

参考表 8.1 対象として設定されている構造物（ガス貯蔵施設）

対象として設定されている構造物				
ガス貯蔵施設				
出典資料（基準・ガイドライン）				
平成 26 年度経済産業省委託 高圧ガス取扱施設における地震・津波時の対応に関する調査 (3) 津波の波力，設備の浮力，漂流物の影響等の評価手法の検討 報告書				
発行者 / 発行年				
高圧ガス保安協会 / 平成 25 年 3 月 (2012.3)				
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 8.2
		波力	○	参考表 8.2
	鉛直荷重	全揚圧力	—	—
津波非先端荷重	水平荷重	抗力	○	参考表 8.3
	鉛直荷重	揚圧力	—	—
		浮力	○	参考表 8.4
越流時荷重	水平荷重	水位差	—	—
		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	○	参考表 8.4
		せき止め荷重	—	—

参考表 8.2 対象として設定されている構造物（ガス貯蔵施設）

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	$F_s = 1.5 \cdot F_d$ $F_s: \text{衝突力(N)}, F_d: \text{流体力(N)}$	49	算定式は、津波正面で立ち上がった段波による衝撃力に適用したものである。 <参考文献> FEMA: Guideline for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA-P646, 2008
		波力	<u>・完全に水没したとき</u> $F_h = b \cdot \rho \cdot g \cdot h_{\max} (y_2 - y_1) - \frac{1}{2} \cdot b \cdot \rho \cdot g \cdot (y_2^2 - y_1^2)$ F_h: 壁に加わる力(N), ρ: 浮遊物を考慮した氾濫水の密度(1200kg/m³), g: 重力加速度(9.8m/s²), $h_{\max}$: 壁の付け根から水面までの高さ(m), h_w: 壁の付け根から壁の上端までの高さ(m), b: 壁の長さ(m), R^*: 津波の遡上高(m), z_w: 壁の付け根の標高(m), y_1: 横置円筒形貯槽の地上から上端までの高さ(m), y_2: 横置円筒形貯槽の地上から下端までの高さ(m)	328	津波の流体密度 ρ は、海水中に 10% の浮遊砂を仮定して 1200kg/m³ としている。 <参考文献> FEMA: Guideline for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA-P646, 2008

参考表 8.3 対象として設定されている構造物（ガス貯蔵施設）

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	・流体力 $F_d = \frac{1}{2} \rho_s c_d B (hu^2)_{\max} \cdot \frac{D}{h}$ $(hu^2)_{\max} = g \cdot R^2 \cdot \left\{ 0.125 - 0.235 \frac{z}{R} + 0.11 \cdot \left(\frac{z}{R} \right)^2 \right\}$ $R = 1.3 \times R^*$ F_d : 流体力(N), ρ_s : 浮遊物を考慮した氾濫水の密度(1200kg/m³), C_d : 形状抵抗係数 (推奨値 2.0), B : 構造物の幅(m), h : 浸水深(m), u : 流速(m/s), g : 重力加速度(9.8m/s²), R^* : 遡上高, z : 水位(水深+標高 m), D : 構造物の津波に接している高さ(m)	48	<参考文献> FEMA: Guideline for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA-P646, 2008

参考表 8.4 対象として設定されている構造物（ガス貯蔵施設）

大項目	小項目	細目	算定式	ページ	備 考
津波 非先端部 荷重	鉛直 荷重	浮力	$F_b = \rho_s \cdot g \cdot V$ F_b : 浮力(N), ρ_s : 浮遊物を考慮した氾濫水の密度(1200kg/m³), g : 重力加速度(9.8m/s²), V : 氾濫水に沈んだ建物内の空隙部分の体積(m³)	328	<参考文献> FEMA: Guideline for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA-P646, 2008
漂流物荷 重	水平 荷重	衝突荷重	$F_i = 1.3 \cdot u_{\max} \sqrt{k \cdot m \cdot (1 + c)}$ $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_m}$ F_i : 衝突力(N), $u_{\max}$: 最大流速(m/s), k : 有効剛性(N/m), m : 浮遊物の質量(kg), k_1 : 浮遊物の剛性, k_m : 構造物の剛性, c : ハイドロ質量係数 算定式中の最大流速 $u_{\max}$ を数値シミュレーションで得ることが困難な場合は、下記の式で求める。 $u_{\max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot R \cdot (1 - \frac{z}{R})}$ $R = 1.3 \times R^*$ R^* : 予測された津波の最大遡上高(m), z : 構造物基礎の標高(m), g : 重力加速度(9.8m/s²)	328	算定式は、浮遊物が衝突したときに構造物に及ぼす力を評価したものである。 数値シミュレーションから得られた $u_{\max}$ を用いる場合、式から得られた値の80%より小さい値をとらないようにする必要がある。 <参考文献> FEMA: Guideline for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA-P646, 2008