

提升運具對於社會活動的貢獻、提供社會與自然共存的運具等，而主要挑戰則是整合運具及能源的最佳化，並連結網路功能，以提供安全且具信賴的運輸工具。

在移動便利性部分，主要是透過結合ETC設備與ITS路側設施，透過無線射頻短距通信(DSRC)或各項無線傳輸方式，將交通資訊傳到ETC設備上，使用路人行駛道路更為經濟及安全。目前日本最新服務為提供安全駕駛資訊，告訴用路人事故發生位置及狀態，提醒注意及改道。

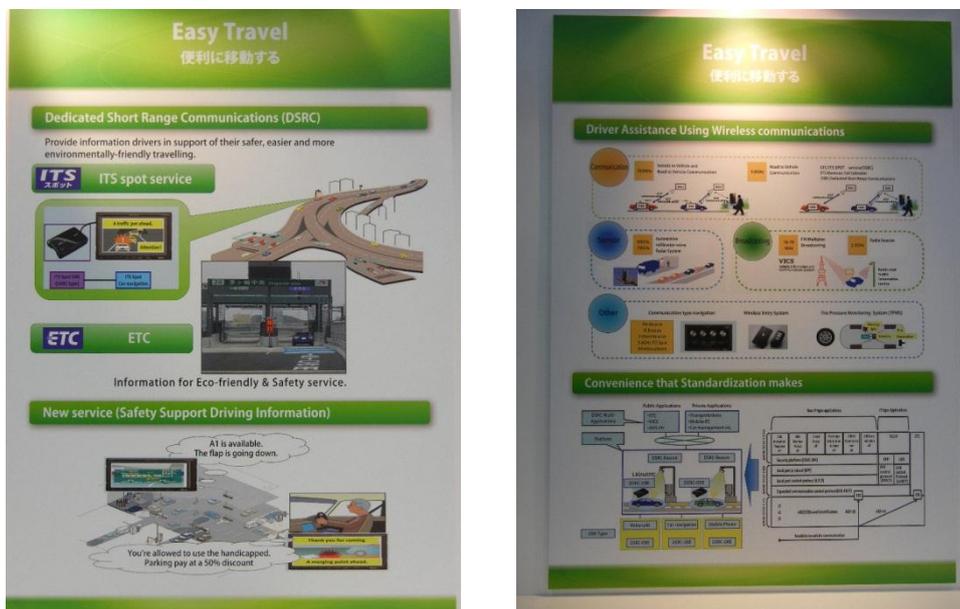


圖 28 日本移動便利的結合與應用

目前日本正積極推展ETC2.0服務，主要是考量日本約有60~70%車輛裝有汽車導航設備，故將ETC設備與汽車導航設備作結合，作為資訊蒐集與傳輸介面，可藉由各類資訊及加值應用服務，創造多元化的交通應用。例如，藉由費率的調變，降低用路人使用需求外，另用路人亦可選擇合適的道路，如此將可達成整體路網的最適化，落實交通管理目的。

另外，藉由ETC2.0服務，可將路況資訊、車禍碰撞訊息、壅塞狀況等資訊及畫面，透過路側設備傳輸到用路人申裝之ETC設備，達成世界第1個車輛與路側設施之整合性服務。隨著巨量數據(Big Data)時代的來臨，透過大量資訊的蒐集及分析應用，可用於提供更完整的交通資訊並提升駕駛安全性，例如日本統計實施ETC前後，透過巨量數據提供更精準的資訊，經統計可節省70%用路人踩煞車的次數，另外每年可減少20%的車禍發生件數。

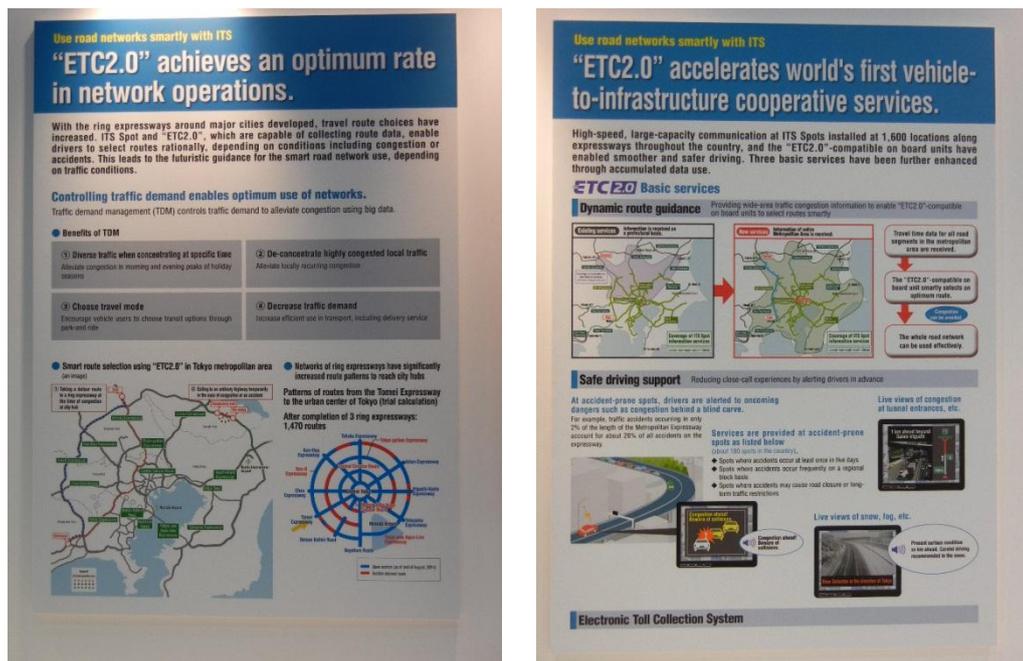


圖 29 日本推動 ETC2.0 的成果

另外，除了日本ITS協會展出相關政策成果外，其它日本參展廠商如TOYOTA、MITSUBISHI、AISIN等，均著重於安全駕駛部分，例如AISIN展出後照鏡警示模擬系統，透過後照鏡搭配攝影鏡頭，將相關資訊交由電腦系統判讀，可提供駕駛人瞭解更完整的道路資訊，同時可提高駕駛安全性，以應付許多突發的臨時事件。



圖 30 日本 ETC2.0 之車內設備單元(OBU)

3.韓國

韓國本次主要參展攤位，除強調行車安全及資訊應用外，另一重點為展示未來即將推出的計程電子收費系統，經詢問參展的ITS韓國協會人員，該計程電子收費系統取名為「OK! Toll」，其電子收費系統為微波方式(RFID)，其車內設備單元與我國相同，採世界標準規範之18000-6C規格，同樣是採被動式設計，目前預定售價為10美元(暫訂)。另該電子收費標籤(Tag)造型與我國相仿，但僅有推出擋風玻璃款式，且未指定黏貼位置。

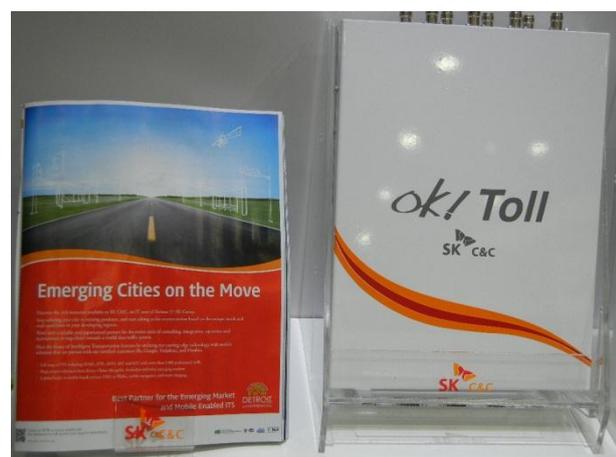
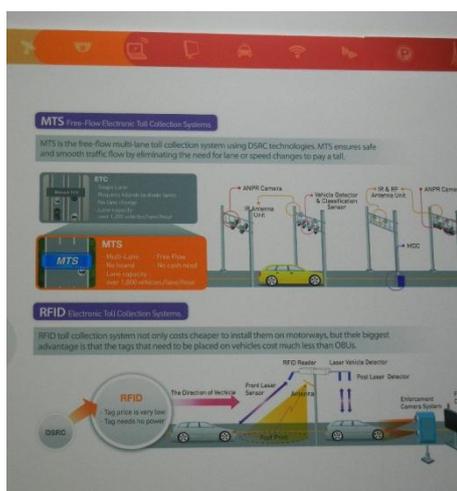


圖 31 韓國計程電子收費系統相關資料

現階段韓國計次收費系統係使用紅外線及微波系統併行，未來將全面建置計程電子收費系統，預計2~3年後全面完成系統轉換。對照韓國目前辦理進度，我國已於2013年12月30日實施計程電子收費政策，採用技術亦為目前電子收費系統最新規格，且eTag為免費供裝，相對於技術及政策執行上均較韓國更為優越。

4.臺灣

我國於以往歷年ITS世界年會舉辦時，均配合設置參展攤位，介紹我國ITS建設。本次我國以綠色作為會場展示主色調，同時展出「汽車客運動態資訊管理系統」、「臺北市悠遊城市」、「計程電子收費系統」等主題，例如公路總局展示省道即時交通資訊系統、汽車客運動態資訊管理系統，達到旅運服務無縫、時間無縫、資訊無縫與空間無縫的政策目標。臺北市政府則是強調使用悠遊卡便利性及智慧化應用，落實樂活悠遊的城市概念。另高公局則是展示計程電子收費系統之節能減碳成效，高速公路1968App網路線上服務，則強調智慧公路的多元化即時互動整合服務概念。



圖 32 中華 ITS 協會在會場展出臺灣館參展實況

其他如台灣世曦工程顧問公司、全徽交通安全公司及裕勤科技等各民間公司，亦配合於此時展示該公司的各項ITS新式產品。另為吸引外賓參訪並營造爭取2019年世界大會主辦權之氣勢，我國ITS協會於9月9日下午舉辦歡迎會，由我國ITS協會孫理事長、本部吳常務次長及臺北市張副市長等共同與會，並邀請法國ITS協會主席、新加坡ITS協會理事等貴賓一同參與活動，並於會場解說各項參展之建設成果及內容。

藉由活動展出我國重點ITS建設成果，確實吸引土耳其、中國大陸、新加坡、澳洲及日本等國家至攤位前詢問相關內容及目前推行情形，並獲得外賓高度肯定。惟我國設置攤位採取較為四面封閉型式，相較日本採取全開放式之設計而言，略嫌保守，建議2015年ITS世界年會參展時可改採開放式設計，較能吸引更多參訪者，有助於宣導政策執行成果。



圖 33 我國參展攤位舉辦歡迎會實況

(二)科技展示(Technology Showcases)

本次大會除了技術參訪、科技展覽外，特別於底特律附近之Belle Isle小島設置科技展示區域，該項參訪是採取自由參觀方式，由參訪者搭乘大會接駁車至小島參觀，該科技展示場地共區分為5個區域。以下就主要展示項目進行說明。

1. Emergency Management Technology Demonstration

緊急道路救援常造成人命及財產的損失，有時候更會嚴重影響道路正常運作。因此，底特律警察局與交通局針對道路緊急救援，透過實體演練方式展示其整合性運作方式。本次實體演練係假設狀況小型車輛於路中與油罐車相撞，小型車頭卡在油罐車底盤，而油罐車拖掛部分則是呈現側翻狀態，故底特律警方從接獲民眾報案，首先是出動消防車輛及警車，封鎖現場並灑水以防止爆炸，接著出動特殊車輛破壞小型車頭，模擬救出車主，並搭配救護直昇機運送傷患，整個過程透過實際車輛進行演練，讓在場參訪人員留下深刻印象。



圖 34 緊急救援實體演練

2. Nationwide Tolling Interoperability

會場同樣有收費廠商進行設備展示，該廠商為TransCore，為世界ETC設備最大供應商，該廠商強調其服務之可及性是無所不在的，藉由ETC設備，可確實且輕易的完成收費作業。該電子收費設備係展示貼於聯結車之車窗，經詢問該項設備屬於主動式，本身需有裝設有電源，以利與路側設施進行通訊。



圖 35 TransCore 電子收費設備展示

3. HERE Connected Driving Technology Showcase

由電子地圖廠商HERE所展示的設備，是藉由蒐集路側資訊，與地圖相互連結，藉以發展智慧化且具有內容的使用經驗。該廠商透過模擬器方式，讓使用者於模擬道路介面上，瞭解地圖與交通資訊結合的感覺。惟該地圖需搭配特定之路側設備，才能接受相關訊息，提供駕駛更多的應用資訊。



圖 36 HERE 地圖化交通資訊模擬設備展示

4. Interactive Travel-Time and Detection Demonstration

KITS公司是展示即時旅行時間與偵測設備，例如腳踏車旅行時間預測設施，該項服務係透過路側設備(如架設於紅綠燈或門架上)與腳踏車連結器進行通訊，並蒐集至後端電腦進行分析，再透過手機App程式傳給使用者端，使腳踏車使用者能夠知道旅行時間及路況。此項服務之推出，係因應腳踏車使用族群越來越多，對於交通資訊的需求亦相對增加。



圖 37 腳踏車旅行時間預測架構圖

肆、舊金山參訪行程

一、參訪金門大橋(Golden Gate Bridge)

我國為實現「走多少、付多少」之公平收費方式，採二階段轉換方式，於2006年2月實施計次階段電子收費，並與人工收費措施併行，並於2013年12月30日將原有計次人工與電子併行之收費方式，全面轉換為全電子計程收費。

因我國為世界上第1個從計次收費轉為計程收費的國家，惟就收費技術轉換而言，金門大橋管理局已於2013年3月27日起將過橋費用之收取方式，由計次人工/電子收費併行方式，一次轉換為計次全電子收費。因此，為瞭解系統轉換過程中，有關收費方式變革處理方式，以及收費員轉置辦理經驗，本次於完成底特律ITS世界年會參訪後，即轉往舊金山參訪金門大橋管理局(Golden Gate Bridge, Highway and Transportation District)進行交流，藉以蒐集相關資訊，以提供我國政策推動之參考。

(一)橋樑歷史

金門大橋是美國舊金山的地標，其興建緣由係當初當地之地產開發商，為開發加州北部房地產與建案，自力興建此座橋樑，以跨越聯接舊金山灣和太平洋的金門海峽。該橋南端連接舊金山的北端，北端接通加州的馬林縣。

金門大橋的橋墩跨距總長度為1,280.2公尺，建成當時是世界上跨距最大的懸索橋，其寬度為27.5公尺，雙向總共6條車道，整座橋身呈現褐紅色，金門大橋擁有世界第四高的橋塔，高達227.4公尺，全橋總長度是2737.4公尺。

(二)營運現況

本次參訪係由金門大橋管理局副總工程司JOHN R. EBERLE,P.E.出面接待，並由資深工程師及該局委託之電子收費總顧問，透過簡報方式說明金門大橋管理局營運現況及電子收費系統運作情形。

金門大橋管理局屬於美國獨立管理機構，並不隸屬於加州州政府，

其設有局長1人、1個委員會及5個營運管理部門，總計員工數達773人。該局除管理及維護橋樑外，另經營客運運輸及船舶運輸等事業，經統計每年行駛金門大橋之交通量為38.8百萬次、客運乘載人數為6.6百萬人次、船舶乘載人數為2.3百萬人次，每年營運總收入約1.68億美元，營運成本總支出約1.63億美元。

就金門大橋管理局之營運收入而言，約47%為通行費收入、5%為客運營運收入、13%為船舶營運收入、26%為政府補助金等。另就營運支出而言，橋樑固定成本約17%、橋樑營運成本約28%、運輸固定成本約9%、運輸營運成本約46%。換言之，目前金門大橋所經營之客運及船舶運輸等業務，仍處於虧損狀態，主要仍是依靠通行費收入及政府補貼予以支應，相關資料如圖38所示。

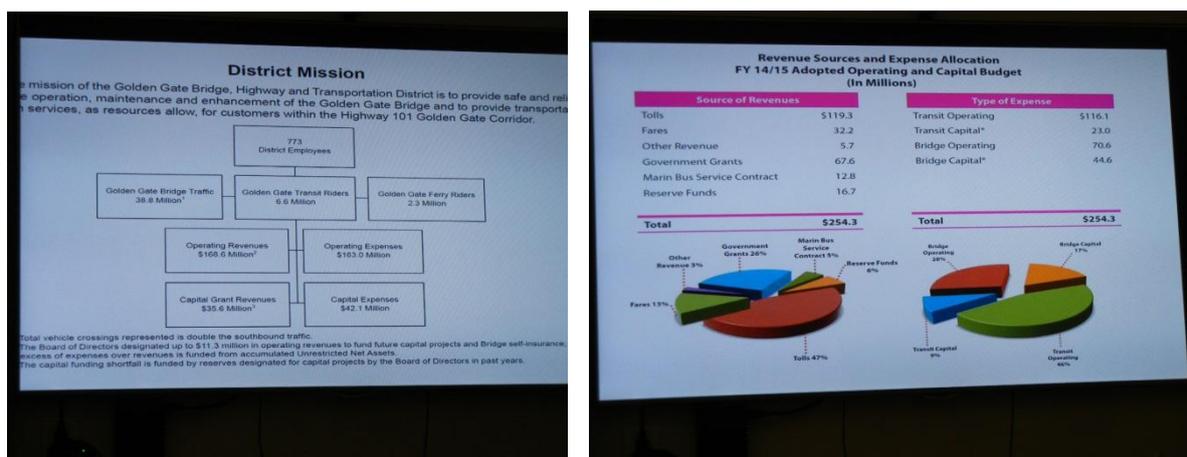


圖 38 金門大橋管理局營運狀況

因舊金山位處地震頻繁之地區，為強化橋梁耐震的能力，該局於1997年至2018年間，規劃辦理4個階段的橋樑耐震補強作業，包含橋梁橋墩置換、橋面更新等項目，目前正進行到第3階段之補強作業，因該橋梁白天交通量甚大，故多數作業均選擇夜間及凌晨(22:30~06:50)施作。有關耐震補強作業實況如圖39所示。

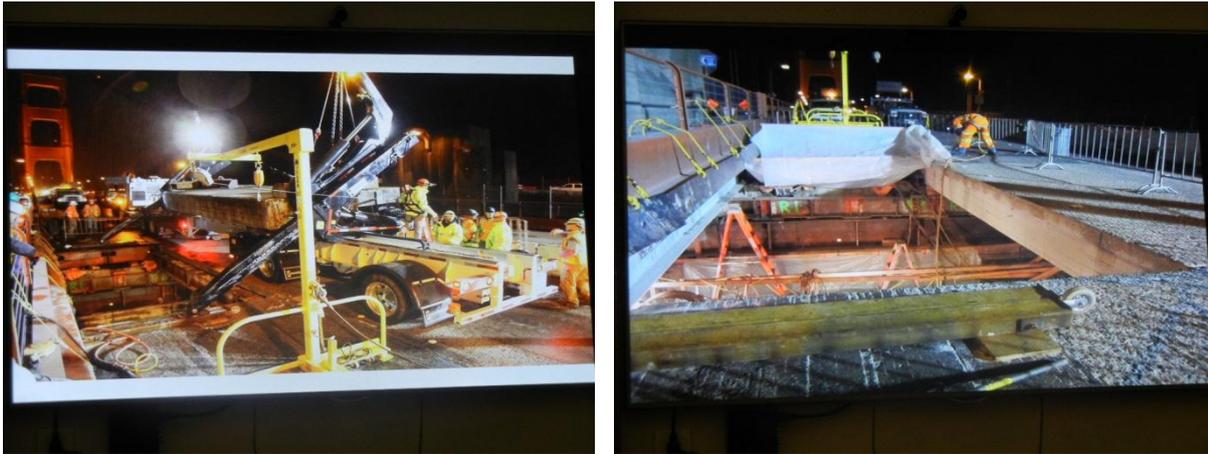


圖 39 金門大橋橋梁耐震補強作業實況

另金門大橋為舊金山當地有嚴重自殺傾向之民眾，經常選擇自殺的地點，經統計每年約46人選擇於該橋梁跳海自殺。因此，該局為防範民眾於此輕生，目前正辦理防範自殺計畫，即於橋梁兩側加裝20呎的防護網，並加設監視系統(CCTV)，當民眾於橋梁上往下輕生時，防護網即會攔阻民眾，並透過監視系統派員救起民眾。

(三)電子收費系統介紹

金門大橋係採單向(進城方向)收取過橋費用，單向設有7個收費車道，現階段採用之電子收費系統為FASTRAK，已於加州地區實施近20年，屬於微波系統，而加州地區車輛申裝率約為40%，其採用收費設備為單件式(one piece)，如圖40所示。當用路人選擇使用FASTRAK時，需給付25美元之押金，一旦辦理停用，則前述押金將會返還用路人。



圖 40 FASTRAK 收費設備

金門大橋收費系統係採用微波扣款設備，而執法系統採取前後照方式，並輔助錄影設備(如圖41所示)。另該收費站過站速限設定為每小時25

英哩，相當於每小時40公里，且於車道上設置顯示標示，當車輛扣款成功或失敗時，均會於螢幕上顯示資訊，提醒用路人儲值或繳費(如圖42所示)。另有關大型車之收費費率，係按輪軸數設定不同費率，如圖43所示。



圖 41 前後車牌取相之執法系統

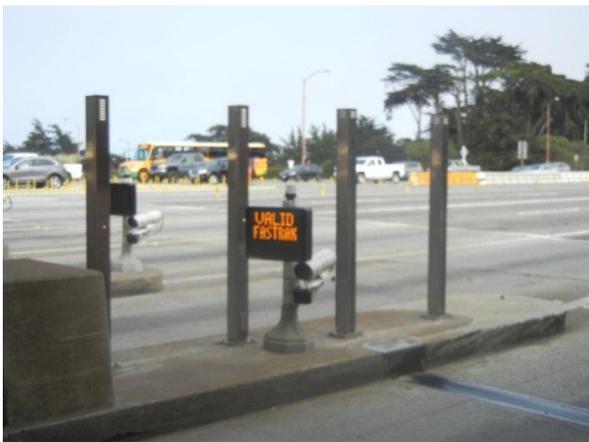


圖 42 顯示扣款情形之顯示設備



圖 43 車道佈設與大型車通行費率標誌

(四)繳費方式

現階段小型車每次過橋費係收取6美元，目前規劃有4種不同繳費方法，用路人可選擇其最適合的方式予以繳納過橋費用。經統計目前金門大橋使用FASTRAK繳交過橋費之利用率約為75%，另25%則是使用其他繳費方式，每年過橋費之呆帳比率約2%。

- 1.申辦FASTRAK帳戶：想獲得金門大橋的折扣過橋費十分容易，可通過電話、網上或在Safeway、Costco、Walgreens等賣場，即可獲得一個免費FasTrak設備，同時開設一個FasTrak帳戶扣款，惟預儲帳戶內最低餘額需保持在25美元，才能正確扣款。另申辦FASTRAK帳戶扣款者，其通行費可享1美元之優惠。
- 2.車牌帳戶：用路人可開設一個車牌帳戶，每次當車輛通過大橋時，其過橋費可透過信用卡收取。
- 3.一次性付款：可以透過www.bayareafastrak.org網頁，或者是致電877-229-8655、親臨現金付費地點等方式，於過橋日30天以前，或者過橋後48小時以內，採一次性付款方式完成繳費。
- 4.帳單付款：如果不想採用上述三種付費方式，則該局將會把用路人所欠繳之過橋費帳單，郵寄到車主的登記地址，此時需向車種額外加收處理費用。

另加州地區連外橋樑均採單向收費，且都是使用FasTrak作為其電子收費設備。因此，用路人為瞭解過橋費扣款明細，可向該公司申請每月寄送對帳單，其寄送方式可選擇email或郵寄，用路人無需另外支付郵寄費用。有關FasTrak對帳單如圖44所示。

(五)收費員轉置方式

金門大橋管理局於實施電子收費之前2年，即預先告知收費員裁員之訊息，惟當收費系統轉換實施之前夕，同樣出現收費員抗爭等問題，當時於舊金山當地也同樣引起廣泛討論。

有關收費員轉置情形，經詢問金門大橋管理局，該局表示其轄下除有橋樑收費部門外，另經營客運運輸及船舶運輸等事業，故部分收費員工經長期溝通及徵詢其意願後，已配合轉置至該局轄下其他部門，惟多

數收費員工經評估係選擇退休及另覓其他工作，目前迄今收費員工成功轉置至其他部門之比例約40%。



FasTrak Customer Service Center
 PO Box 26926
 San Francisco, CA 94126
 www.bayareafastrak.org
 1-877-BAY-TOLL (1-877-229-8655)
 Fax 1-415-956-1663
 TDD/TTY 1-415-486-2492

Statement Date: 07/08/2014
 Account Number: 106333669
 Activity For: 04/05/14 - 07/04/14
 Replenishment Method: AMEX
 Replenishment Amount: \$25.00



0000546-0001127 DPRS 001 ----- 411018 STM
 YAUNG HO
 434 MORAGA WAY
 ORINDA CA 94563-4008

Account #: 106333669
 Statement Period: 04/05/14 - 07/04/14
 Tag Deposit: \$0.00

Manage your account online, conveniently and securely with 24-hour access. Log onto www.bayareafastrak.org to:

<input checked="" type="checkbox"/> Add or delete vehicles	<input checked="" type="checkbox"/> Update credit card information
<input checked="" type="checkbox"/> Update your address	<input checked="" type="checkbox"/> Sign up for FREE monthly e-mail statements
<input checked="" type="checkbox"/> Check toll activity	<input checked="" type="checkbox"/> Verify Account Balance

Posting Date	Transaction Date	Tag Number/Plate	Facility	Entry Plaza	Entry Time	Entry Lane	Exit Plaza	Exit Lane	Plan	Debit	Credit	Balance
04/05/14	04/05/14		Prepaid Toll Dep								\$25.00	\$37.50
04/06/14	04/06/14	CA4WJF886	CALT	SMH	09:36	03			STANDARD	\$5.00		\$32.50
04/16/14	04/15/14	CA4WJF886	CALT	BAY	07:07	02			STANDARD	\$2.50		\$30.00
04/27/14	04/26/14	CA6ZQJ770	CALT	BAY	14:00	01			STANDARD	\$5.00		\$25.00
04/29/14	04/28/14	CA6ZQJ770	CALT	BAY	22:05	07			STANDARD	\$4.00		\$21.00
05/03/14	05/02/14	CA6ZQJ770	CALT	BAY	19:31	07			STANDARD	\$4.00		\$17.00
05/19/14	05/18/14	02611180213	CALT	BAY	20:57	08			STANDARD	\$5.00		\$12.00
05/20/14	05/20/14		Prepaid Toll Dep								\$25.00	\$37.00
05/25/14	05/24/14	CA4WJF886	GGBD	GGB	16:13	06			STANDARD	\$6.00		\$31.00
05/27/14	05/24/14	CA4WJF886	CALT	BEN	10:29	13			STANDARD	\$5.00		\$26.00
06/20/14	06/20/14	02611180213	CALT	SMH	16:18	04			STANDARD	\$5.00		\$21.00

We have moved!
 As of Tuesday, June 17th the FasTrak Customer Service Center will be located at 62 First St., San Francisco, CA 94105.

PREPAID TOLL BALANCE	
Beginning Balance	\$12.50
Tolls, Parking, and Fees	-\$41.50
Payments / Credits	+\$50.00
Ending Balance	\$21.00

Only transactions affecting the Prepaid Toll Balance are used in the calculation above.

Thank you for using FasTrak

Plaza Descriptions:

SMH - San Mateo-Hayward Bridge BAY - Bay Bridge GGB - Golden Gate Bridge
 BEN - Benicia-Martinez Bridge

Please review your statement promptly. Toll and other charges not questioned within 30 days will be deemed valid.

FasTrak Customer Service Center: P.O. Box 26926, San Francisco, CA 94126
 Web: www.bayareafastrak.org Phone: 1-877-BAY-TOLL (1-877-229-8655) Fax: 1-415-956-1663 TDD/TTY 1-415-486-2492

圖 44 FasTrak 對帳單

(六)參訪經驗與心得

我國於規劃實施ETC時，營運廠商參考國外多數國家實施方式，採預付式收費方式，即用路人預先儲存一筆通行費，當車輛行經ETC車道後，再從儲值金內扣抵通行費金額。當實施計程收費後，因未強制申辦eTag，為使用路人方便繳費，可選擇以下3種方式繳交通行費。

- 1.申辦eTag帳戶：用路人可於遠通公司、各大車廠、中油、台塑及各相關通路申辦eTag，首次申裝無需費用。最低儲值金額為100元，用路人可於遠通公司服務中心、各大便利商店(7-11、全家、OK、萊爾富)、中油等地點(超過1萬點)預儲通行費，充值無需收取手續費。另用路人亦可選擇信用卡儲值，當通行費低於一定金額時，可從信用卡自動充值，確保預儲金額足夠。
- 2.申辦預約服務：用路人可申請預約服務，並預先儲值通行費，當車輛行駛高速公路後，即可從帳戶扣款。
- 3.車牌辨識後付繳費：當車輛使用高速公路後，用路人可於繳費期限內至便利商店、遠通公司服務中心、中油、郵局等地點繳交通行費。

就我國目前通行費繳費方式，大致與美國金門大橋相仿，均優先建議用路人申辦ETC，另針對未申辦者可採預約及事後繳費，惟我國郵寄繳費係採兩階段，先寄平信，爾後再寄掛號通知，惟美國則是直接以掛號寄送，其作業程序有所不同。另有關交易明細1事，我國基於個資法保護原則下，需由用路人申請帳號密碼並自行查詢，而美國則是由用路人向營運公司申請郵寄或email明細資料，相對較為便利。因此，有關申請通行明細之國外經驗及操作模式，確可提供我國推動參考。

二、參訪新海灣大橋(New Bay Bridge)

為舒緩關渡大橋的交通流量，並且帶動淡海新市鎮的開發，行政院於2010年4月2日核定淡江大橋可行性規劃報告，全長約12.08公里，包含主橋900公尺及兩端聯絡道，屬於高架橋梁，橋面總寬44公尺，橋高20公尺，設計車輛行駛時速80公里。另淡江大橋是一座建造中跨越臺灣第三大河川淡水河河口的景觀橋樑，為臺灣第一座鐵路軌道和道路共構的橋樑，於臺灣新北市，為連結淡水區與八里區的跨河大橋，同時施工過程需兼顧保存淡海美景。

鑑於舊金山奧克蘭新海灣大橋為舊金山當地重要橋梁，其興建過程亦遭當地民眾認為應該要兼顧保存其舊金山灣區美景，以及交通運輸重要橋梁之任務，此項建造任務與需求，與我國淡江大橋相同。因此，為瞭解該橋梁於建造設計過程之考量，以及其橋梁跨度及寬度為何堪稱世界第一的原因，爰規劃於本次美國參訪行程中，安排參訪加州交通管理局位於海灣大橋之專案計畫辦公室，一窺該橋梁建造設計之美。

(一)橋樑歷史

舊金山奧克蘭海灣大橋是一座位於美國舊金山灣區，連接舊金山、耶爾巴布埃納島(Yerba Buena Island)以及奧克蘭的橋樑，是舊金山地區頗為重要的一座橋樑。海灣大橋經統計每天約有24萬輛次車輛行經這座橋樑，該橋樑係由Ralph Modjeski設計，於1936年11月12日完工通車。

原海灣大橋於1989年時，受到舊金山6.9級地震的影響，使得其中一段50英尺的上層橋梁當場斷裂，並且砸到了下層橋梁，導致1名駕駛者當場死亡。因此，加州交通局考量海灣大橋建造已超過50年，除立即補強該段受損橋梁之主體外，另規劃興建一座新的舊金山奧克蘭海灣大橋，經長期規劃與建造，終於在2013年9月完工通車，該橋梁耗資近2,000億臺幣，採單層橋面之設計方式(舊海灣大橋為雙層橋面)，為目前世界上跨度最長的自錨式單塔懸索橋。

現階段新海灣大橋已完工通車，其收費方式採取單邊收費(進城收費)，而舊海灣大橋目前則是同步進行橋體拆除工程，考量新舊橋梁於部分路

段相距甚近，故採取分段拆除方式，預計需耗費約2年，才能將舊海灣大橋完全拆除完畢。



圖45 新舊海灣大橋相互輝映



圖 46 舊海灣大橋拆除現況

(二)參訪過程

本次參訪係由加州交通管理局橋梁收費計畫經理Mr. Anziano出面接待，並親自進行簡報，Mr.Anziano管理加州地區所有重要橋梁的收費系統

(除了金門大橋外)，他說明新海灣大橋整體建造之安全計畫。新海灣大橋於規劃建造時，即考量舊金山位處地震帶之特殊情況，採取更為強韌且堅固的鋼纜連結橋面，其鋼筋捆綁方式亦特別加強其耐震度。



圖 47 新海灣大橋專案辦公室及鋼纜網綁方式

另有關新海灣大橋對於安全方面之考量，除針對鋼纜抗震強度及網綁方式加強研究外，另從過去舊海灣大橋抗震經驗及實驗室測試結果發現，雙層橋梁對於抵抗地震波部分，其耐震能力相較單層橋梁較差，在大型地震來襲時，常容易使上層橋梁斷裂，造成人車危險。因此，經加州交通管理局及工程顧問公司綜合規劃及考量，新海灣大橋捨棄雙層橋梁設計方式，改採單層橋梁進行規劃。



圖 48 新海灣大橋模型及鋼索示意圖

另新海灣大橋於當初規劃初期即遭受舊金山居民反彈，認為該橋梁的興建將會破壞舊金山灣區的景觀。為使民眾支持及瞭解橋梁興建之必要性，加州交通管理局於該橋梁開始規劃前夕，即透過宣導方式，使當

地居民瞭解橋梁興建過程之影響及興建後所帶來的效益。另外，該管理局為兼顧橋梁效益及整體景觀需求，亦針對橋梁興建形式進行相關調查，先由工程顧問公司提出各種設計概念，再由舊金山當地居民共同決定橋梁外觀。藉由一連串的宣導及溝通，新海灣大橋的建置方式終獲得多數當地民眾的支持，順利進行規設及施工。目前由公路總局所推動的淡江大橋也有類似情境，在地文史工作者憂心景觀與橋梁的衝突，海灣大橋的做法剛好可成為供鏡。

本次參訪新海灣大橋，除聽取簡報說明及簡易座談外，另加州交通管理局更特別安排本部參訪人員，至橋梁內部箱涵瞭解結構狀況。綜觀橋梁箱涵內部係設有施工人員走道，並設有照明設施，同時各項鋼材均予以明確編號，以方便後續維修及汰換。另新海灣大橋大型鋼索係由小型號之鋼索群聚而成，為避免潮濕影響鋼索功能，當鋼索裸露於箱涵內部時，將會配置專業除溼機，以確保空間之乾燥。

鑑於加州地區部分橋梁於接縫處，常有鳥類築巢之情形，影響橋梁主體及維修，故工程顧問公司於設計新海灣大橋時，特別於接縫處設置網子，以攔阻鳥類於此築巢。另外，當參觀至該橋梁機電室時，現場設置有起重設備及保留通道，其原因為考量後續一旦發生機電設備損壞時，可透過該起重設備及通道，將毀損設備進行更換，透過事先規劃方式，避免事後破壞橋體。



圖 49 新海灣大橋箱涵內部鋼索及除溼設備

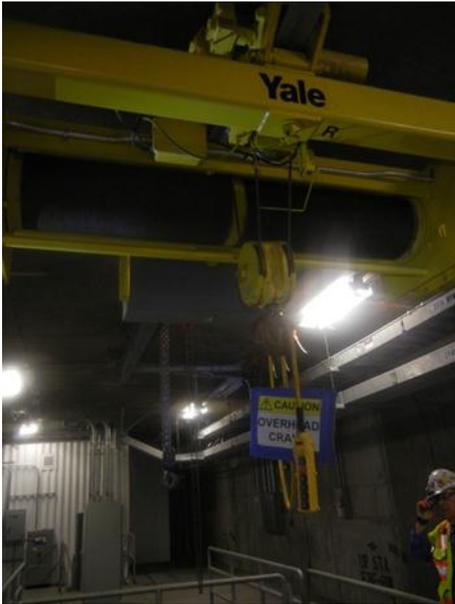


圖 50 新海灣大橋機電設施及機房內起重設備

(三)參訪經驗與心得

本次參訪新海灣大橋，除瞭解該橋於規劃與建設過程中所考量之重點外，更同時看到舊橋分階段的拆除過程，其經驗確實十分難得，可做為國內未來遇到類似狀況之經驗參考。另新橋於規劃初期藉由開放民眾共同參與，確實有效達成溝通及宣導的目的，這項措施可提供我國於宣導淡江大橋過程中之參考。

另外，就技術應用而言，新海灣大橋目前已採用LED之路燈，其壽命可長達20年，有助於落實節能減碳的政策。目前我國多數橋梁仍採用傳統燈具，鑑於LED具有省電、亮度較高等優點，或許未來可考量學習美國的作法，全面引進LED做為公路照明設施，以提升橋梁整體營運效率。

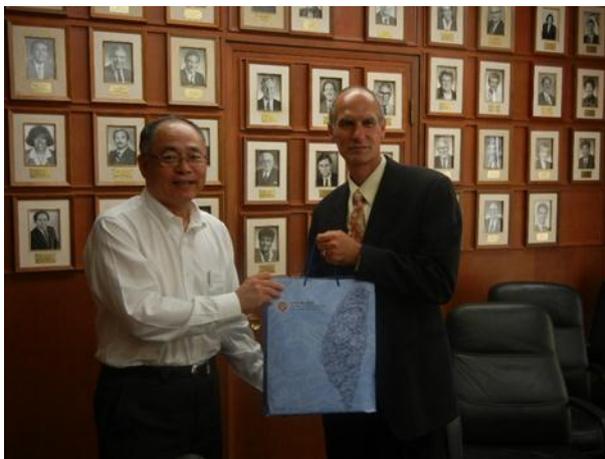
現階段新海灣大橋於夜間會搭配動態燈光秀，經瞭解該燈光秀係民間公司所贊助，每年需電費約1,000萬美元，惟其燈光秀所帶動的週邊效益，已高於所付出之成本。目前我國僅有部分橋梁引進夜間燈光展示，尚無動態燈光表演，建議未來亦可考量引入民間贊助之概念，充分展現橋梁之美，以帶動觀光效益。



圖 51 新海灣大橋 LED 燈具及夜間燈光秀

本次參訪舊金山金門大橋及新海灣大橋，係獲得金門大橋管理局及加州交通管理局之熱情接待，除透過詳細簡報說明兩座橋梁營運及建造維修過程外，更能透過實地參訪，瞭解電子收費系統及橋梁規劃設計過程之重要思索項目，對於我國目前正推動電子收費及建造淡江大橋而言，確實屬於難能可貴的經驗。

藉由本次的參訪，已充分交換兩國對於前述公路建設及營運之看法與相關經驗，也更讓參訪者體會到我國當前所推動的交通建設，除有助於提升國人對於行的便利性外，也同時能讓其他國家瞭解到我國當前重要交通建設的發展情形，有助於提升我國能見度，這次參訪確實有效達成原先設定的目標。



金門大橋



海灣大橋

圖 52 參訪單位互贈紀念品

伍、心得與建議

一、心得

- (一) 本次參加ITS世界年會雖然只有短短的幾天，然而透過參與爭取2019年世界年會的主辦權以及圓桌會議，除積極向國際展現我國ITS相關發展成果外，同時也汲取其他國家之許多寶貴經驗，有助於未來持續推動ITS之各項措施。
- (二) 本次於ITS世界大會之行程安排，除爭取主辦權及圓桌會議外，更重要的在於聽取世界級汽車營運廠商及通訊廠商對於ITS未來發展的看法，同時藉由技術參訪，更能於最短時間內概略了解各國ITS發展之情形及相關技術，並取得相關寶貴資訊，確實是一個各國互相學習及交流的平台。
- (三) 從這次ITS世界大會推動及展示的內容來看，近幾年本部各單位對於ITS方面的投入及成果，與其他各國官方管理單位的展示成果方向與概念，基本上是相同的，尤其在公共運輸整合服務及資訊提供、先進交通管理系統、電子收費系統等各方面，多能與其他國家並駕齊驅，值得給予我國交通管理部門實質肯定。當各國的發展與日俱進的同時，未來我國應該更積極整合既有資源，以創造更優質的ITS使用環境。
- (四) 本次參訪舊金山金門大橋及新海灣大橋，除實地瞭解目前該橋梁收費系統之演變外，更學習到營運面的處理模式，例如教育民眾如何轉換使用電子收費等。另一座新橋梁的建設，除有賴政府與施工單位之細心規劃外，更需要民眾的支持，從新海灣大橋的興建過程，更能深刻體驗到全民參與的重要性。藉由前述參訪經驗，確可做為我國推動政策之重要參考。

二、建議

- (一) 此次參與過程發現，ITS領域的發展除需要透過整合，例如於交通及資訊部門，方能創造更大之產值及應用空間。另外，在目前身處於巨量數據之時代，任何重要的數據都可透過轉化及分析，

創造更多的延伸應用，這點的確值得我國多加思索及深入研究，以期創造更大的營運價值。

- (二) 這次我國ITS協會於會場設有展覽攤位，介紹我國於ITS方面的各項成果，除本部外僅有台北市政府交通局參與展出，建議其他機關或單位，能多提出ITS發展成果參與展出，以擴大官方參與。另一方面，國外成果及經驗仍有許多值得我國借鏡及學習之處，非常值得持續派員參與，以做為未來推動及發展ITS各項建設之參考。
- (三) 目前我國正持續執行計程電子收費政策及規劃淡江大橋，建議本次國外的營運及規劃經驗，可提供相關單位做為政策研議之參考，藉由提升全民參與之概念，提升民眾對於政策的支持度。
- (四) 我國已踏出爭取2019年ITS世界大會主辦權的第一步，建議後續國內各機關及產業，應更積極推動爭取主辦權，並積極預為準備及規劃各項參訪行程，一但當我國於2015年順利取得2019年ITS世界大會主辦權時，才能讓世界看見我國美好且具深度的一面。