

Ⅱ-19, 捨石消波堤の設計施工について

三港建 和歌山港工事々務所 正 御代田敬一

1 概 説

港湾工事において 石材は最も重要な材料の一つであり、古くから大量に使用されているが、構造物に用いられる石についての研究は、従来あまり進んでおらず 経験的な設計並びに施工法がとられている実状である。

最近のように、石材資源の問題で 良質堅硬な石材、特に大型の石材が入手困難な現状では、防波堤に捨石傾斜堤構造を採用することは、捨石絶対量の不足、工期の増大、工費が割高、更に大塊入手困難の場合には、強大な波力に対抗出来ない等の問題が生じてくるため、捨石防波堤の築造は段々少くなっているように思われる。

しかし捨石傾斜堤は 施工設備が簡単で施工が容易であり、単位面積当りの荷重が小さいため、軟弱地盤にも適用出来、保守が簡単である等の利点もあるので、上記の欠点を克服する種々の方策を採り、強大な波力を受けける個所に、廉価な捨石傾斜堤を施工したので、その 2~3 の例を報告したい。

2 捨石消波堤の設計

a 石の種類

捨石に使用する石の質は、従来花崗岩、玄武岩等堅硬な石質のものを使用してきたが、これらの石は遠隔地より運搬してくるためコストが高くつくため、強度的に問題のない堤内部の捨石には、砂岩、泥岩、片岩等の現地産の石も使用した。石1個の重量も 堤内部程小さいものにして、いわゆる屑石も利用した。小さい石の吸出し防止のため、順次大きい石で層仕上げるものである。隣接層間の石の重量比は、一応 $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{20}$ を目標としているが 上層の厚さと共に、今後の研究によって理論的に決定する方法を見出す必要がある。

b. 消波ブロックの適用

強大な波力に抵抗させるため、テトラポッド等の消波ブロックによって港外側法面を被覆することにした。消波構造の採用は、実際入手不可能な大塊の代替というよりは、積極的に、波力を減殺することが目的であって、このことにより 波の遡上高が著しく低くなるため 防波堤の天端高が低く出来る。法面勾配も急に出来る。更に消波効果によって上部工の断面が縮小され 堤体中も小さく出来る等、捨石量は著しく節減出来る。簡単な試算ではあるが、消波工によって捨石量は $25 \sim 38\%$ 節約され、工費も $8 \sim 15\%$ の節減が可能である。尚消波工による波力減殺率は $0.4 \sim 0.5$ とした。

c. サンドマスチックの適用

法面を被覆する石は強大な波力に抵抗出来るだけの太塊が入手不能のため小塊をサンドマスチックを施して固結することにした。サンドマスチック固結によって石の重量は設計の $\frac{1}{20}$ 迄軽減出来ることが実験により確かめられている。又これによって、内部捨石の吸出し防止、地盤に対する順応性の増大、被覆張石周囲の軽減等が期待出来、更に法面全体にサ

ンドマスチックを施工すれば、揚圧力をなくすることも出来るので、上部工の断面も著しく節減出来る。

3 施工上の問題点

有田港防波堤は延長 61.5 m、南港防波堤は 350 m、南港波除堤は 200 m で、いずれも単年度工事であり、莫大な数量の捨石を必要とする。捨石量の確保はもちろん、未完成断面の場合には風浪に極めて弱いので、工期が長期に亘ると被災の危険があること、地盤が軟弱なため一度に大きな荷重を加えると円弧滑りを起す危険があり、地盤の圧密を待つて、徐々に載荷する必要がある等、矛盾する諸条件を満足するよう、施工の時期 工程の管理には細心の注意が必要であった。大中小各層の捨石、サンドマスチック、テトラポット、上部工等、地盤条件を満足し、被災の恐れのない適度の間隔をおきながら、順次後追い施工するためには、十分な計画性と各工種の施工能力の調整、(特に水中作業能力の確保) 出会い張場の調整、工程進度の把握等工程管理の良否が本工法成否の鍵である。

