

香港ラマ島発電所防波堤延長工事に伴う水理模型実験の解析

松崎 勝* 安永 正三**
Masaru Matsuzaki Shozō Yasunaga

一般に港内における波の反射が著しい場合には規則波と不規則波で港内波高の実験結果がかなり相違することが少なくなく、港内波高の算定には、不規則波を用いて、反射を考慮する必要がある。数値解析による港内での反射を考慮した不規則波を扱う計算方法は、1, 2 提案されているが、いまだ確立されていないのが現状である。

当社においては、上記のニーズに対応できる波高算定プログラム (FW4000) を開発した。この度、本プログラムを利用して設計、施工された防波堤内の港内波高を水理実験により求める機会を得て、この実験値と計算値を比較したところ、妥当な結果が得られ、本プログラムの有用性が確認された。

1. 水理実験概要

(1) 工事概要

当水理実験の対象となった工事概要を以下に簡単に示す。

- a) 工事名 ラマ島火力発電所棧橋及び防波堤延長工事
- b) 工事場所 香港南Y島南西部
- c) 発注者 The Hong Kong Electric Co.,Ltd.

(2) 実験水槽は日本トラポッド㈱の第2水槽 (縦40.0m, 横30.0m, 高さ1.2m) を使用し、造波機は、油圧サーボによるペンドラムタイプの可搬式を使用した。

(3) 模型縮尺及び模型作成

模型縮尺は実験波の周期及び波高の最小位を考慮し、

1/30とした。Photo 1に模型全景を示す。



Photo 1 実験水槽全景

(4) 実験条件

a) 水理実験コース

水理実験による港内波高は主波向一つについて単一方向の不規則実験を3方向について行い、それを合成することにより求めることにした (Table 1参照)。

Table 1 Test Component Wave Directions at Harbour Mouth

Main Wave Direction	Component Wave Direction	Wave Height (m)	Wave Period (sec)	S _{max}
NNW	N, NNW, NW	2.3	6.5	10
NW	NNW, NW, W	2.3	6.5	10
W	NW, W, AW	2.3	6.5	10

b) 水理実験に用いた港口部の入射波諸元

水理実験の港口部入射波の諸元を示す (Table 2)。

2. 水理実験値と当社開発プログラム (FW 4000) による数値解析値との比較

Table 2 Directions of Test Waves

Wave Direction	Wave Height				Wave Period			
	Expected		Mesured		Expected		Mesured	
	Prototype	Model	Prototype	Model	Prototype	Model	Prototype	Model
N	2.3m	7.67cm	2.33m	7.78cm	6.5sec	1.19sec	6.5sec	1.19sec
NNW	2.3m	7.67cm	2.33m	7.76cm	6.5sec	1.19sec	6.5sec	1.19sec
NW	2.3m	7.67cm	2.31m	7.71cm	6.5sec	1.19sec	6.5sec	1.20sec
W	2.3m	7.67cm	2.31m	7.71cm	6.5sec	1.19sec	6.5sec	1.19sec
SW	2.3m	7.67cm	2.29m	7.63cm	6.5sec	1.19sec	6.5sec	1.20sec

* 香港(支)MRT南 (工)
** 土木設計部設計課係長

Photo 2はNNW方向の実験状況を示したものである。

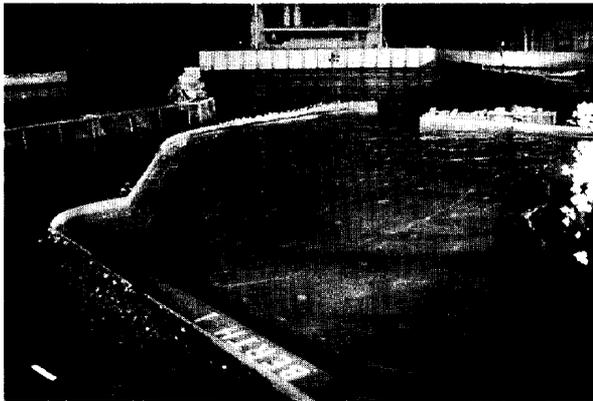


Photo 2 実験状況

(1)条件の比較

Table 3に水理実験と数値解析条件の比較を示す。

Table 3 条件の比較

項目	水理実験	数値解析	
入力諸元	波高 $H_{1/3}=2.3\text{m}$	同左	
	周期 $T_{1/3}=6.5\text{sec}$	同左	
	周期スペクトル	ブレットシュナイダー・光易型のスペクトルにはほぼ一致。	3成分波に分割 (基本スペクトルはブレットシュナイダー・光易型。)
	方向関数	3成分波 (基本は光易型方向関数)	18成分波 (基本は光易型方向関数)
	方向集中度	$S_{max}=10$ (ただし、主波高NNWの波についていば屈折による変化を考慮。)	$S_{max}=10$
	港口部の状況	港口部前面の波高にバラつきあり。 ($H_{1/3}=2.2\sim 2.5\text{m}$)	港口部前面の波高は一定である。
設計水位	HHWL=PD+4.3m	同左	
海底レベルと水深	現地状況と同じ (海底レベル PD-7.5 \pm 0.0)	一定水深 (海底レベル)	

(2)結果の比較

Fig. 1, 2, 3にNNW, NW, Wの3方向に関する水理実験値と数値解析値の波高比を示す。図中の数値は実験値、実線は計算値の等波高比線である。

この図からわかるように、FW4000による数値解析値と水理実験値は非常に近似しており、本プログラムの有用性が確認された。

3. おわりに

港湾施設の計画・設計に当たって、今後一層、客先から波の不規則性を考慮した手法が要求されることとなる。本プログラムがその際の一助になれば幸いである。

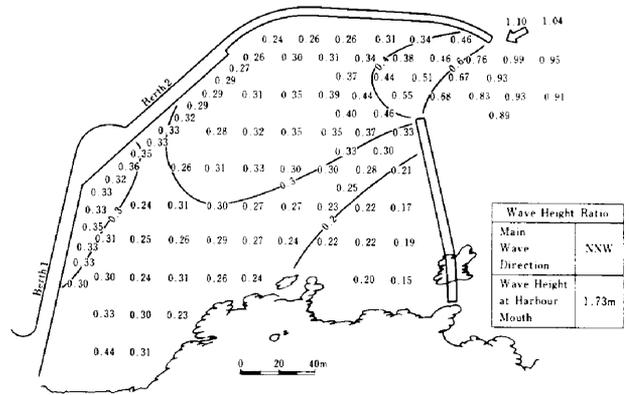


Fig.1 Distribution of Composed Wave Height Ratios

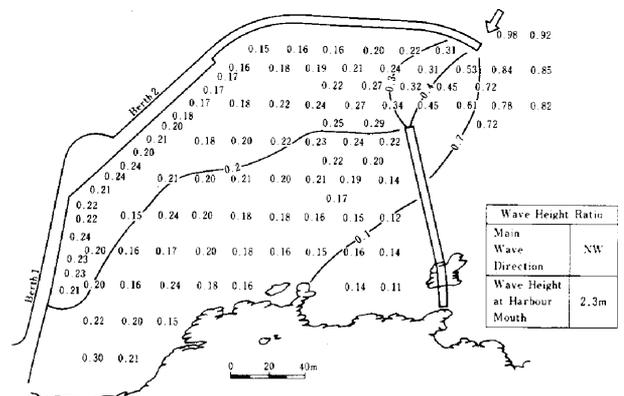


Fig.2 Distribution of Composed Wave Height Ratios

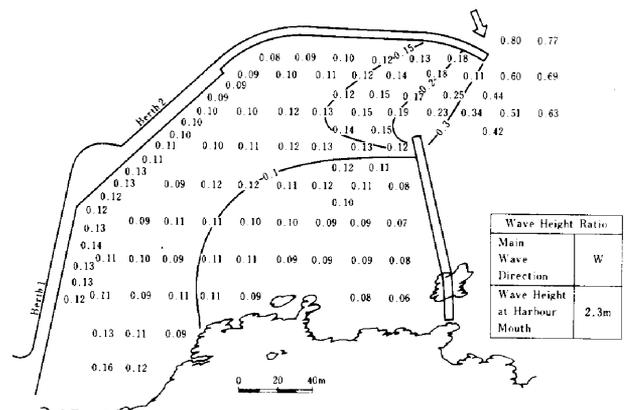


Fig.3 Distribution of Composed Wave Height Ratios