

# 幅広フーチングケーソンの技術開発

九州地方整備局 下関港湾空港技術調査事務所 設計係員 南野能克

## 1、はじめに

近年、船舶の大型化によって大水深岸壁の必要性が高く、港湾はより沖合空間に展開しているが、これに伴い大水深海域における防波堤整備が必要となっている。

大水深で比較的静穏な海域において、従来のRCケーソンを用いた防波堤では、ケーソン設置水深を深くすれば、滑動には十分な余裕があるものの、転倒又は基礎の支持力の安定を確保するために広い堤体幅が必要となる。一方、設置水深を浅くすれば基礎捨石マウンドが著しく大きな断面となる。何れも経済性に乏しく建設費の縮減が困難な状況であり、経済性に優れた新形式のケーソンの開発が望まれている。

以上の点に鑑み、大水深で比較的静穏な海域の防波堤に適した新形式のケーソン構造として「幅広フーチングケーソン」を開発した。本報告では、幅広フーチングケーソンの構造特性の紹介と水理模型実験結果による波力算定法の提案を行い、最後に本構造の実海域への適用性について検討を行う。

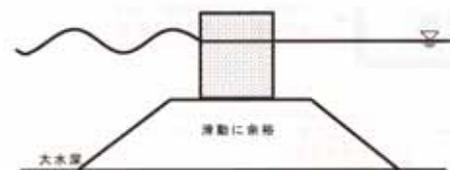
## 2、幅広フーチングケーソンの構造特性

幅広フーチングケーソンの開発のプロセスは下のとおりである。

通常RCケーソン構造で設計を行うと滑動に十分余裕のある大断面の防波堤となる（図 1 (a)）。

滑動には余裕があることから堤体幅を狭くすると、転倒モーメントと底面反力が増大する（図 - 1 (b)）。

転倒モーメントと底面反力を軽減させるためフーチングを延長する（図 - 1 (c)）。この場合、フーチング付根部に大きな曲げモーメントとせん断力が発生するため、RC構造のフーチングでは、実績等から 1.5m 以上に延長することができない。そこで、鋼・コンクリート合成版、SRC（鉄骨鉄筋コンクリート）部材を組み合わせ使用したハイブリットケーソンが開発されている（図 2）。ハイブリットケーソンは、優れた強度特性とじん性を有する構造であり、5m 程度のフーチング長の実績がある。しかし、



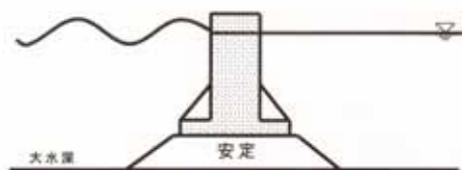
(a) 標準的な断面



(b) 堤体幅を縮小



(c) フーチングを延長



(d) バットレス等を設置

図 - 1 開発のプロセス



「壁面に波の谷がある時の波力算定式」、「重複波理論」をそれぞれ(Goda)(Trough)(Theory)と記述している。図を見ると、岸向き波力時は、直立部前面の波圧分布は理論と同様に静水面にピークを有し、下方に向かうにつれて小さくなる形状であり、実験値と理論は良く一致している。沖向き波力時は、圧力測定点が少ないため負圧の最大値やその発生深度等の詳細は不明であるが、実験値と理論は良く一致している。

図 5 に滑動合成力について横軸に水深波長比をとり、縦軸に実験値 (Fc(exp.)) と計算値 (Fc(cal.)) の比を示す。上段は岸向き波力時、下段は沖向き波力時である。重複波理論については、実験値と計算値の比が 1 にほぼ等しく、岸向き時及び沖向き波力時ともに適合性が高いことがわかる。以上のことから、幅広フーチングケーソンの波力算定に重複波理論を用いれば、ほぼ妥当な結果を与えることがわかった。

#### 4、適用性の検討

現在計画中の B 港の防波堤に幅広フーチングケーソンを適用した場合の試設計を行った。設計条件を表 - 1、B 港防波堤の位置図を図 - 6 に示す。図 - 6 からわかるように、防波堤の設計対象部分は沖側に張り出しているため設置水深が深い。さらに設計波が 3.2m 程度（堤前波）と比較的小さく、幅広フーチングケーソン構造に適した現地条件と考えられる。

本防波堤の構造に、幅広フーチングケーソンを想定して試設計を行った結

表 1 設計条件

確率年	沖波	沖波		堤前波	
	波向	H <sub>0</sub> (m)	T <sub>0</sub> (s)	H <sub>1/3</sub> (m)	T <sub>1/3</sub> (s)
10 年	E	2.9	6.2	2.3	6.2
50 年		4.2	7.5	3.2	7.5
潮位		: H.W.L. + 2.1m L.W.L. + 0.0m			
現地地盤高		: D.L. - 22.4m ~ - 26.2m			
海底勾配		: 1 / 20			
設計震度		: 0.12			
防波堤天端高		: + 4.0m			
設計対象延長		: 100m			

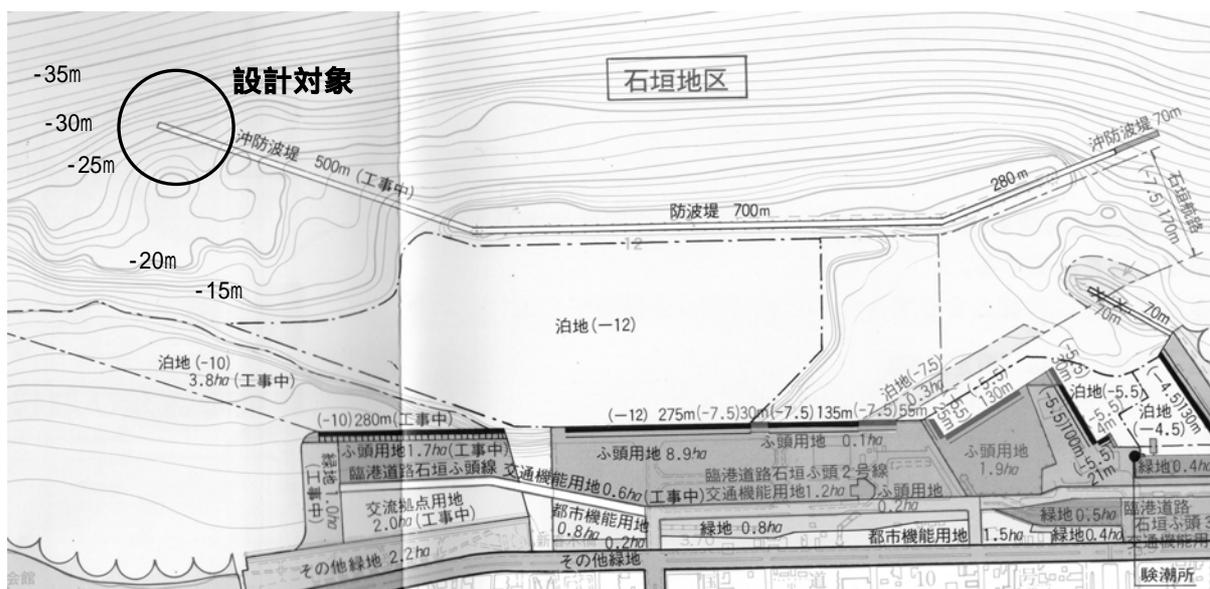


図 6 B 港防波堤位置図

