

系所組別： 土木工程學系丁組

考試科目： 工程材料學

考試日期：0307，節次：2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

1. 解釋名詞：

- (a) 細度模數(Fineness Modulus) (b) 玻璃態轉移溫度(Glass Transition Temperature)
 (c) 面乾內飽和(Saturated Surface Dry) (d) 白樺(Efflorescence) (e) 剪力坍塌度(Sheared Slump)。(20%)

2. 一鋼鐵材料試體，其剖面之斷面積為 100mm^2 且長度為 100mm ，於抗拉試驗所獲得真實應力 σ (True Stress)與真實應變 ε (True Strain)之關係如下：

$$\sigma = A\varepsilon^n$$

其中 $A = 200\text{MPa}$ 與 $n = 0.2$ 皆為材料常數。試分別計算此鋼鐵材料試體 (a) 所能承載之最大拉力 (Maximum Tensile Force) (b) 產生頸縮(Necking)時之標稱應變(Nominal Strain) (c) 產生標稱應變為 0.1 時之標稱應力(Nominal Stress) (d) 忽略彈性變形，當產生頸縮時之試體剖面積。(20%)

3. 卜作嵐(Pozzolan)材料及化學添加劑(Cheical Admixture)為近代混凝土工程常見之重要摻料。

- (a) 試說明飛灰(Fly Ash)之特性，及其對混凝土工作性與抗壓強度之影響。
 (b) 試說明強塑劑(Superplasticizer)與輸氣劑(Air-Entraining Admixture)之特性，及其對混凝土工作性與抗壓強度之影響。(20%)

4. 一圓柱狀鋼鐵材料其楊氏模數 $E = 200\text{GPa}$ ，線性熱膨脹係數 $\alpha = 1 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，降伏強度 $\sigma_y = 100\text{MPa}$ ，高週期疲勞方程式為 $\Delta\sigma(N_f)^{1/8} = 400$ (其中 $\Delta\sigma$ 為應力範圍且單位為 MPa ， N_f 為疲勞壽命)，若此圓柱狀鋼鐵材料承受一週期性 40°C 溫差冷凍作用。

- (a) 試求此圓柱狀鋼鐵材料於承受上述週期性溫差作用時，所產生之體積膨脹率(Dilatation)?
 (b) 若此圓柱狀鋼鐵材料之兩端固定不動，試求此圓柱狀鋼鐵材料所能承受溫差作用之最大週期數？(20%)

5. 鋼鐵材料為一鐵碳合金，其力學性質隨微結構與加載環境變化而不同。

- (a) 試說明溫度(Temperature)、應變速率(Strain Rate)及應力三軸度(Triaxiality)對鋼鐵材料降伏強度及韌性轉移脆性(Ductile-Brittle-Transition)之影響。
 (b) 試說明鋼鐵材料含碳量對其硬度(Hardness)、降伏強度(Yield Strength)、韌性(Toughness)與延伸率(Elongation)之影響。(20%)