浮体構造物を用いた海水交換型防波堤の平面実験結果に関する考察

中部電力（株）電力技術研究所　正会員　○橘川　正男
中部電力（株）電力技術研究所　正会員　　中村　昭男
（株）シーテック　正会員　　若松　正文

１，はじめに

近年、地球環境問題に対する意識の高まりや養殖漁業の振興などにより、閉鎖性水域の水質悪化が問題となることがある。この問題に対処するため、海水の交換機能を持たせた各種構造物の研究・開発が盛んに行われている。この一つの型式に潜堤付き防波堤があり [1]、日本海側で実用化されている。これは潜堤上で波を砕波させることにより、港内へ海水を導入させ港湾全体の海水交換を行える優れた構造型式である。しかし、太平洋沿岸への適用を考えた場合、日本海側よりも潮位差が大きいため、満潮時には海水交換機能が低下・停止する恐れがある。

筆者らは、潮位変動の問題に対処するため、潜堤部分に浮体構造物を設けた海水交換型防波堤を提案し、その水理特性を断面模型実験により評価してきた [2]。しかし、現地への適用性を考えた場合、波浪は多方向性を有するために、その影響を把握することは重要である。本研究では、平面水槽において矩形状のモデル港湾を設け、多方向不規則波を用いてその影響を検討することを目的とする。

２，実験方法

実験は平面水槽（長さ 30m×幅 23m）を使用し、造波装置は幅 50cm の造波板 42 枚から構成される多方向不規則波造波装置を用いた。地形は造波板前面の 5m を水平床、そこから 9m を 1/30 勾配の斜面地形、さらに水槽端部までを上部水平床とした。図 1 に示す矩形状のモデル港湾は上部水平床に設置し、模型縮尺は 1/50 とした。海水交換部の浮体構造物は塩化ビニル板で作成し、潜堤上に６個設けた。

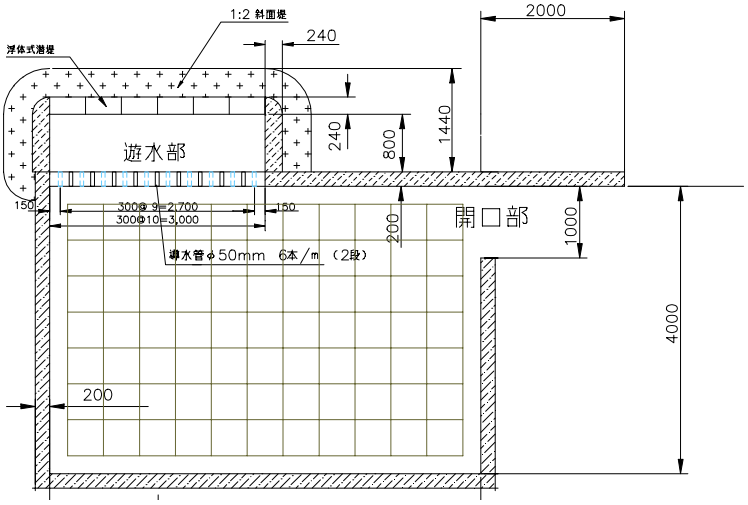


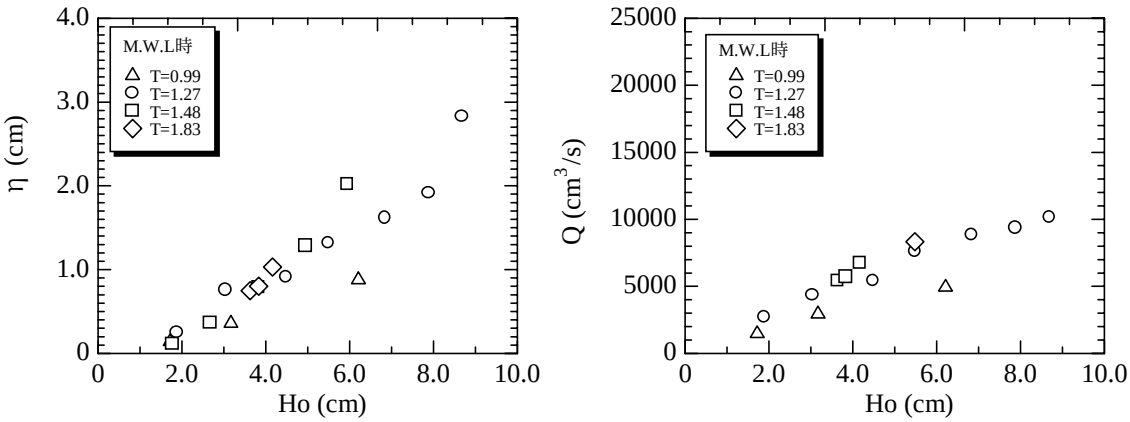
図 1　モデル港湾

実験波は太平洋沿岸で観測される常時波浪を中心に、波高 1.6～8.0cm、周期 0.99～1.83s とした。また実験水深は太平洋側の潮位変動を考慮して 20、22、24cm の３種類を設定し、方向集中度パラメータ Smax は 10、25、75、∞とした。

３，実験結果

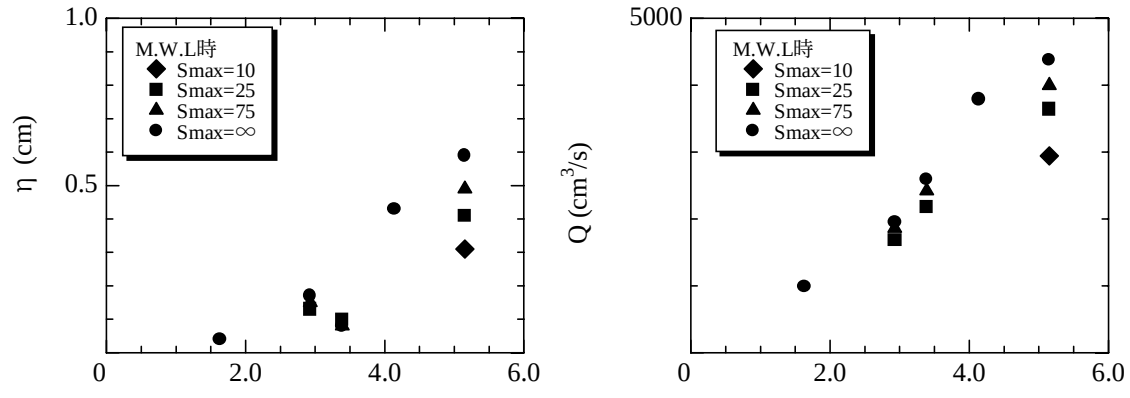
図 2 に波高と遊水部の水位上昇量、波高と導水量の関係について示し、規則波で周期の影響について整理した。沖波波高が大きくなると、水位上昇量、導水量は増加する傾向があり、平面実験においても比例関係が確認できた。また浮体式で周期による顕著な影響は見られず、波高に順応して良好な挙動を示していると考えられる。図 3 に Smax による影響を評価するために、波高と遊水部の水位上昇量、波高と導水量の関係について示した。一方向波と Smax=10 を比較すると、導水量および水位上量で約 30%低下し、Smax が大きくなると、水位上昇量、導水量ともに低下し海水交換機能が低下することがわかった。

キーワード：海水交換、潮位変動、潜堤
〒459-8522　名古屋市緑区大高町字北関山２０番地の１　Tel（052）621-6101　Fax（052）623-5117



沖波波高と水位上昇の関係　　沖波波高と導水量の関係

図 2　周期の影響



沖波波高と水位上昇の関係　　沖波波高と導水量の関係

図 3　Smax による影響

図 4 に潮位と導水量の関係を示し、浮体式と従来型の固定式の比較を行った。L.W.L.では浮体式と固定式に導水量の差はないが、固定式は水位が高くなると導水量は低下する。しかし浮体式では満潮時において固定式の約 1.4 倍の導水効果があった。ここで、中村ら[2]によると断面模型実験において約 3 倍の導水効果があるとしている。この差は縮尺のスケール効果により計測の誤差が顕著に現れたためと考えられる。

４，まとめ

本研究は矩形状のモデル港湾を設け、浮体構造物を用いた海水交換型防波堤の水理特性を検討した。その結果、平面波浪場においても、提案した構造物は良好な機能を有していることがわかった。今後は浮体構造物の材質や構造面からの検討を行う予定である。

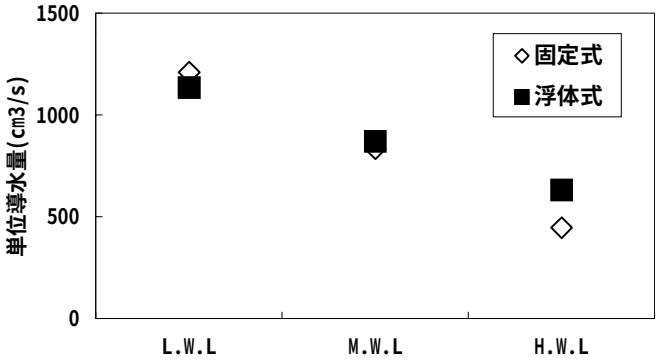


図 4　潮位による導水量の比較

参考文献

1)山本ら（1987）：潜堤付防波堤による海水交流工法の開発、第 34 回海岸工学講演会論文集、pp675-679

2)中村ら（1999）：潮位変動を考慮した海水交換型防波堤に関する一考察、土木学会第 54 回年次学術講演会、pp26-27