

専門科目 (午後)
 土工学 (土質力学 2)

23 大修

時間 13:30 ~ 16:30

土圧・擁壁の安定性に関する以下の問に答えよ。ここで、応力は圧縮を正とし、擁壁背面土を構成する材料は、粘着力 $c' = 0$ 、せん断抵抗角 $\phi' > 0$ のクーロンの破壊基準 ($\tau_f = \sigma'_f \tan \phi'$) に従い、乾燥した土の密度は ρ_d 、水で飽和した土の密度は ρ_{sat} 、水の密度は ρ_w 、重力加速度は g とし、地下水位が浅い土は完全に乾燥しているものとする。また、擁壁の質量は m 、高さは H であり、擁壁と背面土との間の摩擦は全くないものとする。なお、土圧係数 K は、鉛直有効応力 σ'_v と水平有効応力 σ'_h を用いて $K = \sigma'_h / \sigma'_v$ と定義されるものとする。また、滑動に対する安全率 F_s は、擁壁を滑らそうとする水平力を F 、それに対する水平抵抗力を R (擁壁の垂直支持基盤反力を N とすれば、摩擦係数 μ を用いて、 $R = \mu N$) としたとき、 $F_s = R/F$ で定義され、滑動以外の擁壁の破壊モードは想定しなくてよいものとする。解答にあたっては、導出の過程を明示すること。

- (1) 図 1 に示す擁壁の変位等の影響を全く受けない擁壁から十分離れた深さ z の点 A における、鉛直有効応力 σ'_v 、並びに、水平有効応力 σ'_h を求めよ。なお、地下水位は支持基盤上面と一致しており、静止土圧係数は K_0 としてよい。
- (2) 図 1 に示す擁壁に近い点 B では、擁壁が左側に少し動くことにより水平応力が減少し、主動状態となっていた。深さ z の点 B における水平有効応力 σ'_h と主動土圧係数 K_A を求めよ。
- (3) 上記 (2) の状態における、擁壁の滑動に対する安全率 F_s を求めよ。
- (4) 排水不良により、図 2 に示すように地下水位が背面土上面まで上昇したとする。点 C を含む領域が主動状態であるとき、深さ z の点 C における水平有効応力 σ'_h と水圧 p_w を求めよ。なお、支持基盤での漏水や背面土内の浸透流は考えなくてよい。
- (5) 上記 (4) の状態における、擁壁の滑動に対する安全率 F_s を求めよ。

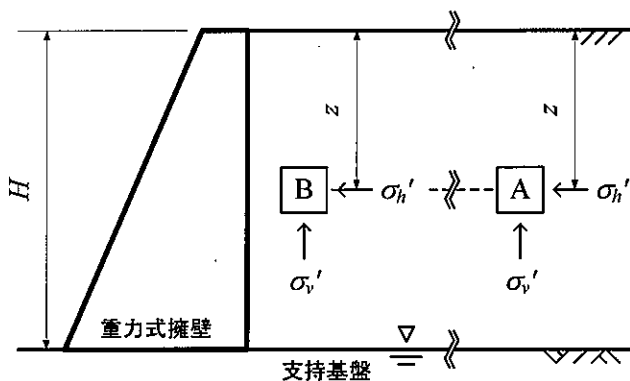


図 1 擁壁と背面土内の点 A および点 B

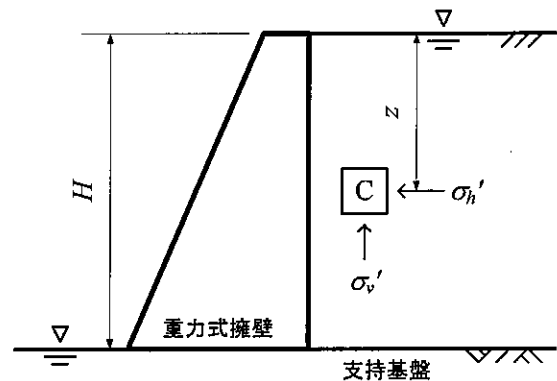


図 2 擁壁と背面土内の点 C