

参考表 4.1 対象として設定されている構造物（原子力施設（胸壁））

対象として設定されている構造物				
原子力施設（胸壁）				
出典資料（基準・ガイドライン）				
原子力発電所耐津波設計技術規程 JEAC4629-2014				
発行者 / 発行年				
日本電気協会 原子力規格委員会 / 平成 27 年 5 月（2015.5）				
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	—	—
		波力	○	参考表 4.2
	鉛直荷重	全揚圧力	—	—
津波非先端荷重	水平荷重	抗力	○	参考表 4.3 参考表 4.4
		鉛直荷重	揚圧力	—
			浮力	—
越流時荷重	水平荷重	水位差	○	参考表 4.5
		流体力	—	—
	鉛直荷重	揚圧力	—	—
		浮力	—	—
漂流物荷重	水平荷重	衝突荷重	—	—
		せき止め荷重	—	—

参考表 4.2 対象として設定されている構造物（原子力施設（胸壁））

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	<p>・福井ら(1962)の評価式</p> $P_d(z) = p_{dm} \left(1 - 1.4 \frac{z}{R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \geq 0 \right)$ <p>p_d: 動波圧分布, R: 遡上高, z: 静水面上向き正の座標</p>	86	<p>算定式は、実験で衝撃的な波圧の測定は行っていないため、衝撃段波波圧には適用できない。</p> <p><参考文献></p> <p>福井芳朗, 白石英彦, 中村充, 佐々木泰雄: 津波の研究 (II) 段波津波の堤防におよぼす影響, 第 9 回海岸工学講演会講演集, pp.50-54, 1962</p>
			<p>・水谷・今村(2000)の評価式(最大・鉛直分布)</p> <p>(動波圧の鉛直分布)</p> $P_d(z) = p_{dm} \left(1 - \frac{z}{R} \right)^3 \quad \left(\frac{z}{R} \geq 0 \right)$ $P_d(z) = p_{dm} \left(1 + \frac{z}{2R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \leq 0 \right)$ <p>p_d: 動波圧分布, R: 遡上高, z: 静水面上向き正の座標</p> <p>(最大動波圧)</p> $P_{dm}(z) = K \frac{wc^2}{g^2 H}, \quad c = \sqrt{\frac{g(H+h)(H+2h)}{2(H+h-\eta \cdot H)}}$ <p>p_{dm}: 最大動波圧, w: 水の単位重量, H: 津波段波振幅, η: 抵抗係数 h: 水深</p>	86	<p>水谷・今村ら(2000)では、傾斜部に作用する津波波力の実験を行い、津波先端部が構造物に衝突することで生じる動波圧, 非先端部で生じる持続波圧・重複衝撃波圧に区別して整理を行っている。実験では、傾斜面を対象に段波津波を造波した水理模型実験が実施され、2/1000 秒間隔で衝撃的な波圧の測定を行っている。</p> <p><参考文献></p> <p>水谷将, 今村文彦: 構造物に作用する段波波力の実験, 海岸工学論文集, 第 47 巻, pp.946-950, 2000</p>

参考表 4.3 対象として設定されている構造物（原子力施設（胸壁））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備考
津波 非先端部 荷重	水平 荷重	抗力	<p>・ <u>持続波圧(最大・鉛直分布)の評価式</u> <u>(最大持続波圧)</u></p> $p_{sm} = 0.14(2 + \sin\theta) \cdot p_{dm} \frac{c^2}{gh} \quad (0\text{deg} \leq \theta \leq 45\text{deg})$ $p_{sm} = 0.38p_{dm} \frac{c^2}{gH} \quad (45\text{deg} \leq \theta)$ <p>p_{sm} : 最大持続波圧, p_{dm} : 最大持続波圧, c : 段波の波速, θ : 構造物の水 平面からの傾斜勾配角度, H : 津波段波振幅</p> <p><u>(持続波圧の鉛直分布)</u></p> $p_s(z) = p_{sm} \left(1 - 2.5 \frac{z}{R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \geq 0 \right)$ $p_s(z) = p_{sm} \left(1 + \frac{z}{3R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \leq 0 \right)$ <p>R : 遡上高, z : 静水面上向き正の座標</p>	86	<p>算定式（最大持続波圧）は、津波の流れによる抗力で生じる波圧ではなく、津波の連続的な到達により著しい水位上昇が発生することによって生じる波圧を評価するものである。</p> <p>実験では、傾斜面を対象に段波津波を造波した水理模型実験が実施され、2/1000 秒間隔で衝撃的な波圧の測定を行っている。</p> <p><参考文献> 水谷将, 今村文彦: 構造物に作用する段波波力の実験, 海岸工学論文集, 第 47 巻, pp.946-950, 2000</p>

参考表 4.4 対象として設定されている構造物（原子力施設（胸壁））

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備考
津波 非先端部 荷重	水平 荷重	抗力	<p>・重複衝撃波圧(最大値・鉛直分布)の評価式</p> <p>(<u>構造物の傾斜勾配角度 θ が比較的急な場合</u>)</p> $P_{im} = 0.5(p_{dm} + p_{sm}) \quad (h \cos \theta \leq 0.15m, \quad h = 0.05, 0.10, 0.15m)$ $P_i = P_{im} \left(0.9 - 3 \frac{z}{R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \geq 0 \right) \quad \text{静水面上}$ $P_i(z) = 0.9 p_{im} \quad \left(\frac{z}{R} \leq 0 \right) \quad \text{静水面下}$ <p>p_{im} : 最大重複衝突波圧, p_{sm} : 最大持続波圧, p_{dm} : 最大動波圧, p_i : 重複衝突波圧分布, h : 水深, R : 遡上高, z : 静水面上向き正の座標</p> <p>(<u>構造物の傾斜勾配角度 θ が 45 度以下でかつ静水深が大きい場合</u>)</p> $P_{im} = 0.5(p_{dm} + p_{sm}) + 2200 \text{ (Pa)}$ $(0.15m \leq h \cos \theta, \quad h = 0.10, 0.15m)$ $P_i(z) = P_{im} \left(2 - 10 \frac{z}{R} \right) \quad \left(\frac{z}{R} \geq 0.1 \right)$ $P_i(z) = P_{im} \left(0.35 - 6.5 \frac{z}{R} \right) \quad \left(0 \leq \frac{z}{R} \leq 0.1 \right)$ $P_i(z) = 0.35 p_{im} \quad \left(\frac{z}{R} \leq 0 \right)$ <p>p_{im} : 最大重複衝突波圧, p_{sm} : 最大持続波圧, p_{dm} : 最大動波圧, p_i : 重複衝突波圧分布, h : 水深, R : 遡上高, z : 静水面上向き正の座標</p>	87	<p><参考文献></p> <p>水谷将, 今村文彦: 構造物に作用する段波波力の実験, 海岸工学論文集, 第 47 巻, pp.946-950, 2000</p>

参考表 4.5 対象として設定されている構造物（原子力施設（胸壁））

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	<p>・越流波圧の評価式</p> $\frac{P_{om}}{\rho g H_{d2}} = 2\sqrt{2} \frac{V_m \sin \theta_2}{\sqrt{g H_{d2}}}$ <p>P_{om} : 最大越流波圧, H_{d2} : 裏面高, V_m : 天端最大流速, θ_2 : 裏面勾配角度</p> <p>・衝撃越流波圧の評価式</p> $\frac{P_{om}}{\rho g H_{d2}} = \left(2\sqrt{2} \frac{V_m \sin \theta_2}{\sqrt{g H_{d2}}} \right)^4$ $2\sqrt{2} \frac{V_m \sin \theta_2}{\sqrt{g H_{d2}}} \geq 1 \quad (\text{発生条件})$ <p>P_{om} : 最大越流波圧, H_{d2} : 裏面高, V_m : 天端最大流速, θ_2 : 裏面勾配角度</p>	88	<p>算定式は、水谷・今村の論文から引用したものであり、堤防を越流するときの津波波力を評価したものである。実験では、段波津波を造波し、堤防（傾斜堤）に作用する波圧の測定を行っている。</p> <p>流速および裏面のり勾配の関数として線形的に定式化した越流波圧算定式と、波力が増加し衝撃性が大きくなる衝撃越流波圧算定式の 2 つ区別して整理されている。</p> <p><参考文献> 水谷将, 今村文彦: 津波段波の衝撃性および越流を考慮した設計外力算定フローの提案, 海岸工学論文集, 第 49 巻, pp.731-735, 2002</p>