

類 科：土木工程、水利工程

科 目：土壤力學（包括基礎工程）

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、繪製土壤顆粒體積為一單位之土壤三相圖 (Three phase diagram)，詳細標註其各相之體積及重量 (5 分)，並據以推導下列公式：

(一)推導夯實理論中零空氣孔隙曲線 (zero-air-void curve)  $\gamma_{zav} = \frac{\gamma_w}{w+1/G_s}$ ，式中  $\gamma_{zav}$  =

零空氣孔隙單位重， $\gamma_w$  = 水單位重， $w$  = 重量含水量， $G_s$  = 土壤顆粒比重。(10 分)

(二)定義土壤體積含水量  $\theta$  為孔隙水體積 ( $V_w$ ) 對總體體積 ( $V_T$ ) 之比值 ( $\theta = \frac{V_w}{V_T}$ )，

試推導體積含水量與重量含水量 ( $w$ ) 之轉換公式。(10 分)

二、一砂土試體進行三軸飽和壓密不排水試驗 (SCU test)，試體壓密完成之反水壓為 100 kPa，圍壓為 200 kPa，達到破壞時之軸差應力為 200 kPa，Skempton 孔隙水壓參數  $\bar{A}_f = 0.2$ ，依上述條件回答下列問題：

(一)計算總應力與有效應力強度參數 ( $c, \phi$ ) 及 ( $c', \phi'$ )。(10 分)

(二)依 Lambe (1964) 之定義，繪製此試體可能之總應力與有效應力之應力路徑。(10 分)

(三)推論此試體為緊砂或鬆砂狀態，並說明推論之依據。(5 分)

三、試以 Terzaghi 淺基礎承载力理論，回答下列問題：

(一)繪出當土壤摩擦角  $\phi = 0$  時，其條狀基礎破壞面且詳細標註其幾何參數。(10 分)

(二)以 Terzaghi 承载力理論，列出於地表進行圓形平板載重試驗 (plate load test)，所得平板極限承载力與實際基礎之極限承载力於黏土及砂土層需如何修正，並說明其原由。(10 分)

(三)考慮土壤摩擦角  $\phi = 0$  且埋置深度  $D$  之條狀基礎，計算淨極限承载力 (net ultimate bearing capacity) 時，如何進行地下水位修正？(5 分)

四、回答下列開挖支撐 (Braced cut) 相關問題：

(一)說明為何進行支撐開挖側向土壓力多以 Peck (1969) 視側壓力分布圖估算側向土壓力而非主動與靜止側向土壓力。(15 分)

(二)以 Terzaghi 理論推導當開挖底部黏土層厚度大於開挖寬度  $B$  且開挖長度遠大於寬度時，其抗隆起安全係數。(10 分)