本事故発生までの整備計画を確認したところ、2番線を含む副本線の整備を計画した資料や記録はなかった。また、請負会社に対して、外注による整備を依頼した実績もなかった。さらに、整備基準値を超過している箇所での徐行の措置も行われていなかった。

①の b 及び c の手順については、整備計画が立てられていなかったため、行われることはなかった。

なお、2.3.2.3(6)に記述したように、少なくとも過去3年間に、2番線の軌道を整備した記録はなかった。

(付図12 大沼保線管理室における2番線の軌道変位検査の流れ 参照)

2.5.2.4 他の管理室等における軌道の検査等に関する情報

本事故発生前に、副本線の軌道変位検査の結果に基づき、整備を行っていたJR北海道内の他の管理室等であるA管理室とB管理室における検査及び整備の概略は、おおよそ次のとおりであった。

(1) A管理室

- ① 年間計画を基に、検査月の前月に、作業計画担当者が翌月の月間作業計画を作成した後、助役が確認する。
- ② 検査日の前週に、作業計画担当者が、翌週の週間作業計画を作成する際、検査箇所及び検査担当者を設定し、助役が確認する。
- ③ 週間作業計画に基づき、検査が行われる。
- ④ 軌道管理担当者は、可搬式軌道変位計測装置から軌道変位検査表を出力し、作業計画担当者及び助役に提出し、整備基準値を超過している箇所の有無を確認する。
- ⑤ 整備基準値を超過している箇所があった場合、軌道管理担当者は作業計画担当者及び助役に報告する。
- ⑥ 作業計画担当者は、作業計画（整備計画）を作成して助役に報告し、承認を得る。その後、作業計画（整備計画）に基づいて整備が行われる。

(2) B管理室

- ① 年間計画を基に、作業計画担当者が週間作業計画を作成し、助役が確認する。
- ② 週間作業計画に基づき、検査担当者が検査を実施する。
- ③ 検査担当者は、データを整理した後、助役及び作業計画担当者の3者で確認を行う。

- ④ 整備基準値を超過している箇所があった場合、助役、作業計画担当者及び検査担当者の3者で補修計画（整備計画）を立てる。
- ⑤ 補修計画（整備計画）に基づき、整備が実施される。

2.5.2.5 軌道の整備（軌間直し^{*43}及び通り直し^{*44}）に関する情報

J R北海道によれば、軌道変位検査によって、軌間変位及び通り変位が整備基準値を超過した場合に実施する整備である軌間直し及び通り直しの一般的な作業時間等の目安（木まくらぎかつ犬くぎ）に関しては、表7に示すとおりであるとのことである。

表7 軌間直し及び通り直しの作業の目安

管理室名	作業範囲(m)	作業人数(名)	作業時間	備考
大沼	50	10	2時間程度	
A	50	9	2時間程度	軌間直し
	200	10	2時間程度	通り直し
B	5～10	6～8	半日程度	

※ 表の内容は、管理室等の一般的な目安であり、作業によって変動する。

2.5.3 J R北海道の軌道の保守に係る投入資源（予算、要員）等に関する情報

2.5.3.1 予算に関する情報

J R北海道全体の軌道の保守のための予算である修繕費について、過去5年間の年初配賦額の推移は表8のとおりであり、毎年度ほぼ横ばいで推移している。

表8 過去5年間の修繕費（年初配賦額）の推移（単位：％）

	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
全社計	100	108	100	101	101

※ 平成21年度を100（約32億円）とする。

修繕費（決算額）については、J R北海道によれば、J R北海道の発足後、昭和63年から大幅に減少を続けて現在の水準より低い状況になった後、平成17年度から僅かに増加されて現在の水準に至り、毎年度ほぼ横ばいで推移していたとのこ

^{*43} 「軌間直し」とは、軌道整正の一種であり、軌間が所定の範囲となるように、レールをまくらぎ方向に移動することをいう。一般に、締結装置を外す必要がある。

^{*44} 「通り直し」とは、軌道整正の一種であり、通り変位を所定の範囲とするためにレールを軌道面内左右方向に移動することをいう。

とである。

また、修繕費のうち、保線所等が裁量を持って執行できる予算（以下「基準費」という。）について、過去5年間の年初配賦額及び決算額の推移は表9のとおりである。なお、大沼保線管理室の属する函館保線所のほか、A及びB管理室が属するC工務所及びD保線所について、過去5年間の推移は表9のとおりである。

表9 基準費の過去5年間の推移（単位：％）

箇所名等		年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
函館 保線所	年初配賦		100	94	94	100	94
	決算		100	100	112	106	92
C 工務所	年初配賦		100	106	106	106	106
	決算		100	109	100	100	97
D 保線所	年初配賦		100	90	101	98	110
	決算		100	94	106	99	113
全社計	年初配賦		100	95	102	105	107
	決算		100	97	111	107	108

※ 平成21年度を100とする。

基準費は、保線所等での検査や整備に必要な予算であり、基本的な用途（内訳）は、2.5.1.1(1)で記述した年間計画ヒアリングに向けた予算申請時に、各検査や整備ごとに概算を算出しているが、総額として保線所等が裁量を持って使用できる予算となる。したがって、2.5.2.3(2)に記述したように、軌道の整備を請負会社に外注する場合は、この基準費を使うことになる。

JR北海道によれば、軌道変位検査で軌間変位と通り変位が整備基準値を超過した場合に、一般的に行う整備である軌間直し及び通り直しの作業については、2.5.2.3(2)に記述したように、基本的に直轄で整備を行うため、基準費を使用することはないとのことである。なお、要員の都合等により直轄で整備を行うことが困難な場合は、保線所等の裁量により使用することができる基準費を使用して、2.5.2.3(2)で記述したように、請負会社に外注して整備を行うとのことである。

なお、JR北海道によれば、本事故発生時の函館保線所の基準費の状況を確認したところ、予算不足により、事故現場付近の軌間直し及び通り直しの作業を請負会社に外注できないような状態ではなかったとのことである。

2.5.3.2 業務量に関する情報

大沼保線管理室、A及びB管理室が管轄する線区において、平成25年度に年4回行った高速軌道検測車による軌道変位検査の結果から、軌道延長10km当たりの整備基準値を超過していた箇所数は表10のとおりである。

表10 高速軌道検測車による軌道延長10km当たりの整備基準値超過箇所数

管理室名	線名	軌道延長10km当たりの整備基準値超過箇所数			
		1回目	2回目	3回目	4回目
大沼	函館線 (砂原線以外)	2.3	1.4	0.6	0.9
	函館線 (砂原線)	14.8	7.5	4.7	2.3
A	E線	0.0	0.0	0.0	0.0
	F線	0.0	0.1	0.0	0.0
B	G線	0.1	0.0	0.0	0.0
	H線	0.0	0.0	0.0	0.0

JR北海道によれば、大沼保線管理室は、これらの軌道の整備に多くの直轄の人工^{にんく}を投入していたとのことである。

2.5.3.3 要員に関する情報

JR北海道によれば、要員に関する基本的な考え方については、軌道延長、設備数などを考慮して、社員を各箇所に配置しているとのことである。ここで、軌道延長のみを考慮した場合、本事故発生前直近の、大沼保線管理室、A及びB管理室の軌道延長1km当たりの社員配置数は、表11のとおりである。

表11 軌道延長1km当たりの社員配置数

管理室名	社員数(名)	軌道延長(km)	1km当たりの社員配置数(名/km)
大沼	19	104.107	0.18
A	24	137.857	0.17
B	20	84.068	0.24

※ 大沼保線管理室は平成25年9月現在、A管理室は平成25年5月現在、B管理室は平成25年7月現在。

JR北海道から提出を受けた資料によれば、函館保線所及び大沼保線管理室に関

して、現在の管轄線区に組織改編された平成10年から平成25年に至るまでの間において、社員配置数はほぼ横ばいであった。

大沼保線管理室、A及びB管理室の社員1名当たりの設備（分岐器、踏切道）数は表12のとおりである。

表12 1名当たりの設備（分岐器、踏切道）数

管理室名	1名当たりの分岐器数	1名当たりの踏切道数
大沼	5.4	2.5
A	4.6	1.9
B	3.7	0.9

※ 大沼保線管理室は平成25年9月現在、A管理室は平成25年5月現在、B管理室は平成25年7月現在。

大沼保線管理室、A管理室及びB管理室の平成25年度の社員の年齢構成は表13、また、経験年数別人員構成は表14のとおりである。

表13 社員の年齢構成（平成25年度）

管理室名 \ 年齢	20歳	20～	25～	30～	35～	40～	45～	50～	55～	60歳	平均
	未満	24歳	29歳	34歳	39歳	44歳	49歳	54歳	59歳	以上	
大沼	2	5	1	0	0	0	1	4	3	3	41.4
A	8		1	0	0	0	0	2	3	10	45.5
B	0	5	3	1	1	0	0	0	5	5	43.2

※ 大沼保線管理室は平成25年5月現在、A管理室は平成25年5月現在、B管理室は平成25年7月現在。

表14 経験年数別人員構成

管理室名 \ 年数	1年	1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	26～30	31年	平均
	未満	年	年	年	年	年	年	以上	
大沼	3	5	0	0	0	0	1	10	21.7

管理室名 \ 年数	1年	1～4	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30年	平均
	未満	年	年	年	年	年	年	以上	
A	7		2	0	0	0	0	15	26.4
B	2	2	2	3	1	0	0	10	23.9

※ 大沼保線管理室は平成25年5月現在、A管理室は平成25年5月現在、B管理室は平成25年7月現在。

2.5.4 本事故後における J R 北海道の軌道保守等の取組に関する情報

本事故後、J R 北海道は、国土交通大臣からの事業改善命令及び監督命令（平成 26 年 1 月 24 日、以下「改善命令等」という。5.3 参照）に対して、安全管理体制の再構築、安全確保を最優先とする事業運営の実現などを内容とする「事業改善命令・監督命令による措置を講ずるための計画」（平成 26 年 7 月 23 日、以下「措置を講ずるための計画」という。）を策定し、実施している。また、その実施状況等を四半期毎に公表している（これまで、平成 26 年 9 月及び 12 月に公表）。

措置を講ずるための計画の取組において、外部有識者からなる安全対策等の実行に関する監視・助言等の組織として「J R 北海道再生推進会議」（以下「再生推進会議」という。）を設置（平成 26 年 6 月）した。平成 26 年 12 月までに 4 回開催された再生推進会議において、J R 北海道は、コンプライアンスの徹底や安全を最優先とする設備投資や修繕の実行の重要性などに言及している。

2.6 乗務員等に関する情報

本件運転士 男性 33 歳

甲種内燃車運転免許 平成 17 年 12 月 21 日

甲種電気車運転免許 平成 20 年 9 月 19 日

2.7 運転取扱に関する情報

2.7.1 運転速度に関する情報

事故現場付近の制限速度については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」に基づき、J R 貨物が北海道運輸局長に届け出ている「運転取扱実施基準」によれば、事故現場の半径 400 m の左円曲線が 70 km/h、また、ポイント 24 号（10 番片開き分岐器）に付帯する右曲線が 35 km/h となっている。なお、本件列車の運転曲線は、この制限速度に基づき作成されていた。

2.1.2 に記述した運転状況の記録によれば、本件列車は、事故現場付近の制限速度を超過していなかった。

2.7.2 列車防護に関する情報

J R 貨物の「運転取扱実施基準」によれば、列車防護の停止手配の処置については、次のとおり規定されている。

運転取扱実施基準（抜粋）

（略）

第 5 編 事 故

第1章 総則

(略)

(列車防護による停止手配)

第303条 列車の脱線、転覆又は線路の故障その他のため、関係列車を急きよ停止させる必要が生じたときは、すみやかに支障箇所の外方600m（特に指定した線区にあたっては750m又は950m）以上を隔てた地点に携帯用信号炎管による停止信号を現示して、列車防護をしなければならない。

2 前項の規定にかかわらず、軌道回路を短絡して信号機に停止信号（車内信号）閉そく式を施行する区間では車内停止信号。）を現示することができるときは、支障箇所の外方で列車から見やすい地点に携帯用信号炎管による停止信号を現示するとともに、軌道短絡器等を使用して、列車が進行してくる線路の軌道回路を短絡する方法によるものとする。

3 前各項の列車防護を行う場合、現示箇所へは携帯用信号炎管による停止信号を現示しながら走行するものとする。

4 前各項の列車防護を行う場合で、車両用信号炎管及び防護無線機が使用できるときは、その前に、それらによる停止信号を現示しなければならない。

(略)

(列車防護の報告)

第304条 列車防護を行った係員は、すみやかにその旨を輸送指令員に報告しなければならない。（以下、略）

また、JR貨物とJR北海道の動力車乗務員異常時運転取扱マニュアルによれば、運転中に後部からブレーキが作用したときの取扱いについて、図2のとおり規定されている。

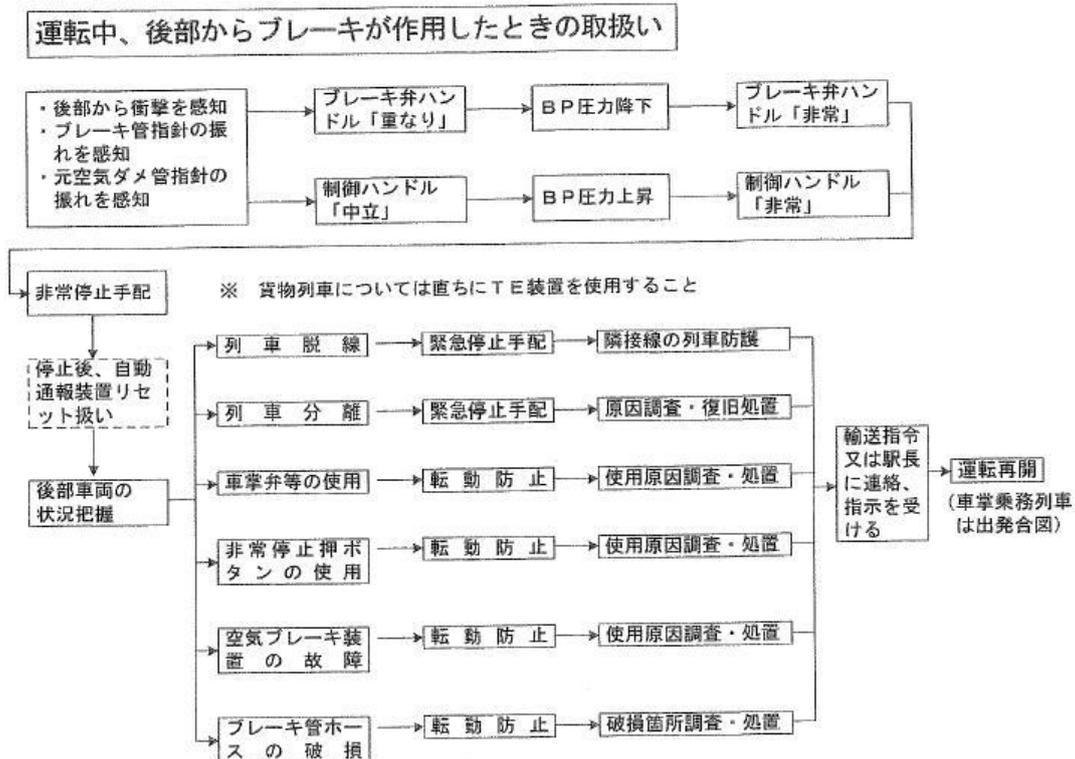


図2 運転中に後部からブレーキが作用したときの取扱い

同マニュアルによれば、後部から衝撃、BP圧力計の指針の振れ及びMR（元空気ダメ）管の指針の振れを感知した場合であって、BP圧の降下を確認した場合、運転士は、非常停止手配を行うとともに、直ちにTE装置を使用すること、及び後部車両を確認し、隣接線の列車防護を行った上で、輸送指令に連絡することが規定されている。

また、同マニュアルには、異常や危険を感じた場合の事故防止処置要領について、次のとおり、列車を停止させた後、併発事故を防止するために列車防護を行うことが示されている。

動力車乗務員異常時運転取扱マニュアル（通達）（抜粋）

（略）

1 事故防止処置要領（異常や危険を感じたら）

第一段階・・・すみやかに列車を停止する。

第二段階・・・併発事故を防止するために列車防護を行う。

(1) 防護無線の発報、車両用信号炎管の点火（緊急列車停止装置のある車両は、これを使用する）

(2) 軌道短絡器の装着、携帯用信号炎管の点火

第三段階・・・・・・・・乗客への案内・誘導を適切に行う。

(略)

第四段階・・・・・・・・状況を把握して報告する。

2.8 気象に関する情報

本事故発生当日の事故現場付近の天気は曇りであった。

3 分析

3.1 脱線の発生とその後の車両の挙動に関する分析

3.1.1 脱線の開始地点に関する分析

2.3.1、2.3.4 及び 2.4.1 から、

- (1) 本件機関車を含む1両目から5両目は、脱線せずにポイント24号を通過していること及び大沼駅の連動装置の動作記録から、ポイント24号は、本件列車が通過する前に分岐線側に正常に開通していたと考えられること、
- (2) 27k064.0m付近から、左レール頭部の右側面部に車輪が落輪した際に付いたと見られる線状の傷が始まっていること、
- (3) 脱線した貨車のうち、最も進行方向寄りである6両目の後台車全2軸が右方向に脱線していたこと、
- (4) ポイント24号の分岐線側の右レール頭頂面の痕跡（27k053.0m付近）から前方には、右レール頭頂面に右車輪によるものと見られる痕跡はなかったこと

から、本件列車は、6両目が27k064.0m付近を通過した際に、同車両の後台車の左車輪が最初に軌間内に脱線したものと考えられる。

3.1.2 脱線開始後の他の車両挙動に関する分析

6両目後台車を含め、右側に脱線し停止していた7両目前台車、8両目後台車、9両目前台車に関しては、

- (1) 6両目後台車が脱線した影響により、27k064.0m付近の軌間が拡大していたと考えられること、
- (2) 3.1.1(4)に記述したとおり、右レール頭頂面の痕跡（27k053.0m付近）から前方には、右レール頭頂面に右車輪によるものと見られる痕跡はなかったこと、

(3) 2.1.2の表1に示したように、本件列車は、最初に脱線を開始して約70m 走行して停止していること、

(4) 2.4.1(1)に記述したように、27k056.0m付近のポイント24号の左レール側にある継目板上面に、車輪によるものと思われる線状の傷が見られたこと、

(5) 2.4.1(2)に記述したように、27k056.0m～27k053.0m間の右レール頭頂面に複数の線状の傷があったこと

から、27k064.0m付近で左車輪が軌間内に脱線した後、左車輪が、ポイント24号の継目板上面に乗り上がったことにより、27k056.0m～27k053.0m間で右車輪のフランジが右レールに乗り上がったため、右側に脱線したものと考えられる。

8両目前台車が左側に脱線していたことについては、8両目後台車及び9両目前台車が右側に脱線し「く」の字の状態では停止していたこと、及び2.3.1(2)に記述したように、8両目前台車第1軸の左車輪がレールから約80mm浮いていたことから、脱線による急激な減速により、9両目～18両目の車両による慣性力が加わったことにより、後部から押し出された結果、左側に脱線した可能性があると考えられる。

3.2 車両に関する分析

3.2.1 車両の状況に関する分析

2.1.3に記述したように、本件運転士が事故現場に至るまでの間、車両に異常がなかったと口述していること、及び2.3.3.2に記述したように、本件列車の定期検査に異常を示す記録が見られなかったこと、並びに2.4.4に記述したように、本事故後の台車や輪軸などの状態において、本事故発生前に生じていたと考えられる異常が見られなかったことから、本件列車の車両には、脱線の要因となるような異常はなかったと考えられる。

3.2.2 コンテナの積荷に関する分析

2.3.3.4に記述したように、脱線した本件貨車の6両目～9両目については、

- (1) 本事故後、コンテナ内で荷崩れなどの異常が認められなかったこと、
- (2) インナーコンテナとコンテナ内面の隙間が小さく、運行中にコンテナ内でインナーコンテナの移動可能な範囲が小さいこと、
- (3) 本事故後にコンテナの重量を測定した結果、同一貨車内のコンテナ重量にばらつきが小さいこと、
- (4) 本事故後に測定した空車時の静止輪重比に関して、脱線後の状態においても、脱線した6両目の輪重バランスに異常が見られないこと、

(5) 脱線した貨車のコンテナの重量を測定した結果、貨車の最大積載量を超過していなかったことから、コンテナの積荷には、6両目～9両目の脱線に関与するような要因はなかったものと考えられる。

3.3 運転の状況に関する分析

3.3.1 本事故発生前後の運転状況に関する分析

2.1.2 に記述した運転状況記録装置の記録から、本件列車が脱線する前後の運転状況については、概略次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 3.1.1 で記述した最初に脱線したと考えられる6両目後台車が27k064.0m付近を通過して約2秒後に、力行中であるにもかかわらず速度の低下が開始していることから、6両目が脱線したことにより走行抵抗が増大したため、速度の低下が開始した。
- (2) 続いて、約2秒後にBP圧の低下が開始しているのは、脱線した6両目の床下部が道床及びレールなどに接触したことにより、2.4.4(3)に記述したように、SR下部のドレン管が折損したことから、SRからエア漏れが発生した。その結果、SRの圧力が低下したため、BPの圧縮空気がSRに流入してBP圧を低下させた。
- (3) BP圧の低下開始から約9秒後に、BC圧が上昇したのは、6両目に続いて7両目～9両目が脱線したことによりエア漏れが増大し、2.3.3.3に記述したように、引き通しのBP管を通じて、本件貨車のCR圧がBP圧を上回ったため、自動空気ブレーキが作動したことによる。
- (4) BC圧が上昇して約2秒後に本件列車の運転士はMCを「切」扱っていることについては、2.1.3に記述した口述から、運転台に設置されている圧力計の異常を認めたためである。

本件運転士がMCを「切」扱いして約1秒後に本件列車は停止したこと、及びMC「切」扱い時の本件列車の速度は、自動空気ブレーキにより約9km/hまで減速していたことから、本件列車は、本件運転士が異常を察知し、2.7.2に記述した非常停止手配を行う前に、自動空気ブレーキが作動していたことにより停止したのと考えられる。

3.3.2 脱線時の時刻及び速度に関する分析

運転状況記録装置の記録及び3.1.1に記述した状況から、本件列車の減速が始まる直前の18時05分18秒ごろに、本件列車は6両目から脱線したものと推定される。また、同装置の記録から、その時の本件列車の速度は約20km/hであり、か

つ、力行運転中であつたと推定される。

3.4 軌道の状態及び脱線の発生への関与に関する分析

3.4.1 本事故発生前の軌道の状態に関する分析

2.3.2.3(1)に記述したように、直近の軌道変位検査（2番線）の結果において、

(1) 通り変位は整備基準値を大幅に超過していた箇所があり、その最大は、27k065.5m及び27k065.0mで70mmであつた。この通り変位により、27k070.0m～27k065.5m間は曲線半径を小さくする方向に変化していたこと、

(2) 軌間変位は、整備基準値を大幅に超過していた箇所があり、その最大は、27k064.0mで40mmであつたこと

から、この付近では、列車の走行時には外軌側への横圧が増大し、軌間が拡大しやすい状態であつたものと考えられる。

上述した整備基準値を大幅に超過していた通り変位及び軌間変位は、本事故の約3か月前に測定されたものであるが、2.3.2.3(6)に記述したように、この付近においては、少なくとも過去3年間に、軌道の整備を行った記録がなかったことから、通り直しや軌間直しといった軌道の整備については、長期間に渡り行われていなかったものと考えられる。このことにより、本事故発生直前の軌間は、拡大が進みやすい状態になっていたものと考えられる。

3.4.2 本事故発生後の軌道の状態に関する分析

2.3.2.3に記述したように、2番線の直近の軌道変位検査結果に対して、本事故発生後の軌道変位検査結果は、27k064.0mより手前までの区間で軌間変位や通り変位の傾向がおおむね一致していたことから、平成25年6月7日から本事故発生直前までの間において、軌間変位や通り変位の大幅な変化はなかったものと考えられる。

また、27k064.0mより前方の区間において、直近の軌道変位検査結果と事故後の軌道変位が一致していないのは、本事故の脱線の影響によるものであると考えられる。

3.4.3 まくらぎ及びレール締結装置の状態に関する分析

(1) まくらぎ及びレール締結装置の状態

3.1.1に記述したように、本件列車の脱線開始地点は27k064.0m付近と考えられ、3.4.1(2)に記述したように、直近の軌道変位検査（2番線）において、軌間変位が最大であつた地点とおおむね一致することから、

3.1.1で記述した脱線開始地点の軌間が拡大していたことが、事故の発生に大きく関係していると推定される。

一般的に、軌間拡大の要因の一つとして、軌道材料の劣化や、レールの締結状態の影響が考えられる。しかしながら、2.4.1及び2.4.2に記述した27k064.0m付近におけるまくらぎ及びレール締結装置の状態から、まくらぎには劣化及び複数の割れが見られたが、周囲のまくらぎと比較して際立って悪い状態ではなかったこと、及び犬くぎの抜き上がり量が最大約10mmあるものもあったが連続していなかったこと、並びに右レール外側下部が犬くぎと共にまくらぎに深く食い込んだ痕跡と同時に犬くぎが屈曲していることから、犬くぎの支持力はある程度有していた可能性があるものと考えられる。したがって、27k064.0m付近の軌間拡大は、まくらぎの劣化による犬くぎの支持力低下が主要因ではないと考えられる。

(2) まくらぎ検査結果

2.3.2.3(3)に記述した、2番線の直近のまくらぎ検査の結果によれば、不良と判定されたまくらぎは830本中229本となっていた。しかしながら、2.3.2.2(3)に記述したように、大沼保線管理室のまくらぎ検査の記録は不良本数のみの記録であり、不良まくらぎの位置や早急に交換を要する不良なのかどうかといった不良の程度は、記録から判断することができない状況である。さらに、2.3.2.3(3)に記述したように、事故現場を含む2番線全体において、本事故発生から約1か月前に行われたまくらぎ検査による不良箇所が付することになっている×印が見られなかったことから、検査記録にある不良箇所が、どの場所がどの程度の不良を示すのかどうかについては、明らかにすることができなかった。

よって、JR北海道は、まくらぎ検査について、整備を行うための必要な情報を記録して適切に残すとともに、まくらぎの交換基準を具体的に定めることが必要である。

なお、本事故発生後、JR北海道が見直しを行ったまくらぎ検査の具体的な判断基準（5.2(7)に後述）を参考にすると、2.4.2に記述した事故現場付近のまくらぎの状態については、直ちに交換を要するような状態に該当しない可能性があると考えられる。

3.4.4 通り変位及び軌間変位に関する分析

2.3.2.3(1)で記述したように、直近の軌道変位検査(2番線)において、外軌(右レール)の通り変位は、27k065.0mで最大の70mmであった。この箇所の曲線半径は、通り変位量から換算すると半径は約140mに相当することから、事

故現場における設計値の曲線半径400mに対して、曲線半径が非常に小さくなっていたことがわかる。

また、通りの測定値は27k070.0m～27k065.5m間の約4.5mの区間で約59mmから約90mmへと急激に増加し、曲線半径は小さくなる方向に変化していることから、事故現場を列車の各台車第1軸が通過する際には、その外軌側（右）車輪のアタック角は大きくなっていたと考えられる。

その結果、内軌側（左）車輪が輪軸を外軌側（右）に押す力が増大し、外軌側車輪の横圧が増加したものと推定される。

軌間変位は、直近の軌道変位検査（2番線）において、脱線開始地点である27k064.0mで最大の40mmであった。このことについては、上述した著大な通り変位によって、列車走行に伴う著大な横圧がレールに作用した際、27k065.0mから列車進行方向側のすぐ先（約1.0m先）の脱線開始地点において、特に外軌が右方向に、あるいは、左右のレールが軌間の外側に押し広げられたことによるものであると考えられる。

また、2.4.3に記述したように、事故後に測定した外軌（右レール）のレール摩耗量は27k065.0mで最大となったのは、上述した横圧の増加による可能性があると考えられる。

2.3.1(3)⑥に記述したように、脱線開始地点を含む27k066.0m～27k058.0m間のレール締結装置は、犬くぎのみで、タイププレートやチョックは敷設されていなかった。JR北海道の軌道構造規程においては、事故現場付近のように、半径600m以下の曲線で木まくらぎが使用されている区間を新設または改良する場合は、タイププレートの敷設又はチョックの取付けをすることになっている。

タイププレートは、木まくらぎに使用する場合、荷重を分散してまくらぎ表面を保護するとともに、横圧に対する抵抗力が増強されるため、軌間変位などに対して有効であると考えられる。

よって、JR北海道は、軌道構造規程の経過措置によることなく、木まくらぎを使用している区間のうち、半径600m以下の曲線区間でタイププレートの敷設又はチョックの取り付けられていない箇所については、軌道材料の再評価を適切に行い、必要に応じてタイププレートの敷設又はチョックの取り付けを行うことが望ましい。

3.4.5 逆カントによる横圧への影響に関する分析

2.3.2.3(1)に記述したように、27k087.0m～27k070.0m間（半径400mの円曲線部）においては、カント設定値が10mmであるのに対して逆カントであった。

一方、脱線痕始端のすぐ前方である緩和曲線内の27k063.5mでは、水準

変位が-10mmであり、また、カントの設定値は5mmであるので、脱線開始地点付近においては、外軌が内軌よりも5mm低くなっている逆カントの状態であったものと考えられる。この逆カントの状態が、横圧にどの程度影響を与えたのかについて、輪重横圧推定式^{*45}を用いて試算したところ、設計カントの場合と逆カントの場合の横圧の差はほとんど得られなかったことから、事故現場付近の逆カント状態が横圧を増加させることに影響した程度はわずかであった可能性があるものと考えられる。

なお、逆カント状態が進行すると、軌道変位の増大に関与する可能性があるため、JR北海道は、軌道変位の定期検査の結果を踏まえ、逆カント状態が放置されることがないように、適切に軌道管理を行うことが必要である。

3.4.6 横圧の増大に関する分析

3.4.4及び3.4.5に記述した、直近の検査での測定値程度の軌道変位があった場合に、横圧の増大にどの程度影響するのかについて評価をするため、JR貨物から提出された車両の諸元を用いて、輪重横圧推定式により試算した結果のうち、事故現場付近の半径400mの円曲線中の横圧の最大値に関するものは、表15に示すとおりである。

表15 輪重横圧推定式による横圧の試算結果

軌道及び車両の条件	横圧の試算結果の最大値
軌道変位なし（設計線形）、積車	32.5 kN ※
軌道変位あり（測定値）、積車	42.2 kN ※
軌道変位あり（測定値）、空車（参考）	17.5 kN ※

※ 試算結果は、実際の値が不明なパラメータについては、仮定した値を用いていることから、横圧を忠実に推定したものではない。

試算の結果によれば、表15に示すように、直近の軌道変位検査時程度の軌道変位があった場合の横圧は、軌道変位のない設計線形による横圧より、約30%程度増加する結果であった。

3.4.7 小返りの発生に関する分析

3.4.3で記述したように、脱線開始地点である27k064.0m付近のまくらぎにおいて、左右レール底部の外側下部が犬くぎと共にまくらぎに深く食い込んでいたこと、及びレール底部と犬くぎの離れが左右レールの内側と外側ともに確認され、

^{*45} 「輪重横圧推定式」とは、脱線に関する車両及び線路の諸値を用い、輪重と横圧を推定する計算式のことをいう（例えば、「解説 鉄道に関する技術基準（土木編）（2002年）」）。

各レールの離れの合計が約12mm～約30mmと大きいこと、並びに犬くぎの抜き上がり量が最大10mmあったが連続してはいなかったことから、27k064.0m付近のレールは、横移動による動的な軌間変位により、内側の犬くぎの一部がレールに掛からなくなったため、小返りが発生したものと考えられる。

付属資料5に示すように、輪軸の寸法の最小値を適用した場合、軌間変位の限度値は約40mmとされている。ここで、最初に脱線したものと考えられる6両目後台車第1軸の脱線後の輪軸の寸法測定の結果(2.4.4(2))から軌間拡大量の限度値を算出すると約52mmとなり、直近の軌道変位検査(2番線)で可搬式軌道変位計測装置によって静的に測定された同箇所の軌間変位約40mmとした場合においても、車輪乗りかかり量が約12mmあるため、レールに横移動及び小返りが生じない限り、寸法的には軌間内脱線には至らない。

これらのことから、レールの横移動及び小返りが発生した経緯については、概略次のとおりであったと考えられる。

- (1) 本事故発生前から、列車が通過するたびに発生する著大な横圧の影響を受け、レールは横移動を繰り返し、軌間拡大が徐々に進行していた。
- (2) 本件列車の6両目後台車第1軸が通過した際の著大な横圧による右レールの横移動に加えて、軌間内側の犬くぎがレールに掛からない状態となったことにより小返りが発生した。

3.4.8 脱線に関する分析

本事故は、3.4.1に記述したように、事故現場付近において、通り変位及び軌間変位が整備基準値を大幅に超過した状態であったにもかかわらず、軌道が整備されていなかったため、整備基準値を大幅に超過した通り変位の影響により、列車の走行時に著大な横圧が作用して軌間拡大が進みやすい状態であったところに、本件列車の走行時に発生した著大な横圧により、3.4.7に記述したように、レールの横移動と小返りが発生し、軌間が更に拡大して、3.4.7に記述した軌間拡大量の限度値を超えたことから、6両目後台車の第1軸、続けて第2軸の左車輪が軌間内に脱線し、その後、7～9両目の計8軸が脱線したことにより発生したと推定される。

なお、1両目から5両目が脱線しなかったことについては、3.4.7に記述したように、軌道変位箇所における列車走行に伴う横圧の増大による軌間変位の拡大が、徐々に進行していたため、これらの車両の通過時には、脱線するまでの軌間拡大に至らなかったものと考えられる。

(付図13 脱線の過程について 参照)

3.5 事故現場付近の軌道の保守管理体制に関する分析

3.5.1 軌道の保守管理体制に関する分析

(1) 大沼保線管理室の軌道の保守管理

① 2.5.2.3(1)に記述したように、大沼保線管理室では、作業計画担当者が年間計画に基づいて作成した週間作業計画を周知（指示）することにより、これに沿って、同管理室の社員が、検査を行っていた。同管理室では、作業計画担当者が1名で週間作業計画を作成し、所長代理（助役）などが行うべき周知（指示）までを行っていた。週間作業計画の社員への指示については、所長代理（助役）などの管理者が直接行うか、あるいは、内容を確認し、承認の上、作業計画担当者が周知（指示）するべきであった。

② 2.5.2.3(1)に記述したように、①の週間作業計画に沿って、可搬式軌道変位計測装置による検査を行った後、検査担当者が1名で軌道変位検査の最終的な結果である軌道変位検査表を作成し、ファイルにとじるまでを行っていた。また、軌道変位検査の結果、整備基準値を超過している箇所があった場合、2.5.2.3に記述したように、検査担当者は、その記載がある軌道変位検査表のコピーを作業計画担当者に渡すことになっており、それを受け取った作業計画担当者は、整備計画を立てることになっていた。しかしながら、本来、所長代理（助役）は、検査結果から整備計画を立てる過程において、その状況を確認することになっていたにもかかわらず、確認していなかった。また、他の社員についても、軌道変位検査表を確認することはなかった。

③ 2.5.2.3(1)に記述したように、直近の軌道変位検査に係る整備基準値を超過している箇所の記載があったと考えられる軌道変位検査表のコピーの実際の受渡しの状況に関して、2番線については、受渡しの状況は不明確なものであったことから、2.5.2.3(2)で記述したように、整備計画は立てられておらず、整備も行われていなかった。

なお、5番線については、軌道変位検査表（超過箇所記載）のコピーの受渡しは行われていたにもかかわらず、整備計画は立てられることはなく、整備も行われていなかった。

2.5.2.3(2)に記述したように、少なくとも過去3年間に、2番線の軌道を整備した記録はなかった。

以上の①及び②のことから、大沼保線管理室では、検査結果から整備計画を立てるまでの過程において、検査担当者及び作業計画担当者のみで実施される状態になっていたものと考えられる。また、③のことから、直近の軌道変位検査（2番線）の結果の如何を問わず整備計画は立てられておらず、整

備も行われなかったものと考えられる。このことは、検査担当者及び作業計画担当者のみならず大沼保線管理室全体において、実施基準等を遵守して検査結果に基づき、副本線に対しても、整備基準値を超過している箇所があれば整備するという軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたことによるものと考えられる。

よって、大沼保線管理室は、軌道の検査及び整備の確実な実施、検査の責任体制の明確化、及び実施基準を遵守するための基本に立ち返った教育の実施をする必要がある。

(2) 函館保線所の管理体制

2.5.1.2 に記述したように、函館保線所は、検査及び整備の実務を行っている大沼保線管理室等を管理している。また、線路検査規程によれば、可搬式軌道変位計測装置による軌道変位検査の実施責任者は函館保線所長と定められている。

しかしながら、函館保線所は、大沼保線管理室等が実施している軌道変位検査の検査結果や、それに基づく整備の状況は確認しておらず、大沼保線管理室等に任せきりの状態となっていたことから、函館保線所は、管轄する管理室等の実態を把握できていなかったものと考えられる。

よって、函館保線所は、本線の高速軌道検測車による計測区間などだけでなく、事故現場のような副本線などについても、実施基準に基づき、管轄する管理室等の検査及び整備の実施状況を、適切な方法により把握し管理することのほか、検査の実施責任者としての責任体制を明確に定め、適切な方法により、検査及び整備の実施状況の最終的な確認を行うことが必要である。

(3) 本社保線課の管理体制

① 現業機関の業務実施状況の管理

2.5.1.1 に記述したように、本社保線課の軌道の保守に係る主な業務は、高速軌道検測車による軌道変位検査の契約業務及び補完的な列車動揺検査などである。軌道の検査及び整備の業務については、下部組織の現業機関が担当し、本社保線課は、現業機関が業務を確実に行うことができるよう、企画及び管理することとされている。

しかしながら、本社保線課は、軌道の保守管理をする上で必要な現業機関の業務の実施状況を確認する仕組みがなかったため、現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかった可能性があるものと考えられる。

よって、本社保線課は、適切で効果的な方法により、現業機関の軌道の保守に係る業務実態の確認及び改善指導を主体的かつ定期的に行っていく

ことが必要である。

② 現業機関への指示及び保守管理情報の共有

2.5.1.1 に記述したように、本社保線課は、軌道の保守に関する定期的な現業機関との意見交換の主な場として、年間計画のヒアリングと線路助役会議を主催していた。しかしながら、2.5.1.1(6)に記述したように、函館保線所や大沼保線管理室から本社保線課に要望があった、請負業者の受注能力の低下に対する対策などの現業機関の改善について、本社における主管課として現業機関の状況を認識しつつ、効果的な対応策を講じた状況については、確認できなかった。

その一方で、本社保線課は、2.5.1.1(6)に記述したように、平成25年1月22日に行われた年間計画のヒアリングにおいて、高速軌道検測車が走行しない区間の管理について、レールの横移動痕の有無を確認し、軌間測定値にレールの押出量を加えた値で管理することなど、軌道変位に対する管理の徹底等を指示していた。しかしながら、大沼保線管理室においては、朝礼及び回覧でその内容は伝達されていたにもかかわらず、整備基準値の超過が確認された直近の軌道変位検査を含めた本事故発生までの間、指示内容を軌道管理に反映することはなく、2番線を含めた副本線の軌道の整備が行われることはなかった。

以上のことから、現業機関の意見に対する回答や本社保線課からの指示事項の周知の方法や、その実施については、会議に出席した現業機関の助役などの裁量に任せられていたことから、現業機関の社員一人一人まで本社保線課の意図が十分に伝わっていない可能性があると考えられ、また、指示事項が実施されていなかったことから、本社保線課の指示事項などが確実に実施されるような仕組みがなかったものと考えられる。よって、本社保線課は、会議での指示事項などが現業機関の社員一人一人までに適切に周知徹底され、実施されるような仕組みを構築するとともに、相互に保守管理に関する情報や実態を共有できるような体制を構築することが必要である。

3.5.2 事故現場付近の軌道の検査及び整備に関する分析

(1) 2番線の軌道変位検査及び整備

2.5.2.3に記述したように、大沼保線管理室では、軌道変位検査の検査作業までについては、手順に基づき行われていたと考えられる。

しかしながら、同管理室では、検査結果の評価を所長代理（助役）などが確認することなく検査担当者1名で行っていたこと、及び整備基準値を超過

している箇所の記事がある場合の検査担当者から作業計画担当者へのその箇所の記事がある軌道変位検査表のコピーの受渡しが不明確であったこと、さらに、2.3.2.3(6)に記述したように、少なくとも過去3年間で2番線の整備を行った記録がないことなどから、実施基準等に基づいた検査及び整備は行われていなかったものと考えられる。

(2) まくらぎ検査及び整備

2.3.2.3(3)に記述したように、2番線のまくらぎの不良本数が表2のように保線システムに記録されており、その本数は年々増加していた。しかしながら、このまくらぎ検査で不良と判断され×印が付されたまくらぎは、2番線のみならず大沼駅構内では見られなかった。

また、事故現場を含む2番線及びポイント24号で、不良と判定されたまくらぎは、少なくとも過去3年間において交換されていなかった。

これらのことから、事故現場を含む大沼駅構内においては、検査は行われていたが、2.3.2.2(3)に記述したJR北海道の線路検査マニュアルに定められている軌道材料の交換基準に基づくまくらぎの整備が適切に行われていなかったものと考えられる。

なお、事故現場付近のまくらぎがどのような状態に判定されていたのかについては明らかにすることができなかった。

3.5.3 軌道の保守に係る投入資源（予算、要員）等に関する分析

3.5.3.1 軌道の保守に係る予算

2.5.3.1の表9に示した基準費の推移については、概略次のとおりであった。

(1) 函館保線所の基準費は、過去5年間でほぼ横ばいとなっている。C工務所及びD保線所についても、同様の傾向となっている。

(2) JR北海道全体についても、基準費はほぼ横ばいとなっている。

また、表8で示したように、修繕費の全社計の推移に関しても、過去5年間では大きく減少していないことがわかる。さらに、2.5.3.1に記述したように、本事故発生時、事故現場付近の軌間直し及び通り直しを外注するに当たり、函館保線所の基準費が不足している状況ではなかった。これらのことから、函館保線所に限って、予算が不足し、事故現場付近の安全上必要な軌道の整備を請負会社への外注ができない状態ではなかったものと考えられる。また、直近の軌道変位検査（2番線）の結果を受けて、請負業者による整備が行われていなかったことについては、3.5.1(1)に記述したように、そもそも整備計画が立てられなかったことによるものであると認められる。

3.5.3.2 軌道の保守に係る業務量

2.5.3.2の表10の高速軌道検測車による軌道変位検査の結果から、大沼保線管理室が管轄する線区の本線における整備基準値の超過箇所数は、A及びB管理室と比較すると多くなっている。したがって、大沼保線管理室は、A及びB管理室と比較して、本線の軌道変位に係る軌道の整備の業務量は、多い傾向にあった可能性があると考えられる。

しかしながら、

- (1) 2.5.2.5の表7に示したように、「通り直し」及び「軌間直し」は、一般的な作業量として2時間～半日で可能であること、
- (2) 3.5.3.1に記述したように、直轄でできない場合の外注による整備を行っていないこと、
- (3) 3.5.3.3に後述する徐行の処置をとっていなかったこと

から、直近の軌道変位検査後に必要な整備であったものと考えられる「通り直し」及び「軌間直し」を含む、副本線の軌道変位の整備について、大沼保線管理室に整備基準値を超過している箇所があったら整備するという認識があれば、本線の整備を優先し副本線の整備を実施する余裕がないといった状況にあったとしても、整備計画を立て、外注などの手段により整備を実施することができたと考えられる。

以上のことから、大沼保線管理室が大沼駅構内の2番線を含む副本線の整備を行わなかったことについては、業務量の多寡が直接的な要因ではないものと考えられる。

3.5.3.3 軌道の保守に係る要員

2.5.3.3の表11～表14から、軌道保守に係る要員に関して、大沼保線管理室とA及びB管理室とを比較すると、大沼保線管理室の要員の状況については、概略次のとおりであった。

- (1) 軌道延長1km当たりの社員配置数について、著しく不足しているような傾向は見られなかった。
- (2) 社員1名当たりの分岐器や踏切道数は、やや多い傾向にあった。
- (3) 20代と50代の年齢構成が多数を占めている傾向に大差は見られなかった。
- (4) A管理室と同様に、経験年数が5年以下の社員が半数近くを占めている一方、B管理室には、5年以上19年以下の中堅社員が数名配置されていた。

(2)及び(4)に記述したことから、大沼保線管理室は、副本線の整備を実施する余裕がない状況には至らないまでも、作業計画担当者が作業計画を立てる際、副本線の軌道変位検査の結果に基づき整備を行っていたB管理室と比較して、実務的な作業要員の確保という点で、難しい状況があった可能性があると考えられる。

しかしながら、3.5.3.2に記述したように、副本線の整備計画を立てる上で、要員確保が困難な場合は、外注による整備を行うことになっていたにもかかわらず、整備計画を立てていないことから、前述の状況が、副本線の整備計画を立てなかったことの直接的な要因ではないものと考えられる。

なお、2.5.1.1(6)に記述したように、過去5年間の年間計画のヒアリングにおいて、函館保線所及び大沼保線管理室は、請負会社の受注能力の低下を理由とする要員の確保を本社保線課に対して要望していることから、本事故発生当時、請負会社の受注能力が低下していた可能性があると考えられる。しかしながら、そのような状況があったとしても、大沼保線管理室は、2.3.2.2(1)に記述したように、軌道変位検査において、整備基準値を超過した箇所がある場合で、やむを得ず15日以内に整備を行うことが困難なときには、整備を行うまでの間にとることとされている、徐行の処置もとっていないことから、請負会社の受注能力の低下が、副本線の整備計画を立てなかったことの直接的な要因ではないものと考えられる。

以上のことから、大沼保線管理室が大沼駅構内の2番線を含む副本線の整備を行わなかったことについては、要員の不足が直接的な要因ではないものと考えられる。

3.5.3.4 他の管理室等との相違点

2.5.2.4に記述したように、A及びB管理室は、JR北海道においても、検査及び整備を行っていた現業機関であるが、大沼保線管理室との主な相違点については、次のとおりであった。

- (1) 年間計画を基に、管理室内で検査・整備計画を作成する作業計画担当者は、作成した作業計画について、大沼保線管理室では所長代理（助役）などが確認していなかったが、A及びB管理室では所長代理（助役）などが確認し、検査及び整備の指示についても、所長代理（助役）などから行っていた。
- (2) 軌道に関する保守の検査結果及び整備結果について、大沼保線管理室では、その結果の確認を所長代理（助役）などが行っていなかったが、A及びB管理室では、所長代理（助役）が確認を行っていた。

これらのことから、JR北海道は、検査及び整備のそれぞれの段階における責任体制を明確に定め、適切な方法により、その実施状況の確認を行うような体制に見直しを行うことが必要である。

3.5.4 事故現場付近の軌道が整備されていなかったことに関する分析

3.4に記述したように、本件列車の脱線については、事故現場付近（2番線）の軌道の通り変位及び軌間変位が整備基準値を大幅に超過した状態であったにもかかわらず、軌道が整備されていなかったことが主な要因になっていると考えられる。

この事故現場付近の軌道が整備されていなかったことについては、3.5.1に記述したように、直近の軌道変位検査の結果を受けて、必要な整備計画が立てられていなかったことによるものであり、大沼保線管理室における軌道の保守がこのような状態になっていたのは、検査担当者及び作業計画担当者のみならず同管理室全体において、副本線であっても、実施基準等を遵守して検査結果に基づき軌道を整備するという、軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたこと、さらに、軌道の保守の遂行に当たり、所長代理（助役）などの管理者が、検査及び整備の実施状況、特に、軌道変位検査の検査結果や、それを受けて立てられる軌道の整備計画を確認していなかったことによるものと考えられる。

大沼保線管理室における軌道の保守の実態が、前述のような状態になっていたことについては、2.5.1.2に記述したように、同管理室は函館保線所の管轄下であり、また、函館保線所長は事故現場付近の軌道変位検査の責任者になっているが、3.5.1(2)に記述したように、函館保線所は、管理室等が実施している軌道変位検査の検査結果やそれを受けた整備の状況を確認しておらず、大沼保線管理室等に任せきりの状態となっており、大沼保線管理室の軌道の保守に係る業務を適切に管理していなかったことによるものと考えられる。

また、2.5.1.1に記述したように、函館保線所の軌道の保守関係は本社の直接管理下になっており、本社の担当部署である本社保線課は、3.5.1(3)に記述したように、軌道の保守管理をする上で必要な現業機関の業務の実施状況を確認する仕組みがなかったため、現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかったことが、事故現場付近の軌道が整備されていなかったことに関与していた可能性があると考えられる。

3.5.5 J R 北海道の軌道の保守管理に関する分析

3.5.1～3.5.4において、本事故の事故現場付近の軌道の保守管理についての分析を行ったが、2.3.2.5に記述したように、本事故後、J R 北海道の事故現場を含む全線区において緊急点検を行ったところ、整備基準値を超過している箇所が多数あったことから、大沼保線管理室以外の現業機関においても、実施基準等に基づいた整備が行われていなかったと考えられる。これには、2.5.3.1に記述した修繕費の減少が影響した可能性が考えられる。よって、J R 北海道は、全社において、軌道の保守管理全般について、適切になるよう見直すことが必要である。

この点については、2.5.4に記述した、平成26年12月に公表された措置を講ずるための計画の実施状況で安全投資の強化が明記されていることや、再生推進会議において、J R 北海道が、安全を最優先とし設備投資と修繕費の確保を経営の重要事項として取り組むことを明言していることは、当委員会としても、同種の事故

を未然に防止するために極めて重要なことであると考える。

3.6 異常時の運転取扱に関する分析

2.1.3 に記述したように、本件運転士は、運転台の圧力計により、BP圧の低下とBC圧の上昇を認め、MCをオフにしたところ本件列車は停止したと口述している。この時、本件運転士はTE装置を扱っていなかった。列車の停止後、本件運転士は、輸送指令に連絡し、後部の貨車の状況を確認するように輸送指令から指示を受け、降車して後部を確認し、貨車が脱線していることを認めている。

2.7.2 に記述した動力車乗務員異常時運転取扱マニュアルに「運転中、後部からのブレーキが作用したときの取扱い」が定められている。この取扱いによれば、乗務員は、BP圧力計の指針の振れを感知し、BP圧力の降下を確認した場合には非常停止手配を行い、貨物列車については直ちにTE装置を扱うこととされていることから、本件運転士は、本件列車が停止した後、速やかにTE装置を扱うことが必要であったものと考えられる。また、輸送指令は、本件運転士に降車して後部の貨車の状況を確認するよう指示する際、列車防護をしたことの確認及び周辺列車を抑止したことに関する情報の伝達を行っていなかったが、併発事故防止の観点から、輸送指令は、本件運転士に対して、それらの確認や伝達が必要であったものと考えられる。

よって、JR貨物は、乗務員に対して、非常停止手配及びTE装置の使用並びに列車防護を躊躇^{ちゅうちよ}せず速やかに、また、確実に行うことができるような訓練や教育を行い、動力車乗務員異常時運転取扱マニュアルの形骸化を防ぐ仕組みを構築することが望ましい。

また、JR北海道は、輸送指令が乗務員を降車させて車両確認をするよう指示する場合は、乗務員に列車防護をしたことの確認をすること及び周辺列車を抑止したことの伝達を行うよう教育することが望ましい。

3.7 検査データ等の改ざんについて

付属資料2(1)に記述したように、本事故の調査のために直近の軌道変位検査(2番線)結果を含め軌道の保守管理に係る検査データ等を入手したが、その一部が改ざんされていた。このことについて、直近の軌道変位検査(2番線)結果は、検査データの生データが残されていたことから、そのデータを用いて事故原因の分析を行うことができた。

その他の改ざん等があった保守管理に係る検査データ等については、改ざんされていた箇所が、本事故の原因と直接関係するものではないことから、本事故の調査における原因の分析に影響はなかった。

しかしながら、当委員会が提出を求めた検査データ等に改ざんがなされていること

は、的確な事故調査を実施し、かつ、効果的な再発防止策を提言するに当たり、大前提となる事実をゆがめるものであり、あってはならないことである。また、検査データ等の改ざんが安易に行われるような状況においては、JR北海道における列車の安全運行を確保するための施設・車両の保守管理を適切に行うことはできない。さらに、不具合や、故障、事故等があれば、その原因の的確な調査ができなくなり、かつ、適切な再発防止策を講じることもできなくなる。よって、JR北海道は、施設・車両の保守管理を適切に遂行する上で、当然の基本事項として、検査データ等を正確に記録するとともに、検査データ等の管理は厳格に行うべきである。

4 結 論

4.1 分析の要約

本事故における分析結果をまとめると、次のとおりである。

(1) 脱線の開始地点

本事故で最初に脱線したのは、本件列車の6両目が27k064.0m付近を通過した際に、同車両の後台車の左車輪が軌間内に脱線したものと考えられる。(3.1.1) ^{*46}

(2) 事故現場付近の軌道

① 事故発生前の軌道変位の状態

通り変位は整備基準値を大幅に超過していた箇所があり、その最大は、27k065.0mの地点で70mmであった。また、軌間変位は、整備基準値を大幅に超過していた箇所があり、その最大は、27k064.0mで40mmであった。これらのことから、事故現場付近では、列車の走行時には外軌側への横圧が増大し、軌間が拡大しやすい状態であったものと考えられる。(3.4.1)

② 軌道変位の整備記録

少なくとも過去3年間に、軌道の整備を行った記録がなかったことから、長期間にわたり、通り直しや軌間直しといった軌道の整備が行われていなかったことにより、本事故発生直前の軌間が拡大しやすい状態になっていたものと考えられる。(3.4.1)

③ まくらぎ及びレール締結装置の状態

27k064.0m付近の軌間拡大は、まくらぎの劣化による犬くぎの支

^{*46} 本項の各文章末尾に記載した数字は、当該記述に関する「3 分析」の主な項番号を示す。

持力低下が主要因ではないと考えられる。(3.4.3)

④ 通り変位及び軌間変位

直近の軌道変位検査（2番線）において、外軌（右レール）の通り変位は、27k065.0mで最大の70mmであったことから、事故現場における設計値の曲線半径400mに対して、曲線半径が非常に小さくなっていた。また、事故現場を列車の各台車第1軸が通過する際には、その外軌側（右）車輪のアタック角は大きくなっていたものと考えられる。その結果、内軌側（左）車輪が輪軸を外軌側（右）に押す力が増大し、外軌側車輪の横圧が増加したものと推定される。

軌間変位は、直近の軌道変位検査（2番線）において、脱線開始地点である27k064.0mで最大値の40mmであった。このことについては、上述した著大な通り変位によって、列車走行に伴う著大な横圧がレールに作用した際、外軌が右方向に、あるいは、左右のレールが軌間の外側に押し広げられたことによるものと考えられる。(3.4.4)

⑤ 横圧の増大

直近の軌道変位検査（2番線）測定値が、横圧の増大にどの程度影響があるのかについて評価するため、JR貨物から提出された車両の諸元を用いて、輪重横圧推定式により試算した事故現場付近の半径400mの円曲線中の横圧の最大値は、設計線形に対して、約30%程度増加することがわかった。

(3.4.6)

(3) 脱線の原因

本事故は、事故現場付近において、通り変位や軌間変位が整備基準値を大幅に超過した状態であったにもかかわらず、軌道が整備されていなかったことから、整備基準値を大幅に超過した通り変位の影響により列車走行時に著大な横圧が作用して軌間拡大が進みやすい状態であったところに、本件列車の走行時に発生した著大な横圧により、レールの横移動と小返りが発生し、軌間が更に拡大して、軌間拡大量の限度値を超えたことから、6両目後台車の第1軸、続けて第2軸の左車輪が軌間内に脱線し、その後、7～9両目の計8軸が脱線したことにより発生したと推定される。(3.4.8)

(4) 事故現場付近の軌道の保守管理体制

① 大沼保線管理室の軌道の保守管理

大沼保線管理室では、所長代理（助役）は、検査結果から整備計画を立てる過程において、その状況を確認することになっていたにもかかわらず、確認していなかったことから、検査結果から整備計画を立てる過程において、検査担当者及び作業計画担当者のみで実施される状態になっていたものと考えられる。

えられる。また、2番線の軌道変位検査結果の如何を問わず、整備計画が立てられていなかったものと考えられる。このことは、大沼保線管理室において、副本線に対しても、実施基準等を遵守して検査結果に基づき、整備基準値の超過があれば整備をするという、軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたことによるものと考えられる。(3.5.1)

② 函館保線所の管理体制

函館保線所は、検査及び整備の実務を行っている大沼保線管理室等を管理しているが、大沼保線管理室等が実施している軌道変位検査の結果や、それに基づく整備の状況を確認しておらず、管理室等に任せきりの状態となっていたことから、函館保線所は、管轄する管理室等の実態を把握できていなかったものと考えられる。(3.5.1)

③ 本社保線課の管理体制

本社保線課は、函館保線所や大沼保線管理室を含めた現業機関において、軌道の保守関係の業務が確実に実施されていることを確認する仕組みがなかったため、一部の検査を除いて、現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかった可能性があると考えられる。

また、本社保線課は、軌道の保守に関する定期的な現業機関との意見交換の主な場として、年間計画策定時のヒアリングと線路助役会議を主催していたが、会議及び周知方法が形骸化していたことにより、現業機関の社員一人一人まで本社保線課の意図が十分に伝わりにくい状況であった可能性があると考えられる。(3.5.1)

④ 事故現場付近の軌道の検査及び整備

大沼保線管理室では、軌道変位の検査作業までについては、手順に基づき行われていたものと考えられる。しかしながら、検査結果の評価を管理者などが確認することなく検査担当者1名で行っていたこと、及び整備基準値が超過している箇所の記事がある場合の作業計画担当者へのその箇所の記述がある軌道変位検査表のコピーの受渡しが不明確であったこと、さらに、少なくとも過去3年間で副本線の整備を行った記録がないことなどから、大沼保線管理室では、実施基準等に基づいた検査及び整備は行われていなかったものと考えられる。

まくらぎ検査は、事故現場付近を含む大沼駅構内において、検査は行われていたが、JR北海道の線路検査マニュアルに定められている軌道材料の交換基準に基づくまくらぎの整備が適切に行われていなかったものと考えられる。(3.5.2)

⑤ 事故現場付近の軌道が整備されていなかったことについて

通り変位等が整備基準値を大幅に超過していたにもかかわらず、軌道が整備されていなかったことについては、直近の軌道変位検査の結果を受けて、必要な整備計画が立てられていなかったことによるものと考えられる。このことは、検査担当者及び作業計画担当者のみならず大沼保線管理室全体において、副本線に対しても、実施基準等を遵守して検査結果に基づき軌道の整備をするという、軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたこと、さらに、所長代理（助役）などが、検査結果やそれを受けた整備の実施状況を確認していなかったことによるものと考えられる。

また、このことについては、函館保線所が、管理室等が実施している軌道変位検査の検査結果や、それに基づく整備の状況を確認しておらず、大沼保線管理室等に任せきりの状態となっており、大沼保線管理室の軌道の保守に係る業務を適切に管理していなかったことによるものと考えられる。

さらに、このことについては、本社保線課は、軌道の保守の管理をする上で必要な現業機関の業務の実施状況を確認する仕組みがなかったため、現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかったことが関与していた可能性があると考えられる。(3.5.4)

(5) 軌道保守に係る投入資源（予算、要員）等

函館保線所は、予算の不足により、事故現場付近の安全上必要な軌道の整備を請負会社への外注ができない状態ではなかったものと考えられる。また、直近の軌道変位検査（2番線）結果を受けて、外注による整備が行われていなかったことについては、そもそも整備計画が立てられなかったことによるものであると認められる。

大沼保線管理室における軌道の整備（本線）の業務量としては、他の管理室等（A及びB管理室）より多い傾向にあった可能性があると考えられる。しかしながら、本線の整備を優先し、副本線の整備を実施する余裕がないといったような状態にあったとしても、大沼保線管理室では整備基準値の超過があれば整備するという保線作業に従事する者としての各担当者の基本的な認識があれば、整備計画を立て、整備を実施することができたものと考えられる。したがって、大沼保線管理室が大沼駅構内の2番線を含む副本線の整備を行わなかったことについては、業務量の多寡及び要員の不足が直接的な要因ではないものと考えられる。(3.5.3)

(6) J R 北海道の軌道の保守管理に関する分析

J R 北海道は、安全を最優先とし設備投資と修繕費の確保を経営の重要事項として取り組むことを明言していることは、当委員会としても、同種の事故

を未然に防止するために極めて重要なことであると考え。 (3.5.5)

(7) 異常時の運転取扱に関する分析

本件運転士は、本件列車が停止した後、速やかにTE装置を扱うことが必要であったものと考えられる。(3.6)

4.2 原因

本事故は、事故現場付近において、通り変位及び軌間変位が整備基準値を大幅に超過した状態であったにもかかわらず、軌道が整備されていなかったため、整備基準値を大幅に超過した通り変位の影響により、列車の走行時に著大な横圧が作用して軌間拡大が進みやすい状態であったところに、本件列車が走行時に発生した著大な横圧により、レールの横移動と小返りが発生したことから、6両目後台車の左車輪が軌間内に脱線したことにより発生したと推定される。

通り変位等が整備基準値を大幅に超過していたにもかかわらず、軌道が整備されていなかったことについては、直近の軌道変位検査の結果を受けて、必要な整備計画が立てられていなかったことによるものと考えられる。

このことは、検査担当者及び作業計画担当者のみならず大沼保線管理室全体において、副本線に対しても、実施基準等を遵守して検査結果に基づき軌道の整備をするという軌道の保守に従事する者としての基本的な認識が欠如していたこと、さらに、所長代理（助役）などが、検査結果やそれを受けた整備の実施状況を確認していなかったことによるものと考えられる。

また、このことについては、函館保線所が、大沼保線管理室の軌道の保守に係る業務を適切に管理していなかったことによるものと考えられる。

さらに、このことについては、本社保線課が現業機関の軌道の保守に係る業務実態を十分に確認していなかったことが関与していた可能性があると考えられる。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策

(1) 検査及び整備の確実な実施

本事故の発生には、軌道変位が整備基準値を大幅に超過していたにもかかわらず、整備が行われていなかったことが大きく関係している。よって、JR北海道は、同種の事故の再発を防止するため、軌道の検査を確実に実施し、その結果である検査データを正確に記録、管理し、それに基づいた整備を確実に実施することが必要である。

(2) 検査責任体制の明確化

函館保線所は、管轄する管理室等が実施している軌道変位検査等の検査実施責任者になっているが、検査結果やそれを受けた整備の状況を確認しておらず、大沼保線管理室等に任せきりの状態となっていた。よって、J R北海道は、検査の実施責任者が、管轄する管理室等が実施基準に基づき実施する検査及び整備の実施状況を適切な方法により把握し管理することのほか、それぞれの段階における責任体制を明確に定め、適切な方法により、その実施状況の最終的な確認を行うような体制に見直しを行うことが必要である。

(3) 本社保線課と現業機関の情報共有

事故現場付近の軌道の保守管理は、その場所の検査及び整備を担当している大沼保線管理室に任せきりの状態であり、本社保線課は、それらの実施状況を管理していなかった。よって、J R北海道は、企画・管理部門である本社保線課と実際に検査及び整備を行う現業機関である保線所等及び管理室等が、相互に保守管理に関する情報や実態を共有できるような体制を構築することが必要である。また、本社保線課は、適切で効果的な方法により、現業機関の業務実態の把握及び改善指導を主体的かつ定期的に行っていくことが必要である。

(4) 検査データ等の改ざん防止

本事故の調査に当たり、当委員会が提出を求めた直近の軌道変位検査結果及び一部の検査データ等に改ざんがなされていたことは、的確な事故調査を実施し、かつ、効果的な再発防止策を提言するに当たり、大前提となる事実をゆがめるものであり、あってはならないことである。よって、J R北海道は、検査データが安易に改ざんされないような措置を講じる必要がある。

(5) 実施基準を遵守するための基本に立ち返った教育・実習体制の再構築

本事故において、副本線の軌道変位検査及びその他の検査について、実施基準等に定められた整備基準値や項目を遵守していないことが明らかになった。よって、J R北海道は、個々の社員が実施基準等を遵守することが列車の運行の安全を確保する上で重要であることを認識して、実施基準等を遵守するよう、効果的な教育・実習体制を構築することが必要である。

(6) まくらぎ検査の見直し

大沼駅構内では、J R北海道の線路検査マニュアルに基づいたまくらぎ検査が行われていなかった。よって、J R北海道は、まくらぎ検査について、整備を行うための必要な情報を記録して適切に残すとともに、まくらぎの交換基準を具体的に定めることが必要である。

5.2 事故後に鉄道事業者が講じた措置

軌道の保守管理をしているＪＲ北海道は、本事故後、2.5.4 に記述した措置を講ずるための計画を策定し、その計画を実施しているところである。この計画において、5.1 に記述した「必要と考えられる再発防止策」に該当する措置のうち、主なものを次に記述する。

(1) 検査データの記録及び管理ルールの明確化

検査の実施責任者、記録項目、記録手段、記録の管理者及び保管期間などを明確化することとし、線路検査規程及び線路検査マニュアルの改訂を行い、平成26年4月1日からの検査等から適用した。

(2) 検査データに対する多重チェックの実施及び軌道変位管理体制の見直し

軌道変位管理について、検査結果に基づき適切な整備を行う保守管理体制（多重チェック）のルールを明確にし、また、軌道変位管理の業務分担を管理者が明確に定めるとともに、その業務の実施状況を管理室助役と保線所長が管理することを平成25年10月に社内通達として発出し、その後、制度化するため、線路保守作業マニュアルに軌道変位管理編を追加するなどの改訂を行い、平成26年4月から適用した。

たとえば、可搬式軌道変位計測装置による検測結果に対する保守までのフローを示し、検査担当者、作業計画担当者、管理室等の助役等が適切にかかわり、保線所等と情報共有される体制を規定した。

(3) 本社保線課による現業機関への支援及び指導体制の確立

平成25年11月本社工務部に設置した業務支援室及び本社保線課が、定期的に現業機関に出向き、関係主管課と協力して諸課題や要望の解決を図ることを平成26年4月から実施している。

また、平成25年11月から、現業機関で開催している会議に定期的に参加することにより、現業機関の業務実施状況及び課題を把握し、課題解決に向けたフォローを実施するとともに、関係箇所への水平展開を行うこととした。

(4) 軌道の整備の効率化

軌道の整備作業の環境改善を推進することとした（平成29年4月まで）。たとえば、大沼保線管理室が管轄する砂原線のPCまくらぎ化の工期を短縮して実施した（平成26年11月完了）。また、大沼駅2番線などの低利用設備の使用停止により検査数量を削減した（平成26年3月）。

(5) 改ざんを防止する調査の実施及び作業環境の整備

平成25年12月から平成26年1月にかけて、保線関係業務に従事している全社員から聞き取りを実施し、平成26年1月21日に調査結果及び処分を公表した。

また、改ざんが行われる余地を極力少なくするため、高速軌道検測車のシス

テム改修及び新型の可搬式軌道変位計測装置の導入（データ処理システムの改修）などを行い、セキュリティの向上とデータ処理の自動化を図ることとし、平成26年4月以降の検測から運用を開始した。

さらに、本事故が発生した9月19日を「保線安全の日」として制定し、本事故等の振り返り及び保線所等による勉強会など、安全を最優先とする取組を継続していくこととした。

(6) 軌道部門社員に対する講習

また、平成26年1月から3月にかけて保線技術管理者講習会及び保線技術者講習会を開催し、全ての軌道部門の社員に対し、鉄道運営に対する基本姿勢、保線技術者の心構えの教育に加え、検査から修繕までを適正に作業することの重要性、軌道変位・分岐器・まくらぎなどの各種検査についての指導を行い、再徹底した。なお、これらの講習会については、社員に定着するまで毎年継続して実施することとした。

(7) 木まくらぎの管理方法及び判定基準などの明確化

木まくらぎの管理方法を統一化するとともに、不良状態の判定基準、交換基準などを明確化する線路検査マニュアルの改訂を行い、平成26年1月1日から実施した。

5.3 事故後に国土交通省が講じた措置

- (1) 国土交通省は、平成25年10月4日付けでJR北海道に対し、同年9月21日から9月28日まで行った保安監査に基づき、安全統括管理者の業務体制の改善、軌道部門の保守管理体制の構築などについての改善指示を行った。
- (2) 国土交通省は、平成25年10月25日付けでJR北海道に対し、同年9月21日から9月28日まで及び同年10月9日から10月12日まで行った保安監査に基づき、安全推進委員会の機能拡充、まくらぎの管理などについての改善指示を行った。
- (3) 国土交通省は、平成25年11月29日付けでJR北海道に対し、同年9月21日から9月28日まで及び平成25年10月9日から10月12日まで並びに同年11月14日から行っていた保安監査に基づき、現業機関から聴取された提案等を踏まえ、安全投資及び修繕費の前倒しすべき事項の執行を含めた必要な措置を講じることなどについての改善指示を行った。
- (4) 国土交通省は、平成26年1月24日付けでJR北海道に対し、鉄道事業法第23条第1項及び旅客鉄道株式会社及び日本貨物鉄道株式会社に関する法律第13条第2項に基づき、鉄道事業者に求められる不可欠な安全対策として、社内におけるコンプライアンスの徹底、安全管理体制の再構築、安全確保を

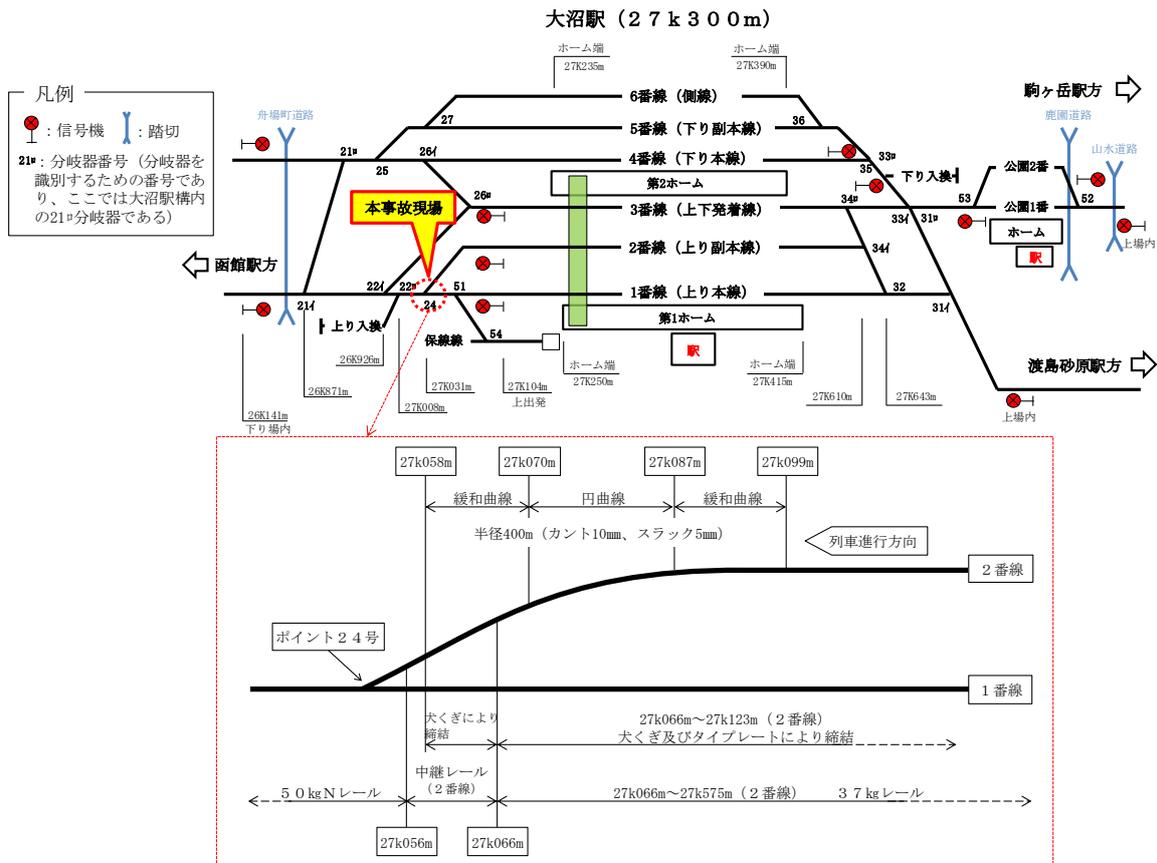
最優先とする事業運営の実現など「J R北海道が講ずべき措置」を速やかに講じるよう命令した。また、同年2月4日付けで鉄道事業法第18条の3第7項に基づき、安全統括管理者の解任を命じた。

5.4 再発防止策に関して望まれる事項

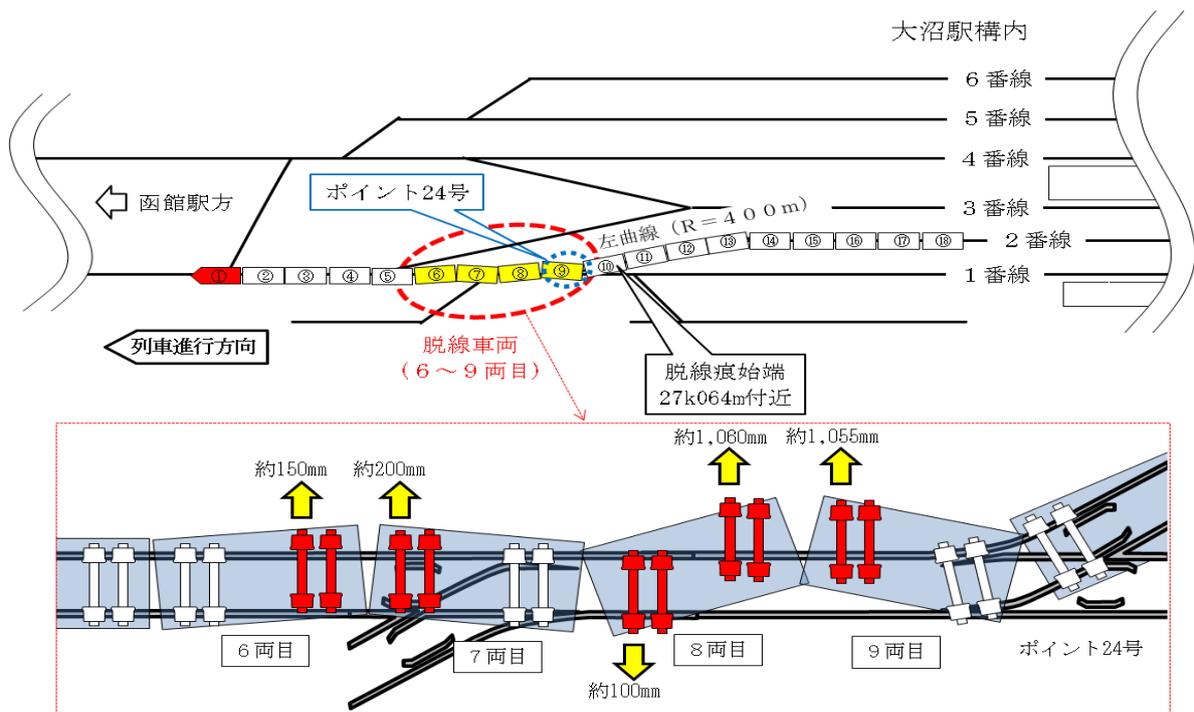
J R北海道は、事故の再発防止等のために5.2に記述したような措置を講じている。しかしながら、これらの措置については、定着するまでに時間を要すると考えられるため、逐次、その効果を検証しつつ、これらの措置を継続的に講じていくことが必要である。

また、3.5.5に記述したように、J R北海道が、安全を最優先とし設備投資と修繕費の確保を経営の重要事項として取り組むことは、事故を未然に防止するためには極めて重要なことであるので、関係機関と連携しつつ確実に実施することを望む。

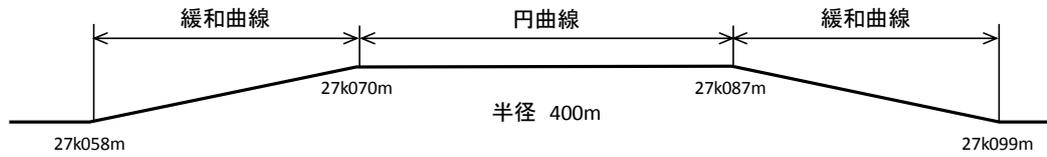
付図3 事故現場略図



付図4 列車脱線の状況



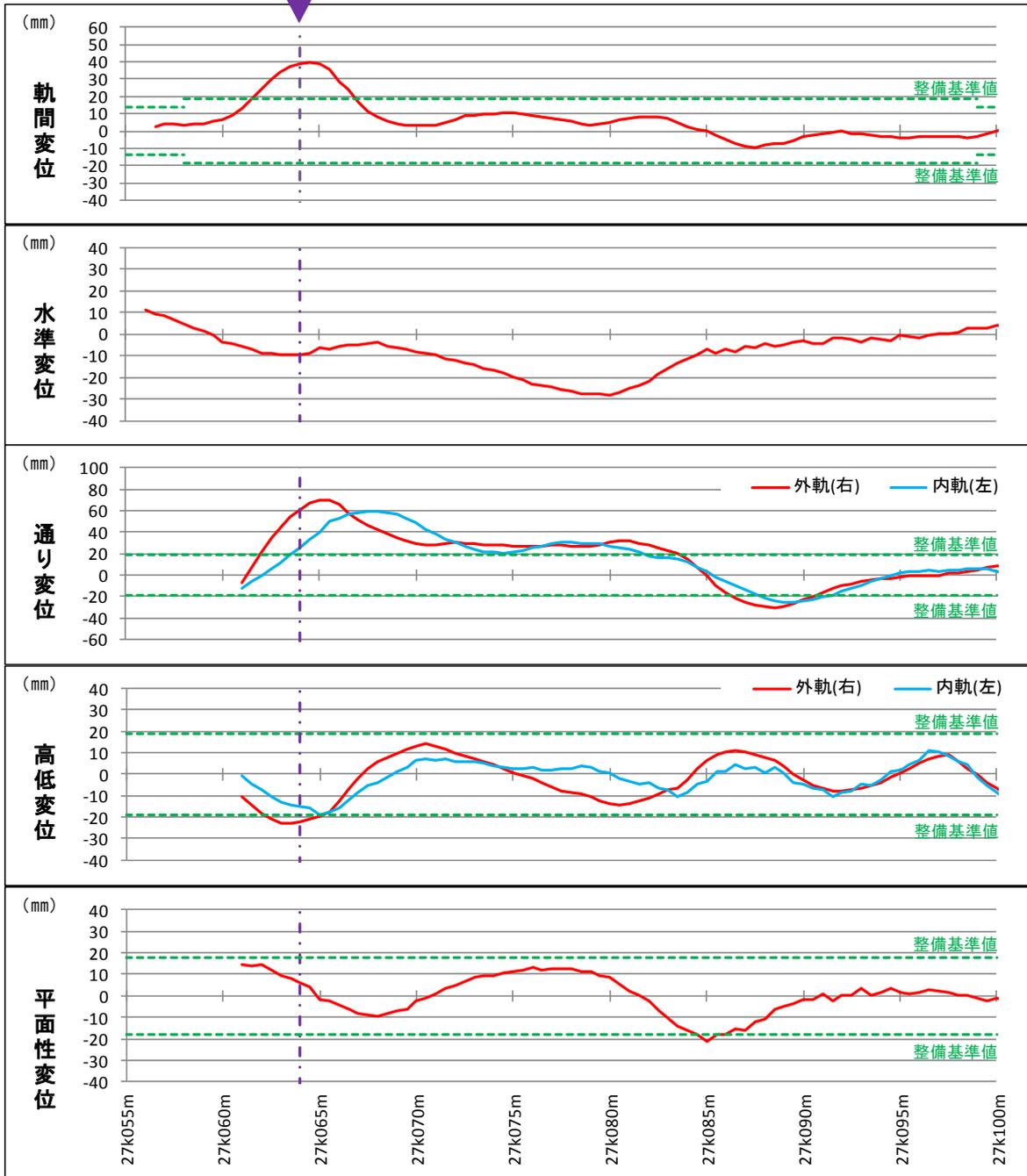
付図5 直近の軌道変位検査（2番線）結果



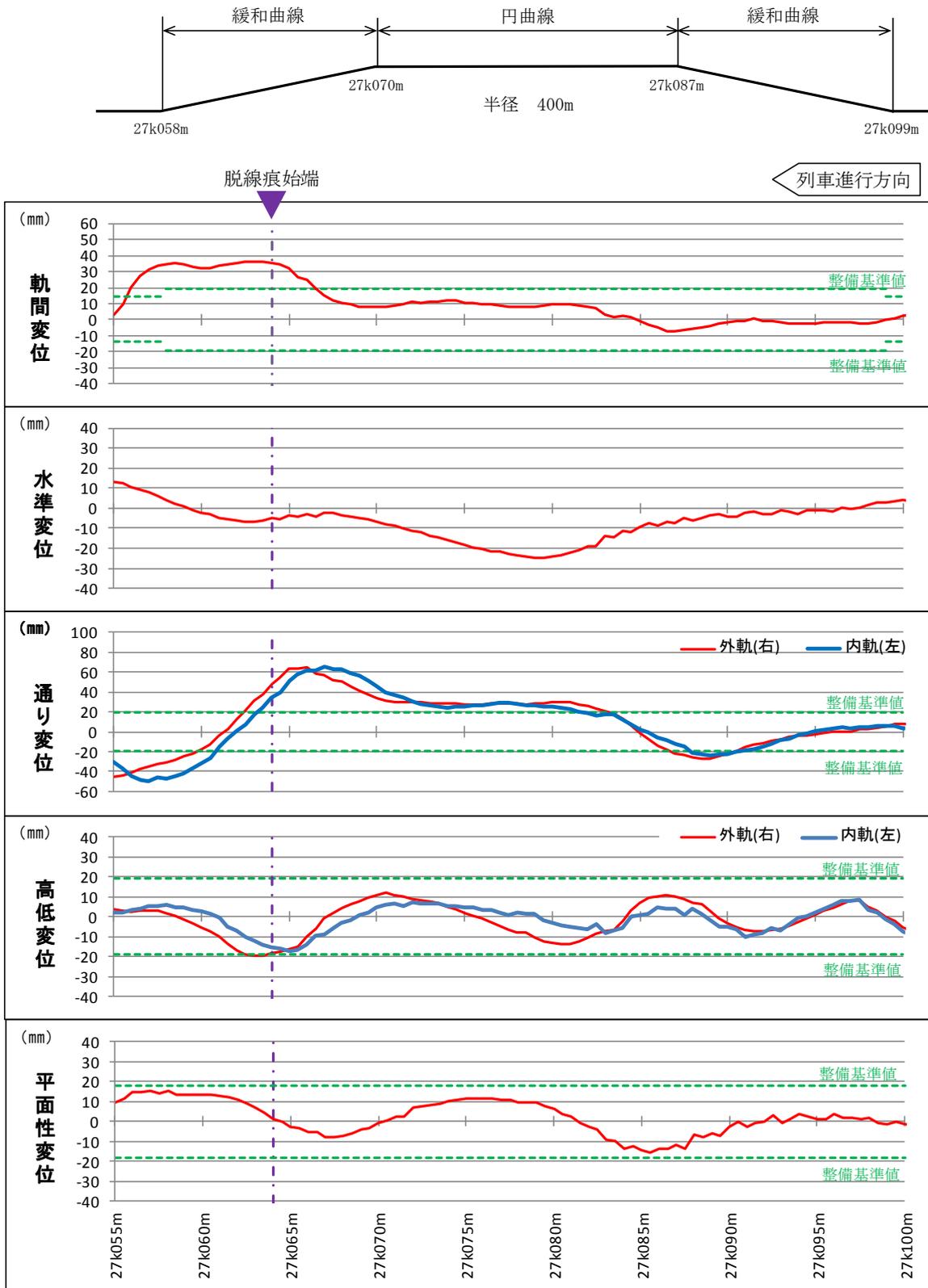
測定日：平成25年6月7日

脱線痕始端

列車進行方向

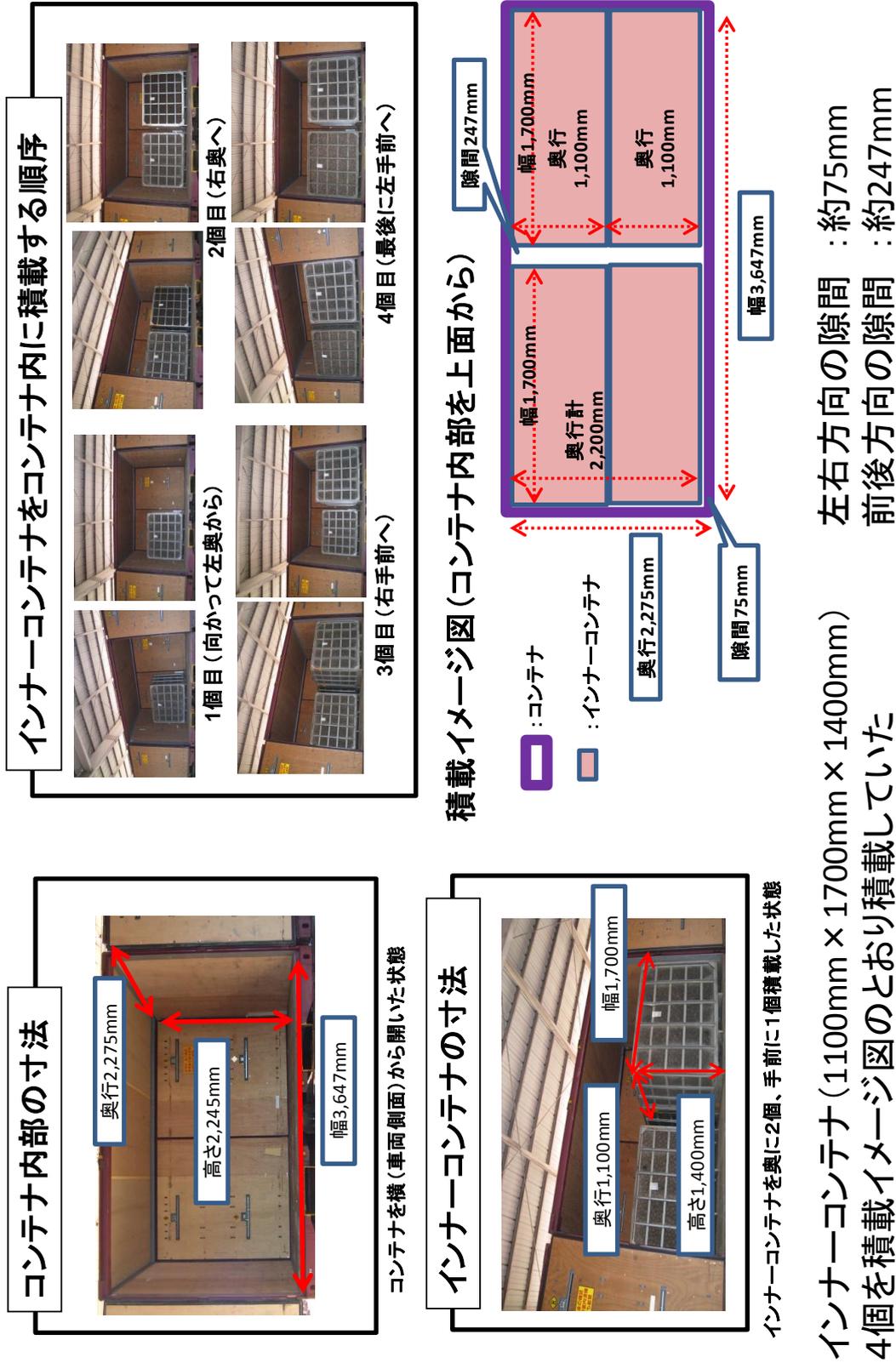


付図6 本事故発生後の2番線の軌道変位測定結果

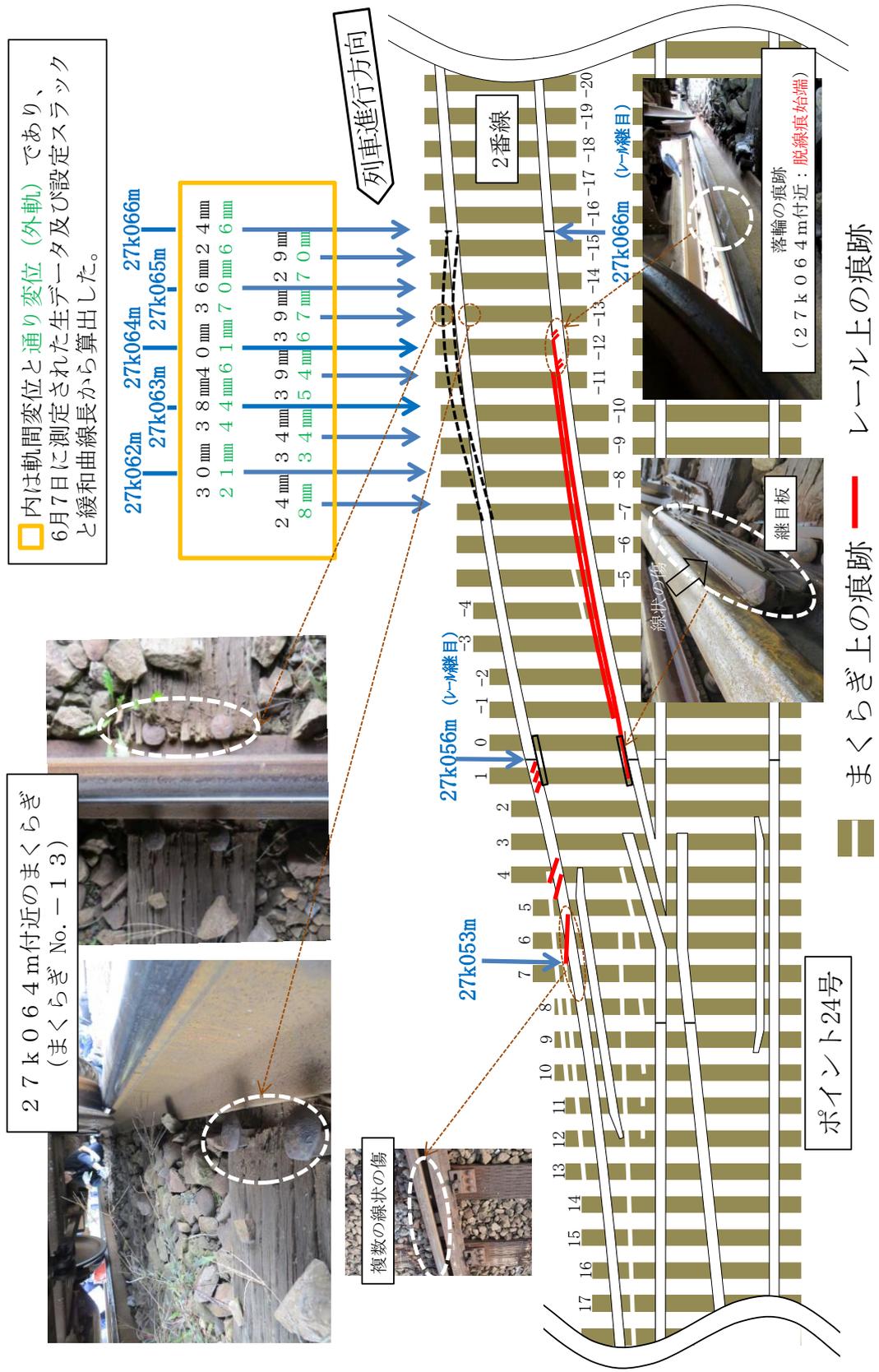


※ 測定位置 (キロ程) を補正した。

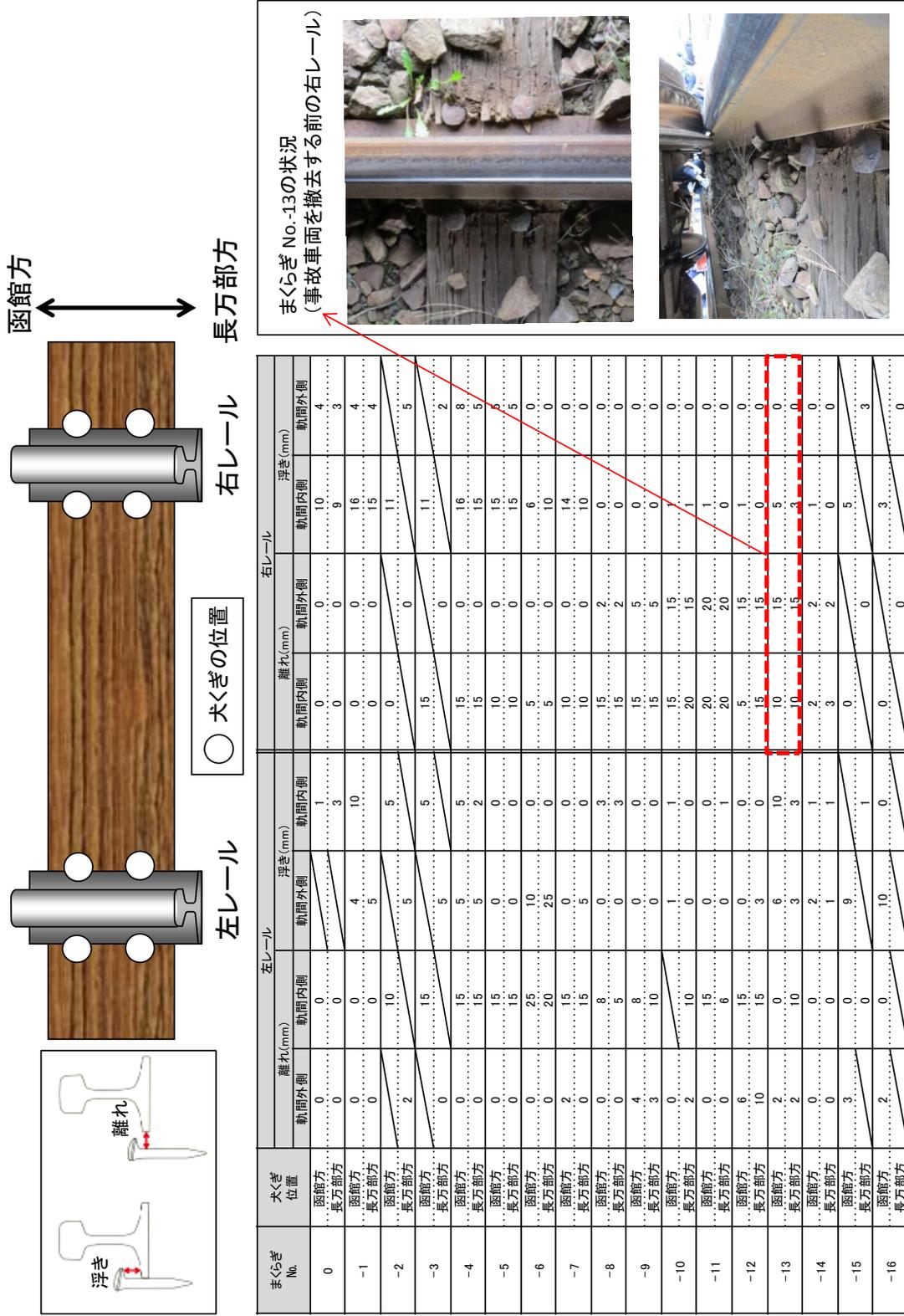
付図7 コンテナの積載状況



付図8 線路上の痕跡等



付図9 事故後の犬くぎの抜き上がり量とレールからの離れ



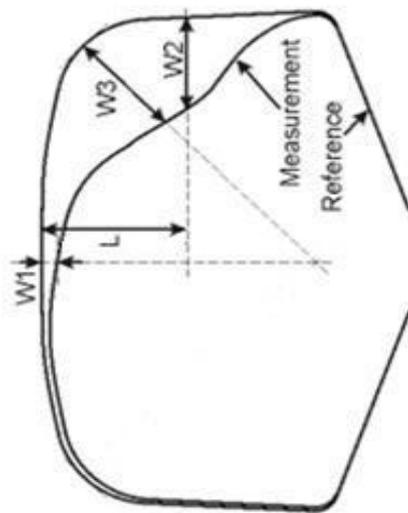
※ 表は事故車両を撤去した後に測定したものであるため、レールとまくらぎの位置関係などについて、事故発生直後と異なる可能性がある。

付図 1 0

事故現場付近のレール摩耗量

キ口程	内軌 摩耗量(mm)			外軌 摩耗量(mm)		
	W1	W2	W3	W1	W2	W3
27k056m.0	1.8	-0.1	-0.1	2.0	0.2	-0.4
27k056m.5	1.9	-0.1	-0.1	2.0	0.1	-0.3
27k057m.0	1.8	-0.1	-0.2	2.0	0.1	-0.2
27k057m.5	1.8	-0.1	-0.2	2.0	0.0	-0.2
27k058m.0	2.2	-0.2	-0.1	2.4	0.1	-0.1
27k058m.5	2.0	0.0	0.0	1.9	0.1	-0.4
27k059m.0	1.8	-0.1	-0.2	1.9	0.0	-0.7
27k059m.5	1.9	0.0	-0.1	1.6	-0.1	-0.8
27k060m.0	1.7	-0.1	-0.1	1.9	-0.4	0.0
27k060m.5	1.5	-0.1	-0.3	1.7	-1.2	0.2
27k061m.0	1.6	-0.2	-0.3	2.0	-0.6	0.9
27k061m.5	1.4	-0.2	-0.2	1.8	-0.2	1.3
27k062m.0	1.5	-0.2	-0.2	1.7	0.6	1.8
27k062m.5	1.5	-0.1	-0.2	1.8	1.2	2.4
27k063m.0	1.7	-0.1	-0.2	2.0	2.2	3.2
27k063m.5	1.5	0.0	-0.2	1.9	2.2	3.2
27k064m.0	1.5	-0.2	-0.3	2.1	2.8	3.7
27k064m.5	1.4	0.0	-0.4	2.0	3.9	4.5
27k065m.0	1.7	0.1	-0.2	1.9	4.8	5.3
27k065m.5	0.1	0.0	-0.2	1.7	2.8	5.9
27k066m.0	2.8	-0.1	-0.7	1.4	0.0	3.1

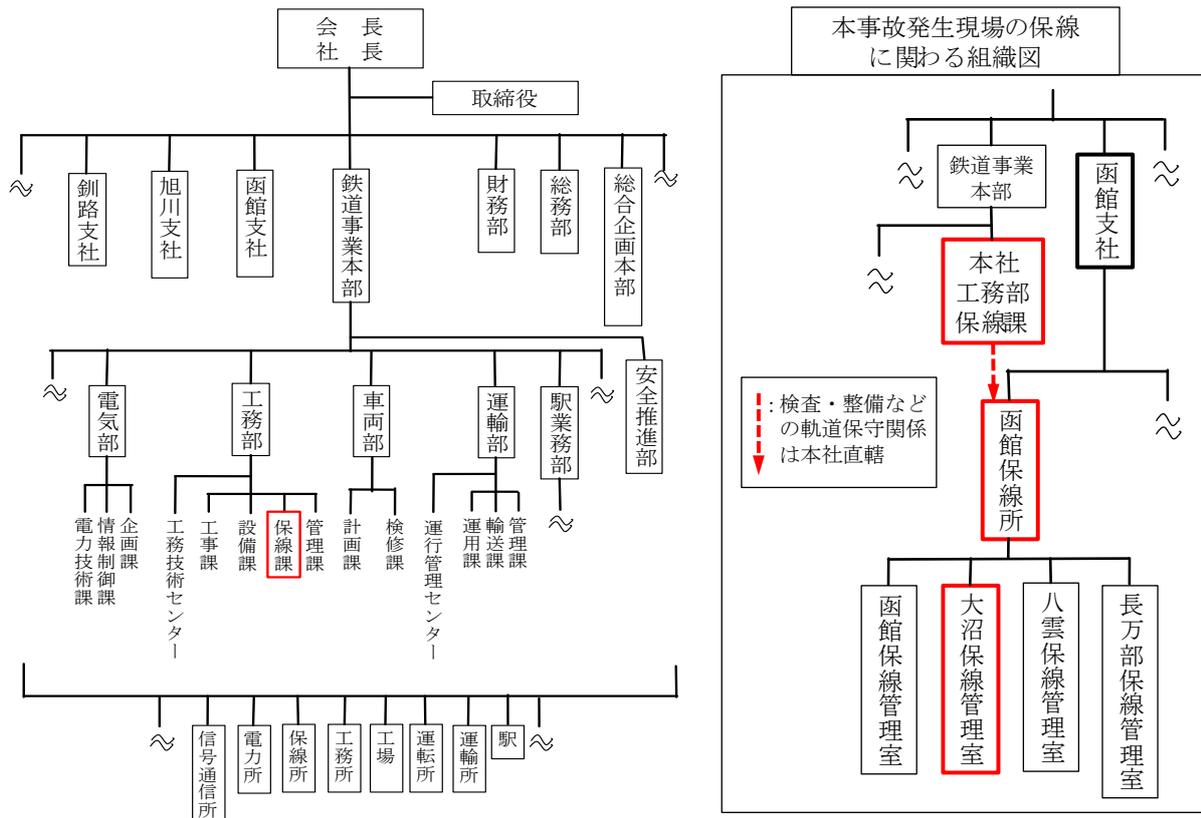
摩耗の測定値図



W1、W2、W3の摩耗量を算出
W2の測定位置は、基準断面頭部より
L=14mm

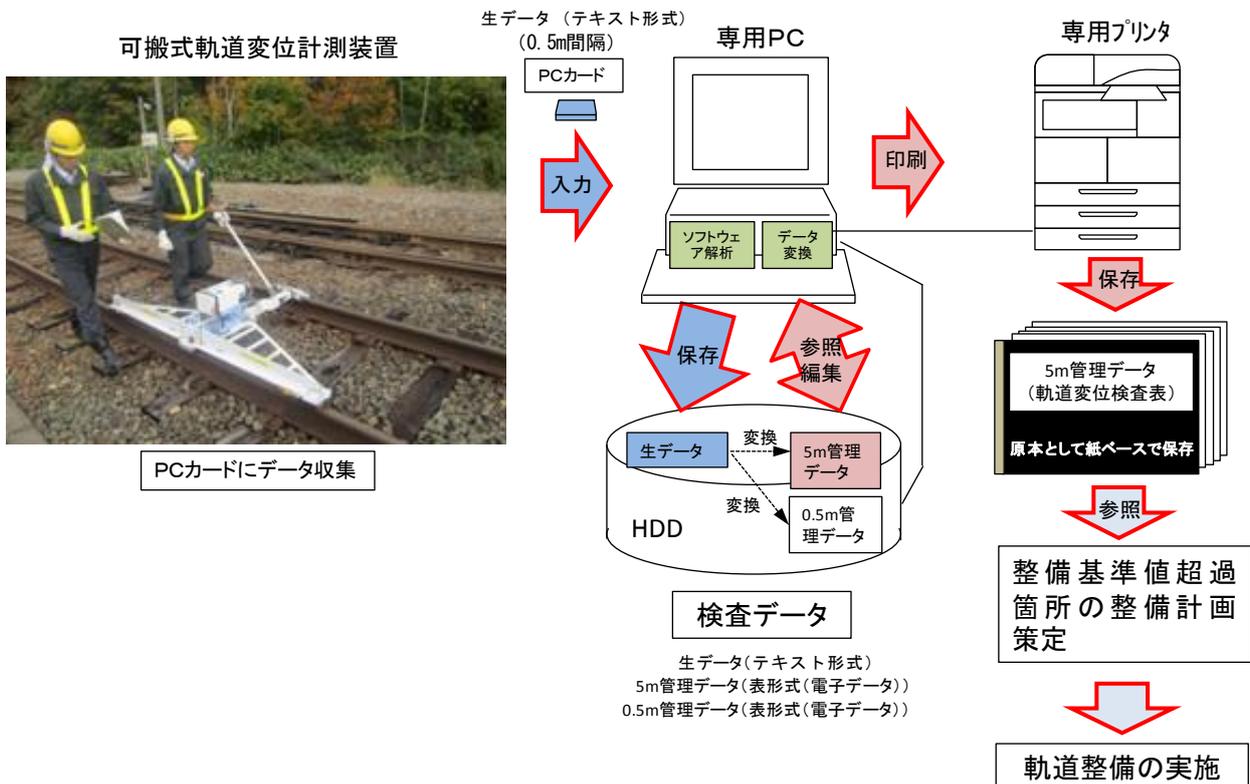
JR北海道のレール交換基準
(3級線、50kgNレール)
15mm

付図 1 1 J R 北海道の組織図（概略）



※ 組織図（概略）は、事故発生時のものである。

付図 1 2 大沼保線管理室における 2 番線の軌道変位検査の流れ



付図 1 3 脱線の過程について

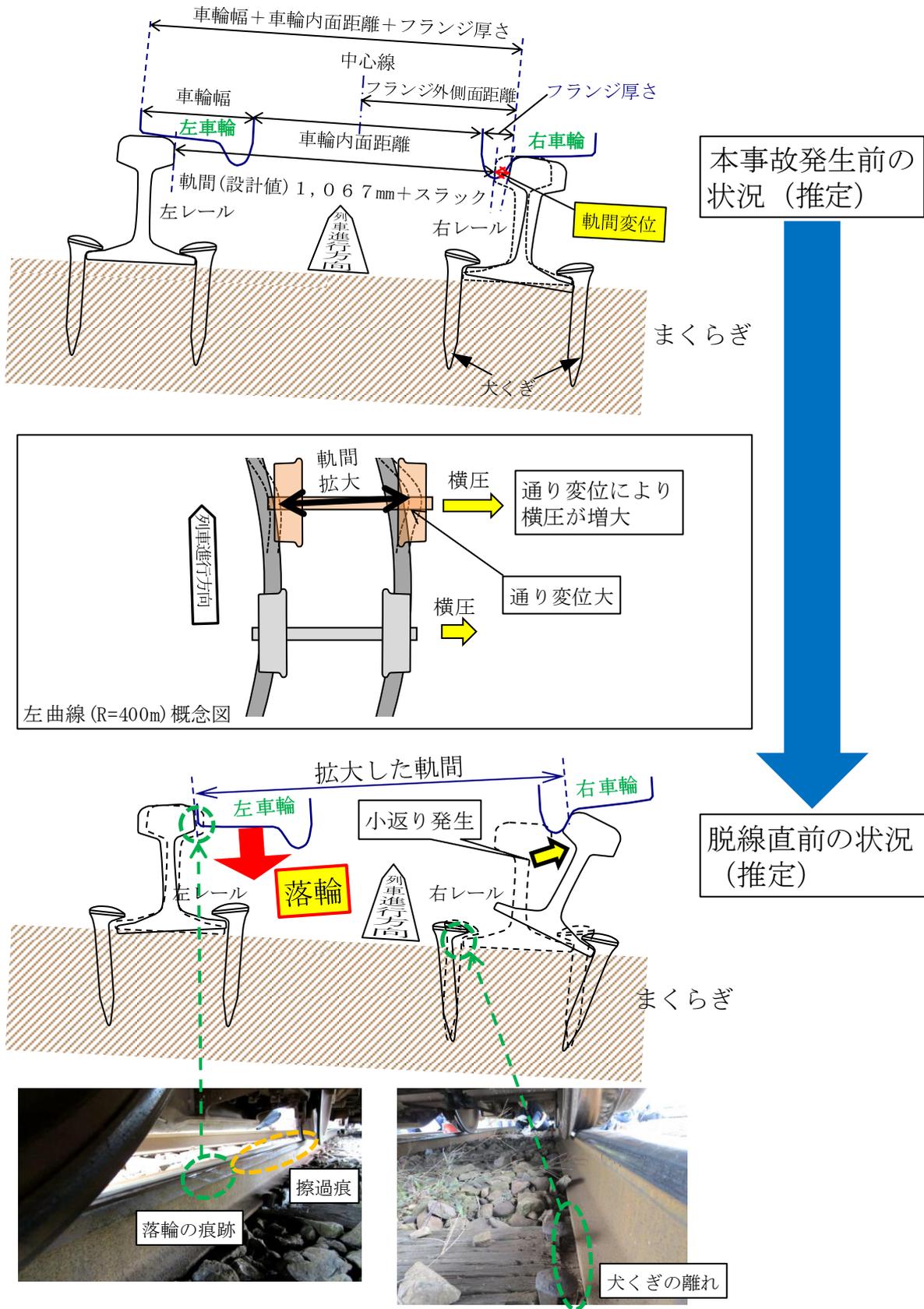


写真1 脱線の状況（6両目）



写真2 脱線の状況（7両目）



写真3 脱線の状況 (8両目)



写真4 脱線の状況 (9両目)



付属資料 1

当初提出された軌道変位と生データから変換した軌道変位の関係

平成25年6月7日に実施された事故現場付近の軌道変位の検査結果について、JR北海道から当初提出された軌道変位と生データから変換した軌道変位を比較したところ、5m管理データ及び0.5m管理データに改ざんが認められた。

データの改ざんが認められた項目は、5m管理データについては軌間変位及び通り変位（左右）で、0.5m管理データについては軌間変位である。

- (1) 5m管理データ 改ざん箇所数（平成25年9月21日受領）

軌間変位： 1箇所

通り変位： 18箇所

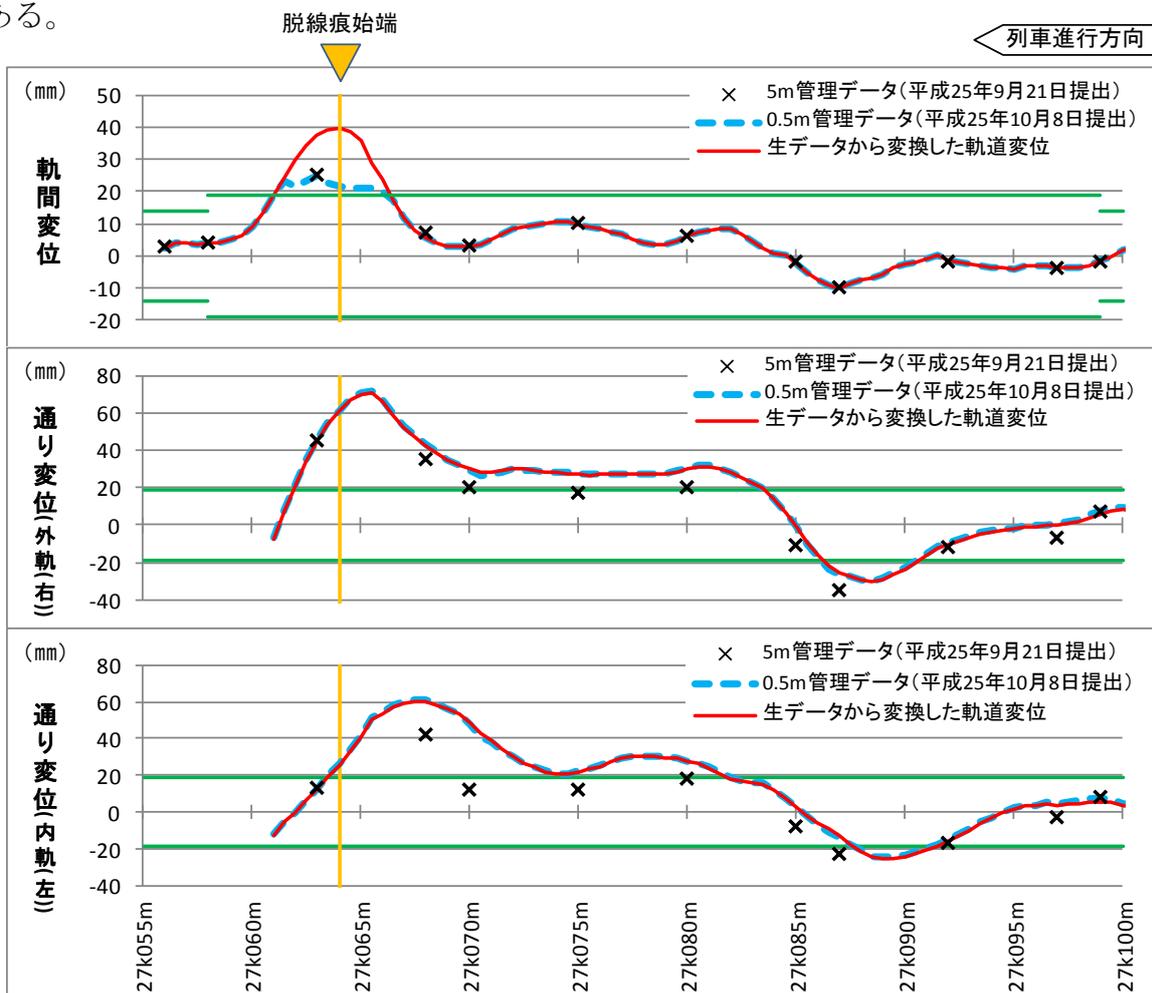
- (2) 0.5m管理データ 改ざん箇所数（平成25年10月8日受領）

軌間変位： 10箇所

通り変位： なし

その他の軌道変位については、改ざんは認められなかった。

当初提出された軌道変位と生データから変換した軌道変位の関係は下図のとおりである。



付属資料2 改ざん等が判明した検査データ等

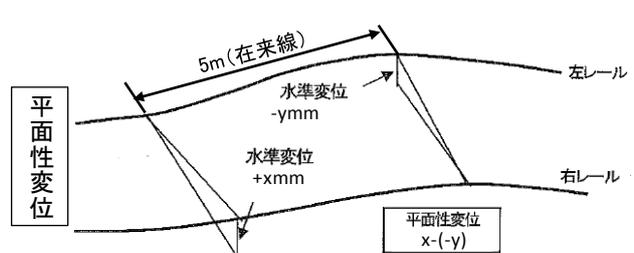
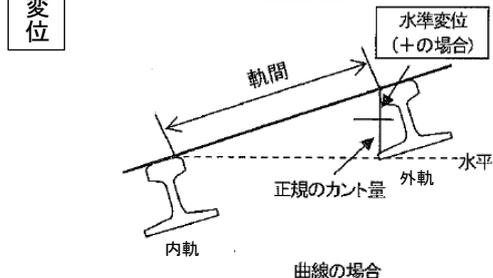
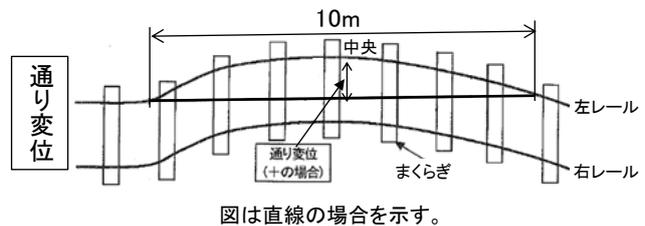
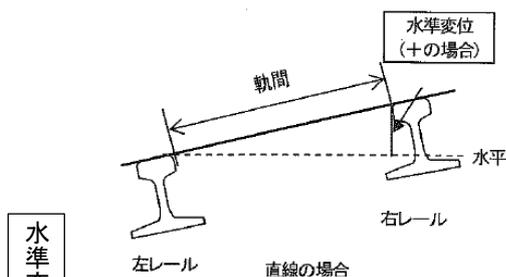
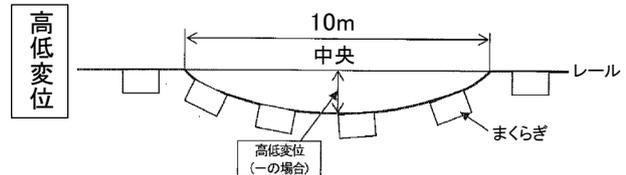
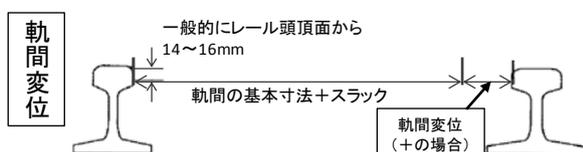
(1) 事故現場付近の改ざん等が判明した検査データ等

軌道変位検査	検査実施日	受領日	内容	場所
5 m管理データ	平成25年 6月7日	平成25年 9月21日	事故後、軌間変位1箇所、通り変位18箇所 が書き換えられていた。生データが残ってい たため、真正な記録を確認できた。	2番線
0.5 m 管理データ	平成25年 6月7日	平成25年 10月8日	事故後、軌間変位10箇所が書き換えられて いた。生データが残っていたため、真正な記 録を確認できた。	2番線
5 m管理データ	平成24年 10月1日	平成25年 10月28 日	事故後、データが書き換えられていたことが 判明した。生データが残っていなかったた め、書き換えられた箇所については不明であ り、真正な記録を確認することができなかつ た。	2番線
その他検査				
分岐器 軌道変位検査	平成25年 7月30日	平成25年 10月28 日	数値が整備目標値に収まるよう書き換えら れていた。野帳が残っていたため、真正な記 録を確認できた。	ポイント 24号
分岐器一般検査	平成24年 10月24 日	平成25年 10月28 日	数値が書き換えられていたことが判明した。 真正な記録を確認することができなかつた。	ポイント 24号
レール一般検査 (摩耗)	平成25年 8月12日	平成25年 10月28 日	根拠のない値が入力されていたことが判明し た。真正な記録を確認することはできなかつ た。なお、事故後、摩耗量を測定したところ 、レール交換基準に達していなかった。	2番線
整備実績				
線路巡回記録	平成25年 8月5日～ 9月18日	平成25年 10月21 日	線路巡回記録のうち、徒歩巡回の記録の一部 に書き加えが行われていた。ただし、事故現 場付近に関わる記述の書き加えはなかった。	2番線

(2) その他改ざん等が判明した検査データ等

その他検査	検査実施日	受領日	内容	場所
分岐器一般検査	平成24年度 分	平成25年 10月28日	測定値が、根拠がなく入力された数値であ った。真正な記録は残っていなかった。	大沼駅構 内すべて
分岐器機能検査	平成24年度 分	平成25年 10月28日	測定値が、根拠がなく入力された数値であ った。真正な記録は残っていなかった。	大沼駅構 内すべて
レール一般検査 (摩耗)	平成24年、 25年度分	平成25年 10月28日	検査結果がなかったことから、根拠がなく 入力された結果が提出された。真正な記録 は残っていなかった。	大沼駅構 内副本線 すべて
道床検査	平成24年、 25年度分	平成25年 10月28日	検査結果がなかったことから、根拠がなく 入力された結果が提出された。真正な記録 は残っていなかった。	大沼駅構 内副本線 すべて
整備実績				
軌道の 整備実績	—	平成25年 10月28日	架空の整備実績（平成24年11月20日 の通り直し）が書き加えられていた。実際 には、通り直しは行われていなかった。	大沼駅 3番線
高速軌道検測車				
本線の 軌道変位検査	平成25年 6月3日及び 8月22日	平成25年 10月28日	高速軌道検測車による軌道変位検査データ が6箇所（6月）、11箇所（8月）で書 き換えられていた。生データが残っていた ことから、後日、JR北海道から真正な記 録の再提出を受けた。	大沼駅 1番線

軌道変位		列車の繰り返し通過や自然現象により、軌道の各部に生じる変位や変形のことをいう。軌道変位には、一般的に軌間変位、水準変位、高低変位、通り変位、平面性変位の5種類がある。軌道不整、軌道狂いともいう。
	軌間変位	軌間内側面間の距離から左右レールの基本寸法（1,067mm）及びスラックを除いたものである。軌間変位の限度値の考え方については、「付属資料4 軌間変位の限度値の考え方」を参照のこと。
	水準変位	左右レールの高さの差のことをいう。また、曲線部でカントが設定されている場合には、カントを差し引いた値のことをいう。
	高低変位	レール頭頂面の長さ方向での凹凸をいい、一般的には長さ10mの糸をレール頭頂面に張ったときの、その中央部における糸とレールとの距離で表す。
	通り変位	レール側面の長さ方向での凹凸をいい、一般的には長さ10mの糸をレールの軌間内側面に張ったときの、その中央部における糸とレールとの距離(通り正矢)で表す。また、曲線部においては、通り正矢から曲線半径による正矢量を差し引いた値で表す。
平面性変位	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。	



付属資料4 事故現場付近の平面線形とカント及びスラックの関係

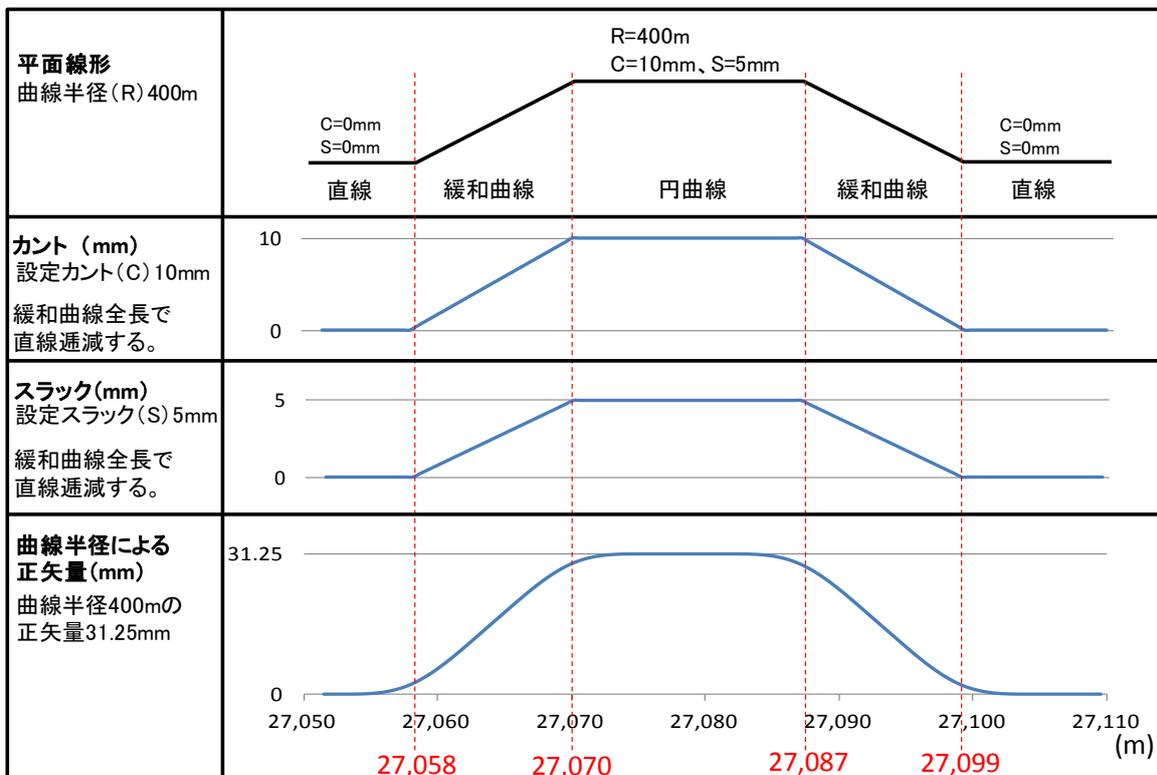
事故現場付近における、平面線形とカント及びスラックの関係は設計上、下図のとおりである。また、曲線半径による正矢量は下図の最下段のとおりである。

よって、軌道変位の算出方法は次のとおりである。

$$\text{水準変位} = \text{水準 (測定値)} - \text{カント} \quad (\text{mm})$$

$$\text{軌間変位} = \text{軌間 (測定値)} - \text{軌間 (基本寸法)} - \text{スラック} \quad (\text{mm})$$

$$\text{通り変位} = \text{通り (測定値)} - \text{曲線半径による正矢量} \quad (\text{mm})$$



付属資料5

軌間変位の限度値の考え方

鉄道車両の走行安全上の判定目標の一つとして、軌間内に車輪が脱線しないための軌間変位の限度値は、一般的にレールと輪軸の関係から次のように考えられる。

なお、スラックが設定されている場合、下記に示す「軌間（設計値）」は、軌間（基本寸法）にスラックの量を加算した値となる。

軌間変位の安全限度値 = $\delta - (10) - (10)$ (mm)

レール摩耗(A) + 車輪踏面端部の面取り(B)を考慮

余裕

δ = 落輪の乗りかかり量
 = (車輪幅 + 車輪内面距離 + フランジ厚さ) - 軌間(設計値)

軌間(設計値) = 軌間(基本寸法) + スラック

ここで、輪軸の寸法(最小値)、軌間(基本寸法)1,067mm及びスラック0mmとすると、
 軌間変位の限度値 = (車輪幅 + 車輪内面距離 + フランジ厚さ) - 軌間(設計値) - 10 - 10

$$= (120 + 988 + 22) - 1,067 - 10 - 10 = 43 \div \underline{40(\text{mm})}$$

↑
 「解説 鉄道に関する技術基準(土木基準)第二版(国土交通省鉄道局)監修」参照

