

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：

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

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)