

## 切れ込みを有するリーフ上の波の変形特性

琉球大学工学部

同上

同上

正會員 ○津嘉山 正光

正會員 仲 座 榮三

宇座俊吉

## 1. 緒 言

沖縄諸島の海岸の特徴であるリーフ海浜に関し、筆者らはこれまで代表的な形状をもつモデルリーフを対象に波の変形問題を取り扱ってきた。しかし現地リーフの複雑な地形条件に対応するためにはさらにいろいろな形状特性をもつリーフの場合について検討する必要がある。近年、沖縄県の各地で港湾・漁港等の整備がすすめられているが、リーフ切れ込み部に位置する港での、港域地形に関係する荒天時擾乱による小型船の航行阻害、台風時の港内の水位上昇等が問題になっている。そのような現状も考慮して、本研究では図・1に示すリーフモデルを用いて波の変形実験を行った。実験結果の一部については、昭和61年度の全国大会で報告したが、実験は継続中であり、本報ではこれまでの結果に基づいて図示のリーフ上での波高分布特性について述べる。

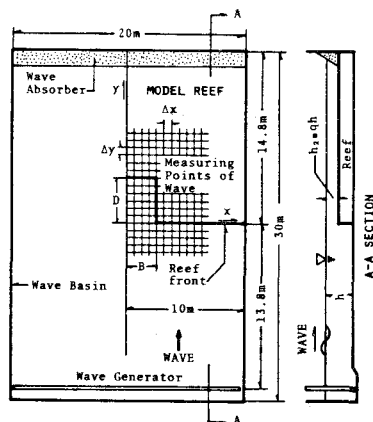


图. 1 实验装置概要图

## 2. 実験装置および方法

実験には琉球大学土木工学科の屋外平面造波水槽（20m W×30m L×0.6m L, flap-type造波機付）を用いた。実験装置の概要は図．1に示すとおりである。水槽を二分する仕切壁を設け、その片側に幅B、奥行Dの長方形切れ込みを有するステップ型リーフ模型を鋼アングルと合板で製作したが、入射波長との関係を考慮して $B=1.2\text{m}$ 、 $D=2.4\text{m}$ とした。実験方法は、各実験ケースにつき所定の水深に調整した後造波して図示の計測点において波を計測記録するものである。計測点の配置は、図示の $x-y$ 座標によるメッシュ交点に設けたが、メッシュのピッチの $\Delta x$ 、 $\Delta y$ は入射波長の1/10以下となるようにした。計測範囲は、リーフ内 $y$ 方向はリーフ端より約2波長、リーフ前面は1波長程度、 $x$ 方向はおよそ5B程度の水域とした。今回の実験では、リーフの切れ込み端を通る測線をふくめ、 $x$ および $y$ 方向ともに1m間隔の測線上の波高分布を計測した。波高計測には電気容量式波高計を用い、ペン書きレコーダにより波形記録を取ると同時に、A-Dコンバータを通じてパソコンに入力してデータ処理の効率化をはかった。なお、実験のケースおよび諸元は表．1に示すとおりである。

### 3. 実験結果および考察

1) 全体的な波高分布: 図. 2, 3は実験で得られた全体的な波高分布を示したものである。図. 2はリーフ上の比水深 $q=0.2$ のケースでリーフ上の波が碎波しない場合である。特徴的なことは、切れ込み部先端からのびる帯状領域で波高が高くなっていることである。これは、切れ込み部側端から屈折伝播する伝達波の峰線とリーフ直線部通過波の峰線の接合部にあたり

表. 1 実験ケースおよび実験諸元

| Case No | q   | B(m) | D/B | T(sec) | H <sub>i</sub> (cm) | kh   | H <sub>i</sub> /L <sub>i</sub> | B/L <sub>i</sub> | h(m)  |
|---------|-----|------|-----|--------|---------------------|------|--------------------------------|------------------|-------|
| R-1-1   | 0.1 | 1.2  | 2.0 | 0.80   | 3.11                | 2.29 | 0.032                          | 1.23             | 0.356 |
| R-1-2   |     |      |     | 1.23   | 6.15                | 1.16 | 0.032                          | 0.62             |       |
| R-2-1   |     |      |     | 0.75   | 2.53                | 2.88 | 0.029                          | 1.38             |       |
| R-2-2   | 0.2 | 1.2  | 2.0 | 0.85   | 2.04                | 2.23 | 0.018                          | 1.06             | 0.400 |
| R-2-3   |     |      |     | 0.93   | 2.08                | 1.94 | 0.016                          | 0.93             |       |
| R-2-4   |     |      |     | 1.30   | 1.89                | 1.16 | 0.009                          | 0.55             |       |
| R-3-1   | 0.3 | 1.2  | 2.0 | 0.80   | 2.89                | 2.91 | 0.029                          | 1.21             | 0.460 |
| R-3-2   |     |      |     | 0.91   | 3.58                | 2.28 | 0.028                          | 0.95             |       |
| R-3-3   |     |      |     | 1.00   | 2.90                | 1.93 | 0.019                          | 0.80             |       |

表. 1 実験ケースおよび実験諸元

| Case No | q   | B(m) | D/B | T(sec) | Hi(cm) | kh   | Hi/Li | B/Li | h(m)  |
|---------|-----|------|-----|--------|--------|------|-------|------|-------|
| R-1-1   | 0.1 | 1.2  | 2.0 | 0.80   | 3.11   | 2.29 | 0.032 | 1.23 | 0.356 |
| R-1-2   |     |      |     | 1.23   | 6.15   | 1.16 | 0.032 | 0.62 |       |
| R-2-1   |     |      |     | 0.75   | 2.53   | 2.88 | 0.029 | 1.38 |       |
| R-2-2   |     |      |     | 0.85   | 2.04   | 2.23 | 0.018 | 1.06 |       |
| R-2-3   | 0.2 | 1.2  | 2.0 | 0.93   | 2.08   | 1.94 | 0.016 | 0.93 | 0.400 |
| R-2-4   |     |      |     | 1.30   | 1.89   | 1.16 | 0.009 | 0.55 |       |
| R-3-1   |     |      |     | 0.80   | 2.89   | 2.91 | 0.029 | 1.21 |       |
| R-3-2   |     |      |     | 0.91   | 3.58   | 2.28 | 0.028 | 0.95 |       |
| R-3-3   | 0.3 | 1.2  | 2.0 | 1.00   | 2.90   | 1.93 | 0.019 | 0.80 | 0.460 |
| R-3-4   |     |      |     | 1.40   | 3.23   | 1.15 | 0.013 | 0.48 |       |

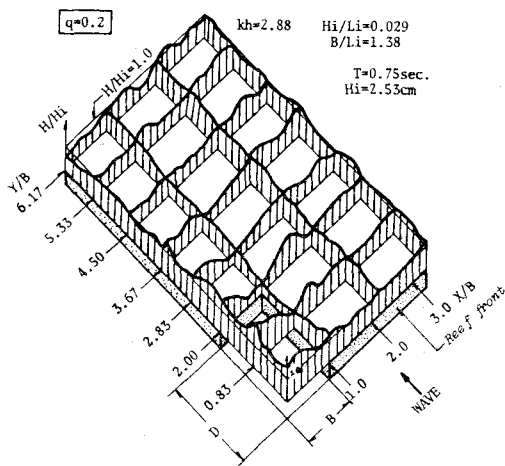


図. 2 波高分布 (リーフ上非砕波)

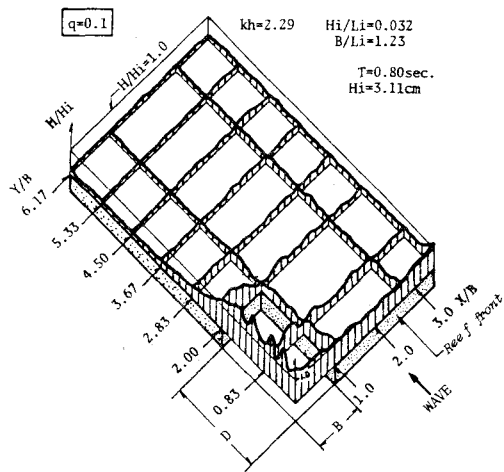


図. 3 波高分布 (リーフ上砕波)

両波の重合による波高増大と考えられる。切れ込み部内は3次元的部分重複波が生じて水面擾乱が大きいが、その後リーフ上では通過波は屈折拡散し、しだいに波高は減少してしていく。図. 3は $q=0.1$ でリーフ上の波が砕波するケースである。切れ込み部内の水面擾乱は図. 2の場合より大きい。リーフ先端での砕波によって波高は急激に減少し、リーフ上の波高分布は一様化する。2)波高分布に対する $q$ の効果: 図. 4は $q$ による波高分布の違いをみるための比較図の一例である。 $q$ の小さい方がリーフ先端測線( $y/B=0.0$ )上の波高分布の振幅がやや大きい。これは $q$ が小さい程リーフからの反射波が大となって切れ込み部の水面擾乱が大きくなるのでリーフ前面水域の波高分布に対する影響が増大するためと考えられる。リーフ内では前述の高波高域の波高は $q$ の小さい方が大となるが、これは浅水効果の差によるものと思われる。3)波高分布に対する $kh$ の効果: 図. 5は $q=0.2$ の場合の波高分布に対する相対水深 $kh$ の効果につき $y/B=0.0$ および $2.0$ の測線上で比較したものである。 $kh$ は波高分布の位相に関係し、 $y/B=2.0$ の測線上の波高の最も高くなる位置は $kh$ が小さい程 $x$ 方向にずれていく傾向を示している。リーフ上の他の測線上でも同様であり、これは通過波の屈折の度合いが $kh$ に依存することによるものと考えられる。

#### 4. 結 語

主な結論は次の様である。1)リーフ上で非砕波の場合の波高分布は、波高の特に高い帯状域をもち、砕波する場合の波高は減衰が大で、かつ一様化する。2)リーフ上非砕波の場合は $q$ の小さい方が浅水効果により波高が大となり、また、 $kh$ により波高分布の位相がかわる。最後に実験を担当された卒研生の喜屋武、前川両君に謝意を表する。

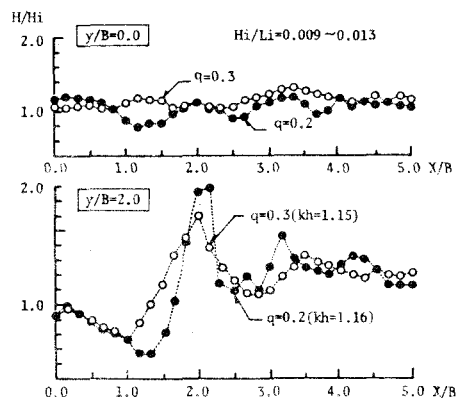


図. 4 波高分布に対する $q$ の効果

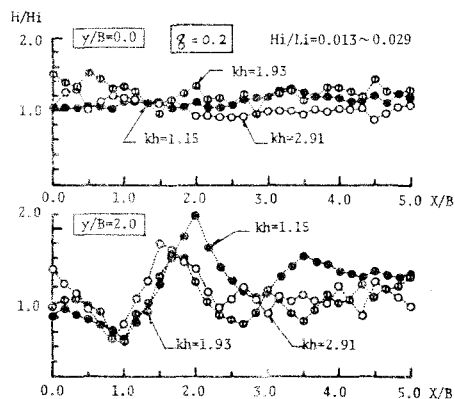


図. 5 波高分布に対する $kh$ の効果