専門科目（午後）　　２８ 大修
土木工学（土質力学 2）

時間１３：３０～１６：３０

１．厚さ 5m の砂質土の下に厚さ 10m の正規圧密粘土層が広範囲に堆積している．砂質土と粘土の条件（γ_{sat}：飽和単位体積重量，m_v：体積圧縮係数）は図-1 に示すとおりである．地下水位は当初地表面にあったが，排水路の建設で水位が-2.5m の位置にまで下がった．地下水位の低下による粘土層の圧密沈下量を求めよ．

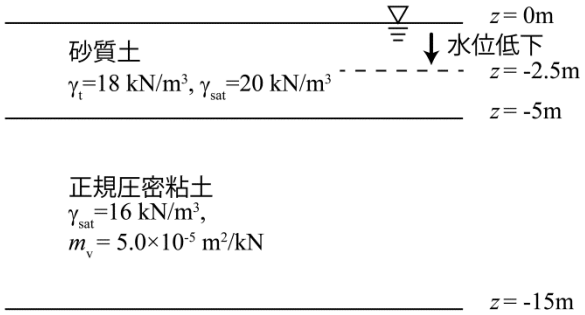

図-1　地盤条件

２．等方圧密飽和圧密粘土の三軸圧縮試験において，非排水条件でせん断した時の最大軸差応力$(\sigma_1-\sigma_3)_u$と排水条件でせん断した時の最大軸差応力$(\sigma_1-\sigma_3)_d$の比率，$(\sigma_1-\sigma_3)_u / (\sigma_1-\sigma_3)_d$を求めよ．なお，導出過程を明示することとし，土の有効粘着力 c'と有効摩擦角ϕ'はそれぞれ 0 kN/m^2 と 30°で，破壊時の Skempton の間隙水圧係数 A と B はいずれも 1.0 とする．

３．図-2 に示すような滑らかな鉛直面を有する擁壁に支えられた平らで一様な盛土（飽和砂質土）を考える．擁壁背面は完全に止水されており，地下水面は盛土地表面とする．盛土の条件（γ_{sat}：飽和単位体積重量，ϕ'：有効摩擦角，c'：有効粘着力，K_0：静止土圧係数）は図-2 に示すとおりである．なお，砂質土の透水係数は十分大きく，この問題の範囲では常に排水条件が満足されているとする．また，水の単位体積重量γ_wは 10kN/m^3 とする．

(1) 擁壁が静止状態である時の，地表面から-5m の地点での鉛直全応力，鉛直有効応力，水平全応力と水平有効応力をそれぞれ求めよ．

(2) 図-2 の状態から擁壁を前面（紙面で左側方向）に移動させて，盛土を主働塑性応力状態とした時の地盤地表面から-5 m の地点での鉛直全応力，鉛直有効応力，水平全応力と水平有効応力をそれぞれ求めよ．

(3) 図-2 の状態から擁壁を背面（紙面で右側方向）に移動させて，盛土を受働塑性応力状態とした時の地盤地表面から-5 m の地点での鉛直全応力，鉛直有効応力，水平全応力と水平有効応力をそれぞれ求めよ．

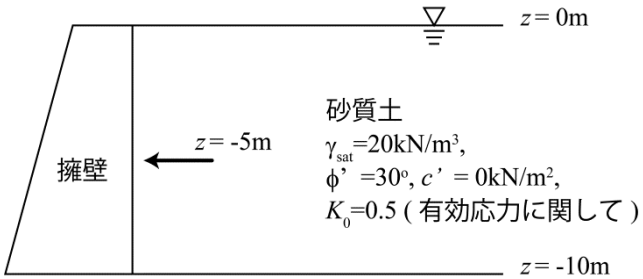

図-2　滑らかな鉛直面を有する擁壁に支えられた盛土