

透水性構造による越波対策について～横須賀港馬堀海岸高潮対策事業～

国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 正会員 池上 正春
国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 正岡 孝
国土交通省 関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所 竹高 麗子

1.はじめに

横須賀港馬堀海岸は、東京湾の南西部、三浦半島東海岸中央部に位置する約 1.8km の海岸である(図-1)。昭和44年に既設の護岸が完成しており、また、背後には国道16号と約2,700世帯8,000名の人々が住む閑静な住宅地がある。当海岸において、平成7・8年の2年続きの台風時波浪による越波によって、背後の国道の冠水、周辺家屋の床上・床下浸水等の多大な被害が発生した。このため、高潮対策事業が進められることとなった。



図 1 位地図

2.横須賀港馬堀海岸における高潮対策工法について

対策工法選定にあたって、景観・親水性に配慮し施設天端高は現状程度を基本とする、前面海域に漁場があるため既設護岸より前出し70m以内に抑える、前面海域は比較的深い水深であることを考慮する必要がある。以上のことから、経済的な直立護岸等の線的防護方式ではなく、人工リーフと直立部、平面部を組み合わせかつ透水性を確保した面的防護方式の構造を採用した。(図-2)

3.透水性構造に関する水理模型実験結果

3.1 上段部進入流量と越波の関係

上段部が不透過の場合は水塊の進行を妨げるものがないため、水塊のほとんどは既設護岸まで達するが、透水とした場合には、水塊はある程度進行するものの、捨石部の排水効果と表面の粗度(凸凹)が水塊の横方向の力を下方向に変化させる効果により、進入流量がよほど大きくならない限り既設護岸まで達することはない。また、透過構造にすること、材料には自然石等の粗度をもったものを採用することにより、越波量低減の効果を得ることができる。

3.2 越波量確認実験

透過性構造の越波に対する有効性を確認するため水理模型実験を行った。実験は、上段部の表面を透過・不透過、波高・周期を数ランク変化させ既設護岸を越波する流量を計測した。図-3より透過部分の割合を大きくする

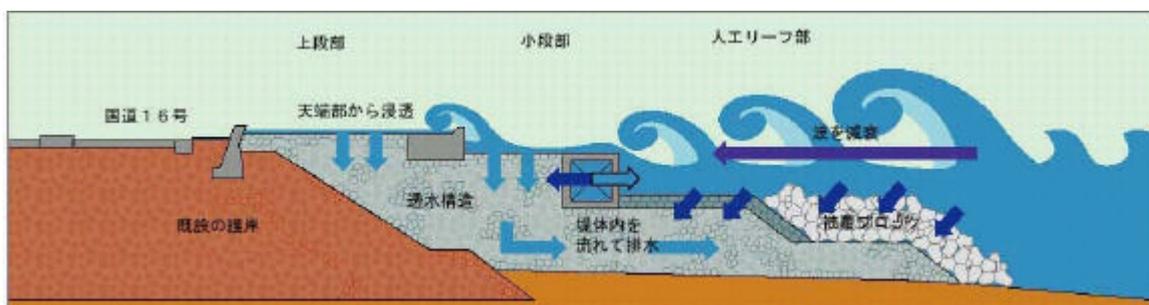


図-2 馬堀断面図

キーワード：高潮対策、面的防護方式、両面スリットケーソン、親水性

連絡先：〒231-0003 横浜市中区北仲通 5-57 横浜第二合同庁舎 13 階 TEL045-211-7451 FAX045-211-1238

ほど越波流量を抑えることができています。

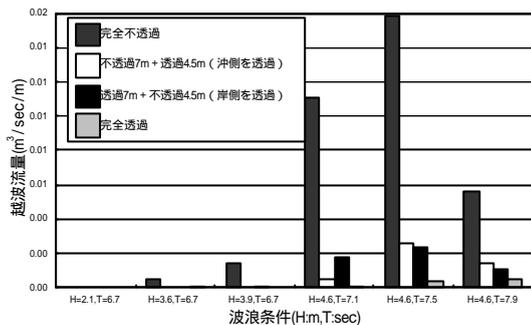


図-3 越波実験結果

4. 両面スリットケーソンに関する水理模型実験結果

4.1 両面スリットケーソンについて

前述より、自然石による透水性の確保が越波対策に非常に効果的であることが確認できたが、直立消波構造部がコンクリートの躯体となっているため、海水の流入を阻害している。これに対応するため、前後にスリットを設けることによって透水性を確保した両面スリットケーソン(図-4)を考案し、水理模型実験によりその効果を確認した。両面スリットケーソン(以下、両面スリット)の他、従来型のスリットケーソン(以下、前面スリット)直立壁について実施し、それぞれの反射率(護岸全体)、堤体内水位、越波量を測定し比較検討した。

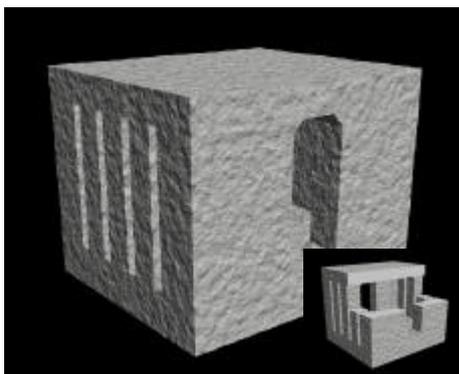


図-4 両面スリットケーソン

4.2 反射率測定結果

直立壁の反射率 0.31~0.22 に対し、スリット構造では反射率 0.2~0.15 となっており、概ね前面スリットで7割、両面スリットで6割程度に低減できることが確認された。両面スリットの方が反射率を抑えることができていますのは、ケーソン内に進入した波が前面スリットでは壁に当たって反射するのに対し、両面スリットはその一部が後壁側スリットを通過するためと考えられる。護岸に作用する波においては、反射率低減は越波量低減にも寄与すると言える。

4.3 堤体内水位測定結果

堤体内水位は越波量を抑えるための重要な要素である。これは波が何度も打ち寄せることによって堤体内水位が上昇してしまうと、天端面から浸透した海水の受け皿が

小さくなり、浸透しない海水が岸側まで進入してしまうためである。前面スリットは浸透した海水の排出が不可能なため直立壁と変わらない堤体内水位を示しているが、これに対し両面スリットはスリット部から海水が排出されるため直立壁の58%の堤体内水位に抑えることができています。

4.4 越波量測定結果

表-1の越波量測定結果より、直立壁の越波流量100にとし、前面スリットでは87%、両面スリットは66%の越波流量となっている。前面スリットでは、反射波の低減の効果、両面スリットでは、反射波低減・堤体内水位上昇量低減の効果により、越波流量が低減されたと考えられる。

表-1 越波量測定結果

護岸タイプ	越波量 (m ³ /m/sec)					越波流量比	越波回数
	H=2.0m	H=2.5m	H=3.0m	H=3.5m	H=4.0m		
直立壁	5.08×10 ⁻⁸	1.80×10 ⁻⁸	5.18×10 ⁻⁸	9.58×10 ⁻⁸	2.43×10 ⁻⁸	1.00	31
前面スリット	3.73×10 ⁻⁸	1.37×10 ⁻⁸	5.04×10 ⁻⁸	8.66×10 ⁻⁸	2.14×10 ⁻⁸	0.87	26
両面スリット	4.40×10 ⁻⁸	5.32×10 ⁻⁸	2.37×10 ⁻⁸	6.43×10 ⁻⁸	1.62×10 ⁻⁸	0.66	18

5. 環境共生型護岸

本護岸は高潮対策だけではなく、環境共生という付加価値も期待できる。以下にその概要のみ記述するが、現地での生体系等を引き続き観察していくことも必要と考える。自然石等で浅瀬部分を作ることによって、エビ・貝・藻類・小型魚の群生を促す。礫間曝気及び海生生物が生息することで食物連鎖が起こり、海水浄化を促す。

6. まとめ

各種の実験結果より透水性構造が越波対策に大きな役割を果たし、両面スリットケーソンも反射波・堤体内水位上昇の抑制に効果的であることが確認できた。これにより護岸断面を小さくすることが可能となり、建設費縮減にも寄与すると考えている。また、海水浄化等環境や景観にも優れたものになったと考える。

7. 今後の予定

今後の予定は、他施設にも適用できるような設計法の確立や、ゴミ等の目詰まりに対する対策といったメンテナンス面での検討がある。

また、当海岸両端部においては、現在、親水施設の導入を視野に入れ、海岸工学・デザイン面からの検討を進めているところである。