

# 能登半島地震の道路橋被害と 今後の課題・対策

片岡 正次郎

土木研究所 CAESAR 耐震研究監



1. 振り返り：兵庫県南部地震
2. 能登半島地震：地震と地震動
3. 道路橋の被害事例
4. 課題と対策
5. まとめ

【謝辞】以下の資料・データを利用しています

- ・社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会（第22・23回）資料
- ・国土技術政策総合研究所道路構造物研究部の調査結果（土研との合同調査）
- ・（国研）防災科学技術研究所、JR西日本、気象庁、国土交通省の強震記録

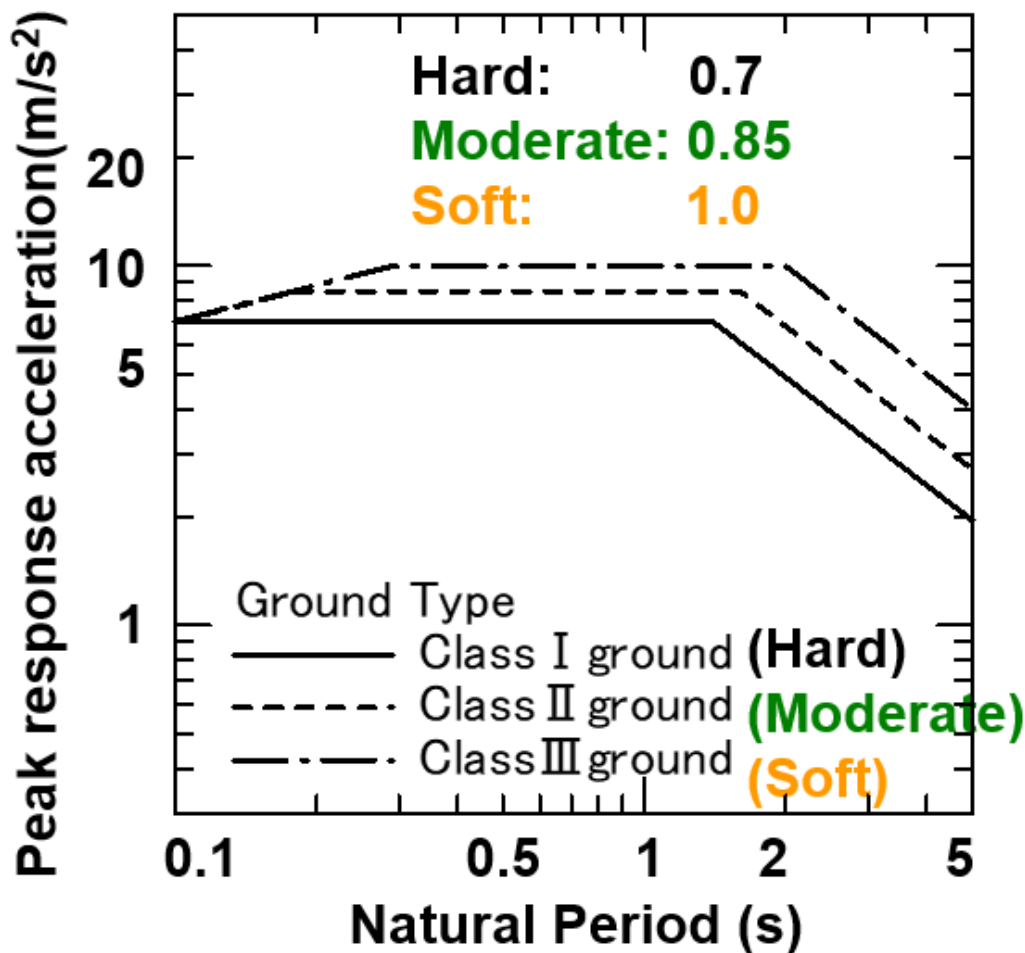
# 1. 1995年兵庫県南部地震

## 計46径間の落橋被害

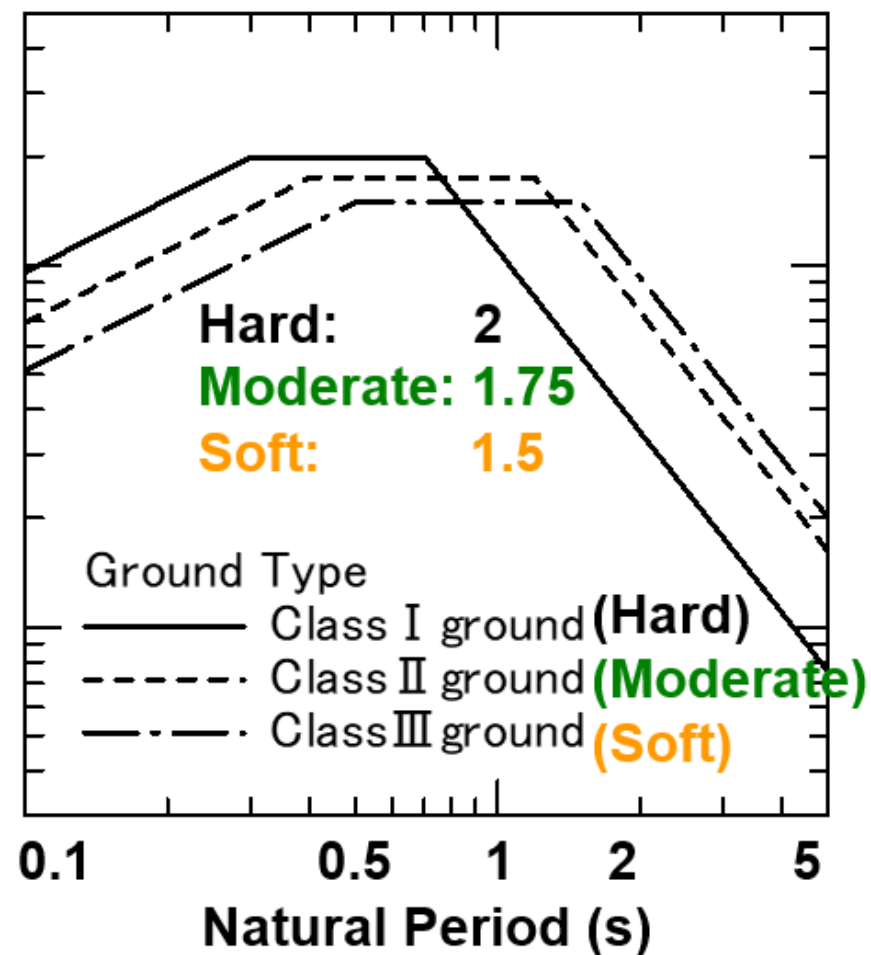


# 1. 1995年兵庫県南部地震

1990(H2)年道路橋示方書



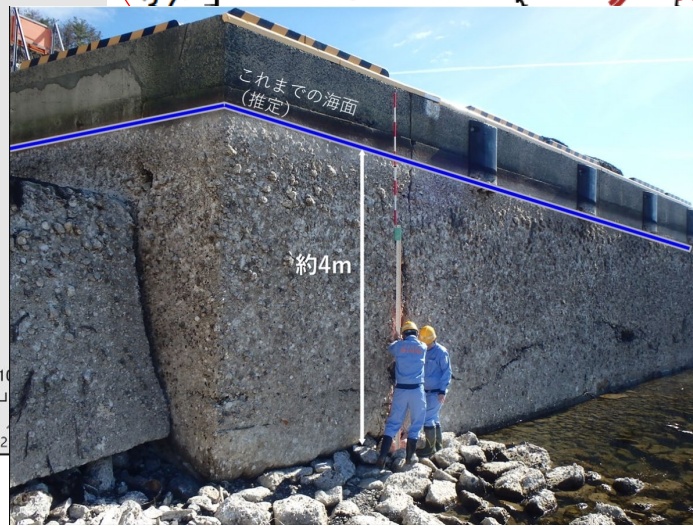
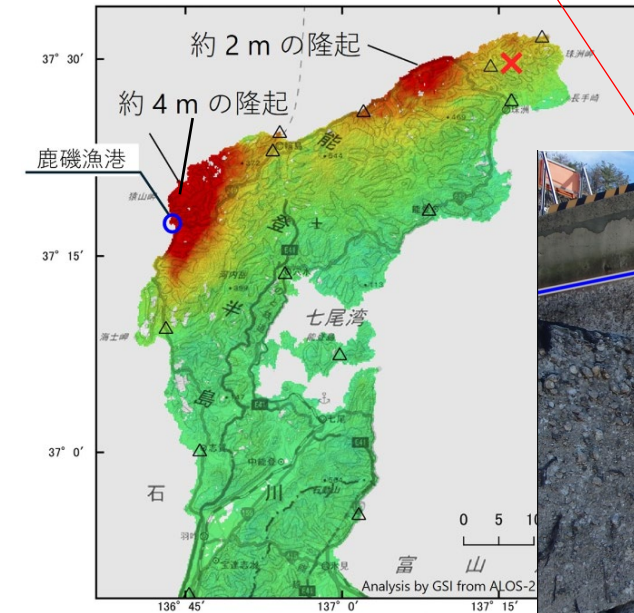
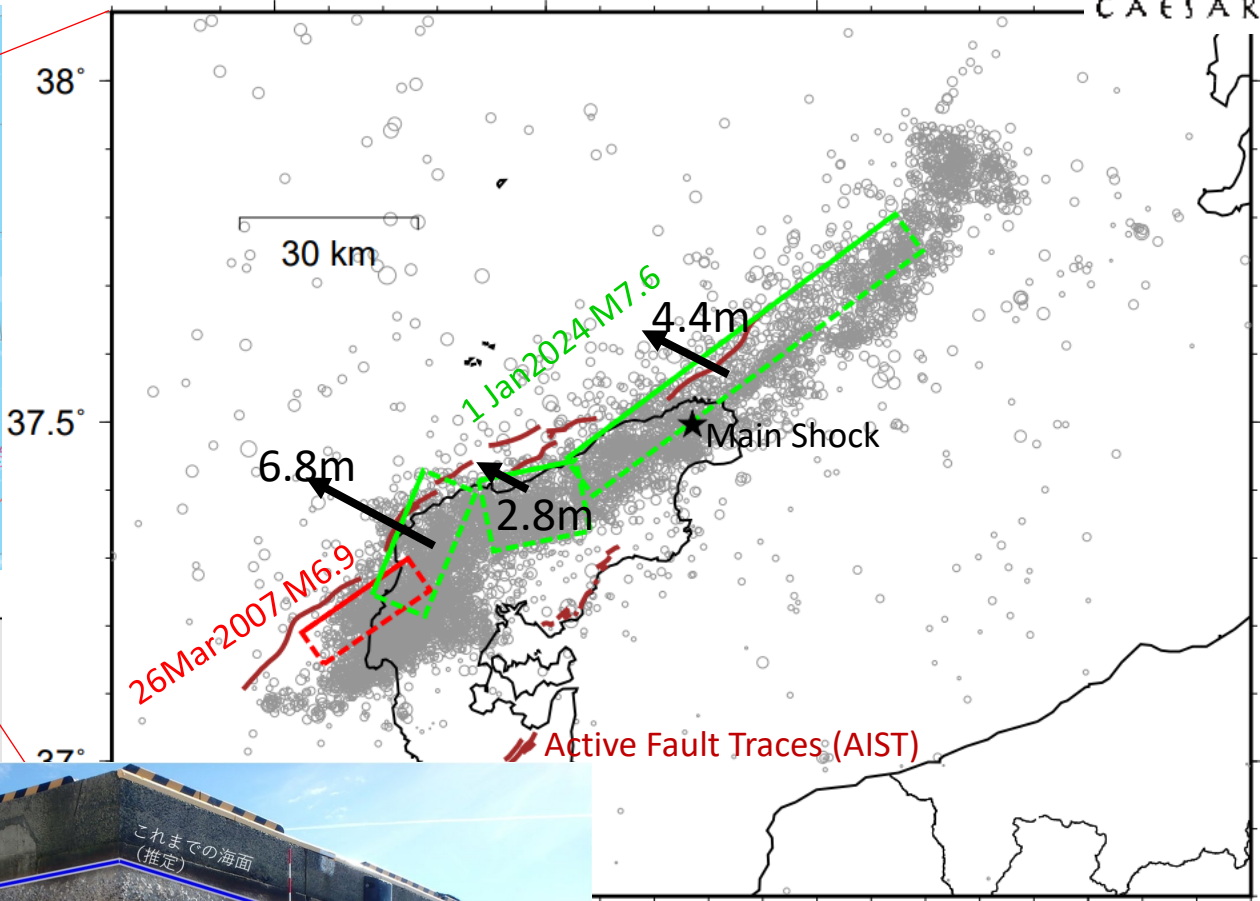
1996(H8)年道路橋示方書

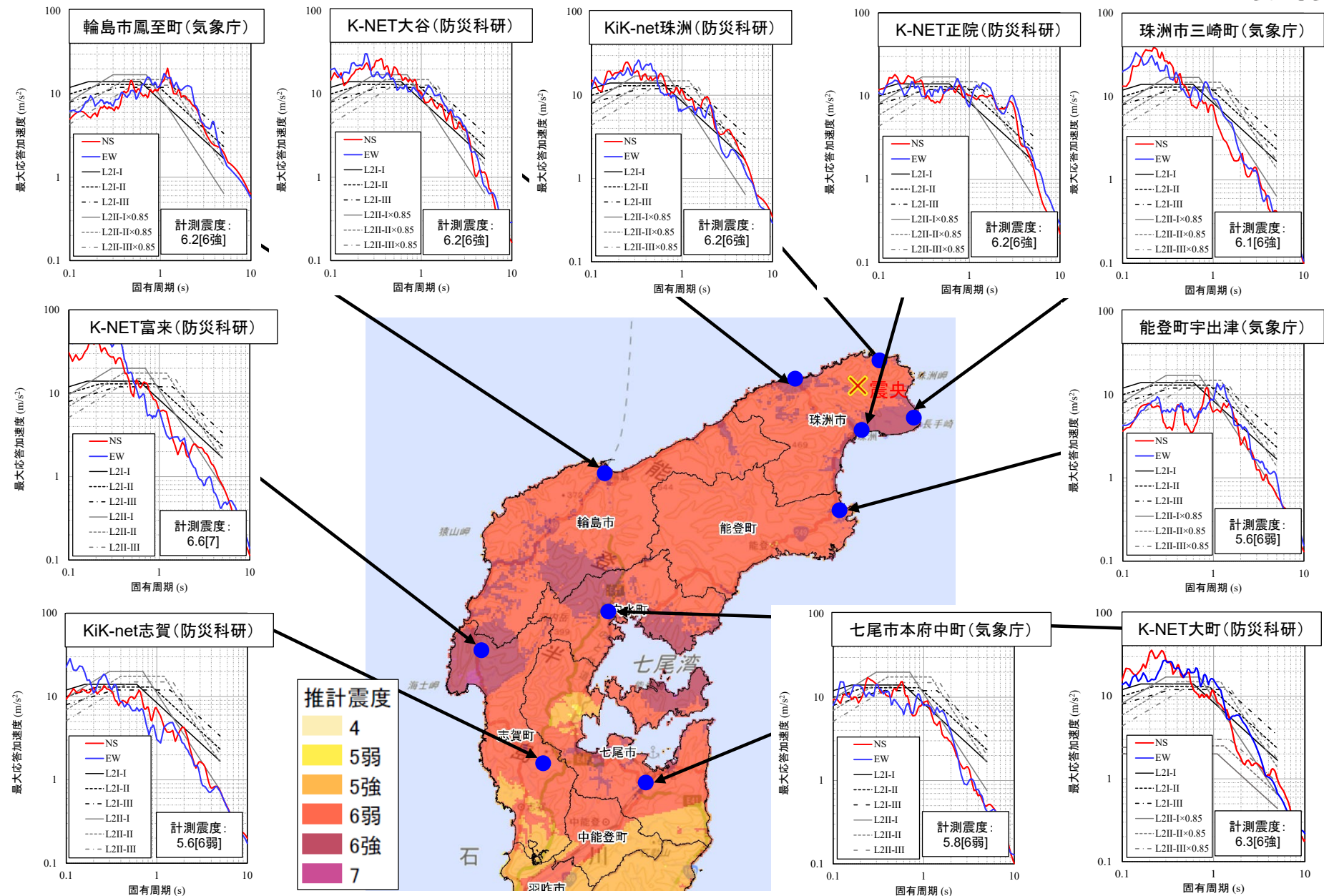




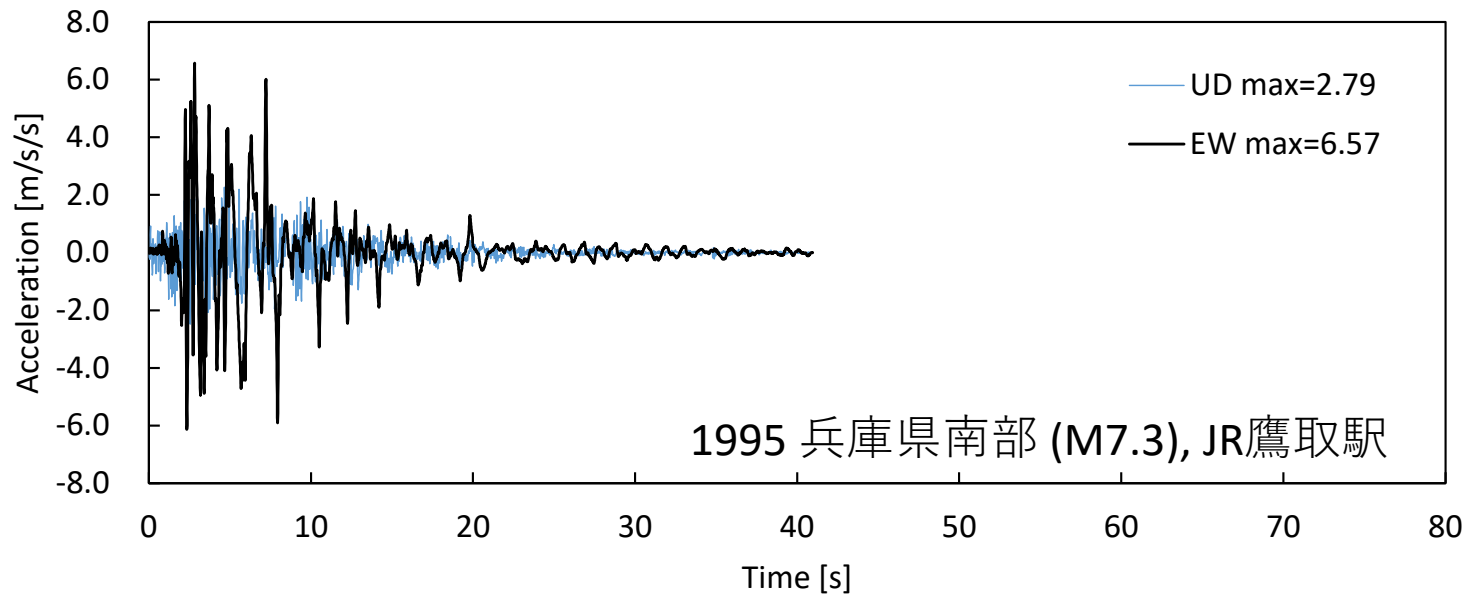
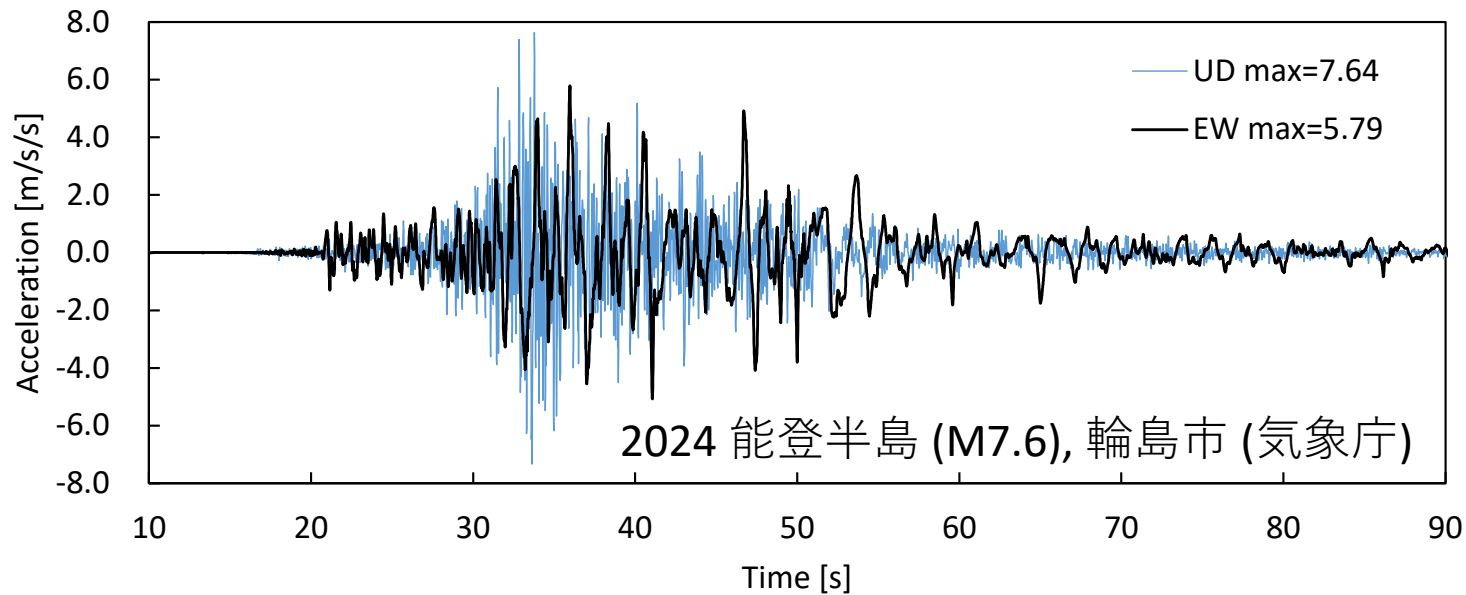
# 2. 地震と地震動

国土地理院ウェブサイトより（一部加工）

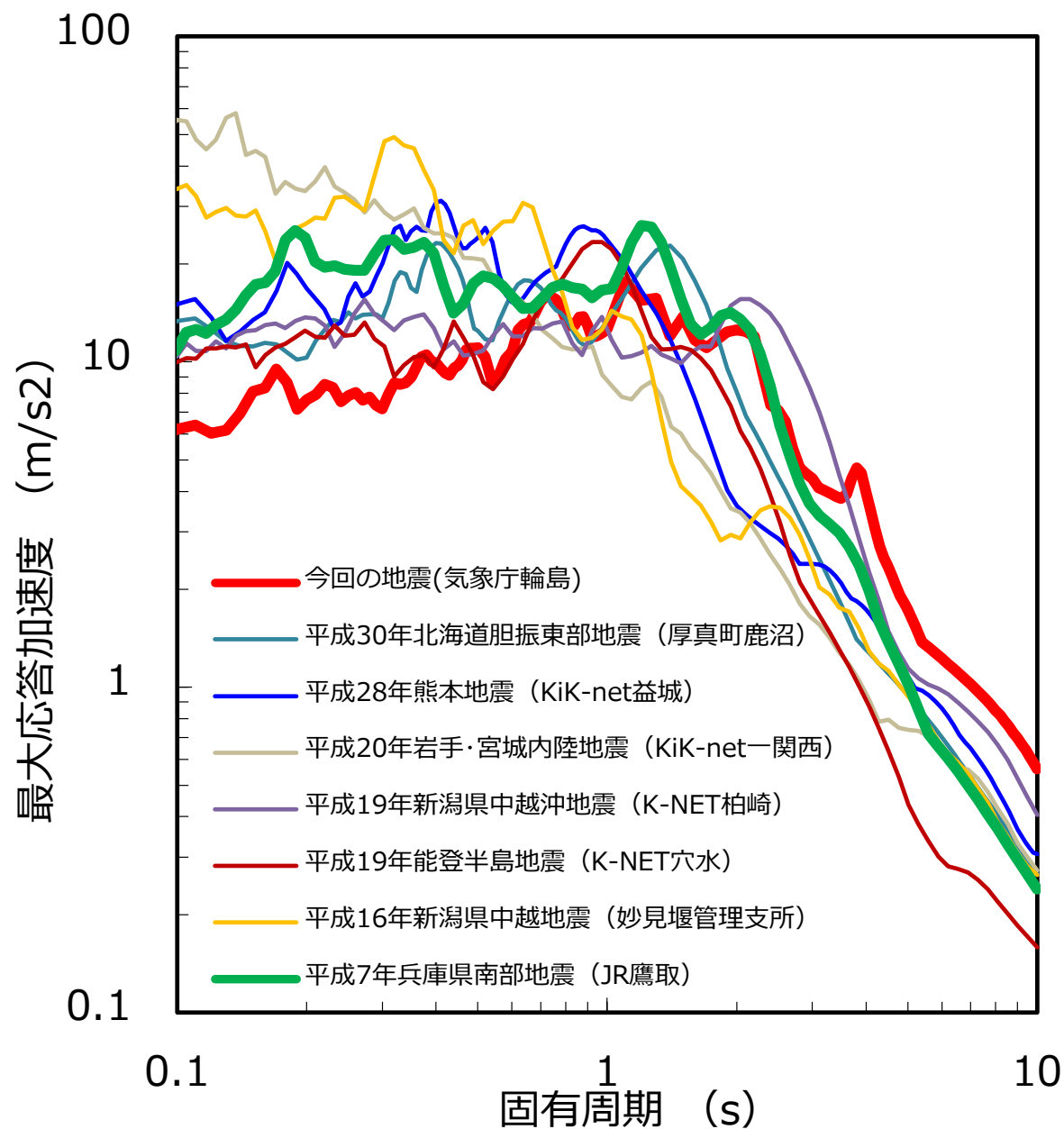




## 2. 地震と地震動



## 2. 地震と地震動





# 3. 道路橋の被害事例

- 大規模な被害
- × 土工
  - × トンネル
  - × 橋梁
  - × 斜面
- インターチェンジ
- 特徴的な被害がある構造物



# 3. 道路橋の被害事例

## 3-1 烏川大橋 (2011年架設)

橋長210m, 3径間連続PC箱桁橋



- ✓ 補強土壁を有する背面アプローチ部が崩落
- ✓ 壁面材落下、直角方向に4m移動



# 3. 道路橋の被害事例

## 3-1 烏川大橋 (2011年架設)

橋長210m, 3径間連続PC箱桁橋



- ✓ 橋台は前面に移動
- ✓ A1橋台ではパラペットとPC桁にひび割れ・はく落
- ✓ ゴム支承の軸方向の変形

# 3. 道路橋の被害事例

## 3-1 烏川大橋 (2011年架設)

橋長210m, 3径間連続PC箱桁橋



✓ P1橋脚の深礎基礎を支える地盤の崩落



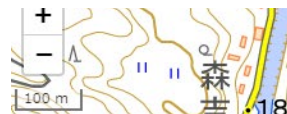
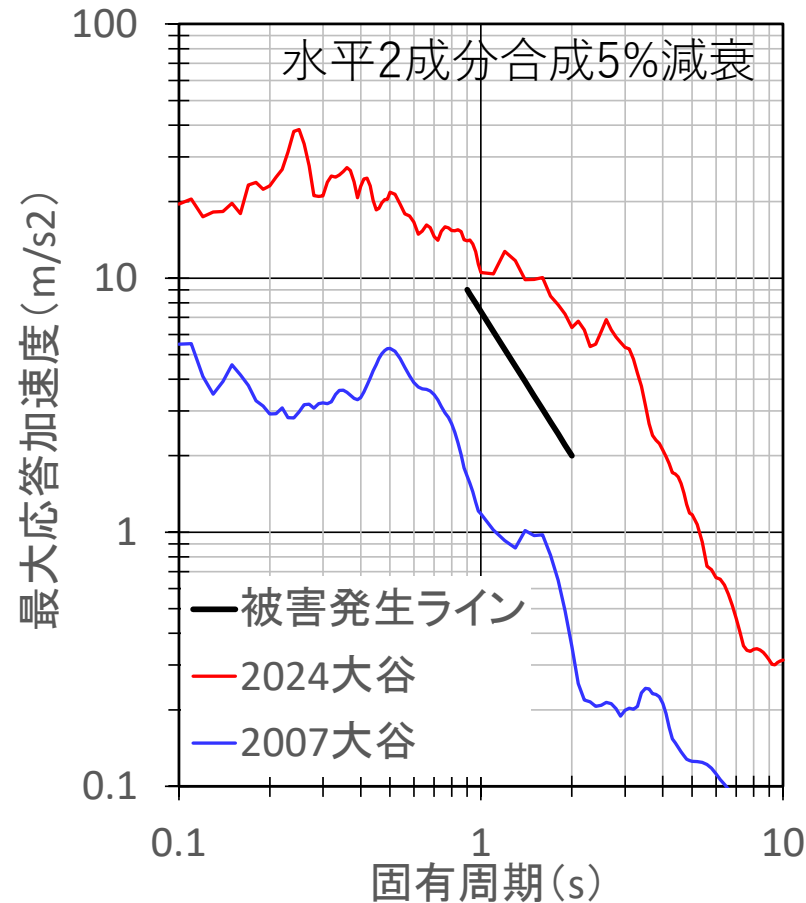
# 3. 道路橋の被害事例（近傍の揺れ）

## 3-1 烏川大橋（2011年架設）

橋長210m, 3径間連続PC箱桁橋



地理院地図



# 3. 道路橋の被害事例

## 3-2 大町大橋 (1974年竣工)

橋長54.5m, 3径間単純合成桁橋



- ✓ 端部支承上のフランジ・補剛材に局所的な変形
- ✓ 端部の支承と鋼桁に腐食

# 3. 道路橋の被害事例

## 3-2 大町大橋 (1974年竣工)

橋長54.5m, 3径間単純合成桁橋



A1



A2



A2  
2.27

✓ 2/27の再調査時にはサンドル  
設置済み

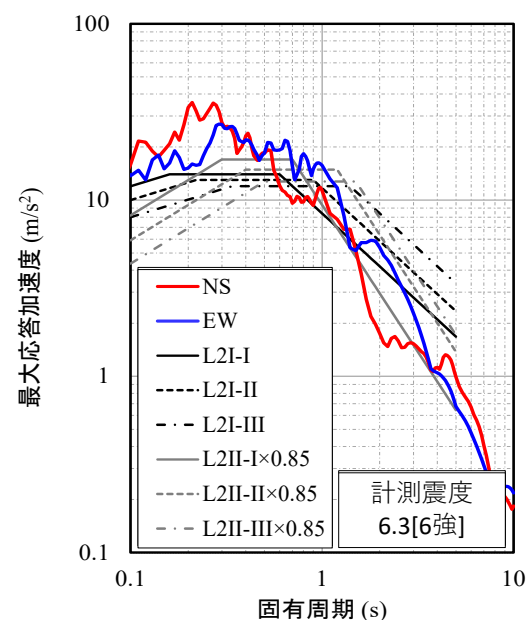
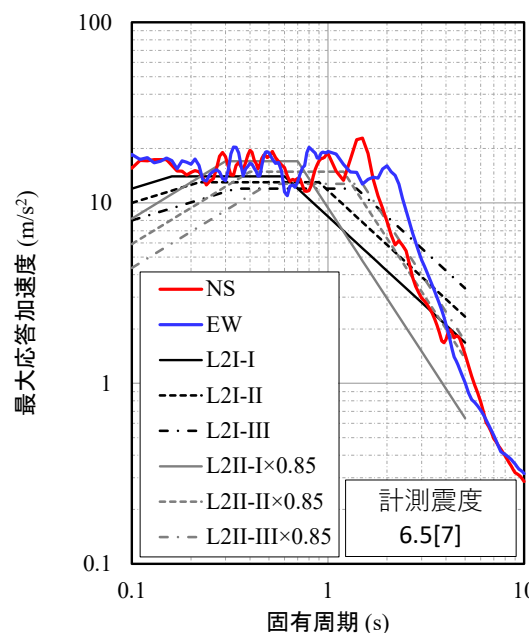
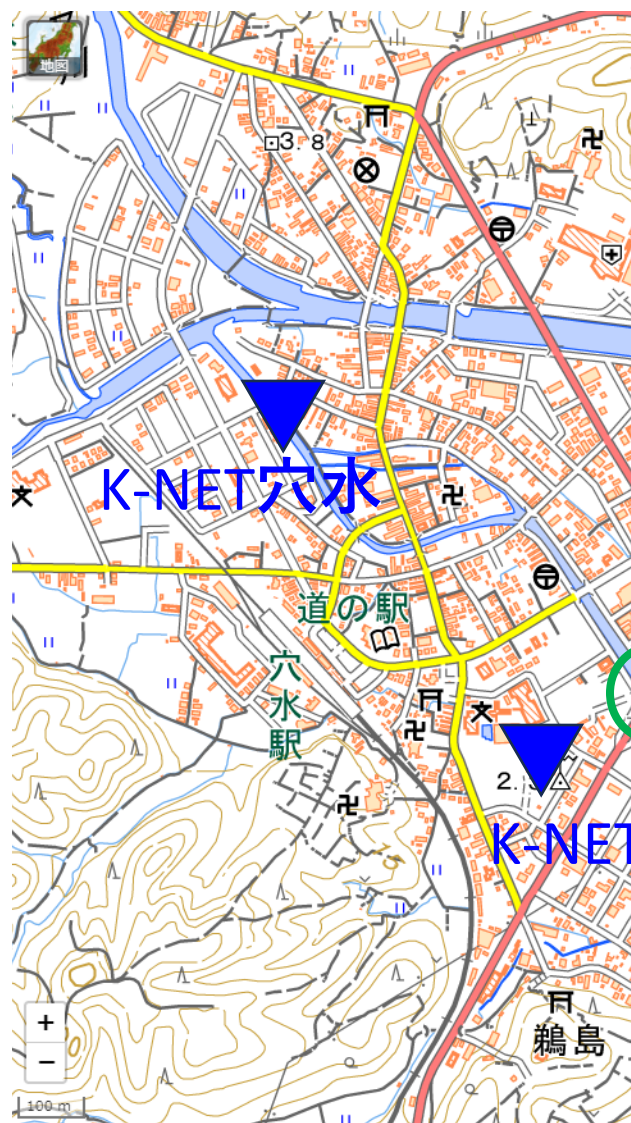


# 3. 道路橋の被害事例（近傍の揺れ）

## 3-2 大町大橋（1974年竣工）

橋長54.5m, 3径間単純合成桁橋

## K-NET穴水（1996-） K-NET大町（2011-）



地理院地図

# 3. 道路橋の被害事例

## 3-3 才田大橋 (1980年架設)

橋長366m, 10径間連続合成鈹桁橋



✓ A2橋台背面土が約1.5 m沈下

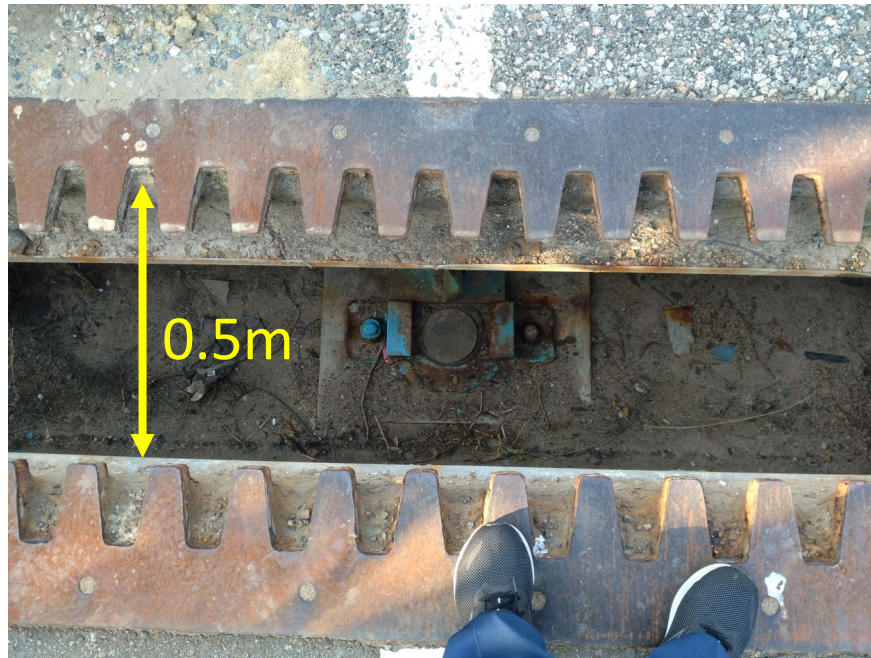




# 3. 道路橋の被害事例

## 3-3 才田大橋 (1980年架設)

橋長366m, 10径間連続合成鈹桁橋



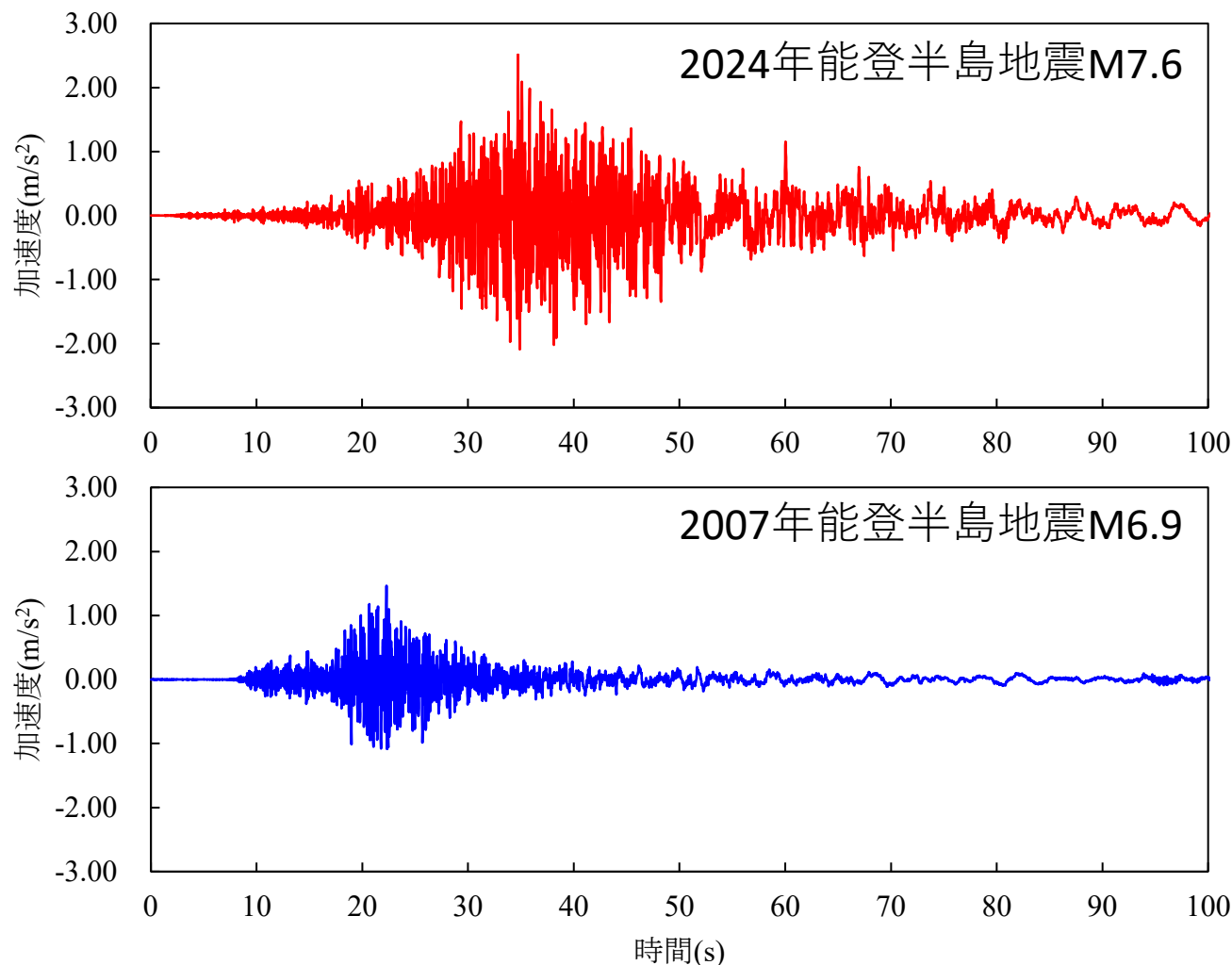
- ✓ A2橋台と桁の遊間が約0.5 m拡大
- ✓ 主桁が橋台がから脱落
- ✓ 橋脚位置では桁の移動は見られない



# 3. 道路橋の被害事例

## 3-3 才田大橋 (1980年架設)

橋長366m, 10径間連続合成鈹桁橋

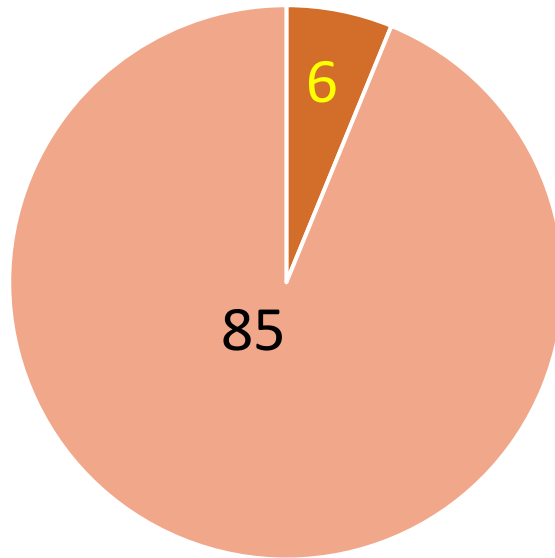


港湾地域強震観測の金沢港の観測記録を比較 (才田大橋から10km程度)

## 4. 課題と対策

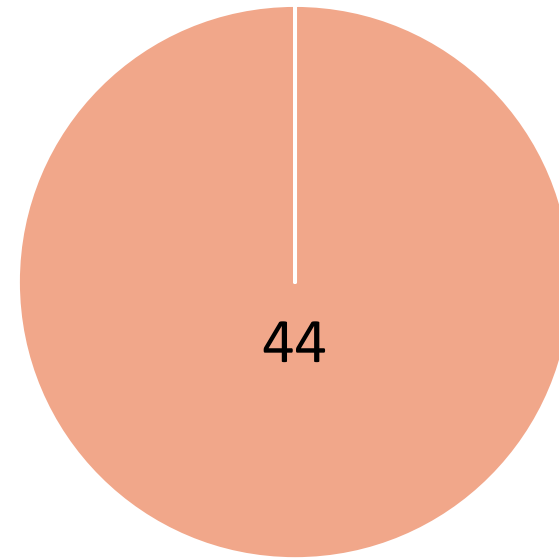
土研CAESAR・国総研道路構造物研究部合同で135橋を調査

H9年度より前に架設



■ 大被害 ■ それ以外

H9年度以降に架設



■ 大被害 ■ それ以外

\*周辺地盤・橋台の移動に伴う被災を除く

1995年兵庫県南部地震を踏まえた示方書改定の効果

# 4. 課題と対策

さらなる復旧迅速化を

**点検** → 診断：車両は通せるか？ → 復旧作業

安全な検査路がない

小牧橋 (1975年架設)

橋長130m, 2径間単純合成鈹桁橋+単純  
上路式ワーレントラス橋



損傷が想定される箇所に  
アクセスできること



# 4. 課題と対策

さらなる復旧迅速化を

点検 → 診断：車両は通せるか？ → 復旧作業

余震等への安全性？



変位制限構造等の壊れ方の制御

## 4. 課題と対策

さらなる復旧迅速化を

点検 → 診断：車両は通せるか？ → 復旧作業

性能の見立てが困難



損傷状態からの性能の推定



# 4. 課題と対策

さらなる復旧迅速化を

点検 → 診断：車両は通せるか？ → 復旧作業

橋台背面盛土の大被害



橋台背面盛土は橋の耐荷機構の一部を担うことを明確にし、所要の状態に留める必要があることを規定（速やかに復旧可能、等）



地震と観測された地震動の特性を概説した。

特徴的な被害を生じた 3 橋の被害状況を示した。

現地調査結果より、1995年兵庫県南部地震後の基準改定の効果が確認された。

復旧のさらなる迅速化に向け、基準改定の候補となる項目を示した。