

II-456

斜め重複波に対する反射波吸収型多方向波造波機の適用性

東京電力(株)正会員 石井敏雅
 (財)電力中央研究所 正会員 田中寛好
 (財)電力中央研究所 正会員 平口博丸

1. はじめに 海岸構造物が沖合にも建設される趨勢にあり、実験において沖合の波が模擬できる多方向不規則波造波機の需要が今後増えるものと予想される。本研究は幅40cmのピストンタイプの不連続型造波板48枚からなる反射波吸収型造波機の斜め規則波の造波性能について2つの理論式に基づく計算値と比較検討した後、造波機前面に反射壁を設置して斜め重複波を発生させ、その波高を斜め重複波への適用が可能な方の理論による計算値と比較することにより多方向不規則波の造波性能の基本の一つである反射波吸収性能について検討したものである。

2. 実験方法 本研究で用いた造波機は45m×35mの平面水槽内に図-1に示すように設置されており、波高制御(反射波吸収制御)および位置制御の2方式による造波が可能である。水槽側壁には、反射波を極力抑えるため、消波碎石を設置した。発生波は、表-1に示すとおりであり、まず反射壁を設置しない状態で実験を行い、次に反射壁を設置して実験を行った。座標系の原点は造波機全面の中心位置にとり、造波板に平行な方向をX座標、直角な方向をY座標とした。また、水深は50cmとし、容量式波高計を図-1のように配置して波高分布を求めた。測定はサンプリング間隔0.05秒、データ数は斜め規則波測定の場合(反射壁なし)1024個、斜め重複波測定の場合(反射壁あり)4096個とした。

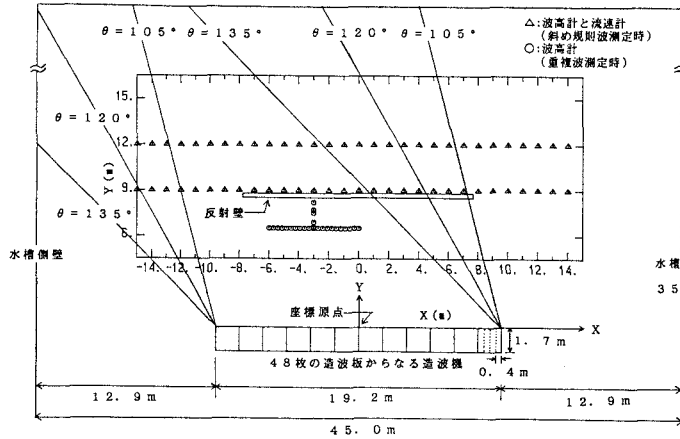
3. 斜め規則波の造波性能 48枚の造波板により発生させた斜め規則波のY=9.0m測線における測定値を高山⁽¹⁾が誘導した造波理論より求めた計算値および非定常緩勾配方程式を応用して求めた計算値と比較した結果を図-2に、また、波高分布の一例を図-3に示す。図-2に示すように波向角が大きく、周期が長い程実験値は計算値に対し小さ目の値をとる傾向にあるが、図-3に示すように、波高分布の傾向はよく一致しており、非定常緩勾配方程式の応用による計算値が実験値をほぼ正確に表現していることがわかった。なお高山の理論解は、計算に要する労力が少ないが、各々の造波板により発生し回折した波が両側に隣接する造波板や仮定の静止壁(図-1のX軸上)で完全反射され、造波されたすべての波浪エネルギーが前方へ伝播する条件で求められたものであるため、本実験のように回折波が造波機の後方へ伝播するという条件とは異なる。このため、造波機後方への回折波の伝播を考慮した非定常緩勾配方程式の応用による計算値の方が実験値に近く、高山の理論に基づく値はこれより大きめの値となっている。

4. 斜め重複波の造波性能 図-4に周期1.5秒、波向 $\theta=105^\circ$ の斜め規則波を発生させた場合のY=6.5m測線、X=-3.0m測線における斜め重複波高の実験値と非定常緩勾配方程式の応用による計算結果とを比較して示す。Y=6.5m測線では実験の測定位置と計算のメッシュ位置が5cmずれていたため、測定位置の前後5cmの位置における計算結果を実線でその平均値を点線で示している。図-4より実験値は計算値とおおむね一致しており、かつ時間が経過しても実験値の変動が少ないことより定常に近い状態にあることがわかり、反射波吸収制御がよく行われていることが示されている。

5. まとめ 吸収型多方向波造波機によって発生する斜め重複波の特性について実験結果と理論に基づく計算値を比較することにより検討した。その結果は次のとおりである。①非定常緩勾配方程式の応用による計算値は、発生波の波向が大きくなると実験値に対し、やや大きめの波高分布を示すものの造波板による発生波をよく表現している。②斜め重複波高の実験値と非定常緩勾配方程式の応用による計算値はよい一致を示し、かつ実験値の時間の経過による変動が少なことから斜め重複波に対する反射波吸収制御がうまく作動していることが確認できた。

<参考文献> 1) Takayama, T: theoretical properties of oblique waves generated by serpent-type wa

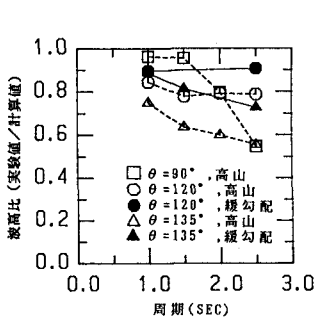
vemakers.Rept.Port and Harbour Res.Inst.,Vol.21,1982 2)平口・清水・池野・田中：多方向波造波システムの効率化とその造波特性 第37回海岸工学論文集 1990 3)渡辺晃・丸山康樹：屈折・回折・砕波減衰を含む波浪場の数値解析法、第31回海岸工学講演会論文集、1984



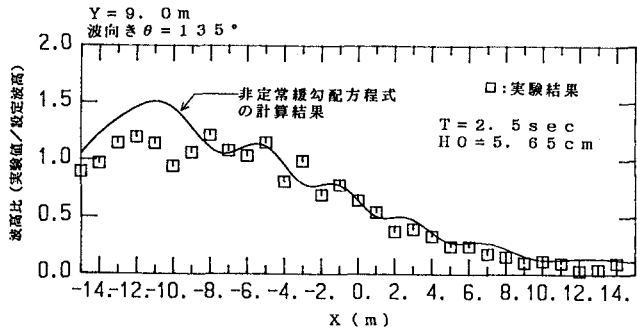
図－1 測定位置と造波機の関係

表－1 発生波の条件

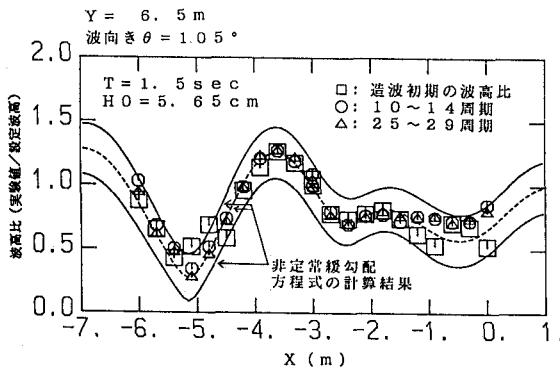
	制御方式		波高 (cm)	周期 (s)	波向 (°)
	波高	位置			
斜め規則波	○		4.5	1.0	90
	○		"	"	120
	○		"	"	135
	○		5.65	1.5	90
	○		"	"	120
	○		"	"	135
	○		12.15	2.0	90
	○		"	"	120
	○		"	"	135
	○		10.48	2.5	90
重複波	○	○	4.5	1.0	90
	○	○	5.65	1.5	90
	○	○	5.65	1.5	105



図－2 斜め規則波の実験値と理論に基づく計算値の関係



図－3 斜め規則波の波高分布



図－4 反射波吸収制御時の斜め重複波の波高分布

