

運輸規劃介紹－原理
an introduction to transportation planning
rationale (7-1)

- 一個有效的運輸系統具有連續規劃功能，確保社區移動需要的供給及維持可接受的水準
- 社區需要的移動性依據經濟、社會及環境成本與可用基金額度作評估，用正確規劃提供適宜的運輸系統是不簡單
- 標準直接工程設計法可以決定系統需求，設計充分容量滿足預期需求水準，是需要一個隔離及獨立的系統
- 運輸計畫的構成
 - 不是一個隔離及獨立的系統
 - 市區運輸系統是所有區域及國家運輸基礎建設的一部分
- 政策決定明顯衝擊規劃過程或建議的運輸規劃，故運輸規劃需要在不同階段檢查問題
- 運輸計畫施實後會影響該區環境，然後改變運輸需求，運輸供需失衡，例如土地使用造成運輸的循環

規劃型式
types of planning (7-2)

- 運輸規劃分為短期(short term) (工程計畫為5年以內、交通計畫10年以內)、中期(medium term) (工程計畫為10年以內、交通計畫20以內)、及長期(工程計畫為10年以上、交通計畫20以上)(long term)規劃，長期又稱為策略(strategic)規劃
- 短期及中期運輸規劃
 - 規劃內容較不複雜，由既有設施或得最大容量及最佳營運，不採大施工作業及財務投資的規劃傾向
 - 在分析及評估階段採有限量的標準
 - 依據所分配的預算選擇及提供解決運輸問題方案
 - 此類問題由統稱為運輸系統管理來處理
- 長期綜合或策略的運輸規劃
 - 此類運輸規劃需要很大的財務支出與大且廣的施工項目，結果會影響經濟、社會及自然環境
 - 獲得的需要方案，需經政府及管理多階層及謹慎建構的政策決定來完成
 - 1960年以後的運輸規劃，已不再是單一計畫方式執行，採用系統法處理多面向問題的最好方法

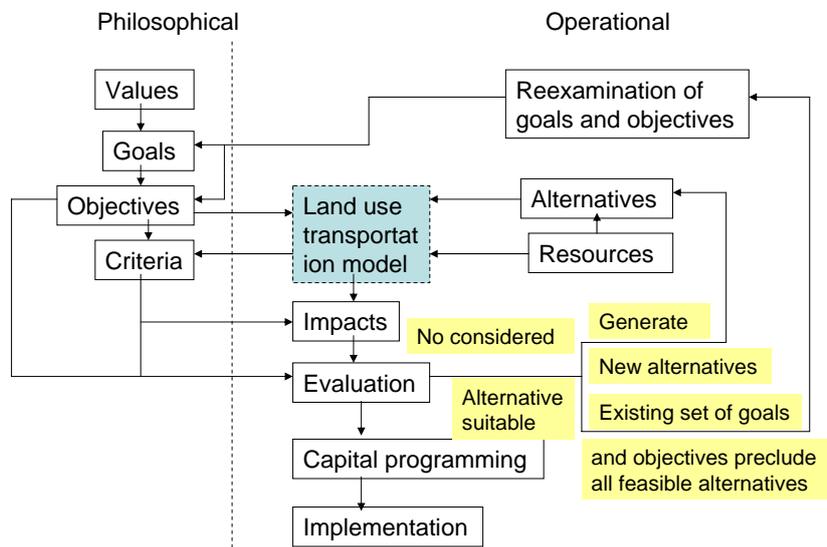
系統方法 the system approach (7-3)

- 系統方法為複雜問題解答的決策過程，其包括系統分析及系統工程
- 系統分析(system analysis) – 目標完成的問題、這些力量及策略需求等建構，將所有組成的單元清楚評估
- 系統工程(system engineering) – 問題解答的複雜策略組成及安排，對影響不同解答作程序發展
 - 不是簡化為單一面向及限制在單一專業，由不同專長組成來解決問題，所有面向的問題皆被討論
 - 使用情境法來分析，構築觀察事實的方案，來解釋已知的事實及檢核已定預測的真實性
 - 依據事先決定順序來完成
- 系統理論及科學決策的使用是極重要的優點，採用結構及重複方法解決最複雜的問題而得到很相似的答案

長期規劃的原則 the philosophy of long term planning (7-4)

- 社區運輸規劃的目標及標的在於移動性，計畫內容須符合社區的需要及願望，但受限於可行性、資源及衝擊
- 準則單元(philosophical element)
 - 好計畫及壞計畫間的差異，無法由最佳或需求來區分
 - 獨立社區價值所發展的計畫，在面對現況及實施時會有阻礙
- 價值(values)
 - 社會、團體及個人的行為準則、道德標準及喜好之基本品質
- 目標(goals)
 - 規劃過程瞄準的理想且需要成果，計畫的建議是瞄準將社會推往理想目標
- 標的(objectives)
 - 個別目標的評估營運現況，未參照在預算或其他資源限制下達成
- 標準(criteria)
 - 達成標的或目標的評估能力程度指標

長期或策略規劃的系統結構
a systems structure of long term or strategic planning (F7-2)



系統方法的真實性
realism in the system approach (7-5)

- 複雜問題的解答使用系統分析有極大的幫助，此方法的成功係受到所設置的架構影響
- 傳統運輸規劃具有運具傾向，故具有許多觀點的複合運輸規劃及營運，需經複合運輸的整合來達到完整的複合運輸
- 導致規劃預算方法失敗係因政府部門、機構及其他組織的管轄權重疊，故必須了解地方、州、國家及國際階層的政策、社會及經濟的改變，確認組織間關係然後完成不同政策
- 系統方法在運輸規劃為科學決策，必須依據真實環境來進行系統分析

長期運輸規劃的單元

elements of the long term transportation planning (7-6)

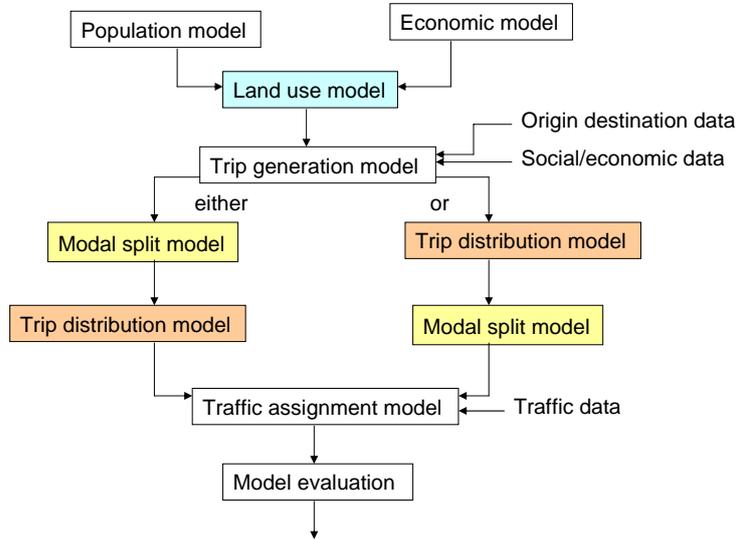
- 長期運輸規劃過程三個基本單元
 - 在不同階層的設施管理討論系統需求預測
 - 在同一階層的設施管理系統發展擬定，要說明經濟社會及環境的改變
 - 系統評估要討論不同選擇所產生的效益及非效益
- 系統的適宜性，規劃者在系統分析時要整合營運者、使用者及非使用者的觀點
- 營運者(operator)係聯合作業或政府基金，依據所設定觀點按資金成本、營運成本及營運收入規劃能生存的系統
- 使用者(user)係客貨運的顧客，所關心的為金錢成本、起訖點旅行時間、安全及保全、可靠、舒適及方便
- 非使用者(nonuser)的影響有空氣、水及固體廢棄物的污染，安全及土地使用的改變，社會分隔及經濟效應

運輸模式的土地使用

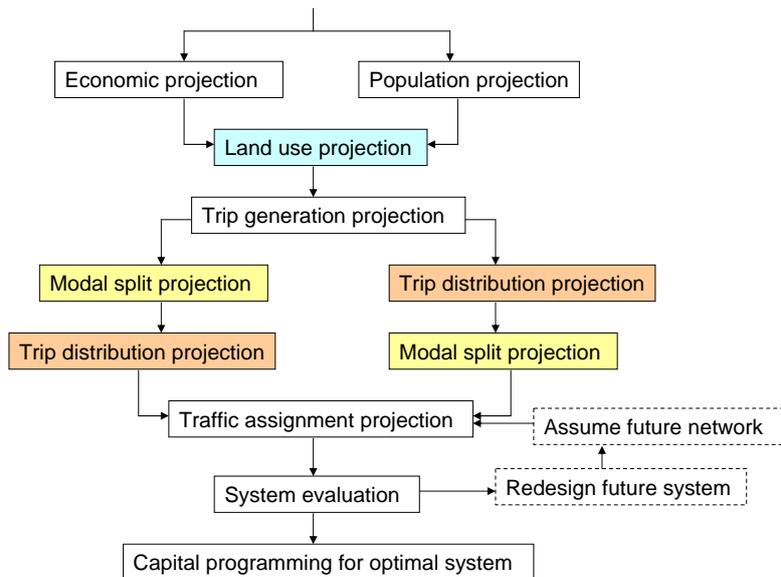
the land use transportation model (7-7)

- 七個主要模式
 - 人口模式、經濟活動模式、土地使用模式、旅次產生模式、旅次分佈模式、運具分配模式、交通指派模式
- 土地使用
 - 雇員人數、可利用的空土地百分比、土地價值、土地使用強度、分區範圍界線、土地不同使用數量、基年發展密度、土地使用型式的雇員、研究區高價值土地的時間及距離、分區保護程度的比例、捷運的可行性、自來水及下水道服務品質
- 因變數預測項目
 - 住宅單位增量、商業土地使用增量、工業土地使用增量、零售業土地使用增量
- 模式係基於基礎建設供給及市區成長的交互作用
- 設計探討土地使用型式及密度的設定較土地輸出為佳

運輸模式的土地使用 calibration phase on base year data (F7-3)



運輸模式的土地使用(續) projection phase on base year data (F7-3)



運輸模式的其他方法

other approaches to the transportation model (7-8)

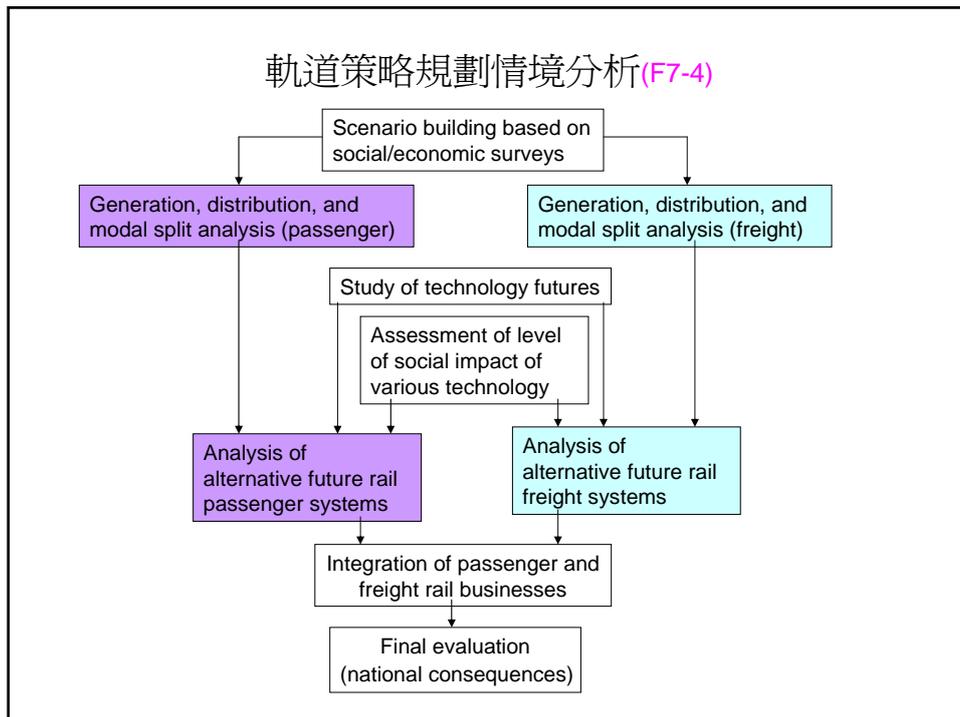
- 在1970以前的運輸規劃以程序式為主
- 模式發展為完整分佈、運具分配及交通指派，直接估計交通為旅次產生到交通指派為一次處理
- 可能由於缺乏固有的邏輯及複雜所以模式無廣泛使用
- 運具特定模式，如航空運輸規劃項目及內容不完全相陸路運輸的特性
- 運具特定產生模式只能用在特定的路線或路段

情境構建

scenario building (7-9)

- 運輸規劃不希望在分析期間產生戲劇性的變化
- 傳統模式過程的無形的重要因素
 - 燃料價格變動、工作力及勞力失衡、自動技術快速改變、能源需求及短缺、都市化及人口成長率減緩、環境議題成長的經濟壓力、國內及國外政策改變、經濟通貨膨脹
- 預測的基本假設
 - 20年低經濟成長率、高環境議題、強集中少分散政府活動、弱貿易聯合活動、高自動化水準、人口成長為中間水準
- 情境構建的優點
 - 長期規劃的最後情況較符合實際發展
 - 無形變數估算可反映在最後情況的相互關係
 - 具有預測不連續社會、技術及經濟的能力
 - 在短期及中期的應用有限

軌道策略規劃情境分析(F7-4)



運輸系統管理的需要

need for transportation system management (7-10)

- 在1960年代的策略綜合規劃內容著重於汽車及大眾運輸範圍且集中於新運輸設施的系統架構及建造
- 在1970年前的運輸規劃者注重於長期或策略的運輸規劃，超過50,000個綜合長期運輸計畫
- 長期運輸計畫的連續則須連續的修正，在1970年代中期的運輸專業認知長期規劃的重點不再接受前20年所獲得的規劃經驗
- 在1970年秋聯邦公路總署及市區大眾捷運管理局聯合發表短期及中期規劃在整個運輸規劃過程背景的角色

需要運輸系統管理的理由

- 長期規劃的系統架構及所定標準不能充分反映個別團體人們的需要，對環境衝擊、能源使用及保育與社經衝擊等特定問題無適度反映
- 公部門的經濟持續成長顯示受到限制，公共基金為增加競爭，因此運輸不在是優先需求階層，持續擴大的施工成本快過通貨膨脹，新設施興建在長期變成不可行
- 人口統計及土地使用發展在1960年代已某程度發生失敗，在大都會區的人口增加已減緩，較小市區中心的人口則意外增加
- 市區運輸的基礎建設阻力不敵便宜能源年代的運輸，新運輸設施可獲得指數成長的交通需求敵不過巨額增加的燃料成本，永續的運輸供給比獲得擴張需求較有效率
- 新運輸設施建造持續增加社會的不公平，使社區承受噪音的財務及社會成本高過運輸效益，改採服務改善代替既有的不公平，較高強度施工計畫為好

策略規劃與運輸系統管理的差異

differences between strategic planning and TSM (7-11)

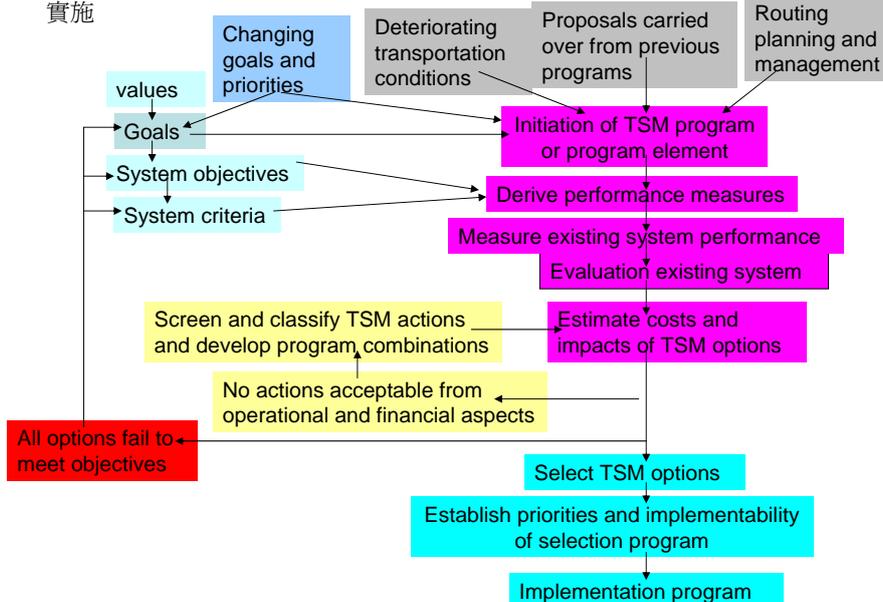
- 長期運輸為資本密集及整個社區決定標準的綜合架構需要長引導時間，需求根據社會趨勢；TSM企劃為低預算架構與短期的規劃及實施計畫，依不同時期的實際需要而定
- 短期及中期改善不在達成資本密集專案，長期規劃係長期規劃及實施計畫的引導時間
- 資本密集計畫輔助TSM準則，確保主要計畫是全部有效益
- TSM準則監視及再評估需持續，短期計畫較主動但較少正式的監視系統；長期規劃的持續過程係在分析期間透過更新程序完成
- TSM準則為低預算可採較彈性及試驗方式設計，使用啓發式解答運輸問題
- TSM不僅是交通運轉改善，是持續綜合監視及運輸系統調整作業，確保在低成本系統管理技術下固定修正供需

運輸系統管理規劃過程 the TSM planning process (7-12)

- TSM規劃目的是由特定隊伍組成及完成，責任由運輸當局不同部門組成的計畫專案
- 圖7-5指出個別技術步驟整合出一般規劃原理及程序
- 計畫開始—由運輸情況有明顯缺失開始、係目標及優先順序改變的社會壓力所導致
- 績效標準—系統及組成單元由一般接受型式設定，為運輸機構的整個營運原理的系統準則
- 設計、成本及收益估算—係適當營運當局及機構依據特定知識分等級
- 選擇適宜的專案— TSM計畫的計畫組要注意不同專案的相容性
- 資金計畫設定—不同政府可用基金整合，依據不同政府組成預算限制

TSM計畫的一般規劃程序 (F7-5)

- 主要步驟為計畫開始、績效標準推導、既有運輸系統績效評估、列舉TSM選擇、個別選擇的成本及衝擊決定、專案及專案組選擇、優先順序設定、計畫實施



運輸系統管理的種類 forms of TSM (7-13)

- 傳統運輸規劃估算長期運輸需要，使用資本密集專案供給所需水準
- 運輸系統管理方法由個別或組成的行動，使運輸系統的供需平衡產生移動
- 依據供需理論的架構，由供給及需求曲線的相交獲得平衡
- 運輸供給及需求水準的平衡變更有下列四類
 - 設施需求降低的效益準則
 - 設施供給增加的效益準則
 - 設施需求及設施供給降低的效益準則
 - 設施需求降低及設施供給增加的效益準則

降低需求的準則

Measure to reduced demand (7-14)

- 運輸供給水準無變更
 - 提高既有車輛承載量、降低旅次頻率或平均旅行長度
- 影響需求降低的準則
 - 共乘旅次(ride sharing)
 - 推廣大眾運輸(transit marketing)
 - 改善公車服務(improved bus services)
 - 轉乘系統(park and ride system)
 - 副大眾運輸系統(paratransit systems) – 小型公共汽車
 - 自行車及行人設施改善(improved to bicycle and pedestrian facilities)
 - 縮短每週上班日數(shortening work week)
 - 使用電信替代運輸(use of communications in lieu of transport)

增加供給的準則
measure to increase supply (7-15)

- 增加運輸供給可能發生低成本的交通工程及交通管制準則
- 新供給線與既有需求線的交點，活動分類如下
 - 一般街道的交通工程改善(general street traffic engineering improvements)
 - 單行道、調撥車道
 - 高速公路交通管理(freeway traffic management)
 - 匝道儀控
 - 貨車限制(truck restrictions)
 - 錯開上班時間(staggered work hours)

減少需求及減緩供給的準則
measure that reduce demand and degrade supply (7-16)

- 運輸系統增加行旅時間即為運輸供給水準減緩
- 運輸系統的高乘載率車輛(HOVs)設施為車公里數降低，即多數車輛由低乘載轉為高乘載
- 減少需求及減緩供給的準則如下
 - 高乘載率車輛優先行駛(preferential treatment of HOVs)
 - 汽車管制區(auto restricted zones)
 - 降低路外停車供給(reduction of off-street parking supply)
- 當高乘載率車輛車公里數降低的降低整體需求，將使低乘載率車輛移除而導致較低的行駛速率，更多繞行時間或停車後有較長步行時間

增加供給及減少需求的準則

measure that increase supply and reduce demand (7-17)

- 高乘載率車輛(HOVs)運輸供給水準增加，整體的車輛行駛時間降低，所以車公里數為整體需求減少
- 增加供給及減少需求的準則如下
 - 增加優先行駛車道(additional preferential treatment lanes)
 - 路邊停車限制，增加公車行駛路外車道(restriction of on-street parking to speed bus movement in curb lanes)
 - 高乘載率車輛逆向行駛車道(contraflow lanes for HOVs)

技術的相容性

compatibility of techniques (7-18)

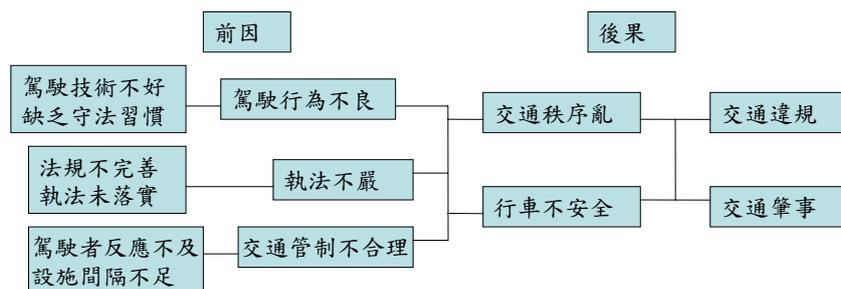
- TSM準則的綜合計畫係由許多個別技術所組成，這些技術全部或部分應於規劃範圍，理論上可以降低需求、增加供給降低供需、同時降低需求及增加供給
- 不是所有技術是相容的，套裝或組合TSM專案的基本是檢查個別準則的相互相容性
- 運輸系統管理技術模組如下
 - 模組1工作時間改變、模組2訂價技術、模組3進出限制、模組4改變土地使用、模組5重新規劃共乘、模組6電信代替行旅、模組7交通工程技術、模組8捷運處理
- 上述模組有存在先天不相容性，不要同時用在相同範圍，不相容模組在規劃區域內可用於不同範圍

研擬評估運輸系統管理專案標準

Developing criteria for evaluating TSM projects (7-19)

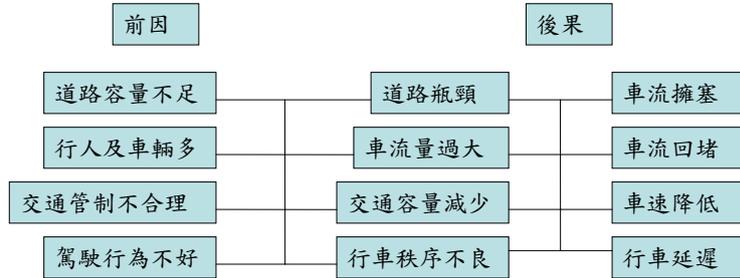
- 任何運輸改善建議需要一套評估標準作檢核
- 這些標準要與區域規劃目標及標的相關如圖7-5
- 理想的標準研擬如下
 - 量化處理(quantifiable):如無法量化亦可質的評估，甚至是主觀判斷
 - 與標的相關(related to objective):標準愈接近標的，專案評估任務愈容易
 - 評估具彈性(flexible in scale): TSM專案具地方特性，系統性標準不適合在僅有限的系統效率之TSM企劃作觀察

交通秩序及安全的因果關係



- 交通秩序及安全
- 係指道路使用者的駕駛技術不好及缺乏守法習慣造成駕駛行為不良，
- 法規不完善及執法未落實形成交通執法不嚴，
- 駕駛者反應不及加上設施間隔不足導致交通管制不合理等，
- 其結果造成道路的交通秩序之混亂，進而導致交通效率降低及肇事等產生，

道路交通擁塞的因果關係



- 道路交通擁塞
- 係指道路容量不足產生道路瓶頸，
- 行人及車輛多形成車流量過大，
- 交通管制不合理使得道路交通容量減少，
- 駕駛行為不好造成行車秩序不良等，
- 其最後結果造成行車速率降低、行車延遲或道路瓶頸，導致車輛擁塞回堵及道路服務水準降低，

運輸系統管理計畫的範圍 Scope of TSM programs (7-20)

- 高速公路運輸走廊(Freeway Corridors)
- 幹道運輸走廊(Arterial Corridors)
- 市中心區(Central Business Districts)
- 區域營運環境(Regional Operating Environment)
- 鄰里(Neighborhoods)
- 市區外圍的主要雇員區(Major Employment Sites Outside the CBD)
- 商業中心邊緣(Outlying Commercial Centers)
- 主要活動中心(Major Activity Centers)
- 運具轉乘站(Modal Transfer Points)

運輸系統管理標準的大眾反應
public reaction to TSM measures (7-21)

- 由於運輸供給及需求水準使運輸當局印象改變，公眾需求方式及接受對建議修正的信心是重要的
- 運輸系統管理標準
 - 共乘車或公車優先車道(car pool/bus priority lanes)
 - 變動的工作時間(variable work hours)
 - 共乘車(car pooling)
 - 公車或廂型車共乘(bus pools and van pools)
 - 汽車限制區域(area restraints to auto)
 - 道路訂價(road pricing)

總結
summary (7-22)

- 過去的市區大眾運輸及郊區公路建設計畫時代不再出現
- 繼續使用1960年代發展的綜合規劃技術，按需要的策略規劃在使用及更新下仍保有價值
- 運輸計畫的策略觀點為持續需求存在，所有努力在確保既有基礎建設於期及中期能達到全部容量
- 運輸系統管理策略已實現，分為策略規劃及運輸系統管理的界線已不見，規劃者已能使用所有等級的規劃技術解決短期及中期問題