

Ⅲ - A177

護岸構造物基礎の捨石層の沈下量算定について

(財)大阪土質試験所 正 諏訪靖二, ○向谷光彦, 山本浩司
同上 正 福田光治, 濱田晃之

1. まえがき

海底に床掘を行いケーソンなどの護岸構造物を建設するとき、その基礎となるマウンドを形成する材料として捨石層および被覆石層により構造物全体の安定を図っている。構造物基礎の原地盤が軟弱な粘性土層等により形成されていれば、沈下に対する検討方法が基準化されているので、構造物による荷重増加に対する沈下安定対策がなされている。しかし、捨石層の沈下量の算定に対する明確な基準や工学的知見は少ないように思われる。

そこで、本論文では①粘土の圧密沈下量算定式を用いた捨石層の沈下量予測、②護岸構造物の設置に伴う応力変化とひずみの関係について述べる。

2. 捨石材料の物性

捨石層の材料としては20～50cm、重量で10～200kgfとといった比較的大きな石が用いられており、水中単位体積重量は1.0tf/m³として荷重の算定を行っている。しかしながら、このような大きな石に対して砂礫と同じように室内試験を大量に行うことは出来ないし、実際に室内試験が行われていることも少ないように思われる。したがって、比較対象として多くの室内試験等が実施されている砂礫の実験結果等を参考にする方が現象を理解するためには役立つものと思われる。

3. 粘土の圧密沈下量算定式を用いた捨石層の沈下量予測

前述のように、捨石層の沈下量予測式は明確な基準がなく、また、材料的にも室内試験を多く用いることができないため、一般的には式-(1)のような「粘土の圧密沈下量算定式」をそのまま適用していた。

$$S = \alpha \cdot H \cdot [\log \{ (p_0 + \Delta p) / p_0 \}] \cdots (1)$$

ここで、S:沈下量(cm), H:層厚(cm), p_0 :初期有効応力(kgf/cm²), Δp :増加応力(kgf/cm²), α :圧縮係数。 $\alpha = C_c / (1 + e_0)$ であり、経験的に0.01～0.05といった値が用いられており、一般的に砂礫の圧縮性と比較すると小さめの値である。これは、かなりゆる詰め状態で捨石層を形成し、圧縮指数が大きくなるためであると考えられる。

図-1は応力と捨石層の間隙比の状態の概念図であり、初期にほぼ最大間隙比を有するような状態にある捨石層ほど応力の変化に伴う間隙比の変化量が大きいことが予想される。

4. 護岸構造物の設置に伴う応力変化と圧縮ひずみの関係

実際に構造物の設置を行うことにより、捨石層の沈下のメカニズムについて検討を行った。著者らは、岩盤上に直接捨石層を形成するような構造物の沈下を検討する機会を得た。床掘を行った海底地盤が軟弱であれば、捨石層による沈下量だけを抽出することは困難であるが、今回は計測された沈下量をそのまま捨石層の沈下量として捉えることができる点で工学的に有用であると考えられる。

図-2は各施工段階の順序であり、このうち③ケーソン据え付け終了時、④裏込雑石終了時、⑤埋立て終了時の3点に注目しデータのプロットを行った。 p_0 は図中①の層厚の中心点の初期応力である。

ここで、式-(1)に対して修正を加えたものが式-(2)であり、

キーワード: 沈下, 捨石層, 間隙比, 施工

〒550 大阪市西区立売堀4-3-2, 電話: 06-539-2972, FAX: 06-578-6253

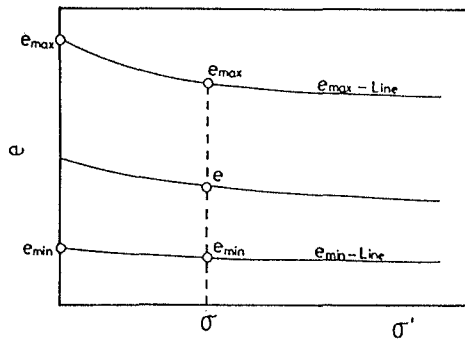
$$S/H = \alpha \cdot [\log \{ (p_0 + \Delta p) / p_0 \}]^\beta \cdots (2)$$

とし、縦軸に沈下量 S を層厚 H で除した値（圧縮ひずみに相当）、横軸に応力変化を取ったものが図-3である。 β は修正係数で、応力の増加は初期応力からの増分（ $\Sigma \Delta p$ ）を用いており、各施行段階に対する一次回帰線を記入してある。これより、各施行段階に対して応力レベルと圧縮ひずみの関係が異なることが分かる。各施工段階では比較的良好な相関があるが、工事全体における沈下量予測式としては一次回帰直線では不十分であると思われる。このことは、捨石層のような大きな石を材料とする圧縮においても、応力レベルの相違による沈下特性に変化があることによるものと考えられる。

図中には別の工事のデータから得られた指数回帰曲線も併記しており、その修正係数 β は1.64であった。この曲線と今回得られたデータは比較的良好な一致を示しており、事前予測が精度良く行われたと解釈できる。

5. あとがき

本報告では、全体的なデータの提示を行うまでに留まったが、今後は捨石層の沈下量と時間変化、捨石層の沈下に及ぼすその他の影響要因等に対する考察を加える予定である。



- ①基礎捨石
- ②背面裏込雑石
- ③ケーソン据付
- ④背面裏込雑石
- ⑤背面埋立
- ⑥前面被覆石
- ⑦上部コンクリート

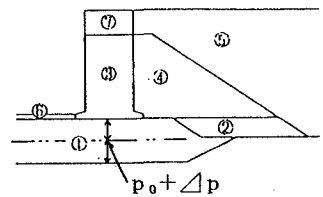


図-2 各施工段階の順序

図-1 応力と捨石層の間隙比の状態の概念図

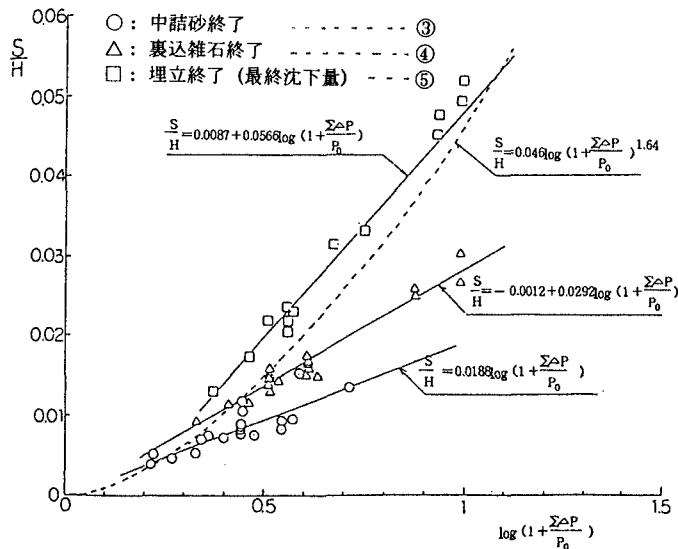


図-3 捨石層の沈下