

道路橋の被災状況とその特徴

国土技術政策総合研究所

道路研究部 道路構造物管理研究室

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

独立行政法人土木研究所

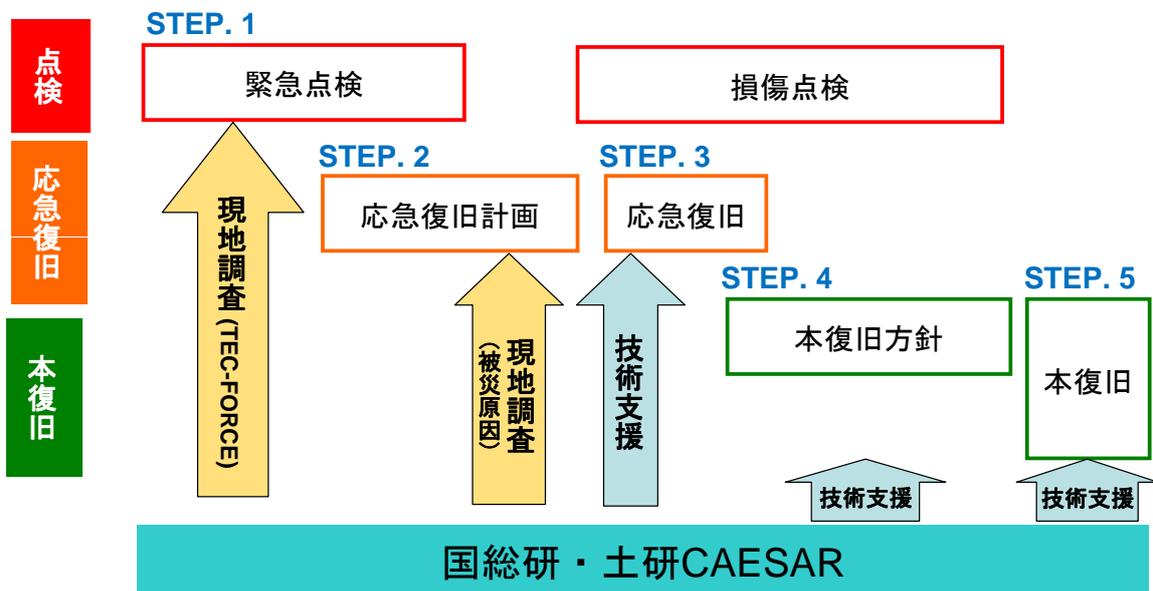
構造物メンテナンス研究センター(CAESAR)



道路橋の被災調査活動の目的

① 道路管理者への技術支援

東北地方整備局、地方自治体(岩手県, 茨城県, 千葉市, 北上市等)



② 被災の検証、技術基準の点検のための調査

道路橋の調査の概要

調査エリア



○調査対象橋梁(148橋, 2011. 4. 25まで)

- ・地震動の影響により被災した道路橋
- ・津波の影響を受けた道路橋
- ・液状化が生じた地盤周辺の道路橋

○調査体制

国総研 のべ 34人日
土研CAESAR のべ 79人日
合計:のべ113人日



道路橋の被害の分類

津波による被害



地震動による被害



地盤の液状化の影響



地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

RC橋脚の軸方向鉄筋段落し部の損傷

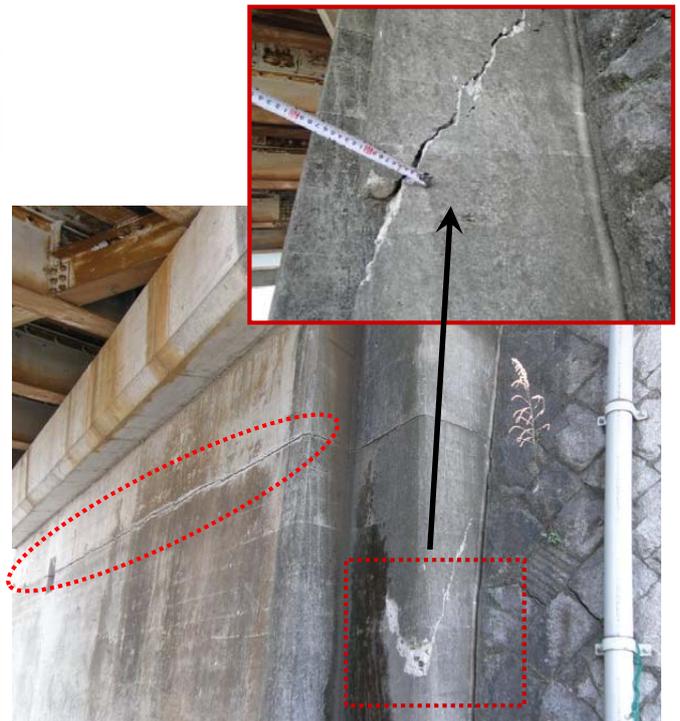
軸方向鉄筋段落し部付近における曲げ損傷からせん断ひび割れの進展に至った被害



地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

軸方向鉄筋量の少ないRC橋脚躯体の損傷



地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

支承本体の破損



可動支承の損傷
(ローラー逸脱)
と伸縮装置位置
で生じた段差



固定支承の損傷



地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

支承取り付け 周辺部位の損傷



上部構造側の損傷

橋脚天端付近の損傷



橋脚天端付近の損傷



地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

パイルベント式橋脚を有する橋の落橋



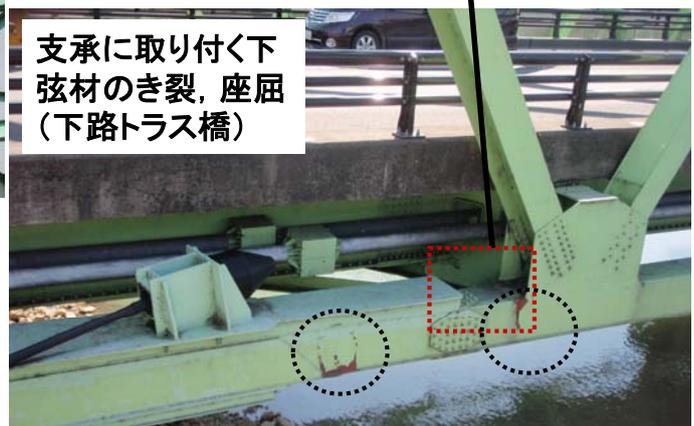
地震動による道路橋の被害

＜S55年道示よりも古い基準で設計された橋の被害＞

鋼上部構造の損傷



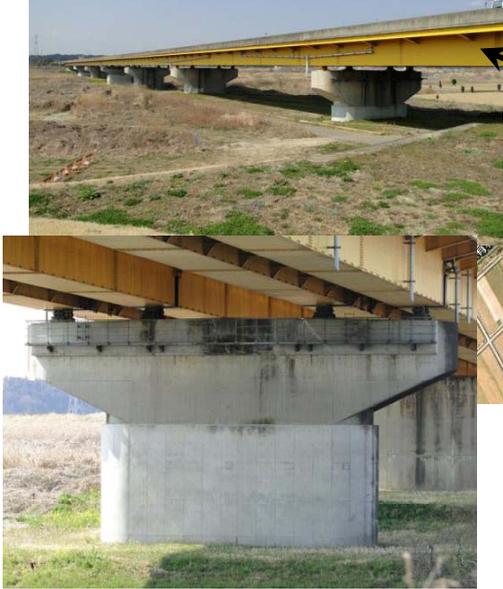
下路ランガーアーチ橋の上横構の損傷



支承に取り付く下弦材のき裂, 座屈 (下路トラス橋)

耐震補強された橋とその近傍の耐震補強されていない橋

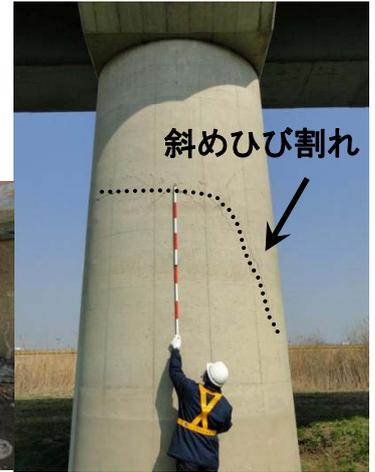
補強済みの橋
(3径間連続+4径間連続)



未補強の橋(緊急輸送路以外)
(3径間連続 2連)



段落し部の損傷



支承部の損傷



地震動による道路橋の被害

＜兵庫県南部地震以降の設計基準で設計された橋の被害＞

支承の変位制限をするストッパーの損傷



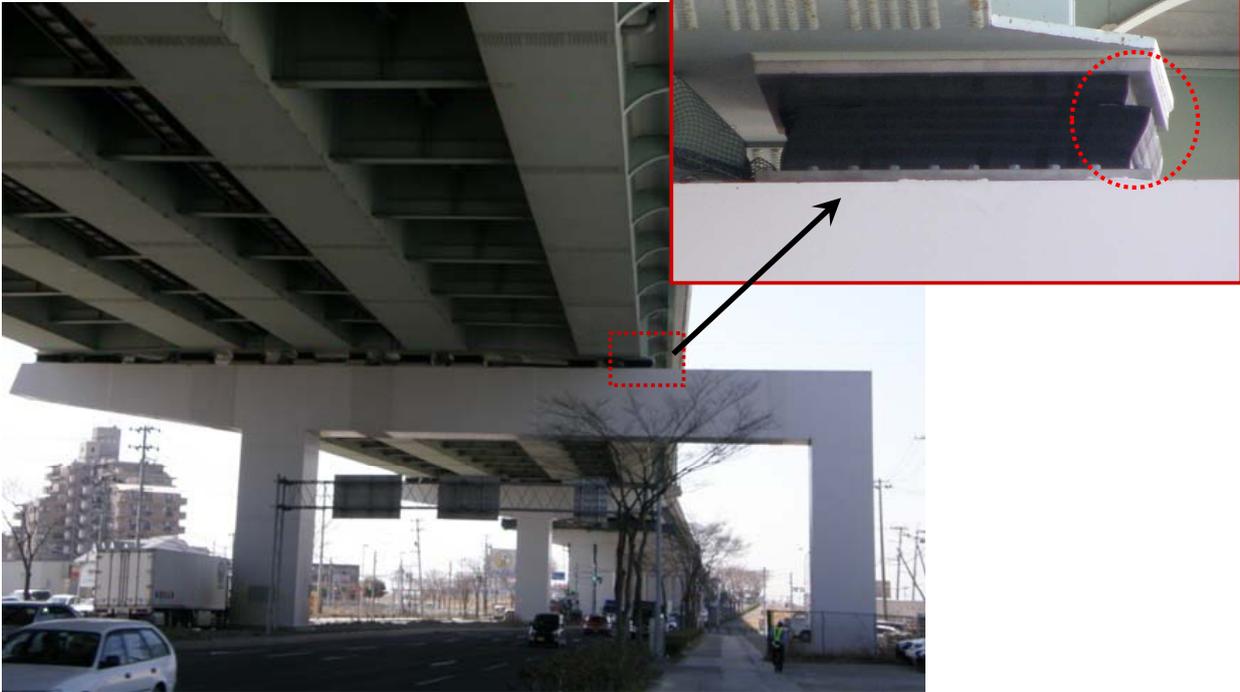
橋台背面土・周辺土の沈下



地震動による道路橋の被害

<兵庫県南部地震以降の設計基準で設計された橋の被害>

ゴム支承の破断



地震動による道路橋の被害

橋へのアプローチ部の被害(橋台背面土の沈下)

こ線橋の例



河川橋の例



津波による道路橋の被害

全径間の上部構造及び橋台背面土が流出した橋



津波による道路橋の被害

全径間の上部構造及び橋台背面土が流出した橋



支承部のアンカーバー、
変位制限構造の状況



津波による道路橋の被害

全径間の上部構造及び橋台背面土が流出し、下部構造が1基流出した橋



津波による道路橋の被害

上部構造の一部径間及び背面土が流出した橋



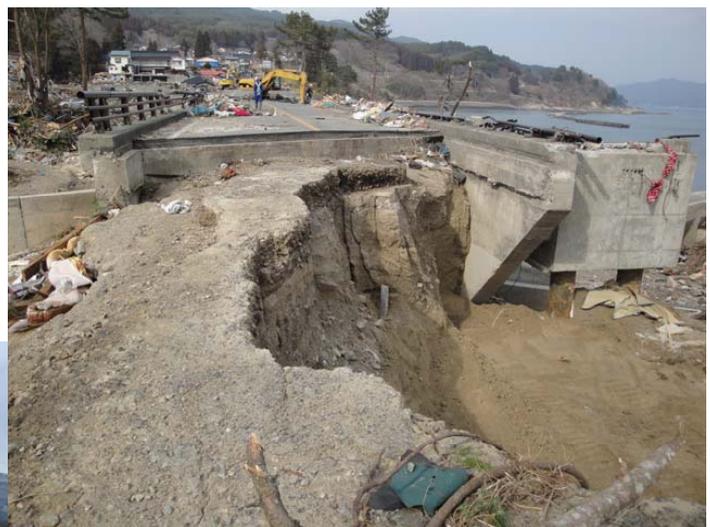
津波による道路橋の被害

上部構造の一部径間が流出した橋



津波による道路橋の被害

上部構造の高さに津波の遡上の痕跡があり、橋台背面土は流出したが、橋梁の構造本体は流出していない橋



津波による道路橋の被害

上部構造の高さに津波の遡上の痕跡があり、橋台背面土は流出したが、橋梁の構造本体は流出していない橋



洗掘による杭頭部の露出

(写真提供: 東北地方整備局)



被災前

(写真提供: 東北地方整備局)



仮橋による応急復旧状況

津波による道路橋の被害

上部構造の高さに津波の遡上の痕跡があるが、流出していない橋



(写真提供: 東北地方整備局)

(写真提供: 東北地方整備局)

地盤の液状化の影響



前面護岸の割れ, 地盤の沈下



橋台部のボックスカルバートの段差

地盤の液状化の影響



周辺の河川堤防の状況



橋台にひび割れ



橋台取付部に生じた段差
50~80 cm

現時点までの調査結果に基づく道路橋の被害の概要

1. 地震動による道路橋の主な被害

- 昭和55年よりも古い基準で設計され耐震補強がされていない橋の被害
 - ・RC橋脚の軸方向鉄筋段落し部の損傷
 - ・軸方向鉄筋量の少ないRC橋脚躯体の損傷
 - ・支承本体の破損
 - ・支承取り付け周辺部位の損傷(下部構造天端、支承が取り付く桁側の部位)
 - ・パイルベント式橋脚を有する橋の落橋
- 兵庫県南部地震後の基準で設計された橋
 - ・損傷は限定的であるが、ゴム支承の破断が確認された例あり
- 橋へのアプローチ部の被害
 - ・橋台背面土の沈下

2. 津波による道路橋の主な被害

- ・上部構造の流出
- ・橋台背面土の流出
- ・基礎周辺の洗掘

3. 地盤の液状化による道路橋の主な被害

- ・支承の損傷やパラペット付け根部でのひび割れ
- ・橋台の橋桁側への移動(遊間異常)
- ・橋台背面土の沈下

謝辞

道路橋の被害調査の実施に当たり、岩手県、茨城県、千葉市、北上市、国土交通省東北地方整備局、同関東地方整備局、同本省を始めとする関係諸機関には、災害対応でご多忙の中にもかかわらず、多大なご協力をいただきました。ここに記して深甚なる謝意を表します。