



102年公務人員高等考試三級考試試題

代號：34020
37320

全一頁

類 科：交通行政、交通技術

科 目：運輸規劃學

考試時間：2小時

座號：

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、氣候變遷 (Climate Change) 已經成為各國重要的關注議題。對抗氣候變遷之政策與措施，主要有「減緩 (Mitigation)」與「調適 (Adaptation)」兩個途徑。試就此二途徑闡述交通系統規劃與管理之因應對策與可能作法。(25分)
- 二、系統方法 (Systems Approach) 被廣泛應用於運輸規劃。試闡述系統方法之特性與意涵，以及運輸規劃程序採用系統方法的理由。系統方法引入創造性解題 (Creative Problem-solving) 以產生可能之解題方案，試說明其技術與作法。(25分)
- 三、交通建設經費需求龐大，傳統之財源已不敷所需。試就財務融資創新 (Innovative Financing) 觀點，研提各種可能之非傳統財源籌措的策略作法及其可能面臨之問題與對策。(25分)
- 四、試說明旅次分配分析中之重力模式 (Gravity Model) 與佛拉塔模式 (Fratar Model) 之模式形式與所需之資料。(25分)



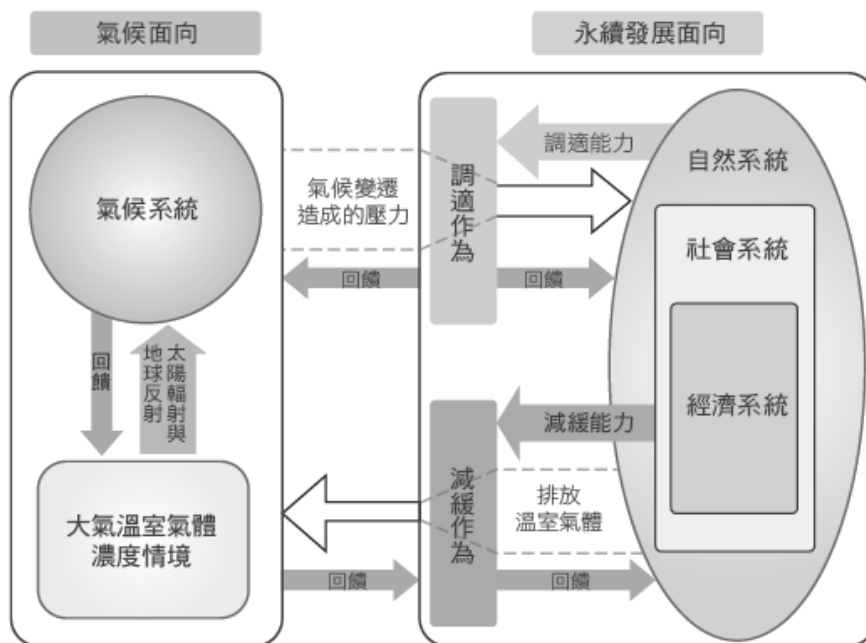
申論題解答

老師分析

此次高考相較歷年試題看似議題新穎，但如上課所討論，若考生未能掌握訣竅，把相關議題導回運輸規劃或相關範疇，多數考生所寫出來的內容往往淪於空泛，甚至難以下筆。如第一題，看似說明氣候變遷，沒讀過「國家氣候變遷調適政策綱領」的同學作答時可能會心頭一驚，然而，若考生仔細分析，其實本題背後真正的探討的問題就在於老師強調每年必考的「能源問題」、「節能省碳」、「綠色運輸」、「永續運輸」等相關重點。此外，第三題的「財務融資創新」，老師曾在運輸學題衝班第二堂上課時有提及「稅收增額融資 (TIF)」與「大眾運輸導向 (TOD)」之關聯性，希望考生能對「融資創新」之議題多加留意。

一、【可參閱鼎文公職《運輸規劃學》第①次講義內容】

答：(一)氣候變遷：



修改自 Munasinghe and Swatt, 2000 Primer on Climate Change and Sustainable Development: Facts, Policy Analysis and Applications. Cambridge University Press: Cambridge.

1. 「減緩」(mitigation) 係指以人為干預的方式，減少溫室氣體的排放量或增加溫室氣體的儲存量，以減緩氣候變遷問題的發生速度或規模。
2. 「調適」(adaptation) 係指為了因應實際或預期的氣候衝擊或其影響，而在自然或人類系統所做的調整，以減輕危害或發展有利的機會。調適的目的在於降低人類與自然系統處於氣候變遷影響與效應下的脆弱度 (vulnerability)，使得人類與自然系統在極端天氣事件與暖化效應下的負面衝擊最小，且配合氣候變化的獲益能夠最大。
3. 比較：減緩策略著重於「削減造成氣候變遷的原因」，調適策略著重於「妥善處理氣候變遷所造成的衝擊」，



兩者互相影響。

(二)交通系統面對氣候變遷之主要議題

- 1.能源需求發生變化，可能無法滿足尖峰負載需求。
- 2.各產業之能源成本與供應受衝擊。
- 3.企業之基礎設施受氣候變遷衝擊，引發投資損失或裝置成本增加

(三)面對氣候變遷之因應對策與可能做法

- 1.依據「國家氣候變遷調適政策綱領」，相關領域之調適策略
 - (1)建構降低氣候風險及增強調適能力的經營環境。
 - (2)提供產業因應能源及產業氣候變遷衝擊之支援。
 - (3)掌握氣候變遷衝擊所帶來的新產品及服務。
 - (4)加強能源與產業氣候變遷調適之研究發展。
 - (5)通盤檢討能源、產業之生產設施與運輸設施之區位及材料設備面對氣候變遷衝擊的適宜性。
- 2.交通系統相關之作法：可分長、短期規劃。(考生應視時間來作答)

(1)短期：發展 TSM、TDM。

	運輸需求管理目標	運輸需求管理	
		土地使用策略	運輸策略
旅次發生	減少旅次發生	避免都市蔓延	以通訊替代運輸
旅次分布	將前往擁擠地區的旅次移轉到其他地區	放寬土地使用分區管制及放寬密度管制	增加旅次鏈活動，在上班地點附近增加幼稚園、美容院、餐廳等個人服務設施
運具分配	將私人運具旅次移轉到大眾運輸	提高容積率，以利大眾運輸經營	以誘因鼓勵大眾運輸乘客，並抑制小汽車，如：補貼大眾運輸、提高停車費等
交通量分派 (空間)	將經過擁擠路段的旅次移轉到其他路段	實施交通寧靜區，使過境住宅區的車輛移轉到主要道路	智慧型公車與車輛，提供駕駛人即時資訊
交通量分派 (時間)	將尖峰時間旅次移轉到離峰時間	混合土地使用，或盡量在工作地點興建住宅	彈性上班時間，減少每週上班天數

(2)長期：發展 TOD、甚至綠色運輸、永續運輸議題。以下列出傳統運輸規劃與永續運輸發展之比較。

	傳統運輸規劃	永續發展
範圍	• 以區域及運輸路網為研究範圍	• 以地區、國家或全球為考慮
理論依據	• 交通流理論 • 網路分析 • 旅運行為理論	• 生態學 • 系統理論
規劃及投資重點	• 滿足旅運需求 • 促進經濟發展 • 加強安全 • 擴充設施	• 有效使用與管理現有設施 • 以生態觀點提供適度的運輸設施 • 更新已發展地區 • 減少一人一車的需求 • 減少自然資源消費
政府經濟政策	• 鼓勵開發未發展空地 • 經濟政策的目標為提高重點為生產力	• 鼓勵舊地區再發展 • 經濟政策與環境政策完全整合



	傳統運輸規劃	永續發展
	<ul style="list-style-type: none"> 政策分析不重視累積影響 	<ul style="list-style-type: none"> 政策分析包含累積影響*
規劃年期	<ul style="list-style-type: none"> 長期：15~20 年 短期：4~8 年（受選舉因素影響） 	<ul style="list-style-type: none"> 長期：12 年以上 中期：4~2 年 短期：1~4 年
技術分析的重點	<ul style="list-style-type: none"> 旅次發生及旅次分布的特性 空氣品質 經濟利益 	<ul style="list-style-type: none"> 運輸、生態系統、土地使用、經濟發展及全民健康等相互之間的關係 間接影響及累積影響*
運輸技術的角色	<ul style="list-style-type: none"> 鼓勵個人的易行性 達到政府設定的最低評估準則 改進系統營運 	<ul style="list-style-type: none"> 多種方法替代旅次 低副作用的運輸技術 總成本以整個生命週期計算 有效率使用現有的系統
土地使用	<ul style="list-style-type: none"> 以小汽車為主的土地分區管制 土地使用與運輸分開規劃 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎建設與土地使用計畫結合 增加人口密度並保留開放空間及自然資源
訂價	<ul style="list-style-type: none"> 補貼運輸使用者 個人旅運成本不能反映社會成本 	<ul style="list-style-type: none"> 訂價考慮包含環境成本的總社會成本 運輸訂價等於消費者效用（或價值）
主要議題	<ul style="list-style-type: none"> 擁擠 可及性與易行性 以宏觀角度處理環境影響 經濟發展 社會公平 	<ul style="list-style-type: none"> 全球溫室效應 生物多樣化與經濟發展 社區生活品質 能源消費 社會公平
主要策略	<ul style="list-style-type: none"> 擴張運輸系統 改進經營效率 交通管理 需求管理（使系統營運順暢） 智慧型運輸系統 	<ul style="list-style-type: none"> 維護現有運輸系統 交通寧靜區及都市設計 多運具整合 運輸與土地使用整合 需求管理（減少私人運具需求） 教育

二、【可參閱鼎文公職 《運輸規劃學》第②次講義內容】

答：(一)系統方法 (Systems approach) 之意涵：

- 1.系統：由一些要素 (element) 和要素之間的關係 (relationship) 組成。
- 2.系統方法：是結合系統理論與控制理論之方法論，將系統由上而下做不同抽象與解析，如：概念模式、邏輯模式及實體模式，其整體功能仍應維持不變。

(二)系統方法之特性：利用系統思維 (思考) 解決問題

- 1.系統思維是解決問題之根本方法，簡而言之，就是必須以「系統」為考量，就「問題所在的系統」、「與問題相關的組成」、「與問題相關之各項組成與問題間的交互影響作用」加以分析，才能求得解決問題的真正最佳方案。
- 2.運輸規劃以系統思維輔助思考，可有系統地分析、了解需求與問題，避免問題發散或考慮不周而無從解決。常見之系統思維可訂為以下

- (1)系統功能整體性原則。
- (2)系統架構完整性原則。



- (3)系統作用因果性原則。
- (4)系統反應時序性原則。
- (5)系統狀態動態性原則。

(三)創造性解題

美國學者 Parnes (1966) 發展出創造性問題解決 (creative problem solving)，其解題步驟為

- 1.發現事實 (fact-finding)
- 2.發現問題 (problem-finding)
- 3.發現點子 (idea-finding)
- 4.發現解答 (solution-finding)
- 5.尋求可被接受的解答 (acceptance-finding)。

此一模式係以系統方法來解決問題，特別強調問題解決者在尋找要因或執行解決方案等之前，應盡可能想出多種方法。

三、【可參閱鼎文公職《運輸學 (含概要)》題衝班第②次講義及上課內容】

答：「財務融資創新」可探討政府近年推行之「稅收增額融資」(Tax Increment Financing, TIF)。

(一) TIF 之起源：

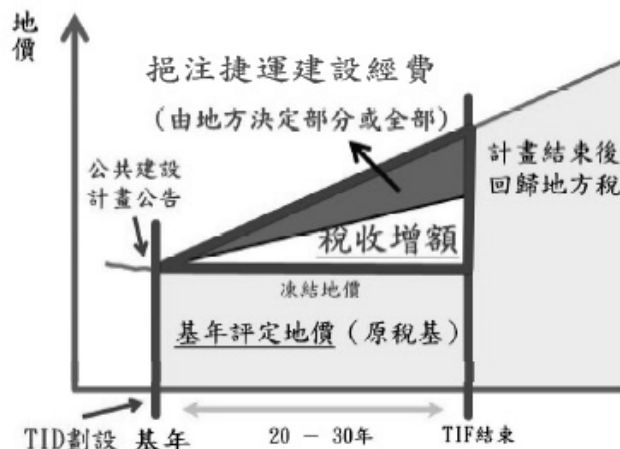
TIF 起源於 1952 年美國加州，初始作為聯邦都市更新輔助資金，1960 年代後聯邦政府逐漸縮減都市更新補助款後，TIF 因而受到美國各地方政府廣泛運用，以開發 TID 所增加之財產稅收，作為都市再發展之建設支出融資資金。

(二) TIF 之想法：

TIF 在於將都市更新及開發後對於地區所衍生創造的效益，藉由財務融資的手段，以獲得現階段都市開發計畫資金的確保；而從政府的角度來看，則是將該地區發展所創造出未來政府的稅收收入，針對稅收增額的部分以一定的配置比例作為都市發展與改善公共建設的融資資金。

(三) TIF 之作法：

TIF 運作始於 TID 之劃設，此時稱為基年，基年評定之地區總土地價值稱為基年地價，該價值被凍結以作為判斷未來稅收增額之標準，之後隨著建設計畫推動，土地及稅收均逐漸增值。TIF 實施後，在稅收分配上，依據基年地價所課徵之土地稅收仍歸原稅捐稽徵機關所有，而超過基年地價所課徵之土地稅收增額，其乘上分配比例後歸地方政府成立之 TIF 專責單位所有，用以償付建設債務或支付相關費用。TIF 年期終止後，所有稅基回歸原稅捐稽徵機關所有。



[參考資料：租稅增額融資制度之圖形，顏志偉，[臺北市捷運工程局](#)]

四 TIF 可能之問題與對策：

我國公共建設多涉及中央政府權責以及仰賴中央經費挹注，可參考美國訂定 TIF 專法，並針對地方稅法或地方自治等法條賦予增額融資作為財源開拓的財政融資工具。此外，將 TIF 創造的增額稅收挹注到建設經費，須賦予更具操作性與多元的融資管道。例如現行地方發行公債受到「公共債務法」之上限規定，而 TIF 稅收增值回饋性質係屬自償性債務，是否受限於地方債務總額限制？或者，當賦予地方政府更靈活運用下，是否可能發生道德危機的問題？均需更進一步加以釐清並尋求解決之道；最後，為確保有效籌措財源，則可擬定基金收支管理運用辦法，成立基金或專戶，以確保財務之可行。

四、【可參閱鼎文公職 運輸規劃學第⑥次講義內容，本題為 94 年地方特考四等交通技術運輸規劃學概要，老師上課也有強調公式（模式）型態與例題演練，有上課演練過一次的學員，應該非常好拿分。】

答：(一)旅次分佈：

1.目的：依據旅次發生數量及各區間未來運輸設施之資料，來計算分區間往來之旅次數。

2.分析方法：

(1)成長因數法：常用佛拉塔模式 (Fratar Model)。

假設：分區之旅次產生數與旅次吸引數均成正比例成長、並依據研究區域之總成長率調整。

(2)綜合性模式法：重力模式為綜合性模式中最常用之一種。

依萬有引力之原理以分析旅次分佈與旅次產生、吸引、及旅運阻力因素之關係。

3.限制式

(1)單一限制 Singly Constrained

$$\sum_i T_{ij} = D_j \quad \text{或} \quad \sum_j T_{ij} = O_i$$

(2)雙重限制 Doubly Constrained

$$\sum_i T_{ij} = D_j \quad \text{和} \quad \sum_j T_{ij} = O_i$$

(二)重力模式 (Gravity Model)：綜合性模式

$$T_{ij} = P_i \frac{A_j F_{ij} K_{ij}}{\sum A_j F_{ij} K_{ij}}$$

其中，



- T_{ij} = 由 i 區到 j 區之旅次分佈
- P_i = i 區產生之旅次數
- A_j = j 區產生之吸引數
- F_{ij} = i 和 j 區之阻抗值
- K_{ij} = i 和 j 區之社會經濟調整因數

(三)佛拉塔模式 (Fratar Model)：成長因數法

1.基本公式

$$T_{ij} = T_i \left(\frac{T_j}{T} \right)$$

其中

- T_{ij} = 現在由 i 區至 j 區旅次分佈
- T_i = i 區所有產生之旅次
- T_j = j 區所有吸引之旅次
- T = 研究之所有旅次

討論： $T_{ij}^* = T_{ij} (F_i \times F_j) / F$

- $F_i = T_i^* / T_i$
- $F_j = T_j^* / T_j$
- $F = T^* / T$

2.與重力模式之比較公式

$$T_{ij} = (t_i G_i) \frac{t_{ij} G_j}{\sum_x t_{ix} G_x}$$

其中

- t_i 為 i 區之現在旅次發生數
- G_x 為 x 區之成長因數
- $T_i = t_i G_i$ 為 i 區之未來旅次發生數
- t_{ix} 為 i 區至 x 區之旅次發生數