

防波堤マウンドにおける残留間隙水圧の応答に関する現地観測

○高山知司・佐々真志・辻尾大樹・谷口昇太郎

1. はじめに

暴波浪来襲に起因した海岸構造物の沈下現象が顕在化しているが、高波作用下における海底地盤表層の動態については不明な点が多い。そこで、本研究では、水深15mの高知港において海底地盤の水圧と間隙水圧の系統的な観測を実施し、高波浪時の海底砂質地盤の応答を明らかにすることを目的としている。

2. 高波浪時における水圧・間隙水圧の応答観測

本観測では、自由地盤(P 地点)と防波堤基礎地盤(P1: 法先自由地盤, P2: 洗掘防止工下, P3: 消波ブロック下, P4: ケーソン直下)を対象とし、P 地点には水圧計と間隙水圧計(-0.67m, -1.0m, -2.0m), P1 地点には水圧計、間隙水圧計(-0.6m, -1.0m, -2.0m)を設置し、P2~P4 地点においては、地盤内3深度(-0.6m, -1.0m, -2.0m)に間隙水圧計を設置して観測を実施した。

水圧データは、波浪成分[有義波周期の数倍(40s)より短周期側の成分], 潮位変動成分[周期10分より長周期側の成分], 長周期波成分[上記の2成分の中間成分]に分離している。間隙水圧データは、振動成分[40秒より短周期側の成分], 残留成分[(間隙水圧データ) - (水圧変動成分) - (振動成分)]に分離している。P2~P4 地点では水圧計を設置していないため、水圧変動成分データの代用が必要であり、P1 地点の水圧変動成分で代用したものを Case A, 各地点の-0.6m の間隙水圧を水圧データとして代用したものを Case B としてデータ解析を行った。

3. 観測結果

台風0310号に関して、2003年8月7日11時から8月11日8時にかけて、4日間の連続観測を実施した。代表的な観測データの特性を以下に示す。

(1)波圧変動特性: P1 地点で計測された水圧波浪成分の両振幅(最大値と平均値)の時刻歴を図-1 に示す。波高は観測開始から徐々に増大し、1.2~1.4

日目でピーク値(P1 地点で約 54kPa)を経た後、減少し、約 2.7 日目以降は最大両振幅にして 5kPa 程度となっている。

(2)間隙水圧振動成分変動特性: 図-2 は P3 地点における間隙水圧振動成分振幅比を示している。観測開始後 2 日間は観測点が深くなるほど振幅比は小さくなる傾向を示すが、2 日目以降、3 観測点とも振幅比は同じ値を示す。Case A と Case B を比較すると、-0.6m, -1.0m の計器あるいは周辺の土質状況に変化が生じた可能性がある。

(3)間隙水圧残留成分変動特性: 各地点各深度の残留間隙水圧 4 日間時刻歴によると、全地点において波圧の増大・減少過程とともに 30 分最大値は変動するが、30 分平均値についてはほぼ 0 で変動していない。また、P1-0.6m の観測点に関しては、観測開始 1.2~1.4 日目にかけて急上昇し、台風通過後においても 5kPa 程度発生している(図-3)。これは、計器に鉛直下方 50cm 程度の沈下が生じた可能性があることを示している。

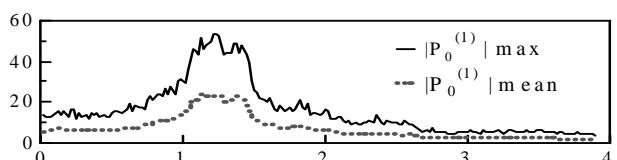


図-1 P1 地点における波圧変動時刻歴 縦軸:kPa 横軸:day

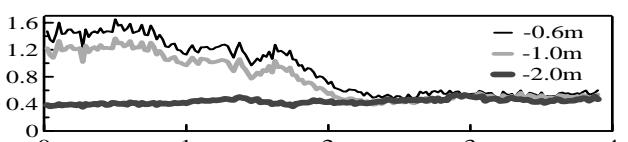


図-2 P3 地点の間隙水圧振動成分振幅比(Case A) 横軸:day

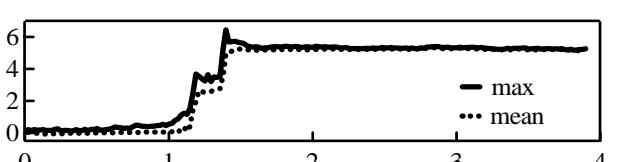


図-3 P1 地点-0.6m における残留成分 横軸:kPa 縦軸:day