

東北地方太平洋沖地震の本震による地震動を受けたために、新幹線が脱線

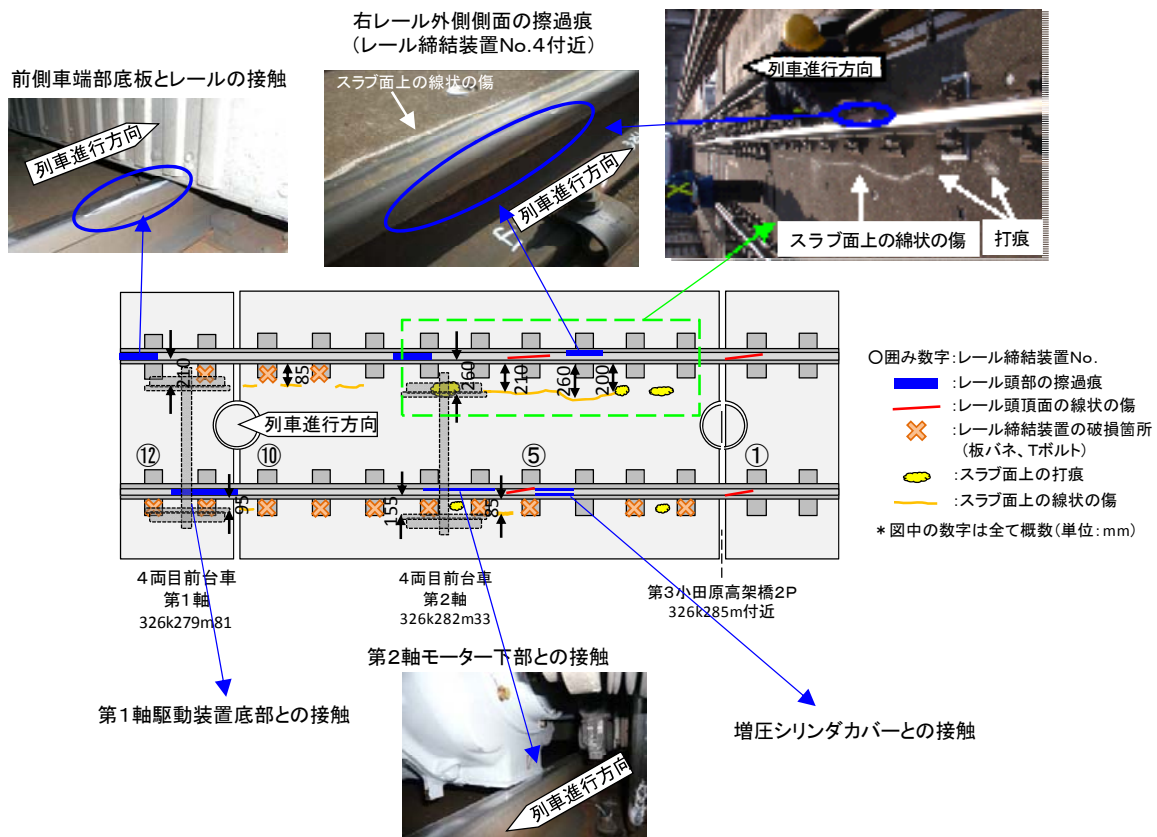
概要：東北新幹線仙台総合車両所発、白石蔵王駅行き 10 両編成の試運転列車（本件列車）は、平成 23 年 3 月 11 日（金）、仙台総合車両所を出発し、速度約 72km/h で仙台駅構内に進入中、運転士は強い揺れを感じると同時に、車内信号機に停止信号が現示されたのを認めたため、直ちに非常ブレーキを使用した。本件列車の停止後、車内及び車外から確認したところ、4 両目の前台車の全 2 軸が左に脱線していた。

本件列車には、車両検修員 12 名及び乗務員 1 名が乗車していたが、死傷者はいなかった。

なお、同日 14 時 46 分ごろ、宮城県沖を震源とするモーメントマグニチュード 9 の「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」が発生し、宮城県北部で最大震度 7 の揺れが観測された。

脱線の痕跡に関する情報

- ・ 326k283m（東京駅起点）付近及び 326k286m 付近の左右のレール頭頂面には車輪によると思われる線状の痕跡があり、そこから本件車両の前台車の各軸が停止していた位置までのレール締結装置やスラブ上に、車輪によると思われる損傷等が認められた
- ・ 本件列車は、4 両目前台車の第 1 軸の駆動装置、第 2 軸のモータ、前台車後方の底板取付用横ばり等がレールと接触した状態で停止していた



本件鉄道事業者の新幹線における地震対策に関する分析

新幹線列車を緊急停止させるシステム

- ・ 本件列車の速度は、地震発生時に列車を早期に停止させるためのシステムによって約 72km/h から、脱線時には約 14km/h に減速していた
- ・ 東北地方太平洋沖地震発生後、特に強い揺れが観測された区間を走行していた本件列車以外の新幹線列車は、減速走行中に地震動を受けたと考えられるが全ての列車が脱線せずに停止した

同システムは機能したと考えられる

逸脱防止ガイド

- ・ 逸脱防止ガイドがレールと接触し、脱線した第 2 軸が右側に戻され、大きく逸脱しなかったと考えられる



ガイド部

本事故においては、比較的低速ではあったが、逸脱防止ガイドが機能したと推定される

高架橋柱、橋脚の耐震補強

- ・ 本事故現場および他の新幹線が在線していた箇所の構造物に目立った損傷は認められなかった

# 新潟県中越地震と東北地方太平洋沖地震における新幹線脱線事故の比較

## 新潟県中越地震（平成 16 年）

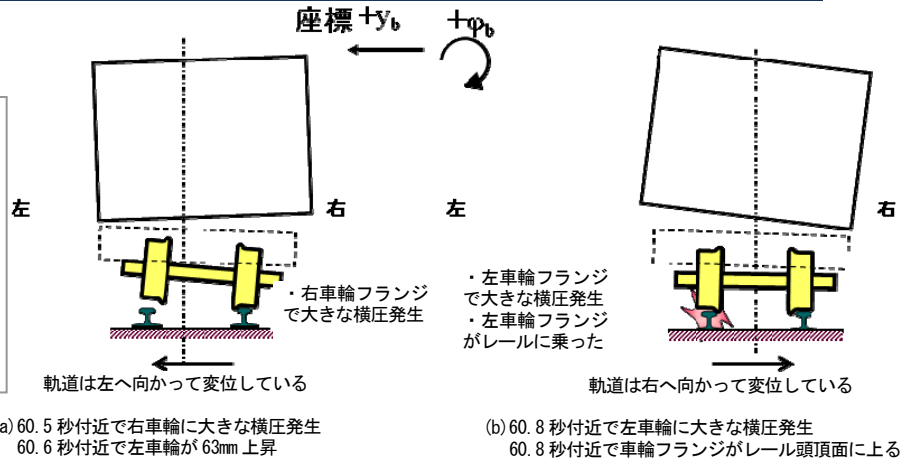
車両の回転中心が車両の重心の下側にある下心ロールが卓越して脱線に至った

## 東北地方太平洋沖地震

車両の回転中心が車両の重心の上側にある上心ロールが生じて脱線に至った

新潟県中越地震（内陸直下型）と東北地方太平洋沖地震（海溝型）では脱線地点付近の高架橋上では、線路に直交する方向から車両に加えられた地震動の大きさや性質が異なり、その結果、異なる車両の挙動が生じて脱線に至ったと考えられる

脱線直前の車両の挙動の概念図（車両運動シミュレーション結果）



新潟県中越地震により発生した上越新幹線列車脱線事故における事故原因解明に用いた手法とおおむね同様の車両運動シミュレーションを実施した（記載の時刻はシミュレーション上の時刻）

## 事故の発生に関する分析

### 1. 事故の原因

本事故発生前には軌道を含めた鉄道施設、本件列車及び運転取扱いに問題はなかったと推定されること、また、本件列車が脱線した時刻は東北地方太平洋沖地震の主要動が仙台市内に到達した時刻の直後と推定されることから、本件列車は東北地方太平洋沖地震の本震による地震動を受けたために脱線したと推定される。なお、本件車両の前台車全 2 軸のみが脱線した理由は明らかにすることができなかった。

### 2. 脱線に至る過程

まず東北地方太平洋沖地震の地震動の周波数成分のうち、本事故現場の高架橋の固有周波数とおおむね一致する周波数成分が、構造物の共振現象により増幅されて高架上で大きな変位として現れたこと、そして、その周波数成分が、車両に上心ロールを生じさせやすい周波数帯にあったことから、本件車両に上心ロールが生じて脱線に至ったと考えられる。

### 3. 被害が拡大しなかった要因

被害が拡大しなかったことについては、早期に列車を停止させるシステムが動作して脱線直前には低速になっていたこと、また逸脱防止ガイドが機能して本件車両が軌道から大きく逸脱しなかったことが関与したと考えられる。

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。（2013 年 2 月 22 日公表）

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acc/RA2013-1-1.pdf>

## 事故防止分析官のひとこと

今回ご紹介した事故事例のうち、航空の事例については、ハード面の対策がしっかり機能していれば被害を軽減できた可能性があるもの、鉄道の事例については、逆にハード面の対策が一定の機能を果たしたことにより被害が小規模に抑えられたと考えられるものです。社会的にも関心を呼んだこれらの事故について、経過と原因を改めて振り返り、輸送の安全確保のためのご参考として頂ければと思います。

船舶の事例は、操縦者の飲酒が原因で乗っていた全員が負傷するというとても残念な事故です。摂取したアルコールの影響が操縦者の操作や判断を誤らせることの危険性は、誰もが当たり前に理解できることですので、あとは操縦者の方々に強い意志を持って頂くことが、同種事故の再発防止に向けた大きな鍵であると考えます。

ご意見お待ちしております

〒100-8918

東京都千代田区霞が関 2-1-2

国土交通省 運輸安全委員会事務局

担当：参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5253-8111(内線 54234)

FAX 03-5253-1680

URL

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

e-mail [jtsb\\_analysis@mlit.go.jp](mailto:jtsb_analysis@mlit.go.jp)



船舶事故  
ハザードマップ

5月29日～

公開開始しました

～地図から探せる事故とリスクと安全情報～

<http://jtsb.mlit.go.jp/hazardmap/>