

地震時土圧(水平力)

道路土工

擁壁工指針 平成24年7月 P108-109

(5) 地震時主働土圧の算定方法

地震時主働土圧の算定には、試行くさび法において土くさびに水平方向の慣性力を作用させる方法を用いるのがよい。

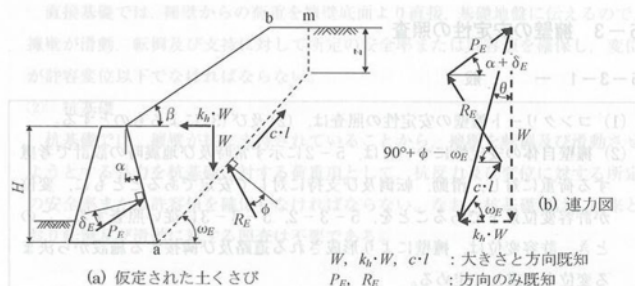
試行くさび法により地震時主働土圧を算定するには、解図5-12に示すように仮定された土くさびに水平方向の慣性力を作用させ、これを考慮した連力図を解けばよい。なお、すべり面amを求める時、のり肩bの前後2箇所において土圧合力 P_E の極値が存在することがあるので注意を要する。また、解図5-12は粘着力 c を有する裏込め土の場合を示しているが、粘着力 c を考慮しない場合は、図中の粘着高 z 及び仮定したすべり面上の抵抗力 $c \cdot l$ をゼロとして求めればよい。ここに、粘着高 z は自立高さとも呼び、解図5-12に示しているランキン式により求められる。

地震時土圧合力 P_E の作用位置は、土圧分布の重心位置とするが、一般的に擁壁下端から土圧作用高 H の1/3としてよい。壁面摩擦角 δ_E については、解表5-2によるものとする。なお、片持ばり式擁壁等のように土中の鉛直の仮想背面に土圧を作用させる場合には、式(解5-8)によるものとする。

$$\tan \delta_E = \frac{\sin \phi \cdot \sin(\theta + \Delta - \beta')}{1 - \sin \phi \cdot \cos(\theta + \Delta - \beta')} \quad (\text{解5-8})$$

$$\text{ここに、} \sin \Delta = \frac{\sin(\beta' + \theta)}{\sin \phi} \quad (\text{解5-9})$$

ただし、 $\beta' + \theta \geq \phi$ となるときは、 $\delta_E = \phi$ とする。



ここに、
 k_h : 設計水平震度
 θ : 地震合成角 (°) $\theta = \tan^{-1} k_h$
 c : 粘着力 (kN/m²)
 l : 仮定したすべり面の長さ (m)
 β' : 仮想のり面傾斜角 (°) で、
 解図5-4(a)、解図5-5による。
 z : 粘着高 (m) で次式による。
 $z = \frac{2c}{\gamma} \cdot \tan(45^\circ + \frac{\phi}{2})$
 γ : 単位体積重量 (kN/m³)
 ϕ : せん断抵抗角 (°)

解図5-12 地震時土圧の算定方法

擁壁工指針 平成11年3月 P70

$H \leq 8.0\text{m}$ 程度までは地震時土圧には常時土圧を準用してよい。

大型ブロック積み擁壁設計・施工 マニュアル 平成13年8月 財団法人 土木工学会四国支部

表 2.7 土圧計算に用いる裏込め土の土質定数

裏込め土 の土質	単位体積 重量 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	常時土圧計算用		地震時土圧計算用	
		せん断抵抗 角 $\phi(^{\circ})$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$	せん断抵抗 角 $\phi(^{\circ})$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$
礫質土	20	35	0	35	H
砂質土	19	30	0	30	0

ここに、 H : 擁壁高(m)

※河川護岸等で、裏込め土が飽和する恐れがある場合には、粘着力を0とする。

ハイウォールでは、マニュアルの考え方を順守し、且つ経済性(過大設計)を鑑み、粘着力を加味するものとする。

すべり面の長さは 下式による($\beta = 0$)。粘着高は擁壁工指針に基づく。

②地表面が水平、または一様勾配のとき

$$l = \frac{1}{\sin(\omega_A - \beta)} \left\{ \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos \alpha} H - z_c \cdot \cos \beta \right\} \quad (\text{解2.1})$$