

II-159

新型離岸堤（CALMOS）の現地観測と波圧・応力特性

戸田建設（株）	正会員	○西山桂司*
同上	正会員	佐藤敏文*
建設省黒部工事事務所		田中秀基**
同上		渡邊和俊**
新日本製鐵（株）	正会員	大久保寛***

1. はじめに

新型離岸堤は建設省土木研究所と民間会社によって数タイプが共同開発¹⁾され、近年実海域に適用されるようになってきた。下新川海岸の新型離岸堤（写真-1）もそのタイプの1つで、日本海側で始めて適用された。本研究では新型離岸堤に作用する波圧、ならびに発生する応力の現地観測から、新型離岸堤の実海域における波圧および応力特性を明らかにし、高波浪に対する安定性や設計波力算定法の妥当性を確認しようとするものである。なお、この研究は建設省北陸地方建設局黒部工事事務所、戸田建設（株）、新日本製鐵（株）の共同研究によるものである。

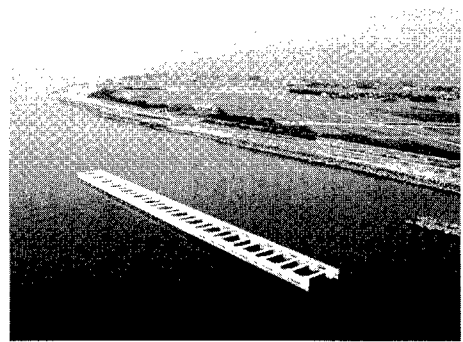


写真-1 吉原新型離岸堤

2. 観測方法

観測は高波浪が作用する冬期（12月～3月）を対象として行った。センサーの配置を図-1に示す。新型離岸堤は上部のSRC構造と下部の鋼製ジャケット構造からなり、それらを貫通する鋼管杭によって支持される。波圧計は最大波圧が作用すると予想される付近の消波板に表裏一対で、またひずみ計と鉄筋計は下部桁、鋼管杭、前面消波板の発生応力が大きいと考えられる位置に取付けた。観測時刻は入射波の推定に用いた田中波浪観測所に合わせて2時間毎の定時とし、さらに高波浪時にも観測できるシステムとした。1回の観測は20分間、サンプリング周期は0.1secである。離岸堤の全長150mが完成後の観測データ（平成8年12月～平成9年3月）を研究対象とした。

3. 観測結果

図-2は波圧の波形記録の一例である。ここでDXは前面板と背面板の波圧の和をとって、全体の水平波圧を代表させたものである。前面板と水平板の波圧がほぼ同時にピークを迎え、その後背面板に波圧が作用している。これは、水平波圧と鉛直波圧の最大値を同時に作用させる設計上の仮定と一致する。

構造物の設計に用いるため水理模型実験²⁾より算定した合田の低減係数： λ （=0.85）および鉛直波圧強度係数： f_z

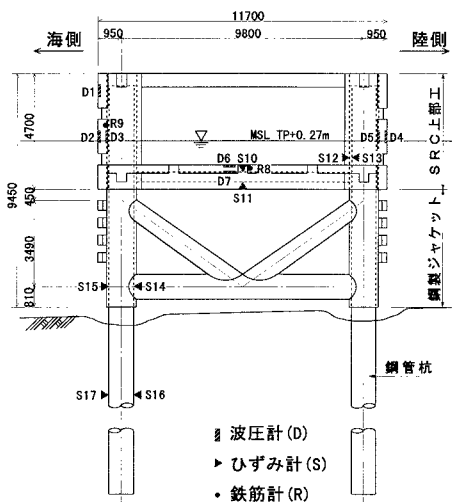


図-1 センサー配置

キーワード：新型離岸堤、現地観測、波圧

* 〒104-0032 東京都中央区八丁堀4-6-1八丁堀センタービル

** 〒938-0042 富山県黒部市天神新173

*** 〒229-1131 神奈川県相模原市西橋本5-9-1

TEL. 03-3206-7188, FAX. 03-3206-7190

TEL. 0765-52-1122, FAX. 0765-52-4211

TEL. 0427-71-6166, FAX. 0427-71-6166

($\lambda=0.26$) と、計測値を比較した結果を図-3, 4に示す。計測値の λ は合田の波圧分布形を仮定し、DX最大値を波圧の大きさとして求めた水平波力を、入射波の合田波力で除したものである。また、計測値の f_z はDZ最大・最小値を海水の単位体積重量と最大波高で除して求めたものである。計測値は設計値に対して λ で約45%、 f_z で約70%となり、設計波圧の算定式を当海岸に適用することは過大な波力を与えることがわかる。

水平波圧と応力の関係を明らかにするために、観測期間中に最大応力が発生した平成9年1月7日のデータより、DXとS17(鋼管杭応力)を選んで図-5に示す。ここで、DXが大きな領域では他のデータで補足している。水平波圧(DX)の増大とともに応力(S17)が線形的に増加するが、DXが 0.15kgf/cm^2 以上でS17はそれ以上大きくならず、衝撃的に作用する波圧では応力が発生しない傾向が見られた。一方、DZとR8(下部桁鉄筋応力)の関係は線形であり、1点の波圧で全体の鉛直波力がある程度の精度で評価し得ることがわかった。

入射波高と応力の関係を整理し、図-6に示す。波高と応力は線形的の関係で増加しており、設計波高が来襲しても発生応力は許容応力範囲内にあり、新型離岸堤の耐波安定性が確認できる。

4. 結論

- ① 新型離岸堤の高波浪に対する安定性が確認された。
- ② 設計上想定した波力が当海岸においては過大であったことから、設計波力算定法を実海域に則した条件で見直す必要がある。
- ③ 今後設計波力算定法の見直しにより、新型離岸堤の建設コストの縮減が可能である。

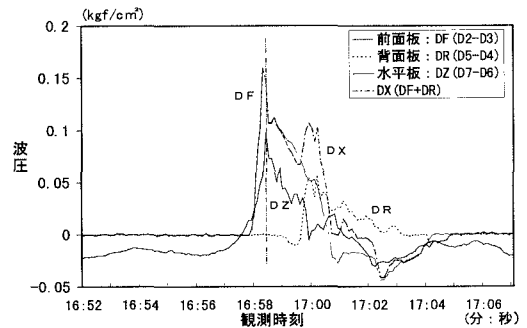


図-2 波圧の波形記録

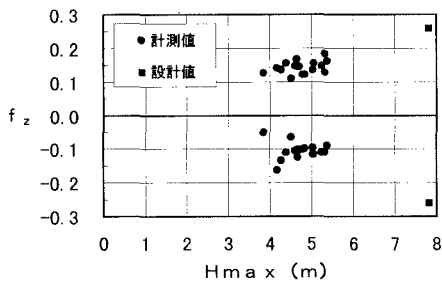


図-3 合田の低減係数

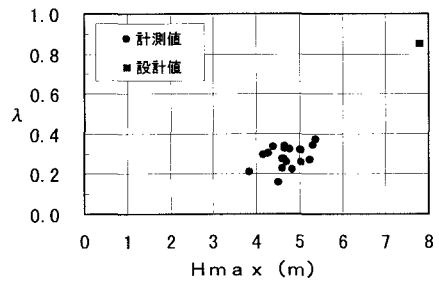


図-4 鉛直波圧強度係数

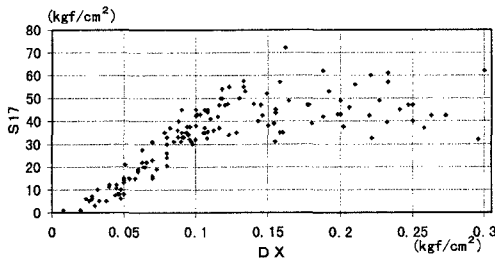


図-5 水平波圧と応力の関係

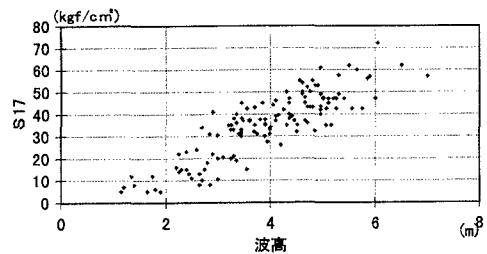


図-6 波高と応力の関係

参考文献

- 1) 建設省土木研究所(1992): 土木研究所集報Vol.57, MMZ計画策定の手引き(案)
- 2) 佐藤・高橋・宇多・小俣(1990): H型スリット板式海域制御構造物(CALMOS)の水理特性, 海洋開発論文集Vol.6