

II-434 有脚式離岸堤の現地波圧データの解析

清水建設株式会社 正員 萩原運弘・藤原隆男・辰己 勲・木全宏之
建設省土木研究所 正員 横山功一・宇多高明・沢田憲文・小俣 篤

1. まえがき 静岡県大井町の駿河海岸の沖合い約170m建設された離岸堤は、従来の離岸堤とは異なりパイールとブロックとにより三枚の鉛直透過壁と一枚の水平透過壁が形成された新しい形式(PBS工法)の離岸堤(天端高:T.P.+2.5m, 堤体幅:14.2m, 鉛直透過壁の空隙率:沖側から0.4, 0.25, 0.25, 水平透過壁の空隙率:0.2)である(村田ら, 1990)。本研究は、現地で取得された貴重な波圧観測データを解析し、新型離岸堤の現地波圧特性について検討したものである。

2. 波圧観測の概要 波圧計は図-1に示すように、沖側鉛直壁に8点、中間および岸側の鉛直壁に6点ずつ、さらに水平壁に4点の合計24点が取り付けられている。データの収録は波高をトリガーとして自動的に開始され、サンプリング間隔0.85秒で10分間行われる。今回、解析の対象とした観測データは最大波高 H_{max} 2.55~4.90m、有義波高 $H_{1/3}$ 1.87~3.19m、有義波周期 $T_{1/3}$ 9.3~11.6sの比較的高波浪が来襲した1989年7月26日、27日の2日間に取得された計31ケースである。この期間の波圧データには、図-1に示すように沖側および中間の鉛直壁で欠測が生じた。なお、波浪データは隣接する海洋技術総合研究施設において取得された観測値を用いた。

3. 観測結果 図-2に $H_{max}=4.0$ m, $H_{1/3}=2.99$ m, $T_{1/3}=10.1$ s, W.L.=-0.28mのときの沖側鉛直壁前面(ch.44, 56, 66)および沖側水平壁上下面(ch.51, 52)の波圧波形記録を示す。静水面より常に上にある位置(ch.44)ではスパイク状の衝撃圧が作用し、また水面変動に伴い空中に露出する静水面近傍の位置(ch.56)でも正(岸向き)の衝撃圧が働く。この場合、負の方向にも静水圧分に相当する波圧が作用している。しかし、海底面近くの位置(ch.66)では静水面近傍(ch.56)の波圧に比べて小さく衝撃圧も認められない。一方、水平壁上面(ch.51)では波の打ち込みによる、水平壁下面(ch.52)ではUpliftによる衝撃圧が作用している。さらに、水平壁下面(ch.52)には負の

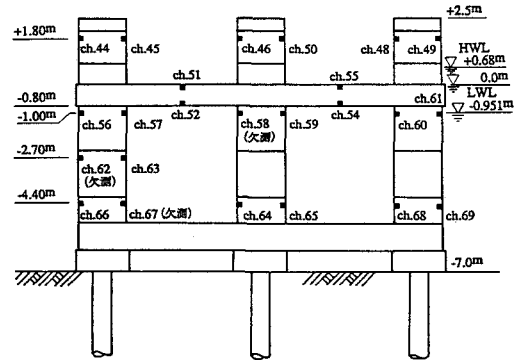


図-1 波圧計設置位置

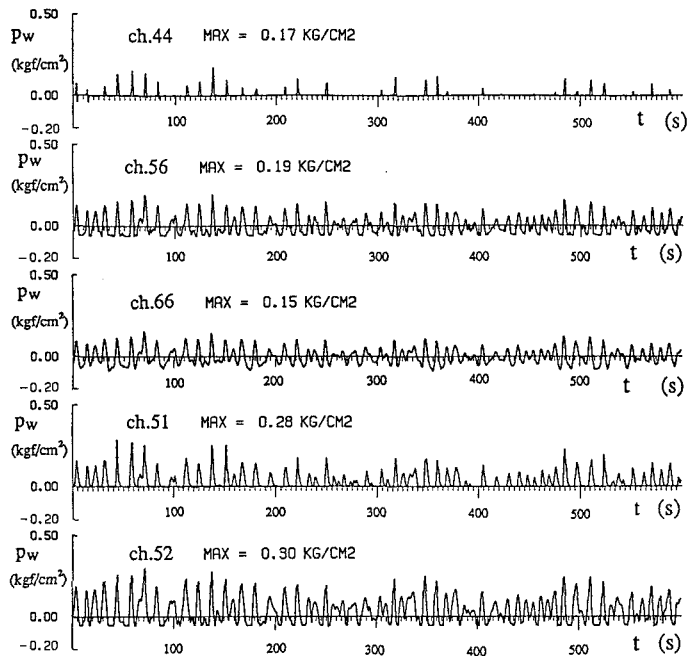


図-2 波圧波形記録の一例

方向に静水圧分に相当する波圧が認められる。

図-3は、最も大きな衝撃圧が作用すると思われる静水面近傍の沖側鉛直壁前面(ch. 56)と水平壁下面(ch. 52)の最大波圧 p_{max} と最大波高 H_{max} 、 $1/3$ 最大波圧 $p_{1/3}$ と有義波高 $H_{1/3}$ の関係を示す。波圧は波高の増大とともに直線的に大きくなっており、 p_{max}/W_0H_{max} は沖側鉛直壁前面(ch. 56)で0.30~0.65、水平壁下面(ch. 52)で0.45~0.90程度である。また図-4に、沖側鉛直壁前面(ch. 56)と水平壁下面(ch. 52)

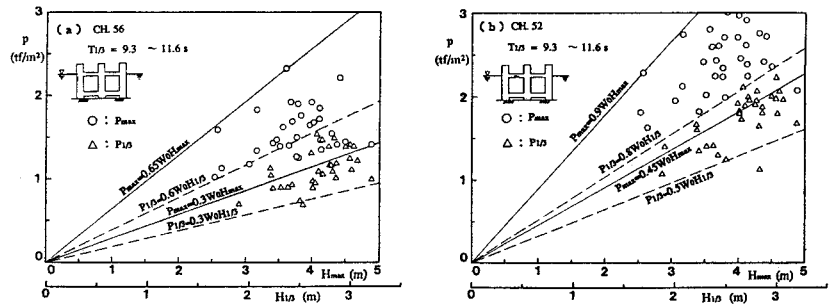


図-3 最大波圧・有義波圧と波高の関係

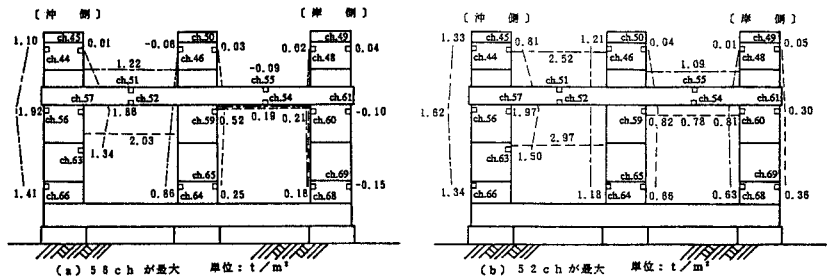


図-4 同時波圧分布

の波圧がそれぞれ最大になるときの同時波圧分布を示す。沖側鉛直壁前面(ch. 56) 波圧が最大となるときは水平壁下面(ch. 52) にも沖側鉛直壁前面以上の鉛直波圧が作用する。しかし、水平壁上面(ch. 51) の波圧は下面(ch. 52) の約半分程度である。一方、水平壁下面(ch. 52) 波圧が最大となるときは沖側鉛直壁の波圧は若干減少するが、水平壁上面(ch. 51) や中間、岸側鉛直壁および岸側水平壁の波圧はかなり増大する。図-5は沖側鉛直壁前面(ch. 56) の波圧が最大となる時刻の波圧分布から求めた水平波圧合力 F_{OH} と合田式から計算した水平波力 F_{GH} との比 F_{OH}/F_{GH} と最大波高 H_{max} の関係である。ただし、波圧の欠測値は周辺の測定値より内挿して求めた。また同図には、沖側鉛直壁後面(ch. 57) の波圧が最大値となる場合の結果も示す。 F_{OH}/F_{GH} の値はばらついているが、0.4以下の範囲にある。 F_{OH}/F_{GH} は水平波力の低減係数 λ とみなしてよいことから(谷本ら, 1981)、この場合 $\lambda \approx 0.4$ となる。一方、当離岸堤と同じ空隙率を有し、構造形状も類似している模型を用いた室内実験(宇多ら, 1988)からは $\lambda \approx 0.6$ を得ている。なお、現地と室内実験では設置海底勾配(現地:1/70, 室内:1/10)あるいは波力算定方法(現地:波圧計, 室内:三分力計)などに相違がある。

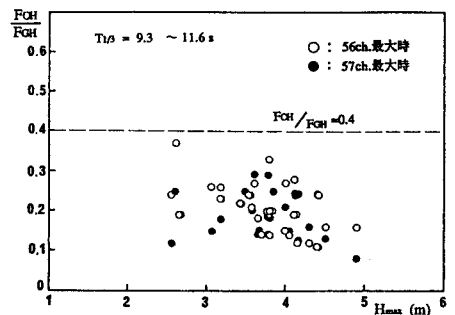


図-5 波力低減係数

4. あとがき 本研究では、静岡県駿河海岸に建設された新型の有脚式離岸堤に作用する現地波圧データについて解析した結果について報告した。そして、静水面近傍に位置する沖側鉛直壁や水平壁部材には波高に比例する衝撃圧が働くこと、また現地の波力低減係数は0.4程度になり、室内実験から得られたものより若干小さいこと等の現地波圧特性について明らかにした。なお、貴重な現地観測データを提供していただいた建設省中部地方建設局静岡河川工事事務所調査課の関係各位に対して感謝の意を表します。

宇多他(1988): 海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(6), 土木研究所資料, No. 2665.

谷本他(1981): マルチセルラーケーソンの水理特性に関する実験的研究, 港研報告, 第20巻, 第2号.

村田他(1990): 駿河海岸における新型離岸堤の建設とその後の追跡調査, 土木技術資料 32-8.