

海洋トラス構造物の消波性能についての研究

中部電力株式会社 ○上海 義樹
 中部電力株式会社 正会員 土山 茂希
 中部電力株式会社 正会員 川嶋 直人
 ヤマハ発動機株式会社 原 之雄

1. はじめに

本研究では、図-1に示すような海洋トラス構造物に対する消波性能を水理模型実験により検討した。

本研究で対象とした海洋トラス構造物は直線棒部材を三角錐状および四角錐状に組み合わせ、その各所に円盤状の消波板を取り付けた立体トラス構造である。この構造物には、多様な角度で設置してある消波板により構造物内部で波のエネルギーを減少させることと、空隙率が約90%であり海水交換に優れていることなどの特性が機能として期待されている。今回は本構造物の消波性能について透過率、反射率および波高減衰率の観点から検討した結果を報告する。

2. 実験装置および実験概要

長さ74.0m、幅1.0m、高さ1.8mの反射吸収式造波装置を備えた2次元造波水路を用いて水理模型実験を行った。図-2に実験水路断面図を示す。実験縮尺は代表波の諸元から1/30とし、一様水深部(0.333m)に海洋トラス構造物を設置し、その前面および背面の透過波高、反射波高を容量式波高計で測定した。構造物模型は、高さ44.5cm、幅33.3cm、奥行き43.0cmで横断方向に3体並べて設置し、実験波としては非砕波となる規則波を用いた。その諸元を表-1に示す。

透過率および反射率は、合田の入反射分離法を用いて透過率=透過波高/入射波高、反射率=反射波高/入射波高とした。

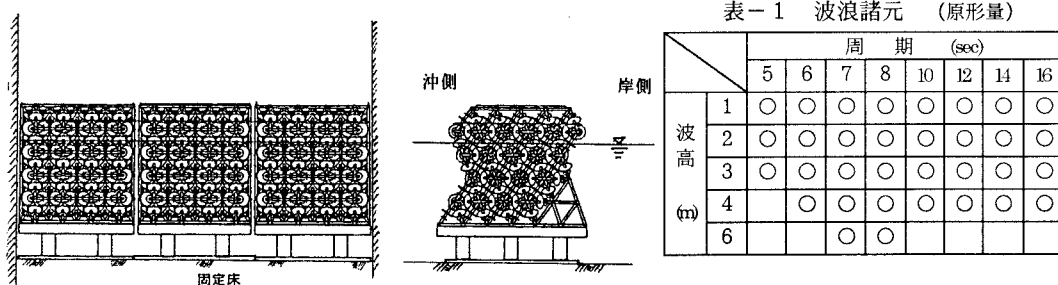


図-1 海洋トラス構造物模型

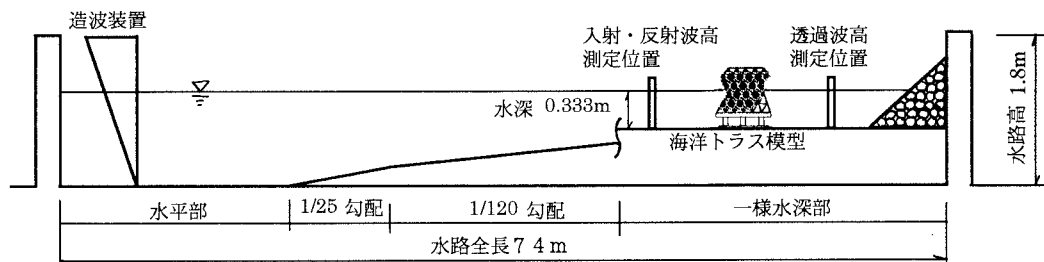


図-2 実験水路断面図

3. 実験結果および考察

(1) 透過率および反射率に対する波高の影響 (図-3)

透過率は波高が大きくなるほど減少し消波効果が高くなる。

反射率は波高が小さくなるほど減少する。

(2) 透過率および反射率に対する周期の影響 (図-4)

透過率および反射率共に、同じ波高の場合周期が短くなると若干減少する傾向が見られるが、周期よりも波高による影響の方が大きい。

(3) 透過率および反射率に対する波形勾配の影響 (図-5)

透過率は波形勾配 (波高/波長) が大きくなるほど減少する。

反射率は波形勾配が変化してもほとんど差異は見られない。

(4) 波高減衰率に対する波形勾配の影響

立体トラス構造体である本構造物内部で波のエネルギーがどの程度減衰されているのかを、下式に示す。波高減衰率により検討した。

$$\text{波高減衰率} = \frac{H_i^2 - H_t^2 - H_r^2}{H_i^2}$$

H_i : 入射波高
 H_t : 透過波高
 H_r : 反射波高

結果を図-6に示す。減衰率は波形勾配が0.05程度までほぼ比例的に増大する傾向を示した。これは、波形勾配が大きくなるほど円盤状の消波板でできる渦が大きくなり、波のエネルギーが消費されていることが考えられる。実験時に波形勾配が大きくなるにつれトラス構造物内部で空気連行が多くなるのを目視にて確認した。

4. まとめ

以上の結果から、①本構造物は波高が大きくなる程、また、波形勾配が大きくなる程消波効果が発揮され、②反射率は、波高、周期、波形勾配の変化による差異が小さいことを確認した。

消波機能の増大は、構造物の奥行き (岸沖方向) を広げることにより期待できると考えられる。今後、構造物各部に発生する応力状態を明らかにすると共に、水理面から棒部材、板部材の形状・配置を検討することによりコスト面を含め、実用性を高めることが望まれる。

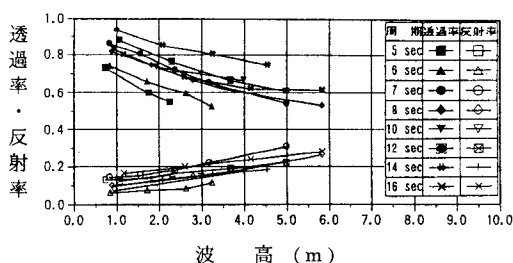


図-3 透過率・反射率に対する波高の影響

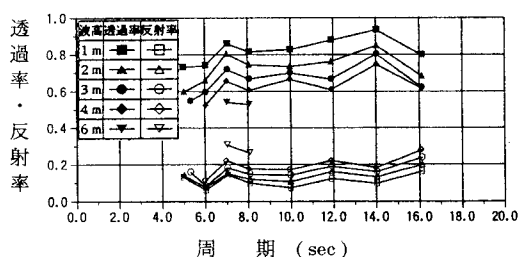


図-4 透過率・反射率に対する周期の影響

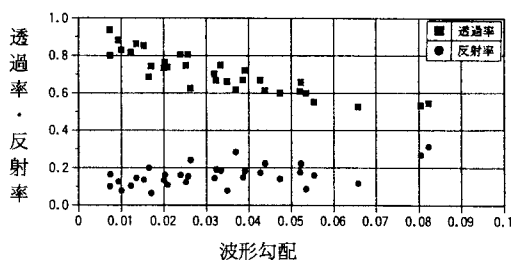


図-5 透過率・反射率に対する波形勾配の影響

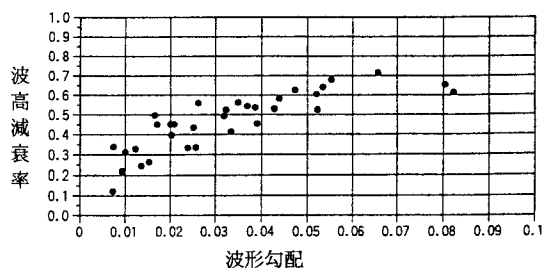


図-6 波高減衰率に対する波形勾配の影響