

室蘭工業大学 正 員 近藤俊郎

室蘭工業大学 正 員 谷野賢二

室蘭工業大学 学生員 佐藤隆一

1. まえがき

透過性防波構造物による波の遮蔽効果やエネルギー損失に関する研究が近年盛んに行なわれてきた。筆者らの研究室でも、構造物による波の変形と構造物の内部及び外部について、波高分布や高調波成分の発生状況と調べることによって、それらの解明の手がかりを得ようとする基礎的な実験も行なってきた^{1), 2)}。

本文では、単純化された透過性構造物として、単一スリットについて構造物幅員を変化させた場合の波の変形を実験的に調べた。

2. 実験方法

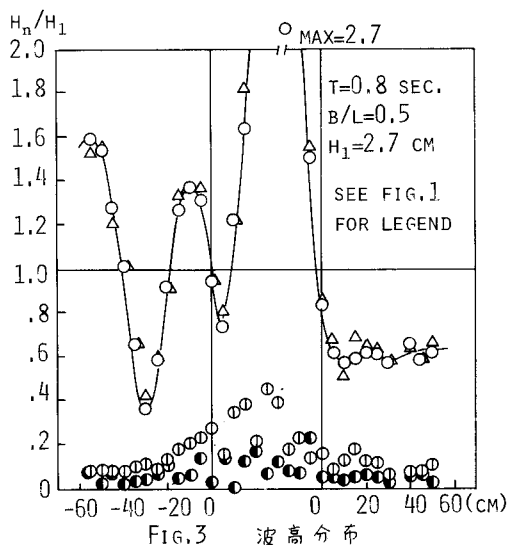
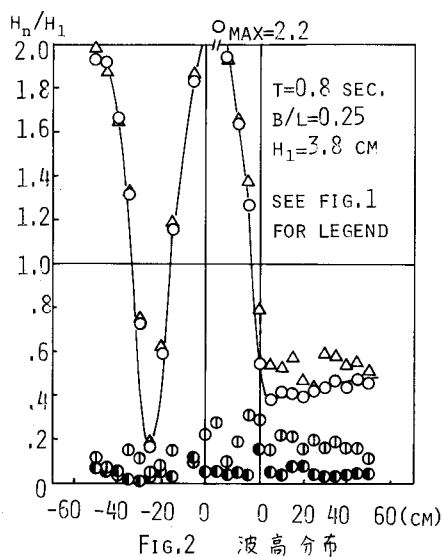
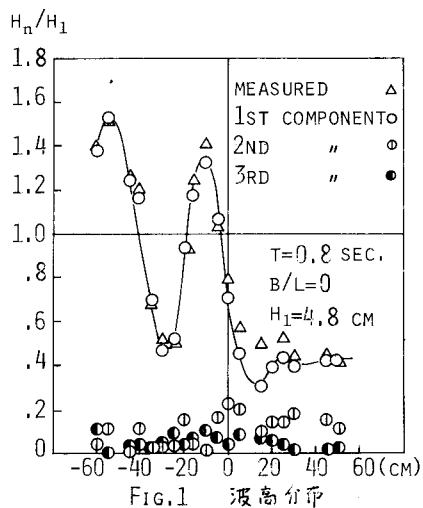
単一スリットとして、開口部幅 b_1 が 10 cm で、水路幅 b_2 との比 $b_1/b_2 = 0.25$ とした。また、構造物幅員 B は、0, 25, 50 cm の 3 種類である。

入射波としては、周期 0.8 及び 1.2 sec., 入射波高はおおよそ 5 及び 2.5 cm である。水深は 40 cm 一定水深とした。

実験は、構造物の前後およそ 50 ~ 60 cm 及び内部について波高分布を調べ、一周期間の時間波形を調和解析して 3 次成分波まで求めた。反射率は基本周波数波について、波高分布から、GODA³⁾の方法によって求めた。

3. 実験結果と考察

1) 基本周波数波の変形特性: Fig. 1 ~ 3 は堤体内部及び外部の観測波高 H_n と 1 ~ 3 次成分波 H_n ($n = 1, 2, 3$) の



波高分布の例を示したものである。縦軸は入射波における1次波の波高 H_1 で除した無次元波高 H_n/H_1 である。

構造物幅員 B を波長 L で除した相対幅員 B/L が反射率に及ぼす効果については、以前より指摘されているが⁴⁾、ここでも B/L による顕著な差異が明らかにされた。 $B=0$ では、スリット前方(沖側)の最初の腹がかなり沖側に出現し、周期の長い方がその傾向が強い。これは、急縮、急拡による流速の急変とその影響域の長さによると考えられ、エネルギーが流速として表われるので最初の腹を低くしていると考えられる。また、スリット後方の波高分布は、定常流における急縮、急拡の場合の水面形状によく似ている。 $B/L=0.25$ では、スリット前面で腹、後面で節となる境界条件に合っている場合であるが、FIG. 2 より明らかなように、前面で波の打ち上げに似た傾向を示している。 $B/L=0.5$ は、上述の条件に合わない例であり、スリット外部の分布は $B=0$ の場合に良く似ている。内部では前後の境界面を節とする共振現象を示しているが、これは B/L が上述の共振条件に合っていることと、 $B=0$ の波高分布で見られるように、境界面付近で節となる分布型が存在することによると考えられる。

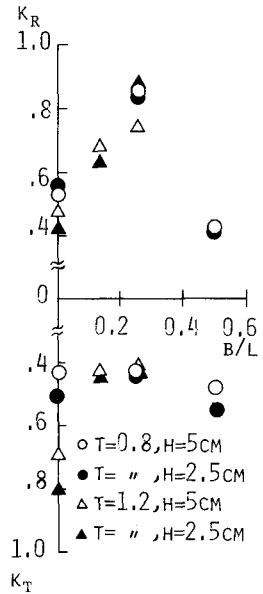


FIG. 4 伝達, 反射率

FIG. 4は反射率、伝達率の例である。反射率の B/L による変化特性は上述より理解されるように、 $B/L=0.25$ で極大をとり、 $B/L=0.5$ で極小をもつ。一方、伝達率は $B/L=0$ では K_T が大きいほど小さくなることは多孔板の場合⁵⁾と同様である。 $B/L>0.12$ では、 B/L による変化は小さい。

2) 高調波成分の波高分布特性とエネルギー損失: $B/L=0$ では2次波は境界面で腹をもつことや、 $B/L=0.13$ 及び 0.25 では内部に腹を1つあるいは2つもち、それぞれ境界面を節とする、ある種の定常波型の分布をなすことは、単列円柱スリットあるいは単層透過性構造物と同じである⁶⁾。 $B/L=0.5$ は、これらと異なる例である。境界面で腹をもつことは、複列円柱スリット⁷⁾に類似している。この場合 $L/L \approx 0.3$ (L はスリット間隔)をすなわち境界条件に合致する前方スリット境界面で1次波が節となると、2次波は境界面で腹となることから、境界面近傍の水平水粒の速度の規模とそれにともなう擾乱に関連すると考えられる。反射率、伝達率をみると $B/L=0$ と 0.5 ではほぼ近い値を示すことと、スリット内部で、エネルギー損失の原因がないことから、この現象はエネルギー損失に関連すると思われる。

4. あとがき

基本周波数波の変形特性は、一連の実験からある程度知見を得たが、2次波とエネルギー損失の関係は不明である。今後、この点についての検討を続ける所存である。

参考文献

- 1) 近藤・谷野: 海岸工学論文集, 23回, 1976
- 2) 近藤・谷野: 土木学会北海道支部論文集, 50年度, 1976
- 3) GODA・SUZUKI: Proc. COASTAL ENGINEERING, 15th, ASCE, 1976
- 4) 近藤・藤間・葛西: 海岸工学論文集, 22回, 1975
- 5) たとえば, 服部: 海岸工学論文集, 18回, 1971
- 6) 前出 2)
- 7) 前出 2)