

低天端離岸堤の海浜保全効果とその改善

宮崎大学工学部 正会員 真木大介

宮崎大学工学部 正会員 村上啓介

八代工業高等専門学校 正会員 上久保祐志

1. はじめに

沿岸域の開発や河川流出土砂量の減少によって海岸侵食が深刻化している。また、台風の接近・上陸などの自然現象によって侵食の程度が更に悪化する海岸も多い。一方、砂浜海岸は、沿岸利用や沿岸環境にとって貴重な場であるとともに、海岸防災においても重要な機能を果しており、侵食海岸に対する海浜保全が強く望まれている。

海浜保全対策には、離岸堤工法、ヘッドランド工法、突堤工法、養浜工法、人工リーフ工法など様々な工法があり、海岸侵食の原因、沿岸漂砂の動態、海浜の利用状況、自然環境に十分配慮して工法を選択することが重要である¹⁾。

これらの保全工法のうち、景観や海面利用に配慮する目的で離岸堤を低天端にした低天端離岸堤（護岸天端がH.W.L.の水位とほぼ同程度）が施工される場合がある。低天端離岸堤はその天端で越波が生じるため、通常の離岸堤に比べて海浜保全機能が劣ることが予想される。また、構造物周辺での特異な海浜流場の形成と、それに伴う特異な地形変化も危惧される。本報告では、低天端離岸堤の海浜保全機能とその改善方法について検討した結果を述べる。

2. 実験装置の概要と実験方法

実験は長さ4.5m、奥行き1.5m、高さ0.7mの小型平面水槽を用いて実施した。この水槽は中央の約3mの側面が透明ガラス張りになっているので真横から現象を観察することができる。この水槽内に底質として中央粒径が0.2mm、比重が1.5のメラミンを用いて初期勾配が1/10の傾斜海浜を形成し、入射波高が3.2cm、周期が1.25秒の規則波を作用させながら地形変化を計測した。

図-1は模型実験の平面図を示したもので、1/100の模型縮尺を想定した。沖側の主堤（離岸堤B）、陸側の副堤（離岸堤A）とし、それぞれの天端は静水面と一致させている。実験は低天端離岸堤がないCase-0、低天端離岸堤を設置したCase-1、離岸堤Bのみの天端を高くしたCase-2、両方の離岸堤の天端

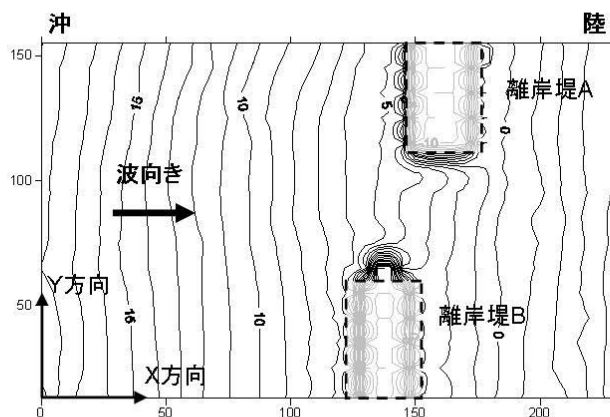


図-1 模型実験の平面図

を高くしたCase-3の4ケースを設定して行った。なお、離岸堤は不透過構造であり、天端を高くするケースでは越波が生じない程度に天端高さを決めた。実験では合計で8時間波を作用させ、その間の1時間ごとに砂面計で地形変化を測定した。水槽内の波向き方向にX座標、直角方向にY座標を取り、X軸方向に5cm間隔で47測線、Y軸方向に10cm間隔で15測線を設定した。

3. 実験結果の考察

図-2は、Case-0～Case-3の8時間後の地形を示したものである。Case-0ではX座標の120～160の範囲で碎波が発生し、その範囲でトラフが形成されている。また、汀線は全域において後退し、初期地形と比較すると全体的に水深が増加している。

Case-1では離岸堤Bの天端を碎波しながら越波する現象が見られ、陸側に越波した水塊が離岸堤Bの岸側法線に沿って沖に流出する循環流場が形成され離岸堤Bの堤脚部を中心に大きな洗掘が生じている（図中丸印の範囲）。場所によっては初期地形から6cm以上洗掘した部分がある。汀線は大きく後退しているが、Case-0と比較すると各離岸堤背後の後退量は抑えられている。

Case-2は離岸堤Bの天端高を高くしたこともあってその背後にトンボロ地形が形成され、汀線の後退は大きく抑えられている。離岸堤の開口部となる範囲ではCase-1と同様に汀線は後退しているが、各離

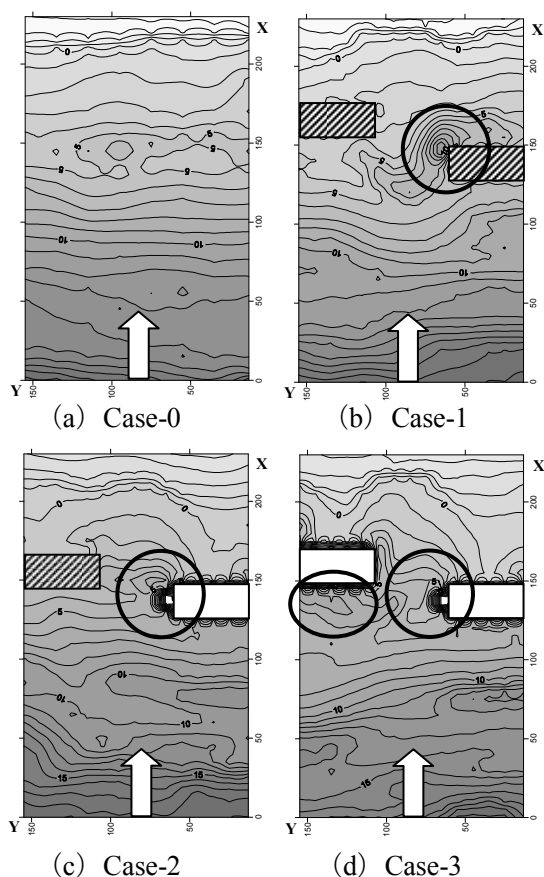


図-2 Case-0～Case4 の 8 時間後の地形変化

岸堤の背後での汀線後退量は Case-0 に比べて小さく、若干の海浜保全効果が認められる。また、離岸堤 B の天端上で越波は生じないので、離岸堤周辺で特異な循環流場は形成されず Case-1 で見られた堤脚部での洗掘が生じていない（図中丸印の範囲）。

両離岸堤の天端を高くした Case-3 では、離岸堤 A と離岸堤 B の背後に明瞭なトンボロ地形が形成され、汀線の後退が大きく抑えられた。また、Case-1 で見られた離岸堤 B の堤脚部での洗掘も生じていない。しかし、反射波の程度は Case-2 よりも強く、離岸堤 A と離岸堤 B の沖側地形は波動運動に応じて複雑になっている。また、離岸堤 A の沖側には Case-2 で見られなかった新たな洗掘が堤体に沿って発生している（図中の左丸印の範囲）。

図-3 は、Case-1～Case-3 の波高分布を示したものである。Case-1 では、両離岸堤の天端で越波が生じるので、その前面の波高分布のパターンには強い重複波は見られない。一方、離岸堤 B の天端を高くした Case-2 では、離岸堤 B や開口部の沖側の広い範囲で部分重複波が生じ、波高分布のパターンが若干複雑になっている。両離岸堤の天端を高くした Case-3 では離岸堤 A と離岸堤 B の沖側全域で重

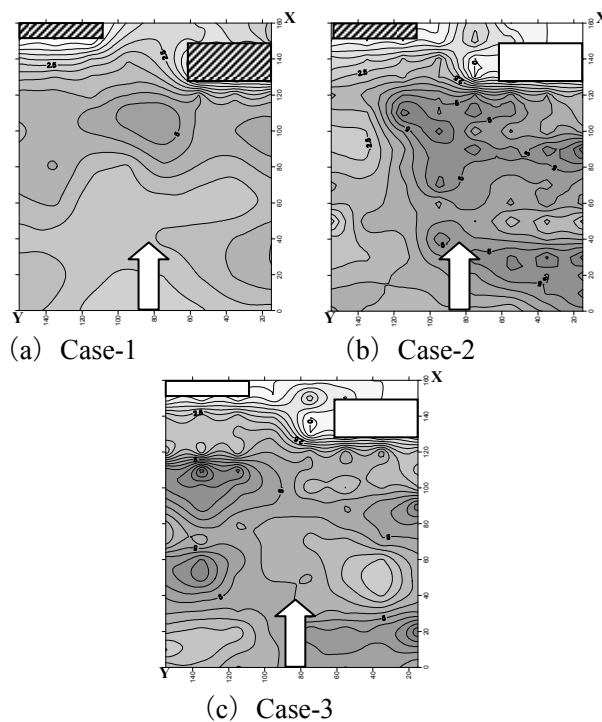


図-3 Case-1～Case3 の波高分布

複波浪場が形成され非常に複雑な波高分布パターンを形成している。このような重複波浪場の形成は、堤体周辺での局所洗掘とともに、船舶航行などの海面利用においても都合が悪い場合がある。

4. まとめ

本報告では、低天端離岸堤の海浜保全機能とその改善方法について検討した。Case-1 では十分な海浜保全効果は発揮されず、主堤（離岸堤 B）堤脚部の広範囲で局所洗掘が見られた。低天端離岸堤の保全機能を改善する目的で天端を高くした。天端を高くした Case-2 と Case-3 では Case-1 で見られた局所洗掘は生じず、汀線の後退も抑えられる。ただし、Case-3 では副堤（離岸堤 A）の沖側で新たに洗掘が発生した。また、Case-3 のように両離岸堤の天端を高くすると、その沖で反射波の影響が非常に強くなる。このことから、主堤の天端のみを高くし副堤の天端を低天端（H.W.L.程度）とすることが、海浜保全効果を高めるための 1 つの改善策と考えられる。

参考文献

- 1) 土木学会海岸光学委員会研究現況レビュー小委員会：漂砂環境の創造に向けて、土木学会，pp.359，1998