

津波の越流による海岸堤防の破壊メカニズムに関する研究

海岸・沿岸環境研究室
中尾秀之
指導教員 佐藤慎司 教授

背景・目的

1/10



東日本大震災の津波で多くの海岸構造物が越流によって破壊

越流による堤防破壊は、河川堤防(越流堤)を除いて研究例が少ない

洗掘による海岸堤防の破壊メカニズムが指摘されている

洗掘によらない破壊メカニズム

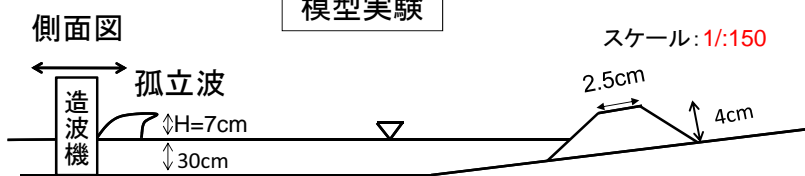
本研究の目的

- ・海岸堤防の破壊メカニズムの解明
- ・有効な対策の提案

研究手法

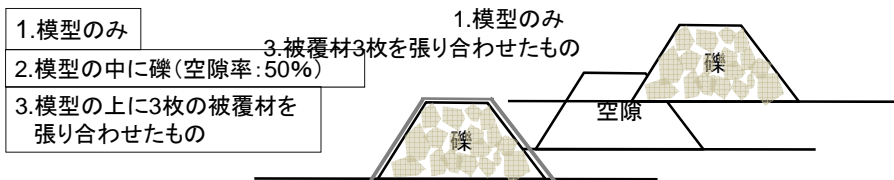
2/10

模型実験



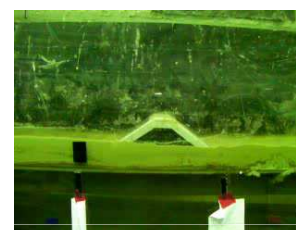
津波の越流により海岸堤防周辺でどのような現象が起こるかを観察する

2. 模型の中に礫(空隙率:50%)



支配要因の抽出

3/10



Case1



Case2



Case3

堤防破壊の支配要因

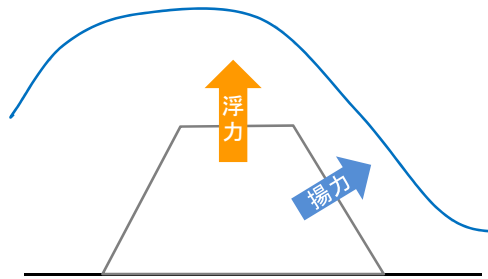
4/10

条件

- 1. 模型のみ
- 2. 模型の中にレキ(空隙率:50%)
- 3. 模型の上に被覆材を張り合わせたもの

結果

- 裏法側が浮き上がるように破壊
- ・表法端部の水位が大きくなる時
 - ・裏法上の越流水の速度が大きいとき
- 裏法側が浮き上がる

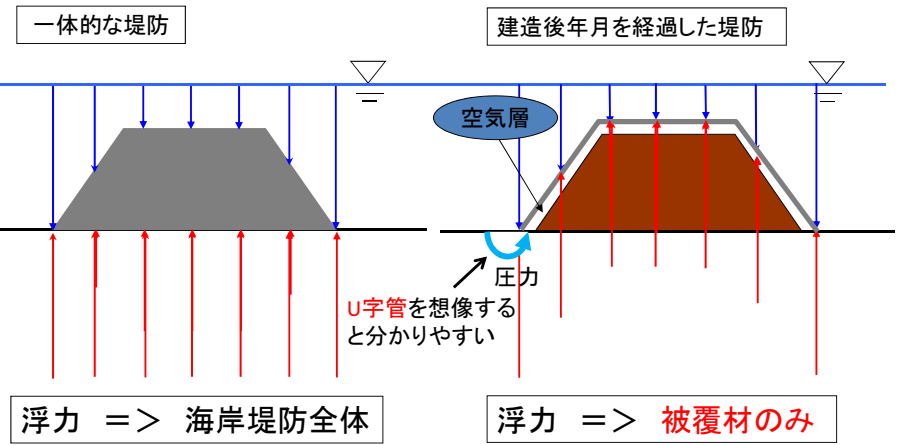


堤防の破壊要因

1. 浮力
2. 流速による揚力

浮力

5/10

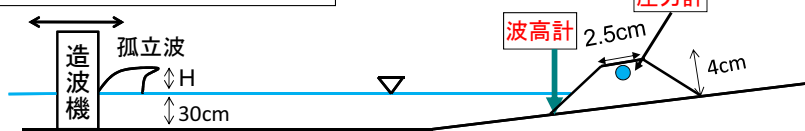


空気層を介して、被覆材に大きな浮力が作用する

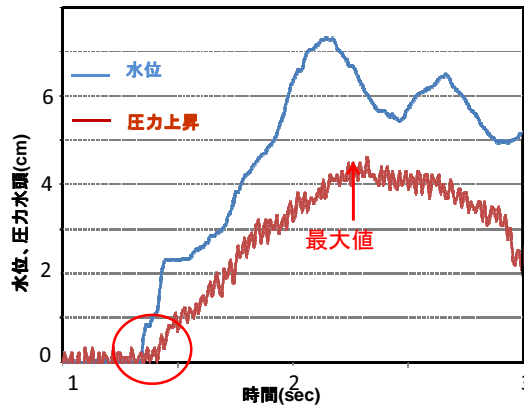
浮力発生メカニズムの確認

6/10

堤防内部の圧力の上昇を測定



波高7cmでの水位と圧力の関係



表法での水位とともに、模型内部の圧力が上昇する。外側の圧力が模型内部に伝わっていることが分かった

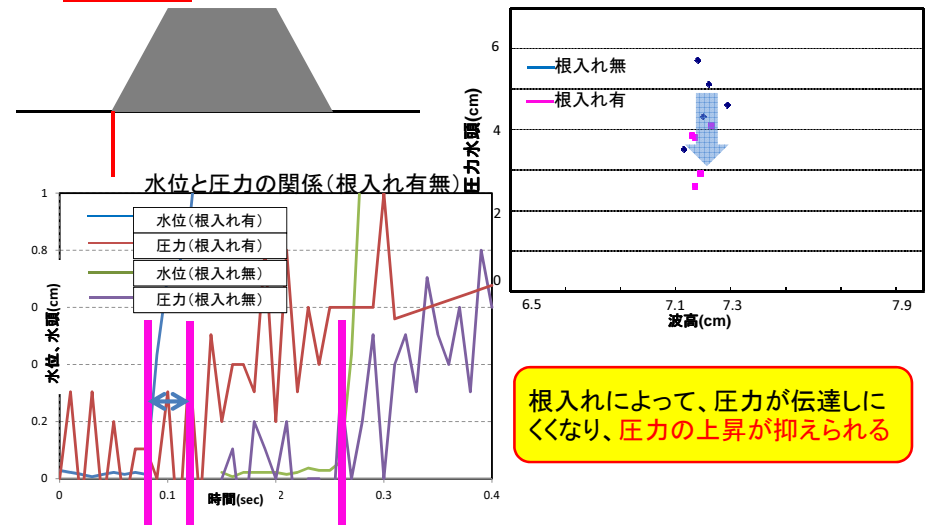
浮力対策

1/10

押し波による圧力上昇の最大値を用いて分析する

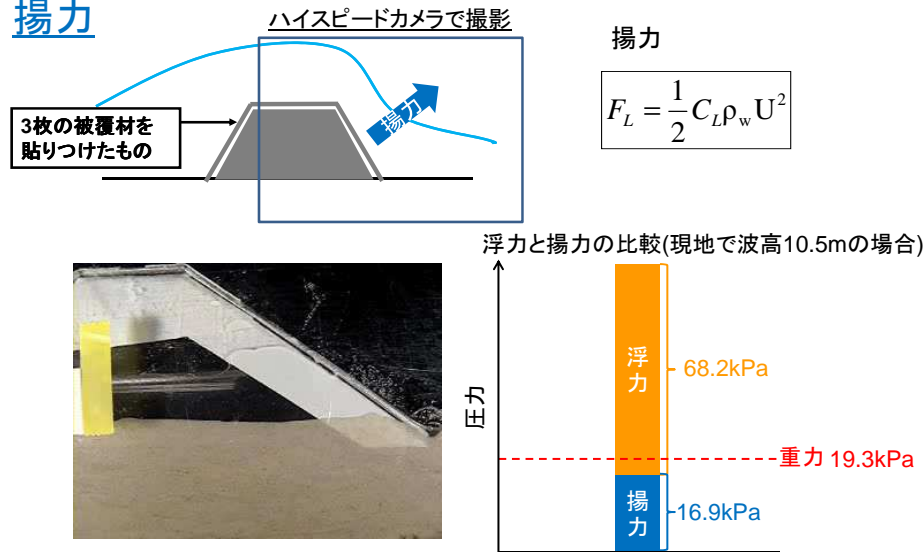
前面根入れ

根入れ有無での最大圧力の比較



根入れによって、圧力が伝達しにくくなり、圧力の上昇が抑えられる

揚力



越流が貯留される

構造物

唐丹本郷(岩手県)

波高7cmで模型の岸側に構造物を置くと、その間に越流が貯留され、越流速度が小さくなり裏法被覆材が浮かなくなったが、貯留によって水位が上昇し、圧力の最大値が大きくなってしまった

越流速度を抑えるための対策として、二線堤が有効であるが、二線間の距離は要検討

圧力上昇を防ぐために、二線目の高さを調節する必要がある

結論

- 越流に対して裏法の被覆コンクリートが危険
 - 浮力: 被覆コンクリートと中詰砂の間に空気層が存在すると、被覆コンクリートに大きな浮力が作用
 - 揚力: 越流による強い水流によって、裏法の被覆コンクリートに揚力が作用

今回対象とした規模の堤防・津波では、浮力は揚力の4倍程度
- 堤防を粘り強くする有効な対策
 - 浮力: 根入れを施すことで、被覆材に作用する浮力を抑えることができる
 - 揚力: 二線堤構造は、越流水の流速低減に有効
ただし、二線間の距離は要検討

