

地震に対する安全性向上 に向けた取り組み

鉄道地震工学研究センター長

小島 謙一



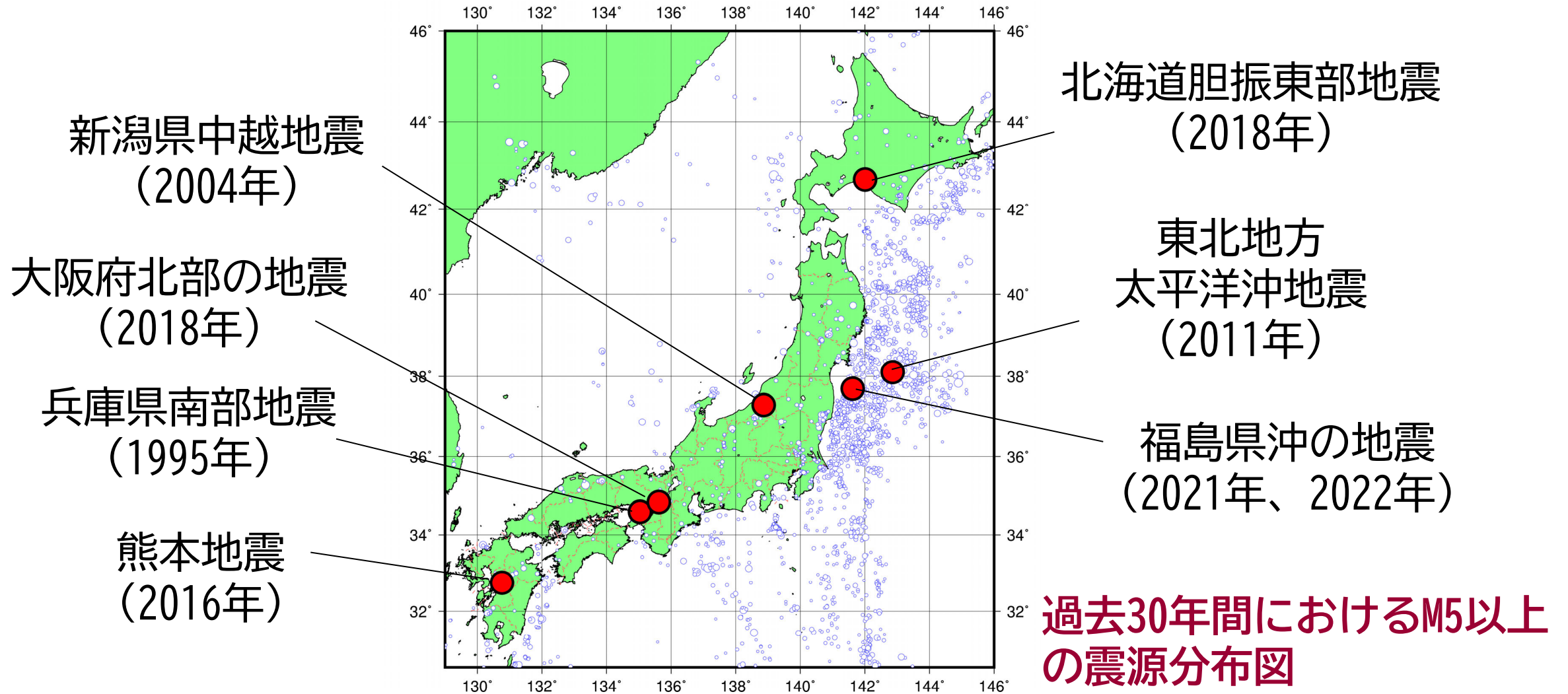
目次

- (1) 鉄道地震工学研究センターにおける地震への取組み
- (2) 具体的な研究開発
- (3) さらなる活用に向けて

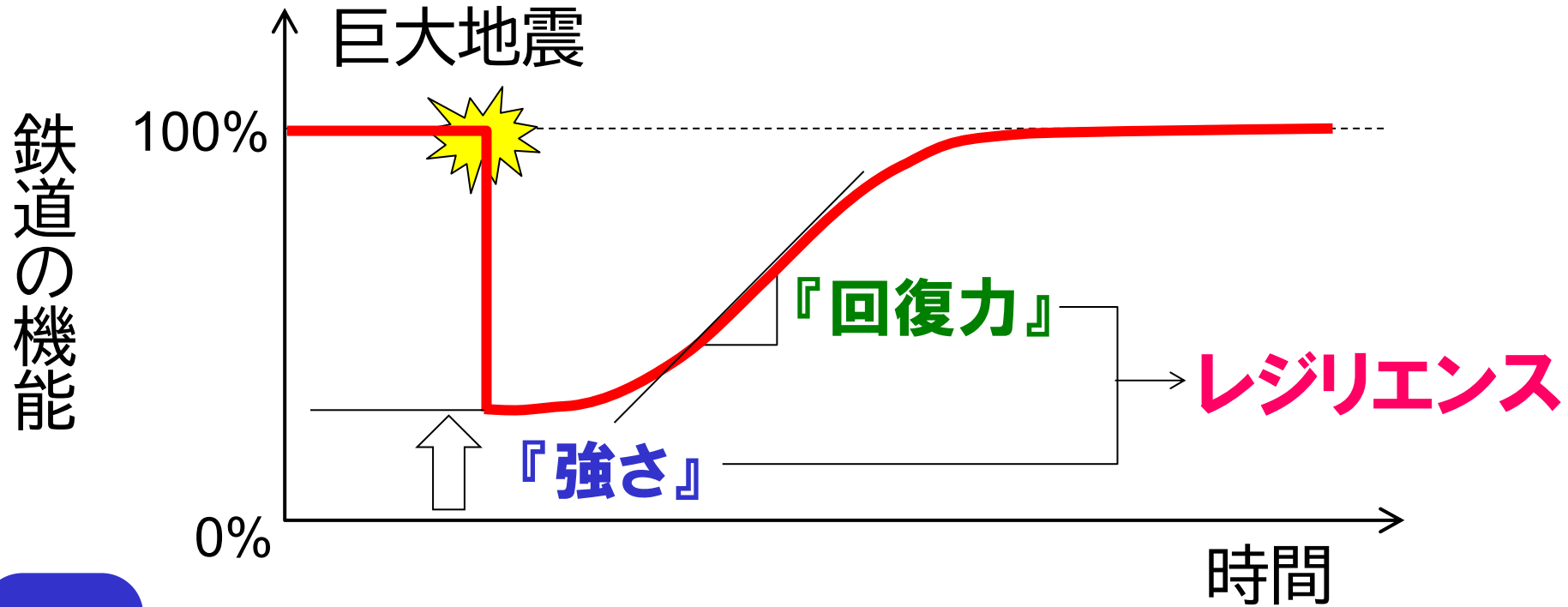
目次

- (1) 鉄道地震工学研究センターにおける地震への取組み
- (2) 具体的な研究開発
- (3) さらなる活用に向けて

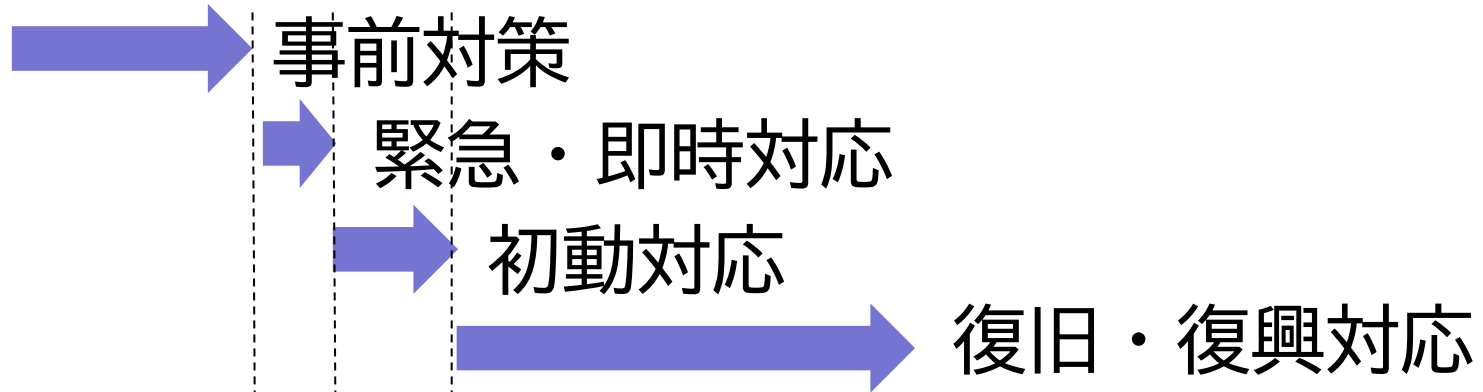
多発する地震



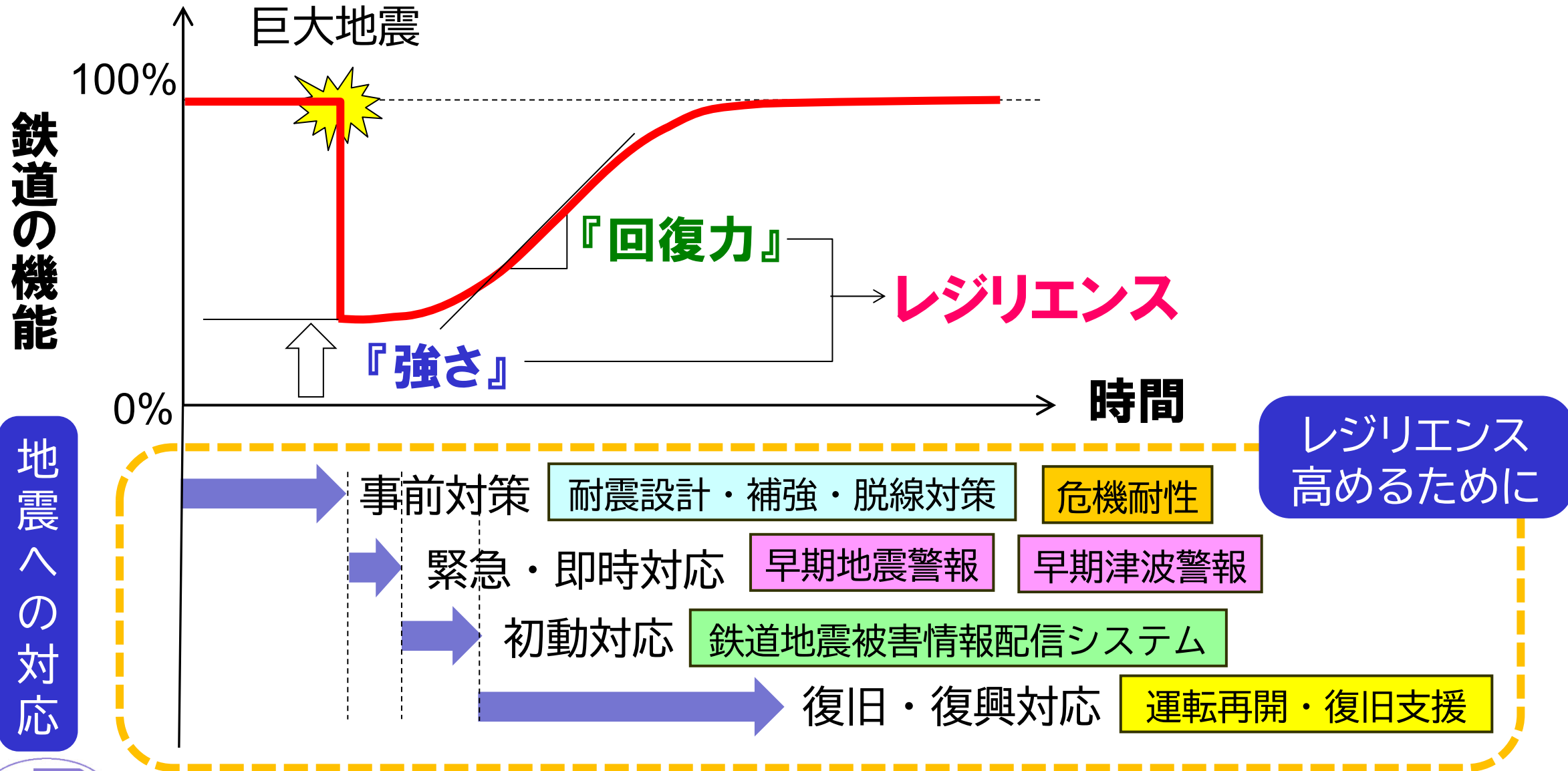
地震における対応



対応方法



地震における対応



目次

- (1) 鉄道地震工学研究センターにおける地震への取組み
- (2) 具体的な研究開発
- (3) さらなる活用に向けて

地震に備える(防災・減災へ)

具体的な研究開発

事前 耐震設計標準、鉄道地震災害シミュレータ、脈状地盤改良工法など
盛土の性能照査手法、構造物形状の探索手法、改良地盤の品質評価手法、
危機耐性の評価手法、杭併用土のう基礎

緊急・即時 早期地震警報システム

海底地震計の活用、P波規定値超過検出手法、**PLUM法の利用**、DASの活用

初動 鉄道地震被害情報配信システム(DISER)

長大橋りょう等への適用、地震動評価の高精度化、実測データの活用

復旧・復興 鋼棒による落橋防止工、ジオセルと地山補強材を用いたのり面工

地震に備える(防災・減災へ)

具体的な研究開発

事前 耐震設計標準、**鉄道地震災害シミュレータ**、脈状地盤改良工法など

盛土の性能照査手法、構造物形状の探索手法、改良地盤の品質評価手法、
危機耐性の評価手法、杭併用土のう基礎

緊急・即時 早期地震警報システム

海底地震計の活用、P波規定値超過検出手法、PLUM法の利用、DASの活用

初動 **鉄道地震被害情報配信システム(DISER)**

長大橋りょう等への適用、地震動評価の高精度化、実測データの活用

復旧・復興 鋼棒による落橋防止工、ジオセルと地山補強材を用いたのり面工

目次

- (1) 鉄道地震工学研究センターにおける地震への取組み
- (2) 具体的な研究開発
- (3) さらなる活用に向けて

地震に備える(防災・減災へ)

さらなる活用に向けて

路線全線のシミュレーションを活用した防災・減災

ストレステスト(鉄道地震災害シミュレータ)

耐震性の評価、地震時における弱点箇所の抽出など

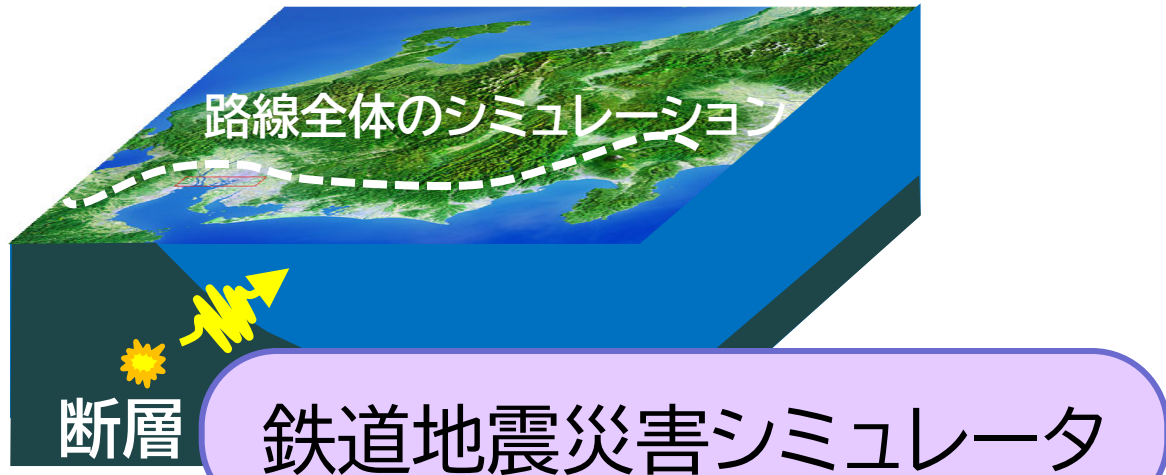
構造物の被害推定情報を用いた防災・減災

地震防災に関する訓練機能(鉄道地震被害情報配信システム(DISER))

未経験事象に対する対応等の教育訓練

鉄道地震災害シミュレータ

地震が発生した場合に、鉄道路線全線に沿った地盤の揺れや構造物群の被害レベルを数値解析により評価するシステム



- 数十～百キロに及ぶ路線全体の地震時の挙動・安全性を評価可能
 - ①沿線の地震動の大きさ、液状化リスク
 - ②構造物の被害レベル
 - ③列車の走行安全性シミュレータとの連携可
- 任意の地震に対する評価が可能
海溝型地震、活断層地震など
- 解析の目的や、データの多寡に応じて解析レベルを選択可能

ストレステスト

システム等に大きな負荷がかかる状況を想定し、その安全性や耐久性を確かめるもの



地震ストレステスト

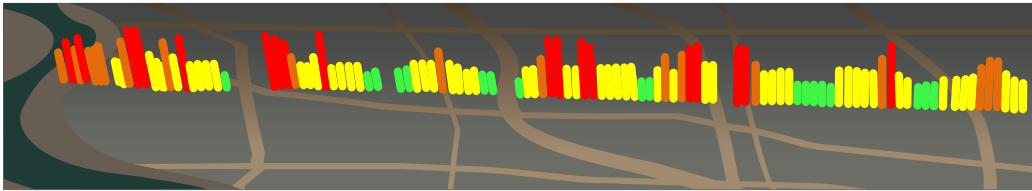
鉄道地震災害シミュレータを用い、震度5、6、7などの地震に対して被災シナリオを特定

- ・路線の任意の箇所における耐震性を判断

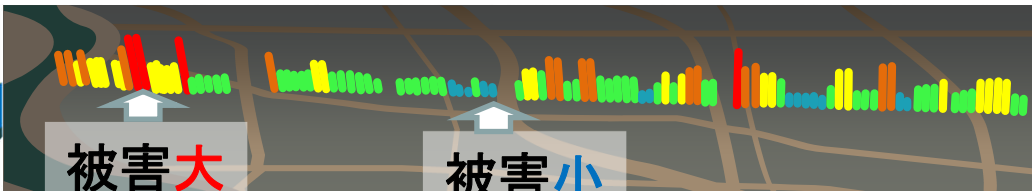
ストレステストによる評価結果例

構造物の損傷が生じ始める地震動レベルを評価

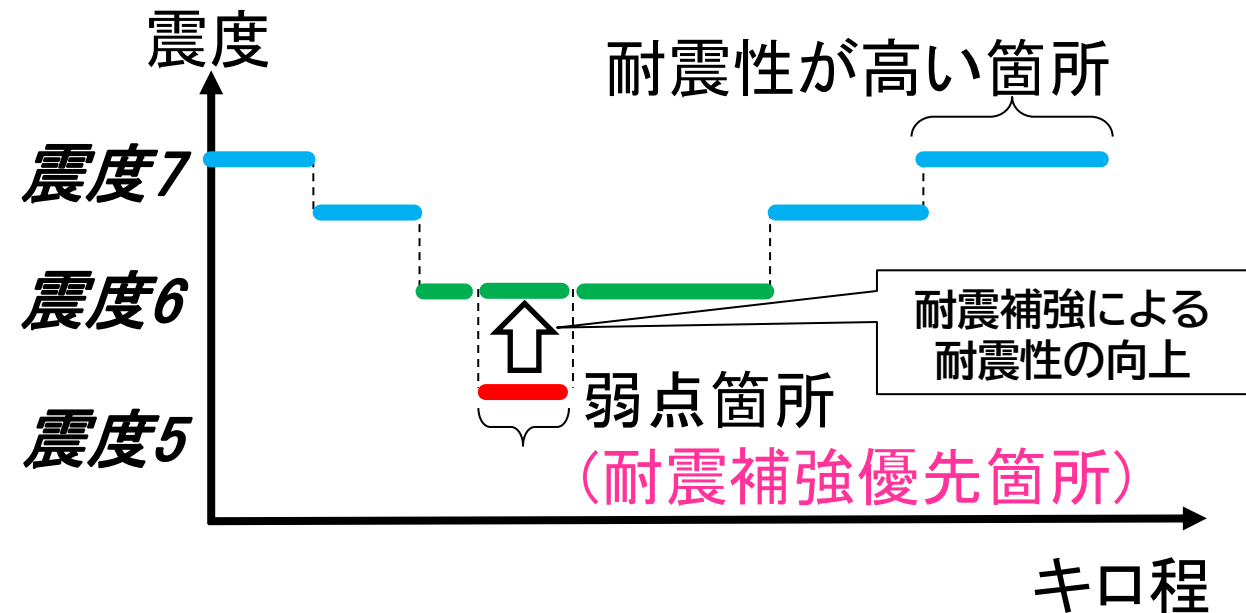
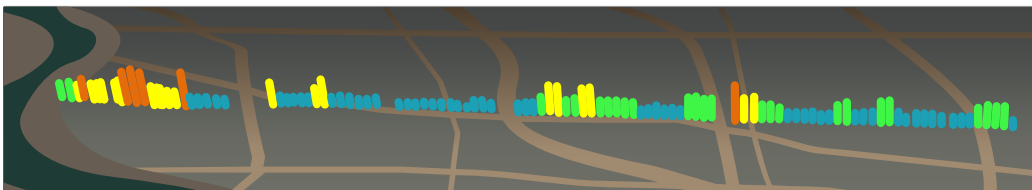
震度7



震度6



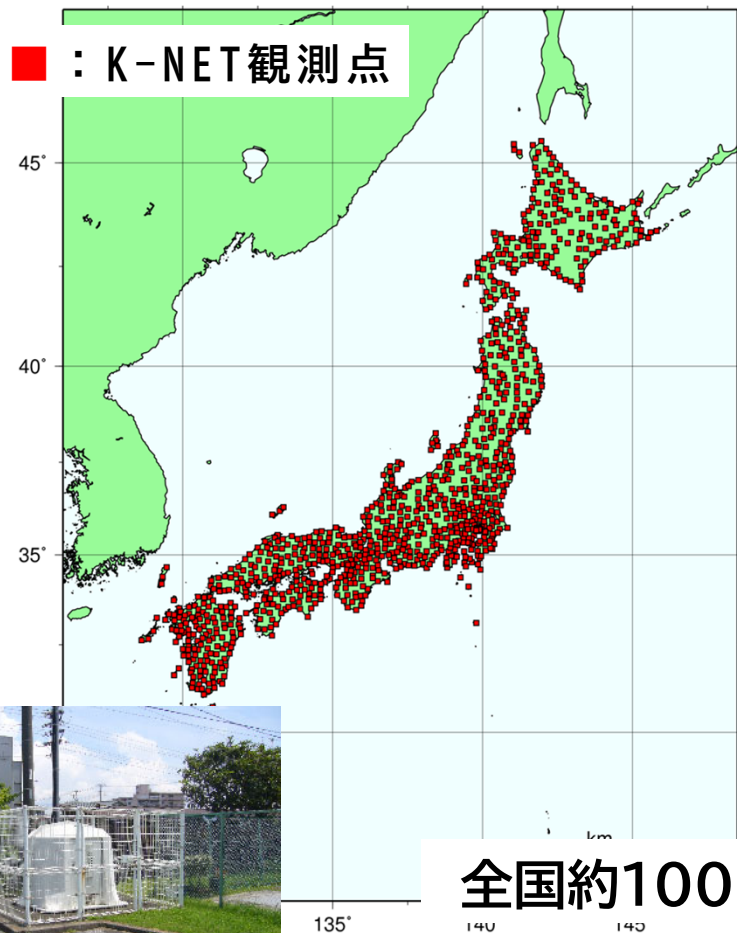
震度5



地点ごとに損傷する時の「地震動レベル」が分かる
⇒耐震補強の優先順位付けに

鉄道地震被害情報配信システム(DISER)の仕組みと配信情報

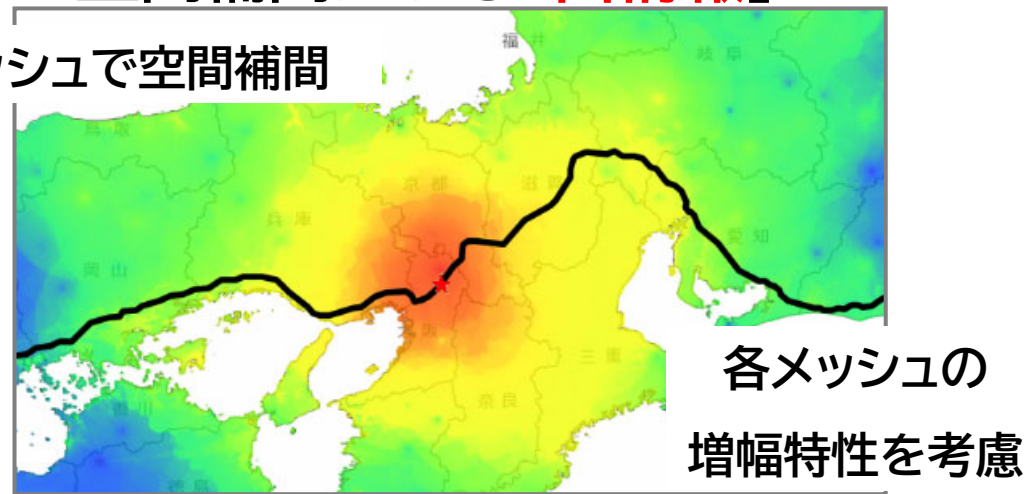
公的機関の地震計による「**点情報**」



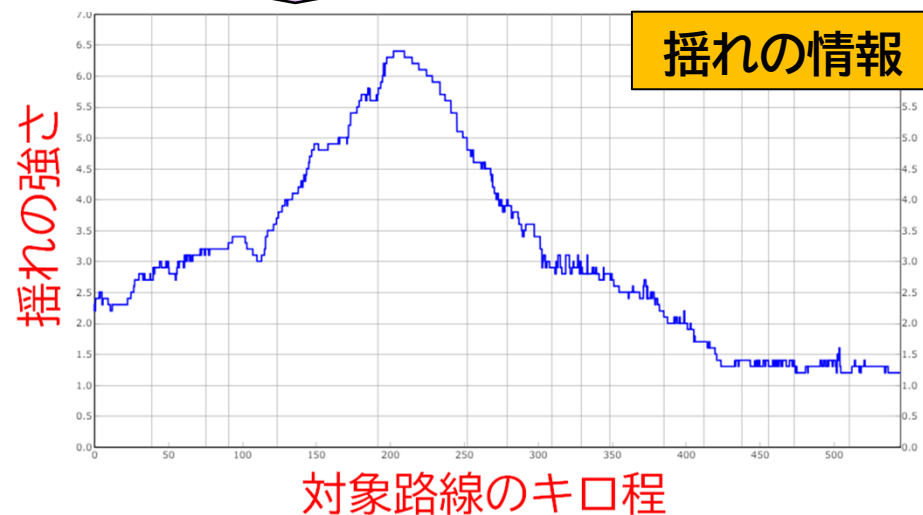
K-NET地震計

空間補間による「**面情報**」

500mメッシュで空間補間



揺れや構造物被害に関する「**沿線の情報**」

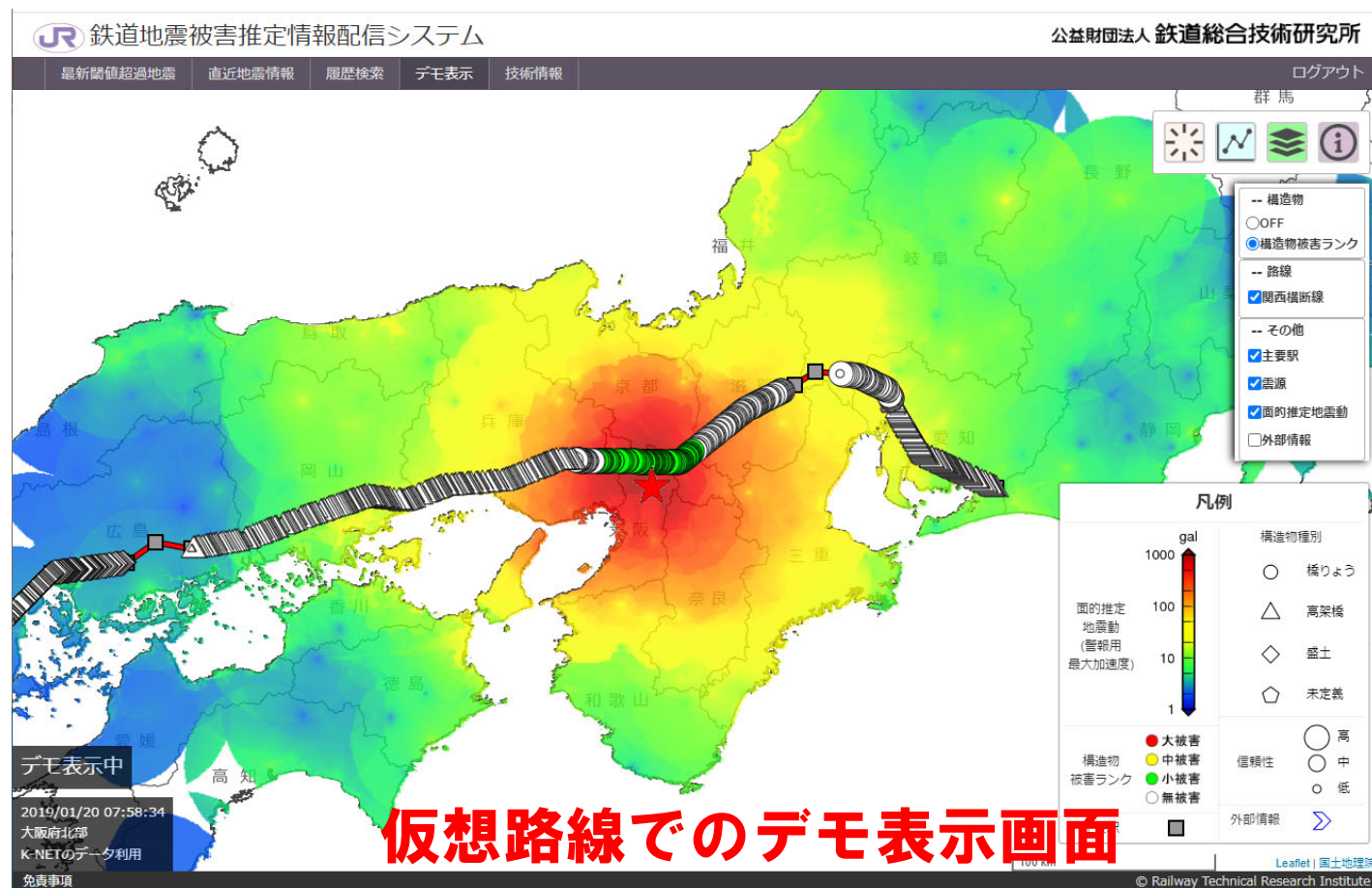


地震防災に関する訓練機能

地震災害は降雨災害等、他の災害と比べて発生頻度が低いため、災害対応の経験が少ない

訓練機能

DISER(例えば、仮想路線)を用い、**実際の地震が発生した時の状況を模擬**して、地震災害時の対応の訓練を実施



地震に「備える」(防災・減災へ)

さらなる活用に向けて

路線全線のシミュレーションを活用した防災・減災

ストレステスト(鉄道地震災害シミュレータ)

耐震性の評価、地震時における弱点箇所抽出など

効率的な路線全体の耐震性向上に向けた検討

構造物の被害推定情報を用いた防災・減災

地震防災に関する訓練機能(鉄道地震被害情報配信システム(DISER))

未経験事象に対する対応等の教育訓練

地震発生時の対応等を含めた行動の確認

総合的な地震防災レベルの引き上げへ

参考文献

坂井公俊、田中浩平、津野靖士、和田一範、室野剛隆：地震情報とシミュレーションで被害を即座に予測する, RRR, Vo.76, No.3, pp.12-15, 2019

小島謙一：鉄道における地震との闘い～いくつもの大地震を経験して～, RRR, Vo.80, No.5, pp.8-11, 2023