

出國報告(出國類別：會議)

鈔券高階防偽印刷人會議  
及 2016 年國際安全印刷人研討會

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：江瑞璋 技術研究發展科工程員

派赴國家：西班牙

出國期間：105 年 10 月 2 日至 10 月 9 日

報告日期：105 年 12 月 23 日



## 摘 要

由於數位科技和材料的進步，偽造者掌握了部份模仿(Simulation) 技術漸漸提昇為擬真(Emulation)的層次，因此在防偽因子應用上必須將偽造趨勢納入未來考量重點。在各國的印製廠方面，由於人員退休及人力匱乏等因素，採用自動化全面品檢機的技術持續發展和溝通推動中。另外，由於各國加強邊防的安全檢查機制，通關時間增長了，是否能尋得安全又快速通關的措施，如人臉五官、表情肌肉、虹膜、聲紋、指紋和行為表現等自然的特徵密碼，在建立好生物特徵資料庫後，如能以不強迫面對攝影鏡頭，於自然監控的場合下能提早比對辨識以加速通關效率，達到更安全快速的自動或遠控辨識也是各國努力的重點。

本次會議自 10 月 4 日至 10 月 7 日共四天於西班牙南部塞維利亞(Seville)舉行，第一天係專為各國央行體係和鈔券印製廠所舉辦「鈔券高階防偽印刷人會議」(Banknotes High Meeting)，第二天起為 2016 年國際安全印刷人研討會(2016 Security Printers Conference)，共為期三天有十大類等議題進行研討，其議題包括：一、鈔券和證卡的機會和挑戰；二、鈔券採購-從複雜流程得到更佳的方法；三、現今證卡解決方案的採購情況；四、證卡管理-告訴我自己是誰；五、各種型態的錢；六、品質：不只要印刷得很好；七、發行新的文件-不是簡單的一件事；八、產業裡知識的獲得；九、安全-隱私-便利性：永遠的三角形。

會議進行期間並於會場旁設置各廠商之展覽區，與會人員可至展場了解展示的最新產品或技術，並與廠商作進一步的溝通和交流；透過會場及展場上各種機會與各國代表共同討論安全印刷業者之經驗現況與未來發展，經歸納後提出下列之淺薄心得與建議，期能對未來之研究發展方向有所掌握。一、在電子交易方面虛擬身份的識別可減低被盜用的風險，二、西班牙發行新護照的用紙具有觸感、定位水印、影像水印和螢光顯像等多功能防偽用紙，三、美國新發行的護照將會採用 PC 合成材質的資料頁，四、光學變色油墨將朝向更高層次的變動方式發展，五、塑料材質與雷射和光學科技創造出難以仿製的防偽特徵，六、多樣生物特徵辨識的應用層面將會漸漸普及，七、快速通關建構在更精確的安全資料庫，八、

無接觸式的數鈔方式快速省時，九、手機擴增虛擬實境 APP 應用於隱藏影像的解碼，十、虹膜辨識也可用可見光拍攝。

感謝上級長官指派本人參加此次國際研討會，除拓展視野外，更進一步了解全球安全印刷之現況與各類防偽之發展趨勢、塑膠材質與紙張的結合、生物辨識科技的發展現況、新鈔券從設計到發行的經驗、偽造的趨勢、快速通關的研究和虛擬貨幣的影響。

# 目 錄

摘要.....	2
壹、前言.....	11
貳、目的.....	12
參、會議過程與內容摘要.....	13
一、鈔券高階安全印刷人會議.....	13
(一)犯罪集團威脅到貨幣的誠信和旅行文件的安全.....	13
(二) Everfit substrate 被印材料.....	14
(三)澳洲的塑膠鈔券.....	20
二、2016 年國際防偽印刷人研討人會(2016 Security Printer).....	25
(一)下一代的安全認證-主講人：David Birch.....	25
(二)未來該如何支付-G&D 公司主講.....	27
(三)西班牙 eID 3.0-FNMT 公司主講.....	29
(四)美國明年(2017 年)的護照.....	31
(五)以色列的新鈔經驗-以色列央行 Ilan Steiner 主講.....	39
(六) ISO 14298- Österreichische Staatsdruckerei Austria 公司主講.....	43
(七)比特幣(BitCoin)-Pavel Ciaian 主講.....	45
(八)歐盟多國通行證(EU LP-Laissez-Passer).....	49
(九)西班牙新護照的經驗-FNMT 公司主講.....	54
(十)穩固創新研發戰略的平台夥伴-Dr. Pierre DEGOTT, SICPA 主講.....	61
(十一)生物識別.....	64
(十二)快速通關.....	67
(十三)我是誰-交易辨識：OSD 公司主講.....	78
(十四)偽造趨勢.....	82
(十五)對抗偽造：結合實體和數位科技的安全 ID.....	85
(十六)自動化品質管控---法銀主講.....	91
(十七)如何拍好一張護照上的照片---德國系統公司主講.....	96
(十八)資料頁和護照的結合---Gemalto 公司主講.....	101
(十九)無接觸式點鈔機---Das Nano 公司.....	105
(二十)擴增虛擬實境應用於防偽辨識.....	106

肆、心得與建議.....	107
一、心得.....	107
(一)在電子交易方面虛擬身份的識別可減低被盜用的風險.....	107
(二)美國新發行的護照將會採用 PC 合成材質的資料頁.....	107
(三)光學變色油墨將朝向更高層次的變動方式發展.....	107
(四)塑料材質與雷射和光學科技創造出難以仿製的防偽特徵.....	107
(五)多樣生物特徵辨識的應用層面將會漸漸普及.....	107
(六)快速通關建構在更精確的安全資料庫.....	108
(七)手機擴增虛擬實境 APP 應用於隱藏影像的解碼.....	108
(八)虹膜辨識也可用可見光拍攝.....	108
二、建議.....	109
(一)西班牙新護照用紙具有多功能防偽能力.....	109
(二)非接觸式的點數方式快速省時.....	109
(三)光柵影像可應用於防偽文件.....	109
(四)雙光源量測可檢測不同製程的光學變色油墨.....	109

## 圖 次

圖 1 西班牙 FIBES 會議中心.....	12
圖 2 去金屬化的全像效果(資料來源：G&D).....	13
圖 3 多階調(Multitone),或 PIXEL 水印的效果.....	13
圖 4 鈔券耐用性的主要三個要素.....	14
圖 5 紙材和塑膠材鈔券的優缺點分析.....	15
圖 6 紙材和 Everfit 耐用性分析 .....	15
圖 7 Everfit 三明治結構圖 .....	16
圖 8 Everfit 剖面圖 .....	16
圖 9 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通三個月).....	17
圖 10 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通六個月).....	17
圖 11 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通六個月).....	18
圖 12 紙質與 Everfit 鈔券抗機械壓力分析 .....	18
圖 13 Everfit 鈔券由於採用三明治結構 .....	19
圖 14 Everfit 鈔券的風險有被剝離的風險 .....	19
圖 15 澳大利亞的偽鈔從 2002 年至 2015 年有逐年攀升的趨勢.....	20
圖 16 設計時期提出不同風格的 5 元鈔券圖樣.....	20
圖 17 被選中的版本.....	21
圖 18 在設計上整合了 OVI、透明視窗和陰影成為防偽特徵 .....	21
圖 19 透明視窗結合了箔膜、塗膜和印製技術.....	22
圖 20 最後流通的新版 5 元鈔券，強調透明可看透的特性.....	22
圖 21 新版 5 元塑膠鈔券強調透明視窗的可視性和防偽性.....	23
圖 22 新版 5 元塑膠鈔券從設計到成為流通券的過程分析.....	24
圖 23 認證三個主要的區域.....	25
圖 24 授權域實驗，以登機證為例.....	25
圖 25 認證域實驗，認證虛擬假名.....	26
圖 26 辨識域需要以很高的代價建立起數位資料庫.....	26
圖 27 多元化的支付型式.....	27
圖 28 從皮夾錢包到行動錢包.....	27
圖 29 G&D 公司認為現金仍是主宰著 80%的消費市場 .....	28
圖 30 西班牙新版的 eID 3.0 正面特點.....	29
圖 31 西班牙新版的 eID 3.0 背面特點.....	30
圖 32 預計在 2017 年開始換發新一代的美國護照.....	31
圖 33 新版美國護照個人資料頁將以 PC 混合塑料材質為主.....	31
圖 34 新版美國護照雷射雕刻製作流程的個人化資料頁.....	32
圖 35 新版美國護照透明材質表面上有凸起的觸感和光學變化箔膜.....	32
圖 36 新版美國護照雷射刻副影像.....	32
圖 37 新版美國護照之變色油墨.....	33
圖 38 新版美國護照 UV 照射下的效果.....	33

圖 39 新版美國護照具有觸感的特徵點.....	33
圖 40 新版美國護照簽證頁.....	34
圖 41 新版美國護照簽證頁上以頁碼為主的水印.....	34
圖 42 新版美國護照簽證頁上的水印符號.....	35
圖 43 新版美國護照採用合成的縫線材質.....	35
圖 44 新版美國護照第三彩色影像.....	36
圖 45 新版美國護照可從特徵點判斷真偽.....	36
圖 46 新版美國護照最末頁上具有的特徵.....	37
圖 47 新版美國護照最末頁上具有的特徵.....	37
圖 48 新版美國護照最末頁背面上特殊綠墨和潛影設計.....	38
圖 49 以色列的貨幣制度.....	39
圖 50 以色列鈔券流通量統計圖.....	39
圖 51 以色列不同面額偽鈔的統計數據.....	40
圖 52 以色列以風景為主題的鈔券.....	40
圖 53 以色列以詩人為主題的鈔券.....	41
圖 54 以色列不同面值的鈔券有不同的長短尺寸.....	41
圖 55 新的 NIS 獲得了二項獎項.....	42
圖 56 以色列推出各種管道和多語言的新鈔券互動調查.....	42
圖 57 OSD 公司的流程與認證標準的管理系統.....	43
圖 58 過去十年出現了許多的虛擬貨幣.....	45
圖 59 貨幣型式分類.....	46
圖 60 比特幣的使用量有逐年攀昇的趨勢.....	46
圖 61 比特幣兌換美元的交易價格曲線圖.....	47
圖 62 貨幣的三大功能.....	47
圖 63 比特幣的優缺點比較.....	48
圖 64 LP 護照封面.....	49
圖 65 LP 護照封面具有 UV 油墨，可在 UV 光下檢視印紋.....	49
圖 66 LP 護照每頁都具有多階調和電鑄水印.....	50
圖 67 LP 護照個人資料頁.....	50
圖 68 LP 護照個人資料頁於紅外線和紫外光下檢視部份資料.....	51
圖 69 LP 護照個人資料頁.....	51
圖 70 LP 護照個人資料頁的印刷防偽特徵.....	52
圖 71 LP 護照簽證頁的防偽特徵.....	52
圖 72 LP 護照簽證頁採用不同波段光反應的油墨印刷.....	53
圖 73 LP 護照整本冊子的縫線是具有紫外光反應的材質.....	53
圖 74 人生的重要證件和使用的有價證券.....	54
圖 75 西班牙新護照計畫的三大階段.....	54
圖 76 西班牙新護照設計的主題.....	55
圖 77 西班牙護照在第一次設計時的構想.....	55
圖 78 西班牙護照在第一次設計的草圖.....	56

圖 79 西班牙護照在第一次設計的轉化過程.....	56
圖 80 西班牙護照初始設計的打樣.....	56
圖 81 FNMT 開發了紙張上的防偽設計技術 .....	57
圖 82 西班牙 FNMT 採用 Tactocel™ 技術.....	57
圖 83 西班牙 FNMT 採用 Tactocel™ 技術和 UV 反應 .....	58
圖 84 西班牙 FNMT 紙張 UV 反應油墨於凸起觸感的印紋處.....	58
圖 85 西班牙 FNMT 在造紙時加入不同光反應的物質 .....	59
圖 86 西班牙護照透明保護膜及隱藏的影像.....	59
圖 87 FNMT 對未來引用了西班牙詩人 Antonio Machado 的一段話 .....	60
圖 88 SICPA 公司與 KBA-NotaSys 公司合作開發凹版墨 .....	61
圖 89 光學變色油墨.....	61
圖 90 SPARK 油墨須與製程結合 .....	62
圖 91 SPARK 油墨顏料粒子的七層結構示意圖 .....	62
圖 92 SICPA 與 KBA-NotaSys 公司合作開發 SPARK 油墨的印製流程..	62
圖 93 SICPA 與 KBA-NotaSys 公司合作開發 NotaScreen 製程.....	63
圖 94 SICPA 公司未來的方向.....	63
圖 95 生物監控的流程示意圖.....	64
圖 96 生物監控結合不同的生物特徵.....	64
圖 97 生物監控系統採用了三種感測器.....	65
圖 98 虹膜表面圖示和名稱.....	65
圖 99 西維吉尼亞大學於 2006 年的研究.....	66
圖 100 英國雷丁大學在 2016 年研究虹膜的方法.....	66
圖 101 從 2013 年開始的一項歐盟四年快速通關計畫.....	67
圖 102 新的感測器可以偵測移動中旅客的生物特徵.....	68
圖 103 臉部資訊擷取設備.....	69
圖 104 不同廠牌的文件掃描設備.....	69
圖 105 九種廠牌型號機器的測試結果簡圖.....	70
圖 106 多點光源和環形光源對文件的辨識有不同的影響.....	70
圖 107 暗域和亮域照明比較.....	71
圖 108 測試 9 款設備的光學解析度能力.....	71
圖 109 辨識設備加入色彩管理能力.....	72
圖 110 透過良好的設備可達到遠端認證的應用.....	72
圖 111 快速通關的閘門設施.....	73
圖 112 應用在維也納機場的快速通關設備.....	73
圖 113 自動驗證比對軟體畫面.....	74
圖 114 可移動式的驗證亭應用於港口的停泊和作業.....	74
圖 115 陸上通關可讓汽車內的人留置在車內.....	75
圖 116 未來將更朝向移動載具也可通關驗證的模組.....	75
圖 117 奧地利技術學院開發具有深度取像的立體相機.....	76
圖 118 透過影像擷取和分析.....	76

圖 119	頂部取像.....	77
圖 120	經由立體取像的應用可預估出等待的人數和等待的時間.....	77
圖 121	密碼被盜用的情形.....	78
圖 122	密碼多到難以記住.....	78
圖 123	採用指紋或虹膜辨識可以取代密碼.....	79
圖 124	採用指紋認證的手機已達 30% .....	79
圖 125	臉部五官也可當做辨識特徵.....	79
圖 126	每個人都有獨特的微生物雲所形成的光環.....	80
圖 127	聲音辨識.....	80
圖 128	形為特徵分析.....	81
圖 129	採用印刷方式模擬紙張內多色螢光纖維絲的效果.....	82
圖 130	仿凹版凸紋的偽造方式.....	82
圖 131	偽造者以數位彩色輸出的方式偽造彩色文件.....	83
圖 132	被查獲的仿冒品.....	83
圖 133	在偽造工廠查獲了各式各樣的印製機器.....	84
圖 134	查獲偽造工廠的油墨原物料是光學可變色油墨(OVI).....	84
圖 135	案例 1.....	85
圖 136	案例 2.....	85
圖 137	案例 3.....	86
圖 138	案例 4.....	86
圖 139	斯洛維尼亞的地理位置在中歐南部.....	87
圖 140	彩色和雷射特徵的方法.....	87
圖 141	採用雷射雕刻於 PC 材質上製造出浮凸特徵.....	88
圖 142	採用雷射雕刻製造出陰影.....	88
圖 143	採用雷射雕刻將碳化的影像當成黑版.....	89
圖 144	雷射可將透明視窗製作出可以看到與照片一樣的潛影.....	89
圖 145	雷射蝕刻製作出外框字的效果可以有效的防止被偽造.....	90
圖 146	雷射可加熱在箔膜或 OVD 材質上面製作出影像.....	90
圖 147	法國銀行的產能.....	91
圖 148	導入自動品檢計畫的機會點.....	91
圖 149	法銀與 IN-CORE 公司合作開發的品檢機 .....	92
圖 150	IN-CORE 品檢機的特點 .....	92
圖 151	鈔券主要特徵點辨識.....	93
圖 152	檢查尺寸.....	93
圖 153	比對區域的樣板管理.....	93
圖 154	相對位置比對.....	94
圖 155	品檢結果分析報告.....	94
圖 156	每張均以 600DPI 掃描前後二面 .....	95
圖 157	法銀將再持續往自動品檢的設備發展.....	95
圖 158	相關的歷史和標準引用.....	96

圖 159	好的人像照片 .....	96
圖 160	臉上的妝和護照辨識.....	97
圖 161	近視的人不戴眼鏡時看不到標誌牌反而是危險的事情.....	97
圖 163	多少的拍攝距離才是合適的.....	98
圖 164	拍攝距離和扭曲程度.....	99
圖 165	地板不平會造成扭曲變形.....	99
圖 166	克服地板不平所造成扭曲的設備示意圖.....	100
圖 167	二種不同的材質結合成一本護照.....	101
圖 168	PC 資料頁與紙張簽證頁的結合.....	101
圖 169	採用圖中紅色的材質將資料頁的邊緣和紙張結合.....	102
圖 170	採用圖中紅色的材質將整張資料頁與紙張結合.....	102
圖 171	圖中紅色的材質置於資料頁中間後再與紙張結合.....	103
圖 172	三種不同給合方式的比較.....	103
圖 173	HID 公司提出的方法 .....	104
圖 174	HID 公司提出的方法 .....	104
圖 175	無接觸式鈔券點數機.....	105
圖 176	無接觸式鈔券點數機可簽一秒內數好 13 新台幣.....	105
圖 177	隱藏資訊印製於鈔券上.....	106
圖 178	手機擴增虛擬實境 APP 可解碼隱藏訊息 .....	106

# 鈔券高階防偽印刷人會議及 2016 年國際安全印刷人研討會

## 壹、前言

由於數位科技和材料的進步，偽造者掌握了部份模仿(Simulation) 技術漸漸提昇為擬真(Emulation)的層次，因此在防偽因子應用上必須將偽造趨勢納入未來考量重點。在各國的印製廠方面由於人員退休，人力匱乏，採用自動化全面品檢機的技术持續發展和溝通推動中。另外，由於各國加強邊防的安全檢查機制，通關時間增長了，是否能尋得安全又快速通關的措施，如人臉五官、表情肌肉、虹膜、聲紋、指紋和行為表現等自然的特徵密碼，在建立好生物特徵資料庫後，如能以不強迫面對攝影鏡頭，於自然監控的場合下能提早比對辨識以加速通關效率，達到更安全快速的自動或遠控辨識也是各國努力的重點。

INTERGRAF 係為「國際印刷及相關產業聯盟」(International Confederation for Printing and Allied Industries)，1923 年於瑞典 Göteborg 籌劃，並 1930 年於德國柏林正式成立，初期以「國際印刷專家聯盟」(International Bureau of the Federations of Master Printers)為名，1946 年遷至英國倫敦，復遷至比利時布魯塞爾，該聯盟係代表歐洲 20 會員國之 23 個國家印刷聯合會。其主要任務為印刷相關產業政策之制定、促進並保護印刷及相關行業的利益，透過遊說、宣傳和網路方式，加強印刷相關產業競爭力。

第 1 屆國際安全印刷業者會議於 1976 年在米蘭召開，當時與會代表人數不多，但日後成為全球研討文件安全印刷防偽之最重要盛會，參加者包括全球安全印刷業者、供應廠商、政府官員、中央銀行及警方與司法檢調等執法鑑識人員，彼此共聚一堂共同討論安全防偽印刷產業之最新發展技術，期以有效對抗偽造者之犯罪行為。自 1991 年於希臘舉辦時，更結合相關產業共同舉辦展覽，提供印製廠及供應商完整展示最新技術及專業知識之機會及平台。本次 2016 年的會議，參與之講師有 43 位，人員代表共計 846 位，分別來自 66 國，百家參展廠商，會後普遍反應良好；另該組織定期發行 INFOSECURA 雜誌，內容涵蓋防偽安全印刷及產業訊息等重要文章。該組織為提高安全印刷廠品質，同時辦理安全印製廠及高階安全印製廠之驗證作業，如 ISO14298 標準。

本次會議自 10 月 4 日至 10 月 7 日共四天於西班牙南部大城塞爾維亞(SEVILLE)舉行，第一天係專為各國鈔券印製廠所舉辦之「鈔券高階安全印刷人會議」(Banknotes High Security Printers Meeting)，會議內容共有十三個議題。第二天起為 2016 年國際安全印刷人研討會(2016 Security Printers)暨展覽會，共為期三天有十大類等議題進行研討，其議題包括：一、鈔券和證卡的機會和挑戰；二、鈔券採購-從複雜流程得到更佳的方法；三、現今證卡解決方案的採購情況；四、證卡管理-告訴我自己是誰；五、各種型態的錢；六、品質：不只是印刷得很好；七、發行新的文件-不是簡單的一件事；八、產業裡知識的獲得；九、安全-隱私-便利性：永遠的三角形。會議進行期間並於會場旁設置各廠商之展覽區，與會人員可至展場對有興趣之技術再與相關人員作進一步

了解與討論，建立彼此之溝通平台，以利未來發行新鈔及引進相關印製技術之參考；並透過主辦單位精心安排之社交活動，與各國代表討論各國之現況與發展趨勢，在輕鬆及活潑之氣氛下，各國代表皆透過彼此交流機會紛紛提出相關見解，可作為本廠未來科研方向和印製技術之借鏡與參考。



圖 1 西班牙 FIBES 會議中心

## 貳、目的

安全印刷的技術一直都著重在設計上的防偽因子、材料規格的選用和印製技術的細緻呈現以達到難以仿製的高牆城堡。而近年的偽造趨勢卻硬生生的將某些防偽因子，甚至連紙張用料均採用與真品相似的材料，從原先的模擬(Simulation)偽造層次提高至擬真(Emulation)的境界。會場上講者們的分析 and 建議可略知未來的因應之道。另外，塑料材質的混搭應用也於此刻孕育而生，其範圍跨越了鈔券、護照和箔膜材質，並結合雷射和光學科技以達到難以仿製的各項因子，此方面的新知期能於會議場合有所收穫。在生物特徵分析和資料建立上，歐洲也有個快速通關的計畫成果報告，透過此計畫成果初期分享可了解到相關的技術和研究方向，有助於本廠持續關注此一議題的未來發展方向和最新的應用。

## 參、會議過程與內容摘要

### 一、鈔券高階安全印刷人會議

#### (一)犯罪集團威脅到貨幣的誠信和旅行文件的安全

法國里昂的鑑識專家(Malik ALBEGOVIC)分析，從 2012~2015 年，偽造鈔券升高趨勢的國家只有二個，阿爾及利亞和澳洲。其它國家則是下降。而在安全文件方面則朝向製作一半的 ID 卡，其中有 631371 件的空白安全文件及 1.8 billion 的假支票(2015 年)。偽造者採用數位噴印的技術進步，最常見的是噴墨於含有螢光劑的紙張材質上。而以工廠型的集團犯罪行為，已經出現了棉花材質的紙張、去金屬化的全像效果、安全窗和安全線的特徵，印刷版式包含了平版、雕刻凹版和凸版。在歐洲已經發現至少有歐元 20 元被有心人描繪成向量檔案，可以用普遍被設計者採用的 ADOBE ILLUSTRATOR 軟體打開，更加速了分色拆版的容易性；在紙材方面也有偽造者製作出多階調(Multitone) 水印的效果。可看得出來犯罪集團已經從模擬(simulation)的仿製方式，藉由技術和耐心的製作檔案，提高為擬真(emulation)的境界了。



圖 2 去金屬化的全像效果  
(資料來源：G&D)



圖 3 多階調(Multitone),或 PIXEL 水印的效果  
(資料來源：G&D)

法國當局認為護照如同國家的武器一樣重要。假的技巧大部份都是噴墨印製出來的，從特別色的線條被網點仿造可以容易的判斷出來。但近來也發現已經有不知名的擬真技巧是像凹版印製特別色的方法於護照及鈔券上了。也就是說被公認為防偽最常用的四大目標為雕刻凹版、安全紙材、油墨(包含磁性、IR、螢光)和 OVD 等措施已有被破壞的趨勢。所幸的事是近年來由於各國鈔券的防偽特徵更提高了才會有犯罪案件下降的趨勢，目前已有轉向數位金融犯罪的趨勢。

## (二) Everfit substrate 被印材料

Everfit 被印材料是法國當局認為新的被印基材，此材料是法國 BdF(Banque de France)與 KBA Notasys 合作開發的產品。鈔券耐用性有三個主要的因素：油墨耐磨擦性、機械壓力(mechanical stress)和抗污染性。紙材和 Everfit 耐用性分析如下：



圖 4 鈔券耐用性的主要三個要素  
(油墨耐磨擦性、抗機械壓力和抗污性)

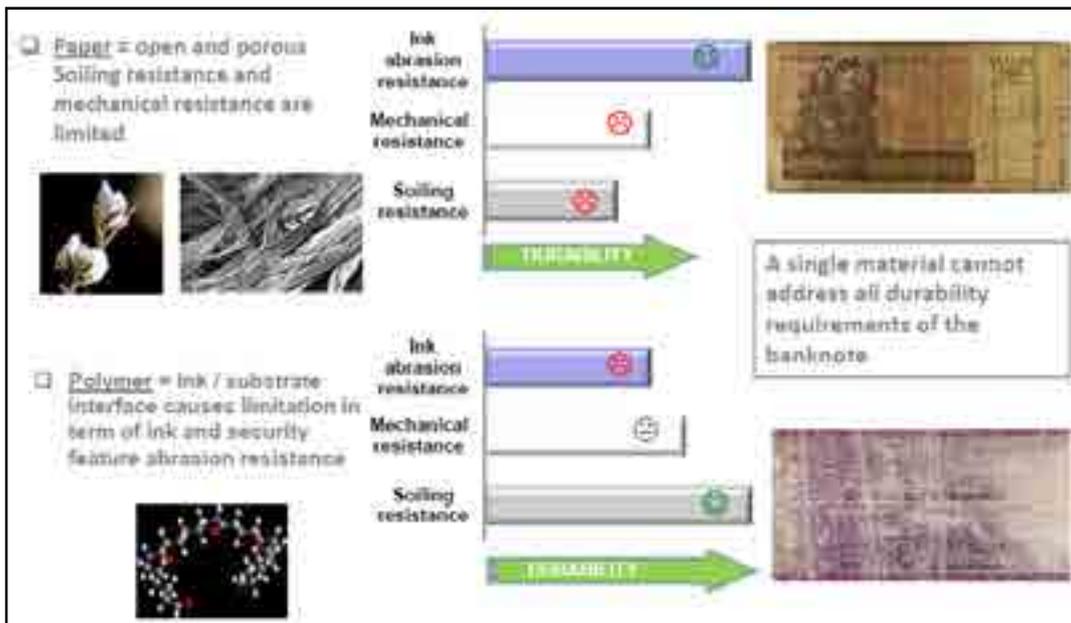


圖 5 紙材和塑膠材鈔券的優缺點分析

	紙材	Everfit
油墨耐磨擦性	good	不好
機械壓力	不好	中等
污染	不好	好

圖 6 紙材和 Everfit 耐用性分析

法國認為單一的材質都不好，要用多層材質才好，所以共同研發了 Everfit 複合材質，但是 Everfit 原本的設計是用於低面額，且是基於氣候因素、使用者習慣、低流通量等因素而設計的。材質的中間一層是紙材(特別的紙材配方和具有高黏性的特性)，紙材的上下二層是 POLYMER，厚度約 115um，重約 112gsm。(一般的紙材約 72g/m<sup>2</sup>)。採用 Post-print 的方法製作鈔票，油墨是印在紙張和 POLYMER 的中間。所以此種複合材質最大的風險是被剝離，因為有上油墨的地方和 POLYMER 接觸時，其黏合性(此技術主要合作的廠商為 Taghleef industry)會較差。

- ❑ Our development is neither a new substrate nor a new varnish, but a multilayer substrate
- ❑ One target : the best of paper technology + the best of multilayer technology
- ❑ Polymer films are laminated on both surfaces of the printed note, in order to:
  - Protect the printing and security features from abrasion
  - Protect the banknote from soiling
  - Bring, together with the paper core, high mechanical resistance

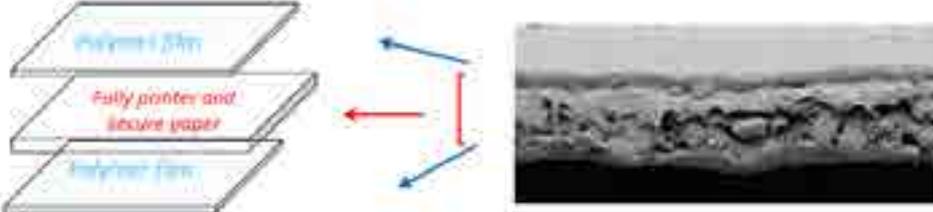
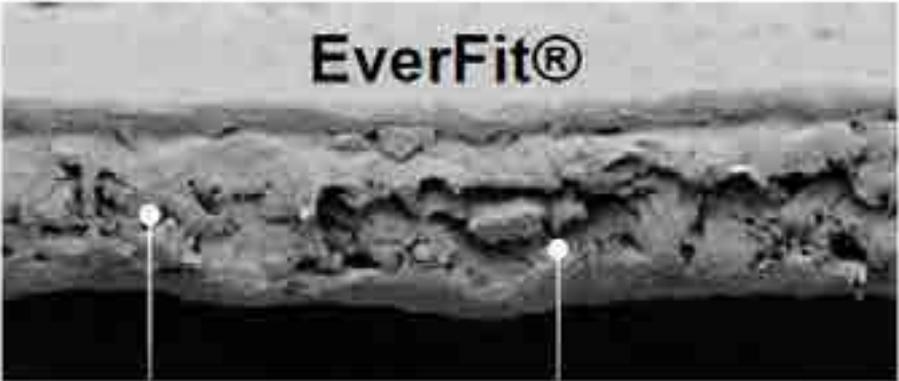


圖 7 Everfit 三明治結構圖



✓ Specific paper formulation

✓ High performance adhesive

115  $\mu\text{m}$   
112 gsm



圖 8 Everfit 剖面圖

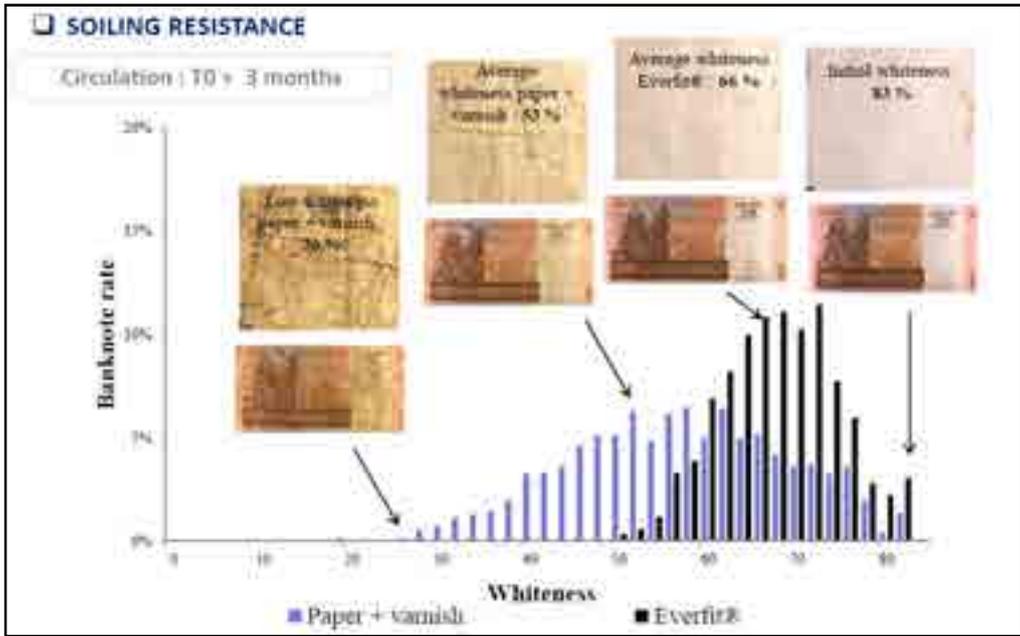


圖 9 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通三個月)

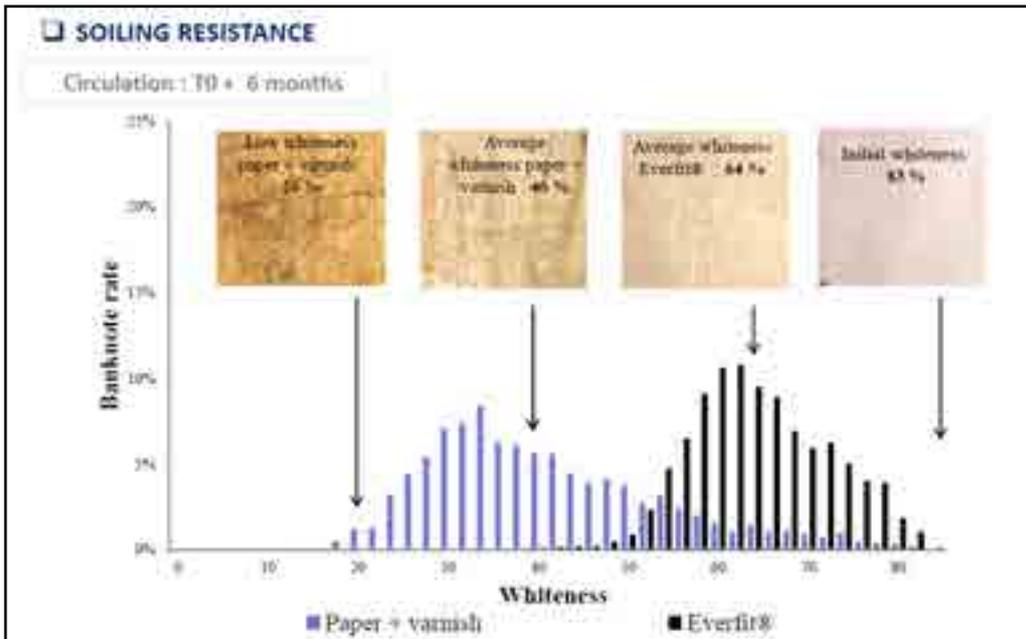


圖 10 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通六個月)

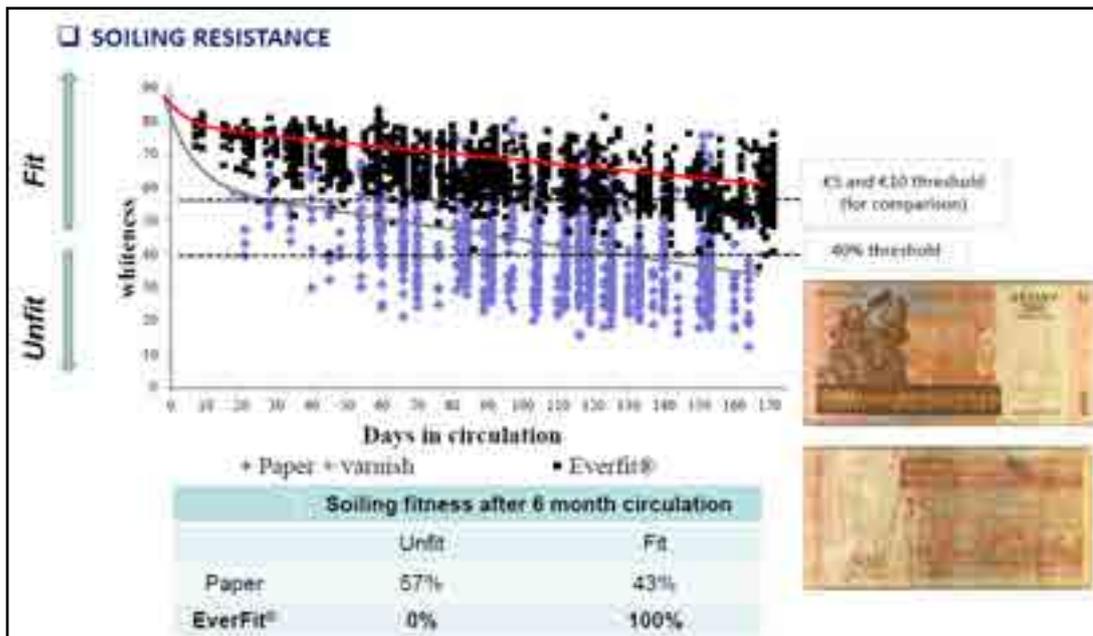


圖 11 紙質與 Everfit 鈔券抗污性分析(流通六個月)

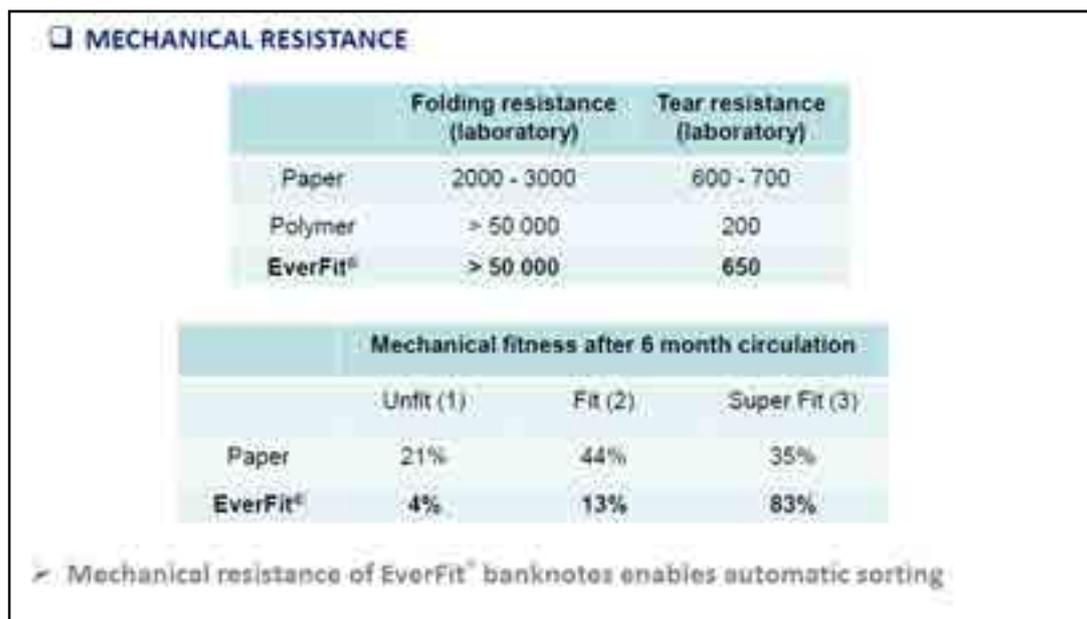


圖 12 紙質與 Everfit 鈔券抗機械壓力分析

**INK ABRASION RESISTANCE**



EverFit®



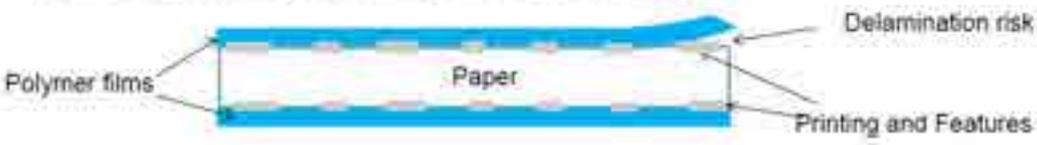
Paper + varnish

- EverFit® protects inks and security features from abrasion. Especially, Intaglio tactility is almost not affected by a ball abrasion test, unlike all other substrates.
- EverFit® is also a good answer to color fading, which is the direct consequence of inks abrasion.

圖 13 Everfit 鈔券由於採用三明治結構  
（對油墨的抗摩擦力佳，所以色彩褪色情況不嚴重）

**DELAMINATION**

- ✓ An inherent risk of multilayer materials is delamination
- ✓ In the case of banknotes, delamination may be the consequence of penetration of liquids and grease through the edges of the note, which are not protected
- ✓ This phenomenon occurred on a certain quantity of banknotes during the first circulation trial of EverFit® between the print surface and the protective polymer film. Nevertheless, security features and prints were not affected



- ✓ An improved version of EverFit® has been tested in Madagascar, focused on delamination resistance. Delamination phenomenon have been drastically reduced to some very isolated cases (< 1%)

圖 14 Everfit 鈔券有被剝離的風險  
（特別是在鈔券的邊緣，目前已有改善的方法以保護 Everfit 鈔券）

### (三)澳洲的塑膠鈔券

澳大利亞自 1992 年發行 5 元至 1996 年的 100 元塑膠鈔券以來，從 2002 年至 2015 年被仿冒的統計數據逐年攀升，因此從 2007 年開始有規畫新一代塑膠鈔券的想法，於 2009 年開始著手新一代的塑膠鈔券。

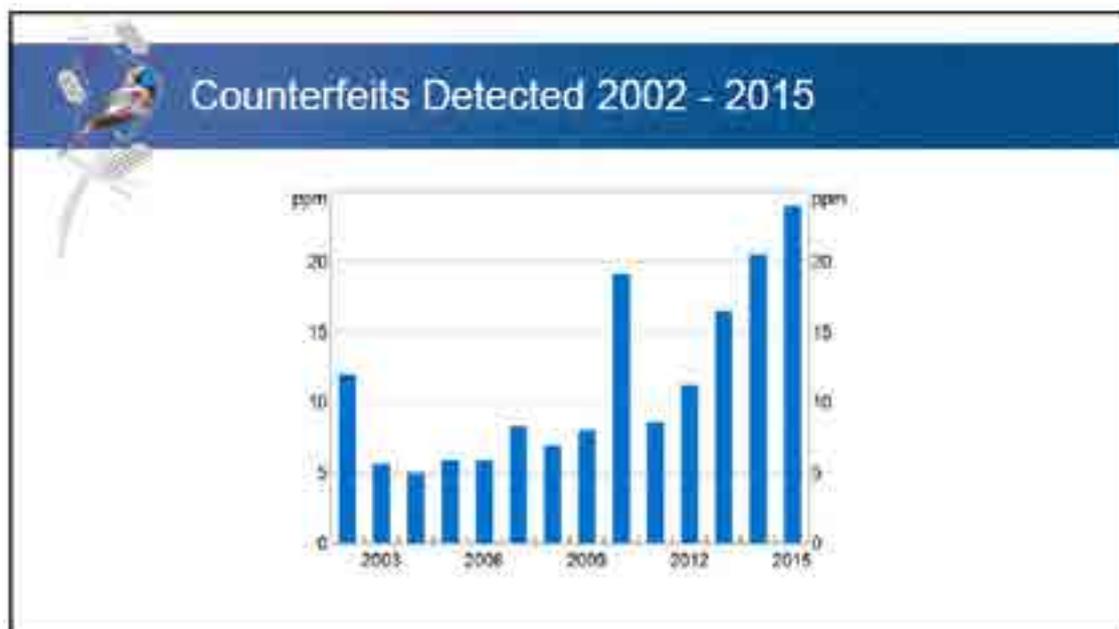


圖 15 澳大利亞的偽鈔從 2002 年至 2015 年有逐年攀升的趨勢

新一代塑膠鈔券的過程主要有願景、安全特徵和設計理念等三大項。願景包含了維持現今鈔券系列的家族感、增加安全特徵於塑膠材質上和能辨識是澳大利亞鈔券的有感認知。

設計時由三位設計師參與，並提出整體系列的概念，再從這些提案挑選一個進行新一代塑膠鈔券研製的藍本。而在概念的主要因素必須考量色彩、大小尺寸、人物、開窗範圍、顯性、隱性資訊和浮凸觸感。



圖 16 設計時期提出不同風格的 5 元鈔券圖樣



圖 17 被選中的版本

OVI that produces a rolling colour effect

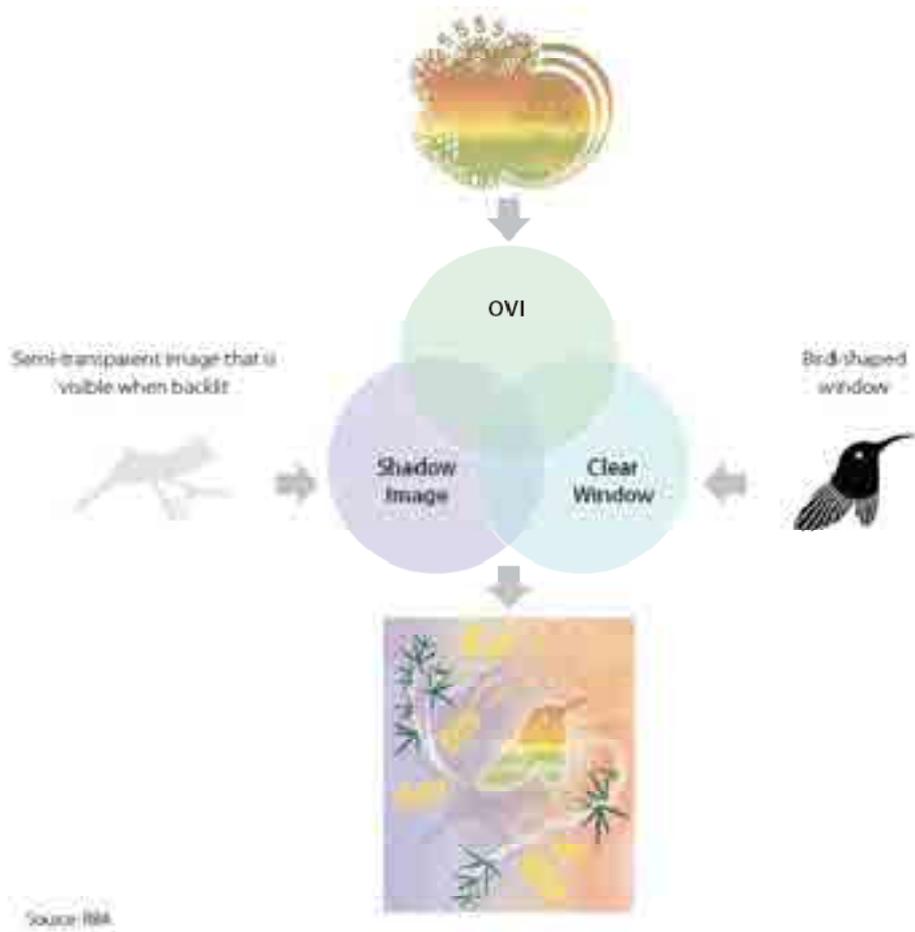


圖 18 在設計上整合了 OVI、透明視窗和陰影成為防偽特徵



圖 19 透明視窗結合了箔膜、塗膜和印製技術



圖 20 最後流通的新版 5 元鈔券，強調透明可看透的特性

ROLLING COLOUR EFFECT

TOP-TO-BOTTOM WINDOW

FLYING EASTERN SPINBILL

AUSTRALIA

5

FIVE DOLLARS

REVERSING 5

TACTILE FEATURE

FEDERATION STAR

**NEXT GENERATION OF BANKNOTES**

**OUR SECURITY FEATURES ARE CLEAR TO SEE**

**BANKNOTES.RBA.GOV.AU**

**CLEARLY MORE SECURE**

Australian banknotes are among the safest in the world and, to keep them that way, the Reserve Bank is introducing a new series of banknotes.

The new \$5 banknote is now in circulation. It has many innovative features designed to make our banknotes clearly more secure. Importantly, all existing banknotes can continue to be used.

Discover more at [banknotes.rba.gov.au](http://banknotes.rba.gov.au) or call 1800 633 230

RESERVE BANK OF AUSTRALIA

圖 21 新版 5 元塑膠鈔券強調透明視窗的可視性和防偽性

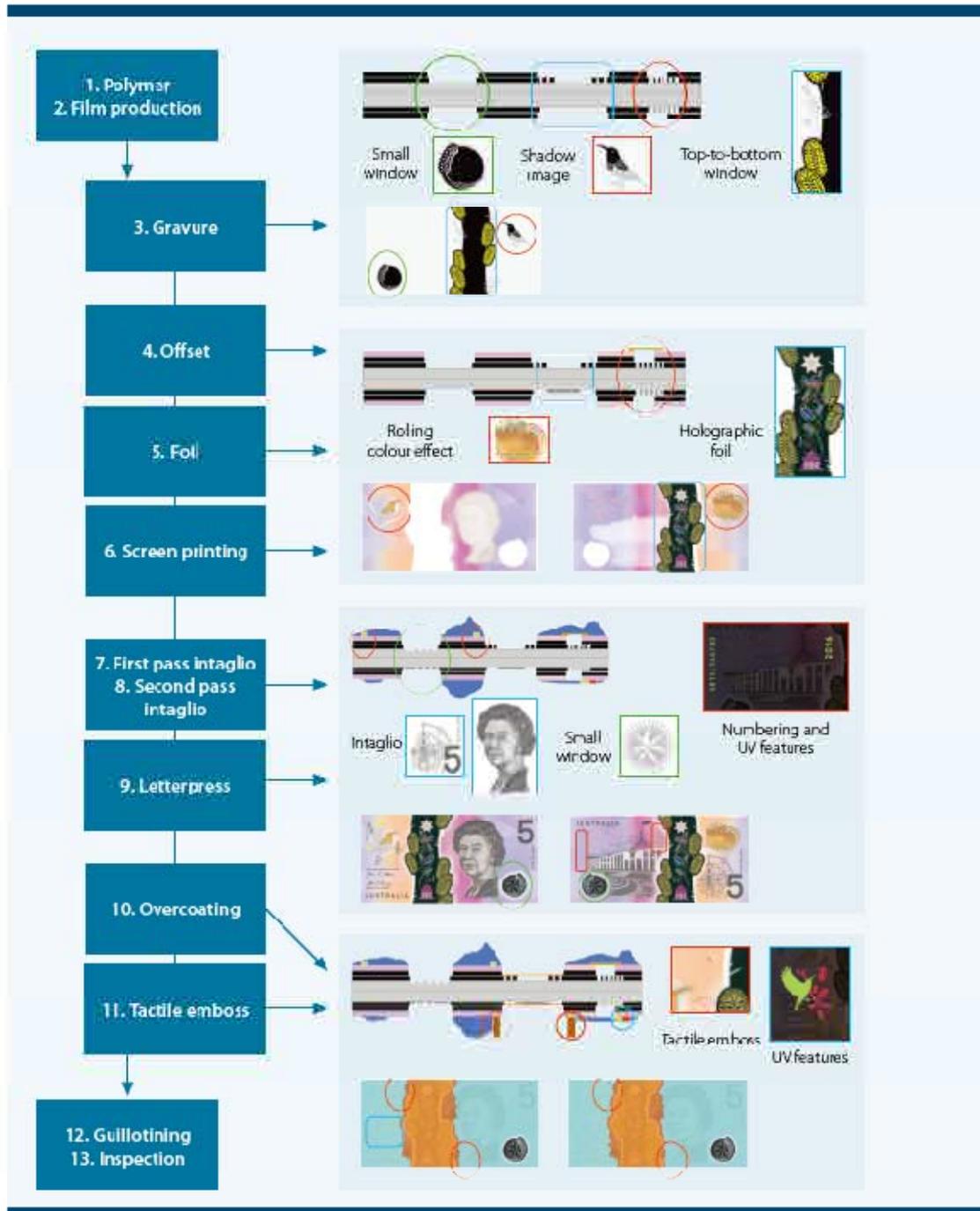


圖 22 新版 5 元塑膠鈔券從設計到成為流通券的過程分析  
 (此分析流程有助於設計人員解構各元素的形成時間點和位置，也有助於一般民眾更深層的認知其防偽特徵。資料來源：<http://banknotes.rba.gov.au/>)

## 二、2016 年國際防偽印刷人研討人會(2016 Security Printer)

### (一)下一代的安全認證-主講人：David Birch

去年總共發行了 70 億張卡片，而伴隨著是偽卡的增加，以美國而言有近半數是偽卡，而以無卡支付(CNP：Card Not Present transaction)的比例最高。因此講者提議採用假名來做安全認證。其觀點是在身份辨識區的攻防，如果採用部份真實的身份資料，意味著會引來更多偷資料的身份，如果採用虛擬的認證或許可以讓卡片為我們做些認證的事情，而不是很聰明的放進真實的資料在晶片裡。講者提出三個主要的區域，分別為授權域(authorisation domain)、認證域(authentication domain)和識別域(identification domain)。在授權域是允許採用個人的虛擬假名來認證，並可連結認證域的資料與真實域之身份做比對。而虛擬假名宛如授權標誌一樣，是可以被真實身份變更授權標誌的，以保障個人資料的安全，如此即可將認證的安全科技轉換成為方便的認證科技。

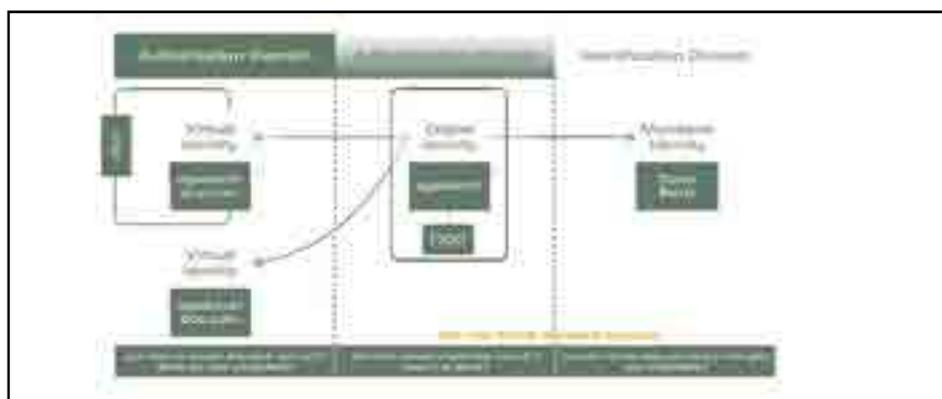


圖 23 認證三個主要的區域

(分別為授權域、認證域和識別域在授權域是允許採用個人的虛擬假名來認證，並可連結認證域的資料與真實域之身份做比對)



圖 24 授權域實驗，以登機證為例

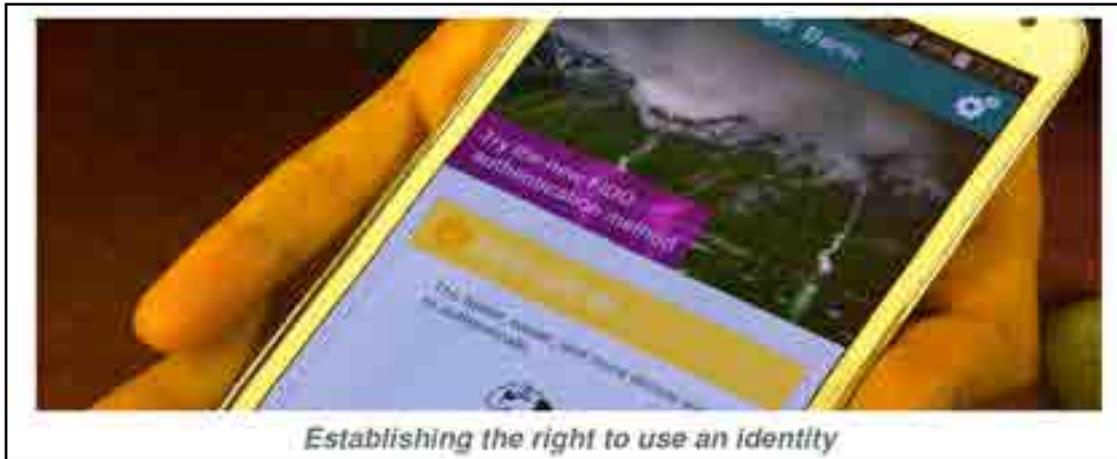


圖 25 認證域實驗，認證虛擬假名

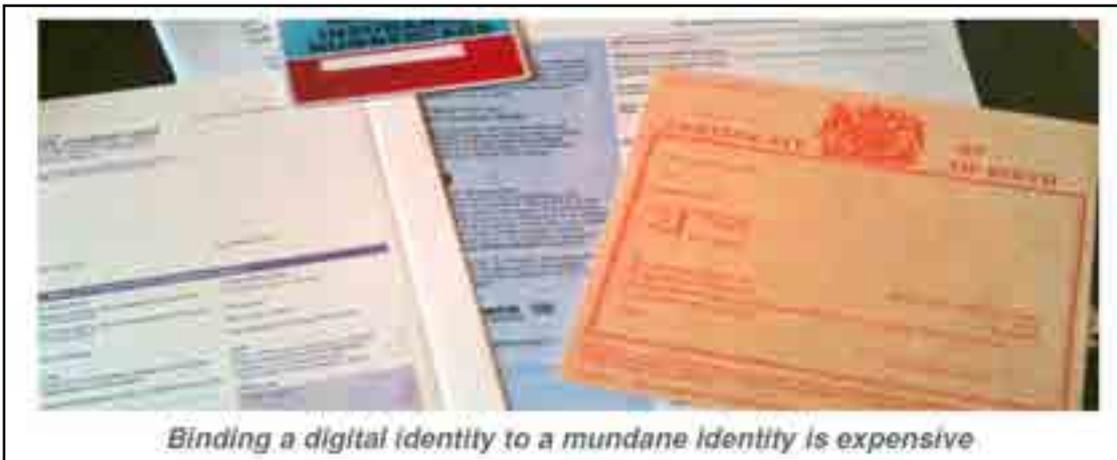


圖 26 辨識域需要以很高的代價建立起數位資料庫

## (二)未來該如何支付-G&D 公司主講

未來支付的方式將朝四種多元化的型式，現金支付、電子錢幣、行動支付和網路支付。簡單的說是從皮夾錢包到行動錢包。G&D 公司認為在未來仍維持 80%以上是採取現金支付，其餘才是電子錢幣和行動網路支付，其理由有三點：

1. 現金包含了所有支付的功能
2. 現金本身具有高度的自我保護能力，不易偽造
3. 現金是隨時隨地都可以支付的方式，不受環境、電力、網路和伺服器的影響。



圖 27 多元化的支付型式  
(現金支付、電子錢幣、行動支付和網路支付)



圖 28 從皮夾錢包到行動錢包

Cash is indispensable for a stable currency system

- 1 Cash is the most inclusive of all forms of payment
- 2 Cash safeguards the freedom of choice when it comes to payments
- 3 Cash is resilient and always works

... and: cash is a great business case!



圖 29 G&D 公司認為現金仍是主宰著 80% 的消費市場

(三)西班牙 eID 3.0-FNMT 公司主講

2015 年西班牙發行新版的 eID 3.0，其結構如下：

Layer Structure(共 760um±80um)	
1	POLICARBONATE OVERLAY
2	POLICARBONATE OVERLAY WITH KINEGRAM
3	OBVERSE POLICARBONATE CORE
4	INLET ANTENNA LAYER
5	REVERSE POLICARBONATE CORE
6	POLICARBONATE OVERLAY

先回顧一下 2005 年發行 eID 1.0 的歷史，當時 eID 卡主要特性為晶片卡，且具有個人特徵的資料在卡片上，民眾申請時只需幾分鐘就可於全國 350 個辦公地點拿到 eID，屬於分散製發的型態，而伺服器只有一個，屬於警方管轄下的伺服器。

新版的 eID 3.0 正面具有的特點為：光學可變色油墨(OVI)、人像的比例加大了、具有透明的小視窗且有雷射雕刻影像、三色彩虹 UV 油墨、表面有凸起的 KINEGRAM 特徵、雪面效果的壓凸字、較凸效果的壓凸、較低凸起的雷射副影像和 CAN 碼；背面有 OASIS 油墨、透明小視窗內有雷雕和壓凸的微小字、三色彩虹 UV 油墨、雙介面(接觸和非接觸型的；單一晶片二種介面，Contact/RFID or NFC)。



圖 30 西班牙新版的 eID 3.0 正面特點

(光學可變色油墨(OVI)、人像的比例加大了、具有透明的小視窗且有雷射雕刻影像、三色彩虹 UV 油墨、表面有凸起的 KINEGRAM 特徵、雪面效果的壓凸字、較凸效果的壓凸、較低凸起的雷射副影像和 CAN 碼)



圖 31 西班牙新版的 eID 3.0 背面特點  
(OASIS 油墨、透明小視窗內有雷雕和壓凸的微小字、三色彩虹 UV 油墨、雙介面---接觸和非接觸型的)

#### (四)美國明年(2017 年)的護照

美國預計在 2017 年開始換發新一代的美國護照。最主要的是個人資料頁將採用以 PC 為主的混合塑料材質做為基礎，再搭配紙張基材的簽證頁。個人資料頁的防偽特點包含了雷刻個人資料、最外層的透明材質表面上有凸起的觸感、光學變化箔膜、雷刻多重副影像(轉至某個角度時可看到個人的生日資料顯現出來)、變色油墨、UV 照射下可看到螢光效果的油墨、採用合成的縫線材質將 PC 資料頁與護照冊子縫接起來、第三彩色影像等等特徵。



圖 32 預計在 2017 年開始換發新一代的美國護照



圖 33 新版美國護照個人資料頁將以 PC 混合塑料材質為主



圖 34 新版美國護照雷射雕刻製作流程的個人化資料頁



圖 35 新版美國護照透明材質表面上有凸起的觸感和光學變化箔膜



圖 36 新版美國護照雷射雕刻副影像  
(當轉至某個角度時可看到個人的生日資料顯現出來)



圖 37 新版美國護照之變色油墨



圖 38 新版美國護照 UV 照射下的效果



圖 39 新版美國護照具有觸感的特徵點

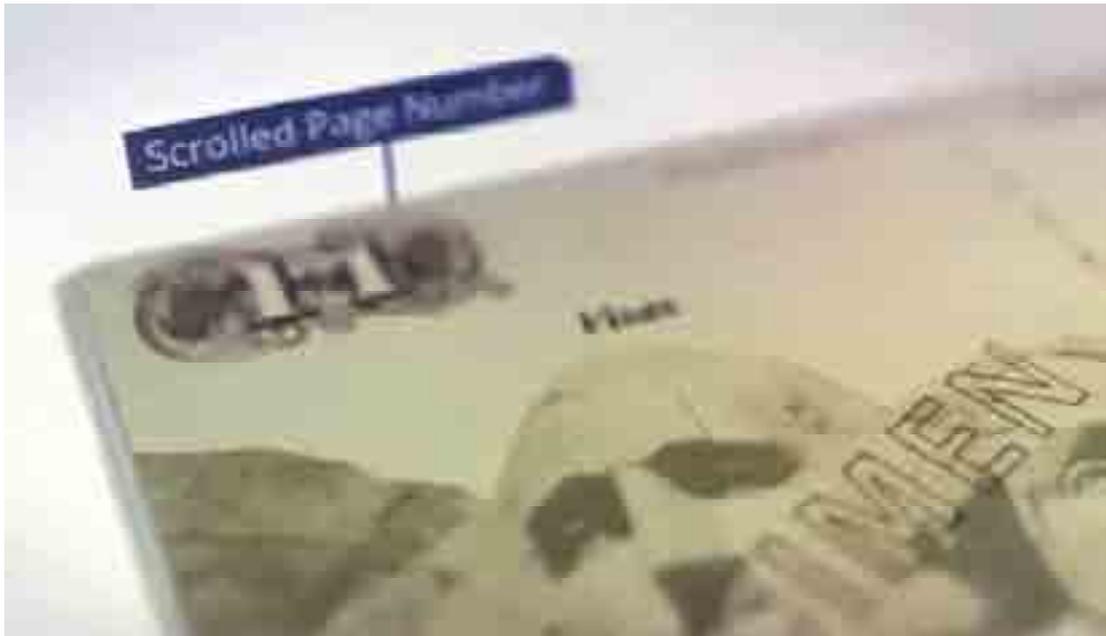


圖 40 新版美國護照簽證頁



圖 41 新版美國護照簽證頁上以頁碼為主的水印

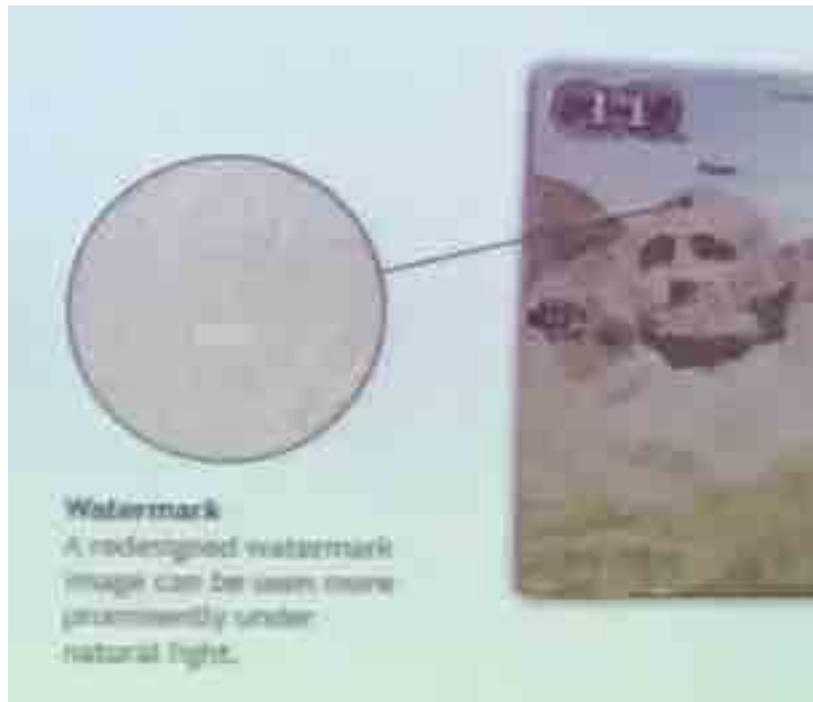


圖 42 新版美國護照簽證頁上的水印符號



圖 43 新版美國護照採用合成的縫線材質  
(將塑膠資料頁與護照冊子縫接起來)

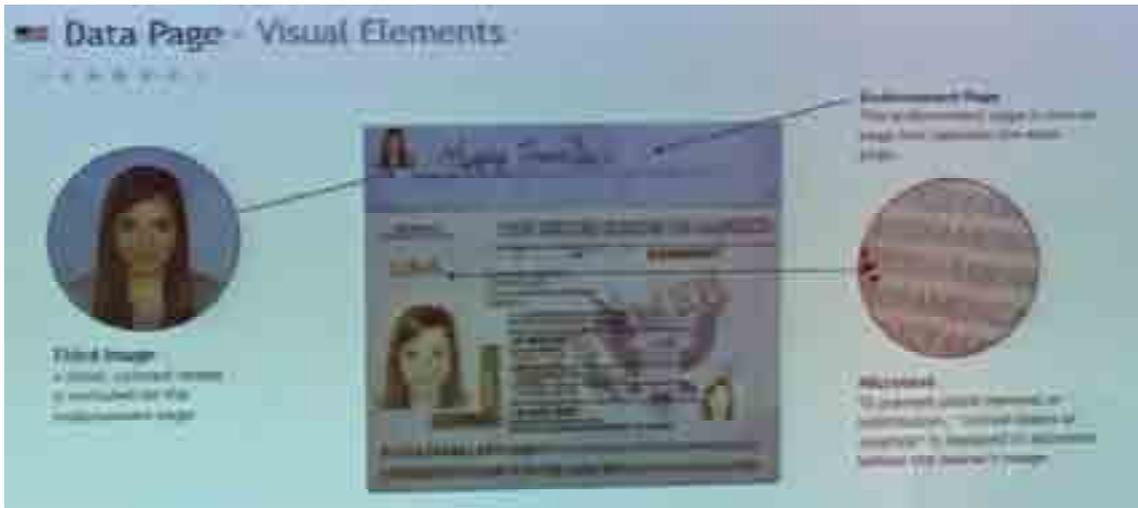


圖 44 新版美國護照第三彩色影像  
 (以及底紋的微小字，和在資料頁的對頁為簽名頁)

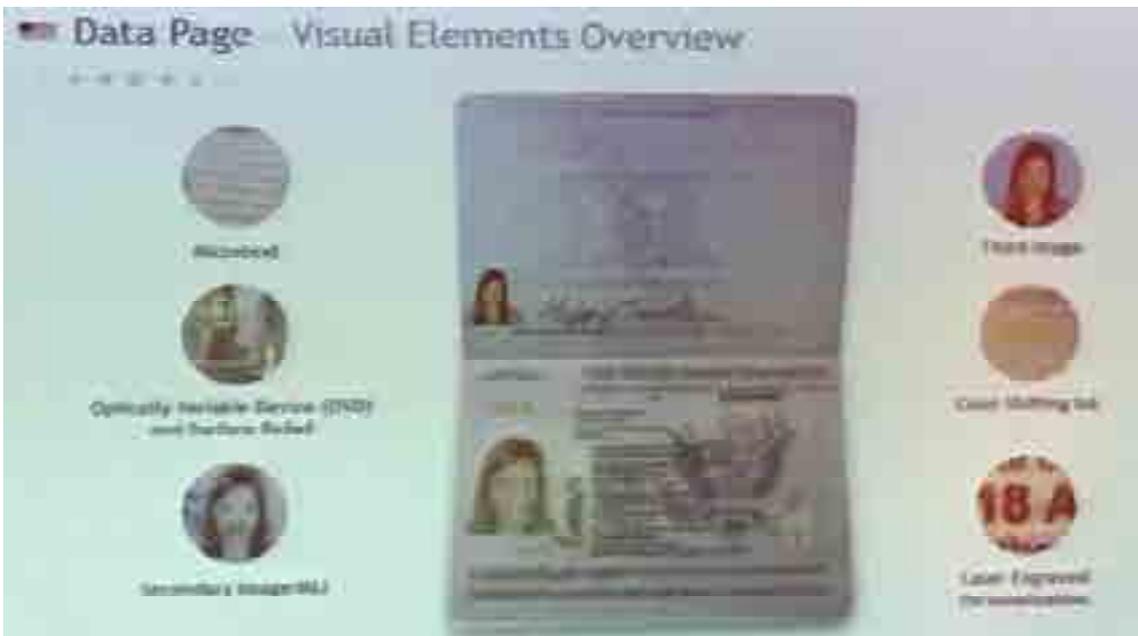


圖 45 新版美國護照可從特徵點判斷真偽  
 (微小字、光學變化箔膜(OVD)、雷刻副影像、  
 第三彩色影像、變色油墨和雷刻個人化資料)

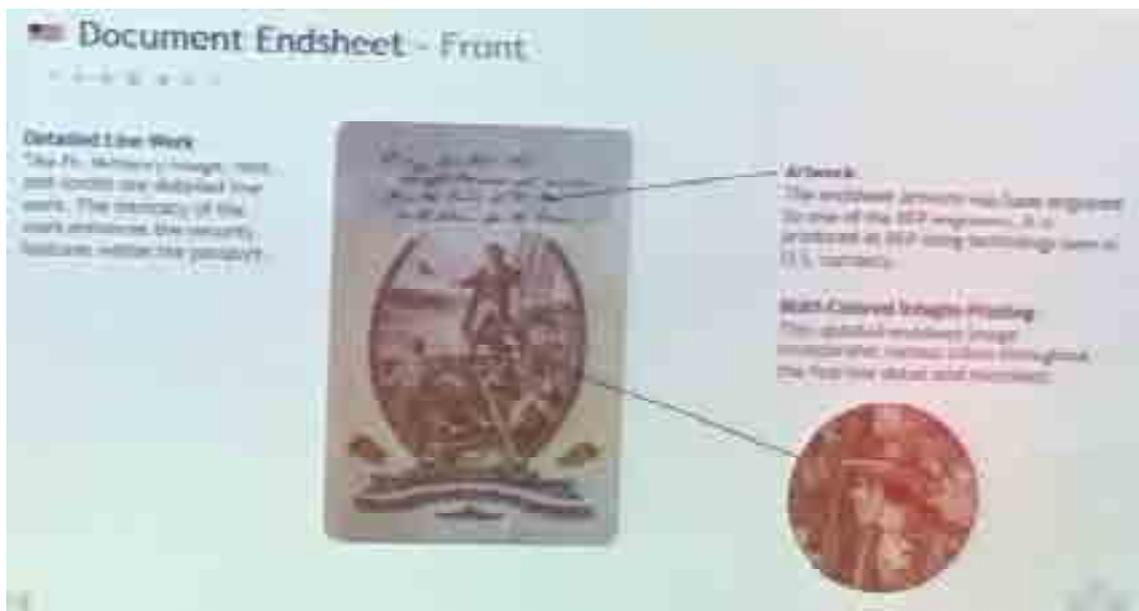


圖 46 新版美國護照最末頁上具有的特徵  
(藝術字、線修構成的圖和文、雙色凹版人像)

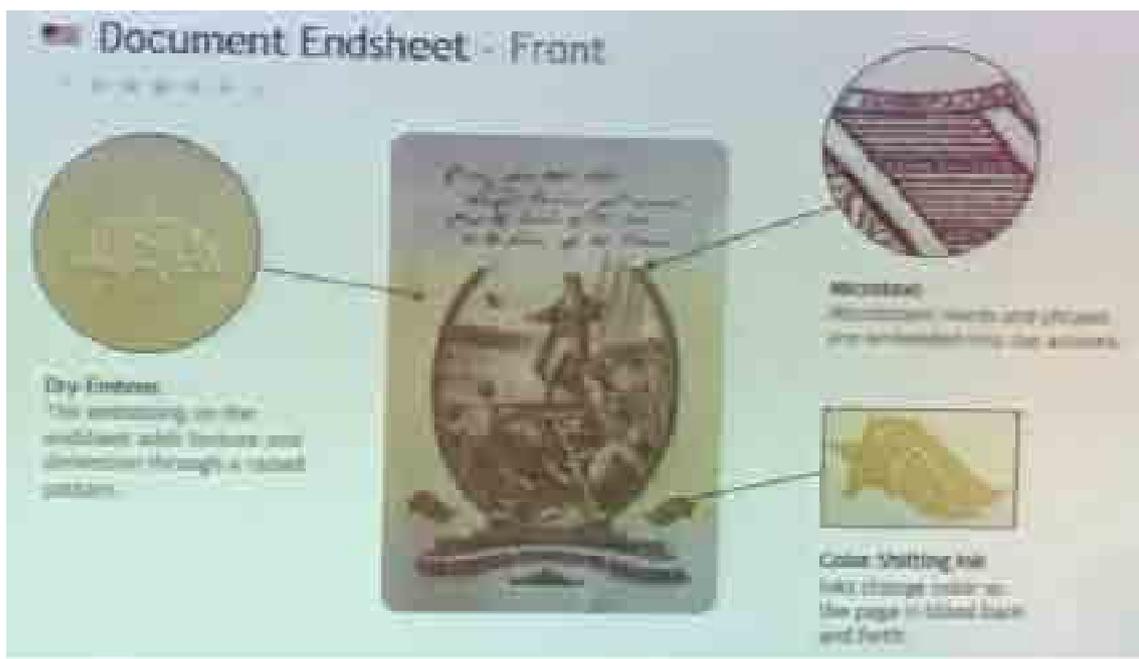


圖 47 新版美國護照最末頁上具有的特徵  
(空壓凸紋效果、細微字、變色油墨)

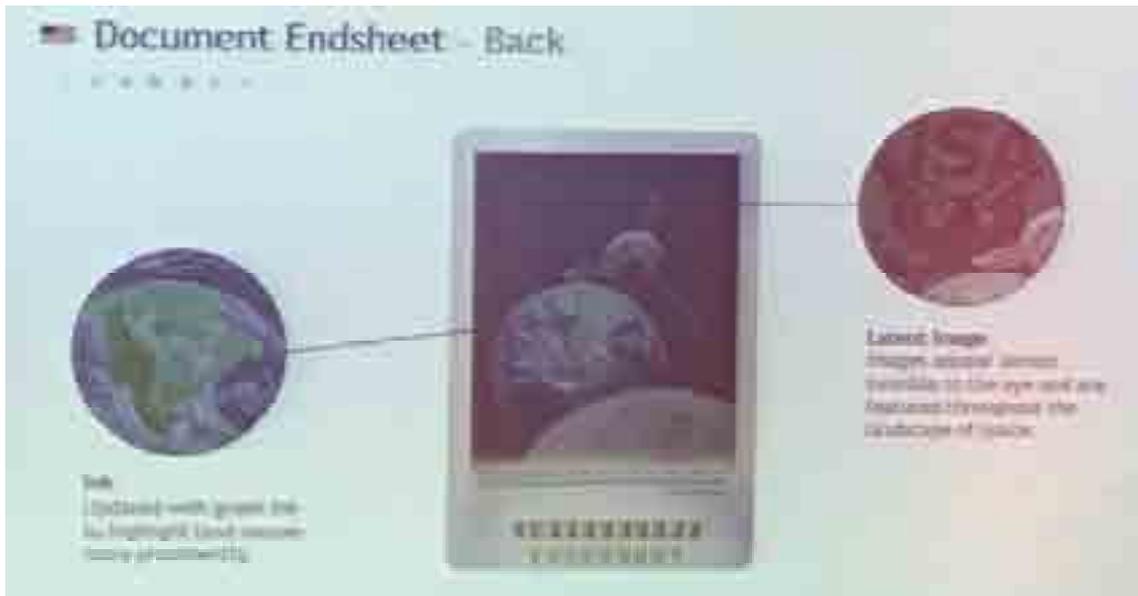


圖 48 新版美國護照最末頁背面上特殊綠墨和潛影設計

(五)以色列的新鈔經驗-以色列央行 Ilan Steiner 主講

以色列從 2014 年陸續發行新版鈔券，稱為 NIS(New Israeli Shekel)，並預計於 2017 年發行 NIS100 和 NIS20 的鈔券。在發行新的鈔券過程中，從公開徵選設計稿之外，也擴大與大眾的參與以獲得認同和意見回饋。

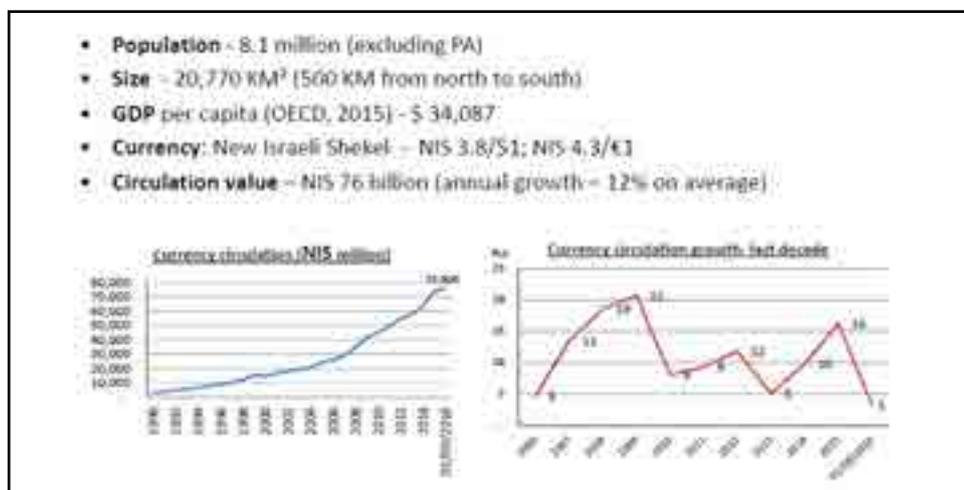


圖 49 以色列的貨幣制度

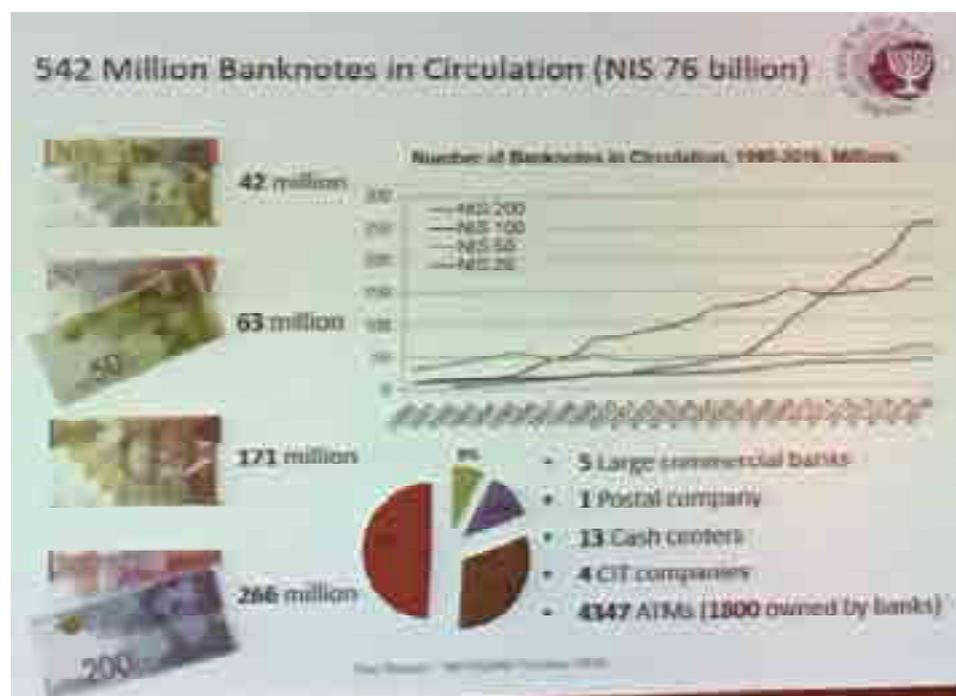


圖 50 以色列鈔券流通量統計圖

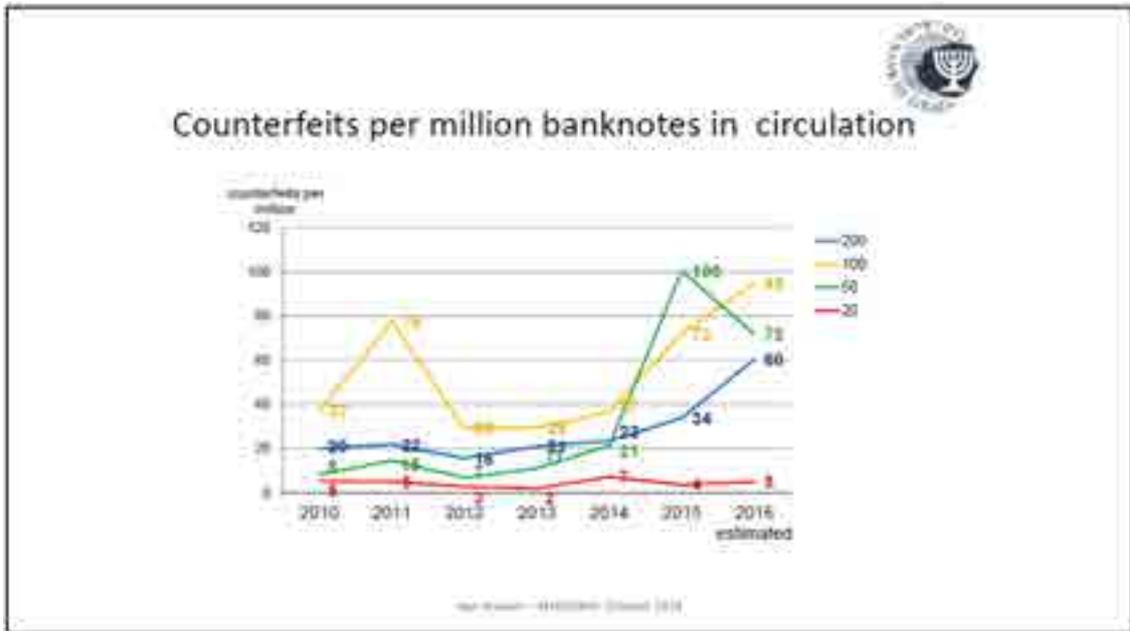


圖 51 以色列不同面額偽鈔的統計數據



圖 52 以色列以風景為主題的鈔券



圖 53 以色列以詩人為主題的鈔券

期望能在 2017 年發行 NIS 面額 100 和 20 謝克爾的鈔券

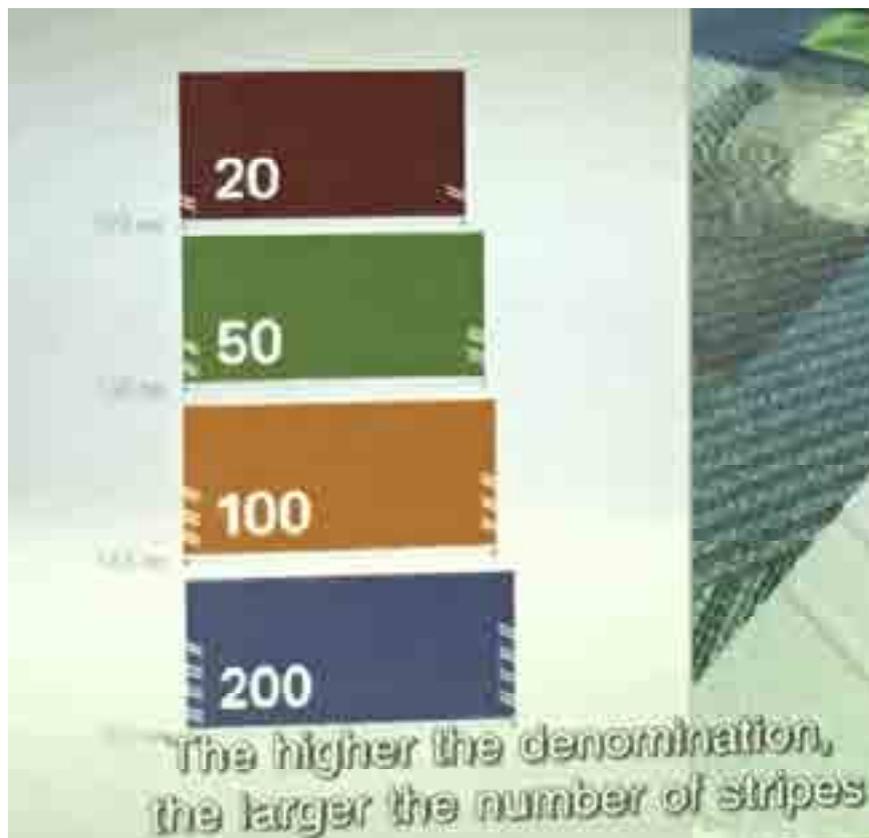


圖 54 以色列不同面值的鈔券有不同的長短尺寸  
(面值越大越長)



圖 55 新的 NIS 獲得了二項獎項  
(且加強了防偽的能力以防止數位仿製偽造)



圖 56 以色列推出各種管道和多語言的新鈔券互動調查  
(以色列為了增加大眾的認同和參與，不但推出各種管道和多語言的互動，也讓參與者表達自己的意見，並統計出對鈔券滿意和不滿意的百分比)

## (六) ISO 14298- Österreichische Staatsdruckerei Austria 公司主講

ISO 14298 安全印刷製程管理(Management of Security Printing Processes)是為幫助安全印刷廠提供的認證標準。奧地利的 OSD 公司在此次的會議上分享其公司的近況和認證經驗。

OSD 是一家在維也納的奧地利公司，成立於 1804 年，主要的業務有電子護照、身份證卡、駕照、簽證、居留證、出生證明文件、郵票和印花稅等。OSD 公司在個人化及高安全性文件的流程有高速噴墨設備噴印於護照上、雷射可變的影像或文字。



圖 57 OSD 公司的流程與認證標準的管理系統  
(OeSD 為 OSD 公司提出針對數位認證技術的解決方案)

Intergraf 是一個於 1930 年創建於德國柏林的非營利組織，1946 年遷至倫敦，1984 年再遷至比利時的布魯塞爾，第 1 次國際安全印刷人會議在 1976 年舉辦，合併展覽則始於 1992 年，安全印刷廠的認證則於 2000 年踏出第一步。

Intergraf 的任務是透過安全印刷人會議提供印刷業者、供應商、鈔券及 ID 客戶間交流的平台，並藉由 CWA 14641：2003、CWA15374 及 ISO 14298 認證來提升和保障安全印刷業者及供應商的利益。認證計劃旨在提供安全印刷業者及其供應商既定的完善標準，以幫助他們實施最有效、最安全的管理系統，並通過精確的審查程序，以證明其符合標準。考量安全印刷業者與其供應商產品交付的戰略重要性，標準化規則至關重要以允許一個能清楚辨識的管理程序，來自他們的印刷業者或供應商的一個要求，受認證的公司在所有主要安全管理程序上受到完全的監督，在完整的 3 年認證期間內每年監督控制以維持高安全等級，以確保每一刻都有最佳的安全水準。CWA 認證始於 2003 年，對於政府和類似產業在保證一個高品質安全管理系統上已成為一個公認的參考指標，擁有 10 年以上的認證歷史

與全球超過 90 個公司通過認證，Intergraf 帶領 CWA 轉換成為一個 ISO 標準—ISO 14298 安全印刷製程管理 (Management of Security Printing Processes) ，類似於新的 ISO 9001，此標準以風險管理為基礎。組織必須根據風險出現的可能性來評估他們的管理系統，提升威脅和機會的辨識能力，並有效分配和利用資源來做風險處理。為 ISO 是一個國際認可的標準，在標案文件中是一個簡易的指標。ISO14298 由 Intergraf 和 VPGI 共同起草，即 ISO 第 130 科技委員會/第 10 工作小組 (TC130/WG10)，與五大洲 25 個國家的標準化機構和產業專家代表合作訂定。與 CWA 14641 比較，ISO 14298 將更多注意力轉向於當下可能增加的風險，例如與資訊/資料相關的風險(相關於 ISO 27000：2013 系列)，以及建築物安全的全時風險，包括進出管制、安全警衛及閉路監視系統(CCTV)的品質。

認證帶來的益處：

- 1.安全管理系統的證明。
- 2.增加顧客的信心和滿意
- 3.在標案中對政府及業界是一個公認的指標。
- 4.證明一家公司是受信任的安全印刷者。
- 5.一個防止和打擊偽變造的工具。
- 6.對於一家公司印製的產品有最大的安全保證。
- 7.對於需要和責任有一明確的結構。

(七)比特幣(BitCoin)-Pavel Ciaian 主講

比特幣(BitCoin) 是率先應用實施“密碼貨幣”的概念。這個概念最先由 Wei Dai 在 1998 年在 cypherpunks 信箱組列表中描述，他提出了一種新型貨幣的想法，也即用密碼技術來控制貨幣的產生和交易，而不是通過一個中央機構來控制。第一個 Bitcoin 的說明和概念證明由中本聰先生於 2009 年在密碼學信箱組列表中發表。Bitcoin 協議和軟體是公開發佈的，而且世界上任何開發人員都可以評審其程式碼或製作他們自己改進版的 Bitcoin 軟體。就像現在的開發人員一樣，中本聰所作的修改被不被其他人接受，他是無法決定的，也即其影響是有限的。他並不控制 Bitcoin。因此，Bitcoin 的發明者身份在今天看來可能是像紙的發明者的身份一樣無關重要。



圖 58 過去十年出現了許多的虛擬貨幣  
(如 BitCoin, LiteCoin, PeerCoin, AuroraCoin, DogeCoin, Ripple  
等不同名稱的虛擬貨幣。其中以 BitCoin 最為成功，但是，  
BitCoin 仍屬於虛擬貨幣，非正規的數位貨幣)



### Type of currencies

		Money (currency) format	
		Physical	Digital
Legal status	Unregulated	Certain types of local currencies	Virtual currency
	Regulated	Banknotes and coins	E-money Commercial bank money (deposits)

Source: ECB (2012)

圖 59 貨幣型式分類  
(虛擬貨幣屬於數位型態的貨幣，但不是正規的電子錢包，被歸類於非正規的虛擬貨幣)

比特幣是虛擬貨幣，且不被任何政府或權責單位管控的分散式貨幣型態。在網路上參與的資料也會被記錄成為總帳(ledger)，此被稱為區塊鏈(BlockChain)。從用戶的角度看，Bitcoin 只是一個提供私人 Bitcoin 錢包和讓用戶傳送和接收比特幣的行動應用程式或電腦程式。對大部份的用戶來說，這是 Bitcoin 的用途。在後臺，Bitcoin 網路分享著一個公開的被稱為“區塊鏈”的分類帳。這個分類帳包含所有已經進行的交易，這使得用戶的電腦可以核實每一筆交易的合法性。每一筆交易的真實性被相應的傳送地址的數位簽署保護，這使得所有的用戶都可以對從他們自己的 Bitcoin 地址傳送的比特幣有完全的掌控權。而且，每一個人都可以使用有專門硬體的計算器能力來處理交易並因這個服務而獲得作為獎賞的比特幣。這通常被稱為“挖礦”。

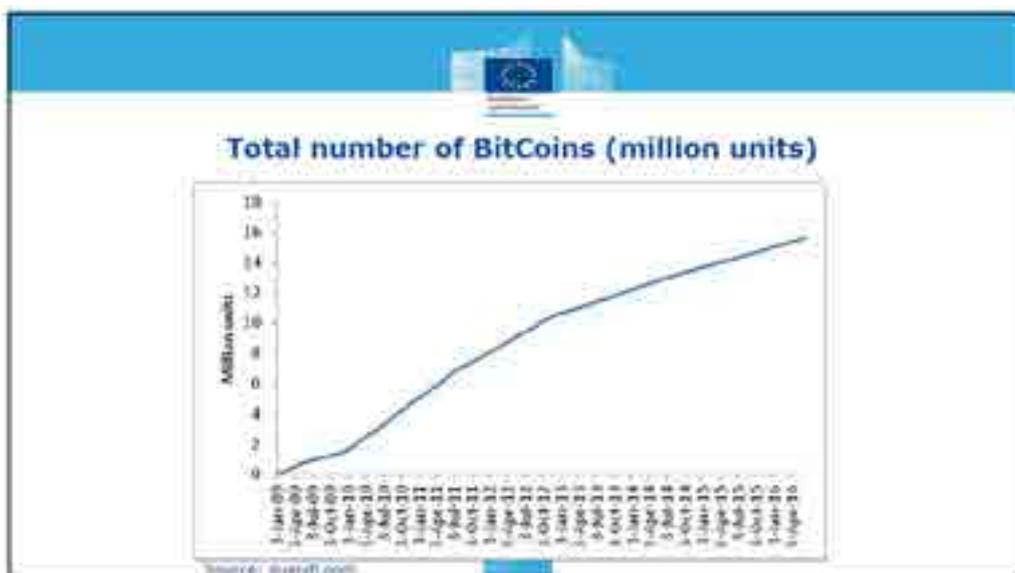


圖 60 比特幣的使用量有逐年攀昇的趨勢



圖 61 比特幣兌換美元的交易價格曲線圖

## Functions of money

Main functions of money:

- 1. **Medium of exchange:** intermediate the exchange of goods and services
- 2. **Unit of account:** should be able to measure the relative value of goods and services and other transactions (e.g. debts) in the economy
- 3. **Store of value:** the value of the money must remain stable over time to allow their use in exchanges in different points of time

圖 62 貨幣的三大功能

(交易、帳戶單位和保值。而比特幣是否具有此三種特性仍有待觀察，有人認為是投機的工具，而有人認為是未來的全球貨幣)

Currency characteristics of BitCoin: Advantages and disadvantages		
	Advantages (-)	Disadvantages (+)
Medium of exchange	Transaction costs	
	Anonymity and privacy	Anonymity and privacy a source of illegal activity
		Not legal tender
		Fixed costs of adoption
		Network externalities
		Dispute resolution not available
Unit of account	Divisibility	Relative price comparability problem
		Price volatility
Store of value	Non-inflationary supply	Deflationary pressure
		Cyber security

圖 63 比特幣的優缺點比較

在交易方面，優點有低交易成本、高度的隱私權；缺點為交易方面，由於高度的隱私權易導致非法交易行為、賺取比特幣的固定成本以及這些有爭議的解決方案仍未出爐；在帳戶單位方面，優點有具有可分性；缺點為相對價格可比性問題和價格波動；保值方面，優點為比特幣是沒有供應上通膨的問題，缺點為通貨緊縮和網際安全問題。

截至目前為止，比特幣的交易量與現行貨幣比較起來仍屬很低的比例，但在本來比特幣仍會被建立起或多或少的交易規模並在某些交易層面上佔有一席之地，但是最需要解決的問題是交易安全性、價格波動和通貨緊縮等等的問題。

## (八) 歐盟多國通行證(EU LP-Laissez-Passer)

歐盟多國通行證主要是發給歐盟成員可以使用此護照進出歐盟國和其它 100 多個國家，其發行量約為一萬二千本。新的歐盟多國通行證具有生物辨識資料晶片的可機讀文件和與歐盟護照相同標準的通行證件。新設計的 EU LP 具有以下的防偽特徵。



圖 64 LP 護照封面

(LP 護照封面採用了變色油墨印製、具有隱藏字的雕刻凹版印刷、陰陽微小字印刷、複雜幾何結構和飾紋設計)



圖 65 LP 護照封面具有 UV 油墨，可在 UV 光下檢視印紋

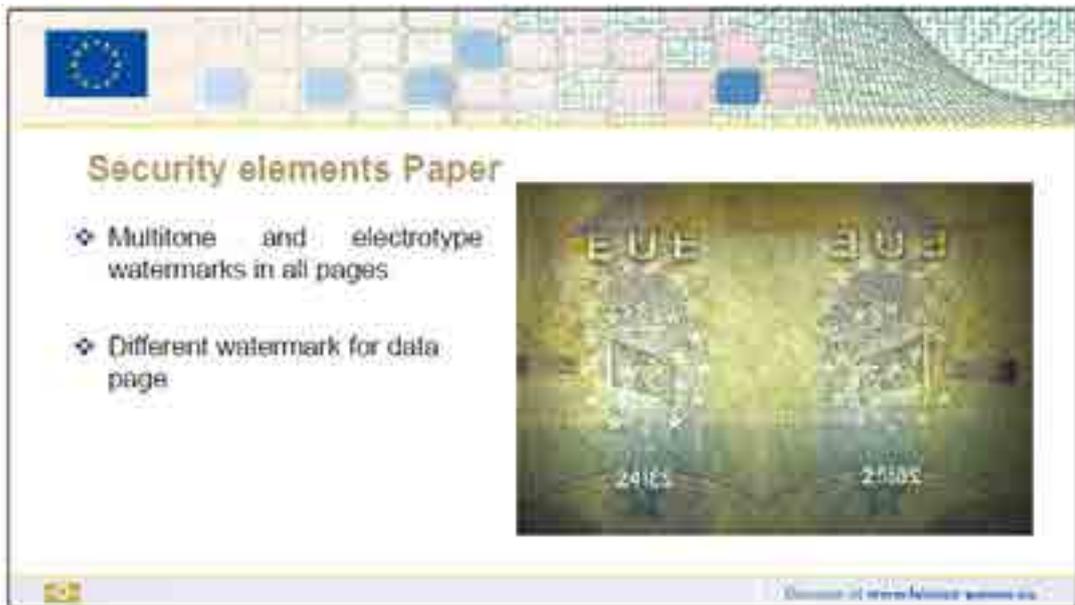


圖 66 LP 護照每頁都具有多階調和電鑄水印  
 (Electro-type 是指於水印亮部區域形成與週圍高反差的效果，此方式的水印易於辨識和具有不易被仿製的優點，每一頁的水印都不相同)

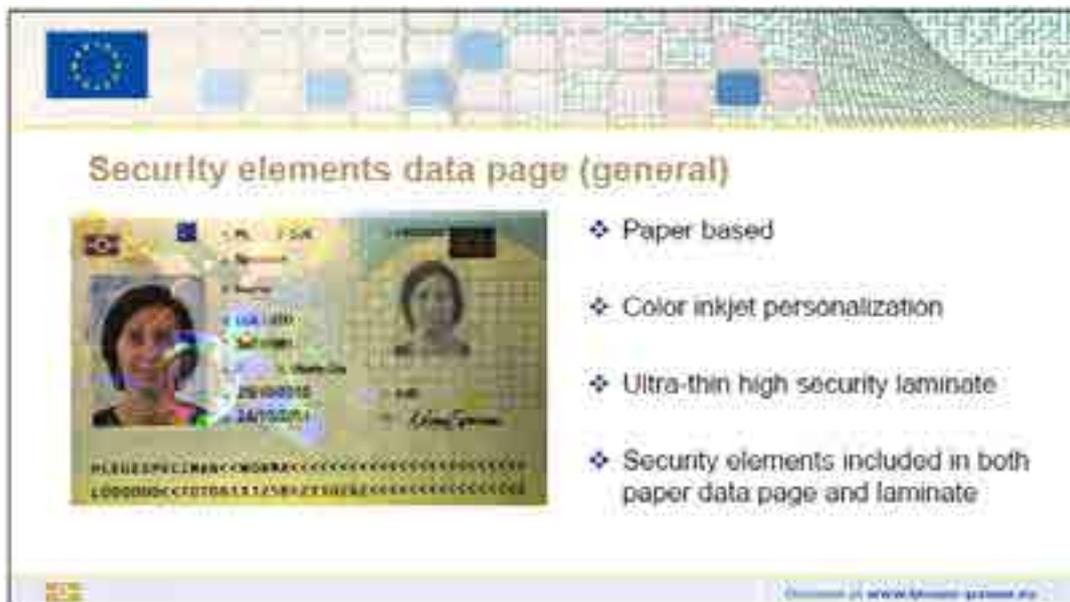


圖 67 LP 護照個人資料頁  
 (是以紙為被印材料、彩色噴墨印製個人資料及所有的安全特徵都被包覆在超薄且具有高安全性的保護膜內)



圖 68 LP 護照個人資料頁於紅外線和紫外光下檢視部份資料



圖 69 LP 護照個人資料頁  
 (LP 護照個人資料頁超薄保護膜具有折光可變影像(DOVID-Diffractive Optically Variable Image Device)的效果、黑和白影像以及變色油墨)

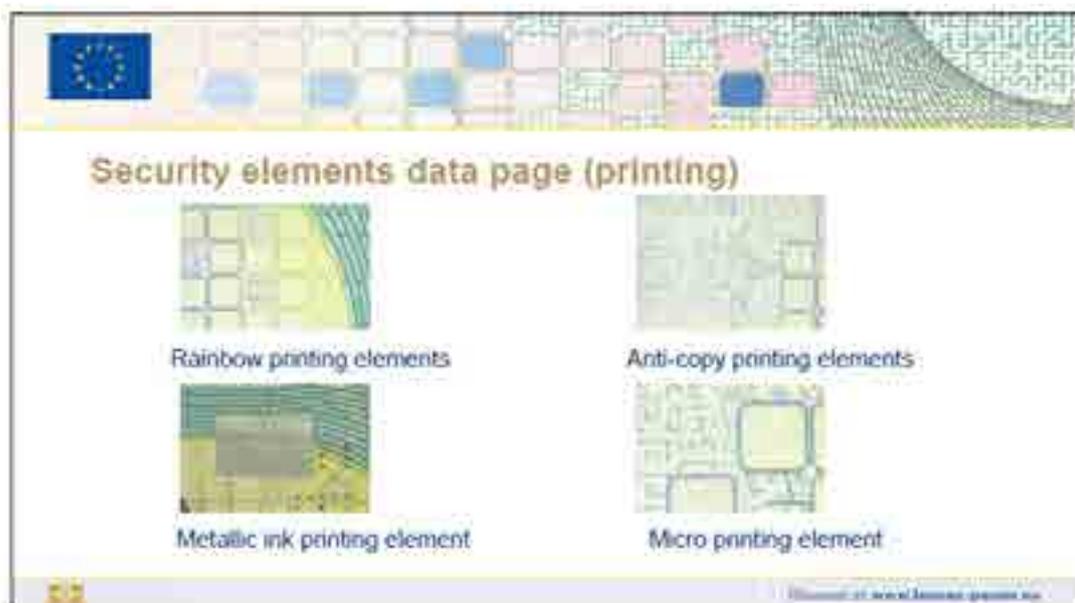


圖 70 LP 護照個人資料頁的印刷防偽特徵  
 (有彩虹印刷、反拷貝設計、金屬油墨印刷和微小字印刷)



圖 71 LP 護照簽證頁的防偽特徵  
 (有微小字印刷、雷射穿孔和每頁的頁碼會重覆出現四次)



圖 72 LP 護照簽證頁採用不同波段光反應的油墨印刷  
（分別是波長 365nm 和更短波長的 254nm）

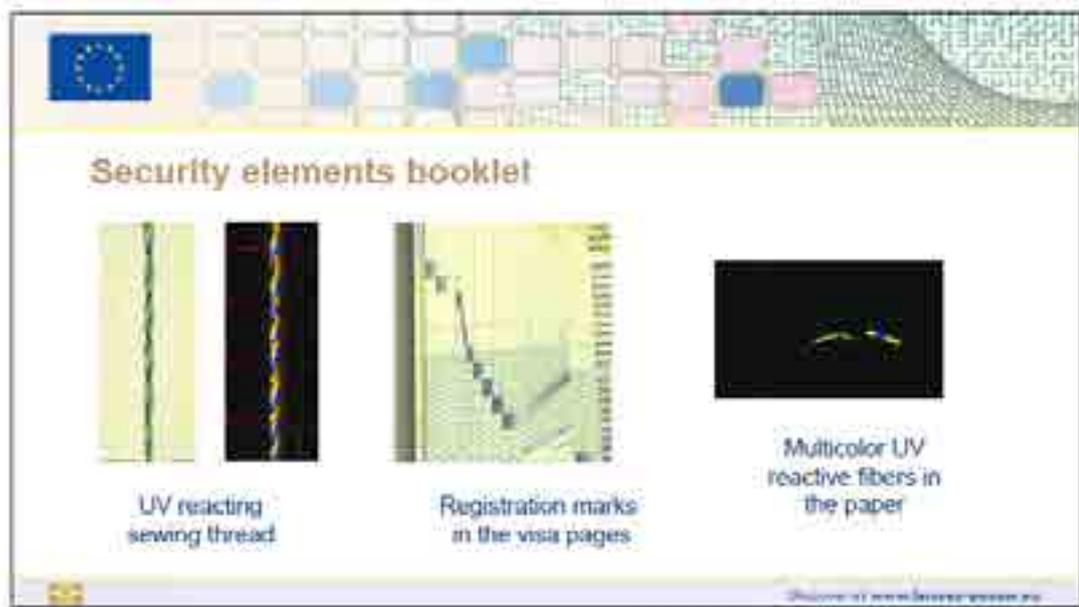


圖 73 LP 護照整本冊子的縫線是具有紫外光反應的材質  
（成冊規位標誌和紙張內具有多色紫外光線反應的纖維絲）

### (九)西班牙新護照的經驗-FNMT 公司主講

西班牙皇家造幣廠 FNMT(The Fábrica Nacional de Moneda y Timbre - Real Casa de la Moneda, FNMT-RCM)創立於西元 1893 年，當時為二家老公司合併為 FNMT，一家為造幣廠，另一家為郵票印製廠。每一項產品的生產經驗都超過百年，該公司與公民營公司間的合作均承諾保證實行嚴格的監控和安全機制。最重要的是，它致力提倡及發展未來最新一代的技術。基於上述的特質，使該公司在其相關領域內的解決方案皆能提供最佳的品質。

FNMT 在西班牙布爾戈斯(Burgos)有一座造紙廠，在馬德里(Madrid)有一座安全印刷廠及造幣廠。www.fnmt.com

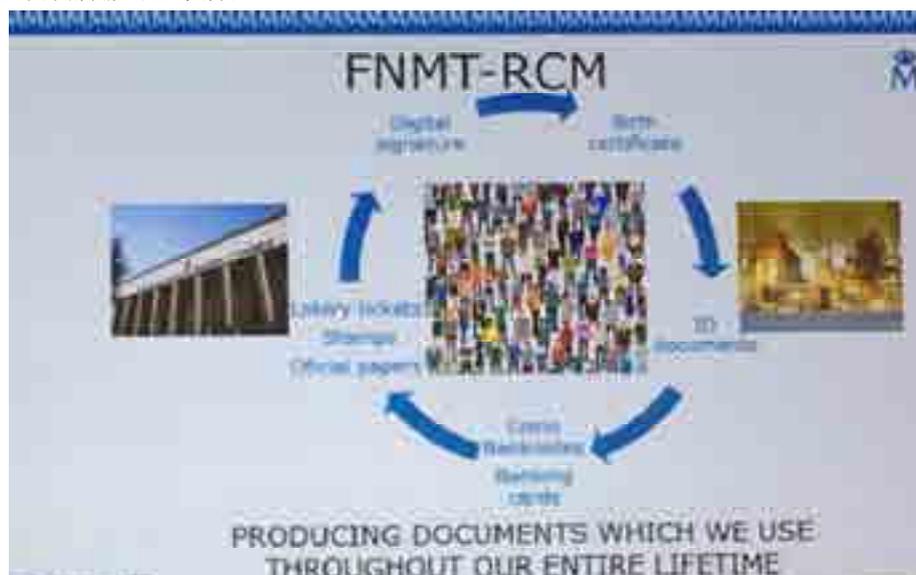


圖 74 人生的重要證件和使用的有價證券  
(出生證明、身份證明、錢幣、卡片、彩券、郵票、官方文件、護照和數位簽證)



圖 75 西班牙新護照計畫的三大階段  
(設計、起源和打樣生產)



圖 76 西班牙新護照設計的主題  
 (歷史、運輸、自然公園、西班牙紀念事跡和與西班牙旅遊運輸的相關科技)



圖 77 西班牙護照在第一次設計時的構想  
 (先從每一頁、紙張被印材料和封面提出構想)



圖 78 西班牙護照在第一次設計的草圖

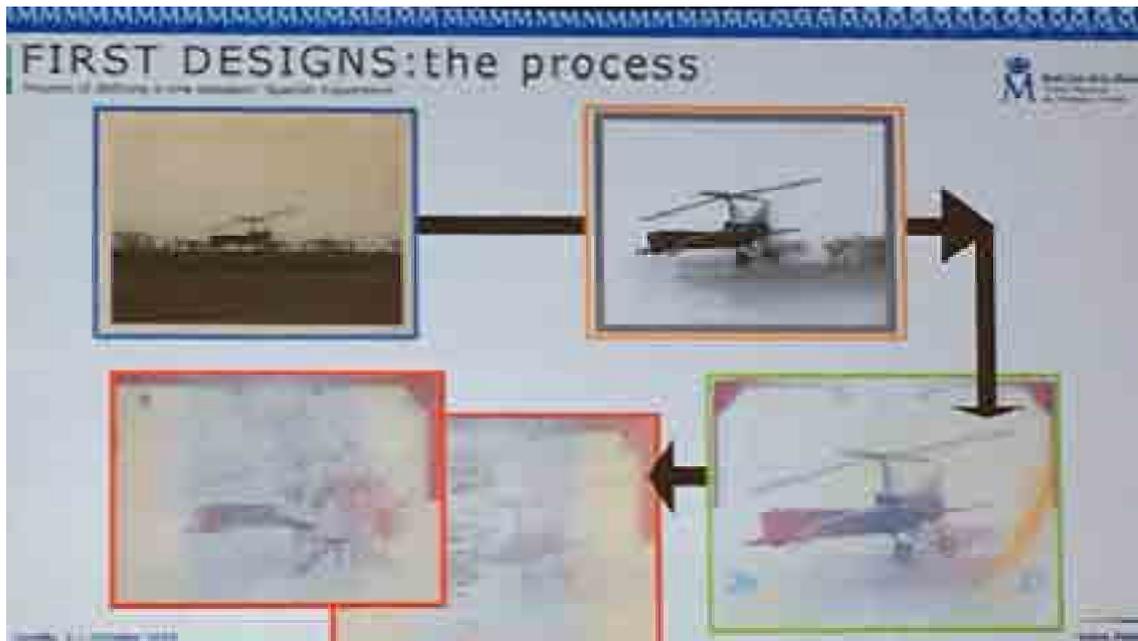


圖 79 西班牙護照在第一次設計的轉化過程

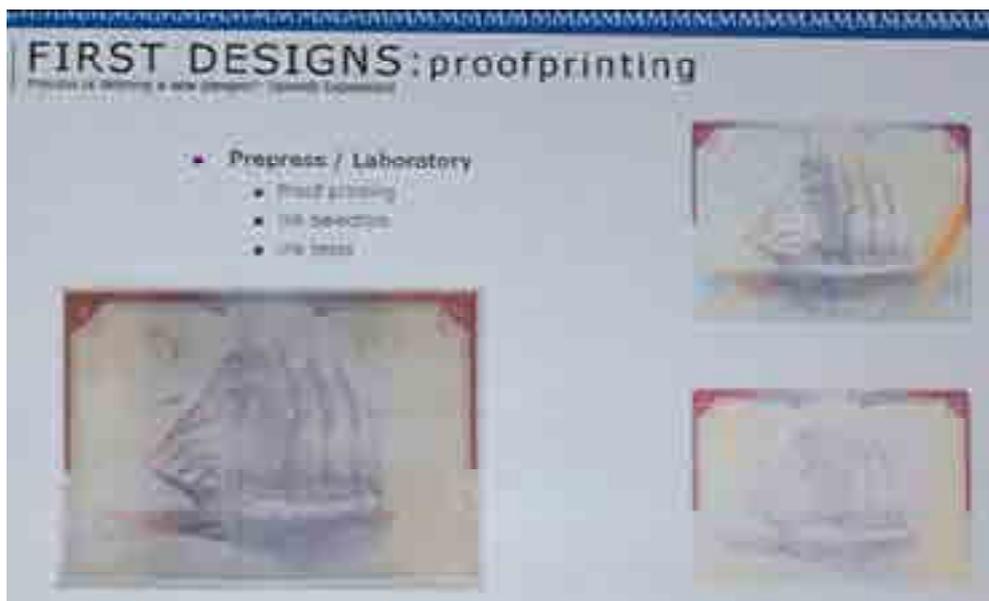


圖 80 西班牙護照初始設計的打樣  
(包含了油墨的選用、油墨測試和機上打樣)

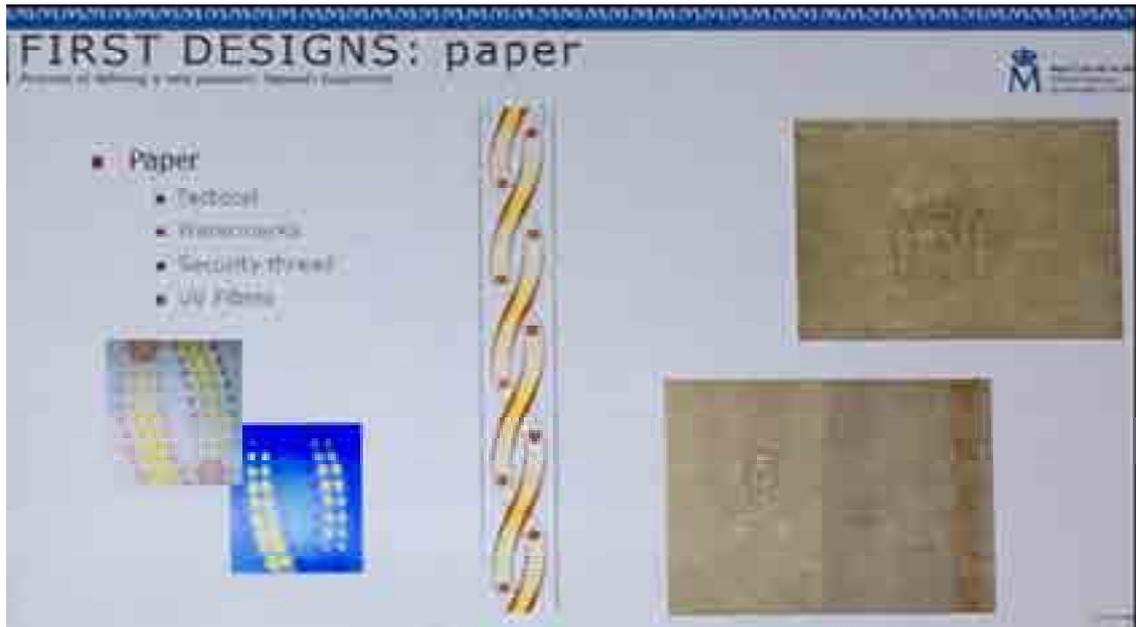


圖 81 FNMT 開發了紙張上的防偽設計技術  
(其特徵有水印、凸起觸感的紋路、UV 反應的影像和色彩、安全線)

西班牙 FNMT 採用 Tactocel™ 技術被使用在西班牙新的護照上，此技術是在造紙時採用三明治工法提供具有凸起觸感的重要防偽特徵，此特徵可適用於視障者辨識鈔券面額用，除此之外，也可加入具有 UV 反應油墨於凸起觸感的印紋處，由於這些印紋面積不大，可以達到防偽特徵，也可以節省特殊油墨用量。



圖 82 西班牙 FNMT 採用 Tactocel™ 技術  
(此技術是在造紙時採用三明治工法提供具有凸起觸感的重要防偽特徵)



圖 83 西班牙 FNMT 採用 Tactocel™ 技術和 UV 反應  
(此技術是在造紙時可產生具有凸起觸感的重要防偽特徵，也可加入具有 UV 反應油墨於凸起觸感的印紋處)



圖 84 西班牙 FNMT 紙張 UV 反應油墨於凸起觸感的印紋處



圖 85 西班牙 FNMT 在造紙時加入不同光反應的物質  
(為重要的防偽特徵)



圖 86 西班牙護照透明保護膜及隱藏的影像

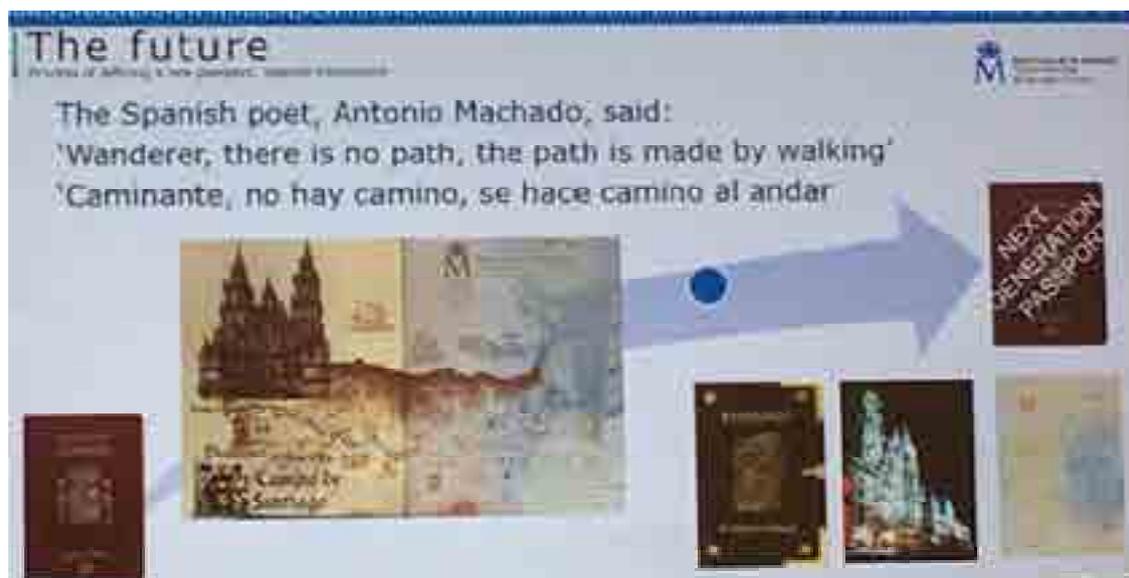


圖 87 FNMT 對未來引用了西班牙詩人 Antonio Machado 的一段話  
(以期待走出自己的一條路: **Wanderer, your footsteps are the road, and nothing more; wanderer, there is no road, the road is made by walking. By walking one makes the road, and upon glancing behind one sees the path that never will be trod again. Wanderer, there is no road-- Only wakes upon the sea.**)

(十)穩固創新研發戰略的平台夥伴-Dr. Pierre DEGOTT, SICPA 主講

SICPA 公司是供應安全油墨的廠商之一，從 1927 到 1960 年代，SICPA 公司主要從事農產品業務，再將重心移往商業油墨和安全油墨的發展。從 1970 到 1980 年代為聚合物化學應用在雕刻凹版油墨的時期，並與 KBA-NotaSys(前身是 De La Rue Giori)公司合作開發凹版墨和不同的印製流程。

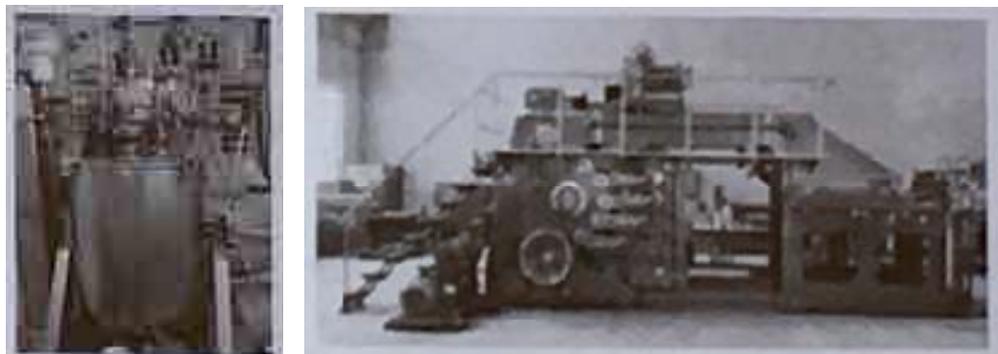


圖 88 SICPA 公司與 KBA-NotaSys 公司合作開發凹版墨

從 1980 到 1990 年代，SICPA 公司開發了第一階防偽的光學變色油墨(OVI：Optically variable Ink)，讓一般的使用者都可從鈔券上判斷此防偽特徵。



圖 89 光學變色油墨

從 1990 到 2000 年代，SICPA 公司開發了可以機器判讀的油墨，讓鈔券的偵測更加自動化。從 2000 年迄今，發展具有可追蹤的標記設備。目前 SICPA 公司的光學變色油墨(OVI)，可於凹版印刷、網版印刷和 UV 固化油墨。並於 2001 年開始啟動 MIRAGE 計畫，此計畫主要目的是將光學變色顆粒控制其方向或排列位置，以得到最大的光學效果。其最近有一款產品名稱為 SPARK，從 2006 年投入研發，歷經 7 年後，於 2014 年第一次被用在鈔券上。

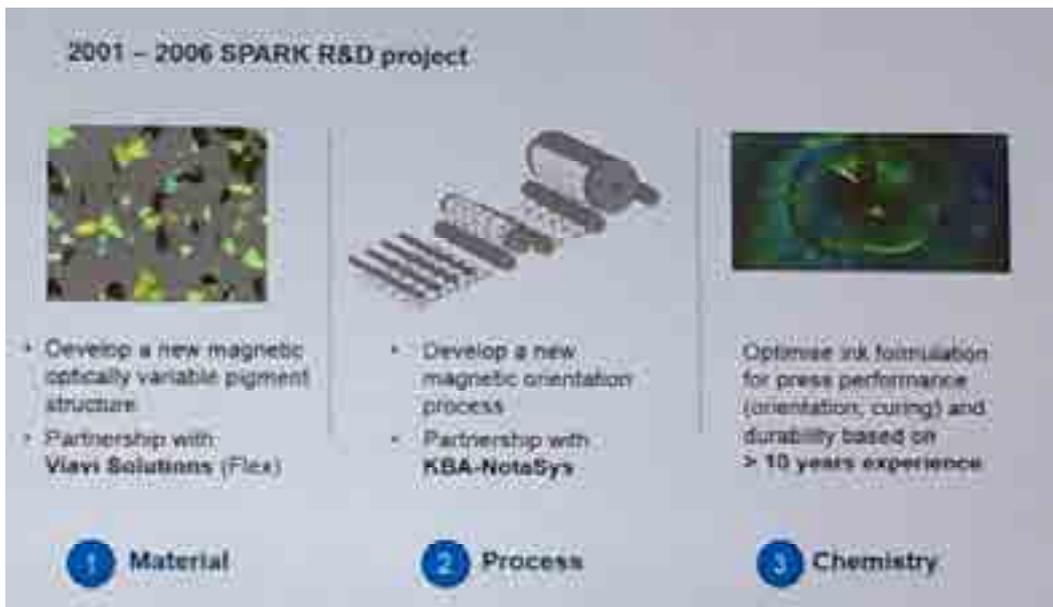


圖 90 SPARK 油墨須與製程結合  
 (利用磁性將光學變色顆粒原料定方向)

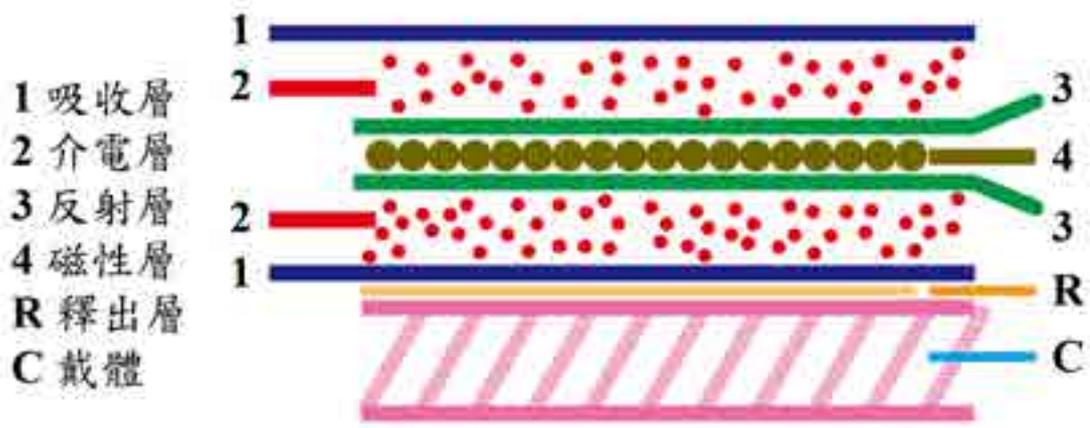


圖 91 SPARK 油墨顏料粒子的七層結構示意圖



圖 92 SICPA 與 KBA-NotaSys 公司合作開發 SPARK 油墨的印製流程

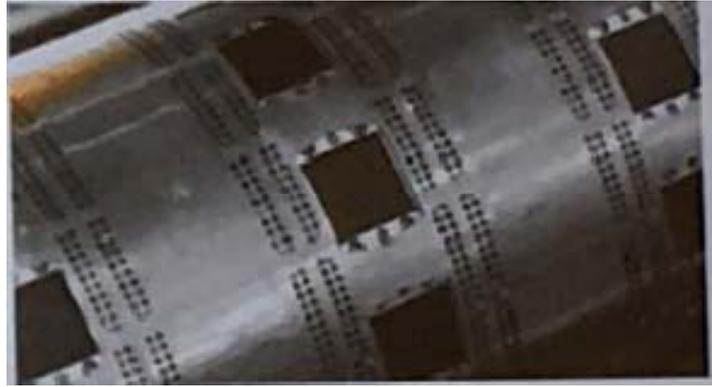


圖 93 SICPA 與 KBA-NotaSys 公司合作開發 NotaScreen 製程

SICPA 公司有很強的研發人才和能力，在未來將以此優勢陸續和其他相關製程的公司進行相互授權智慧財產的方式進行合作交流。在數位化的未來將往數位標識、資料分析和行動偵測等多方向的領域發展。

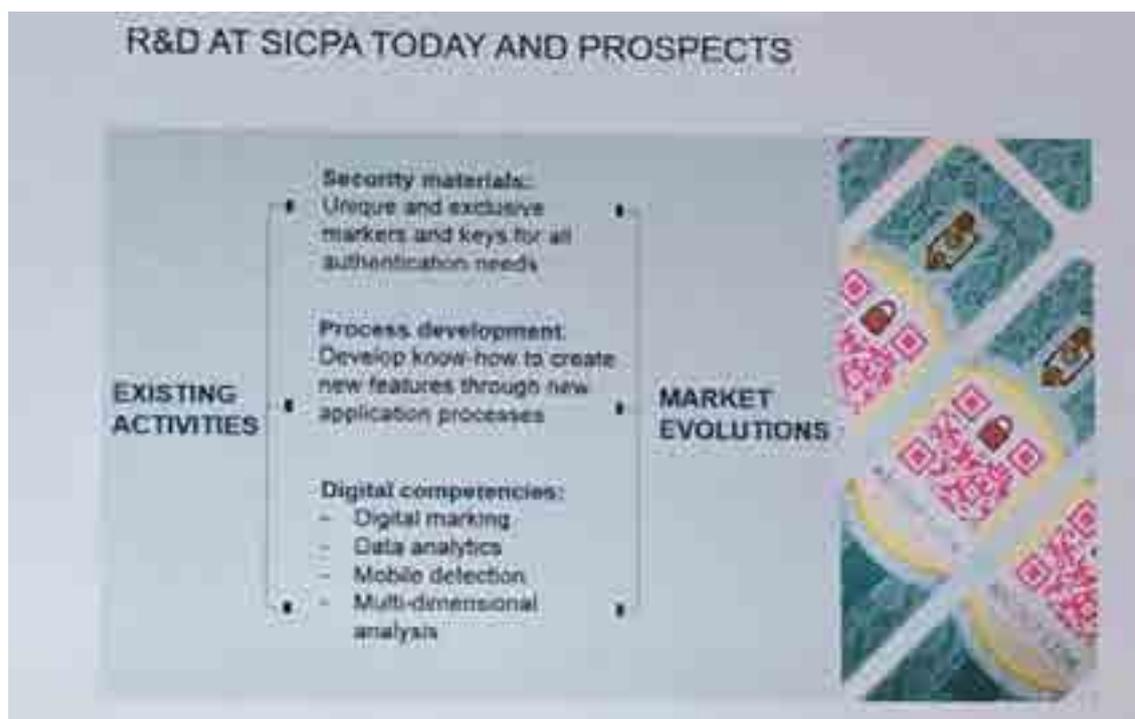


圖 94 SICPA 公司未來的方向  
(在數位化的未來將往數位標識、資料分析和行動偵測等多方向的領域發展)

## (十一)生物識別

生物識別被廣泛應用於電子產品和文件，在自動入出境檢查和生物特徵監控也越來越受重視。生物監控較有效率的方法是採用錄影設備，並經由生物辨識系統做為生物監控。此技術第一次大規模的使用記錄是在 2001 年時，美國的 Raymond James Stadium 佛羅里達州，當時正舉辦第 35 屆世界杯大賽，當時的觀眾在渾然不知的情況下都成為攝影機下的主角，攝影設備擷取了觀眾的臉部資料後比對是否為恐怖或是犯罪份子。此技術也被廣泛應用在商業上，如訪客辨識和過濾不想要的客人。

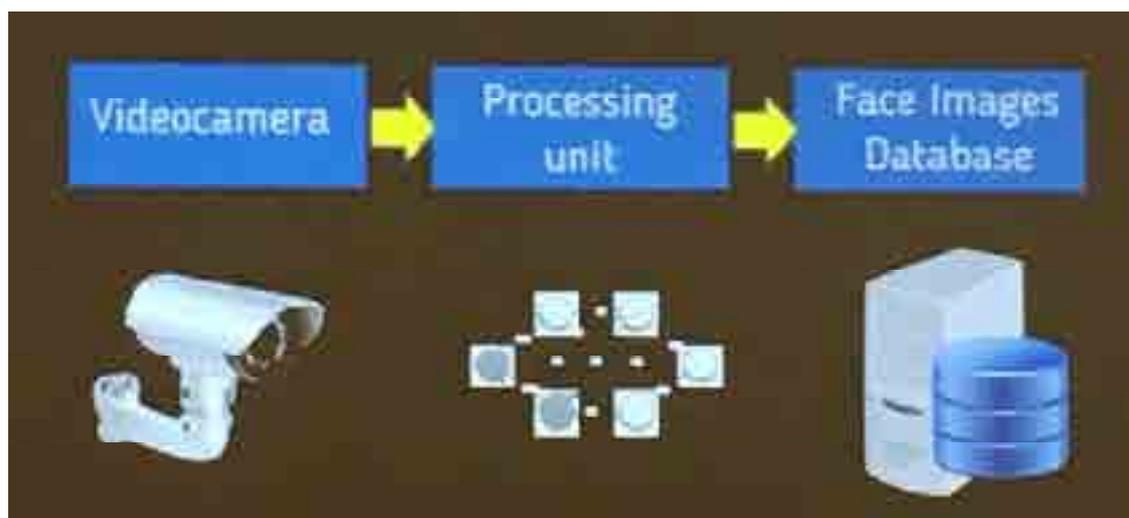


圖 95 生物監控的流程示意圖

(拍攝，擷取感興趣 ROI(Region of Interest)部份，臉部資訊資料庫)

生物監控也結合不同的生物特徵，如表情、動作和聲音，以達到更高準確度的判斷。並且期望將來可以達到自動化無人邊境管控的通關技術，虛擬海關的概念也因此技術應運而生。虛擬海關的架構將由三部份感測器所組成，高解析度的攝影機以判別臉部肌肉和表情，紅外線攝影機以擷取眼睛瞳孔的虹膜資訊以及眼球的凝視方向，再內建一個麥克風做為音頻語調的辨識。

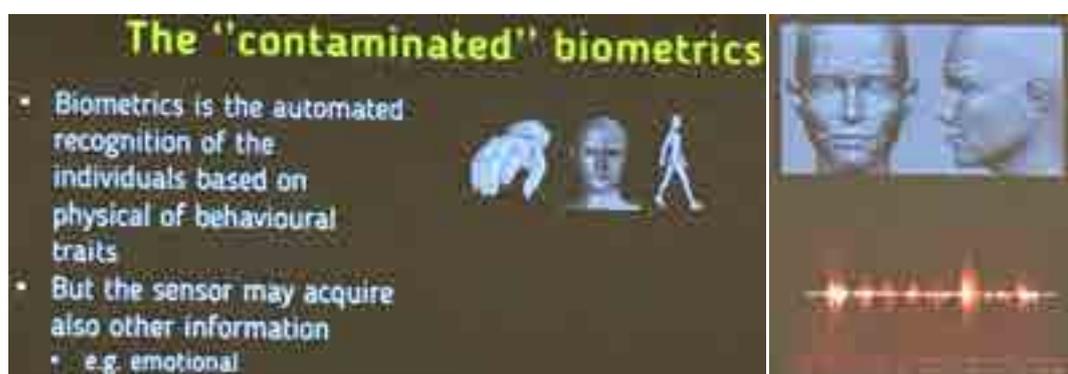


圖 96 生物監控結合不同的生物特徵  
(如表情、動作和聲音)

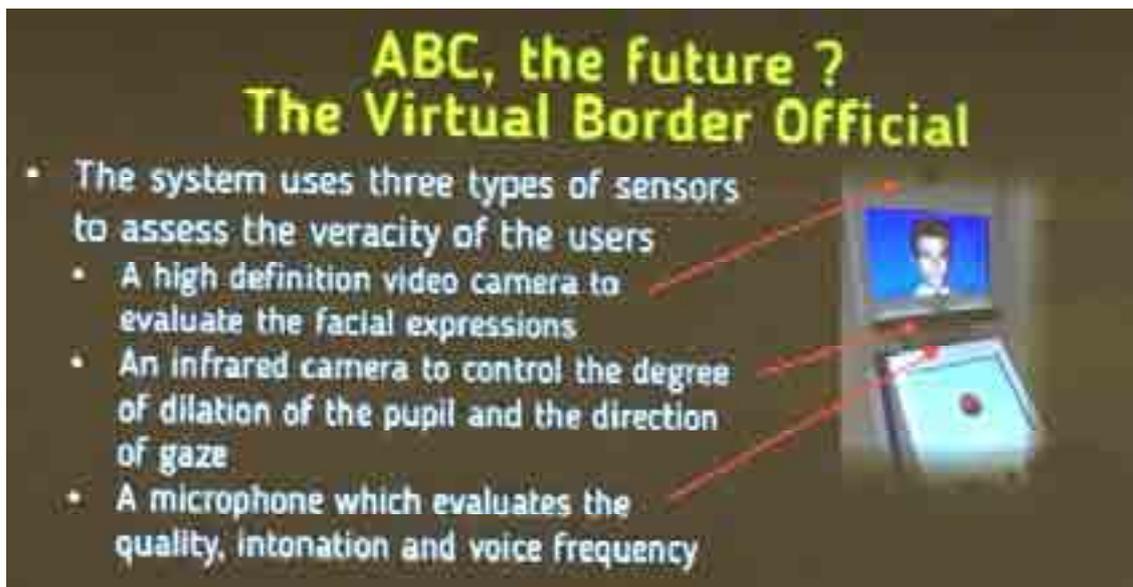


圖 97 生物監控系統採用了三種感測器  
 (高解析度的攝影機以判別臉部肌肉和表情，紅外線攝影機以擷取眼睛瞳孔的虹膜資訊以及眼球的凝視方向，再內建一個麥克風做為音頻語調的辨識。此系統或許是未來自動邊防控制(ABC：Automated Border Control)虛擬海關)

長期以來對於指紋的生物特徵取得一直圍繞著隱私權問題而無法得到一致性的共識，或許藉由新的虹膜(指紋易取得也易複製，人死後指紋可繼續使用，但虹膜的紋理就不一樣了)、臉部表情和聲音的辨識技術提高，以政府之力架構起安全的辨識特徵系統將會是大家所樂見的事情。

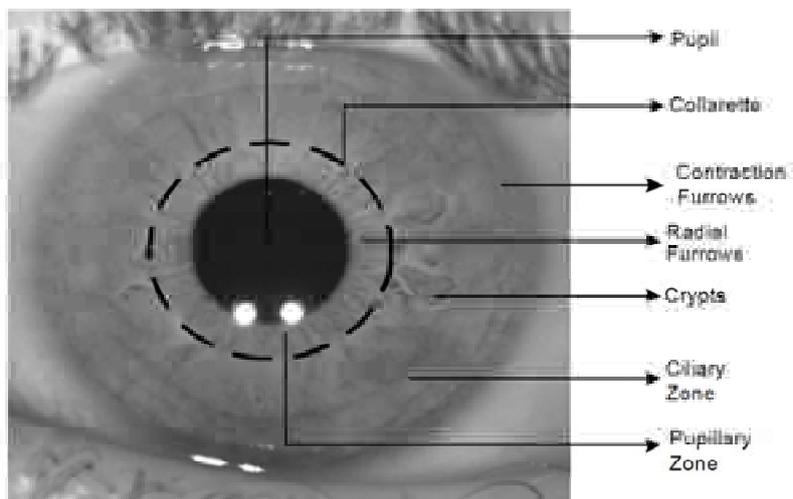


圖 98 虹膜表面圖示和名稱

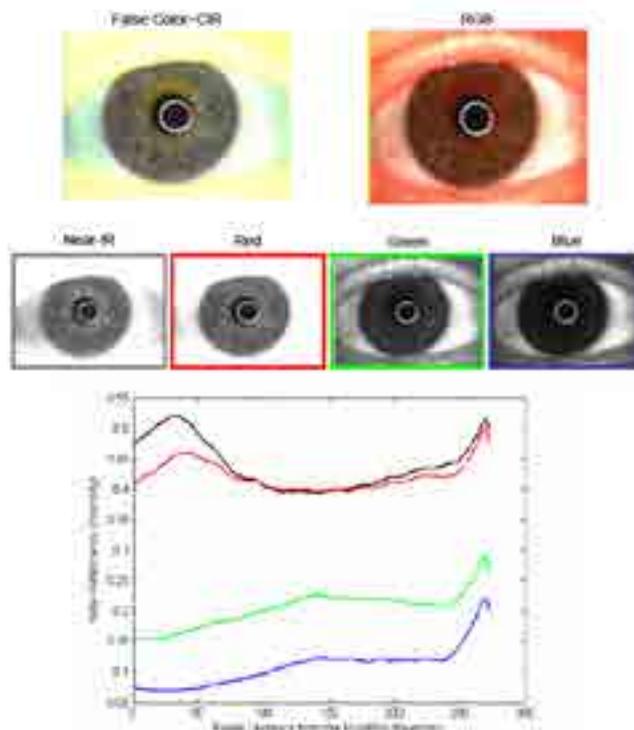


圖 99 西維吉尼亞大學於 2006 年的研究

（ 'Multispectral Iris Analysis' 的這一篇報告提及了對近紅外線對虹膜取像和採用可見光波長取像的比對結果，可見光的紅光取像處理後可得到與近紅外線接近的虹膜反射率曲線，而其他二種綠和藍色影像的曲線遠低於近紅外線）

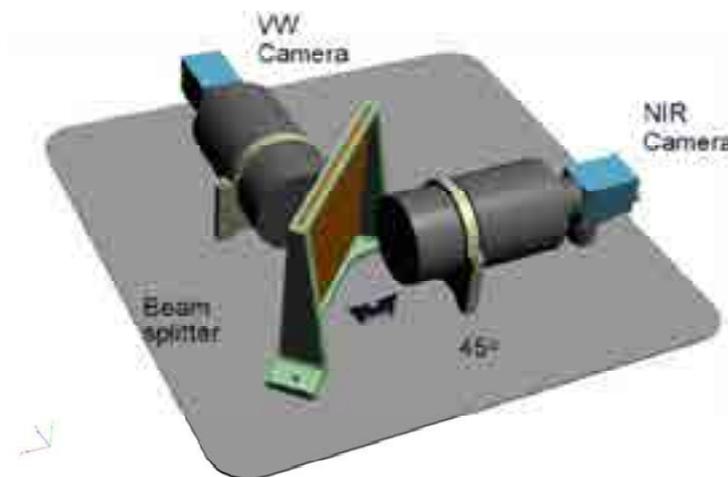


圖 100 英國雷丁大學在 2016 年研究虹膜的方法

英國雷丁大學(University of Reading)於 2016 年研究虹膜的方法，採用了二台相機和一片分光鏡(Beam Splitter)同時對虹膜取像的方法，其中一台相機是屬於可感測可見光光譜的相機，另一台相機是可感近紅外光光譜的相機，對準虹膜拍攝時，其光路可以直接穿透分光鏡到達近紅外光的相機，此時可見光的數位相機也可看到被拍攝的虹膜，拍一次就可同時具有可見光和近紅外光影像

## (十二)快速通關

從 2013 年開始，歐盟啟動了一項維持四年的計畫，針對邊防快速通關的議題著手研究其方法和可行性，主要的協調者為奧地利技術學院(AIT:Austrian Institute of Technology)和其他 27 個參與成員。快速通關將從三個場景著手研究，分別為空中交通、海上運輸和陸上運輸。(https://www.fastpass-project.eu/)

主要的成果將會有，新一代的感測器和軟體、創新和諧的技術應用於不同的場景以及對整體系統安全的評估方法：

### 1. 新一代的感測器和軟體技術

包含移動物體的生物監控和辨識，不但能提高辨識速度和品質之外，也期望能降低侵入式的檢查、降代成本和降低反詐騙的目標，並增加安全文件掃描的操作性能。

### 2. 在和諧人性化的基礎上建立創新的通關模式

航空、船舶的通關模式及陸上運輸將採用人仍然停留在車內的通關模式。

### 3. 提出整體風險和安全指標的評估方法

當採用新的通關模式時，列出可能威脅的方式、影響範圍、採取的對策以降低這些威脅。



圖 101 從 2013 年開始的一項歐盟四年快速通關計畫  
(將從空中、陸上和海上運輸等三方面研究)



圖 102 新的感測器可以偵測移動中旅客的生物特徵  
 (以及應用在陸上運輸通關時，人員可以留置在車內不須要下車也可通關)

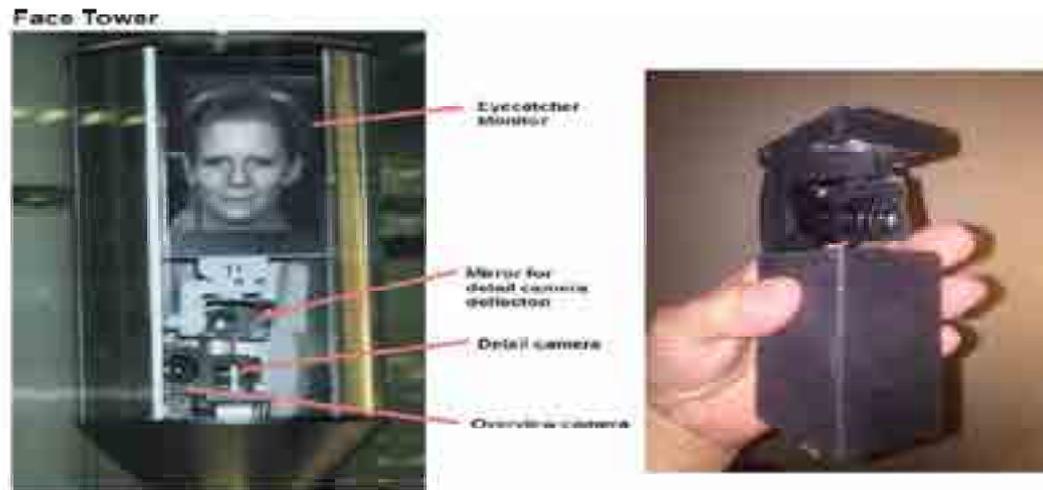


圖 103 臉部資訊擷取設備

(從上至下分別為做為擷取眼部資訊的螢幕影像、反射鏡、  
細微資訊擷取的數位相機設備和大範圍的相機)

為了強化自動快速通關的能力，文件掃描分析真偽證件是不可或缺的一環，此次研究案也測試了市面上不同廠牌的文件掃描設備。

發現其中的 9 種設備有 6 種具有移除掃描光源和角度造成的眩光效果，而 6 種設備其中的 3 種具有將 OVD 資訊移除的能力。再進一步將掃描處理過的影像與正常影像比較其吻合百分比的能力。

除了測反眩光和影像上 OVD 資訊移除之外，掃描的光學解析度也是很重要的因素，好的解析度才能獲得微細文字的資訊。

UV 和 IR 光源的影像分析也是下一代設備的必備功能，可以清楚的看出隱藏的資訊和影像以判斷真偽證件。



圖 104 不同廠牌的文件掃描設備

(為了強化自動快速通關的能力，文件掃描分析真偽證件是不可或缺的一環，此次研究案也測試了市面上不同廠牌的文件掃描設備)

Table 1: Supported features as claimed by vendors of tested readers (✓ yes, = no, = optional, ? unknown).

	Resolution (DPI)	Camera	Light	RFID	OCR	Integrity	Security Verification	Images												
	Width (mm)	Height (mm)	Anti-Glare	Photo-Cam	Yp-W, IR, UV-A	Visible-light	IC/NO/RFID	UV-dull	UV fibers	Biorecognition	Microsplicing	IP?	Holograms	OCR-D font	10000 dpi	IR transp.	Variable IR/UV	Reflections (OVD)	Glass/Seal/VOID	Form (light-em.)
3M AT9000 MK2	400	125	88	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ARH Camlin Smart	500	125	88	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ARH PRM	500	125	88	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bundesdruckerei VE 600	400	124	86	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DESKO ICON Gen.1	500	131	91	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DESKO PENTA Gen.10	500	131	91	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Regula 700i.111	380	124	68	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Regula 700i.111	400	125	88	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Supream HcolPass-V	420	133	90	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

圖 105 九種廠牌型號機器的測試結果簡圖

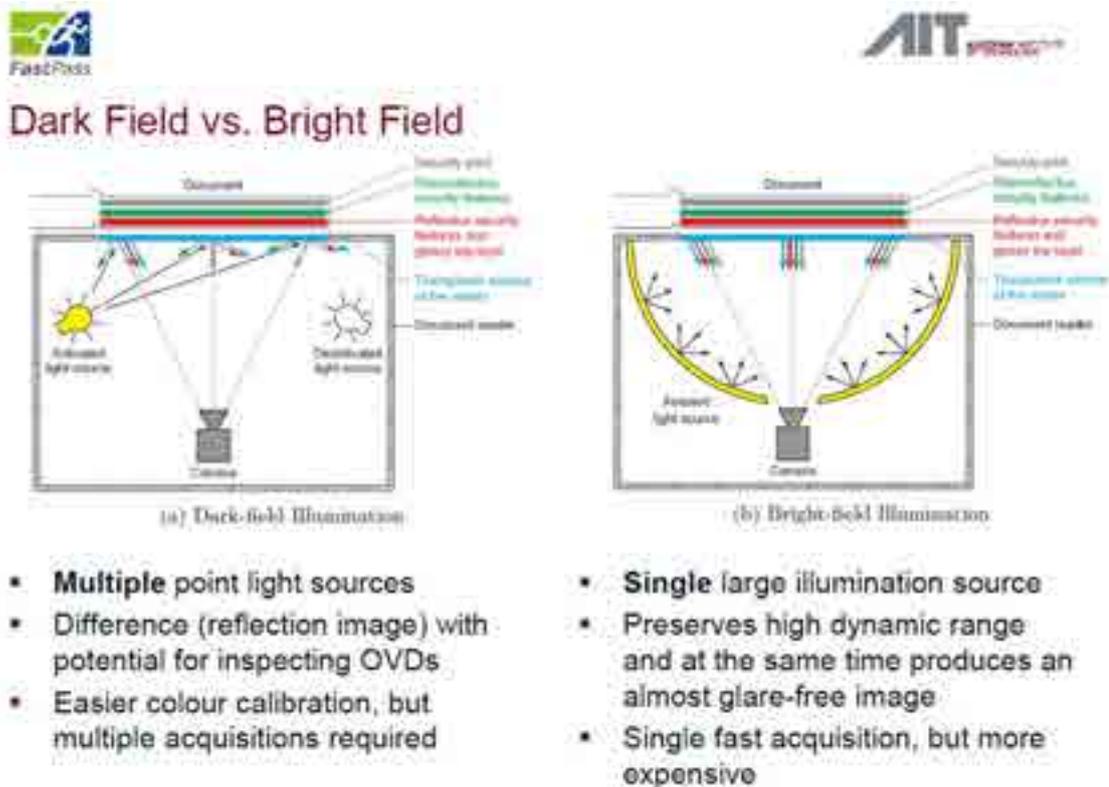


圖 106 多點光源和環形光源對文件的辨識有不同的影響

(多點光源很容易看到 OVD 影像，屬於暗域照明(Dark-field Illumination)；環形光源幾乎可完全將眩光消除，屬於亮域照明(Bright-field Illumination))

## Dark Field vs. Bright Field - Examples



圖 107 暗域和亮域照明比較

(C)為採用亮域照明後幾乎沒有眩光產生，而(a),(b),(c)為採用暗域照明，並採取不同的除眩光方法)

## Comparison of different document/passport readers performance for optical verification

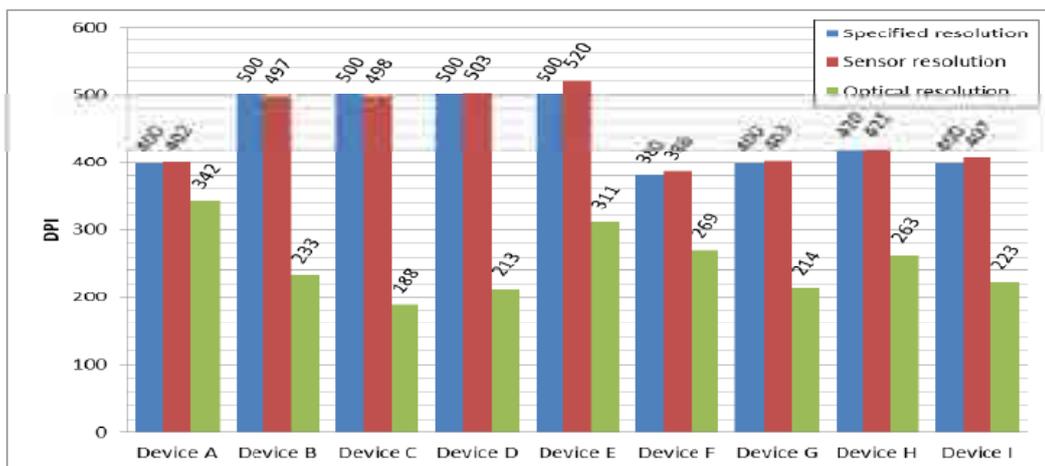


圖 108 測試 9 款設備的光學解析度能力  
(藍色是廠商規格表宣稱的數據，紅線是實際感測器的解析度，綠色是實測的結果)

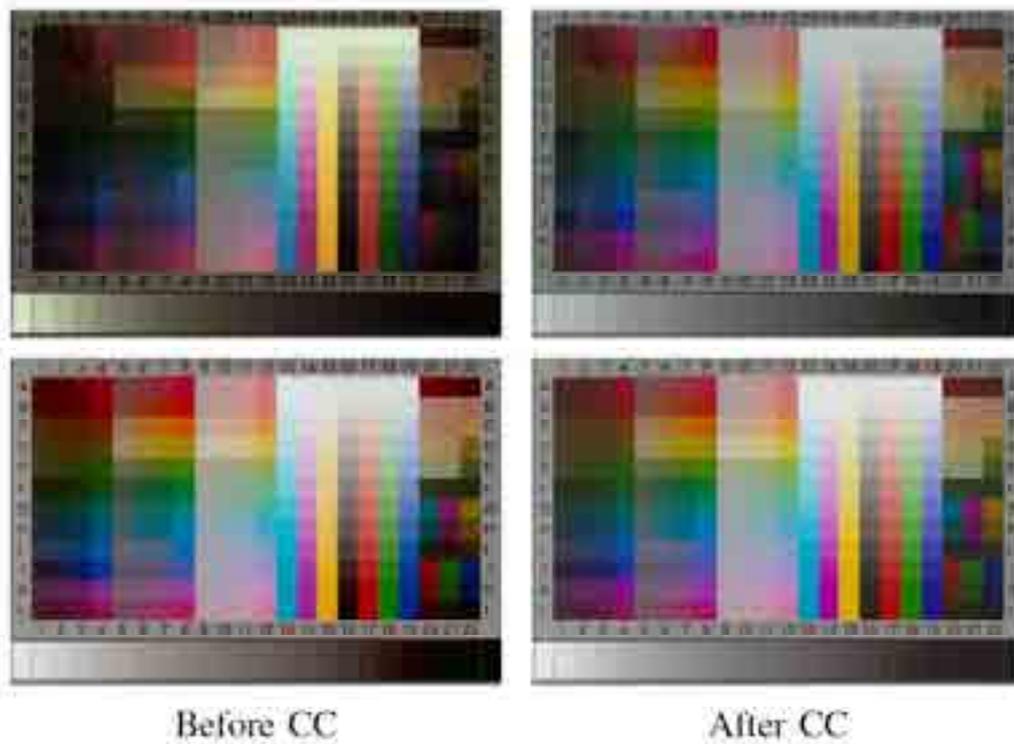


圖 109 辨識設備加入色彩管理能力  
 (為了得到更穩定的色彩再現，以維持不同機讀設備能得到一致的色彩，AIT於2016年 'On Interoperability of Security Document Reading Devices' 的此篇報告中採用了國際色彩協會所制定的規格製作出與設備有關的色彩校正描述檔案。(CC：Color Correction))

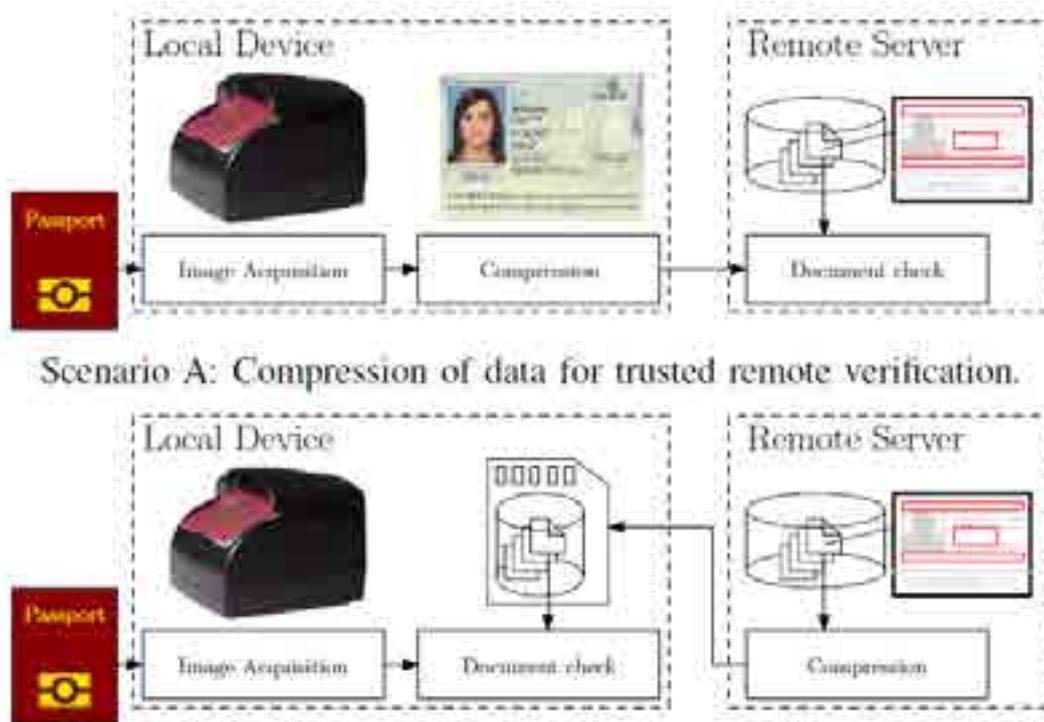


圖 110 透過良好的設備可達到遠端認證的應用



圖 111 快速通關的閘門設施



圖 112 應用在維也納機場的快速通關設備



圖 113 自動驗證比對軟體畫面



圖 114 可移動式的驗證亭應用於港口的停泊和作業

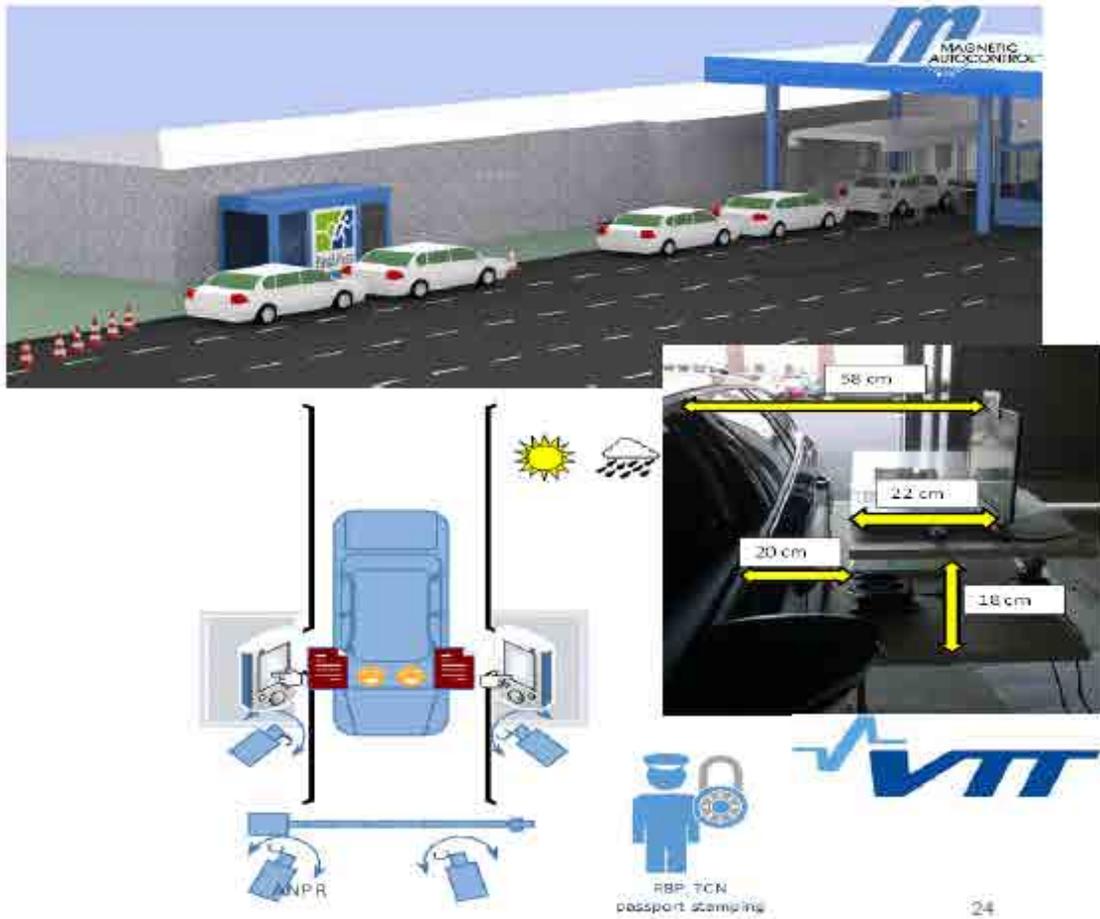


圖 115 陸上通關可讓汽車內的人留置在車內

### From FastPass to MobilePass to Smartphone

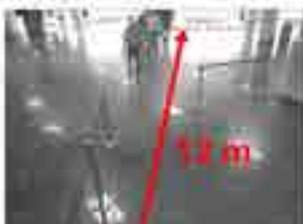
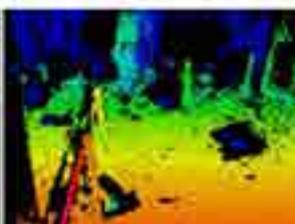


圖 116 未來將更朝向移動載具也可通關驗證的模組

### Passive stereo based depth measurement

- 3D stereo-camera system developed by AIT
  - Area-based, local-optimizing, correlation-based stereo matching algorithm
  - Specialized variant of the Census Transform
  - Resolution: typically ~1 Mpixel
  - Run-time: ~ 14 fps (Core-i7, multithreaded, SSE-optimized)
  - Excellent "depth-quality-vs.-computational-costs" ratio
  - Ethernet interface



→ Advantages

- Depth ordering of people
- Robustness against illumination changes & shadows
- Enables scene analysis

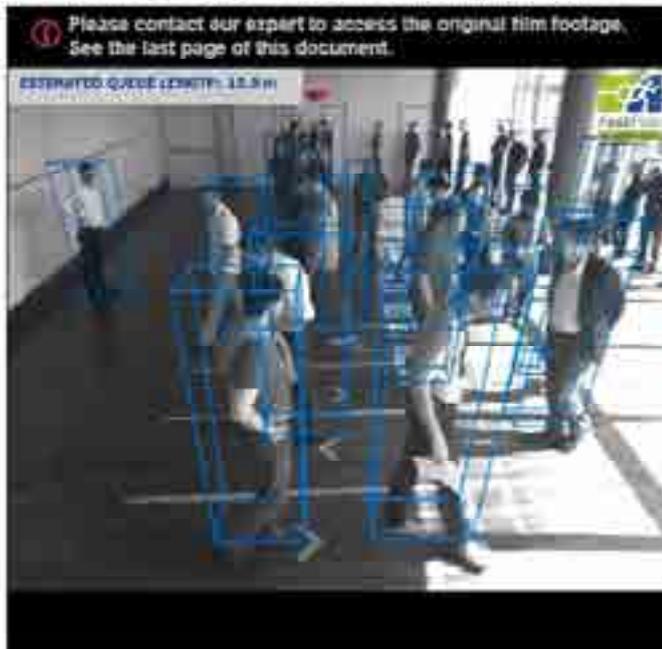


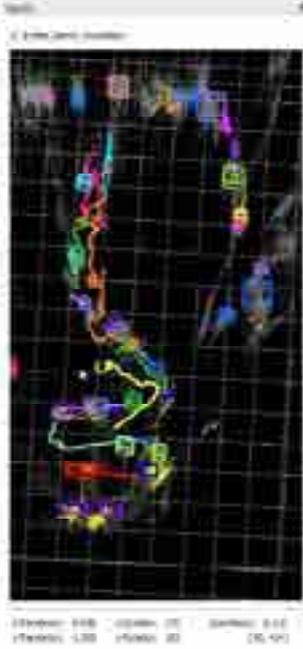
圖 117 奧地利技術學院開發具有深度取像的立體相機  
 (除了可以拍攝全彩影像之外,也可同時取得深度位置,  
 可做為通關時的分析工具之一)

### Queue Analysis (run-time: 6-7 fps)

Please contact our expert to access the original film footage.  
See the last page of this document.

ESTERHAYDO QUEUE (LENGTH: 15.5 m)





Standard: 640 - 480px (25) - 30FPS (3.0)  
 Frames: 130 - 470px (25) [20, 40]

圖 118 透過影像擷取和分析  
 (可得到人流移動的動線以及預估排隊等待的長度)

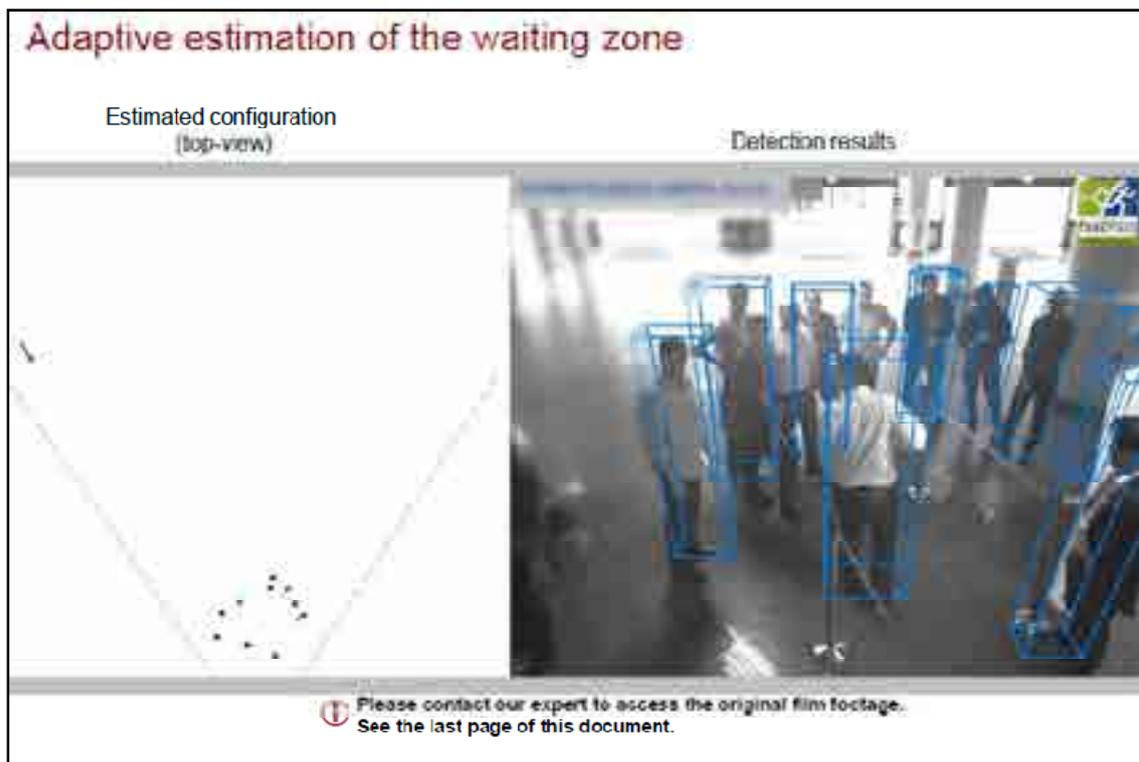


圖 119 頂部取像  
 (除了正面取像之外，也可從頭頂取像做交叉分析以獲得偵測動線的結果)

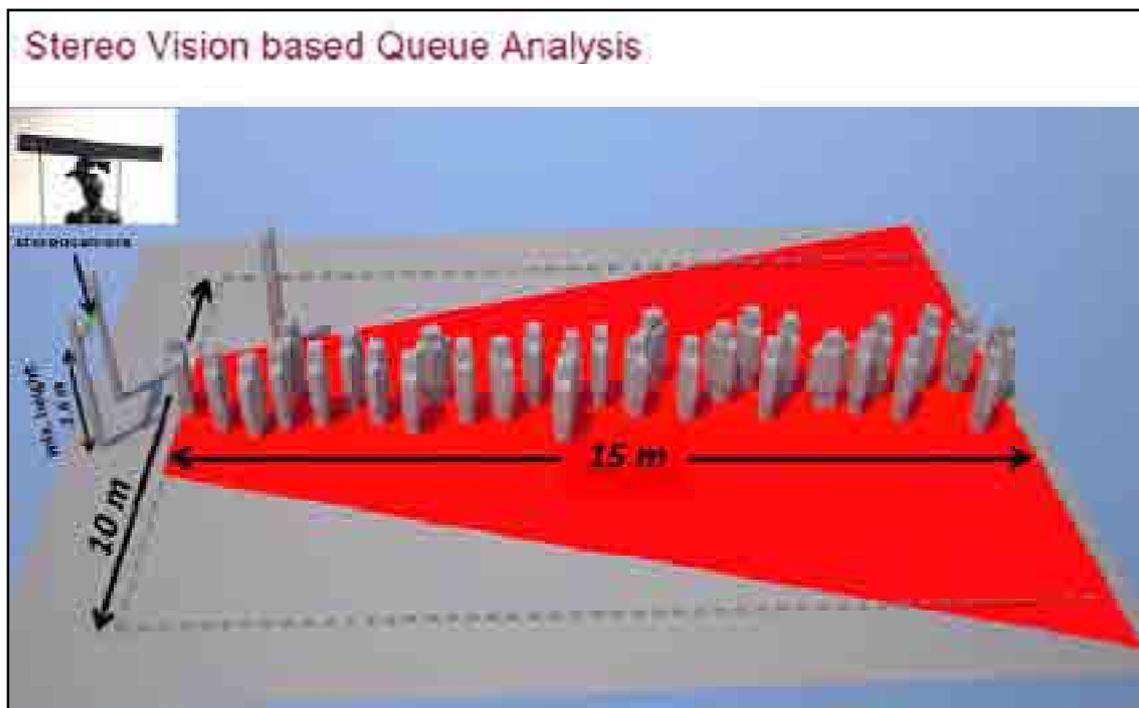


圖 120 經由立體取像的應用可預估出等待的人數和等待的時間

### (十三)我是誰-交易辨識：OSD 公司主講

僅靠一個使用者名稱和密碼是目前最常用的交易方式，後來常發生非本人交易的行為下仍被盜用帳戶的金額之後，再增加了即時識別碼的認證方式，如手機或電子信箱立即取得交易識別碼並於有限時間內輸入才算有效的交易。這樣算安全了一點了，但仍被認為有太多的使用者名稱和密碼需要被記憶住，為什麼不能用單一的方法來被認可和交易呢？

FIDO(Fast IDentity Online)聯盟就是為此目的而成立的一個組織，主要是發展成熟可用的技術標準來減少密碼的使用

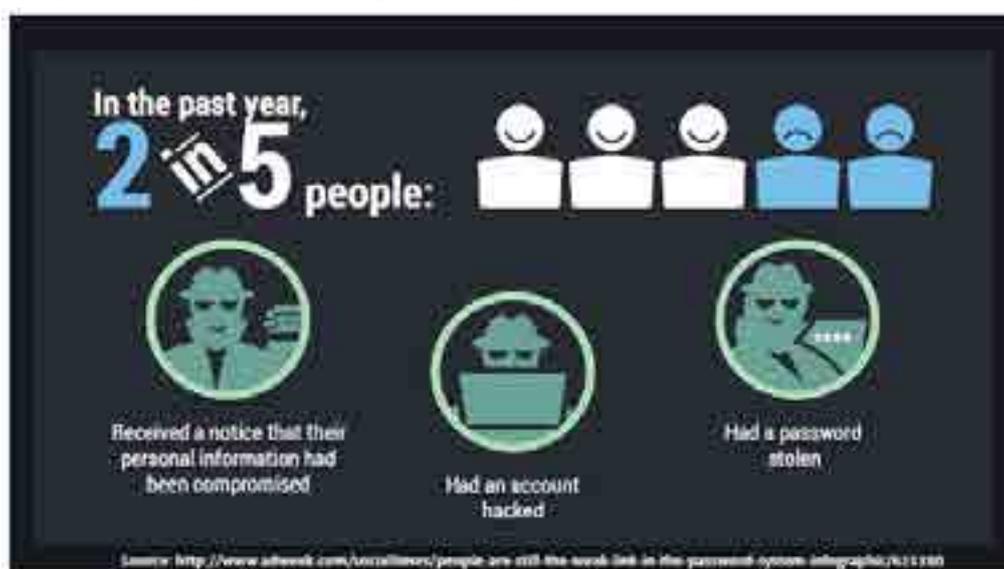


圖 121 密碼被盜用的情形

(根據 Adweek 的統計，每 5 人就有 2 人發生密碼被盜用的情形)

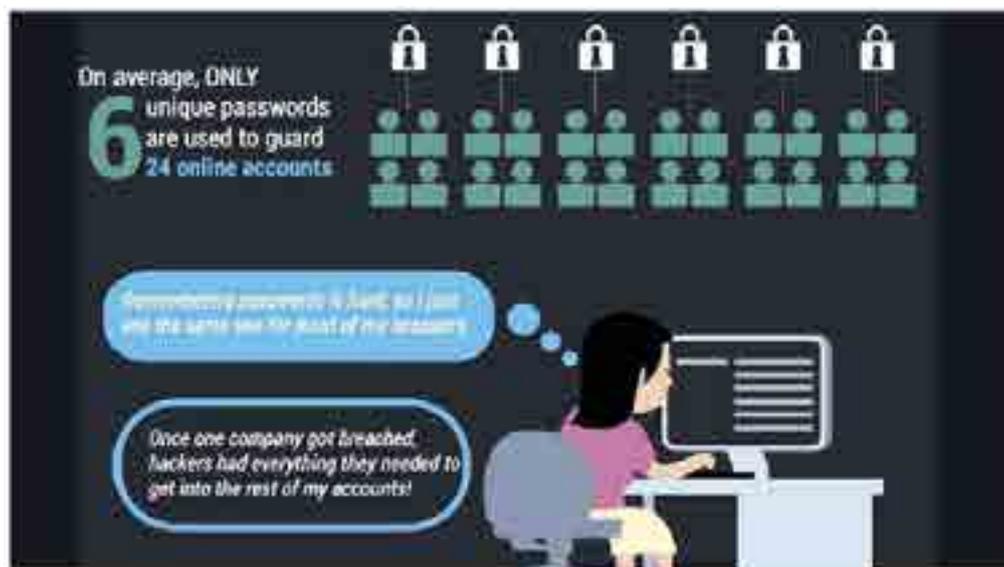


圖 122 密碼多到難以記住

(大部份 24 小時的線上戶頭只有用 6 個字的密碼來保護而且密碼多到難以記住，更慘的是只要一旦被駭了之後，歹徒將會奪取個人的資料再度犯案)



圖 123 採用指紋或虹膜辨識可以取代密碼

### Fingerprint Authentication

- High popularity with the implementation of fingerprint sensors in mobile devices (TouchID)
- ~30% of smartphones already have biometric capabilities

Source: <http://www.identityone.net/BiometricTechnology.aspx>

圖 124 採用指紋認證的手機已達 30%

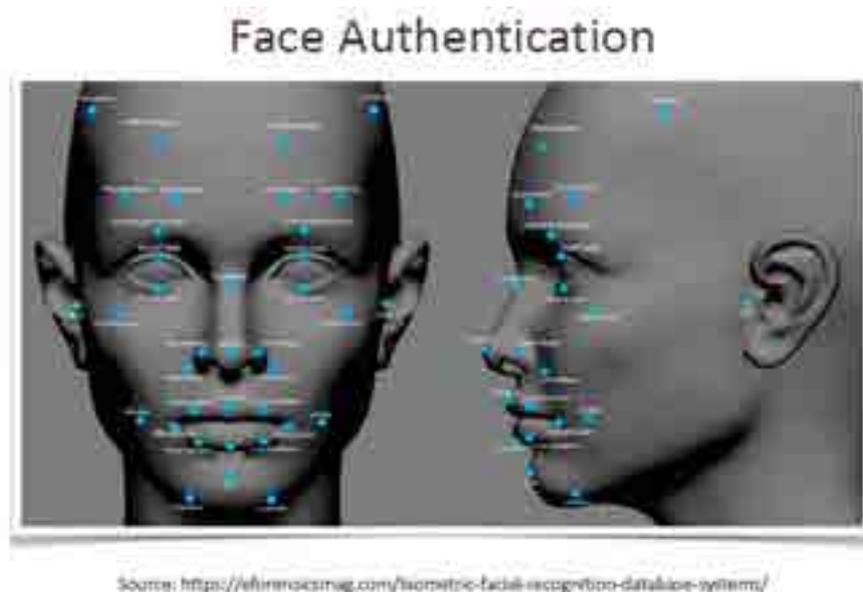


圖 125 臉部五官也可當做辨識特徵  
(除了上述的指紋和眼球的虹膜之外，臉部五官也可當做辨識特徵)

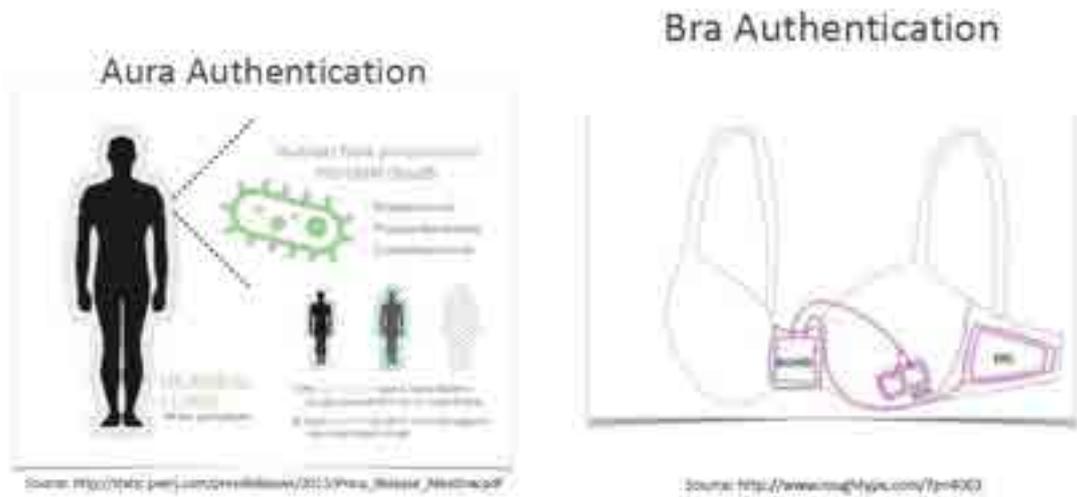


圖 126 每個人都有獨特的微生物雲所形成的光環  
 (人體光環的特徵也有被提出來研究其可行性。另外，也有單位提出對於胸部的特徵做為辨識點)



圖 127 聲音辨識  
 (透過先註冊好的聲音檔案做為比對的聲紋資料)

# Behaviour



Source: <https://behaviorsec.com>

圖 128 形為特徵分析

#### (十四)偽造趨勢

在歐洲查到的偽造案件的技術和方法也日益更新了，可從紙張、印製方式和原物料了解其演進的足跡。

紙張：紙張上的螢光纖維絲有採用噴墨或印刷的方式產生，其特點是不同的文件其纖維絲的位置相同，但某些偽造的文件採用噴墨製程產生不同位置的螢光纖維絲效果。



圖 129 採用印刷方式模擬紙張內多色螢光纖維絲的效果  
(左圖是印得比較差的，右圖是印刷品質較佳的仿冒品)

印製方式：以凹版印製安全文件最大的特點是製版昂貴和費時，而且印製後的紋路有浮凸的觸感，而偽造者以平版印刷加上壓凸的方式仿凹版印紋凸起的效果。



圖 130 仿凹版凸紋的偽造方式

(左圖為真實的凹版印刷，印紋有凸起的觸感，右圖為採用平版印刷後再加上壓凸製程仿凹版印紋凸起的效果)

油墨：偽造者最常使用的偽造方式為彩色雷射輸出和數位噴墨印製彩色印紋做為基礎，再於彩色印紋上方再加上其他物質仿製變色油墨仿光學變色油墨(OVI:Optically variable Ink)的效果。如被查獲的證件當中，有些是以金屬油墨模仿變色油的效果。

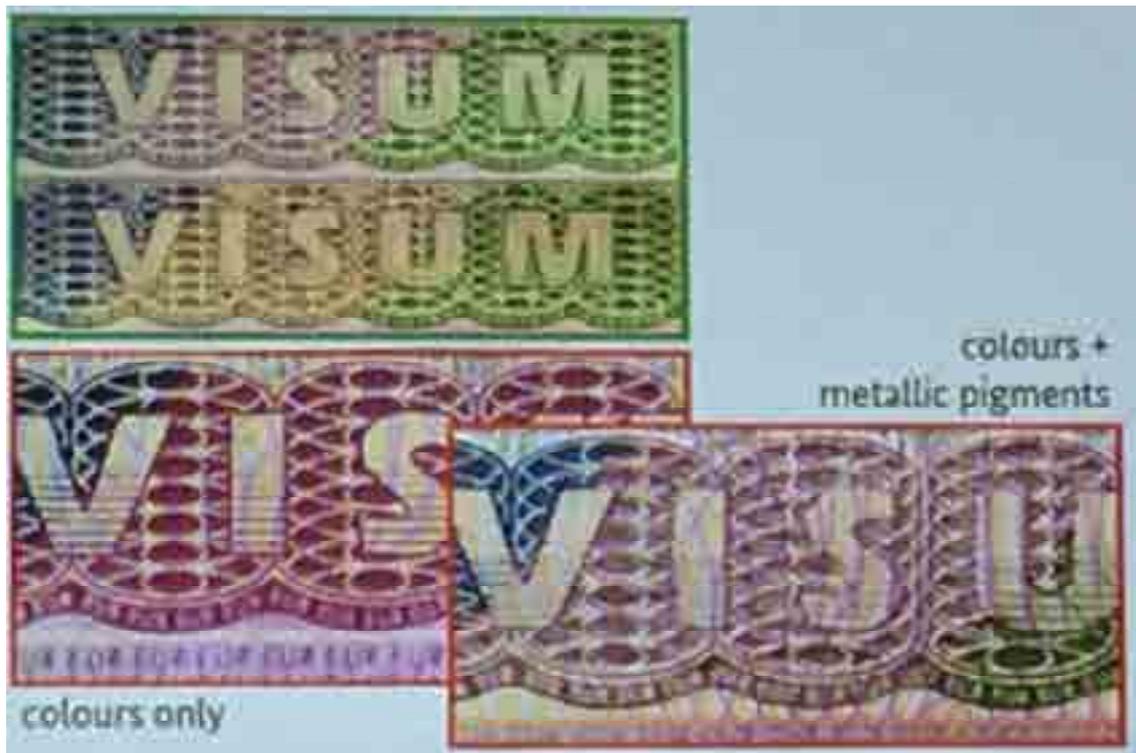


圖 131 偽造者以數位彩色輸出的方式偽造彩色文件  
 (再於其上以金屬油墨仿光學變色的效果)

目前發現較高層次的偽造出現在二個地方，一為地拉那市，阿爾巴尼亞首都；另一地點為雅典，希臘首都。地拉那為印製生產的地點，共有 16 台各式各樣的印製設備；而雅典為配送地點。在雅典查獲的各國護照、簽證卡、居留證、空白 ID 卡、箔膜和駕照。被查獲的仿冒品中以偽造德國的證件數量最多。在查獲的機器設備所使用油墨原物料中含有光學可變色油墨(OVI)。



圖 132 被查獲的仿冒品  
 (其中以偽造德國的證件數量最多)



圖 133 在偽造工廠查獲了各式各樣的印製機器  
(偽造工廠位於地拉那，阿爾巴尼亞首都)



圖 134 查獲偽造工廠的油墨原物料是光學可變色油墨(OVI)  
(從模擬(simulation) 朝向仿真(emulation)的趨勢)

## (十五)對抗偽造：結合實體和數位科技的安全 ID

-entrust datacard 公司主講

安全文件被攻擊、偽造或變造的技術是伴隨著科技設備的進步而提昇。因此先藉由被破壞的案例得到的經驗才能進一步改善安全措施。



圖 135 案例 1

(是英國一本真的護照，用來辨識資料的 RFID 和晶片被偽造者插入護照的封底裡，並顯示出與偽造過後相同的資料，但其實這是一本拿別人的護照所變造出來的護照)



圖 136 案例 2

(斯洛維尼亞的護照，用偽造的 RFID 晶片插入至護照內)

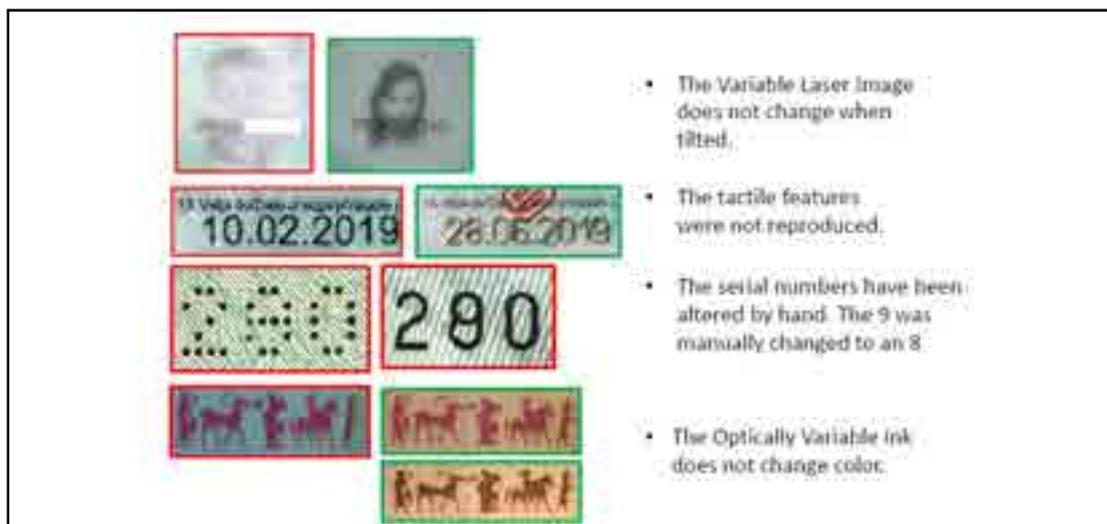


圖 137 案例 3

(斯洛維尼亞的偽造護照，可變印紋的雷射影像不會動、觸覺凸起的特徵沒有感覺、序號 9 度手動更改為 8 和 OVI 油墨變色效果沒有變色)

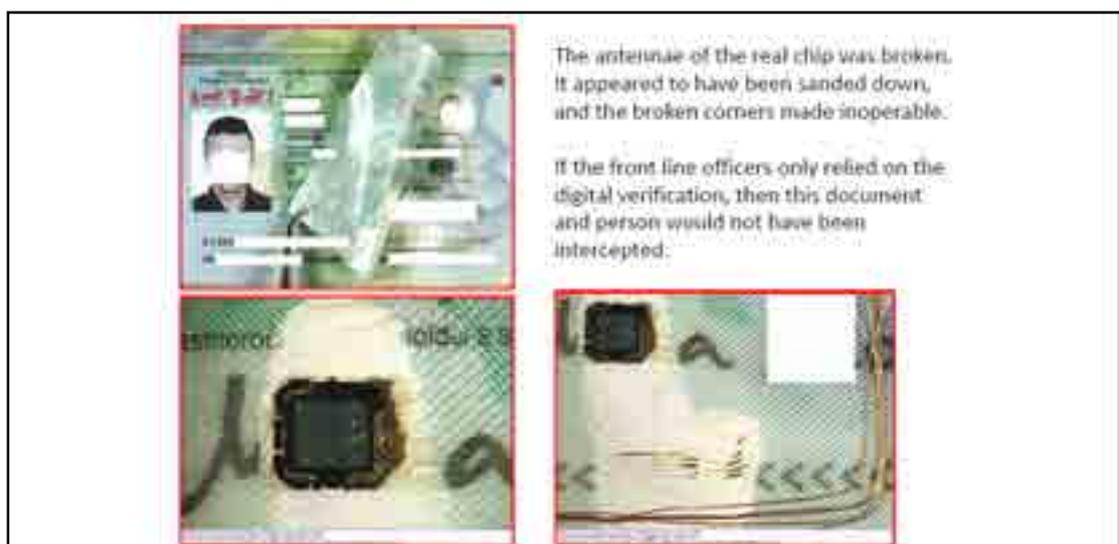


圖 138 案例 4

(斯洛維尼亞的偽造護照，真正的天線被破壞了導致無法讀取資料，如果第一線的海關稽查人員僅依賴數位辨識功能就可能無法攔截此偽造案件)



圖 139 斯洛維尼亞的地理位置在中歐南部

Entrust Datacard 公司提出了以下的防偽特徵供參考：

**COLOR & LASER STOP FEATURES**

<p><b>UV Florescent</b></p> 	<p>Ink containing material that glows when exposed to UV light at a specific wavelength and that ceases to glow once light source has been removed.</p>
<p><b>PersoCurve</b></p> 	<p>Combines unique variable large fonts, margins, and topographical data, using laser engraving.</p> <p>The shape can be designed and customized in many different forms and laser micro dots can be measured and validated for authenticity.</p>
<p><b>MLI/CLI</b></p> 	<p>Precise registration of the multiple variable data elements engraved on a substrate that appears to change when viewed from various angles.</p>

**ID1 Systems & ID3 Systems & Features**

圖 140 彩色和雷射特徵的方法  
 (可採用 UV 油墨、將個人資料或微小字用雷射製做成可變印紋(如 PersoCurve)、光柵浮影(MLI/CLI))



圖 141 採用雷射雕刻於 PC 材質上製造出浮凸特徵

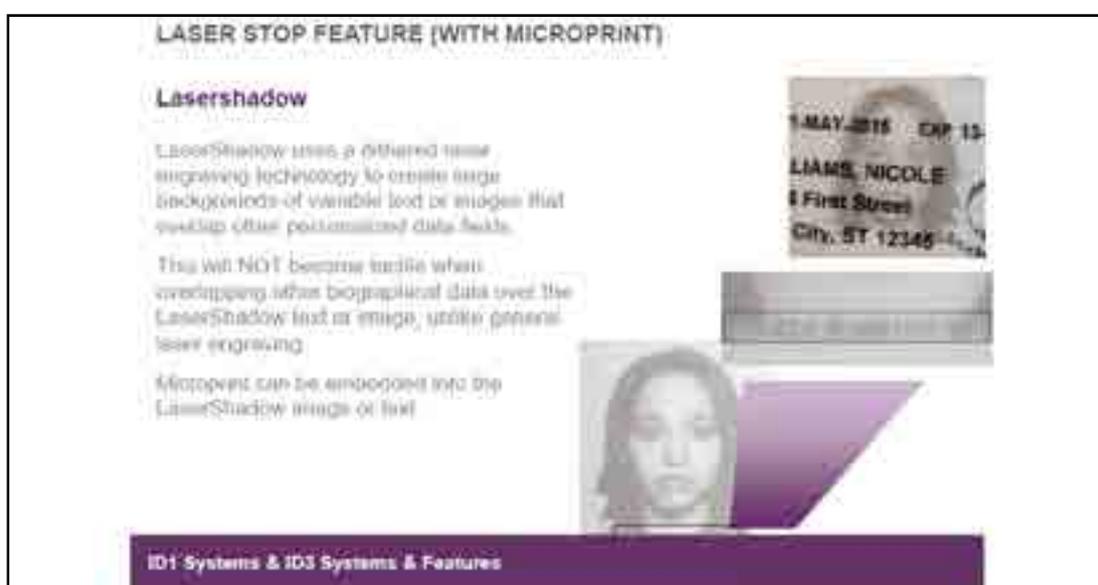


圖 142 採用雷射雕刻製造出陰影

（採用雷射雕刻製造出陰影但沒有浮凸效果的雷射印紋，採用雷射雕刻於主要影像或文字的下方，製造出陰影但沒有浮凸效果的雷射印紋，此技術也可以刻出微小字）



圖 143 採用雷射雕刻將碳化的影像當成黑版  
(置於彩色照片的後方，在紅外線底下可以看到黑色的雷射影像)

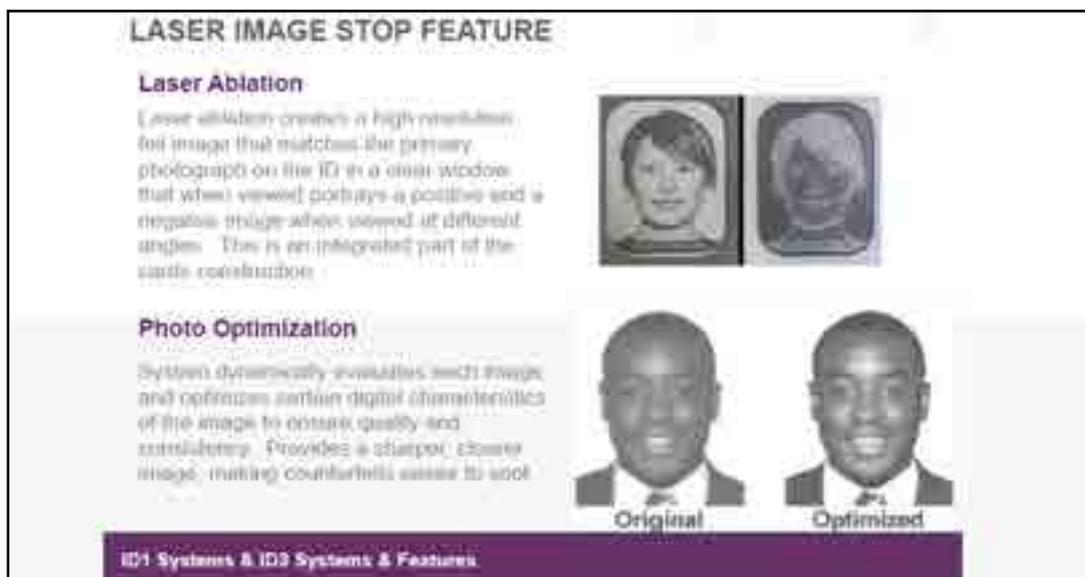


圖 144 雷射可將透明視窗製作出可以看到與照片一樣的潛影  
(雷射蝕刻技術可將透明視窗製作出可以看到與照片一樣的潛影轉至某一角度時可看到負片效果的潛影。剛擷取的影像可透過最佳化處理成為對比更好的影像)

## TACTILE STOP FEATURES

**Secure Indent**



Variable indenting creates a recess in the card that can be removed and offers a tactile willcodecut. The indented font is more difficult to simulate or counterfeit vs. straight text characters typically seen today.

It can be personalized with sewing outputs, such as OCR-A, Outline, Pathcode characters or a custom font or special characters.

**Braille**



Variable embossed Braille characters leave permanent raised marks on the card, creating a physically altered card that is difficult to change.

Provides a unique tactile feel on the card and allows for physically impaired users to read their card.

ID1 Systems Features

圖 145 雷射蝕刻製作出外框字的效果可以有效的防止被偽造

## LASER SURFACING STOP FEATURES

**MLSI Micro Laser Surfacing Imaging**

*For Polycarbonate surfaces:*

The Datacard® Micro Laser Surface Imaging™ (MLSI) feature is created on a variety of plastic materials including polycarbonate and optical variable devices (OVD) in the substrate by heating the material with a precisely controlled laser.

*For Laminates and Thin Overlays:*

The Datacard® Micro Laser Surface Imaging™ (MLSI) feature is created on thin overlay film by heating the material with a precisely controlled laser.



ID3 Systems & Features

圖 146 雷射可加熱在箔膜或 OVD 材質上面製作出影像  
(精準的控制雷射參數可加熱在箔膜或 OVD 材質上面製作出影像)

## (十六) 自動化品質管控---法銀主講

法國銀行創立於 1800 年，是第二老的銀行，於 1945 年轉為國營銀行。其印製鈔券的歷史超過 200 年，而造紙的經驗也有 90 年之久，於 1920 年在法國的 Auvergne 擁有自己的印製廠和紙廠。除了自己造紙和印鈔券外，也幫其他區域和國家印製超過 1000 種不同面額的鈔券。



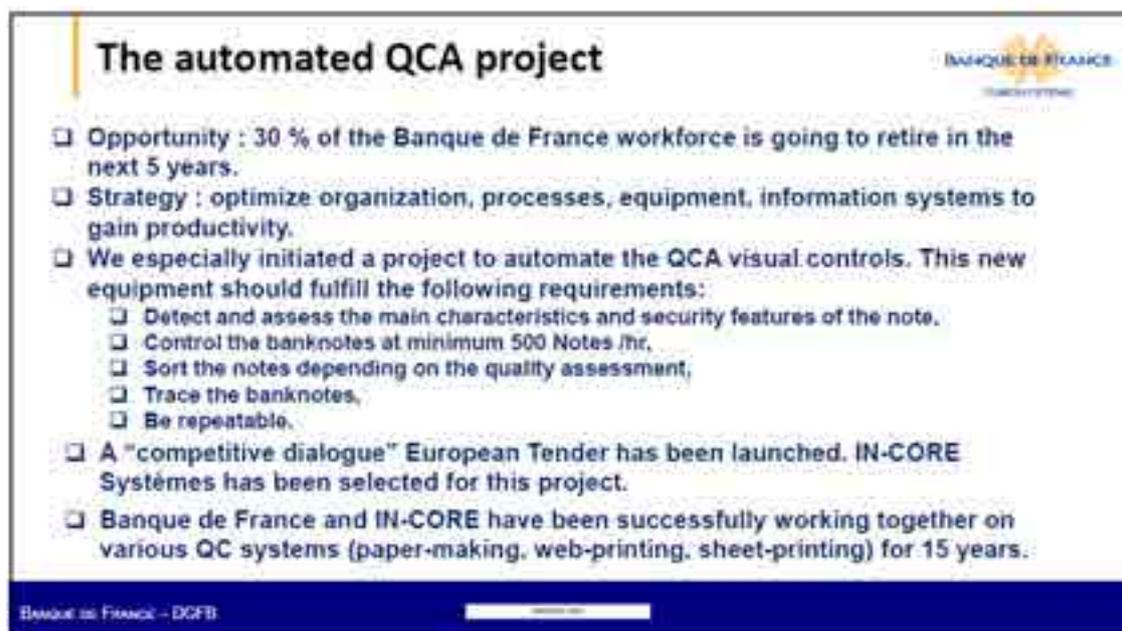
**BdF printing works**

- 2 printing lines and 6 high-speed single note inspection machines working 24/24, 680 FTE
- Production capacity of 2 500 millions notes per year
  - 1 400 millions € notes
  - 1 100 millions notes for non-€ central banks
- Quality controls and strategy
  - Based on the SNI process
  - Continuous optimization of the quality
- Quality Check for Acceptance
  - Orders are allocated in production lots, from 4 to 5 millions notes
  - 550 banknotes are sampled on the SNI machines for every lot
  - The QCA consists in visual controls and laboratory measures done off-line by a specialized team

BANQUE DE FRANCE  
DGFB

圖 147 法國銀行的產能

(法國銀行有 2 條印鈔生產線，6 部高速品檢機，每年的產能有 1400 million 歐元和 1100 million 非歐元鈔券。品管策略是以 SNI 為基礎)



**The automated QCA project**

- Opportunity : 30 % of the Banque de France workforce is going to retire in the next 5 years.
- Strategy : optimize organization, processes, equipment, information systems to gain productivity.
- We especially initiated a project to automate the QCA visual controls. This new equipment should fulfill the following requirements:
  - Detect and assess the main characteristics and security features of the note.
  - Control the banknotes at minimum 500 Notes /hr.
  - Sort the notes depending on the quality assessment.
  - Trace the banknotes.
  - Be repeatable.
- A "competitive dialogue" European Tender has been launched. IN-CORE Systèmes has been selected for this project.
- Banque de France and IN-CORE have been successfully working together on various QC systems (paper-making, web-printing, sheet-printing) for 15 years.

BANQUE DE FRANCE  
DGFB

圖 148 導入自動品檢計畫的機會點

(導入自動品檢計畫的機會點是因為近 30%的員工將在 5 年內退休，導入品檢機的規格必須包含可以檢查主要的鈔券特徵點、每小時至少可處理 500 notes/hr 且可分類不同品質等級的鈔券。目前自動檢查機是與 IN-CORE 公司合作)



圖 149 法銀與 IN-CORE 公司合作開發的品檢機

### Technical Characteristics

- ❑ Calibration procedure
  - ❑ measurement precision checking with calibrated gauge
  - ❑ light calibration
  - ❑ sensor calibration
- ❑ Full banknote inspection at 600 DPI:
  - ❑ RGB light on each side
  - ❑ IR Light on each side
  - ❑ IR in transmission
- ❑ UV inspection of each sides of the banknote (optional)
- ❑ Possible addition of other specific sensors

BANQUE DE FRANCE - DGFI

圖 150 IN-CORE 品檢機的特點

(品檢機的特點有校正，包含尺寸、光源和感測器；整張鈔券以 600DPI 的解析度掃描前後二面，也包含了紅外光、透射掃描和 UV 光源)



圖 151 鈔券主要特徵點辨識

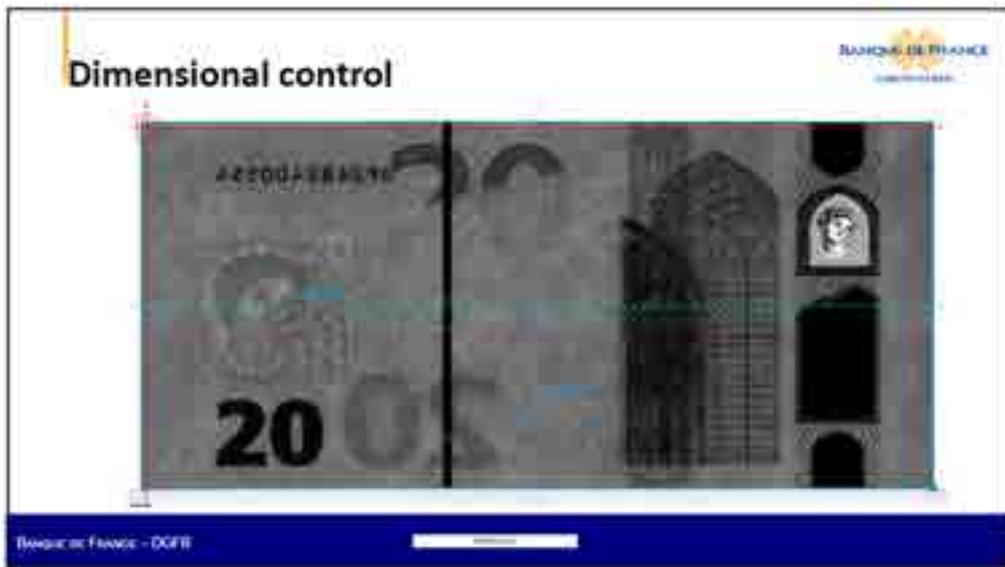


圖 152 檢查尺寸



圖 153 比對區域的樣板管理



圖 154 相對位置比對



圖 155 品檢結果分析報告



(十七)如何拍好一張護照上的照片---德國系統公司主講

Maintaining the state of the art

**ISO 1831** "Printing specifications for optical character recognition" dates back to **October 1980**. This is the definition of OCR-B for passports.

The implementation of the **Machine Readable Zone (MRZ)** took decades. There are no fast changes to the huge system "passport".

**ISO/IEC 19794-5:2005** is one of the fastest standards ever developed by ISO/IEC. Now we have **best practice** knowledge on electronic passports and applications thereof. **Compatibility maintenance** in ISO/IEC 19794-5:2011 is not optimal.

We need a tool that allows **adaptations to the technical progress** and **maintains forward and backward compatibility**.

Security Printers 2014, Seville

圖 158 相關的歷史和標準引用

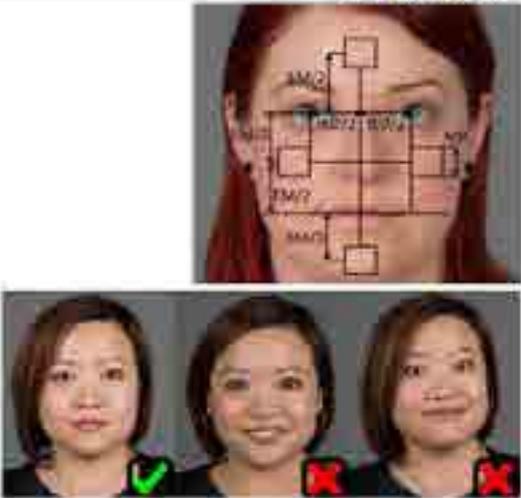
Topics under discussion - What is a good portrait?

Full frontal pose, neutral expression, closed mouth, eyes visible, open and looking into the camera

Appropriate illumination

Appropriate appearance

Good resolution: Details of 1mm size visible



$2A \leq B$

Security Printers 2016, Seville

圖 159 好的人像照片

(臉的五官全現、自然合嘴唇及張眼的表情、照明要適當、色外貌要自然，解析力佳(至少要能看到 1mm 的細節))

Topics under discussion - What is a good portrait?

Again: Eyes visible  
 What makeup is allowed?  
 What head coverage is allowed?

Security Printers 2016, Seville

圖 160 臉上的妝和護照辨識  
 (臉上的妝是否某些程度被允許? 頭髮可以蓋住臉到何種程度?)

Topics under discussion - Glasses on or off?

Glasses make biometric comparison more difficult.  
 For 1-N portraits without glasses show better performance.  
**For 1-1 it usually works.**

People usually wearing glasses feel less comfortable when forced to remove glasses. **Shall technology adapt to the human or vice versa?**  
 Short-sighted people can't read instructions without glasses.  
 Short sighted people usually squint without glasses.  
**Again: For 1-1 it usually works.**

Security Printers 2016, Seville

圖 161 近視的人不戴眼鏡時看不到標誌牌反而是危險的事情  
 (如果戴上眼鏡仍能露出可辨識的雙眸, 在技術上是被允許的)

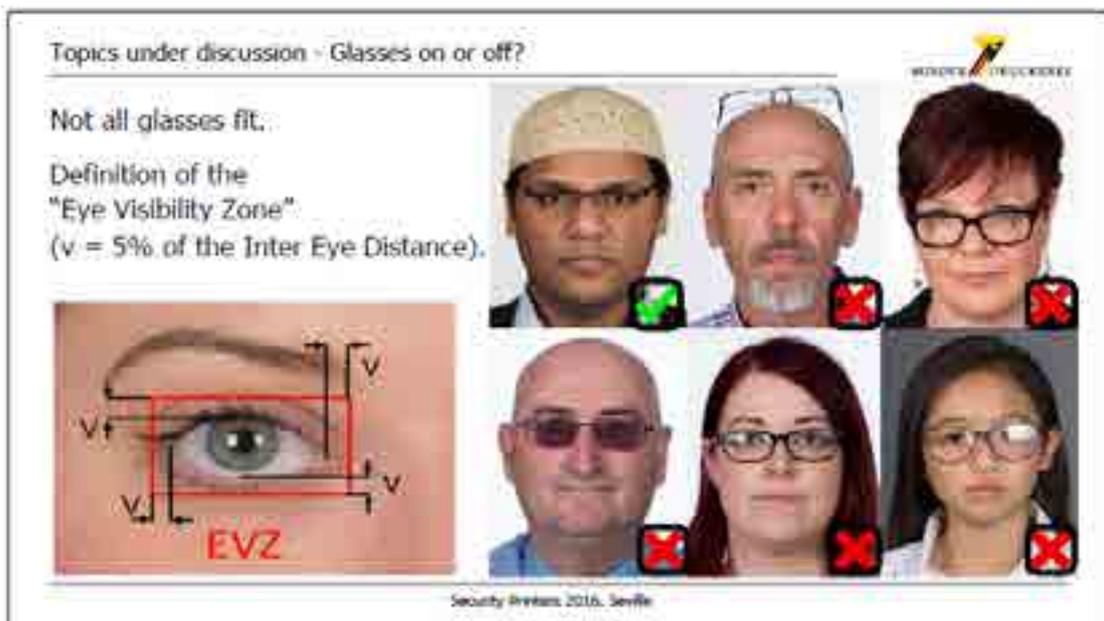


圖 162 眼鏡是否要摘下來？  
 (此問題要回歸到拍攝後眼睛的規格定義(EVZ:Eye Visibility Zone))

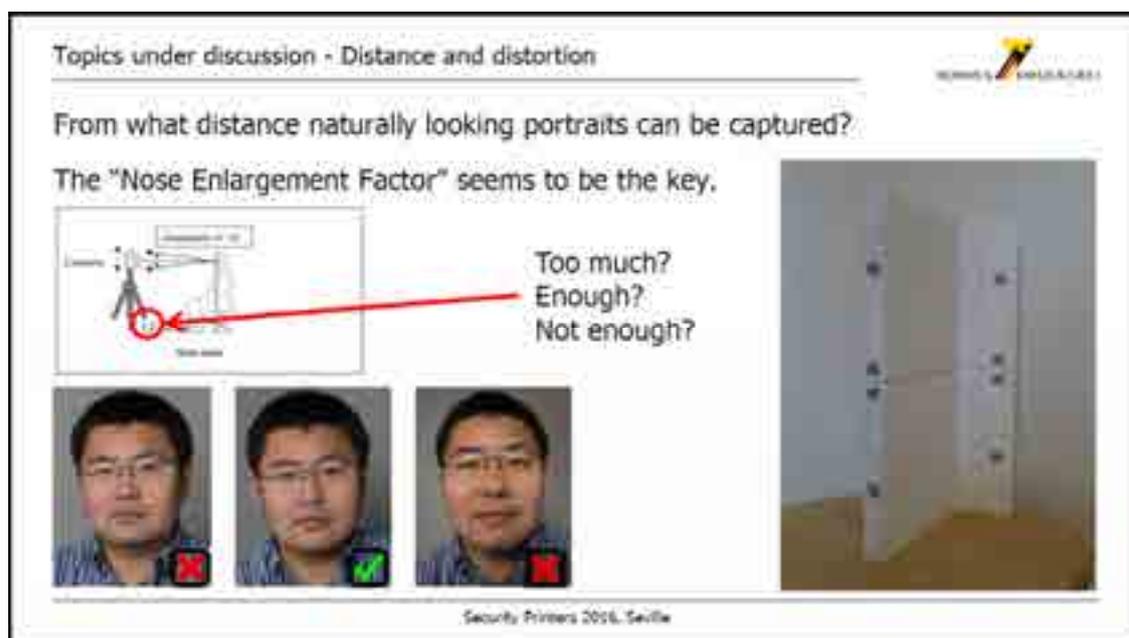


圖 163 多少的拍攝距離才是合適的  
 (或許從鼻子的大小比例可以找到答案)

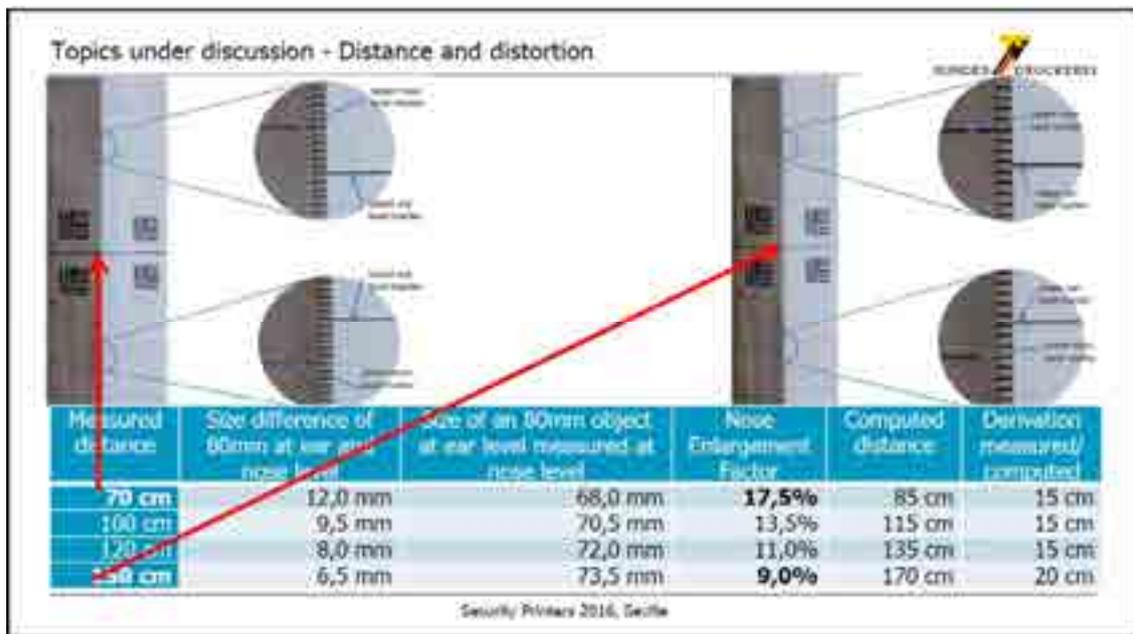


圖 164 拍攝距離和扭曲程度

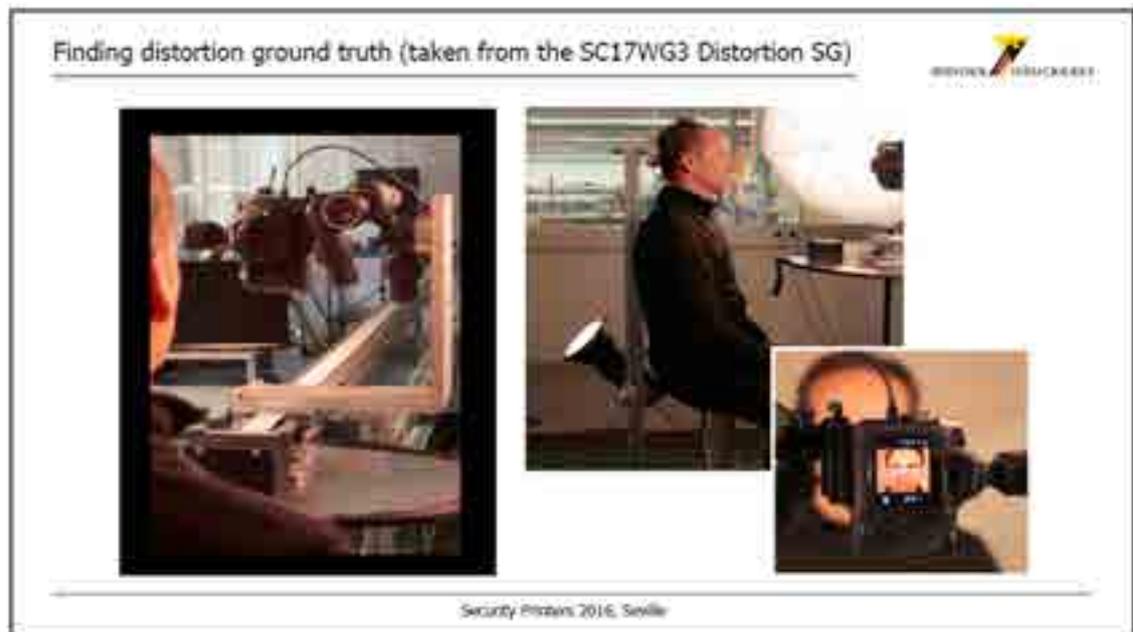


圖 165 地板不平會造成扭曲變形



(十八)資料頁和護照的結合---Gemalto 公司主講

護照上個人的資料頁在有些國家將改採塑膠材質，其他的簽證頁仍是紙張基材，二種不同的材質如何結合成一本護照有很多種。結合後的護照要能平坦的被打開、耐用、安全和可以耐得住許許多多的攻擊，如化學、熱和利器。

根據 Gemalto 的統計資顯示，有 80 個國家採用紙材資料頁，且是沒有縫線貼合的步驟；有 58 個國家是紙材資料頁，有縫線貼合的步驟；5 個國家是採用 PC 混料的資料頁。



圖 167 二種不同的材質結合成一本護照  
(上圖有數字的那一頁是塑膠材質，其他是紙張基材)



圖 168 PC 資料頁與紙張簽證頁的結合



圖 169 採用圖中紅色的材質將資料頁的邊緣和紙張結合  
 (已有 16 個國家採用圖中紅色的材質將資料頁的邊緣和紙張結合)



圖 170 採用圖中紅色的材質將整張資料頁與紙張結合  
 (有 6 個國家採用圖中紅色的材質將整張資料頁與紙張結合)

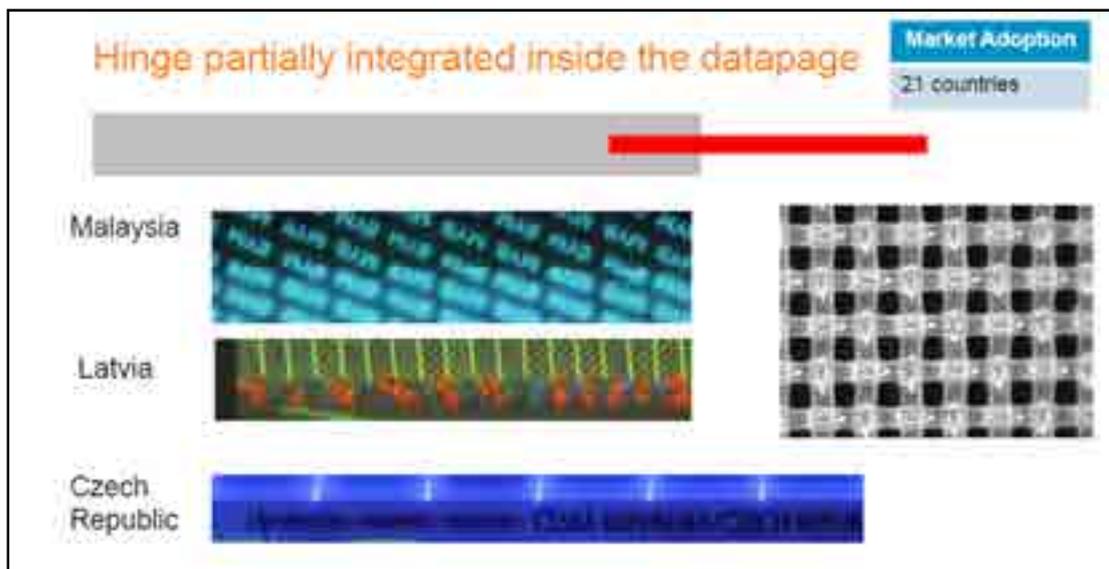


圖 171 圖中紅色的材質置於資料頁中間後再與紙張結合  
(有 21 個國家採用圖中紅色的材質置於資料頁中間後再與紙張結合)

Overall Comparison

	Flexibility	Durability	Security	Market Adoption
Hinge partially integrated inside the datapage				49%
Hinge attached to the side of the datapage				37 %
Hinge integrated all the way across the datapage				14 %

圖 172 三種不同給合方式的比較



圖 173 HID 公司提出的方法  
 (1 為結合的材質，2 是晶片植入具有防破裂  
 (CPF : Crack Prevention Feature)，3 是天線)



圖 174 HID 公司提出的方法

(十九)無接觸式點鈔機---Das Nano 公司

一般的數鈔機屬於接觸式的點數方式，在現場有展示一台西班牙公司製造的非接觸式數鈔機，就算是綁的很窄的整捆鈔券都可數點，其原理是利影像處理的方式擷取鈔券的厚度，再採用分析軟體辨識出張數，所以可以同時點數鈔券左右二邊的數量，其速度現場測的結果是在一秒左右即能快速的點數完畢。



圖 175 無接觸式鈔券點數機



圖 176 無接觸式鈔券點數機可於一秒內數好 13 張新台幣

## (二十)擴增虛擬實境應用於防偽辨識

隱藏資訊常被有設計者應用於有價證券上，如光柵片就可以套在隱藏資訊上方以解碼出正確的資訊達到防偽的目的。但是光柵片必須隨身攜帶才能解碼，而手機幾乎是人手一機的普及，國外廠商開發出擴增虛擬實境的光柵 APP，可透過照相鏡頭將隱藏資訊解碼，達到第一線防偽的功能。

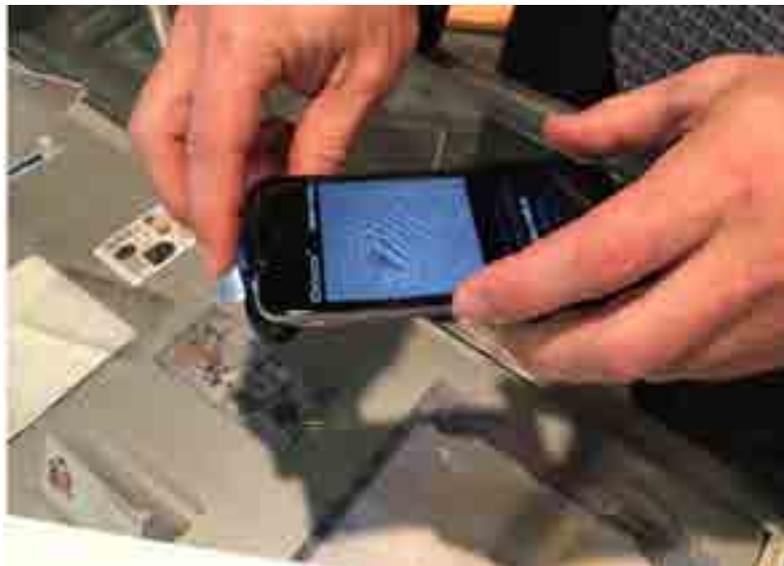


圖 177 隱藏資訊印製於鈔券上

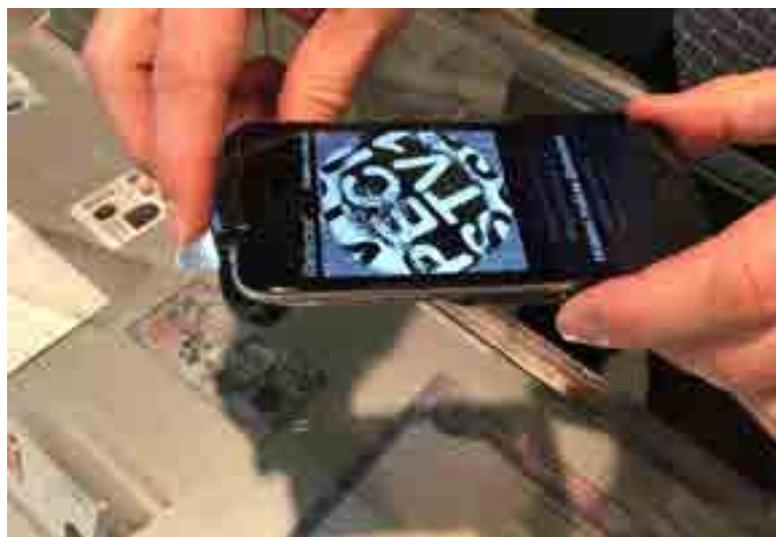


圖 178 手機擴增虛擬實境 APP 可解碼隱藏訊息

## 肆、心得與建議

### 一、心得

感謝上級長官指派我參加此次國際研討會的機會，本次四天研討會之內容相當豐富，包含了偽造的趨勢以及相對應的防偽方法、電子貨幣和虛擬貨幣的現況及未來、新護照及新發行鈔券的經驗交流、快速通關的概念和可用之辨識技術分析，除拓展了自己視野外，更了解全球安全印刷和安全邊防之發展趨勢，期望能將自己所見所聞與大家分享和交流，深感獲益匪淺，僅就此次實習過程及所見之個人淺見略述如下：

#### (一)在電子交易方面虛擬身份的識別可減低被盜用的風險

在 *Security for the next generation* 的演講中，主講者 David BIRCH 說明了單一使用者名稱和密碼的風險極大，如能隨時讓用戶更改為另一個虛擬身份，例如 FIDO DIDO 名稱的情況下認證，或許可以減少被盜用的風險，而此方面的資安建立和授權認證等相關措施機制也勢必要跟著大幅調整。

#### (二)美國新發行的護照將會採用 PC 合成材質的資料頁

下一版的美國護照將採用最新的防偽科技和材質，如個人資料頁將採用以 PC 為主的混合塑料材質做為基礎，再搭配紙張基材的簽證頁。個人資料頁的防偽特點包含了雷刻個人資料、最外層的透明材質表面上有凸起的觸感、光學變化箔膜、雷刻多重副影像(轉至某個角度時可看到個人的生日資料顯現出來)、變色油墨、UV 照射下可看到螢光效果的油墨、採用合成的縫線材質將 PC 資料頁與護照冊子縫接起來、第三彩色影像等等特徵。

#### (三)光學變色油墨將朝向更高層次的變動方式發展

由於在歐洲(斯洛維尼亞)查獲的偽造工廠存在著光學變色油墨的原物料，意味著偽造的技術已從模擬(Simulation)演進至擬真(Emulation)的境界。因此光學變色油墨應再朝向可變動或滾動的變色方式，或更進一步採用新材質配合雷刻創造出的彩虹之技術，如此次澳大利亞 5 元鈔券的透明視窗內的 Eastern Spinebill 結合 SPARK 技術產生流動變色防偽效果。

#### (四)塑料材質與雷射和光學科技創造出難以仿製的防偽特徵

由於新的護照資料頁、塑膠鈔券、保護箔膜和透明視窗都與塑料脫離不了關係，而雷射科技在精密的控制下可製作出全像、黑版碳化影像、陰陽的潛像、副影像、外框字的效果、穿孔和去金屬化的功能，可大大提高防偽能力。

#### (五)多樣生物特徵辨識的應用層面將會漸漸普及

為什麼要用密碼，而密碼不只一個導致很難去憶如此多的使用者名稱和密碼，明明我們的身體就存在著許多的密碼，如虹膜、聲紋、指紋、五官、肌肉表情、行為表現等都可做為交叉比對的密碼。另一方面，在維安的事件監控防範可採用生物特徵資料庫達到預防性過濾防範。

#### (六)快速通關建構在更精確的安全資料庫

通關查驗的主要依據是護照，護照的防偽能力要能對抗不同的偽造方式，包含破壞性的變造和刻意破壞晶片功能等。除此之外，為了達到防恐事先防範的目的，安檢時間可能變的更冗長和費時費力，如何在安全考量之下也能兼顧快速通關成為各國討論的議題，此議題在將來可能朝向更遠端的遙控方式，如從搭船、飛機和交通工具開始，透過影像的自然監控（不是強迫性的拍攝），不影響乘客的作息，將影像傳送至主伺服器、比對生物特徵資料庫（聲紋、虹膜、五官、肌肉表情和行為舉止），事先過濾出可疑份子以縮短通關的時間。

#### (七)手機擴增虛擬實境 APP 應用於隱藏影像的解碼

隱藏資訊常被有設計者應用於有價證券上，如光柵片就可以套在隱藏資訊上方以解碼出正確的資訊達到防偽的目的。但是光柵片必須隨身攜帶才能解碼，而手機幾乎是人手一機的普及，國外廠商開發出擴增虛擬實境的光柵 APP，可透過照相鏡頭將隱藏資訊解碼，達到第一線防偽的功能。

#### (八)虹膜辨識也可用可見光拍攝

由於虹膜在活體與死亡時是不一樣的紋理，有優於指紋的優點，更難以被仿製。由美國西維吉尼亞大學和英國雷丁大學的研究報告指出，虹膜辨識的影像也可透過可見光的紅色濾鏡成份取像後，經由影像強化處理也可以達到接近紅外線拍攝的效果，如此更方便建立起虹膜資料庫和真偽辨識。

## 二、建議

### (一)西班牙新護照用紙具有多功能防偽能力

西班牙新護照用紙具有觸感、定位水印、影像水印和螢光顯像等多功能防偽能力。西班牙新護照的紙張是由 FNMT 生產製造的，其紙張具備多功能防偽能力，如凸起紋路的觸感，可被視障者所辨識，凸起點具有螢光防偽能力，不同形狀或角度的凸起點可以做到定位水印防偽的功能，整頁紙的底紋或影像也可做到螢光顯像的防偽用途。

### (二)非接觸式的點數方式快速省時

一般的數鈔機屬於接觸式的點數方式，在現場有展示一台西班牙公司製造的非接觸式數鈔機，就算是綁的很窄的整捆鈔券都可點數，其原理是利影像處理的方式擷取鈔券的厚度，再採用分析軟體辨識出張數，所以可以同時點數鈔券左右二邊的數量，其速度現場測的結果是在一秒左右即能快速的點數完畢。

### (三)光柵影像可應用於防偽文件

光柵上的半圓柱狀物如同光學鏡片，可將相對應於視覺影像上的畫像元素浮影至焦點上，達到以光柵片解碼隱藏訊息的防偽能力。光柵浮影可應用於有價證券，如郵票、彩色或單色人像和文件上。

### (四)雙光源量測可檢測不同製程的光學變色油墨

光學變色油墨會隨著觀看的角度而變色，而在量測上可於固定雙光源的角度和數位取像設備的情況下，轉動光學變色油墨的角度即可產生變色效果，並進而達到量測分析的目的。