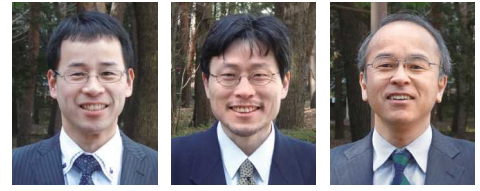


河川の特特殊堤の地震被害に関する事例分析と動的遠心模型実験



危機管理技術研究センター

地震防災研究室 研究官 梶尾 辰史 (主任研究官 博士(工学)) 片岡 正次郎 室長 金子 正洋

(キーワード) 特殊堤、液状化、遠心模型実験、耐震対策

1. はじめに

河川堤防は原則土堤だが、用地的制約等から特殊堤(自立式構造:コンクリート擁壁(以下「擁壁」という。))や鋼矢板(以下「矢板」という。)、パラペット構造)が設置されている場合があり、増改築等で複雑な構造となっているものも少なくない。このような特殊堤は地震時に複雑に挙動することが予想され、より高度な耐震性照査や耐震対策を実施することが求められている。そのため、まず地震時挙動等を知ることが第一歩となることから、特殊堤の被災事例を収集し、被災原因を分析するとともに、動的遠心模型実験を行い、被災メカニズムを整理した。

2. 特殊堤の現状と地震被害の事例分析

直轄管理区間の特殊堤(209箇所、約190km)は、大半がパラペット構造(約8割)であり、擁壁(約2割)、矢板(1割未満)の順となる。また、三大都市圏にその約7割が集中しており、耐震性の確保が重要である。

直轄管理区間と県管理区間等の特殊堤の被災事例(29箇所)について整理した結果、地震時の変位量と液状化層の関係(図1)から、被災事例数は限られているものの、擁壁では液状化層厚3m程度以上、矢板では2m程度以上で被害が顕著となり、液状化層が被災の主たる要因として挙げられる。

3. 遠心模型実験の実施

模型実験は共同研究者である独立行政法人土木研究所の大型動的遠心力載荷試験装置に1/50縮尺の模型(図2)をセットし、遠心加速度50Gの下で加振して実施した。その際、擁壁と矢板について液状化層厚を3通りに変化させて実施した。

実験では、加振後に液状化層の間隙水圧が上昇後、

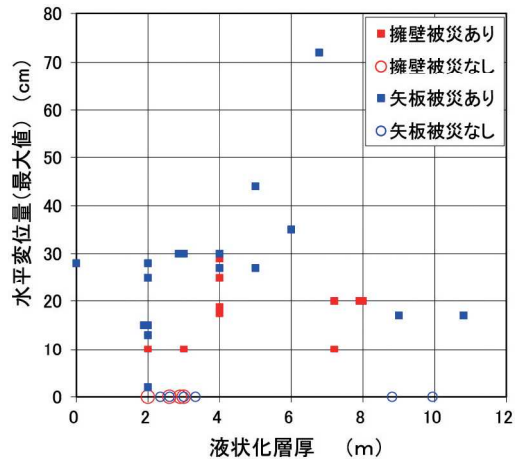


図1 被災事例の躯体の水平変位量と液状化層厚の関係

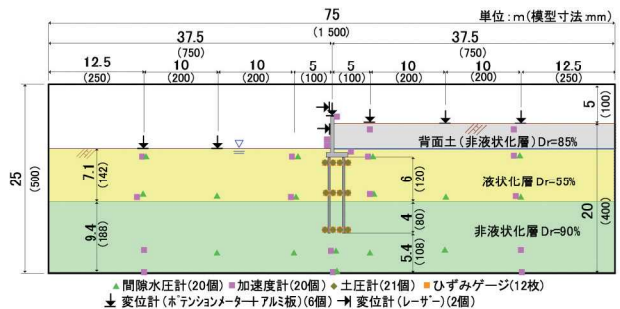


図2 模型概要図(液状化層が河床下7.1mのケース)

地盤の有効応力が減少し、液状化することによって、躯体への流動力が発生して作用力の均衡が崩れ、躯体の水平・鉛直変位や回転(傾斜)が発生するといった特殊堤の被災メカニズムを確認することができた。また、擁壁と矢板の変位量は、液状化層が厚いほど水平変位量が大きく、擁壁の基礎杭及び矢板が非液状化層に支持されているケースの鉛直変位は殆ど発生しないなど、被災事例と同様の結果となった。

4. 今後の取り組み

2次元静的解析等を用いて耐震工法を検討するとともに、耐震工法を考慮した模型実験について実施することにより、効果的な耐震工法の提案へ向けた研究を進めていく予定である。