

I-B 387 大水深構造物の動水圧、地震動観測記録の解析

運輸省港湾技術研究所 正会員 上部達生
 運輸省第1港湾建設局 高野剛光
 運輸省港湾技術研究所 正会員 野津 厚

1. まえがき

大水深構造物のさらに合理的な耐震設計法の確立を目的として、現在までに部分的に建設された釜石湾口防波堤で各種現地観測¹⁾が実施されている。この現地観測では、防波堤での強震観測、動水圧観測、防波堤基礎の海底地盤で強震観測が実施されており、ここではこれまでに観測された動水圧、加速度記録の解析結果を示す。

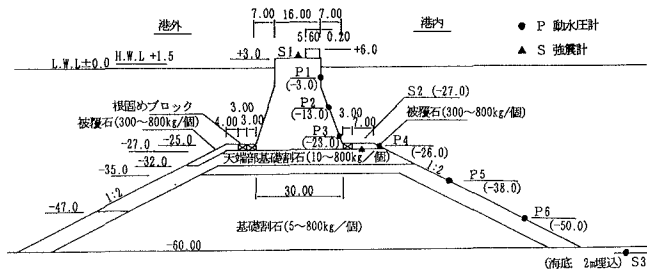


図-1 釜石湾口防波堤の断面図

2. 現地観測の概要

強震計は図-1に示すように、防波堤ケーソン天端、マウンド天端、防波堤基礎の海底地盤の三箇所に設置されている。海底地盤は良好な砂地盤であり、海底面下2mの位置に強震計は設置されている。動水圧計は図-1に示すようにケーソンの港内側の側壁に三箇所、マウンド斜面に三箇所設置されている。

3. 観測記録の解析

平成4年4月の観測開始以来約4年を経過した平成8年3月現在、45の地震の記録が得られている。これらの記録のうちで最も大きな最大加速度を示したのは、三陸はるか沖地震の記録であり、その加速度波形を図-2に示す。図-3にはケーソン天端と海底基礎地盤、マウンド天端と海底基礎地盤との最大加速度応答比を示す。海底基礎地盤の最大加速度が小さい場合は応答比が1以上の記録がかなりあるが、最大加速度が大きくなると応答比は1以下となっている。

図-4には、海底基礎地盤上の加速度記録のパワースペクトル、ケーソン天端の加速度記録のパワースペクトルを示す。海底基礎地盤のパワースペクトルは2.1Hzに大きなピークがあり、振動数の比較的高い7.7Hzにもピークが認められる。ケーソン天端でのパワースペクトルは、海底基礎地

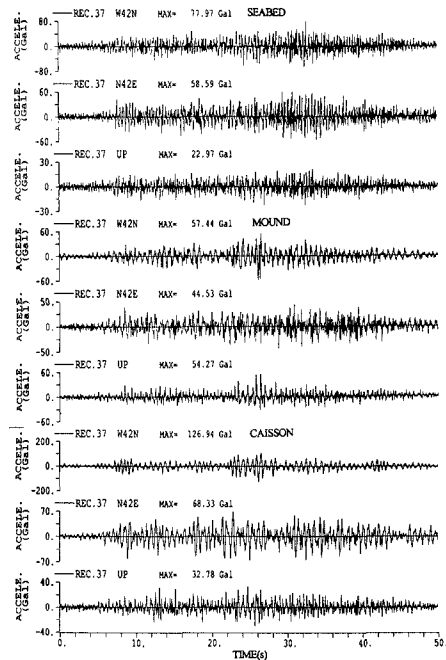


図-2 加速度記録波形の例

盤のそれと比較して高い振動数成分が少なくなり1.5Hzにピークが出現している。図-4には海底基礎地盤を入力、ケーソン天端を出力とした周波数伝達関数も示す。この周波数伝達関数ではケーソン天端及びマウンド天端とも1.6Hz、4.7Hzに主要なピークが認められる。

図-5にはケーソン壁の動水圧の観測値の最大値を示す。震度はケーソン天端とマウンド天端の最大加速度の平均値を重力加速度で除した値より求めた。図中にはWestergaard式と、Zanger式で与えられる動水圧、水一構造物連成系の有限要素法の地震応答計算結果の動水圧の値も示してある。この動水圧の算定では、水深としてマウンド天端水深を与えた。Westergaard式の算定値はFEMの算定値とほぼ等しくなっている。図-5によれば、動水圧の観測値はケーソン直立部ではWestergaard式の算定値より大きい場合もあるが、ケーソン傾斜部ではほとんどの観測値がZanger式の算定値より小さい値を示している。また、ケーソン傾斜部の観測値はWestergaard式の算定値以下である。

5. まとめ

大水深域(-63m)に建設中の釜石湾口防波堤で動水圧を含めた地震観測を実施し、記録を取得した。防波堤の加速度記録より求めた周波数周波数伝達関数では1.6Hz、4.7Hzにピークが認められた。ケーソン側壁に作用する動水圧の観測値はWestergaard式の算定値より小さい値を示した。

参考文献

1) 上部達生、高野剛光、野津 厚：大水深構造物および海底地盤での地震観測記録の解析、第9回日本地震工学シンポジウム、1994年12月

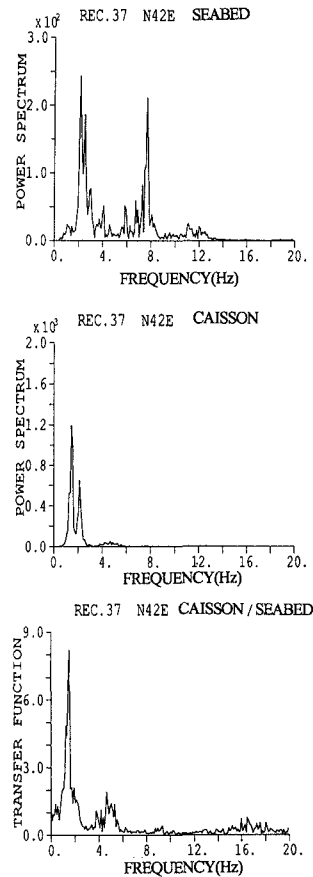


図-4 パワースペクトル、周波数伝達関数

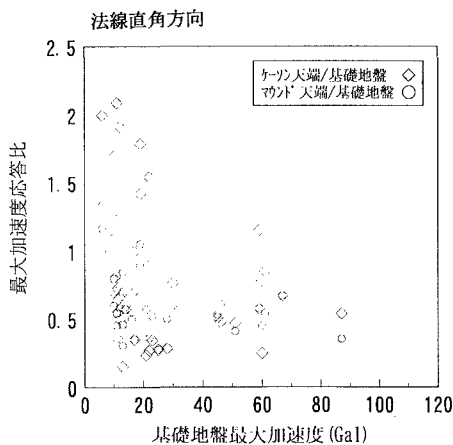


図-3 最大加速度応答比

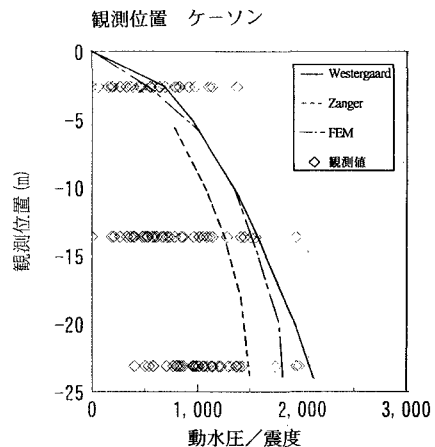


図-5 ケーソン側壁の動水圧