

椎田人工砂浜海岸における海浜安定化工法に関する研究

九州共立大学 工学部 学生会員 戸田 大賀, 正会員 小島 治幸, エン 曙光
西日本技術開発(株) 正会員 西 修, 久保 新

1. はじめに

福岡県の築上郡椎田町浜宮の椎田海岸は、海岸と背後地の資産を高潮から防護するとともに、海岸利用の回復増進を図ることを目的として堤防とその前面に人工の砂浜が整備された(図-1)。しかし、海岸と平行に計画した汀線がやがて斜めに変形しはじめ、北突堤から中央付近にかけて侵食を受け、砂が南突堤付近に堆積し、大きな海浜変形が起こった(山下ら, 2004)。

本研究は、測量データや底質データから調査海岸で起きている海浜変形の実態を明らかにするとともに、汀線変化の数値計算によって養浜海岸の安定を保てる対策工法を検討することを目的としている。

2. 調査地域の概要と調査方法

2.1 調査地域の概要

調査地域は、図-2 に示すように周防灘に面し城井川の河口の北側にあり、北突堤 117.5m、南突堤 131.6m に囲まれた全長 542m の人工砂浜海岸である。この海岸は「コースタル・コミュニティ・ゾーン」事業として整備され、平成元年の南突堤取り付け部、平成 8 年の北突堤取り付け部を施工した後、海水浴場としての機能を付加するため、平成 11 年から両岸の突堤延長と中央粒径約 0.6~0.8mm の砂の養浜工が行われ平成 13 年に竣工した。調査海岸は、海浜勾配が約 1/500 と緩やかな干潟性の海岸で、潮位差が約 3m である。波高はほとんどが 1m 未満で、東方向と東北東方向の波向が卓越している。

2.2 調査方法

(1) 海岸測量 測点の設置は、堤防内(南突堤と北突堤の内側)において計 20 測線を図-3 に示すように設けた。海岸測量では、海岸線にほぼ直交する方向の測線上における海浜断面の変化点を実測した。海岸測量データの分析を行い、汀線変化量、土量変化量などの海浜変化を調べた。

(2) 底質調査 測線 No.2,4,5,6,8 において、各測線 5 箇所ずつと南突堤の外(城井川河口)で 7 ヶ所の合計 32 点の底質を円筒状の採取器で採取した。その試料の密度と粒度分析を行い、養浜砂の流出先等を検討した。

(3) 汀線数値計算による海浜安定化工法の検討

計算方法は、波のエネルギー輸送から漂砂量を求め、砂に関する質量保存則により汀線変化を計算する汀線変化モデルを用いた。調査海岸の北側に位置する苅田港で観測された波浪データより、各季節に 2 種類の入射波を設定し、現地で起った汀線変化を用いて検証した。対策工としては、各種の制約条件から突堤を用い、その位置や先端構造形体等を検討した。

3. 結果と考察

図-4 は、H13 年養浜直後から H15 年 9 月までの汀線変化量を表している。測線 No.1+31 から測線 No.6 の

間では侵食傾向にあり、最大で 34m、平均で 16.45m 後退している。測線 No.7 から測線 No.8+42 では堆積傾向にあり、最大で 35m、平均で 21.65m 前進している。全体の平均では 2.85m 後退している。図-5 は、H15 年 9 月から H16 年 8 月までの 1 年間の汀線変化量を表している。全体的に汀線が後退しており、最大で 9.1m、平均では 1.8m 後退している。H13 年養浜直後から H15 年 9 月までの変化と比べると、明らかに小さくなっていることが分かる。

図-6 は、H13 年養浜直後から H15 年 9 月までの土量変化を表している。測線 No.1+31 ~ 測線 No.6 の間では約 12,000m³ が侵食されており、測線 No.7 から測線 No.8+17 では約 1,200m³ が堆積している。全体では、1 万 m³ 以上の土砂が養浜海岸から流失した。図-7 は、H15 年 9 月から H16 年 8 月までの 1 年間の土量変化を表している。測線 No.1+31 ~ 測線 No.6+25 の間で侵食傾向にあり、約 600m³ の土砂が侵食された。測線 No.7 から測線 No.9 では約 850m³ が堆積しており、養浜海岸全体では約 450m³ の土砂が堆積している。H13 年養浜直後から H15 年 9 月の変



図-1 人工砂浜海岸の写真 (H13 年撮影)

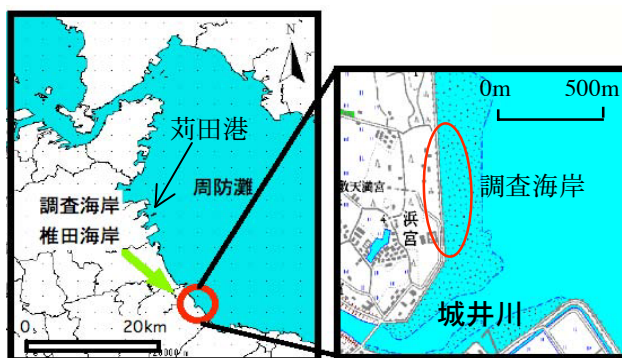


図-2 調査地域位置図

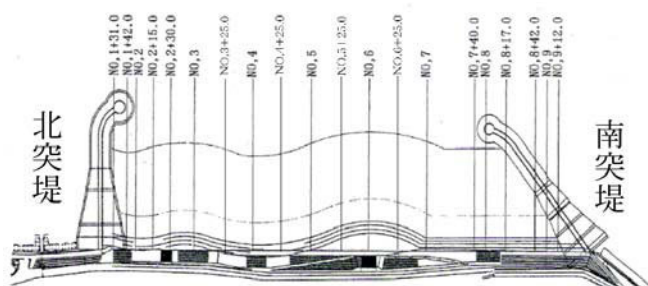


図-3 人工海岸の平面図と測線位置図

化と比べると、変化量が小さくなり、平衡状態に近づく傾向が見られる。

図-8は汀線変化モデルを使用し、数値計算によって現地で起った汀線変化の再現を試みた結果である。小笹・Bramptonの漂砂量式における漂砂量係数の値を変えて計算したところ、 $k_1=0.015$, $k_2=0.046$ で、実測値と良い一致が見られた。

図-9は、計算測線No.4,6,8,10にそれぞれI型突堤を設置した場合の、汀線変化の様子を数値計算により計算したものである。これによると、No.6に突堤を置いた場合が、最も汀線変化が抑えられるという計算になった。このことから、計算測線No.6に先端形状の異なる突堤を置いた場合の汀線変化の計算結果を図-10に示している。I型突堤の場合は、突堤より北側の汀線はほぼ安定しているが、突堤のすぐ南側で侵食がやや大きい傾向にある。T型突堤では、突堤より北側の汀線変化が他と比べると大きい。また、南側もL型突堤と比べると変化が大きい。L型突堤の場合は、突堤北側の汀線変化もほぼ安定しており、南側もI型突堤やT型突堤より汀線の後退を抑えることができる。

4. あとがき

汀線変化と土量変化、および汀線変化の数値計算による再現から、養浜海岸では、北からの顕著な漂砂卓越方向が存在し、北側の土砂が侵食され、南突堤で補砂された分がそこに堆積したことになる。現在、汀線は南突堤先端まできており、そこを超えて流失した土砂は、1万 m^3 以上となる。この問題に対する対応策として、中央突堤を計算測線No.6に設置すれば、北側の海岸である程度の安定が期待できる。また、突堤の南側でもその先端形状をL型にすると汀線後退量をかなり低減できる。

参考文献：山下ら (2004)：椎田町人口砂浜海岸における海浜変形に関する研究，平成15年度土木学会西部支部研究発表会，第2部門，pp.B-30～B-31

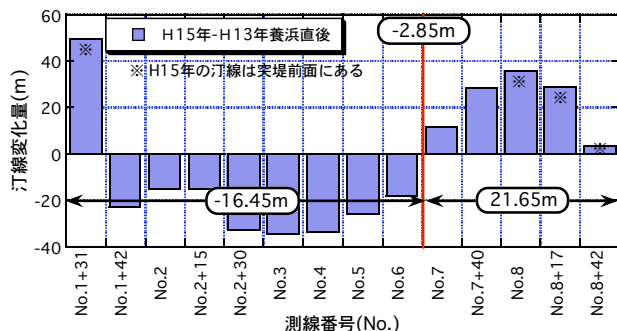


図-4 汀線変化量 (H15年—H13年養浜直後)

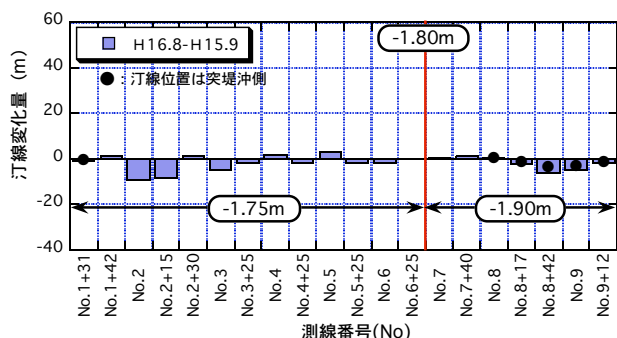


図-5 汀線変化量 (H16年—H15年)

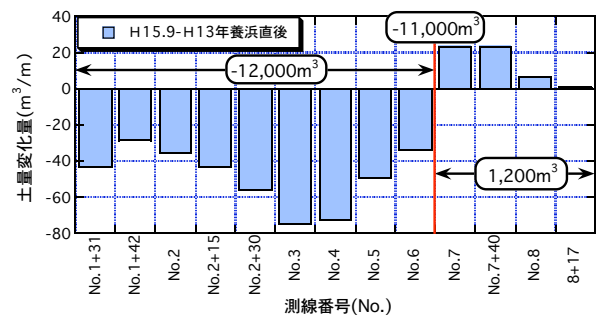


図-6 土量変化量 (H15年—H13年養浜直後)

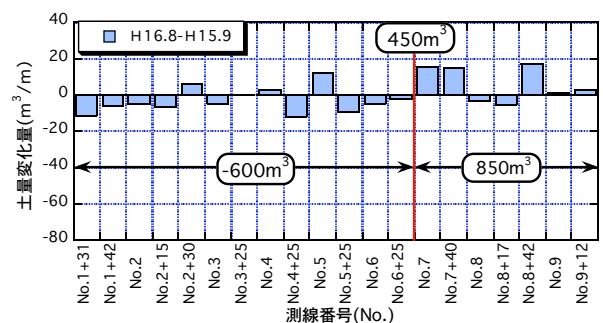


図-7 土量変化量 (H16年—H15年)

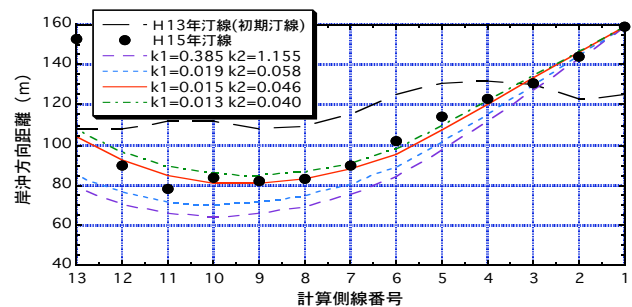


図-8 数値計算による汀線変化の再現

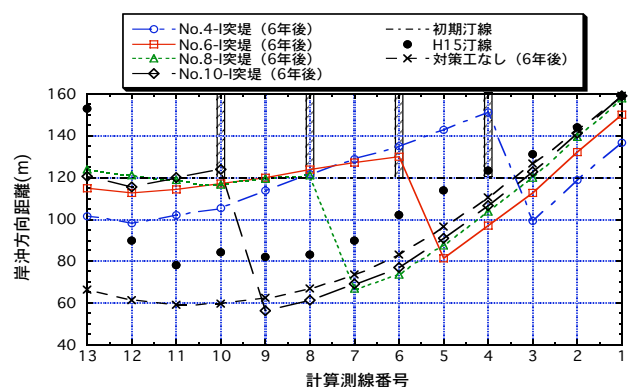


図-9 I型突堤を設置した場合の汀線変化

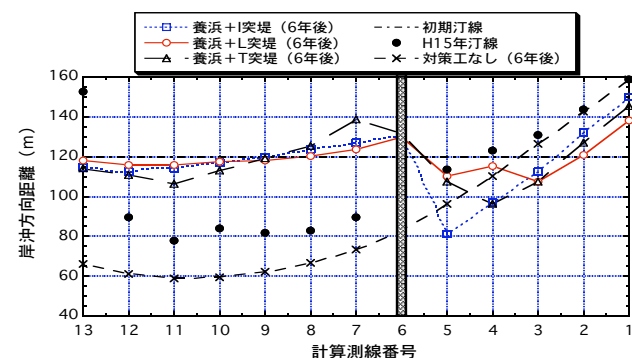


図-10 No.6にI,T,L型突堤を設置した場合