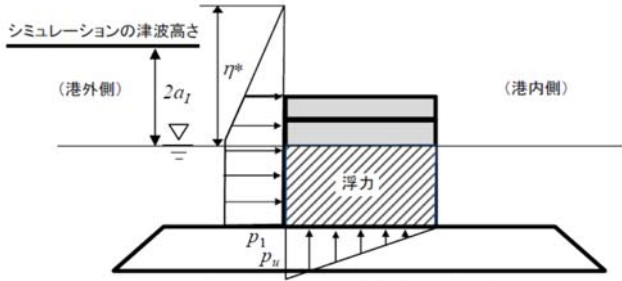


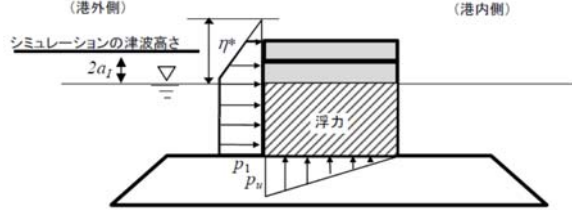
参考表 11.1 対象として設定されている構造物（防波堤（港湾・漁港））

対象として設定されている構造物				
防波堤（港湾・漁港）				
出典資料（基準・ガイドライン）				
防波堤の耐津波設計ガイドライン				
発行者 / 発行年				
国土交通省港湾局 / 平成 25 年 9 月（2013.9）				
荷重の種類				
津波先端荷重	水平荷重	衝撃段波波力	—	—
		段波波力	○	参考表 11.2
		波力	○	参考表 11.3
	鉛直荷重	全揚圧力	○	参考表 11.4
津波非先端荷重	水平荷重	抗力	—	—
	鉛直荷重	揚圧力	—	—
		浮力	—	—
越流時荷重	水平荷重	水位差	○	参考表 11.5
		流体力	—	—
	鉛直荷重	揚圧力	—	—
		浮力	○	参考表 11.5
漂流物荷重	水平荷重	衝突荷重	—	—
		せき止め荷重	—	—

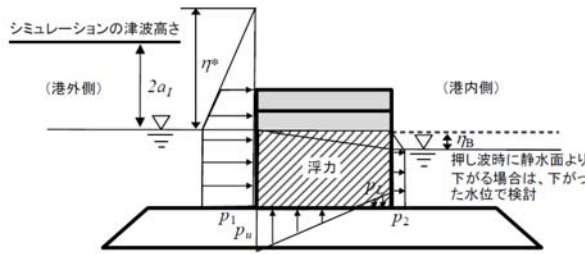
参考表 11.2 対象として設定されている構造物（防波堤（港湾・漁港））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備 考
津波 先端部 荷重 (片側のみに水圧が作用している状態)	水平 荷重	段波波力	・修正谷本式 $\eta^* = 3.0a_I \quad , \quad p_1 = 3.0\rho_0ga_I$ η^*: 静水面上の波圧作用高さ(m), a_I: 入射津波の静水面上の高さ(振幅)(m) p_1: 静水面における波圧強度(kN/m²), ρ_0g: 海水面の単位体積重量(kN/m³)  出典：防波堤の耐津波設計ガイドライン	23	波状段波力を考慮する条件は、入射波津波高さが水深の 30%以上（シミュレーション等による津波高さが水深の 60%以上）で、かつ海底勾配が 1/100 以下程度の遠浅である場合と考えることができる。 修正谷本式は、谷本式における基準面の波圧に関する係数（無次元波圧強度）を 2.2 から 3.0 に割り増した算定式である。 防波堤を対象としたソリトン分裂を考慮した津波の水理模型実験を実施し、算定式の妥当性の確認を行っている。ただし、算定式は、ソリトン分裂および段波津波の波力の算定には適用できるが、衝撃段波波圧には適用できない。 <参考文献> 池野正明，松山昌史，榊山勉，柳沢賢：ソリトン分裂と砕波を伴う津波の防波堤に作用する波力評価に関する実験的研究，海岸工学論文集，第 52 巻，pp.751-755，2005

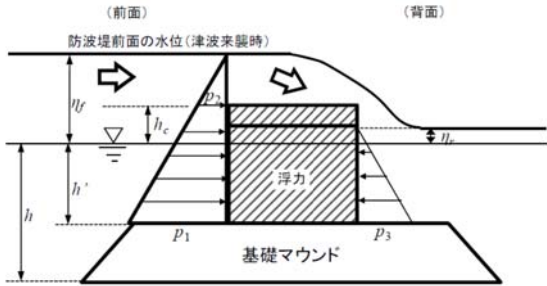
参考表 11.3 対象として設定されている構造物（防波堤（港湾・漁港））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備 考
津波 先端部 荷重 (片側のみに水圧が作用している状態)	水平 荷重	波力	・谷本式 $\eta^* = 3.0a_I, \quad p_1 = 2.2\rho_0 g a_I$ η^*: 静水面上の波圧作用高さ(m), a_I: 入射津波の静水面上の高さ(振幅)(m) p_1: 静水面における波圧強度(kN/m²), $\rho_0 g$: 海水面の単位体積重量(kN/m³)  出典：防波堤の耐津波設計ガイドライン	24	ソリトン分裂が生じない場合での、防波堤に作用する段波波圧の算定式である。段波津波を造波した一定勾配水路（1/50，1/200）の水利模型実験により、防波堤に作用する波圧を測定し、その結果との比較により算定式の妥当性の確認が行われている。 ソリトン分裂による津波波圧を対象としていないため、算定式はソリトン分裂および衝撃段波波圧には適用できない。 <参考文献> 谷本勝利，高山知司，村上和男，村田繁，鶴谷広一，高橋重雄，森川雅行，吉本靖俊，中野晋，平石哲也：1983年日本海中部地震津波の実態と二・三の考察，港湾技研資料，No.470，1983

参考表 11.4 対象として設定されている構造物（防波堤（港湾・漁港））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備 考
津波 先端部 荷重	鉛直 荷重	全揚 圧力	・背面の水位が押し波時に静水面より下がらない場合 $p_u = p_1$ p_u：直立壁前面下端における揚圧力(kN/m²) p_1：静水面における波圧強度(kN/m²) ・背面の水位が押し波時に静水面より下がる場合 $p_u = p_1 \quad , \quad p_L = p_2$ p_1：静水面における波圧強度(kN/m²), p_2：直立壁背面における負圧(kN/m²), p_L：直立壁背面下端における揚圧力(kN/m²)  出典：防波堤の耐津波設計ガイドライン	24	背面の水位が押し波時に基準面より下がる場合には, 必要に応じて下がった水位で検討する必要があることが記載されている。 <参考文献> 谷本勝利, 高山知司, 村上和男, 村田繁, 鶴谷広一, 高橋重雄, 森川雅行, 吉本靖俊, 中野晋, 平石哲也：1983年日本海中部地震津波の実態と二・三の考察, 港湾技研資料, No.470, 1983

参考表 11.5 対象として設定されている構造物（防波堤（港湾・漁港））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備 考
越流時 荷重	水平 荷重	水位差	・ 静水圧差による算定式 $p_1 = \alpha_f \rho_0 g (\eta_f + h')$ $p_2 = \frac{\eta_f - h_c}{\eta_f + h'} p_1, \quad p_3 = \alpha_r \rho_0 g (\eta_r + h')$ p_1 : 直立壁前面の底面における波圧強度 (kN/m²), p_2 : 直立壁前面の天端面における波圧強度 (kN/m²), p_3 : 直立壁前面の底面における波圧強度 (kN/m²), $\rho_0 g$: 海水面の単位体積重量(kN/m³), h' : 直立壁の底面の水深 (m), h_c : 静水面から直立壁天端面までの高さ(m), η_f : 直立壁前面の静水面からの津波高さ(m), η_r : 直立壁前面の静水面からの津波高さ(m), α_f : 直立壁前面の静水圧補正係数, α_r : 直立壁前面の静水圧補正係数  出典：防波堤の耐津波設計ガイドライン	25	算定式は、防波堤前面と背面の最大水位差を算出し、防波堤の前背面における静水圧差を用いて防波堤に作用する波圧を評価するものである。 水理模型実験（有川ら）により、前面の静水圧補正係数 α_f は 1.05、背面の静水圧補正係数 α_r は 0.9 が使用できることが報告されている。 浮力については、水没している堤体全体として計算し、揚圧力については考慮しない。 若干越流した状態に静水圧差による算定式を適用する場合は、越流直前の状態に谷本式を適用した場合と比較し、堤体の安定性に対して不利となる方を採用する。
	鉛直 荷重	浮力	浮力については水没している堤体全体として計算。	25	