

## フレア護岸の製作・施工

神戸製鋼所 正会員 奥村 昌好 神戸製鋼所 正会員 竹鼻 直人  
 神戸製鋼所 正会員 濱崎 義弘 新栄建設 里 一太

## 1. はじめに

外洋に面した空港や発電所などの重要施設や、臨海部の汀線にそって建設される道路用護岸や住宅地に要求される機能の中で、特に重要なものの一つに越波阻止性能がある。筆者らは過去に越波阻止性能に優れたフレア護岸を提案してきた<sup>1)-2)</sup>。

今回、広島県呉市倉橋町大迫港の高潮対策事業として、低天端、景観性、砂浜の保全、経済性などの要求事項を総合的に判断して国内で初めてフレア護岸が採用されることとなった。

本研究では、同港に適用されたフレア護岸の製作、施工について報告する。

## 2. 現地概要

広島県倉橋町大迫港は、近年台風による大きな高潮被害を受けており（'99, '04年）、早期の対策が必要とされていた。今回の護岸工事の総延長は約400mで、既設の直立護岸の前面にフレア護岸を設置する。本工事は、平成16年度から平成19年度にかけて整備する計画となっている。ここでは、平成16年度の工事分である約100mについて報告する。表1に設計条件を、図1に標準断面図を示す。

表1 設計条件

潮位	Mx.H.W.L.	+4.50m
	H.W.L.	+3.33m
	L.W.L.	+0.55m
残留水位	R.W.L.	+1.48m
波浪条件	換算沖波波高 $H_o'$	1.86m
	沖波周期 $T_o$	5.22s
	沖波波長 $L_o$	42.51m
	許容越波流量	0.01m <sup>3</sup> /m/s
海底勾配		1/10

## 3. フレア護岸の構造

フレア護岸は前面形状が特異な円弧になっているため、合田波圧よりも大きな衝撃砕波波力が作用することがわかっている<sup>3)</sup>。そこで、耐衝撃性に優れた鋼・コンクリートの合成構造を採用した。合成構造はプレファブ化、軽量化が可能で、フレア護岸の現地施工が容易となる利点も有している。1ブロック当りの大きさは幅2.9m×高さ4.5m×長さ6mで、重量は約46tである。鋼殻部の防食は腐食代を考慮した。背後の鋼殻部は海上土中部とし、腐食速度0.03mm/年、耐用年数30年で0.9mmの腐食代とした。鋼殻とコンクリートの接続構造は、ハイブリッドケーソンと同様にスタッド構造とした。

設計において、有限要素法を利用した。図2に有限要素分割図、図3にモーメントコンタ図を示す。フレア部の下部に大きな正曲げが発生しており、同時にせん断力も大きくなることが分かったため、フレア部の下部は鉄筋ピッチを密にし、ずれ止めスタッドピッチも細かくすることとした。

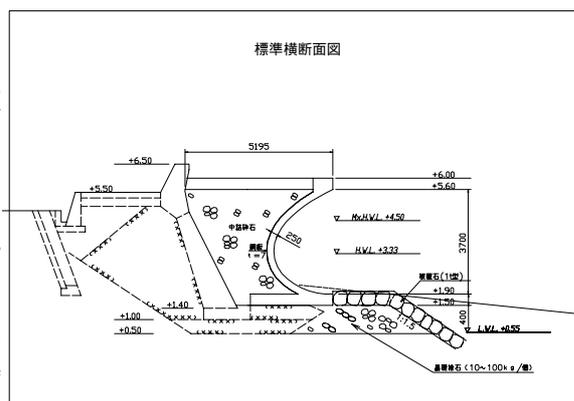


図1 標準断面図

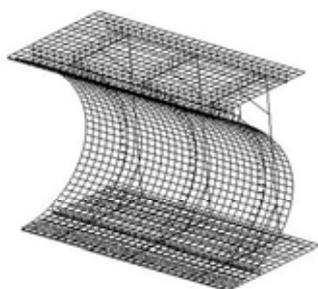


図2 有限要素分割図

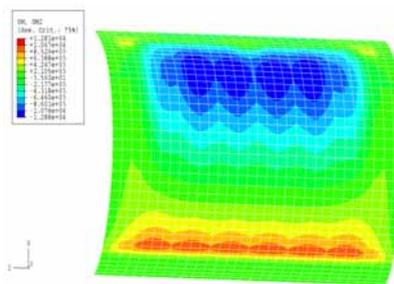


図3 法線方向軸まわりモーメントコンタ図(衝撃波圧作用時)

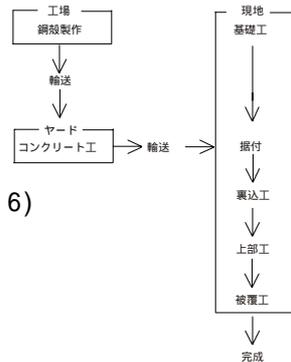
キーワード フレア護岸，越波，高潮，合成構造

連絡先 〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島41番地 TEL0794-36-2178 FAX0794-36-2121

4. フレア護岸製作・施工

フレア護岸製作・施工の手順を、以下に示す。

- (1)工場にて鋼殻製作（写真 1-2）
- (2)現地近くのコンクリート打設ヤードへの輸送
- (3)コンクリート工（写真 3-4）
- (4)基礎工（写真 5）
- (5)ヤードから現地へのフレアブロックの輸送(写真 6)
- (6)海上から据付（写真 7-8）
- (7)裏込め工
- (8)上部工
- (9)被覆石工
- (10)完成



場所	工種	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月
工場	鋼殻製作	■	■	■			
ヤード	コンクリート打設			■	■		
現地	基礎工			■	■		
	輸送・据付					■	
	裏込め工						■
	上部工						■

図 5 概略延べ工程（約 100m 分）

図 4 フレア護岸製作・施工フロー

また、図 5 に延長約 100m 分の概略延べ工程を示す。



写真 1 鋼板曲げ加工状況

曲げ加工を施した鋼板と鉄骨でフレームを組む



写真 2 鋼殻完成

前面鋼板にコンクリートずれ止めスタッドを溶接し、鋼殻が完成



写真 3 型枠組立状況

配筋を施した後、鋼製型枠を組立てる



写真 4 フレアブロック完成

前面、底板部にコンクリートを打設したのち、脱型する



写真 5 基礎

捨石を投入後、均しを行う



写真 6 輸送

ヤードから現地へ輸送する



写真 7 フレア護岸据付状況

起重機船により海上施工を行う



写真 8 完成

約 100m 分のフレア護岸が完成

4. まとめ

倉橋町大迫港の鋼・コンクリート合成構造フレア護岸の製作・施工により以下のことがわかった。

- ・背面鋼殻があるため、配筋作業、型枠組立の他、背後型枠の不要などにより、コンクリート工が省力化できた。
- ・軽量化が図れ、現場据付作業を短期間で完了することができた

[参考文献] 1) 村上啓介, 入江功, 上久保祐志: 非越波型防波護岸の護岸天端高さと作用波圧について, 海岸工学論文集第 43 巻, pp.776-780, 1996. 2) 片岡保人, 市川靖生, 榊原健男, 竹鼻直人, 塙洋二, 入江功: フレア型護岸の不規則波による水理特性の検討, 海洋開発論文集 Vol.17, pp.61-66, 2001. 3) 勝田貴志, 片岡保人, 塙洋二, 濱崎義弘, 竹鼻直人, 村上啓介: マウンド上に設置されたフレア型護岸の水理特性に関する実験と数値解析, 海洋開発論文集, Vol.20, pp.713-718, 2004.