

簡易越波対策工に関する基礎的研究

九州大学 学生会員 ○岡 昂作

九州大学 正 会 員 山城 賢

東亜建設工業株式会社 正 会 員 武田将英, 松田信彦, 江口三希子

1. はじめに

地球温暖化にともなう台風の強化や海面上昇の影響により,これまで越波が生じていなかった護岸においても越波災害が発生するリスクが高まると考えられる. 加藤らによると,越波災害の形態としては,海岸構造物被災,家屋破損,浸水,飛沫,砂礫の打ち上げ,塩害,通行規制の8種類が挙げられている.このような越波災害を防止するためのハード対策としては,パラペット(胸壁)の嵩上げや消波工の設置などが挙げられるが,設置する空間やコストなどの制約から新たに対策工を設置することが難しい場合が多々あるものと推測される.このような観点から,本研究では,これまで越波が生じていなかったものの将来的に小規模な越波(大規模な浸水を伴わない)が心配されるような場所(例えば,海岸道路)での越波被害を低減するための簡易越波対策工を提案し,その基本的な機能について水理模型実験により検討した.

2. 簡易越波対策工

本研究で提案する簡易越波対策工は図-1に示すようなもので,越波水塊の力を直接受け止めるパラペットや越波防止策などの剛体ではなく,ロープや鎖などに繋がれた軽量材によるフレキシブルな構造物である.対策工の形状は検討すべき項目であるが,本研究では第一段階として円筒形を採用した.この対策工が護岸前面の波の運動に追随して上下に動きつつ越波を低減することを期待している.すなわち,本対策工は越波を完全に防止するのではなく,あくまでも許容越波流量に収まるように越波を低減するものである.また,運搬や施工,交換が容易に行えることも考慮している.

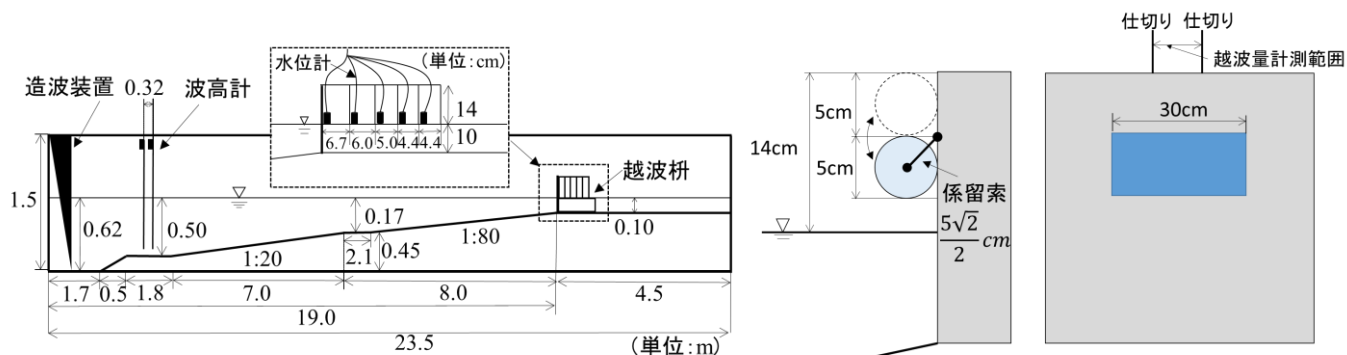


図-1 実験装置の概略(左:断面2次元造波水路,右:簡易越波対策工模型)

3. 水理模型実験

図-1に使用した断面2次元造波水路(長さ23.5m×高さ1.5m×幅0.6m)を示す.護岸模型および越波柵を設置し,越波柵に流入する水量を水位計により計測した.波高計を沖側に2本設置し,入反射波分離推定法により入射波を推定してスペクトルの合わせ込みを行った.入射波は合田の越波流量算定図表をもとに,有義波高と有義波周期の組み合わせを $(H_{1/3}, T_{1/3}) = (6.67\text{cm}, 1.09\text{s}), (10\text{cm}, 1.33\text{s}), (14\text{cm}, 1.58\text{s})$ の3通りとした.いずれも沖波波形勾配は $H_0/L_0=0.036$ である.各波の条件について,位相の組み合わせが異なる2通りの波群を準備し,それぞれ300s間造波した.対策工については,アクリル製(300g)および発泡スチロール製

キーワード 越波, 簡易越波対策工, 水理模型実験

連絡先 〒819-0395 福岡市西区元岡744 九州大学伊都キャンパス ウエスト2号館1003号室 TEL 092-802-3415

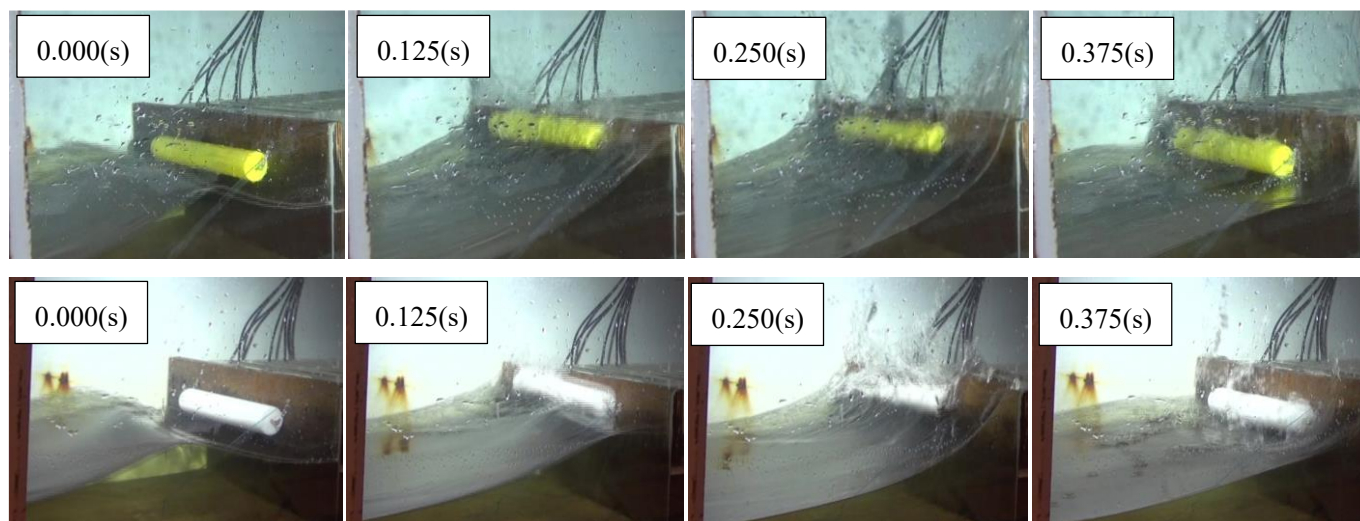


図-2 実験時の様子（上段：アクリル製，下段：発泡スチロール製）

(38.74g) の重さが異なる 2 種類の円筒形対策工模型（直径 5cm, 長さ 30cm）を作成し，天端から 5cm 下の位置に係留した．越波水が流入する範囲は護岸中央の 6cm 幅としたが，実験中の越波の状況に応じて仕切り版の幅を変えて調整した．係留索にはチェーン（3mm 程度）を使用した，アクリル模型については，釣り糸（3 号）を使用した実験も実施した．なお，対策工を設置しないケースについても同様に行った．また，全ての実験についてビデオ撮影を行った．

4. 実験結果

図-2 に実験時の様子を示す．上段がアクリル，下段が発砲スチロールである．波の条件はどちらも $(H_{1/3}, T_{1/3}) = (14\text{cm}, 1.58\text{s})$ で係留索はともにチェーンである．図から分かるように，護岸の壁面で波が打ち上る際に対策工が持ち上げられ，越波を防ぐ形となり越波量が低減される．図-3 に対策工

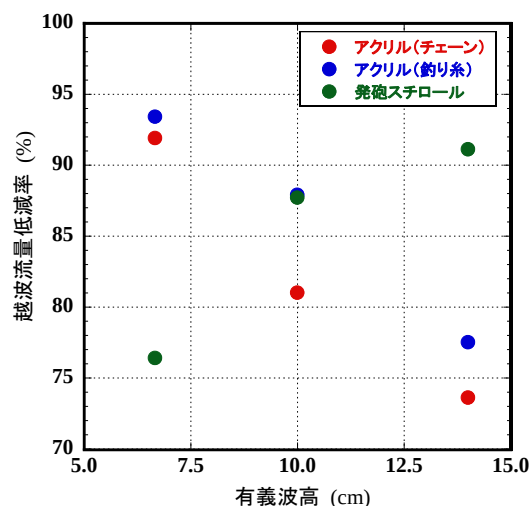


図-3 対策工による越波流量の低減率

による越波流量の低減率を示す．アクリルについては，係留索にチェーンと釣り糸を使用した結果を示している．全体的に高い低減率を示しているが，アクリルと発泡スチロールで波高に対する変化の傾向が異なる．これは対策工の重さの違いによる影響で，重いアクリルでは，図-2 に示すように大きな波によって上に移動するものの，波が対策工を乗り越えて越波する．一方，発泡スチロールの場合，軽いために打ち上る波の上に乗って，上からブロックするようになり越波量が大幅に減少する．逆に，比較的小さい越波に対しては，アクリルはほとんど動かず波の打ち上げを妨げるが，発泡スチロールは波によって上に移動する際に，護岸との間に隙間が生じて，そこから波が薄く打ち上るために越波の低減率が低くなる．なお，係留索の違いによる影響が多少認められることから，今後，係留索の影響について詳細な検討が必要と思われる．

5. おわりに

本研究では，越波を低減するための簡易的な対策工を提案し，水理模型実験により対策工の機能に関する基礎的な検討を行った．その結果，高い越波低減効果を有していること，また，対策工の重量により越波への追従性が異なり，そのことが越波低減効果に影響するメカニズムなどを明らかにした．

参考文献

- 1) 加藤ら(1999), 越波被害の実態に関する全国調査, 海洋開発論文集, Vol.15, pp.31-36.