

II-46 半円凸型ステップ・リーフ上の波の変形特性

琉球大学工学部 正会員 津嘉山 正光

1. 緒言

リーフによる波の変形に関し、その代表形状とみられるステップ型と堡礁型の二つのタイプのモデルを対象に主として波の通過率に注目して実験的・理論的研究をすすめてきた。当初2次元モデルにつき実験を続け、実験結果により運動量方程式を用いた理論解の妥当性が検証されたので3次元モデルへの拡張を目指し、実験および理論解析を行なってきている。3次元モデルの形状としては平面形状が半円凸型と凸型の二種の各々につき断面形は上述のステップと堡礁型の両形状を組合わせて四つのタイプを考えた。

半円凸型ステップ状の3次元モデルの場合の研究成果についてはすでに報告¹⁾したが、本報はそれについて図・1に示す半円凸型ステップ状リーフのときの結果について報告するものである。なおこのケースについても運動量方程式による解析法を試みたが、コントロールボリュームのとり方等につきさらに検討すべき点があるので、本報では主として実験結果について述べ、理論解析結果については別の機会に報告したいと考えている。

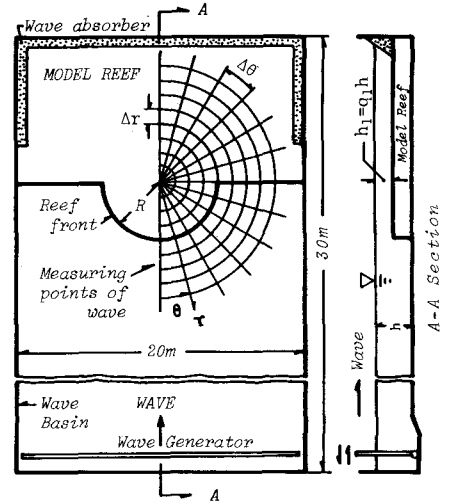
2. 実験装置および実験方法

実験は琉球大学土木工学科の平面水槽(幅20m×長さ30m×深さ0.6m、フラップタイプ造波機付)を用いて行なった。リーフモデルは図・1に示すような半円凸型の平面形状で、断面はステップ型である。モデルは鋼アングルと角材で骨組をつくり、防水合板をはりつけたものである。半円凸部の半径 R は4mとした。実験方法は、各実験ケースにつき水位設定後波おくりをして図・1に示す各計測点における波形を記録計測するものである。波の計測には4台の電気容量式波高計を用い、これらをペンレコードに接続して波形記録をとった。1台の波高計は造波機の前面約4mの点に固定して実験中常に入射波の記録をとり、他の3台を図・1の各計測点に順次移動定置して波の計測

をした。波高計移動時は造波機をとめ、移動定置後改めて造波し計測した。図・1の計測点メッシュは $\Delta r = 1\text{m}$ $\Delta \theta = 15^\circ$ とした。波の峰線やリーフ先端の現象については目視観察を行なうと共に写真撮影を行なった。なお表・1は各実験ケースにおけるリーフモデルおよび実験波の諸元を示すものである。

3. 実験結果および考察

実験で得られた結果に基づき、リーフ通過波の峰線の状況およびリーフ内の波高分布等についてとりまとめる



図・1 実験装置概要図

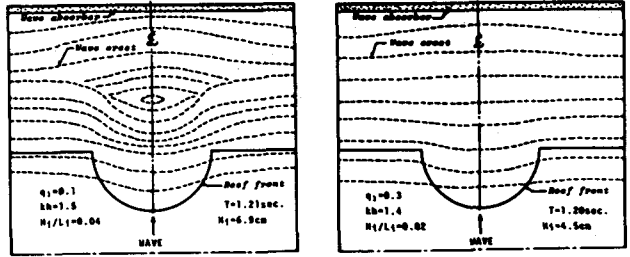
表・1 実験ケースおよび実験諸元

Case No.	q_1	T(sec)	H_i (cm)	H_i/L	kh	h(cm)
I-1-(1-3)	0.1	0.84	4.1~10.8	0.04~0.10	2.07	35.0
I-2-(1-3)		1.21	4.9~10.5	0.03~0.06	1.17	
I-3-(1-3)		1.66	3.9~10.2	0.01~0.04	0.79	
I-4-(1-3)		2.05	3.6~7.9	0.01~0.02	0.62	
II-1-(1-3)	0.3	0.84	4.2~10.4	0.04~0.10	2.60	45.0
II-2-(1-3)		1.24	4.5~12.0	0.02~0.06	1.35	
II-3-(1-3)		1.63	4.6~11.1	0.01~0.04	0.93	
II-4-(1-3)		2.05	4.6~10.3	0.01~0.03	0.71	

と以下になる。

1) 通過波の峰線(図・2)

図・2に示すように峰線は半月凸部上でメニスカス状に曲り通過していく。リーフ上水深の浅いケース($g_1=0.1$)では図示のように峰線は半月部背後で収束したのち再びアーク状の曲線を描いて伝播していく。



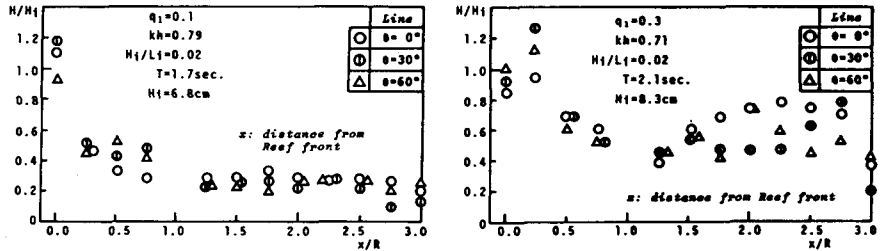
図・2 通過波の峰線図

天端水深の大きいケース($g_1=0.3$)

の場合峰線の曲りは小さくなる。

2) 波高分布(図・3)

図・3は $\theta=0^\circ, 30^\circ, 60^\circ$ の3測線上の H/H_1 とリーフ先端からの相対距離 x/R の関係



図・3 H/H_1 と x/R の関係

を示したものである。 $g_1=0.1$ のケースの時リーフ背後では全般的に H/H_1 はかなり小さくなり、 $x/R > 1.0$ では θ によらず H/H_1 は0.3以下に減衰する。 $g_1=0.3$ のときは H/H_1 の減衰度は小さく、また θ によって波高の減衰度が異なる。リーフ前面

では反射波の影響によって平面的な部分重複波が形成される。

3) H/H_1 と H_1/L_1 の関係(図・4)

全般的に波高比 H/H_1 は波形勾配 H_1/L_1 の増大と共に減少する傾向を示すが、 g_1 が小さく相対距離 x/R の大きいところでは H/H_1 はかなり小さくなる。

リーフ先端部($x/R=0$)では H/H_1 は波形勾配が大きくなる

と幾分減少していくが、全体的には大きな値を示している。

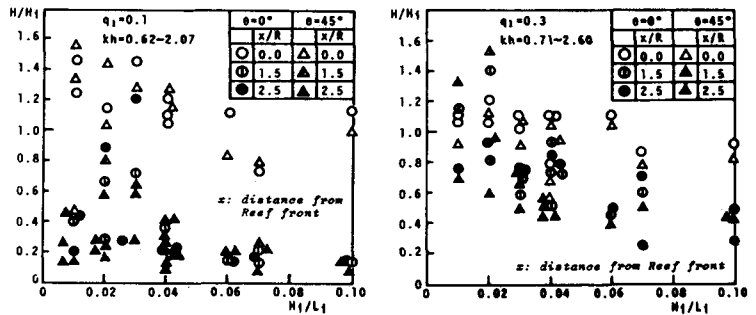
4) H/H_1 と R/L_1 の関係(図・5)

図・5は H/H_1 と相対水深 R/L_1 の関係を示す一例である。全体的な傾向は上記3)と同様だが詳細は講演時に述べる。

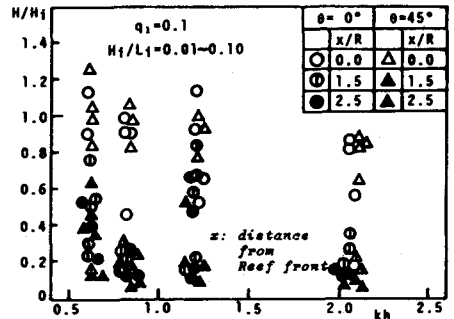
4. 結語

主な結論は次のようになる。1) リーフ通過波の峰線はメニスカス状に曲り、 g_1 が小の方が曲りが大きい。2) 波高比 H/H_1 は相対距離 x/R の増加と共に減少する。3) リーフ内の H/H_1 は H_1/L_1 、 R/L_1 の増加に伴って減少していく。

注1) 津嘉山: 半月凹形ステップ状リーフによる波の変形, 第29海講, (1982)



図・4 H/H_1 と H_1/L_1 の関係



図・5 H/H_1 と R/L_1 の関係