

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：交通控制
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、交通號誌控制常以模擬 (Simulation) 的方式來檢驗控制方式的優劣，其中有關於模擬車輛推進的部分，常採用跟車模式 (Car-following models)。若我們採用通用汽車 (General Motor, GM) 的跟車模式，請回答下列問題：

(一)請說明 GM 第一代模式至第五代模式的發展。(10 分)

(二)若以 GM 第三代為推進的公式，請說明其車輛推進的位置 $X(t)$ 、速度 $\dot{X}(t)$ 、加速度 $\ddot{X}(t)$ 等方程式，假設我們推進的時階 ($\Delta t = 1$)。(15 分)

二、假如高速公路入口匝道 (Entry ramp) 採取交通反應策略 (Traffic-responsive strategy) 來進行儀控 (Metering) 操作，請問：

(一)有那幾種交通反應策略？(5 分)

(二)各種交通反應策略的關鍵操作原理為何？(20 分)

三、適應性號誌控制邏輯 (Adaptive signal control logic) 主要用於彈性處理車輛通過路口時的綠燈延長或轉換燈號的邏輯，適應性號誌控制邏輯的發展基礎涵括米勒演算法 (Miller's algorithm) 與交通最佳化邏輯 (Traffic optimization logic, TOL)。

(一)請說明米勒演算法的理論基礎與邏輯。(10 分)

(二)請說明交通最佳化邏輯的理論基礎與邏輯。(10 分)

(三)這兩種邏輯最大的不同為何？(5 分)

四、臨界流動法（Critical movement method）推求獨立路口定時號誌週期（Cycle）的公式如下：

$$C_c = \frac{NL_t}{1 - \frac{V_c}{\left(3600/H\right)(PHF)(v/c)}}$$

其中：

N = 時相數

L_t = 每個時相的損失時間

C_c = 臨界流動的週期

V_c = 路口各時相臨界流動量的總和

H = 飽和時間間距

PHF = 尖峰小時因子

v/c = 飽和度（流量/容量）

(一)請根據上述變數詳細推導出週期 C_c 的公式。(15 分)

(二)某路口有東西向與南北向兩時相，東西向臨界流量為 600 pcu/hr，南北向臨界流量為 750 pcu/hr，經調查每時相的車輛啟動損失時間為 4.2 秒以及黃燈清除時段損失時間為 1.8 秒，當時車輛飽和間距為 2.02 秒，尖峰小時因子為 0.95 且飽和度約為 0.98，請問其臨界流動的週期時間為何？（10 分）