

1月31日修正：橋梁名が鳥川（トリカワ）となっ  
ていましたが、正しくは鳥川（カラスカワ）

# 2024年1月1日能登半島地震 土木構造物現地調査 (第一報/1月23日)

## 鳥川大橋（大谷ループ橋）の報告

高橋良和・植村佳大  
京都大学

本報告では、気象庁および防災科学技術研究所 K-NET, KiK-netの地震記録を利用  
いたしました。感謝申し上げます。

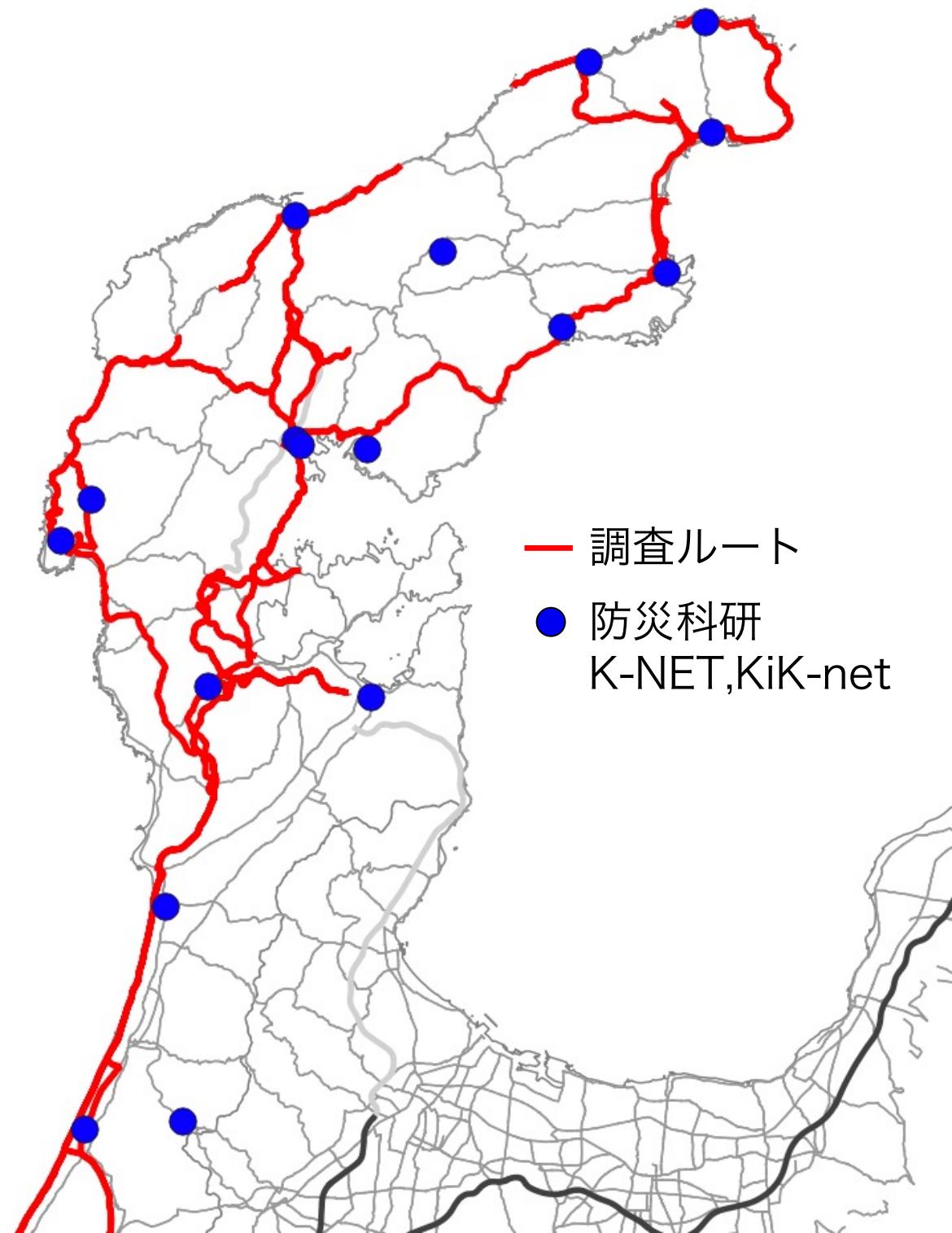
# 調査概要



- K-NET、KiK-net観測地震記録を用いた道路RC橋脚を対象とした解析により、阪神・淡路大震災後に改定された設計基準に基づく道路橋でも弾性域を超える応答が発生する可能性が示唆された。

参照：2024年1月1日能登半島地震による観測地震記録が土木構造物に与える影響推定 ([http://dynamics.kuciv.kyoto-u.ac.jp/reports/ku-strdyn\\_lab-20240110.pdf](http://dynamics.kuciv.kyoto-u.ac.jp/reports/ku-strdyn_lab-20240110.pdf))

- 上記検討を背景として、2024年1月19日～22日において、主に道路構造物を対象とした現地調査を行った。
- 第一報では、珠洲市大谷町にある烏川大橋（大谷ループ橋）の調査報告をとりまとめる。



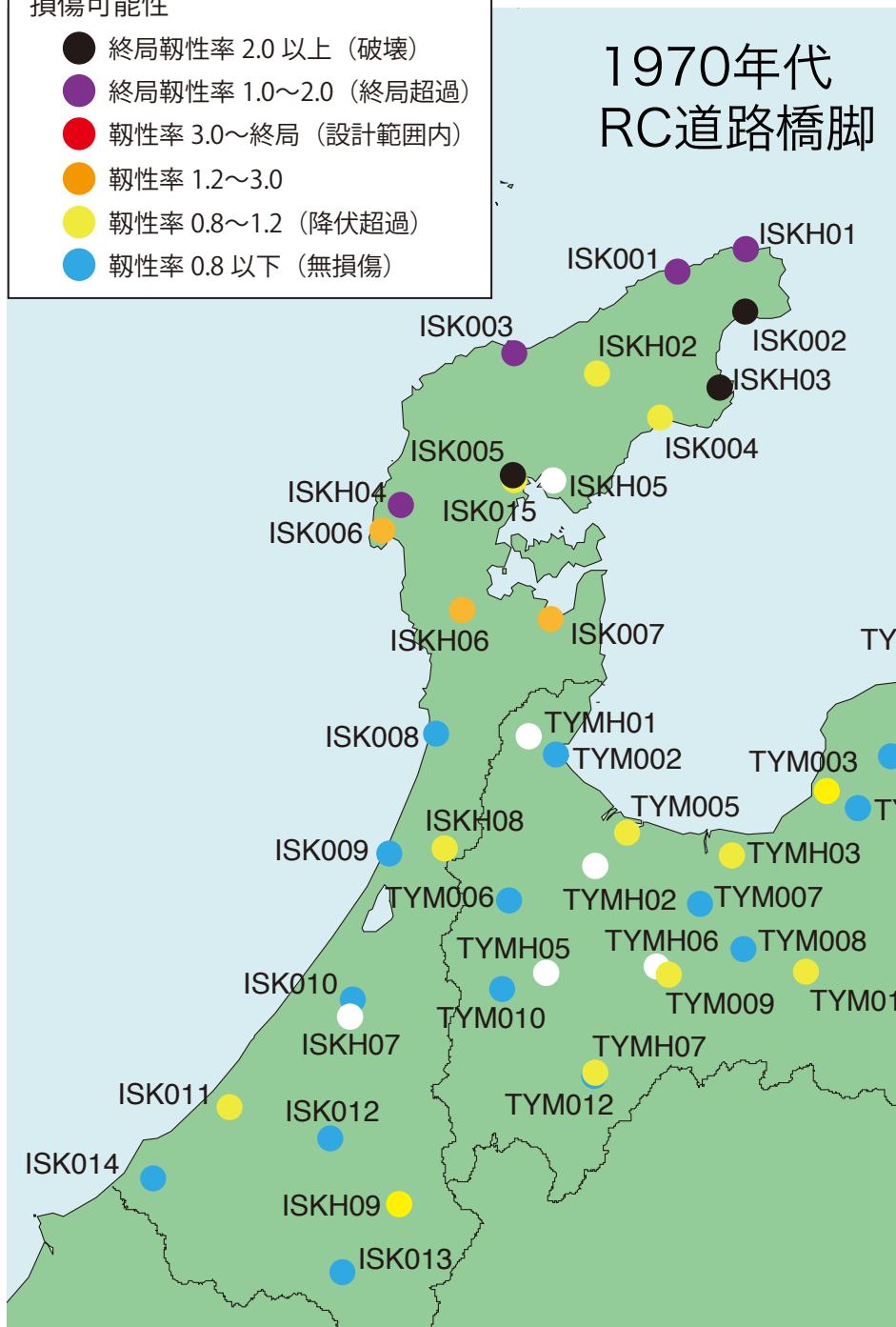
# 2024年能登半島地震観測記録を用いた 1970年代・2000年代RC道路橋脚の地震応答推定に基づく考察

解析モデル等は「2024年1月1日能登半島地震による観測地震記録が土木構造物に与える影響推定  
([http://dynamics.kuciv.kyoto-u.ac.jp/reports/ku-strdyn\\_lab-20240110.pdf](http://dynamics.kuciv.kyoto-u.ac.jp/reports/ku-strdyn_lab-20240110.pdf))」を参照のこと

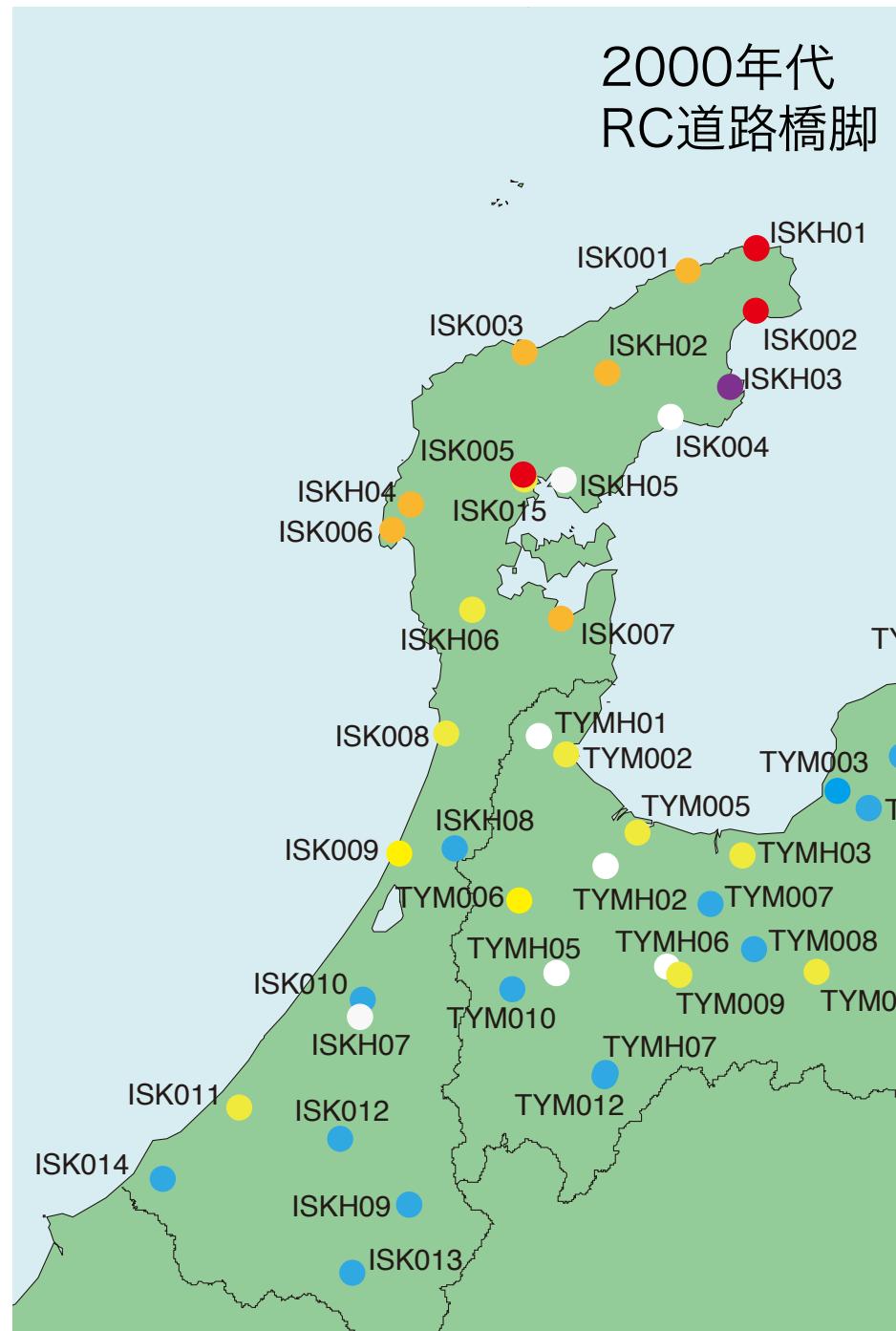
## 損傷可能性

- 終局靱性率 2.0 以上 (破壊)
- 終局靱性率 1.0~2.0 (終局超過)
- 靱性率 3.0~終局 (設計範囲内)
- 靱性率 1.2~3.0
- 靱性率 0.8~1.2 (降伏超過)
- 靱性率 0.8 以下 (無損傷)

## 1970年代 RC道路橋脚



## 2000年代 RC道路橋脚



能登半島北部  
(珠洲市・輪島市・能登町・  
穴水町・志賀町北部)

- 耐震補強していなければ、耐震設計上の終局を大きく上回る地点が多い。
- 耐震補強していても、降伏を超える損傷が発生してもおかしくない。ただし、終局には至らない応答に留まっている。

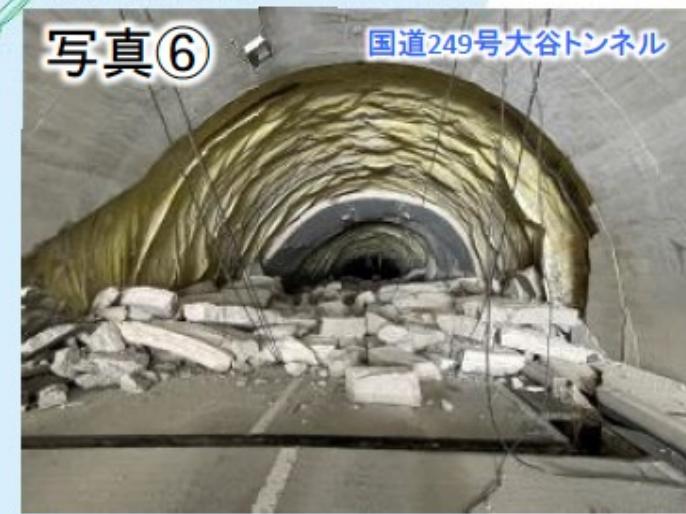
能登半島南部  
(志賀町南部・七尾市)

- 耐震補強していなければ、降伏をこえる損傷がみられる。
- 耐震補強していても、降伏程度の損傷可能性がある。

# 珠洲市大谷町



- 1月11日付けの国交省道路局資料（右図）において、石川県の第2次緊急輸送道路である国道249号の大谷トンネルの崩落、大谷ループ橋で被害と報告あり。
- 調査時点で国道249号は大谷トンネルの崩落により、珠洲市若山町から大谷町間が通行止め。



# 烏川大橋（大谷ループ橋）



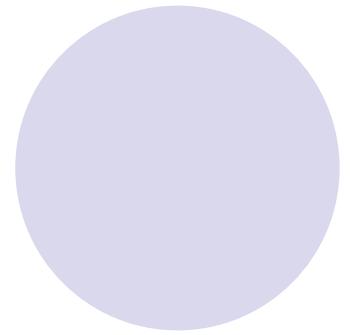
2024/1/20撮影

大谷ループ橋といっても、  
橋梁部はほぼ？直線で、  
アプローチ道路がループ状

平成23年6月架



# 烏川大橋 (大谷ループ橋)

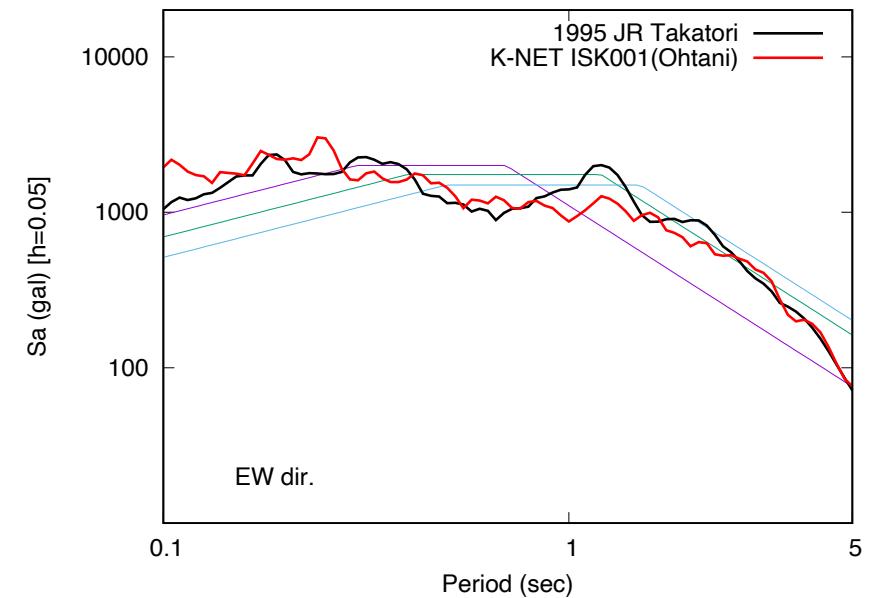
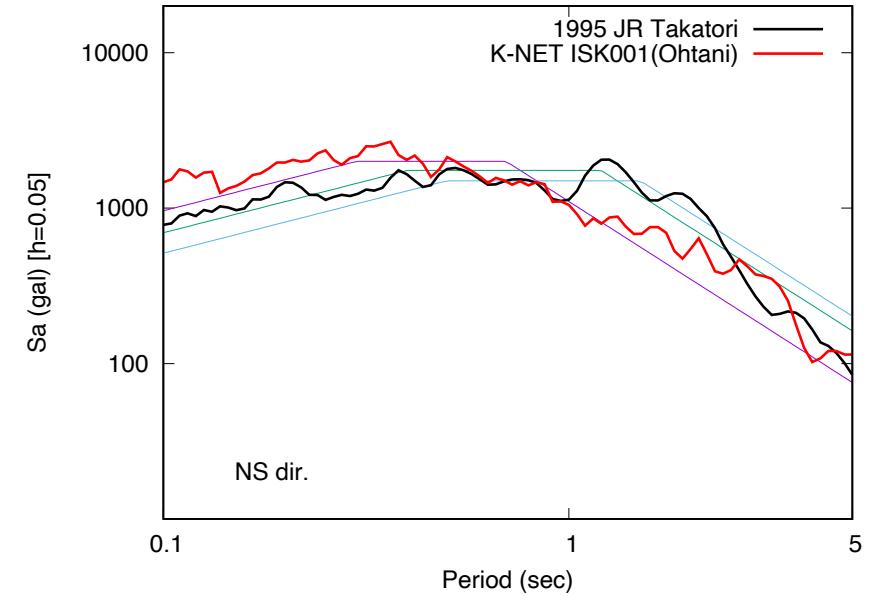
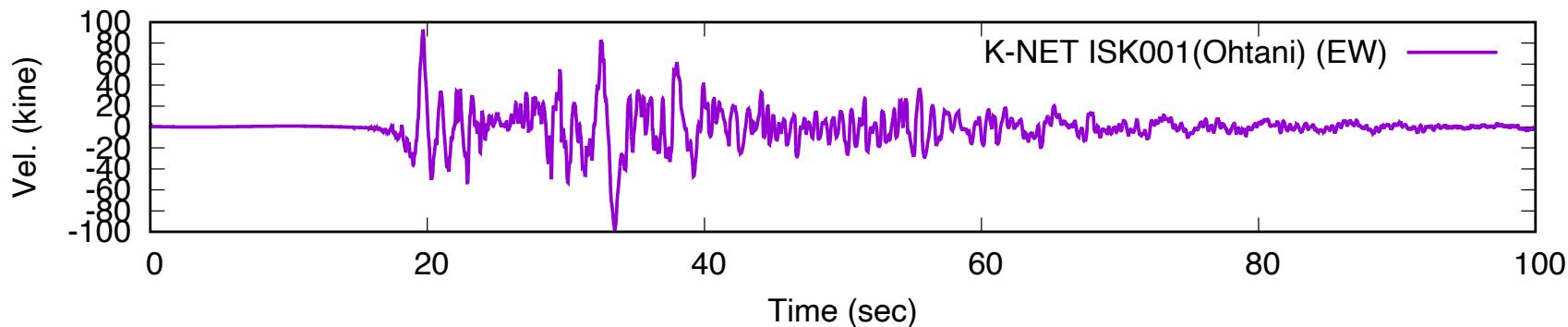
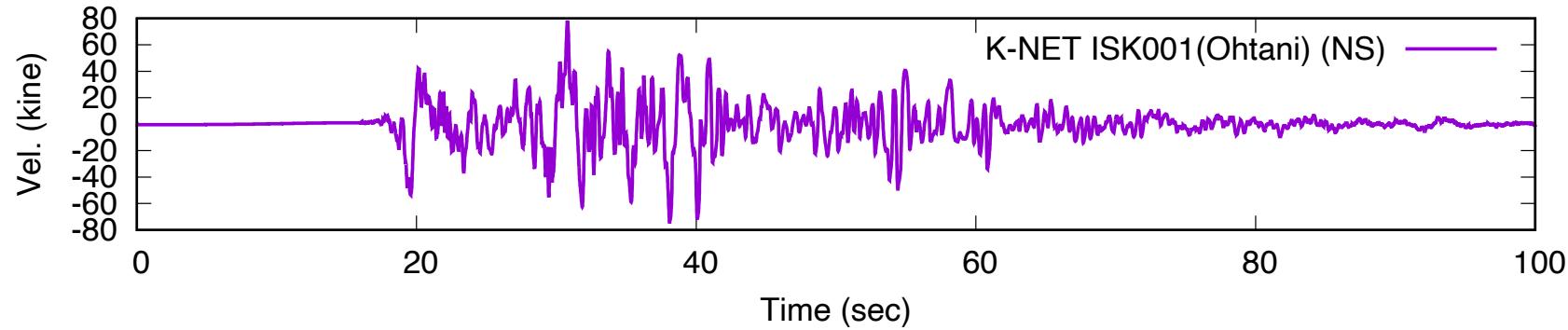
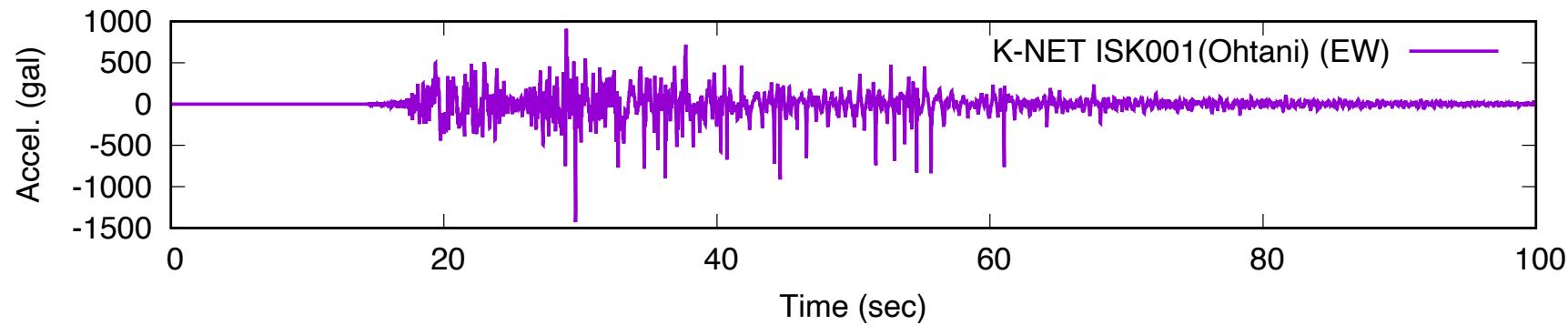
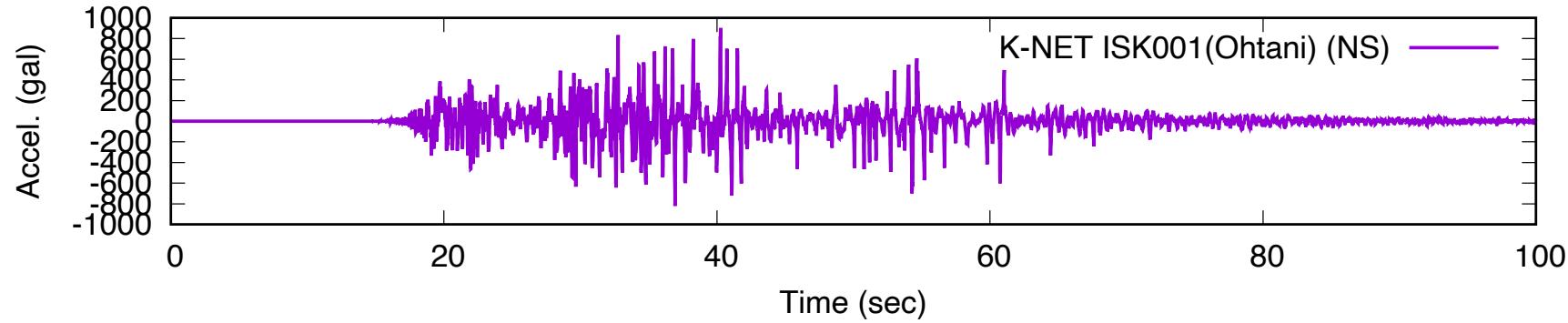


土砂崩れにより通行不可



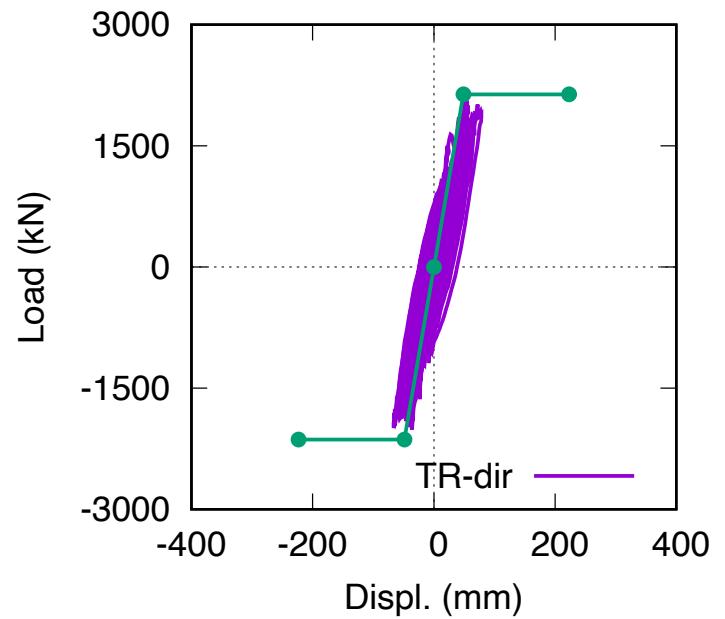
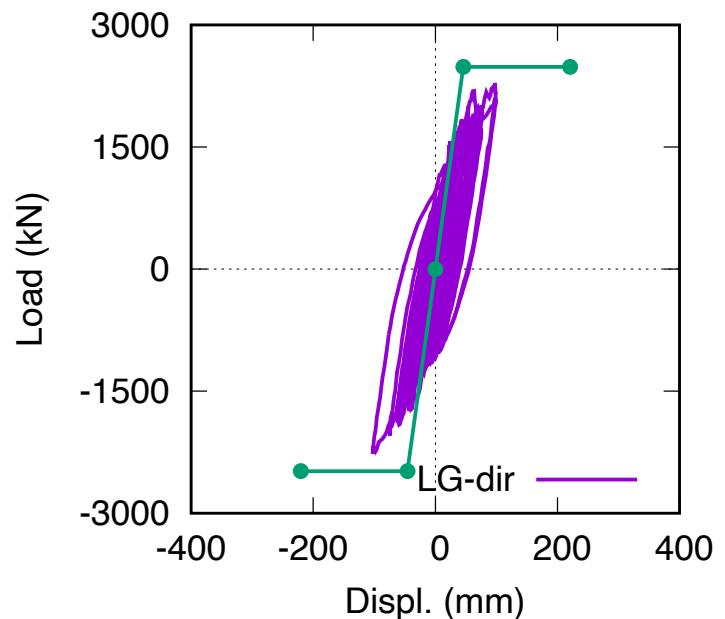
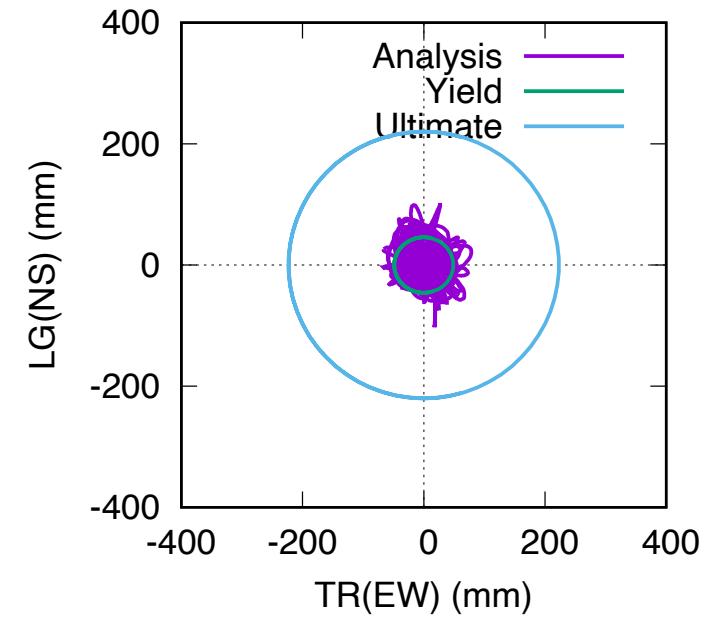
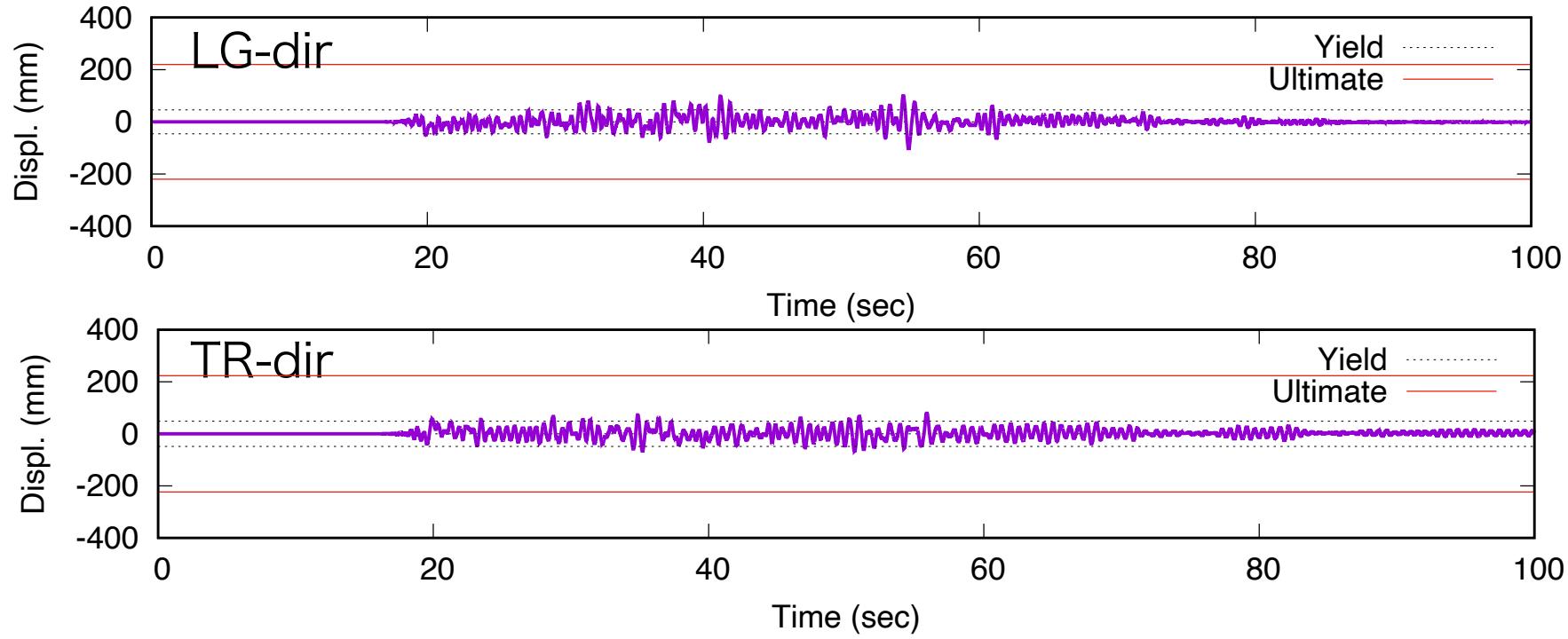
# K-NET観測記録

## ISK001 (K-NET大谷)



# 2000年代RC道路橋脚の地震応答解析

## 2024年能登半島地震 K-NET大谷記録

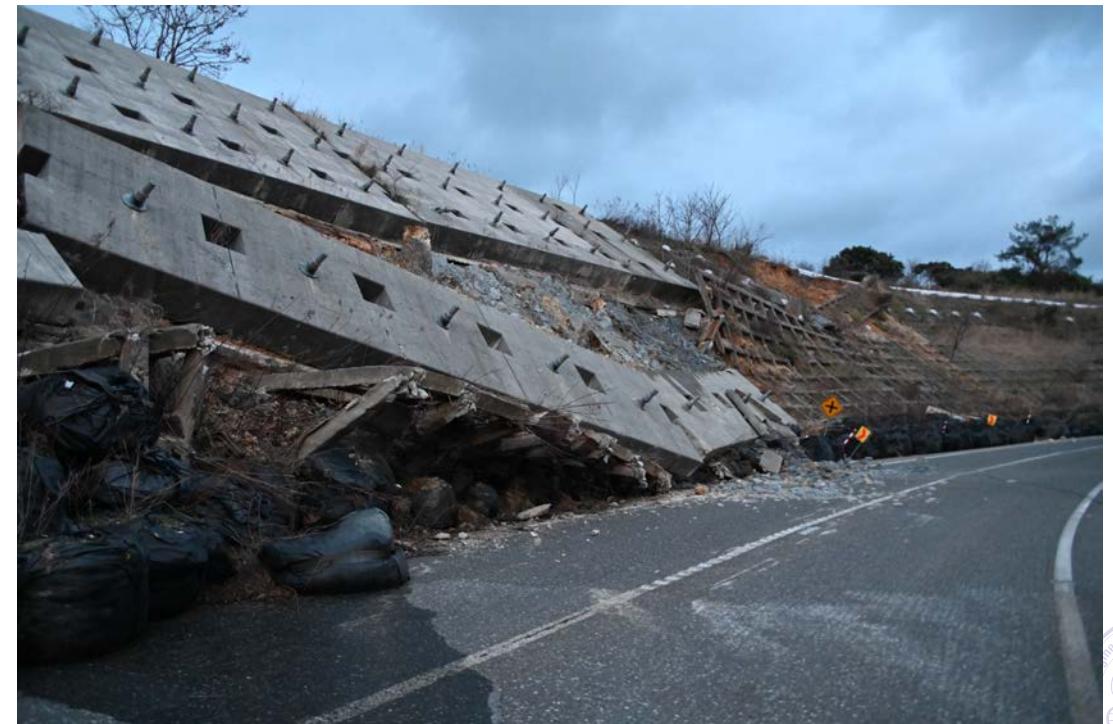


- 降伏を超える地震応答
- 損傷可能性は ●
- 靱性率2.1

烏川大橋に対する解析でないことに注意

# 烏川大橋へのアプローチループ道路部

いずれも2024/1/20撮影



## 国道249号の路盤崩壊

斜面法面は法枠工により保護されていたが、その上から、コンクリートブロック+グラウンドアンカーによる補強が追加されている。地震によりアンカーも引き抜け、新旧共に崩壊。

# 烏川大橋の橋台背面裏込部



いずれも2024/1/20撮影



桁端西側の背面部



桁端東側の背面部



# 烏川大橋の桁端・橋台の衝突

いずれも2024/1/20撮影



桁端西側



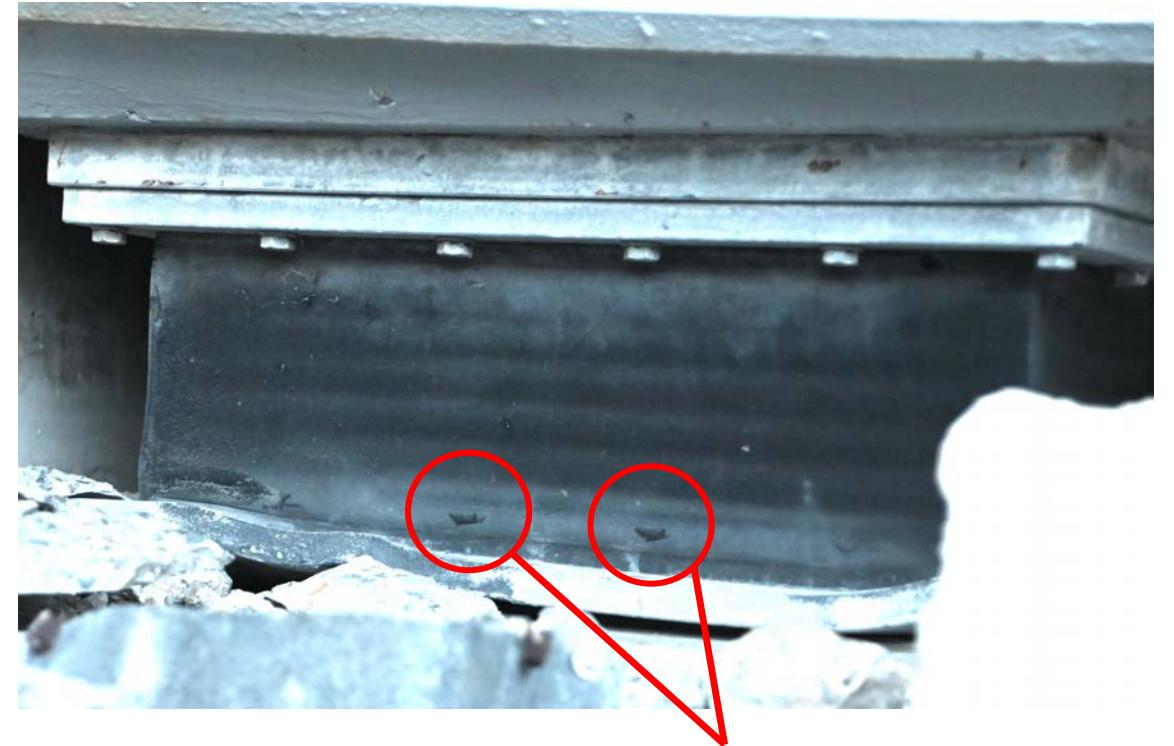
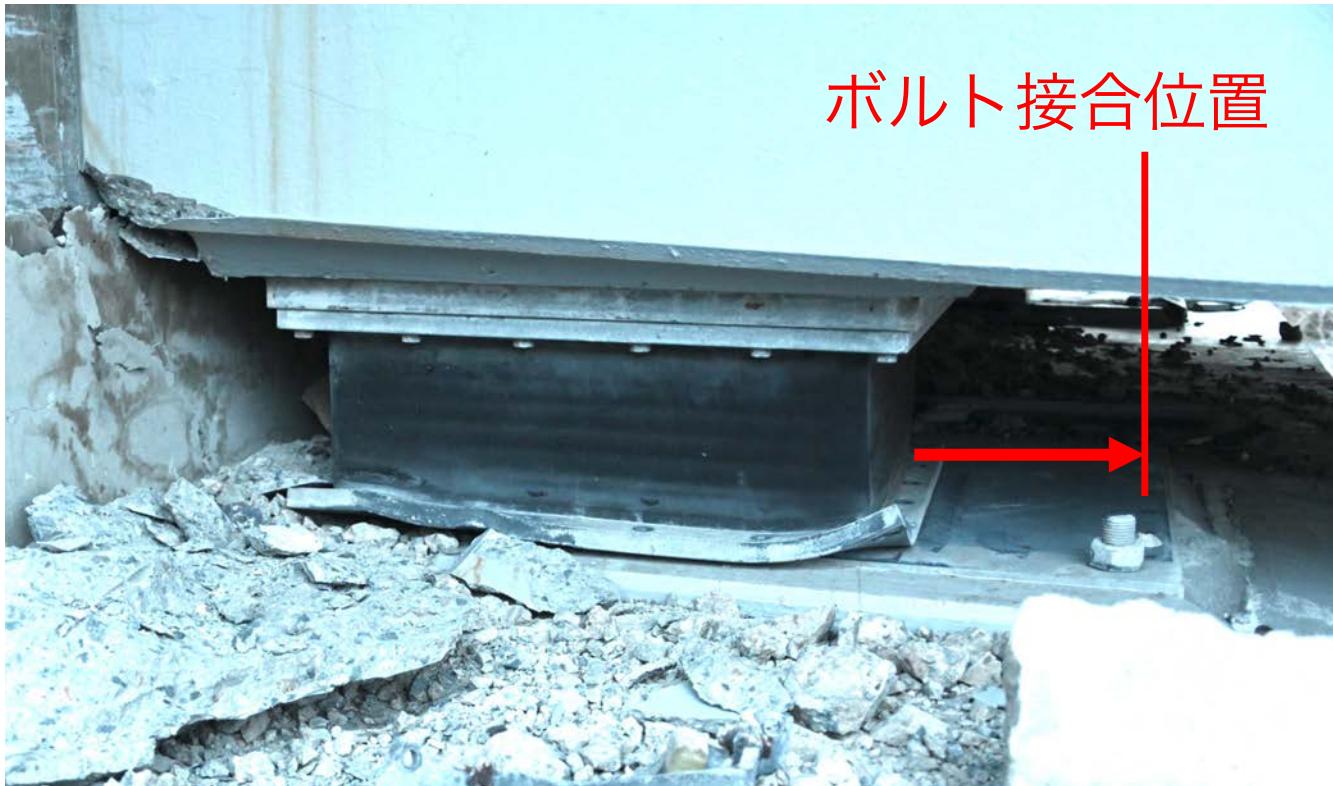
桁端東側



# 烏川大橋の支承部（東側）

2基のゴム支承により支持

いずれも2024/1/20撮影



下沓ボルトとの接触痕  
→橋軸直角方向に大きな変形

橋台上のベースプレートとゴム支承下沓間のボルトの破断

桁部に大きな被害がないことから、橋台が内側に移動したことによる損傷と推定。大きな変形が発生したと考えられるが、ゴム支承部が破断しなかったため、鉛直方向の支持機構は維持されている。

# 烏川大橋の支承部（東側）

2基のゴム支承により支持

いずれも2024/1/20撮影



橋台とベースプレート間のボルトの損傷



ネジ山が潰れている

北側支承が下沓とベースプレート間で分離したのに対し、南側支承は橋台とベースプレート間で分離。橋台が下方に沈下したことによるアンカーボルトのナット引き抜けか。

# 烏川大橋の支承部（西側）

2基のゴム支承により支持



いずれも2024/1/20撮影



北側支承



南側支承

ゴム支承部・取付部に損傷なし。  
橋台の移動にゴム支承は追随し、  
上下部接続機能は維持された。

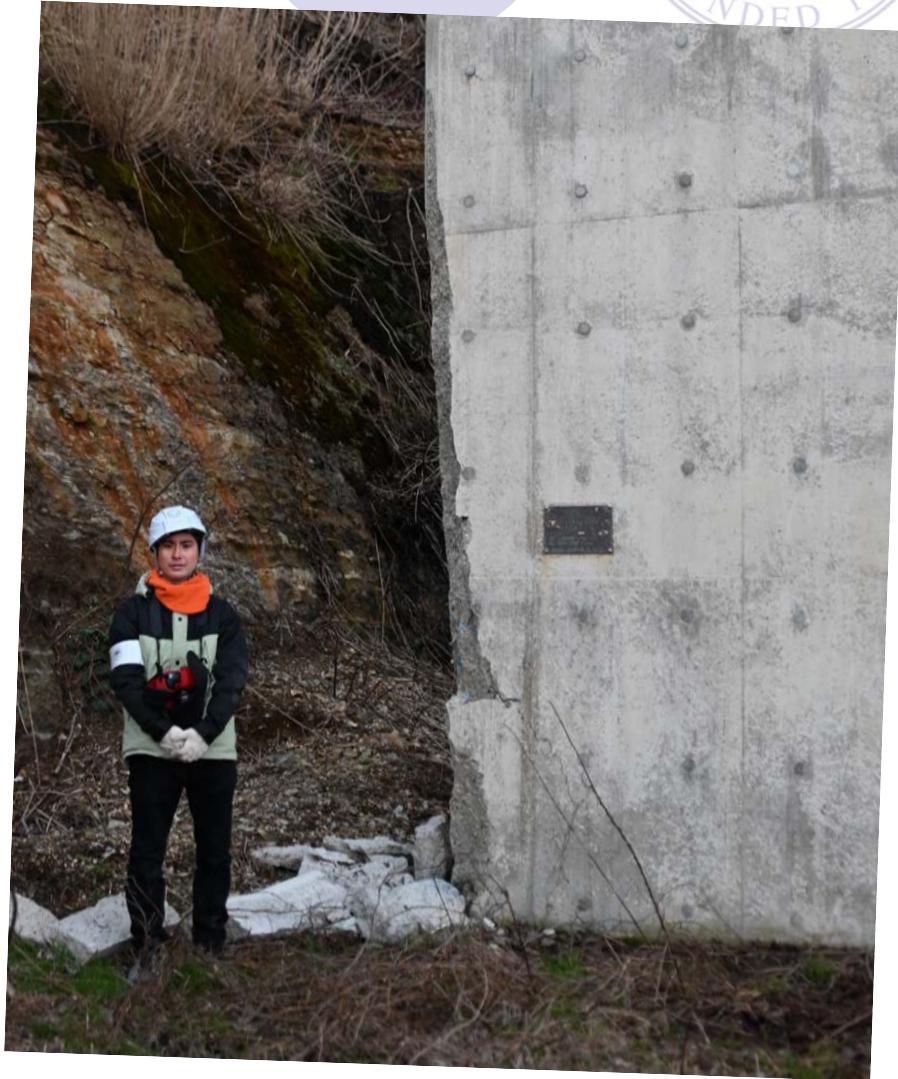


# 烏川大橋の橋脚部 (西側)



いずれも2024/1/20撮影

断面(B3000xW6500mm)・高さH22.6m  
基礎：大口径深礎杭 (φ8500mm、L7.5m)



柱基部の南東隅角部

かぶりコンクリート剥落



南西隅角部

かぶりコンクリート  
大きく剥落

南西方向に大きく変形したか？



北西隅角部



北東隅角部

かぶり  
コンクリート

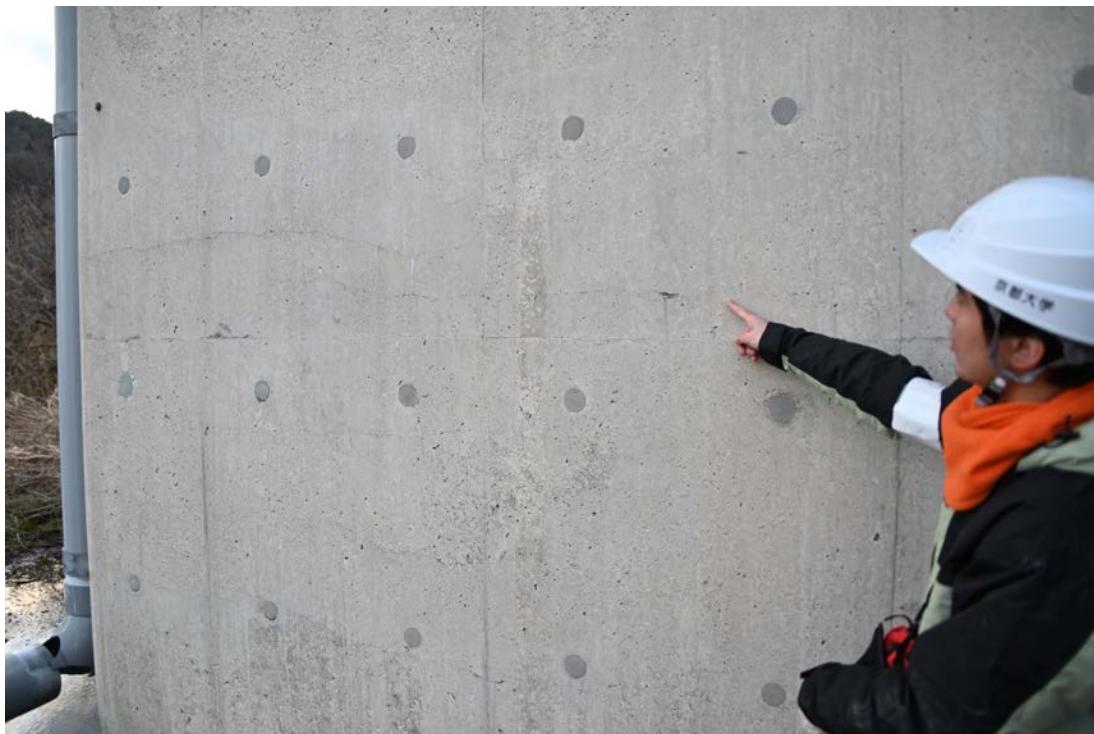
剥落なし



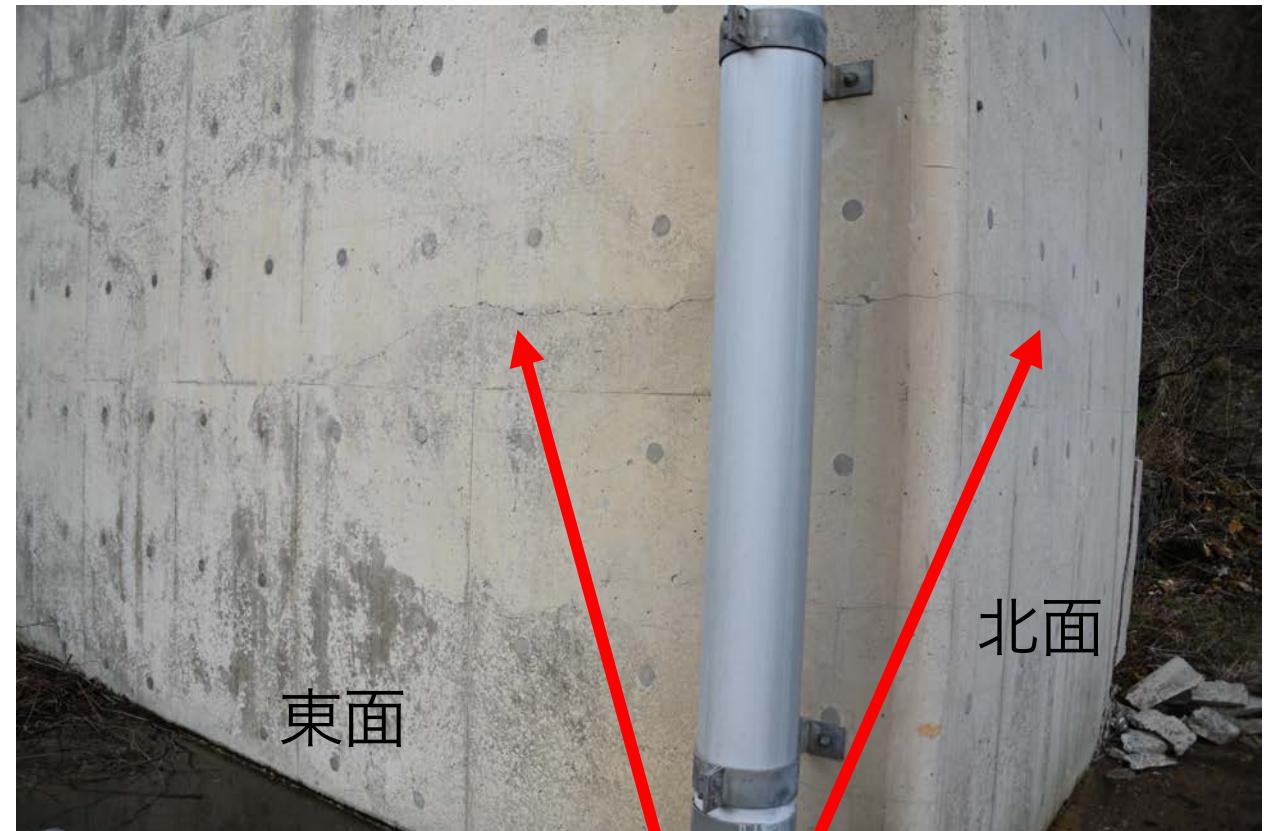
# 烏川大橋の橋脚部 (西側)



いずれも2024/1/20撮影



北面の曲げひび割れ



柱基部の北東隅角部の  
曲げひび割れ

- 損傷レベルは、部材降伏程度か？
- 2000年代RC道路橋脚モデルに対する解析結果と整合性あり



# 烏川大橋の橋脚部 (東側)



いずれも2024/1/20撮影



柱上部に損傷なし



柱基部の隅部のかぶりコンクリートが剥落  
帯鉄筋が露出



# 烏川大橋の橋脚部 (東側)



いずれも2024/1/20撮影



柱基部の南西隅角部



柱基部の南東隅角部

曲げひび割れ？  
(基部に到達できず、遠方より撮影)



# 烏川大橋の被害調査の現時点のまとめ

- 地震被害推定解析では、兵庫県南部地震を上回る応答が得られており、被害調査における橋脚基部の曲げ損傷と整合性がある。現時点では耐震設計で期待する通りの挙動（降伏程度の応答は妥当）であったと評価できる。
- 桁端部のゴム支承は破断しなかったものの、東端部では取付部が損傷した。これは橋台部の沈下・移動による変位によるものと推定され、西端部はゴム支承の変形により追従できたが、東端部は追従範囲を超えたと考えられる。追従範囲を超えた結果、支承取付部が破断したが、支承下部であったため、最低限の機能（鉛直方向の荷重伝達機構）は残っている。