

類 科：建築工程、公職建築師

科 目：建築結構系統

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。

一、引述某新聞報導：「今日清晨 5 時，宜蘭外海發生芮氏規模 6.5 強震，震央在宜蘭縣政府東偏南方 70.2 公里處，也就是在宜蘭東部海域，震源深度 61.9 公里。根據測報中心地震報告，全臺有感，各地最大震度，宜蘭和花蓮最大有 5 級，新北市、臺中市 4 級，臺北市、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、臺東縣、南投縣、彰化縣、嘉義縣、雲林縣、臺南市 3 級，基隆市、新竹市、高雄市 2 級，屏東縣、澎湖縣和連江縣都是 1 級。」根據以上有關地震的報導，回答下列問題：

(一)圖示並解釋以下名詞：地震規模 (magnitude)、震度 (intensity)、震源 (hypocenter)、震央 (epicenter)、震源深度。(10 分)

(二)說明造成上述各地震度不同之原因。(5 分)

(三)歷來臺灣發生地震之震源地，經常出現在臺灣東部外海，圖示說明其原因。(5 分)

二、說明四種鋼筋混凝土柱破壞之型式、發生原因及預防方法。(20 分)

三、有一矩形基地 ( $40\text{m} \times 60\text{m}$ )，一側面鄰三十公尺道路、其餘各側緊鄰 2 至 4 層老舊公寓。今擬在基地正中央位置興建一棟鋼筋混凝土商辦大樓 ( $30\text{m} \times 40\text{m}$ )，已知基地為地下三層，地況為：土壤單位重為  $1.8\text{ tf/m}^3$ 、地下水位在地表下二十公尺、岩盤位在地表下一百公尺。經初估設計載重為：地面層 (不含) 以上各樓層靜載重為  $1.5\text{ tf/m}^2$ 、地面層以下 (含) 各樓層靜載重為  $2.0\text{ tf/m}^2$ 、筏式基礎單位面積重為  $2.5\text{ tf/m}^2$ 。根據以上資料，回答以下問題：

(一)採用全補償式筏基 (fully compensated mat foundation)，開挖深度為地下十二公尺 (含筏基高度)，則本大樓最多可蓋幾層？(5 分)

(二)地質資料顯示，基礎面以下之土壤容許承载力是  $25\text{ tf/m}^2$ ，業主希望蓋 27 層大樓，檢討本案土壤承载力是否足夠？(5 分)

(三)針對問題(二)，顧及地下開挖時，擋土牆 (例如連續壁) 因抗側向變形出現不足狀況而造成旁邊老舊公寓的鄰損問題，請提出兩種可行方案，供業主選擇。(20 分)

四、張弦梁構造 (string-beam structure) 常應用於大跨度系統，如圖 1 所示之簡支張弦梁，其拉索先行受預力 ( $T$ ) 作用之後，再承受均布外載重 ( $w$ ) 作用，請以圖 2 的簡支梁 (simply supported beam) 作為比較，回答以下問題：

(一)說明主梁 AB 之內力分布圖及比較兩者受力方式。(10 分)

(二)比較兩者的工作性能 (operating performance)。(10 分)

(三)在大跨度 (25 公尺以上) 情況，若主梁採用 I 型鋼鈹梁，根據(一)之內力圖說明簡支梁、張弦梁之主鋼梁 AB 的設計要點。(10 分)

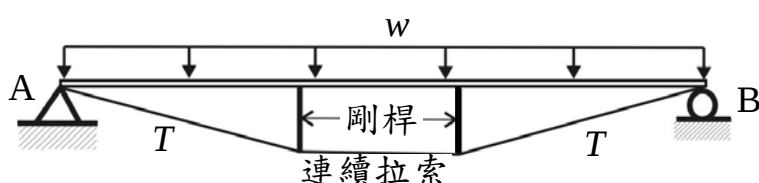


圖 1 簡支張弦梁

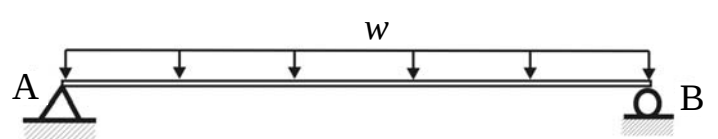


圖 2 簡支梁