

京大防災研 正会員

。土屋 義人

"

"

芝野 照夫

1. 結 言 最近臨海工業地帯の造成に伴い、水深15m以上の比較的深い海域に埋立護岸を設けるようになってきた。この場合、護岸の設計にあたっては、背後地の利用との関係もあるが、一般に背後地の排水施設と越波防止効果の経済性を考慮して、護岸の天端高や構造が決定されるのが普通である。一方、護岸の越波防止性能に関する研究がさかんに行われ、比較的浅い海域に設置される護岸の越波量の推定もかなり実用的に可能な段階にきているが、越波性能の解明や各種の実際護岸の越波についてはなお今後の研究にまかすべきところが多い。しかしながら、水深が比較的深い海域に設けられる護岸の越波特性は、一般に波高とともに越波量が急増し、また来襲波浪も水深によって限定されない。したがって、護岸の防災対策を考える場合には、できるだけ異常波浪時の災害を軽減するような配慮が必要である。本研究では、こうした立場から護岸構造による越波防止性能の変化とその防災対策との関連について考察する。

2. 護岸の越波防止性能と異常波浪時の対策 一般に埋立護岸はけい船などの都合により、鉛直護岸またはこれに近い構造の護岸が多い。これらの護岸では図-1に示すように、越波量は波高の増大とともに急増する。計重波浪(たとえば計重波高 H_d および周期 T_d)に対する護岸の越波量 Q_d は、従来の実験値によるかあるいは適当な模型実験によって推定することができると、これに対する背後地の防災対策は確実に行なうことができるはずである。災害が起るのは、この計重波浪と越えに異常波浪の来襲によるものと考えられるので、できればそのときの損害を最小限に留めることのできる護岸構造を決定することが、防災上必要といわねばならない。鉛直護岸の越波量は図中曲線Aに示すように、波高の増大とともに急増し、異常波浪時の波高が計重波高をわずかに超えても越波量は数倍あるいは数十倍以上にも増加する。この場合、計重波高 H_d に対する許容越波量 Q_d が採用されたとし、これに対して曲線Bで示される越波防止性能をもつ護岸があって、計重波高に対する越波量を Q_d' とし、かつ $Q_d' > Q_d$ とする。このとき $Q_d' > Q_d$ で計重上支障が大きすぎるればやむを得ないが、さもない限りたとえ $Q_d' > Q_d$ であっても、計重波浪と越えに異常波浪時に越波量が急増しないような護岸こそ、防災上有利な護岸というべきである。ただし、図中に示した曲線Bの場合のように、計重波高より小さい波高で越波する場合には、一般に越波の程度が増加するので、けい船図-2 比較実験に用いたなど護岸の利用面からの検討が必要であるとはいってもよい。ここで 模型護岸の概略図は、この観点に立つて、三つの護岸構造の越波防止性能と比較し、果して図-1に示した曲線Bのような越波特性の護岸が存在するかどうかを検討した実験結果の一例を述べる。

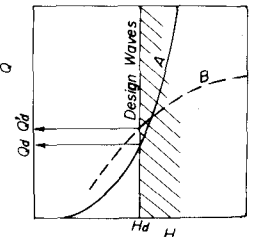
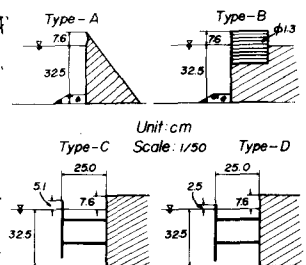


図-1 護岸の越波特性の説明図

Unit: cm
Scale: 1/50

ような比較実験を行なった。

(1) 模型護岸と実験方法 模型護岸は図2に示すように、基本的には3種類とし、このうちAおよびEはパラベットのあふ鉛直護岸で後者はパラベットと約4cm後退させたものであり、Bは静水面付近にのみ水平に $\phi 13\text{mm}$ (模型護岸の寸法)のパイプと消波工として用いたものであり、またCおよびDは前面に越波減殺のために副護岸を設け、越波した水は護岸との間に落下し、副護岸と水底との間から逆流し、これが波動運動を減殺させて、越波を防止せうとするものである。これらの護岸に対して、前述した同一條件のもとにそれぞれの越波特性を実験的に調べた。ただしCおよびD護岸の正別は、図に示したように副護岸の高さが異なっているだけである。

(2) 実験結果による越波特性の比較 図-3, 4, 5, 6, および7にそれぞれ各種護岸の越波特性を示す。すなわち、図-3に示したパラベット付きの鉛直護岸Aでは、越波量は沖波波高 H_0 の増大とともに急増し、周期によってその関係はほとんど変わらない。護岸Eでは図-7に示すように、破波特性との関係から、越波量は周期によってかなり変わるが、全体的には護岸Aの場合より越波量は減少することがわかる。すなわち、静水面付近(異常潮位時)においてパラベットを後退させることは、この実験範囲では越波防止にある程度寄与すると考えられる。

一方、図-4に示した護岸Bの越波特性は、護岸Eに若干類似しているが、波高の増大による越波量の増加割合はゆるやかであって、越波量は約1/2程度に減少する。これらに対して、護岸CおよびDでは、越波量は沖波波高の増加とともに急増せず、その傾向は周期によってかなり相違するが、この護岸の越波防止性能は2.において期待した防災上有利な護岸としての特性に近いものであることがわかる。ただし、護岸と副護岸との間の水塊の振動特性との関

係によって越波防止性能が周期によって変化するし、また低波高時から越波するので、護岸の利用条件との関係において、さらに詳細に検討すべきであるとはいうまでもない。

4. 結 語 前述したような異常波浪時の越波防止性能から、防災上有利と考えられる護岸構造もある程度考えられることがわかったので、今後この護岸の越波防止性能と広範囲な波の特性に対して調べるとともに、各種消波護岸の特性と比較検討する必要がある。

最後に、本研究の実施にあたってご配慮いただいた下松市および日建設計K.K.の関係者に謝意を表明するとともに熱心に実験に協力いただいた前田英男氏に感謝する。

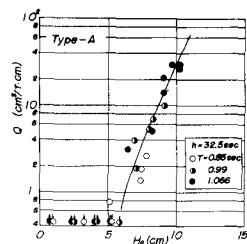


図-3 護岸Aの越波特性

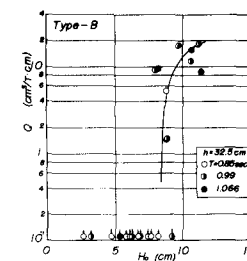


図-4 護岸Bの越波特性

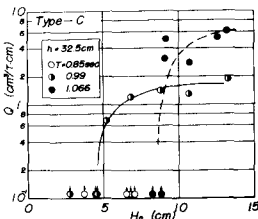


図-5 護岸Cの越波特性

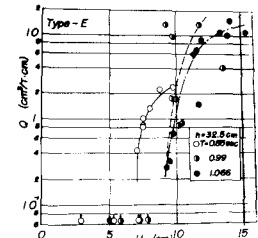
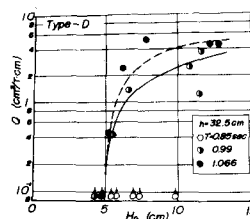


図-7 護岸Eの越波特性

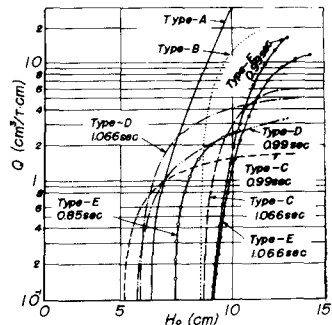


図-8 各種護岸の越波防止性能の比較