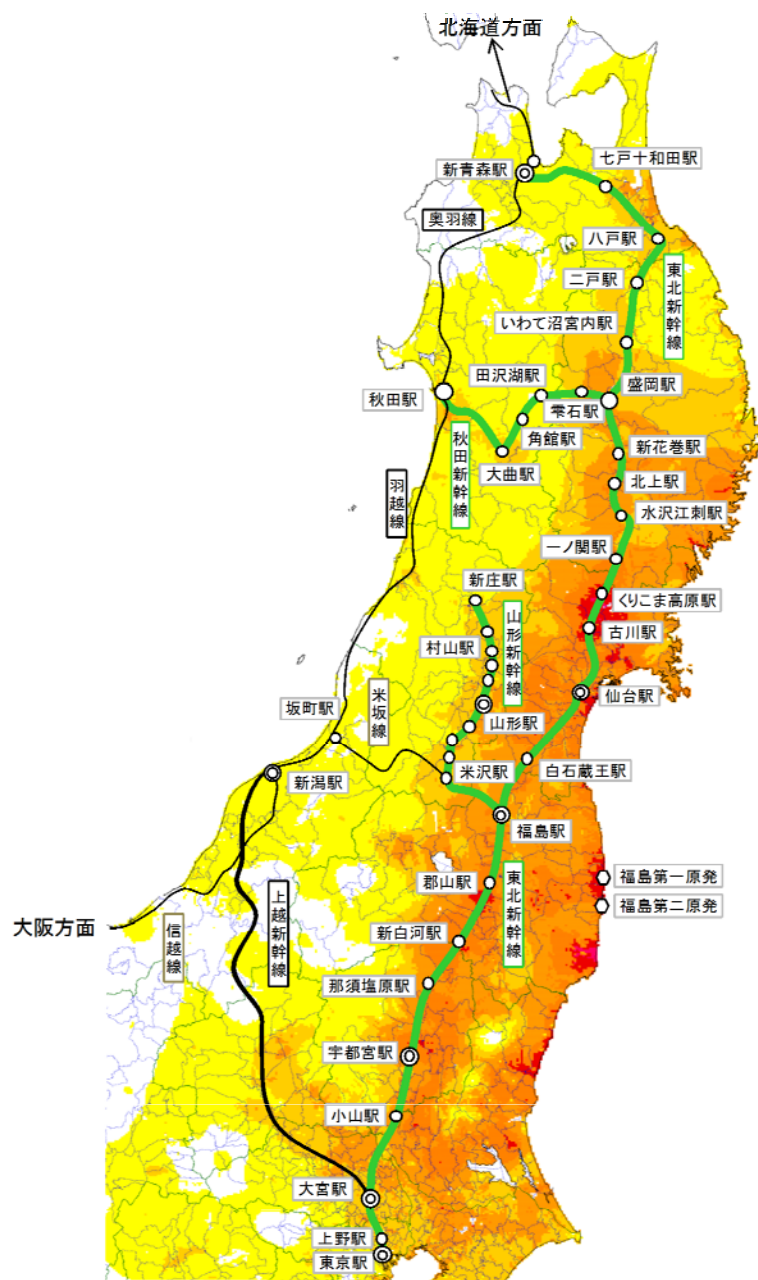


第18回 交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会 中央新幹線小委員会

## 東日本大震災による東北新幹線の被害と復旧状況

平成23年4月14日  
国土交通省鉄道局

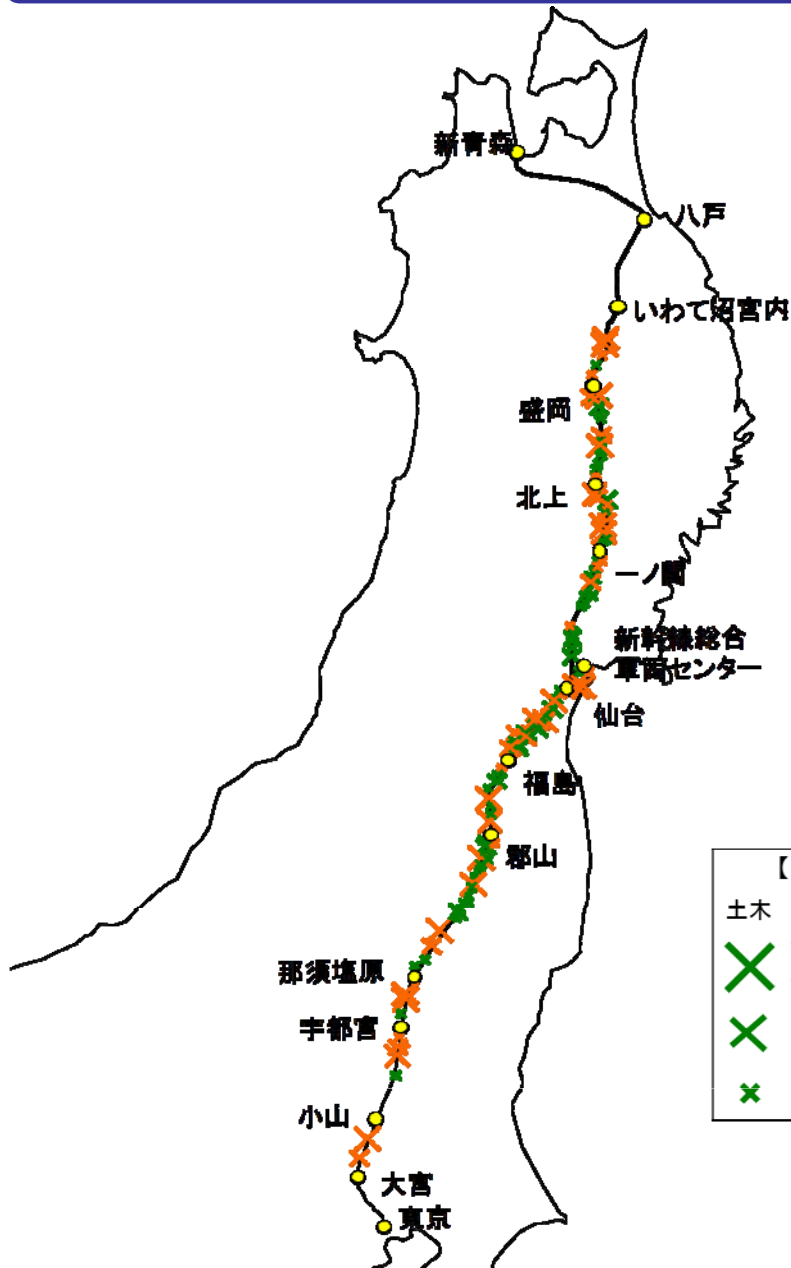
# 地震の概要・推計震度分布図



| 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 |   |
|------------------------|---|
| 発生日時                   | 平成23年3月11日(金)<br>14時46分                   |
| マグニチュード                | 9.0                                       |
| 場所                     | 三陸沖(牡鹿半島の東南東、<br>約130km付近)                |
| 深さ                     | 約24km                                     |
| 震度                     | 7 宮城県栗原市                                  |
|                        | 6強 宮城県仙台市、福島県須賀川市、茨城県日立市、栃木県宇都宮市など4県28市町村 |

※4月7日(木)23時32分 マグニチュード7.1の余震が発生し、宮城県栗原市、仙台市で震度6強を観測

## 3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による 東北新幹線の地上設備の主な被害



### 被害の状況

- 営業運行中の26列車に脱線なし。  
（試運転列車1台車の車輪(4輪)脱線）
- 高架橋、橋梁、駅舎、トンネルの崩落などの深刻な被害は発生していない。

| 主な被害           | 箇所数      |
|----------------|----------|
| 電化柱の折損・傾斜・ひび割れ | 約540箇所   |
| 架線の断線          | 約470箇所   |
| 高架橋柱等の損傷       | 約100箇所   |
| 軌道の変位・損傷       | 約20箇所    |
| 変電設備の故障        | 約10箇所    |
| 防音壁の落下・傾斜・剥離   | 約10箇所    |
| 天井材等の破損・落下     | 5駅       |
| 橋桁のずれ          | 2箇所      |
| 橋桁の支点部損傷       | 約30箇所    |
| トンネル内の軌道損傷     | 2箇所      |
| 合計             | 約1,200箇所 |

※4月7日の余震により電化柱の折損等の新たな被害あり

## 東北新幹線の地上設備の主な被害



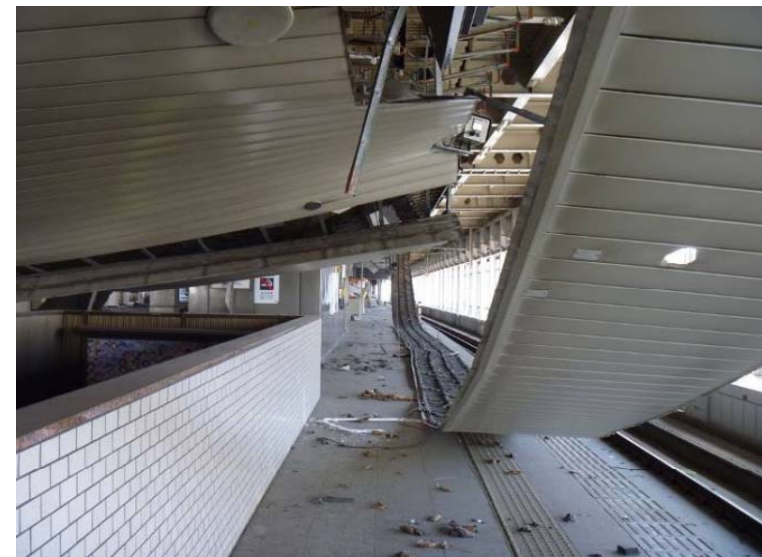
電化柱の折損【仙台～新幹線総合車両センター】



高架橋柱の損傷【新花巻～盛岡】



レールの変形【仙台駅】

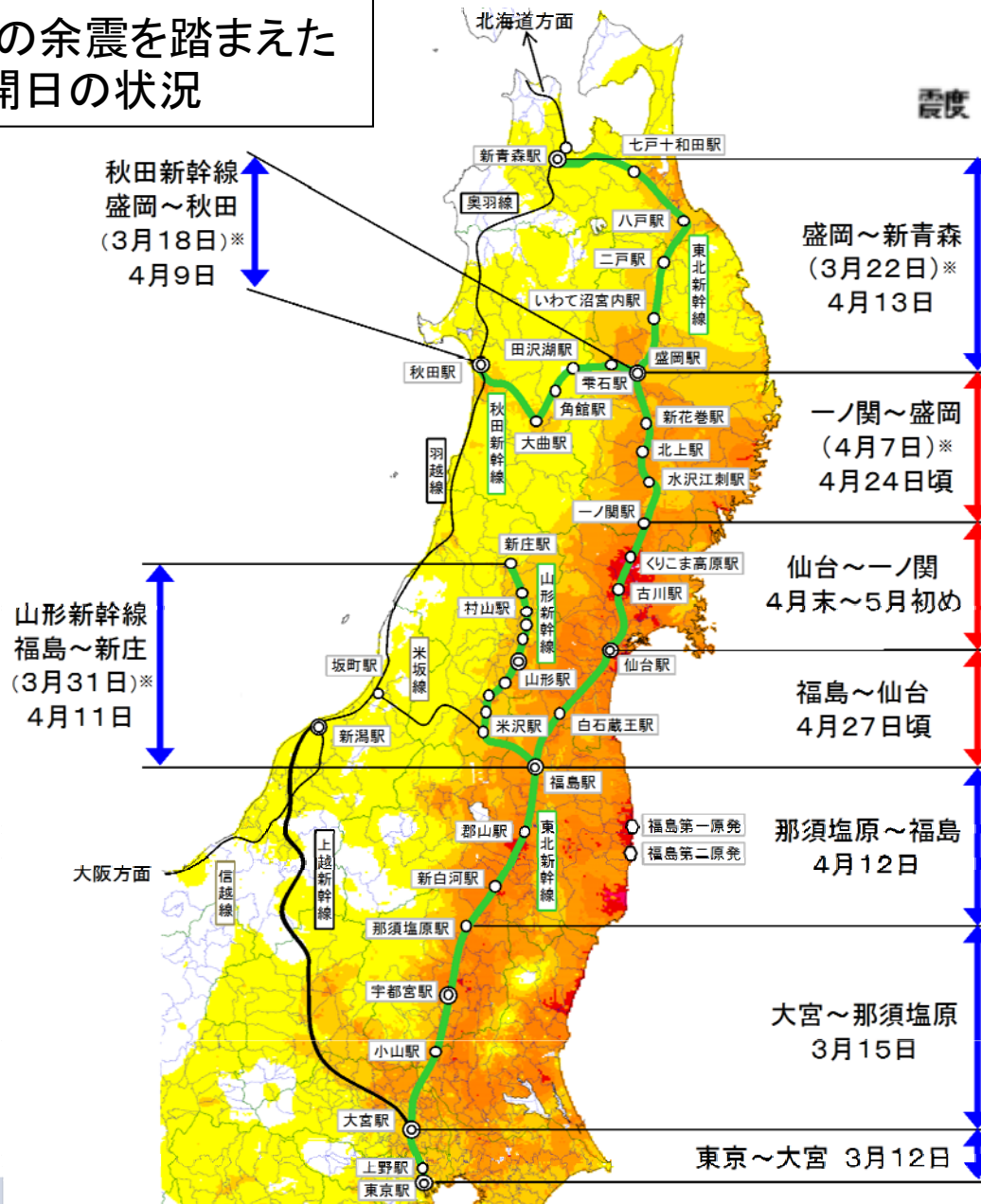


駅ホームの天井材の落下【仙台駅】

JR東日本資料より

# 東北・秋田・山形新幹線の運転再開（予定を含む）

4月7日の余震を踏まえた  
運転再開日の状況



※東北新幹線の一ノ関～新青森、秋田新幹線、山形新幹線については、運転が再開されていたが4月7日の余震で一時運転見合わせとなり、改めて運転再開（予定を含む）

## 主要地震による新幹線の被害

|                | 兵庫県南部地震<br>(阪神・淡路大震災) | 新潟県中越地震           | 東北地方太平洋沖地震<br>(東日本大震災) |
|----------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| 地震の発生時刻        | H7. 1. 17 5:46        | H16. 10. 23 17:56 | H23. 3. 11 14:46       |
| 地震の規模(マグニチュード) | M 7.3                 | M 6.8             | M 9.0                  |

|                     | 山陽新幹線          | 上越新幹線          | 東北新幹線                    |
|---------------------|----------------|----------------|--------------------------|
| 被害を受けた区間            | 新大阪～姫路<br>83km | 浦佐～燕三条<br>65km | 大宮～いわて沼宮内<br>536km       |
| 営業列車の脱線             | なし(始発前に地震)     | 1列車            | なし                       |
| 死傷者数                | なし             | なし             | なし                       |
| 倒れた高架橋<br>落ちた橋りょう   | 8              | なし             | なし                       |
| コンクリートが<br>剥がれたトンネル | 4              | 4              | なし                       |
| 電化柱の折損等             | 43             | 61             | 約540                     |
| 高架橋柱の損傷             | 708            | 47             | 約100                     |
| 変電設備の故障             | 3              | 1              | 約10                      |
| 橋梁の桁ずれ              | 72             | 1              | 2                        |
| 全線運転再開<br>までの日数     | 82日            | 67日            | 3月11日から<br>4月末～5月初めまでには※ |

※4月7日の余震の影響を踏まえて見直された運転再開予定 **5**

## 新幹線における地震対策

阪神・淡路大震災、新潟県中越地震による鉄道施設の被災等を踏まえ、次の対策を講ずることにより地震に対する一層の安全性の確保を図り、高速で安定的な輸送を実現。

### 1. 土木構造物の耐震性能の強化

#### ① 耐震基準の強化

平成7年1月の阪神・淡路大震災により山陽新幹線の高架橋が倒壊する等の甚大な被害が発生したことを踏まえ、土木構造物の耐震基準を強化

#### ② 既存構造物の耐震補強

阪神・淡路大震災以前に建設された東海道、山陽、東北、上越新幹線の土木構造物については、高架橋の柱に鋼板を巻くなどの耐震補強を実施

### 2. 列車を緊急的に停車させるシステムの導入

すべての新幹線において、海岸部や新幹線の沿線に地震計を設置し、地震における大きな揺れが列車に到来する前に列車を緊急的に減速、停止させるためのシステムを導入

### 3. 脱線被害を軽減させる装置等の導入

平成16年10月の新潟県中越地震により上越新幹線が脱線したことを踏まえ、列車を脱線させない、また、脱線しても対向列車と衝突することがないように、大きくはみ出すことを防止する装置を開発し、順次、整備を促進

## 新幹線土木構造物の耐震性能の強化

### ○新しい耐震基準(阪神・淡路大震災以降)

- 中規模地震(震度5程度) ➡ 構造物を損傷させない
- 大規模地震(震度6強～7程度) ➡ 早期に機能回復させるため、構造物の被害を軽微な損傷に留める



(参考) 阪神・淡路大震災(平成7年1月17日発生)における山陽新幹線の高架橋の倒壊状況

### ○既存構造物の耐震補強

阪神・淡路大震災以前に建設された東海道、山陽、東北、上越新幹線の土木構造物について、高架橋の柱に鋼板を巻くなどの耐震補強を実施



補強前

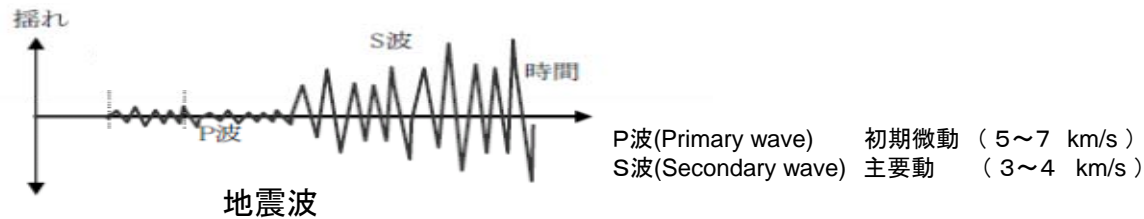


補強後

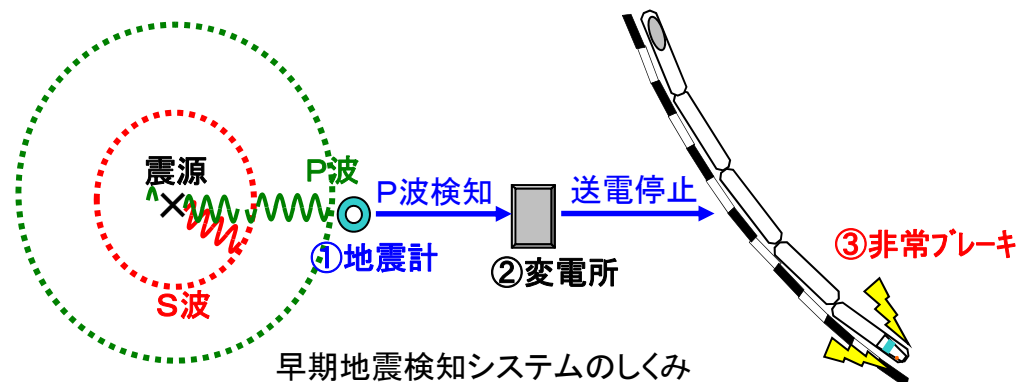


## 早期地震検知システム

海岸部や沿線に設置された地震計が初期の小さな地震波の波形を検知することにより、大規模な地震の到来が推定された場合や一定の大きさを超える地震波を検知した場合に、鉄道変電所から列車への送電を自動的に停止し、列車の非常ブレーキを動作させ減速、停止させるシステム



地震発生の際最初に初期微動である比較的小さな縦波(P波)が到来し、それに続き主要動である大きな横波(S波)が到来



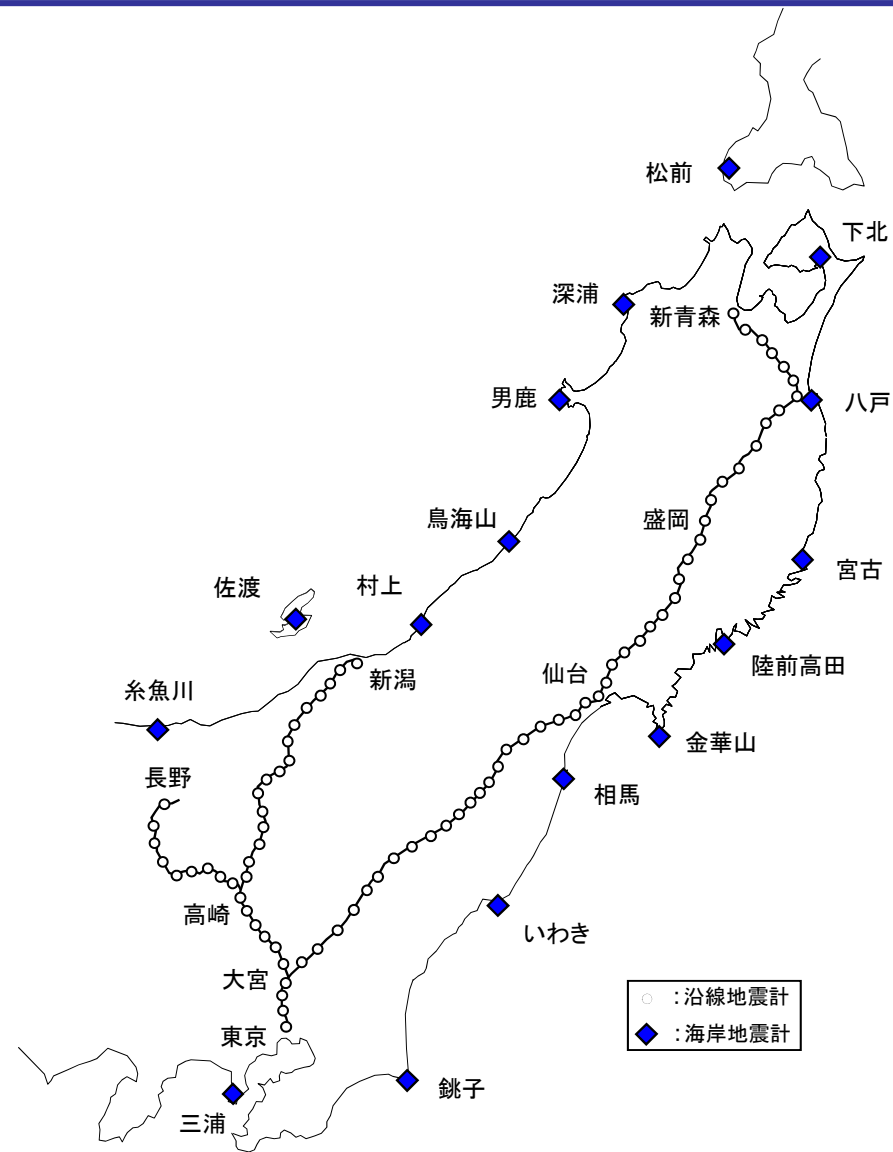
- ① 地震計がP波の波形を検知し大規模な地震の到来を推定、または一定の大きさを超える地震波を検知
- ② 上記①の場合、鉄道変電所からの自動的に送電を停止
- ③ 列車の非常ブレーキを動作させ、減速、停止させる

## 地震計の設置状況

各新幹線における地震計の設置状況

| 路線名    | 事業者名  | 地震計(基数) |     |     |
|--------|-------|---------|-----|-----|
|        |       | 海岸部     | 沿線  | 合計  |
| 東北新幹線  | JR東日本 | 16      | 50  | 97  |
| 上越新幹線  |       |         | 22  |     |
| 長野新幹線  |       |         | 9   |     |
| 東海道新幹線 | JR東海  | 21      | 50  | 71  |
| 山陽新幹線  | JR西日本 | 10      | 43  | 53  |
| 九州新幹線  | JR九州  | 6       | 12  | 18  |
| 合計     |       | 53      | 186 | 239 |

※2010年度末現在



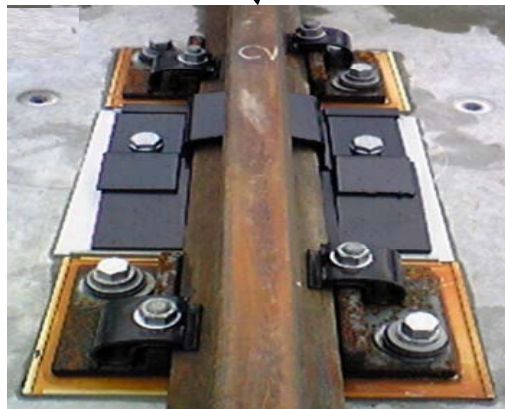
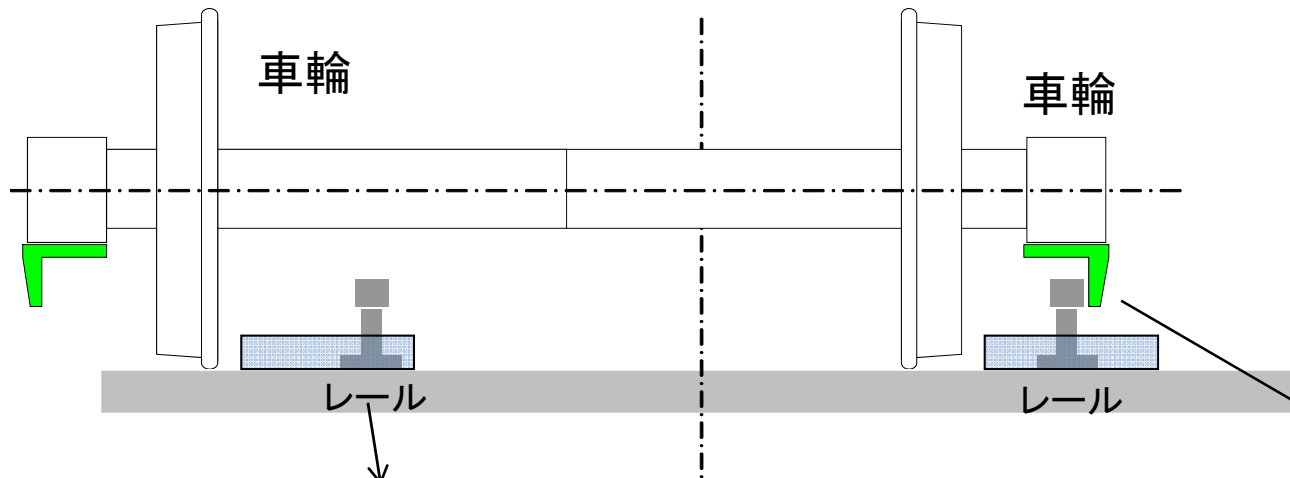
JR東日本管内の地震計の設置位置

## 列車の逸脱防止対策

列車が地震の大きな揺れにより万一脱線しても、列車の車軸の軸箱に取り付けられたL型のガイドが、レールに引っ掛かることにより、大きくはみ出すことを防止する装置などの整備を推進



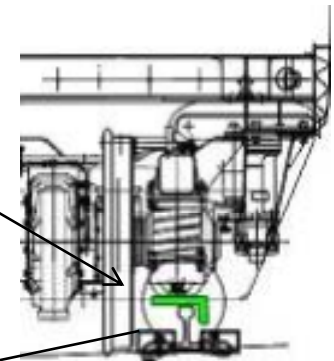
(参考)新潟県中越地震(平成16年10月23日発生)における上越新幹線の脱線  
(最後尾の車両が大きく逸脱して、上下線間の融雪排水溝に落ち、車体が傾いた)



レールとコンクリート板を締結する装置を補強し、脱線した車両により締結ボルトが破壊されレールがはずれるのを防ぐ



列車の車軸の軸箱にL型のガイドを付け、万一脱線してもガイドがレールに引っかかり大きくはみ出すことを防ぐ

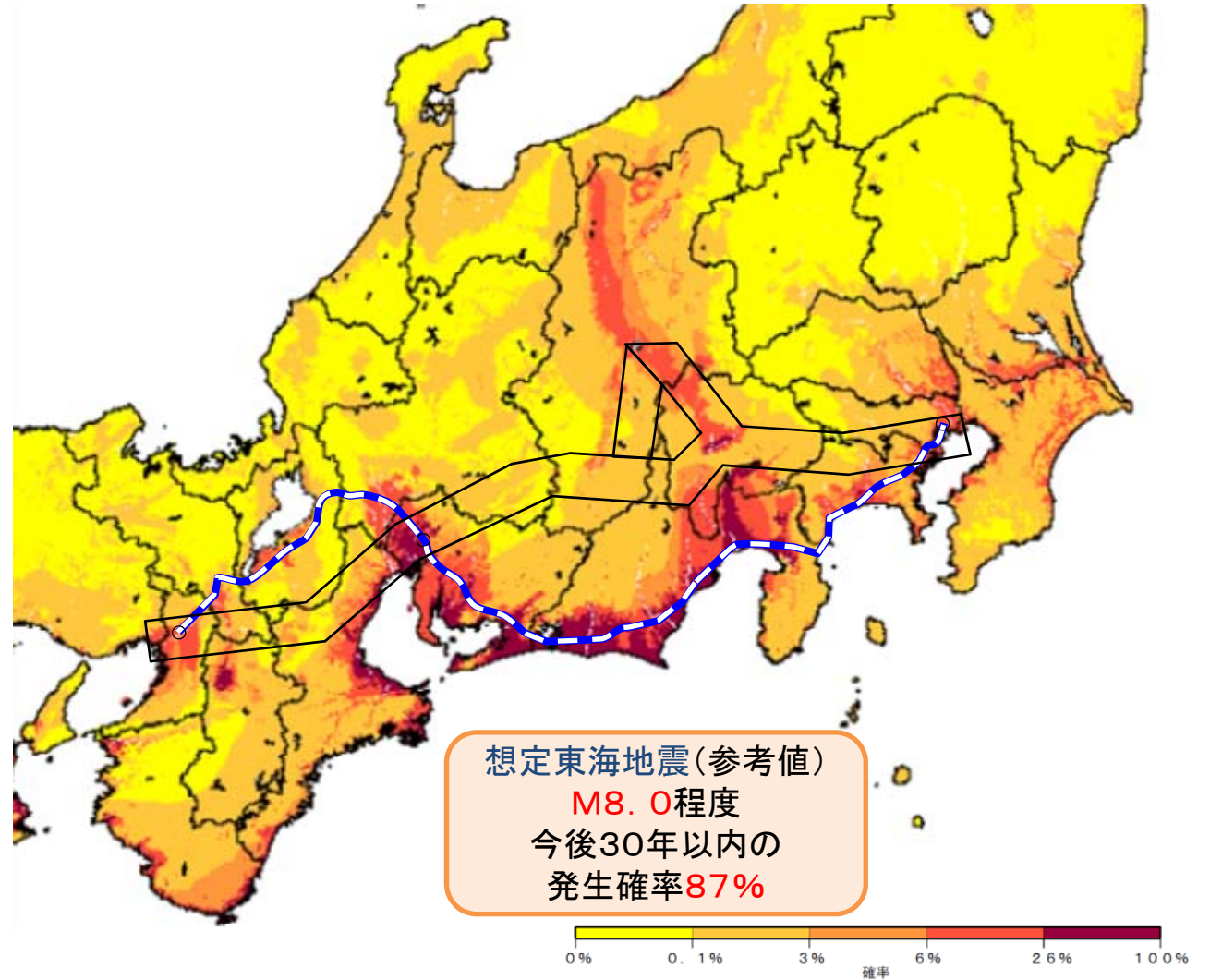


# (参考) 東海地方の地震発生確率

今後30年間に震度6強以上の揺れに見舞われる確率分布



日本列島周辺のプレート配置



出典:地震調査研究推進本部地震調査委員会  
公表資料「全国地震動予測地図2010年度版」に東海道新幹線の路線図等を追加  
(第1回中央新幹線小委員会資料を一部修正)