

(Ⅱ-22) 不規則波の造波方法と斜面での変形

足利工業大学 正員 新井信一
足利工業大学 正員 岩崎敏夫

1 緒言

海岸の保全にかかわる不規則波の挙動の研究において、水槽実験の果たす役割は重要であり、従ってその造波方法には十分な注意を払わなければならない。昨年度は造波装置の内部信号発生機により振幅を適当に調整した11成分の正弦波を重ね合わせて不規則波を発生させ、斜面における波の変形を概観した¹⁾。本年度は、その成分波を増やしてさらに密なるスペクトルを有する波を造るとともに、斜面での計測点を5点に増やして波の変形を観察してみた。

2 水路形状と造波方法

使用した水槽は本学土木工学科の造波水槽で、斜面の形状並びに波高計の位置は図1に示すごとくである。

造波装置は内部信号の他に外部から任意の信号を入力できるようになっている。そこで、PC9801により造波信号をデジタルに発生させ、コンテックのDA12-4にてアナログ信号に変換し、データレコーダに一旦集録したのち、それを造波機に入力した。この際信号はステップ状になるが、造波機がスムーズに動くようにステップ間隔は0.01秒とした。

造波信号の作成方法には種々あるが、今回の方法は周波数0.5から2.0Hzまでを成分波数によって等分割して作成する方法である。以下に報告する波はブレッドシュナイダー・光易のスペクトルで有意波高0.08cm、有意周期1secになるように作成したものである。この時に造波水槽の特性を考慮にいれないが、正弦造波入力信号対①波高計での波のゲイン特性は図2のごとくである。これより図中実線のごとく特性を近似し、造波信号を作成した。なお、図中のダイヤル数は信号発生機の見盛りであるが、発生信号電圧の振幅の大小関係とほぼ比例しているものである。

作成した成分波数は30と60である。この他に、造波機備え付けの信号発生機により11成分の波も造波した。

3 結果とその考察

前報と同様に各波高計の記録波形から確率密度分布をだし、さらに標準偏差、「ゆがみ」、「とんがり」を求めてみた。11、30、60成分波の場合についての結果を図3にまとめて示す。横軸には波高計の位置が示されており、波は③と④の間で一部の波が崩れ始め、④と⑤の間で大きめの波のほとんどが砕波している。標準偏差を見れば、これは波の大きさを表しているとみても良いから、岸に近付くにつれて波が小さくなっていく様子が分かる。その時、ゆがみは砕波現象が起きる位置で急に大きくなる傾向が見られる。

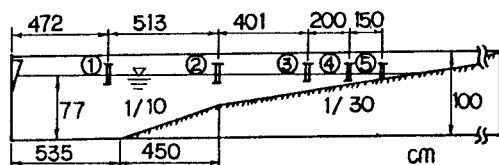


図1 水路形状と計測位置

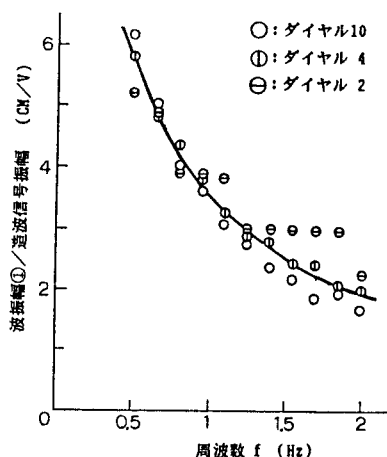


図2 造波機ゲイン特性

とんがりは確率密度分布の4次モーメントから求める次数の高い量であるためか、値がバラついているように見えるが、特にこれといった傾向は見いだせない。

また、この図を見る限り、確率密度分布に関する量は成分波の数によってあまり変わらないということが分かる。

一方、入射波として①、砕波中として④、⑤での波スペクトルについて、図4に60成分の場合を、また図5に11成分の場合を示す。全体のエネルギーの分布をみると概ね良く対応しているが、波が崩れて発生する低周波数 ($f = 0 - 0.4$) での波の様子は両者に差異が認められる。従って、長周期成分を問題にする実験では注意を要する点と思う。

4 結言

成分波数の異なる不規則波を造波し、その波の変形を調べてみた。大まかな実験は11成分程度でよいと思われるが、場合によっては十分な成分波を必要とするであろう。なお、実験にあたっては本学4年生の那須俊明、原田健司両君の努力に負うところ大であり、ここに記して感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 新井信一：斜面における不規則波の変形、土木学会第15回関東支部技術研究発表会講演概要集、1988

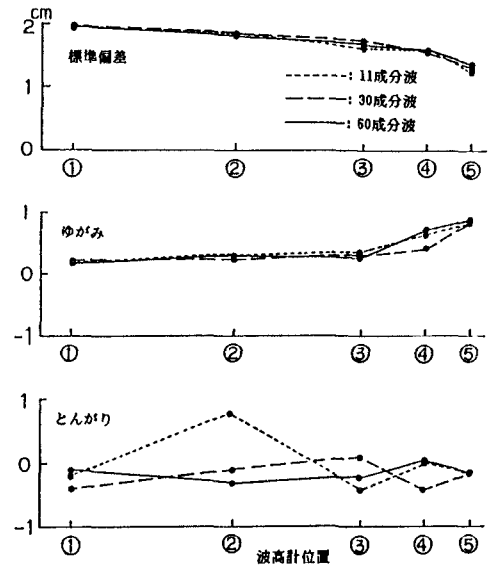


図3 標準偏差、ゆがみ、とんがり

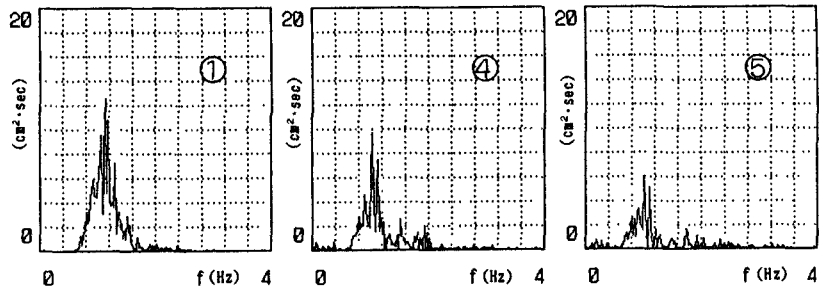


図4 60成分波の①、④、⑤におけるスペクトル

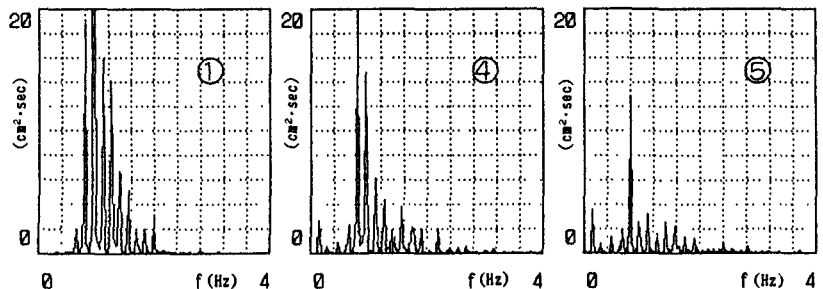


図5 11成分波の①、④、⑤におけるスペクトル