

II-8 多方向不規則造波水槽の多重反射に関する実験

東洋建設株式会社鳴尾研究所	正会員	小竹 康夫
同上	正会員	藤原 隆一
同上	正会員	石崎 崇志
同上		松村 章子
運輸省航空局	正会員	川崎 俊正

1. はじめに

ここ数年における多方向不規則波造波装置の進歩は著しいものがあるが、それらを用いて実験を行う場合に、予備実験として平面水槽内の波高分布等の造波能力を十分検討しておく必要がある。東洋建設鳴尾研究所所有の多方向不規則波造波水槽の場合、沿岸方向の幅 21 m の水槽の中央部に 1 枚 0.5 m のピストン型造波板が 15 枚、のべ 15 m にわたって設置されており、側面反射壁もしくは消波装置無しの状態での岸沖方向有効造波領域は造波板前面から約 5 m 程度となる。また、造波装置の制御方式としては初期型に属する位置制御方式を採用しており、有効造波領域内に構造物模型を設置した場合、模型と造波板の系において発生する多重反射の影響が実験上の問題となる。

有効造波領域を広く取るには、模型を造波板に正対させて設置し、波向きを操作することで模型への入射角を変化させる方法が簡便である。この場合、反射波は主に造波板方向に向かうため、造波板と模型の系では多重反射が生じやすい。今回の実験では、多重反射の影響をできるだけ減少させる方法の一つとして、あらかじめ模型を斜めに設置しておき、反射波を有効領域外に逃し、そこで消波装置を用いて波のエネルギーを減衰させる方法を用いた。その結果、今回の実験条件においては模型の傾斜角と多重反射による波高増大との間に定性的な傾向が見られたので報告する。

2. 実験方法

不規則波は数種類の成分規則波を重ね合わせることによって造波することができる。今回の実験ケースのうち規則波の条件を表 1 に示す。

表 1: 実験条件

波高 (cm)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
周期 (s)	1.0	1.8	1.0	1.8	1.0	1.8	1.0	1.8	1.0	1.8
造波角 (deg.)	-30	-30	-20	-20	-10	-10	0	0	10	10
入射角 (deg.)	10	10	10/0	10/0	0/-10	0/-10	-10/-20	-10/-20	-20	-20
水深 (cm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

表 1 の造波角は造波板に直角方向岸向きを 0 度とし、時計周りを正としている。また、模型は図 1 に示すとおり、先端が造波板中央から 3.5 m の位置に来るように設置し、設置角度 θ を 10 度および 20 度とした。表 1 にはそれに対応した入射角を示してある。この他、有義値で同じ波高および周期を持つ不規則波についても実験を行った。

3. 実験結果

図 2 は模型に沿って設置した波高計のうち、造波装置側の模型先端から 25 cm の位置で測定された規則波の波高の造波開始からの時系列を示したものの一例である。ともに横軸は造波開始か

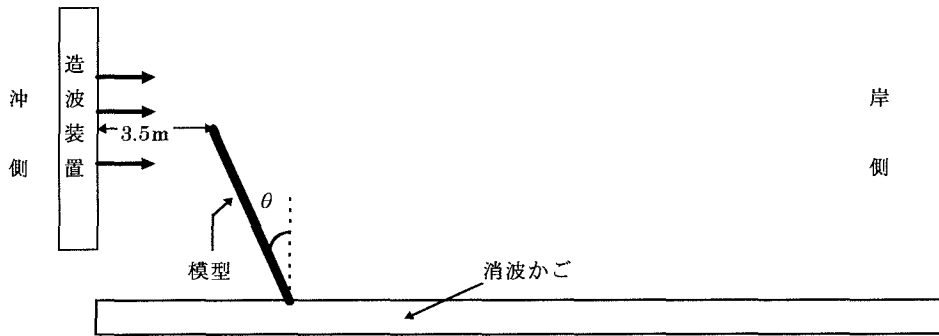


図 1: 模型配置図

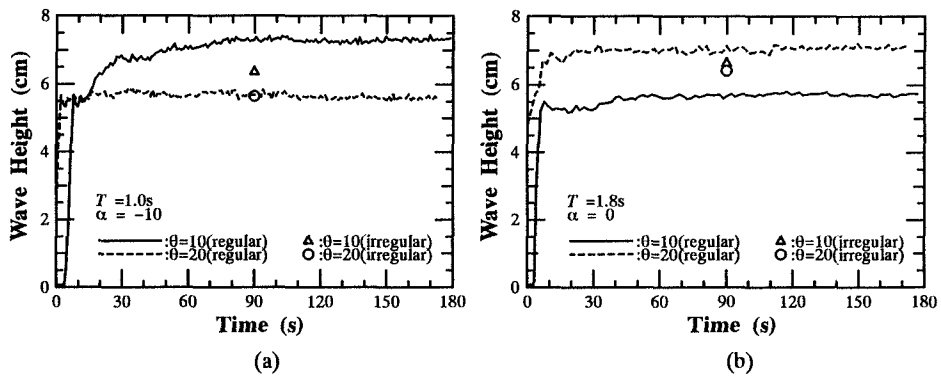


図 2: 波高の時系列図の一例

らの時刻を、縦軸は波高の有次元量を示す。また、図中の凡例に示すとおり、(a)は $T=1.0s$ で、模型への規則波の入射角 $\alpha=-10$ 度の場合で、(b)は $T=1.8s$ 、 $\alpha=0$ 度の結果である。図には対応する不規則波の有義波高もプロットしてある。

図 2 から、規則波の場合 $T=1.0s$ の場合には $\theta=20$ 度のときに多重反射の影響をうまく消すことができているのに対し、 $T=1.8s$ の場合には $\theta=10$ 度の方が良好であることがわかる。また、多重反射を起こす場合にも、ある一定時間の後、波高が安定する傾向が見られる。一方、不規則波では $T=1.8s$ の場合の θ 依存性は見られず、 $T=1.0s$ 、 $T=1.8s$ いずれの場合にも多重反射の影響の緩和が見られる。以上の傾向は他のすべてのケースにあてはまるものであった。

4. 考察

今回の実験は、ある特定の波浪条件下での模型実験を行うための予備実験として実施された。そのため、実験ケースも限定されており、これから一般的な結論を導き出すことはできないが、位置制御方式による造波装置を用いて実験を行う際に、多重反射の影響を少しでも減少させる方法として、模型の設置角度を傾ける方法が有効であることが今回の実験により確認された。但し以下の問題点が残されている。

1. 波浪条件ごとに最適角を求める必要がある
2. 沿岸方向に長い模型の場合、有効領域外に模型が出る可能性が大きくなる
3. 規則波を模型に対して直角に入射させることが困難となる

従って位置制御方式を用いた実験においてこの方法を汎用的に用いる場合には、上記の問題点を解決するとともに数値計算などを通して理論解析を行うことが望ましい。