

所要質量

■ロウタスユニの所要規格（質量）

ロウタスユニの所要規格（質量）は、波圧等に対する安定質量としてよりも、ブロック相互の有効な噛み合い厚さを確保することを重視して、現地の状況、ハドソン公式による所要質量、経験質量、及び近傍での使用実績等を考慮して決定します。

一般には、50H●2トン型を標準とし、以下の場合には、75H●3トン型、あるいは100H●4トン型を考慮します。

- 侵食性の海岸で、将来の地盤低下が予想される箇所
- 季節等による変動が大きい箇所
- 外洋に面し、海底勾配が急で、大きな前面波高が作用する箇所
- 汀線被覆工法として用いる箇所

経験の所要質量

汀線付近に使用するブロックの所要質量は下記等が目安とされます。

「突堤・離岸堤・根固工およびこれらに用いられる異型ブロックの使用法に関する検討資料」(港湾技術研究所水工部標砂研究室)では換算沖波波高に対して、根固ブロックの所要質量として $H'0 < 3.0\text{m}$ の場合2トン $H'0 > 3.0\text{m}$ の場合4トンが示されています。

「漁港海岸事業設計の手引」[(社)全国漁港協会]では護岸堤防の根固工として、汀線より陸側の場合、 $H'0 \geq 3.0\text{m}$ の場合は2t以上、 $H'0 < 3.0\text{m}$ の場合は2tを目安とするとしています。「海岸保全施設築造基準解説」[(社)全国海岸協会]では堤防のコンクリートブロック張式表のり被覆工のブロック厚さは50cm以上とすることが多い。

(参考1)のり面被覆工の場合

ハドソン公式に依る所要質量は下式で算定します。

$$M = \frac{\rho_c H^3}{K_D (S_c - 1)^3 \cot \theta}$$

ここにM：ブロック質量(t)

ρ_c ：コンクリートの密度($\rho_c = 2.3\text{t/m}^3$)

S_c ：海水に対するコンクリートの比重

($S_c = \rho_c / \rho_w = 2.3 / 1.03 = 2.233$)

θ ：ブロック斜面と静水面のなす角度(°)

H：前面波高(m)

K_D ：定数($K_D = 25$)

(参考2) 人工リーフを被覆する場合

人工リーフを被覆する場合の所要質量は、土研式による被覆材の所要質量算定式、又はプレブナーとドネリーの算定式による。

プレブナーとドネリーの算定式

$$M = \frac{\rho_c \cdot H^3}{N_s^3 \cdot \left(\frac{\rho_c}{\rho_w} - 1\right)^3}$$

M：ブロック所要質量(t)

H：設計波高(m)

ρ_c ：コンクリートの密度(t/m^3)

ρ_w ：海水の密度(t/m^3)

N_s ：安定係数 $= 3.8 \times \frac{R}{H} + 2.2$

R：天端水深(m)

土研式

$$M = K_L \cdot \frac{\rho_c \cdot (R + \eta t)^3}{S^3 \cdot \cos^3 \theta}$$

$K_L = S_{n3} \cdot f_{u6} \cdot k_v$

M：ブロック所要質量(t)

S_n ：安定係数=0.6

ρ_c ：コンクリートの密度(t/m^3)

ρ_w ：海水の密度(t/m^3)

S：被覆材の水中比重 $S = (\rho_c - \rho_w) / \rho_w$

ϕ ：堤体表面上の最大流速発生地点の堤体表面と水面のなす角度

R：リーフ天端水深(m)

ηt ：リーフ天端の水位上昇量(m)

f_u ：堤体表面上の最大流速の無次元係数

(「人工リーフ設計の手引き」参照)

K_v ：体積に関する形状係数=0.8

(参考3) 河川で用いる場合

河川で使用する場合は護岸の力学設計法により算定を行う水理特性値

・単体ブロック

揚力係数 $C_L = 0.13$

抗力係数 $C_D = 0.71$

・群体ブロック

揚力係数 $C_L = 0.02$

抗力係数 $C_D = 0.11$

・群体上流端ブロック

揚力係数 $C_L = 0.38$

抗力係数 $C_D = 1.21$

・群体ブロックの相当粗度

相当粗度 $K_s = 0.236$

※但しブロック規格は厚さ30cm相当のものです。