

西湘海岸における台風期の波のうちあげ状況と地盤変動の把握

いであ(株) 正会員 ○大野 正博
 いであ(株) 非会員 勝越 清紀
 いであ(株) 非会員 渡辺 卓也

関東地方整備局 京浜河川事務所 正会員 竹田 正彦
 関東地方整備局 京浜河川事務所 非会員 中村 和幸
 関東地方整備局 京浜河川事務所 非会員 庄司 剛

1. はじめに

西湘海岸は、神奈川県西部にある砂礫を中心とした砂浜海岸であり、小田原市で相模湾に注ぐ酒匂川からの土砂により形成・維持されてきたと考えられている。西湘海岸では、長期的な海岸侵食が問題となっており、平成19年台風9号により、西湘二宮 IC 付近の砂浜が消失し、護岸が倒壊する等の被害が生じた。このため、平成26年度より直轄海岸保全施設整備事業として、岩盤型 SeiSYo 工法等の整備に着手している。岩盤型 SeiSYo 工法は、潜水突堤と砂礫養浜により砂浜の回復及び安定的な維持を図るものであり、潜水突堤は、普段は砂に埋もれているが高波浪時に露出し、砂浜が消失することを防ぐ施設である(図-2)。西湘海岸の背後には、西湘バイパスが通っており、岩盤型 SeiSYo 工法の整備のために、西湘バイパスから海岸にアクセスするための仮設栈橋を施工したところである。仮設栈橋は砂浜に設置されており、栈橋基部の侵食が懸念されたことから、カメラを設置して地盤高をモニタリングすることとした。また、有識者の助言により、カメラ撮影画像から波のうちあげ状況も併せて把握することとした。本研究では、これらの取得データより、台風期の波のうちあげ状況と地盤変動を把握することを目的とした。

浪があった。カメラ画像により、図-5 に示す台風16号来襲時の仮設栈橋橋脚への波のうちあげや、図-6 に示す台風16号前後での地盤低下を確認した。



図-1 西湘海岸

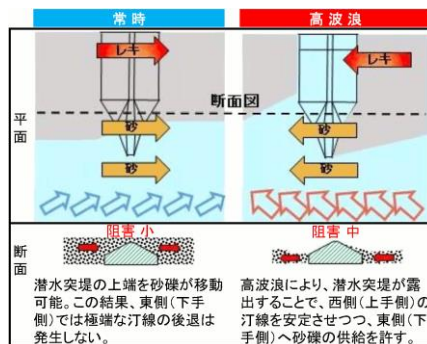


図-2 潜水突堤の概要

表-1 観測概要

項目	内容
観測期間	2021/8/6~10/20
観測手法	①タイムラプスカメラ : 平常時は1時間に1枚、台風時は30秒に1枚撮影 ②インターバルビデオ : 30分毎に1分間動画撮影(台風時のみ)

2. 観測の概要

波がうちあがる砂浜では、台風来襲時などは外力のインパクトが大きく、設置した観測機器が流出するリスクが高い。そこで、比較的安価なタイムラプスカメラやインターバルビデオにより、仮設栈橋を含む範囲で撮影した画像(以後、カメラ画像)を取得することにより、波のうちあげ状況や地盤変動を把握することとした。観測の概要を表-1に、観測位置を図-3に示す。



図-3 観測位置

3. 観測結果

西湘海岸では、図-1に示す水深15mの位置(以後、大磯(沖))で、自記式波高計にて波浪観測を実施している。大磯(沖)の波浪状況を図-4に示す。図-4に示すように、観測期間中に台風9号と台風16号により、波高3mをこえる高波

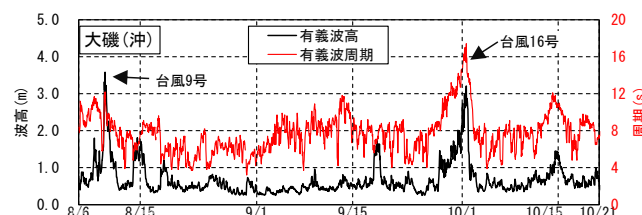


図-4 大磯(沖)の波浪の時系列

キーワード : 波のうちあげ, 地盤変動, カメラ画像, タイムラプスカメラ, タイムスタック解析
 連絡先 : 〒224-0025 横浜市都筑区早渚 2-2-2 いであ(株) TEL 045-593-7631

4. 観測結果をふまえた分析

カメラ画像の分析では、膨大な画像から、発生した現象とその時間を把握することが課題となる。本研究では、カメラ画像からタイムスタック解析を実施し、波のうちあげ状況や地盤変動状況を把握した。タイムスタック解析は、複数の画像から特定箇所のピクセルデータを抽出し、順次貼り付けた画像から、時間的な変化を把握する方法である。

台風16号時について、インターバルビデオ画像から1秒毎の画像を抽出し、図-5の赤線箇所を対象としたタイムスタック解析結果を図-9に示す。(図-5と図-9のA~Cは対応、Aは擁壁法線、Bは鋼管杭白線、Cは水平継ぎ材に位置)。図-9の白線(Bの鋼管杭白線は除く)は、波のうちあげによる白波であり、これから各時刻のうちあげ高の最高値を整理した結果を図-7に示す。図-7には、大磯(沖)の波高、周期から算定した波エネルギーと小田原の観測潮位を併せて示している。図-7より、6~14時の期間は波エネルギーの増加に合わせてうちあげ高が上昇していることがわかった。また、14~16時は波エネルギーは減少したが潮位が高い状況(満潮)であり、うちあげ高は低下しなかったと推察した。

8/6~10/20について、タイムラプスカメラ画像から1日1毎の画像を抽出し、図-6の四角箇所を対象としたタイムスタック解析結果を図-10示す(図-6と図-10のA~Cは対応、Aは擁壁法線、Bは鋼管杭白線、Cは水平継ぎ材に位置)。図-10より、8/6の地盤高を基準とし、杭の直径(0.6m)から地盤高を算定した結果を図-8に示す。図-8、図-10より、台風9号と16号時に2~3日で1m以上地盤高が低下し、その後、2~3cm/dayで地盤高が上昇したことがわかった。

5. 結論

仮設栈橋周辺について、高波浪時の波のうちあげ状況や地盤高の変動データを取得できた。これらの成果は、今後の

海岸保全施設整備の参考資料や、西湘海岸の漂砂メカニズム解明の基礎資料に資するものと考えられる。



図-5 波のうちあげ状況(インターバルビデオ)

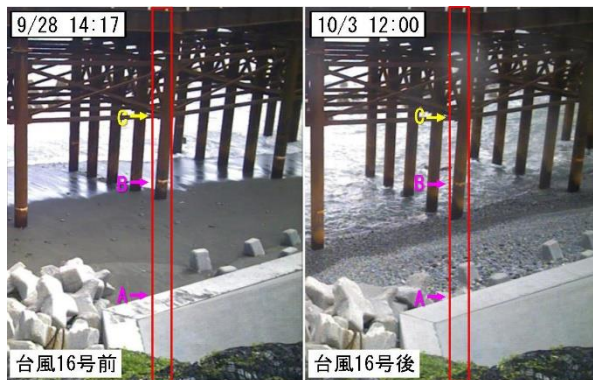


図-6 台風16号前後の地盤変化(タイムラプスカメラ)

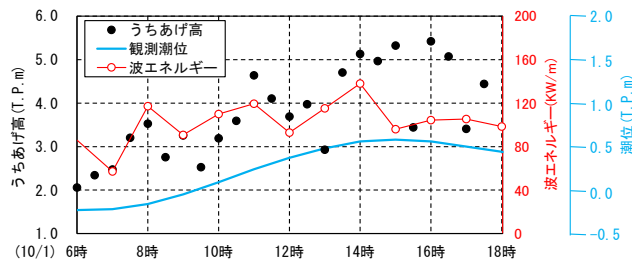


図-7 うちあげ高等の時系列

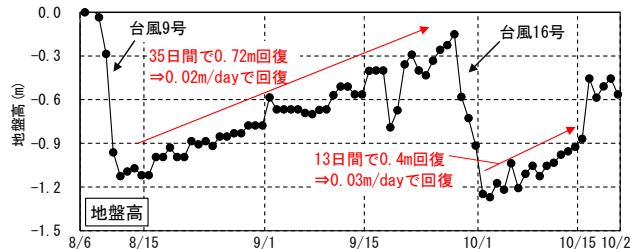


図-8 地盤高の時系列

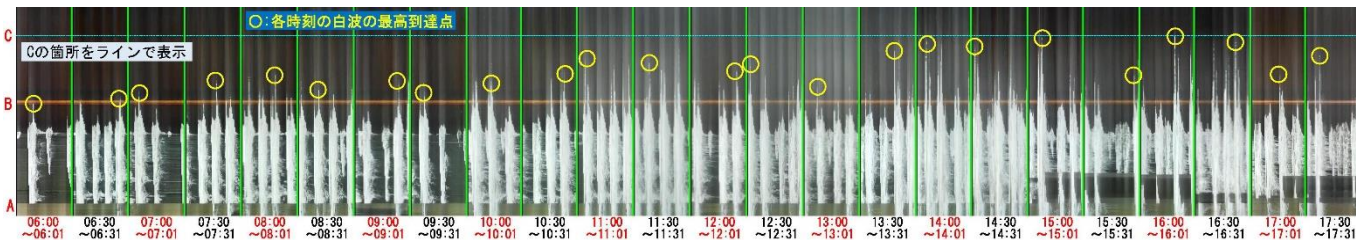


図-9 波のうちあげに着目したタイムスタック解析結果(10/1, 台風16号)

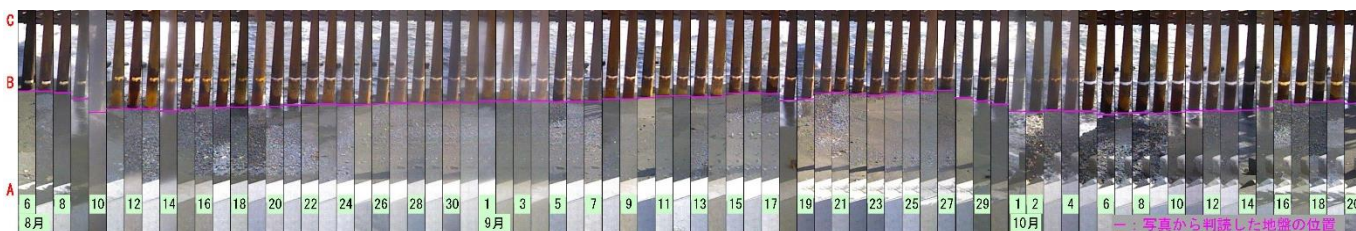


図-10 地盤変動に着目したタイムスタック解析結果(8/6~10/20)