

熊本発・自然共生型ハイブリッド護岸への挑戦

大学院先端科学研究部（工） 稲垣 直人



1. 研究の概要

- 気候変動に伴う台風の高強度化により、海岸防護施設の強靱化が必要。
- しかし、護岸の更なる高上げは持続可能性の観点から課題がある。

既存の護岸を据え置き、前面のグリーンインフラと合わせて消波するハイブリッド護岸の可能性について検証する。



図1. ハイブリッド護岸の構想

2. 研究の目的

- グリーンインフラに求められる構造要素として、

- ① 浮体式：潮流を妨げず、海面変動に追従
- ② フレーム構造：日光の遮蔽による生態系への影響の防止
- ③ バリア式：渦の生起による波力の減衰
- ④ 係留方式：浮体の動揺とチェーンの張力による消波
- ⑤ 木製：導入コストを減らし、現場の海象に合わせた設計

を取り上げ、水理模型実験によって消波メカニズムを検討することを目的とする。

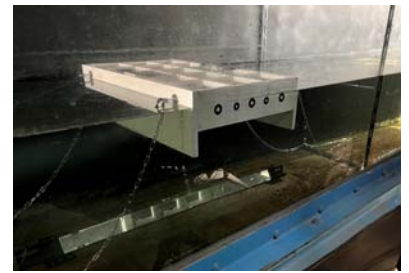


図2. 対象となる消波構造の模型

3. 今年度実施した研究

・本年度中の研究の取組

- 有明海湾奥における台風時の波浪条件において、消波性能を評価した。
- レーザー光とハイスピードカメラを用いた画像解析と合わせ、消波メカニズムを明らかにした。
- 将来的に、より複雑な構造形式への発展を見据え、流体運動の基礎的考察を蓄積した。

・上記の取組によって生まれた成果（SDGs達成へどのように貢献するのか）

- 波浪のエネルギー解析の結果から、沿岸防災として十分適用可能であることが分かった。
- 消波特性には低・中波浪と高波浪で異なる二つのモードが存在し、高波浪帯では消波性能は頭打ちになることが分かった（図3）。
 - モードの遷移点付近が効率的な設計につながることを示唆された。
- 浮体の軌跡を追跡することで、消波モードのメカニズムを明らかにした。
 - 係留系の力学および波浪応答について、貴重な力学的知見が得られた。より複雑な構造でも同様に解析できる道筋が整った。
- 構造物周りの渦構造の可視化（図4）により、マイクロな消波機構の解明につながる基礎的知見を得られた。
 - 今回の研究で提案した構造形式の改良方針が明らかになった。

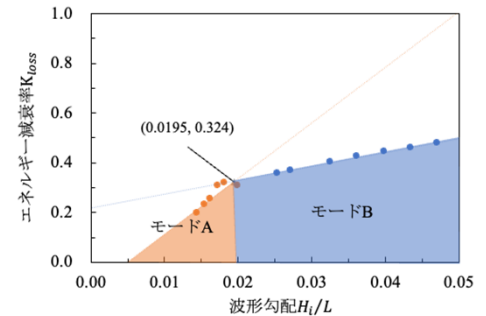


図3. 消波性能の波高応答

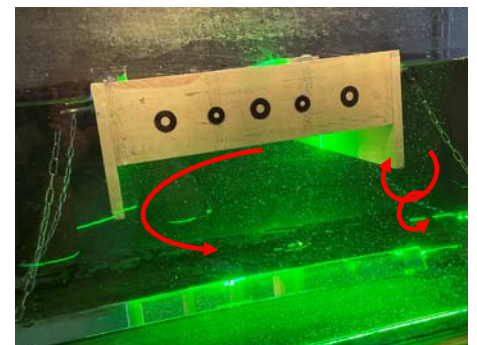


図4. PIVレーザー光による流体運動の可視化。赤線は渦の方向と大きさを示す。

以上の成果から、ハイブリッド護岸としての適用可能性とその科学的根拠、及び更なる改良方針が明らかになった。

・今後の展望

- モジュール形式など、より複雑な構造形式を検討し、実海域での適用を踏まえたハイブリッド護岸構想の深化に取り組みたい。
- 行政や産業と実装に向けた連携基盤を整備したい。沿岸防災と環境保全を両立するという新たなインフラのビジョンを熊本・有明海沿岸から展開していきたい。
- 科研費等の予算獲得を目指す。

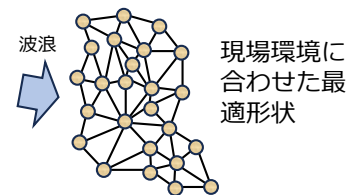


図5. モジュール形式の概念図