

斜面地形における多方向不規則波の波浪変形特性に関する実験的研究

中部電力株式会社 正会員 ○川嶋 直人  
中部電力株式会社 中村 昭男  
中電工事株式会社 正会員 若松 正文

1. はじめに

近年、海洋構造物の大水深化に伴い、多方向不規則波を考慮した水理模型実験が数多く行われるようになった。当研究所においても多方向不規則波造波装置の導入後、一様水深における造波特性について検証実験を行い、目標とする多方向不規則波を精度良く造波できるように改良した。今後、現地地形を対象とした水理模型実験を行う場合、海底地形による波浪変形特性を把握する必要がある。多方向不規則波も浅海域に進行するに従い、海底地形の影響により屈折・浅水変形が生じ、波高や波向き、方向集中度は変化する。

本研究では、平面水槽内に斜面地形を設置し、従来の一方向不規則波と多方向不規則波の波浪変形特性の比較について水理実験を行ったのでここに報告する。

2. 実験概要

平面水槽(23m×30m×1.2m)内に 1/20 勾配の斜面地形を設置し、波を発生させる装置は、幅 50cm の造波板が 42 枚で構成されるスネーク式を使用した。水槽壁の周囲は波の反射を抑えるために砕石を布設した(図-1 参照)。水深は、造波板前面で 50cm とし、波浪諸元は表-1 に示す通りである。計測には 19 本の波高計を使用し、20cm 間隔で測定台車に設置して水槽中央部を岸沖方向に 25~50cm 間隔で順次移動して計測した。波高の変化特性評価には 19 本の波高値の平均を用い、方向スペクトルの解析には中央部 4 本の波高値を用いて EMLM 法を使用した。

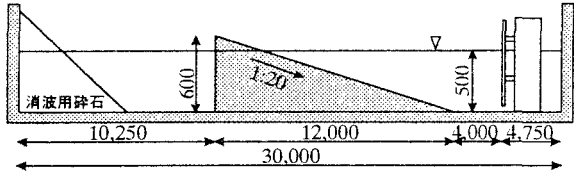


図-1 水槽断面図

表-1 実験波の諸元

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 周期 (sec)        | 1.0~1.6            |
| 波高 (cm)         | 4.0~9.0            |
| 方向集中度 $S_{max}$ | 10,25,75, $\infty$ |
| 波向き (deg)       | 90,105,120         |

3. 実験結果

水深の変化が多方向不規則波に及ぼす影響について下記の事項を確認した。

(1) 水深変化に伴う波高の変化特性

一方向不規則波( $S_{max}=\infty$ )と多方向不規則波( $S_{max}=10$ )を実験波として、水深変化に伴う波高の変化を比較した(図-2)。また、図中の実線は、計算値より求めた規則波の浅水変形を示す。一方向不規則波の場合、計算値(規則波)と同程度の変化特性を示したが、多方向不規則波の場合、浅海域に進行するほど、計算値よりも小さい波高となることを確認した。

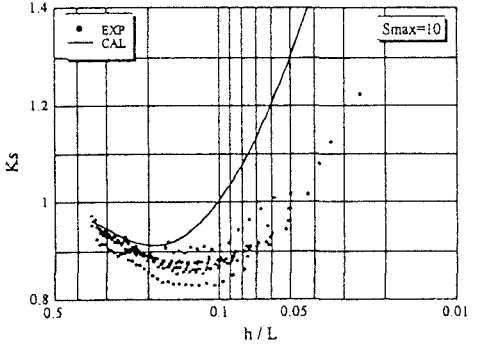
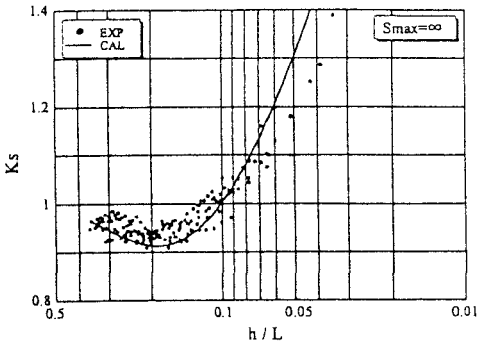


図-2 水深変化に伴う波高の変化

多方向不規則波の場合、斜め成分波により屈折変形が生じ波高を小さくさせたものと考えられる。

## (2) 水深変化に伴う方向スペクトル変化特性

図-3 に各水深における方向スペクトル解析結果 ( $S_{max}=25$ ) を示す。従来の知見通り、水深が浅くなるにつれピーク波向きのスペクトル値は大きくなることを確認した。図-4 に周期  $T=1.0s$  における水深の変化に伴う方向集中度  $S_{max}$  の変化特性を示す。同一周期では波高が変化しても  $S_{max}$  の変化特性に影響しないが、水深が浅くなるにつれいずれの  $S_{max}$  も増加することを確認した。

## (3) 斜め入射波の影響

主波向きが斜めの場合、波の屈折現象は顕著になると考えられる。そこで主波向きを  $120^\circ$  とし、波の卓越方向の変化について実験値と計算値（規則波）を比較した（図-5）。一方向不規則波 ( $S_{max}=\infty$ ) は計算値と一致するが、多方向性が強くなるにつれ浅海域で卓越方向は大きく変化した。本来、波の卓越方向の変化に方向集中度  $S_{max}$  の影響は少ないとされるが、実験では  $S_{max}$  が小さくなるほど実験水槽の境界条件の影響が大きくなったと考えられる。

## 4. まとめ

一様勾配の斜面地形を対象とした多方向不規則波の変化特性について水理実験を主体に基礎的な検証を行った。今後、これらのデータを用いて各種数値解析との比較検討を行い、その適用性について考察を加える予定である。

### <参考文献>

- 1) 平石哲也；港湾技研資料 No.723(1992)
- 2) 高山知司ら；多方向不規則波を用いた波浪変形実験，第 37 回海岸工学講演会論文集，pp.155-159

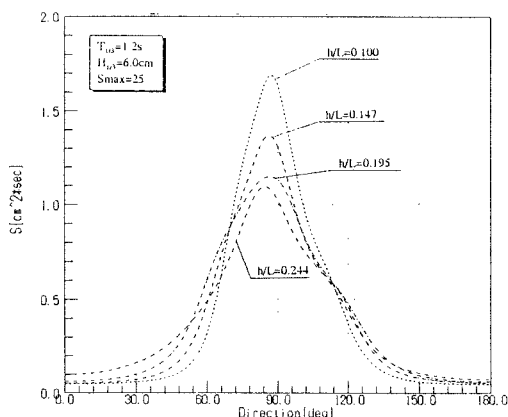


図-3 各水深における方向スペクトル

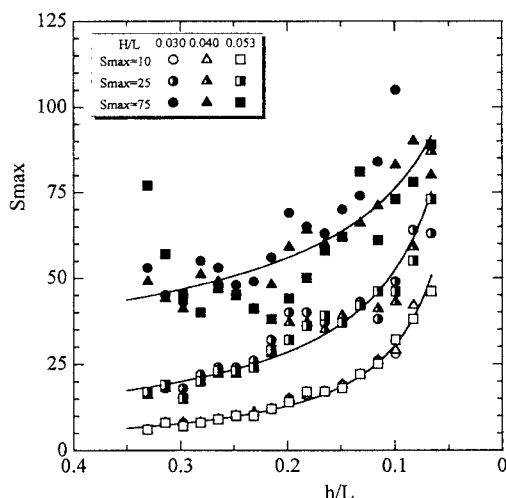


図-4 方向集中度  $S_{max}$  の変化特性

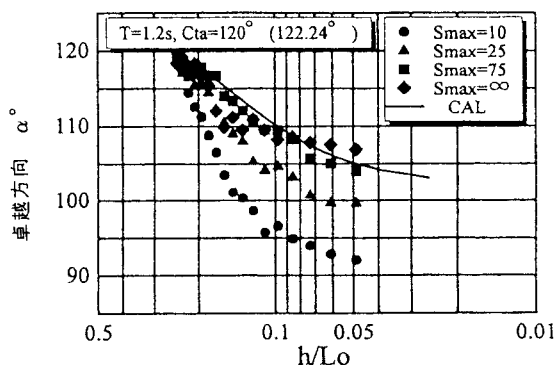


図-5 水深変化に伴う卓越方向の変化