

中央大学 正員 服部昌太郎

中央大学 学生員 吉田 茂

1. まえがき

海岸構造物に加わる波圧を減少させるため、構造物前面のり面を鉛直面より傾斜させることとし、しばしば行っているが、構造物のり面を傾斜させることによつてどの程度波圧を減少しうるかは従来の研究も余りなくまだ明確には解っていない。このため水理模型実験を行い、従来より数多く研究・実験がなされている鉛直面に加わる波圧と比較することによつて、傾斜面による波圧の低減率を検討する。

2. 実験装置

実験は長さ30m、巾0.8m、深さ0.7mの波動水槽内に写真-1に示される波圧測定板と造波機より25mの所に設置して行つた。

波圧測定板は、厚さ10mmの鉄板を使用し、波圧による変形を生ぜしめないように溝型鋼で十分補強を行つた。波圧測定板の傾斜角度は入射波に対して、沖側および岸側にそれぞれ 6° と 12° に傾斜させられた。

波圧測定は測定板に作用する波圧分布を検出するため、波圧計（容量： 1 kg/cm^2 、受圧ダイヤフラム直径25mm）着装用の孔と中心間隔3cm毎に20ヶあけて、実験に応じて波圧の計測値を変えて波圧分布を検出した。また波圧測定板には測定板に働く全波力を測定するための全波力測定装置も取付けてある。この装置は、長さ60cm、巾15cm、厚み6mmの受圧板とこれを支持固定する4ヶの測圧用リングよりなつてゐる。受圧板は周囲の測定板との間に摩擦などを生じないように、受圧板と測圧板との間には面がきと設け、この面がきは厚み0.5mmの非常に滑らかなゴム板によつて埋めた。

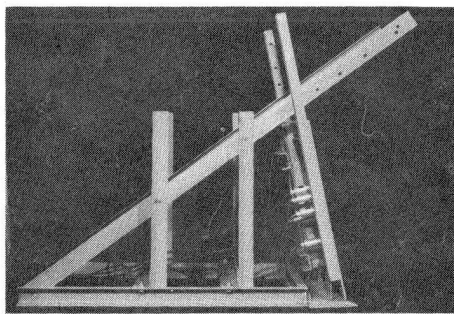


写真-1 波圧測定板

（後方 12° に傾斜させた場合）

表-1 実験条件

入射波の波高	8cm ~ 16cm
" 周期	1.50 s
" 波形係数	0.035 ~ 0.069
波圧測定板前面の 一様水深	29.1 cm
相対水深	0.125

3. 実験方法

本実験では波圧測定装置前面の水深および入射波の周期を一定とし、入射波の波高のみを変化させて実験を行つた。実験条件は表-1に示される。

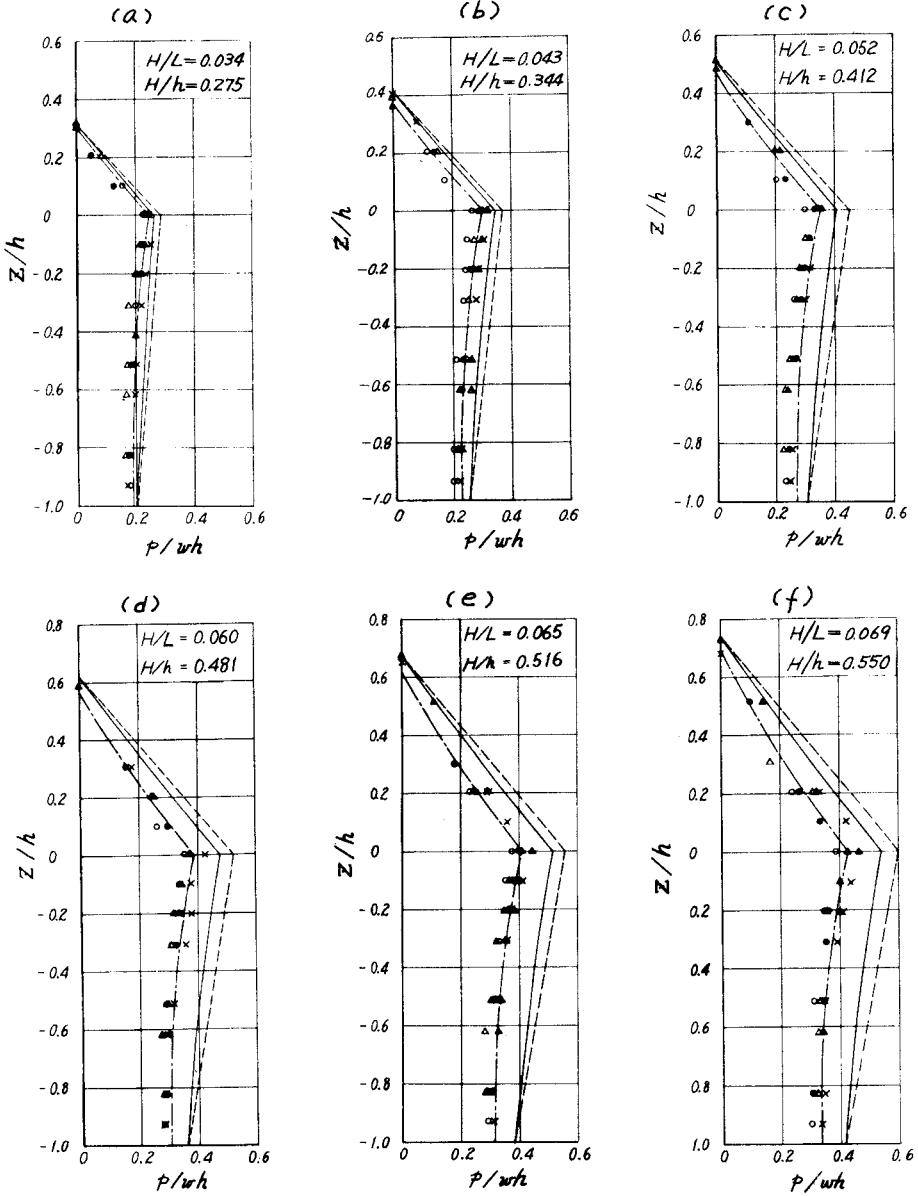
実験においては、波圧測定板前面にできる重複波形状が安定してから測定を行うこととし、造波機の起動後に生ずるオ5~オ6波による波圧を測定の対象とした。

4. 実験結果

波圧測定板に働く最大波圧分布の実験結果は図-1(a)~(f)に示される。図-1は6

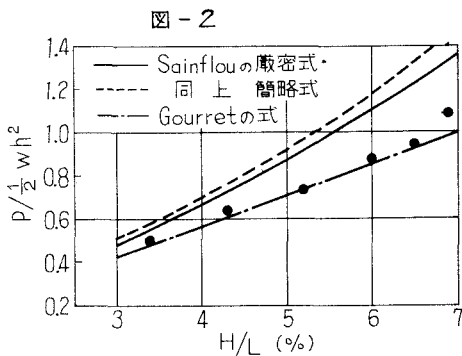
図-1 (a) ~ (f)

計算値 —— Saintflou の厳密式 ----- Saintflou の簡略式 ----- Gourret の式	実験結果 × 鉛直面の場合 ○ 後方に12°傾けた場合 ● 後方に6°傾けた場合 ▲ 前方に12°傾けた場合 △ 前方に6°傾けた場合
---	---



種類の入射波形状毎に、波圧測定板が前方（沖側）および後方（岸側）に 6° および 12° 傾斜した場合と鉛直面の場合の波圧分布を示したもので、縦軸は静水面を基準とし測圧板前面水深 h に対する比値を表わした鉛直距離 z/h 、横軸は同じく測圧板前面水深に対する比値として表わした波圧水頭 p/wh である。また実験結果には、それぞれの実験条件に対応する鉛直面に働く波圧分布と Sainflou の厳密式と簡略式および Gourret の波圧式による計算結果をも合せて記してある。

図-1 の実験結果によると、鉛直面に働く波圧分布は入射波高が小さい場合 ($H/L = 0.034 \sim 0.043$) には実験値は Gourret の波圧式に比較的好一致している。入射波高が増大するにつれて ($H/L = 0.052 \sim 0.069$) 実験値は静水面付近で Gourret の式による計算値より大きくなり、波圧分布が全体として Sainflou の厳密式による計算値に若干近づく傾向が認められる。図-2 は鉛直面に対する実験結果より全波圧を計算し Sainflou と Gourret の波圧式による全波力の波形状配



に対する関係を示したものである。図-2 においても鉛直面に働く波圧については図-1 と同様な傾向が認められ、従来の諸研究によって認められている傾向と一致している。

波圧測定板と後方に傾斜させた場合の最大波圧分布は、全体的には鉛直面の場合より若干小さくなっている。図-3 は測圧板と後方に傾斜させたためによる波圧の低減率と入射波の波形状配との関係を示したものである。波圧の低減率は、最大波圧分布図より計算される全波力に於いて測圧板が後方に傾斜した場合 P' と鉛直面の場合 P との比率 P'/P を計算したものである。また図中には全波圧測定結果による波圧の低減率も記してある。各波圧計測点の最大波圧分布より求めた全波圧の低減率は、後方に 6° 傾斜させた場合は平均 95%，後方に 12° 傾斜させた場合は平均 90% 程度となっている。これに対して全波力の測定実験値による波圧の低減率は、後方 6° 傾斜の場合は鉛直面の場合とほぼ同一の全波圧となつて波圧の低減は認められないが、後方 12° 傾斜の場合には入射

図-3 後方傾斜による波圧の低減率

● 最大波圧分布曲線と積分して求めた値

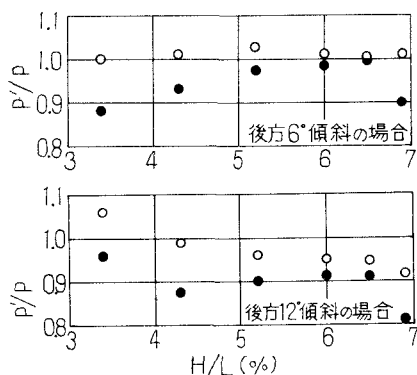
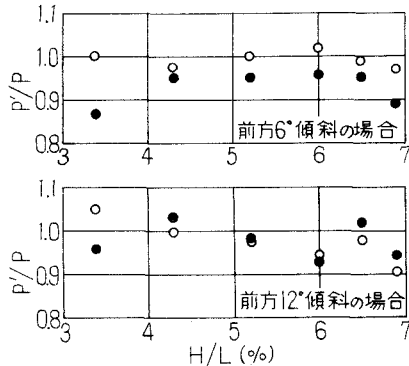


図-4 前方傾斜による波圧の低減率

○ 全波力測定板により測定した値



波形勾配の増大とともに波圧の低減率は減出し、平均96%程度である。このことから波圧を低減させる目的で構造物のり面を後オに傾斜させるには、少なくとも後オに12°程度まで傾斜させることが必要であると考えられる。

波圧測定板と前オに傾斜させた場合の最大波圧分布は、図-1の実験結果にみられるように静水面下の波圧分布は鉛直面の波圧分布とほぼ同じであるが、静水面上の最大波圧は鉛直面の場合に比較して波圧が若干小さくなっている。図-4は図-3と同様にして波圧測定板と前オに傾斜させたためによる波圧の低減率と入射波形勾配との関係を示したものである。前オ6°に傾斜させた場合の最大波圧分布より計算される波圧の低減率は平均95%程度であるが、全波力測定板による実験値は波圧の低減を示していない。前オ12°傾斜の場合には、最大波圧分布および全波力とも実のぼらつきはあるが全体としては波圧測定板と前オに傾斜させたことによる波圧の低減は認められない。以上の実験から波圧測定板と前オに傾斜させた場合には、波圧減りに対して構造物のり面を傾斜させたことの効果はほとんど認められない。

5. 結 論

本実験の範囲において認められた主なる事柄を結論として示せばつぎのようである。

1. 鉛直面に働く最大波圧分布は従来の諸研究とほぼ同一の実験結果をえた。波圧の実験値はGourretの波圧式による計算値とよく一致し、Saintlouの厳密式による計算値は入射波の波形勾配が増大するにつれて過大な波圧を与える。
2. 構造物のり面を後オに傾斜させたためによる波圧の低減率は図-3に示される。鉛直面に働く波圧に比較して、波圧の低減率は後オ6°傾斜の場合にはまだその効果が見られず、後オ12°傾斜の場合に90~95%程度となる。
3. 構造物のり面を前オに傾斜させたためによる波圧の低減率は図-4に示される。前オに傾斜させた場合には波圧の低減効果はほとんど認められない。

6. あとがき

本研究は、林 泰造教授の指導により、佐世保重工業株式会社と共同で行った研究の一部であることと付記する。