

運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 渡辺 清  
 運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 正会員 北沢 世介  
 運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 ○ 中西 正則

## 1. はじめに

最近の防波堤は大水深、軟弱地盤などの過酷な自然条件下での建設が多くなるとともに低反射構造が要請されるようになって来た。これらの要請に応え、安全かつ経済的な防波堤を建設するために従来の構造の改良、新しい構造型式の開発が必要となっている。

凸型曲面スリット堤は図-1に示すように広幅版を有する凸型ケーソンの上部に、曲面縦スリット壁を設けた新構造防波堤である。

曲面スリット防波堤は、曲面縦スリットと $\frac{1}{4}$ 円形状の遊水室により反射波と波力の軽減をはかるものであり、曲面スリット部材にはPC構造が採用されている。

本構造は一般に大水深において従来の消波ブロック被覆堤よりも経済的に優れており、すでに船川港防波堤において施工されている。

凸型曲面スリット防波堤は、比較的設計波高が小さく地盤が軟弱な地点に曲面スリット堤の消波機能を取り入れた構造で、すでに実用化されている曲面スリット堤との主な違いは、底版幅を大きくすることにより端趾圧を軽減していること、曲面スリット消波部の背後に隔壁がないことである。

本報告は-22mという大水深で軟弱地盤層が4~5m存在する場所における凸型曲面スリット防波堤の試設計断面にもとづいて、曲面スリット部材、遊水部、背面壁および遊水部底版の設計上の検討結果を述べるものである。

## 2. 構造解析の概要

### (1) 自然条件

(a) 潮 位  $H.W.L. = +0.5m$   $L.W.L. = \pm 0.0m$

(b) 水 深  $-22.0m$

(c) 海底勾配  $\frac{1}{80}$

(d) 波 浪 終局限界状態時  $H_{max} = 4.5m$

(50年確率波)

使用限界状態時  $H_{max} = 3.0m$

(1年確率波)

疲労限界状態時  $H_{max} = \text{図-2参照}$

### (2) 構造モデル

構造モデルは図-3に示すとおり-3.5m以浅の消波部のみを対象とした部分系構造モデルからケーソン本体-8.0m以浅を対象とした全体系

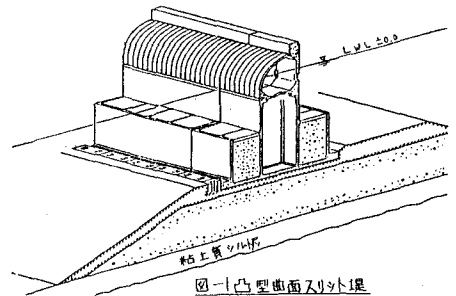


図-1 凸型曲面スリット堤

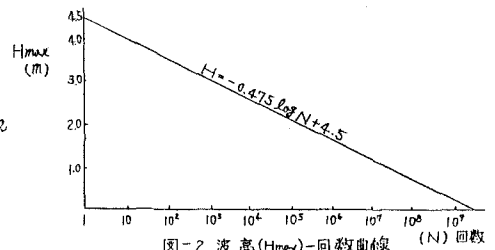


図-2 波高( $H_{max}$ )-回数曲線 (N) 回数

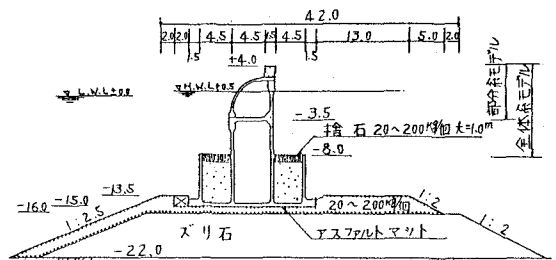


図-3 標準断面図

構造モデルで構造解析をおこなった。

### (3) 荷重条件

荷重として図-4に示す波圧(I)~(III)が作用するものとし構造モデルの断面力の計算は図-5に示す全体系構造解析モデルにより行った。

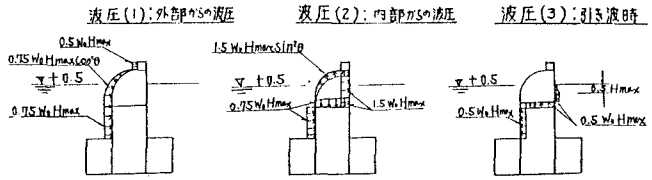


図-4 設計波力

## 3. 部材の設計

### (1) 設計条件

#### (a) 荷重係数

終局限界状態 1.5

使用限界状態 1.0

疲労限界状態 1.0

#### (b) ひびわれ幅 (許容値)

PC部材 0.15 mm

接合部 0.0 mm

### (2) 部材設計の検討

(a) 部材設計の検討は図-5に示す水深-3.5m以下の曲面スリット部のスリット、背面壁、底版の3部材を①オールPCプレキャスト材、②スリット: PCプレキャスト材、背面壁・底版: RCプレキャスト材③スリット: PCプレキャスト材、背面壁・底版: RC場所打の3ケースについておこなった。

その結果3部材の断面は使用限界状態のひびわれ幅で決まった。

(b) 各部材の接合方法は①オールプレキャスト: PC接合とボルト接合、②スリットと底版・背面壁場所打: PC接合で検討した。結果はボルト接合においては、ひびわれ幅が最大0.8mmとなったのでPC接合とした。

## 4. 施工法の検討

施工法の検討は部材設計で述べた3ケースについて、施工性、経済性について検討した。その検討結果はオールプレキャストの場合は図-6に示す通り接合箇所が5ヶ所となり、工費が嵩高となる。かつ接合用PC鋼棒が交差することになり施工が複雑となる。

## 5. まとめ

以上凸型堤の設計として、構造解析から部材設計、施工法を検討してきたが施工性、経済性から曲面スリットのみPCプレキャスト材とし背面壁と底版の2部材はケーソン本体と一体施工する場所打構造が最適である。よって今回の検討で適用できる見通しが立ったがこれらを検証するため、部材実験を行っており、その結果で更に検討が進めば適用はかなり広いと思われる。

(図-7参照)

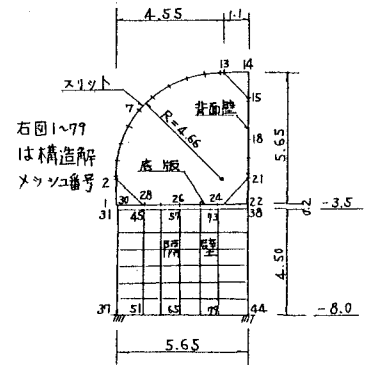


図-5 構造解析モデル

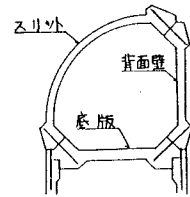


図-6 オールプレキャスト接合例

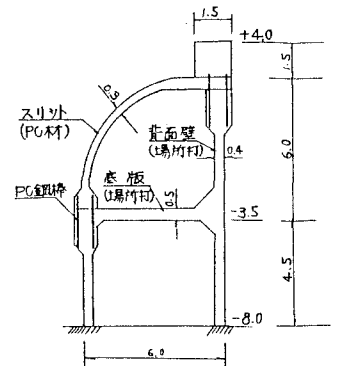


図-7 最適構造図