

出國報告（出國類別：會議）

出席 2016 年國際鈔券研討會及參訪紐約 聯邦準備銀行等相關機構

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：楊振億 第一工廠印製課副課長

派赴國家：美國

出國期間：105 年 5 月 17 日至 5 月 29 日

報告日期：105 年 8 月 11 日

摘要

「現金未來之趨勢」一直是這數年來無論是鈔券產業界或金融產業最熱門的議題，即鈔券需求量能增長之全球趨勢與國際金融交易形態模式的虛擬通貨或數位通貨等無實體現金之發展模式間，相關的產業是如何去看待與應對，即是本次進行參訪與參加會議意欲探知的訊息。

本次之參訪行程是於 5 月 17 日至 22 日間前往美國紐約市，參訪紐約聯邦準備銀行（Fed NY main office）、高盛集團（Goldman Sachs NY）、紐約梅隆銀行（BNY Mellon NY）及 Fed 紐約設於紐澤西州之 EROC 整鈔中心。

本次參與之會議為 2016 年在美國華盛頓特區舉辦之國際鈔券研討會，此次研討會共有來自 71 個地區或國家之 240 個組織，共 664 位代表出席。會議主辦單位邀請來自全球鈔券相關領域的專家與官員分享其專業知識、經驗與研發成果，共計有 34 場研討主題，會議自 5 月 23 日至 5 月 26 日共四天於華盛頓特區的 J. W. Marriott 飯店舉行，其四天會議之講演議程可分為四大類別研討主題，其分別是：
①新系列鈔券之設計、產製與發行之議題（Designing, Producing and Issuing a New Series）②印刷科技之議題（Printing Technology）③鈔券發行和流通之議題（Issue and Circulation of Banknotes）④新技術、特徵和材質（New Technologies, Features, and Materials）等。此外，主辦單位特別邀請 Treasurer of the United States-Rosie Rios 女士就「鈔券上的女性肖像（Women on Currency）」為題進行開幕演講。

目錄

壹、前言.....	1
貳、目的.....	1
參、參訪過程與內容摘要.....	2
一、拜會紐約聯邦準備銀行、高盛集團、紐約梅隆銀行.....	2
二、參訪 EROC 整鈔中心.....	3
肆、會議過程與內容摘要.....	3
一、新系列鈔券之設計、產製與發行之議題 (Designing, Producing and Issuing a New Series)	4
(一) 鈔券上的女性肖像 (Women on Currency)	4
(二) 2015 新版尼加拉瓜鈔券之設計過程(Design Process for the New 2015 Nicaraguan Banknotes)	4
(三) 哥倫比亞新高面額 100,000 元鈔券 (New High Denomination Banknote of \$100,000 Peso)	6
(四) 印度鈔券之新設計和安全防偽特徵之介紹 (Introduction of New Designs and Security Features in Indian Bank Notes-Evaluation and Indigenization)	9
(五) 下一世代之美元鈔券系列 (The Next U.S. Series and the Need for Meaningful Access	10
(六) 波蘭新版 200 元券之創新設計 (Innovative Design of the New 200 Zloty Note)	13
(七) 歐元:最近的經驗和眼前的挑戰 (The Euro Banknotes: Recent Experiences and the Challenges Ahead)	14
(八) 新版挪威鈔券系列 (New Norwegian Banknote Series)	18
(九) 新版瑞士鈔券 (A New Take on a Swiss Original)	21
二、印刷科技之議題 (Printing Technology)	25
(一) 提升被印材質觸感特性之基礎研究 (Fundamental Research on Improving the Tactile Properties of Printed Sheets)	25
三、鈔券發行和流通之議題 (Issue and Circulation of Banknotes)	27
(一) 塑膠鈔券之耐流通-加拿大經驗 (Polymer Durability-The Canadian Experience)	27
(二) 現金未來的需求 (Future Demand for Cash)	30
(三) 迦納之鈔券再流通-政策和科技的更新 (Re-Circulation of Currency in Ghana-Update on Policy and Technology)	34
(四) 鈔券被印材質之耐流通性: 實際流通比較研究 (Banknote Substrate Durability : A Live Circulation Comparative Study)	35
(五) 新取徑進行美元鈔券全球性之教育宣導 (New Approaches to Educating a Global Public About U.S. Currency)	36
(六) 鈔券品質是否影響偽鈔偵測? (Does Banknote Quality Affect	

Counterfeit Detection?)	40
(七) 渦漩、絞線、起毛和黏性物-聯邦準備銀行如何管理鈔券品質(Eddies, Bunching, Fluff, and Goo-How the Federal Reserve Manages Currency Quality)	41
(八) 斐濟 5 元鈔券-迄今為止的故事 (The Fiji \$5 – The Story So Far)	41
(九) 優化現金循環週期：和現金的未來謀求更大的合作 (The Optimised Cash Cycle : Greater Cooperation for the Future of Cash)	43
(十) 新取徑的時機 (Time for a New Approach)	46
(十一) 調查成效對於偽鈔流通統計的影響 (The Impact of Investigative Efforts on Counterfeit Passing Statistics)	49
四、新技術、特徵和材質 (New Technologies, Features, and Materials)	49
(一) 新世代之浮水印技術 (Advances in Watermark Technology)	49
(二) 你能做到!如何分列你的供應鍊之指南 (You Can Do It! A How to Guide for Disaggregating Your Supply Chain)	51
(三) 快速驗證之設計 (Designing for Rapid Authentication)	52
(四) 「期待意外驚喜」如何整合推動創新在鈔券設計、生產、使用和銷毀之故事 ("Expect the Unexpected"- The Story of How Cooperation Drives Innovation in Banknote Design, Production, Usage and Destruction)	53
(五) 創新、整合、靈敏的鈔券-現金循環安全的核心(Innovative, Integrated, Ingenious Banknotes-The Heart of Cash Cycle Security)	56
(六) 鈔券安全性的新典範 (A New Paradigm in Banknote Security)	59
(七) 產製時保護環境 (Preservation of the Environment When Manufacturing)	61
(八) 透過合作的方式減輕開發的風險 (Mitigating Development Risks by Cooperative Approaches)	61
(九) KINEGRAM® COLORS-透過加強的安全 (KINEGRAM® COLORS-Security Through Enhancement)	65
(十) Avalon, 螢光安全特徵的下一步 (Avalon, the Next Step in Fluorescence)	66
(十一) 直接雷射雕刻的 10 年—過去、現在、未來 (10 Years Direct Laser Engraving-Past, Present and Future)	67
(十二) 把一個複雜的想法變成一個創新的產品 (Turning a Sophisticated Idea into an Innovative Product)	68
(十三) 與泰國央行的合作：鈔券的超臨界 CO ₂ 清洗 (Advances in Supercritical CO ₂ Cleaning of Banknotes and Results of Collaborative Testing with the Bank of Thailand)	72
(十四) 從科學到信心 (From Science to Confidence)	73
伍、心得與建議.....	74
一、綜效型態之安全防偽特徵的運用.....	74

二、新式設備引進的觀點.....	75
三、專案管理方式執行鈔券之改版計畫.....	75
四、發展扣連網路與行動載具之結合運用.....	75

圖次

圖 4.1 使用女性肖像之美元鈔券.....	4
圖 4.2 2015 年版之尼加拉瓜新版系列鈔券.....	5
圖 4.3 2009 年版之尼加拉瓜系列鈔券.....	5
圖 4.4 新系列面額肖像和發行時程.....	6
圖 4.5 各面額流通比率曲線圖.....	7
圖 4.6 民眾交易支付之偏好.....	7
圖 4.7 使用現金之主要理由.....	8
圖 4.8 哥倫比亞新高面額 100,000 元鈔券.....	8
圖 4.9 數項安全特徵擷取圖.....	8
圖 4.10 運用紫外光源照射下之圖紋擷取圖.....	9
圖 4.11 選擇安全特徵之過程示意圖.....	9
圖 4.12 印度鈔券擷取圖.....	10
圖 4.13 Facebook 社群媒介之公眾意見表達擷取圖.....	11
圖 4.14 美元鈔券之大型與高對比面額數字擷取圖.....	11
圖 4.15 美元鈔券閱讀設備擷取圖.....	12
圖 4.16 EyeNote®擷取圖.....	12
圖 4.17 增加觸感特徵之時程圖.....	12
圖 4.18 高速設備測試擷取圖.....	13
圖 4.19 浮凸觸感面額配置測試擷取圖.....	13
圖 4.20 新版 200 Zloty 鈔券.....	14
圖 4.21 2015 年歐元鈔券流通現況統計擷取圖.....	15
圖 4.22 歐元鈔券淨移轉統計表擷取圖.....	15
圖 4.23 歐元偽鈔統計擷取圖.....	16
圖 4.24 偽鈔案例說明擷取圖.....	16
圖 4.25 Europa 系列鈔券 4 個面額之發行現況擷取圖.....	16
圖 4.26 塗佈鈔券對比於無塗佈鈔券之替換率統計擷取圖.....	17
圖 4.27 鏤空視窗觀視示意圖.....	17
圖 4.28 光影變化箔膜上鏤空視窗之圖像變化.....	17
圖 4.29 挪威鈔券改版流程示意圖.....	18
圖 4.30 挪威鈔券競賽第一名作品.....	19
圖 4.31 挪威鈔券競賽 Metric 之作品.....	20
圖 4.32 挪威鈔券競賽 Snøhetta 之作品.....	20
圖 4.33 挪威新版系列鈔券.....	20
圖 4.34 挪威新版 100 元鈔券從原始概念到成品擷取圖.....	21
圖 4.35 瑞士法郎系列鈔券族譜表.....	22
圖 4.36 結合概念的展現.....	22
圖 4.37 組織伙伴示意圖.....	22
圖 4.38 鈔券系列外觀面向上之差異示意圖.....	23

圖 4.39 「Durasafe」複合材質鈔券產製示意圖.....	23
圖 4.40 15 項安全特徵擷取圖.....	24
圖 4.41 宣導出版品.....	24
圖 4.42 宣導媒介.....	24
圖 4.43 第一個實驗.....	25
圖 4.44 基本圖紋之觸感的最佳規格示意圖.....	25
圖 4.45 第二個實驗.....	26
圖 4.46 基本圖紋交叉實驗示意圖.....	26
圖 4.47 第三個實驗.....	26
圖 4.48 凹版印刷重覆直線之尺寸的實驗結果示意圖.....	27
圖 4.49 Example of improvement of tactility on banknotes.....	27
圖 4.50 兩系列不同材質之鈔券發行時間示意圖.....	28
圖 4.51 偽鈔數量之統計圖.....	28
圖 4.52 The role of sensor performance in note fitness.....	29
圖 4.53 Polymer vs. Paper Wear Mechanisms.....	29
圖 4.54 Note Lifetime Estimates-Linear Regression.....	30
圖 4.55 鈔券流通壽命之評估數值.....	30
圖 4.56 Demand for cash continues to grow.....	31
圖 4.57 But the use of cash for transactions has been steady.....	32
圖 4.58 Drivers for banknote demand.....	32
圖 4.59 What might influence future demand for cash.....	33
圖 4.60 The future for cash.....	33
圖 4.61 Unveil of the new polymer £5 banknote-2 June.....	34
圖 4.62 新增 BPS M7 1080SB 擷取圖.....	35
圖 4.63 11 組耐流通性測試實驗.....	36
圖 4.64 美元鈔券之流通發行示意圖.....	37
圖 4.65 聯邦儲備系統理事會鈔券流通角色擷取圖.....	37
圖 4.66 美元鈔券總流通金額擷取圖.....	37
圖 4.67 全球網路使用者擷取圖.....	38
圖 4.68 「newmoney.gov」和「uscurrency.gov」網站頁面擷取圖.....	38
圖 4.69 網路現況分析頁面擷取圖.....	39
圖 4.70 經營多元社群媒介擷取圖.....	39
圖 4.71 雙向多元互動擷取圖.....	39
圖 4.72 聯合實地調查示意圖.....	40
圖 4.73 200 張測試組件之示意圖.....	40
圖 4.74 研究發現示意圖.....	41
圖 4.75 斐濟 \$5 塑膠鈔券.....	42
圖 4.76 斐濟新版系列鈔券.....	42
圖 4.77 Lifetime performance data and results.....	43
圖 4.78 鈔券強噴 Staining Inks 註記示意圖.....	44

圖 4.79 清除 Staining Inks 實驗擷取圖	44
圖 4.80 瑞典 ATM 被攻擊之統計表	45
圖 4.81 比利時 ATM 被攻擊之統計表	45
圖 4.82 鈔券採用後塗佈 (Varnish) 後之鈔券流通壽命統計圖	46
圖 4.83 3 個統計比率數值擷取圖	46
圖 4.84 安全防偽特徵與偽造技術之跨時競爭擷取圖	47
圖 4.85 偽造技術演進擷取圖	47
圖 4.86 數位偽造搭配後續加工比率之擷取圖	47
圖 4.87 安全特徵數量與供應商數量之統計關聯擷取圖	48
圖 4.88 現金流通循環鏈中之相互對應的角色擷取圖	48
圖 4.89 ATM 的相關統計數值資料擷取圖	49
圖 4.90 美國國內所截獲的偽鈔金額擷取圖	49
圖 4.91 Diamone Composite 擷取圖	50
圖 4.92 Wink thread 和 Picture thread 擷取圖	50
圖 4.93 Pixel watermark 擷取圖	50
圖 4.94 VISION watermark 擷取圖	51
圖 4.95 Classic watermark 與 VISION watermark 擷取圖	51
圖 4.96 新舊瑞典克朗上之 Motion®安全線的差異相較	52
圖 4.97 Rapid®安全線與 Motion®安全線之結構比較	52
圖 4.98 奈及利亞紀念建國 100 週年之紀念鈔券	53
圖 4.99 小紅帽樣鈔	54
圖 4.100 Dutch Glow®	54
圖 4.101 Dutch Glow®	55
圖 4.102 Dutch ReveЯse®	55
圖 4.103 Micro Embossing	56
圖 4.104 小紅帽說故事	56
圖 4.105 第一個結論重點	57
圖 4.106 第二個結論重點	57
圖 4.107 第三個結論重點	58
圖 4.108 第四個結論重點	58
圖 4.109 第五個結論重點	58
圖 4.110 第六個結論重點	59
圖 4.111 產製塑膠片基示意圖	59
圖 4.112 產製塑膠片基局部重點圖	59
圖 4.113 塑膠鈔券形成圖	60
圖 4.114 VERUST™四種硬體設備圖	60
圖 4.115 鈔券安全性的新典範	61
圖 4.116 探討印刷上的環境保護示意圖	61
圖 4.117 傳統新版鈔券發展歷程	62
圖 4.118 六種交疊存在的情境	62

圖 4.119 合作機組開發.....	63
圖 4.120 風險管理.....	63
圖 4.121 開發燙印機組設備的跨國合作.....	63
圖 4.122 The concept for CBN's OptiNota-H.....	64
圖 4.123 The making of CBN's OptiNota-H (開發調整階段)	64
圖 4.124 The making of CBN's OptiNota-H (製造新設備)	64
圖 4.125 The making of CBN's OptiNota-H (空運設備)	64
圖 4.126 The making of CBN's OptiNota-H (安裝設備)	65
圖 4.127 The making of CBN's OptiNota-H (正式量產新版鈔券)	65
圖 4.128 第 7 版紐西蘭系列鈔券擷取圖.....	65
圖 4.129 新版 50 瑞士法郎上之雙色光影變化箔膜.....	66
圖 4.130 Avalon 螢光安全特徵加壓變色擷取圖	67
圖 4.131 全面 3D 控制之圖紋示意圖.....	67
圖 4.132 「Pico」技術示意圖	68
圖 4.133 「Pico」技術雕刻後之結果示意圖	68
圖 4.134 平版印刷影片頁面擷取圖.....	69
圖 4.135 燙印箔膜影片頁面擷取圖.....	69
圖 4.136 KineVolume®箔膜結構圖	70
圖 4.137 無 Primer 之紙張波浪狀況擷取圖.....	70
圖 4.138 有 Primer 之紙張平整無波浪擷取圖.....	70
圖 4.139 網版印刷 (正面) 影片頁面擷取圖.....	71
圖 4.140 凹版印刷影片頁面擷取圖.....	71
圖 4.141 「多層次」概念示意圖.....	72
圖 4.142 Supercritical CO ₂ 清洗鈔券示意圖.....	72
圖 4.143 波蘭 20-zloty 紀念鈔券	73
圖 4.144 DID Wave™ and DID Virtual™之安全防偽特徵.....	73
圖 4.145 Plasmogram™示意圖.....	74

出席 2016 年國際鈔券研討會及參訪紐約聯邦準備銀行等相關機構

壹、前言

「現金未來之趨勢」一直是這數年來無論是鈔券產業界或金融產業最熱門的議題，即鈔券需求量能增長之全球趨勢與國際金融交易形態模式的虛擬通貨或數位通貨等無實體現金之發展模式間，相關的產業是如何去看待與應對，即是本次進行參訪與參加會議意欲探知的訊息。

本次之參訪行程是於 5 月 17 日至 22 日間前往美國紐約市，參訪紐約聯邦準備銀行（Fed NY main office）、高盛集團（Goldman Sachs NY）、紐約梅隆銀行（BNY Mellon NY）及 Fed 紐約設於紐澤西州之 EROC 整鈔中心。

為掌握鈔券產業趨勢並了解最新研發之印鈔及防偽技術發展，本廠派員參與 2016 年在美國華盛頓特區舉辦之國際鈔券研討會；本次研討會共有來自 71 個地區或國家之 240 個組織，共 664 位代表出席。會議主辦單位邀請來自全球鈔券相關領域的專家與官員分享其專業知識、經驗與研發成果，共計有 34 場研討主題，會議自 5 月 23 日至 5 月 26 日共四天於華盛頓特區的 J. W. Marriott 飯店舉行，其四天會議之講演議程可分為四大類別研討主題，其分別是：①新系列鈔券之設計、產製與發行之議題（Designing, Producing and Issuing a New Series）②印刷科技之議題（Printing Technology）③鈔券發行和流通之議題（Issue and Circulation of Banknotes）④新技術、特徵和材質（New Technologies, Features, and Materials）等。此外，主辦單位特別邀請 Treasurer of the United States-Rosie Rios 女士就「鈔券上的女性肖像（Women on Currency）」為題進行開幕演講，揭開本次會議之序幕。

貳、目的

「現金未來之趨勢」一直是這數年來無論是鈔券產業界或金融產業最熱門的議題，也是亟待探知的訊息。

因應數位時代快速的發展，特別是攜帶式之數位載具跳躍式地普及化，幾乎成為除了鈔券之外人們會隨身攜帶的商品，而由此衍生而來的數位支付之基礎模式應運而生，並由此再往上開發出可進入國際金融交易形態模式的虛擬通貨或數位通貨等無實體現金之模式，例如 2009 年問世之比特幣等，皆是看待數位支付即將蓬勃發展的關鍵要素。

但另一方面，從多個研究報告與國際產業界之訊息中可得知，在實際發行流通的數據統計資料中顯示多個引領世界經濟脈絡國家的鈔券需求皆呈現連續的正向成長，包括歐盟區 8.5%、澳洲 6%、美國 6%、英國 5.6% 及加拿大 4.7% 等皆是正成長。

然而，此一鈔券需求量能增長之全球趨勢又與數位支付模式之盛行相互抗衡，因此究竟鈔券產業界與金融產業是如何看待與面對如此複雜交錯的「現金未來之趨勢」，即是本次進行參訪與參加會議最核心的價值目的。

參、參訪過程與內容摘要

本次之參訪行程是於 105 年 5 月 17 日至 22 日間，前往美國紐約，參訪紐約聯邦準備銀行（Fed NY main office）、高盛集團（Goldman Sachs NY）、紐約梅隆銀行（BNY Mellon NY）及 Fed 紐約設於紐澤西州之 EROC 整鈔中心，茲將經過分述如下：

一、拜會紐約聯邦準備銀行、高盛集團、紐約梅隆銀行

19 日下午赴紐約聯邦準備銀行，主管金融服務部門之執行副總裁 Roseann Stichnoth 負責接待，並接續拜會支付及市場基礎措施部門副總裁 Wendy Ng；18 日上午拜會高盛集團證券部旗下 Principal Strategic Investments 之常務董事 Rana Yared 及其分析師 Zartasha Naeem；20 日下午拜會紐約梅隆銀行資訊長 Saket Sharma。參訪內容之重點整理如下：

有關本次參訪的重點在於探討虛擬通貨（Virtual Currency）或數位通貨（Digital Currency）在現行金融市場中對應該類型之交易貨幣或延伸而出之相關金融商品之金融產業的看法與態度，因此在行前即研擬出 5 道問題，用以在上述拜會討論中得知金融業界的觀點與應對，此 5 道提問為 ❶ Fed 對 Deloitte（2015）提出的「state-sponsored cryptocurrency」看法為何？ ❷ Fed 是否為採納 BIS 建議，研究 distributed ledgers 在支付系統或金融市場基礎設施之可能應用，以納入政策考量？以 Fed 的觀點來看，什麼是最適合的領域？ ❸ Fed 是否會支持「Permissioned distributed ledgers」的發展，如 Ripple、SETLcoin、R3 CEV 等？如果不會，主因是什麼？是否有安全疑慮的考量？ ❹ 若 Fed 不反對「Permissioned distributed ledgers」的發展，是否在其發展到一定程度時予以監管，以確保其不會引發系統性風險？如果會，可能的監管措施為何？ ❺ Fed 是否會與相關機構共同合作監管「distributed ledgers」或「blockchain」等技術的發展及應用？

其實，不論是日新月異之非現金支付工具或尚未成熟之區塊鏈技術，均對金融體系之發展至關重要，其好處除包括支付效率提升、降低交易成本及風險，而可望促進民間消費及經濟發展外，甚至可能大幅改變現今金融運作模式。

數位通貨之蓬勃發展，主要源自 2009 年問世之比特幣；惟比特幣所採用之非認許式（permissionless）區塊鏈技術，具有安全性疑慮及監管不易等問題，因此，金融體系多朝向認許式（permissioned）區塊鏈方向發展，希冀藉由區塊鏈之分散式帳本架構共享交易紀錄，繞過中介機構，省去重複記帳與核對之繁雜流程，減少交易成本並提高交易效率及透明度。

儘管 Fed 尚未對虛擬通貨或分散式帳本有任何明確之政策立場，惟其已積極與相關業者進行交流，並建立工作團隊評估金融科技之創新進展。

二、參訪 EROC 整鈔中心

由中央銀行駐紐約代表辦事處連繫 Fed 紐約之國際事務部門安排 19 日上午赴 EROC 參訪，並由該中心副總裁 Eillen M. Goodman、國際現金部門之人事主管 Joann P. Freddo 及職員 Tony McGuirk 負責接待及介紹。

該整鈔中心之現金部門約有 150 位員工，負責現金收付及鈔券整理業務；其金庫規模為全美最大者，該金庫為一全自動化之金庫，共有 2 層裝卸平台，並配有 9 部可自動存取鈔券箱之機器設備，無需人力搬運鈔券。

該中心現有 1992 年所購置之 14 部 G&D 公司 BPS3000 型高速鈔券整理機，並曾於 2010 年進行升級。機組每小時平均整理量為 97,000 張，較升級前約提升 30% 之整鈔效率；機組每日分 2 班，作業時間共 22 小時，每日整理之鈔券量逾 1,900 萬張，銷毀量約 500 萬張，銷毀率約 26.3%；另外，平均每日可從整理券中剔除出約 160 張的偽鈔。

在整鈔間之安全控管方面，14 部 G&D 公司 BPS3000 型高速鈔券整理機以平均每間 2 部之模式配置在 7 個整鈔間，每個整鈔間內部有高達 16 部的監控攝影機，同時沿著天花板與牆壁的交接區域安裝有鏡子，用以擴大監控設備的攝錄角度與範圍。此外，在每個整鈔間玻璃門窗外，安裝有一台觸控螢幕，可用以讓管理者在不需進入安全管控嚴密的整鈔間中即可經由觸控螢幕的操作瞭解整鈔設備現行運作的量能狀況。

在機組設備維護部份，該整鈔中心是全權委由 G&D 公司派 5-6 人駐點負責維護該 14 部機組設備，而在正常運轉下平均每天花 20 分鐘檢查運作中的機組設備。另外，經洽詢其機組維護及耗材採購方式，激勵廠商提高效率方式辦理維護合約簽訂事宜，並使用美國境內供應商生產之耗材，以降低鈔券整理成本。

肆、會議過程與內容摘要

會議自 5 月 23 日至 5 月 26 日共四天於美國東岸華盛頓特區 (Washington, D.C.) 舉行，其四天會議根據該會議之官方網站上所公告的講演議程可分為四大類別研討主題，其分別是：①新系列鈔券之設計、產製與發行之議題 (Designing, Producing and Issuing a New Series) ②印刷科技之議題 (Printing Technology) ③鈔券發行和流通之議題 (Issue and Circulation of Banknotes) ④新技術、特徵和材質 (New Technologies, Features, and Materials) 等，故在本章節中將按四大類別之研討主題進行包含開幕演講的全部 35 場講演議題序列說明，並搭配從官方網站上下載之簡報檔案以及筆者擷取自研討會現場的影像等數位資料從而再現出此次研討會議每場講演的內容重點。

一、新系列鈔券之設計、產製與發行之議題（Designing, Producing and Issuing a New Series）

（一）鈔券上的女性肖像（Women on Currency）

此主題是於研討會議開幕時邀請美國的 Treasurer of the United States-Rosie Rios 女士對與會者發表的講演主題，其是從美國歷代鈔券所選用的主題肖像切入，帶出女性肖像在美鈔上的過去、現在與未來的景況。

在上個世紀中，女性肖像從未被運用在美鈔上，而唯二出現使用女性肖像的美元鈔券要回溯到 1895-1869 年發行的 20 元鈔券以及 1896 年之 1 元 Silver Certificate 上，如圖 4.1 所示。



圖 4.1 使用女性肖像之美元鈔券

當環顧目前其他國家在鈔券的主題肖像上使用女性圖案的則有至少 46 位女性肖像出現在 48 個國家的鈔券上，換言之，全球 6 大洲皆有擇用女性肖像作為鈔券主題的流通鈔券，無論此女性肖像是寓言形態的虛擬人物或實際真有其人存在等。因此，下一個世代之美元鈔券將會出現以女性肖像為主題的鈔券。

目前正在進行之下一個世代之美元鈔券計畫其是以 5 個層面與過程進行此計畫的推行，包括觀念、定義、改進發展、測試和量產等，而中心目標是要求新世代鈔券具備有顯性和隱性的特徵、深具意義的扣連以及具備美學藝術等。因此下一個世代之美元鈔券之主題將有別於現行系列鈔券以「Story of Values」為主題，改以「Symbols of Freedom」為系列鈔券的主題，而首先將發行的 10 元鈔券面額之主題為「Democracy」。

美國財政部在經過 9 個月與民眾溝通交流後，於 2016 年 4 月 20 日宣布將針對 10 元、5 元與 20 元之美元鈔券進行重新設計，其中 20 元鈔券確定採用美國女性廢奴主義者 Harriet Tubman 作為主題肖像。而 10 元鈔券則將成為改版後首款發行的面額。除此之外，新版系列鈔券也將增加給予視覺障礙者使用的浮凸觸感安全特徵。

（二）2015 新版尼加拉瓜鈔券之設計過程（Design Process for the New 2015 Nicaraguan Banknotes）

2015 年尼加拉瓜中央銀行推出了一款六個面額之新版系列鈔券（如圖 4.2 所示），最高面額 500 córdobas 為紙質鈔券，而其他面額則為塑膠鈔券。500 córdobas 鈔券上的重點安全特徵為 SPARK Live®以及 DualTrack 安全線，而 200

córdobas 鈔券上的重點安全特徵為 LATITUDE。



圖 4.2 2015 年版之尼加拉瓜新版系列鈔券

尼加拉瓜為人口六百萬的國家，目前有 1 億 3 千萬張的鈔券在流通，且年鈔券使用量有 18% 的成長速度，而該國沒有自己的印鈔廠。

前一系列鈔券是於 2009 年發行（圖 4.3），但在流通後產生了數項問題，包括①油墨脫落②辨識上的問題③塑膠鈔券對應到現金處理設備上效能不佳④部分安全特徵辨識成效欠佳⑤在發行推廣階段偽鈔增加⑥100 córdobas 鈔券之耐流通性下降⑦因塑膠鈔券之故增加銷毀過程的複雜性。



圖 4.3 2009 年版之尼加拉瓜系列鈔券

也因為前一系列鈔券產生的上述相關問題，致使尼加拉瓜中央銀行於 2014 年確定以具美學、易辨識、安全性、耐流通之四個面向為目標發行新版系列鈔券。但由於該國沒有專業的鈔券設計師，因此向外尋求鈔紙供應商以及承印該國鈔券的印製廠之協助。

該國順利於 2015 年發行新版系列鈔券，並獲得民眾的正面回應，也漸此解決前一系列鈔券發生的數項問題。

(三) 哥倫比亞新高面額 100,000 元鈔券 (New High Denomination Banknote of \$100,000 Peso)

2016 年，哥倫比亞將陸續發行全新系列鈔券，包括有 2,000、5,000、10,000、20,000、50,000 和 100,000 等 6 個面額，如圖 4.4 所示即在一年內發行整套 6 個面額之新系列鈔券。



圖 4.4 新系列面額肖像和發行時程

發行新系列之鈔券的主要目的是強化鈔券的安全性和促進民眾的驗證。當世界多數國家平均每 10 到 12 年進行鈔券改版，哥倫比亞鈔券已超過 18 年沒有主要改版了。雖然在哥倫比亞的偽鈔率是低的，但鈔券改版可以強化其安全性和維持民眾對現金的信心。

此次改版計畫央行回應了哥倫比亞經濟上的需求，以及在鈔券上採用了新的影像作為彰顯卓越的國家人物和讚揚生物的多樣性。

本次系列增加一新高面額 100,000 元券。經濟發展用以決定出這個新高面額的需求，哥倫比亞央行使用分析模型考量國家的經濟變量，例如人口的平均收入和最低工資標準。在模式的背景思維上是隨著人均收入和工資上漲的水準，由不同的經濟主體所進行的交易價值也會增加，而這將會反應在貨幣物種的更高需求(鈔券和錢幣)，特別是在最高面額上。

自 2000 年以來，當目前最高面額 (\$50,000) 發行時，最低工資和國家的人均收入幾乎分別是其 2 倍和 3 倍。其結果是，總量與在經濟交易量的增加進一步推動高面額紙鈔的需求。因此實際流通層面上，\$50,000 面額之流通率佔 32.5% 且對比於 \$20,000 (14.9%) 和 \$10,000 (11.4%) 的紙鈔是超過兩倍。商業交易需要更多數量的鈔券帶來更高的成本，而對中央銀行也是一樣的狀況。如圖 4.5 所見在 2007-14 年間，\$50,000 面額需求每年增加 17.6%，其他面額平均每年僅成長 4.6%；而在 2015 年，\$50,000 面額需求更成長 21.3%。

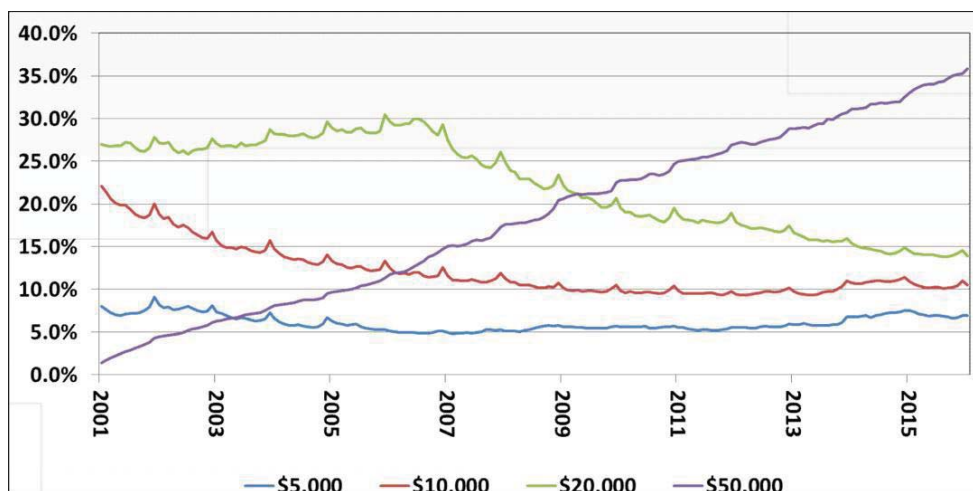


圖 4.5 各面額流通比率曲線圖

另一方面，現行最高面額只相當於 16 美元，比較於此區域的其他國家相對較低，包括智利 21 美元、巴西 28 美元、墨西哥 60 美元、秘魯 62 美元、烏拉圭 70 美元、英國 77 美元、日本 83 美元、美國 100 美元、香港 129 美元、歐元區 559 美元。

新的\$100,000 peso 鈔券降低經濟作為一個整體之交易成本，即紙幣較少和較低的運輸成本，特別是對經濟主體的現金進行高價值的交易。

此外，此場講演也針對現金與電子支付之相互影響進行些探討，講者認為使用現金是全球性的普遍趨勢，即使電子支付日益普及，現金支付之方式還是會存在，甚至在哥倫比亞鈔券的使用量還在呈現正向的成長，因為人民薪資收入成長、通貨膨脹與利率的下降、以及 ATM 網絡的擴充普及等 3 個因素促使現金需求呈現正向成長。另一方面，雖然鈔券需求正向成長，但沒有因此減緩電子支付的成長，在哥倫比亞過去 5 年使用信用卡與簽帳卡 (credit & debit cards) 進行支付是以平均每年 13.3% 的速率成長。最後，再從哥倫比亞央行實際進行的問卷調查中可見到其調查結果顯示民眾還是習慣與偏好使用現金進行支付的作為，如圖 4.6 所示；至於選擇用現金進行支付的理由則可從圖 4.7 中見到絕大多數的民眾 (75.4%) 是因現金容易使用且快速。

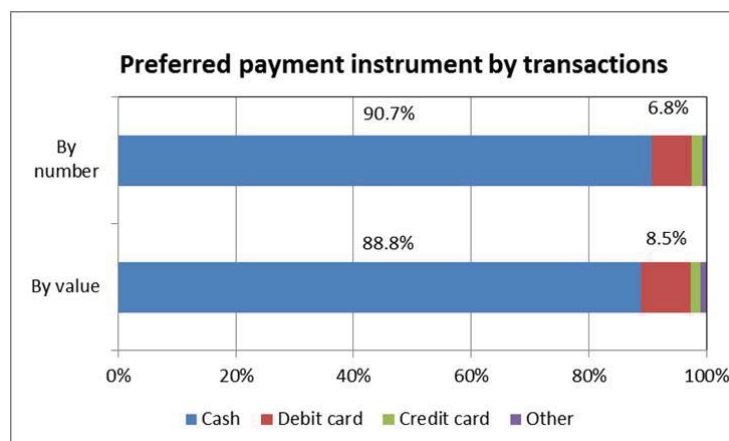


圖 4.6 民眾交易支付之偏好

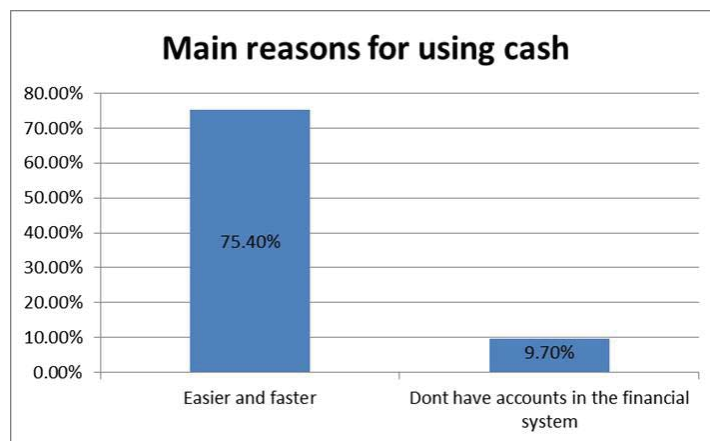


圖 4.7 使用現金之主要理由

哥倫比亞新高面額 100,000 元鈔券（圖 4.8）其主要安全特徵可概分為凹版、隱藏圖紋、正反套印、浮水印、微小字、變色油墨與變色安全線、以及運用紫外光源照射下之圖紋等七項，可從圖 4.9 與圖 4.10 中見到。

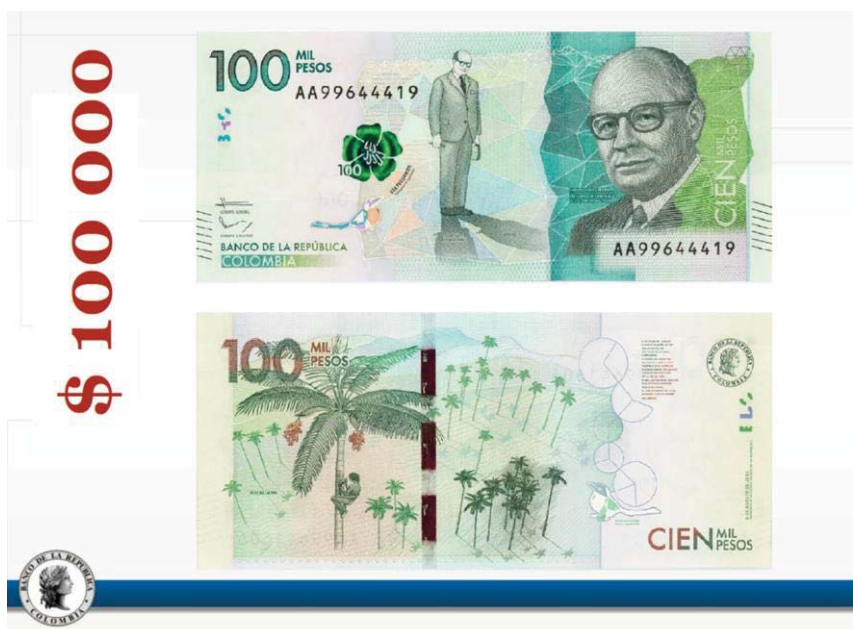


圖 4.8 哥倫比亞新高面額 100,000 元鈔券



圖 4.9 數項安全特徵擷取圖

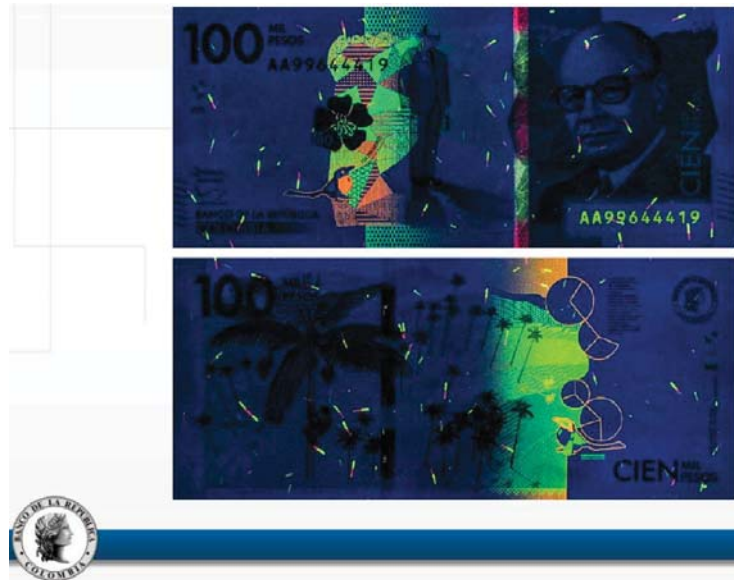


圖 4.10 運用紫外光源照射下之圖紋擷取圖

至於選擇安全特徵之過程是運用象限之方式劃分為4個象限區塊分別填入研究現行流通鈔券之安全特徵、選擇新形態之安全特徵、鈔券系列家族之觀念、以及每項安全特徵之特定設計的導引等進行安全特徵的選擇，如圖 4.11 所示。

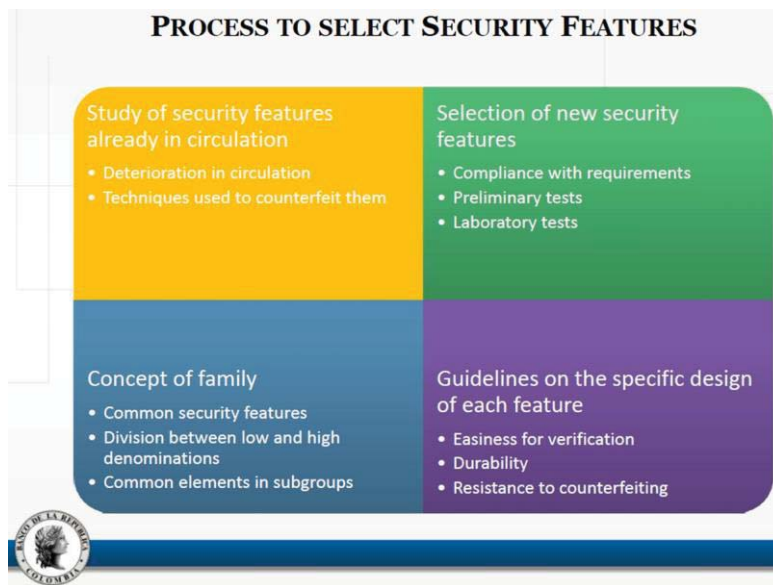


圖 4.11 選擇安全特徵之過程示意圖

(四) 印度鈔券之新設計和安全防偽特徵之介紹 (Introduction of New Designs and Security Features in Indian Bank Notes-Evaluation and Indigenization)

鈔券體現了當代文化和國族的精神，同時鈔券的設計和安全特徵也提供了美感，且易於辨識難以偽造。正是在這種背景下，引介出印度鈔券的新穎設計和安全特徵。新版鈔券的主題和安全特徵的選擇是透過高級別專家委員會，包括來自印度政府和印度儲備銀行之相關印製和研究機構的專家等，而安全特徵的選擇是經由透明的全球資訊需求廣徵而來。

本場講演細節說明有關安全特徵採購所面對的補救解決方案之挑戰，並聚焦在安全特徵的選擇和供應商間的客觀評量方法。此評量方法是非常獨特運用於鈔券產業用以在基於品質和成本為基礎的系統作為對應基於價格或單獨表現的選擇上。此種方式確保了一個適當平衡下選擇出最佳的特徵，亦即易於辨識難以偽造。

另外在簡報中也見到講者對相關印度鈔券之說明，包括提及到目前印度儲備銀（Reserve Bank of India）對印製廠設定目標為年產量 160 億張，甚至在之後可擴產到 300 億張的產能；而目前在印度有 2 個印製廠分別位在 Salboni 和 Mysore，總產量佔印度鈔券需求的 65%；原則上，印度鈔券每 10 年會推出新版鈔券系列。

印度現有七種面額的紙鈔分別是 5、10、20、50、100、500、1000 盧比，鈔券正面皆印上印度國父聖雄甘地（Mahatma Gandhi）肖像。印度是個擁有多元語言和民族的國家，盧比鈔券最令人印象深刻的莫過於每一張都在背面以 22 種官方語言中的 15 種書寫面額；正面則以北印度最普遍使用的印地語（Hindi）和英語標示。因此，每張紙鈔上可以看到 17 種語言，展現尊重不同民族的氣度。而圖 4.12 所見即為印度鈔券的擷取圖。

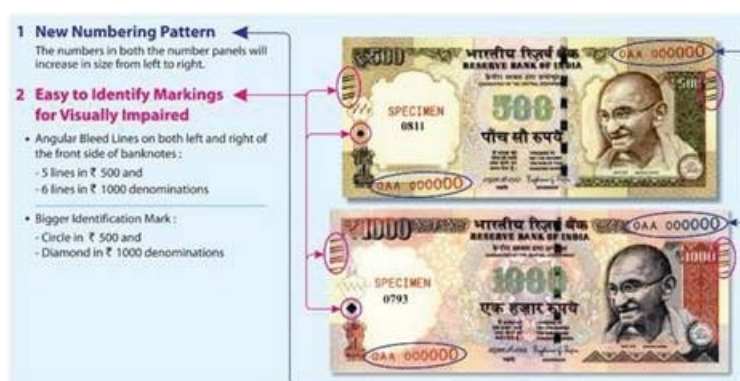


圖 4.12 印度鈔券擷取圖

(五) 下一世代之美元鈔券系列（The Next U.S. Series and the Need for Meaningful Access

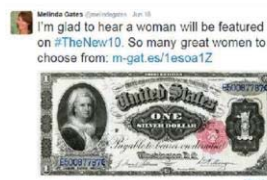
此場請到美國印製局（Bureau of Engraving and Printing）的 Director-Len Olijar 先生進行一場以「下一世代之美元鈔券系列」為主題的講演。在其開場即以美國財政部長 Jacob J. Lew 於 2015 年 6 月 18 日宣布的美國將進行鈔券的重新設計改版之計畫為主軸帶出此次講演的主題，並且從該計畫 5 項綱領切入引領參與者進入後續的討論，該計畫 5 項綱領分別是 ①設計以民主（Democracy）為主題的鈔券 ②鈔券主題將採用女性肖像 ③增加給予視覺障礙者使用的浮凸觸感安全特徵 ④10 元鈔券將成為改版後首款發行的面額 ⑤公眾參與（Public Engagement）。

在接續篇幅中將從三個面向來闡述此場講演的重點，第一個面向是公眾參與。在此面向中主要是運用多元媒介之方式，從各樣式之媒介發聲讓公眾能經由多元媒介，例如 ①Facebook、Twitter、Instagram、Periscope、Pinterest 之社

群媒介^② 官網訊息「thenew10.treasury.gov」^③ 民眾論壇、圓桌討論、研討會^④ 電子郵件與實體信件等表達觀點、發表意見與回饋建議。故在此公眾參與之階段有高達 150 萬次的互動參與。從圖 4.13 可見到擷取自 Facebook 之社群媒介裡公眾的意見表達。

CURRENCY PUBLIC ENGAGEMENT PROGRAM

Some of the feedback:



"...make no mistake, this is a historic announcement. Young girls across this country will be able to see an inspiring woman on the \$10 bill who helped shape our country into what it is today and know that they too can grow up and do something great for their country."

- US Senator Jeanne Shaheen, D-N.H.

圖 4.13 Facebook 社群媒介之公眾意見表達擷取圖

第二個面向是給予視覺障礙者使用的安全特徵與工具之討論。下一世代之美元鈔券系列改版的關鍵點除了上述已提及到的在鈔券主題上採用女性肖像外，另一個關鍵因素即是讓美元鈔券成為對待視覺障礙者友善的鈔券亦即增加給予視覺障礙者使用的安全特徵。現階段美元鈔券相關團隊已就視覺障礙者之議題進行美國財政部核准的相關研究計畫，包括^①大型化且提高對比之面額數字^②鈔券閱讀設備^③提供浮凸觸感安全特徵等。

目前美元鈔券所採用大型與高對比之面額數字作為視覺障礙者辨識特徵已經得到正面之回應如圖 4.14 所示，接著進行的是確認面額數字之大小、位置、色彩及對比值之最佳化設計。



圖 4.14 美元鈔券之大型與高對比面額數字擷取圖

配合全盲者辨識鈔券之需要，特別發展出的鈔券閱讀設備如圖 4.15 所示，已可免費提供給視覺障礙者使用，截至目前約有 4 萬個閱讀設備已發送給視覺障礙者。另外可藉由手持數位載具安裝的美元鈔券專屬判讀 app- EyeNote[®]，如圖 4.16 所示，也已經超過 3.5 萬人次進行下載使用。



圖 4.15 美元鈔券閱讀設備擷取圖

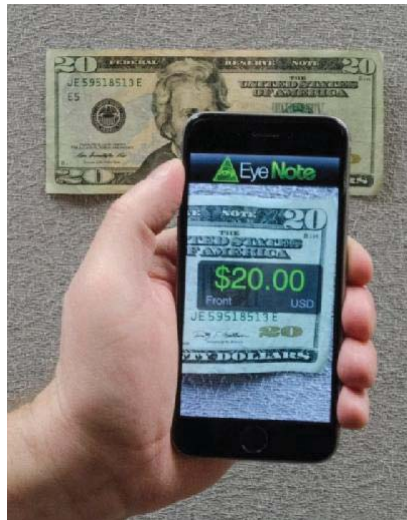


圖 4.16 EyeNote®擷取圖

在提供浮凸觸感安全特徵的討論中，先藉由美國印製局在其官網上的資料顯示針對視覺障礙者鈔券之使用增加觸感特徵的時程圖，如圖 4.17 所示可見到為了設計出最適當的浮凸觸感安全特徵其是經過好幾個階段的研究改進歷程。其中也包括本場講演中的案例說明，高速設備測試如圖 4.18 所示，以及浮凸觸感面額配置測試如圖 4.19 所示。

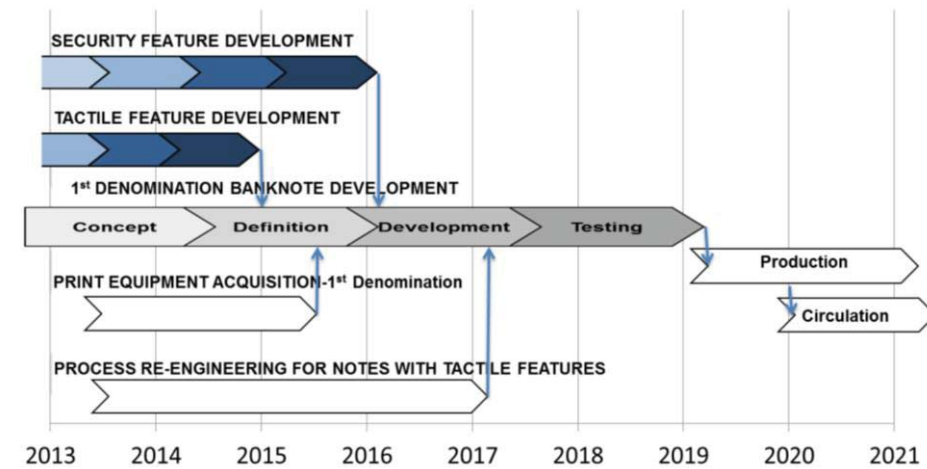


Figure 1. Timeline to commence circulation of first denomination with tactile feature

圖 4.17 增加觸感特徵之時程圖

RAISED TACTILE FEATURE

High-Speed Equipment Tests

- Multi-item Reject Rates
 - Stack Heights
 - Tilt Stacking Issue
- Balanced note requirement

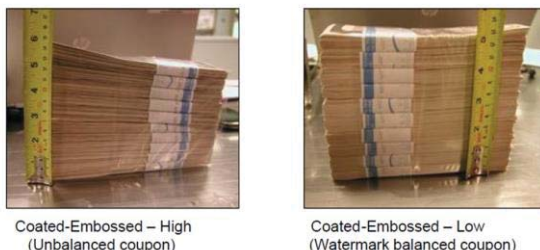


圖 4.18 高速設備測試擷取圖

Denomination Schemes Tested

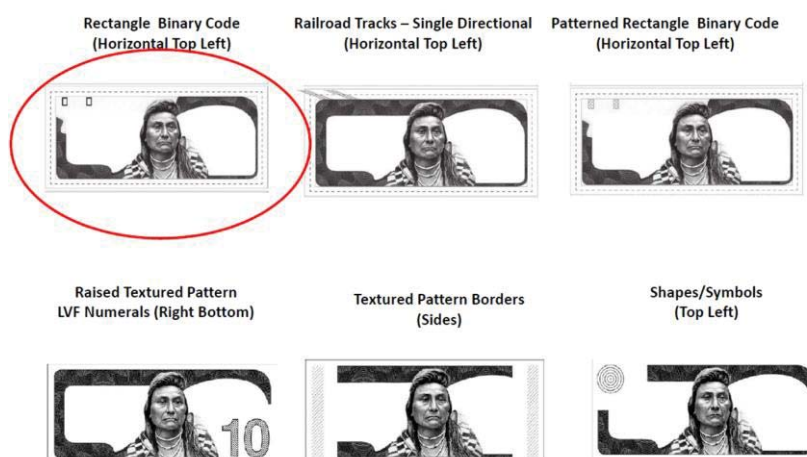


圖 4.19 浮凸觸感面額配置測試擷取圖

第三個面向則是講演最後提到的將建造全新的印鈔廠。目前的廠房設施在 Washington, D.C. (DCF) 是於 1914 年開始生產運作，現有 1800 位員工；而在 Fort Worth, TX (WCF) 的廠房是於 1991 年開始生產運作，現有 600 位員工。美國印製局預計於離 DCF 30 哩的區塊建造更具效能的全新印鈔廠房設施。

(六) 波蘭新版 200 元券之創新設計 (Innovative Design of the New 200 Zloty Note)

波蘭央行(CBP) 引入領先的技術成為他們鈔券顯著的里程碑，CBP 與有榮耀地介紹新版 200 Zloty 鈔券（圖 4.20），該款鈔券結合創新設計和世界水準的安全特徵，諸如 RollingStar®光影變化安全線、SPARK Live®、金色凹版油墨、SICPATALK®、以及第 3 階安全特徵等，並同步帶出此系列鈔券之未來發展。該款 200 Zloty 鈔券已公布在官網上並於 2016 年 2 月公告發行，故此次講演即聚焦於此款鈔券上，並接續說明未來鈔券設計之計畫。

The 200 zloty banknote features a portrait of King Sigismund the Elder.

The reverse features an image of the Eagle with an interwoven letter "S" from the Sigismund Chapel of Wawel Cathedral.



圖 4.20 新版 200 Zloty 鈔券

(七) 歐元:最近的經驗和眼前的挑戰 (The Euro Banknotes: Recent Experiences and the Challenges Ahead)

此場講演將闡述歐元 Europa 系列鈔券的相關最新訊息，包括已發行的 3 種面額 5 歐元、10 歐元和 20 歐元。其中的 20 歐元將說明新式的肖像視窗在條狀光影變化箔膜上之運用現況，同時也是此種視窗首次運用在高數量面額的紙質鈔券上；此外，報告中還會就新系列的 5 歐元上新增的上光塗佈與舊系列無塗佈的鈔紙針對流通性進行探討；最後則將提到目前歐元發行數量的增加現況以及歐元偽鈔資訊等相關訊息。

❶ 歐元鈔券發行現況之說明：自從 2002 年 1 月歐元開始發行以來，目前有 19 個歐盟區的國家之 3.38 億人口使用歐元。截至 2016 年 3 月的資料為止，目前歐元鈔券流通量為 186 億張，鈔券面額總值為 1.1 兆歐元。而歐元鈔券的生產是委由各歐盟國家的中央銀行分配產製，在 2016 年將生產 62 億張歐元鈔券。

❷ 停止生產發行 500 歐元鈔券之說明：在 2016 年 5 月 4 日歐盟發布新聞稿宣告歐盟將停止生產發行 500 歐元鈔券，亦即 Europa 系列鈔券將不包括 500 歐元鈔券，而會有此決定的關鍵因素是在於如此高面額與價值的鈔券會吸引犯罪非法活動的利用，然而 500 歐元鈔券仍然是無限期可合法流通的鈔券。原則上 500 歐元鈔券將於 2018 年停止發行，因為需等到 Europa 系列之 100 歐元和 200 歐元順利發行完畢。

❸ 歐元鈔券流通現況之說明：根據圖 4.21 可見到在 2015 年的歐元鈔券流通總值比前一年成長 6.6%；而 2015 年的歐元鈔券流通數量更是比前一年成長

7.8%。而圖 4.22 所說明的是經由統計圖中可見到大約歐元鈔券流通總值的 4 分之 1 是由歐盟以外之區域所持有，而歐盟境外所持有的歐元鈔券是以 500 歐元和 100 歐元為主，用以做為儲存或國際交易市場流通之用。

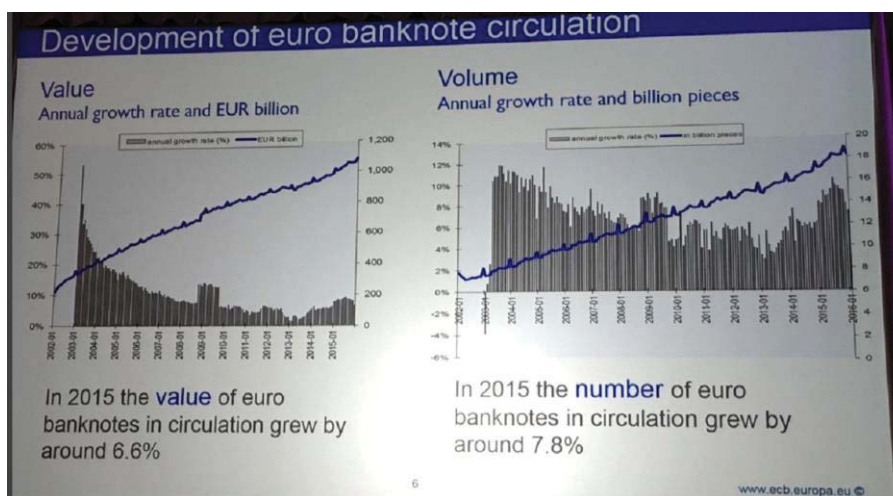


圖 4.21 2015 年歐元鈔券流通現況統計擷取圖

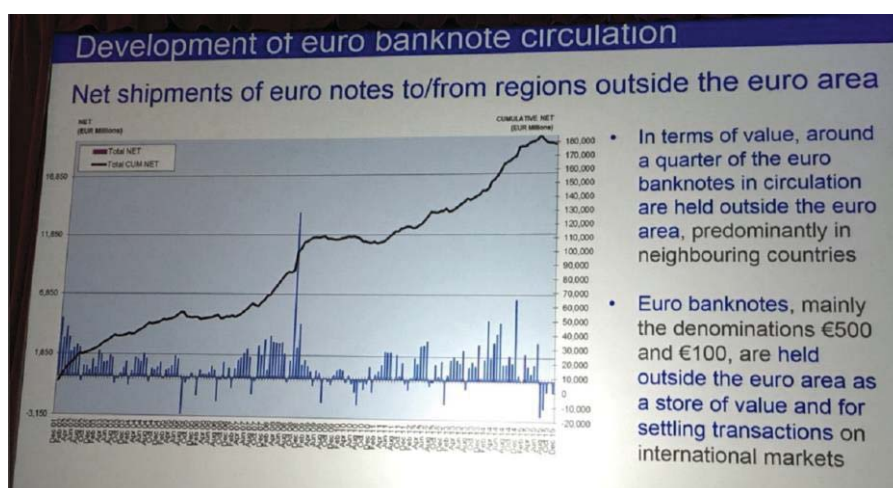


圖 4.22 歐元鈔券淨移轉統計表擷取圖

④ 歐元偽鈔現況之說明：根據圖 4.23 可見到 2009 年到 2015 年之歐元偽鈔統計，在 2015 年中共有 899,000 張偽鈔被截留，其中被偽造最嚴重的是 20 歐元，超過一半的偽鈔是該面額，排第 2 的是 50 歐元，第 3 則是 100 歐元，而整體歐元偽鈔佔所有流通數量之比為每一百萬張中有 49 張的偽鈔。再從圖 4.24 中可見到編號為「EUA 100 P23」共有 240 張的偽鈔是目前被截獲中具備最有威脅性偽造工序之偽鈔，其手法為運用凹版印刷、點矩陣形態的光影變化箔膜、OVI 面額數字、仿造 UV、仿造浮水印、仿造 IR 等特徵，而該偽造工廠已被破獲拆除。

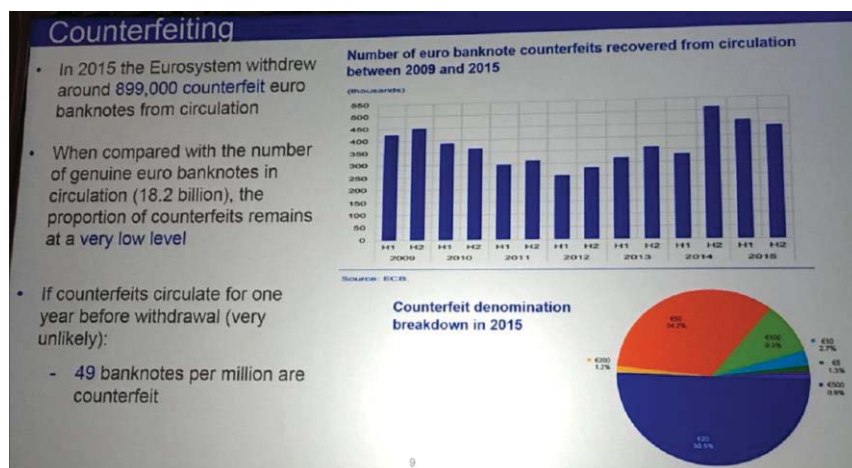


圖 4.23 歐元偽鈔統計擷取圖

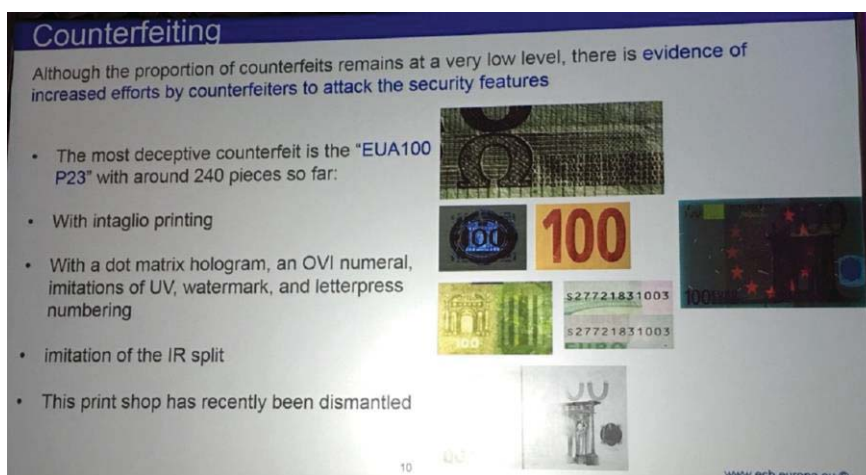


圖 4.24 偽鈔案例說明擷取圖

⑤ 歐元鈔券上光塗佈現況之說明：根據圖 4.25 可見 Europa 系列鈔券目前 4 個面額之發行現況，其中被註記而出的是 2 個低面額的「Varnish」與 2 個中面額的「Portrait window」，而 50 歐元則預定於 2017 年上半年發行，數量為 54 億張。在 5 歐元的上光塗佈與無塗佈之舊版歐元鈔券相比較時可發現，塗佈鈔券對比於無塗佈鈔券在替換率上已從 6% 降到 2.8%，每年可省下約 5 億張鈔券的替換，如圖 4.26 之統計表中可見到相關替換率的比較。

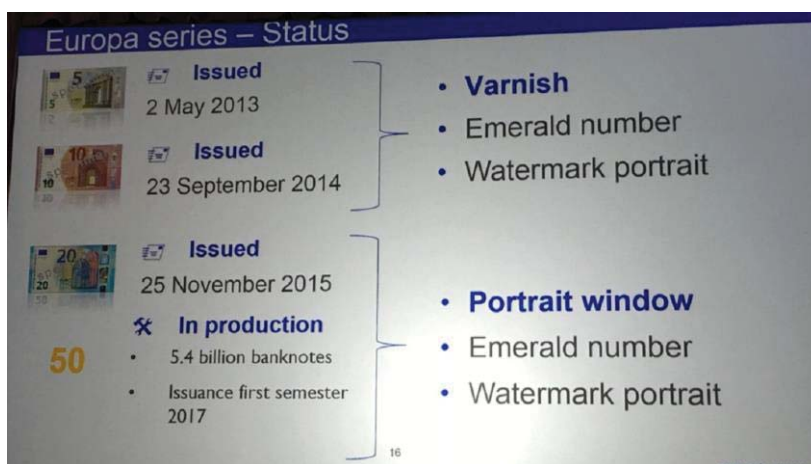


圖 4.25 Europa 系列鈔券 4 個面額之發行現況擷取圖

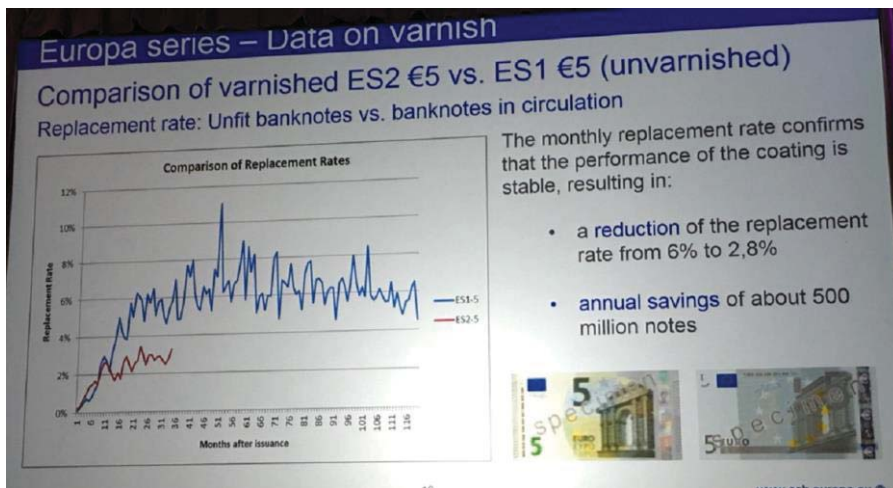


圖 4.26 塗佈鈔券對比於無塗佈鈔券之替換率統計擷取圖

⑥20 歐元肖像視窗在條狀光影變化箔膜上之運用現況：2015 年 11 月 25 日發行新版 20 歐元鈔券，其最大特點為新版 20 歐元是在光影變化箔膜上之肖像區塊處改採紙張視窗之鏤空方式形成獨特的安全防偽特徵，如圖 4.27 所示。而圖 4.28 則是該視窗之鏤空處分別運用反射光源和透射光源時呈現之圖像變化。



圖 4.27 鏤空視窗觀視示意圖

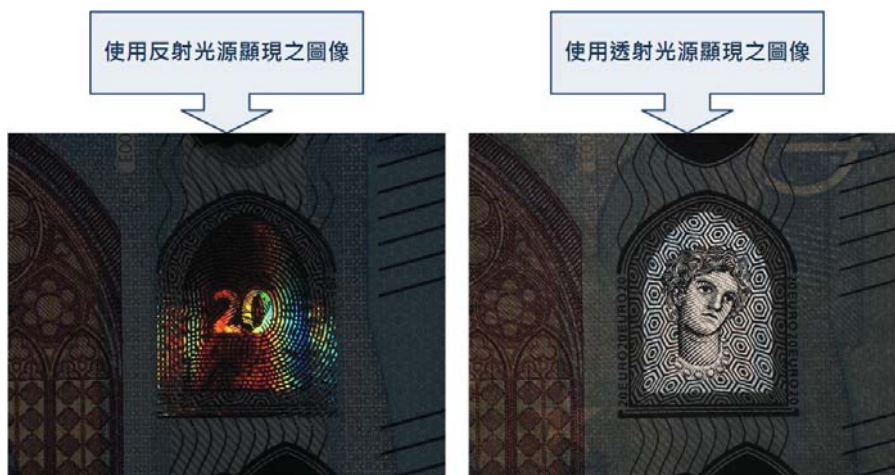


圖 4.28 光影變化箔膜上鏤空視窗之圖像變化

(八) 新版挪威鈔券系列 (New Norwegian Banknote Series)

此份是挪威銀行 (Norges Bank) 設計、生產和發行新系列鈔券的完整報告，內容包括：鈔券主題的選擇、設計元素、安全特徵、材質選擇、民眾教育宣導和發行策略等，是一份全觀點去看待中央銀行發行新系列鈔券的報告，此報告可提供未來將面臨鈔券改版的央行以及參與到的相關供應商參考。故在接續段落中將以簡報資料中的重點序列分為 6 個面向進行分項探討。

首先是挪威鈔券目前的現況說明。挪威國家有 510 萬的人口，目前之鈔券系列為 5 種面額共有 1.25 億張鈔券在流通，而每年的偽鈔數量少於 500 張。原本該國擁有印製廠，但已於 2007 年關閉，目前的鈔券是委託 Giesecke & Devrient 以及 Oberthur 兩家負責承印，但新版系列鈔券則由 Oberthur 獨家取得承印合約。

目前現行的系列鈔券是於 1994 到 2001 間發行的，其中最低的 3 個面額曾於 2003 和 2004 年間改版過，至於再次全系列改版的原由主要是提升鈔券的安全防偽特徵以及受到其它國家地區，包括丹麥、瑞典、歐元、英國和瑞士等改版的影響。

改版的目標與企圖心最主要是對現金支付之方式仍舊有信心其依然是個具效率的支付模式，因此扣連出提升鈔券的品質與安全性。

第二個探討的面向是組織。對自身沒有印製廠的鈔券發行單位而言，如何組織起相關權責單位擔負起改版的任務就是件值得關注的事。對挪威銀行之界定來看，關於計畫的管理、鈔券主題、安全特徵、規格、材質、設計、線條化等皆為該銀行的責任，而銀行內部組織成員負責此項計畫的專家人員包括有 2 位設計者，1 位前印製廠主管、1 位專長在鈔券整理讀取之機電工程師以及 2 位經濟學家；至於印刷部分則全權交由承印廠商負責。因此總體組織分為兩個小組，雖是分頭執行各自該擔負的計畫與責任但兩個小組同步平行進行，如圖 4.29 所示即為挪威鈔券改版流程示意圖。至於在此面向的經驗建議上，挪威銀行認為在正式量產前盡可能做更多的印刷測試，並且能愈早與印製單位連繫合作愈理想。

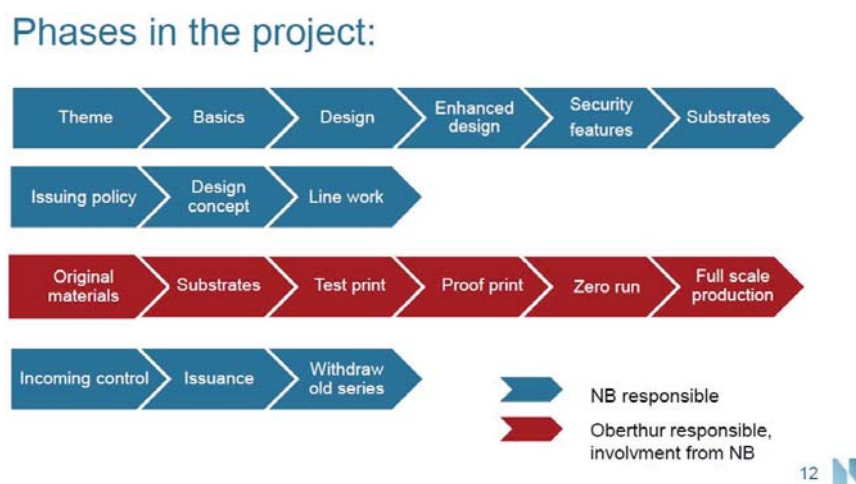


圖 4.29 挪威鈔券改版流程示意圖

第三個探討的面向是鈔券主題的選擇。鈔券主題之所以重要是在於扣連各單一面額鈔券成一個系列鈔券家族，並且能藉由說出系列鈔券的故事帶出吸引民眾關注的特質，而這些故事更能再一步扣連出鈔券的相關安全特徵。至於在選擇鈔券主題的關鍵考量上是以①能被民眾廣泛接受②聚焦在挪威的認同印象③成為國家的名片④可與時俱進延續下個 10-15 年⑤必須是能視覺化允許容易辨識的圖像⑥假如有肖像則在性別與地理上需取得平衡。最後定案的新版系列鈔券的主題為「Sea」，至於 5 個面額的主題則分別是 50 克朗—「The sea that connects us」；100 克朗—「The sea that brings us out into the world」；200 克朗—「The sea that gives us our food」；500 克朗—「The sea that gives us prosperity」；1000 克朗—「The sea that brings us forward」。

第四個探討的面向是設計。在新版系列鈔券之鈔券的面額、色彩、文字語言、尺寸與材質等都與上一系列鈔券相似，其中在材質上有加上後塗佈之流程步驟。回到設計上，挪威銀行從 80 件申請書中選出 8 位設計者進行鈔券的設計競賽，在其過程中並藉由舉辦鈔券研討會讓參與設計競賽之人員熟悉鈔券的主題與技術特質，並給予 4 個月的時間提出設計作品，最後會經由外部評審決定作品優勝序列，但挪威銀行則握有擇選作品成為鈔券的最終決定權。換言之，外部評審從 8 位設計師各自有 5 個面額之雙面設計共計有 80 個設計提案中選出優勝序列，圖 4.30 所示即為挪威鈔券競賽第一名作品圖；圖 4.31 則是挪威鈔券競賽 Metric 之作品；圖 4.32 則是挪威鈔券競賽 Snøhetta 之作品；而圖 4.33 所示則是挪威銀行最終擇選 Metric 之作品和 Snøhetta 之作品各取單面設計組合成新世代之挪威鈔券系列，其用意是結合傳統和現代感之視域融合。



圖 4.30 挪威鈔券競賽第一名作品



圖 4.31 挪威鈔券競賽 Metric 之作品

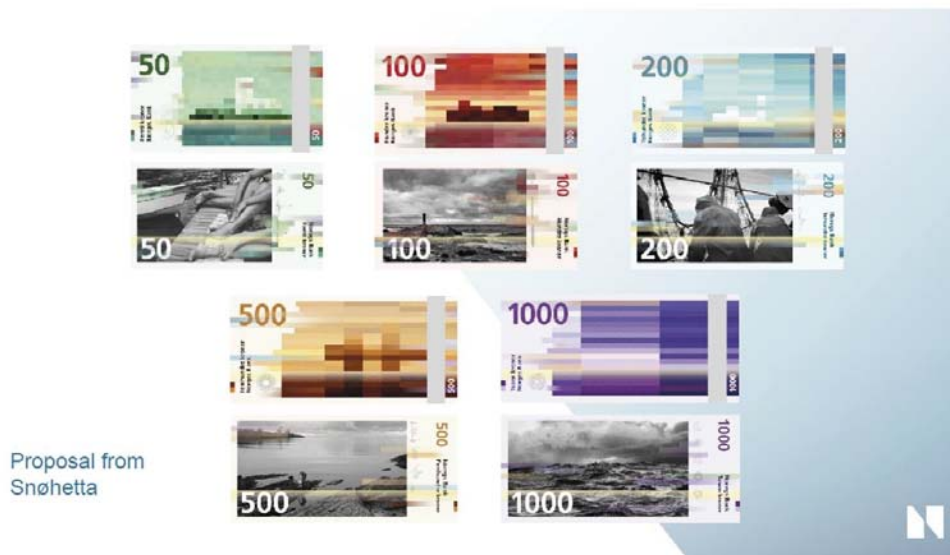


圖 4.32 挪威鈔券競賽 Snøhetta 之作品

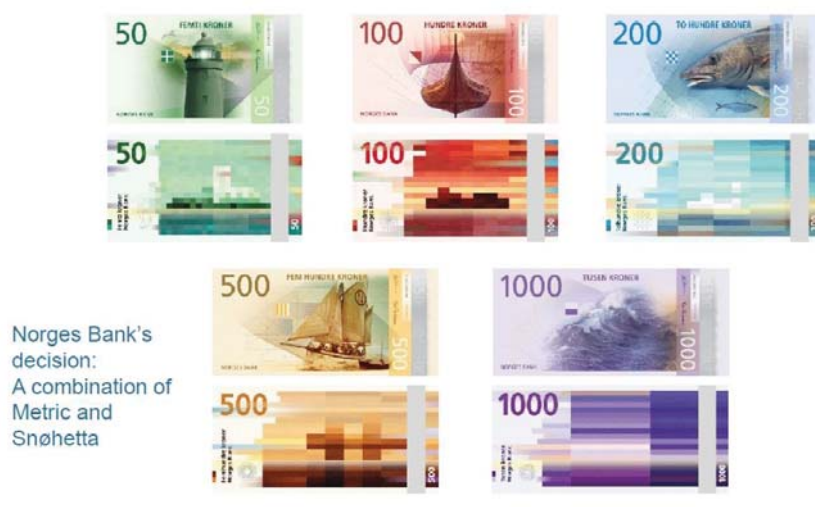


圖 4.33 挪威新版系列鈔券

第五個探討的面向是**安全特徵**。在安全特徵部分，仍舊以鈔券用途之特性分為 4 層次的安全特徵，依序包括 Level 1 的模鑄水印、SPARK Live®、Rapid、Coded 安全線、2 色珠光油墨印刷；Level 2 則是 2 色螢光油墨印刷、3 色螢光纖維絲；Level 3/4 則是 Neomag®、Sicpatalk®、DR and SC marks。

最後一個探討的面向則是**強化設計和線條化**。所有鈔券設計在最後量產前的階段都需將圖紋線條化，因為鈔券印刷就是線條印刷，如圖 4.34 所見到的左側圖為原始概念設計圖而右側圖則為線條化後之鈔券設計成品。在此面向中，簡報中提到的一項建議是線條不能太濃密需要在線條間擴大間距才能在 4 色濕平版印刷上具有良好的呈現。



圖 4.34 挪威新版 100 元鈔券從原始概念到成品擷取圖

(九) 新版瑞士鈔券 (A New Take on a Swiss Original)

瑞士國家銀行 (Swiss National Bank) 於 2016 年 4 月 12 日正式發行新版 50 瑞士法郎，由於瑞士鈔券產業在全球安全印刷產業中具有引領趨勢的能耐，故瑞士國家銀行發行的瑞士法郎即成為該國鈔券產業展現價值的最佳媒介。而此次在國際鈔券研討會上也見到 2 場以新版 50 瑞士法郎為主題的講演。此段落為瑞士國家銀行發表的講演，其中也請到此次新版 50 瑞士法郎的設計師 Manuela Pfrunder 就設計層面進行過程講述。

瑞士目前流通的第 8 代鈔券系列是於 1995 年至 1998 年間發行的鈔券，距今年剛發行的第 9 代鈔券系列也已愈 20 年之久，然而回顧瑞士國家銀行改版發行過程後可發現，其實早在第 8 代鈔券系列發行後的第 10 年，瑞士國家銀行就啟動第 9 代鈔券系列之改版計畫，圖 4.35 所示即為瑞士法郎系列鈔券從第一代到第九代的族譜表。

	1st series (1907)	2nd series (1911)	5th series (1956)	6th series (1976)	8th series (1995)	9th series (2016)
CHF 10						
CHF 20						
CHF 50						
CHF 100						
CHF 200 CHF 500						
CHF 1000						

圖 4.35 瑞士法郎系列鈔券族譜表

新版 50 瑞士法郎之安全特徵是結合第 8 代鈔券系列多數已經過市場流通驗證以及民眾熟悉使用之安全特徵搭配上當代最創新、最流行、最難以偽造的安全特徵而成，圖 4.36 所示即為此結合概念的展現。

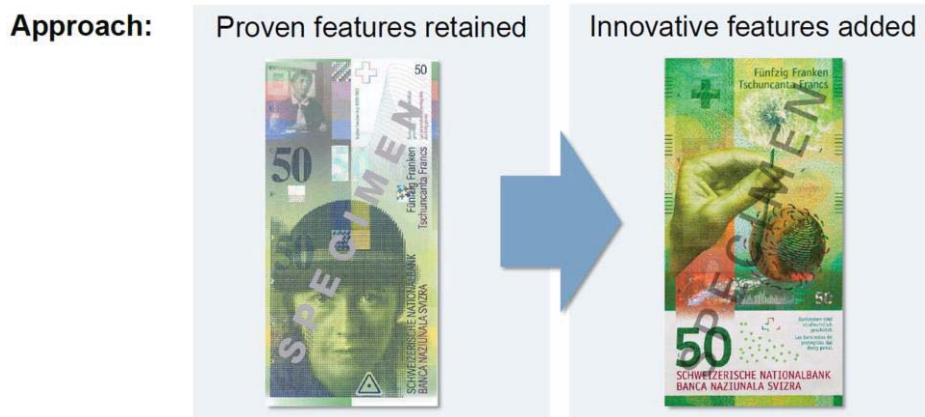


圖 4.36 結合概念的展現

而新版 50 瑞士法郎為達成在全球安全印刷產業中具有引領趨勢的能耐，勢必得組織起全球安全印刷產業，包括印鈔機等主要機組設備公司、SPARK® 與變色油墨之公司、光影變化箔膜公司、與瑞士鈔券被印材質生產公司等共同克服各階段各樣式安全特徵產製流程上的問題，才足以成就現在倍受關注的新版 50 瑞士法郎鈔券，圖 4.37 所示即為組織伙伴示意圖。

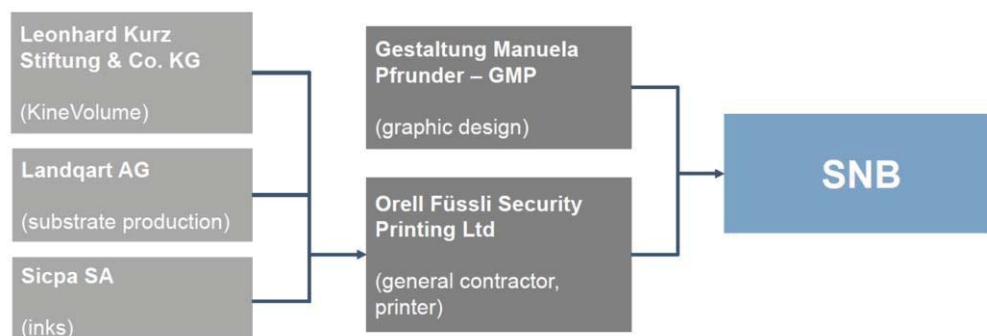


圖 4.37 組織伙伴示意圖

第 9 代鈔券系列外觀面向上與第 8 代鈔券系列相同，仍舊維持 6 種發行面額以及同樣的鈔券色彩，唯為降低在產製、包裝、儲存與運送之成本，僅將新版鈔券之長度與寬度進行尺寸的縮小，圖 4.38 所示。



圖 4.38 鈔券系列外觀面向上之差異示意圖

本次新版 50 瑞士法郎所採用的被印材質採用瑞士鈔紙製造廠 Landqart 所特殊開發出結合塑膠材質與紙張材質稱為「Durasafe」的複合材質鈔券，如圖 4.39 所顯示的其是以「紙質-塑膠-紙質」之方式結合的特殊被印材質，得以取用紙質與塑膠材質各自現存的優點並讓企圖偽造者更加難以突破仿造的複合材質鈔券，可再從圖 4.39 左下圖中佐證到在還未開始進入印製廠進行鈔券產製流程前，該種被印材質已具備多項可用肉眼即可判別使用的安全特徵，包括紙張材質特有的浮水印和安全線以及塑膠材質特有的透明視窗和多變化之視窗形框等，兩種材質特點相互搭配與加乘形成這次新版 50 瑞士法郎。

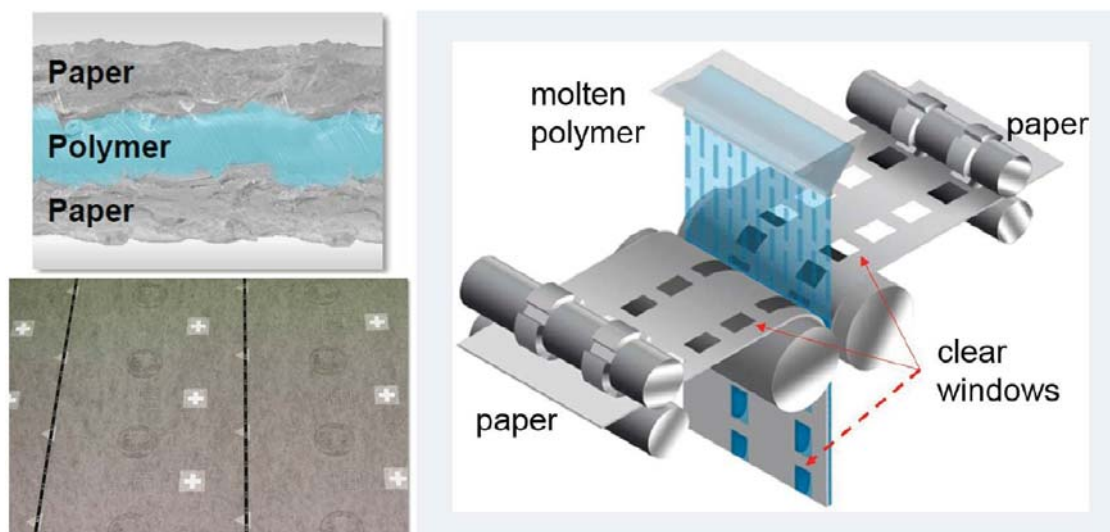


圖 4.39 「Durasafe」複合材質鈔券產製示意圖

瑞士國家銀行將 15 項安全防偽特徵列為對民眾進行宣導的項目，圖 4.40 所示即為 15 項安全特徵擷取圖，其中 UV features 在鈔券中可再細分為 Ultraviolet globe 和 Ultraviolet fibres 2 種安全特徵之項目。

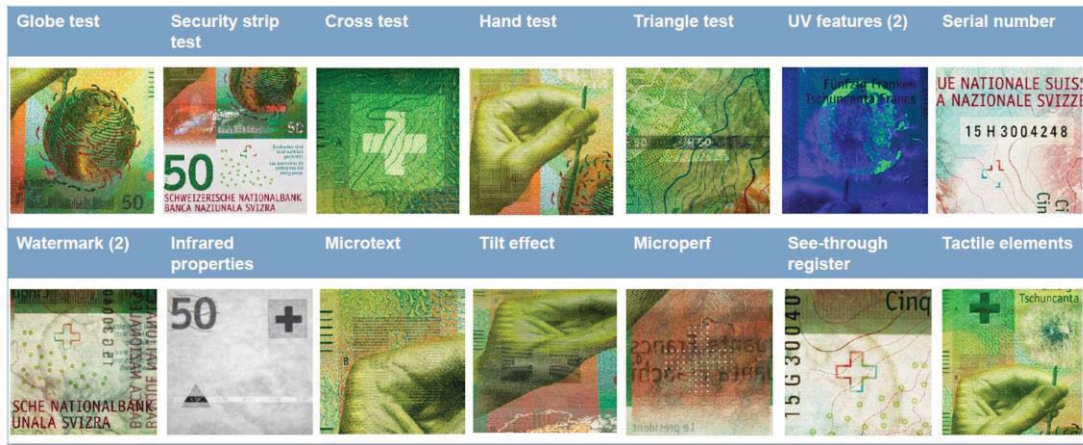


圖 4.40 15 項安全特徵擷取圖

瑞士國家銀行在出版品宣導部分統一命名為「The new 50-franc note - A new take on a Swiss original」進行相關宣導出版品的印製，包括宣導手冊、口袋本小冊子與視覺障礙者使用之安全特徵的傳單等，如圖 4.41 所見即為各樣式的宣導出版品，相關宣導出版品可在瑞士鈔券官網上下載。



圖 4.41 宣導出版品

除了上述提及到的宣導出版品外，瑞士國家銀行更是加以發揮各類形態之傳播媒介如圖 4.42 所見到的海報型態、招牌型態、電視媒體、網路媒介與手持式數位載具專用之 app 軟體等多元傳播媒介進行全面性的新版 50 瑞士法郎之教育宣導。

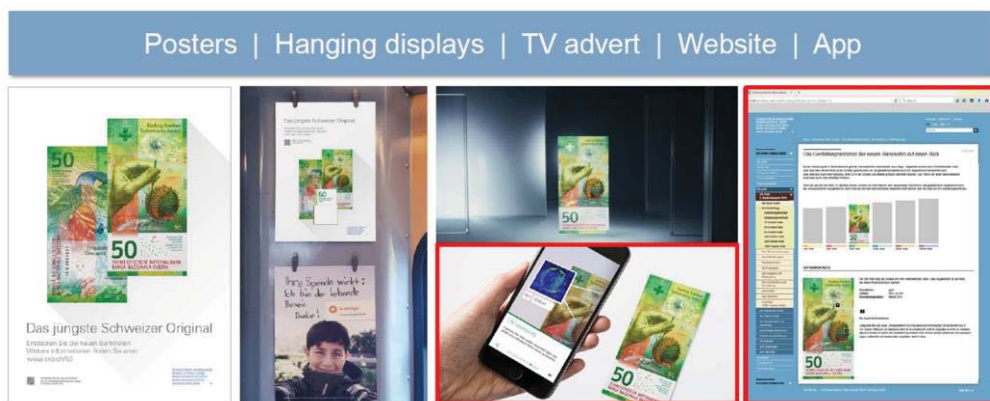


圖 4.42 宣導媒介

二、印刷科技之議題 (Printing Technology)

(一) 提升被印材質觸感特性之基礎研究 (Fundamental Research on Improving the Tactile Properties of Printed Sheets)

基礎研究是關於被印材質如鈔券上之觸感特性的提升，凹版印刷等觸感特性是在辨識面額上非常重要的關鍵特徵。然而，這些觸覺效果的肌理背景尚未被充分報導過，以及它們的改進之關鍵因素還有待闡明。

這項研究開始於參考文獻上有關觸感的基本元素。進而發現在凹版印刷線條的觸感可以有效地被改進，其是透過①增加線的邊緣②調節線寬和間距。這些調整產生觸感特定和顯著的改進，因為使用者能夠容易地偵測週期性間隔之凸起部份的特徵觸感。因此，接續描述到的是三個進行理想線寬和間距的實驗。

第一個實驗涉及到 3 個凹版印刷樣本其是有基本的圖紋特徵即重覆的直線、網格與重覆點 (如圖 4.43 所示)。在圖紋規格中進行改變，例如線寬、點的直徑和線點間之間距等，並將所得的觸覺特性進行了研究。樣本的觸感測試是請 20 位使用者運用調整過後的成對比較方式。而其結果顯示，每個具有一定範圍內的基本圖紋將可透過凹版印刷產生觸感的規格進行優化，並由此將實驗擴展到涉及約 150 人，從中發現每個基本圖紋之觸感的最佳規格，可從圖 4.44 中見到最佳規格的序列。

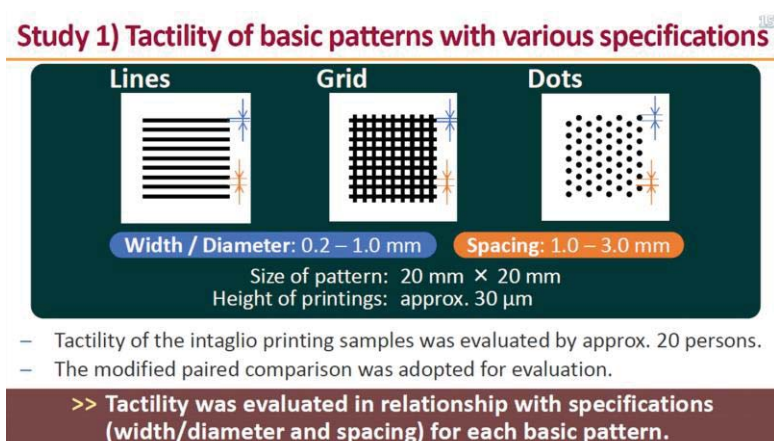


圖 4.43 第一個實驗

Table Best tactility in basic patterns evaluated by approx. 150 persons.

Tactility Rank	Lines	Grid	Dots
	Width/Spacing[mm]	Width/Spacing[mm]	Diameter/Spacing[mm]
1st	0.4/1.5	0.2/2.5	0.8/1.0
2nd	0.2/0.2	0.4/2.5	0.8/1.5
3rd	0.4/2.0	0.4/3.0	1.0/1.0

— Size of each pattern: 20 mm × 20 mm

圖 4.44 基本圖紋之觸感的最佳規格示意圖

第二個實驗則是進行測試以確定哪些基本圖紋包括凹版印刷的直線、網格與重覆點產生最好的觸感（圖 4.45），而有 74.2% 的人回答重覆的直線為最好的觸感，重覆點則為 17.4%，網格則為最後其結果是 11%。因此，得出的結論是具有優化的寬度和間距之考量的重覆直線為凹版印刷方式中可以呈現出最佳觸感的組合，如圖 4.46 所示。

Study 2) Comparison in tactility of basic patterns™

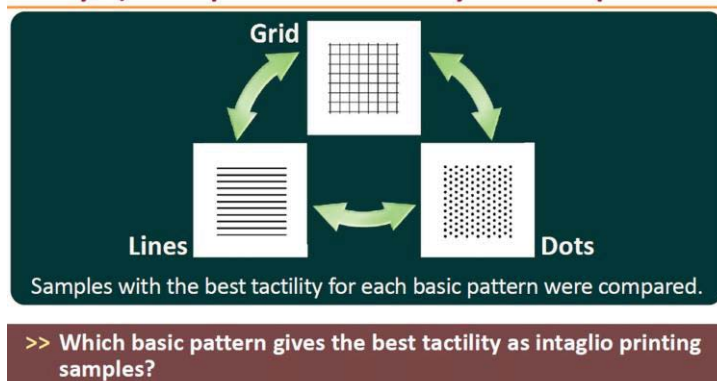


圖 4.45 第二個實驗

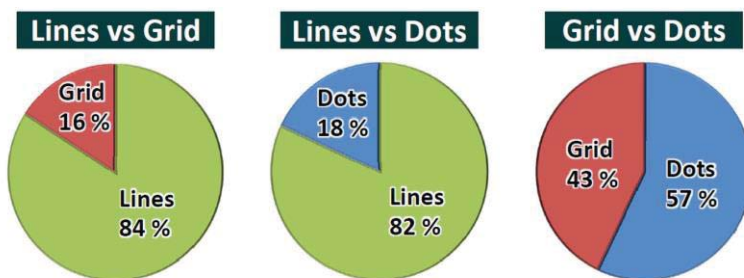


Fig. Judgment on better tactility between different basic patterns.

→ Line-pattern was overwhelmingly chosen as having better tactility in paired comparison tests.

圖 4.46 基本圖紋交叉實驗示意圖

最後一個實驗是就凹版印刷的重覆直線之尺寸和觸感之間的關係進行探究（圖 4.47）。結果顯示該線的長度和數量必須超過一定的值，以產生足夠的觸感。特別是觸感更依賴於線段數目當對比於線段的長度時，如圖 4.48 所顯示。

Study 3) Relationship between tactility and line-patterns of various sizes

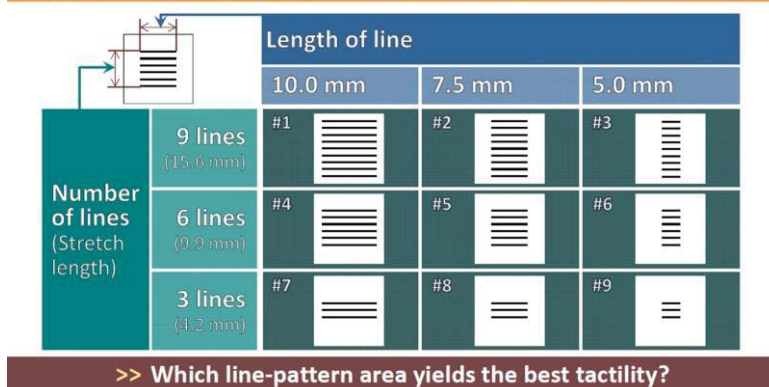


圖 4.47 第三個實驗

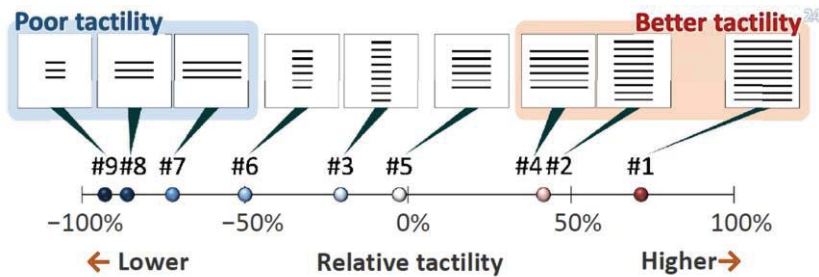


Fig. Relative tactility of line patterns with various sizes

- Line-patterns with longer and more lines provided better tactility.
- Patterns with fewer lines provided significantly poor tactility.

圖 4.48 凹版印刷重覆直線之尺寸的實驗結果示意圖

該研究的結果表明，印刷的觸覺特性可以透過採用一定範圍內的寬度和間距之反覆直線進行優化。這個訊息被預期可用於改善鈔券和其他印刷材料的觸感並增強功能，如鈔券面額的識別等。而圖 4.49 所顯示的即為 3 個實驗過後的總結論，其建議應採直線之設計，設計之線段數目要多，且線幅寬度為 0.4mm 線間距為 1.5mm 為最佳的觸感設計之組合。

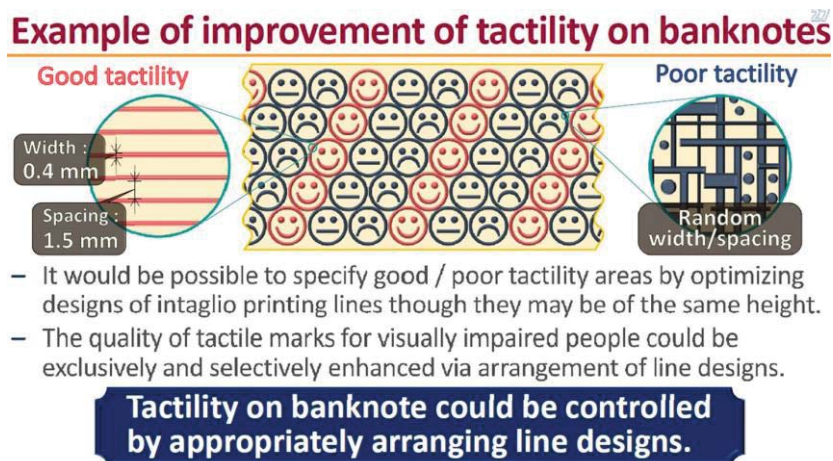


圖 4.49 Example of improvement of tactility on banknotes

三、鈔券發行和流通之議題 (Issue and Circulation of Banknotes)

(一) 塑膠鈔券之耐流通-加拿大經驗 (Polymer Durability-The Canadian Experience)

2011 年，加拿大銀行(Bank of Canada)發行首次採用塑膠材質的系列鈔券，較前一系列的紙質鈔券有著顯著技術上的差異。加拿大銀行先前累積豐富的紙質 Journey 系列鈔券的經驗和資料，並有足夠的時間獲得同等的資料在塑膠材質的 Frontiers 系列鈔券上。故在過去的五年裡，由此建立了相關資料並分析流通中的塑膠鈔券，進而發展出採用新的高速分類塑膠鈔券用的感應器。此外，為了輔助庫存管理決策，加拿大銀行已經制定了紙質鈔券和塑膠鈔券的流通週期估算的新形態數學模型，而尤其是從蒐集的流通資料中發展出的。故此場講演

將首先提出從紙質鈔券和塑膠鈔券之一個完整鈔券系列的分析（\$ 5、\$ 10、\$ 20、\$ 50、\$ 100），並點出磨損機制以及衝擊到計算鈔券流通壽命的趨勢。

從歷史相關資料中可得知，塑膠鈔券源於本身材質上的特點在抵抗玷污、磨損、撕裂等方面對比於傳統紙張材質之鈔券確實有著鮮明的差異程度，在量大的鈔券發行上對成本的控管與節省的確會是項產製上的優點。且經由其他使用塑膠鈔券國家之經驗回饋以及本身進行之耐流通測試，可以歸結出塑膠鈔券在流通中持續時間長過傳統之紙質鈔券，甚至曾有他國之發行單位宣稱能多達 4 倍之流通時間，但加拿大銀行內部團隊在準備發行塑膠鈔券系列前謹慎地評估，在加拿大之環境下平均此系列之塑膠鈔券將持續至少 2.5 倍長度之時間對比於紙質鈔券。因此，此場講演的內容將可對比歷史相關資料得出實際流通之後的耐流通性是否超過原本的預期。

首先從加拿大發行紙質 Journey 系列鈔券與塑膠材質的 Frontiers 系列鈔券之時間瞭解起如圖 4.50 所示，再從圖 4.51 的時間軸線中瞭解兩系列不同材質之鈔券其面臨偽鈔威脅的程度。



Canadian Bank Notes – paper and polymer



Paper *Journey* series
Issued: 2004-2006



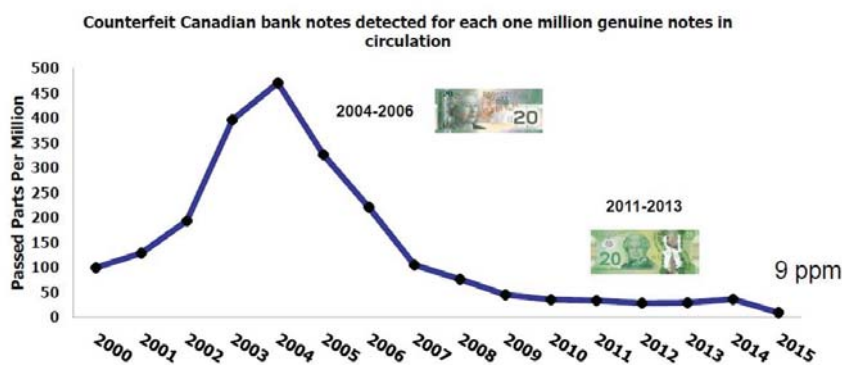
Polymer *Frontiers* series
Issued: 2011-2013

5

圖 4.50 兩系列不同材質之鈔券發行時間示意圖



Counterfeit Volumes (2000 – 2015)



6

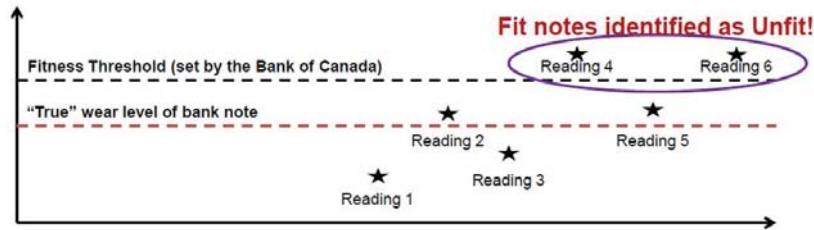
圖 4.51 偽鈔數量之統計圖

接著從流通後之整理鈔券層面來探討，在進行深入探討前，講者先行提出一個具影響性的變數必須先一步瞭解，其是整理鈔券使用之感應元件在判斷 note fitness 與否上會產生的誤判可能，如圖 4.52 所示與說明的當同張鈔券多次經過同部鈔券整理機時可能會產生不同的判斷結果。



The role of sensor performance in note fitness

- If we run the same note through a sorting machine many times, we might get different results:



- Sensor performance plays a big role in the amount of **error** in estimating note lifetimes and other analytical outputs

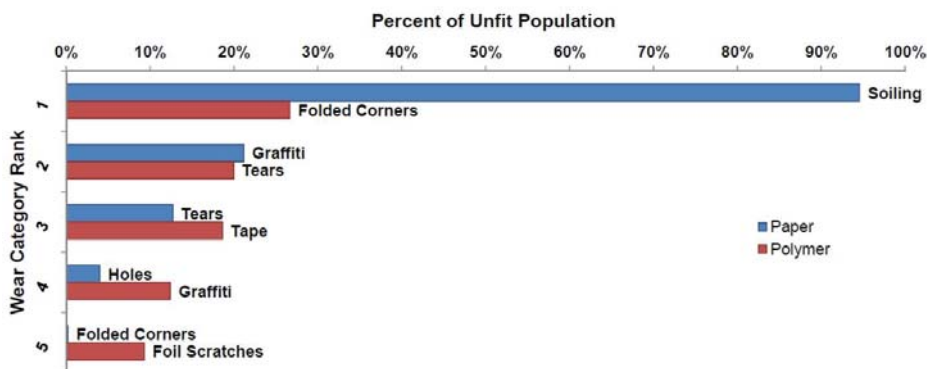
11

圖 4.52 The role of sensor performance in note fitness

當多達 1.43 億張鈔券經過鈔券整理機後(多數為\$ 20) ，分析結果如圖 4.53 所示可見到紙質鈔券的 Unfit note 是以 Soiling 為絕對項目，而塑膠鈔券的 Unfit note 則是以 Folded Corners 為首要項目，也由此帶出材質之差異連動到 Unfit 的關鍵項目也隨之改變，是以整理鈔券使用之感應元件能否適當判斷 Unfit 的關鍵項目成為考量改進的重點。



Polymer vs. Paper Wear Mechanisms

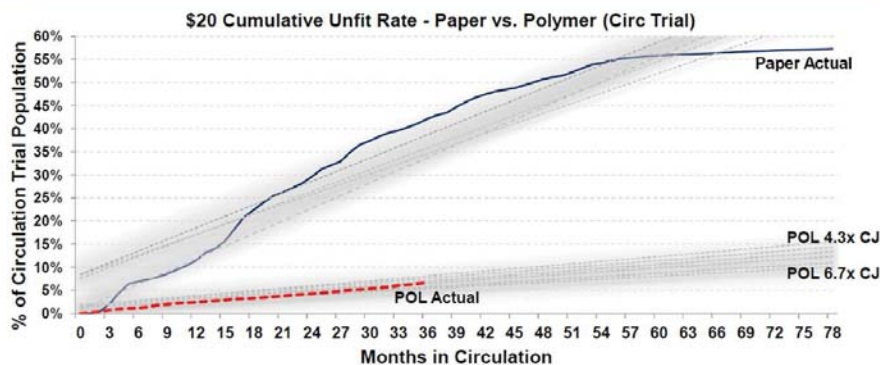


15

圖 4.53 Polymer vs. Paper Wear Mechanisms

圖 4.54 所示則是經過資料統整並運用新形態數學模型估算出鈔券流通壽命的評估，其是線性迴歸模式之分析，最後得出圖 4.55 的鈔券流通壽命之評估數值。

Note Lifetime Estimates – Linear Regression (closed population)



18

圖 4.54 Note Lifetime Estimates-Linear Regression

Putting it all together

Denomination	Paper Note Life (Years)		Note Lifetime Multiples	
	Feige	Survival Analysis	Weibull	Survival Analysis
\$5	1.8 to 2.0	1.9	3.6 to 3.7	3.7 to 4.2
\$10	2.0 to 2.2	2.0	3.1 to 3.4	3.2 to 3.4
\$20	3.1 to 3.5	3.3	4.5 to 4.7	3.3 to 5.7
\$50	5.8 to 6.8	n/a	n/a	n/a
\$100	8.3 to 9.8	5.3 to 5.5	3.6 to 4.0	3.8 to 5.2*

*Model unstable due to missing data (first 12 months of Polymer circulation trial data not recorded) and lower active circulation (less than 38% of \$100 circulation trial banknotes issued have ever returned to BoC for processing)

20

圖 4.55 鈔券流通壽命之評估數值

加拿大銀行在經過發行塑膠鈔券系列的多年統計後得出的結論是塑膠鈔券其流通壽命至少是紙質鈔券的 3.1 倍，甚至在某些面額可達到 3.5 倍的流通壽命，無論如何已經是超過加拿大銀行在發行塑膠鈔券系列前所預估的 2.5 倍。

(二) 現金未來的需求 (Future Demand for Cash)

支付領域近幾十年來發生了很大變化，人們現在可以使用預付卡和信用卡、網路銀行、手機錢包、智慧手機應用程式等替代貨幣進行支付。然而，儘管這些發展，現金仍然是重要的，因鈔券的需求持續在許多國家的增長快過於 GDP 的增長。在英國，這種需求的驅動有時會令人驚訝，因交易目的使用現金一直相當穩定，而現金作為價值存儲和海外使用的需求也一直在增長。在需求增長的未來，利率將取決於許多不同的因素，這將包括在替代支付技術的發展、替代貨幣、零售商和金融機構的偏好、潛在的政府干預、和社會經濟的發展等，最後所有都將取決於民眾對現金的態度。雖然我們不能確定這些影響將

如何相互影響需求，中央銀行和現金業界需要對鈔券的需求在未來堅持做好準備，央行則需要繼續將最新技術融入於鈔券上，讓他們保持活力，以杜絕偽造的威脅；現金產業也需要創新，必須保持成本效益並採用新的分配方式和利用日益複雜的機器，同時確保鈔券在現金循環中適當的辨偽驗證。

在上一段的開場說明中點出了鈔券業界對現金未來需求的關注與可能的對策，在接續段落中將以講演簡報中的數頁資料進行此議題的深入探討。

首先的第一頁面（圖 4.56）是藉由統計資料做成的訊息圖表可清晰瞭解到現金需求持續在多數國家的正向成長是個關鍵趨勢，包括歐盟區、澳洲、美國、英國、加拿大等皆是正成長，而圖表中列出的負成長國家為瑞典，當然從最近的國際新聞報導中可得知瑞典的國家政策是朝向無鈔紙化的支付環境邁進，現金需求的負成長是在預期中的。

Demand For Cash Continues To Grow

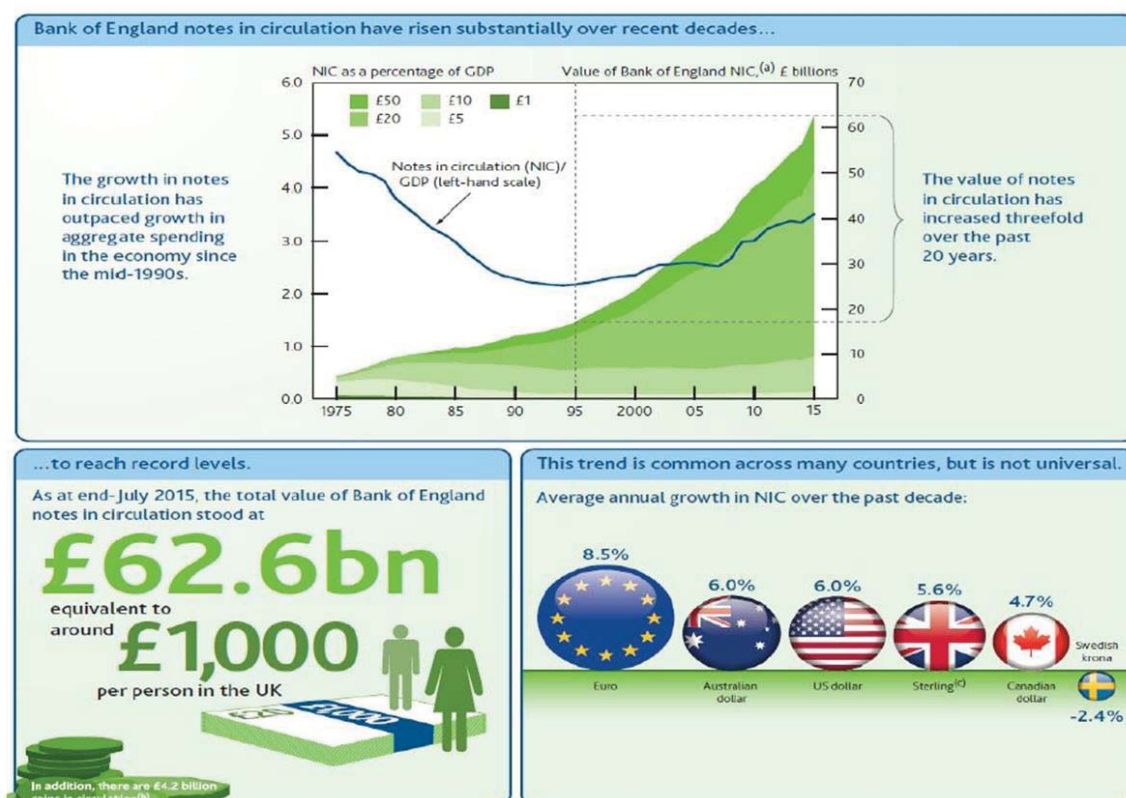
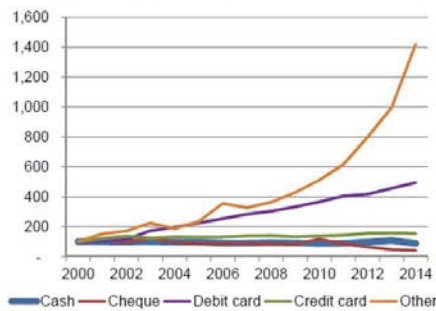


圖 4.56 Demand for cash continues to grow

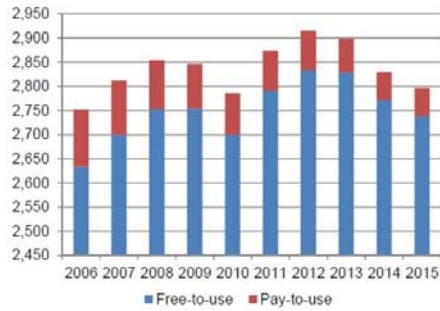
第二個頁面（圖 4.57）則顯現出在英國運用現金進行交易行為仍舊維持穩定的比例與數值，在 2014 年的所有支付行為中現金支付為 48%；而有 91% 的消費者一個月中至少有一次到自動提款機提領現金。

But The Use Of Cash For Transactions Has Been Steady

Value of payment methods used for spontaneous payments, indexed 2000=100



Volume of UK ATM withdrawals (£bns)



- Cash accounted for 48% of all payments, by volume, in 2014.
- 91% of consumers withdraw cash from ATMs at least once a month.

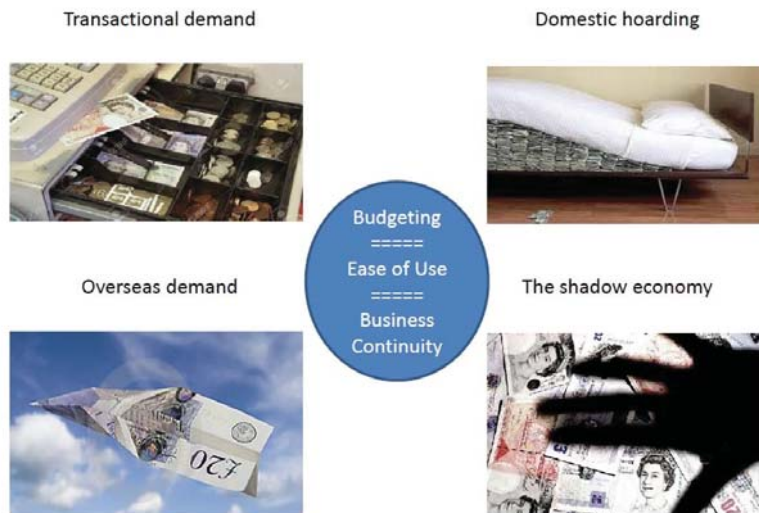


(Source: Payments UK)

圖 4.57 But the use of cash for transactions has been steady

第三個頁面（圖 4.58）則是驅動使用鈔券的基本因素，包括交易需求、國內囤積、海外需求以及地下經濟等。

Drivers For Banknote Demand

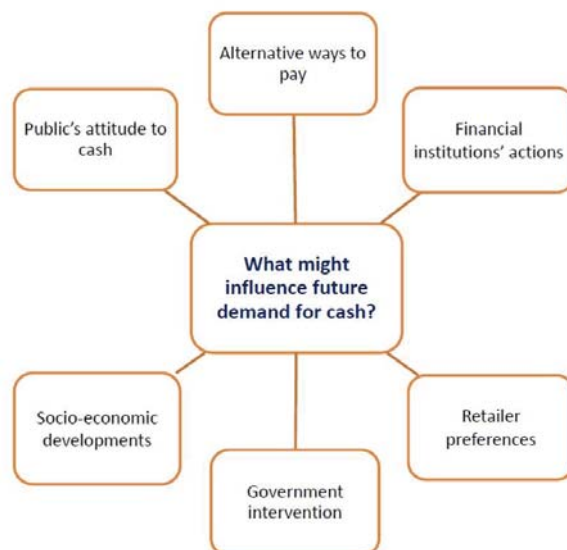


6

圖 4.58 Drivers for banknote demand

第四個頁面（圖 4.59）則是可能影響現金未來的需求之因素，包括多元支付方式、金融機構的行為、零售商的偏好、政府干預、社會經濟的發展、以及民眾對現金的態度等 6 個影響因素。

What Might Influence Future Demand For Cash?

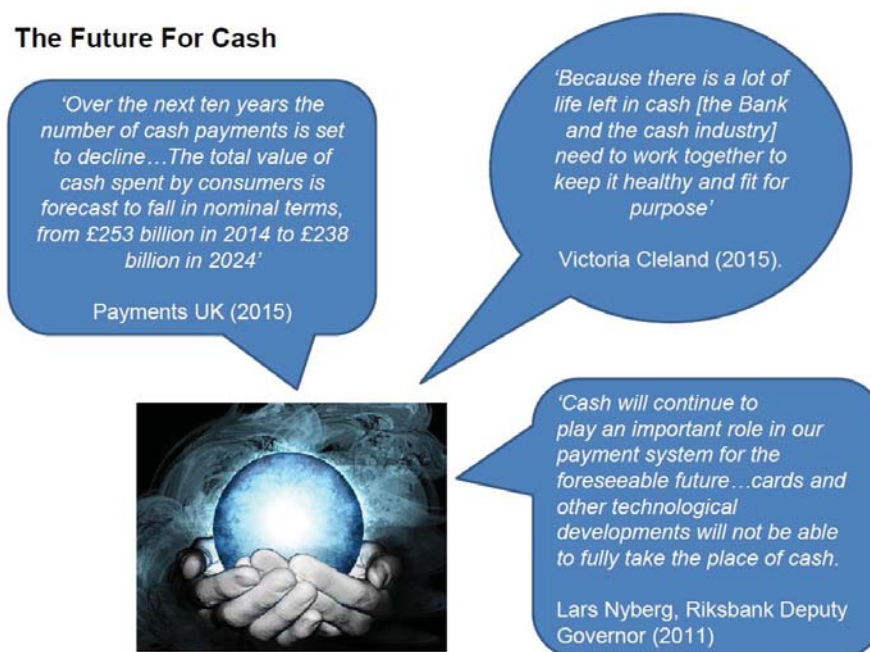


7

圖 4.59 What might influence future demand for cash

第五個頁面(圖 4.60)則是相關機構、業界與政府官員對現金未來的觀點。

The Future For Cash



8

圖 4.60 The future for cash

在此講演的最後也提出為了現金需求的發展，鈔券業界必須在各層面上都要加速提升與改善使用鈔券的環境、便利與安全。而目前在世界各地也都還看的到新版鈔券的發行，故第六頁面(圖 4.61)即是英國仍舊對現金具有信心，將於 2016 年 6 月 2 日公告新版 £5 塑膠鈔券發行的訊息。

Unveil Of The New Polymer £5 Banknote – 2 June



www.thenewfiver.co.uk

#thenewfiver



14

圖 4.61 Unveil of the new polymer £5 banknote-2 June

(三) 迦納之鈔券再流通-政策和科技的更新 (Re-Circulation of Currency in Ghana-Update on Policy and Technology)

迦納銀行 (Bank of Ghana) 提出一個簡要概述再流通以及它的相關政策之鈔券過程的演化。在迦納的鈔券再流通，多年來，是涉及到計數、手工分類和鈔券重包裝等問題。在這段期間，主要的安全特徵是鈔券上的 UV 吸收型特徵。而 Clean Note Policy 要求所有現金實體處理對再流通按照預定的標準只有品質好的鈔券可通過，此即為關鍵的政策驅動，該政策的目標是保持鈔券的信心和完整性。

1990 年之前迦納的 Clean Note Policy 大多依賴於人工處理。之後，迦納銀行開始部署鈔券整理機在其總部及 Kumasi 分公司。而最初的鈔券整理機設備是由 G&D 所生產的 ISS300。但在 2003 年至 2005 年間，銀行完全停止人工分揀和 ISS300 的使用。而後，銀行建立了兩個鈔券處理中心配備了現代化的 BPS1000 機在其總部及 Kumasi 分公司且各有 4 部。

此後，在 2009 年透過銀行的諮詢顧問給予了 Cash-Cycle 審視的建議，指令發出到所有存款貨幣銀行 (DBMs)，規定分類整鈔和偽鈔的檢測方式。DBMs 需遵守以下幾點：① 只有已驗證過和整鈔分類後的鈔券可讓銀行櫃台再次流通或者放在 ATM 中使用② 通過銀行適時地驗證和批准認證之現金機組設備才可用於 DBMs 現金處理之流程中③ DBMs 是迦納銀行只有在這種存款已經通過驗證和整鈔分類後才可使用④ 所有整鈔分類後不適流通之鈔券將回到迦納銀行⑤ 偽鈔和疑似偽鈔將立即交給迦納銀行。

此外，銀行施行罰則用以偵測在 DBMs 處理過程中發現的偽鈔。然而，為使 DBMs 建立足夠的處理能力，全面實施該標準的時間已經被推遲。目前，透過 DBMs 處理的鈔券仍然包括手工和自動化的混合。同時，銀行一直在改進調整策略，以提高日常清潔鈔券和硬幣的處理能力。

在 2012 和 2013 年銀行安裝新增的 12 部 BPS M7 (圖 4.62)，其中 4 部在 Takoradi，8 部在新的整鈔中心 Accra。在 Takoradi 的機組設備已全數配置完成而在新的整鈔中心 Accra 則正在測試階段並全面佈署 De La Rue 的 Enterprise Cash Management 和 G & D 的 Vault Racking Solution。目前持續改善流程建構，而待整理鈔券之積壓已從 2011 年的 60% 降至 2015 年的 15%。



圖 4.62 新增 BPS M7 1080SB 擷取圖

(四) 鈔券被印材質之耐流通性: 實際流通比較研究 (Banknote Substrate Durability : A Live Circulation Comparative Study)

中央銀行鈔券技術規格一般是基於兩大支柱：安全性和耐流通性。耐流通性是鈔券符合央行定義適合流通的品質之流通的週期，如果鈔券不符流通的品質則會被截留並銷毀。而影響鈔券的耐流通性最重要的因素是：在材質的處理、天候和民眾處理鈔券的習慣等。耐流通性會隨鈔券面額不同而有所差異，通常低面額有較高的交易流通率。

BDL (Banque du Liban) 是黎巴嫩央行，該行推出一個研究計畫旨在研究鈔券隨時間的變化測量其耐流通性。該計畫包含 1100 萬張低面額鈔券 (1000 LBP) 和現行鈔券一起流通。測試券有著和現行流通券一樣的設計，但依照不同的鈔券材質、上光塗佈和凹版印刷技術分為 11 組，圖 4.63 中的表格顯示 11 組所各自代表的測試參數，包括 7 種熟悉的材質和不同的上光塗佈以及凹版印刷技術等。

	Unvarnished	Coated UV Cured	Single side Intaglio	Double side Intaglio
Traditional cotton	X		X	
Traditional cotton	X			X
Traditional cotton		X	X	
Traditional cotton		X		X
AST™ - Crane Currency		X		X
Diamone - Arjowiggins Security		X		X
Long life - Papierfabrik Louisenthal		X		X
Platinum - DeLaRue		X		X
High durable chemical treated paper - Goznak		X		X
Hybrid - Papierfabrik Louisenthal		X		X
SRT - Landqart AG		X		X

Figure 1:11 groups of trial banknotes representing 7 substrates and a variation of varnishing and intaglio printing

圖 4.63 11 組耐流通性測試實驗

黎巴嫩位於地中海的東部邊緣，其特點是它的地理和氣候的多樣性。而 BDL 擁有 9 個分公司部署在所有黎巴嫩領土從北到南，從沿海到 Bekaa Valley，BDL 公司的總部在黎巴嫩是獨家的現金中心。事實上，全部存放在分公司的鈔券都會移轉至總部進行計數和整鈔分類，而計數和分類都可在總部的現金處理部門進行，該現金中心有 5 部 M7 並能擷取每張鈔券之號碼。

(五) 新取徑進行美元鈔券全球性之教育宣導 (New Approaches to Educating a Global Public About U.S. Currency)

此章節探討之動機是美國聯邦儲備系統理事會將提出支持其全球鈔券教育宣導計劃之近期教育活動的成果。所涉範圍包括從推出 uscurrency.gov 教育網站，以及來自兩大區塊包括國際和國內的推廣工作。涉及範圍從戰術問題到改善搜索引擎優化其最佳實踐之使用讓合作夥伴傳播教育宣導之訊息等。故接續篇幅中將從兩個面向進行說明，第一個面向是從目前美元鈔券之流通現況切入用以帶出本章節的主題即第二個面向之全球性教育宣導的探討。

先從第一面向即美元鈔券流通現況看起，美元鈔券之流通發行是統籌由美國聯邦儲備系統理事會行使發行權訂定出新鈔計畫需求量委由財政部所屬之印製局進行實際之鈔券產製，而發行後再由秘勤局進行偽鈔之追蹤查緝與防制偽造之教育宣導以維持幣信，如圖 4.64 所示。而聯邦儲備系統理事會從圖 4.65 可得知其角色不只在發行階段，還包括發行前端的鈔券設計及發行後端的教育宣導等任務。

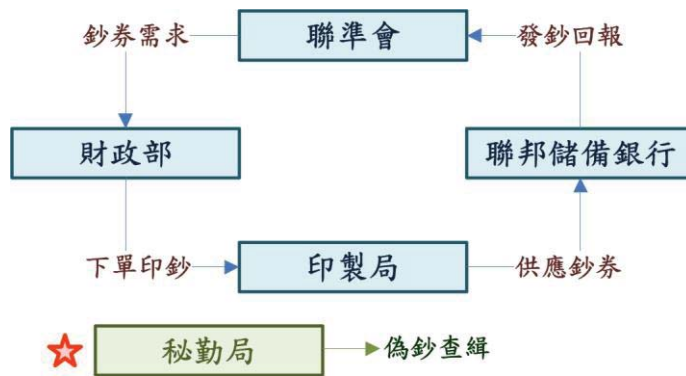


圖 4.64 美元鈔券之流通發行示意圖

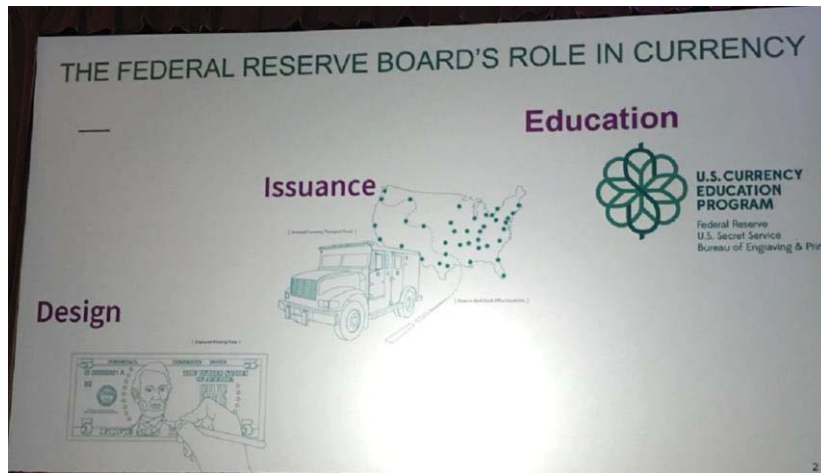


圖 4.65 聯邦儲備系統理事會鈔券流通角色擷取圖

聯邦儲備系統理事會在美元鈔券流通上除了上述提及到的角色外，最關鍵的還需擔負起保護與維持民眾對美元鈔券的信心，根據簡報資料以及圖 4.66 中可得知目前全球流通的美元鈔券總流通金額為 1.4 兆美元，而總流通金額的 2 分之 1 到 3 分之 2 是流通於美國境外，也因為美國境外持有美元鈔券的價值還遠高過美國境內，因此如何對全球持用美元鈔券的民眾在有限的資源與預算下進行教育宣導，即是本講演的主題。

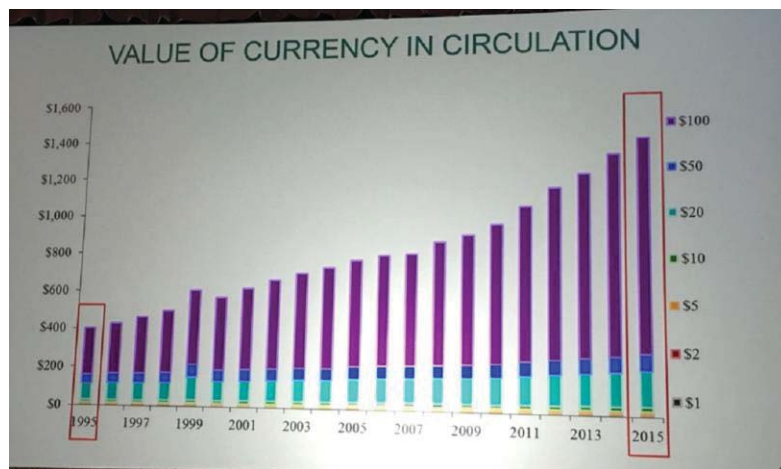


圖 4.66 美元鈔券總流通金額擷取圖

第二個面向是全球性之教育宣導，可先從圖 4.67 中見到美國為何將教育宣導之焦點聚集在全球的網路使用者，因為在全球 70 億的人口中有 30 億的人口

為網路使用者，幾佔全球人口的半數，而運用網路形態的媒介是最容易在有限的資源與預算下達到教育宣導目的之最大的效能。

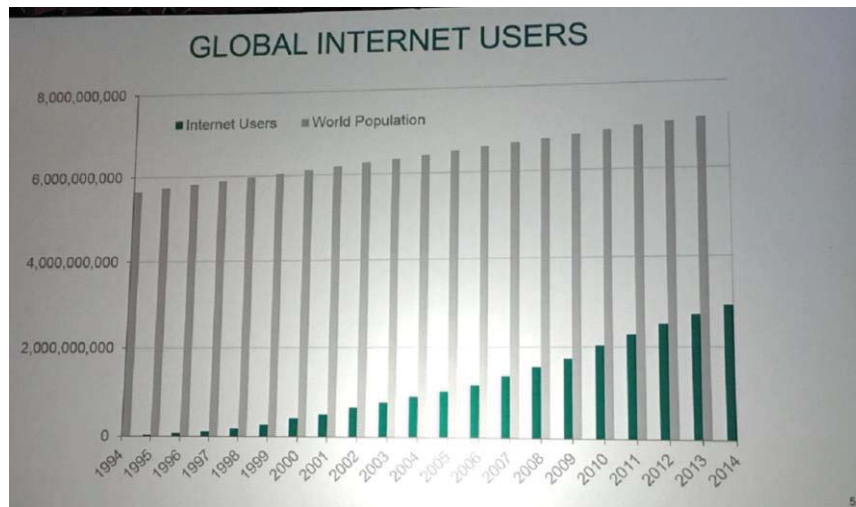


圖 4.67 全球網路使用者擷取圖

既然已找出所要聚焦的媒介形態，進一步的數位策略其是以「uscurrency.gov」為網路媒介之入口朝向「直接電子郵件（Direct Email）」與「社群媒介（Social Media）」兩個目標族群前進。進而延伸出的首要步驟即是關注在資料上（pay attention to data），由於大數據的主流分析模式可探討網路使用者相關網路行為，因此講者的研究團隊即選用 3 個分析項目進行網路媒介的改善與經營，此 3 個分析項目為❶使用者如何進入網站（how people accessing site）❷跳出率（bounce rate）❸停留在網站頁面的時間（time spent on site）。

研究團隊選擇「uscurrency.gov」的前身即「newmoney.gov」做為參考對照組找出在「newmoney.gov」時期的 3 個分析項目的資料，其中前身網站的網路使用者跳出率為 75%，停留在網頁的時間 1 分鐘，故即以此為改善目標的參考值，重新設計網站與網頁內容，並採用開放資源之內容管理系統為網站邏輯並將網站建制在雲端上，進而建立起「uscurrency.gov」之新入口網站，可從圖 4.68 中見到兩個前後期網站的頁面相較。



圖 4.68 「newmoney.gov」和「uscurrency.gov」網站頁面擷取圖

經過重新設計過後的「uscurrency.gov」網站，在使用者跳出率上提升到 45%，在停留網頁的時間上則增加到 4 分鐘。可以顯現研究團隊對於如何調整改善鈔券教育宣導網站的作為是有正面的結果。故講者也針對具成效的提升結

果提出新網站 3 個經營邏輯上的關鍵重點。第 1 個是因應大數據分析模式的盛行，網站本身就是個大數據蒐集資料庫，故會於相關週期藉由存在的大數據資料進行網路現況的分析，如圖 4.69 中可見到其中一個分析頁面的擷取圖示。第 2 個則是對社群媒介的經營，如圖 4.70 中見到針對 Facebook、Twitter 與 YouTube 等社群媒介發展出符合該類媒介特性的內容，更貼近社群成員熟悉的網路行為模態。第 3 個則是借力於網絡的特性與網路使用者進行雙向且多元的互動，如圖 4.71 所示。

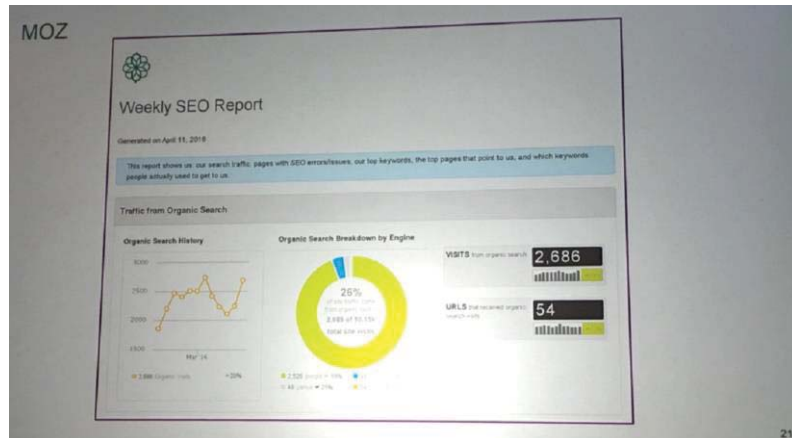


圖 4.69 網路現況分析頁面擷取圖



圖 4.70 經營多元社群媒介擷取圖

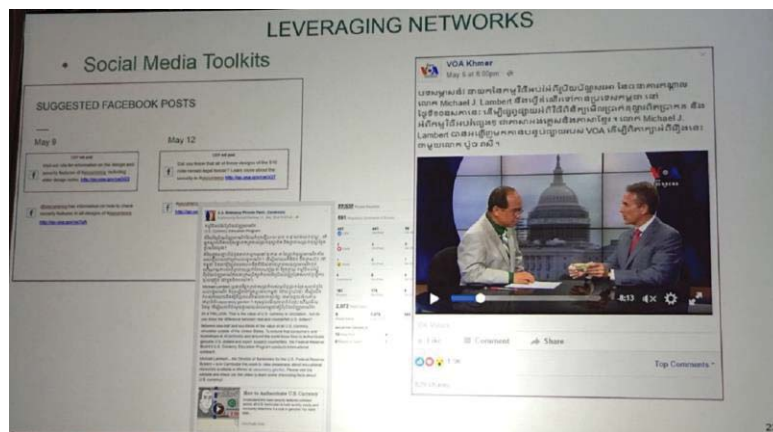


圖 4.71 雙向多元互動擷取圖

(六) 鈔券品質是否影響偽鈔偵測？(Does Banknote Quality Affect Counterfeit Detection?)

此場是由荷蘭央行和德國央行共同合作發表的講演，該研究主題所要探討的是因央行的目標是保持鈔券流通的清潔，用以提供良好流通鈔券給與民眾是有助於保持在貨幣使用上的信心。同時，鈔券必須能夠在鈔券的設備中使用，故衍生出一個觀點的說法是：一個乾淨的流通券有助於偽造之檢測。也因而促使一些央行透過應用「偽造因素」增加他們調整整鈔分類之標準亦即意味著他們摧毀更多的鈔票，使其更容易檢測到偽鈔，然而這樣的作法一直沒有相對應的科學證據。換言之，當適流通鈔券之品質標準更高是否更易偵測出偽鈔或者無任何影響？若能回答這個問題將有助於優化一個國家的流通券品質。

出於這個原因，荷蘭央行和德國央行執行了項研究，包括 250 位民眾消費者和 261 位零售商收銀員之聯合實地調查（如圖 4.72 所示）。在荷蘭和德國的與會者收到測試組件 200 張鈔券，其中 20 張為頻繁出現的偽鈔（如圖 4.73 所示）。參與者的主要任務是區別分開真鈔和偽鈔。測試組件中的真鈔有很乾淨的鈔券也有很不乾淨的鈔券。



- Task: split test set in genuines and counterfeits
- 1 set is 5 stacks of 40 notes
- Time was measured (but no time pressure)
- Consumers (n=250) vs. Retail cashiers (n=261)
- Supermarkets, shopping streets, community center, town hall, open days at NCB's ...



7



圖 4.72 聯合實地調查示意圖



圖 4.73 200 張測試組件之示意圖

零售商收銀員之測試組件中的確有因乾淨的鈔券而提升檢測率，然而，這是以錯誤地歸類真鈔作為偽鈔所付出的成本。而民眾消費者倒是未因乾淨的鈔

券而有著顯著提升檢測率，顯然收銀員獲得較好的任務執行，因為他們比消費者處理過更多的鈔券。這項研究證實了這一點的學習效果，因為在測試過程中發現經驗的累積增加檢測到偽鈔的能力。

最後來看這次研究的結果，由圖 4.74 之左側圖可以見到全新鈔券反倒有較高的 false alarm rate；而青少年比年長的人能更佳地驗出偽鈔；平均 5~6 秒鐘就能辨識真偽鈔券；圖 4.74 之右側圖則顯示當檢查更多的安全特徵對辨識偽鈔更有幫助。

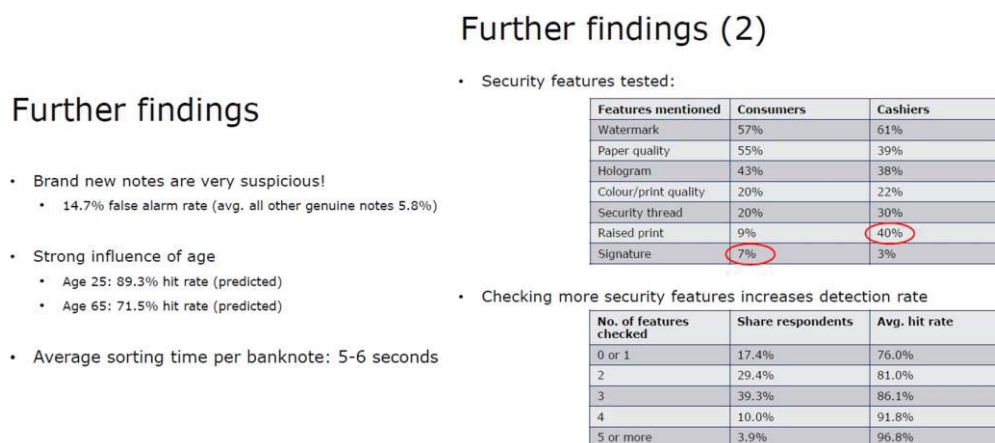


圖 4.74 研究發現示意圖

(七) 渦漩、絞線、起毛和黏性物-聯邦準備銀行如何管理鈔券品質 (Eddies, Bunching, Fluff, and Goo-How the Federal Reserve Manages Currency Quality)

管理 1.4 兆美元鈔券的貨幣流通之品質是一項艱鉅的任務。The Cash Product Office 在此講演中說明聯邦儲備如何利用感應器、問卷調查和標準去維持貨幣在流通中的品質以及為什麼產生像渦漩、絞線、起毛和黏性物等影響鈔券流通的原由。就像在水中的渦漩，貨幣渦漩在市場就是個圓形運動，可以透過各種市場力量所致，你可能會在一個半偏遠地區像愛達荷或類似阿拉斯加更偏遠地區出現貨幣繼續流通，因其運輸成本的關係，導致質量差的鈔券還在市場流通，亦或者甚至是偽鈔也在流通；而央行的政策也可能影響渦漩，說商業銀行擔心高額的交叉運輸費用等，進而選擇重新使用鈔券，而不是讓該品項之鈔券進入央行整鈔系統處理，故在講演中也由此討論如何識別與防止渦漩的發生和流通。

當我們升級了感應器並且改變我們鈔券表面層的政策後，我們替 Board of Governors 大約每年節省 2400 萬，對美國納稅人而言是個大勝利，並也由此延長了 1 元美鈔的使用壽命至接近 6 年，這對非塑膠材質的鈔券是很驚人的結果。

(八) 斐濟 5 元鈔券-迄今為止的故事 (The Fiji \$5 – The Story So Far)

在 2012 年 12 月，斐濟銀行公布一款新系列鈔券。在 2013 年 4 月發行了該款系列第一張鈔券，也是第一張塑膠鈔券 (圖 4.75)，因在前一系列面額結構的評估後，低面額 \$2 改為錢幣，而 \$5 則從紙張材質鈔券變更為塑膠鈔券，

其選用 De La Rue 的 Safeguard®鈔券。此次講演聚焦在\$5 流通的現況—也是 Safeguard®鈔券的第一組流通資料。



圖 4.75 斐濟 \$5 塑膠鈔券

選用塑膠鈔券的考量始於 2007 年，但直到 2010 年才進行進一步的評估，而評估的關鍵點在於斐濟除了\$5 外，其餘面額仍舊維持紙質鈔券，而為了合約是包含兩種材質的鈔券，因此最終選擇 De La Rue 的 Safeguard®塑膠鈔券作為 Fiji \$5 塑膠鈔券。

在之前的紙張材質之\$5 鈔券其平均的鈔券壽命在 2010 年之統計為 8~9 個月，平均的銷毀率為 88%，故在評估\$5 鈔券時特別希望選用的材質能降低銷毀率與降低印鈔之需求等整體成本的考量，故最終於在 2013 年 4 月發行\$5 塑膠鈔券。

此款\$5 塑膠鈔券除了將原本的人物肖像因跟隨整體新版系列鈔券的需求改為具地方特色的植物和動物群像外，鈔券顏色也從棕色改為綠色。而其它的新版系列鈔券系列仍舊維持紙質鈔券，包括\$10、\$20、\$50 和\$100，如圖 4.76 所示。



圖 4.76 斐濟新版系列鈔券

圖 4.77 所顯示的是從 2009 年 1 月開始每半年統計一次到 2015 年 7 月的鈔券流通壽命統計表，可以見到在 2013 年 4 月發行\$5 塑膠鈔券之後鈔券流通壽命顯著提升到平均 29 個月。

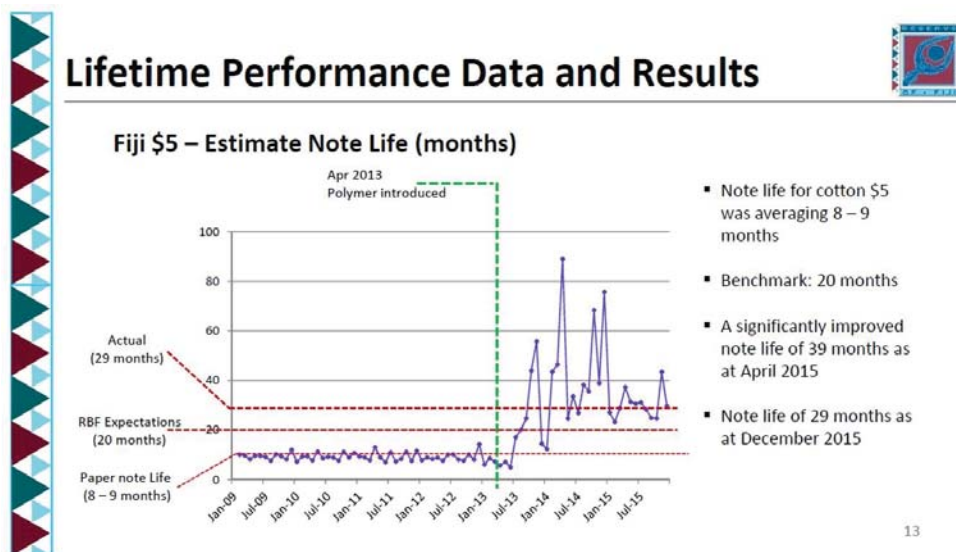


圖 4.77 Lifetime performance data and results

\$5 塑膠鈔券實際流通之後，印鈔需求量降低 47%，雖然塑膠鈔券的成本是紙張材質鈔券的 1.9 倍，但流通壽命塑膠鈔券是紙張材質鈔券的 3.6 倍。

(九) 優化現金循環週期:和現金的未來謀求更大的合作(The Optimised Cash Cycle : Greater Cooperation for the Future of Cash)

現今生活環境中，另一種支付模式雖然顯著的成長著，現金是否依然佔有主導地位考驗著貨幣循環流通的優化。而實體貨幣的成本、製作與發行是否更有利於流通，及是否應採取其他非實體貨幣或不同的交易方式等也一直是項爭論性熱門議題。而這些年為了強化實體貨幣的流通，也採取了幾項鈔券耐流通技術上的革新，包括尋找替代被印材質（alternative substrates）及對上光塗佈（varnish）的研究等。另外，更透過增設 ATM 來增加現金的普及率，及增加現金的下放率（decentralisation）。不管如何，雖然未來還有更多的改善空間，但這將攸關著這種獨特且有形的付款方式未來的存在性。在現金的自動化製作及處理上朝向低成本高效率推進，除此之外，更提供了機器在判讀防制偽造上的可能性。另外，貨幣自動化的處理在未來應升級至另一個層面，也就是能包含鈔券的回收及提高偽造的辨識度，甚至能將較高效率的辨識機器普及且針對面額較小的鈔券做出更好的辨識。

現金的生命週期在未來應更為縮短，朝向快速分布及低成本的方向發展，如同現今的芬蘭及歐盟。透過分散化（decentralising）鈔券的流通及加強與商業銀行(及分行)的合作，將可降低運送鈔券的需求。然而，另一方面因為現金使用需求的增加以及廣泛設置 ATM 的結果，造成運送鈔券或是 ATM 設備受到搶劫的攻擊，因此 SICPA 也開發出 IBN（Intelligent Banknote Neutralisation System）之系統用以讓被強奪之鈔券因被強噴 Staining Inks 註記而無法再行流

通使用，如圖 4.78 所示。該種 Staining Inks 是穩定無毒之油墨，且是不可逆的油墨，如圖 4.79 所示的運用各種方式都無能清除 Staining Inks。



圖 4.78 鈔券強噴 Staining Inks 註記示意圖

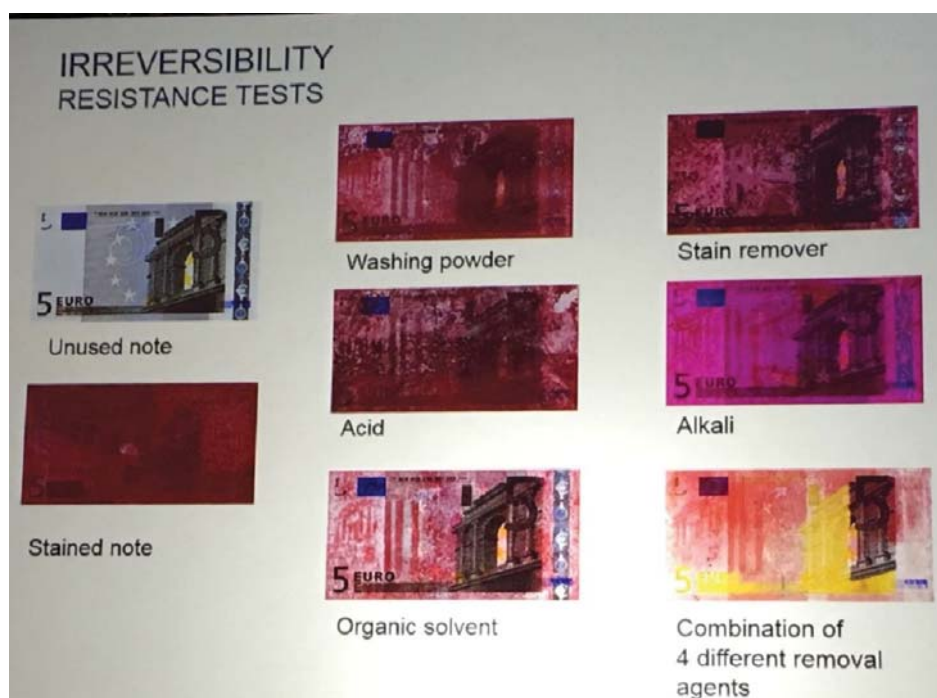


圖 4.79 清除 Staining Inks 實驗擷取圖

根據統計在南非自從於 2015 年 10 月安裝 IBNS 後再無 ATM 被攻擊的事件。而從圖 4.80 之統計表中可見到瑞典自從 2000 年底採用 IBNS 後之 ATM 被攻擊的統計。而比利時更是於 1990 年起即安裝第一代的 IBNS，其之後的 ATM 被攻擊統計如圖 4.81 所見，其更是在 2008 年之後皆無被攻擊的紀錄。

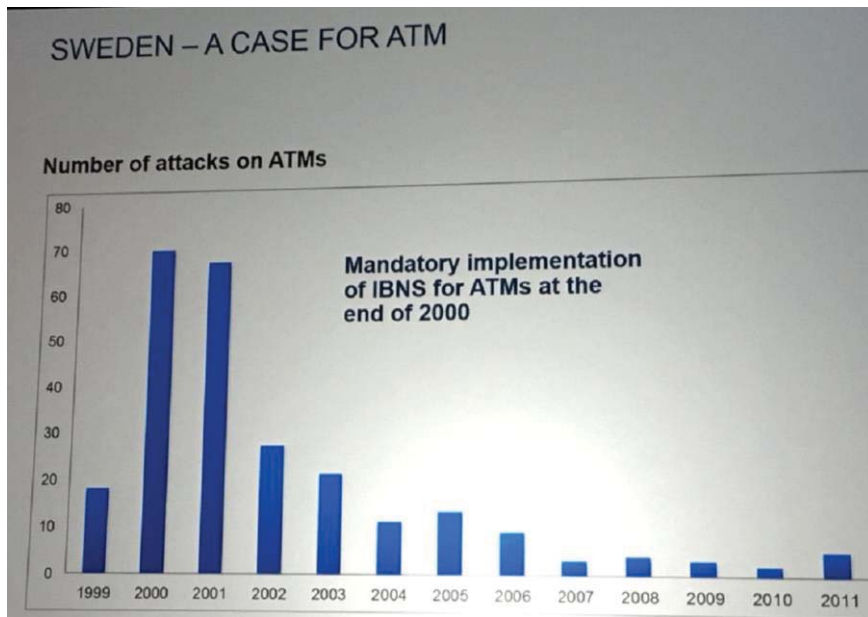


圖 4.80 瑞典 ATM 被攻擊之統計表

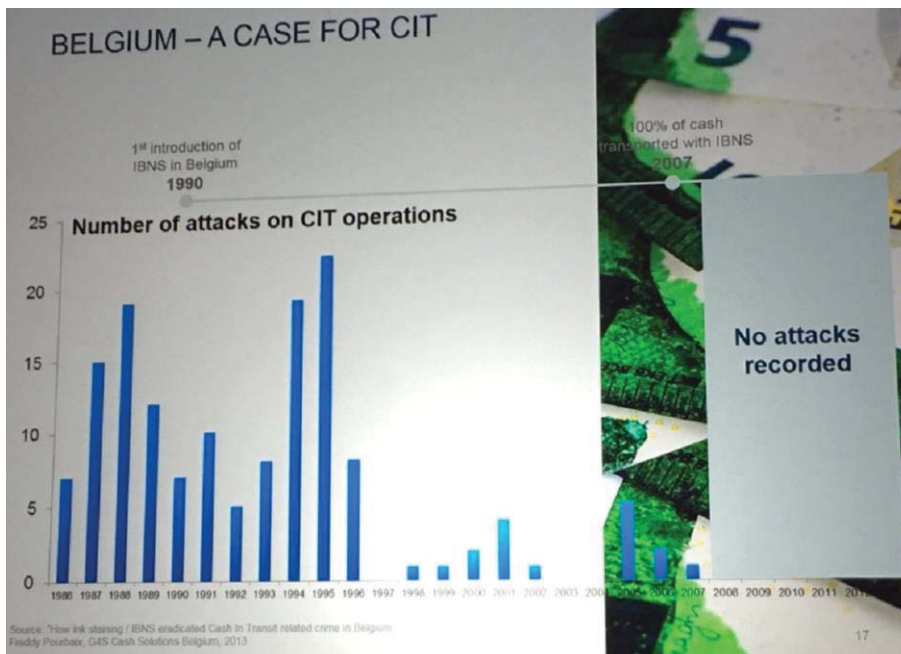


圖 4.81 比利時 ATM 被攻擊之統計表

最後一張圖所顯示的則是鈔券採用後塗佈(Varnish)後之鈔券流通壽命統計圖，從圖中可見到俄羅斯之鈔券流通壽命增加 40%，英國之鈔券流通壽命則增加 21%，而歐元之鈔券流通壽命增加最多到 57%。

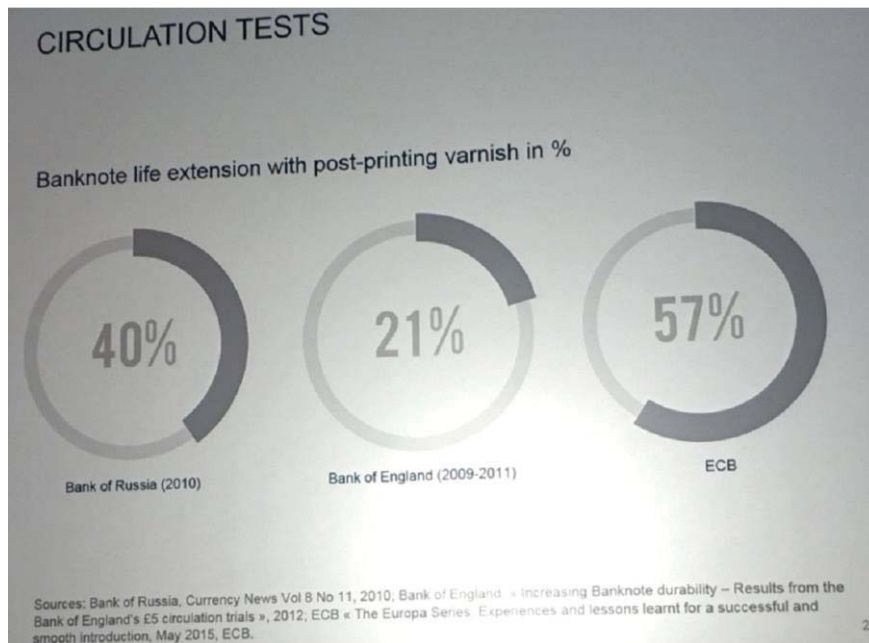


圖 4.82 鈔券採用後塗佈（Varnish）後之鈔券流通壽命統計圖

(十) 新取徑的時機（Time for a New Approach）

在 De La Rue 講演的此場次中，將從簡報中擷取相關趨勢訊息在此段落討論上。由 De La Rue 提供的訊息可得知鈔券流通數量以每年 4% 的速率成長，而 ATM 則是以每年 12% 的速率成長，而沒有和銀行往來的人口比率則佔了全部人口的 40%，上述的 3 個統計比率數值可從圖 4.83 中見到。

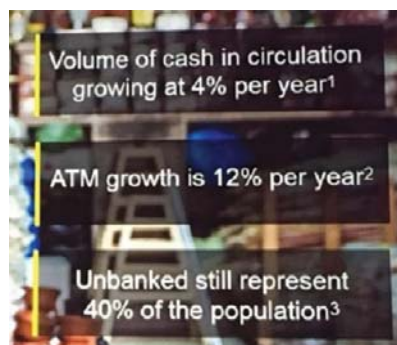


圖 4.83 3 個統計比率數值擷取圖

圖 4.84 則是安全防偽特徵與偽造技術之跨時競爭擷取圖，從中可見到主要的安全特徵都會對應到偽造的技術威脅，尤其技術變革上的競爭態勢最近的 30 年遠超過過去的 300 年。

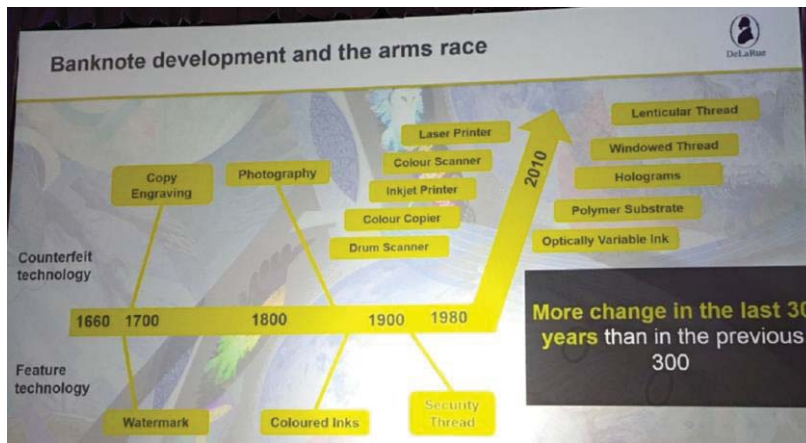


圖 4.84 安全防偽特徵與偽造技術之跨時競爭擷取圖

偽造者之偽造技術的演進可從圖 4.85 中見到，在 1990 年代是以平版印刷、彩色影印機和噴墨印表機之 3 足鼎立的態勢存在；到了 2000 年代則是噴墨印表機一枝獨秀領先多樣式之偽造方式；再到 2010 年則是彩色雷射印表機之偽造方式急起直追而彩色影印機已見不到在圓形配置圖中；換言之，偽造方式之轉移已從早期的彩色影印機到噴墨印表機再到現在愈來愈普及的彩色雷射印表機之方式上。

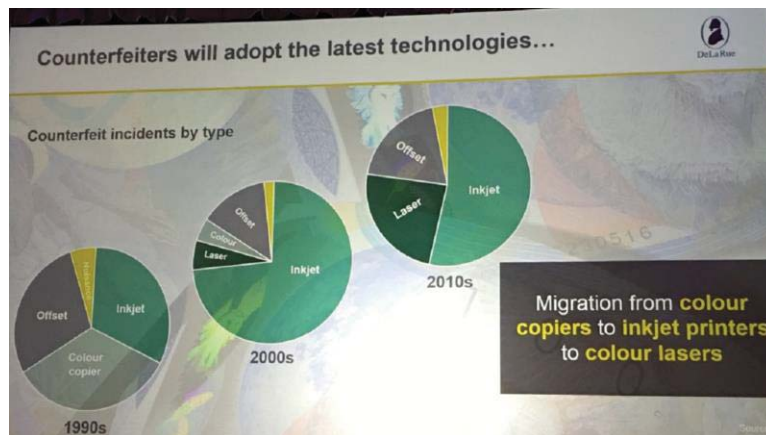


圖 4.85 偽造技術演進擷取圖

圖 4.86 則是因應新形態之安全特徵的使用，數位偽造搭配上後續加工之作法已幾乎成為現行偽造鈔券的主流模式。

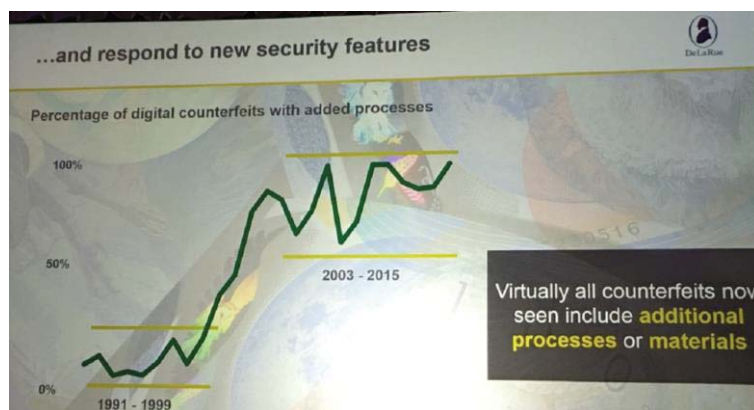


圖 4.86 數位偽造搭配後續加工比率之擷取圖

接續的圖 4.87 則顯示從 2009 到 2014 年新式安全特徵的問世數量與供應商數量之統計關聯圖。

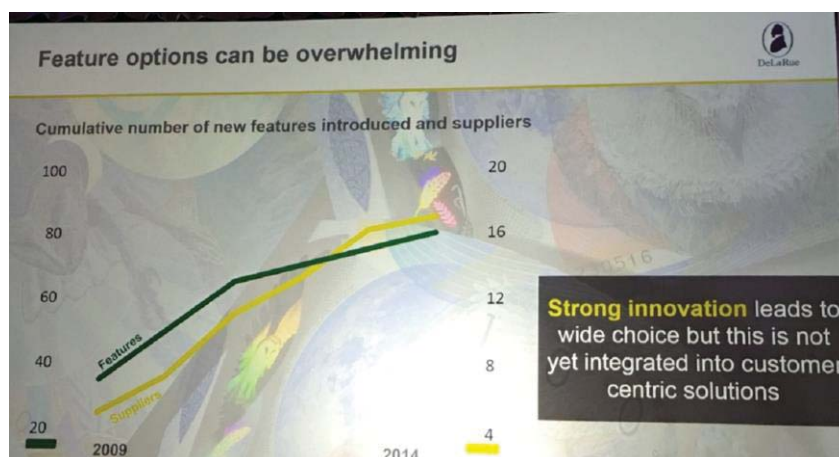


圖 4.87 安全特徵數量與供應商數量之統計關聯擷取圖

圖 4.88 則是說明在現金流通循環鏈中之相互對應的角色以及全體共同需具備的關鍵點，即是鈔券需具有讓現金流通循環鏈中之所有機器能進行閱讀與辨識的功能。

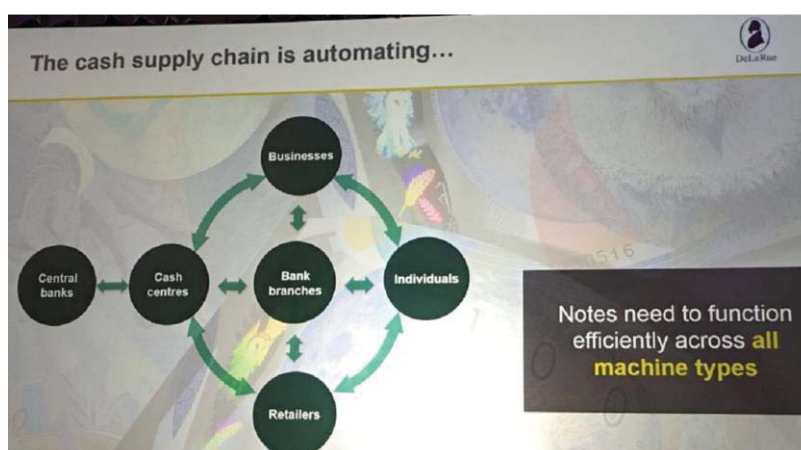


圖 4.88 現金流通循環鏈中之相互對應的角色擷取圖

最後的一張圖則說明 ATM 的相關統計數值資料，其是應以 ATM 為統計對象，從圖中可見到 ATM 是以每年 12% 的速率成長，而有 31% 的 ATM 具有儲存鈔券的功能，且由統計圖中更可見亞洲區域有此儲存功能之 ATM 的比率最高；自動化設備的成長也是開發新版鈔券系列的主要因素。

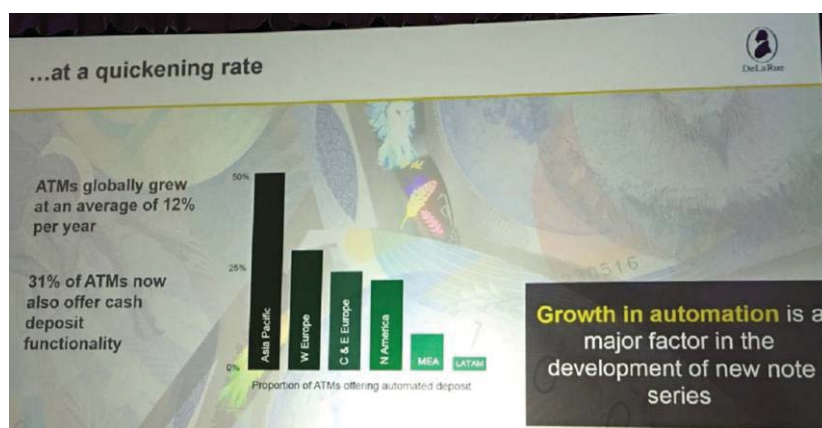


圖 4.89 ATM 的相關統計數值資料擷取圖

(十一) 調查成效對於偽鈔流通統計的影響 (The Impact of Investigative Efforts on Counterfeit Passing Statistics)

在過去幾年間秘勤局已經在美元的偽造抑制上證明出許多成功的案例，例如破獲了幾個在哥倫比亞和秘魯的偽造生產廠，美國已經看到了偽造鈔券的活動顯著減少，而本場講演帶出一些調查工作之過程內容，並提出偽鈔統計數據。但由於以偽鈔為講演之主題，無法取得數位資料，是以本場講演僅攝影擷取到一張簡報圖片，如圖 4.90 所示其是說明美國國內所截獲的偽鈔金額在 2015 年為 7830 萬美元對比於 2014 年的 8550 萬美元而言，偽鈔金額下降了超過 7%。



圖 4.90 美國國內所截獲的偽鈔金額擷取圖

四、新技術、特徵和材質 (New Technologies, Features, and Materials)

(一) 新世代之浮水印技術 (Advances in Watermark Technology)

引人入勝之安全特徵是鈔券辨識的關鍵，鈔券安全特徵必須符合下列新的需求：它們必須是易於發現、了解並能快速辨識且無任何誤判的可能。在此提到的是第一階民眾使用的安全特徵，亦即用肉眼就可辨識的特徵，已經變成主要優先新式安全特徵的發展。浮水印和安全線是鈔紙製造商能提供的最重要安全特徵，此類安全特徵已使用數十年甚至百年之久，民眾已非常熟悉並依賴它們去檢視是否為真鈔。

米粒浮水印 (Pixel watermark)、圖像安全線 (Picture thread) 以及最近的 Wink thread 等, Arjowiggins Security 有個很長久的傳統在紙張安全特徵的創新, 故在此次講演中, 該公司將探討重點聚焦在紙質鈔券上的原紙安全特徵, 包括鈔紙耐流通的強化、安全線、以及新開發出的浮水印等。

Diamone Composite 為高耐流通的鈔紙如圖 4.91 所示, 其是在 100% 棉質中加入合成纖維可因此強化鈔紙的耐流通至原本的 1.9 倍。

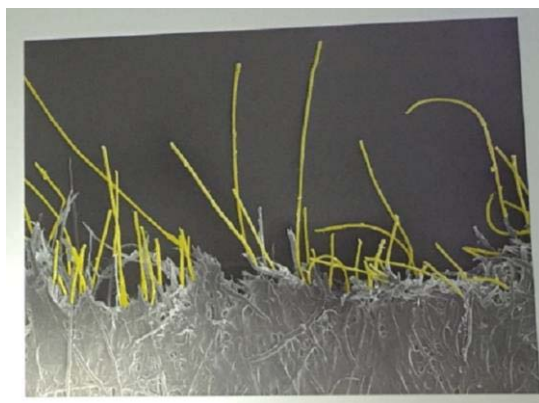


圖 4.91 Diamone Composite 擷取圖

Wink thread 和 **Picture thread** 為 Arjowiggins Security 公司開發出的安全線, 如圖 4.92 左側圖所示, 其是 Wink thread 形態的安全線, 特點是 2 條獨特具移動效果之平行條狀安全線; 右側圖所示則是具有細節圖像的安全線。



圖 4.92 Wink thread 和 Picture thread 擷取圖

Pixel watermark 為 Arjowiggins Security 公司最具知名度的浮水印, 如圖 4.93 所示, 現已有 10 個國家超過 300 億張採用 Pixel watermark 浮水印之鈔券已經發行流通。



圖 4.93 Pixel watermark 擷取圖

VISION watermark 則是 Arjowiggins Security 公司最新開發出之新形態浮水印，如圖 4.94 所示，其特點在於具備更高辨識效果的肖像浮水印，因其運用更佳的明暗階調對比、更精細的圖案線條以及精確置列棉質纖維絲，使其具有更貼近真實的肖像呈現，尤其在人頭肖像的圖案上更能彰顯其特色，當將 Classic watermark 與 VISION watermark 置放在一起相對比較時，如圖 4.95 所示，即可顯現兩形態之浮水印在視覺辨識上的差異。

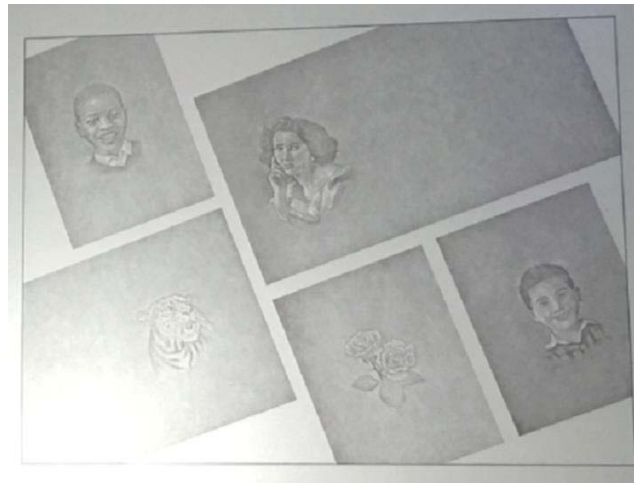


圖 4.94 VISION watermark 擷取圖

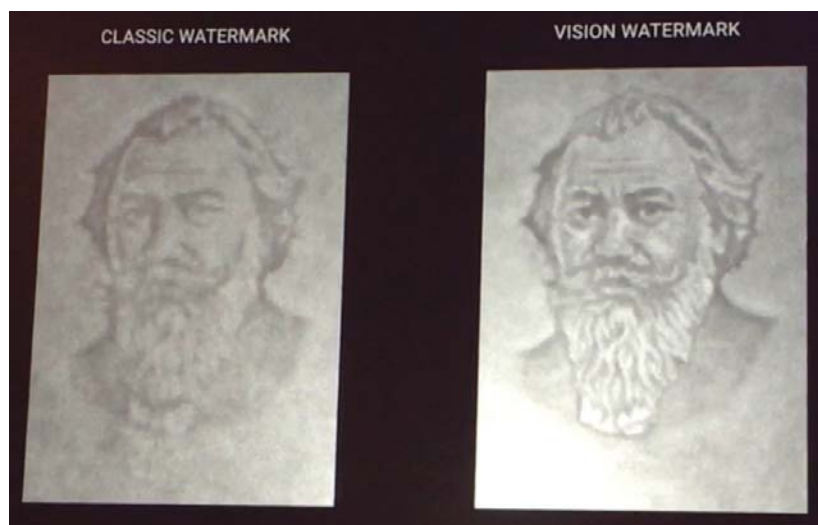


圖 4.95 Classic watermark 與 VISION watermark 擷取圖

(二) 你能做到!如何分列你的供應鍊之指南 (You Can Do It! A How to Guide for Disaggregating Your Supply Chain)

Authentix 為一家美國公司，該公司生產可運用在鈔券上之安全特徵。而 Authentix 在此場講演的重點為今日的鈔券涉及新式的安全特徵和令人驚喜之鈔券設計的和諧組合，但鈔券設計過程的艱鉅本質卻創造一個趨勢即依賴在一個小數量的安全特徵供應商上。雖然這可能是一個較容易的過程去管理，它總是犧牲使用最好品項的安全特徵，因此 Authentix 足以點亮此取徑即解構你的供應鍊可用以去成就一個成功的和具成本效益的鈔券設計。

(三) 快速驗證之設計 (Designing for Rapid Authentication)

Crane 公司發展出之微光學特徵 (Micro Optics) 系列包括高精度、多重效果的 Motion®安全線、以及推出應用極薄之表面特徵及快速動態變化具防髒污之 Rapid®安全線等皆是本次講演中所再次推介的安全特徵。

Crane 公司從瑞典新版系列鈔券切入帶出更新的 Motion®安全線的進展與差異，如圖 4.96 所顯示出的前新舊瑞典克朗上之 Motion®安全線的差異相較，特點在於新形態之安全線能更適合運用在鈔券尺寸更小但需具備更顯著之視覺效果的鈔券上。



圖 4.96 新舊瑞典克朗上之 Motion®安全線的差異相較

圖 4.97 所顯示的則是更新世代同樣運用微光學特徵 (Micro Optics) 技術之 Rapid®安全線與 Motion®安全線在光學鏡片結構上的差異。原理上 Motion®安全線具多層防偽結構，以 23um 光柵之成像技術設計，圖案具移動變化例如切換、飄浮及深度等之效果；而 Rapid®安全線則是運用創造更小圖案之空間且影像之線幅僅約 2um 之細密且封閉光柵結構 (sealed lens) 之技術，建構出複雜且小面積圖案之光線折射讓影像移動速度加快 3 倍，色彩對比提高而且僅些微轉動 (10°) 即具清晰之移動效果。且可由圖示中見到該特徵構造包括封閉光柵結構 (sealed lens structure)、光學間隔區 (optical spacer)、影像區 (Icons)、白色底漆塗佈層 (white camouflage coating) 及黏貼層 (adhesive)。

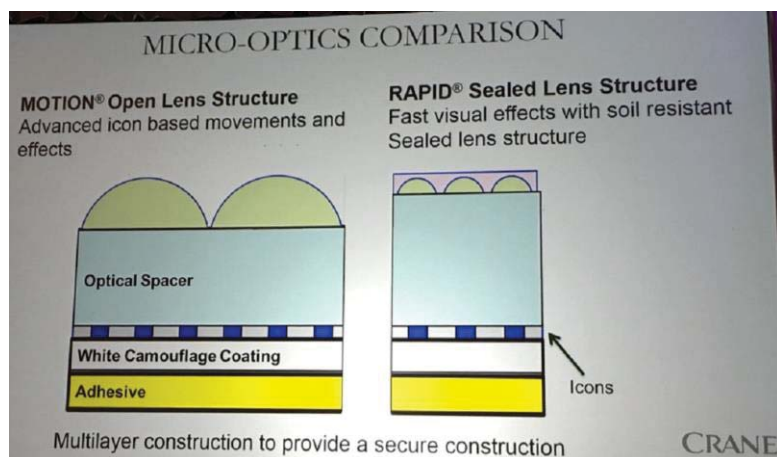


圖 4.97 Rapid®安全線與 Motion®安全線之結構比較

Rapid®安全線在耐流通特性上，其新式封閉式光柵經得起髒污考驗，因其最關鍵之處即是著實改善 Motion®安全線在遇到印後塗佈時得避開塗佈之需求，Rapid®安全線可與印後塗佈及表面黏貼等加工作業相容，大幅度改進運用該類型安全特徵之耐流通特性。

奈及利亞於 2015 年初為紀念建國 100 週年發行的 100 元紀念鈔券即選用 Rapid®安全線，如圖 4.98 所示。



圖 4.98 奈及利亞紀念建國 100 週年之紀念鈔券

(四) 「期待意外驚喜」如何整合推動創新在鈔券設計、生產、使用和銷毀之故事 ("Expect the Unexpected"- The Story of How Cooperation Drives Innovation in Banknote Design, Production, Usage and Destruction)

從小紅帽的故事說起，但故事的結局是正面的，這也引出一個嚴肅的商業故事即有關信譽良好的公司和有能力的個體，每個都帶著他們所擁有的專業和能力上到台面上，透過每人想法之分享一起工作、發展以及創新。沒有走尋常的路徑但帶出足跡，就如同這故事同樣帶出正面的結局即一張有著新式安全特徵和新方法的特殊鈔券，用以呼應本場講演的精神「期待意外驚喜」。

Dutch Currency Association (DCA)是個在荷蘭的組織，該組織集結在荷蘭的相關印鈔產業之公司成立之。而在此場講演中所用以說明的樣鈔即是結合 Landqart、PNO Global、KBA NotaSys、SICPA 等共同合作之樣鈔，如圖 4.99 所示。此樣鈔的呈現即隱含著四個背後目標，包括①創造能說故事的鈔券②發展新創意安全特徵③和產業伙伴合作④設計出一款最先進的鈔券。

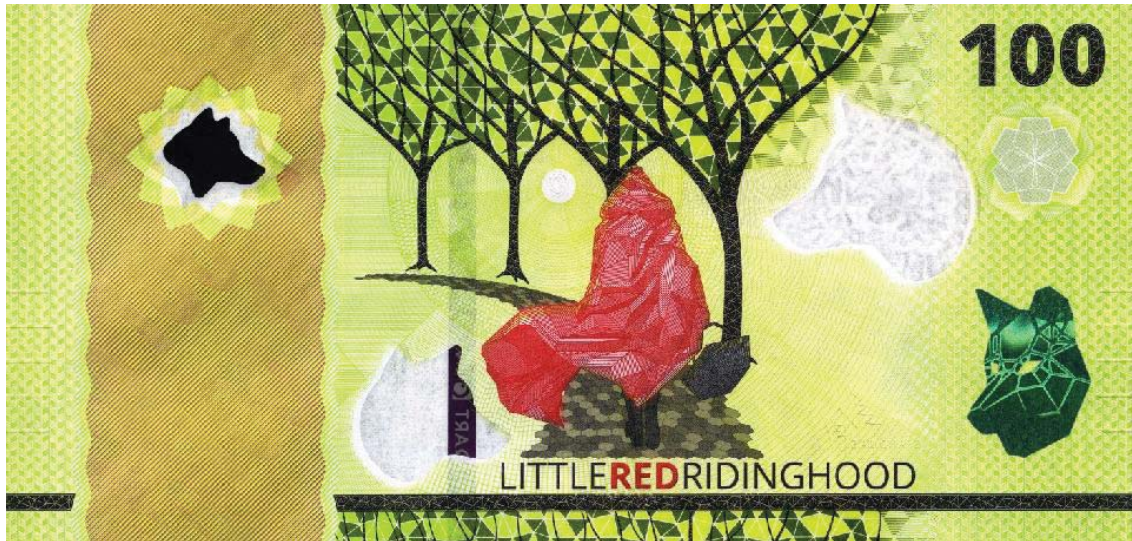


圖 4.99 小紅帽樣鈔

此款樣鈔有 4 項具有全新創意呈現之安全特徵，首先是稱為 Dutch Glow® 的安全特徵，當傾斜觀視時充滿色調的圖紋將會顯現，如圖 4.100 所示，是屬於 Level 1 的安全特徵。

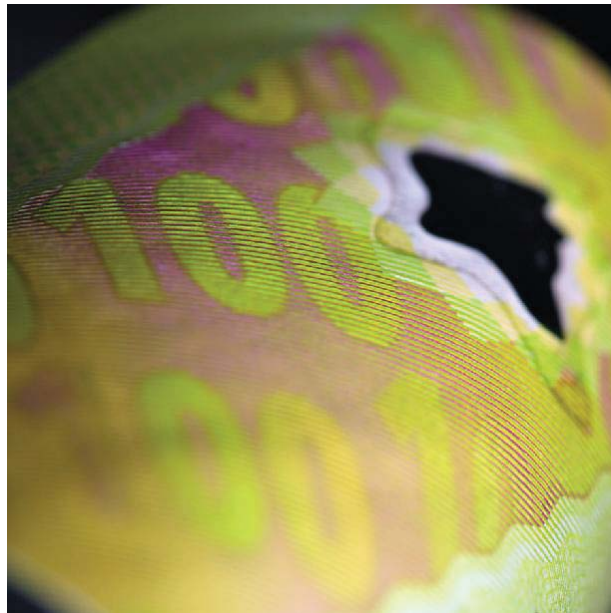


圖 4.100 Dutch Glow®

第二種是稱為 Dutch Eye-D® 的安全特徵，當將狼頭處之透明視窗輕摺與樣鈔背面的狼形圖紋交疊時，即會顯現出心形之圖案如圖 4.101 所示，其形成之工序是運用網版印刷印在 ThruSafe® 視窗上，屬於 Level 2 的安全特徵。



圖 4.101 Dutch Glow®

第三種是稱為 Dutch Reverse®的安全特徵，其形成之工序是運用單面之凹版印刷創造出在另一面的空壓效果，如圖 4.102 所示，屬於 Level 1 的安全特徵。



圖 4.102 Dutch Reverse®

最後一種則是被命名為 Micro Embossing 的安全特徵，如圖 4.103 所示，其是運用直接雷射雕刻技術所構成，是屬於幾乎不可能被偽造成功的區塊，歸屬於 Level 2 的安全特徵。



圖 4.103 Micro Embossing

在整個講演過程中，講者一再提及到要能說故事，要能說鈔券的故事，要先去發覺你想要說的故事再經由精心設計產製出鈔券，最後讓鈔券替你向鈔券使用者持有者說故事，就如同圖 4.104 的圖像顯現出小紅帽跑出鈔券介面，立體呈現在你面前對你說故事。



圖 4.104 小紅帽說故事

(五) 創新、整合、靈敏的鈔券-現金循環安全的核心 (Innovative, Integrated, Ingenious Banknotes-The Heart of Cash Cycle Security)

貨幣部門通常被認為是較為保守的，通常發行單位在計畫發行一系列的新鈔券時，需要放眼更遠，可能是未來的 10 年內（鈔券改版的平均週期）。其中必須考量到甚麼是可用的、現金貨幣的需求以及防偽上的技術，同時更需全面考量到貨幣在未來中所面臨到的安全性問題。因此這代表新版鈔券在發行前必將先行考慮到創新與概念等層面，故此「Smart」貨幣的發行將可延長鈔券的生命週期。

再者，鈔券的辨識上須秉持簡單、有趣以及令人驚豔的原則，同時能夠成為瞬間吸引目光的新物件，且為了能夠讓民眾降低辨識鈔券上的隔閡，鈔券上的物件必須讓使用者自身產生對這些物件的共鳴。此些嵌入、應用及印刷在鈔券上的物件必須在設計上能具有整體性，且提供使用者新奇及驚艷的感受，畢竟我們不可能期待鈔券使用者在一張鈔券上會花很多時間進行真偽辨識。

因此，此場講演針對如何運用智慧型物件及新型態技術於鈔券設計時之應用，在紙張、印刷及應用物件上交叉引用高辨識度及有趣的圖像，俱可提升鈔券的辨識度並提高設計上的趣味。

此外，在講演中還提到針對鈔券圖像進行「眼球熱點追蹤之研究」的結果，共有六個結論重點可供鈔券設計者參考。如圖 4.105 所見為第一個重點即建議鈔券需具備清晰的結構搭配廣為人熟悉的背景。

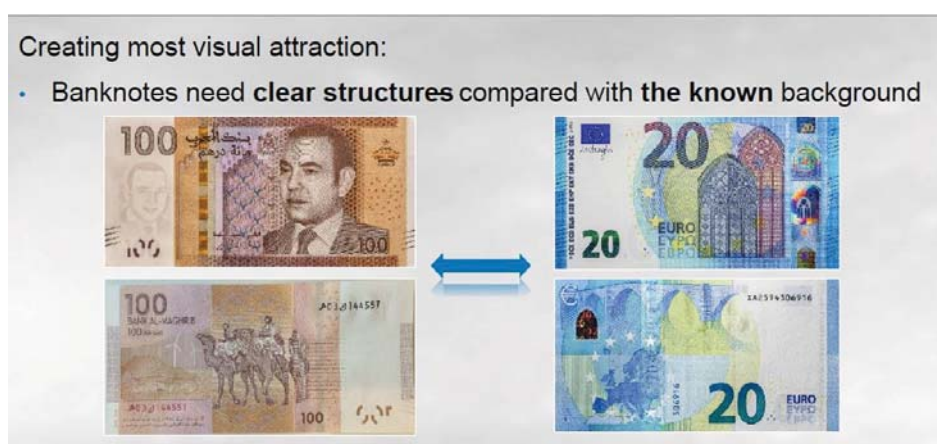


圖 4.105 第一個結論重點

第二個結論重點是在色彩上需具備明亮、親切與謹慎樸實之特質，如圖 4.106 所示。



圖 4.106 第二個結論重點

第三個結論重點是關鍵主題需具足吸引眼球關注的特質，如圖 4.107 所示。

Creating most visual attraction:

- **Key motif** has a big influence on the attraction of a banknote.



圖 4.107 第三個結論重點

第四個結論重點是面額數字必須是清晰可見的，可從圖 4.108 中見到面額數字是位於眼球紅色熱點之區塊處。

Creating most visual attraction:

- **Denomination value** must be clearly visible.



圖 4.108 第四個結論重點

第五個結論重點如圖 4.109 所示即安全線和浮水印已成為民眾熟悉的鈔券安全特徵，故是會期待新版鈔券上也需具備該品項之安全特徵。

Creating most visual attraction:

- **Features: Security Threads and Watermarks** are well known and **expected**.

Should be visually dominant.

Expected also on reverse side.



圖 4.109 第五個結論重點

最後一個結論重點可從圖 4.110 中見到眼球紅色熱點最熱門之區塊處為主題肖像和面額數字，並可將安全線、光影變化箔膜和主題肖像相互勾勒扣連出眼球熱點移動之方向。

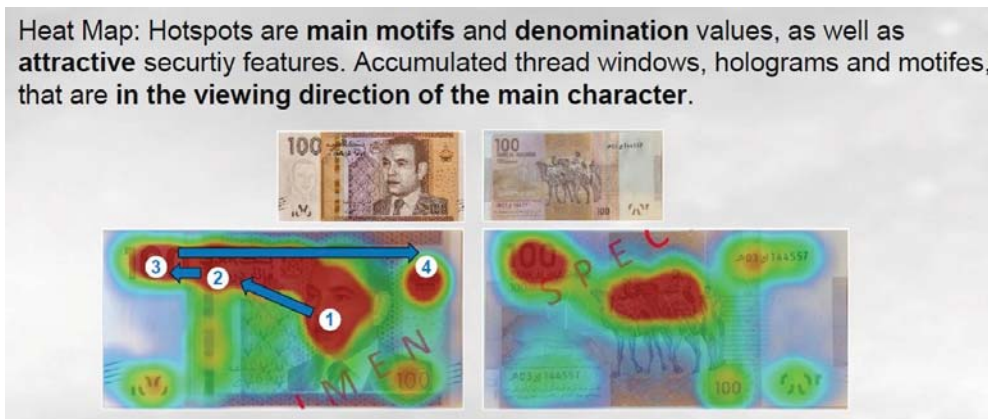


圖 4.110 第六個結論重點

(六) 鈔券安全性的新典範 (A New Paradigm in Banknote Security)

世界第一張塑膠鈔券是在 1988 年問世，Guardian 已經從一個顛覆性的局外人轉換到一個被接受和信任的鈔券材質，此材質在大範圍鈔券處理環境下不斷證明它的好處。最近幾年，Innovia 已經追求一個計畫即擴展它的防制偽造之主張，結合 3 種跨界的主要產品—Guardian® with Clarity™ C and VERUS™。故本場講演即以防制偽造的角度切入探討塑膠鈔券的防偽特點。

塑膠鈔券之材質主要成分為雙軸延伸聚丙烯膜 (bi-axially oriented polypropylene, BOPP)，係於 4 層樓高室內，利用重力與空氣建立獨特密度且基材厚度為 75um 之塑膠「泡泡(bubble)」片基，片基上印製不透明墨，成為未來印紋承載區，如圖 4.111 所示；而圖 4.112 所要傳達的即該產製塑膠片基的局部重點圖示。

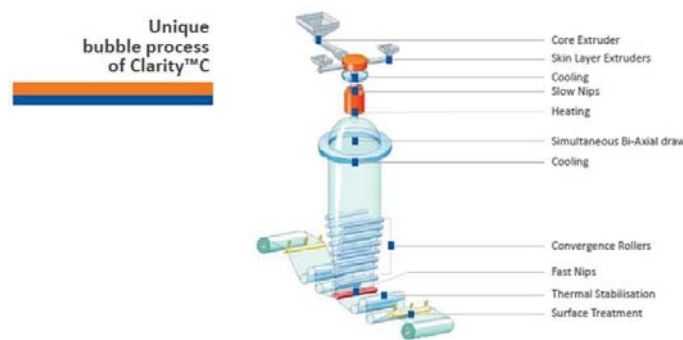


圖 4.111 產製塑膠片基示意圖

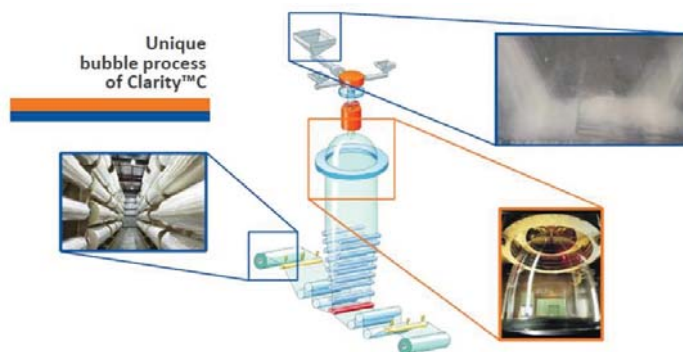


圖 4.112 產製塑膠片基局部重點圖

圖 4.113 所示則為結合①塑膠鈔券之基材 Clarity™ C②塗佈不透明層和相關安全特徵例如光影變化箔膜等 Guardian® 之被印塑膠材質③印製鈔券圖紋等 3 步驟，即成為可耐流通使用的塑膠鈔券。

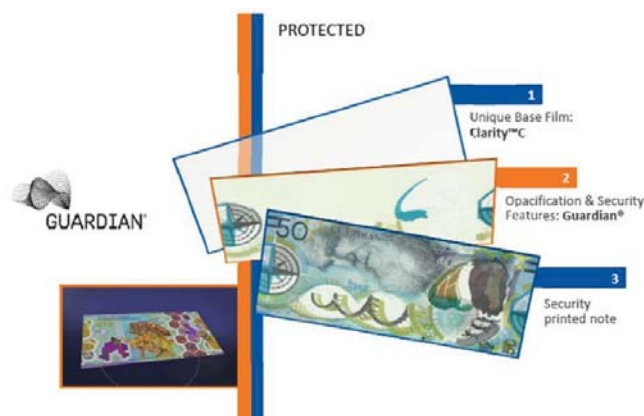


圖 4.113 塑膠鈔券形成圖

Innovia 生產名為 Guardian®之塑膠鈔券基材，其製程係由獨特且專業製造技術所生產，故該材質被賦予獨特之特性，而該特性可採用由 Innovia 開發之 VERUS™專利技術，作為該塑膠鈔券之真偽檢測之用，而排除採用例如紅外光譜之主動信號，可避免與其它機器可讀訊號產生碰撞及交互作用之風險，因為所有之 Guardian®塑膠鈔券皆採用 VERUS®之技術，意味著現有的和將來的塑膠鈔券均可以此作為驗證之方式。目前有四種硬體設備可供相關驗證目的之選用，包括提供民眾或零售業者使用之手持式檢查裝置其是由民眾手持裝置在鈔券上滑動以檢查其真偽、體積稍大之桌上型檢查裝置其是可將鈔券置入裝置插縫中即會自動辨識其真偽、以及尺寸和體積更大之實驗室鑑識等級的檢測裝置其是可作為法庭及鑑識科學證據之用，如圖 4.114 所示。



圖 4.114 VERUS™四種硬體設備圖

圖 4.115 所示則是再次呼應本次講演的主題即結合 3 種跨界的主要產品—Guardian® with Clarity™ C and VERUS™而創造鈔券安全性的新典範。



圖 4.115 鈔券安全性的新典範

(七) 產製時保護環境 (Preservation of the Environment When Manufacturing)

此場講演內容是純粹從印刷環保的角度切入進行環境保護議題的探討，在此可藉由簡報中的一張投影片如圖 4.116 所示即在探討印刷上的環境保護，其建議包括處理方式的評估、縮短準備與暖機時間、減少紙張的浪費、排除毒性化合物以及噪音的散發等。

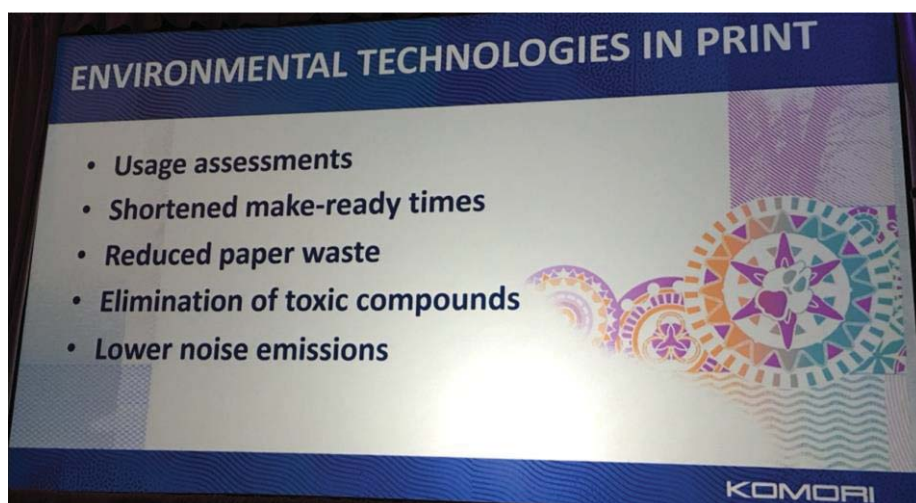


圖 4.116 探討印刷上的環境保護示意圖

(八) 透過合作的方式減輕開發的風險 (Mitigating Development Risks by Cooperative Approaches)

原料、物件及科技的研發已成為新改版鈔券發行上的一項重大挑戰，央行需透過平衡鈔券在市面上的需求性即發行量上的監控，以預測潛在偽造者的一種應變方式，更保全新版鈔券在生命週期內流通的安全性，同時更須確保鈔券的循環，在公眾環境及自動化現金流通 (automated cash cycle) 的過程中不能產生技術性的問題。

在大多數案例中，影響這些問題的因子包含了油墨原料、箔膜、生產機械、及生產時的操作方法等，鈔券在設計時必須同時考量到上述的條件，並對品質上採取精準的評估。亦即在鈔券改版時，這些條件都應該被審慎的評估，因為最終這些問題終將在生產線及成品上浮現。紐西蘭央行已針對新版發行之鈔券

進行部分更新上的要求，例如在鈔券的塑膠材質透明視窗上加上折射箔膜（refractive film）的技術。而本次講演即以此為切入點說明如何透過公開透明的跨國業界伙伴合作達成艱難的委印任務。在接續段落中將按簡報中提及到的關鍵過程進行闡述。

傳統的新版鈔券發展歷程是按擇用安全特徵、選用機組設備、再將觀念和設計結合至新版鈔券上等 3 階段，其是較低風險但需要恆定時間需求之方式，如圖 4.117 所示。

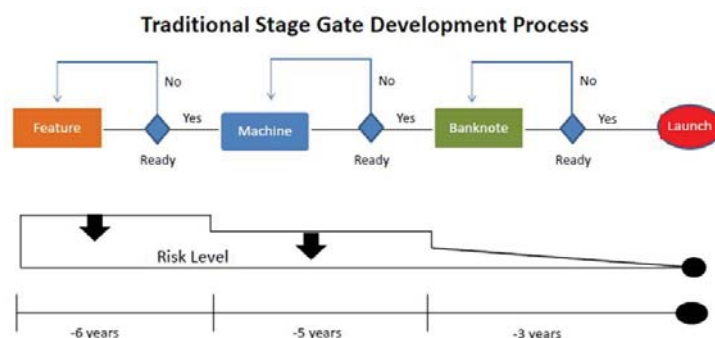


圖 4.117 傳統新版鈔券發展歷程

有別於上述傳統之發展歷程，合作發展（Cooperative Development）模式將會提升加快傳統發展所需的時間需求，但需要進行有效能的風險控管，因為在發展新版鈔券將會面臨到如圖 4.118 所顯示的六種交疊存在的情境，包括時間壓力、焦慮、民眾觀點、開發風險、財務風險、以及令人興奮的事等。

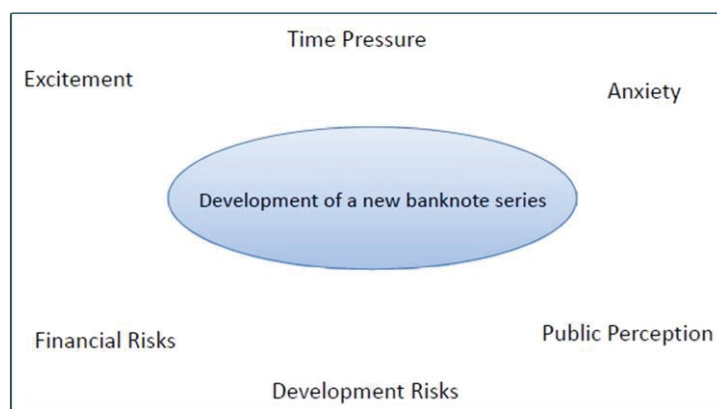


圖 4.118 六種交疊存在的情境

在此藉由一個成功實例說明合作發展模式的取徑，即加拿大印鈔公司於 2013 年 12 月獲得設計與產製第 7 版紐西蘭系列鈔券的合約，在最重要的新版設計觀念中是將選用於塑膠材質之透明視窗處燙印新型態之光影變化箔膜，因而為在有限時間中達成新技術產製之需求，進而啟動名為合作機組開發（Cooperative Machine Development）的模式，如圖 4.119 所示。事後也證明若沒有採取此種模式取徑，將無能達到新版系列鈔券的順利發行。

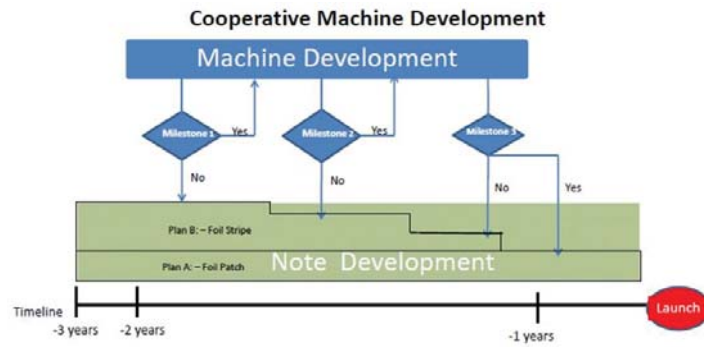


圖 4.119 合作機組開發

在啟動此計畫的開端之初，即受紐西蘭央行的計畫需求啟動風險管理，如圖 4.120 所示，此項風險管理將帶出每個合作伙伴所需擔負的角色，如加拿大印鈔公司需要居中溝通連繫與推行計畫，KBA NotsSys 在計畫中的角色則是提供需要達成目標的資源，紐西蘭央行的角色則是督導所有分項計畫等，如圖 4.121 所示即是分項計畫中開發燙印機組設備的跨國合作。

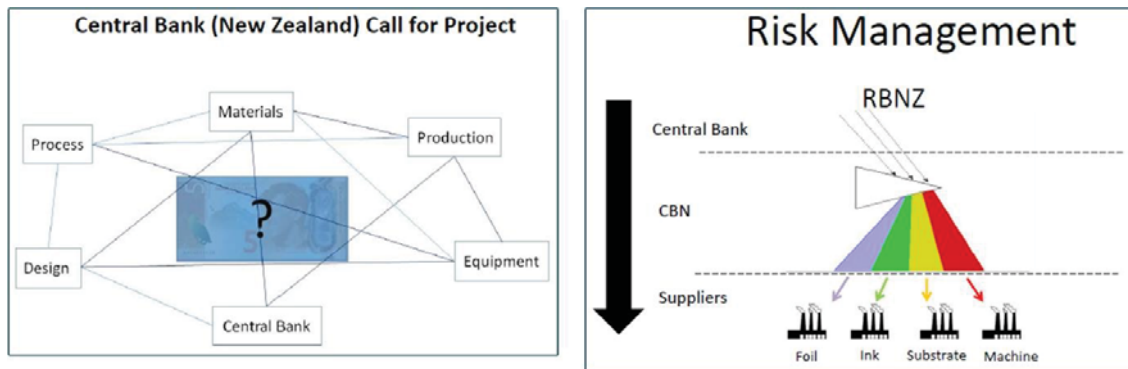


圖 4.120 風險管理

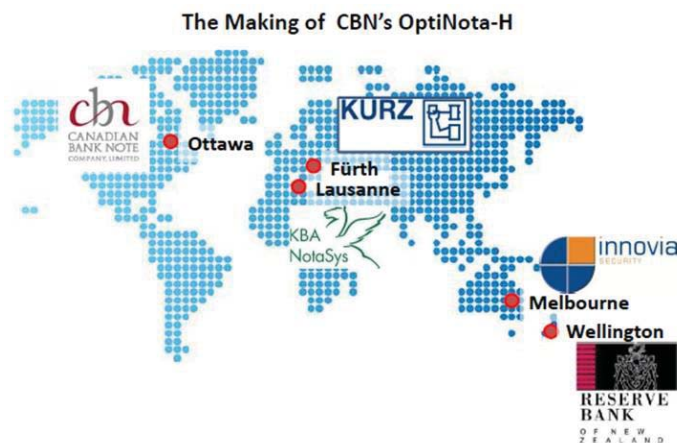


圖 4.121 開發燙印機組設備的跨國合作

圖 4.122 到圖 4.127 等 6 個擷取圖即是將觀念中的安全特徵透過加拿大印鈔公司和 KBA NotsSys 的合作實際開發調整製造出所需的新世代燙印機組設備(OptiNota-H) ，後續的擷取圖依序包括開發調整階段、製造新設備、空運設備、安裝設備以及正式量產新版鈔券等。

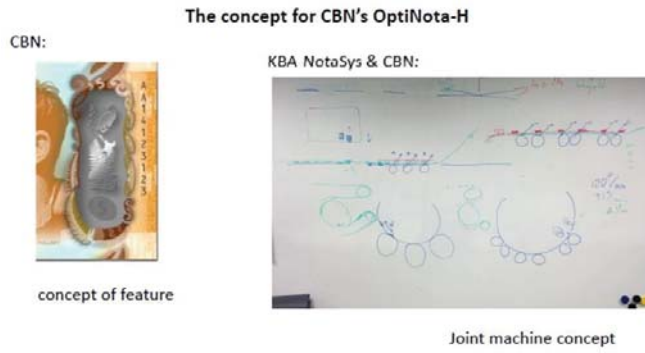


圖 4.122 The concept for CBN's OptiNota-H



圖 4.123 The making of CBN's OptiNota-H (開發調整階段)

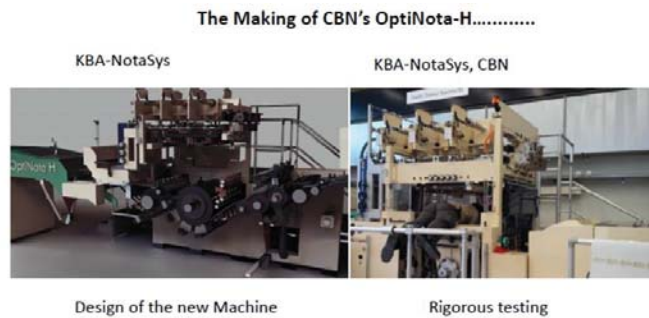


圖 4.124 The making of CBN's OptiNota-H (製造新設備)



圖 4.125 The making of CBN's OptiNota-H (空運設備)

The Making of CBN's OptiNota-H.....

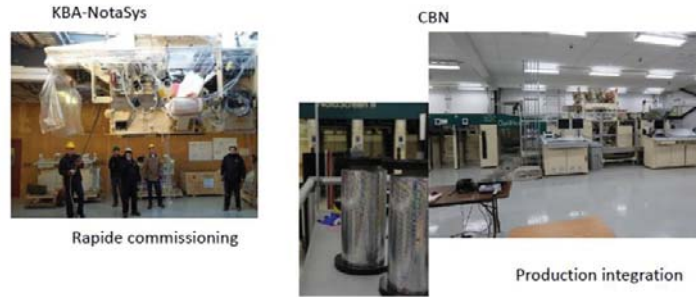


圖 4.126 The making of CBN's OptiNota-H (安裝設備)

Great new OptiNota-H Machine



圖 4.127 The making of CBN's OptiNota-H (正式量產新版鈔券)

最終在 2015 年 10 月順利發行第 7 版紐西蘭系列鈔券，如圖 4.128 所示。

Award Winning New Zealand banknote



圖 4.128 第 7 版紐西蘭系列鈔券擷取圖

(九) KINEGRAM® COLORS-透過加強的安全 (KINEGRAM® COLORS-Security Through Enhancement)

KINEGRAM® COLORS 技術對箔膜安全防偽特徵設立了新典範，它結合了美學、顯現和設計之整合，同時又是難以去偽造，致它被央行擇選為新系列鈔券主要的安全特徵，如新版 50 瑞士法郎上之雙色(紅色和綠色)光影變化箔膜，如圖 4.129 所示。KINEGRAM® COLORS 允許一個單一箔膜元素內呈現不同的色彩和不同的衍射元素，進而創造多色彩箔膜，其中該色彩可以是完美定位且是客製化設計的元素。這是在民眾直覺認知和辨真識偽的里程碑，因該箔膜容易吸引鈔券使用者的目光。



圖 4.129 新版 50 瑞士法郎上之雙色光影變化箔膜

為了極大化色彩帶出的機會，KURZ 在講演中藉由動態影片輔助說明如何運用色彩選項加強箔膜安全特徵，並解釋產品的廣泛組合為所有類型的應用和各類鈔券提供更多選擇，且特別關注在鈔券視窗上的箔膜解決方案。

KURZ KINEGRAM 是光影變化箔膜供應商，此次介紹的箔膜是用於鈔券上的安全特徵，該公司位於德國，而位於瑞士的分公司則是以鈔券以外的箔膜產品為訴求，因為安全特徵在安全印刷產業有特別區分可選用的等級，鈔券使用之等級為最高級別。

(十) Avalon, 螢光安全特徵的下一步 (Avalon, the Next Step in Fluorescence)

發光的元素來自於螢光或磷光的組成，特別是在紫外光線曝曬下，這種性質已在科學領域被廣泛地研究且大量運用在生活中，例如燈光、螢幕等等，也被具體的運用在安全印刷的油墨中。螢光或磷光被導入在油墨的好處是可以創造出顯性或隱性圖案 (visible or invisible patterns)，這些圖案用紫外光便可簡易檢測。同時，這種具體使用螢光或磷光所組成的油墨方式，除了在安全領域外，也越來越易於使用在其他領域。

Avalon 做了螢光與介面交互的測試與結果探討，該屬性具有以下特點即對於油墨修正了發光性能，包括顏色與發光強度等，這種新的技術是採用螢光與磷光的化合物，使用這種油墨印刷的圖案在受到外在應力下，例如機械加壓後將會改變其顏色，而圖案藉由溫度的改變可恢復原來顏色亦即得到還原。如下圖所示，該圖假設用筆或是硬幣做干擾，原來顏色(藍色)受壓後會變色(黃色)，在室溫下 15 分鐘內左右，圖案會恢復原本的顏色(藍色)，另外可透過提高溫度加速回復的時間。故此種特殊螢光安全特徵適合列於 Level 2 的安全特徵，同時該油墨在紙張材質或塑膠材質上皆具備良好的印刷適性，而凹版印刷或平版印刷皆可選用此款特殊螢光油墨進行印刷。



圖 4.130 Avalon 螢光安全特徵加壓變色擷取圖

(十一) 直接雷射雕刻的 10 年—過去、現在、未來 (10 Years Direct Laser Engraving-Past, Present and Future)

直接雷射雕刻凹版系統 Direct Laser Engraver (DLE) 為 OeBS 與匈牙利 JURA 公司共同研發之新式雕刻凹版製版技術，由 JURA 公司提供前端電腦輔助鈔券設計軟體，並為 DLE 撰寫操作介面及作業系統，OeBS 建造後端雷射雕刻硬體設備，將傳統雕刻凹版製版流程加以簡化，在電腦印前部門完成鈔券凹版圖紋與版面設計後，以 3D 格式將檔案輸出至雷射直接雕刻機 (如圖 4.131 所示)，以雷射光束蝕刻金屬版材方式製成印版，大大的簡化雕刻凹版製版流程與時程，進一步提昇整體的作業時效。

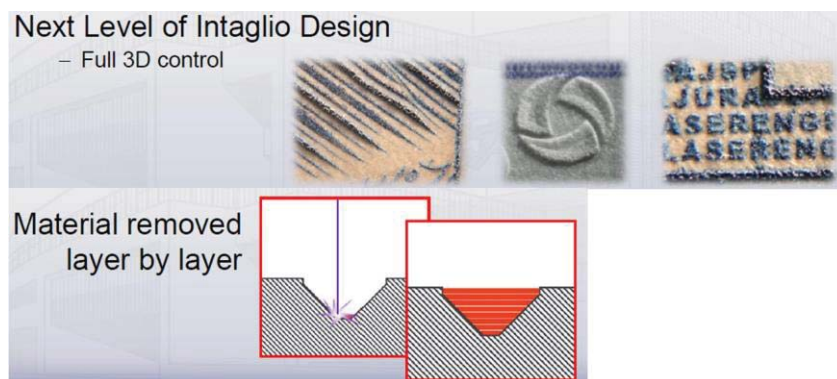


圖 4.131 全面 3D 控制之圖紋示意圖

圖 4.132 所示即為該講演中所推介的新形態之直接雷射雕刻技術，稱之為「Pico」。使用該技術雕刻後的結果如圖 4.133 所示，右側圖除了雕刻後凹槽結構較工整外，也無堆疊雕刻後的金屬雜屑，致形成幾無毛邊的結構。

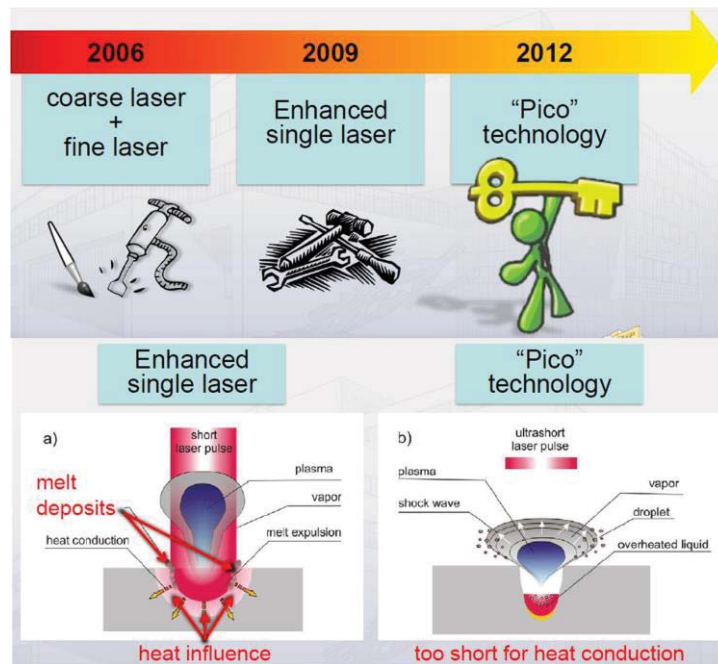


圖 4.132 「Pico」技術示意圖

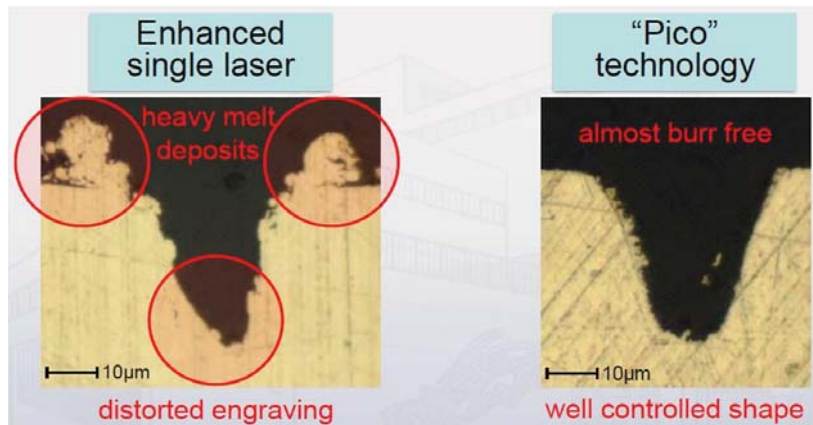


圖 4.133 「Pico」技術雕刻後之結果示意圖

直接雷射雕刻凹版 DLE 所使用的凹版基材為特製化之金屬版，而雷射雕刻完整的製版流程，包括金屬基材版厚測量、自動校正、金屬版直接雷射雕刻、雕刻後印版參數測量，以確保最佳之印版製作品質，之後再經清潔、拋光及鍍鉻強化印版程序，最後印版定位及打孔，以完成整體凹印版之製作。此外，製版雕刻過程前及過程後並附有高解析度之影像檢測系統，以線上檢測印版品質，有效降低事後修正工作，金屬雕刻印版適性良好，適用於多數之凹版印刷機。

(十二) 把一個複雜的想法變成一個創新的產品(Turning a Sophisticated Idea into an Innovative Product)

瑞士國家銀行於 2016 年 4 月 12 日正式發行新版 50 瑞士法郎，而此篇章即為本次國際鈔券會議中以新版 50 瑞士法郎為主題進行講演的第 2 場。此段落為瑞士印鈔公司 (Orell Füssli Security Printing Ltd) 發表的講演，其是就鈔券材質起頭說明進行新版 50 瑞士法郎產製層面上的探討。

瑞士國家銀行在正式發行新版 50 瑞士法郎之際，也同步運用知名網路媒介平台 YouTube 置放上數段包括介紹如何辨識新版鈔券以及產製流程等影片內容，用以對全球的網路社群進行該國新版鈔券之安全防偽之宣導。而其中一段長達 10 分鐘名為「The new banknotes-production and circulation」的影片即以新版 50 瑞士法郎之完整產製流程為內容的影片，也是少見針對新版鈔券安全防偽宣導之層面就產製過程進行完整按序列置且搭配字幕說明的影片。故在本段落的討論將借用此段影片的內容序列為主軸擷取關鍵段落搭配講演簡報檔案之圖片用以重現講演中討論到的新版 50 瑞士法郎之產製流程。

本款鈔券開始於平版印刷如圖 4.134 所示，此次瑞士印鈔公司採用的是 8 色濕平版印刷且具有較高之油墨濃度和線條解析度。

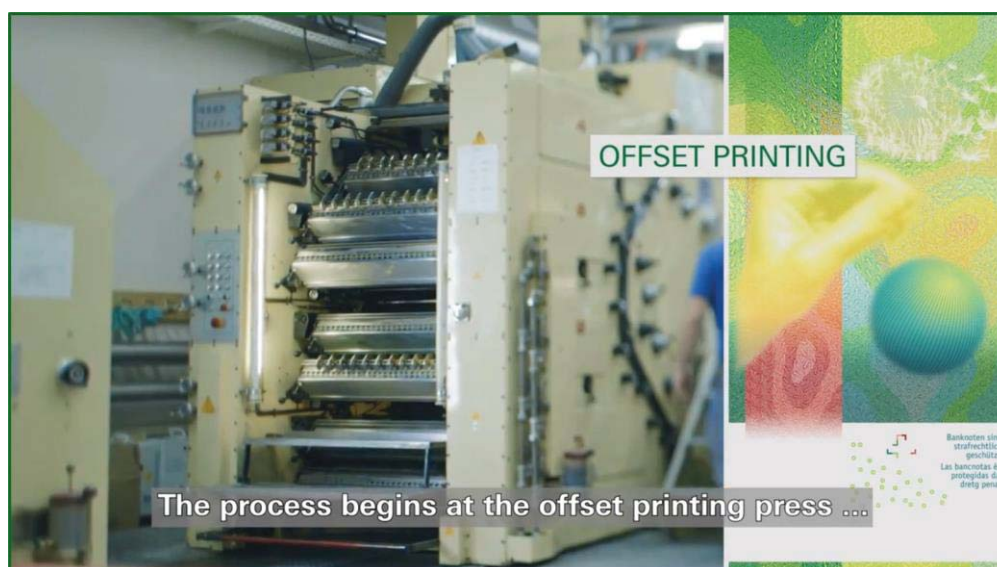


圖 4.134 平版印刷影片頁面擷取圖

在鈔券正面中間偏下方處運用熱燙之方式燙印出條狀光影變化箔膜，該條箔膜具有鮮明的紅色和綠色之面額數字的光影變化，如圖 4.135 之左側所示，同時在箔膜上還可見到 41 個銀色之光影變化微小字，該微小字是瑞士所在的阿爾卑斯山群（Alps）從 A 排列至 Z 之各群山之名稱。



圖 4.135 燙印箔膜影片頁面擷取圖

而新版 50 瑞士法郎所採用的光影變化箔膜為 KineVolume®，其箔膜結構如圖 4.136 所示可見到依序有 8 個層次，可用以展現多元色彩以及光影變化。

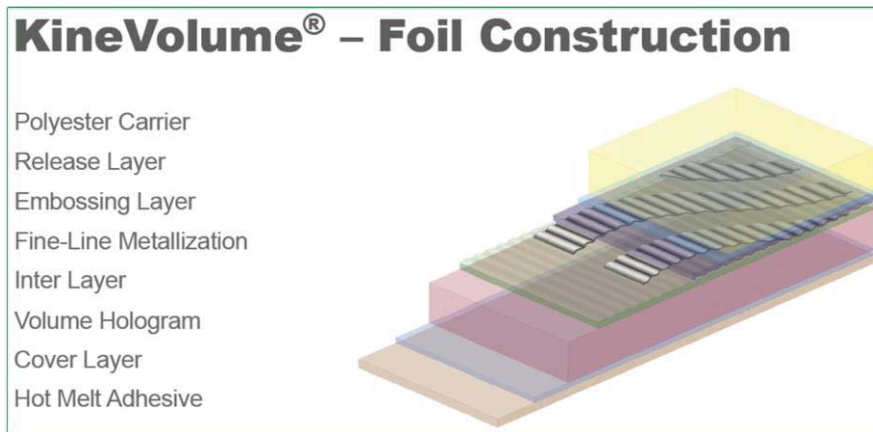


圖 4.136 KineVolume®箔膜結構圖

燙印條狀光影變化箔膜需要使用相對高溫與壓力，使箔膜能順利從箔膜載體轉移到鈔紙被印材質上，然而，在講演簡報中可見到在燙印光影變化箔膜前若無 Primer（或可稱為底漆）先行印在燙印區塊處，則紙張會產生非常嚴重的波浪狀況如圖 4.137 所示，而波浪狀況是印刷流程中最不希望見到的紙張狀態之一，因其會對印刷紙張之輸送產生致命的影響。而圖 4.138 所顯示的是當紙張具有 Primer 在燙印區塊處時，則紙張在燙印過後依舊仍可保持平整無波浪的紙張狀態。

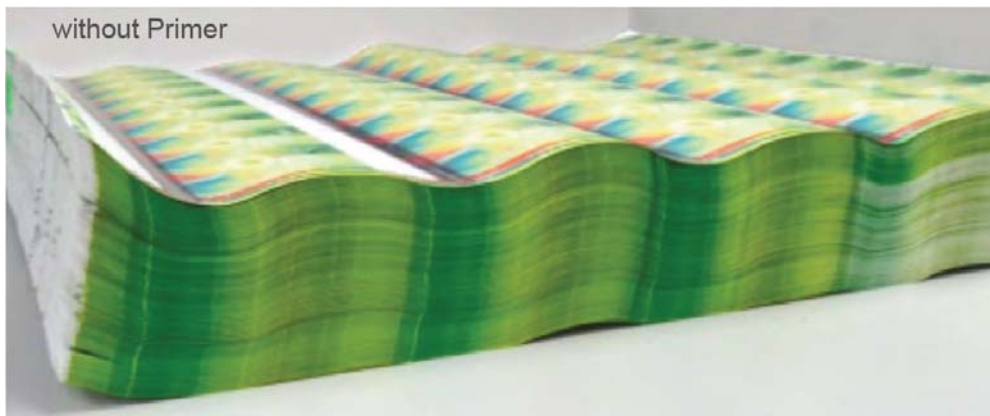


圖 4.137 無 Primer 之紙張波浪狀況擷取圖



圖 4.138 有 Primer 之紙張平整無波浪擷取圖

在燙印之後的接續流程為正面的網版印刷如圖 4.139 所示，此款鈔券的正面網印是新版系列鈔券的重點所在，除了其位於鈔券正面中央區塊外，更是在每款面額皆具備有此共同之地球圖案。該油墨（OVMI）是採用具有進階變色效果的油墨，讓觀者在觀視時會隨著角度改變而有金色弧形的移動效應。

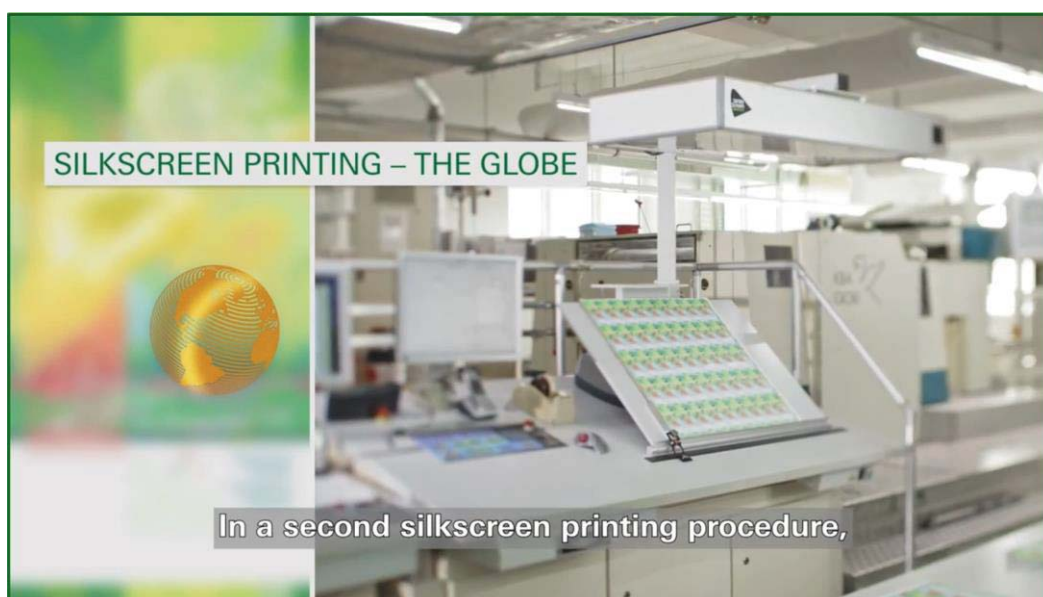


圖 4.139 網版印刷（正面）影片頁面擷取圖

凹版印刷部份，在鈔券的正面與背面部分皆採用 5 色的凹版機進行印刷產製，圖 4.140 所示為凹版印刷擷取圖。



圖 4.140 凹版印刷影片頁面擷取圖

此場講演最後要傳達的一個重點即在於「多層次」的概念，如圖 4.141 中可見到鈔券的多元層次。這張鈔券的多元層次感已在前面幾個段落中闡述過，包括被印材質選用俗稱「Sandwich」的「Durasafe」3 層次複合材質，印製層面上則有多達 9 項的製程等，再次例舉條狀光影變化箔膜之區塊，該處先印有平版印刷、後再加上網版印紋和凹版印刷、以及雷射穿孔和最後的鈔券塗佈

等，即在這麼限縮的面積上共計堆疊 6 層次的各類型印刷製程之圖紋，進而達成極致的具備綜效防偽效能之安全特徵。然而，多層次的綜效防偽安全特徵雖是具足抵禦偽造者意圖仿造的利器，但也同步造成實際產製層面上的難題，如何在不同材質與墨性上層層堆疊，對鈔券產業界而言，永遠是項熱門的議題。是以就產製層面而論，這張新版 50 瑞士法郎鈔券確實是成功的。



圖 4.141 「多層次」概念示意圖

(十三) 與泰國央行的合作：鈔券的超臨界 CO₂ 清洗 (Advances in Supercritical CO₂ Cleaning of Banknotes and Results of Collaborative Testing with the Bank of Thailand)

在世界各地每年都生產和印製將近 1500 億張新鈔，被取代之不適流通的鈔券約值有 100 億美元之譜，因此本場講演探討超臨界二氧化碳 (Supercritical CO₂) 可有效地被利用於各國中央銀行紙張材質鈔券亦或塑膠材質鈔券之上，在不破壞其昂貴和複雜安全防偽特徵之下，除去鈔券上之皮脂及其他油脂類，以及常見的細菌菌落污染物等。而在講演中也提到曾與泰國央行合作用泰銖 100 元鈔券進行大規模測試之結果。圖 4.142 所示即為超臨界二氧化碳設備清洗鈔券示意圖。

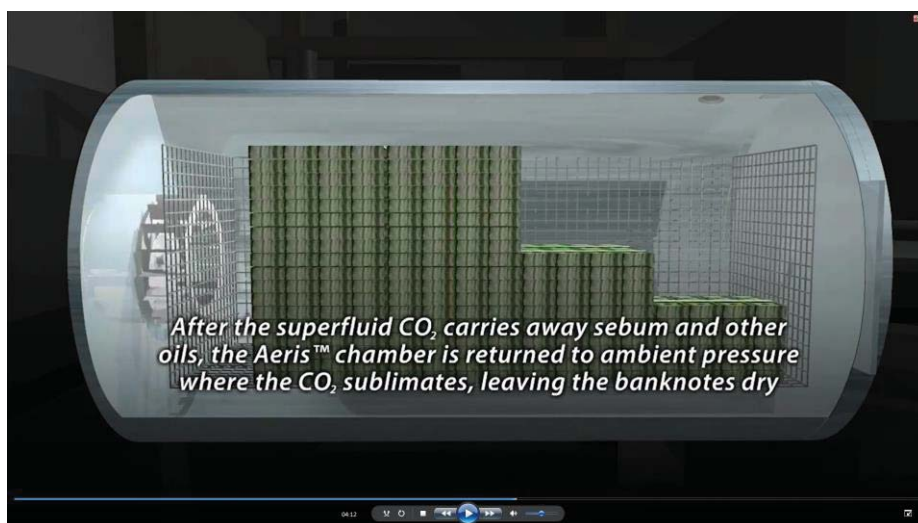


圖 4.142 Supercritical CO₂ 清洗鈔券示意圖

(十四) 從科學到信心 (From Science to Confidence)

主講者 Hugues Souparis 於 1984 年在法國創立 Hologram 企業公司活躍於全像攝影科技技術領域即光影變化箔膜，並於 2015 年重新塑造該企業形象且更名為 SURYS 提出公司面對的核心價值為創新、踏實與自信。

該場演講介紹兩種新形態之光影變化箔膜，第一種是 DID® Wave 技術在鈔券的使用，透過結合 3D 動態影像的安全功能，使用 DID®奈米級結構 (nanostructures) 的微透鏡陣列技術 (Fresnel micro-optics)。波蘭央行於今年四月發行 20-zloty 紀念鈔券 (如圖 4.143 所示)，該紀念券是首次出現 DID Wave™ and DID Virtual™之安全防偽特徵，這些特徵都是屬於 DID® (Diffractive Identification Device) 的一部分 (如圖 4.144 所示)。



圖 4.143 波蘭 20-zloty 紀念鈔券



圖 4.144 DID Wave™ and DID Virtual™之安全防偽特徵

第二種是 Dual Plasmogram™，是一種極易辨識之高科技技術，如圖 4.145 所示，簡而言之，它是種不同色彩在結構的兩面，透過使用 2 種不同的鏡像結構造就出圖像。

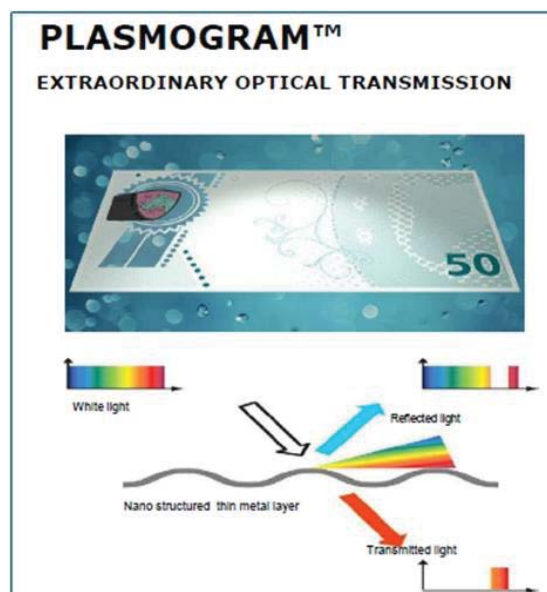


圖 4.145 Plasmogram™示意圖

伍、心得與建議

感謝上級長官指派職出席 2016 年國際鈔券研討會及參訪紐約聯邦準備銀行等相關機構，除拓展了自己視野外，更能瞭解各國發行新鈔之經驗與考量，並充實對各類防偽材料如紙張、油墨、安全線、光影變化箔膜等之專業知識及其發展趨勢，深感獲益匪淺，僅就此次參訪與會議過程之個人淺見略述如下：

一、綜效型態之安全防偽特徵的運用

新版瑞士 50 法朗的發行彰顯出綜效型態之安全特徵的極致運用，因為複製技術的發展使得偽造方法不斷翻新，鈔券安全防偽特徵要達到民眾容易辨識、偽造者難以複製之目的，綜效型態之安全特徵發揮運用是關鍵要素之一，亦即將不同特性的防偽特徵經由設計的巧思組合，用以達到綜效的防偽效果。換言之，任何單一安全特徵都有機會被破解，唯有將各式安全特徵進行綜效型態之交叉運用才能更具成效地防制偽造，而此觀念值得成為我們在未來進行鈔券改版擇用安全特徵時的重要考量。當然，綜效型態的安全防偽特徵需要鈔券設計師掌握印刷產製的條件和各類安全防偽特徵的特性，並進行系列性的整體規劃，才得以發揮綜效安全防偽之效果，確實提升鈔券防偽之功能。

二、新式設備引進的觀點

此次在美國印製局（BUREAU OF ENGRAVING AND PRINTING）見到該廠最新建置的新式印製設備稱為 Large Examining Printing Equipment（LEPE），該設備是結合大張檢查單元、號碼官章印製單元、自動裁切單元以及包封裝箱單元等一條龍式的產製設備，在平均速度為每小時 8000 大張以及每大張為 50 開之雙重調整下，大幅提升印製產能，並能在提升產能的同時同步顧及鈔券之品質以及鈔券產製資料之建立，建置出符合該廠產製需求的新式設備，此即為新式設備引進的觀點一。此外，在該廠的其他印製設備上見到線上檢查（on-line inspection），用以對應印製流程中的即時品質檢查，除可對應鈔券之品質需求，更可在即時品檢設備協助下同步調整印製品質進而降低產製成本，此即為新式設備引進的觀點二。回頭對應本廠已逾使用年限的機組設備，該廠對新式設備引進的二大觀點足供本廠在規劃未來新式設備的參考。

三、專案管理方式執行鈔券之改版計畫

以專案管理方式搭配該國對鈔券之需求研究用以執行鈔券改版之計畫，如本次研討會上中相關國家如挪威、波蘭、瑞士、及美國等國，皆針對該國其新版鈔券之發展過程按計劃、概念發展、評估與發展、實做與試印、宣傳與教育及發行與流通等階段依序執行，並訂定細部配套措施逐步執行鈔券之改版計畫。

四、發展扣連網路與行動載具之結合運用

近年來由於智慧型手機及網路基礎建設之發展，各國中央銀行紛紛推出以手機協助辨識鈔券之應用程式（App）。以往鈔券上的防偽特徵辨識多需透過特殊光源並搭配使用輔助工具，如 UV 光源、IR 光源等辨識設備進行防偽之判讀，然而，現今具有近拍功能的智慧型手機、平版電腦等手持式行動載具，以其內建功能的影像擷取方式即可進行鈔券真偽與面額之辨識。新科技的不斷發展更進一步地延伸出手機不只可進行鈔券之辨識，以及協助視覺障礙者進行手機判讀持有之鈔券，更可利用多元技術的應用程式，提供政府機關作為新版鈔券安全防偽教育宣導之平台。