

出國報告（出國類別：考察）

出席晶片護照會展及考察晶片護照
製發設備事

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：何仁竣工程師

派赴國家：荷蘭、瑞士、德國

出國期間：114年6月15日至6月25日

報告日期：114年9月5日

摘要

為因應我國未來晶片護照改版需求，職於 2025 年 6 月 15 日至 25 日與外交部領事事務局代表及相關護照製發製程技術廠商組成團隊，赴荷蘭、瑞士及德國，參加「Identity Week Europe 2025」國際研討會並進行相關廠商實地考察，蒐集最新製證技術與設備資訊，作為政策規劃與技術導入之參考。

此次行程首先於荷蘭出席研討會，會中針對數位身分錢包、AI 驅動下的身分詐欺、生物辨識驗證、安全信任機制等主題進行了解，並與多家身分認證與護照技術廠商交流，如 Infineon、Security Fibres、Holliston、Cusbor、Covestro、Linxens 等，探討晶片模組、封皮材料、螢光纖維、防偽縫線與聚碳酸酯資料頁等應用技術。

隨後團隊赴瑞士參訪安全紙廠 Landqart 與防偽元件廠 OVD Kinegram，瞭解紙張視窗設計、複合材料、光學防偽元件與安全薄膜應用等面向。Landqart 展示之 DuraSafe® 紙材結構提供聚合物結合紙張的新選擇，而 OVD Kinegram 則強調整體製程安全與防偽設計整合的重要性。最後於德國參訪 Muehlbauer 工廠，瞭解其聚碳酸酯資料頁製程、自動化個人化系統與設備整合能力，並獲悉其可提供試產支援，協助導入前測試與驗證。

本次考察有效掌握國際護照製發趨勢，並就材料、設備、製程與風險管理獲得實質參考，有助於後續護照升級與設備汰換評估。

目次

壹、前言.....	2
貳、目的.....	2
參、考察過程.....	3
一、 研討會參與（荷蘭阿姆斯特丹，6/17 - 6/18）.....	3
二、 材料供應商參訪（瑞士，6/19 - 6/20）.....	4
三、 設備廠參訪（德國，6/23）.....	4
肆、考察內容.....	4
一、 參與 Identity Week Europe 2025 研討會.....	4
(一) 報告主題: Building trust in digital identities- the UK approach .5	
(二) 報告主題: Without Biometric Binding, We Can't Know Who U R 7	
(三) 報告主題: The future of border security and identity 10	
(四) 報告主題: Use cases for biometric identification management systems .12	
(五) 報告主題: Digital Trust 17	
(六) 報告主題: Good enough-until it isn't. How to protect your organization in the age of AI..... 20	
二、 研討會場展廠交流.....	24
(一) Infineon.....	24
(二) Security fibres ltd.....	27
(三) HOLLISTON.....	30
(四) Cusbor.....	33
(五) Covestro.....	35
(六) Linxens.....	39
三、 廠商參訪.....	41
(一) Landqart.....	41
(二) OVD Kinegram.....	46
(三) Muehlbauer.....	50
伍、心得與建議.....	53
一、 心得.....	53
(一) 持續掌握關於晶片護照改版計畫.....	53
(二) 技術提升與設備更新.....	53
(三) 嘗試特殊性材料及工法.....	53
(四) PC 製卡的轉型與因應解決方案.....	53
二、 建議.....	54
(一) 導入新式製發設備與建構雙軌彈性系統.....	54
(二) 持續派員參與晶片護照相關技術之國際交流與實地考察.....	54

圖目次

圖 4-1 Building trust in digital identities- the UK approach 演說會場	5
圖 4-2 Without Biometric Binding, We Can' t Know Who U R 演說會場 ...	7
圖 4-3 生成式 AI 偽造身分文件.....	8
圖 4-4 UR Code 應用面	9
圖 4-5 The future of border security and identity 演說會場	10
圖 4-6 歐洲移民與非法入境圖.....	11
圖 4-7 Use cases for biometric identification management systems 演說 會場.....	12
圖 4-8 檢測結論整理.....	13
圖 4-9 敏感度結果.....	14
圖 4-10 進行中的研究活動.....	15
圖 4-11 對第一線警員的建議.....	15
圖 4-12 演講總結.....	16
圖 4-13 Digital Trust 演說會場	17
圖 4-14 數位轉型流程.....	18
圖 4-15 數位簽章流程.....	18
圖 4-16 數位信任的案例說明.....	19
圖 4-17 Good enough-until it isn' t. How to protect your organization in the age of AI 演說會場	20
圖 4-18 生成式 AI 助長的攻擊形式	21
圖 4-19 企業真實損失案例.....	21
圖 4-20 生物辨識面臨的挑戰與轉型.....	22
圖 4-21 攻擊技術剖析.....	23
圖 4-22 攻擊技術趨勢.....	23
圖 4-23 Infineon CoM CL 樣本	24
圖 4-24 CoM CL 晶片外觀	25
圖 4-25 CoM CL 與傳統晶片及天線接點結構圖比較	25
圖 4-26 CoM CL(晶片+天線)外觀.....	26
圖 4-27 Security Fibres Ltd 螢光纖維絲樣本.....	27
圖 4-28 Holliston 廠商交流	30
圖 4-29 本廠測試封皮擊凹結果.....	32
圖 4-30 Cusbor 廠商交流	33
圖 4-31 Covestro 廠商交流	35
圖 4-32 PC 結構層樣本	37
圖 4-33 雙色微小字.....	37
圖 4-34 TPU「跨層對位資訊」不可拆解式防偽.....	38

圖 4-35 TPU「跨層對位資訊」不可拆解式防偽(二)	38
圖 4-36 Linxens 廠商交流	39
圖 4-37 Landqart 廠商參訪	41
圖 4-38 DuraSafe®三明治結構圖	42
圖 4-39 ThruSafe	43
圖 4-40 ViewSafe	43
圖 4-41 本廠日前印刷於 DuraSafe® Travel 紙張(含透明視窗)印刷效果	45
圖 4-42 KINEGRAM FDP	46
圖 4-43 KINEGRAM ZERO.ZERO®	47
圖 4-44 KINEGRAM PRIME®	47
圖 4-45 KINEGRAM COMBI®與 Transparent KINEGRAM®	48
圖 4-46 Muehlbauer 公司參訪	50

表目次

表 4-1 傳統 NFC 與 UR Code 應用比較表	9
表 4-2 Security Fibres Ltd 各式螢光纖維絲樣本效果	29
表 4-3 Nylon 與 Polyeter 特性比較	34

出席晶片護照會展及考察晶片護照製發設備事

壹、前言

職針對本次考察行程，將整體目標依規劃分為短期、中期與長期三個階段。短期目的為因應外交部領事事務局晶片護照製發設備之汰換與更新需求，蒐集國際主要設備廠商的功能規格與實務應用資料；中期目的著眼於護照未來改版方向，瞭解國際設計趨勢與防偽技術應用，作為版面與功能強化之參考；長期則針對我國護照資料頁材質，特別是紙質、複合式紙質(三明治紙)與聚碳酸酯(PC)材質之選擇，進行實質可行性評估，探索是否有調整之必要。

本次考察以與製程相關廠商進行面對面交流與技術諮詢為主軸，報告內容重點將聚焦於與各廠商之技術交流與建議彙整，期能為後續政策規劃、設備採購與技術引進提供實務參考與依據。

貳、目的

為掌握全球身分識別與護照防偽技術的最新發展趨勢，並配合我國未來晶片護照改版及製發系統升級作業之需求，本次考察由職配合外交部領事事務局與相關製程技術廠商組成團隊，共同參與「Identity Week Europe 2025」國際研討會，藉由會議觀摩與業界交流，廣泛蒐集全球最新的製證設備與應用技術資訊。

同時，本次行程亦針對該局現行所使用之晶片護照製發設備進行規格資料彙整，作為設備汰換評估之依據，並提前蒐集未來改版所需之技術資料。此外，亦同步進行資料頁材質之調整可行性評估，以確保新版護照於安全性、耐用性及製作效率等方面皆能有效提升。

以下總結本次考察主要目的：

- 一、參與研討會議
- 二、外交部領事事務局晶片護照製發設備規格資料蒐集
- 三、因應未來晶片護照改版準備資料蒐集
- 四、評估未來晶片護照資料頁材質更換之必要性

參、考察過程

本次出訪行程自 2025 年 6 月 17 日至 6 月 23 日，涵蓋荷蘭、瑞士與德國三國，除參加國際研討會外，亦安排多家護照材料及製程關鍵技術廠商之參訪與交流。

一、研討會參與（荷蘭阿姆斯特丹，6/17 - 6/18）

團隊於荷蘭參加「Identity Week Europe 2025」國際研討會，會中聽取多場與數位身分、AI 驅動安全驗證、生物辨識及跨國政府應用相關之主題演講，包括：

- Building Trust in Digital Identities - the UK Approach（英國推動 GovWallet 數位身分驗證系統）
- Without Biometric Binding, We Can't Know Who U R（強調生物辨識對身分確認的重要性）
- Use Cases for Biometric Identification Management Systems（展示生物辨識在邊境與政務應用實例）
- Digital Trust（探討建立數位信任的關鍵要素）
- Good Enough - Until It Isn't: How to Protect Your Organization in the Age of AI（解析 AI 時代身分驗證面臨的新威脅與對策）

同時，亦與多家參展廠商進行交流，包括：

- Infineon（安全晶片）
- Security Fibres Ltd（紙張防偽螢光纖維）
- Holliston（護照封皮材料）
- Cusbor（護照縫線）
- Covestro（PC 材料供應商）
- Linxens（晶片模組與天線供應商）

二、材料供應商參訪（瑞士，6/19 – 6/20）

團隊轉往瑞士，分別參訪兩家關鍵供應商：

■ Landqart：專注於紙張基材與複合式安全材料（如三明治紙）的護照紙製造商，介紹其材料結構、防偽設計與封裝應用經驗。

■ OVD Kinegram：光學防偽元件與安全薄膜製造商，分享護照視窗設計、雷射光變圖紋等防偽技術。

三、設備廠參訪（德國，6/23）

於德國拜訪 Muehlbauer 工廠，實地了解其於晶片護照個人化製程、自動化貼合與模組封裝設備等方面的技術整合與生產應用，並針對導入製程所需之環境規範、設備配置與技術支援進行討論。

肆、考察內容

一、參與 Identity Week Europe 2025 研討會

2025 年 6 月於荷蘭阿姆斯特丹隆重舉行的「Identity Week Europe 2025」研討會，是全球數位身分與安全認證領域最具規模與影響力的年度盛會之一。來自世界各地的政府單位、技術供應商、學術機構與產業領袖齊聚一堂，針對數位身分管理、護照與證件安全、邊境控管、生物辨識技術、反詐欺機制、AI 驅動驗證解決方案等多元議題，進行深度交流與展示。

本次會議不僅設有多場專題演講與政策論壇，亦同步展出最新身分識別相關技術，包括聚碳酸酯資料頁、智慧護照晶片、防偽雷雕應用、深偽（Deepfake）防範、遠端身分驗證（IDV）系統等。會中也積極探討未來身分驗證在跨境服務、移民控制及數位轉型中的關鍵角色，展現國際間對於提升公民身分安全與便利性的高度關注。

透過本次參與，除有助於掌握全球晶片護照及身分認證技術之發展趨勢，亦有助於強化我國相關機關在政策規劃與系統建置方面之前瞻準備與國際接軌。然而，由於每場專題演講時間多僅約 15 至 20 分鐘，部分議題涵蓋邊境控管、數位金流等非本職專業範疇，茲就各場演講重點內容摘錄紀錄如下，以資參考。

(一)報告主題：Building trust in digital identities- the UK approach



圖 4-1 Building trust in digital identities- the UK approach 演說會場

1. 主講者：Hannah Rutter (Chief Executive, Office for Digital Identities and Attributes Department for Science, Innovation and Technology (DSIT))
2. 內容描述

在數位詐騙日益猖獗的背景下，英國政府提出以「GovWallet」作為政府主導的數位身分憑證儲存平台，透過此數位錢包發放經官方驗證的身分資訊與文件（如數位駕照），以取代目前無法信任、易被偽造的身分認證方式。該錢包將作為公民在各項經濟與民生服務中，進行高可信度身分驗證的核心工具。

講者指出，現今公私部門對數位憑證與身分驗證的需求日益增長，尤其是在購屋、法院文件、工作許可等重要但低頻的交易場景中，對憑證真偽與資料源頭的信任至關重要。GovWallet 計畫因此應運而生，其關鍵目標在於：「讓身分資料僅由資料擁有者控制，並確保每一次驗證都基於合法與可信的資料源。」

GovWallet 不僅是一個憑證錢包，更是一個標準化架構平台，未來所有政府文件的發行、驗證、使用都將依此基礎標準進行。為避免濫用與詐騙，GovWallet 中的資料僅能由經認證的服務提供商查驗，且必須符合政府所訂的標準與資安規範。

該系統目前已有超過 50 項政府與企業服務完成驗證，進入測試或正式上線階段。預計 2025 年底前啟用數位駕照，並持續擴展其他政府文件（如身分證、出生證明等）的整合。

3. 重點整理

(1) GovWallet 計畫核心定位

- 由英國政府主導發行之數位身分錢包平台
- 用於儲存官方核發的數位憑證與文件（如駕照、身分證）
- 僅限由政府核可的機構進行查驗

(2) 功能與設計架構

- 集中管理個人數位身分憑證
- 用於高價值但低頻率的交易（如不動產、法院陳述等）
- 與私人服務（如銀行、就業背景查核）整合應用

(3) 推動時程與進展

- 2025 年底啟動數位駕照發行
- 已有超過 50 項公私部門服務通過標準認證
- 未來將擴展更多政府核發文件進入 GovWallet

(4) 資安與信任機制

- 所有憑證皆由政府機關簽發與驗證
- 僅限經認證的第三方可查核資料
- 確保使用者本人為唯一合法持有者

(5) 政策目標與社會意義

- 解決數位身分信任危機
- 降低企業與公部門的核驗成本
- 賦能公民掌握與管理自身數位身分資訊

(二)報告主題：Without Biometric Binding, We Can't Know Who U R



圖 4-2 Without Biometric Binding, We Can't Know Who U R 演說會場

1. 主講者：Jay Meier (Chief Identity Technology Strategist, FaceTec, Inc)
2. 內容描述

在身分被竄改、假證氾濫、AI 深偽攻擊¹(Deepfake)愈趨猖獗的當下，FaceTec 提出一項創新的身分認證機制，主張身分憑證必須從「文件驗真」轉向「本人驗真」。Jay Meyer 指出目前多數的 IDV（遠端身分驗證）業者仍採用「上傳證件照+自拍照」的模式，這類方法易遭生成式 AI 偽造文件與臉部攻擊，且無法真正綁定「人」與「憑證」。

為解決上述信任困境，FaceTec 提出一套「加密生物辨識 QR 條碼(UR Code)」方案。透過政府或可信發證機構產生的臉部向量 (face vector) 與個資 (PII²)，結合數位簽章後生成 QR 條碼，使其能被獨立用於驗證身分，無需查詢資料庫或特定晶片。

¹ Deepfake 是「Deep Learning」加上「Fake」兩字的組合詞，中文通常翻譯為「深偽技術」或「深度偽造」。是一種利用深度學習技術製作的高度擬真影音偽造內容，其目的是讓影像或聲音看起來像是真人說話、行動或發言，但其實是透過 AI 模型合成的。

² PII (Personally Identifiable Information) 指任何可單獨或與其他資訊結合，用以識別特定自然人的資料。範圍包括直接標識資訊 (如姓名、身分證號碼、護照號碼) 及間接標識資訊 (如出生日期、地理位置、裝置識別碼等)，凡資訊能合理地用來識別個人，即屬於 PII。

此 QR 條碼可列印於任一身分文件上（如護照、駕照、土地證明等），用戶僅需透過手機掃描並自拍，即可完成身分驗證，達到「無監督（Unsupervised）驗證」。

3. 重點整理

(1) 身分驗證信任危機現況

- 身分證件資料早已洩露於暗網，難以透過肉眼分辨真偽。
- 生成式 AI 可快速偽造高度逼真的身分文件

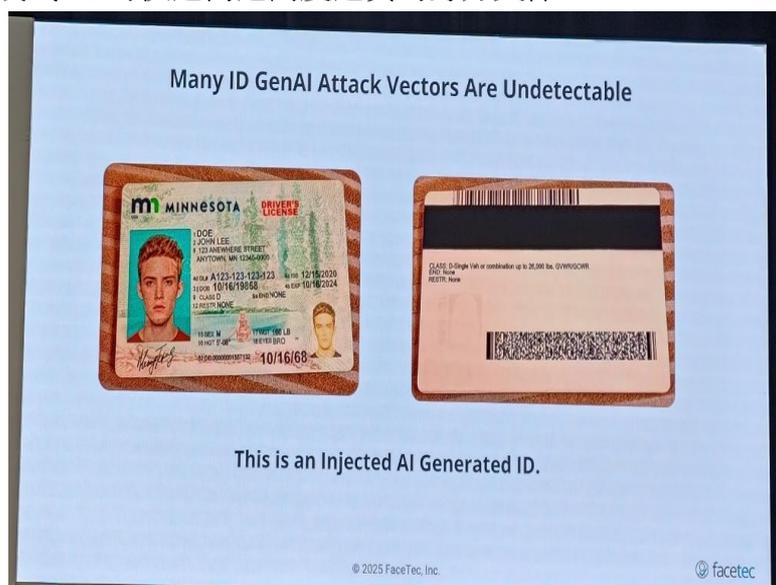


圖 4-3 生成式 AI 偽造身分文件

- 多數 IDV 業者仍採低門檻工具，驗證準確率低、偽冒風險高。

(2) 資料來源：政府或可信發證單位

(3) 特點：

- 不含圖像，無法還原臉孔
- 可列印於任一實體或數位文件
- 用戶控制，離線驗證，隱私強

(4) 安全性與應用優勢

- 不須查詢後端資料庫（避免「Phone Home³」隱私爭議）

³ 「Phone home」指某個裝置或程式自動回傳資料或請求指令給遠端伺服器，可能是為了正常運作，也可能涉及資安風險。

- 可整合於護照、土地證明、身分證、工作證等各類文件
- 可透過手機前鏡頭自拍即時驗證，適用遠端、無人環境

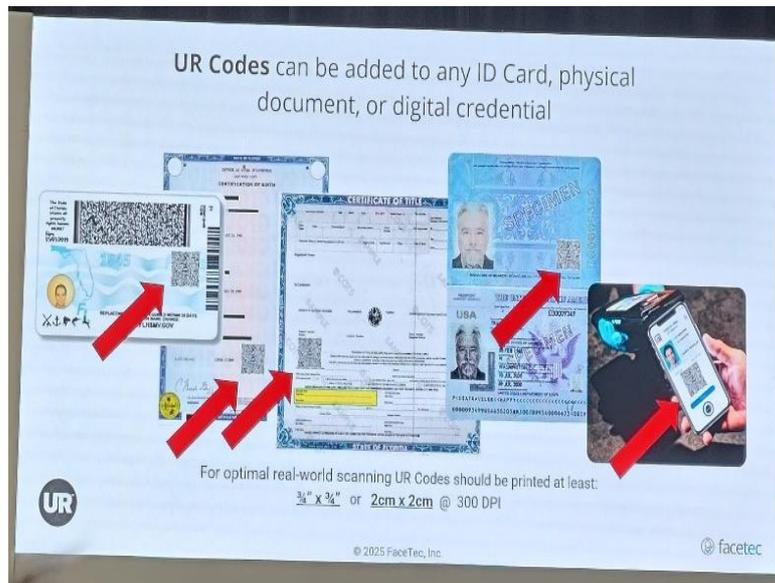


圖 4-4 UR Code 應用面

(5) 技術比較

表 4-1 傳統 NFC 與 UR Code 應用比較表

傳統 ePassport (NFC 晶片)	UR Code (FaceTec)
NFC 晶片易損壞、成本高	QR Code 印刷成本低
需特殊讀卡機	手機即掃即驗證
限制應用場景	可泛用至各類文件

(6) 關鍵觀念整理

- Binding 是核心：身分憑證必須「綁定人本身」，而不是僅綁定裝置或文件。
- 信任來源須固定：只有來源可信（如政府資料庫）、關聯穩定、不可更改的資料才值得信任。
- 無監督驗證成主流：FaceTec 提倡「不需人工監督的身分認證」，以提升安全性與效率。

(三)報告主題：The future of border security and identity



圖 4-5 The future of border security and identity 演說會場

1. 主講者：Uku Särekanno (Deputy Executive Director for Administration and Information Management FRONTEX, European Border and Coast Guard Agency)
2. 內容描述

在歐洲地緣政治與跨境移動壓力日益升高的背景下，Frontex 副執行長 Uku Särekanno 在演講中系統性回顧了當前歐盟邊境管控的挑戰與未來轉型方向。

他指出：歐洲正處於「申根中年危機」，一方面須維持區內自由流動原則，另一方面又面臨難以預測的邊境壓力，包括非法入境、庇護申請潮、地緣政治干擾（如烏克蘭戰爭餘波）、以及來自南歐與東歐的外部壓力。

根據 Frontex 數據，2024 年前四個月的非法邊境入境人數大幅下降，從 2023 年同期的 66,052 人降至 48,548 人，顯示管制成效初步顯現。然而，這仍是一場需持續部署與國際協作的「長期戰爭」。

Särekanno 特別強調「預防性部署」與「技術驅動」將是邊境管理的兩大未來策略方向，包括：

- (1) 在非歐盟國家（如西巴爾幹、摩爾多瓦）部署更多前哨人員。
- (2) 投資人工智慧與數據預警系統，提升外部邊境資訊可視化與預測力。
- (3) 強化與歐盟內政與司法合作機制的整合。

他也提及 Frontex 的三個核心角色：回送協調（return operations）、資料支持（situational awareness）、現場人力部署（border standing corps）。

3. 重點整理

(1) 現況觀察與挑戰

- 歐洲多國重新強化內部邊境控制，申根自由移動原則面臨壓力
- 邊境管理不再侷限於邊界本身，而需前移至境外與第三國合作
- 民粹情緒與抗議潮加劇政策壓力

(2) 移民與非法入境數據

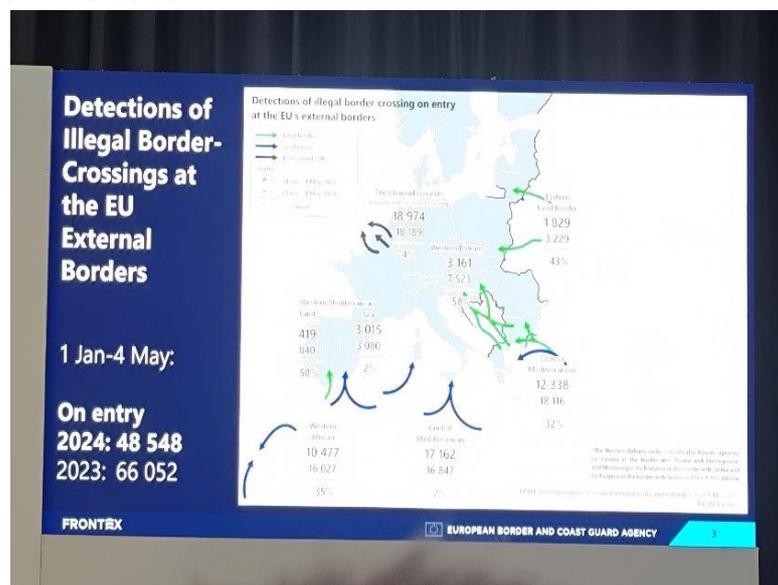


圖 4-6 歐洲移民與非法入境圖

- 2024/1/1-5/4 非法邊境入境人數：48,548 人(2023 同期為 66,052 人)
 - 最大入境熱點：東地中海（12,338 人）、西非海路（10,477 人）、地中海（17,162 人）
 - 歐洲「回送政策」（Return）強化：2024 年已協助遣返逾 56,000 人
- #### Frontex 的行動部署與角色
- 已在 300 個以上國際熱點部署隊伍
 - 在西巴爾幹、摩爾多瓦等第三國駐點持續擴張
 - 進行前線支援與返回協調任務，包括身分查核、庇護分流、遣返協調等

(3) 未來策略方向

- 預防性佈署：在外圍國家提早識別風險、建立接駁合作
- 數位化轉型：投入資料分析系統、邊境監控 AI 技術、強化即時決策輔助與身分驗證技術整合
- 整合式邊境管理：跨國合作、共用身分與旅客資料系統（如 ETIAS⁴、EES⁵）

(四) 報告主題：Use cases for biometric identification management systems

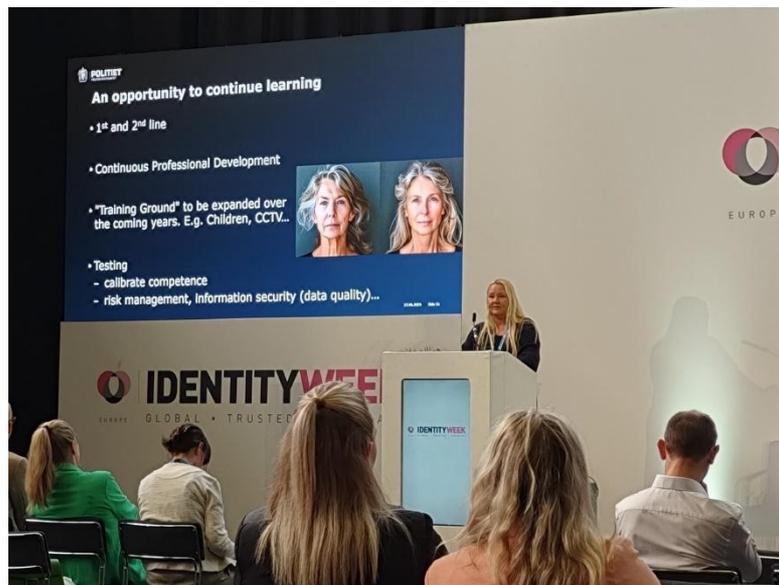


圖 4-7 Use cases for biometric identification management systems 演說會場

1. 主講者：挪威警政署（Politiet）
2. 內容描述

本場演講由挪威警政署主講，探討如何透過技術與訓練，有效偵測臉部變形攻擊（Morphing Attack）與深偽等身分冒用風險，並強調「人員素質」、「演算法效能」與「協同融合」三大防禦支柱。主講者詳細介紹了靜態（S-MAD）與

⁴ ETIAS 是 European Travel Information and Authorisation System（歐洲旅行資訊與授權系統）的縮寫。它是歐盟即將啟用的事先旅行授權制度，主要適用對象是目前免簽進入申根區的非歐盟國家旅客（例如台灣、日本、美國等）。

⁵ EES 是 Entry/Exit System（入境/出境系統）的縮寫。它是歐盟即將全面啟用電子邊境管理系統，主要針對非歐盟、非申根區國家公民（包含需要簽證與免簽證的旅客），用來取代傳統護照蓋章方式，並提升邊境安全與效率。

動態 (D-MAD) 檢測流程，指出兩者針對變形照片與現場即時圖像的辨識差異，並分享實驗結果，發現高表現者在臉部辨識與文件檢視中具顯著優勢。

此外，該機構正投入於可解釋人工智慧 (XAI⁶) 與演算法優化、訓練課程開發等研究，強化第一線執法人員與 AI 系統的整合應用，避免誤判與資安風險。最後，演講亦提出針對證照老化、AI 濫用、身分偽造長期挑戰的警示。

3. 重點整理

(1) 核心技術與模型：

MAD (Morphing Attack Detection) 模型分為：

- S-MAD：靜態圖像分析，用於辨識合成照片。
- D-MAD：動態比對，與護照資料頁或入境閘門即時影像進行匹配。

使用者偽造照片的方式：將兩人臉部合成後製作護照照片，企圖讓兩人都能通過驗證。

(2) 實驗結果重點：

- 臉部辨識專家表現優於文件檢視專家。
- S-MAD 判別難度較高，D-MAD 較易辨識。
- Print-Scan 的影響對人類辨識影響較小。
- 優秀人員遍佈各地，人員在測試期間有學習與成長趨勢。

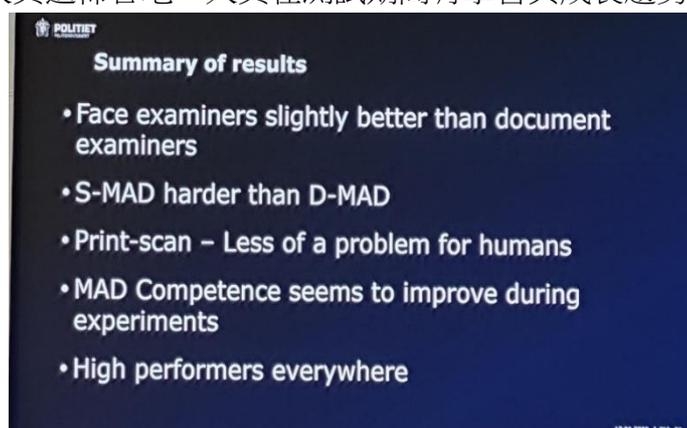


圖 4-8 檢測結論整理

⁶ XAI 是 Explainable Artificial Intelligence 的縮寫，為「可解釋的人工智慧」。是指一種設計理念與技術方法，讓 AI 系統的決策過程變得可以理解、可追溯、可檢驗，尤其針對深度學習這類「黑箱模型」的可解釋性問題。

(3) 敏感度結果：

- 高敏感度受試者比一般人準確率更高、誤報更少。
- 提出問題：「是否可以訓練一般人達到相同水準？」

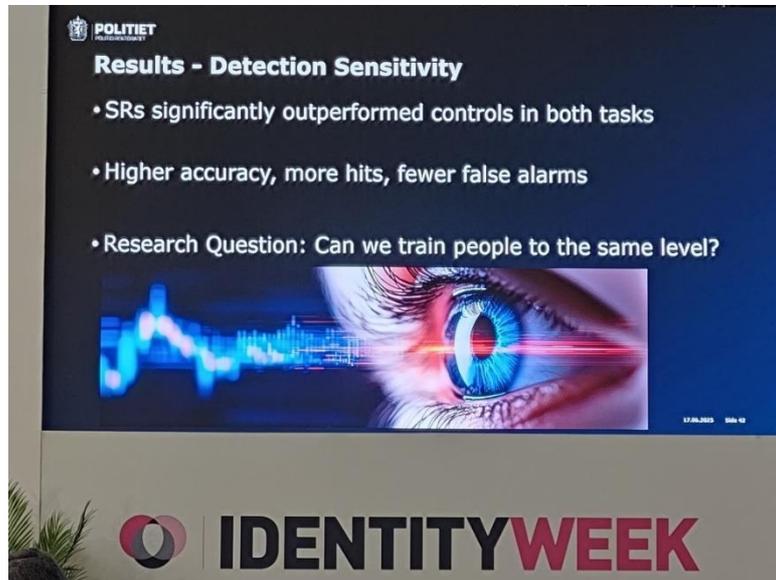


圖 4-9 敏感度結果

(4) 進行研究活動：

- 開發訓練課程
- 優化演算法性能
- 人與演算法融合 (Human-AI fusion)
- 多重觀察者分析 (邊境警察、臉部鑑識人員)
- 臉部鑑識能力與 MAD 能力的關聯性研究 (Ongoing)
- Explainable AI (可解釋人工智慧) 與 Deepfake 偵測持續研發中

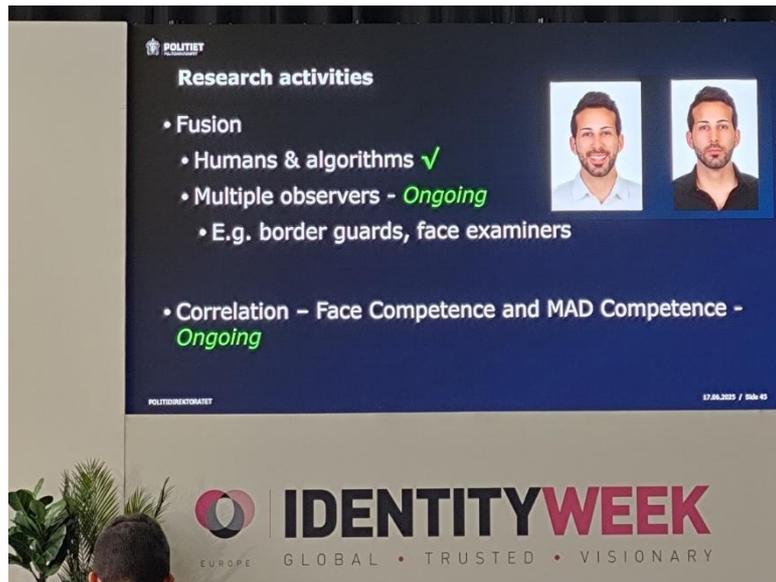


圖 4-10 進行中的研究活動

(5) 對第一線警員的建議：「**不建議進行法證層級訓練**」

但應具備：

- 對複雜性的認知
- 偏誤意識與風險管理
- 詳細觀察能力
- 知道何時升級案件處理

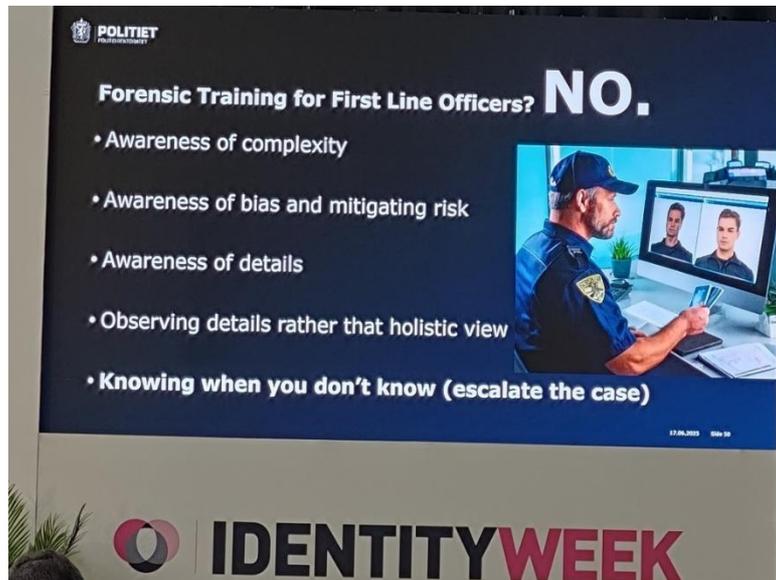


圖 4-11 對第一線警員的建議

(6) 持續發展與培訓：

- 「Training Ground」計畫持續拓展，納入孩童影像、監控畫面（如 CCTV）等。
- 將測試納入資訊安全、風險管理與素質評估機制。

(7) 總結：

- 變形與偽造為嚴重安全風險。
- 變形護照會在未來幾年持續流通。
- 10 年效期的護照面臨「老化照片」問題。
- AI 演算法快速進展，但不法分子也在使用 AI。
- 對人類辨識效能持審慎樂觀態度。

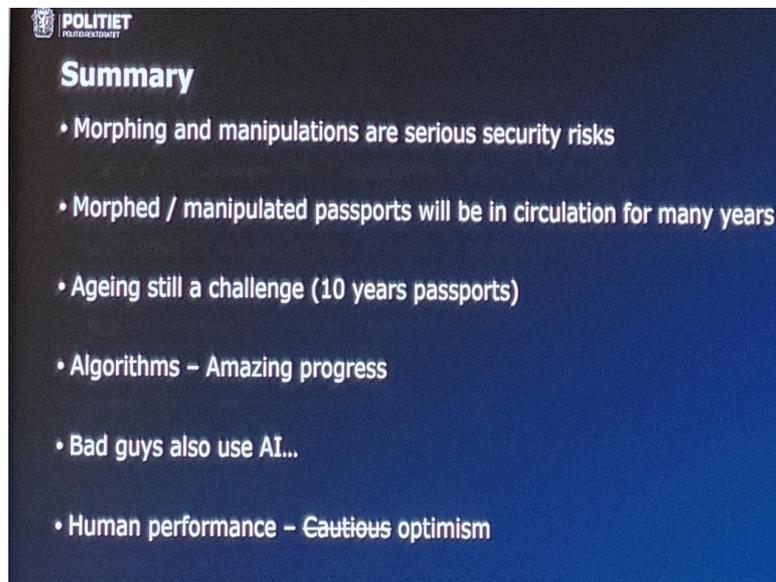


圖 4-12 演講總結

(五)報告主題：Digital Trust



圖 4-13 Digital Trust 演說會場

1. 主講者：Swisscom Trust Services

2. 內容描述：

本場演講主題聚焦於「Digital Trust(數位信任)」，由來自 Swisscom Trust Services 的代表發表。開場以「信任如同椰子樹」的比喻引出主題，指出信任的建立(結果實)極其緩慢、但崩解(果實掉落)迅速，說明數位環境中重建信任的挑戰。

Swisscom 作為合格信任服務提供者(QTSP)，依據歐盟 eIDAS 與瑞士 ZertES 法規，提供數位簽章、身分驗證、合規管理等核心服務。這些信任機制不僅是技術工具，更可靈活整合進電子流程中，有效取代過往仰賴紙本列印、人工簽署與郵寄等低效率作業環節，協助組織提升數位化流程的效率與合規性。

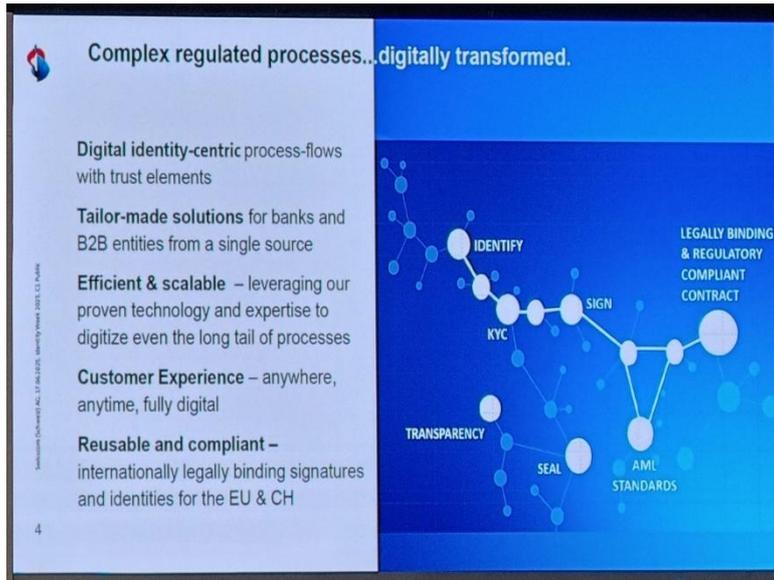


圖 4-14 數位轉型流程

講者也指出，在現行的數位簽章流程中，身分認證與多因子驗證常造成 20% 使用者流失，Swisscom 期望藉由簡化流程與身分可重用機制提升客戶體驗，並為 2026 年的歐盟 EUDI Wallet⁷ 與瑞士 Swiyu Wallet⁸ 上線預做準備。

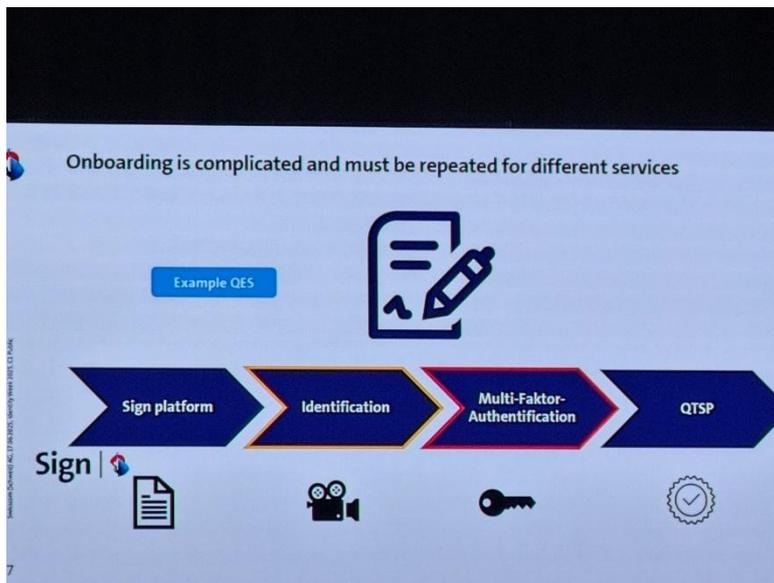


圖 4-15 數位簽章流程

⁷ EUDI Wallet（正式名稱是 EU Digital Identity Wallet），為歐盟為推動數位身分而制定的官方計畫。

⁸ Swiyu Wallet 的應用程式，是一款由瑞士聯邦政府推出，用於電子身分識別（e-ID）的官方數位錢包（digital identity wallet）。

最後引用來自 Document Security Alliance (DSA) 的總結建議，呼籲文件與身分安全設計應避免只以「最低價技術可接受」(LPTA) 為標準，應聚焦於整體安全、驗證層級設計與教育訓練。

講者回顧從 1908 年的駕照、1958 年的安全帶，到現代的智慧型手機與晶片護照，說明身分技術與安全機制的演變。她強調：「我們正站在信任轉型的關鍵點上，技術進步雖重要，但制度與民眾的信任更不可或缺。」

這場演講不僅突顯 Swisscom 在數位信任領域的策略與技術實踐，也指出未來身分驗證發展的重點方向：以使用者為中心、兼顧合規與體驗、導入可重複使用的電子身分機制，邁向真正的數位信任社會。



圖 4-16 數位信任的案例說明

(六)報告主題：Good enough-until it isn't. How to protect your organization in the age of AI



圖 4-17 Good enough-until it isn't. How to protect your organization in the age of AI 演說會場

1. 內容描述

在這場演講中，iProov 執行長 Andrew Bud 探討了生成式 AI 與深偽 (deepfake) 技術在資安領域中造成的劇烈衝擊，指出「以前足夠的安全，今日可能已遠遠不夠」。隨著企業面臨日益嚴峻的身分冒用、AI 偽造與虛擬攝影機攻擊，傳統生物辨識技術面臨嚴重挑戰。

他以近期多起知名企業受害事件為例（如 MGM、ARUP、KnowBe4、M&S），說明 AI 驅動的攻擊不僅對企業營收與營運穩定性構成威脅，更對「身分驗證的可信度」帶來根本性動搖。

接著提出新的生物辨識安全模型「Right Person, Real Person, Right Now」，以即時動態驗證與深偽防禦為核心，主張唯有將設備端與供應商生物辨識相結合，並引入防注入攻擊、臉部變造檢測與 AI 行為追蹤，才能有效保護使用者身分與企業資安。

2. 重點整理

(1) AI 對資安造成的新威脅

生成式 AI 助長的攻擊形式：

- 目標識別：從公開數據擷取個資製造冒名行為
- 釣魚攻擊：生成無瑕疵電子郵件與網站
- 語音偽造：透過 Deepfake 音訊繞過語音驗證
- 視覺偽造：用假影片或假臉冒充身分進行身分驗證與註冊流程

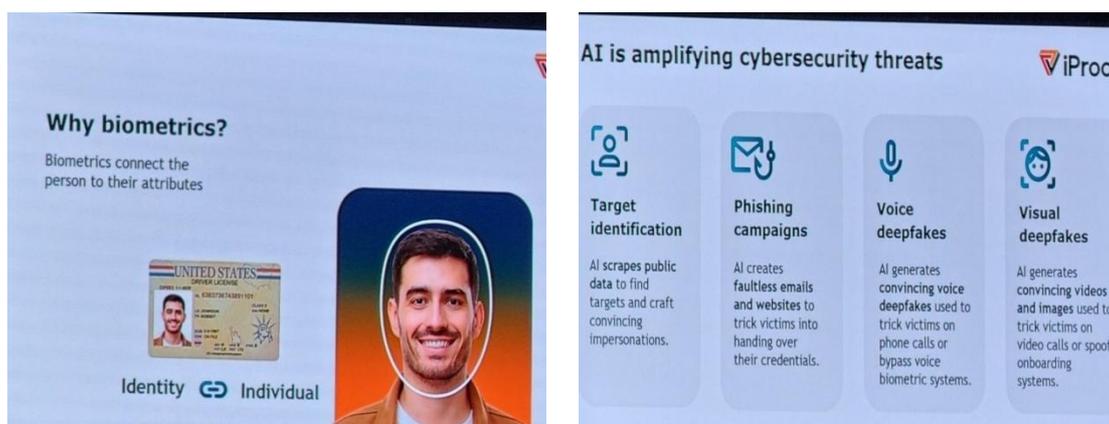


圖 4-18 生成式 AI 助長的攻擊形式

(2) 企業真實損失案例

- MGM Resorts (2023)：IT 支援被駭，損失逾 1.45 億美元
- M&S (2025)：IT 攻擊造成 12 週營運中斷，損失 3 億英鎊
- KnowBe4 (2024)：北韓遠端員工詐騙造成 1,700 萬美元損失
- ARUP (2024)：Deepfake CFO 冒名詐騙 2,500 萬美元

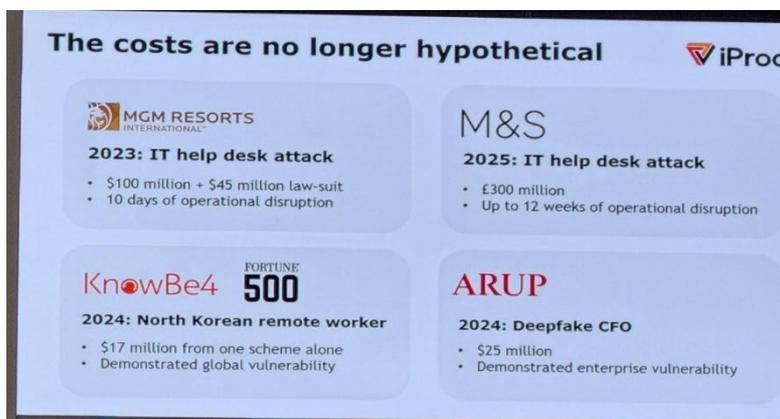


圖 4-19 企業真實損失案例

(3) 生物辨識面臨的挑戰與轉型

- 傳統裝置生物辨識僅提供「便利性與基本安全」。
- iProov 提出的「供應商生物辨識」則可實現「先進安全與便利性兼具」
- 模型三要素：

Right Person：正確人臉比對

Real Person：真實存在（非照片、影片）

Right Now：即時驗證，防止延遲注入攻擊

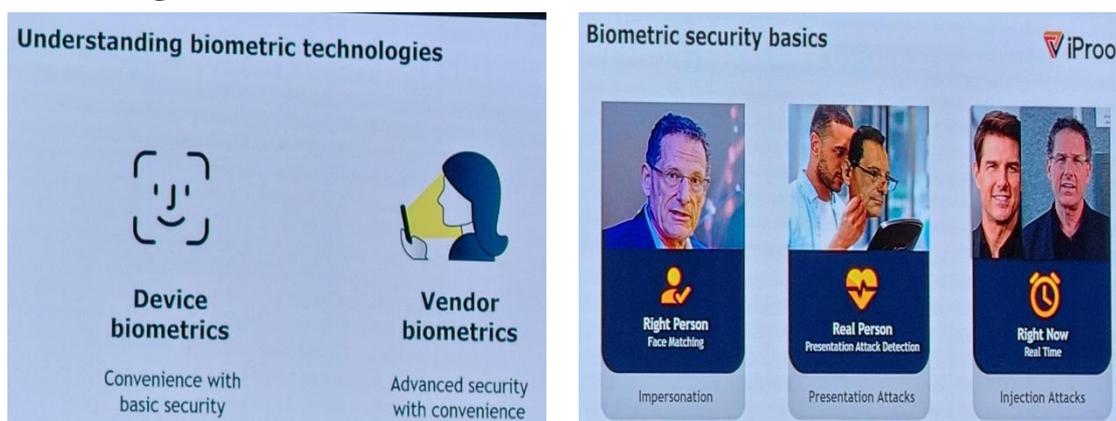


圖 4-20 生物辨識面臨的挑戰與轉型

(4) 攻擊技術剖析與趨勢（iProov 威脅情報報告 2024）

- Face Swap⁹：攻擊量年增 300%
- 虛擬攝影機注入：Q2 每週達 785 件
- 攻擊即服務（AaaS¹⁰）：超過 31 個組織，最多達 6400 位用戶
- Face Swap 攻擊流程步驟：從影像生成、臉部置換、控制動作到遮蔽資料

⁹ Face Swap 中文常譯為「換臉」，是一種圖像處理或深度學習應用技術，將兩張人臉進行替換，並盡量保留姿勢、表情、光影與語境一致性，使其看起來自然、真實。

¹⁰ AaaS 指的是 Attack-as-a-Service，它代表的是網路犯罪的服務化與規模化，將原本需要高技術的駭客攻擊轉為一般人也能操作的「工具」，對企業、政府與個人資安造成重大威脅。

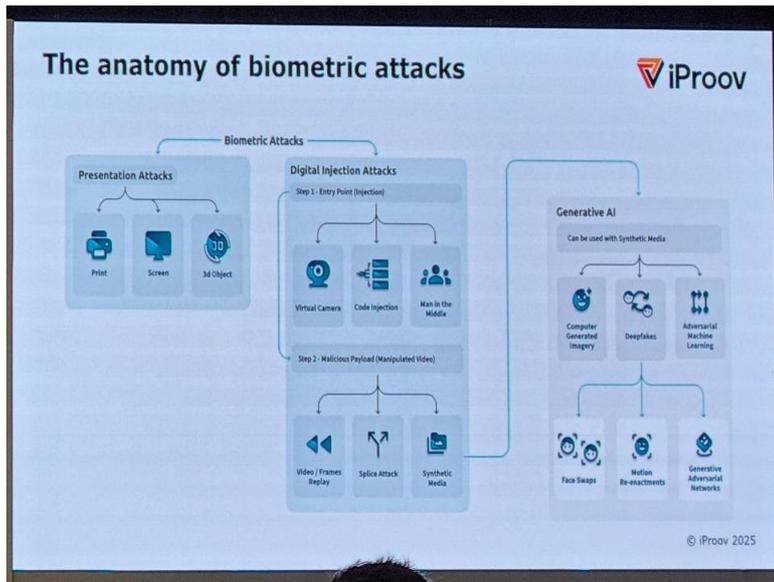


圖 4-21 攻擊技術剖析

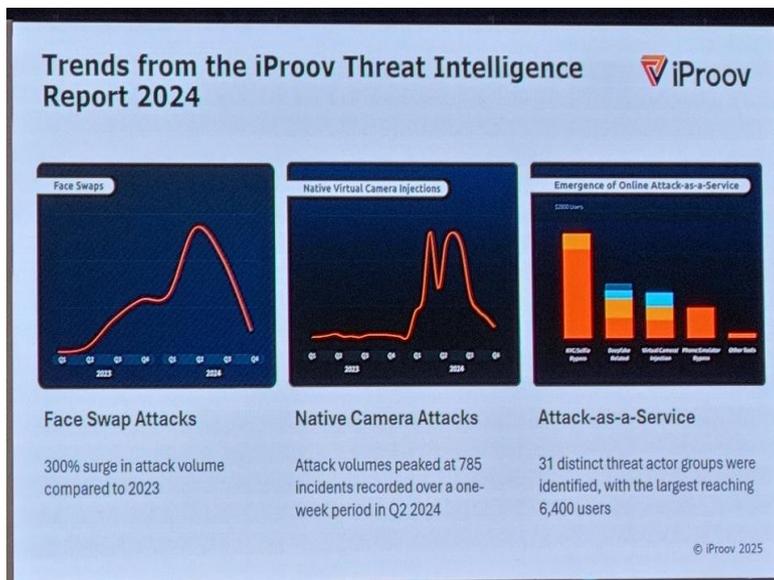


圖 4-22 攻擊技術趨勢

二、研討會場展廠交流

(一)Infineon

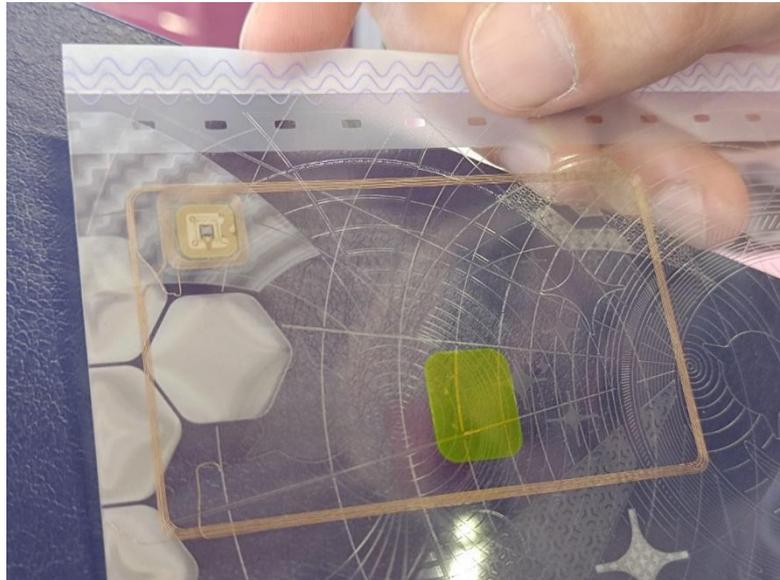


圖 4-23 Infineon CoM CL 樣本

Infineon 為全球主要的安全晶片供應商之一，其產品廣泛應用於身分認證與電子護照等領域。在晶片護照的應用方面，Infineon 所提供之安全控制晶片符合 ICAO Doc 9303 國際規範，並支援 BAC (Basic Access Control)、EAC (Extended Access Control)、SAC (Supplemental Access Control) 等標準功能，具備一定程度的資訊安全防護能力。

該公司產品設計亦考量護照使用年限，提供具耐久性與資料保存穩定性的規格，並與現行多數個人化系統與讀卡設備相容。在交流過程中，Infineon 說明其晶片於資料儲存容量、安全架構設計及跨國供應體系之應用情形，相關經驗可供我國未來系統升級與標準制定參考。

另針對目前我國於自動通關系統中，民眾偶因護照晶片與天線接點不良而產生讀取困難的問題，本次亦與 Infineon 攤位代表進行交流，探討可能的改善方式。Infineon 表示，其目前具備一項專利技術，可透過無線傳輸方式讀取晶片資料，藉此降低因晶片與天線接點鬆動所導致的讀取失敗風險，該解決方案可作為後續技術評估之參考方向。

參訪內容彙整

1. 技術創新：極薄無接點模組 (Coil on Module contactless, CoM CL)

- (1) 一種嵌入護照晶片的封裝方式，可將安全晶片整合於聚碳酸酯 (PC) 資料頁中，並透過電磁耦合方式 (inductive coupling) 與文件內嵌天線連接，而非傳統的物理焊接或金屬線接點。
- (2) 模組總厚度僅約 125 微米，遠低於傳統模組，搭配整體 PC 資料頁設計，可使護照資料頁總厚度控制在約 600 - 630 μm 範圍，為目前業界中相對纖薄的方案之一。

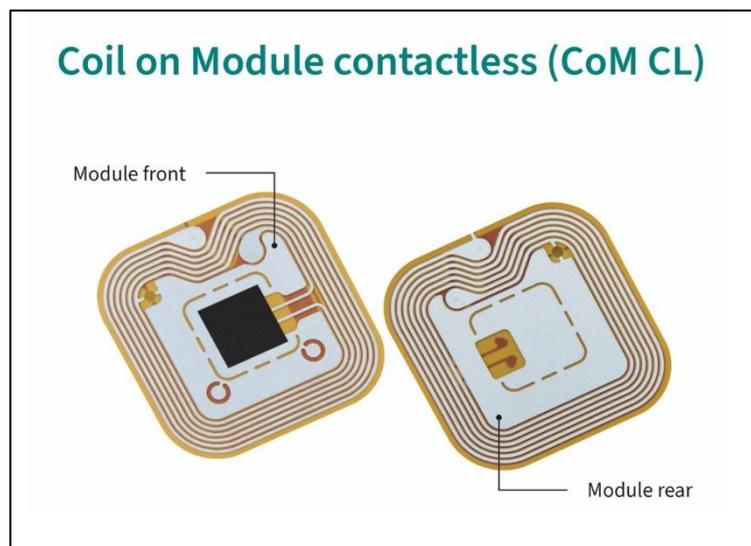


圖 4-24 CoM CL 晶片外觀

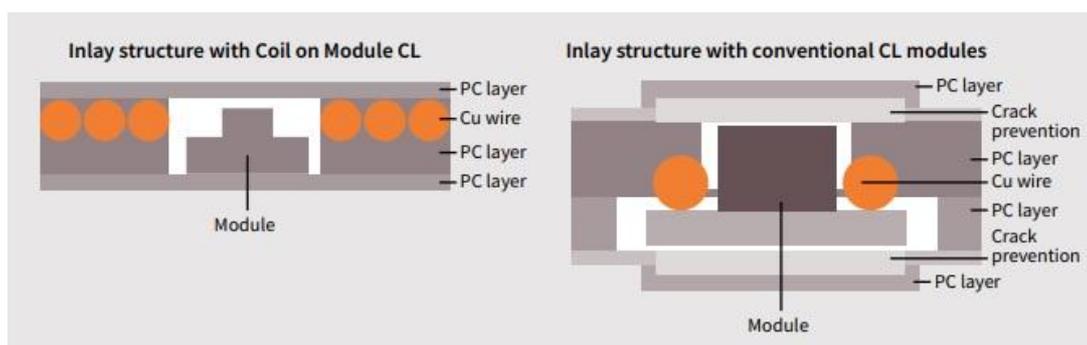


圖 4-25 CoM CL 與傳統晶片及天線接點結構圖比較

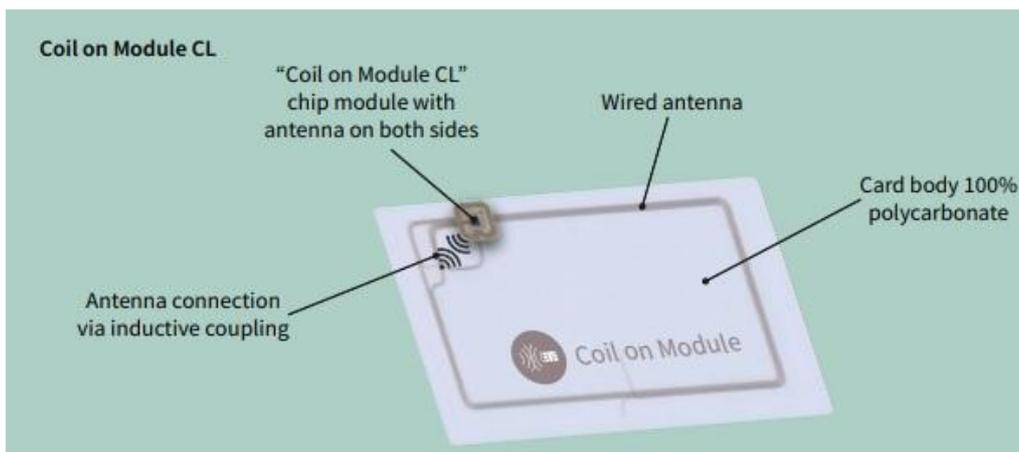


圖 4-26 CoM CL(晶片+天線)外觀

2. 應用實例與導入趨勢

- (1) 土耳其已導入此技術，發行全球最薄護照資料頁¹¹，另有多國正在測試中。
- (2) 模組相容於國際護照規範，亦可應用於電子駕照、健保卡與國民身分證。

3. 產品彈性與整合方式

- (1) 可搭配多種晶片(如 SLC26、SLC37)與作業系統(原生 eID-OS 或第三方 Java OS)。
- (2) 提供模組、作業系統、Applets 與天線等不同層級組合，依專案需求彈性搭配。

4. 導入效益與後續合作

- (1) 有助於減少製程退件、提升良率與安全性，且不需更換現有生產設備。
- (2) 雙方已建立聯絡管道，可配合進行樣品測試與後續評估。

雖然 CoM CL 技術可有效降低因天線與晶片連接鬆脫所導致的讀取失效風險，進而提升晶片模組的整體耐用性與可靠性，但根據現有資料顯示，該技術主要應用於聚碳酸酯(PC)資料頁內嵌式設計，與我國目前將晶片置於護照底面封皮的配置方式有所差異，尚難評估是否能完全排除接觸不良所造成的讀取問題。此外，由於此項技術為專利性封裝設計，若採行，預期將對原物料成本造成一定程度的增加，須就預算與技術導入可行性進行綜合評估。

¹¹ 土耳其護照在近年已升級為聚碳酸酯資料頁設計，符合 ICAO Doc 9303 的第 II 型電子護照結構，即將晶片嵌入資料頁，而非傳統封底。

(二)Security fibres Ltd



圖 4-27 Security Fibres Ltd 螢光纖維絲樣本

Security Fibres Ltd 為專注於安全紙張纖維技術的專業供應商，其產品廣泛應用於護照、身分證、鈔票及其他高安全性文件中，用以提升文件防偽層級。該公司提供多樣化的螢光纖維選項，包含單色、雙色或多色纖維，並可客製不同波段螢光反應與排列方式，以配合不同國家文件的設計需求與防偽政策。

目前我國護照採用紅、綠、藍三色之單色螢光纖維，具備基本的紫外光防偽效果。透過此次於 Identity Week Europe 2025 展會期間與 Security Fibres Ltd 代表之交流，瞭解其技術在多色、變化型及編碼型螢光纖維上的應用，未來如有晶片護照改版規劃，相關技術可作為防偽強化參考。

例如，可評估導入具有特定排列規律或可讀識別資訊的多色螢光纖維，以增加偽造門檻並提升文件驗證效率。此外，該公司亦具備將纖維與其他紙張防偽特徵（如安全絲、浮水印等）整合應用的經驗，對日後安全紙張設計方向具有一定參考價值。

參訪內容彙整

1. 可見與隱形安全纖維的搭配應用

- (1) 為提升紙張防偽強度，廠商提供多種彩色纖維，如 Rainbow Fibres、Candy Stripe 等，能在紫外光照射下發光，常見於護照、鈔票與證件紙張中。
- (2) 此類纖維在自然光下幾乎看不見，但在 365nm（長波）或 254nm（短波）UV 照射下會顯現不同顏色，可進行多層防偽設計。
- (3) 廠商亦提供具時間反應特性的 photochromic 纖維，會在照光 20 秒後自然消退，增加變化性與辨識性。

2. 專為護照設計的隨機彩色纖維與混合纖維

- (1) 為配合護照資料頁的印刷技術（如凹版印刷），彩色纖維均嵌入紙張內部，不受表面製程影響。
- (2) 彩色纖維為隨機排列，因此每份護照中纖維的顏色與位置皆不同，可提升防偽獨特性。
- (3) 廠商也提供雙螢光設計，可在長波與短波下呈現不同顏色層次。

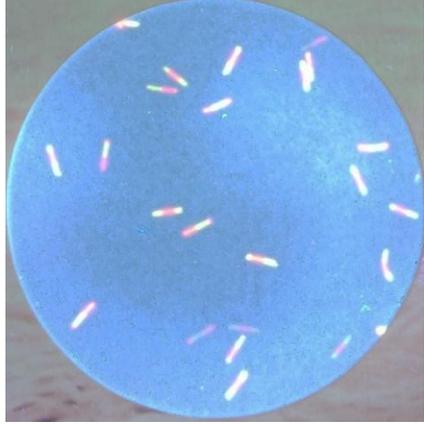
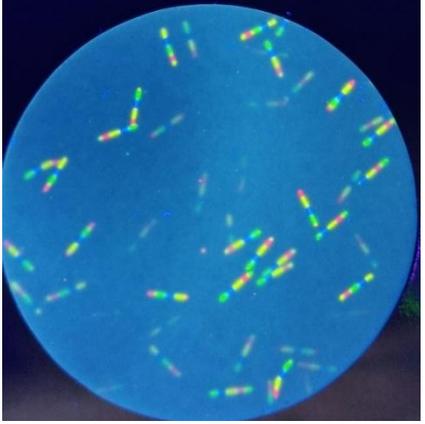
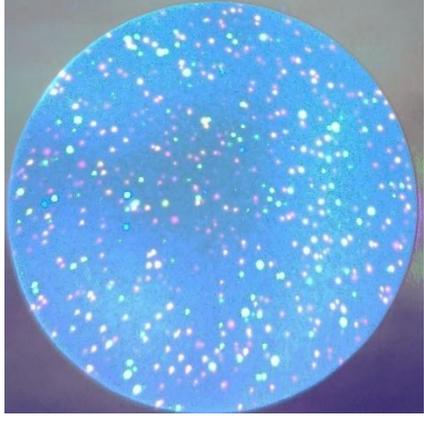
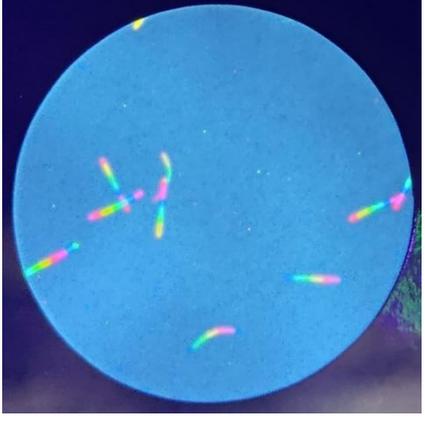
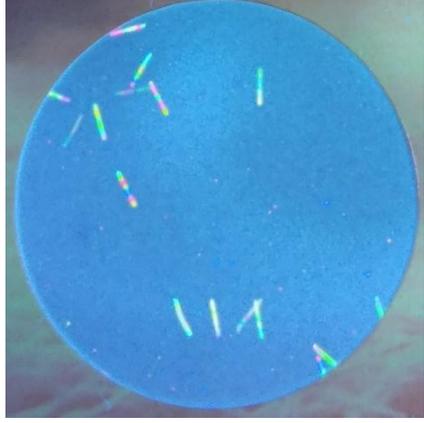
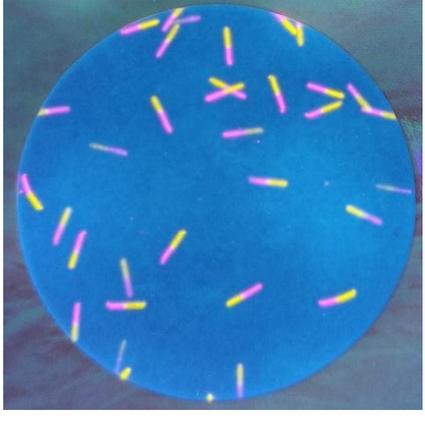
3. Candy Stripe 與 Rainbow Fibres 的防偽特色

- (1) Candy Stripe 為條狀多彩纖維，可客製為雙色、三色、四色或更多，甚至配合國旗色系製作。
- (2) Rainbow Fibres 為多重效果纖維，可結合不同螢光層、機器可讀功能（如 IR 吸收）與視覺效果，一條纖維可呈現三重功能，利於公眾驗證。

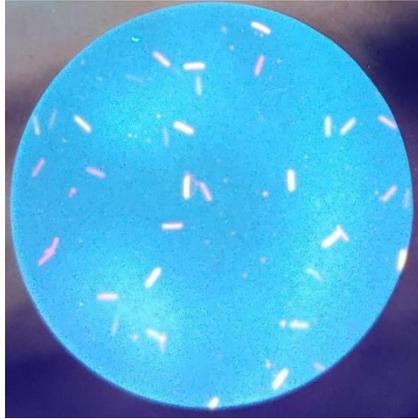
4. 其他纖維型態與整合方式

- (1) StarLites 為六角形微切粒子，可與紙漿混合，適用於各式安全紙張，具多種顏色與螢光選擇。
- (2) Micro-Marque 則為微型切割纖維，可製成特定圖形（如貨幣符號），在 UV 光下呈現水印效果。
- (3) Meta 具金屬反光特性或磁性，利於機器讀取。

表 4-2 Security Fibres Ltd 各式螢光纖維絲樣本效果

Candy Stripe	Rainbow Fibres™
	
StarLites™	Spectrum Fibres™
	
Myriad Fibres™	Metafibres™
	

Sparklers



目前我國護照所用為單色色光纖（紅、綠、藍三色），僅具基本 UV 可視功能。透過與 SecurityFibres Ltd 的交流，可考慮在未來晶片護照改版中引入更進階的多色多段螢光纖維，如複色或分段設計，不僅提升目視與 UV 驗證效果，也強化仿冒難度。

(三)HOLLISTON

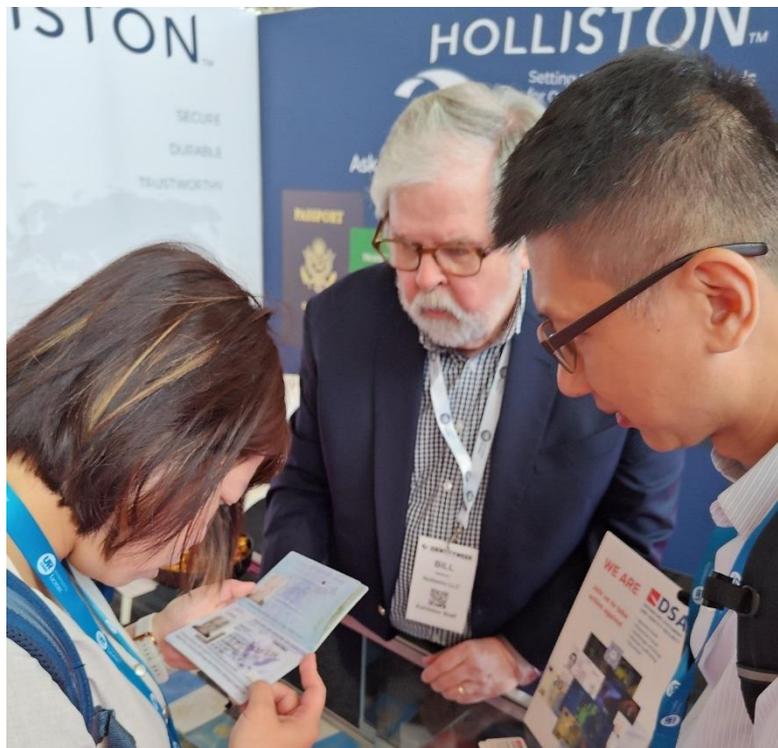


圖 4-28 Holliston 廠商交流

Holliston 是一家來自美國的專業封面材料製造商，長期提供應用於護照、證書及精裝書籍等用途的布質與人造材料封面，並具備與多國政府合作的經驗。在護照封皮應用方面，Holliston 的產品強調耐用性與加工相容性，能配合燙金、壓紋、擊凹凸等多種後加工工藝，並提供不同顏色與表面處理的材質選項，以因應各國護照外觀與機械加工需求。

在本次交流過程中，Holliston 代表分享了近期客戶對於多色燙印、防水耐刮與環保材質等趨勢的實務需求，並簡要說明其產品與目前多數自動化護照封裝設備的相容性。此類資訊可作為未來我國護照封皮材質更新或優化時的參考依據，特別是在考量加工穩定性與防偽視覺呈現的整體平衡方面。

參訪內容彙整

在與 Holliston 廠商的技術交流中，雙方針對封皮結構、加工順序與耐用性設計進行詳細討論，歸納重點如下：

1. 雙向印刷設計避免生產錯誤

- (1) 封皮上的國家徽章採「雙向排列」設計（同一圖案分別朝兩個方向呈現），是為避免製本時誤裝方向導致整批錯誤（曾有國家因單向設計導致約 25 萬本護照方向錯誤）。
- (2) 雙向設計具高度容錯率，可減少人為疏失與報廢風險。

2. 封皮壓印與材料適配

- (1) 廠商建議以壓凹（debossing）取代壓凸（embossing），避免圖案突起成為磨損點。
- (2) 台灣現行布質封皮布材料較硬，與 Holliston 樣本使用的柔性材料（乳膠皮）略有不同，須調整壓印設備壓力以適應。
- (3) 「燙金壓紋」建議於製程中分兩階段離線操作，先進行壓印，再進行燙金，以確保定位準確且不傷封皮結構。
- (4) 應避免在封底進行壓紋或燙金，因封底可能內含 RFID 天線，易影響功能。

3. 材料選用與國際應用現況

- (1) 現行美國護照封皮採用高耐用材料，不同於部分國家仍使用 PU（聚氨酯）或合成膠皮，後者雖外觀光亮但使用後易磨損或剝落。
- (2) Holliston 採用多層複合材質，可支援金、銀等不同色系的燙金效果，且已擁有大型量產與加工能力。
- (3) 在護照頁數規劃方面，美國公民護照提供 26 頁與 52 頁兩種版本，後者較常見於商務人士。

本次考察行程結束後，職已與護照生產部門及燙金機設備單位合作，針對現行布質封皮進行壓凹（擊凹）測試。初步結果顯示，擊凹圖紋可有效應用於目前所使用之封皮材質上，圖紋壓印清晰且辨識度佳。然而，本次測試僅為少量樣本且觀察時間有限，尚無法評估其長期保存後圖紋是否仍清晰，或材質是否會產生顯著變化，後續仍需進行耐久性與穩定性之觀察與驗證。

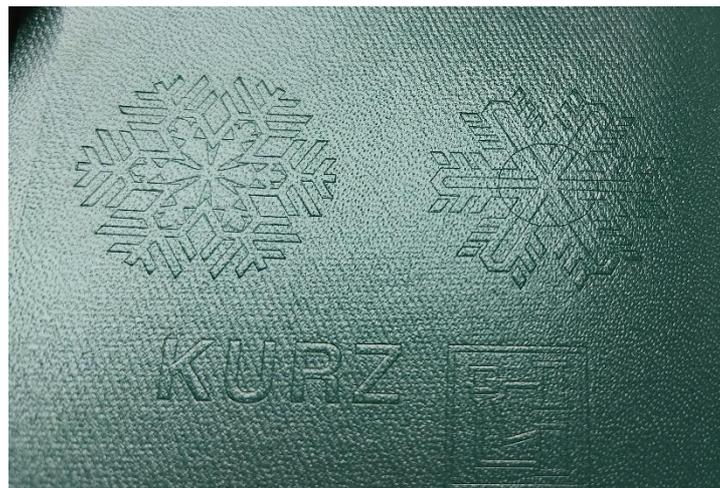


圖 4-29 本廠測試封皮擊凹結果

(四)Cusbor



圖 4-30 Cusbor 廠商交流

Cusbor 是西班牙專業從事縫線產品製造的企業，長期供應各類防偽縫線，廣泛應用於護照、證件與高安全性文件的裝訂領域。其產品涵蓋棉線、聚酯纖維線與混合材質縫線，並可依客戶需求客製化螢光絲、防切割纖維、熱封處理或多色染線技術，以提升文件的耐用性與防偽辨識度。

參訪內容彙整

本次交流主要針對護照縫線應用與材料更換建議，補充摘要如下：

1. 目前問題與改良需求

- (1) 現行使用之Nylon 縫線在護照縫製時會出現回彈、縫線鬆脫或「線頭跑出來」的問題，特別是在多次來回縫製的作業中更為明顯。
- (2) 高速縫製設備於運轉時會產生高溫（可達 200°C 以上），造成部分 Nylon 縫線軟化、變形，導致生產品質不穩定。

2. Polyester（聚酯纖維）作為替代材料的優勢

- (1) 熔點達 280°C，較 Nylon (200°C) 更耐熱，更適用於高速縫線機台。
- (2) 彈性較低但穩定，避免縫線因彈性回縮導致線圈鬆脫，有助提升護照製本一致性。
- (3) 可維持原有的 UV 螢光、防偽顏色與外觀質感，不影響現行防偽驗證標準。

3. 實務應用案例與建議測試

- (1) 歐洲多國（如波蘭、西班牙）已轉用 Polyester，並在不修改護照標準規格文獻的前提下，於採購時改列為「合成纖維」以利過渡。
- (2) 建議先行進行測試，提供兩種材料樣本（Nylon 與 Polyester）以利比較，特別針對「線材收縮」、「耐磨性」、「螢光反應」與「高速縫製穩定性」進行實證。

4. 兩種材料的比較分析（整理如下表）

表 4-3 Nylon 與 Polyester 特性比較

項目	Nylon	Polyester
熔點	約 200°C	約 280°C
彈性	高，易彈回導致鬆脫	低，較穩定
耐磨性	佳，適合有摩擦場景	普通，於護照中無明顯差異
耐紫外線	較差	優良
機台高速縫製適用性	較易變形	適合高速運轉
手感	光滑柔軟	稍微粗糙

5. 建議與後續行動

- (1) 廠商可製作樣品線軸（二股底線及三股齊縫線各一）供試驗。
- (2) 建議機器操作團隊配合材料更換進行生產參數微調，尤其針對針距、線張力與熱區控溫。
- (3) 若測試無誤，後續批量採購建議採用 Polyester 材質以減少報修頻率、提升生產穩定度。

(五)Covestro



圖 4-31 Covestro 廠商交流

Covestro 是德國拜耳 (Bayer) 集團於 2015 年分拆出來的材料科技公司，專精於高性能聚合物，如 polycarbonate (PC)、thermoplastic polyurethane (TPU) 等，廣泛應用於身分證件、汽車、電子、建築等產業。

其專為身分證件開發的 Makrofol® 與 Platilon® 系列，是全球多國政府文件（如瑞典護照、芬蘭駕照）的首選材料。

1. Makrofol® ID：是專為護照資料頁與高安全性證件設計的聚碳酸酯 (PC) 材料。具備以下關鍵特性：

- (1) 高對比雷射刻印：支援精細雕刻，提供更清晰、可讀效果，且速度更快，個資防偽性提升。
- (2) 透明視窗應用優化：採用超薄高遮光白膜，能快速構建複雜形視窗，縮短層壓製程時間，並為嵌入其他防偽元件留出空間。
- (3) O.V.M 光學變化材質整合：融合光變技術，可依角度與光源變化顯示不同效

果，支援三級安全驗真機制，提升防偽辨識效率。

(4) 一體熱壓結構：透過高溫高壓層壓形成單層結構 (mono-block)，增加防拆與耐用性，適合長效證件應用。

2. Platilon® TPU：熱塑性聚氨酯薄膜，具有高柔韌性、透明性及耐候性。在護照、證件應用中，常用於：封面保護層、封面內襯紙強化及透明視窗或安全膜層結構。

3. O.V.M.（光學變色材料）：能在視窗區域呈現可變色、變形圖案，是被動式防偽元素。

全球超過 30 國政府證件材料採用 Covestro 的 ID 薄膜產品。

參訪內容彙整

Covestro 作為專業的高性能聚合物材料供應商，展示了其在晶片護照製造上多年的技術積累與創新解決方案。針對 PC 材質資料頁的製作，Covestro 提供從原料、薄膜、視窗設計、雷射雕刻相容層、到最終層壓整合的完整解決方案。

在與 Covestro 技術代表交流過程中，我們針對幾個核心議題進行了深入了解：

1. 護照資料頁結構與防偽應用

Covestro 提供的 PC 結構層包含視窗設計與雷射雕刻功能，讓護照資料頁不僅具有高度耐久性，也具備先進防偽能力。

Covestro 製造的 polycarbonate (PC) 多層薄膜材料中，可整合透明開窗設計與個人化雷射資訊。這些薄膜經熱壓後完全融合為一體，無法拆解重組，有效防篡改。

(1) 開窗設計可搭配雷射雕刻，產生「跨層對位資訊」，具高辨識度與不可逆性。

(2) 所有材料可完全 PC 化，熱壓後熔為單體，提高耐用性。

(3) 提供搭配 TPU¹²（如護照鉸鍊）的層壓設計，兼顧柔韌與安全。

¹² TPU：熱塑性聚氨酯（Thermoplastic Polyurethane），在護照製作中的常見應用結合聚碳酸酯資料頁（Polycarbonate Data Page）邊緣封裝，使用 TPU 作為柔性黏結層，協助將資料頁與護照冊芯（booklet）結合，增加耐久性與抗撕裂強度。



圖 4-32 PC 結構層樣本

2. 高階防偽印刷技術

在樣品展示中，觀察到多種嶄新防偽技術，特別在微小文字與雙色變化的應用上。Covestro 可支援將雙色微型字與奈米文字技術印刷於特定資料層中，這些資訊肉眼難以辨識，需使用放大鏡才可確認內容，並能在 UV 光或不同角度下產生變色效果，是一種等級一的防偽設計。

- (1) 雙色微小字（如同一字體內上下顏色不同）印刷於透明層內。
- (2) UV/奈米變色效果顯著，並能整合至整體視覺設計中。
- (3) 可搭配雷射與視窗設計使用，創造「不可拆解式防偽」。

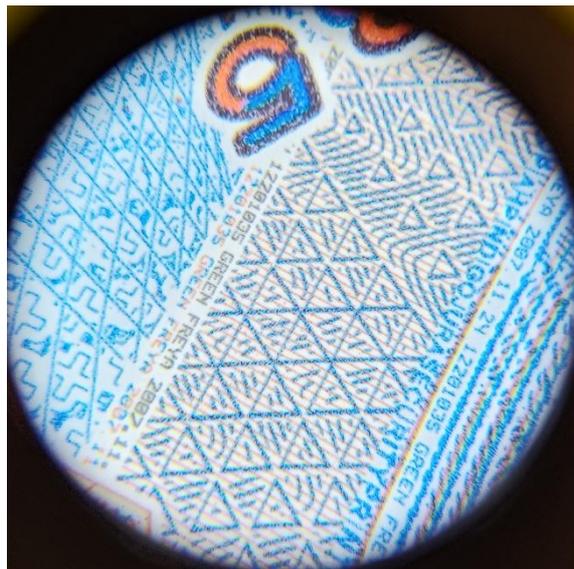


圖 4-33 雙色微小字

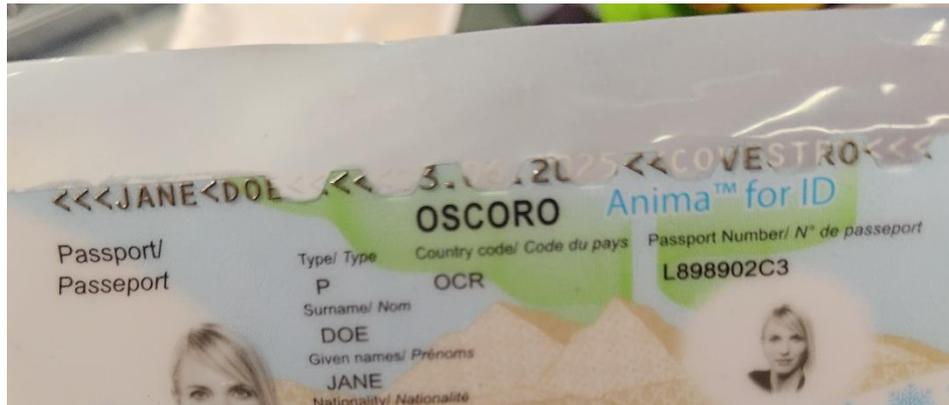


圖 4-34 TPU「跨層對位資訊」不可拆解式防偽



圖 4-35 TPU「跨層對位資訊」不可拆解式防偽(二)

3. 生產流程與設備整合建議

針對國家印製廠有意自製資料頁的情況，Covestro 建議先從材料測試與結構設計出發，並由亞洲代表處協助洽談與送樣。

Covestro 鼓勵有意導入 PC 護照資料頁製程的印製機構，可直接透過其亞洲區業務單位取得材料樣本與技術支持，避免從歐洲運作造成時間與物流上的延遲。並說明所有材料均可使用現有的護照層壓設備進行加工。

- (1) 材料測試可由亞洲代表協助進行，快速對接。
- (2) 支援既有層壓機，無須特殊設備改造。
- (3) 各層材料建議由同一供應商提供，確保相容性。

(六)Linxens



圖 4-36 Linxens 廠商交流

Linxens 是全球知名的電子模組與射頻識別 (RFID) 解決方案供應商，總部位於法國，專精於晶片模組 (chip module)、inlay 與接觸/非接觸介面的製造。其產品廣泛應用於護照、身分證、金融卡、交通票證與醫療設備中。

核心產品與技術特點包括：

1. 模組封裝 (Module Packaging)：適用於護照與身分證的晶片模組製作與包裝。
2. 晶片 inlay 製程：整合晶片與天線，提供高穩定性與可延展性方案。
3. 製造據點：在泰國 (Ayutthaya) 與新加坡進行模組與 inlay 製作，部分產品於蒙古地區完成。
4. 創新技術：提供視窗式保護設計、雷射封裝、抗破壞性封層等，提高護照使用壽命與安全性。

參訪內容彙整

在會場的交流中，Linxens 團隊介紹了其 Inlay 產品的結構與製程，並回應本次考察團隊的技術與供應需求，討論如下重點：

Linxens 提供具備額外防護層與開窗設計的 Inlay 組件，能有效保護晶片與天線模組，並提升文件整體的安全性與使用壽命。他們強調其模組封裝技術的創新與穩定性，例如將晶片與天線預封裝於卷料中，提升自動化效率。Linxens 在泰國與新加坡具備模組與 Inlay 的生產據點，並有多年的模組包裝經驗。

針對晶片及天線接觸及讀取等品質議題，他們表示目前雖然進行 100%進出貨目視檢查，但仍有封面品質與可讀性問題，需要與下游客戶如 Thales 或 IDEMIA 進一步協調調整材料或設計。會中也提及與其他供應鏈廠商（如 IDEMIA 及 Infineon）之間的合作關係與模組整合方式，顯示其在晶片護照產業鏈中的關鍵角色。

1. Inlay 設計創新：

- (1) 提供附有開窗與封裝功能的 Inlay 組件，能夠同時固定晶片並提升整體防護。
- (2) 將晶片模組預包裝於卷料中，便於整卷加工，提高自動化效率。

2. 製造與供應能力：

- (1) 模組封裝於泰國 Ayutthaya 進行，亦可於新加坡執行 joint interface 封裝。
- (2) 主要生產基地遍布亞洲與歐洲，90% 生產集中於蒙古地區。

3. 品質挑戰與改進：

- (1) 過去出現護照封面與晶片模組間連接不良的問題。
- (2) 已建立 100% 進出貨檢查，但仍需與 Thales 等客戶共同調查並優化供應材料與設計。

4. 合作夥伴與供應鏈：

- (1) 晶片由身分技術供應商提供，並由 Linxens 負責模組封裝與天線繞製，最終模組再交由 Thales 或 IDEMIA 進行整合。
- (2) 廠商具備天線繞製與空間調整的製程技術，可因應晶片與天線配置需求進行

客製化調整。

(3) 天線規格與美國市場標準一致，符合國際主流規格。

5. 其他關注事項：

(1) 可讀性問題並非高比例，但仍是持續監控與改善的重點。

(2) 最終交貨須符合 Thales 的標準，強調與下游整合的重要性。

三、廠商參訪

(一) Landqart



圖 4-37 Landqart 廠商參訪

Landqart 為瑞士知名安全紙廠，專注於鈔票與護照等高安全性文件的紙張材料研發與製造。其核心產品 DuraSafe® 結合了紙與聚合物的優勢，具備防偽強度與耐用性。本次會議中，Landqart 代表詳細介紹了公司歷史、核心技術、產品應用實例，以及因應環保趨勢的製程改良（如全廠以蒸汽供能）。雙方亦針對護照資料頁材質選擇、安全視窗設計與機器相容性進行討論，為未來改版提供參考依據。

1. 公司定位與產品發展背景

(1) Landqart 是瑞士唯一的安全紙張製造商，擁有超過 150 年的歷史。公司自 1978 年起進入安全紙市場，並與瑞士國家銀行合作開發鈔券用紙。

該公司研發之 DuraSafe®技術，已成功應用於瑞士法郎及摩洛哥鈔券，採用上下兩層棉質安全紙與中間一層聚合物薄膜構成的「三明治結構（sandwich structure）」，兼具紙張觸感與塑膠材質的耐久性，不僅具備高強度與可印製特性，亦能支援雷射雕刻、雷射穿孔、擊凹加工及彩色照片噴印等複合型個人化與防偽應用。



圖 4-38 DuraSafe®三明治結構圖

- (2) 公司生產流程強調永續，早在 1991 年即全面停用重油，改採地方焚化廠產生的蒸汽供能，並搭配水力與風力電力，成為歐洲少數碳排放極低的造紙廠。於紙張製造過程中所採用之原料，包括棉漿與木漿，皆強調來源合乎倫理標準，確保不涉及血汗工廠或剝削性勞工，展現對人權與永續供應鏈的重視。

2. DuraSafe® Travel 技術定位與應用潛力

DuraSafe® Travel 是針對護照資料頁設計的產品版本，延續 DuraSafe®的三層複合結構，並專門整合護照需求特性，例如可直接製作透明視窗(Thrusafe™/Viewsafe™)、嵌入光學防偽薄膜與燙金標記、兼容現有噴墨個人化系統、無需特殊鉸鏈即可縫裝入護照書本中。

- (1) 保留紙張的可列印性，同時具備與 PC 相當的耐用與防偽性能。
- (2) 該材料支援雷射雕刻與噴墨個人化印刷，並可加入水印、安全視窗（如

ThruSafe (貫穿視窗)¹³、ViewSafe (半視窗)¹⁴、金屬線與防偽纖維等技術，完全符合 ICAO 對 MRTD¹⁵的規範。



圖 4-39 ThruSafe



圖 4-40 ViewSafe

(3) 許多國家對於聚碳酸酯的高成本與進口依賴頗有疑慮，尤其對需自製護照的國家而言，DuraSafe®提供更高的在地化彈性與可控性。

3. 國際市場反應與推廣進展

(1) 目前包括台灣在內，共有六個國家正在進行 DuraSafe® Travel 的測試，另

¹³ ThruSafe™視窗可以完全透明，且仍可自由印製於資料頁上，支援彩色個資與光學薄膜整合，且可作為機讀與人工驗證之用。

¹⁴ ViewSafe™技術設計為單側紙層開窗式透明視窗，僅去除一側紙張層，保留另一紙層和聚合物核心。該視窗能清晰呈現其中安全線或水印樣式，維持較高的防偽辨識性且不破壞結構完整性。

¹⁵ MRTD 是 Machine Readable Travel Document 的縮寫，中文通常譯為機器可讀旅行證件。

有約九個國家進入商務洽談與技術評估階段。

- (2) 其中一國甚至考慮將正式護照資料頁從 PC 改回紙基材料，主要原因在於地方發證機構反映 PC 難以製作、耗材昂貴、且個人化設備不易維護。
- (3) 對於緊急護照 (Emergency Passport) 應用場景來說，DuraSafe® Travel 更具價格與靈活性的優勢，已有一國完成材料交付並預備導入使用。

4. 法證與偽造防範效能

以下為該公司表示內容：

- (1) 「我們與瑞士法證機構密切合作，他們明確表示 DuraSafe® Travel 優於 PC，不論在偽造防拆、資料保存性與來源可追溯性方面皆具優勢。」
- (2) 「加拿大皇家騎警 (Royal Canadian Mounted Police) 與邊境檢查機關也進行過測試，並在國際會議上公開表達其安全性能優越。」
- (3) 「PC 作為已使用 25 年的材料，其製程與結構已為偽造者熟知，我們甚至得知有不法人士能將 PC 材料分層、取出內部資訊後進行修改。」

5. 合作歷程與對台灣團隊的肯定

以下為該公司表示內容：

- (1) 「我們與台灣政府部門及 CEPP 團隊的合作已超過 25 年，這是一項長期且極具戰略價值的夥伴關係。」
- (2) 「此次能在假期期間接待您們實地訪廠，我們感到非常榮幸，也相信這將加深彼此的理解與信任。」
- (3) 「我們也期待未來在新世代護照資料頁設計、視窗應用與個人化流程整合等方面，持續與台灣展開合作。」

6. 對未來發展趨勢的觀察與建議

以下為該公司表示內容：

- (1) 「我們認為數位身分與實體身分將共存，因此物理證件的安全標準絕不能降低，否則將成為新的攻擊途徑。」
- (2) 「我們正積極投入數位身分領域的開發，同時強調實體防偽仍是身分驗證體系中的根本要素。」
- (3) 「對未來的資料頁材料，我們建議不僅要關注功能性，更要考量是否能支援

國家本地化製造、個人化作業彈性與可回收性。」

7. 與製程相關建議

- (1) 針對本廠先前建議儘量避免於透明視窗上印製印紋之作法，Landqart 表示此一技術挑戰可透過適當工藝加以克服。倘若未來設計上有納入於透明視窗區域進行印紋呈現之需求，Landqart 願意派遣專業技術人員至本廠提供相關技術建議與協助，協力提升視窗印紋之呈現品質與穩定性。



圖 4-41 本廠日前印刷於 DuraSafe® Travel 紙張(含透明視窗)印刷效果

- (2) 在版面設計方面，若紙張之透明視窗預計配置於 OVD 薄膜覆蓋區域，為避免影響薄膜貼合之平整與緊密性，建議可採用兩種方式處理：一為同步於薄膜相對應位置進行開窗設計；二為將紙張之開窗區域設計於薄膜貼附區之背面，以確保貼合品質。
- (3) 透明視窗亦可考量導入雙影像設計（例如類似聚碳酸酯卡片所使用之 MLI/CLI 技術），惟目前該印製技術由 KBA 公司擁有，若未來規劃採用此類設計，建議同步評估導入該公司所對應之印刷設備與技術規格，以確保品質與相容性。

透過此次與瑞士安全紙廠 Landqart 的深入交流，職對其在高安全性紙張領域的技術專業與國際應用經驗有了全面理解。其代表性產品 DuraSafe® 具備結構強度、環保製程與優異的安全視窗整合性，展現出高度的材料創新能力。

Landqart 亦重視材料與現有印製及個人化設備的相容性，能依據客戶需求提供測試與技術支援。整體而言，Landqart 不僅在材質創新與製程永續方面具有領先優勢，更具備與國際證照發行機構長期合作的豐富經驗，可作為我國未來護照材質改版與安全設計優化的重要參考對象。

(二)OVD Kinegram

本次拜訪瑞士知名護照安全元件供應商 OVD Kinegram，聚焦於探討護照資料頁材質選擇（如紙質與聚碳酸酯）、安全設計趨勢、視覺效果技術、以及系統轉換風險評估等議題。該廠分享了其對於資料頁制作的中立立場，並強調製證安全的重點不僅是材料選擇，而在於整體製程的完整性與安全特性整合能力。

1. 公司產品特色

OVD Kinegram 專注於光學防偽元件設計與製造的公司，長年為各國政府與官方文件提供高度安全的防偽解決方案，其核心技術為「KINEGRAM®」光學變化圖像，已廣泛應用於護照、身分證、銀行卡與鈔券等領域。

(1) KINEGRAM FDP (Full Data Protection)

- 提供「全資料保護」的方案，可完整覆蓋個人化資料（如照片、姓名、編號等），避免被竄改或替換。
- 應用於護照資料頁，可透過部分透明與多層結構實現視覺防偽與結構性防護雙重效果。



圖 4-42 KINEGRAM FDP

(2) KINEGRAM ZERO.ZERO®

- 專為聚碳酸酯（PC）卡設計的光學元件，提供透明效果與極低厚度，能直接整合進資料頁層間。
- 不遮蔽下層資訊，並可與雷射雕刻等個人化技術共存，提升設計彈性與安全性。



圖 4-43 KINEGRAM ZERO.ZERO®

(3) KINEGRAM PRIME®

- 高等級的光學防偽設計方案，支援多圖層動態視覺效果與高解析圖紋。
- 適用於紙本與塑料文件，強調精細微結構控制與設計自由度。



圖 4-44 KINEGRAM PRIME®

(4) KINEGRAM COMBI® 與 Transparent KINEGRAM®

- 「COMBI」為複合式防偽標籤，結合多種視覺效果（如彩虹、微影、動態移動圖案等），強化檢驗判讀效率。

■ Transparent KINEGRAM® 強調可透視背景特徵，適用於需保留底圖或個資可視性的應用場景。



圖 4-45 KINEGRAM COMBI®與 Transparent KINEGRAM®

2. 設計與視覺效果創新

- (1) OVD Kinegram 展示了多色動態光學變化（如紅-綠、紅-藍、紫-藍等漸變）。
- (2) 使用非印刷的光學顏色與結構變化，有時須仰賴極平坦或具有高低落差的光學結構。

3. 資料頁材質與 PC 安全性探討

- (1) 聚碳酸酯（Polycarbonate）與紙基資料頁（paper-based）各有優劣，關鍵在於整體安全特性是否落實。
- (2) 資料頁做得「對」比材料選得「高級」更重要，紙頁搭配油墨滲透技術依然具備高安全性。
- (3) 聚碳酸酯若製作不當，也可能產生低安全性設計，導致被攻破風險增加。

4. 鑲嵌與整合挑戰

- (1) 強調資料頁安全性不僅在製作階段，更在個人化、物流、發行等端到端流程是否安全。
- (2) 中央式（centralized）或分散式（decentralized）製證策略皆需從系統整體角度評估風險與成本。
- (3) 不建議因「趨勢」而盲目轉向聚碳酸酯，應評估自身系統、技術能力與安控水平是否足以支撐。

5. 使用者與攻擊面角度

- (1) 常見攻擊方式是剪切與再拼裝照片區，若安全特性無法顯著阻擋這類操作，就算材質先進也難防偽。
- (2) OVD 建議在照片、資料區域導入金屬細線與局部金屬視覺元件，提升抗改圖能力。
- (3) 假如攻擊者能「無痕改造」資料頁，則系統風險顯著升高。

6. 系統導入與轉型建議

- (1) 聚碳酸酯生產需耗費高度整合製程與學習曲線，非一蹴可幾。
- (2) 如國家印刷廠未具備聚碳酸酯自製能力，仍需依賴外部整合技術與專業協力廠商。
- (3) 建議各國在初期導入階段就全面盤點流程風險與基礎能力，避免中期調整成本過高。

7. 提供改版的建議項目

- (1) 建議於護照資料頁導入全彩個人照片之製發技術，透過個人化設備使用 UV 油墨印刷，提升照片辨識度與防偽層級。
- (2) 有關護照雷射打孔設計，除維持現行圓形孔洞外，可研議導入異形孔（如星形、盾形等）設計，增加辨識特徵與仿冒難度，提升整體安全性。

與 OVD Kinigram 深入探討護照資料頁的材質選擇與整體製證安全策略。對方強調，安全文件的核心不在於材料本身的「高低階」，而在於整體設計與流程的嚴謹性。無論是紙質資料頁或聚碳酸酯，若未能妥善整合防偽特性與控管後端風險，皆可能成為潛在破口。

此外，該公司亦分享多項視覺防偽創新技術，並建議各國在評估轉型聚碳酸酯時，應充分考量自身產能、流程安全與長期維運挑戰。整體而言，資料頁材質的選擇不應淪為追求潮流，而應回歸國家製證體系的真實需求與風險控管能力。此番交流不僅拓展對國際標準與安全趨勢的理解，也為未來護照規格調整提供了重要的技術與策略參考。

(三)Muehlbauer

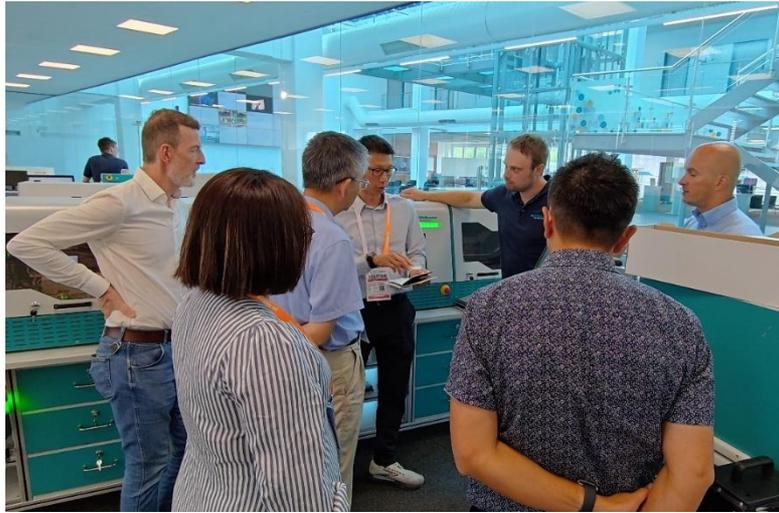


圖 4-46 Muehlbauer 公司參訪

此次拜訪德國 Muehlbauer 公司，聚焦於晶片護照及身分證生產相關的全自動化設備解決方案。該公司為全球少數能從晶片模組封裝 (chip embedding)、天線繞製、卡片組裝、雷射雕刻到個人化模組整合提供端對端解決方案的製造商之一。

拜訪過程中，團隊與技術代表就護照個人化、資料頁生產、聚碳酸酯雷射技術、品質驗證模組、以及未來晶片護照資料頁材質轉型之可行性進行深入交流。

該公司強調，其產品優勢在於模組化設計、可擴充性高，以及可因應客製化需求提供多樣化整合方案。針對本廠可能面臨的轉型挑戰，如從紙質資料頁轉向聚碳酸酯資料頁、提升雷射個人化品質等，皆可提供多項應用實例與彈性配置建議，並表達可支援試量產線、機器展示與遠端技術整合等合作模式。

1. 技術解決方案

- (1) 提供從晶片模組、天線製作到個人化的完整產線整合能力。
- (2) 聚碳酸酯資料頁可使用「雷射雕刻 (Laser Engraving)」技術進行全自動個人化處理。
- (3) 支援 ICAO 與 LDS 2.0 國際標準的模組化設計。

2. 個人化與驗證模組

- (1) MB TLV 5.5 個人化模組具備護照資料頁與電子晶片同步個資寫入能力。

(2) 搭載視覺辨識模組，可檢查 MRZ 印刷品質、IC 對位精度與雕刻完整性。

(3) 支援各類文件類型：ePassport、eID、eResidence Permit 等。

3. 客製與擴充性

(1) 所有設備皆採模組化設計，方便後續擴充與維護。

(2) 可針對本廠現有生產環境提供轉型建議，包含設備升級與人員訓練。

(3) 提供“Proof of Concept¹⁶”試產階段，便於決策導入。

4. 國際實績與合作經驗

(1) 曾協助多國政府建置護照個人化中心，具備超過百套系統運行經驗。

(2) 客戶遍及歐洲、中東、亞洲與拉丁美洲，涵蓋中央政府與承包商。

5. PC 製卡的技術要求

(1) 圖案設計之複雜程度，將直接影響各項防偽圖紋之整合難度；尤其當卡體採用多層 PC 結構時，各層圖案之對位、融合與視覺一致性將呈倍數增加之挑戰，需特別注意設計與製程間的精密協調。

(2) 製程環境條件嚴格：PC 卡之印製與融合需於穩定且受控的環境下進行，除應維持室溫約 23°C 及相對濕度約 55%外，生產區域亦應達一定等級之無塵標準，確保成品質量與融合穩定性。

(3) 卡體融合製程涉及多項關鍵參數設定與調整：不同 PC 層數與材料組成將影響融合壓力、溫度與時間等製程條件，須依實際卡體結構逐一調校，方能確保卡片整體融合之均勻性與結構完整性。

6. 給本廠的建議

倘若本廠未來有意轉型導入聚碳酸酯（PC）材質之證件製卡全製程，根據此次參訪所得，綜合現狀，提出以下建議供參考：

(1) 印刷技術選擇與乾燥方式建議：

由於 PC 卡層印製對線條精細度與色彩穩定性要求較高，建議改採「無水平版」印刷方式，以有效呈現微細圖紋與防偽線條。同時，在進行 PC 層印刷

¹⁶ 此處「Proof of Concept (PoC)」職推斷指的意思應為允許客戶在實際投產前，先行進行少量製作與驗證測試，以評估整體系統的技術可行性與應用適配性，降低導入風險，並協助決策單位進行內部評估與比較。

時，應配合使用紫外線（UV）乾燥系統，以確保油墨快速固化並避免材料熱變形，提升整體製程穩定性。

(2) 導入策略建議：採 BOT 模式推動製程轉型

PC 卡製作流程與傳統紙張印製工藝有本質上的差異，若短期內即全數自製，將面臨技術門檻與人力訓練的挑戰。建議初期可採「BOT (Build-Operate-Transfer)」模式進行導入：由本廠出資購置 PC 卡製程設備，並委由設備商（如 Muehlbauer）負責前期操作、生產管理與問題排除。

本廠可藉此期間逐步安排工程師與技術人員進行實地訓練，待合約期滿後，再由本廠全面接手生產作業。據 Muehlbauer 表示，目前已有多國客戶採行此模式導入 PC 卡製程，合約期間可依各國技術人員熟悉程度進行調整，具高度彈性與實務可行性。

透過本次參訪德國 Muehlbauer 公司，深入了解其於晶片護照與身分證全製程設備整合領域的技術實力。Muehlbauer 不僅具備從晶片模組封裝、天線繞製、卡片組裝到雷射個人化的完整解決方案，更能依據不同國家文件規格與客戶需求提供高度客製化與模組化的生產配置。

在討論中，對方針對我國未來可能轉型為聚碳酸酯資料頁的技術挑戰與設備需求，提出具體建議與支援模式，顯示其豐富的國際合作經驗與彈性配合能力。整體而言，Muehlbauer 為具備完整製證產線規劃能力與前端研發實力的夥伴，未來可視實際規劃進度，進一步評估合作可行性。

伍、心得與建議

一、心得

(一)持續掌握關於晶片護照改版計畫

為因應未來晶片護照之規格演進與資料頁材質調整方向，應持續與外交部領事事務局保持良好溝通，掌握政策推動進程，並及早針對改版需求進行技術評估與產能規劃，以確保本廠生產條件與新版護照規格同步接軌。

(二)技術提升與設備更新

面對國際晶片護照製作標準日趨嚴格、防偽技術持續創新之趨勢，本廠應主動強化相關製程設備與技術能量，包含升級現有印製、品檢及裝訂設備，並透過國際展會、供應商交流與國外考察等方式，持續蒐集與評估各國在護照防偽應用之最新作法與技術，強化自有技術佈局與產品競爭力。

(三)嘗試特殊性材料及工法

考察期間所觀察之材料與工藝，諸如護照縫線色彩及強度、PUR 熱熔膠與水性膠之適用性比較、封面裝飾技術（如多色燙金、擊凹凸紋處理）等，皆為未來提升護照質感與安全性的關鍵項目。建議於本廠產線空檔時段規劃進行樣本測試，並與設備廠、耗材供應商合作評估可行性，作為未來導入改版或多樣化產品設計的重要依據。

(四)PC 製卡的轉型與因應解決方案

本廠目前於聚碳酸酯（PC）製卡領域尚缺乏實務經驗。此次參訪廠商所提出之「BOT（Build-Operate-Transfer）」模式，為可行之過渡解決方案，可有效緩解初期建置階段因技術尚未成熟所導致之不確定性，並降低晶片護照供應鏈中斷之風險。倘若於生產初期因製程問題導致產線停擺，恐衍生國人無法即時領用護照之情形。透過 BOT 模式，由設備廠商主導前期生產，本廠同仁可於設備運行期間同步接受技術訓練與經驗移轉，有助於穩健推進製程轉型，並降低營運風險。

惟目前本廠廠房空間規劃與設備條件多數以紙本證件生產為主，面對 PC 全製卡流程所需之設備與空間配置，仍有顯著差距。若擬全面導入相關製卡產線，

須進行廠區整體規劃與長期整備作業。因此，建議持續與外交部領事事務局保持密切聯繫，提前掌握改版時程與政策方向，俾利本廠爭取充足準備時間，逐步建構完善之製卡生產條件。

二、建議

(一)導入新式製發設備與建構雙軌彈性系統

鑑於本廠目前使用之晶片護照裝訂與印製設備已運行多年，部分機台效能下降且維護不易，已逐漸無法因應日益多元的材料應用及防偽技術導入需求。未來若推動護照改版，採用新型聚碳酸酯（PC）資料頁及更多複合式防偽設計，勢必仰賴具備高精度加工能力與模組化配置的新式製發設備支援。為此，建議導入相容性佳、可依製程彈性調整之系統，以確保改版作業具備充足的技術基礎與產能支援。

同時，考量全球護照製作趨勢正逐步朝向 PC 資料頁與複合防偽材質演進，而我國現行系統仍以紙質資料頁為主，未來改版若採行 PC 或複合材料，將牽涉製程改造與機具更新。建議預先規劃並佈建具「雙軌能力」（同時支援紙質與 PC 資料頁裝訂）及材料彈性的製發系統，不僅可因應外交部尚未明確的改版期程，亦能有效降低原料斷鏈、國際制裁、疫情封鎖等潛在風險，同時保有與國際接軌的彈性空間。

(二)持續派員參與晶片護照相關技術之國際交流與實地考察

本次職陪同外交部領事事務局出國考察晶片護照製程設備與材料廠商，實際觀摩國際廠商生產現場與技術展示，深感唯有親身參與與交流，方能掌握國際最新技術應用與發展趨勢。相較於以往仰賴廠商簡報、書面資料或非正式管道取得資訊，實地接觸所能獲得的細節與知識更為深入且具參考價值。建議未來除應積極配合外交部辦理之相關出訪行程外，亦可考慮由本廠主動規劃技術參訪或短期技術實習交流，持續擴展同仁視野，強化新技術導入與本廠應用能力，為未來護照製程升級提供關鍵助力。