

ここに,

P_{amu}, P_{aml} : 第⑤層の上端 (u), 下端 (l) での主働土圧強度と残留水圧強度の和

P_{pmu}, P_{pml} : 第⑤層の上端 (u), 下端 (l) での受働土圧強度

h : タイロッド取付点から第⑤層上端までの距離

hm : 第⑤層の層厚

$$\begin{aligned} & \frac{60.00 - 30.00 \times \frac{1.2}{1.5}}{3 \times 10.00} \times \chi^3 + \left(\frac{60.00 - 30.00 \times \frac{1.2}{1.5}}{2 \times 10.00} \times 5.20 \right. \\ & \left. + \frac{110.00 - 51.62 \times \frac{1.2}{1.5}}{2} \right) \times \chi^2 + (110.00 - 51.62 \times \frac{1.2}{1.5}) \times 5.20 \times \chi + \frac{684.08}{1.5} = 0 \\ & 0.800 \chi^3 + 20.185 \chi^2 + 169.364 \chi - 855.11 = 0 \\ & \therefore \chi = \frac{2.15}{3.48} \text{ [m]} \end{aligned}$$

したがって、常時における-4.00mの根入長は~~3.48~~^{2.15}mとなる。

(2) 地震時

表 3-3-9(1) 主働土圧及び残留水圧とそのモーメント

標高 [D.L.]	層	P_{ai} [kN/m]	x_i [m]	$P_{ai} \cdot x_i$ [kNm/m]	ΣP_{ai} [kN/m]	ΣM_{ai} [kNm/m]	$F \Sigma M_{ai}$ [kNm/m]	
+2.70	①	u	$1/2 \times 1.93 \times 1.50 = 1.45$	-1.00	-1.45	10.71	-6.08	-7.30
		l	$1/2 \times 12.34 \times 1.50 = 9.26$	-0.50	-4.63			
+1.20	②	u	$1/2 \times 12.85 \times 1.20 = 7.71$	0.40	3.08	36.29	11.30	13.56
		l	$1/2 \times 29.79 \times 1.20 = 17.87$	0.80	14.30			
±0.00	③	u	$1/2 \times 30.93 \times 1.50 = 23.20$	1.70	39.44	87.50	112.36	134.83
		l	$1/2 \times 37.34 \times 1.50 = 28.01$	2.20	61.62			
-1.50	④	u	$1/2 \times 41.62 \times 2.50 = 52.03$	3.53	183.67	200.93	564.35	677.22
		l	$1/2 \times 49.12 \times 2.50 = 61.40$	4.37	268.32			
-4.00	⑤	u	$1/2 \times 49.12 \times 10.00 = 245.60$	8.53	2,094.97	842.13	7,355.09	8,826.11
		l	$1/2 \times 79.12 \times 10.00 = 395.60$	11.87	4,695.77			

表 3-3-9(2) 受働土圧とそのモーメント

標高 [D.L.]	層	P_{pi} [kN/m]	x_i [m]	$P_{pi} \cdot x_i$ [kNm/m]	ΣM_{pi} [kNm/m]	ΔM_i [kNm/m]	
-4.00	⑤	u	$1/2 \times 110.00 \times 10.00 = 550.00$	8.53	4,691.50	14,781.00	5,954.89
-14.00		l	$1/2 \times 170.00 \times 10.00 = 850.00$	11.87	10,089.50		

(※ $\Delta M_i = \Sigma M_{pi} - F \Sigma M_{ai}$)

矢板の根入長は、受働土圧モーメント (ΣM_{ai}) が安全率を考慮した主働土圧モーメント ($F \Sigma M_{ai}$) より大きくなる ($\Delta M_i \geq 0$) 土層内にある。このため、土圧算定表より第⑤層内にあることがわかる。

したがって、第⑤層上端 (-4.00m) からの深度を χ とすると下記の3次式が成り立つ。

$$\begin{aligned} & \frac{\Delta p_{pm} - \Delta p_{am} \cdot F}{3 \cdot hm} \times \chi^3 + \left(\frac{\Delta p_{pm} - \Delta p_{am} \cdot F}{2 \cdot hm} \times h \right. \\ & \left. + \frac{\Delta p_{mu} - \Delta p_{amu} \cdot F}{2} \right) \times \chi^2 + (\Delta p_{pmu} - \Delta p_{amu} \cdot F) \times h \cdot \chi + \Delta M_4 = 0 \\ & \Delta P_{am} = P_{aml} - P_{amu} = 79.12 - 49.12 = 30.00 \text{ [kN/m]} \end{aligned}$$