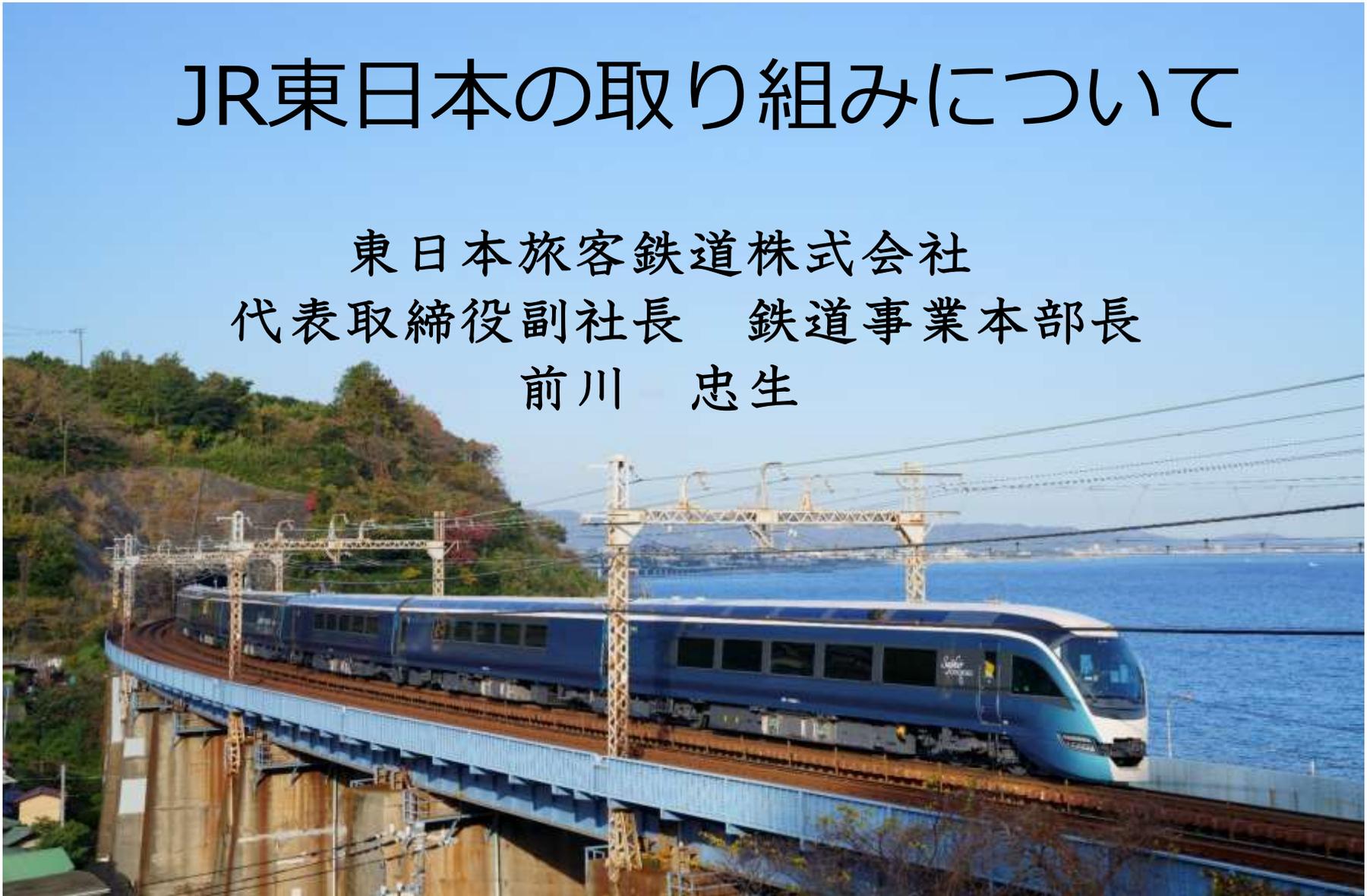




2020.10.6 運輸事業の安全に関するシンポジウム2020

# JR東日本の取り組みについて

東日本旅客鉄道株式会社  
代表取締役副社長 鉄道事業本部長  
前川 忠生



# 自然災害の安全対策

# 地震対策

## 被害軽減策の推進

### ○耐震補強対策の着実な推進

東日本大震災発生(2011年3月)

・対策エリア・補強レベルの拡大・強化

首都直下地震の想定震度変化  
最新の活断層の知見(2017年)

・さらなる耐震補強



盛土耐震補強



高架橋柱耐震補強

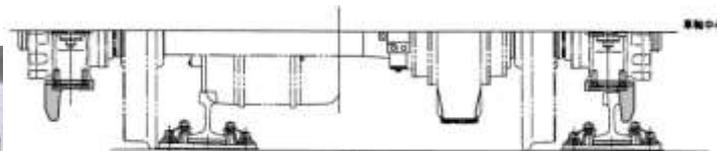
### ○新幹線の線路からの逸脱防止対策

新潟県中越地震・新幹線脱線事故  
(2004年10月)

・新幹線が脱線した場合でも、  
車両が大きく逸脱しない対策  
を実施



レール転倒防止装置



逸脱防止ガイド



# 地震対策

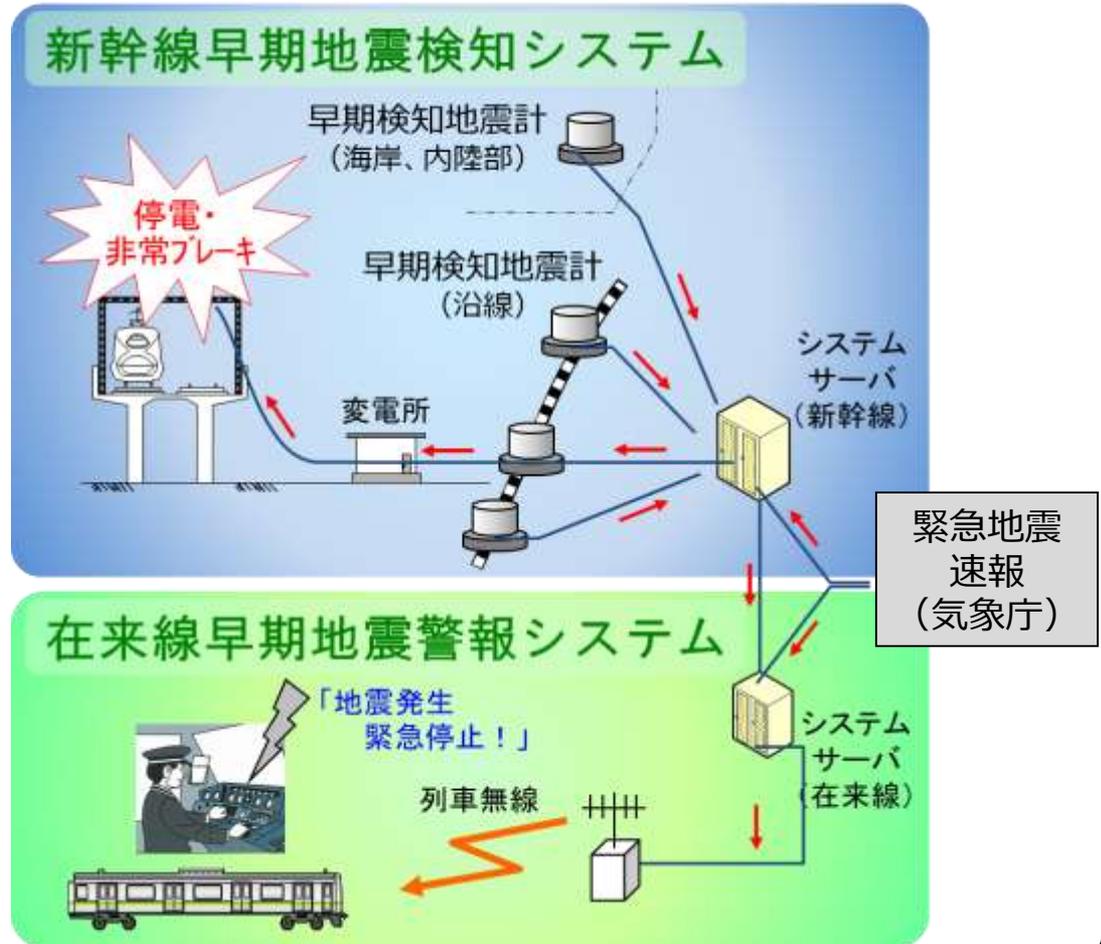
## 安全に列車を止める仕組み①

### ○早期検知による緊急列車停止

- ・海岸・内陸部・沿線に配置した「地震計（当社）」および「緊急地震速報（気象庁）」からの地震情報を活用



新幹線および在来線の  
列車を緊急停止



# 地震対策

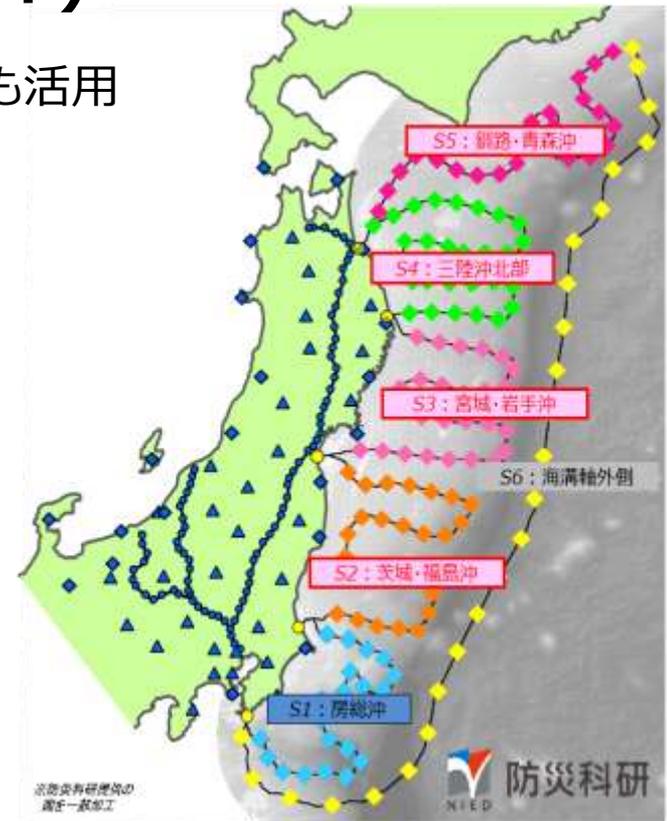
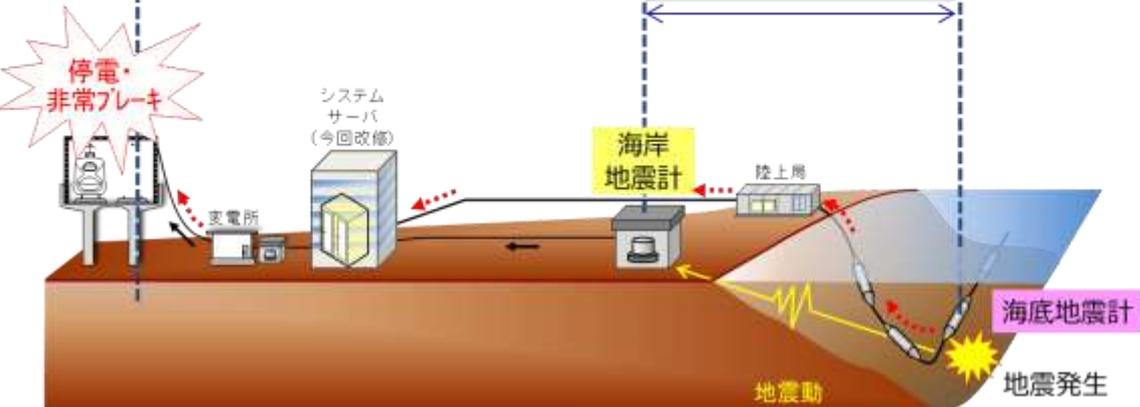
## 安全に列車を止める仕組み②

### ○海底地震計の観測データの活用(2017年)

新幹線については、防災科研の海底地震計の観測データも活用することで、検知時間の短縮（最大約20秒）が可能

沿線に大きな揺れが到達するまでに最大**約1分**の時間を確保

従来(海岸)よりも最大**約20秒**の検知時間短縮



■ 2017年11月導入 ■ 2019年1月導入 ■ 今後導入検討

**1分間の時間を確保することで、320km/h走行時に約70km/hまで減速可能**

# 津波対策

## 津波に対する取り組み

### ○ 「津波避難行動心得」の制定

- ・一人ひとりの社員が自律的な判断、行動をとるための考え方、指針を「津波避難行動心得」として制定

### ○ 「津波避難ナビシステム」の導入

- ・乗務員が、不慣れな場所でも乗客の避難誘導を実施できるツールとして「津波避難ナビシステム」を開発・導入



津波避難ナビ画面

- 一 大地震が発生した場合は津波を想起し、自ら情報を取り、他と連絡が取れなければ自ら避難の判断をする。  
(避難した結果、津波が来なかったということになっても構わない。)
- 二 避難を決めたら、お客さまの状況等を見極めたうえで、速やかな誘導を行う。
- 三 降車・避難・情報収集にあたっては、お客さま・地域の方々に協力を求める。
- 四 避難したあとも、「ここなら大丈夫だろう」と油断せず、より高所へ逃げる。
- 五 自らもお客さまと共に避難し、津波警報が解除されるまで現地・現車に戻らない。

「津波避難行動心得」

# 降雨対策

## 降雨防災強化対策

### ○ 計画的なり面保護工事等の実施

- ・台風の大型化や線状降水帯の発生により、り面への雨水流出量も増え、崩落の危険性が増大
- ・線区・エリアごとに対策を進め、規制基準を向上

東京100km圏対策の実施により、

・運転中止回数 8 割減 ・速度規制回数 4 割減

### ○ 降雨による災害発生時の確実な検知

- ・落石や土砂崩壊の可能性が高い箇所を抽出
- ・各種の災害検知装置を設置し、早期に危険を感知

災害発生箇所に列車を進入させない  
ことで事故の未然防止を図る



切取のり面工（吹付砕工）



落石検知装置



土砂崩壊検知装置

# 降雨対策

## 局地的大雨（ゲリラ豪雨）への対応

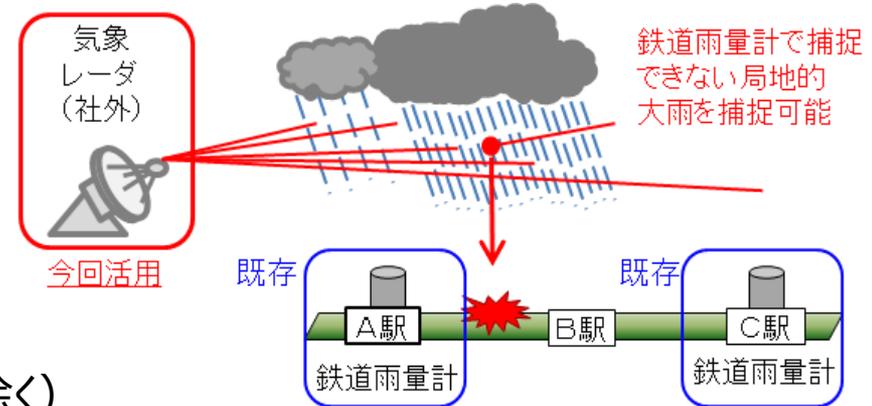
### ○新幹線区間への豪雨に対する運転規制の導入(2020年)

- ・局地的に短時間で急激に降る大雨が近年増加
- ・気象庁が公開する「速報版解析雨量」（気象レーダ情報に基づく雨量）を運転規制に活用
- ・全ての土工区間（高架橋・トンネル等区間を除く）に適用

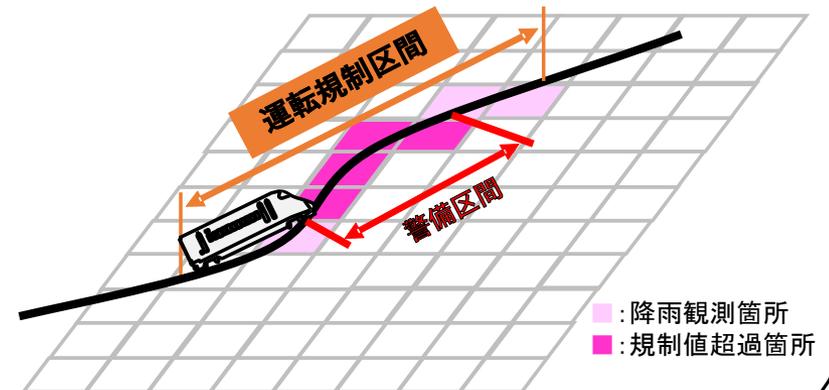


レーダ雨量の活用により、面的かつ高密度な観測を行い局地的大雨の補足性が向上

【気象レーダによる観測イメージ】



【気象レーダによる沿線1kmメッシュ観測イメージ】



# 強風・突風対策①

## 強風に対する取り組み

### ○防風柵設置

- ・車両に作用する風の力の低減する**防風柵**を設置



川越線 指扇～南古谷駅間



羽越本線 北余目～砂越駅間

### ○風速計による運転規制

- ・鉄道沿線に**風速計**を設置し、観測体制を強化
- ・風速計の**風速が規制値を超えた場合**、警報音で指令員に通知、運転規制を実施
- ・**短時間先の風速を予測し**、規制値を超えた場合にも、運転規制を実施

# 強風・突風対策②

## 突風対策に対する取り組み

### ○ 「ドップラーレーダー」による突風に対する列車運転規制 (2017年)

- ・局地的な突風観測のため「ドップラーレーダー」を導入(世界初)



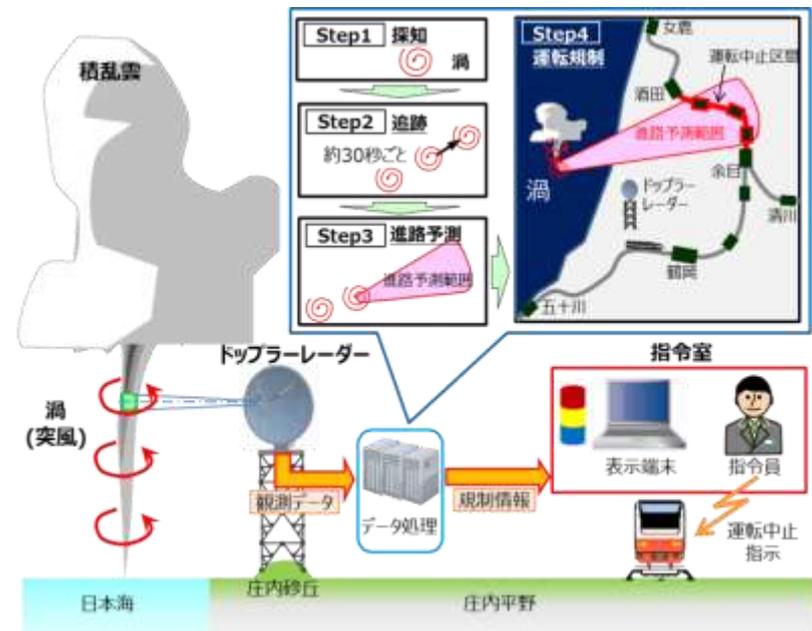
上空の雨粒の動きから渦を探知し  
渦が線路に近づく場合に警報を  
発するシステムを構築  
(羽越本線・陸羽西線の一部)

- ・AIを用いた精度向上の検討



ドップラーレーダー外観

※気象庁・気象研究所との共同研究



# 自然災害に備える

## 災害発生時の情報収集共有能力強化

### ○本社対策本部エリアをリニューアル(2018年)

- ・各支社の対策本部および民間気象情報提供会社とのTV会議による情報共有

- ・異常時情報共有システム等を活用した現業機関からの情報共有

- ・社長をトップとした総合防災訓練を定期的に実施

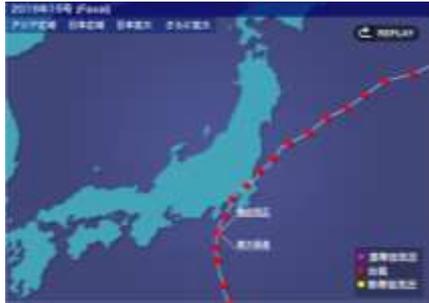


リニューアルされた対策本部エリア（本社）

# 『計画運休』の取り組み

# 過去実施した『計画運休』の概況

## 2019年度に『計画運休』を実施した台風の概況

	日	台風の概況	台風の進路図	列車影響※
15号	9/8 (日) ～ 9/9 (月)	<p>9日3:00頃、神奈川県の大磯半島付近を通過して東京湾を北上し、5:00前、千葉県千葉市付近に上陸。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中心気圧960hPa</li> <li>・中心付近の最大風速40m/s</li> </ul> <p><b>※千葉市</b> <b>: 最大瞬間風57.5m/s</b></p>		<p>【9/8分】 運休150本、 影響人員 約52,500人 計画運休:19時～ 東海道線など12路線</p> <p>【9/9分】 運休3,837本、 影響人員 約2,777,000人 計画運休:首都圏全路線</p>
19号	10/12 (土) ～ 10/13 (日)	<p>大型で強い台風第19号は、12日19:00前、伊豆半島付近に上陸。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中心気圧955hPa</li> <li>・中心付近の最大風速40m/s</li> </ul> <p><b>※相模湖</b> <b>最大連続雨量647mm</b></p>		<p>【10/12分】 運休5,348本、 影響人員 約3,365,000人 計画運休:9時～ 首都圏全路線、新幹線</p> <p>【10/13分】 運休3,410本、 影響人員 約1,578,000人 計画運休:首都圏全路線、新幹線、 地方各線</p>

※輸送障害による影響人員と異なり通常ご利用されるお客さまの人数で算出

# 台風による被害状況 (15号)

2019年9月8日(日)～9日(月)

## 風による影響大

総武本線 東千葉構内 駅本屋屋根飛散



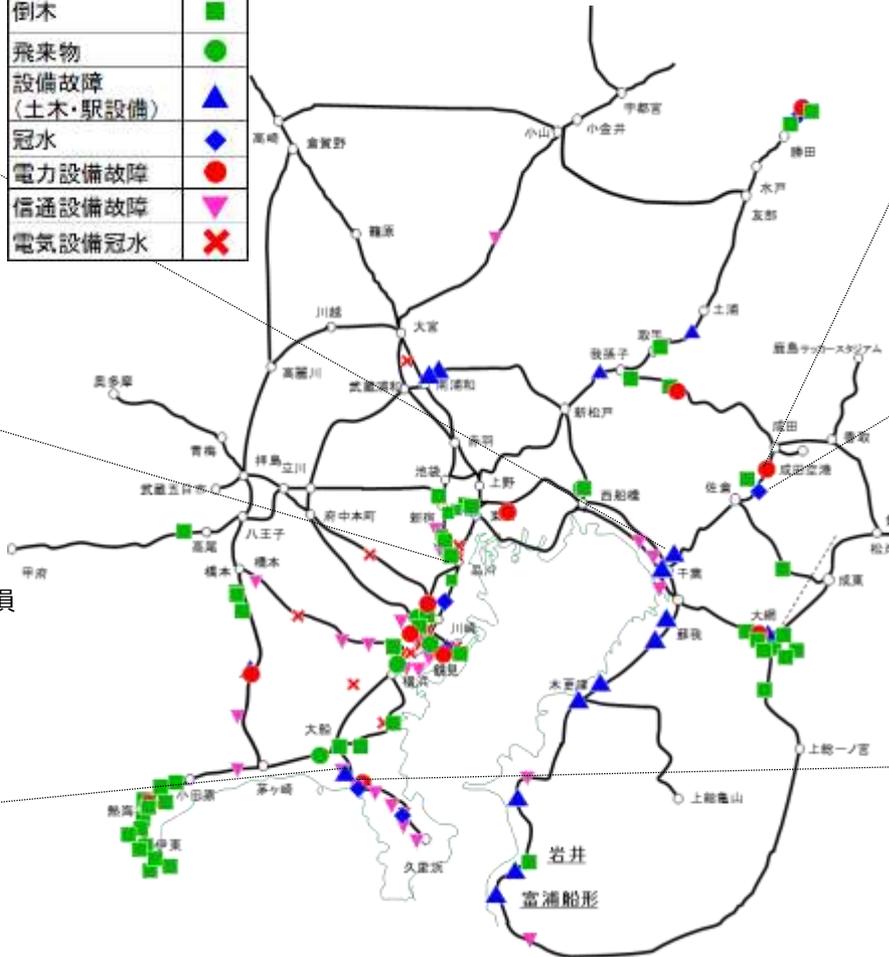
山手線 品川・大崎間 倒木



横須賀線鎌倉・逗子間 警報機柱折損



被害状況(種類別)	
線名	凡例
倒木	■
飛来物	●
設備故障 (土木・駅設備)	▲
冠水	◆
電力設備故障	●
通信設備故障	▼
電気設備冠水	×



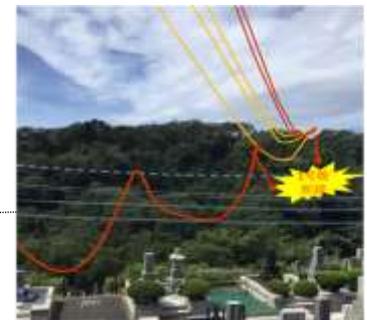
成田線酒々井・成田駅間  
倒木による電柱亀裂・配電線設備損傷



成田線 酒々井構内 冠水



田浦・大船間特高送電線(田浦線)断線



# 台風による被害状況 (19号) 首都圏

2019年10月12日(土)～13日(日)

## 雨による影響大

被害状況(種類別)	
線名	凡例
冠水	◆
橋梁被害	✕
土木・駅設備故障	■
土砂流出	▲
倒木・飛来物	★
電力設備故障	☆
信号設備故障	▲
電気設備冠水	✕

【主な観測最大値】

最大時雨量：74mm/h (宮古雨量計)  
 最大連続雨量：647mm (相模湖雨量計)  
 最大風速：54m/s (湯河原・熱海間千歳川風速計)

— 運転中止区間 (10/15 16時時点)

両毛線 栃木～大平下間  
 橋台背面盛土流出・栃木変電所冠水



中央本線四方津～梁川間 土砂流入



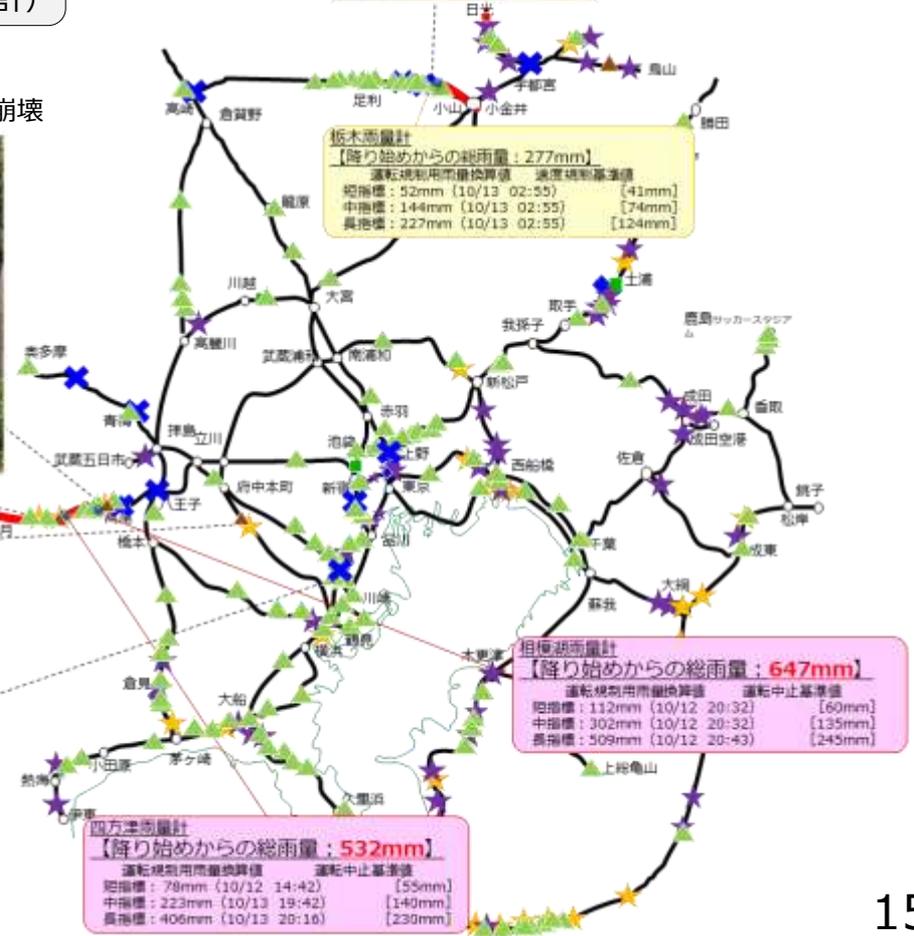
中央本線高尾～相模湖間 土留壁崩壊



横須賀線武蔵小杉駅改札冠水



武蔵野貨物線梶ヶ谷貨物ターミナル～  
 府中本町間 土砂流入



# 台風による被害 (19号) 新幹線・地方各線

2019年10月12日(土)～13日(日)

八戸線陸中中野構内 盛土流出

— 運転中止区間 (10/15 16時時点)

## 雨による影響大

東北本線本宮～杉田間 第2中川橋梁  
橋台背面盛土流出

岩沼駅構内 転てつ機冠水

八戸線宿戸～陸中八木間 盛土流出

気仙沼陸前横山～陸前戸倉間  
土砂流入 (BRT)

磐越東線舞木～郡山  
阿武隈川橋りょう盛土流出

磐城浅川～里白石間 橋台背面盛土流出

東北新幹線新白河～郡山間 のり面崩壊

吾妻線袋倉～万座鹿沢口間  
外1箇所 土砂流入

小海線海尻～松原湖間  
護岸背面盛土流出

水郡線袋田～常陸大子間  
第6久慈川橋りょう橋脚流出

復旧に1.5年～2年かかる見込み

# 『計画運休』振り返り

## 過去に実施した『計画運休』時系列と振り返り

	6時 12時 18時	6時 12時 18時	6時 12時 18時	6時 12時 18時	振り返り
2018年 台風24号	9/28 (金)	9/29 (土)	9/30 (日) ★12:15発表 「20時頃から全線運転見合わせ」 ◎ 20:00頃 和歌山県上陸 ★4:00発表 「始発から全線見合わせ」 6:04 山手線再開	10/1 (月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画運休実施<b>8時間前の発表</b>により、<b>大きな混乱が生じた。</b></li> <li>未然に被害を防ぐという意味で、計画運休は<b>社会に受け入れられつつある。</b></li> </ul>
2019年 台風15号	9/6 (金)	9/7 (土) ★17:30千葉支社発表 「千葉支社管内8日夜から9日朝にかけて運転見合わせの可能性あり」 ★12:00発表 「首都圏各線区、9日始発から運転見合わせ」 ★16:30発表 「首都圏各線区、9日始発から8時頃まで運転見合わせ」 ◎ 3:00頃 三浦半島上陸 10:15 山手線再開	9/8 (日)	9/9 (月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画運休を<b>前日に発表</b>したことで、運転取り止め時の<b>大きな混乱なし。</b></li> <li>「<b>運転再開は8時以降になる</b>」という部分のみがお客さまに伝わり、<b>駅にお客さまが殺到。</b></li> </ul>
2019年 台風19号	10/10 (木) ★10:30発表 「10/12、13の運転を取りやめる可能性あり」 ★10:45発表 「10/12の10時頃運転を取りやめ、13日は少なくとも昼頃まで見合わせ」 ★10:30発表 「10/13は少なくとも昼頃まで運転見合わせ」 ◎ 19:00頃 伊豆半島上陸 8:00 山手線再開	10/11 (金)	10/12 (土)	10/13 (日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画運休を<b>前々日に発表</b>したことが、商業施設や各種イベントの「<b>早めの取りやめ</b>」利用者の「<b>不要な外出を控える</b>」ことにつながった。</li> <li>運転再開見込みは、具体的な時間は用いずお客さまが<b>幅のある時間帯をイメージできる表現</b>とすることで駅での<b>混乱を回避。</b></li> </ul>

# 『計画運休』の基本方針①

台風による『計画運休』実施における情報提供と早期運転再開手配の基本方針を策定

## 1. お客様に余裕を持って行動していただける『計画運休』の公表

### (1) 『計画運休』の可能性を、**可能な限り前々日**に発表

※気象庁による台風予報や被害想定、民間気象会社の情報から影響を及ぼすエリアを検討し計画運休実施の可能性を発表する

### (2) 具体的運休計画を、**可能な限り前日の昼前**に発表

※台風の接近に伴い、気象予測の精度が高まった段階で詳細な対象線区を発表する

※台風の規模が小さい場合や進路が定まらない場合は、状況により繰り下げる場合もある

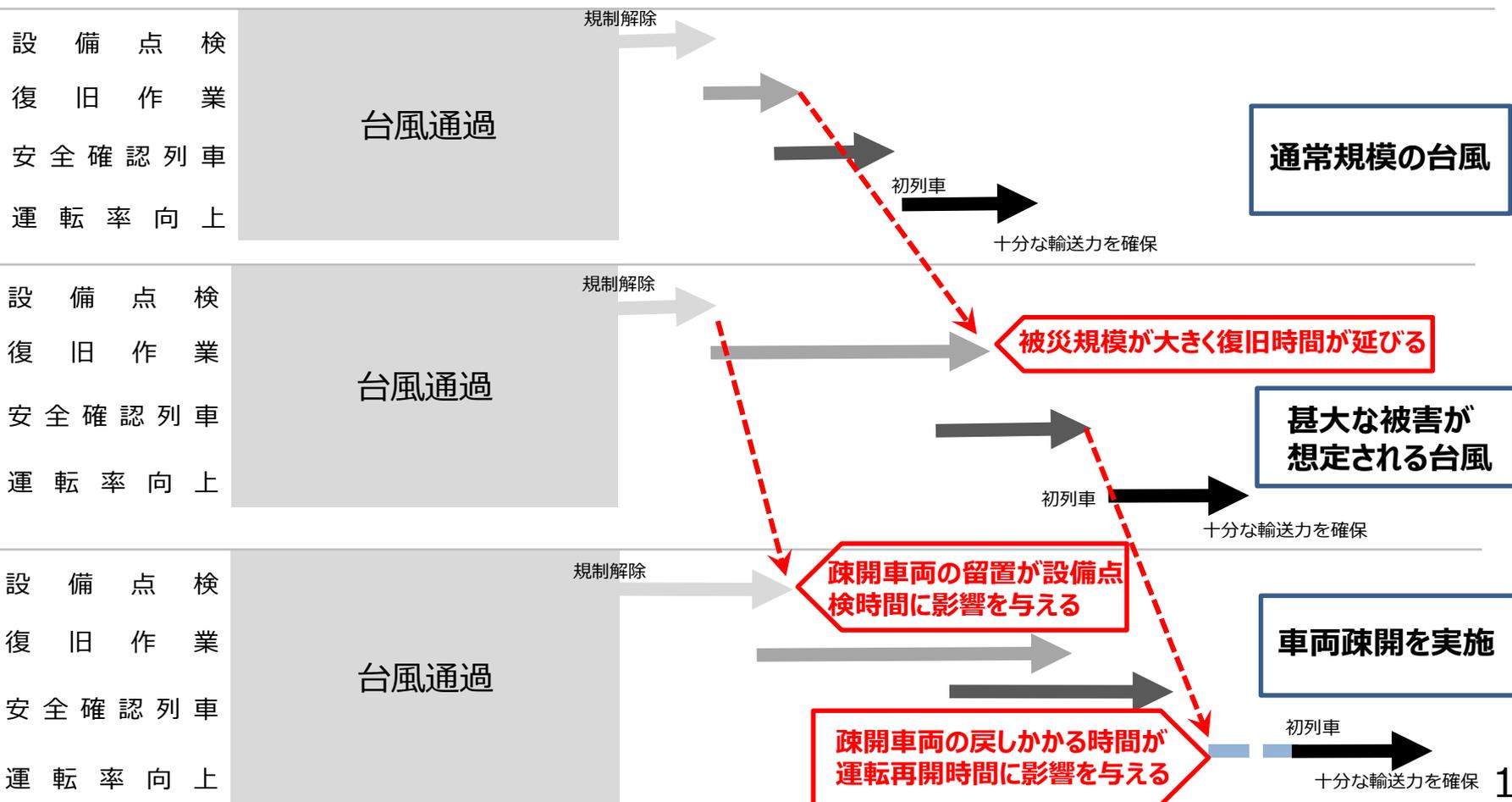
#### 参考：2019年台風19号

前々日		前日												当日																																			
10	17	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
【プレス】 計画運休の可能性		【プレス】 具体的な運休計画												計画運休時間帯																																			

# 『計画運休』の基本方針②

## 2. 運転再開見込み時間の判断

- (1) 運転再開見込みは、過去の点検・復旧所要時間をもとに、**台風規模に応じ判断**
- (2) 設備点検開始時間の決定に必要な**気象予測、被災規模、車両疎開**必要時の各種対応の有無を「運転再開見込み時刻」の**変動要素として考慮**



# 『計画運休』の基本方針③

## 3. 前日の運転再開見込み発表の表現

- (1) 運転再開予定の発表は、以下に配慮して検討
  - ・お客さまが**容易に判断しやすい**
  - ・**駅への集中を回避**し混乱状態を引き起こさない
- (2) 点検復旧作業が終了し、運転再開計画が固まり次第、  
具体的「運転再開」時期を発表

### 【運転再開見込み表現例】

～「**明日始発**」から運転再開～

～「**昼前（昼頃）を目途**」に運転再開～

～「**昼過ぎを目途**」に運転再開～

～「**夕方を目途**」に運転再開～

～「**夜を目途に**」運転再開～

# 『計画運休』の基本方針④

## 4. あらゆる情報媒体を活用してお客さまへ速やかに情報提供を行う

- (1) **多言語[日・英・中(簡体・繁体)・韓]**で情報配信
- (2) 復旧に時間を要する場合は、**被災状況等の画像**を積極的に配信

お客さまに様々な場面で情報を提供

### ご自宅で



Twitter

運行情報

ホームページ

駅混雑

列車混雑

JR東日本アプリ

### 駅で



異常時案内用DP

サイネージシステム

ラッチ内LED  
ATOS発車標

画像付き駅頭掲示

### 車内で



車内VIS・LED

運行情報多言語アプリ

# 『計画運休』の基本方針⑤

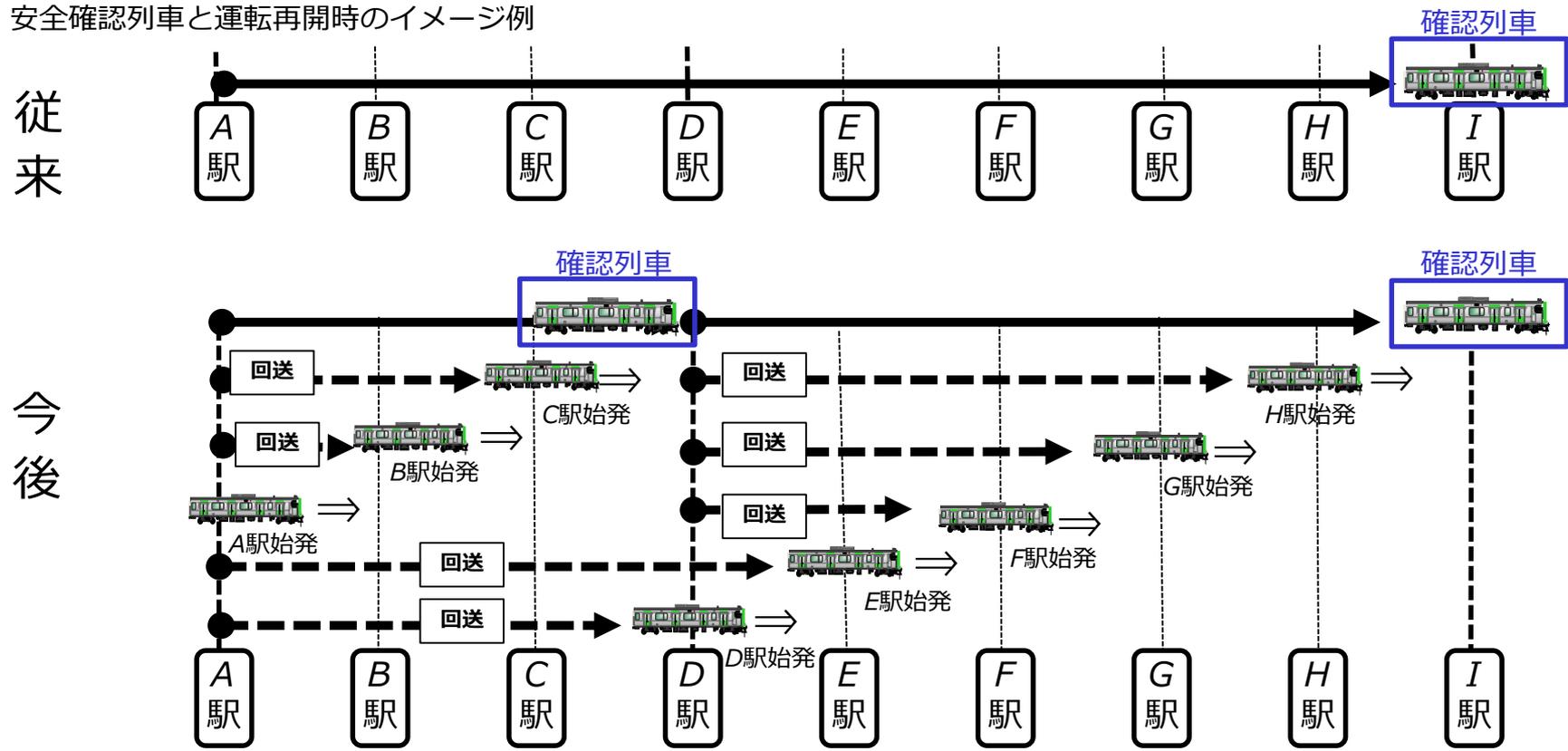
## 5. 早期運転再開、運転率の早期向上に向けて

(1) 安全確認列車を**複数設定、運転区間を細分化**することで、  
確認時間の短縮化を図る

※安全確認列車とは、鉄道設備の最終的な安全確認（飛来物等）のために走行する回送列車である

(2) **回送列車を主要駅に配置**し、全区間の安全確認終了後、  
同時に運転再開

安全確認列車と運転再開時のイメージ例

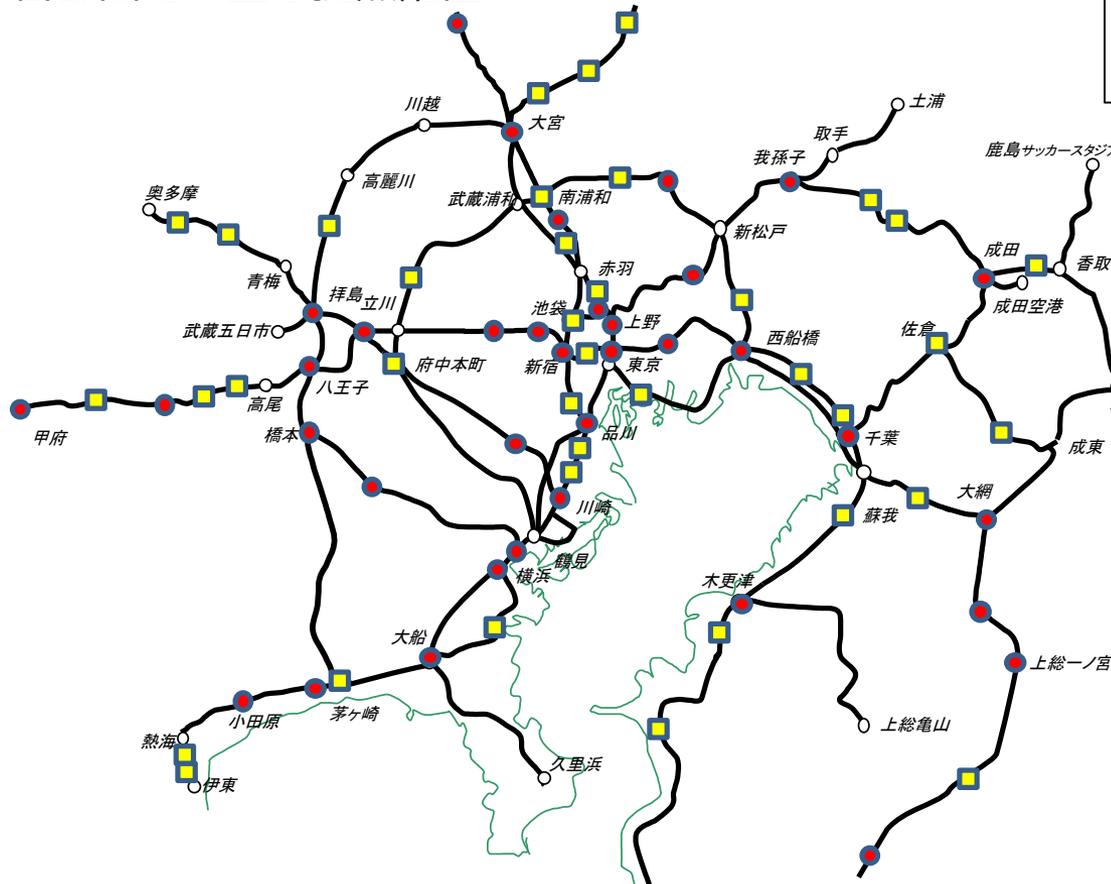


# 『計画運休』の基本方針⑥

## 6. 早期運転再開に向けた点検・復旧体制強化

首都圏での計画運休時の早期運転再開に向け、**点検要員及び復旧要員を複数拠点に事前配置**（保線・土木・電力・信通）

首都圏での主な拠点配置



<凡例>

- : 技術センター等（現業機関）
- : 点検・復旧拠点

レールスター等を活用した設備点検訓練を実施。



# 台風による倒木被害への対応

## 首都圏を中心に計画的な沿線近接木の伐採を実施



四ツ谷駅構内（施工前）



四ツ谷駅構内（施工後）



飯田橋～市ヶ谷駅間（施工前）



飯田橋～市ヶ谷駅間（施工後）

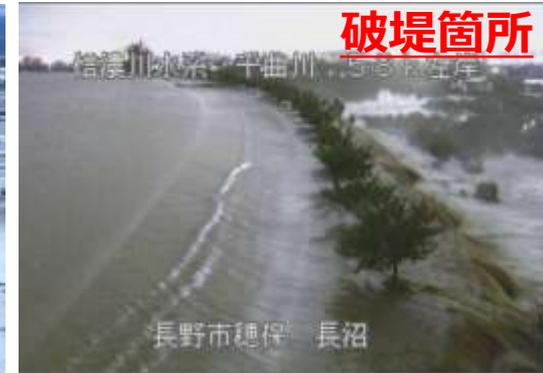
# 「浸水対策」について

# 長野新幹線車両センターの被害

## 令和元年台風19号における千曲川の氾濫発生状況



2019年10月13日(日)1時頃  
長野市穂保地区の千曲川で氾濫発生



# 長野新幹線車両センターの被害②



【留置線 7編成(10月14日、15日撮影)】



【車輪研削庫】(10月15日撮影)



【変電所屋外】(10月15日撮影)



【1F信号用電源室】(10月15日撮影)



【運転事務所からの全景】(10月13日撮影)

# 鉄道施設・車両の浸水対策について

## 対策の基本的な考え方

- **鉄道施設は、計画規模降雨(L1)<sup>※1</sup>を想定して、ハード・ソフトの両面で対策を行う**
- **車両は、想定最大規模降雨(L2)<sup>※2</sup>を想定して、車両避難の判断を支援する指標を整備し、避難を行う**

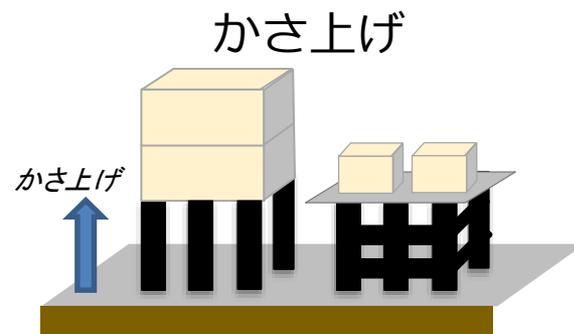
※1 **計画規模降雨(L1)** : 水防法施行規則に規定する計画降雨（河川整備において基本となる規模の降雨）  
年超過確率1/数十から1/200程度

※2 **想定最大規模降雨(L2)** : 水防法に規定する想定し得る最大規模の降雨  
年超過確率1/1000程度

# 長野新幹線車両センターの浸水対策

浸水被害を受けた鉄道施設に対し、  
設備の重要度を考慮し、対策を検討

- ① **早期復旧が困難であり  
運行への影響が大きい電気設備**  
⇒ 設備のかさ上げ 等
- ② **暫定復旧は可能だが、  
列車運行に影響が出る車両検査設備**  
⇒ 止水板の設置 等
- ③ **車両検査に必要な測定機械や運搬具**  
⇒ 予備品の確保、他箇所での代替  
による機能確保等



止水板 (イメージ)



※財産を所有している (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構と  
協議の上、対策を進める

# 長野幹車セ以外の鉄道施設の浸水対策

浸水の際、列車の運転ができなくなる設備を対象とし  
設備の重要度に応じハード・ソフト対策を検討

## ○対象とする設備

車両を検査・修繕する設備、電気、信号設備、転てつ機等

- ・ハード対策の例  
設備のかさ上げ、止水板の設置等
- ・ソフト対策の例  
予備品の確保、代替設備の活用

※鉄道・運輸機構が財産を所有している施設については、  
機構と協議の上、対策を進める

# 車両の浸水対策（車両の避難）

河川氾濫等により、車両留置箇所が浸水するおそれがある場合は、事前に他箇所へ車両を避難

## ○車両避難の考え方

- ① **ハザードマップ等を活用し、河川氾濫等により浸水被害が想定される車両留置箇所を抽出**
- ② 抽出した車両留置箇所毎に、**車両避難の判断を支援する指標を整備**
- ③ **指標や一般の気象情報等を総合的に判断し車両避難を判断**

# 車両疎開判断支援システムの開発

車両避難の判断を支援する指標を整備し、基準値超過時にアラームが鳴動するシステムを当社で開発、順次導入

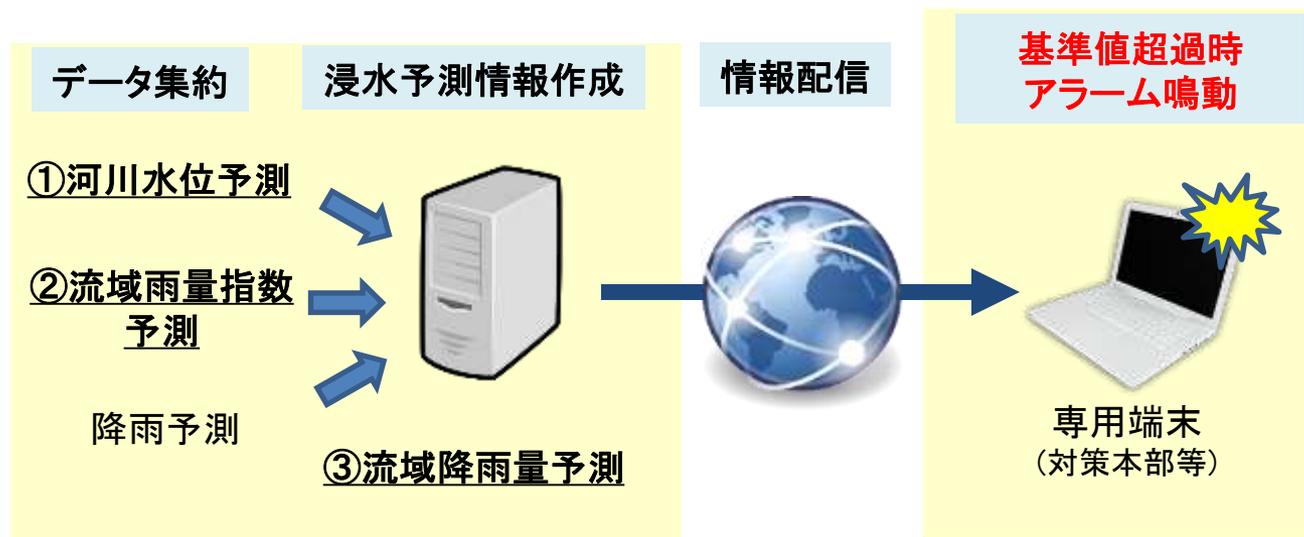
## 【システムのイメージ】

### 車両避難の 判断支援指標

- ① 河川水位予測  
(大河川)
- ② 流域雨量指数予測  
(中小河川)
- ③ 流域降雨量予測  
(全河川)  
※当社作成

### 部外気象会社

### JR東日本



車両の避難は、システムや一般の気象情報等を総合的に勘案し判断する

2020年7月9日の豪雨にて、システムが鳴動、長野新幹線車両センターに留置していた2編成の車両を長野駅に避難させた  
⇒ 結果として河川の氾濫等はなかった

# 車両の浸水対策（車両の避難）

車両避難に関して社会的にご理解頂きたいこと

## ○現在の気象予測技術、河川水位予測技術の限界

⇒車両避難を実施したが浸水しないケースの発生

## ○浸水しない箇所へ車両を移動

⇒事前の車両移動が必要となり、通常の計画運休と比較し、運休開始時間が早まる

## ○車両避難箇所からの運転再開

⇒車両を元の場所へ戻す等の運用変更が発生するため、通常の計画運休と比較し運転再開時間が遅くなる

【計画運休と車両避難のイメージ】

時間	車両避難	
	なし	あり
前日	計画運休決定	計画運休＋車両避難決定
当日	営業運転終了	営業運転終了
	台風通過	車両避難 台風通過
	設備点検	設備点検
	運転再開	避難車両戻し 運転再開

 計画運休の時間帯

# 新型コロナウイルス感染症対策について

# お客さまに関する対策【密閉対策】

## 車内換気

※空気の入替時間は鉄道総研の協力を得て算定

新幹線・在来線特急車両

空調装置や換気装置 → **6～8分程度**で入れ替え

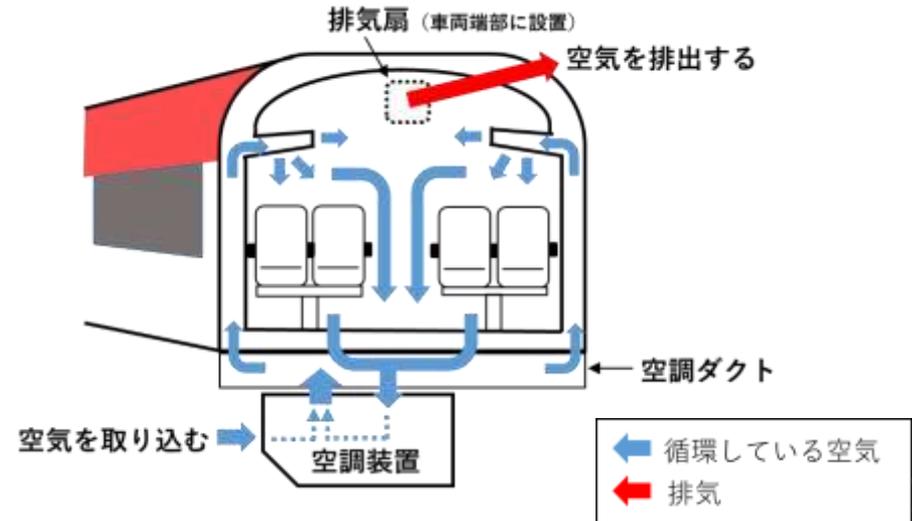
通勤車両

**ドアの開閉**による空気の入れ替え

+

**空調装置**で常時外気を取り入れ → **5～7分程度**で入れ替え

**窓を5～10cm**開ける → **6～8分程度**で入れ替え



# お客さまに関する対策【密集対策】

## 混雑緩和

JR東日本アプリや当社HPで、**混雑状況の情報**（山手線や首都圏の主な線区の車内や一部駅）を提供



## お客さまへの呼びかけ

駅構内放送や車内放送、デジタルサイネージ等を活用し、**テレワークやオフピーク通勤等へのご協力**の呼びかけを実施

# お客さまに関する対策【密接対策】

## 座席間隔の確保

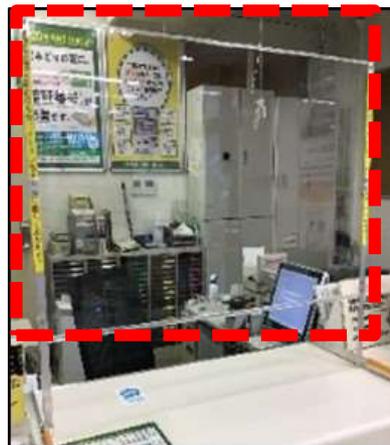
- ・お客さまにはシートマップ活用を懇懇
- ・係員発売時は、可能な限り間隔を空けて座席を販売

## ビニールシート等の設置

- ・改札等にビニールシートを設置
- ・窓口等にお並びいただく際、間隔を取れるように足元に目安を明示

## お客さまへのお願い

- ・マスクの着用
- ・会話は控えめにしてください



# 社員等に関する対策

## 主な取組み

テレワーク・オフピーク通勤  
ローテーション出社(班分け)

マスクの全社員配布  
消毒液の全職場設置

社員食堂の感染防止  
(利用時間分散、座席の間引き等)

Web会議等の活用

## 指令・信号所の取組み

指令・信号所経験者による  
バックアップ体制の確保

室内の少人数化  
パーティション設置

引継時間の短縮



# お客さまに安心してご利用いただく取組み

## 情報発信

JR東日本ホームページ

JR東日本公式Youtube

トレインチャンネル

サイネージシステム

異常時案内用ディスプレイ

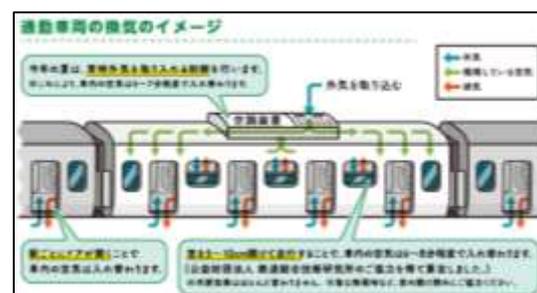
プレスリリース



駅での感染予防対策



指定席販売時の感染予防対策



車内換気イメージ



## 社員等による消毒作業



現場社員発意の情報発信(ポスター掲示)