

砕波帯に位置する港における共振装置の効果について

(株) 荒谷建設コンサルタント 正会員 ○佐伯 信哉
 愛媛大学大学院 理工学研究科 正会員 中村 孝幸
 愛媛大学大学院 理工学研究科 学生会員 NYEIN Zin Latt

1. はじめに

従来、太平洋沿岸の急勾配斜面上部に設置された港では、港口からの防波堤の延伸や島堤の築造により港内静穏度の確保を目指している。しかしながら、激浪時における波浪条件は、砕波に伴う衝撃的な波力により大断面の防波堤が必要となり、建設期間の長期化や工事費の増大により、事業効果が発現しにくい状況にある。それらの観点より、中村ら¹⁾は波浪フィルタ理論を応用することにより、共振装置の有効性を理論と実験より明らかにしている。しかしながら、共振装置が砕波帯に位置する条件に対しては、明らかであるとは言い難い。

そこで本研究では、港口付近が砕波帯に位置する急勾配斜面の上部に設置されたモデル港に対して、共振装置の有効性を水理模型実験と数値計算により検討する。

2. 研究の方法

港口付近が砕波帯に位置する急勾配斜面の上部に設置されたモデル港(図-1)を想定し、模型地形(模型縮尺 1/100)を用いて水理模型実験を行った。共振装置の平面形状(図-2)は、表-1 に示す設計対象波に対して、波浪フィルタ理論により設計した。比較のため、共振装置を設置しない場合についても同様な条件で実験を行った。実験および数値計算に用いる沖波の条件は、現地波換算で沖波周期 $T_0=7\sim 17s$ の規則波とし、沖波波高 H_0 は、常時波相当(非

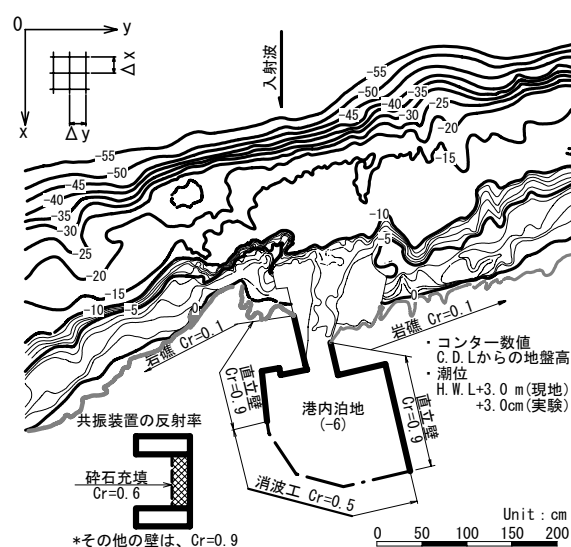


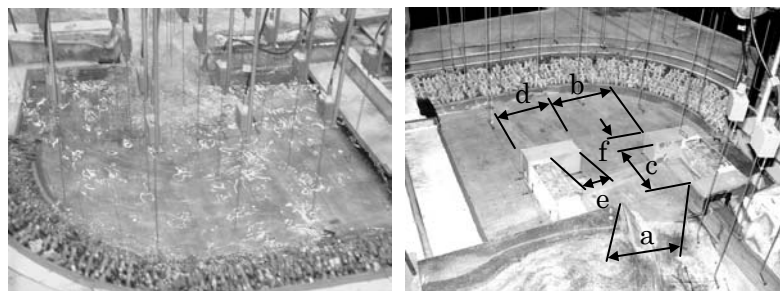
図-1 地形模型(現況)および計算座標系

表-1 共振装置の設計対象波

	現地		模型(1/100)	
	$T_{1/3}(s)$	$H_{1/3}(m)$	$T_{1/3}(s)$	$H_{1/3}(cm)$
設計波	14.0	11.0	1.4	11.0
常時波	7.0	3.0	0.7	3.0

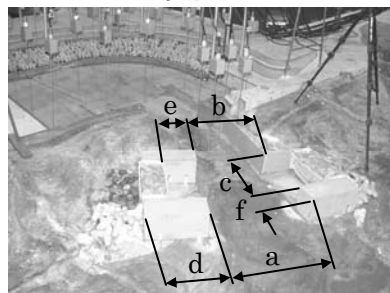
表-2 実験および計算条件

	実験条件			計算条件		
	T_0 (s)	H_0 (cm)	備考	Δt (s)	格子 間隔 (cm)	x方向 格子数
Run01	0.7	3.0	非砕波	0.0056	2.5	400
Run02	0.9	3.0	非砕波	0.0072		
Run03	0.9	8.0	砕波	0.0072		
Run04	1.1	3.0	非砕波	0.0043		
Run05	1.3	3.0	非砕波	0.0051		
Run06	1.3	6.0	砕波	0.0051	5.0	200
Run07	1.5	3.0	非砕波	0.0059		
Run08	1.7	3.0	非砕波	0.0066		
Run09	1.7	6.0	砕波	0.0066		



(a)現況港内

(b)港内側共振装置



(c)港外側共振装置

	港内側	港外側
a	32.6	44.5
b	36.2	34.0
c	30.0	30.0
d	30.0	30.0
e	20.0	16.0
f	10.0	10.0

Unit: cm

(d)模型堤体の寸法

図-2 共振装置の平面形状と波高計設置状況

キーワード 共振装置, 波浪フィルタ理論, 港内静穏度, 砕波, 非定常緩勾配方程式

連絡先 〒790-0045 愛媛県松山市余戸中2丁目1番2号 (株) 荒谷建設コンサルタント TEL 089-973-4431

砕波)および港口付近で砕波条件となる波高とした(表-2)。数値計算は、非定常緩勾配方程式に砕波減衰係数を導入した、渡辺ら²⁾のモデルを用い、平面的な波高分布とその適用性を検討した。計算に用いた空間格子および時間間隔は、表-2のとおりとし、陸域境界の反射率は図-1によった。

3. 共振装置の波浪減衰効果

港内における平均波高比の実験値と計算結果を示したのが、図-3である。図より、共振装置の設置位置および波条件(非砕波および砕波)に関わらず、港内静穏度に及ぼす共振装置の有効性が確認できる。計算結果と実験値の対応は、概ね良好であり、本解析法により波浪制御効果を予測できるものと考えられる。

砕波条件における波高の平面分布の一例を示したのが、図-4である。図より、共振装置による波浪制御効果は明らかであり、特に港外側に共振装置を設置した場合は、航路の静穏化も良好である。

4. 結語

- ・港内側および港外側に設置した共振装置は、非砕波および砕波条件にかかわらず、波浪制御効果に優れる。
- ・共振装置の波浪制御効果は、本研究で用いた解析法により概ね予測できる。

参考文献

- 1) 中村孝幸・鈴木裕明・森田知志(1995): 港口部に設けた共振装置による港内波浪の静穏化効果について, 第42回海岸工学講演会論文集, pp. 746-750.
- 2) 渡辺晃・磯部雅彦・泉宮尊司・中野英樹(1988): 非定常緩勾配方程式による不規則波の浅水砕波変形の解析, 第35回海岸工学講演会論文集, pp. 173-177.

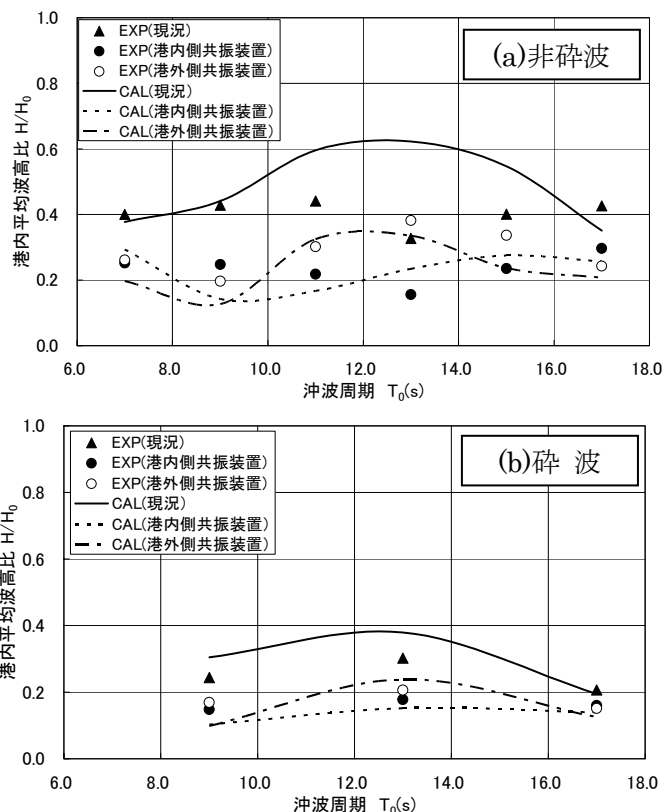


図-3 港内平均波高比の実験結果と計算結果

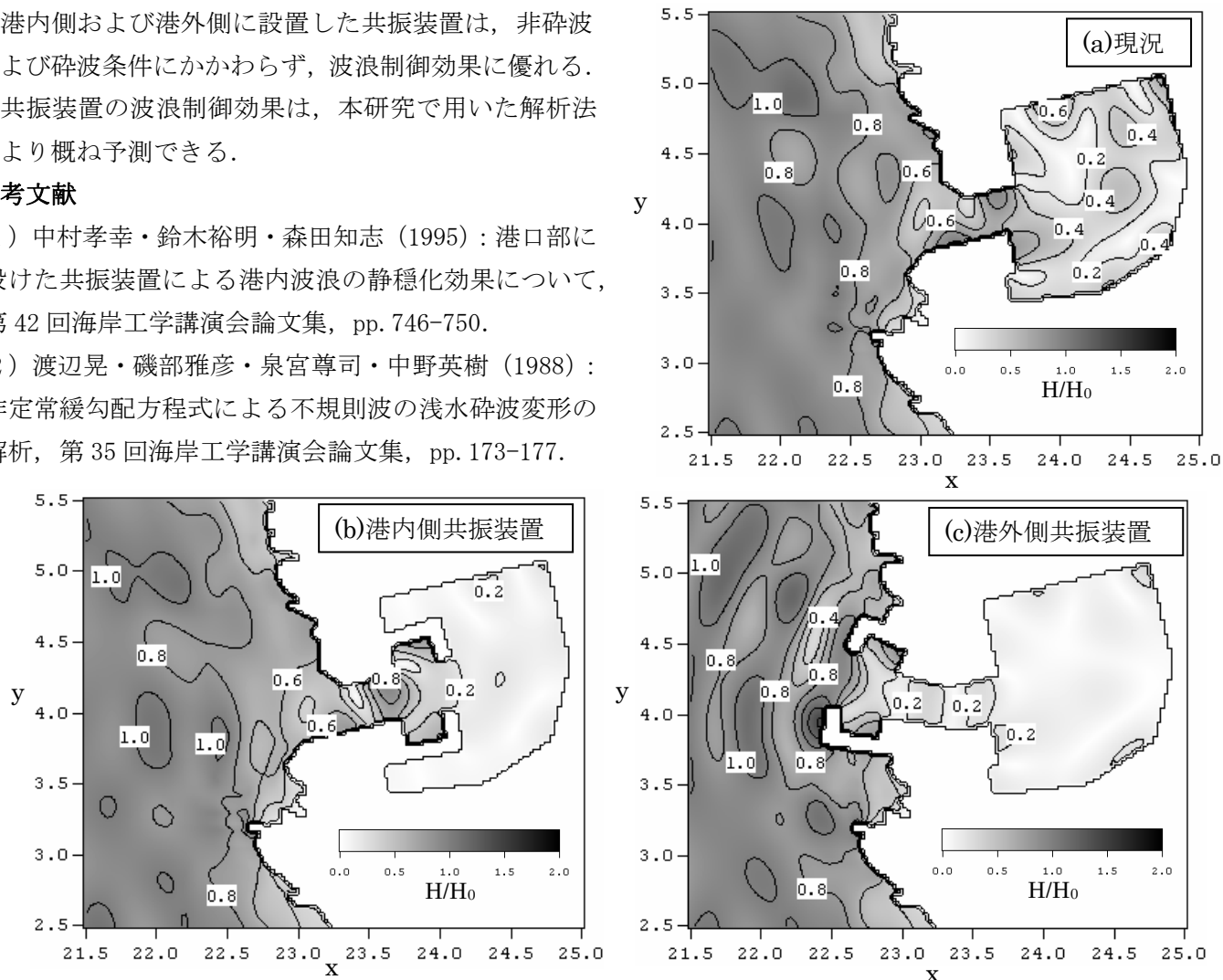


図-4 平面波高分布の計算結果(現地波 $T_0=9.0s$, $H_0=8.0m$, 砕波条件)