

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：土木工程、水利工程

科 目：營建管理與工程材料

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、某專案工程活動關係如下表所示，請依此繪製與計算：

活動	前置活動	工期 (日)
A	-	3
B	A	5
C	A	4
D	B, C	6
E	C	2
F	D, E	3

(一)請繪製本專案之箭線圖 (Activity-on-Arrow Diagram)，並標示節點間邏輯關係。(10 分)

(二)計算各活動的最早開始時間、最早完成時間、最晚開始時間、最晚完成時間、專案總工期，並求出該專案的浮時與關鍵路徑。(15 分)

(三)若下列活動可透過加班或增加資源以縮短工期，並產生相對應的成本變化，假設專案期望將總工期壓縮至 15 日，應採取何種活動壓縮策略最具成本效益。(15 分)

活動	原工期 (日)	最短工期 (日)	每縮短 1 日增加成本 (萬元)
C	4	3	10
D	6	4	15

二、針對某都市道路拓寬工程，請回答以下問題：

(一)請說明本工程最重要的三項前期作業。(15 分)

(二)請指出本工程最可能面臨的兩項主要風險，並扼要說明其關鍵應對措施。(15 分)

三、根據內政部建築研究所報告，建築全生命週期的溫室氣體排放包含「使用碳排（Operational Carbon）」及「蘊含碳排（Embodied Carbon）」兩部分，而依據 2022 年國際能源署（International Energy Agency, IEA）的最新研究顯示，全球溫室氣體排放，建築部門約占 37%。

(一)請說明「建築碳足跡」、「使用碳排」與「蘊含碳排」的定義。(15 分)

(二)請以全生命週期觀點與參考下表，說明建築工程常見工程材料「鋼筋」、「混凝土」與「水泥」之蘊含碳排量特性。(15 分)

係數名稱	碳足跡數值 (kgCO _{2e})	宣告單位	政府部門/公司名稱	公告 年份
鋼筋	0.66	公斤 (kg)	環境部	2015
水泥 (不分型號)	0.907	公斤 (kg)	公路總局蘇花公路改善工程處	2017
混凝土 (210 kgf/cm ²)	310	立方公尺 (m ³)	公路總局西部濱海公路南區臨時工程處	2019

備註：假設乾燥狀態下普通混凝土密度在 2000 kg/m³ 至 2800 kg/m³ 之間