

第16回「新幹線脱線対策協議会」の結果概要

今回の協議会では、令和4年12月14日にとりまとめられた「新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ」を踏まえた新幹線の耐震対策について、情報共有及び意見交換を行いました。

1. 日時・場所：令和4年12月23日(金)15時～16時
中央合同庁舎3号館6階 鉄道局大会議室
2. 議 事：
 - (1) 「新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ」について
 - (2) 耐震補強計画について
 - (3) 今後の新幹線の地震対策に関する検証委員会について
 - (4) その他
3. 概 要：
 - 事務局より、「新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ」について、情報共有及び意見交換を行った。
 - 配布資料(5)の中間とりまとめを踏まえた新幹線の高架橋及び電柱の耐震補強計画を確認し、この協議会等を通じ、進捗状況等を確認していくことを共有した。
 - 今後、新幹線の地震対策に関する検証委員会による検証や運輸安全委員会による原因究明の調査の進捗に応じ、この協議会を開催し、情報共有を図るとともに、必要な対策を進めていくことを共有した。
4. 配布資料：
 - (1) 議事次第
 - (2) 新幹線脱線対策協議会構成員
 - (3) 新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ
 - (4) 新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ(概要)
 - (5) 中間とりまとめを踏まえた新幹線の高架橋及び電柱の耐震補強計画

【問合せ先】

鉄道局技術企画課 金丸、磯本、重村
電 話：03-5253-8111(内線40702, 40704)
議事(2)耐震補強計画に関するお問い合わせ
鉄道局施設課 須山、西川
電 話：03-5253-8111(内線40902, 40861)

第16回新幹線脱線対策協議会

日時：令和4年12月23日（金）
15:00～17:00
場所：中央合同庁舎3号館6階
鉄道局会議室（WEB併用）

— 議 事 次 第 —

1. 開会

2. 議事

- （1）新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめについて
- （2）耐震補強計画について
- （3）今後の新幹線の地震対策に関する検証委員会について
- （4）その他

3. 閉会

令和4年12月23日 第16回

新幹線脱線対策協議会構成員

宮越 宏幸 北海道旅客鉄道株式会社 常務取締役 鉄道事業本部長

市川 東太郎 東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役 副社長

井上 陽一 東海旅客鉄道株式会社 執行役員 安全対策部長

森川 国昭 西日本旅客鉄道株式会社 執行役員
鉄道本部新幹線本部長

福永 嘉之 九州旅客鉄道株式会社 取締役常務執行役員
鉄道事業本部長

長谷川 雅彦 独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 理事

古川 敦 公益財団法人 鉄道総合技術研究所 理事

奥田 薫 国土交通省 大臣官房技術審議官（鉄道局担当）

【事務局：鉄道局技術企画課】

新幹線の地震対策に関する検証委員会

中間とりまとめ

令和4年12月14日

新幹線の地震対策に関する検証委員会

はじめに

新幹線の地震対策は、これまでの地震被害の教訓を踏まえ、取組みが進められており、現在は、2004年に発生した新潟県中越地震による上越新幹線の脱線事故の教訓を踏まえ、「構造物の耐震対策」、「早期地震検知システムの充実」、「脱線・逸脱防止対策」の3つの対策を進めている。

こうした中、2022年3月16日に発生した福島県沖を震源とする地震により、東北新幹線の脱線及び施設被害が発生した。地震発生直後から、損傷した構造物及び電柱の復旧工事を行い、4月14日より全線で臨時ダイヤでの運転を再開し、5月13日に通常ダイヤによる運転を再開した。

国土交通省は、今回の地震被害を踏まえ、これまで進めてきた新幹線の地震対策を検証し、今後取り組むべき方向性を整理するため、同年5月31日に新幹線の地震対策に関する検証委員会（以下、「検証委員会」という。）を設置した。

検証委員会では、各対策の技術的検証を行うため、検証委員会の下に3つの専門WG（耐震WG、早期地震検知システムWG、脱線・逸脱防止対策WG）を設置しており、このうち耐震WGにおいて、耐震基準、耐震補強等の検証が一定程度進んだことから、耐震補強の当面の方針を含む検証結果について、とりまとめを行った。

引き続き、耐震WGにおける検証を進めるとともに、早期地震検知システムWG及び脱線・逸脱防止対策WGにおいても検証を行っていく。

1. これまでの耐震対策の経緯

鉄道構造物を新設する際に用いる耐震設計に係る規程は、1923年の関東地震以降、度重なる大地震による経験から、見直しが行われてきた。現行の構造物の耐震基準である「鉄道構造物等設計標準（耐震設計）」¹⁾（以下「構造物の耐震基準」という。）は、2011年の東北地方太平洋沖地震から得られた知見も踏まえ、2012年に改訂された。

電柱を新設する際に用いる耐震設計に係る規程は、公益財団法人鉄道総合技術研究所が「電車線路設備耐震設計指針・同解説」（以下、「電柱の耐震指針」という。）を策定しており、現行の電柱の耐震指針は、2011年の東北地方太平洋沖地震で得られた知見及び2012年に改訂された構造物の耐震基準を踏まえ、2013年に改訂されている。

一方、既設構造物に対する耐震補強については、1995年1月に発生した兵庫県南部地震において、新幹線を含む鉄道構造物のラーメン高架橋²⁾（以下、「高架橋」という。）の落橋をはじめとする甚大な被害が発生したことを受け、当時の運輸省（現国土交通省）が、鉄道施設耐震構造検討委員会（委員長：東京理科大学 松本嘉司教授）を設置し検討を行なった。同年7月に同委員会からの提言（「既存の鉄道構造物に係る耐震補強の緊急措置について」）を受け、運輸省は耐震補強の目標を、「大規模な地震に対しても構造物が崩壊しない」こととし、兵庫県南部地震による被害の甚大さ、復旧の難易度等を考慮した上で対象構造物、対象線区及び実施期間を定め、鉄道事業者に対し緊急耐震補強³⁾の実施を指導した。これを踏まえ、鉄道事業者は過去の地震被害等を参考にリスクの大きい箇所から優先的に補強を行うとともに、駅部の狭隘箇所など施工条件が厳しい箇所に対しては補強工法の技術開発を行うなどの対応を進めてきた。

2003年5月に宮城県沖で発生した地震により、緊急耐震補強の対象線区以外の高架橋の柱に被害が生じたことを踏まえ、国土交通省は同年6月より新幹線の緊急耐震補強の対象を全線とした。新幹線の高架橋の緊急耐震補強は、2010年度に概ね完了しており、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震においても構造物が崩壊する甚大な被害はなかった。その後も、対象構造物を拡大し、耐震性能の向上に向けた耐震補強の実施を鉄道事業者に求め、現在、耐震補強は各路線の置かれた状況に応じて進められている。

新幹線の高架橋等上のコンクリート製の電柱の耐震補強は、電柱が比較的取り外しやすい砂詰基礎である場合は、鋼製の電柱（以下、「鋼管柱」という。）への取替を行い、モルタル基礎や取外しにくい砂詰基礎である場合は、既設の電柱を補強している。

東北新幹線では、1978年に発生した宮城県沖地震により、建設中であった東北新幹線の電柱が被害を受けたことから、鋼管巻補強⁴⁾、中実補強⁵⁾等による耐震補強を進めていた。しかしながら、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震では、耐震補強が施工された電柱でも被害を受け、

1) 鉄道構造物等設計標準（耐震設計）：鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の解釈基準（鉄道局長通達：平成14年3月8日国鉄技第157号）の第24条（構造物）関係

2) ラーメン高架橋：柱と梁部材が剛結した構造の高架橋

3) 緊急耐震補強：地震による構造物の崩壊といった甚大な被害を発生させないことを目的に、曲げせん断耐力比0.8未満の構造物を対象に実施した耐震補強（曲げせん断耐力比とは、曲げ耐力に達する時のせん断力に対する設計せん断耐力の割合）

4) 鋼管巻補強：コンクリート製の電柱下部の外側を鋼管で巻き、鋼管と電柱の空隙にモルタルを充填し強度を高めた耐震補強

5) 中実補強：コンクリート製の電柱下部の内部に籠型の鉄筋を入れ、モルタルを充填し強度を高めた耐震補強

その後、新たに耐震補強方針を見直し、鋼管柱への交換を基本としつつ、交換できない電柱については、現在、高じん性補強¹⁾などにより耐震補強を行っている。

2. 地震の概要と東北新幹線の被害状況

(1) 2022年3月16日に発生した福島県沖を震源とする地震の概要

2022年3月16日に発生した地震は、福島県沖の深さ57kmを震源とするマグニチュード7.4の規模であった。

また、文部科学省に設置された地震調査研究推進本部地震調査委員会において、今回の地震で強い揺れが生じた地域では、今後も長期間にわたって東北地方太平洋沖地震の余震域や内陸を含むその周辺で規模の大きな地震が発生し、強い揺れや高い津波に見舞われる可能性があることに注意が必要であると指摘されている²⁾。

(2) 東北新幹線の高架橋等の被害状況 (別紙1参照)

今回の地震では兵庫県南部地震で発生したような高架橋等の倒壊や落橋などの甚大な被害は生じなかったものの、東北新幹線において、約1000箇所におよぶ施設被害が発生した。このうち、高架橋の柱等については、既に耐震補強が行われている箇所には損傷はなかったが、未補強であった17箇所に損傷が確認され、特に福島～白石蔵王駅間に集中していた。また、これらの被害のうち、重い桁荷重を支えるラーメン橋台³⁾ (以下、「橋台」という) においては一部の柱が損傷し、約400mm沈下した結果、桁が沈下、傾斜し (以下では、「桁が比較的大きく沈下、傾斜」という。) 他の高架橋の柱の損傷と比べ復旧に時間を要するものがあった。

電柱については、今回の地震による損傷及び傾斜が約90箇所確認された。一部の鋼管柱では、わずかな傾斜は見られたものの電柱本体の損傷は確認されなかった。コンクリート製の電柱の耐震補強方法である高じん性補強が施工された箇所においても、倒壊や大きく傾斜した電柱はなかったが、高じん性補強の施工が十分ではなかった箇所においては、損傷が確認された。

3. 検証結果

(1) 構造物の耐震基準及び電柱の耐震指針に係る検証結果

(構造物の耐震基準)

今回の地震を踏まえた構造物の耐震基準の妥当性を評価するため、構造物の耐震基準で示している設計地震動⁴⁾及び構造物の耐震基準で設計した構造物の耐震性能について検証を行った。設計地震動として構造物の耐震基準に規定するL2地震動は、「建設地点で考えられる最大級の強さを持つ地震動」と定義しており、一般に震源となる断層と設計地点を特定し、強震動予測手法⁵⁾に

1)高じん性補強：コンクリート製の電柱下部のPC鋼線を切断、外側に補強鉄筋を取付けた鋼管を巻くことで高じん性の性能を持たせた補強方法

2)令和4年4月11日地震調査研究推進本部 地震調査委員会「2022年3月16日福島県沖の地震の評価」
https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2022/20220316_fukushima_2.pdf

3)ラーメン橋台：柱と梁部材が剛結した構造の橋台

4)設計地震動：建設地点における構造物の設計に用いる地震動で耐震設計上の基盤面で設定する地震動

5)強震動予測手法：地震断層によって生じる地震動を個別に評価する方法

基づき地点依存の地震動を算定するものとしているが、設計の便を考慮し、要件を満足した場合に限り、簡易な手法により算出する L2 地震動（標準 L2 地震動）の使用も認めている。

今回の地震動が、現行の構造物の耐震基準で定める標準 L2 地震動（スペクトル I、スペクトル II）の弾性加速度応答スペクトル¹⁾を一部の周期で上回る地点があったことから、今回の地震動による構造物の所要降伏震度スペクトル²⁾と標準 L2 地震動による所要降伏震度スペクトルを比較した結果、今回の地震動による所要降伏震度スペクトルは標準 L2 地震動のそれに包含されることを確認した。

以上より、設計時に用いる地震作用という観点では、現行の構造物の耐震基準で想定している範囲内のものであり、設計地震動を見直す必要はないことを確認した。なお、上記の箇所は、地盤による地震動の増幅特性が大きく、標準 L2 地震動の使用が認められる要件を満たしている地点ではなかったことから、この地点で構造物を設計する際には、強震動予測手法に基づく地震動を算定する必要があることも確認した。

また、構造物の耐震基準で設計した構造物の耐震性能の妥当性の評価については、現行の構造物の耐震基準で設計した高架橋が今回の地震に対し、どの程度の性能（余裕）を有しているかを非線形応答スペクトル法³⁾及び非線形動的解析法⁴⁾により確認した結果、今回の地震動による構造物の応答は標準 L2 地震動による応答よりも小さく、安全性のみならず復旧性も満足するものであり、今回の地震に対し、十分な性能を有することを確認した。

（電柱の耐震指針）

電柱の耐震指針は、地震によって電車線路設備が倒壊や列車の走行空間を支障するような有害な損傷を防ぐことを基本とし、電車線路設備と土木構造物との相互作用等を総合的に考慮して、各部材の所要強度等の性能を定めるものとしている。

電柱の耐震指針の妥当性の評価については、仮に現行の電柱の耐震指針で設計した電柱が今回の地震に対し、どの程度の性能（余裕）を有しているかを電柱の弾性加速度応答スペクトルにより確認した結果、今回の地震動による電柱の応答は標準 L2 地震動による応答よりも小さいことから、今回の地震に対し、十分な性能を有することを確認した。

以上より、今回の地震を踏まえ、現行の構造物の耐震基準及び電柱の耐震指針を見直しの必要はない。

（２）耐震補強に係る検証結果

（高架橋）

現行の高架橋の耐震補強の妥当性を検証するため、耐震補強方法及び耐震補強計画について検証を行った。

1)弾性加速度応答スペクトル：地震動における構造物の最大応答加速度を構造物の周期ごとに示したもの

2)所要降伏震度スペクトル：構造物の等価固有周期と降伏震度に対する構造物の応答塑性率を示したものであり、実際の耐震設計では弾性加速度応答スペクトルを用いるのではなく、所要降伏震度スペクトルを用いて作用を設定している

3)非線形応答スペクトル法：所要降伏震度スペクトルを用いて構造物の応答変位を算定する方法

4)非線形動的解析法：構造物の損傷を考慮した上で動力学的に解析して応答を算定する方法

① 耐震補強方法の検証結果

これまで進めてきた高架橋の柱に対する耐震補強は、柱がせん断破壊¹⁾せずに、変形性能を向上させることを求めてきた。今回、構造物の耐震基準で示されている標準L2地震動を用いて、一般的な耐震補強方法である鋼板巻き立て補強²⁾を実施した場合の効果について非線形応答スペクトル法等により確認したところ、柱部材が破壊には至らず、構造物としての安全性を満足することを確認した。また、今回の地震においても、既に補強が行われている柱に損傷はなく、これまでの補強方法が有効であることを確認した。

以上より、引き続き、耐震補強として、鋼板巻き立て補強をはじめとする柱のせん断耐力及び変形性能が向上する工法の実施が求められる。

② 耐震補強計画の検証結果

今回の地震において、一部の柱が損傷し、約400mm沈下した結果、桁が沈下、傾斜した架道橋は、桁(PC桁：桁長約40m、桁幅約10m、重量約1400トン)と4本の柱で支える構造の橋台(柱の高さ約12m、柱中心間(線路直角方向)約7m、柱中心間(線路方向)約10m、フーチングあり、杭基礎)で構成されており、中層梁が設けられている2層構造である。柱の上層の柱は耐震補強が完了し、下層の柱は今後、耐震補強の実施が計画されていた。

橋台の柱の損傷については、下層柱の柱際部から柱中間部まで生じていた。損傷過程を二次元静的非線形解析法³⁾により確認した結果、当該架道橋が橋軸直角方向に大きな応答を受けることで、下層の柱部材が大きく損傷し、曲げ降伏後のせん断破壊⁴⁾と考えられる損傷状況を呈していた。

また、一般的な高架橋は8~10本程度の柱で軌道を支える構造形式であるが、今回の地震により被災した橋台は、一般的な高架橋と比べ柱の本数が少ない構造形式であり、片側に大きな桁荷重を支えることから、桁荷重の負担が均一ではない荷重条件であった。このような構造形式・荷重条件の場合、一般的な高架橋と比較し、1本の柱が負担する荷重が大きいとともに、地震により柱が損傷した場合、今回のように桁が比較的大きく沈下、傾斜する可能性があり、復旧にも時間を要する恐れがある。

新幹線の耐震補強の目標は、兵庫県南部地震以降、「大規模な地震に対しても構造物が崩壊しないこと」とし、安全性を確保することとしており、今回の地震においても構造物の崩壊・倒壊はなかった。しかしながら、新幹線については、全国の中核都市を有機的かつ効果的に連結するものであり、長期間にわたる運転休止は国民生活に与える影響も大きいことから、今後は、これまでの目標に加え、「大規模な地震に対しても構造物が損傷しても軌道を支える桁が大きく沈下、傾斜するようなことがないこと」とし、更なる安全性の確保や早期に機能が回復できるこ

1)せん断破壊：設計せん断耐力に対し、曲げ耐力に達する時のせん断力が大きい場合の部材の破壊

2)鋼板巻き立て補強：既設の鉄筋コンクリート部材に鋼板を巻き立てることでせん断耐力及び変形性能を向上させ、部材の破壊形態を曲げ破壊形態とするとともにじん性を確保できる耐震補強工法

3)二次元静的非線形解析法：構造物をある断面で区切って2次元にモデル化するとともに、地震作用に相当する静的荷重を漸増載荷させることで、構造物全体系の荷重-変位関係や破壊順序を把握する方法

4)曲げ降伏後のせん断破壊：軸方向鉄筋が降伏強度に達した後にせん断破壊に至る状態

ととすることが望ましい。

以上より、上記目標を踏まえ、補強優先箇所の選定方法としては、これまで実施してきた曲げせん断耐力比等の部材単位の診断に加え、構造形式や荷重条件も考慮することが望ましい。具体的には、鉄道事業者が策定している耐震補強計画に基づき耐震補強を可能な限り速やかに進めることが重要であるが、その中でも、今回の地震により被災した橋台の柱と同程度の耐震性能であり、同様の構造形式・荷重条件の橋台にあっては、早急な耐震補強の実施が求められる。なお、補強をする場合は構造物の耐震性能をより効果的に向上させるため、構成する全ての柱を同時期に施工することを基本とすることが望まれる。

(電柱)

現行の電柱の耐震補強の妥当性を検証するため、電柱の耐震補強方法、耐震補強計画について検証を行った。

① 耐震補強方法の検証結果

鋼管柱はコンクリート製の電柱と比較して高い変形性能を有し、重量も軽く、かつ高架橋等と共振しにくいいため耐震性能に優れており、今回の地震においても、鋼管柱はわずかな傾斜が見られたものの電柱本体に損傷は確認されず、鋼管柱が有する耐震性能が発揮されたと考えられる。また、高じん性補強については、非線形応答スペクトル法等の結果により想定する耐震性能を確認しており、今回の地震においても、高じん性補強を実施したコンクリート製の電柱は、外側に配置した鉄筋が変形することにより、じん性の機能が発揮され、倒壊や大きく傾斜した電柱はなかった。一方、高じん性補強の実施箇所において、その施工が十分ではなかった箇所があり、じん性機能の妨げになったことが確認されたことから、十分に効果を発揮するためにも、確実な施工が求められる。

② 耐震補強計画の検証結果

電柱の耐震補強は、鋼管柱への交換を基本とし、容易に交換できない電柱については、高じん性補強などを行っている。

東北新幹線の電柱の耐震補強は、大規模な地震に対しても電柱の倒壊や列車走行空間を支障するような損傷が生じることを防ぐことを目的に、地震の発生しやすさとして優先エリアを設定し、整備が進められてきた。2021年の福島県沖の地震以降、優先エリアに加え、地盤や構造物の揺れやすさを新たな指標として追加するといった優先箇所選定の見直しを行った上で、整備が進められており、2021年の福島県沖の地震と今回の地震において被害が発生した電柱の多くは、見直された優先箇所選定において優先度が高いと判定された電柱であった。新幹線の長期間にわたる運転休止は国民生活に与える影響も大きいことから、今後は、運行頻度が高いなど被害による影響が大きい区間も考慮し、電柱の耐震性能の向上を可能な限り早く進めることが望まれる。

また、新幹線の高架橋等上に建植された電柱の耐震補強は、営業時間外の限られた時間における効率的な施工が求められているため、コンクリート製の電柱を鋼管柱に建替えるための電柱建替用車両を導入し、対策を加速化する取組みも進められている。しかしながら、電柱の耐震補強は対象本数が多く、その施工能力にも限界があるため、整備完了までに相当の期間を要

することが想定される。このため、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応（予備電柱の確保等）の検討も望まれる。

4. 見直しの方向性

3. 検証結果より、今回の地震による建造物の耐震基準、電柱の耐震指針、高架橋及び電柱の耐震補強方法については、見直しの必要はないが、新幹線の高架橋及び電柱の耐震補強計画については、当面の措置として、次の見直しを求める。

(高架橋)

	現行	見直し
目標	安全性を確保することを目的に、大規模な地震に対して建造物が崩壊しないこと。	更なる安全性の確保や早期に機能が回復できることを目的に、大規模な地震に対して建造物が崩壊しないほか、建造物が損傷しても軌道を支える桁が大きく沈下、傾斜しないこと。
優先箇所の選定	曲げせん断耐力比により選定する。	曲げせん断耐力比等の部材単位の診断に加え、荷重条件や構造形式を考慮し選定する。
整備方針	緊急耐震補強が概ね完了して以降、更なる耐震性能の向上を引き続き実施する。	鉄道事業者が策定している耐震補強計画に基づき耐震補強を可能な限り速やかに進める。この中でも、今回の地震により被災した橋台の柱と同程度の耐震性能であり、重い桁荷重を支えるといった同様の構造形式・荷重条件の橋台にあっては、早急な耐震補強を実施する。なお、補強をする場合は建造物の耐震性能をより効果的に向上させるため構成する全ての柱を同時期に施工することを基本とする。

(電柱)

	現行	見直し
優先箇所の選定	地盤が揺れやすいなど地震の影響を受けやすさにより箇所を選定する。	地盤が揺れやすいなど地震の影響を受けやすい区間や運行頻度が高い区間など被害による影響の大きさ等、高い整備効果が得られる箇所を選定する。

整備方針	-	<p>鉄道事業者が策定している耐震補強計画に基づき耐震補強を可能な限り早く進める。</p> <p>併せて、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応を検討する。</p>
------	---	---

5. 見直しの方向性を踏まえた耐震補強計画（別紙2参照）

今回の検証結果を踏まえ、新幹線の高架橋の耐震補強については、鉄道事業者が策定している現行の耐震補強計画の見直しを行い、PC 桁を支える一径間のラーメン橋台における曲げせん断耐力比が 1.0 未満の柱は、2025 年度までに前倒しする形で優先的に耐震補強を進める。

新幹線の高架橋等上の単独コンクリート製の電柱の耐震補強については、鉄道事業者において加速化に向けた取組みが進められており、鉄道事業者が策定している現行の耐震補強計画を確実に実施するとともに、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応の検討を進める。

東北新幹線の高架橋等の被害状況

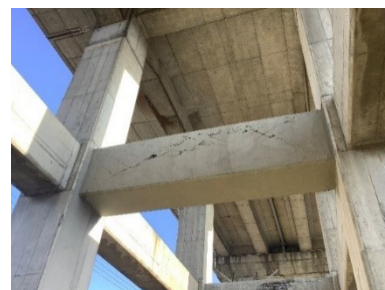
【高架橋事例】



高架橋柱(ラーメン橋台)



中層梁



〔重い桁荷重を支える橋台の被害及び耐震補強状況〕

○道路と立体交差する東北新幹線の橋桁を支持する橋台の柱が損傷し、比較的大きな沈下が発生。

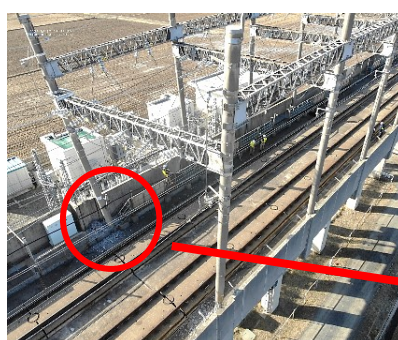
○橋台周辺に支保工を設置し、橋桁をジャッキアップした後に、損傷箇所を補修することによって復旧。(復旧期間：26日)



【電柱事例】



電柱傾斜



ストラクチャ損傷



〔高架橋等上のコンクリート製の電柱の被害及び耐震補強状況〕



電柱損傷

耐震補強

鋼管柱への交換



高じん性補強



見直しの方向性を踏まえた耐震補強計画

【高架橋】

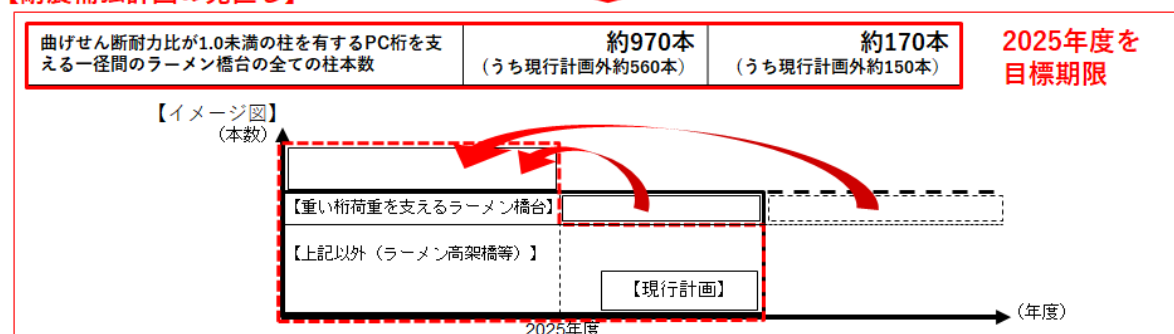
【現行計画】

2022年3月末現在

	JR東日本 (東北新幹線・上越新幹線)	JR西日本 (山陽新幹線)	備考
①高架橋柱の総本数	約 77,000本	約 41,600本	
②耐震補強対象本数	約 46,220本	約 35,100本	
③阪神・淡路大震災を受け実施した緊急耐震補強本数	約 18,920本	約 32,600本	・ 2010年度までに完了
④緊急耐震補強以降の耐震補強対象本数(現行計画)	約 27,300本	約 2,500本	・ JR東日本は2028年度までの完了を目標 (2019年6月公表時点の目標であり前後する可能性あり) ・ JR西日本は2027年度までの完了を目標
⑤④のうち、未着手で補強計画がある柱の本数	約 9,600本	約 620本	

※柱本数は各社の管理方法により計上方法が異なる。
※JR東海(東海道新幹線)の耐震補強は2008年度までに概ね完了。

【耐震補強計画の見直し】



【電柱】

【耐震補強計画】

2022年3月末現在

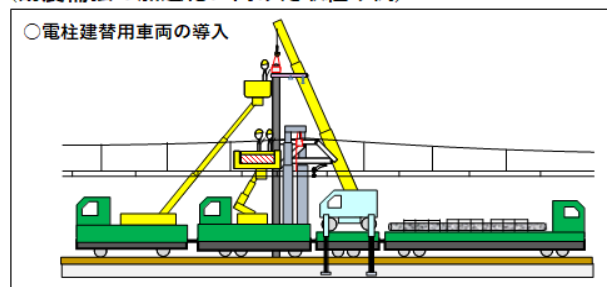
	JR東日本 (東北・上越新幹線)	JR西日本 (山陽新幹線)	備考
①高架橋上の単独コンクリート柱の総本数	約20,000本	約5,500本	
②耐震補強本数(現行計画)	約20,000本	約2,500本	
③②のうち、未着手で具体的な施工計画がある柱の本数	約4,000本	約1,500本	・ 2027年度までの完了を目標

※JR東海(東海道新幹線)の耐震補強は1997年度に完了

(耐震補強の加速化に向けた取組み例)

■更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討

■地震発生後の早期復旧に向けた検討



【WG 開催状況】

(耐震 WG)

□第1回 令和4年6月8日

- (1) 耐震 WG の目的及び進め方について
- (2) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (3) 検証内容及びその方法について
- (4) 耐震基準及び耐震補強指針について
- (5) 今回の地震における構造物及び電柱の被害状況について
- (6) 今後の検証の進め方について

□第2回 令和4年7月6日

- (1) 第一小坂街道架道橋の耐震補強等について
 - ①第一小坂街道架道橋の耐震補強の考え方について
 - ②第一小坂街道架道橋損傷メカニズムの把握の方法について
- (2) 耐震補強の方法について
 - ①構造物の鋼板巻き補強の効果について
 - ②電柱の耐震補強の性能評価及び鋼管柱とコンクリート柱との耐震性比較について
- (3) その他

□第3回 令和4年8月30日

- (1) 進め方の変更について
- (2) 第1小坂街道架道橋損傷メカニズムの推定と今後の高架橋の耐震補強について
- (3) 電柱の耐震補強計画と今後の耐震対策について
- (4) その他

□第4回 令和4年11月10日

- (1) 電車線路設備耐震設計指針について
- (2) 第3回耐震 WG で示された耐震補強の方針を踏まえた耐震補強計画について
- (3) 中間とりまとめ案について
- (4) 継続検証内容について

□次回 WG (予定)

- ・新幹線の耐震補強の今後の方向性の検討 等

(早期地震検知システム WG)

□第1回 令和4年9月22日

- (1) 早期地震検知システム WG の目的及び進め方について
- (2) 早期地震検知システムの状況について
- (3) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (4) 検証内容及びその方法について
- (5) 今回の地震における早期地震検知システムの作動状況について
- (6) 地震計データの相互利活用に向けた取組み
- (7) 今後の検証の進め方について

□次回 WG (予定)

- ・第1回 WG の意見を踏まえ、各早期地震検知システムの作動状況から課題を整理し、対応方針等を検討 等

(脱線・逸脱防止対策 WG)

□第1回 令和4年9月30日

- (1) 脱線・逸脱防止対策 WG の目的及び進め方について
- (2) 脱線・逸脱防止対策の状況について
- (3) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (4) 検証内容及びその方法について
- (5) 今回の地震における逸脱防止対策の検討状況について
- (6) 今後の検証の進め方について

□次回 WG (予定)

- ・今回の地震における構造物及び車両の挙動等を踏まえた装置の課題の整理と対応方針 等

新幹線の地震対策に関する検証委員会

【委員】

いがらし あきら
五十嵐 晃 京都大学防災研究所流域災害研究センター 教授

さわだ すみお
澤田 純男 京都大学防災研究所地震災害研究部門 教授

しまむら まこと
島村 誠 愛媛大学防災情報研究センター 客員教授（2022年10月まで）

しもむら たくみ
下村 匠 長岡技術科学大学環境社会基盤工学系 教授

すだ よしひろ
◎須田 義大 東京大学生産技術研究所 教授

たかはし よしかず
高橋 良和 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授

まき たけし
牧 剛史 埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門 教授

みやもと たけふみ
宮本 岳史 明星大学理工学部総合理工学科機械工学系 教授

やまだ ますみ
山田 真澄 京都大学防災研究所地震防災研究部門 准教授

あおい しん
青井 真 国立研究開発法人防災科学技術研究所

地震津波火山ネットワークセンター センター長

つかだ しんや
東田 進也 気象庁地震火山部地震火山技術・調査課 課長

むろの よしたか
室野 剛隆 公益財団法人鉄道総合技術研究所研究開発推進部 JR部長

【オブザーバ】

北海道旅客鉄道株式会社

東日本旅客鉄道株式会社

東海旅客鉄道株式会社

西日本旅客鉄道株式会社

九州旅客鉄道株式会社

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

【事務局】

国土交通省鉄道局

（◎：委員長、敬称略）

耐震 WG

【委員】

いがらし あきら
五十嵐 晃 京都大学防災研究所流域災害研究センター 教授

さわだ すみお
澤田 純男 京都大学防災研究所地震災害研究部門 教授

しもむら たくみ
下村 匠 長岡技術科学大学環境社会基盤工学系 教授

たかはし よしかず
高橋 良和 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授

まき たけし
牧 剛史 埼玉大学大学院理工学研究科環境科学・社会基盤部門 教授

むろの よしたか
室野 剛隆 公益財団法人鉄道総合技術研究所研究開発推進部 JR 部長

こうだ まさゆき
神田 政幸 公益財団法人鉄道総合技術研究所構造物技術研究部 部長

しげえだ ひでのり
重枝 秀紀 公益財団法人鉄道総合技術研究所電力技術研究部 部長

【検証作業協力】

東日本旅客鉄道株式会社
公益財団法人鉄道総合技術研究所

【オブザーバ】

北海道旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社
東海旅客鉄道株式会社
西日本旅客鉄道株式会社
九州旅客鉄道株式会社
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

【事務局】

国土交通省鉄道局

(敬称略)

早期地震検知システム WG

【委員】

しまむら まこと
島村 誠 愛媛大学防災情報研究センター 客員教授（2022年10月まで）

やまだ ますみ
山田 真澄 京都大学防災研究所地震防災研究部門 准教授

あおい しん
青井 真 国立研究開発法人防災科学技術研究所
地震津波火山ネットワークセンター センター長

つかだ しんや
束田 進也 気象庁地震火山部地震火山技術・調査課 課長

こじま けんいち
小島 謙一 公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道地震工学研究センター センター長

やまもと しゅんろく
山本 俊六 株式会社 A N E T 第二技術部長

【オブザーバ】

北海道旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社
東海旅客鉄道株式会社
西日本旅客鉄道株式会社
九州旅客鉄道株式会社
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

【事務局】

国土交通省鉄道局

（敬称略）

脱線・逸脱防止対策 WG

【委員】

すだ よしひろ
須田 義大 東京大学生産技術研究所 教授

みやもと たけふみ
宮本 岳史 明星大学理工学部総合理工学科機械工学系 教授

ももや よしつぐ
桃谷 尚嗣 公益財団法人鉄道総合技術研究所軌道技術研究部長

いしげ まこと
石毛 真 公益財団法人鉄道総合技術研究所車両技術研究部長

【オブザーバ】

北海道旅客鉄道株式会社

東日本旅客鉄道株式会社

東海旅客鉄道株式会社

西日本旅客鉄道株式会社

九州旅客鉄道株式会社

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

【事務局】

国土交通省鉄道局

(敬称略)

新幹線の耐震対策に関する検証委員会 資料作成協力者

【耐震WG関係】

公益財団法人 鉄道総合技術研究所

研究開発推進部 主管研究員 谷村幸裕

構造物技術研究部 コンクリート構造研究室 研究室長 渡辺健
主任研究員 中田裕喜
研究員 鈴木 瞭

電力技術研究部 電車線構造研究室 研究室長 早坂高雅
主任研究員 常本瑞樹

鉄道地震工学研究センター 地震応答制御研究室 研究室長 坂井公俊
副主任研究員 和田一範
研究員 杉山佑樹

(敬称略)

新幹線の地震対策に関する検証委員会
中間とりまとめ
(概要)

令和4年12月14日
新幹線の地震対策に関する検証委員会

検証の背景・目的等

2022年3月16日に発生した福島県沖を震源とする地震による東北新幹線の脱線及び施設被害※を踏まえ、これまで進めてきた新幹線の地震対策を検証し、国土交通省が取り組むべき方向性を整理するため、学識経験者等による検証委員会を設置。

※約1000箇所におよぶ施設被害のうち、高架橋等の柱の損傷が17箇所を確認されており、重い桁荷重を支えるラーメン橋台の柱の損傷は、桁の比較的大きな沈下・傾斜に繋がり、復旧に時間を要する結果となった。また、電柱については、2021年の地震に引き続き被害が発生し、損傷及び傾斜が約90箇所を確認された。

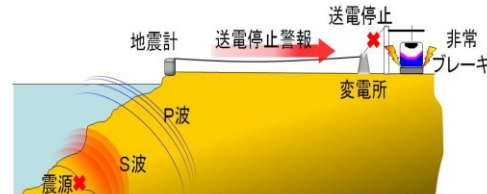
これまでの新幹線の地震対策

①構造物の耐震対策



- ・高架橋：兵庫県南部地震を受け実施した耐震補強は2010年度に概ね完了し、更なる対策を実施中。
- ・電柱：鋼管柱への交換を基本としつつ、交換できない電柱は耐震補強を実施中。

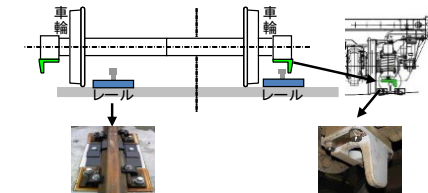
②早期地震検知システムの充実



- ・地震計の増設、地震検知システムの機能強化、列車ブレーキ力の向上を図るなど、早期に列車を停止させる取組みを実施中。

③脱線・逸脱防止対策の促進

※図はJR北海道、東日本、西日本（北陸）で採用されている対策



- ・列車の脱線を極力防止するための脱線防止ガードや、仮に脱線した場合においても線路から大きく逸脱することを防止するための装置の整備を実施中。

新幹線の地震対策に関する検証委員会

- 【構成】 委員長：須田 義大（東京大学生産技術研究所教授）
委員：学識経験者、研究機関 オブザーバー：JR、鉄道運輸機構
- 【開催状況】 ・2022年5月31日に第1回検証委員会を開催し、12月14日に第2回検証委員会を開催。
※検証委員会の下に3つの専門WG（耐震WG、早期地震検知システムWG、脱線・逸脱防止対策WG）を設置。
・各WGの検証項目、開催状況等は別紙1を参照。



第1回検証委員会の様子

■これまで進めてきた地震に対する新幹線の被害軽減対策

3つの柱

- 構造物の耐震対策 : 軌道面を支えている構造物が大きく壊れないようにすること
- 早期地震検知システム : 走行中の列車を早く止めること
- 列車の（脱線）逸脱防止 : 列車が脱線、もしくは大きく逸脱しないようにすること

今回の地震被害の特徴

- 構造物の被害による軌道面の大きな変位
- 電柱傾斜による走行空間の支障
- 逸脱防止装置の一部の外れ
- 高架橋被害地点では、東日本大震災に匹敵する地震動



■今回WGを設置して検証する項目

構造物等の耐震対策

- 構造物や電柱の耐震基準等に関する現状整理、評価
今回の地震を踏まえた
 - ・ 構造物の耐震基準の見直しの必要性について
 - ・ 電柱の耐震指針の見直しの必要性について
- 高架橋や電柱の耐震補強計画に関する現状整理、評価
 - ・ これまで実施してきた耐震補強方法の妥当性について
 - ・ 耐震補強計画の確認と今後の整備のあり方について

耐震WG

早期地震検知システム

- 早期地震検知システムに関する現状整理、評価
 - ・ 現行システムの課題の有無の確認
 - ・ 更なる高度化に向けた方向性の確認

早期地震検知システムWG

列車の脱線・逸脱防止

- 脱線・逸脱防止対策に関する現状整理、評価
 - ・ 各装置の課題の有無の確認
 - ・ 脱線・逸脱防止装置に求められる（最低限の）機能の考え方について
 - ・ 脱線・逸脱防止装置の整備進捗状況と今後の整備のあり方について

脱線・逸脱防止対策WG

検証項目 /開催状況	構造物等の耐震対策 軌道面を支えている構造物が 大きく壊れないようにすること	早期地震検知システム 走行中の列車を早く止めること	列車の脱線・逸脱防止 列車が脱線、もしくは 大きく逸脱しないようにすること
第1回検証委員会（令和4年5月31日） 今回の地震の概要、東北新幹線の被害状況、これまでの地震対策等から検証の方向性を整理			
	耐震WG ○ 高架橋や電柱の耐震基準・ 耐震補強に関する現状整理、 評価 第1回6月8日 第2回7月6日 第3回8月30日 第4回11月10日	早期地震検知システムWG ○ 早期地震検知システムに 関する現状整理、評価 第1回9月22日	脱線・逸脱防止対策WG ○ 脱線・逸脱防止対策に 関する現状整理、評価 第1回9月30日
第2回検証委員会（令和4年12月14日） 中間とりまとめ			
	➡ 第16回 新幹線脱線対策協議会		
検証委員会	検証・評価された内容がある場合 →	（検証された内容から） 中間とりまとめ	← 検証・評価された内容がある場合
運輸安全委員会 調査報告			
検証委員会	最終とりまとめ※		

※運輸安全委員会による調査報告に応じ、適宜追加検討の上、とりまとめる。

構造物等の耐震対策

- 構造物や電柱の耐震基準等に関する現状整理、評価
 - ・ 今回の地震を踏まえた構造物の設計基準及び電柱の耐震指針の見直しの必要性について
- 高架橋や電柱の耐震補強計画等に関する現状整理、評価
 - ・ これまで実施してきた耐震補強方法の妥当性について
 - ・ 耐震補強計画の確認と今後の整備のあり方について

【検討状況】

□第1回 令和4年6月8日

- (1) 耐震WGの目的及び進め方について
- (2) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (3) 検証内容及びその方法について
- (4) 耐震基準及び耐震補強指針について
- (5) 今回の地震における構造物及び電柱の被害状況について
- (6) 今後の検証の進め方について

□第3回 令和4年8月30日

- (1) 進め方の変更について
- (2) 第1小坂街道架道橋損傷メカニズムの推定と今後の高架橋の耐震補強について
- (3) 電柱の耐震補強計画と今後の耐震対策について

□第2回 令和4年7月6日

- (1) 第一小坂街道架道橋の耐震補強等について
 - ① 第一小坂街道架道橋の耐震補強の考え方について
 - ② 第一小坂街道架道橋損傷メカニズムの把握の方法について
- (2) 耐震補強の方法について
 - ① 構造物の鋼板巻き補強の効果について
 - ② 電柱の耐震補強の性能評価及び鋼管柱とコンクリート柱との耐震性比較について

□第4回 令和4年11月10日

- (1) 電車線路設備耐震設計指針について
- (2) 第3回耐震WGで示された耐震補強の方針を踏まえた耐震補強計画について
- (3) 中間とりまとめ案について
- (4) 継続検証内容について

耐震WGの検証の結果、構造物の耐震基準及び電柱の耐震指針及びそれらの耐震補強の方法については、見直しの必要はないが、一方で、鉄道事業者が策定している現行の耐震補強計画については、見直す必要があると評価された（別紙2及び別紙3を参照）。

併せて、これらの検証結果を踏まえ、耐震補強の当面の方針が示された（別紙4を参照）。

中間とりまとめ

■ 現行の耐震基準と耐震補強方法は妥当

- 今回の地震による鉄道構造物の応答は、現行の耐震基準に規定する標準L2地震動による応答よりも小さいこと、現行の耐震基準に基づく標準的な設計を行えば、今回の地震動に対しても所要の耐震性能を有することが解析により確認できたことなどから、現行の耐震基準は妥当である。
- 旧耐震基準で整備され鋼板巻き立て補強などの耐震補強が行われている施設については、今回を含めこれまでの地震においても被害が生じていないこと、また、鋼板巻き立て補強を実施した場合、標準L2地震動に対しても構造体としての安全性は満足することが解析により確認できたことなどから、現行の耐震補強方法は妥当である。

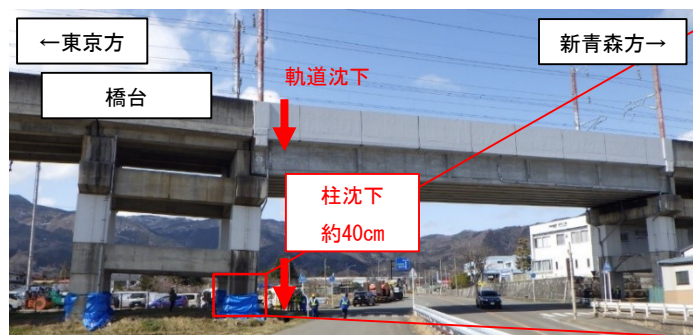
■ 耐震補強計画の見直し

- 今回被災し復旧に時間を要した橋台の損傷メカニズムを解析した結果、地震動により曲げ降伏後にせん断破壊が生じ、柱部材が大きく損傷し、沈下したことにより、軌道を支える桁が沈下、傾斜に至ったものと推定された。当該橋台は、一般的な高架橋と比べ、柱の本数が少ない構造形式であり、かつ片側に大きな桁荷重を支えることから、桁荷重の負担が均一ではない荷重条件であり、地震により柱が損傷した場合、今回のように桁が比較的大きく沈下、傾斜する可能性があり、復旧にも時間を要する恐れがある。
- 今回の地震により被災した橋台の柱と同程度の耐震性能であり、同様の構造形式・荷重条件の橋台にあっては、早急な耐震補強の実施が求められる。

※高架橋及び橋台：柱と梁部材が剛結したラーメン構造

重い桁荷重を支える橋台の被害及び耐震補強状況

- 道路と立体交差する東北新幹線の橋桁を支持する橋台の柱が損傷し、比較的大きな沈下が発生。
- 橋台周辺に支保工を設置し、橋桁をジャッキアップした後に、損傷箇所を補修することによって復旧。(復旧期間：26日)



電柱の耐震指針、耐震補強方法、耐震補強計画についての検証結果

■ 現行の電柱の耐震指針と耐震補強方法は妥当

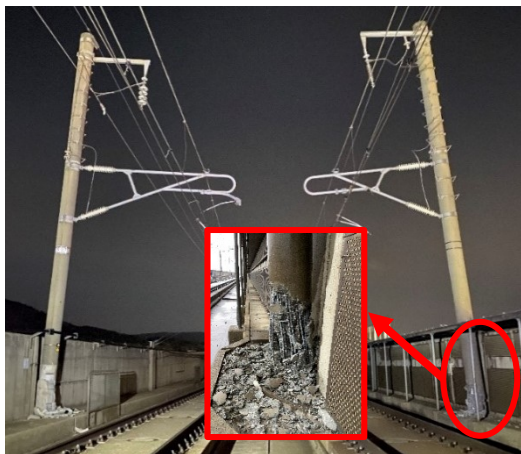
- 現行の電柱の耐震指針に基づく標準的な設計を行えば、今回の地震動に対しても所要の耐震性能を有することが解析により確認できたことなどから、現行の耐震指針は妥当である。
- 電柱の耐震補強は、鋼管柱への交換又はコンクリート製の電柱の高じん性補強*が行われているが、鋼管柱への交換及び高じん性補強は、解析結果より所要の耐震性能を有していること、適切な施工が行われた箇所では、今回の地震においても整備効果が発揮されたことから、現行の耐震補強方法は妥当である。

■ 耐震補強計画の見直し

- 高架橋等上に建植された電柱の耐震補強は、営業時間外の限られた時間における効率的な施工が求められているため、地盤が揺れやすいなど地震の影響を受けやすい区間や運行頻度が高い区間など被害による影響の大きさ等、高い整備効果が得られる箇所を選定し、鉄道事業者が計画している耐震補強を可能な限り早く進めることが必要である。
- 併せて、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応の検討（予備電柱の確保等）を求める。

*コンクリート製の電柱下部のPC鋼線を切断、外側に補強鉄筋を取付けた鋼管を巻くことで高じん性の性能を持たせた補強方法

高架橋等上のコンクリート製の電柱の被害及び耐震補強状況



耐震補強

鋼管柱への交換



高じん性補強



【高架橋】

目標	更なる安全性の確保や早期に機能が回復できることを目的に、大規模な地震に対して構造物が崩壊しないほか、構造物が損傷しても軌道を支える桁が大きく沈下、傾斜しないこと。
優先箇所の選定	曲げせん断耐力比等の部材単位の診断に加え、荷重条件や構造形式を考慮し選定する。
整備方針	鉄道事業者が策定している耐震補強計画に基づき耐震補強を可能な限り速やかに進める。この中でも、今回の地震により被災した橋台の柱と同程度の耐震性能であり、重い桁荷重を支えるといった同様の構造形式・荷重条件の橋台にあっては、早急な耐震補強を実施する。なお、補強をする場合は構造物の耐震性能をより効果的に向上させるため、構成する全ての柱を同時期に施工することを基本とする。

新幹線のPC桁を支える一径間のラーメン橋台における曲げせん断耐力比が1.0未満の柱は、2025年度までに前倒しする形で優先的に耐震補強を進める。

【電柱】

目標	大規模な地震に対しても電柱の倒壊や列車走行空間を支障するような損傷が生じることを防ぐこと。
優先箇所の選定	地盤が揺れやすいなど地震の影響を受けやすい区間や運行頻度が高い区間など被害による影響の大きさ等、高い整備効果が得られる箇所を選定する。
整備方針	鉄道事業者が策定している耐震補強計画に基づき耐震補強を可能な限り早く進める。併せて、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応を検討する。

新幹線の高架橋等上の単独コンクリート製の電柱については、鉄道事業者が策定している現行の耐震補強計画を確実に実施するとともに、更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応の検討を進める。

2022年3月末現在

【現行計画】

	JR東日本 (東北新幹線・上越新幹線)	JR西日本 (山陽新幹線)	備考
①高架橋柱の総本数	約 77,000本	約 41,600本	
②耐震補強対象本数	約 46,220本	約 35,100本	
③阪神・淡路大震災を受け実施した緊急耐震補強本数	約 18,920本	約 32,600本	・2010年度までに完了
④緊急耐震補強以降の耐震補強対象本数 (現行計画)	約 27,300本	約 2,500本	・JR東日本は2028年度までの完了を目標 (2019年6月公表時点の目標であり前後する可能性あり) ・JR西日本は2027年度までの完了を目標
⑤④のうち、未着手で補強計画がある柱の本数	約 9,600本	約 620本	

※柱本数は各社の管理方法により計上方法が異なる。
 ※JR東海（東海道新幹線）の耐震補強は2008年度までに概ね完了。



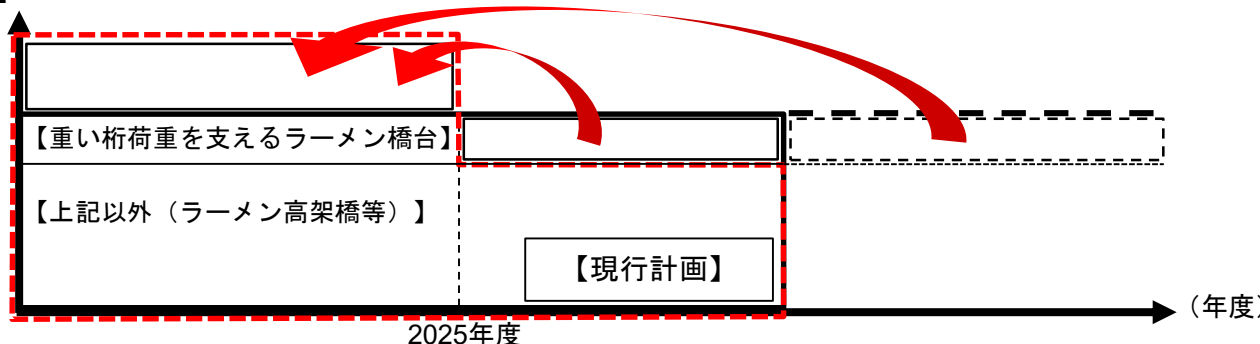
【耐震補強計画の見直し】

曲げせん断耐力比が1.0未満の柱を有するPC桁を支える一径間のラーメン橋台の全ての柱本数	約970本 (うち現行計画外約560本)	約170本 (うち現行計画外約150本)
--	-------------------------	-------------------------

**2025年度を
目標期限**

【イメージ図】

(本数)



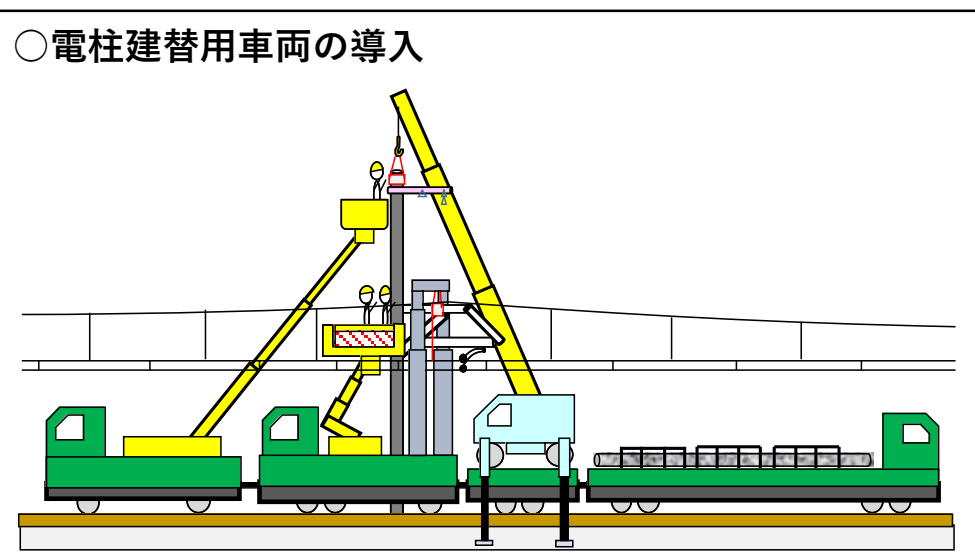
2022年3月末現在

【耐震補強計画】

	JR東日本 (東北・上越新幹線)	JR西日本 (山陽新幹線)	備考
①高架橋等上の単独コンクリート製の電柱の総本数	約20,000本	約5,500本	
②耐震補強本数 (現行計画)	約20,000本	約2,500本	
③②のうち、未着手で具体的な施工計画がある柱の本数	約4,000本	約1,500本	・2027年度までの完了を目標

※JR東海（東海道新幹線）の耐震補強は1997年度に完了

(耐震補強の加速化に向けた取組み例)



■更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討

■地震発生後の早期復旧に向けた検討

・予備電柱の確保など

早期地震検知システムWG

早期地震検知システム

- 早期地震検知システムに関する現状整理、評価
 - ・ 現行システムの課題の有無の確認
 - ・ 更なる高度化に向けた方向性の確認

【検討状況】

□第1回 令和4年9月22日

- (1) 早期地震検知システムWGの目的及び進め方について
- (2) 早期地震検知システムの状況について
- (3) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (4) 検証内容及びその方法について
- (5) 今回の地震における早期地震検知システムの作動状況について
- (6) 地震計データの相互利活用に向けた取組み
- (7) 今後の検証の進め方について

□次回WG

- ・ 第1回WGの意見を踏まえ、各早期地震検知システムの作動状況から課題を整理し、対応方針等を検討

脱線・逸脱防止対策WG

列車の脱線・逸脱防止

- 脱線・逸脱防止対策に関する現状整理、評価
 - ・ 各装置の課題の有無の確認
 - ・ 脱線・逸脱防止装置に求められる（最低限の）機能の考え方について
 - ・ 脱線・逸脱防止装置の整備進捗状況と今後の整備のあり方について

【検討状況】

□第1回 令和4年9月30日

- (1) 脱線・逸脱防止対策WGの目的及び進め方について
- (2) 脱線・逸脱防止対策の状況について
- (3) 第1回検証委員会のご意見と対応案について
- (4) 検証内容及びその方法について
- (5) 今回の地震における逸脱防止対策の検討状況について
- (6) 今後の検証の進め方について

□次回WG

- ・ 今回の地震における構造物及び車両の挙動等を踏まえた装置の課題の整理と対応方針 等

耐震WG

□次回WG

- ・ 新幹線の耐震補強の今後の方向性の検討

中間とりまとめを踏まえた新幹線の高架橋及び電柱の耐震補強計画

令和４年１２月１４日にとりまとめられた「新幹線の地震対策に関する検証委員会 中間とりまとめ」を踏まえた新幹線の高架橋及び電柱の耐震補強計画は次のとおり。

○ PC 桁を支える一径間のラーメン橋台における曲げせん断耐力比が 1.0 未満の柱の耐震補強計画

- ・ 下表については、令和７年度までを目標期限とし、前倒しする形で優先的に補強を行う。
- ・ また、曲げせん断耐力比が 1.0 未満の柱を有する橋台の全ての柱を同時期に補強することを基本とする。

（令和４年３月末現在）

路線	本数※
山陽新幹線	約 170 本
東北新幹線	約 580 本
上越新幹線	約 390 本

※柱本数は各社の管理方法により計上方法が異なる。

○ 高架橋等上の単独コンクリート製の電柱の耐震補強計画

- ・ 下表については、令和９年度までを目標期限とし、高い整備効果を念頭に、確実に補強を行う。
- ・ 更なる整備促進に繋がる耐震補強方法の検討や、地震発生後の早期復旧に向けた対応の検討を行う。

（令和４年３月末現在）

路線	本数
山陽新幹線	約 1500 本
東北新幹線	約 3090 本
上越新幹線	約 910 本