

104-103-0246

出國報告(出國類別:其他)

出席 2015 年
應用人為因素與人因工程
國際研討會

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:賴靜慧研究員

派赴國家:美國

出國期間:104 年 07 月 25 日至 07 月 31 日

報告日期:104 年 10 月 8 日

出席 2015 年應用人為因素與人因工程國際研討會

著 者：賴靜慧

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版 > 圖書服務 > 本所出版品)

電 話：(02)23496861

出版年月：中華民國 104 年 10 月

印 刷 者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 10 冊

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：36 含附件：無

報告名稱：出席 2015 年應用人為因素與人因工程國際研討會

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

賴靜慧/交通部運輸研究所/運輸安全組/研究員/02-23496861

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.其他

出國期間：104 年 07 月 25 日至 07 月 31 日

出國地區：美國

報告日期：104 年 10 月 8 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：人為因素、人因工程、2015 年應用人為因素與人因工程國際研討會

內容摘要：

「考量人因安全管理」是交通部運輸政策白皮書公布之運輸安全系統核心原則，及為培養人為因素(human factor)與人因工程(ergonomics)相關專業的國際視野，出席於 104 年 7 月 26 日到 30 日在美國拉斯維加斯辦理之「2015 年應用人為因素與人因工程國際研討會(2015 International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015))」。此大型國際研討會共有 25 項主題，領域包含教育、醫學、運輸、組織管理、機器人、設計等等，會議有超過 60 個國家、1000 位以上之學者專家在 223 場口頭簡報場次及 5 場海報發表場次中發表文章。

出席本次研討會同時吸收到不同領域專業人士在人為因素與人因工程研究與發展成果，並瞭解未來發展趨勢，將有助於支援交通部運輸政策白皮書相關重要課題之研發。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

目錄

一、前言.....	1
二、行程概要.....	3
三、會議活動.....	5
四、心得與建議.....	31

一、前言

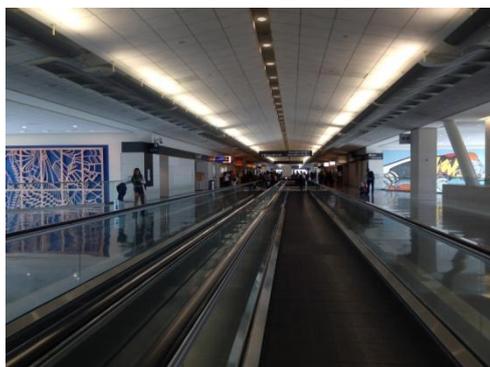
「考量人因安全管理」是交通部運輸政策白皮書公布之運輸安全系統核心原則，而為培養人為因素(human factor)與人因工程(ergonomics)相關專業的國際視野，經蒐集此方面之國際研討會資訊後發現，於民國 104 年 7 月 26 日到 30 日在美國拉斯維加斯(Las Vegas)辦理之「2015 年應用人為因素與人因工程國際研討會(2015 International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015)」係為跨領域討論此主題的大型國際研討會，可同時吸收不同領域專業人士在人為因素與人因工程研究與發展成果，以及瞭解未來發展趨勢，有助於支援交通部運輸政策白皮書相關重要課題之研發，故辦理本項出國計畫。

AHFE 近幾年每年均有上千人出席會議，參與研討領域包含運輸、教育、安全管理、設計、製造等等，而 AHFE 2015 在運輸領域之討論範疇包括公路、鐵路、海運及航空。而在運輸領域中會應用到諸多關於設計、製作、人機互動、教育、學習等相關領域知識，故透過研討會瞭解及攜回這些領域知識之關切重點，可助於後續本所對於人因知識之應用能有更佳的掌握。

二、行程概要

AHFE 2015 於美國拉斯維加斯市舉辦，而因我國國籍航空公司與美國拉斯維加斯市間並無班機直飛，故本次會議係由舊金山市進出美國，再轉搭美國國內班機往返拉斯維加斯市。

本次出國行程係於 104 年 7 月 25 日(星期六)上午由桃園國際機場出發，於美國舊金山市當地時間 7 月 25 日上午抵達，再接續於當日轉往及抵達美國拉斯維加斯市，隨即入住飯店。AHFE 2015 會議期間共計 5 日，為 104 年 7 月 26 日(星期日)至 30 日(星期四)。出席 AHFE 2015 研討會後，於 104 年 7 月 30 日搭機，依原路程返國，並於 104 年 7 月 31 日(星期五)晚間抵達桃園國際機場。本次出國行程如表 1。圖 1 為美國舊金山市國際機場(San Francisco International Airport)及拉斯維加斯市之麥卡倫國際機場(McCarran International Airport)內照片。



(a)



(b)

圖 1 美國(a)舊金山市國際機場及(b)拉斯維加斯市之麥卡倫國際機場

表 1 參加 2015 應用人為因素與人因工程國際研討會(AHFE 2015)

行程概況

日期(星期)	地點	行程說明
7/25 (星期六)	桃園國際機場 →美國舊金山 市→美國拉斯 維加斯市	7/25 自臺北市出發前往桃園國際 機場搭機，於美國舊金山時間 7/25 上午抵達舊金山，隨即於 當日搭乘美國國內班機轉往拉斯 維加斯市，於拉斯維加斯市 7/25 下午抵達，並入住飯店。
7/26 (星期日) - 7/30 (星期四)	美國拉斯維加 斯市	參加「2015 應用人為因素與人因 工程國際研討會」。
7/30 (星期四)	美國拉斯維加 斯市→美國舊 金山市→桃園 國際機場	7/30 循原路徑，由美國拉斯維加 斯市搭乘國內班機返回美國舊金 山市，隨即搭乘國際班機返回桃 園國際機場。
7/31 (星期五)	桃園國際機場	於台北時間 7/31 晚間抵達桃園國 際機場。

三、會議活動

3.1 會議報到

AHFE 2015 於美國拉斯維加斯市之凱薩宮酒店(Caesars Palace)(圖 2)舉行，7 月 26 日開始接受報到，圖 3 為與會者陸續辦理報到狀況。



圖 2 AHFE 2015 舉辦地點：美國拉斯維加斯市之凱薩宮酒店



圖 3 AHFE 2015 報到狀況

3.2 開幕演講

開幕場次中，除頒發 2015 年研討會之優良論文獎以外，並邀請 Stephen R. Barley 博士演講「技術如何改變工作與組織(How do Technologies Change Work and Organizations)」(圖 4)。

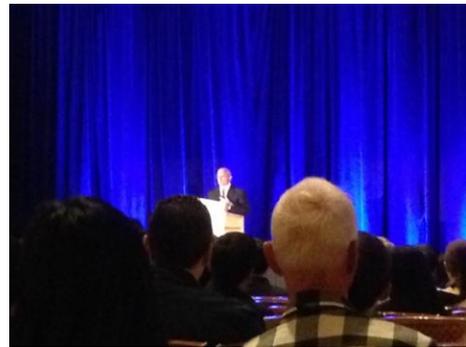
Stephen R. Barley 博士是史丹佛大學管理科學與工程學系教授，

並擔任該系副主任及史丹佛大學工程學院工作、技術及組織中心的協同主任。Barley 教授發表許多關於新科技對工作、技術性工作的組織、組織文化的論文與專書，在管理與組織溝通的創新概念與研究上，多次獲得傑出學者榮譽。

Stephen R. Barley 博士於演講中指出，以一個組織而言，引入組織內的技術不斷更新，造成資訊流動方向與路徑隨之變化，故組織內之工作、職務設計也應跟著調整，以免產生不合時宜的工作內容要求，或者遺漏應該加以要求的工作項目。



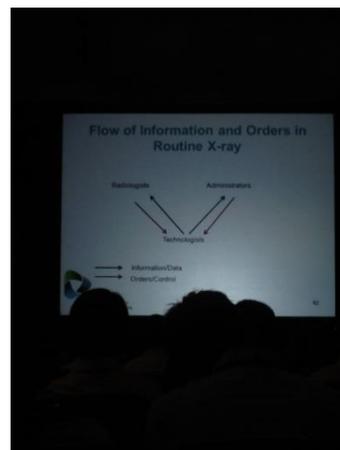
(a) 開幕前狀況



(b) 主持人致詞



(c) 演講內容截圖 1



(d) 演講內容截圖 2

圖 4 AHFE 2015 開幕及演講

3.3 技術研討

AHFE 2015 共有下列 25 項主題，領域包含教育、醫學、運輸、組織管理、機器人、設計等等。據主辦單位統計，有超過 60 個國家、1000 位以上之學者專家在 223 場口頭簡報場次及 5 場海報發表場次中發表文章。223 場口頭簡報場次之次主題請詳表 2。

1. 情感與愉悅設計(Affective and Pleasurable Design, APD)
2. 應用數值人體建模(Applied Digital Human Modeling, ADHM)
3. 因素、企業管理與社會之共同演進(Co-Evolute Conference on Human Factors, Business Management and Society, HFBM)
4. 跨文化決策(Cross-Cultural Decision Making, CCDM)
5. 設計之人因工程(Ergonomics in Design, ED)
6. 人因工程建模、可用性與特殊族群(Ergonomics Modeling, Usability & Special Populations, EMUSP)
7. 人為因素與永續基礎設施(Human Factors and Sustainable Infrastructure, HFSI)
8. 人為因素與系統互動(Human Factors and System Interactions, HFSysI)
9. 運動與戶外休閒之人為因素(Human Factors in Sports and Outdoor Recreation, HFSOR)
10. 服務工程之人為層面(Human Side of Service Engineering, HSSE)
11. 先進製造業之人為方面(Human Aspects of Advanced Manufacturing, MFG)
12. 安全管理與人為因素(Safety Management and Human Factors, SMHF)

13. 社會與職業人因工程(Social & Occupational Ergonomics , S&O)
14. 培訓、教育與學習科學之人為因素(Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences , HFTELS)
15. 運輸之人為因素－航空(Human Factors in Transportation – Aviation , AVI)
16. 運輸之人為因素－海運(Human Factors in Transportation – Maritime , MAR)
17. 運輸之人為因素－公路與鐵路(Human Factors in Transportation - Road & Rail , R&R)
18. 健康照護之人為因素與人因工程(Human Factors and Ergonomics in Healthcare , HC)
19. 認知與神經人因工程(Cognitive and Neuroergonomics , C&N)
20. 石油、天然氣與核能工業之人為因素(Human Factors in the Oil, Gas, and Nuclear Industries , HFOGN)
21. 機器人與外骨骼之人為因素：復健與輔助(Human Factors of Robots and Exoskeletons: Rehabilitation and Assistance , RERA)
22. 生理人因工程與人為因素(Physical Ergonomics & Human Factors , PEHF)
23. IBM 人為因素、軟體與系統工程研討會(IBM Symposium on Human Factors, Software, and Systems Engineering , HFSSE)
24. 人為因素與無人系統(Human Factors and Unmanned Systems , HFUS)
25. 網路保安之人為因素(Human Factors in Cybersecurity , HFC)

表 2 AHFE 2015 之 223 場口頭簡報場次的次主題

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
1 跨文化決策 CCDM	1 Plenary: Cross-Cultural Decision-Making CCDM
2 服務工程的人為層面 HSSE	2 Plenary: The Human Side of Service Engineering HSSE
3 產品語言、表達及有形品牌 APD	3 Product Language, Representation and Tangible Branding APD
4 潛在次世代環境之飛行員與調度員績效 AVI	4 Pilot and Controller Performance in Potential NextGen Environments AVI
5 重要基礎設施之決策 C&N	5 Decision Making in Critical Infrastructures C&N
6 設計與人類行為 ED	6 Design and Human Behavior ED
7 可用性設計 ED	7 Usability Design ED
8 手術與放射治療之人為因素 HC	8 Human Factors in Surgery and Radiotherapy HC
9 海運之團隊合作與情境警覺 MAR	9 Teamwork and Situation Awareness in Maritime Transport MAR
10 未來生產系統之人因設計 MFG	10 Ergonomic Design of Future Production Systems I MFG
11 職業人因工程 PEHF	11 Occupational Ergonomics PEHF 3
12 自動駕駛之人為因素：輕型車輛(I) R&R	12 Human Factors of Automated Driving: Light Vehicle I R&R
13 個體差異 R&R	13 Individual Differences R&R
14 社會與職業系統工程(II) S&O	14 Social and Occupational Systems Engineering I S&O
15 人因工程設計與可及性 EMUSP	15 Ergonomic Design and Accessibility EMUSP
16 應用人為因素理論與方法於運動：新的機會與見解	16 Applying Human Factors Theories and Methods in Sport: New Opportunities and Insights HFSOR
17 無人系統控制之互動技術 HFUS	17 Interaction Techniques for the Control of Unmanned Systems HFUS
18 專業知識、組織學習與以能力為基礎之學習 HFTELS	18 Expertise, Organizational Learning, and Competency-Based Learning HFTELS
19 人為因素、企業管理與社會：人與領	19 Human Factors, Business

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
導 HFBMS	Management and Society: Human and Leadership HFBMS
20 健康照護之人因工程設計 HC	20 Healthcare Ergonomics Design HC
21 次世代工具之一致性監測 AVI	21 Conformance Monitoring for NextGen Tools AVI
22 國防應用之操作性社會文化計畫 CCDM	22 Panel: Operational Socio-Cultural Programs for Defense Applications CCDM
23 人類系統之備妥性量化 C&N	23 Quantifying Human System Readiness C&N
24 DHM 應用於設計之人因工程 ADHM	24 Application of DHM in Design Ergonomics ADHM
25 現實世界之人因工程(I) ED	25 Ergonomics in the Real World I ED
26 高齡化設計 ED	26 Design for Aging ED
27 醫療照護團隊 HC	27 Healthcare Teams HC
28 系統工程之人為因素(I) HFSSE	28 Human Factors in Systems Engineering I HFSSE
29 公共服務之跨文化合作 HSSE	29 Cross-Cultural Collaboration in Public Services HSSE
30 醫療照護系統工程：降低風險與改善安全 HSSE	30 Healthcare Systems Engineering: Reducing Risk and Improving Safety HSSE
31 事故預防與安全管理 SMHF	31 Accident Prevention and Safety Management SMHF
32 設計與技術之人因工程 PEHF	32 Ergonomics in Design and Technology PEHF
33 自動駕駛之人為因素：輕型車輛(II) R&R	33 Human Factors of Automated Driving: Light Vehicle II R&R
34 基礎設施 R&R	34 Infrastructure R&R
35 社會與職業系統工程(II) S&O	35 Social and Occupational Systems Engineering II S&O
36 概念時代之技術與創新 HFBMS	36 Technology and Innovation in the Conceptual Era HFBMS
37 設計與應用人體測量 EMUSP	37 Design and Applied Anthropometry EMUSP
38 駕駛輔助系統之互動 HFSysI	38 Interaction with Driving Assistance Systems HFSysI

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
39 教育研究與應用 HFTELS	39 Education Research and Applications HFTELS
40 人因工程績效與工作負荷評估 ED	40 Ergonomics of Performance and Workload Evaluation ED
41 運動之情境警覺 HFSOR	41 Situation Awareness in Sports HFSOR
42 敘事學、語言學與語義分析 CCDM	42 Narrative, Linguistics and Semantic Analysis CCDM
43 介面設計之認知與感知考量 C&N	43 Cognitive and Perceptual Considerations for Interface Design C&N
44 永續基礎設施之智慧建築(I) HFSI	44 Smart Architecture in Sustainable Infrastructure I HFSI
45 設計之人體測量學與生物力學 ED	45 Anthropometry and Biomechanics in Design ED
46 醫療照護之系統方法 HC	46 Systems Approach to Healthcare HC
47 醫療照護設備(I) HC	47 Healthcare Devices I HC
48 智慧服務系統之管理模型與以知識為基礎的解決方案 HSSE	48 Models and Knowledge-Based Solutions for Governance in Smart Service System HSSE
49 醫療照護之人機互動 HSSE	49 Human-Computer Interactions in Healthcare HSSE
50 工作衡量：人力資源運用與生產線平衡案例研究 MFG	50 Work Measurement: Case studies in Manpower Utilization and Line Balancing MFG
51 生理人因工程與人為因素(I) PEHF	51 Physical Ergonomics and Human Factors I PEHF
52 自動車輛之駕駛者-車輛介面(I) R&R	52 Aspects of Driver - Vehicle Interface in Automated Cars I R&R
53 機車 R&R	53 Motorcycles R&R
54 概念時代之科學與教育 HFBMS	54 Science and Education in the Conceptual Era HFBMS
55 可用性與輔助技術(I) EMUSP	55 Usability and Assistive Technology I EMUSP
56 人類-系統整合課題 HFUS	56 Issues in Human-Systems Integration HFUS
57 生理人因工程與人為因素(II) PEHF	57 Physical Ergonomics and Human Factors II PEHF

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
58 情感與愉悅設計(I) APD	58 Affective and Pleasurable Design I APD
59 情感與愉悅設計(II) APD	59 Affective and Pleasurable Design II APD
60 航空營運之感知、警覺及團隊合作 AVI	60 Perception, Awareness and Teamwork in Aviation Operations AVI
61 組織動態學之跨文化層面 CCDM	61 Cross Cultural Aspects in Organizational Dynamics CCDM
62 分析與訓練之電腦工具 CCDM	62 Computational Tools for Analysis and Training CCDM
63 應用數值人體建模(I) ADHM	63 Applied Digital Human Modeling I ADHM
64 現實世界之人因工程(II) ED	64 Ergonomics in the Real World II ED
65 消費性產品設計 ED	65 Consumer Product Design ED
66 醫療照護結果之合作生產：如何加強患者與醫生促進品質與成本 HC/HSSE	66 Co-Production of Healthcare Outcomes: How Patients and Providers Contribute to Quality and Costs HC/HSSE
67 系統工程之人為因素(II) HFSSE	67 Human Factors in Systems Engineering II HFSSE
68 以人為中心的工作與生產組織 MFG	68 Human Centered Work and Production Organization MFG
69 職業風險預防 SM&HF	69 Occupational Risk Prevention SM&HF
70 設計與感知 PE&HF	70 Design and Perception PE&HF
71 人類績效 PE&HF	71 Human Performance PE&HF
72 自動駕駛之人為因素：貨車 R&R	72 Human Factors of Automated Driving: Truck R&R
73 事故與安全(I) R&R	73 Accidents and Safety I R&R
74 安全與健康 S&O	74 Safety and Health S&O
75 人因工程建模與可用性評估(I) EMUSP	75 Ergonomics Modeling and Usability Evaluation I EMUSP
76 安全研究之測量 HFOGN	76 Measurement in Safety Focused Research HFOGN
77 人為因素、企業管理與社會：企業與管理 HFBMS	77 Human Factors, Business Management and Society: Business and Management HFBMS

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
78 體驗設計之情感 APD	78 Emotion in Experience Design APD
79 調度員、飛行員與調度工具 AVI	79 Controller, Pilot and Dispatch Tools AVI
80 穩定操作之跨文化課題 CCDM	80 Cross-Cultural Issues in Stability Operations CCDM
81 網路防禦績效之影響因素 C&N	81 Factors Shaping Performance of Cyber Defenders C&N
82 永續設計(I) ED	82 Sustainable Design I ED
83 系統與模擬 HC/ADHM	83 Systems and Simulation HC/ADHM
84 系統工程應用(I) HFSSE	84 Systems Engineering Applications I HFSSE
85 共同創作與轉型評估之服務設計 HSSE	85 Service Design for Value Co-Creation and Transformation HSSE
86 以人臉為核心：解構服務與服務管理 HSSE	86 Centrality of Human Face: Deconstructing Service & Service Management HSSE
87 海事環境之疲勞、可及性與績效 MAR	87 Fatigue, Accessibility and Performance in the Maritime Environment MAR
88 人為因素應用 SMHF	88 Human Factors Applications SMHF
89 產品設計 PEHF	89 Product Design PEHF
90 分析方法(I) R&R	90 Analysis Methods I R&R
91 駕駛績效與公共運輸(I) R&R	91 Driving Performance and Public Transport I R&R
92 社會與職業人因工程 IS&O	92 Social and Occupational Ergonomics IS&O
93 醫療照護與安全之介面設計與可用性評估 EMUSP	93 Interface Design and Usability Evaluation for Healthcare and Safety EMUSP
94 應用系統思維於戶外活動之傷害預防 HFSOR	94 Systems Thinking Applied to Injury Prevention for Outdoor Activities HFSOR
95 人類系統互動 HFSysI	95 Human Systems Interaction HFSysI
96 情感與愉悅設計(III) APD	96 Affective and Pleasurable Design III APD
97 航空運輸與太空操作之人為因素研究 AVI	97 Panel: Human Factors Research in Air Transportation and Space

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
	Operations AVI
98 打擊激進與極端暴力主義訊息傳遞：對話統一 CCDM	98 Panel: Countering Radicalization and Violent Extremism Messaging: A Unity of Effort Dialog CCDM
99 運用認知神經人因工程於系統設計 C&N	99 System Design Using Cognitive Neuroergonomics C&N
100 巨觀人因工程與可動性設計 ED	100 Macroergonomics and Mobility Design ED
101 服裝設計 ED	101 Clothing Design ED
102 透過情感化設計、科技及遊戲化使服務具魅力 HSSE	102 Service Fascination Through Emotional Design, Technology, and Gamification HSSE
103 教育服務之人為層面 HSSE	103 Human Side of Services in Education HSSE
104 人因工程產品予系統(I) MFG	104 Ergonomic Products and Systems I MFG
105 安全評估 SMHF	105 Safety Evaluation SMHF
106 工作評估與人體測量 PEHF	106 Work Assessment and Anthropometry PEHF
107 鐵路 R&R	107 Rail R&R
108 健康與風險評估 S&O	108 Health and Risk Assessment S&O
109 人因工程評估 IS&O	109 Ergonomic Evaluation I S&O
110 汽車工業之人因工程建模 EMUSP	110 Ergonomics Modeling for Automotive Industry EMUSP
111 人為因素、企業管理與社會：設計 HFBMS	111 Human Factors, Business Management and Society: Design HFBMS
112 學習科學之人為因素 HFTELS	112 Human Factors of Learning Sciences HFTELS
113 遙控飛機飛行於美國天空：空中交通控制考量 HFUS	113 Flying Remotely Piloted Aircraft in U.S. Skies: Air Traffic Control Considerations HFUS
114 機器人與外骨骼之人為因素(I) RERA	114 Human Factors of Robots and Exoskeletons I RERA
115 情緒與介面 APD	115 Emotion and Interface APD
116 人機互動與工具 CCDM	116 Human-Machine Interactions and Tools CCDM

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
117 C&N 理論與方法 C&N	117 C&N Theories and Methods C&N
118 應用數值人體建模(II) ADHM	118 Applied Digital Human Modeling II ADHM
119 永續設計(II) ED	119 Sustainable Design II ED
120 產品設計 ED	120 Product Design ED
121 使用者研究 ED	121 User Research ED
122 人類介面設計 HC	122 Human Interface Design HC
123 醫療照護設備(II) HC	123 Healthcare Devices II HC
124 人因工程與安全 HFSysI	124 Ergonomics and Safety HFSysI
125 透過改善人力資源增強發展中國家之服務系統 HSSE	125 Enhancing Service Systems in Developing Countries through the Improvement of the Human Resource HSSE
126 社會之人因工程 PEHF	126 Ergonomics in Society PEHF
127 分析方法(II) R&R	127 Analysis Methods II R&R
128 系統方法與參與式設計 R&R	128 Systems Approaches and Participatory Design R&R
129 社會與職業人因工程(II) S&O	129 Social and Occupational Ergonomics II S&O
130 可用性與輔助技術(II) EMUSP	130 Usability and Assistive Technology II EMUSP
131 人為因素、企業管理與社會：情境內容 HFBMS	131 Human Factors, Business Management and Society: Context HFBMS
132 模型驅動系統工程應用 HFSSE	132 Model-Driven Systems Engineering Applications HFSSE
133 空中交通控制與飛行甲板績效 AVI	133 Performance in Air Traffic Control and On Flight Decks AVI
134 社交網路與圖形理論 CCDM	134 Social Networks and Graph Theory CCDM
135 社會科學訓練與建模應用 CCDM	135 Special Focus Session: Social Science Training and Modeling Applications CCDM
136 永續設計(III) ED	136 Sustainable Design III ED
137 特定族群之設計 ED	137 Design for Special People ED
138 管理資訊系統使用 HC	138 Management Information System Use HC

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
139 智慧服務系統：以認知方式協助增廣與縮放人類專業知識 HSSE	139 Smart Service Systems: Augmenting and Scaling Human Expertise with Cognitive Assistants HSSE
140 人因工程產品與系統(II) MFG	140 Ergonomic Products and Systems II MFG
141 人因工程評估 PEHF	141 Ergonomics Evaluations PEHF
142 自動車輛之駕駛者-車輛介面(II) R&R	142 Aspects of Driver - Vehicle Interface in Automated Cars II R&R
143 應用數值人體建模(III) ADHM	143 Applied Digital Human Modeling III ADHM
144 人因工程評估(II) S&O	144 Ergonomic Evaluation II S&O
145 永續基礎設施之智慧建築(II) HFSI	145 Smart Architecture in Sustainable Infrastructure II HFSI
146 人因工程建模與可用性評估(II) EMUSP	146 Ergonomics Modeling and Usability Evaluation II EMUSP
147 重要系統 HFSysI	147 Critical Systems HFSysI
148 機器人與外骨骼之人為因素(II) RERA	148 Human Factors of Robots and Exoskeletons II RERA
149 訓練、教育與系統分析以減輕網路攻擊 CYBER	149 Training, Education, and Systems Analysis to Mitigate Cyber Attacks CYBER
150 建模與模擬 HFUS	150 Modeling and Simulation HFUS
151 操作與功能配置觀念 HFOGN	151 Concept of Operations and Function Allocation HFOGN
152 情感與愉悅設計(IV) APD	152 Affective and Pleasurable Design IV APD
153 績效之訓練與疲勞效果 AVI	153 Effects of Training and Fatigue on Performance AVI
154 決策之認知偏差、風險態度變化與道德行為 CCDM	154 Cognitive Biases, Change of Risk Attitude, and Ethical Behavior in Decision Making CCDM
155 健康、社會與文化 CCDM	155 Health, Society and Culture CCDM
156 注意力與工作負載指標 C&N	156 Measures of Attention and Workload C&N
157 設計的方法論課題(I) ED	157 Methodology Issues in Design I ED
158 醫療照護環境設計 HC/ADHM	158 Healthcare Setting Design HC/ADHM

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
159 醫療照護機構服務環境設計：實體空間如何影響病人護理系統 HSSE/HC	159 Servicescape Designs In Healthcare Organizations: How Physical Space Impacts Patient Care Systems HSSE/HC
160 海洋領域與生態系統之操控與挑戰 MAR	160 Maneuvers and Challenges in the Maritime Domain and Ecosystem MAR
161 以知識為基礎之企業 MFG	161 Knowledge Based Enterprise MFG
162 安全管理 SMHF	162 Safety Management SMHF
163 人因工程技術 PEHF	163 Ergonomics Techniques PEHF
164 分心與警告 R&R	164 Distractions and Warnings R&R
165 人機界面設計(I) R&R	165 HMI Design I R&R
166 設計與社會層面 S&O	166 Design and Social Dimension S&O
167 都市化之人為因素 HFSI	167 Human Factors in Urbanistic HFSI
168 人因工程建模與可用性評估(III) EMUSP	168 Ergonomics Modeling and Usability Evaluation III EMUSP
169 學習經驗之設計 HFTELS	169 Designing the Learning Experience HFTELS
170 人類代理者之組成團隊 HFUS	170 Human-Agent Teaming HFUS
171 永續設計(IV) ED	171 Sustainable Design IV ED
172 自動化對航空運輸之人類績效影響 AVI	172 Effects of Automation on Human Performance in Air Transportation AVI
173 來自不同文化之參與者的間接社交培訓 CCDM	173 Training Consequential Social Interactions that Involve Participants from Dissimilar Cultures CCDM
174 不確定性與決策考量 C&N	174 Uncertainty and Decision Making Considerations C&N
175 人因工程、產品安全與製造設計之現代趨勢 ED	175 Modern Trends in Ergonomics, Safety of Product and Manufacturing Design ED
176 設計之方法論課題(II) ED	176 Methodology Issues in Design II ED
177 醫療照護安全(I) HC/ADHM	177 Healthcare Safety I HC/ADHM
178 HSSE：計劃會議 HSSE	178 HSSE: Planning Session HSSE
179 複雜系統之安全/績效與安全之情境警覺影響 SMHF	179 Safety in Complex Systems/Impact of (Distributed) Situation Awareness on Performance and Safety SMHF
180 肌肉骨骼疾病 PEHF	180 Musculoskeletal Disorders PEHF
181 環境人因工程 PEHF	181 Environmental Ergonomics PEHF

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
182 節能駕駛 R&R	182 Eco-Driving R&R
183 工作負載 R&R	183 Workload R&R
184 人類可靠度 HFOGN	184 Human Reliability HFOGN
185 運動與戶外休閒之風險與損傷管理 HFSOR	185 Risk and Injury Management in Sport and Outdoor Recreation HFSOR
186 HCI 人機介面之創新 HFSysI	186 Innovation in HCI HFSysI
187 無人系統之系統設計與發展(I) HFUS	187 System Design and Development of Unmanned Systems I HFUS
188 職場之人為錯誤分析與汽車研究 ED	188 Human Error Analysis in the Workplace and Automotive Studies ED
189 情感與愉悅設計(V) APD	189 Affective and Pleasurable Design V APD
190 人機界面設計(II) R&R	190 HMI Design II R&R
191 訓練、教育與評估之跨文化課題 CCDM	191 Cross-Cultural Issues in Training, Education and Assessment CCDM
192 空中交通控制人為因素 AVI	192 Air Traffic Control Human Factors AVI
193 設計之方法論課題(III) ED	193 Methodology Issues in Design III ED
194 醫療照護設備(III) HC	194 Healthcare Devices III HC
195 手拉手：數位與人類網絡之有意義的創新服務 HSSE	195 Hand in Hand: Innovating Meaningful Services in Digital and Human Networks HSSE
196 未來生產系統之人因工程設計(II) MFG	196 Ergonomic Design of Future Production Systems II MFG
197 職業風險與肌肉骨骼疾病 PEHF	197 Occupational Risks and Musculoskeletal Disorders PEHF
198 新技術之人因工程 PEHF	198 Ergonomics in New Technology PEHF
199 駕駛績效與公共運輸(II) R&R	199 Driving Performance and Public Transport II R&R
200 社會影響與文化因素 S&O	200 Social Influence and Cultural Factors S&O
201 建築之人因工程評估 HFSI	201 Ergonomic Evaluation in Architecture HFSI
202 人因工程建模與可用性評估(IV) EMUSP	202 Ergonomics Modeling and Usability Evaluation IV EMUSP
203 軍事與作戰環境之訓練應用 HFTELS	203 Training Applications in Military

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
	and Operational Environments HFTELS
204 無人系統之系統設計與發展(II) HFUS	204 System Design and Development of Unmanned Systems II HFUS
205 虛擬實境與人因工程設計 ED	205 Virtual Reality and Ergonomic Design ED
206 系統工程應用(II) HFSSE	206 Systems Engineering Applications II HFSSE
207 使用者行為分析方法與設計情感體驗 APD	207 Methods of Analyzing User Behaviors and Designing Affective Experiences APD
208 人口與穩定性建模 CCDM	208 Population and Stability Modeling CCDM
209 特別活動：CCDM 攝影大賽 CCDM	209 Special Event: CCDM Photography Contest CCDM
210 多模式設計考量 C&N	210 Multimodal Design Considerations C&N
211 應用數值人體建模 ADHM/HC	211 Applied Digital Human Modeling IV ADHM/HC
212 人因工程與安全管理 ED	212 Ergonomics and Safety Management ED
213 教育設計 ED	213 Education Design ED
214 患者與員工之障礙與疼痛減緩 HC	214 Disorders and Pain Reduction in Patients and Employees HC
215 系統工程應用(III) HFSSE	215 Systems Engineering Applications III HFSSE
216 O2O 服務設計(DaOSD)數據分析 HSSE	216 Data Analysis for O2O Service Design (DaOSD) HSSE
217 安全與人為錯誤 PEHF	217 Safety and Human Error PEHF
218 事故與安全(II) R&R	218 Accidents and Safety II R&R
219 可用性與輔助技術(III) EMUSP	219 Usability and Assistive Technology III EMUSP
220 石油、天然氣與核能工業 HFOGN	220 Oil, Gas, and Nuclear Industries HFOGN
221 創造力、學習與行為 HFSysI	221 Creativity, Learning and Behavior HFSysI
222 人為因素、企業管理與社會：社會與	222 Human Factors, Business

次主題及主題縮寫：中文	次主題及主題縮寫：英文
環境 HFBMS	Management and Society: Society and Environment HFBMS
223 醫療照護安全(II) HC/ADHM	223 Healthcare Safety II HC/ADHM

AHFE 2015 口頭簡報場次分布於 23 個會場，會場簡報狀況如圖 5。AHFE 2015 並安排一大型會議室，讓展覽區、休息區與海報發表區同處其室(圖 6)，以使與會者可於參觀展覽及休息時，與海報發表者共同交流。參展單位包括 Smart Eye、Globo-sa、NexGen Ergonomics、EyeTracking 等人因工程相關量測與監測設備與系統公司，以及 CRC Press 與 Ashgate Publishing 等二大出版社。

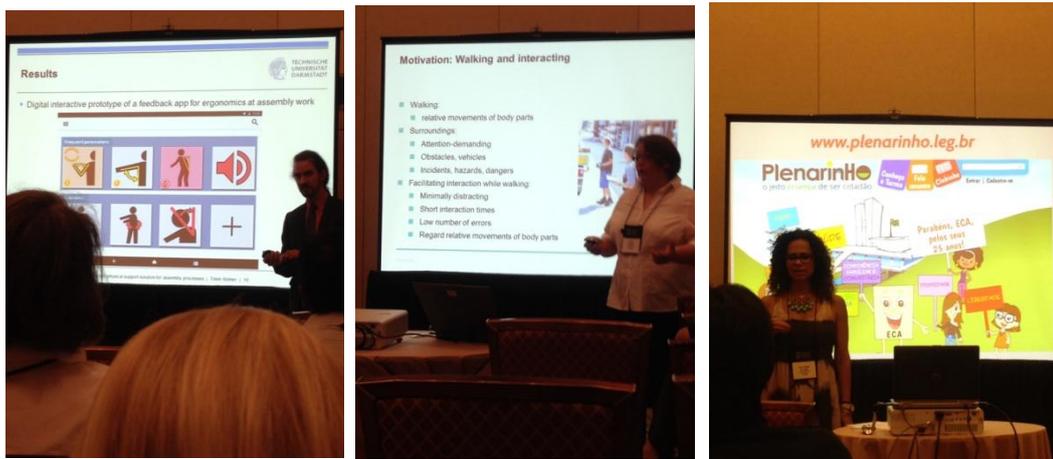


圖 5 口頭簡報場次狀況



(a) 休息區及展覽區



(b) 海報區

圖 6 AHFE 2015 交流區域

AHFE 2015 發表之研究成果眾多，無法一一說明，而因本所目前正進行 LBS (Location-Based Service) 擴增實境 (Augmented reality, AR) 相關研究，故僅針對此方面說明此次研討會中相關的國際研發成果。

英國 Sha Liang 研究指出自 2012 年以來，有關 AR 應用設計的文獻數量迅速增加，而 AR 技術正在迅速成長為更成熟穩健的技術。研究中共回顧 15 篇 AR 技術與應用相關文獻，作者提到，AR 系統通常需依賴伺服系統與行動裝置上的處理器，以及使用者需透過顯示器的顯示，感知實際世界與虛擬世界的結合狀況，而依據這些功能要求，智慧型手機或平板電腦似乎是適當的 AR 設備，其照相機可用以捕捉、

處理器可用以處理、螢幕可用於顯示。另外，在 AR 的眾多運用領域中，在運輸方面的運用目前仍多針對汽車駕駛者，雖然交通運輸的方式包含步行、開車或使用公共運輸工具，如公車、地鐵、火車或飛機。另外，隨著智慧型手機年長者使用族群增加，AR 系統可支持年長者的移動性及獨立性，已知可應用範圍包括運輸、訓練、在地老化及娛樂。

荷蘭 Anton Nijholt 回顧具可玩性之城市及計畫中幽默俏皮的街道家具，這些街道家具可讓市民及遊客以幽默俏皮的方式跟物體與環境進行互動(如圖 7)。作者認為一個具可玩性的城市需要整合在智慧城市環境內的智慧技術，也就是說，感測器、觸動器、顯示器、智慧的有形物品及穿戴裝置，除了可用於改善城市管理(交通、公共運輸、安全、公共活動等等)效率，也可以為城市引入可玩性元素。可惜的是，現有幽默俏皮的街道家具相關設計案例，並未試圖與現今有的幽默理論結合，故未來研發時，需要分析這些幽默俏皮的事物，如何以安全無威脅之不協調方式加入城市環境中。物聯網及 AR 應用能改變我們的日常環境，讓日常環境因我們使用網路、社交媒體而改變，而非被以侵入性方式進行改變。



(a)與郵筒交談



(b)顯示前一位路人的影子



(c)等紅燈時玩 Pong 遊戲



(d)隨真人跳舞的紅燈

圖 7 幽默有趣的街道家具範例

資料來源：AHFE 2015

英國 Andreas Gregoriades 等人為了未來運用 AR 方法結合情境警覺(Situation Awareness, SA)研發智慧型駕駛輔助系統，先於研究中以 UNITY 遊戲引擎製作智慧型駕駛輔助系統雛型設計，並於模擬器中實驗測試設計效果(圖 8)。實驗結果揭示智慧型駕駛輔助系統需要 SA 增強系統，而 SA 成功關鍵因素為取得及維持準確、完整與即時的情境資訊，故智慧型駕駛輔助系統應支持層級 1-3 的 SA。在交通安全領域中，SA 定義為由環境感知訊息(層級 1)、理解含義(層級 2)及投射至未來情境(層級 3)的程序。

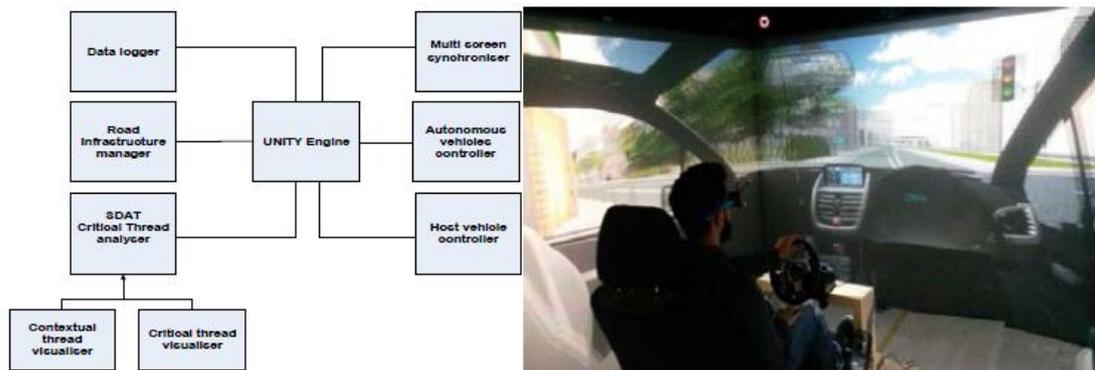


圖 8 以 Unity 遊戲引擎為場景及控制軟體之英國駕駛模擬器

資料來源：AHFE 2015

Andreas Gregoriades 等人並根據 Endsley 所提 SA 設計原則及駕駛者視覺蒐尋策略，提出支持層級 1 之 SA 的 2 種候選設計方案建議(圖 9)，試圖消除資訊隧道，及改善資訊相關性與資訊重要性。設計方案 1 中的車輛擋風玻璃上顯示之資訊，是本車讓不同尺寸的紅色(威脅較大)及綠色(威脅較小)圓圈圍繞，代表本車受到周圍交通威脅包圍的中間。設計方案 2 中，是基於資訊優先性原則的設計，旨在引起駕駛者注意關鍵資訊，故車輛擋風玻璃上顯示之紅色箭頭所在位置與方向，係根據威脅產生的方位。



(a) 設計方案 1

(b) 設計方案 2

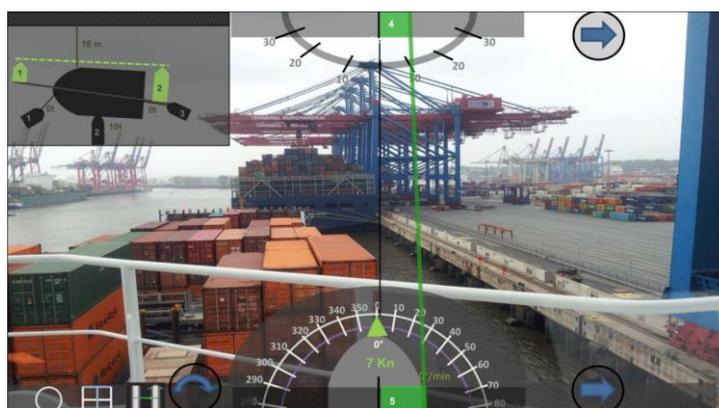
圖 9 支持層級 1 之 SA 的 2 種駕駛輔助候選設計方案

資料來源：AHFE 2015

德國 Marie-Christin Ostendorp 等人研發一套以智慧眼鏡為顯示螢幕之領航員港區操作 AR 系統(圖 10)。研發時，先進行工作分析(Work Domain Analysis, WDA)並據以發展船舶及其環境的抽象架構，且透過與德國不同港口之領航員的密切合作，產生介面要件。AR 系統最後以情境為基礎的訪談技術，評估是否有擴增資訊顯示，對領航員工作的輔助效果(尤其是在人眼看不見事物的情境下)，評估結果揭示領航員對智慧眼鏡之 AR 系統具有非常正面的反應，且認為介面非常具直覺性及容易學習。



(a) 密閉水域導航



(b) 靠泊

圖 10 以智慧眼鏡為顯示螢幕之領航員港區操作 AR 設計畫面

資料來源：AHFE 2015

德國 Lisa Pfanmüller 等人探討 AR 駕駛資訊不同呈現方式的效果，包括 2 種顯示概念(迴旋鏢、箭頭)的 4 種設計(cut-off、no cut-off、tilt、2D)，迴旋鏢設計如圖 11、箭頭設計如圖 12，cut off 為當接近操作點時限制迴旋鏢顯示範圍，no cut-off 為當接近操作點時不限制迴旋鏢顯示範圍，tilt 為當接近操作點時在縱軸堆疊迴旋鏢，2D 則為當接近操作點時顯示 2D 箭頭。研究中的 AR 資訊是重疊在事先錄製的真實駕駛影片上，以撥放影片方式進行實驗。30 受測者以 5 點評分法，就吸引力、位置正確性、功能性、清楚/不含混、分析、3D 表達品質、闡釋能力及直覺性進行 AR 資訊評分。實驗結果顯示，「tilt」的設計方式不適合 AR 資訊顯示，而迴旋鏢設計效果較箭頭設計為佳。



圖 11 AR 的迴旋鏢設計概念：(a) cut-off、(b) no cut-off、(c)tilt、(d) 2D

資料來源：AHFE 2015



圖 12 AR 的箭頭設計概念(a) cut-off、(b) no cut-off、(c)tilt、(d) 2D
 資料來源：AHFE 2015

德國 J. Schlingensiepena 等人發表由德國經濟與能源部(The German Federal Ministry of economy and energy, BMWi)贊助之 mobile 計畫研發成果，此計畫係發展輔助系統協助生理不便者及心智障礙者使用公共運輸。系統提供使用者個人化的定位裝置，可讓使用者依據其限制、喜好，產生個人化的公共運輸路網地圖。計畫中以藍芽通訊方式進行公車與公車站牌定位，計畫中每個公車站牌均有專屬 ID，透過藍芽持續發布 ID，而使用者以裝置(通常為智慧型手機)接收 ID 訊號及訊號強度，據以決定本身的約略位置，藉此約略位置佐以其他方法(目前係以 RFID)便能決定使用者的實際位置；同樣方法亦用於讓使用者找到正確的公車。mobile 計畫並研發智慧型手鐲，搭載 RFID 且設計有 LED 可顯示各種資訊，如圖 13 (a)中，手鐲顯示紅色 LED 光環表示錯誤的公車或站牌、綠色 LED 光環表示正確的公車或站牌。另對於心智障礙者而言，使用者介面須能透過視覺將資訊關聯到正確的物體，

故 AR 在此扮演重要角色，mobile 計畫同時研發可將攝影機視野與提供資訊之圖像人物疊合的輔助系統(圖 14)，此虛擬的圖像人物透過手勢、色彩及聲音與使用者溝通，例如當使用者將智慧型手機之攝影機照向公車站牌標誌時，若為錯誤的公車站牌，虛擬的圖像人物會穿著紅色衣服以聲音告知錯誤，並會以紅色文字顯示站名(圖 14 (a))，若為正確的公車站牌，則採綠色顯示(圖 14 (b))，因此，使用者可輕易地使用智慧型手機蒐尋環境中相關的物體。目前計畫中的公車及公車站牌均配有特殊光學標籤，讓手機容易及時偵測。但由於部分使用者無法手持智慧型手機，故計畫中也同步採用智慧型眼鏡作為裝置。

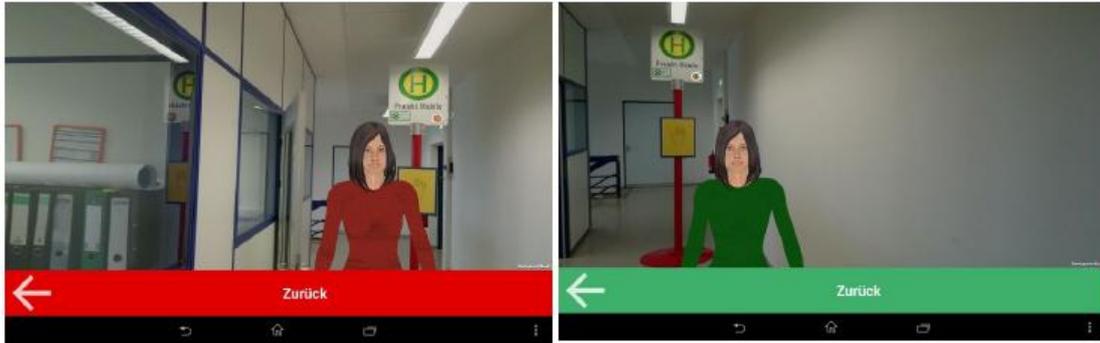


(a) 附著於公車站牌之感測板可與手鐲互動



圖 13 智慧型手鐲：搭載 RFID 讀取器、藍芽及 LED 顯示

資料來源：AHFE 2015



(a) 正確公車站牌

(b) 錯誤公車站牌

圖 14 AR 凸顯正確或錯誤之公車站牌實驗

資料來源：AHFE 2015

此外，本所亦於 AHFE 2015 中以海報形式，發表本所運用所開發之儀器自行車蒐集的自然騎乘資料，分析所得自行車騎士行為型態的研究成果(圖 13)，並與印度、馬來西亞、美國、中國及韓國等國家與會者進行交流，分享我國建置儀器自行車蒐集資料、透過自行研發之資料整合平台以視覺化方式呈現資料，以及分析自行騎乘資料的相關研發經驗。而會議中也有美國學者 Arash Jahangiri 等人與本所進行相似的研發工作，並提出後續將運用資料研發騎士違規預測模式的系統架構(圖 14)。

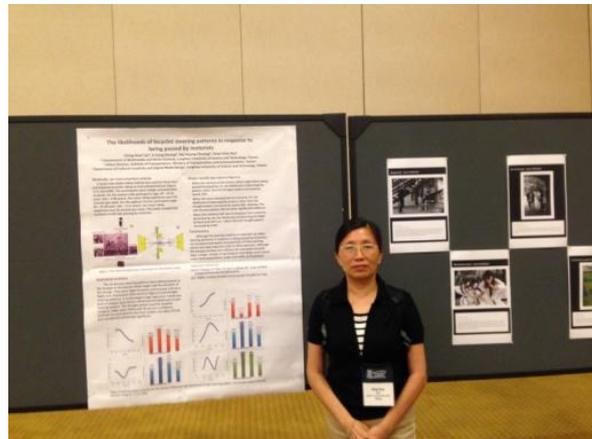
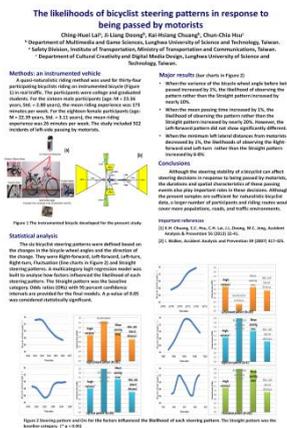
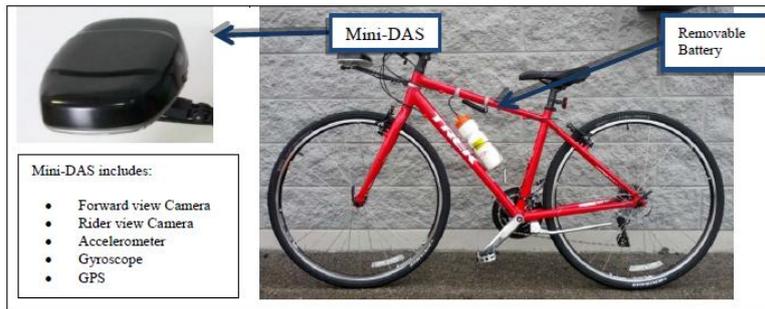
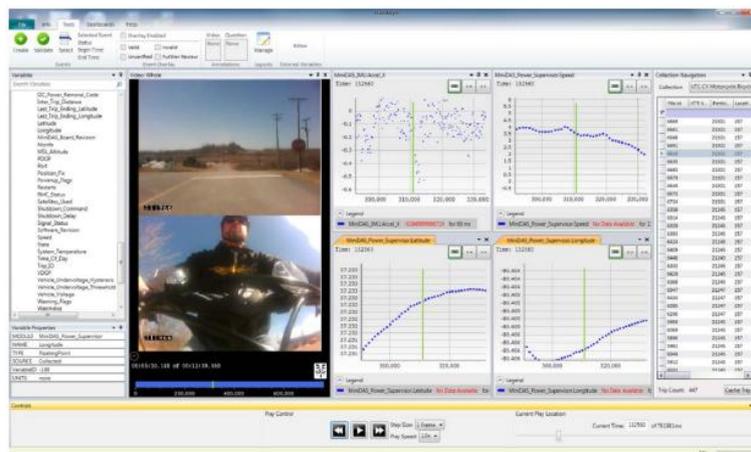


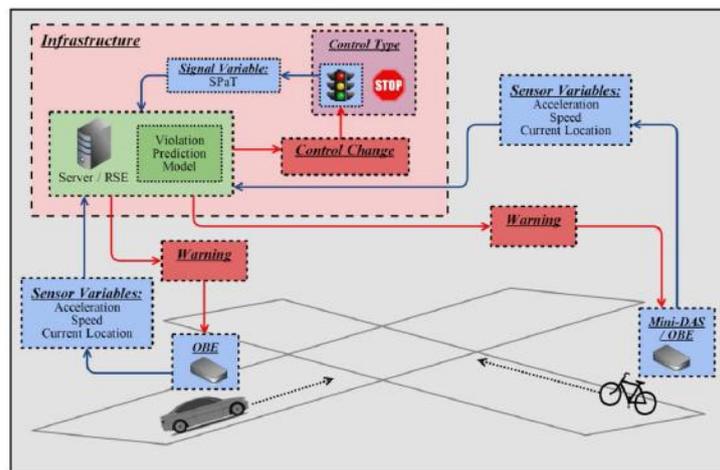
圖 13 本所自行車騎乘行為研究成果發表



(a) 儀器自行車



(b) 視覺化資料平台



(c) 路口自行車與汽車碰撞預測之系統架構

圖 14 Jahangiri 等人之自行車騎士違規預測模式研發系統與架構

資料來源：AHFE 2015

四、心得與建議

4.1 心得

1. 人為因素與人因工程在各個領域均受到廣泛重視與研究，工程、管理、人文等不同背景的學者專家，皆由不同角度探索人為層面的特性，及提出與人類互動之系統設計改良觀點。更廣泛地涉獵相關知識，應有助於針對國內現有交通運輸相關問題，找出值得嘗試的新方案。
2. 與其他國家之專家學者當場分享及討論我國研發成果，除了交流彼此經驗以外，並獲知美國也有學者進行類似研發，亦提高本身在研發方向及研發能力上的信心。
3. 由會議中各領域的技術論文可窺見，在日常環境與事件中加入趣味性、互動性，已為研發趨勢之一，而行動裝置亦已為必要的應用研發平台，提供在地、當時的所需資訊則為內容發展的方向。目前本所正進行擴增實境與學習的相關研究，這些國際各領域重要發展方向，值得加以參考。
4. 有關國際在擴增實境應用的相關研究可知，在擴增實境建置之前，先以虛擬實境進行雛型實驗，較能掌握研發過程中的問題及改善方式，例如顯示資訊的設計是否適當等，另擴增實境建置時亦應進行使用者評估，而以問卷方式評估似亦頗為常見。

4.1 建議

1. 本次出國對於人為因素與人因工程在各個領域的應用方向與內容，有不少收穫，建議在經費許可情況下，應盡可能派員出國參加國際研討會，以與國際接軌。
2. 國內有許多政府主導之優良研發成果，建議在時間許可下，應盡

可能準備論文於國際研討會中進行發表，以在國際上公布我國研發成果，除可讓國際瞭解我國的研發能量以外，並可透過現場討論與交流，提升後續相關研發工作的品質。