

RA2021-2

鉄 道 事 故 調 査 報 告 書

I 西日本旅客鉄道株式会社 芸備線
東城駅～備後八幡駅間
列車脱線事故

II 長良川鉄道株式会社 越美南線
美濃太田駅構内
列車脱線事故

III 東日本旅客鉄道株式会社 外房線
安房鴨川駅～安房天津駅間
列車脱線事故

令和3年3月25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 武田展雄

《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」

Ⅲ 東日本旅客鉄道株式会社 外房線
安房鴨川駅～安房天津駅間
列車脱線事故

鉄道事故調査報告書

鉄道事業者名：東日本旅客鉄道株式会社

事故種類：列車脱線事故

発生日時：令和2年5月8日 15時53分ごろ

発生場所：千葉県鴨川市

外房線 安房鴨川駅～安房天津駅間（単線）

千葉駅起点91k537m付近

令和3年3月8日

運輸安全委員会（鉄道部会）議決

委員長	武田展雄
委員	奥村文直（部会長）
委員	石田弘明
委員	柿嶋美子
委員	鈴木美緒
委員	新妻実保子

要旨

<概要>

東日本旅客鉄道株式会社の外房線安房鴨川駅発千葉駅行き6両編成の上り普通第280M列車は、令和2年5月8日、安房鴨川駅を定刻（15時51分）に出発した。同列車の見習い運転士は、速度約94km/hで走行中、第一新田踏切道（しんでん）を通過する際、下から突き上げるような衝撃を感じたため、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。列車停止後、見習い運転士を指導していた指導運転士が輸送指令にその旨を報告するとともに、車両を確認したところ、1両目の前台車の第1軸及び第2軸が進行方向左側に脱線していたため、指令に追加報告した。

列車には、乗客16名及び乗務員（見習い運転士1名、指導運転士1名及び車掌1名）が乗車しており、このうち乗客1名が負傷した。

<原因>

本事故は、列車が第一新田踏切道を走行中、1両目の前台車の第1軸及び第2軸が同踏切道内でレール頭頂面付近の複数のバラストに乗り上げ、進行方向左側へ脱線したことによるものと考えられる。

踏切内のレール頭頂面付近に複数のバラストが存在していたことについては、置き石の可能性のあるものの、詳細については明らかにすることができなかった。

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	調査の実施時期	1
1.2.3	原因関係者からの意見聴取	1
2	事実情報	1
2.1	運行の経過	1
2.1.1	乗務員の口述	1
2.1.2	車両の状態及び運転操作に関する情報	3
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷	4
2.3	鉄道施設及び車両等に関する情報	4
2.3.1	事故現場等に関する情報	4
2.3.2	鉄道施設に関する情報	5
2.3.3	車両に関する情報	9
2.4	鉄道施設及び車両の損傷、痕跡等に関する情報	11
2.4.1	鉄道施設の損傷及び痕跡等に関する情報	12
2.4.2	車両の損傷及び痕跡等に関する状況	13
2.5	乗務員に関する情報	13
2.6	運転取扱い等に関する情報	13
2.6.1	列車運転速度に関する情報	13
2.6.2	脱線後に本件運転士等が行った処置に関する情報	13
2.7	石の欠片とバラストに関する情報	14
2.8	気象に関する情報	14
3	分 析	14
3.1	本事故の発生状況に関する分析	14
3.1.1	脱線開始地点に関する分析	14
3.1.2	脱線の経緯に関する分析	15
3.1.3	脱線の発生時刻に関する分析	15
3.2	運転取扱いに関する分析	15
3.3	軌道に関する分析	15
3.4	車両に関する分析	16
3.5	石の粉砕痕及び欠片に関する分析	16

3.6	列車脱線事故の関与要因	17
4	原因	18
5	再発防止策	18
5.1	必要と考えられる再発防止策	18
5.2	事故後に同社が講じた措置	19

添付資料

付図1	外房線の路線図	21
付図2	事故現場付近の地形図	21
付図3	事故現場の概況	22
付図4	脱線地点付近の軌道の損傷状況	23
付図5	事故後の第一新田踏切道の状況	24
付図6	脱線痕	25
付図7	車両の損傷状況	26

1 鉄道事故調査の経過

1.1 鉄道事故の概要

東日本旅客鉄道株式会社の外房線安房鴨川^{あわかものがわ}駅発千葉駅行き6両編成の上り普通第280M列車は、令和2年5月8日（金）、安房鴨川駅を定刻（15時51分）に出発した。同列車の見習い運転士は、速度約94km/hで走行中、第一新田^{しんでん}踏切道を通過する際、下から突き上げるような衝撃を感じたため、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。列車停止後、見習い運転士を指導していた指導運転士が輸送指令にその旨を報告するとともに、車両を確認したところ、1両目（以下、車両は前から数え、前後左右は列車の進行方向を基準とする。）の前台車の第1軸及び第2軸が進行方向左側に脱線していたため、指令に追加報告した。

列車には、乗客16名及び乗務員（見習い運転士1名、指導運転士1名及び車掌1名）が乗車しており、このうち乗客1名が負傷した。

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、令和2年5月8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。

1.2.2 調査の実施時期

令和2年5月8日～9日	現場調査、車両調査及び口述聴取
令和2年7月9日	現場調査

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 事実情報

2.1 運行の経過

2.1.1 乗務員の口述

事故に至るまでの経過は、東日本旅客鉄道株式会社（以下「同社」という。）の上り普通第280M列車（以下「本件列車」という。）の見習い運転士（以下「本件運転士」という。）、本件運転士を指導していた運転士（以下「指導運転士」という。）及び車掌（以下「本件車掌」という。）の口述によれば、概略次のとおりであ

った。

(1) 本件運転士

安房鴨川駅（千葉駅起点 9 3 k 6 4 0 m、以下「千葉駅起点」は省略する。）を定刻（1 5 時 5 1 分）に出発した。速度制限があるポイントを過ぎ、5 ノッチで 9 5 km/h まで加速した後、ノッチオフし、惰行運転に切り替えた。第一新田踏切（9 1 k 5 3 8 m、以下「本件踏切」という。）を通過するとき、床下全体から突き上げるような衝撃を受けた。その直後から大きな音とともに、突き上げるような振動を連続的に感じ、左に傾きながら走行した。はじめに衝撃を受けたときに非常ブレーキを扱っていたが、隣に立っていた指導運転士が、緊急列車防護装置*1を操作した。

列車停止後、指導運転士が、輸送指令に脱線事故の発生を報告した。

安房鴨川駅から本件踏切までの運転中には車両に異常を感じなかった。本件列車が本件踏切を通過する前に、運転台から、本件踏切の遮断機が下りていることは確認したが、本件踏切の線路付近に異常なものは確認できなかった。

その後、指導運転士とともに降車したところ、本件列車の先頭車両（以下「本件車両」という。）の前台車の第 1 軸及び第 2 軸が左側に脱線している状態であった。

(2) 指導運転士

安房鴨川駅を定刻に出発後、特に異常なく走行し、本件踏切を通過する直前まで、本件踏切に異状は感じなかった。惰行運転で本件踏切を通過するとき、いきなり突き上げるような衝撃があった。その衝撃は連続的であり、車両が傾いてきたので、脱線だと感じた。レール上を走行している感覚ではなかった。

はじめに衝撃を感じたときには本件運転士は非常ブレーキを扱っていた。さらに、振動が大きくなり脱線だと思ったので、緊急列車防護装置を操作した。

その後、輸送指令に、本件踏切通過時に異常な音を感知し脱線したことを伝え、輸送指令の指示により、乗客の人数及びけがの状況の確認を本件車掌に依頼した後、本件運転士とともに降車し、車両の状態及び軌道の状況を確認した。本件車両の前台車が脱線していること、複数のまくらぎが損傷していることを発見するとともに、本件踏切の状況を確認すると、本件踏切内のレール頭頂面に複数の石の粉碎痕があった。

(3) 本件車掌

安房鴨川駅を定刻に出発し、車内放送を終了後、本件列車の後方を向いていたとき、非常ブレーキの動作を感じた。

*1 「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、防護無線発報等を同時に行う装置のことをいう。

列車停止後、乗務員室の窓から外を確認すると、真っ白な煙が上がっており、進行方向左側の状況が全く見えなかった。少しして、再度、外を確認したところ、車両の状況等はわからなかったが、指導運転士から脱線しているとの連絡を受けた。車内放送で、乗客に脱線して停止したことを伝えた後、乗車人数とけが人の有無を確認し、乗車人数とけが人がいないことを指導運転士に連絡するとともに、輸送指令に報告した。

2.1.2 車両の状態及び運転操作に関する情報

本件車両には、運転状況記録装置が設置されており、同装置は0.2秒ごとに、時刻、速度、力行及びブレーキの操作状況等を記録する機能を有している。この装置の記録によれば、本事故発生前後の本件列車の運転状況の概略は、表1のとおりであった。

表1 本件車両の運転状況記録装置の記録

時刻	安房鴨川駅発車後の走行距離	速度 (km/h)	力行及びブレーキ	記事
15時51分06秒6	0m	0	力行	安房鴨川駅を発車
15時51分30秒2	131m	42	ノッチオフ	
15時51分49秒4	357m	39	力行	
15時52分51秒0	1k568m	93	ノッチオフ	
15時53分08秒8	2k033m	94	惰行	本件踏切付近を走行
				脱線開始地点付近を走行
15時53分09秒0	2k038m	93	惰行	
15時53分11秒8	2k108m	82	非常ブレーキ	
15時53分27秒8	2k291m	0		停止

※ 時刻は、標準時の時刻に補正している。

※ 「安房鴨川駅発車後の走行距離」は、運転状況記録装置に記録された走行距離を、安房鴨川駅2番線を発車してからの距離に直したものである。

また、本件列車の運転台には映像記録装置が設置されていたが、本件踏切のレール頭頂面付近に支障物等の有無は、映像記録装置の記録映像からは識別できなかった。

(付図1 外房線の路線図、付図2 事故現場付近の地形図、付図3 事故現場の概況、付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

乗客 軽傷*2 1名

なお、2.1.1(3)に記述したように、本件車掌が列車停止後に確認した際には乗客に負傷者はいなかった。同社によると、乗客のうち1名がその後降車の際、体の痛みを訴えたが、救急隊の判断により、救急搬送不要とのことであった。

2.3 鉄道施設及び車両等に関する情報

2.3.1 事故現場等に関する情報

本件踏切は、安房鴨川駅の安房天津駅方にある農地に囲まれた平地に位置し、外房線と里道が45度で平面交差する場所にある。本件踏切周辺の地形図を図1に示す。本件踏切の周囲には建物及び見通しを遮るものはなかった。

- (1) 本件列車の停止位置は、本件車両の前端が91k280m付近、最後尾車両の後端は91k400m付近であった。
- (2) 本件車両の前台車全2軸が左側に脱線し、各車輪のレールからの距離は、第1軸：約750mm、第2軸：約740mmであった。

なお、脱線の痕跡については、2.4.1に後述する。



※この図は、国土地理院の地理院地図（電子国土Web）を使用して作成

図1 本件踏切周辺の地形図

(付図3 事故現場の概況、付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況 参照)

*2 「鉄道運転事故等報告書等の様式を定める告示」（平成13年国土交通省告示第1387号）において、「重傷者」は30日以上医師の治療を要する負傷者を、「軽傷者」は重傷者以外の負傷者と規定されている。

2.3.2 鉄道施設に関する情報

2.3.2.1 路線の概要

外房線は千葉駅から安房鴨川駅に至る延長93.3kmの路線で、軌間は1,067mmである。単線区間と複線区間が混在しており、そのうち安房鴨川駅から勝浦駅間は単線である。信号保安方式は自動閉そく式であり、運転保安設備はATSが設置されている。また、全線電化されており、動力は電気（直流1,500V）である。

（付図1 外房線の路線図 参照）

2.3.2.2 本件踏切の概要

本件踏切の主な情報は以下のとおりである。

踏切の位置：91k538m

踏切種別：第1種踏切道（踏切警報機及び踏切遮断機あり）

踏切長：8.6m（横断線数：1本）

踏切幅員：1.8m

踏切舗装：木

線路線形：直線

線路と道路の交角：45度

鉄道交通量：50本/日

踏切規制：耕運機及び幅1.3mまでの車両以外の車両の通行禁止
（同社より提出された令和2年度踏切台帳による）

なお、本事故発生時、本件踏切に踏切監視カメラは設置されていなかった。

2.3.2.3 線路に関する情報

(1) 事故現場付近の線形は、92k020mから91k196mまで直線である。

(2) 事故現場付近の勾配は、91k688mから91k088mまで1.0%の上り勾配となっている。

(3) 事故現場付近は、50kgNレール及びPCまくらぎが敷設されたバラスト軌道である。なお、本件踏切には木まくらぎが使用されている。

（付図1 外房線の路線図、付図2 事故現場付近の地形図、付図3 事故現場の概況、付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況 参照）

2.3.2.4 軌道の定期検査等に関する情報

(1) 軌道変位の定期検査

本線の軌道変位の定期検査は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」（平成13年国土交通省令第151号）に基づき、同社が関東運輸局長へ届け出ている「軌道施設実施基準」の第85条において、1年ごとに行うと規定されている。

本事故現場付近における本事故発生前直近の軌道変位の定期検査は、令和2年4月15日に高速軌道検測車による動的軌道変位^{*3}の測定を実施している。適用される動的軌道変位の整備基準値は表2のとおりであり、図2に示すように、この定期検査の結果は全て整備基準値内であった。

表2 動的軌道変位の整備基準値

軌道変位の種別	整備基準値
高低変位 ^{*4}	± 2.7 mm
水準変位 ^{*5}	(平面性に基づき整備を行う。)
通り変位 ^{*6}	± 2.7 mm
平面性変位 ^{*7}	± 2.3 mm
軌間変位 ^{*8}	+ 2.0 mm

^{*3} 「動的軌道変位」とは、列車荷重（又はそれに準ずる荷重）を積荷した状態における軌道変位をいう。

^{*4} 「高低変位」とは、レール頭頂部の長さ方向での凹凸をいい、一般的には長さ1.0m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垂直距離のことをいう。

^{*5} 「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。

^{*6} 「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1.0mの糸をレール側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水平距離（曲線部では半径によって生じる水平距離を差し引いた量）のことをいう。

^{*7} 「平面性変位」とは、レール長さ方向の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値のことをいう。2点間の距離が5mであれば、5m平面性変位という。

^{*8} 「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をいう。

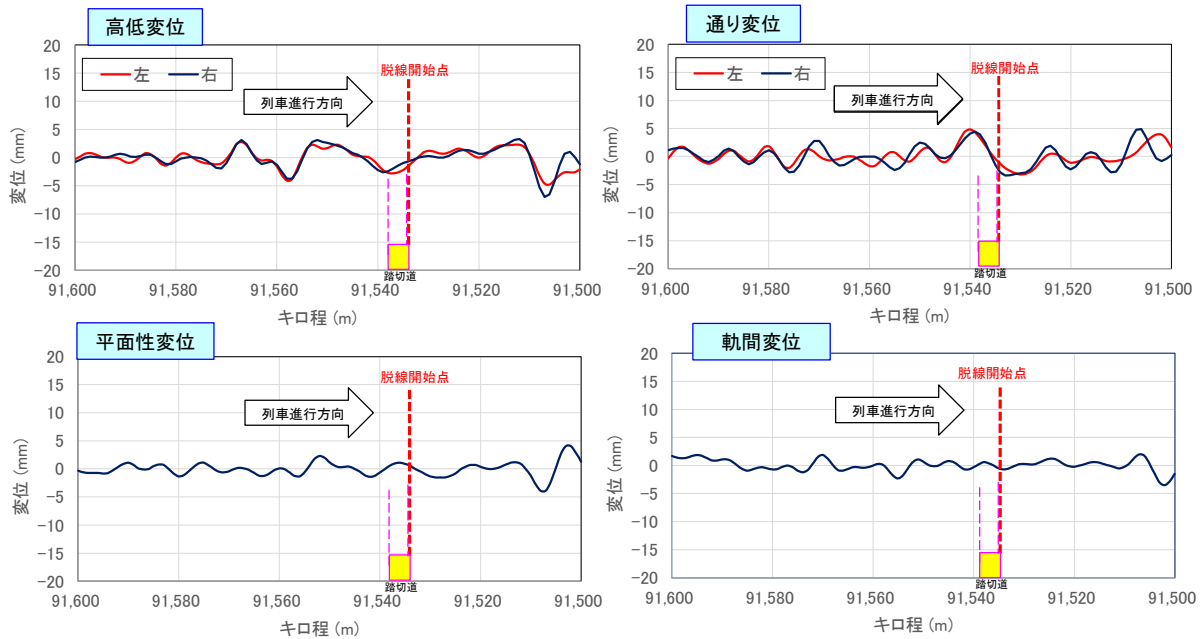


図2 本事故発生前直近の動的軌道変位測定結果

(2) 軌道部材の定期検査

レール、まくらぎ及び道床・路盤等の軌道部材の定期検査については、「軌道施設実施基準」の第90条、第93条及び第96条に1年ごとに行うと規定されている。本事故現場付近における本事故発生前直近のレール（損傷）、まくらぎ検査及び道床・路盤検査は令和2年4月に実施しており、踏切内のガードレールを含め、いずれも異常は記録されていなかった。

また、平成30年9月に実施されたレール摩耗量の測定結果によると、事故現場付近の最大摩耗量は、左レール1.7mm、右レール2.4mmであり、同社の「軌道施設実施基準」に定められたレール交換基準（50kgNレール：16mm）未満であった。

(3) 線路の巡視

「軌道施設実施基準」第84条に、線路総合巡視を徒歩及び列車又は軌道モーターカー等により、2週間に1回実施することと定めている。

事故現場付近を対象とした本事故発生前直近の線路の巡視は、令和2年4月14日に徒歩により、令和2年5月4日に列車添乗により実施しており、それらの巡視記録に異常は記録されていなかった。

(4) 本件踏切の動作記録

本件踏切の動作記録によると、踏切警報装置は正常に動作していた。

2.3.2.5 本事故発生後の軌道の状況

本事故発生後（令和2年5月8日）に、本事故現場付近における軌道検測装置による静的軌道変位^{*9}の測定を実施した。適用される静的軌道変位の整備基準値は表3のとおりであり、図3に示すように、測定された数値は全て整備基準値内であった。また、事故現場付近におけるレール、まくらぎ、レール締結装置等の軌道部材についても、脱線した車輪が走行した痕跡を除き、異常はなかった。

表3 静的軌道変位の整備基準値

軌道変位の種別	整備基準値
高低変位	± 19 mm
水準変位	(平面性にに基づき整備を行う。)
通り変位	± 19 mm
平面性変位	± 18 mm
軌間変位	+ 14 mm

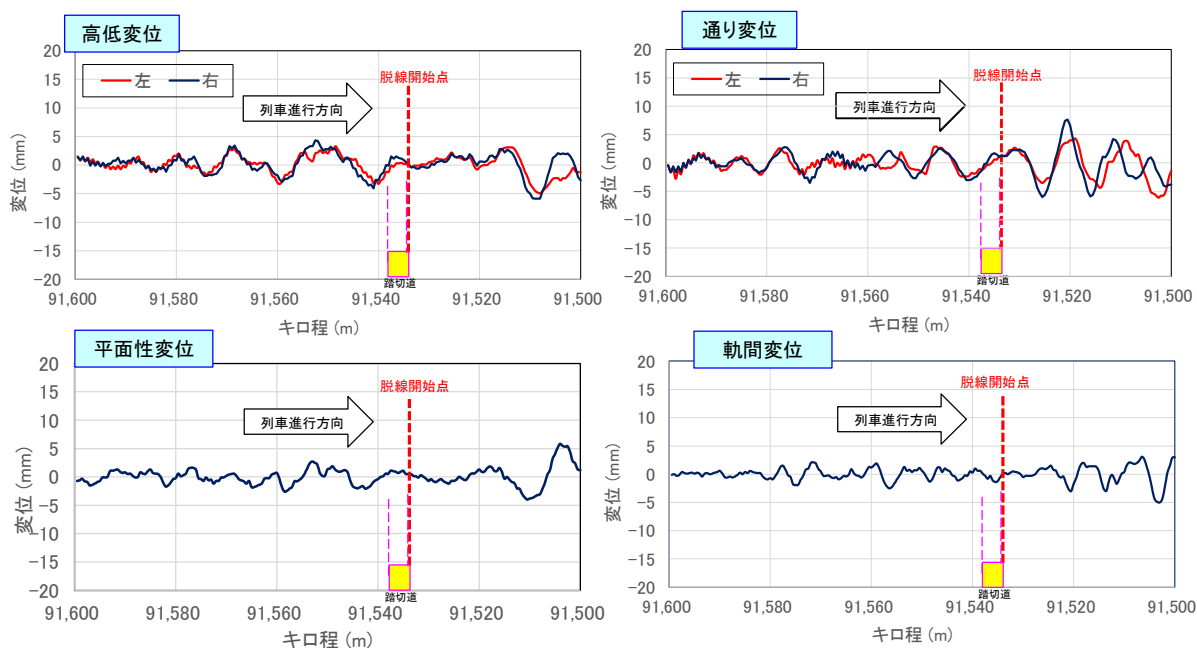


図3 本事故発生後の静的軌道変位測定結果

(付図3 事故現場の概況、付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況 参照)

^{*9} 「静的軌道変位」とは、人力による糸張りや軌道検測装置等により測定される、列車荷重（又はそれに準ずる荷重）を載荷しない状態における軌道変位をいう。

2.3.3 車両に関する情報

2.3.3.1 本件列車の概要

本件列車は、209系直流電車の6両編成で、編成図は図4に示すとおりであった。また、本件車両の主要諸元は表4のとおりである。

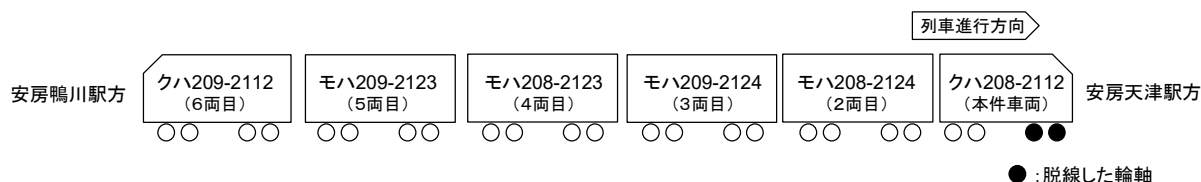


図4 本件列車編成図

表4 本件車両の主要諸元

車種	直流電車 (DC 1, 500V)
記号番号	クハ208-2112
定員	142人 (座席定員51人)
空車重量	26.9 t ^{*10}
最高運転速度	110 km/h
車両最大長	20,420 mm
台車中心間距離	13,300 mm
車体支持方式	ボルスタレス式
軸箱支持方式	軸はり式
軸距	2,100 mm
車輪踏面形状	修正円弧踏面
車輪フランジ角度	65°
車輪径	860 mm

2.3.3.2 車両の整備に関する情報

(1) 定期検査等の状況

車両の整備については、同社が定めた「電車整備実施基準別冊（新保全体系）」及び「電車整備標準（規程）別冊（新保全体系）」で定められている。

*10 [単位換算] 1 t = 1,000 kg (重量)、1 kg (重量) = 1 kgf、1 kgf = 9.8 N

車両の定期検査には、車体保全^{*11}、機能保全（年）^{*12}、機能保全（月）^{*13}等があり、検査ごとに定められた期間又は電車の走行距離によって定期的に各検査を実施している。また、車両の運行を開始した時から10日を超えない期間ごとに仕業検査^{*14}を実施している。本件車両に係る定期検査の検査履歴等は表5のとおりであり、これらの検査の結果に異常は認められず、直近の機能保全（年）における台車及び車両の組立寸法は全て整備基準値内であった。

表5 本件車両の製造及び検査履歴

検査種別	前回検査等日時	検査等から事故までの走行距離(km)	施行箇所
新製	平成6年9月22日	4,024,488.6	東急車輛
車体保全	平成30年11月2日	245,432.0	大宮総合車両センター
機能保全 (年)	令和元年10月16日	104,105.8	幕張車両センター
機能保全 (月)	令和2年4月4日	16,989.2	幕張車両センター
仕業検査	令和2年5月6日	1,455.8	幕張車両センター

(2) 輪軸の状況

本事故発生前直近の車輪転削後における、本件車両の輪軸各部の測定結果によると、車輪直径、車輪外側面間距離、フランジ高さ及び車輪内面距離の数値は、表6に示すように管理基準値内であった。

^{*11} 「車体保全」とは、同社における定期検査の一つで、240万 km を超えない期間ごとに、集電装置、走行装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の各部位について検査を行うとともに、劣化部品の取替等機器及び車体等の機能を回復するための検査をいう。

^{*12} 「機能保全（年）」とは、同社における定期検査の一つで、360日を超えない期間ごとに、集電装置、走行装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の状態、作用及び機能について在姿状態で行う検査をいう。

^{*13} 「機能保全（月）」とは、同社における定期検査の一つで、90日を超えない期間ごとに、集電装置、走行装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の状態、作用及び機能について在姿状態で行う検査をいう。

^{*14} 「仕業検査」とは、鉄道に関する技術上の基準を定める省令に規定する列車の検査をいう。車両の使用状況に応じ、消耗品の補充取替並びに集電装置、走行装置、電気装置、ブレーキ装置、車体等の状態及び作用について外部から行う検査をいう。

表6 輪軸関係寸法測定結果（車輪転削後：令和元年7月1日）

単位：mm

項目	管理基準	前台車				後台車			
		第1軸		第2軸		第1軸		第2軸	
		左	右	左	右	左	右	左	右
車輪直径	774mm 以上	851.2	851.2	851.1	851.1	851.2	851.3	850.9	850.9
車輪外側面距離	516～527mm	523.9	524.0	524.1	524.2	524.0	524.0	524.1	524.1
フランジ高さ	25～35mm	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9
車輪内面距離	989～993mm	990.4		990.6		990.2		990.2	

(3) 静止輪重比

本事故発生前直近の臨時検査出場時における本件車両の静止輪重比^{*15}の値は、表7に示すように管理基準値（15%）内であった。

表7 輪重測定結果（臨時検査出場時：令和元年10月8日）

項目	前台車				後台車			
	第1軸		第2軸		第1軸		第2軸	
	左	右	左	右	左	右	左	右
静止輪重 kN	37.9	33.6	36.0	35.9	31.6	28.1	30.2	29.9
静止輪重比	6.0%		0.1%		5.9%		0.5%	

(4) 排障器等の状況

運転台を有する車両の前台車の先頭側には排障器が取り付けられている。本事故発生前直近の機能保全（月）における、排障器の‘下面とレール面^{*16}の距離’（以下「取付高さ」という。）の測定結果は表8に示すとおりであり、管理基準値（75～100mm）内であった。

表8 排障器の取付高さ測定結果（機能保全（月）：令和2年4月4日）

部位	左	右
レール面からの距離 mm	84	93

2.4 鉄道施設及び車両の損傷、痕跡等に関する情報

*15 「静止輪重比」とは、1軸の輪軸に対し、片側の車輪の輪重（静止輪重）をその軸の平均輪重で除した値をいう。管理値は、単位を%とし、100%との差の絶対値で表す。

*16 「レール面」とは、左右レール上面を結ぶ平面のことをいう。

2.4.1 鉄道施設の損傷及び痕跡等に関する情報

鉄道施設の主な損傷等の状況は、次のとおりであった。

- (1) 本件踏切付近の91k536.5mの左レールのゲージコーナー^{*17}には、車輪フランジが接触した痕跡が確認され、この痕跡から列車進行方向に向けて、左レールの頭頂面を車輪フランジが走行した痕跡があった。なお、これよりも手前（安房鴨川駅方）には脱線に関する痕跡はなかった。
- (2) 91k525mの左レールの左側のまくらぎ上に車輪が落下した痕跡が認められた。この痕跡から列車停止位置に至るまでの軌道上において、左レール及び右レールの左側を、脱線した車輪が走行した複数の痕跡があった。
- (3) 91k523.1mの左レールのゲージコーナーに、車輪フランジが接触した痕跡があり、この痕跡は、レール頭頂面上を列車進行方向に向けて続いていた。
- (4) 本件踏切内及びその前後周辺のレール頭頂面に複数の石の粉砕痕があった。また、右レール頭頂面上の粉砕痕の始点及び終点は、左レール頭頂面上の粉砕痕よりも安房鴨川駅方にあった。（図5 参照）
- (5) 本件踏切内のレール頭頂面周辺及びフランジウェイ^{*18}内に石の欠片があった。
- (6) 本件列車の1列車前の列車運行状況は、15時11分ごろに下り第255M列車が本事故現場付近を走行しており、同列車の運転士は、異常はなかったと報告している。

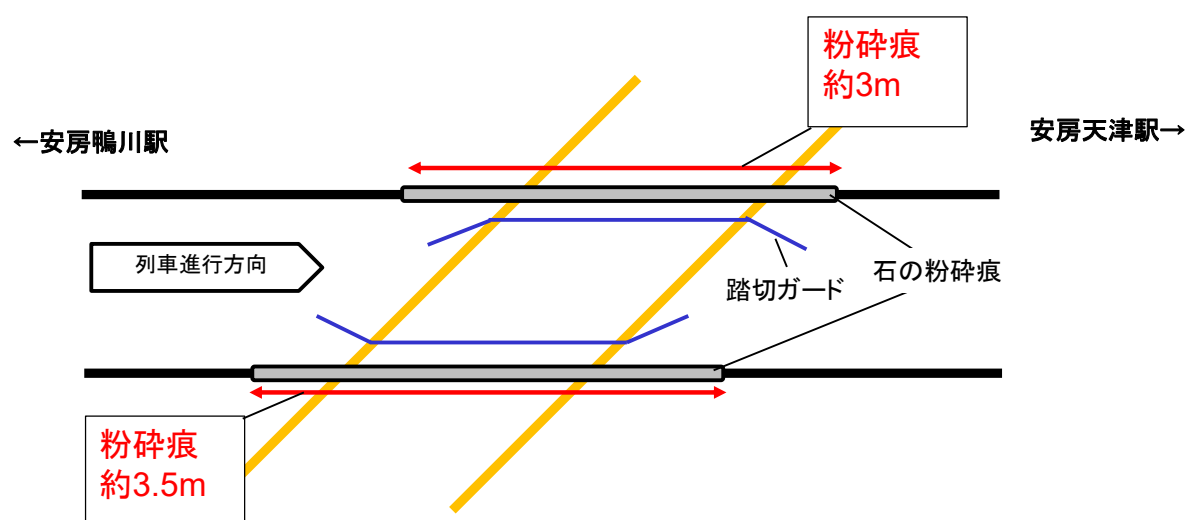


図5 本件踏切の概況（平面図）

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

*18 「フランジウェイ」とは、車輪フランジが通るために確保された空間をいう。

(付図3 事故現場の概況、付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況、付図5 事故後の第一新田踏切道の状況 付図6 脱線痕 参照)

2.4.2 車両の損傷及び痕跡等に関する状況

車両の主な損傷状況は、以下のとおりであった。

- (1) 本件車両の前側の台枠下部覆いに大きな損傷が認められた。(左側下部、右側下部及び左側取付部)
- (2) 本件車両の前台車に、以下の損傷等が認められた。
 - ① 排障器の曲損(第1軸左側)
 - ② 制輪子の落失(第2軸左側)
 - ③ 配線の擦過痕(第2軸左側)
 - ④ 自動高さ調整弁調整棒受の曲損(前台車左側)
 - ⑤ ブレーキディスクの損傷(第1軸)
- (3) 本件車両及び2両目の全軸の車輪踏面に傷入りが認められた。

(付図7 車両の損傷状況 参照)

2.5 乗務員に関する情報

本件運転士	女性	27歳
指導運転士	男性	35歳
甲種電気車運転免許	平成22年9月21日	
本件車掌	男性	61歳

2.6 運転取扱い等に関する情報

2.6.1 列車運転速度に関する情報

同社の「列車運転速度表」によると、事故現場付近(安房鴨川駅から勝浦駅の間)における本件列車の制限速度は95km/hである。

2.6.2 脱線後に本件運転士等が行った処置に関する情報

同社が定めた「異常時運転取扱手引(運転士編)」には、運転事故が発生した場合の運転取扱いについて、以下のような記載がある。(抜粋)

(運転事故処置関係)

1 運転事故が発生した場合 (異常や危険を感じたら)

第1段階・・・・・・・・・・ ちゅうちょせず直ちに列車を止める

第2段階・・・・・・・・・・ 併発事故を防止するため、列車防護を行う

○防護無線の発報、車両用信号炎管点火

(TE〔緊急列車防護装置〕を使用してよい)

(略)

第3段階・・・・・・・・・・旅客の誘導案内を適切に行う

(略)

第4段階・・・・・・・・・・状況を把握して報告する

(略)

2.7 石の欠片とバラストに関する情報

本件踏切内で採取した石の欠片と本件踏切付近で採取したバラストに関する情報は以下のとおりであった。

- (1) 石の欠片と複数のバラストについて、観察及び分析を行った結果、バラストの主な岩種は砂岩で、短径が45～75mmであった。
- (2) 石の欠片は本件踏切近傍に散布されたバラストに由来する可能性が考えられる。また、本件踏切の安房鴨川駅方のレール頭頂面付近の石の欠片の一部に見られる茶褐色の汚れについては、バラスト表面の茶褐色の汚れと酷似している。
- (3) 採取した石の欠片は複数のバラストが粉砕されて生じた可能性がある。千葉県警察によると、石の欠片等に関する情報は、以下のとおりであった。
- (4) 本件踏切内のレール頭頂面付近にあった石の欠片はバラストに使用している石と同種のものである可能性がある。
- (5) 本件踏切において、公衆による置き石があったものと認識している。

なお、砂岩の圧縮強度は95.0N/mm²^{*19}である。

2.8 気象に関する情報

本事故発生現場付近の当時の天気は、晴れであった。

3 分析

3.1 本事故の発生状況に関する分析

3.1.1 脱線開始地点に関する分析

2.4.1(1)に記述したように、本件踏切付近の91k536.5mの左レールの

^{*19} 「採石ハンドブック」(採石ハンドブック編集委員会編、昭和51年、p257)

ゲージコーナーには車輪フランジが接触した痕跡があった。これよりも手前（安房鴨川駅方）には脱線に関する痕跡はなかったことから、脱線開始地点は91k536.5m付近であると推定される。

3.1.2 脱線の経緯に関する分析

- (1) 3.1.1に記述したように、脱線開始地点は91k536.5m付近と推定されること、
- (2) 2.4.1(2)に記述したように、91k525mの左レールの左側のまくらぎ上に車輪が落下した痕跡が認められたこと、
- (3) 2.4.1(3)に記述したように、91k523.1mの左レールのゲージコーナーに、車輪フランジが接触した痕跡があり、この痕跡は、レール頭頂面上を列車進行方向に向けて続いていたこと

から、本件列車は、本件車両の前台車第1軸が91k525m付近で左側に脱線し、続いて同台車第2軸が91k523.1m付近で脱線を開始して左側に脱線したものと考えられる。

3.1.3 脱線の発生時刻に関する分析

2.1.2に記述したように、運転状況記録装置に記録された時刻及び走行距離から、脱線の発生時刻は15時53分ごろと考えられる。

3.2 運転取扱いに関する分析

2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は惰行運転に切り替えて本件踏切を通過するときに衝撃を感じたと口述していること、2.1.1(2)に記述したように、指導運転士は惰行運転で本件踏切を通過するときに突き上げるような衝撃があったと口述していること、及び2.1.2に記述した運転状況記録装置の記録が惰行状態であったことから、本件列車が脱線箇所付近を通過した際の走行状態は約94km/hの惰行運転であったと推定される。なお、2.6.1に記述したように、列車運転速度表に記載された95km/hの制限速度に対する速度超過はなかったものと推定される。

2.1.1に記述したように、本件踏切を通過時に衝撃を感じた後、本件運転士が直ちに列車を停止させ、指導運転士が列車防護を実施した。本件運転士及び指導運転士は、状況の把握及び指令への報告を行っていたことから、本事故現場付近で衝撃を感知した後に本件運転士等が執った各処置は2.6.2に記述した「異常時運転取扱手引（運転士編）」に定められた取扱いどおりであったと考えられる。

3.3 軌道に関する分析

2.3.2.4(1)に記述したように、本事故現場付近における本事故発生前直近の軌道変位の定期検査の結果は、全て整備基準値内であった。

また、レール、まくらぎ及び道床・路盤等の軌道部材の定期検査については、踏切内のガードレールを含め、いずれも異常は記録されていなかった。

さらに、2.4.1(6)に記述したように、本件列車の1列車前の下り列車運転士が、異常はなかったと報告していること、及び、本事故発生後の本事故現場付近における軌道変位の測定結果が整備基準値内であったことから、軌道の状態は脱線の発生に関与していないものと推定される。

3.4 車両に関する分析

2.1.1(1)に記述したように、本件運転士は安房鴨川駅から本件踏切までの運転中は異状を感じなかったと口述しており、2.3.3.2に記述したように、本事故発生前直近の定期検査結果においても本件車両に異常は認められなかった。

2.4.2に記述した前側の台枠下部覆いの左側下部の損傷は、脱線後、車体が左側に傾いた後、バラストを抱え込んだため生じたものであり、また、右側下部の損傷は、脱線後に左レール頭頂面と接触しながら走行した結果生じたものであると考えられる。また、前台車における損傷等は、脱線した状態で走行した際に地上設備等と接触及び衝撃したことによって生じたものと考えられる。

3.5 石の粉砕痕及び欠片に関する分析

石の粉砕痕及び欠片については、

- (1) 2.4.1(4)に記述したように、本件踏切内及びその前後周辺のレール頭頂面に複数の石の粉砕痕があったこと、
- (2) 2.4.1(5)に記述したように、本件踏切内のレール頭頂面周辺及びフランジウェイ内に石の欠片があったこと、
- (3) 2.7(2)に記述したように、石の欠片は本件踏切近傍に散布されたバラストに由来する可能性が考えられること、
- (4) 2.7(4)に記述したように、千葉県警察によると、石の欠片はバラストに使用している石と同種のものである可能性があること、
- (5) 2.3.3.2に記述した表7の輪重測定結果より、輪重は平均すると33.0kNであり、一般的に車輪とレールの接触面積は100mm²程度であるので、車輪がバラスト上を走行したときの圧力は、約330N/mm²になること、
- (6) 2.7に記述したように、砂岩の圧縮強度は95.0N/mm²であり、上記(5)に記述した圧力より小さいことから、車輪がバラストを粉砕したと考えられること

から、本件列車が走行した際に生じた可能性があると考えられる。

3.6 列車脱線事故の関与要因

列車脱線事故の関与要因について、図6に示す。

- (1) 3.1.1に記述したように、脱線開始地点は91k536.5m付近であると推定されること、
- (2) 3.1.2に記述したように、本件列車は、本件車両の前台車第1軸が左側に脱線し、続いて同台車第2軸が左側に脱線したものと推定されること、
- (3) 3.2、3.3及び3.4に記述したように、本件運転士の運転取扱い、軌道の状態及び車両の状態は脱線の発生に関与していないものと推定されること、
- (4) 3.5に記述したように、本件踏切のレール頭頂面に複数のバラストが存在し、本件列車が走行した際に粉砕されたことによって、石の粉砕痕及び欠片が生じた可能性があること

から、本事故は、本件列車が本件踏切を走行中、前台車の第1軸及び第2軸が同踏切道内でレール頭頂面付近の複数のバラストに乗り上げ、進行方向左側へ脱線したことによるものと考えられる。

本件踏切内のレール頭頂面付近に複数のバラストが存在していたことについては、2.7に記述したように、置き石による可能性があるものの、詳細については明らかにすることができなかった。

置き石はその置かれ方と量によっては、列車脱線事故につながる可能性があるため、そうした危険な置き石を未然に防止するためには、鉄道事業者は、警察、地方自治体等と連携する必要があると考えられる。

なお、2.3.3.2(4)に記述したように、本件車両の前台車の前側に設置された排障器の取付高さは、75～100mmで管理しているため、2.7に記述したように、本件踏切付近のバラストの短径は45～75mmであったことから、排障器でレール頭頂面上に存在するバラストを排除することができなかった可能性があるものと考えられる。そのため、バラスト等の障害物を排除するためには、車両の安全な走行を確保することができる範囲において、車体又は台車のレール頭頂面に近い部分に、障害物等を排除する装置の設置等を検討することが望ましい。

また、踏切内における障害物の大きさ等によっては、列車脱線事故の発生に至る可能性があることから、踏切近傍への脱線防止ガードの設置、及び脱線した場合に踏切近傍で大きく逸脱しないよう、車両への逸脱防止装置の設置を検討することが望ましい。

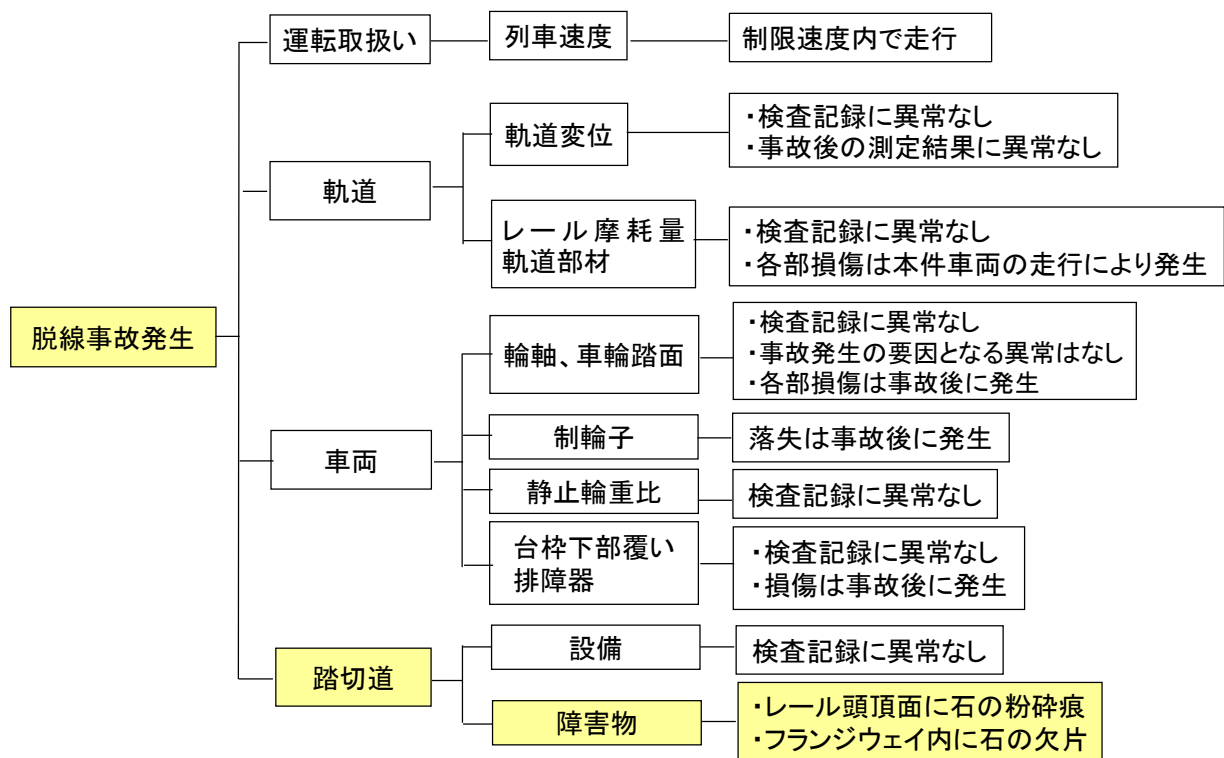


図6 列車脱線事故の関与要因

4 原因

本事故は、列車が第一新田踏切道を走行中、1両目の前台車の第1軸及び第2軸が同踏切道内でレール頭頂面付近の複数のバラストに乗り上げ、進行方向左側へ脱線したことによるものと考えられる。

踏切内のレール頭頂面付近に複数のバラストが存在していたことについては、置き石の可能性のあるものの、詳細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 必要と考えられる再発防止策

本事故について必要と考えられる再発防止策は以下のとおりである。

- (1) 置き石はその置かれ方と量によっては、列車脱線事故につながる可能性があるため、そうした危険な置き石を未然に防止するためには、鉄道事業者は、警

察、地方自治体等と連携する必要があると考えられる。

- (2) バラスト等の障害物を排除するためには、車両の安全な走行を確保することができる範囲において、車体又は台車のレール頭頂面に近い部分に、障害物等を排除する装置の設置等を検討することが望ましい。
- (3) 踏切内における障害物の大きさ等によっては、列車脱線事故の発生に至る可能性があることから、踏切近傍への脱線防止ガードの設置、及び脱線した場合に踏切近傍で大きく逸脱しないよう、車両への逸脱防止装置の設置を検討することが望ましい。

5.2 事故後に同社が講じた措置

本事故発生後に同社が講じた措置は以下のとおりである。

- (1) 本件踏切の前後にレールと並行して軌間内に脱線防止ガード、及び本件踏切の踏切警報器に監視カメラを設置した。なお、これらは脱線原因が不明な段階での暫定的な措置として本件踏切のみに設置したものである。(図7 参照)
- (2) 千葉県内の自治体等へ置き石が危険行為であることを注意喚起するための協力要請文書を発出し、協力要請をした。
- (3) 踏切道での不安全行動を防止するため、次の啓発活動を実施した。
 - ① 千葉県内を中心とした駅へポスター掲示及び県内を主に走行する電車内に広告を掲出
 - ② 地方自治体等の協力のもと、鴨川市内の複数箇所で啓発活動を実施

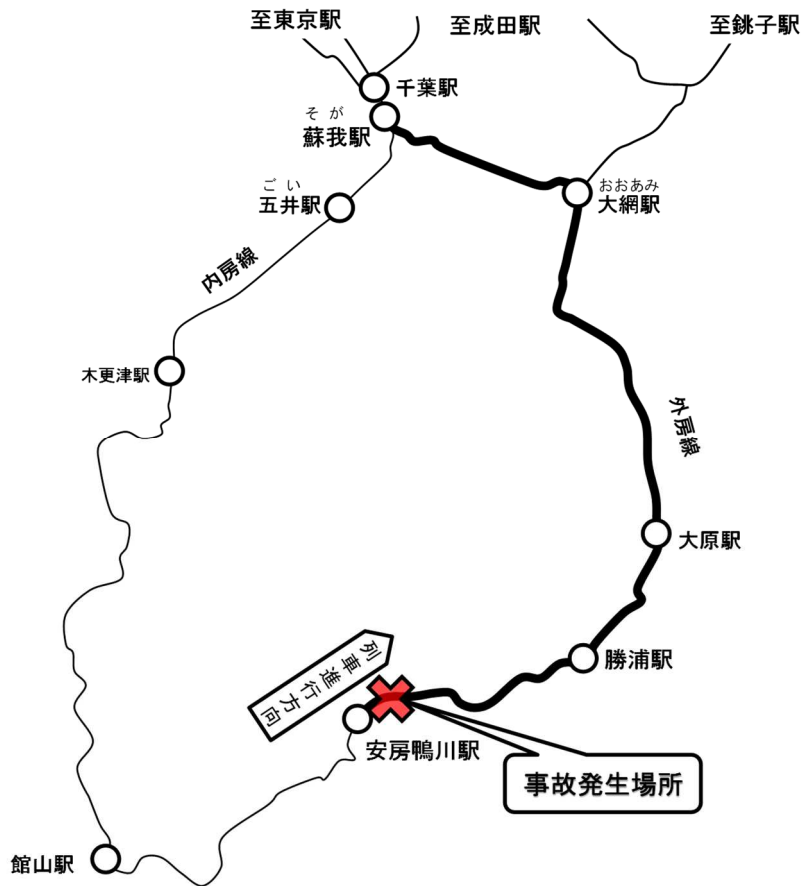
監視カメラの設置



脱線防止ガードの設置

図7 脱線防止ガード及び監視カメラの設置状況

付図1 外房線の路線図

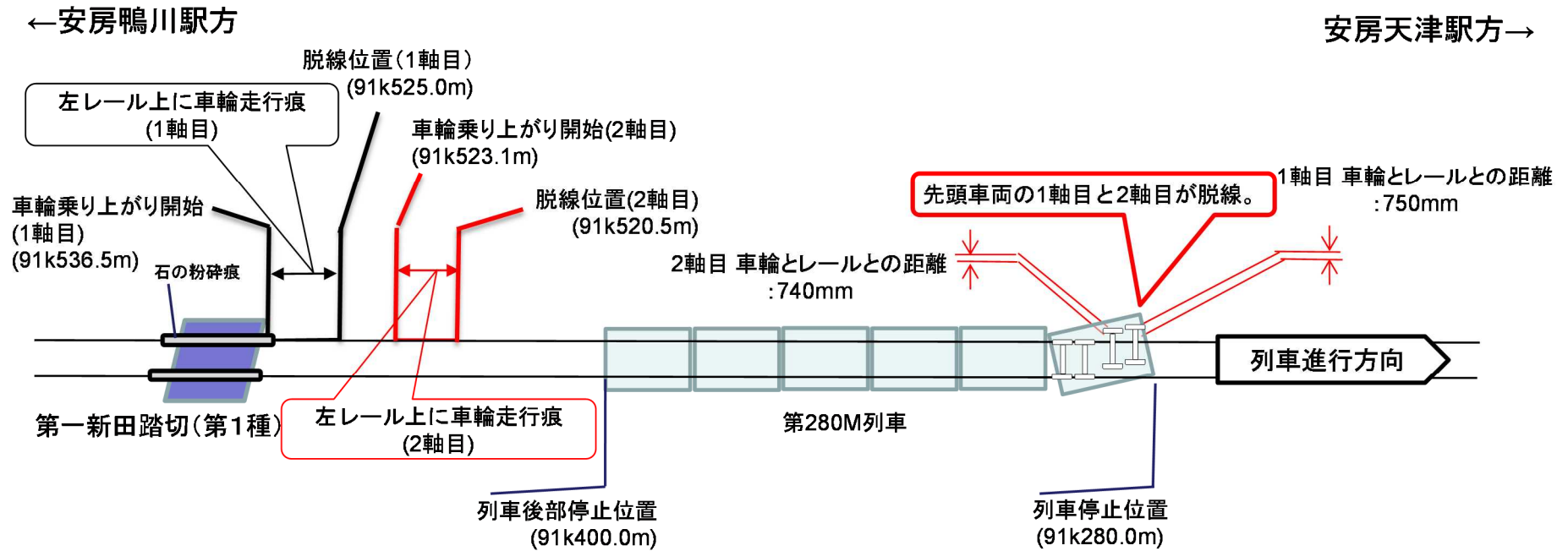


付図2 事故現場付近の地形図

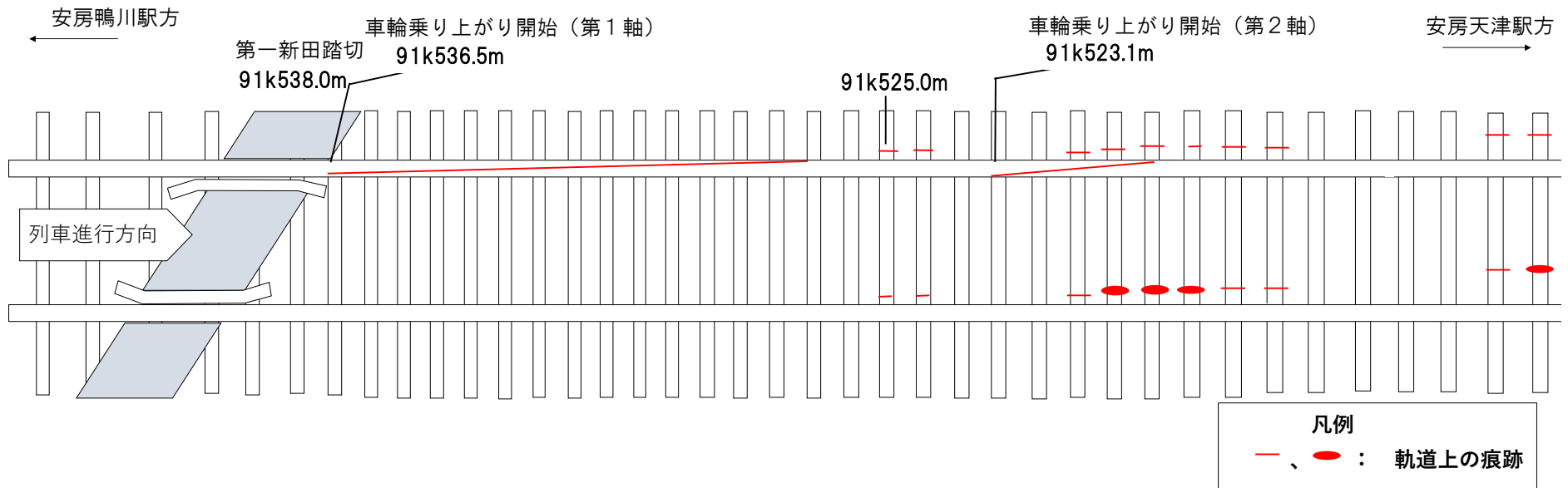


※この図は、国土地理院の地理院地図（電子国土web）を使用して作成。

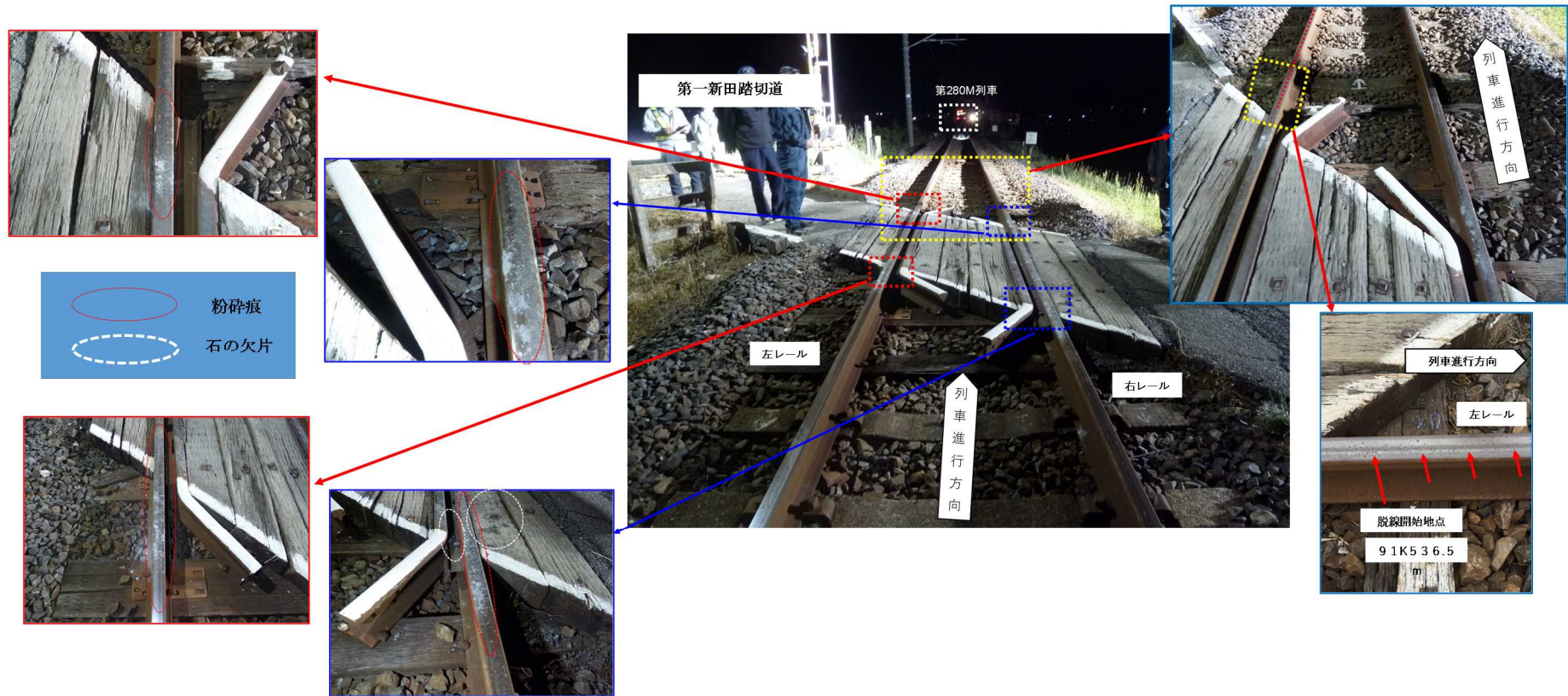
付図3 事故現場の概況



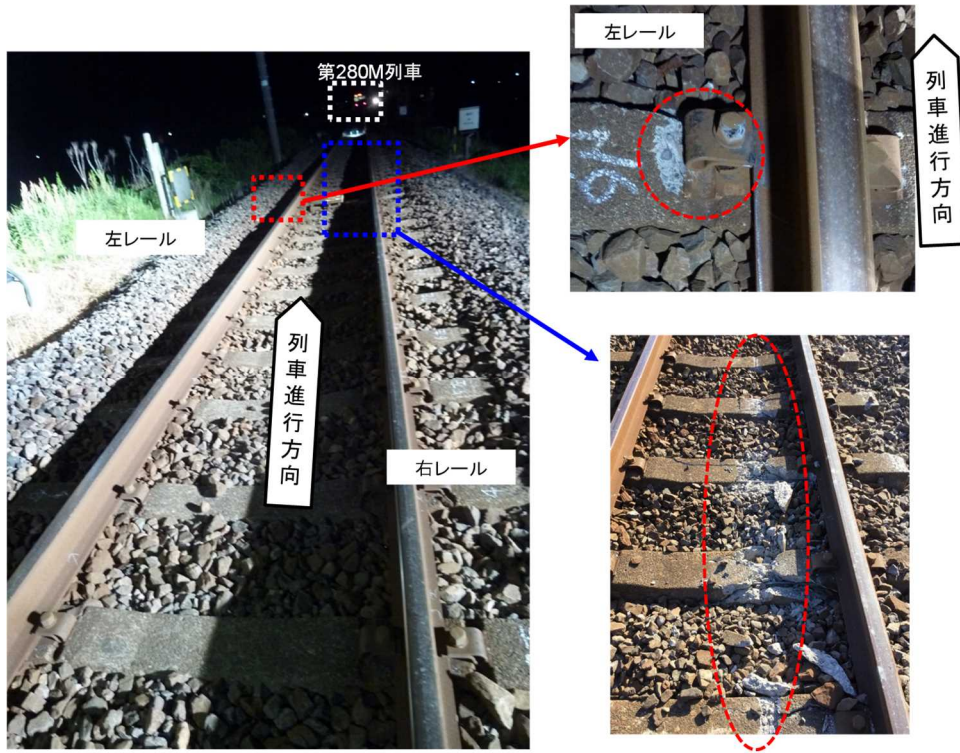
付図4 脱線地点付近の軌道の損傷状況



付図5 事故後の第一新田踏切道の状況



付図6 脱線痕



付図7 車両の損傷状況



排障器損傷 (第1軸左側)



制輪子落失 (第2軸左側)



配線損傷 (第2軸左側)



(停車列車脇、進行左側に落下)

