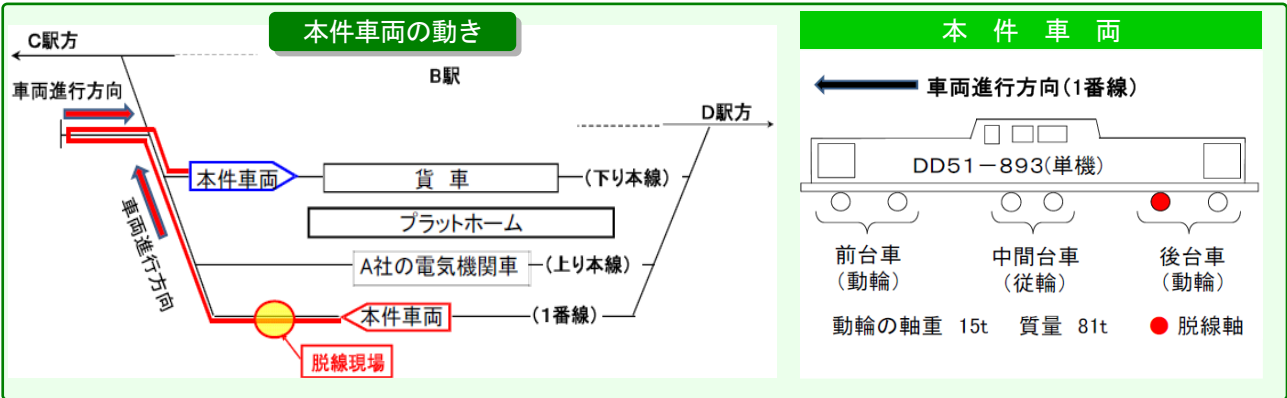


重大インシデント調査事例

側線の曲線部において、まくらぎの腐朽により犬くぎが十分な支持力を有していない箇所が連続していたため、同一箇所において2回、機関車が脱線した事例

鉄道

概要：機関車(DD51-893)は、平成22年6月29日(火)09時22分ごろ、単機でA社B駅の1番線(側線)から下り本線へ転線した。機関車が1番線を走行した際、A社の係員が異音を感知したため、機関車が下り本線上に停止したときにその旨を運転士に伝えた。機関車は後台車第1軸右車輪に脱線による擦過痕があり、1番線の軌道に損傷があった。機関車には運転士1名が乗務しており、車両の先頭部では操車係1名が誘導を行っていたが、負傷はなかった。



インシデントの経過

H21. 9. 28、H21. 11. 30 及び H22. 4. 8
軌道の定期検査を実施

1回目インシデント「DD51-825(825号機)」の発生

H22. 6. 20 16時34分ごろ
1番線から下り本線に転線を開始
「キーン、ドン」という異音を聞いた別の運転士が1番線の軌道を見に行ったところ、「ドン」と音がした付近にある分岐器のウィングレール端部に車輪によるものと見られる痕跡があった
1番線で脱線した後、約20m走行して復線

H22. 6. 20 19時00分ごろ
軌道補修開始
A社は、825号機の後台車第1軸右車輪のフランジがレール頭部内側面に接触したことによってレールの傷が生じたものと考えて、脱線していたとは認識していなかった

2回目インシデント(本件)「DD51-893(本件車両)」

H22. 6. 29 09時20分ごろ
1番線から下り本線に転線を開始
本件車両が1番線を走行した際、A社の係員が異音を感知(速度:約14km/h)
本件車両、下り本線上に停止

運転士はA社の係員から異音が生じたと聞いたので、エンジンを止めて転動防止の措置を行った。その後指令に連絡し、A社の係員から異音が生じたと言われたことを伝え、本件車両から降りて車両の点検を行ったが、自分では、異常を発見できなかったため、検査係の出動を要請した

- ・1番線を確認したところ、金属の削りかすのようなものが落ちていた。
- ・車両の後台車第1軸右車輪外側面に擦過痕
- ・1番線の軌道に損傷

主な要因等

詳細は「軌道の定期検査に関する分析」(8ページ)を参照

発生場所：
B駅起点-0k015m付近の内軌(右)のゲージコーナ^{※1}
・犬くぎが十分な支持力を有していないため、内軌(右)に小返り^{※2}が発生し、軌間が拡大
・まくらぎや道床には車輪による損傷、痕跡は見つからず(脱線といえるのかどうか分からなかった)

詳細は「脱線地点等に関する分析」(8ページ)を参照



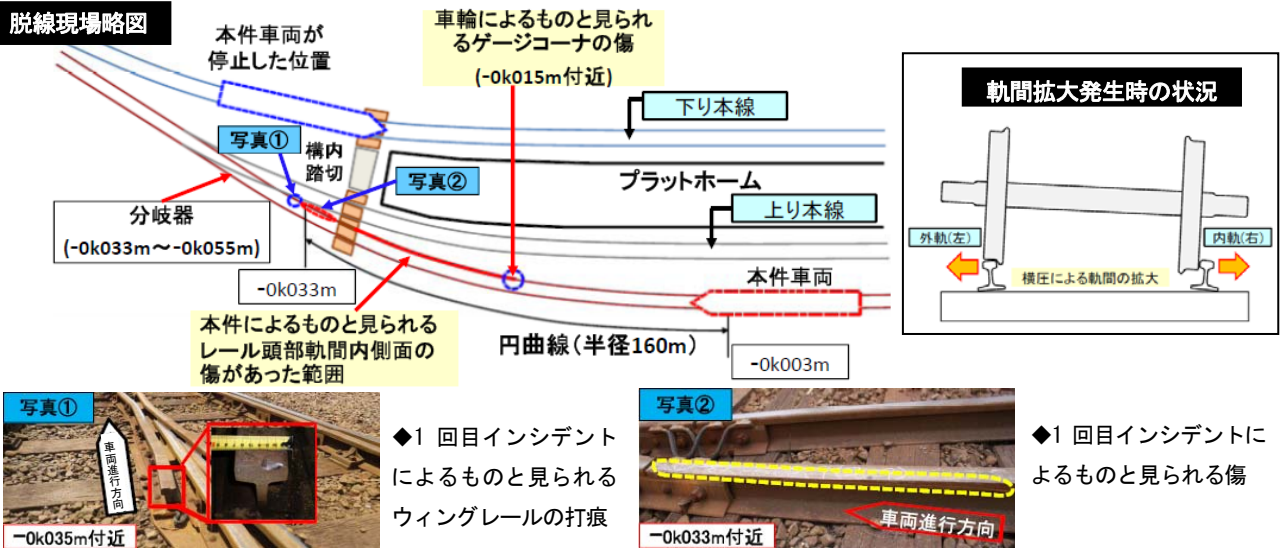
本件車両及び825号機

- ※1：ゲージコーナ
敷設されたレールの頭部の軌間内側の部分で、車輪のフランジと接触する部分をいう
- ※2：小返り
車輪荷重によってレールが傾く現象をいう

詳細は「軌道に関する分析」(9ページ)を参照

脱線地点等に関する分析

脱線現場略図



本件

-0k015m 付近	円曲線内における内軌(右)のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷があった
-0k015m ~ -0k029m 付近	内軌(右)のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる傷が続いていた
-0k029m 付近	構内踏切と交わる内軌(右)には、レール頭部軌間内側面からゲージコーナにかけて斜めに上がる長さ約25cmの鋭利な傷があった
本件車両	後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があった

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

1回目インシデント

1番線の内軌(右)	・レール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる傷があった ・小返りが発生して犬くぎが抜け上がっていた
-0k015m 付近	内軌(右)のゲージコーナに、車輪によるものと見られる傷があった(インシデント発生直後に撮影された写真により傷の発生が確認されている)
-0k033m 付近	内軌(右)のレール頭部軌間内側面に、車輪によるものと見られる長さ約1mの傷があった
-0k035m 付近	・ウィングレール端部に車輪のフランジによるものと見られる打痕があった ・-0k035m付近より先には軌道に損傷及びび痕跡がなかった
825号機	後台車第1軸右車輪の内側面及び外側面に擦過痕があり、同車輪のフランジ先端には凹みがあった

◆後台車第1軸右車輪が-0k015m付近で軌間内側に脱線し、同車輪の外側面が内軌(右)のレール頭部軌間内側面と接触した状態で走行したのち、車輪のフランジが-0k035m付近のウィングレール端部に衝突して復線したものと考えられる

◆外軌(左)には損傷及び痕跡がなかったこと、後台車第1軸右車輪以外の車輪には損傷及び痕跡がなかったことから、左車輪は脱線していなかったと考えられる

軌道の定期検査に関する分析

H21.9.28

定期検査における軌道検測

脱線現場付近の水準変位、高低変位(測定弦長10m)、通り変位(測定弦長10m)及び5m平面性変位を検測

整備基準値内

H21.11.30

まくらぎ検査を実施

軌間変位は、-0k013m付近で最も大きく22mmであった。
(整備基準値: ±14mm (半径200m未満・スラックは含まない))

◆整備基準値を超えている
◆軌道の整備は実施しなかった

H22.4.8

脱線現場付近のレール摩耗検査

不良木まくらぎ190本(1番線95本、2番線95本)のうち、特に状態の悪い90本をPCまくらぎに交換する計画であった

1回目インシデント発生時において、825号機が脱線した-0k015m付近では、軌間変位がより大きくなっていた可能性があると考えられる

交換基準値内

軌間変位が整備基準値を超えている場合、速やかに補修を行う必要がある

軌道に関する分析

1 回目インシデントの後、内軌(右)に小返りが発生し、軌間が拡大

軌道補修作業を実施

軌道補修作業を実施

-0k029m 付近	構内踏切ガードレール及び敷板を交換
-0k021m ~ -0k029m	連続した 12 本の木まくらぎを PC まくらぎに交換
-0k017m ~ -0k019m 付近	念のために、その手前についても、状態のよくなかった木まくらぎ 2 本を PC まくらぎに交換

軌道補修作業実施後、手検測により軌間変位及び水準変位が整備基準値内であることを確認

後日作業

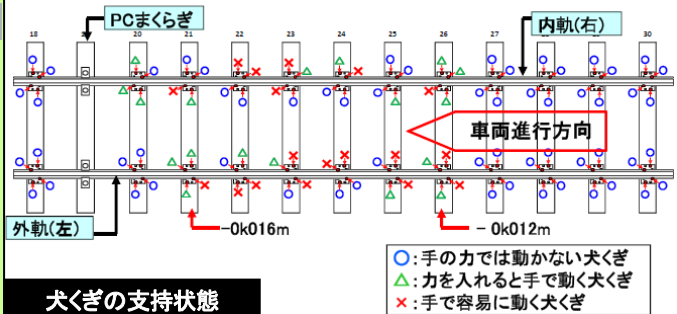
現場付近以外 (-0k017m より手前) の補修作業は後日行う予定

本件

1 回目インシデント

犬くぎの支持状態に関する分析

-0k012m~-0k016m 付近の犬くぎの支持力は十分ではなく、横圧が作用した場合、レールの軌間外側への移動及びレールの小返りによる軌間拡大が発生しやすい状況であった



脱線時の軌道の状態に関する分析

-0k015m 付近の補修は行われていなかった

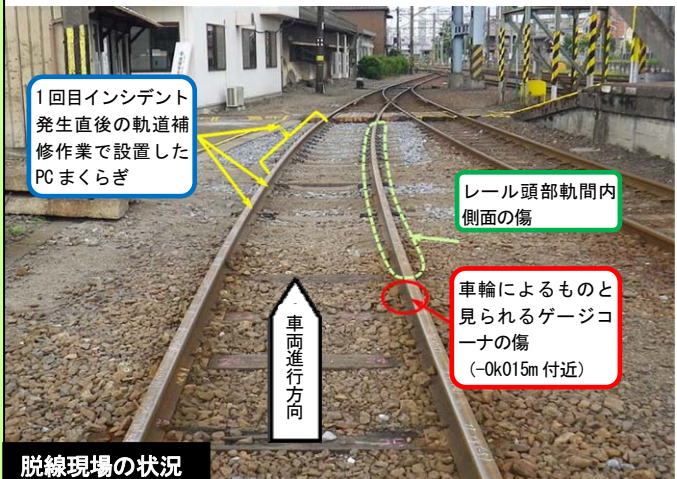
脱線現場は横圧が大きくなりやすい半径の小さな曲線内

軸重の大きな車両の走行時に伴う横圧によって軌間が拡大していた可能性が考えられる

外軌側車輪(左)のフランジが外軌(左)に接触した状態で走行していた本件車両の後台車第1軸の右車輪(内軌側)が軌間の内側に脱線したものと考えられる

825号機の後台車第1軸の右車輪(内軌側)が軌間の内側に脱線したと考えられる

犬くぎの支持状態 (本件インシデント後)



脱線現場の状況

再発防止に向けて

再発防止に関する分析

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

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

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

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2011年4月22日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/serious/RI11-1.pdf>

事故防止分析官の

ひとこと

本件は最初の軌道の異常を脱線とは認識していなかったため、再び同一箇所ですべて脱線が発生しました。日頃から鉄道施設の状態や変化に細心の注意を払い、異常に気付いた際は、速やかに原因を究明して対応する安全運行の基本を再認識することが必要です。