

地行浜における海浜変形制御の現地実験

九州大学大学院工学府 学生員○張 信一郎 九州大学大学院工学研究院 正会員 押川 英夫 藤田 和夫
九州大学工学部 学生員 國澤 義則 九州大学大学院工学研究院 フェロー 小松 利光

1. はじめに

小松らは海岸侵食等の底質輸送に起因した諸問題に対して、複数の小規模非対称構造物を海底に設置することで、海底付近に波の一周平均的な流れ(以下、波浪残差流と呼ぶ)を任意の方向に生成させることにより、底質移動を制御するBaNK(:Beach and Navigation Keeper)工法を提案している。

博多湾に面する地行浜(図1参照)は沿岸方向約400m、岸沖方向約200mで北北西に200mの開口部を持つ離岸堤と突堤に囲まれた形状の閉鎖性人工海浜で、平均水深6.5mの開口部には高さ4mの潜堤が設置されており、開口部からの土砂の流出

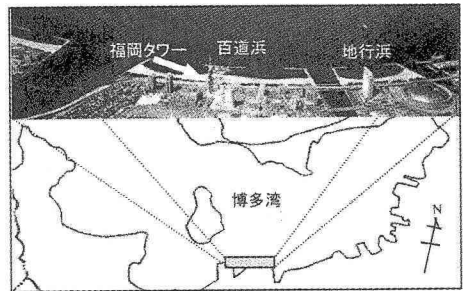


図1 地行浜の位置

入は無いと考えられる。また地行浜では毎年6月頃に大掛かりな改修工事が行われ波浪によって1年間に変形した海浜形状がリセットされるため、非対称構造物(以下、BaNKブロックと呼ぶ)の配置パターンを毎年換えて実験することで、その効果を比較・検討することができる。このような理由により、地行浜は研究対象として都合の良いフィールドであるため、実海域におけるBaNK工法の有効性と効果的な適用方法を検討することを目的とした現地試験が行われている。本報告では、平成13年6月の改修工事直後から1年間のブロックを設置しない現状把握のための事前調査と平成14年度に実施した現地実験の結果について検討を行っている。

2. 事前調査について

2.1) 調査内容: 観測項目は、開口部付近に設置した自記式波浪計測器による波向き・波高の観測、汀線付近及び堤内の深浅測量(月に1,2回程度)、現地海浜近傍の気象観測、適宜行っている採砂による底質粒度分布の調査、及び福岡タワーからの平均潮位時の海浜の写真撮影等である。

2.2) 調査結果: 平成13年度の観測結果の例として、平成13年9月17日と平成14年6月12日の砂面高さの差を図2に示す。但し、本研究では図に示すように沿岸方向にx軸、岸沖方向にy軸を定義している。図中の実線は9月17日の汀線、破線は6月12日の汀線である。また参考のため、図中には翌年BaNKブロックを実際に設置した領域を破線の矩形で示している。これより、地行浜の両サイドで汀線が前進し、中央付近で汀線が後退しているのがわかる。汀線の前進は東側で著しく、後退領域も西側に片寄っており、左右非対称な海浜変形が生じている。このような左右非対称な砂面変化の傾向は過去の深浅測量の結果と一致²⁾しており、地行浜の海浜変形は毎年ほぼ同様の変化を繰り返していることが確認された。従って、地行浜においては中央付近で侵食された砂が沿岸漂砂により主に東側に輸送されている。

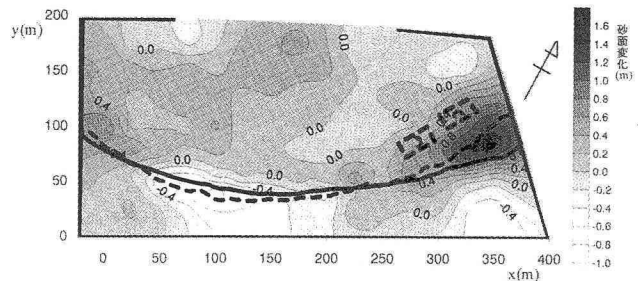


図2 平成13年度の砂面変化(H13.9.17-H14.6.12)

3. 現地実験について

3.1) 現地実験概要: 実験に使用したBaNKブロックは、1ユニットの大きさが5m×2mで、粗度突起部分に半分に切断した古タイヤ(高さ約25cm)を利用して、粗度間隔が1.25mとなるように鉄パイプで連結させたものである(写真1参照)。このユニットはブロックを敷設しても砂面を完全に塞ぐことがないため、生態系に与える影響は小さく、産業廃棄物の古タイヤを利用している点も含め

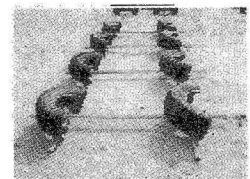


写真1 BaNKブロックの1ユニット

て環境に配慮したものとなっている。用いたブロックの総数は72ユニット(粗度突起部576個)であり、36ユニットを1セットとして海底に設置した。各セットの設置領域は沿岸方向に30m、岸沖方向に15mである。事前調査の結果をもとにブロック設置位置は東側の堆積領域に決定され、ブロック設置作業は平成14年11月11日から12日にかけて行われた。x=270~300m付近には中央の侵食領域から東側の堆積領域への沿岸漂砂の抑制を意図してブロック群が設置され、x=310~340m付近には東側奥部の堆積領域の前進(沖向き)を抑制することを意図して異なる向きにブロック群が設置された。なお、設置領域の平均水深はおよそ1.6mである。

3.2) 実験結果: 図3はBaNKブロック設置直前の平成14年10月24日から半年経過後の平成15年4月22日までの砂面の変化を示したものである。実線で10月24日の汀線、破線で4月22日の汀線を表している。ブロックの設置領域は実線の矩形で表し、矩形内には粗度突起部の向きを便宜的に図示している。これより東側における堆積が著しく、左右非対称な形状で汀線が変化しており、全般的には図2に示した前年の結果と同様であることがわかる。しかしながらブロック設置領域付近の砂面高さの変化は少なく、堆積領域はブロックに遮られるような形で広がっており、前年と比較して沖への砂移動が抑制されている。

図4は図3と同時期のBaNKブロック付近の砂面の変化を解像度を上げて示したものである。この図は海上から行った測量の結果のみを用いたものであり、図中に実線で示した4月22日の汀線より岸側は参考にならない。図2からわかるように、この図の領域はBaNKブロックがなければ全域が堆積領域であるため、ブロックの周囲は堆積域となっている。しかしながら、2つのブロック設置領域とその近傍では顕著な堆積傾向は認められない。特に左側のブロック設置領域に着目すると、設置領域の後方(東側)には斜線で示される侵食領域が認められ、前方(西側)は堆積領域であることから、そこでは意図した西向き(沖向き)の砂移動が生じていることが予想され、結果的に地行浜における東向き(岸向き)の沿岸漂砂を抑制しているものと考えられる。またブロックの岸側で顕著な堆積が止まっているのは、右側のブロックによる波浪残差流が砂面の沖への前進を抑制したことが一因と考えられる。

図3は平成14年度の砂面変化(H14.10.24-H15.4.22)を示したものである。図の縦軸はy(m)で0から200まで、横軸はx(m)で0から400まで表示されている。右側には砂面変化(m)のカラーバーがあり、1.6から-1.0までの範囲を示している。図中に実線と破線が示され、2つの矩形領域がブロック設置位置を示している。

図3 平成14年度の砂面変化(H14.10.24-H15.4.22)

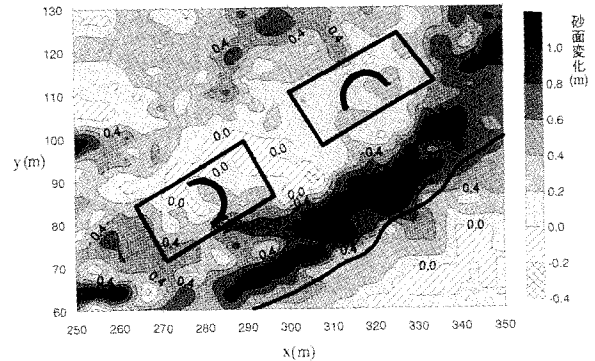


図4 BaNKブロック付近の砂面変化(H14.10.24-H15.4.22)

4. おわりに

小松ら¹⁾が提案するBaNK工法の有効性を検証するための現地試験が福岡市の地行浜において実施された。ブロック設置前に行われた1年間(平成13年)の事前調査により、地行浜の海浜は東側の堆積が著しい左右非対称な形状となることがわかった。その後行われた現地実験から、BaNKブロック設置により実海域においても任意の方向の底質移動の制御が可能であることが確認された。本試験は沿岸漂砂の卓越する実海域で行われており、実際の波向きと異なる向き(沖向き)の砂移動に対して本工法の有効性が示されたことを付記する。

謝辞

本研究はNEDOの平成14年度産業技術研究助成事業のもとに行われた。ここに記して深甚なる謝意を表する。

参考文献

- 1) 小松ら: 方向抵抗特性をもつ海底小規模構造物を用いた海底近傍の物質輸送の制御, 水工学論文集, 第45巻, pp. 1087-1092, 2001
- 2) 柴多ら: シーサイド百道の海浜変形に関する研究, 平成12年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 第2分冊, pp. 174-175.