

2023年2月に発生したトルコ南部の地震に関する被害調査報告会（速報）

橋梁の被害

2023年5月29日（月）

土木学会地震工学委員会+日本地震工学会合同調査団

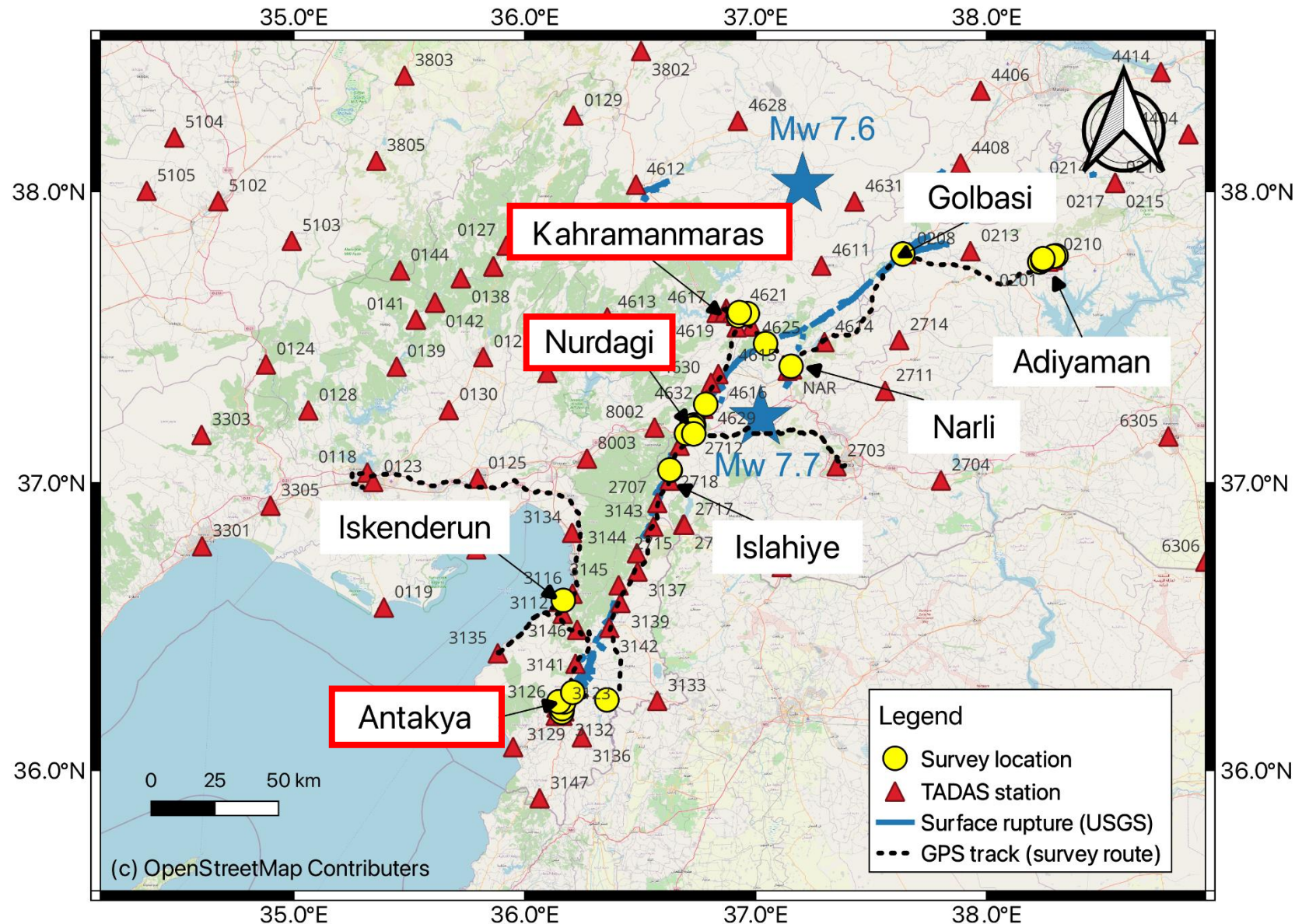
橋梁グループ

○群馬高専 井上 和真

筑波大学 庄司 学

鳥取大学 小野 祐輔

トルコ南部地震における橋梁被害調査地点と報告の概要



●地震発生日時：2023年2月6日

- ・ M_w 7.7 : 1時17分 (UTC)
- ・ M_w 7.6 : 10時24分(UTC)

● Kahramanmaraş市

- ・ 主桁-変位制限構造の衝突

● Gaziantep県 Nurdağı

- ・ 斜橋の落橋
- ・ 主桁-橋台胸壁の衝突

● Antakya県

- ・ 単純桁橋の落橋, 桁端衝突
- ・ 地盤変状に伴う橋台の回転, 杭の露出

橋梁調査地点近傍の観測記録の比較

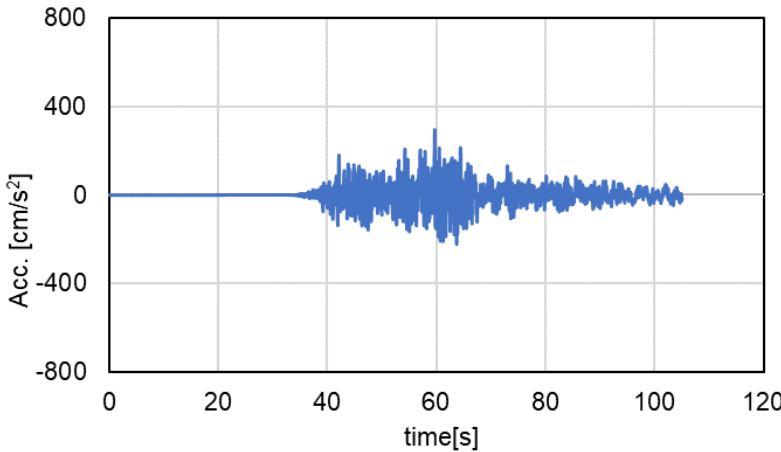
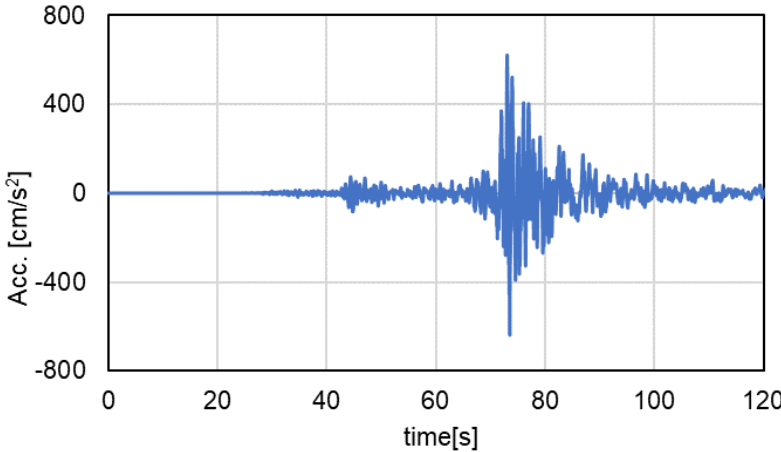
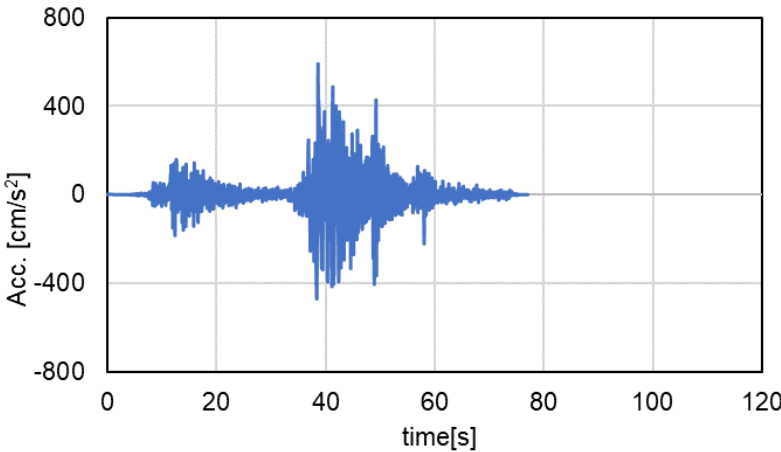
M_w7.7, 2023年2月6日1時17分 (UTC)

Nurdağı (2712)

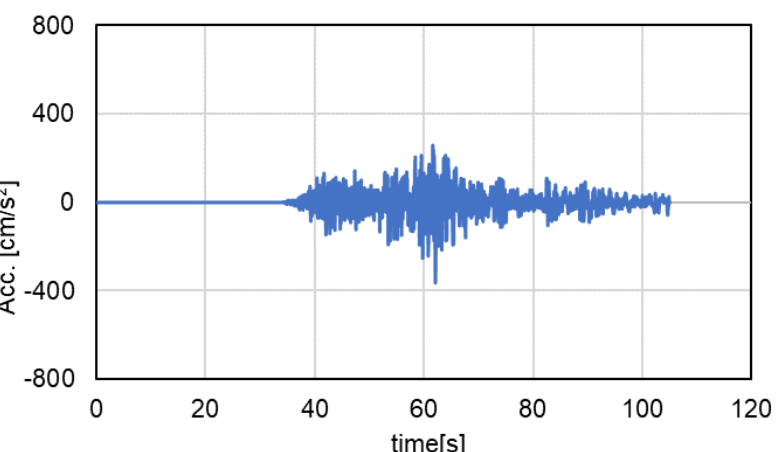
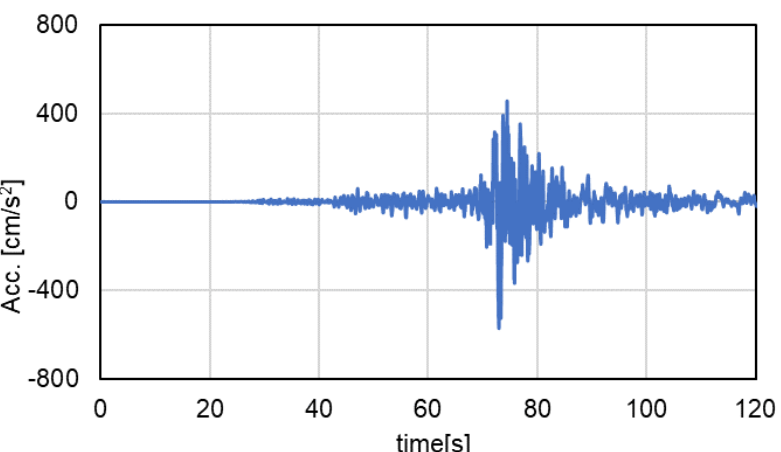
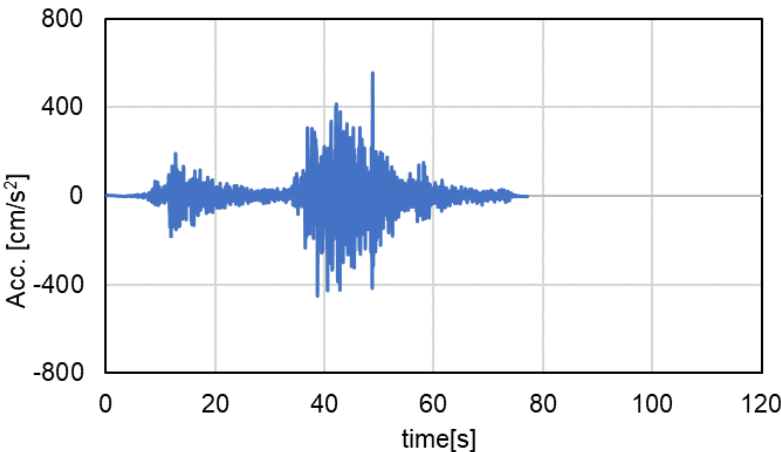
Antakya(3124)

Kahramanmaraş (4621)

EW成分



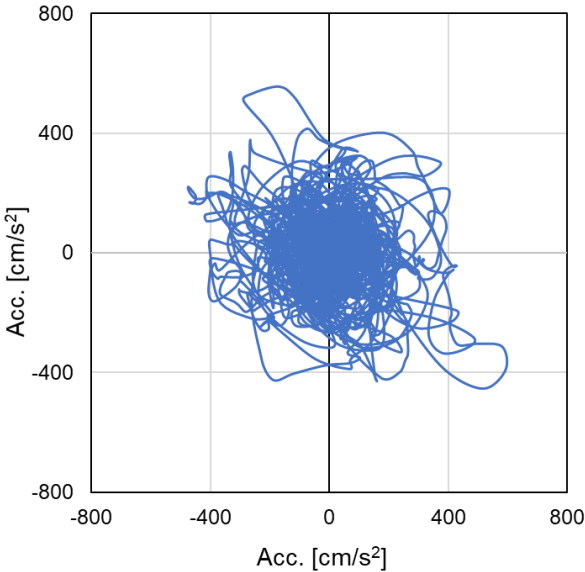
NS成分



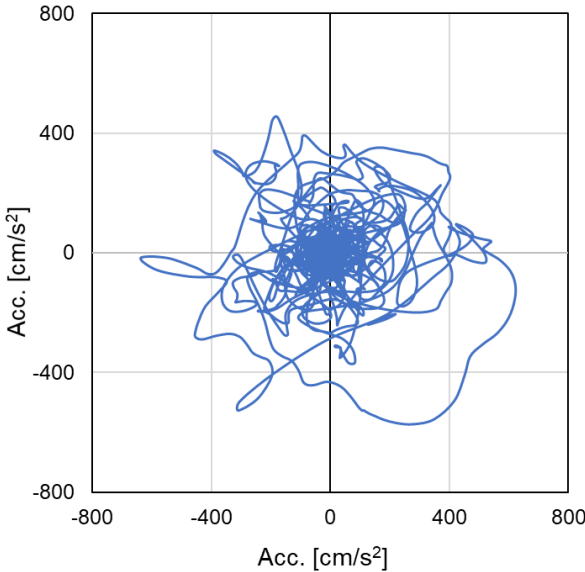
橋梁調査地点近傍の観測記録の比較

M_w7.7, 2023年2月6日1時17分 (UTC)

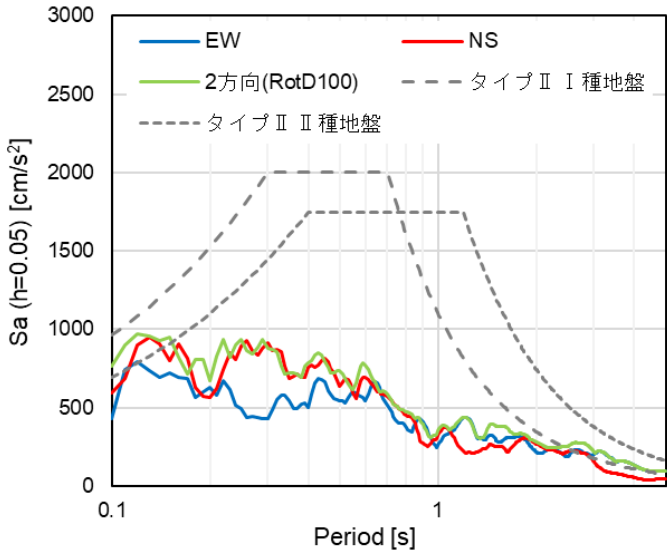
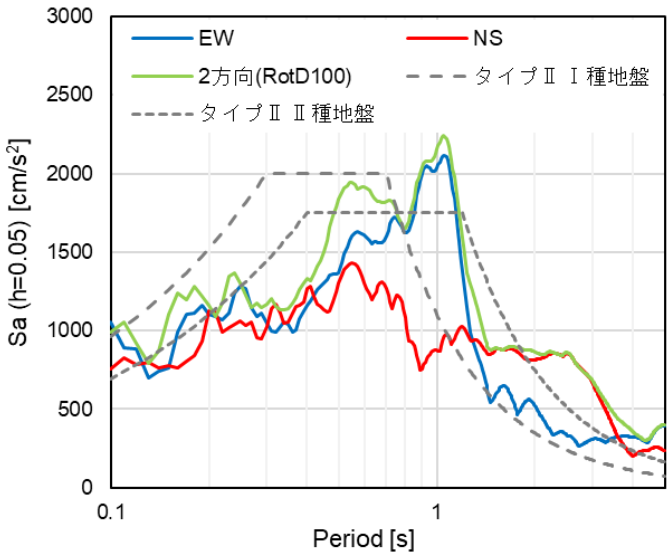
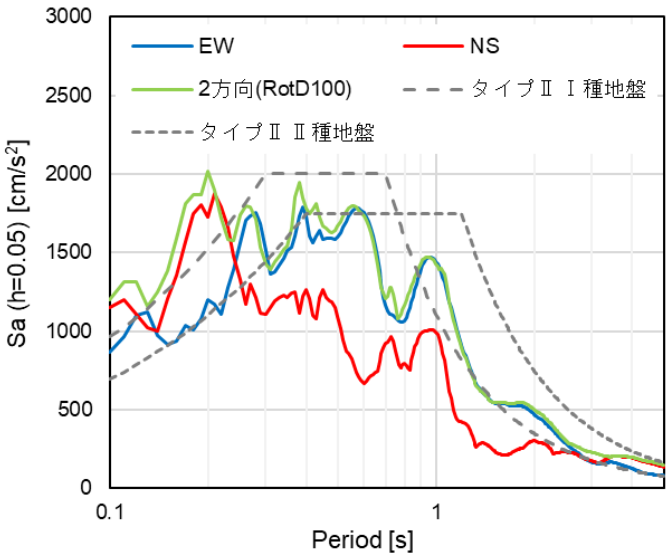
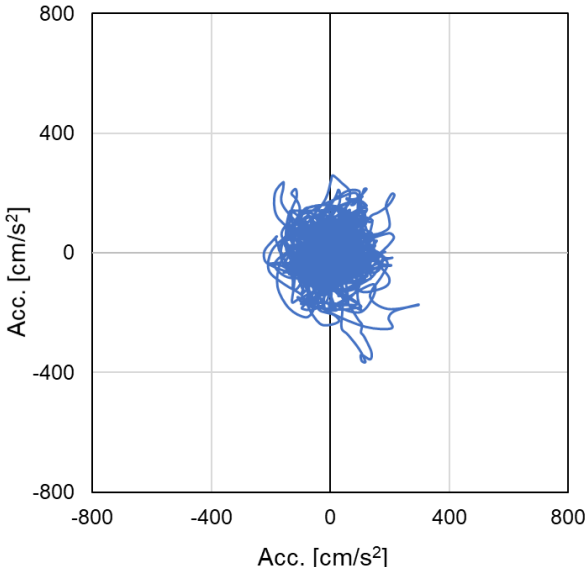
Nurdağı (2712)



Antakya(3124)



Kahramanmaraş (4621)



斜橋の落橋： Gaziantep県 Nurdağı南部

N37.16919, E36.73189

- ・ 4車線＋中央分離帯の幹線道路を跨ぐ単径間の斜橋の落橋
- ・ Googleストリートビューに橋桁の写真あり（PCポステン単純桁？）
- ・ 鋭角側の変位制限構造が大きく損傷 ⇒ 斜橋の回転に伴う落橋と推察
- ・ 落橋したPCポステン桁は片付けられていたが、
一部のパット型ゴム支承やコンクリート片などは残置



斜橋の落橋： Gaziantep県 Nurdağı南部

N37.16919, E36.73189

- ・ 約50度の斜角
- ・ **鋭角側の変位制限構造が破壊**
落橋防止として機能したか？
- ・ 変位制限構造の主鉄筋が細い？
- ・ 桁掛かり長が短い？



- ・ パッド型ゴム支承の採用に
対して、変位制限は？
- ・ アンカーバーの形跡なし？



高架橋の被害 : Gaziantep県 Nurdağı北西部

N37.19476, E36.72227

- ・単純PC桁が多径間に設置
上下線分離の3車線ずつ
- ・桁端-橋台の衝突に伴う,
伸縮装置の損傷
- ・一部の橋脚基部に曲げひび割れ



軽微な曲げひび割れ



伸縮装置の損傷



主桁間の横桁無し

高架橋の被害 : Gaziantep県 Nurdağı西部

N37.17129, E36.70006

- ・ 単純PC桁, 鋼桁の掛け違い部を有する高架橋
- ・ 3車線ずつの上下線分離 :
橋面の損傷により,
山側は通行止め



主桁-橋台間の離隔



伸縮装置の損傷

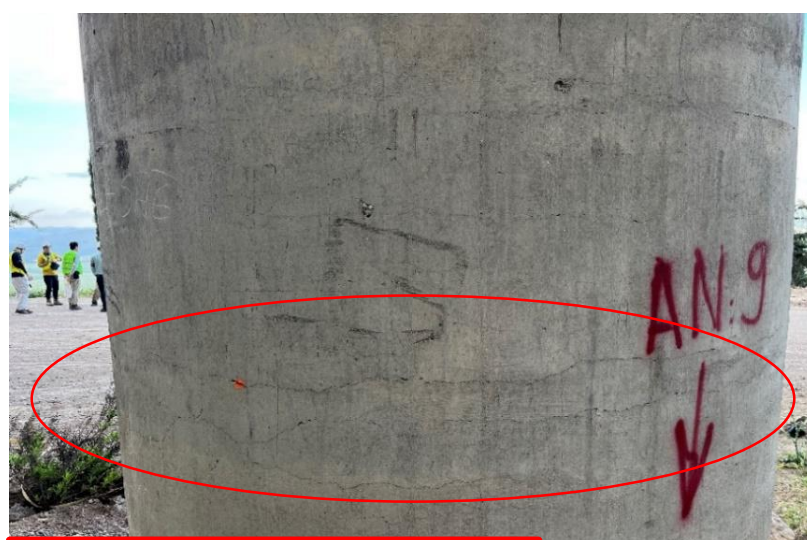
鋼桁の下フランジ部の座屈



谷側 : 対面通行 山側 : 通行止め



掛け違い部 : 鋼板巻立による措置



軽微な曲げひび割れ

単純桁橋の落橋：Hatay県 Antakya北側

N36.27193, E36.20832



5径間単純桁橋の落橋：Hatay県 Antakya北側

N36.27193, E36.20832

- ・ 単純桁橋，パッド型ゴム支承
- ・ 桁掛かり長が短いことによる落橋と推察
- ・ 橋軸方向，橋軸直角方向ともに，変位を制限する機能は？



パッド型ゴム支承が残置



桁掛かり長が短い



3径間単純PC桁橋の損傷：Hatay県 Antakya北側

N36.27193, E36.20832

- ・ PCポステン単純桁橋，対面通行
パッド型ゴム支承，横桁無し
- ・ 狭隘な補修作業の困難さ，
維持管理への影響が懸念
- ・ 橋脚のひび割れなどの損傷は
見受けられず



橋台の転倒：Hatay県 Antakya東部

N36.24600, E36.35667

- ・地盤変状に伴う橋台の回転
- ・上下線2車線ずつの橋梁：
 - 一方は通行可，一方は通行止め
- ・一部の杭で杭頭に曲げひび割れ
(杭は支持層に届いているか?)
- ・橋桁などの上部工の損傷は軽微



主桁・橋脚（通行可）



杭頭が露出しているが損傷は無い



橋台の回転に伴う沈下(通行止め)



橋台の回転に伴う沈下(通行可)

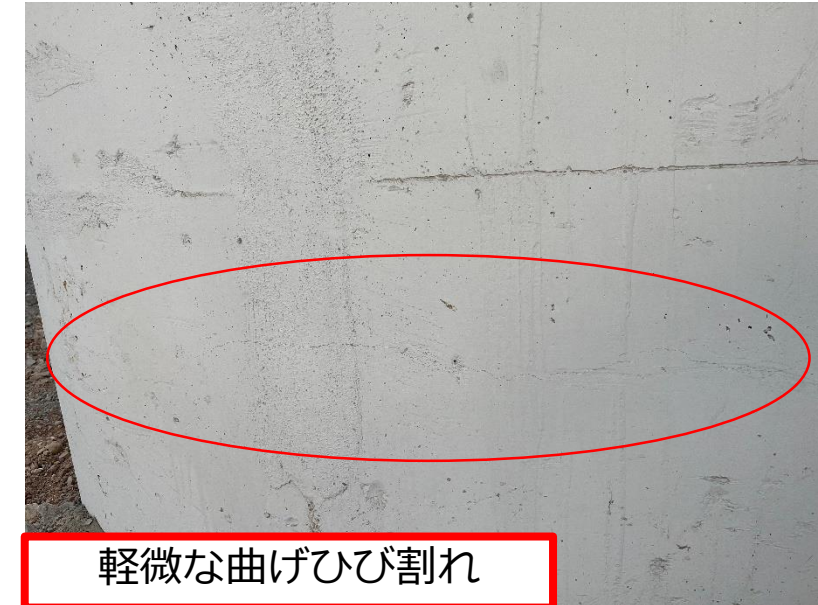


一部の杭で，杭頭に曲げひび割れ

3径間単純桁橋の損傷： Kahramanmaraş市

N37.58649, E36.92862

- ・ 市街地にある3径間単純桁橋
中央分離帯＋上下線2車線ずつ
- ・ 小規模な主桁を多数，横桁無し
- ・ 主桁-変位制限構造との衝突
- ・ 橋脚には，軽微な曲げひび割れ



軽微な曲げひび割れ



主桁間の変位制限構造の損傷



橋梁の地震被害のまとめ

● 橋梁の地震被害まとめ

- ・ 主桁-橋台，変位制限構造との衝突
- ・ 斜橋の回転に伴う落橋
- ・ 桁掛かり長の不足に伴う落橋
- ・ 横桁の無いPCポステン単純桁が多い（施工性重視か？）
- ・ 橋脚などの下部工の損傷は軽微
（主桁の変位拘束が小さいことが，橋脚を救ったか？）

● 謝辞

- ・ 調査にあたり，JICA・国土技術政策総合研究所から現地の被災情報の提供をいただきました。
- ・ 日本地震工学会からの補助，科研費22K21372を調査費用として支援いただきました。
- ・ 本報告に，AFADの観測記録を使用させていただきました。
- ・ 本報告に，UAVによる撮影した写真を使用させていただきました（撮影：長岡技科大・志賀正崇先生）

