

## II-321 透過水平板付きスリット堤の波浪、流況実験

|          |     |      |
|----------|-----|------|
| 大成建設株式会社 | 正会員 | 中塚健司 |
|          | 正会員 | 小山文男 |
| 五洋建設株式会社 | 正会員 | 国栖広志 |
|          | 正会員 | 福山博信 |

## 1. はじめに

近年、消波構造物を沖合数百m の位置に設置することにより広い静穏域を確保し、海岸保全を図るとともに、海洋性レクリエーションの場として海域を有効に利用しようという構想がある。この目的を満足する消波構造物としては、波浪、流れ、漂砂を制御するだけでなく、海水交換を良くする機能も要求される。このような要求に対して、静水面位置に天端を有する透過水平板付スリット堤が提案され、その消波性能については2次元水理模型実験により既に明らかにされている。<sup>1)2)</sup>

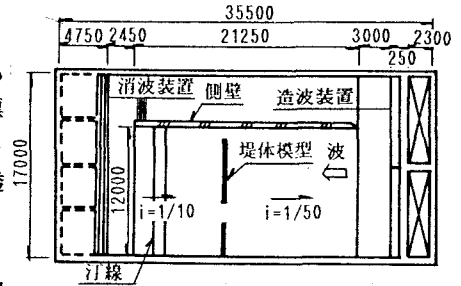


図-1 実験装置平面図

本研究は、平面水槽実験により、透過水平板付スリット堤周  
 一辺の波浪・流況特性を明らかにし、任意の堤体配置に適用できる波浪・海浜流場  
 の数値シミュレーション手法を確立するための検証データを得ることを目的と  
 した。また、磯部 (1986)<sup>3)</sup>の開発した放物型方程式による計算結果と比較し、同  
 プログラムの適用性を検討した。

|      |           |         |
|------|-----------|---------|
| 沖波波高 | H         | 12cm    |
| 周期   | T         | 1.98sec |
| 離岸堤長 | B         | 600cm   |
| 開口部長 | d         | 200cm   |
| 離岸距離 | L         | 600cm   |
| 設置水深 | H         | 20cm    |
| 開口比  | $d/(B+d)$ | 0.25    |
|      | $B/L$     | 0.6     |

表一 1 實驗諸元

## 2. 実験装置および実験方法

実験は、図-1に示す平面水槽（ $L=35m, B=17m$ ）内に、汀線部1/10勾配（水深10cmまで）、沖側1/50勾配のモルタル固定床を製作し、縮尺1/50の堤体模型を設置して行った。実験諸元を表-1に、構造条件を表-2に示す。

表-2 構造条件

用いた波は、規則波である。波高、平均水位、流速は、汀線部から沖合約9mまでの範囲を全幅12mにわたり50cmの格子間隔

(堤体周辺と開口部は25cm間隔)で測定し、併せて染料と浮子を用い流況の観察をした。流速は、電磁流速計により、水深の1/2の高さにおいて(中層)測定した。波向は、水槽の上方から連続撮影した写真の波峰線より読取った。また、開口部、堤体中央部では、鉛直方向の流速分布を、堤体天端上では、平均水位を測定した。計測は、水槽の固有振動の影響を取り除くため、海浜流が定常に達した後、1分間行なった。

### 3. 實驗結果

図-2に波高分布を示す。堤体前面は重複波領域になっているが、開口部は、冲向き流れの影響を受け波高が増大し、その範囲は開口部より1.5m沖まで及ぶ。開口部の堤体内側では、波高は、ほぼ一様に減少する。堤体直背後では、堤体天端上での砕波により、入射波高の0.6～0.8倍程度に波高が減少するが岸に進むにしたがって、透過波と回折波が重なり複雑な波の場になる。

|        |              |      |      |
|--------|--------------|------|------|
| 提体幅    | B            | 25cm | (記号) |
| 天端高    | $h_1$        | 0cm  |      |
| 没水深    | $h_2$        | 20cm |      |
| 透過水平板  |              |      |      |
| 没水深    | R            | 2cm  |      |
| 鉛直スリット |              |      |      |
| 板空隙率   | $\epsilon V$ | 0.25 |      |
| 透過水平板  |              |      |      |
| 空隙率    | $\epsilon H$ | 0.25 |      |

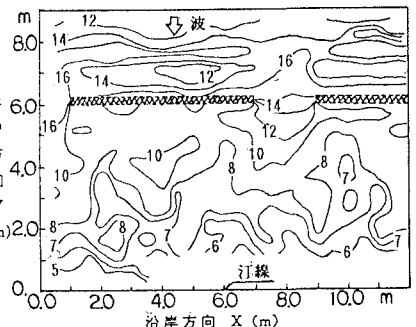


图-2 波高分布图 (单位 cm)

図-3に平均流速分布を示す。汀線 $\sim Y=4.0\text{m}$ までは、開口部付近で岸向きの流れ、堤体中央付近で沖向きの流れが生じ、一対の循環流が形成されている。 $Y=4.0\text{m}\sim$ 堤体までは、堤体中央付近で、沖向きの流れが減速しながら流向を変え、開口部に向かう。開口部では、 $35\text{cm/sec}$ 程度の沖向きの速い流れがある。また、堤体を通過する沖向きの流れも見られる。

図-4に平均水位分布を示す。堤体直背後では、堤体天端上での砕波により水位上昇が見られるが、沿岸方向には一様でない。堤体背後 $Y=3\text{m}$ 付近における水位の上昇は、平均流速分布と比較すると、ほとんど流れのない領域に対応している。

図-5に、堤体中央と開口部における鉛直方向の流速分布を示す。開口部では、流れは沖向きである。堤体中央部では、堤体直前面、堤体中心における流れは沖向きであるが、堤体直背後における流れは、水面付近と水底付近で流向が逆転し、水面付近では、岸向きとなる。開口部での水の流出に釣合う堤体内への水の供給の大半は、堤体天端上での砕波によりなされていると考えられる。堤体中央部で、流速は小さいが沖向きの流れがあること、鉛直方向の流速分布が水面付近と水底付近で逆転する等の現象は、今後、開発する数値計算における境界条件の取扱いに反映させる必要がある。

#### 4 計算結果との比較

計算は、波向線座標による放物型方程式を用いた屈折、回折、砕波変形の計算法を用いた。堤体背後の波高分布は、2次元消波実験で得られた透過率 $0.6$ の値を入射波境界として与えて計算した。図-6に実験値との比較を示す。計算値はエネルギーから波高に換算する際の微小振幅波理論に対する補正を行ってないこと、波と流れの相互干渉を考慮してないことなどのため、砕波点近傍、逆流域において、実験値より小さい値となっている。

#### 5 あとがき

本研究により、透過水平板付スリット堤の波浪、流況特性が明らかとなるとともに、放物型方程式により、堤体内の波高分布を大まかではあるが推定できることがわかった。今後は、このデータを基に堤体近傍の境界条件のモデルの工夫を行い、透過堤のより精度の高い数値計算手法の確立を目指したい。

最後に、本研究において、建設省土木研究所・宇多高明室長、村井禎美研究員、ならびに、東京大学工学部・磯部雅彦助教授の御指導を賜った。ここに、深謝の意を表します。

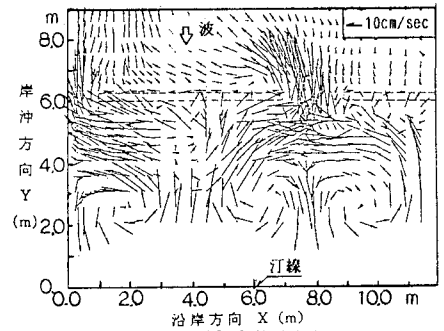


図-3 流速分布図

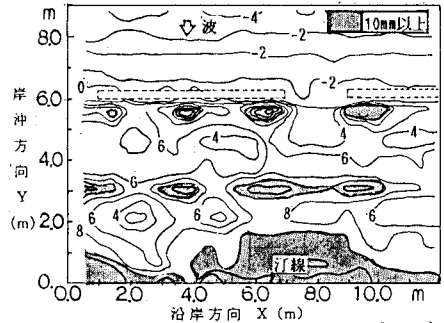


図-4 平均水位分布図 (単位 mm)

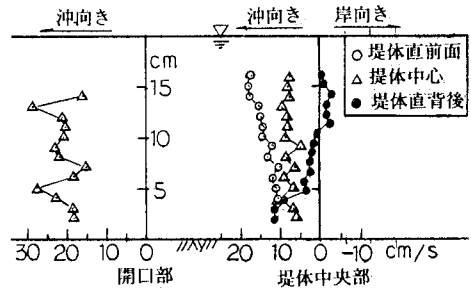


図-5 鉛直方向流速分布図

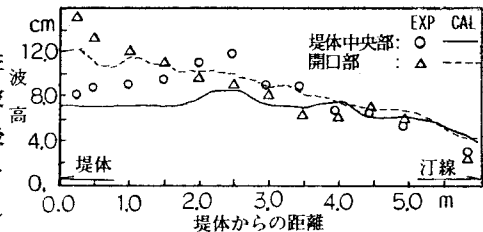


図-6 波高の計算結果と実験結果の比較

1), 2) 国栖ほか: 透過水平板付きスリット堤の消波特性, (その2), 第42回年講, 1987.

3) 磯部: 放物型方程式を用いた不規則波の屈折、回折、砕波変形の計算法、第33回海講, 1986.