

期望效益理論在交通執法之運用 ——以都市停車管理為例

龍天立¹

陳高村²

摘 要

在都市停車空間供需失調的情況下，嚴重的違規停車問題除了造成都市街邊紊亂景象外，道路容量因而降低無法發揮其應有之功能，甚至危害到來往人車之安全。雖交通主管單位運用各種策略，增加停車空間供給與減少停車需求，如積極的闢建停車空間、鼓勵使用大眾運輸工具或進行違規拖吊、逕行舉發等，但違規停車問題仍不見改善。

究其原因乃管理策略與執法措施未能妥善配合執行，諸如違規停車罰款額度過低、執法告發頻率低、拖吊車輛容量不足、違規罰款未有效催繳等，以致駕駛人在進行停車決策時，在遍尋不著停車空間或甚至逕予違規停車，如何加強都市停車管理與有效的對違規停車進行執法為主要之課題。

本研究以駕駛人標準理性選擇行為原理(*Standard Rational-Choice Theory*)為基礎，運用期望效益理論(*Expected Utility*)由經濟層面進行停車管理與執法策略之研擬，使駕駛人違規停車決策行為之期望效益，高於駕駛人所能負擔之範圍，藉以抑制違規停車行為。

一、前言

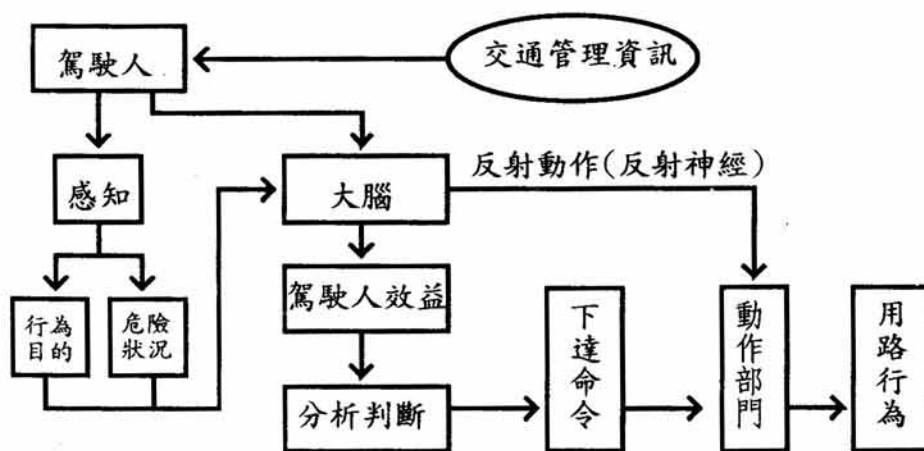
經濟學家認為追求效益最大(*Utility Maximization*)為人類決策選擇行為的基礎，效用定義為「慾望滿足程度」，所以「效益最大」並不一定等於「錢賺最多」，而是應視其慾望滿足程度，什麼能夠讓一個人滿足，則與其個人之偏好(*Preference*)有關，雖然每個人個性不同、偏好不同，不論什麼東西能夠讓人滿足，但其行為決策過程「追求

1. 龍天立 國立台灣大學土木工程研究所 教授
2. 陳高村 國立台灣大學土木工程研究所 博士班研究生
中央警官學校交通學系 講師

最大效益」之行爲目的並不因人而異。

人類的交通行爲是一種克服空間、時間阻隔的經濟活動，交通行爲的目的是要將人或物品經由運輸工具與通路，迅速、經濟、舒適與安全地變更其所在，藉以增加其空間效益與時間效益。故用路人在道路上交通行爲的決策選擇，亦符合追求最大效益的基本原理，假設用路人之交通行爲是一種消費(*Consumption*)是用路人用來滿足其增加空間與時間效益慾望的行爲，當用路人採取某 i 行爲時，所需要付出某一代價(價格) P_i ，而其所得到的效益爲 U_i ，故用路人在進行選擇決策時，必須考量行爲結果之效益要大於所支付之代價。相對於一個道路交通管理者而言，以某些管理措施或執法手段對用路人之用路行爲進行管理，當用路人採取某 i 行爲時，使用路人付出某一代價 P_i ，而此一管理措施加諸於用路人身上的機率爲 $P(i)$ ，此一機率因施政品質或執法頻率之差異有所不同，道路交通管理者所追求者爲社會整體之總效益 U 爲最大，亦及社會福利(*Social Welfare*)最大。

駕駛人在道路上行駛時，對於道路環境中外來訊息刺激進行駕駛行爲決策，其過程如圖一所示，駕駛人通常會依據其大腦之價值系統做判斷，此一「價值系統」若根據經濟學家所發展的「期望效益理論」推演，其所採取之行爲會以所得之期望效益作爲導引駕駛行爲之依據，但事實上用路人進行決策時，並不會進行複雜之分析判斷，通常是簡單的、直覺的，或是在危急狀況下，其動作根本不經大腦思考而直接由反射神經產生趨避動作，而此分析判斷之知識來自於學習、管理的經驗與

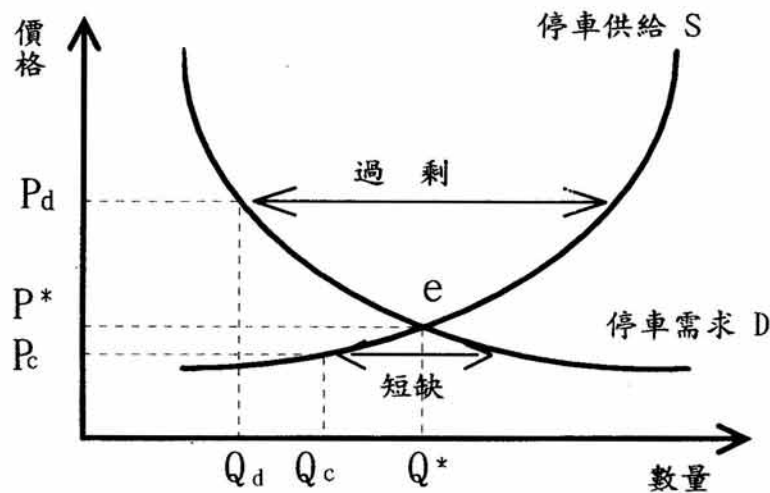


圖一 駕駛人交通行爲決策的反應程序

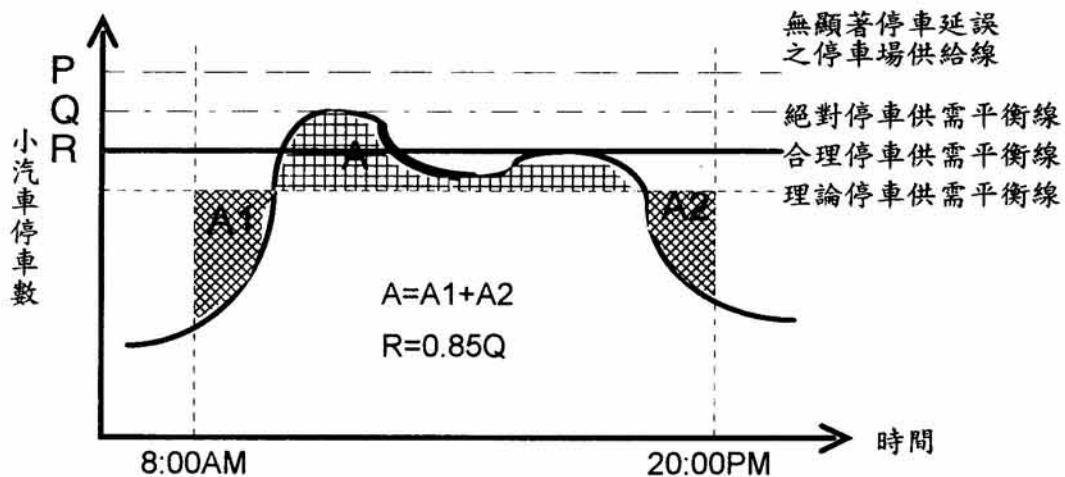
與教育過程，故交通管理、執法與交通教育部門，需提供完善的交通教育制度、嚴謹的執法制度與足夠到交通知識，作為用路人進行用路行為決策時之依據。

二、都市停車供需平衡規劃

都市停車問題主要為停車場供需失調的現象，若要使供需均衡則須有均衡的價格與數量，亦即要改善停車問題可由可由停車場的供給數量與停車所負擔的費用著手。由於目前停車問題處於停車供給短缺的態勢，如提高停車價格有利可圖則市場停車供給量增加，如圖二中供給線S由c點向右上移動，另一方面價格提高需求量減少需求線D由d點往左上移動，而停車市場會因價格與數量的調整而趨向於均衡點e。在均衡點e對應著均衡價格 P^* ，停車市場的供給量恰等於需求量 Q^* ，但實際上可能因供給增加導致衍生更多的停車需求，一般在進行停車場規劃時並不以 Q^* 為供給量，因為還必須考量停車位轉換時間停車未轉換與駕駛人搜尋停車位時間，圖三中顯示從上午8時至下午8時之停車需求曲線，一般以絕對供需平衡之85%作為合理的停車供需平衡規劃標準。



圖二 停車場供需不均衡的市場調整



圖三 停車規劃供需平衡圖

三、都市停車問題的改善方法

停車問題產生的原因，主要由於小客車的持有率與使用頻率增加的需求面因素，與建築物附設停車空間之不足、欠缺專用停車場建設與用地之規劃與道路容量不足無法規劃路邊停車空間之供給面因素，及停車費率結構不合理影響停車轉換率與違規停車執法不嚴等管理面因素。主管部門也積極的在增加停車供給，其策略包括：

(一)減少停車需求

1. 鼓勵使用大眾運輸工具。
2. 抑制私人小客車成長。
3. 減少私人小客車之使用。
4. 提高停車費率。
5. 加強違規停車執法策略
 - 1) 加強違規停車拖吊。
 - 2) 加強違規停車告發取締。
 - 3) 逾時停車之處罰。
 - 4) 提高違規停車之罰款額度。
 - 5) 提高違規停車拖吊費用。
 - 6) 告發處罰之確實執行。

(二)增加停車場之供給

1. 依據公共設施用地多目標使用方案，鼓勵公共設施用地多目標使用興建停車場。
2. 鼓勵民眾利用空地申請設置臨時路外停車場。
3. 獎勵建築物增設市內停車空間。
4. 修訂建築技術規則中有關建築物附設停車空間之規定。
5. 都市計畫通盤檢討增設停車場用地計畫。
6. 鼓勵建築物增設停車空間不受建築法令高度與容積率管制規定之限制。
7. 進行巷道停車格位規劃。

增加停車供給雖是改善停車問題的有效方法，但供給增加後可能又會衍生新的停車需求，而且停車供給增加速度有限，又需龐大的建設成本，如能透過執法手段減少停車需求亦不失為良方，根據市場供需均衡理論與期望效益原理，增加用路人之停車費用與違規停車之負擔，提高違規停車被告發或拖吊的機率，使違規停車行為減少或因停車不易而減少私人小客車之使用，當然整體而言也需大眾運輸的配合。

四、違規停車執法之依據與檢討

道路交通管理處罰條例第五十六條第一項第十款規定，在路邊設有計費停車表，或其他計費停車之處所停車，不依規定繳費者，處一百元以上四百元以上之罰鍰。同條第二項規定，前項各種違規停車情形，執行勤務警察於必要時，並得令汽車駕駛人將車移置適當處所；如汽車駕駛人不移置或不在車內時，由該執行勤務之警察為之，並得收取移置費。顯示車輛逾時停車視同違規停車可以告發處罰，而目前實務上卻採用逾時停車補繳費用之措施，使停車收費管理工作增加無謂困擾。

也因為違規停車之取締不落實，縱被取締罰款額度低，所以違規停車處處可見，停車位供給的壓力若根據挪威運輸經濟研究所(1990)研究顯示，藉由增加警察的執法活動與技巧可以有效遏阻用路人的違規行為與減少事故傷害，詳如表一所示。依此研究結果加強違規停車之取締告發將有助於改善違規停車情形，然而告發後之處罰率也會影響告發之成效，根據台灣地區近五年違規告發取締之處罰率僅有60%上下，而違規停車到案處罰比例為總告發案件之30%左右，若能落實違規告發之處

罰，則藉由執法活動改善交通必指日可待。

表一 執法活動對交通違規與肇事之影響〔1〕

研究者	增加執法	交通違規率	肇事率
Munden(1966)	6~8	-35%	-25%~-28%
Ekstrom, Kritz & Stromgren(1966)	約 3	-13%	-21%~-37%
Lund & Jorgensen(1974)	約 3	不變	不變
Lund, Brodersen & Jorgensen(1977)	約 5.5	-37%~-45%	-16%~-18%
Roop & Brackett(1980)	4~8	-15%	
Engdahl & Nilsson(1983)	0.5~1.0	並非對所有違規有影響，但高超速行為減少。	約+11%
Aberg(1983)	不變		不變
	2~3		約-11%
	3~5		約-12%
	5~8		約-19%
Ross(1982)	約 9	約-70%	約-30%~-40%
Cheshire Blitz			
Amick & Marshall(1983)	3~6	-50%~75%	約-40%
Sali(1983)	3~4	-20%~40%	約-17%
Salusjarvi & Makinen(1988)	2.5~3.0	60kph: -7%	約-2%~11%
		80kph: -25%	

表二 台灣地區近五年違規告發取締之處罰情形

年度	告發案件總數	處罰件數	違規停車處罰件數
78	5,278,912	3,423,193(64.85)	1,791,731(33.94)
79	5,849,270	3,695,754(63.18)	2,043,683(34.94)
80	8,082,730	4,666,430(57.73)	2,279,898(28.21)
81	9,351,390	5,284,020(56.50)	2,698,166(28.85)
82	11,856,416	5,928,255(50.00)	2,901,585(24.47)

註：()內數字為佔告發案件總數之百分比。

五、期望效益理論於交通執法活動運用

若能讓用路人充分了解道路交通管理資訊，包括採取某一行為發生事故潛在機率、事故衍生損失、違規被取締機率、處罰結果或是未發生事故和未被取締其所獲得之效益等，則用路人依理性選擇行為原理採取最大效益駕駛行為。

由表一顯示交通執法活動可以導正駕駛人之違規行為，故可由交通執法或教育手段著手，然交通執法雖不能根本改變用路人之行為，但對於違規遏止與事故減少卻有明顯助益，由警察機關的執法活動改善交通安全，主要有三個方向：

1. 首先進行易肇事原因分析，評選高肇事違規行為(包括違規時間、地點與族群)。
2. 執法活動規劃(勤務時間、地點、密度、執法方式與技巧)。
3. 取締後之確實處罰。

對上述三方向運用期望效益理論來改善用路人之交通行為，其模式的構建步驟如下：

1. 分析停車供需情況(易肇事原因)，計算各違規行為(發生事故)之機率($P_{\text{肇事}}$)。
2. 分析算肇事後社會成本支出(包括肇事人員傷亡、財務損失或時間損失)($U_{\text{肇事}}$)。
3. 由勤務密度與方式，分析違規被取締機率($P_{\text{舉發}}$)。
4. 用路人違規行為被取締之處罰($1-P_{\text{舉發}}$)。
5. 用路人違規行為之獲益($U_{\text{違規效益}}$)。

$$U_{\text{違規}} = P_{\text{舉發}} \times U_{\text{罰款}} + (1 - P_{\text{舉發}}) \times U_{\text{違規效益}} + P_{\text{肇事}} \times U_{\text{肇事}}$$

式中

$U_{\text{違規}}$ ：因違規行為駕駛人的期望總效益。

$P_{\text{肇事}}$ ：違規行為(發生事故)之機率。

$U_{\text{肇事}}$ ：違規行為(發生事故)之社會成本支出。

$P_{\text{舉發}}$ ：違規行為被舉發的機率。

$U_{\text{罰款}}$ ：違規行為被舉發的罰款金額。

U_{違規效益}：駕駛人因違規行為所獲得效益。

然而在上式中，駕駛人違規行為(發生事故)之機率與違規行為被舉發的機率，是獨立事件或有相依關係尚需進一步探討；而違規行為(發生事故)之社會成本支出與駕駛人因違規行為所獲得效益，則需加以客觀之估算。

針對都市停車管理問題之運用問題，所考量者應為違規者之違規行為可能被告發、可能被拖吊之機率，或甚至在出門即按欲前往之旅次目的地的停車場供需狀況決定是否使用私人交通工具。

六、結論

運用期望效益理論探討駕駛行為，首先必須假設用路人行為符合理性選擇行為原理，但事實上駕駛人在進行決策時，是否屬於理性上值得探討。加強交通警察執法活動對違規遏止與事故減少有正面之貢獻，但在模式的構建過程仍有許多事項需要克服。

- (一) *Utility*的衡量對某些駕駛行為而言是主觀的，除了某些訂於管理法規中的項目有共同的標準，如違規罰款、事故賠償、肇事刑責與處罰等，其他如個人時間價值等則甚難訂定共同的標準，如具體運用於交通安全改善工作，以數字作為理性決策依據亦恐非改善交通安全之良策，但以採取重罰或詳細規定交通行為後果之處置，事實上可達到遏阻違規行為之目的。
- (二) 若將期望效益理論運用於用路人資訊系統，作為用路人選擇路線、規劃外出活動時間，配合智慧型車路系統(IVHS, Intelligent Vehicle/Highway Systems)，則對於都市交通管理將有莫大助益。
- (三) 交通安全研究工作的內容，在傳統上是由執法、教育與工程等三*E*策略著手，然而交通行為中有路人的因素佔了絕大部分，而且充滿著個別差異與變異，如何結合經濟學、工程學、心理學、與行為學，甚至生物學，為進行交通安全研究者莫大的挑戰。
- (四) 期望效益理論運用於道路交通管理與改變用路人行為工作，以研究者或管理者而言，如何決定各種行為產生某種結果(OutCome)之機率與效益，為運用期望效益理論之前提，再者如何將各種行為產生

結果之機率與效益，透過交通管理資訊系統讓用路人運用與知悉，亦為控制用路行為之主要課題。

(五)駕駛人在道路上進行選擇決策欲採取某一種駕駛行為，其決策時間甚短，如何將期望效益評估程序簡化，這也是交通安全資訊提供之重點課題。

(六)如由停車供均衡與期望效益理論來從事停車管理，其主要的手段是提高停車費率或增加違規停車之處罰額度、拖吊費用率；增加執法勤務密度提高違規告發率，並落實告發後之處罰執行。

參考文獻

1. Torkel Bjornskau & Rune Elvik, "Can road traffic enforcement permanently reduce the number of Accidents?" Accident Analysis and Prevent, Vol.24, No.5, 1992.
2. Bruce P. Hunn & Thomas A. Dingus, "Interactivity, Information And Compliance cost in a Consumer product warning scenario" Accident Analysis and Prevent, Vol.24, No.5, 1992.
3. Siem Oppe, "The development of traffic and traffic safety in six developed countries" Accident Analysis and Prevent, Vol.23, No.5, 1991.
4. Siem Oppe, "Development of traffic and traffic safety: Golbal trends and incidental fluctuations" Accident Analysis and Prevent, Vol.23, No.5, 1991.
5. Hauger E., Persuad B.N., Smiley A. and Duncan D. "Estimating the accident potential of an ontario driver", Accident Analysis and Prevent, Vol.23,

Nos.2/3, 1991.

6. Rune Elvik "Quantified road safety targets: A useful tool for policy Making?" Accident Analysis and Prevent, Vol.25, No.5, 1993.
7. 許添本等，台北市停車供需預測模式及本市街向道路邊規劃檢測模式研究，台北市停車管理處，民國82年6月。
8. 交通部運輸研究所，停車場規劃手冊，民國75年12月。
9. 交通部運輸研究所，調和的都市運輸定價，民國78年6月。
10. 中央警官學校交通學系，道路交通法規彙編，民國79年1月。
11. 台北市政府交通局，台北市交通統計年報，民國83年4月。
12. 張清溪、許家棟、劉鶯釧、吳聰敏，經濟學理論與實際，民國80年8月。