

出國報告（出國類別：實習）

高階防偽印刷製程實踐重點課程

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：何銀恭 工程師 陳書宇 技術員

派赴國家/地區：日本

出國期間：114 年 7 月 27 日至 8 月 9 日

報告日期：114 年 10 月 20 日

摘要

本次赴日本 Komori 小森公司築波工廠與山形工廠，進行高階防偽印刷製程實務實習課程，主要訓練內容涵蓋組裝流程、機台維護、操作介面以及全球售後支援，並特別聚焦於高階防偽印刷的自動化控制系統。課程期間深入學習印刷機操作原理及油墨管理技術，瞭解從紙張飛達送紙、油墨控制到印刷成品品質檢測的完整生產流程。

在實習中，特別體驗了 HKS-AI 油墨自動學習系統，此系統可將操作者每次印刷之色彩校正數據，結合歷史數據及 CIP4/PPF 格式資料計算，快速演算出最適合的放墨數值，提前上墨以減少人工調整時間。此外，HKS-AI 系統具有自動校色及十字線套準功能，可有效縮短濃度調整與印版對位時間，提升操作效率，同時達到節省紙張與油墨的目標。

課程中亦實際操作 PQA-S 印刷自動檢測系統與 PDC-SX 油墨自動掃描系統，前者透過影像分析與 AI 判定印刷品品質，可快速偵測墨點不均、顏色偏差及其他潛在缺陷，對防偽印刷圖案檢測尤為關鍵；後者可對油墨濃度與分佈進行自動掃描與分析，並即時調整印刷參數，確保印刷過程穩定性與防偽效果一致。

透過連續性課程學習，不僅掌握了 Komori 小森公司印刷機的操作與維護技巧，也對高階防偽印刷製程有了完整的理解。從油墨自動學習、印刷自動檢測到防偽控制，整個系統呈現高度自動化與智慧化特性，並結合全球售後支援與資料回饋機制，提供印刷品質持續優化的可靠方案。實習過程中，對 Komori 小森公司在工廠管理、技術原理與人員操作的嚴謹態度印象深刻，亦為未來國內高階防偽印刷研究與實務操作提供重要參考與經驗累積。

另外本次順道參觀郵政博物館、印刷博物館與紙幣郵票博物館，旨在透過實地觀察瞭解日本印刷技術發展，同時聚焦於防偽印刷與郵票設計，觀察其如何兼具藝術性與安全性。此行強調印刷技術不僅是文化與藝術的載體，更是維繫金融制度與社會信任的重要基礎。

目次

壹、實習目的.....	1
貳、實習過程.....	2
一、行程概述.....	2
二、實習詳述.....	3
(一) 郵政博物館.....	3
(二) Komori 小森山形工廠.....	9
(三) 印刷博物館.....	17
(四)「紙幣與郵票博物館」及「Komori 小森筑波工廠」.....	22
(五) 培訓課程之一.....	32
(六) 培訓課程之二.....	38
(七) 培訓課程之三.....	47
(八) 培訓課程之四.....	52
(九) 培訓課程之五.....	60
(十) 日本築波小森零件中心.....	66
參、心得與建議.....	68
一、心得.....	68
二、建議.....	70
肆、參考資料.....	71

圖目錄

圖 1. 黑便士.....	3
圖 2. 德國製造的腳踏式過戳機.....	4
圖 3. 信封自動過戳機（手排）.....	4
圖 4. 可使用於過戳機的銅製凸版戳章.....	5
圖 5. 平川式自動過戳機（手動）.....	5
圖 6. 具有心意的郵票.....	5
圖 7. 有旋律的郵票.....	6
圖 8. 世界塔郵票.....	6
圖 9. 為了紀念而誕生的郵票.....	7
圖 10. 巧克力郵票.....	8
圖 11. 不同被印材的郵票.....	8
圖 12. 外輪廓不同的郵票.....	9
圖 13. 小森山形工廠大門.....	9
圖 14. 小森山形工廠內部簡圖（KOMORI, 2025）.....	10
圖 15. 平版印刷機 LITHRONE GX29 advance.....	10
圖 16. 平版印刷機 LITHRONE GX29 advance（飛達側）.....	11
圖 17. 吸風輪的個數是 4 個的情況.....	12
圖 18. 吸風輪的個數是 6 個的 Advance 型.....	12
圖 19. 介面的精簡與統一.....	13
圖 20. 節能減碳與提高生產效率的最新設計.....	13
圖 21. 數位印刷機 NEW J-throne 29 外觀.....	13
圖 22. 數位印刷機 NEW J-throne 29 規格.....	14
圖 23. 數位印刷機 NEW J-throne 29 改善重點.....	14

圖 24. 數位印刷機 NEW J-throne 29 印刷機配置	15
圖 25. 數位印刷機 NEW J-throne 29 被印材料傳送方式	15
圖 26. 數位印刷機 NEW J-throne 29 優勢之一.....	16
圖 27. 數位印刷機 NEW J-throne 29 優勢之二.....	16
圖 28. 中央印製廠參訪人員與小森公司代表之合影留存.....	17
圖 29. 印刷博物館進入入口後之展示牆.....	17
圖 30. 珍稀印刷文物	20
圖 31. 運用於日常生活印刷品，包裝印刷為例	21
圖 32. 紙幣郵票博物館門口.....	22
圖 33. 小森筑波廠在大門升起中華民國國旗，象徵對本廠團隊的隆重接待	26
圖 34. 印刷機上各部操作面板簡圖	33
圖 35. 小森 PQC 螢幕顯示預覽	35
圖 36. 輸紙部分（飛達）組成說明	36
圖 37. 輸紙板與送紙滾輪.....	36
圖 38. 套準單元	37
圖 39. 調節飛達頭的各個部件(單位 mm)	39
圖 40. 紙堆基本停在距離前齊紙板的最上端 5mm 左右的位置	39
圖 41. 壓紙吹風的位置.....	40
圖 42. 分紙吹嘴的位置之一.....	40
圖 43. 分紙吹嘴的位置之二.....	41
圖 44. 送紙吸嘴的位置.....	41
圖 45. 雙張壓紙舌片的位置.....	41
圖 46. 打開水斗輥馬達開關.....	43
圖 47. 紅色箭頭為推上手柄，黃色箭頭為水膜大小調整鈕	43

圖 48. 輥與輥相互接觸的區域寬度	44
圖 49. 自動著輥壓印線與串輥壓印線功能介面	44
圖 50. 著輥壓印線功能使用後可得知 ABCD 輥對 P 的壓力條痕.....	45
圖 51. 串輥壓印線功能使用後可得知 ABCD 輥對 J 輥的壓力條痕	45
圖 52. 橡膠硬度儀	46
圖 53. 潤脂加注手動系統.....	47
圖 54. 設定 pH 值與水箱溫度介面.....	48
圖 55. 更換潤版液之清洗並排空	48
圖 56. 透過印在紙上（左）或是油墨層墨測量儀（右）檢查墨層厚度.....	49
圖 57. 墨鍵歸零的調整	50
圖 58. 創建資料庫介面	53
圖 59. 登錄油墨資訊介面	54
圖 60. 製作工作範本介面.....	55
圖 61. 套準設定及準備工作完成之介面	56
圖 62. 掃描作業完成之畫面顯示	57
圖 63. 掃描作業畫面之圖示介紹	58
圖 64. 小森 PQA 鏡頭位置示意圖.....	61
圖 65. 小森 PQA-S 開始檢測說明	62
圖 66. 小森 PQA-S 瑕疵顯示介面	63
圖 67. 小森 PQA-S 側拉規檢測顯示介面	64
圖 68. 此次 Komori 小森築波工廠 KGC 受訓中心場地	65
圖 69. 於受訓課程結束後，與各位講師進行合影留念.....	65
圖 70. 受訓結束頒發結順證書	66

表目錄

表 1. 日本印刷技術史（資料來源：印刷博物館 GUIDE BOOK）	19
表 2. 郵票的變遷（獨立行政法人國立印刷局，2025）	24
表 3. 小森公司沿革簡介	32
表 4. 預上墨功能之原理與說明	59
表 5. 去除多餘油墨之原理與說明	60
表 6. 三大博物館總結心得	69

壹、實習目的

中央印製廠第二工廠為國家重要印刷業務的核心生產單位，負責政府機關及金融機構的高精度印刷任務，包括晶片護照、國民身分證、郵票及各類支票等。

因此，本次赴日本 Komori 小森公司山形工廠及築波工廠進行實習，旨在掌握平版印刷機調校技術及維護保養方法，並學習如何提升印刷防偽品質及生產效率；同時，透過與 Komori 小森公司原廠技術講師的交流及實地操作，積累先進印刷設備的實務經驗，為中央印製廠二廠平印股在未來面對更多高精度、高時效性印刷任務時，能確保生產出更精確更穩定之印刷產品。

而本次順道參觀郵政博物館、印刷博物館以及紙幣與郵票博物館，主要目的在於透過實地觀察與學習，理解日本印刷技術的歷史演進，理解印刷工藝在東西方互動與科技革新上的完整面貌，使我們能從文化、技術與產業等層面理解其轉變。日本的印刷由木版起步，逐漸擴展至活版與近代機械印刷，不僅推動了知識的傳播，也在文化建構與社會秩序中發揮重要作用。

防偽印刷的發展，特別體現在郵票與官方文書的製作上，其功能不僅限於圖像或文字的再現，更承載著保障價值與維繫社會信任的任務。因此，本次參訪即在於藉由各館之典藏與展示，觀察日本如何將印刷技術與社會需求結合，並在不同時代回應安全保障的挑戰。

理解郵票設計如何兼具藝術性與防偽功能，並透過印刷技術維護通信制度的公信力，也展示了從雕刻工藝、特殊紙張到現代多重印刷技術的演變，清楚呈現了防偽科技隨時代需求而不斷更新的發展軌跡。

透過三館的綜合參觀，對印刷有了較為全面的理解，印刷不僅是文化傳承的工具，更是支撐金融體系與社會信任的重要基礎。

貳、實習過程

一、行程概述

日 期	項 目
7 月 28 日	(一) 參觀郵政博物館
7 月 29 日	(二) 參觀小森山形工廠 山形工廠簡介與 Q&A 小森 Komori 新機介紹與 Q&A
7 月 30 日	(三) 參觀東京印刷博物館
7 月 31 日	(四) 參觀郵票博物館 參觀小森築波工廠 小森 Komori 防偽印刷事業部簡介與 Q&A
8 月 1 日	(五) KGC (Komori Graphic Technology Center，小森圖像技術中心)： 機器操作面板按鈕教學 飛達與套準單元教學
8 月 4 日	(一) KGC： 飛達標準設定 印刷單元的維護保養
8 月 5 日	(二) KGC： 潤版單元維護保養 供墨單元維護保養 印刷操作全自動裝版
8 月 6 日	(三) KGC： PDC-SX 功能教學 KHS-AI 功能教學
8 月 7 日	(四) KGC： PQA-S 功能教學 印刷操作實務
8 月 8 日	(五) 參觀小森零件中心

二、實習詳述

本次實習範疇著重於防偽品質控制與平版印刷機實務操作，並搭配相關印刷博物館機構參訪，以加深防偽印刷品與平版印刷機實務上操作之關聯，以下報告針對此次實習範疇內容，彙整資料如下。

（一）郵政博物館

來到了郵政博物館，觀看了豐富的郵票與郵政相關的印製設備。其中有許多郵票歷史與介紹，鑒於參訪也必須帶回一些知識，因此透過當天陪同的日本小森員工：尾中優希先生、博物館人員搭配翻譯人員進行了紀錄：

1. 世界上第一張郵票稱為「黑便士 (Penny Black)」，於 1840 年 5 月在英國發行。郵票上描繪了當時的國王維多利亞女王，因為是黑色的 1 便士，所以才命名之。它的形狀與樣式設計給後世的郵票帶來很大的影響（如圖 1）。美國的第一張郵票則在 1847 年 7 月發行，上面分別描繪了班傑明·富蘭克林與喬治·華盛頓。大致上郵票自 1840 年左右誕生以來，至今已超過 175 年，仍然是支付郵資的重要方式。



圖 1. 黑便士

2. 郵票的主題收藏會依照不同的分類方式來劃分，例如：
 - a. 名人肖像：許多郵票描繪國王、女王、總統、總理或其他知名人物。
 - b. 地圖或國旗：許多國家會在郵票上展示本國的地圖與國旗。
 - c. 動物：許多郵票描繪當地代表性動物。
 - d. 花卉：不僅是動物，當地特有的美麗花卉也常出現在郵票上。
 - e. 文化遺產與節慶：許多郵票展示重要的文化遺產或節日。

f. 歷史與國際盛事：例如奧運會、亞運會等重要活動也經常出現在郵票上。

在博物館裡也觀察並紀錄了以下設備與簡介。腳踏式過戳機(如圖 2)於 1884 年(明治 17 年)，這是一台德國製造的腳踏式過戳機，也是博物館中收藏中最古老的機器。據說它購於 1884 年 7 月。19 世紀末，隨著現代郵政系統在各國的普及，郵件寄送量不斷增加，推動了郵政機械化的進程。



圖 2. 德國製造的腳踏式過戳機

大賀式手動操作過戳機(如圖 3)由員工大賀福次郎於於 1924 年(大正 13 年)發明，是現有過戳機的改進樣板，並於 1929 年(昭和 4 年)開始量產。它不僅可以蓋明信片，還可以蓋信封。它每分鐘可處理 500 張明信片。而圖 4 則是製作各個標語，可使用於過戳機的銅製凸版戳章。

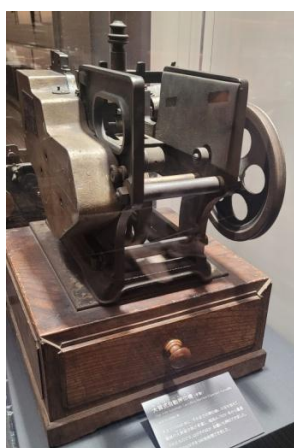


圖 3. 信封自動過戳機(手排)



圖 4. 可使用於過戳機的銅製凸版戳章

第一台機械過戳機—平川式，於 1914 年（大正 3 年）投入使用。此後，各種類型的過戳機層出不窮，包括大城式、平川式、D 型、大賀式、戰前統一型、戰後統一型以及日西合璧型。

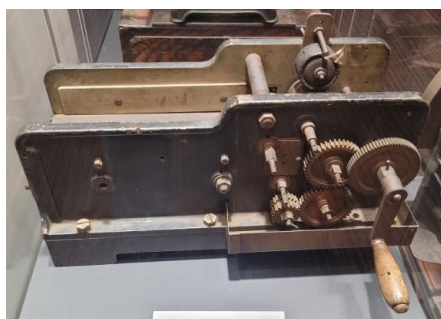


圖 5. 平川式自動過戳機（手動）

以下為博物館中，結合特色、藝術及防偽為一體的郵票展示。在法國，每年都會發行各種心形郵票來慶祝情人節（如圖 6）。除了情人節之外，鴿子圖案的郵票也作為傳遞愛與和平的郵票而廣受歡迎。



圖 6. 具有心意的郵票

這些郵票會發出聲音如圖 7，1973 年，不丹發行了大小不一的唱片郵票。用唱片機播放時，你甚至可以聽到不丹的國歌和民謠。



圖 7. 有旋律的郵票

博物館收集了來自世界各地的塔樓郵票如圖 8，包括東京晴空塔、東京鐵塔和艾菲爾鐵塔。這類紀念郵票通常採用特殊版式，例如小張或雙色印刷。塔樓郵票是為了紀念塔樓的竣工、特殊活動和其他特殊場合而發行的。



圖 8. 世界塔郵票

圖 9 的這些郵票並非為了「貼在信上」而發行，而是作為紀念品或禮物發行。除了硬幣形狀的郵票外，世界各地還有許多稀有郵票，包括那些採用特殊方法印製的立體圖案郵票。



圖 9. 為了紀念而誕生的郵票

圖 10 的郵票誘人至極，讓人忍不住想吃掉，彷彿它們就在嘴裡融化。2001 年，瑞士發行了一張香味郵票，圖案是逼真的巧克力棒，散發著巧克力的香味。比利時等其他國家也發行了巧克力郵票。



圖 10. 巧克力郵票

郵票並非只是印在紙上如圖 11，1966 年，非洲加彭發行了金盒郵票，1971 年幾內亞發行了銀盒郵票，1987 年南美洲巴拉圭發行了銅盒郵票。其他發行的郵票包括鋁盒郵票和木盒郵票。



圖 11. 不同被印材的郵票

世界上許多國家都發行過一些獨特的郵票如圖 12，例如三角形和圓形郵票。1970 年，東加發行了香蕉形和椰子形郵票，以及其他一些非常小的郵票。這些郵票主要發行給收藏者。



圖 12. 外輪廓不同的郵票

此次參觀得知，從江戶時代至今，此館透過郵票、信件與歷史物件串起時代脈絡，而不時會有展覽提供互動體驗提升參觀樂趣，如數位遊戲、劇場影像、明信片寄出等讓觀眾參與其中。郵政博物館雖不算大型的博物館，卻因專注郵政歷史、豐富館藏，而使參觀具有深度與趣味兼備。

（二）Komori 小森山形工廠



圖 13. 小森山形工廠大門



圖 14. 小森山形工廠內部簡圖（KOMORI, 2025）

山形工廠於 1986 年竣工，目前為小森集團在日本國內三大製造據點之一，山形工廠主要為生產小型張頁平版印刷機 37 與 29 英吋、數位印刷機 29 英吋及相關印刷電裝設備組裝，並生產所有印刷機齒輪與研磨加工。

目前 Komori 小森山形工廠最新的機型分別是平版印刷機 LITHRONE GX29 advance 與數位印刷機 NEW J-throne 29，分別說明如下。

1. LITHRONE GX29 advance



圖 15. 平版印刷機 LITHRONE GX29 advance
（B2 尺寸印刷機，7 色+塗布裝置+加長收紙裝置）

Lithrone G 中的「G」代表「GREEN（綠色）」，象徵小森對環境的重視。而這台機器的基本配備，還有以 KHS-AI 為核心的一系列自動化系統等選購功能，

都是小森結合最新技術和豐富經驗所打造的成果，展現出「對印刷品質的極致追求」、「工匠精神與科技的完美融合」、「高水準的生產效率與操作性能」、「具戰略性應變能力」以及「徹底落實環保意識」。

這是一款頂尖的高性能機器，不但能滿足未來時代對自動化與標準化的需求，還能發揮壓倒性的效能。

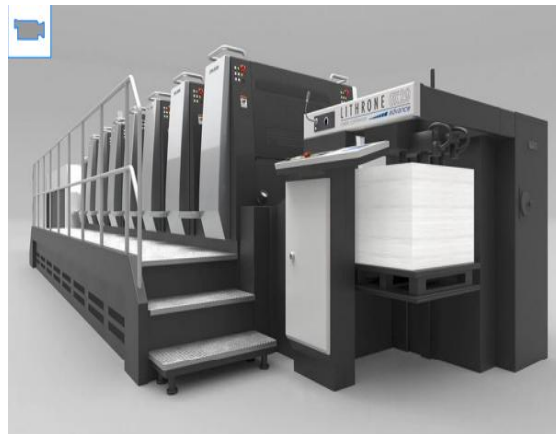


圖 16. 平版印刷機 LITHRONE GX29 advance（飛達側）

a. Advance 型的特點：

- 進一步提高在印刷透明薄膜、鍍鋁紙等特種紙張時的印刷適性。
- 減少次品發生和降低電力消耗，使其成為環保型印刷機。

b. 印刷速度：

- 提高印刷薄紙和厚紙時的輸紙和收紙性能。
- 配置氣路預設定功能，不再依賴個人的操作技能。

c. 印刷品質：

- 提高在透明材料上的印刷適性。
- 提高印刷長版工作時的品質。

d. 設計：

- 銀色金屬質感彰顯高級感。
- 呈現了與其他產品的統一性。

e. 提高性能的專案：

- 提高收紙穩定性的吸風輪。

以往吸風輪的個數是 4 個如圖 17，在印刷最大尺寸的紙張時，紙張邊緣吸不到。如果紙張邊緣未能被吸住，紙張就可能會彎曲，或可能會發生碰撞。

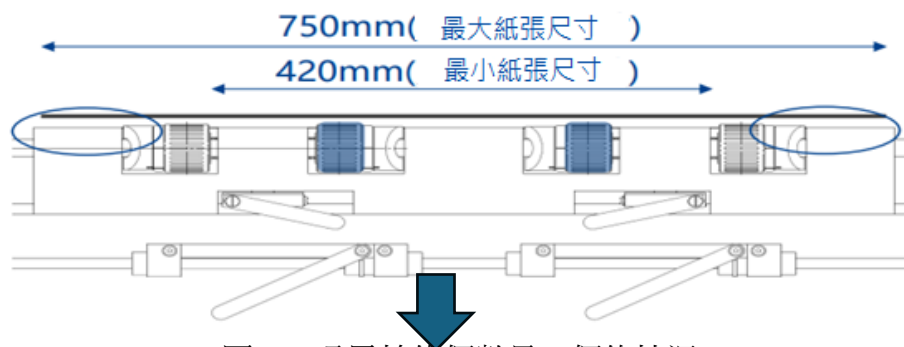


圖 17. 吸風輪的個數是 4 個的情況

Advance 型改善後吸風輪的個數為 6 個如圖 18，在印刷最大尺寸的紙張時，紙張邊緣能吸到。能確實減慢紙張速度、由此提高了紙張的理齊性能。

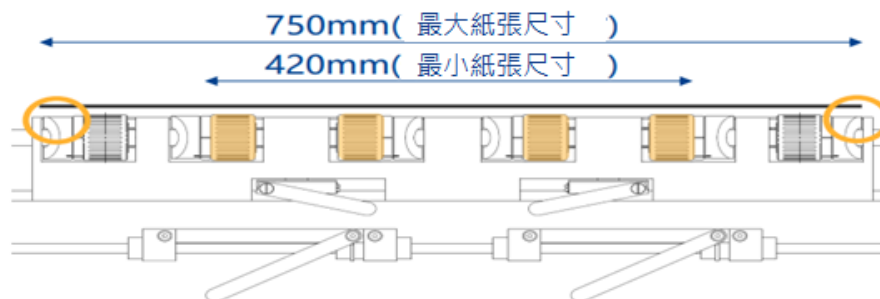


圖 18. 吸風輪的個數是 6 個的 Advance 型

- 正式印刷過程中減少在觸控式螢幕上的點觸次數。

正式印刷時的操作集中在一個畫面上（油墨 / 供水 / 墨斗鍵 / 印版套準 / PDC-SX / PQA-S）如下圖 19。



圖 19. 介面的精簡與統一

- 透過直流鼓風機，電力消耗最大可以減少 18%，符合節能減碳的未來趨勢。
- 通過重新審視油墨的迴圈效率來提高印刷長版印件的品質。
- 通過減少計量輥的清潔頻率和穩定的輸紙性能來提高生產效率。



圖 20. 節能減碳與提高生產效率的最新設計

2. KOMORI 數位印刷機 NEW J-throne 29

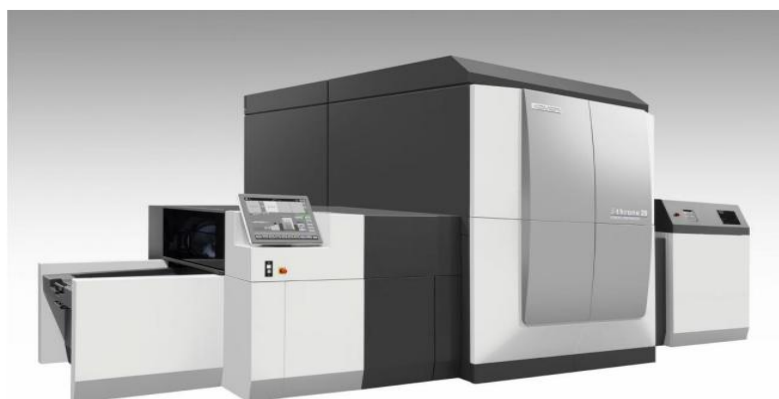


圖 21. 數位印刷機 NEW J-throne 29 外觀

J-throne29 配置規格	
色彩	CMYK – 4色
解析度	1,200dpi
印刷速度	單面: 6,000sph 雙面: 3,000sph
紙張尺寸	最大 585x750mm (23" x 29.5") (由四種承印物尺寸組成)
紙張厚度	單面 : 0.06mm 到 0.60mm (2.4pt - 24pt) 雙面 : 0.06mm 到 0.45mm (2.4pt - 18pt)
油墨	UV噴墨 (LED-UV) : Made by KOMORI
可印承印物	銅版紙 & 非塗布紙以及厚卡紙, 塑膠片和合成紙 (如 Yupo等撕不爛紙) 需要經工廠確認後提供
可變印刷	可以每小時6000張印刷

圖 22. 數位印刷機 NEW J-throne 29 規格

項目	IS29	J-throne	
印刷速度	3,000sph	6,000sph	生產加提升
油墨溫度	80°C (175°F)	45°C (113°F)	
印刷材料溫度	45°C (113°F)	室溫	耗電量與上機準備時間減少

圖 23. 數位印刷機 NEW J-throne 29 改善重點

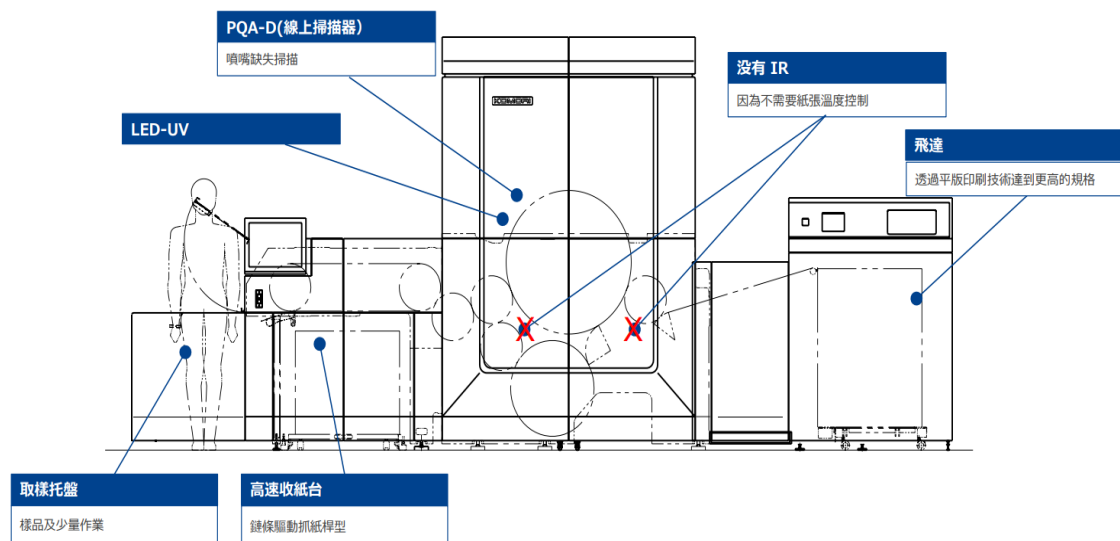


圖 24. 數位印刷機 NEW J-throne 29 印刷機配置

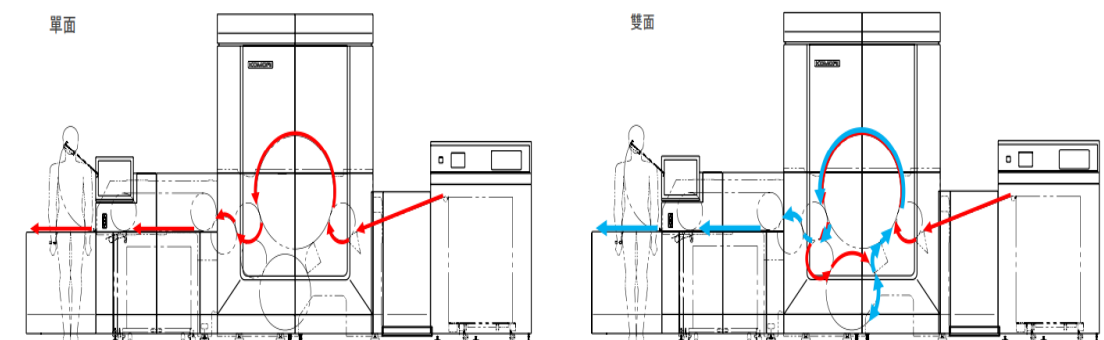


圖 25. 數位印刷機 NEW J-throne 29 被印材料傳送方式

數位印刷可降低印版、廢紙、操作成本、適用於少量印刷。把少量印刷轉換到數位印刷機、可以提升傳統平版印機的運轉效益。

印刷方式/成本	平版印刷	數位印刷
油墨費	比數位印刷便宜	比平版印刷印貴
印版費	各色組印版費	無需用版成本為零
開印廢紙	數百張	第一張開始成品
人工費	需要高技能	誰都能簡單操作

圖 26. 數位印刷機 NEW J-throne 29 優勢之一

- 減少工作轉換時間與減少準備時間。
- 提升平版印刷運轉率。
- 減少加班時間。
- 活用人力（不需要像傳統平版印刷機操作員那樣深厚的經驗）。

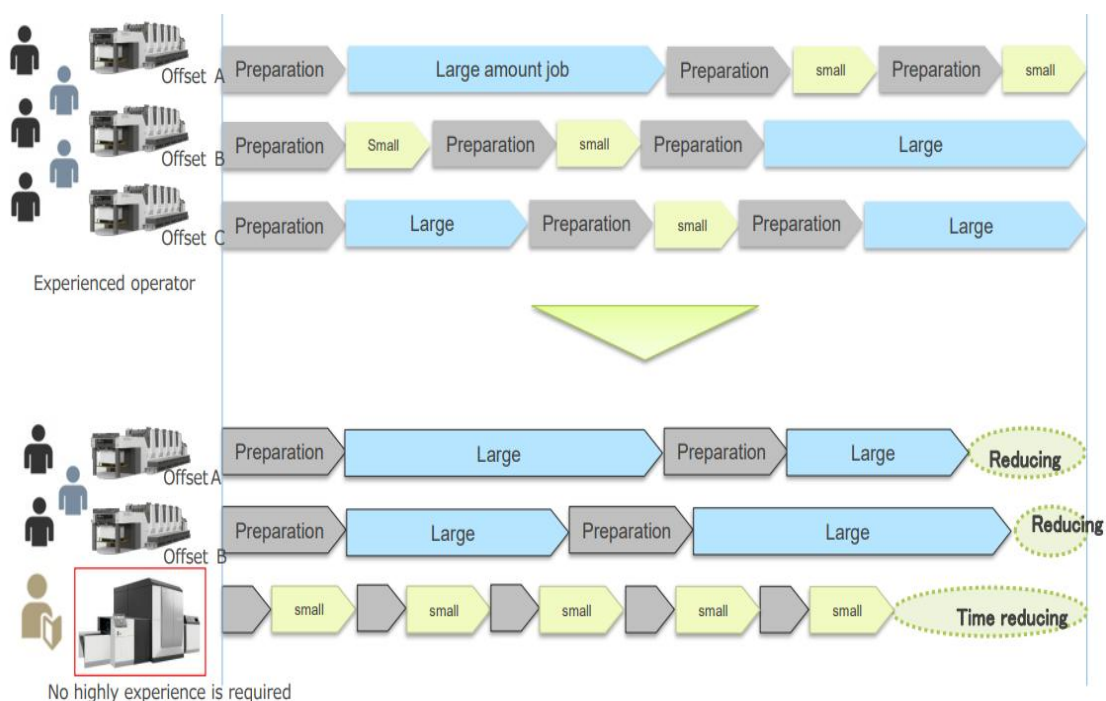


圖 27. 數位印刷機 NEW J-throne 29 優勢之二

在小森山形廠接待大廳與海外證印課砥棉泰次課長及相關人員合照如圖 28。



圖 28. 中央印製廠參訪人員與小森公司代表之合影留存

（三）印刷博物館

參訪的第二間博物館，為東京印刷博物館如圖 29，由凸版印刷株式會社於 2000 年創立，館內典藏與展示以印刷技術史為核心，藉由時序編排的展覽脈絡，完整呈現自古至今人類在印刷領域上的發展，如表 1。



圖 29. 印刷博物館進入入口後之展示牆

古代和中世紀：始於宮廷與寺院的印刷	日本印刷史始於印刷"百萬塔陀羅尼"的奈良時代。將佛教和印刷術視為優秀的大陸文化的象徵，奉天皇旨意，在國家的庇護下製作了"百萬塔陀羅尼"。 遷都平安後，政治實權掌握在貴族手中，佛教與民族的聯繫減弱，印刷的舞臺轉移到各寺院。印刷的多樣性在佛教中逐漸成長，不僅印刷因宗派而異的經文，還使用了獨特的形式和紙張等。 最終，隨著鎌倉和室町幕府等武士政府的建立，受到武士庇護的禪宗寺院的出版活動活躍起來。印刷物的內容不限於佛教書籍，還出現了商人出版的印刷品等，印刷在內容和地區方面實現了擴展。
近世：傳送至民間的印刷	在 16 世紀下半葉，來自西方和朝鮮的兩種不同的印刷技術被引入日本。名為"古活字版"的出版活動，擴展到德川家康等武士家、朝臣、富人和文化人，並開展了富有特色的印刷業務。然而，需要大量字型作為活字的活字印刷在日本並沒有生根發芽，木版的整版印刷仍然是印刷的主流。 "古活字版"流行後，出版商的出版活動擴大了。起源于京都的出版商印刷傳播到江戶和大阪。特別是在江戶，隨著大眾文化的成熟，出現了多種類型的印刷品，例如愛好和娛樂用的出版物、浮世繪版畫的流行。

近代：印刷產業的近代化	明治維新令日本的社會、政治和工業狀況大為改觀。印刷行業也不例外。文字印刷從木版印刷變為活字印刷。 通過將印刷的加壓方法從傳統的平壓發展為圓壓和輪轉印刷，報紙和雜誌作為向多人傳播同一資訊的大眾媒體。在資訊媒體中發揮了主導作用。 進入大正時代，印刷品等媒體的發展在關注社會問題和與社會問題相關的各種團體的組建方面發揮了重要作用。在談論普通選舉運動和勞工運動等社會運動方面，印刷品等大眾媒體的出現是必不可少的要素之一。印刷與經濟、生活和普通大眾的問題意識萌芽密不可分。
現代：消費社會與印刷	在戰後重建和經濟蓬勃發展的助推下，人們的生活發生了翻天覆地的變化。大量消費時代到來了，除了印刷工序的自動化和高速化，製版工序的高效化和標準化也在進步。不僅實現了批量生產，而且品質也得到了提升，印刷品的彩色化也取得了進步。 在低價平裝書和新書流行的同時，還出版了百科全書和全集等，此外，改變人們消費行為的超市出現，印刷製品除了促進銷售的海報、宣傳單和商品目錄外，還擴展到了包裝領域，此外，除了作為資訊傳遞的媒介之外，印刷也廣泛應用於壁紙等裝飾材料的製作，以及結合製版技術的精密電子元件等領域，逐漸擴展其在支撐人們日常生活中的角色與範疇。

表 1. 日本印刷技術史（資料來源：印刷博物館 GUIDE BOOK）

其中可瞭解到，日本的印刷起點來自木版技術。最初，印刷成果大致可以分為文字與圖像兩大方向：文字的載體主要是各類書籍，從簡單的單頁印刷到不同裝訂形式的書冊；而圖像的部分則以版畫呈現，既能作為書中的插圖，也能應用於廣告或宣傳。雖然兩者功能不同，但在活字版尚未普及之前，它們依靠的其實

是相同的技法。早期的印刷多與佛教息息相關，主要在寺院中進行，用於宗教經典的傳播。

直到江戶時期，隨著學術與實用知識的需求增加，印刷範圍逐漸超越宗教領域，平民也開始成為書籍與版畫的消費者，印刷因此轉變為一門專業行業。後來，活版印刷的出現更是徹底改變了出版模式，大幅提升印刷量，為日後的大規模流通奠定基礎（印刷博物館，2020）。

這間博物館之展品涵蓋東西方不同時期的印刷技術及珍稀印刷文物如圖 30，無論是中國最早的雕版印刷、歐洲古騰堡活字技術，抑或日本近代的木版畫與鉛字印刷，皆被系統性地納入展示。觀者彷彿穿越時空，得以直觀體驗印刷術如何深刻影響人類文明的進程與知識傳播的模式。

除了展示實體文物外，亦設置觸控式查詢系統，使參訪者能深入探索展品背後的歷史與技術細節，避免僅止於「觀看」而無法進一步理解。這種數位輔助的應用，不僅提升了教育價值，也展現博物館在知識傳遞上追求深度與廣度的專業態度。



圖 30. 珍稀印刷文物

除核心的印刷史展覽外，博物館另設有印刷設計作品展示廳，將印刷成果置於更貼近日常生活的脈絡中，呈現不同印刷方式於產品設計、藝術創作及產業應

用上的多樣性如下圖 31。此一展區不僅拓展觀者對「印刷」的狹隘理解，更讓人意識到印刷技術如何滲透於現代社會結構與文化實踐之中。



圖 31. 運用於日常生活印刷品，包裝印刷為例

尤為吸引人的，是館內的「印刷體驗工房」。該工房陳列多台自世界各地蒐集而來的珍貴歷史印刷機，包括早期鉛字架、凸版排版桌與圓盤機等。透過專業人員的操作示範，參訪者得以實際觀摩並親自嘗試活版印刷的流程，從排版、上墨至壓印的每一環節，皆提供一種跨越時代的觸覺與感官經驗。這種「身體參與」的學習方式，強化了對印刷技術的理解，也讓印刷史不再僅是靜態展示，而成為一種能被「經驗化」的知識。

值得一提的是，這樣的印刷體驗亦與台灣的印刷探索館（Printing Discovery Center）形成對照。兩者皆透過活版印刷體驗活動，讓參訪者能更直接感受印刷工藝的手作魅力。此舉顯示印刷技術不僅是學術研究的對象，更能作為文化資產教育的重要媒介，進一步推廣至一般大眾與跨國文化交流的範疇。

（四）「紙幣與郵票博物館」及「Komori 小森築波工廠」參訪

紙幣與郵票博物館由印製紙幣與郵票的國立印刷局運營，門口如圖 32。是一個可以綜合學習紙幣與郵票歷史和技術的博物館。



圖 32. 紙幣郵票博物館門口

國立印刷局自西元 1871 年成立以來，始終承擔著日本的紙幣、郵票、護照、收入印花等具有高度公共性印刷品的印製。這些印刷品要求具備高度的防止偽造技術，以確保人們能夠放心使用。此外，政府公報（官報）是政府資訊的官方傳播手段，在政府公報的印製和投送方面，此館始終致力於正確而迅速的提供資訊。

紙幣的歷史也是與偽造對抗的歷史。針對濫用新技術來偽造紙幣，需要開發更高度的防止偽造技術，為此，國立印刷局天天都在做研究開發的工作，同時堅持生產具有高度等質性和高度可靠性的產品。

紙幣和郵票是「高度可靠性的有形物」。此博物館以生產製作方獨特的角度來展示介紹紙幣和郵票。在一樓展覽廳，展出有關防止偽造技術歷史的展品。在二樓展覽廳，展出歷代的紙幣與郵票，參訪時可以從中看到隨著社會背景變化和技術進步帶來的樣式變遷等。此外，還展出有世界各國的紙幣與郵票等許多件展品。人們平常大多在不經意間使用著紙幣與郵票，透過此博物館，日本能給出一個契機，讓參訪者思考紙幣與郵票的社會性和文化性意義（獨立行政法人國立印刷局，2025）。

關於郵票在日本的變遷，此博物館有詳盡的介紹，其中簡述如下表 2。

最早的郵票	比英國大約晚 30 年，日本最早發行郵票是在西元 1871 年。描繪了象徵天皇的雙龍，單位是「文」，所以被稱為「龍文切手（郵票）」。 郵票是一個國家重要的印刷物（有價證券），所以，自其問世之初，就開始採用凹版印刷等各種防止偽造技術。 「龍文切手（郵票）」 明治 4（1871）年 
緊急情況時的郵票	從大正到昭和初期，發生接連了關東大地震等緊急事態。在這種緊急情況時期，因為電話等通信設備有限，所以郵政成為了重要的通信手段。 特別是在關東大地震發生後不久，因為郵票的保管庫被完全燒毀，失去了所有預定向全國補充的郵票庫存，郵票印製成為了第一緊迫的要務。在印刷工廠受災、原材料也缺乏的情況下，設法生產出來的郵票，設計和印刷都很簡單，連穿孔和背面的漿糊都給省掉了，顯得比較簡樸。

	關東大地震後不久發行的郵票 地震郵票 20 錢 大正 12 (1923) 年 戰後混亂時期的郵票 第二次新昭和郵票 30 錢 昭和 21 (1946) 年  
戰後 ~ 現在的郵票	隨著戰後重建，印刷技術也不斷進步，而且還因為可以用精度較高的彩色印刷表現精緻的設計，郵票的設計越來越多樣化。 在昭和 30 ~ 40 年代 (1955 ~ 1965)，興起了一股空前的郵票熱，印刷局開發出組合直刻凹版和照相凹版印刷的獨家技術，以國寶和繪畫為主題「小藝術品」一個接一個地問世。現在又開始發行採用最新印刷和加工技術的新型郵票。 精緻表現國寶的郵票 第二次國寶系列第 8 集 100 日圓 昭和 53 (1978) 年  觀察角度不同，文字會發生變化 採用了金屬多重圖案 (印刷局獨家的技術) 的郵票 郵票愛好週 80 日圓 平成 14 (2002) 年 

表 2. 郵票的變遷 (獨立行政法人國立印刷局，2025)

關於郵票防偽，可觀察到現代印刷方法不僅延續了傳統雕刻工藝，也融入了數位化與特殊材料的應用。日本郵票實務上長年採用的「防偽要點」大致包括：

1. 凹版（銅凹版／彫刻）高門檻版式：版面製作成本高、細線與階調再現佳，本身具備抑制偽造的效果（YAMACS CORPORATION，2022）。
2. 目打（齒孔）設計：透過橢圓或異形齒孔、齒距精度等作為鑑別點，齒孔不良與間距不均常是偽品判斷關鍵（岡部和弘，2010）。
3. 紙張與浮水印：專用原紙、浮水印樣式等提升仿製難度（YAMACS CORPORATION，2022）。
4. 特殊處理與功能性：例如壓印、發光功能（螢光紙或標籤劑）、光學變化性油墨（OVI）等（岡部和弘，2010）。
5. 防偽技術的制度化說明：印刷局近期特展與解說資料明示，不同面額常配置對應的防偽技術（YAMACS CORPORATION，2022）。
6. UV 印刷技術（UV Inkjet）能夠在不同材質上實現高精度圖案印製，並具備一定的防偽功能（YAMACS CORPORATION，2025）。

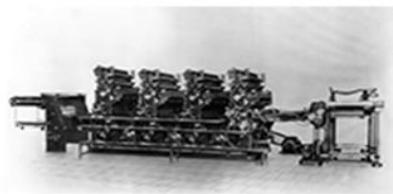
綜合以上技術可見，日本在防偽印刷領域不僅注重圖像與文字的精確再現，更強調多層次防護與材料應用的整合，提供對郵票安全性的全方位保障。

這次參訪過程中，可以明顯感受到該館不僅定位於一般大眾教育，更具有學術研究資源的價值，在「郵票」部分，充分展現郵票作為小型印刷品在設計、印製與流通中的多重意涵。而館內對於「防偽技術」的展示具啟發性。透過與紙幣並置的方式，觀眾可以直觀理解郵票雖然價值單位低於紙幣，卻同樣需要嚴格的防偽措施。從浮水印紙的應用、凹版印刷的細緻表現，到齒孔形狀與螢光劑添加，這些技術細節體現了郵票作為「可攜式憑證」的安全需求。這對研究者而言，提供了觀察印刷工程與社會信任之間互動的範例。

小森筑波廠如圖 33，其理念：感動—“超越期待”——是小森印刷機的標準風範及開發產品時的基本理念，源於用戶的創意和構思，竭盡全力為使用者提供滿意的產品和周到的服務。自從 1923 年公司創建以來，KOMORI 始終堅定不移地遵循一項原則：即小森印刷機必須具備出類拔萃的產品品質和無與倫比的可靠性能。如今，該公司業已成長為全球赫赫有名的印刷機製造廠商。儘管如此，該公司並沒有滿足於現狀。在多年來不斷積累的成功業績的基礎上，作為一家跨國企業，致力於提供一流水準的產品和服務，令使用者感受強烈的心靈震撼，同時為文化領域、社會領域、經濟領域做出應有的貢獻。感動“超越期待”就是該公司衡量自身服務水準的標準尺度。一直以來努力擴展印刷機的潛在能力，致力於創建能夠隨意交換各類資訊的印刷環境。KOMORI 注重培養優秀人才，投入大量精力實施有效的環保對策。其目標是為全球各地使用者提供振奮人心的高性能印刷機。關於小森公司之沿革，整理如下表 3 所示。



圖 33. 小森筑波廠在大門升起中華民國國旗，象徵對本廠團隊的隆重接待

年分	重大記事	
1923	在東京本所區北新町（現今：東京都墨田區東駒形）創建“小森機械製作所”。成功研發了手動石版印刷機。	
1925	成功地開發了石印墨輥印刷機。	
1928	成功地開發了 32 英寸手動單張紙平印機。	
1946	在東京都墨田區吾妻橋（現今：總公司所在地）設立“株式會社小森印刷機械製作所”。創建大阪事務所（現今：位於大阪市的大阪分社）。	
1957	首次開發了第一台小森 4 色平印機（UM4C）。	
1961	向日本大藏省印刷局提供用於印刷紙幣的“乾平印紙幣印刷機”。	
1967	取手工廠正式竣工。	
1968	在印刷行業帶頭創建技術學校“小森印刷學校”。	
1975	創建技術服務中心。	
1976	將公司商號更改為“小森印刷機械株式會社”。	
1978	關宿工廠正式竣工。	
1982	創建 Komori America Corporation 公司（位於美國芝加哥市郊外）。	
1983	公司股票在東京證券交易所 2 部市場上市。	

1984	公司股票在東京證券交易所 1 部市場上市。 創建 Komori Europe Limited 公司（現今：位於英國裡茲市的 Komori U.K Limited 公司）。
1986	專門製造小型單張紙印刷機的小森山形機械新工廠正式竣工，自此確立了由製造小型單張紙印刷機的小森山形機械工廠、製造中型印刷機的取手工廠、製造大型單張紙印刷機、輪轉平印機、特殊印刷機的關宿工廠構成的 3 大工廠體制。
1988	創建 Komori Europe B.V. 公司（現今：位於荷蘭馬森市的 Komori International (Europe) B.V. 公司）。 向韓國證券印刷和造幣公司出口了第 1 台證券印刷機。
1989	創建 Komori-Chambon SA 公司（位於法國奧爾良市）。
1990	將公司商號更改為“株式會社小森公司”，小森集團各分支機構（不包括海外當地法人）也相應更改了商號名稱。 公司股票被東京證券交易所及大阪證券交易所認定為“貸款交易股票”。 率先於全球開發出小森全自動換版裝置（Full-APC）。
1991	新建總公司大樓正式竣工。 小森自動換版裝置（APC）榮獲日本印刷學會技術獎及機械振興協會獎。
1992	技術服務中心正式竣工。
1996	向印度中央銀行提供全套紙幣印刷機設備。



1997	開發了小森 KHS 系統（高速調墨系統）。 開發了 40 英寸多色雙面平印機“麗色龍 LITHRONE 40SP”。	
1998	創建小森香港有限公司（KHK）。	
1999	LITHRONE 系列印刷機的銷售台數突破 10,000 台大關。 向奈及利亞造幣公司提供全套紙幣印刷機設備。	
2001	創建零部件服務中心。 從東芝機械株式會社接管輪轉平印機（包括用於印刷書籍和出版物的設備）的相關業務（開發、製造、銷售、服務）。	
2002	築波工廠的第一期工程完工，開始投入正式運轉。 成功地開發出最新高科技印刷機“麗色龍 LITHRONE S40”。	
2003	所有事業部取得 ISO14001 認證。	
2004	在第 55 屆全國掛曆展上榮獲內閣總理大臣獎。 開發了輪轉平印機 SYSTEM 35S。	
2005	築波工廠的第二期工程完工，取手工廠完成向築波工廠的交接作業。	
2006	創建小森印刷機械（深圳）有限公司（KSZ）。	
2007	44 英寸單張紙平印機“Lithrone S44 在 IGAS2007 國際印刷展上正式亮相。	
2008	40 英寸單張紙平印機“Lithrone SX40 在 drupa2008 國際印刷展上正式亮相。	

2009	築波工廠第 3 期工程完工，將關宿工廠的生產線搬遷至築波工廠，小森圖像技術中心也在擴建後的廠房內正式開業。	
2010	在 IPEX2010 國際印刷展上推出 29 英寸單張紙平印機 ENTHRONE 29。	
2011	“H-UV 快速乾燥系統” 榮獲日本印刷學會技術獎 推出 40 英寸單張紙平印機 LITHRONE G40。	
2012	開發了 37 英寸單張紙平印機 “LITHRONE A37”。 與柯尼卡美能達 Business Technologies 株式會社簽訂了全球銷售合作協定。 同意與以色列 Landa 公司簽訂有關納米圖像印刷工藝的全球戰略合作協定。 設立小森機械（南通）有限公司。 推出採用印刷電子（PE）技術的凹版平印機 “PEPIO F20” 和 “PEPIO R20”。 開發了 40 英寸多色雙面印刷單張紙平印機 “LITHRONE GX40RP”。	
2013	開發了配置翻轉印刷機構的 37 英寸單張紙平印機 “LITHRONE A37P”。	
2014	入選日本經濟產業省評定的“全球利基市場 100 強企業（Global niche top company 100）”。 收購 Tokai Holdings Co., Ltd.（現“Seria 公司”與現“Seria Engineering 公司”）的股份（該公司成為小森的子公司）。 設立 Komori Southeast Asia Pte. Ltd.。 設立 Komori Malaysia Sdn. Bhd.。	

	開發了 40 英寸單張紙平印機 “LITHRONE GX40” 。
2015	推出電腦控制液壓大型切紙機 “Apressia CT115/CT137” 。 推出 29 英寸單張紙 UV 噴墨式數位印刷機” Impremia IS29” 。 
2016	推出 26 英寸/29 英寸單張紙平印機 “LITHRONE G26/G29” 。 「H-UV」快速乾燥裝置陣容中新增 “H-UV L (LED)” 快速乾燥裝置。
2017	開發了 44 英寸多色雙面印刷單張紙平印機 “LITHRONE GX44RP” 。 Impremia IS29 榮獲美國印刷工業協會（PIA）頒發的 2017 InterTech 印刷技術大獎。 推出電腦控制液壓大型切紙機 “Apressia CT115/CT137” 。 推出高效清廢系統 “Apressia MB110E” 。
2018	建立了小森印度有限公司。 推出附帶翻轉機構的 37 英寸單張紙平印機 “LITHRONE G37P” 。 貨幣印刷機 NV 32 榮獲國際貨幣事務聯合會(IACA)頒發的最優秀技術大獎
2019	設立小森（深圳）印刷技術有限公司。 開發了附帶翻轉機構的 40 英寸雙面印刷單張紙平印機 “LITHRONE GX40P” 。
2020	小森公司與 MBO 集團及其相關子公司完成股權轉讓(該公司成為小森的子公司)。 入選日本經濟產業省評定的 “全球利基市場 100 強企業（Global niche top company 100)” 。 推出附帶翻轉機構的平印機 “LITHRONE GX/G advance” 系列。
2021	LITHRONE GX40RP、榮獲 PRINTING United Alliance 頒發的 2020 InterTech 印刷技術大獎。
2022	全球零件中心搬遷至築波工廠。

2023	在築波工廠廠區 設立 PE 基礎技術研發中心（PEDEC）。 在築波工廠廠區 設立 KGC-S（小森證券印刷全球中心）。
2024	B2 幅面單張紙 UV 噴墨數字印刷機 “J-throne 29” 和單張紙平印機。 “LITHRONE GX/G advance EX Edition” 在 drupa2024 國際印刷展上正式亮相。 開發了 37 英寸單張紙平印機 “LITHRONE E37”、附帶翻轉機構的 37 英寸單張紙膠印機 “LITHRONE E37P”、29 英寸單張紙膠印機 “ENTHRONE G29”。 小森公司百周年紀念幣在 “高級防偽印刷 EMEA” 會議上榮獲了最佳新紀念幣獎。
2025	開發了 29 英寸單張紙平印機 “LITHRONE GX29 advance”。 小森尚邦 S.A.S 公司收購了加拿大 CPS Canadian Primoflex Systems Inc 公司的股票（二級子公司）。



表 3. 小森公司沿革簡介

（五）培訓課程之一

1. 機器操作面板按鈕說明

印刷機操作面板一般分為機上操作面板（如圖 34）與控制台上數控面板，在小森印刷機系統上稱為 PQC（如圖 35）。瞭解操作面板可提升以下特點：

a. 提升生產效率

- 快速設定：熟悉面板按鈕後，可以迅速完成開機、調機、試印，大幅減少準備時間。
- 自動化應用：部分機台有「預置墨量、套印補償、自動洗車」等功能，不會用就等於浪費了機台的高階性能。

b. 確保印刷品質

- 精準調控：面板上的墨鍵、水路、套印調整，是控制顏色與套準的核心。
- 避免誤差：若操作不當，容易造成色偏、套印不準、油墨不均，甚至要重印，增加成本。

c. 提高安全性

- 緊急停機：遇到誤送紙或人員危險，快速按下能避免重大事故。
- 故障提示燈：面板會顯示異常來源（進紙、墨水、水路、電控），協助印刷人員立即確認並解決問題。

d. 減少停機損失

- 快速排除問題：熟悉面板訊號，能第一時間判斷故障方向源於何處。
- 降低維修成本：小問題自己就能處理，不需要等工程師來修。

e. 建立專業能力

- 對一個印刷操作人員來說，能熟練操作面板是「專業門檻」。
- 不僅會讓師傅調機快、效率高，還能展現出對機器的掌控感。

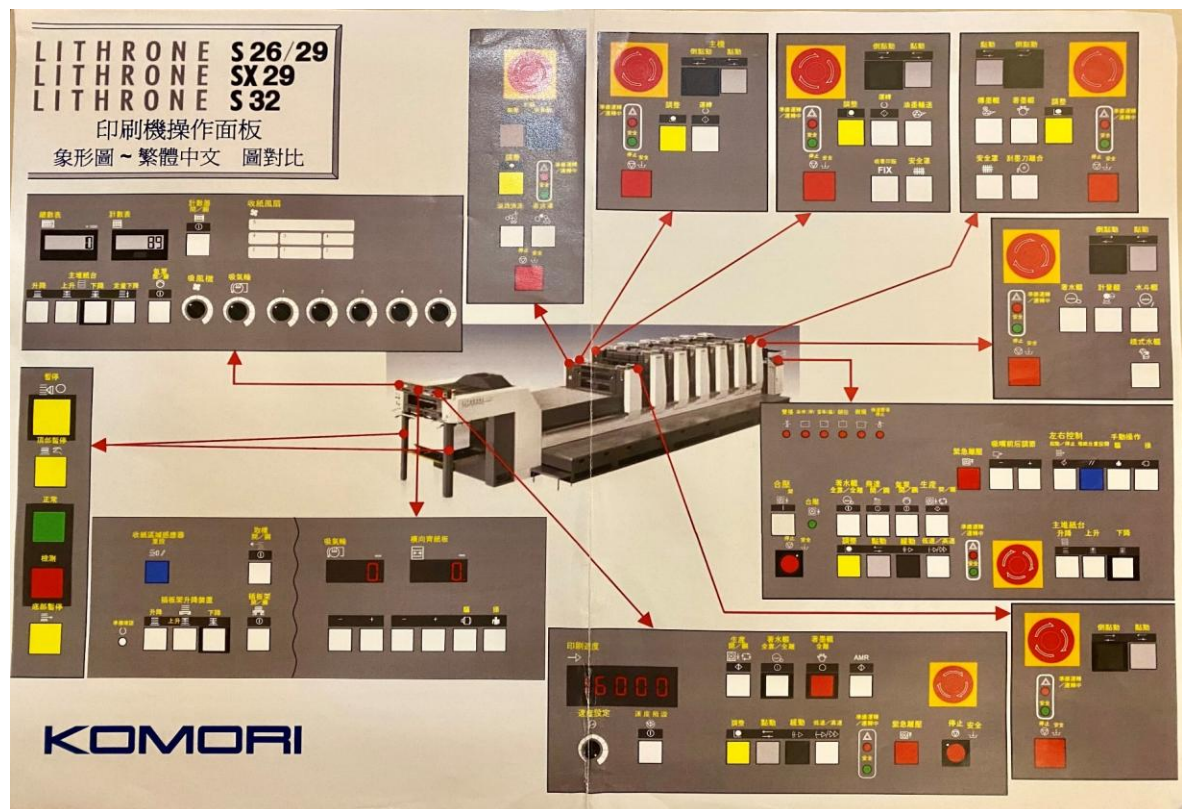


圖 34. 印刷機上各部操作面板簡圖

2. 控制台上數控面板 PQC

小森 PQC 操作面板（PQC Control Console）是小森印刷機系列中用於操作和控製印刷過程的關鍵介面。PQC 代表「印刷品質控制」（Print Quality Control），其設計旨在提升印刷品質的穩定性和操作的直覺性。主要功能與特點如下：

- a. 操作導引與標準化流程：PQC 操作面板透過觸控螢幕提供清晰的操作導航，協助操作人員遵循標準化印刷流程，減少操作錯誤，提升印刷品質的一致性。
- b. 即時品質監控與調整：面板可顯示即時的印刷參數，如墨量、潤版水供應、印刷壓力等，並允許操作人員根據需要進行調整，以確保印刷品質達到預期標準。
- c. 整合式操作介面：PQC 操作面板整合了多項功能，包括給紙、收紙、墨斗控制、機組設定等，操作人員可以在同一介面上完成多項操作，提升工作效率。
- d. 人性化設計與安全性：面板設計符合人體工學，操作簡便，並具備安全警示功能，提醒操作人員注意潛在的風險，保障操作安全。

小森 PQC 操作面板是現代印刷設備中不可或缺的組件，其先進的功能和人性化的設計，為操作人員提供了高效、安全的操作體驗。透過這一系統，印刷企業能夠實現更高品質的印刷成果，提升生產效率，降低成本。

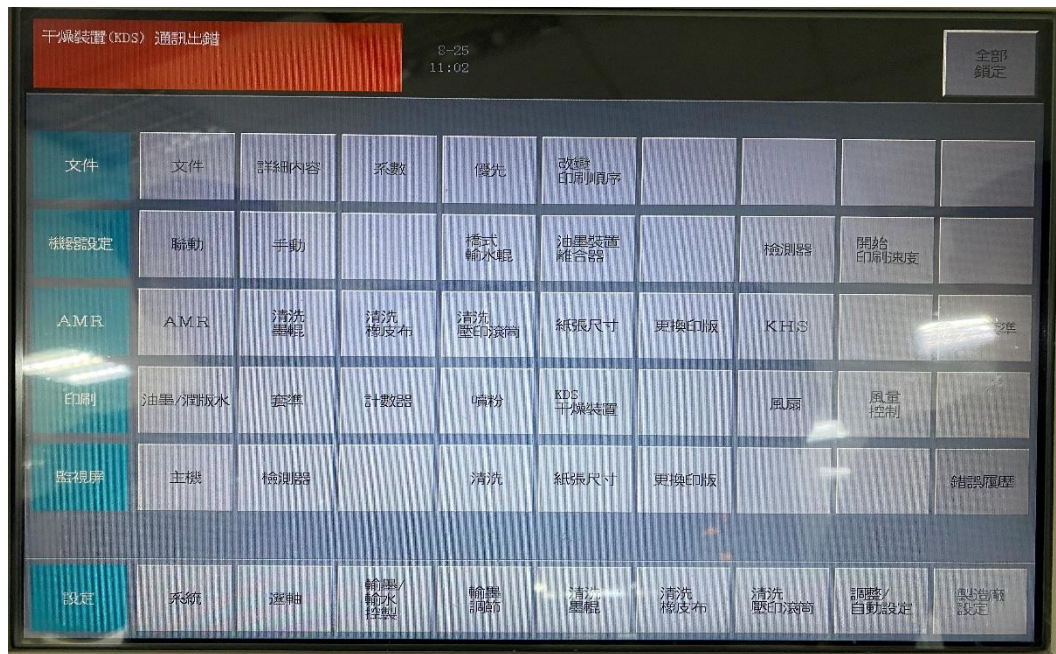


圖 35. 小森 PQC 螢幕顯示預覽

3. 飛達與套準單元

輸紙部分（飛達）由分紙機構、輸紙板，送紙滾輪、驅動裝置、紙堆升降裝置組成。

- a. 分紙機構：是把紙張一張一張地分開，然後正確地送進印刷機的部件，是飛達上最為重要的部分，是由好幾個部件構成的。
- b. 輸紙板與送紙滾輪：由分紙機構將紙張一張一張分離開來，再將紙張正確地送進印刷機的部分。

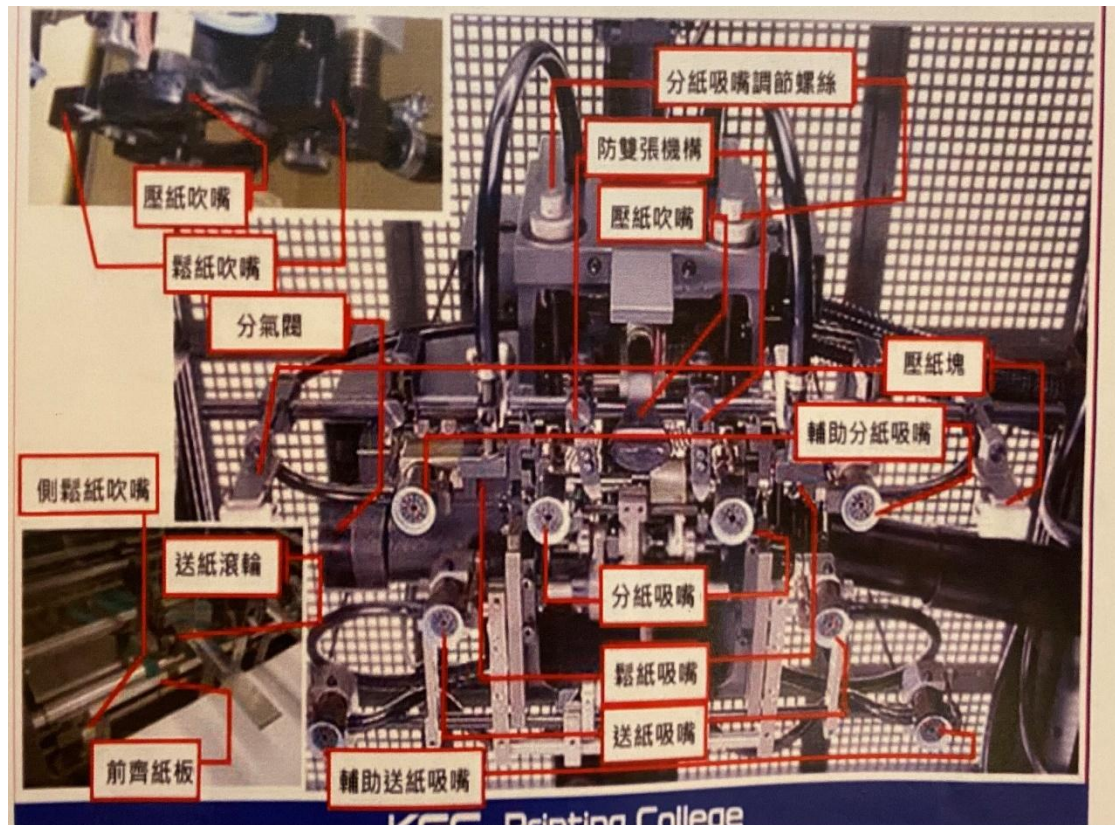
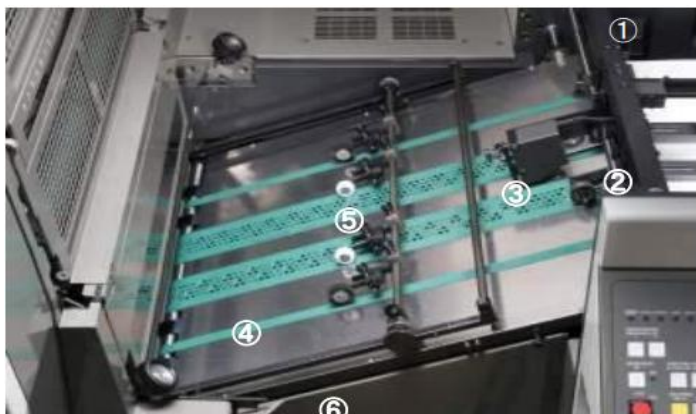


圖 36. 輸紙部分（飛達）組成說明



- ① 前齊紙板
- ② 送紙滾輪（咬口側）
- ③ 防雙張滾輪
- ④ 輸紙板上的真空吸氣式輸紙帶
- ⑤ 毛刷滾輪

圖 37. 輸紙板與送紙滾輪

4. 套準單元



圖 38. 套準單元

- a. 調節真空吸氣輸紙帶一側的氣量（A）。
- b. 調節真空吸氣輸紙帶靠套準一側的氣量（B）。
- c. 調節前牙台處的氣量（C）。
- d. 調節吸氣輪（強制性前檔）的氣量（D）。
- e. 調節真空吸氣板（氣動式側拉規的氣量）（E）。
- f. 調節側拉規的高度。

根據紙張厚度調節側拉規上方的盤子。如果是氣動式側拉規、上面的吸氣托板與下面的托板之間要能夾住 3 張印刷用紙、感覺到能無抵抗地拉出那樣的間隙高度即可。要注意間隙不能過鬆。設定間隙時使用事先準備的紙片（把印刷用紙裁切成寬 100mm、長 400mm 的紙片），就比較容易調節。

※滾輪式的側拉規的設定標準是：紙張厚度在 0.2mm 以下時，使用 2 張印張用紙。超過 0.2mm 時，用 0.4~0.5mm 厚的印刷用紙裁切的紙片（寬 5mm、長 200mm）、調到能輕輕拉出的程度即可。

- g. 切換到使用側拉規感應器（F）的拉規一側。

（六）培訓課程之二

1. 飛達標準設定

調整印刷機飛達（Feeder）相當重要，可以說是印刷品質與生產效率的第一道關卡。飛達的任務是把紙張或印材準確、穩定、連續地送入印刷單元，一旦調整不良，後續所有工序都會受到影響。以下幾點說明其關鍵性：

a. 確保進紙穩定性

- 飛達若調整不良，容易造成雙張、漏張、斜張等問題。
- 一旦進紙錯誤，印刷精度會下降，甚至需要停機清理，造成浪費。

b. 維持印刷精度

- 飛達是紙張定位的起點，若紙張在飛達時已發生偏移，會導致套印不準、邊距誤差，直接影響成品品質。

c. 減少紙張損耗

- 錯誤的進紙會導致卡紙或報廢，不但浪費紙張，還會拖慢生產進度。
- 對高價特殊紙材（如銅版紙、特種紙）尤其關鍵。

d. 提升機器運轉效率

- 飛達調整精準，可避免頻繁停機處理卡紙，讓印刷機高速、連續、穩定運轉。

針對調節飛達頭的各個部件，通過手搖柄來調節壓紙吹嘴伸入紙堆的壓紙尺寸，以及調節與紙堆上的紙面的高度。確定壓紙吹嘴、分紙吹嘴、分紙吸嘴、送紙吸嘴、前齊紙板、送紙滾輪、壓紙滾輪、防雙張壓紙舌的位置。

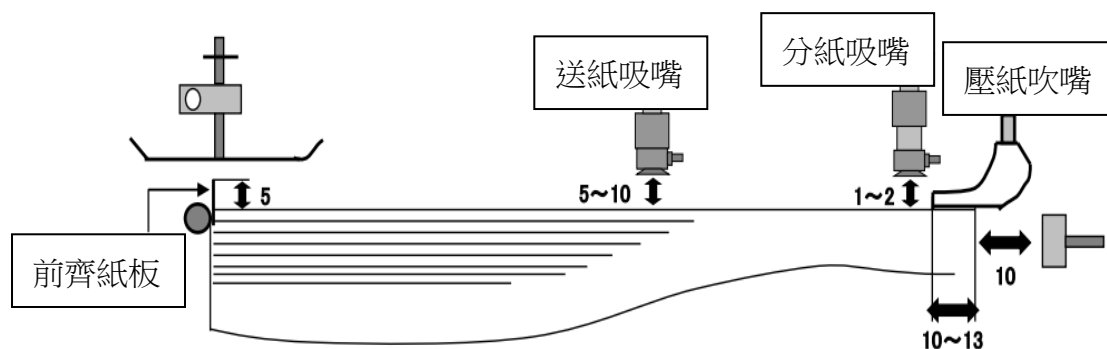


圖 39. 調節飛達頭的各個部件(單位 mm)

針對紙張的最高紙面位置，按下飛達的電源開關以後，堆紙台就自動地上升，當紙堆上面的紙面、碰到紙堆高度感測器（上升停止感測器，一般都由壓紙吹風兼用）後，就會停止上升。此時，紙堆基本停在距離前齊紙板的最上端 5mm 左右的位置。

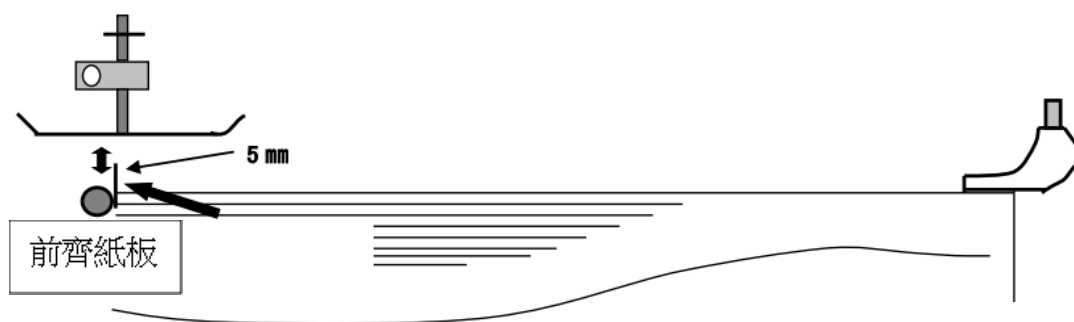


圖 40. 紙堆基本停在距離前齊紙板的最上端 5mm 左右的位置

關於壓紙吹風的位置，把壓紙吹嘴的壓腳調到伸進紙面 10~13mm 左右的位置。機器的壓紙吹嘴兼有紙堆上升高度檢測功能，壓紙吹嘴當最上面的一張紙被吸住時，便會進行吹氣，使得在最上面的一張紙與下面的紙張之間形成一層空氣層，以助於紙張順暢地被吸走。壓腳壓住紙面的長度：厚紙時是 10mm，薄紙時是 13mm。

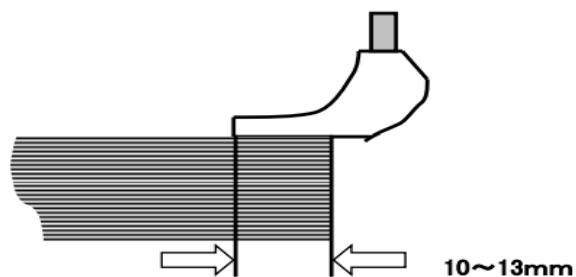


圖 41. 壓紙吹風的位置

至於設定分紙吹嘴的位置，從距離紙堆 10mm 左右的位置，往紙堆吹風。吹風的氣量大小、以調到能使紙堆最上面的 5~6 張紙浮起來為好。

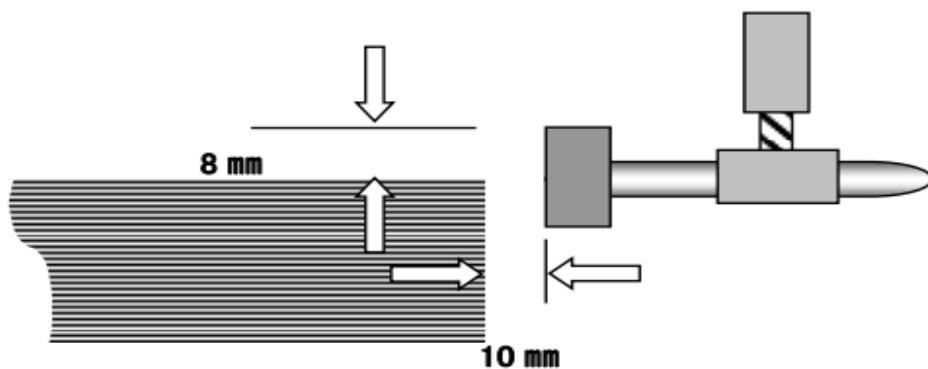


圖 42. 分紙吹嘴的位置之一

分紙吸嘴的橡皮圈的大小需要根據紙張厚度調整，厚紙需用大尺寸橡皮圈，薄紙則用較小的尺寸。送紙吸送紙吸嘴的橡皮圈的尺寸大小與分紙吸嘴的橡皮圈尺寸相同如圖 42。而送紙吸嘴的位置調到距離紙面 5~10mm 的高度如圖 43。

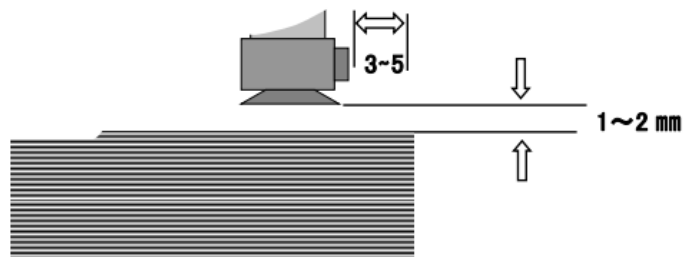


圖 43. 分紙吹嘴的位置之二

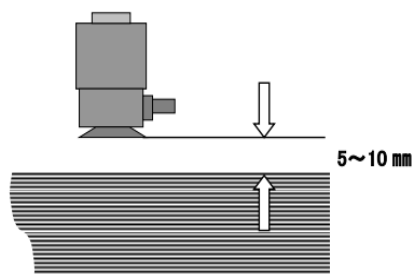


圖 44. 送紙吸嘴的位置

針對雙張壓紙舌片，使用調節壓紙舌前端的前後位置的螺絲來調節，調到伸入紙面 6mm 左右的位置為好，防雙張壓紙舌片的作用是防止帶走雙張，一般不用設定得很強。

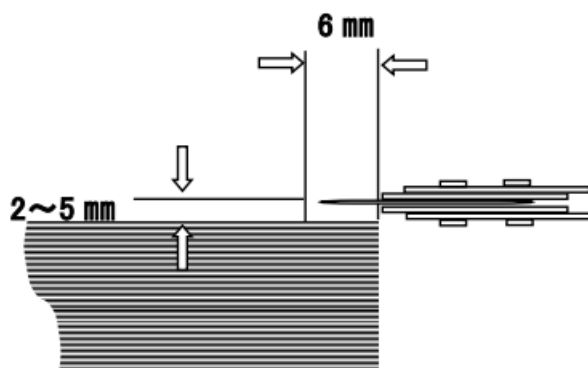


圖 45. 雙張壓紙舌片的位置

2. 印刷單元的維護保養

印刷單元（Printing Unit）就好比印刷機的「心臟」，它直接影響到印刷品質、效率與機器壽命。定期維護保養印刷單元的重要性可以從以下幾個面向來理解：

a. 確保印刷品質穩定

- 滾筒、橡皮布、壓印系統若不保養，容易造成油墨轉移不均、套印不準、網點失真。
- 清潔與調整能避免髒點、拖墨、鬼影、色差等印刷缺陷。

b. 延長設備壽命

- 長時間運轉會導致軸承、齒輪、滾筒表面磨損。
- 定期加油、檢查與更換零件，可以防止磨耗，降低大修或更換設備的成本。

c. 提升生產效率

- 若不保養，常會出現卡紙、壓力不均，造成停機。
- 維護良好可以減少突發故障與停機時間，讓生產線穩定運作。

d. 節省耗材成本

- 滾筒、橡皮布若表面不潔，會增加油墨與紙張損耗。
- 定期清理能減少浪費，提升耗材利用率。

e. 確保操作安全

- 印刷單元涉及高速旋轉與高壓力，如果零件鬆動、潤滑不足，容易造成卡紙、機械損壞，甚至操作員受傷。
- 維護保養就是降低隱患的關鍵。

3. 調節計量輥與水斗輥之間的壓印線寬度

計量輥和水斗輥控制水斗傳水的出口，通過調節兩者之間間隙（壓印線寬度）來確定潤版液的通過量。如果左右上水不均衡，會導致半邊蹭臟，印刷前需確認。左右上水均衡後，印刷過程可通過 PQC 操作面板輸入供水量（SET 值）控制潤版液。若計量輥和水斗輥的壓印線寬度未調好，可能導致間隙過大：印版表面供水過多，降低密度。間隙過窄：磨損水輥，且印版表面供水不足導致蹭臟。

a. 設定方法

- 用水位塞頭堵住水斗驅動側的排水口。
- 推上手柄。
- 打開水斗輥馬達開關（ON）。



圖 46. 打開水斗輥馬達開關

- 讓印刷機作緩動運轉。
- 調節旋鈕先往左轉，讓計量輥表面上滿水（操作側、驅動側兩邊均等地上水）。
- 接著把調節旋鈕往右轉，每次旋轉 1~2 個角度，直到計量輥上看不見水膜為止（操作側、驅動側兩邊操作均等）。

調節時，若一邊調到見不到水膜，則往左轉一下，接著調另一邊，直到看不見水膜為止。操作側、驅動側兩邊調節必須均等，都是往右旋轉，直到計量輥上看不到水膜為止。在上述狀態下再把旋鈕往右轉上 3~5 個角度。供水裝置的水輥間的壓印線寬度請每週作一次檢查。

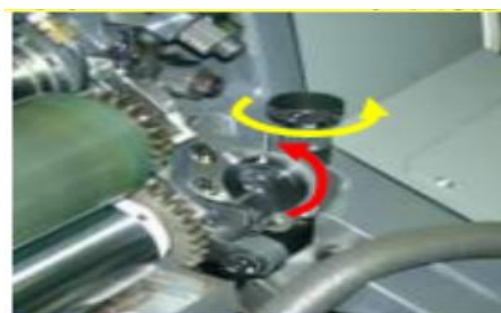


圖 47. 紅色箭頭為推上手柄，黃色箭頭為水膜大小調整鈕

4. 調節墨輥壓印線寬度

壓印線寬度係指印刷機運作過程中，兩個墨輥在壓力作用下相互接觸的區域寬度如圖 47，通常以毫米為單位進行測量。由於墨輥在長時間使用後，其壓印線寬度往往會逐漸偏離原始設定值，因此定期檢測與調整成為印刷維護中的重要工作。若壓印線寬度未能保持在適當範圍，則極易引發印刷品品質不良的現象，例如色差、鬼影、槓子及髒版等常見弊病。此外，壓印線寬度的變化亦會直接影響液體（如油墨與潤版液）的傳遞效率；當壓印線過寬時，液體通過的量相對減

少，進而對墨色均勻性與印刷穩定性造成不利影響。

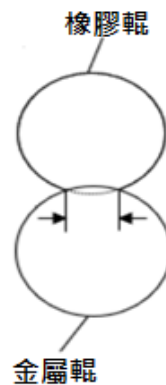


圖 48. 輥與輥相互接觸的區域寬度

以目前二廠平印股最新小森 G29 機型配有 Auto-Setup 自動著輥壓印線與串輥壓印線功能，能自動將靠版輥的壓印條痕與串輥對靠版輥條痕印於紙張上，使用後可得知 ABCD 輥對 P 的壓力條痕，對於墨輥的條痕壓力調整有著卓越的方便性。

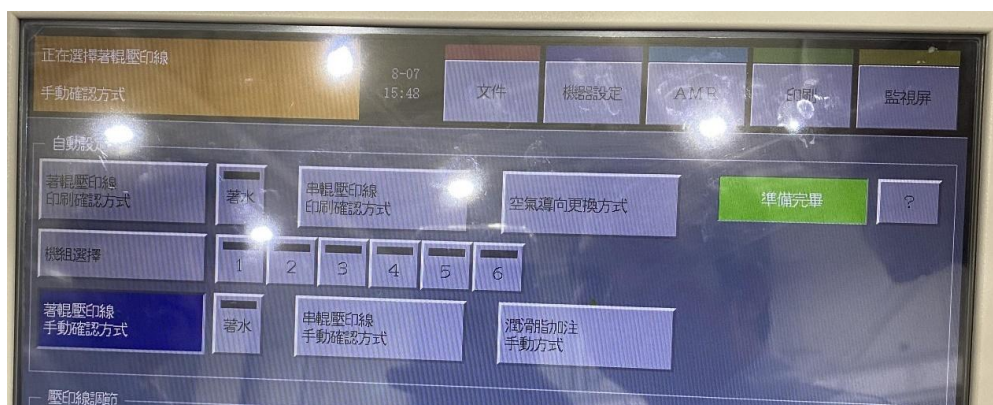


圖 49. 自動著輥壓印線與串輥壓印線功能介面

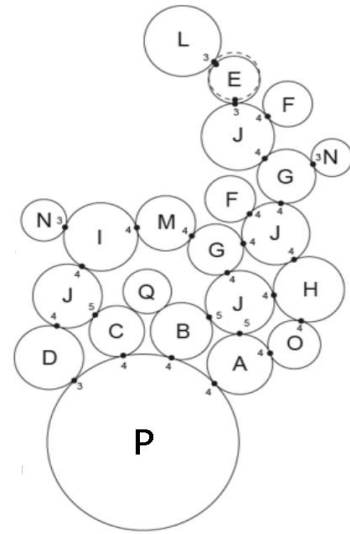
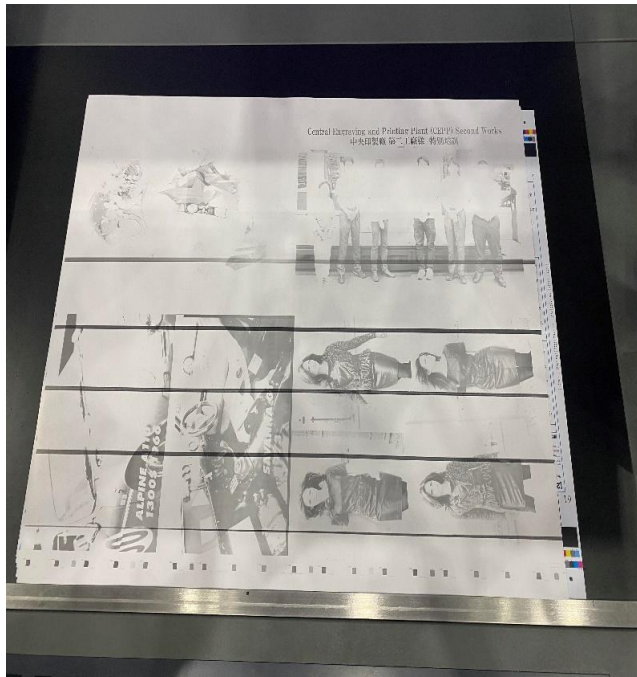


圖 50. 著輥壓印線功能使用後可得知 ABCD 輥對 P 的壓力條痕

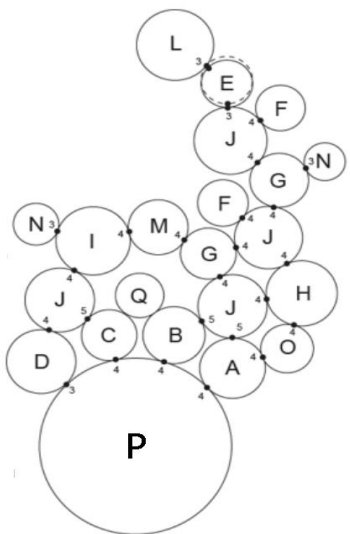
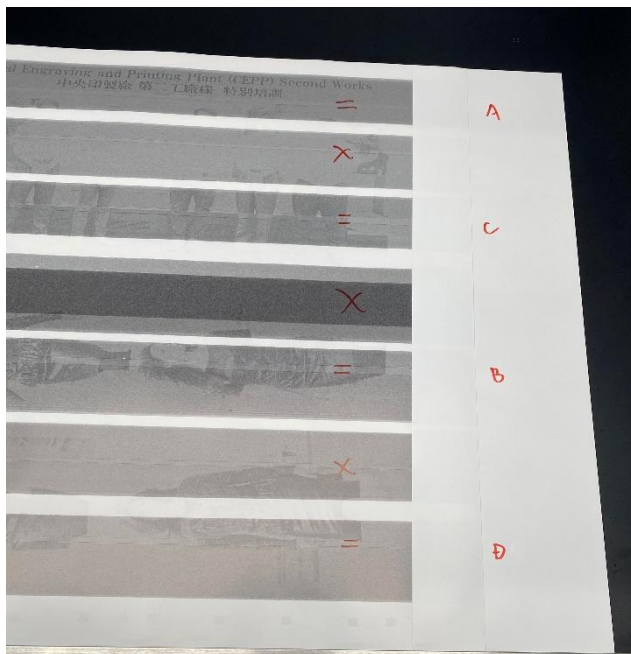


圖 51. 串輥壓印線功能使用後可得知 ABCD 輥對 J 輥的壓力條痕

5. 更換墨輥水輥

橡膠墨輥水輥的外層包卷的是橡膠，久了會老化，由此會影響印刷品質。必

須定期更換（重新包卷外層橡膠）。如果繼續使用老化了的墨輥水輥，供水墨效率會降低，也難以調到合適的壓印線寬度。由於更換膠輥（重新包卷外層橡膠）費時間，所以要事先準備好包卷外層橡膠用的鐵芯。

更換的時機，是當墨輥水輥的直徑變細、難以調到合適的壓印線寬度時，以及水輥已經發生龜裂、破損時。用膠輥的橡皮硬度測量儀來測量，當測量的數值超過 3°時，就需要更換了。更換時期一般是使用半年了以後要檢查，墨輥大約使用 1 年以後要更換，水輥的使用期比較短，要早點更換。



圖 52. 橡膠硬度儀

6. 印刷機打油

印刷裝置主要由印版滾筒、橡皮滾筒、壓印滾筒及遞紙滾筒所構成，以滿足多色印刷之需求。其滾筒齒輪採用外齒輪設計，並配合錐形滾柱軸承，以確保運轉之穩定性與順暢性。在供油系統方面，該裝置配置雙系統噴淋機制，能將軸承與其他運行部件之潤滑分離處理，進而提升運轉精度與設備耐用性。

a. 保護機械零件

- 印刷機內部有大量齒輪、軸承、滾筒等高速運轉零件。
- 打油可以形成潤滑膜，降低摩擦與磨損，防止零件過早損壞。

b. 提升運轉效率

- 潤滑良好的零件運轉順暢，可以減少機器阻力。
- 避免因摩擦過大而造成運轉異常、卡紙或停機，提高生產效率。

c. 維持印刷品質

- 滾筒與齒輪運轉穩定，印刷張力與紙張傳送更均勻。
- 若潤滑不足，可能導致套印不準、拖墨、紙張走位等問題。

d. 防止機械故障與安全隱患

- 缺油容易導致齒輪咬合不良、軸承過熱，長期下來甚至可能損壞印刷機。
- 潤滑不良也可能增加操作人員受傷風險。
- 定期打油可以顯著延長印刷機核心零件的使用壽命，降低大修成本。

以目前二廠平印股最新小森 G29 機型配有潤脂加注手動系統，當執行此系統時，收紙咬爪與壓力輥筒咬爪打油孔會依序自動轉到最適當的打油角度，方便打油保養，不須像以往盲轉角度打油。

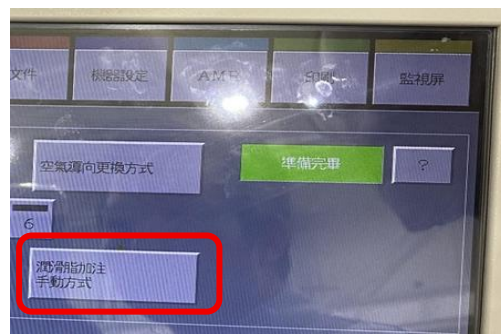


圖 53. 潤脂加注手動系統

（七）培訓課程之三

1. 潤版單元維修保養

油墨與潤版液的關係，不僅對印刷品質的穩定和提高很重要，而且對印刷生產所要求的生產效率和操作性能也很重要。

潤版液在平版印刷過程中具有關鍵作用，其主要功能在於使印版非圖文區域保持親水性，以防止髒污的生成，並同時具有提高黏度、降低表面張力、抑制乳化以及防腐防鏽等效果。為確保潤版液之穩定性與印刷品質的維持，需透過妥善管理以滿足若干基本條件。首先，潤版液必須保持清潔，操作人員可藉由肉眼檢視水箱內部之液體狀態進行判斷，若出現明顯髒污，則需立即清理水箱並重新配置潤版液。其次，潤版液的配置濃度應符合原液廠商所規定之添加率，若未能依

規操作，將可能導致液體性能下降而必須更換。再者，潤版液之酸鹼值亦為重要指標，一般而言，適合印刷的 pH 值範圍介於 4.5 至 6 之間（即弱酸性），惟部分產品即使超出此範圍仍能維持正常印刷效果。值得注意的是，更換後潤版液的初始 pH 值應視為判斷基準，若後續出現偏差，則通常意味潤版液已受到污染，應依此作為是否更換的參考依據。

把水斗內的溫度控制在 10℃。水斗左右兩邊的溫度差控制在±1.5 度以內。對水箱所設定的溫度會受到印刷車間內的環境的影響，所以請用棒式溫度儀來測定水箱裡的水溫，要控制好水斗內的水溫。須注意潤版液更換週期為每隔 300 小時（2 周）進行更換。



圖 54. 設定 pH 值與水箱溫度介面

需要更換潤版液時，步驟如下：

- 排空潤版液水箱和回水箱中的水，並徹底清潔水箱。
- 重新注入水，並確認原水的 pH 值應接近 7。
- 如果水質仍舊很髒，則需再次清洗並排空。
- 開啟電源，檢查 pH 值、水溫及潤版原液的稀釋率。



圖 55. 更換潤版液之清洗並排空

2. 供墨單元維修保養

當全部墨斗鍵處於關閉狀態時（墨斗鍵的開合度為零），在墨斗鍵和墨斗輥之間通常保持有數微米（ μm ）的間隙。

隨著印刷機的長期運轉，原來設定好的墨斗鍵歸零的間隙會發生變化（通常是間隙會變大），左右方向的墨斗鍵的開合度會變得不均，所以需要定期進行確認和調節。（稱為墨斗鍵歸零調節）若墨斗鍵歸零調節沒有做、或是做得不好，印刷機上會發生以下現象。

如果墨斗鍵和墨斗輥之間的間隙過大，對於小圖文區域，即使關閉了墨斗鍵，供墨量還會顯得過多。

作為基準的墨斗鍵的開合度會出現不均等現象。這樣，從 PSS 和 PCC 那裡送過來的油墨預設定數據，就不能正確地反映到印張上。

a. 墨斗鍵歸零調節

- 關上機組開關(OFF)速度 8,000rph~常用轉速。
- 墨斗鍵開合度設為 0%油墨輸送設為 30 ~ 50%。
- 透過油墨層墨測量儀檢查油墨的墨層厚度，或是把油墨層轉墨到紙片觀察。



圖 56. 透過印在紙上（左）或是油墨層墨測量儀（右）檢查墨層厚度

- 調整方法：打開墨斗的蓋罩，用手旋動旋鈕來調整（逆時針開／順時針關）。

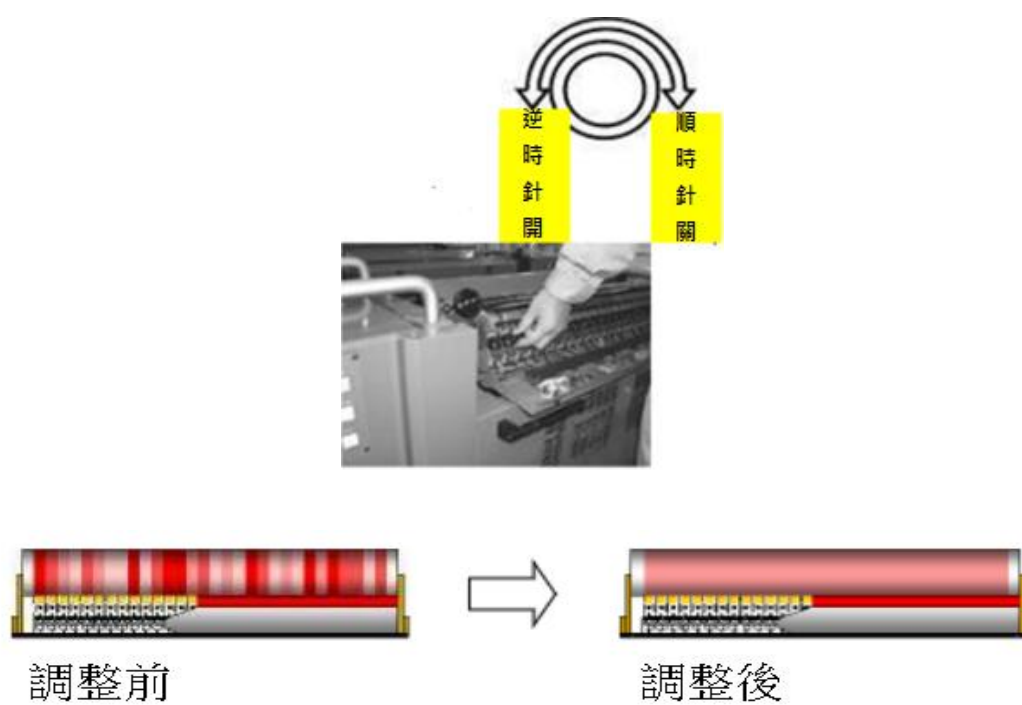


圖 57. 墨鍵歸零的調整

3. 印刷操作全自動裝版



- a. 往機組裡放置新的印版。
- b. 點觸 FIX 按鈕後，印版便會被吸住、新版就平行著進入印版框架。那時，請確認印版上的裝版孔位是
否正確地插在機器的基準銷釘上了。
- c. 在「功能一覽表」螢幕上 ⇒ 點觸「換版」按鈕。
- d. 點觸「FULL」按鈕、在機組選擇那裡、選擇要換版的機組。
- e. 準備結束後，請確認指示燈是否點亮。
- f. 如果準備結束後指示燈沒點亮，請確認以下項目。
 - APC 的運行條件是否滿足了？
 - 主機停止的指示燈是否熄滅了？
 - 機器蓋罩和踏板蓋板是否關上了？
 - 檢測異常的監視器的指示燈是否點亮著？
- g. 在觸控式螢幕的 AMR 螢幕上點觸「換版」按鈕。
- h. 在收紙裝置的操作面板上按下 AMR 按鈕，印刷機便開始實施全自動換版（FULL APC）。
- i. 換版作業結束以後、就從機組上拉出用過的舊印版。
- j. 把機組面板上的 FIX 按鈕按得時間稍長一些，讓排版滾輪降下去。
- k. 確認了排版滾輪下降後，再次按下 FIX 按鈕，便會解除選擇。

最後需要注意的操作，即必須降下排版滾輪，否則下次就不能進行換版，且機組的蓋罩也將無法打開。請務必在拔出舊印版後要降下排版滾輪。如果還沒拔出舊印版就降下排版滾輪，舊印版會掉進機器裡，會發生被捲入機器的危險。

（八）培訓課程之四

1. PDC-SX 設定和操作

小森 PDC-SX 是小森印刷機 LITHRONE G29 系列中的高規格色調控制系統，屬於 PDC（Print Density Control）系列產品的一部分。該系統旨在透過自動化和數據化的方式，提升印刷品質的穩定性和操作效率。其主要功能與特點：

- a. 色調與套準自動控制：PDC-SX 能夠在單次測量中同時測量色調與套準，並將數據即時反饋給印刷機。其 X-Y 自動移動系統可對放置在印張任意位置的測控條進行測量，實現高精度的色調控制。
- b. 密度與色彩控制：支援密度、網點擴大、疊印、反差、色相誤差、灰度平衡等多項指標的控制，並可進行 Lab 值、 ΔE （色差）值等色彩控制，確保印刷品質達到國際標準。
- c. PDF 數據對照功能（選配）：安裝 PDF 數據對照裝置後，PDC-SX 可通過圖像傳感器讀取印張上的圖像數據，與印版數據進行對照，實現開印階段即確認印張上是否存在文字瑕疵等，避免產品損失，防止次品混入正品中。
- d. 與 KHS-AI 系統聯動：PDC-SX 可與 KHS-AI 系統聯動，實現數據的智能反饋與調整，進一步提升印刷品質的穩定性和操作效率。

2. PDC-SX 操作介面與使用方式

PDC-SX 配備觸控式操作面板，介面直觀易用。操作人員可通過觸摸螢幕進行各項設置和調整，如色調控制、套準調整、密度設置等。在操作過程中，系統會根據實際測量數據，提供即時的反饋和建議，協助操作人員進行精確調整。培訓建議操作流程如下（操作介面當天為日文版本，所以以日文顯示相對位置）：

a. 創建資料庫

- 操作：[設定] ⇒ [用戶設定（PDC-SX）] ⇒ [設定庫]。
- 製作標準值群（group）如果要按紙張種類分別設定標準值，那麼一開始就對諸如”銅版紙”、”雪銅紙”、”道林紙”等不同類型紙張分別設定標

準值群。

- 所謂標準值群，猶如分別製作與各類紙張相對應的、登錄了油墨和紙張顏色資訊的檔夾。
- 根據不同的紙張分別登錄油墨資訊，於是在這裡就要先製作標準值群。

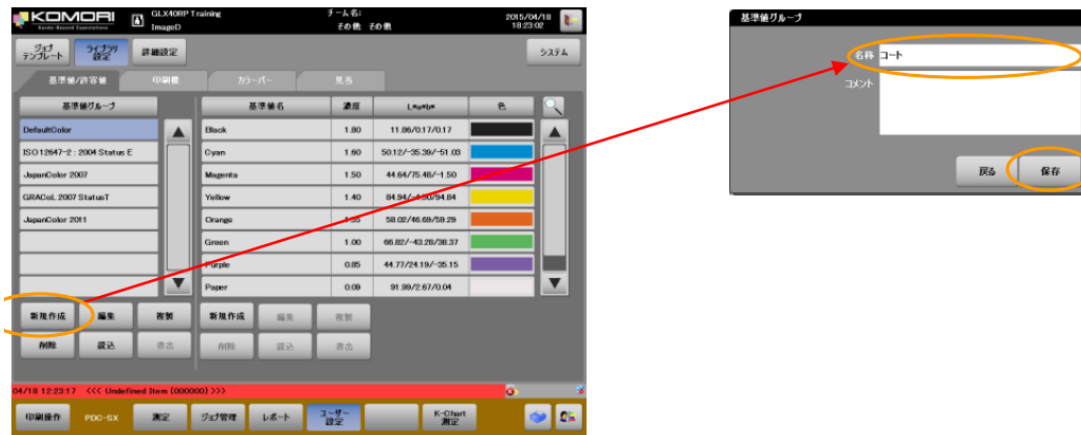


圖 58. 創建資料庫介面

b. 登錄油墨信息

在與紙張種類的名稱相同的標準值群裡，為每個紙張種類創建一個新的油墨標準值。例如油墨名稱 Black、Cyan、Blue 等（登錄在與紙張種類的名稱相同的標準值群裡）。

如果要在銅版紙欄裡登錄所印刷的”Cyan”（青色）油墨的標準值時：

- 準備好印有想要登錄的油墨的滿版色塊之銅版紙。
- 從標準值群的清單裡選擇”銅版紙”（選擇與原先已經登錄好的印品的紙張名稱相同的標準值群，在這裡要把油墨資訊登錄到所選擇的標準值群裡去。）
- 按下[新鍵製作] 按鈕，在下一步彈出的螢幕上，選擇[油墨]。
- 在名稱欄裡輸入”Cyan”，然後用單點掃描方式掃描要登錄的藍色油墨的滿版色塊。
- 在油墨的標準值/容許值的螢幕上，可以更改濃度的標準值和容許值。

- 確認上述操作無誤後，就按下[保存]按鈕。



圖 59. 登錄油墨資訊介面

c. 製作工作範本

- 操作：[使用者設定] ⇒ [工作範本]
- 製作工作範本：給每一種專色製作一個工作範本。裡面包含有紙張名稱、彩色測控條的色數和位置。

按下[新範本製作]、輸入工作範本名稱。例”GL440_Coat”

選擇印刷機

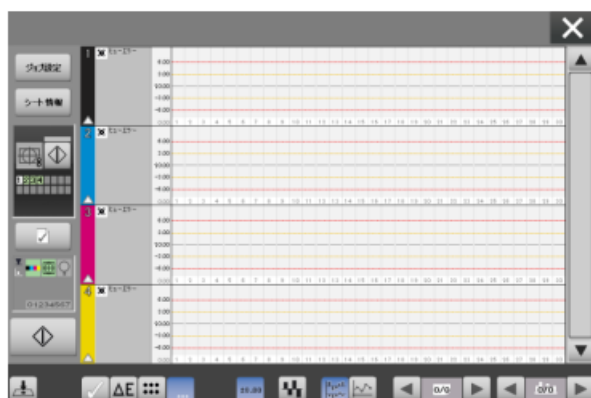
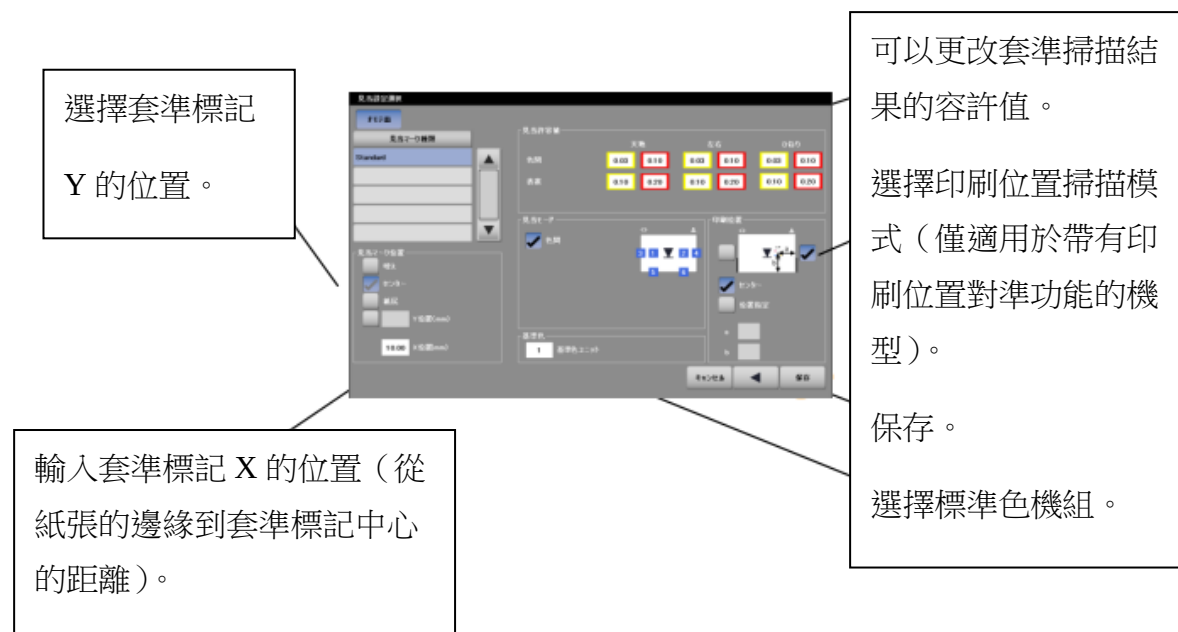
選擇彩色測控條 “T35MS440”

選擇色彩測控條 “咬口” 側。

選擇了標準值群的“編碼”以後，從標準值清單裡選擇紙張。

選擇了紙張和油墨以後，選擇彩色測控條位置將油墨分配給各個機組。

圖 60. 製作工作範本介面



PDC-SX 的新建工作
（掃描準備工作完成）。

圖 61. 套準設定及準備工作完成之介面

d. 掃描與回饋

掃描作業之進行方式為：將印張置於掃描臺上，並點選操作介面左下角之 [掃描] 按鈕，即可啟動掃描程序。啟動後，螢幕將同步顯示即時之掃描結果。值得注意的是，本作業每次最多僅限於 200 張樣本之掃描。

於放置印張時，須確保其墨鍵排列方向與 PQC（Print Quality Control）看樣臺之墨鍵排列順序保持一致，亦即自左側起應對應印刷機之一號墨鍵。其後方可進行掃描作業。此外，印張於定位時，應緊貼掃描臺之擋紙桿，並以左側刻度線作為對準基準，以確保掃描結果之精確性與可比對性。

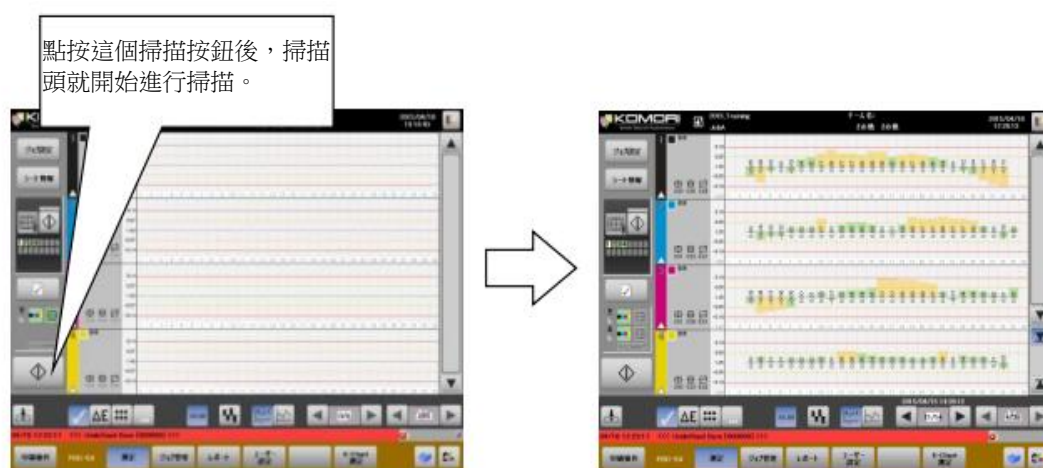


圖 62. 掃描作業完成之畫面顯示

e. 回饋功能

- 有關色調的回饋：在掃描了彩色測控條以後，就會顯示傳送回饋資料的螢幕，待傳送完畢以後，在 PQC 螢幕上點選預設定按鈕。於是在機器上就會根據與標準濃度之間的差值來自動調節墨鍵開合度。
- 有關套準之回饋：掃描以後，點選掃描畫面左側的套準回饋按鈕，就會回饋套準數據。實施「套準回饋」時須具備機器正在「高於低速的運轉」及「機器不在實施 AMR 作業內容」之條件。



圖 63. 掃描作業畫面之圖示介紹

f. 注意事項

- 定期校準：為確保測量數據的準確性，建議定期對 PDC-SX 系統進行校準。
- 清潔維護：保持操作面板和測量裝置的清潔，避免灰塵和污垢影響測量結果

3. KHS-AI 設定和操作

操作 KHS 系統時要設定“標準濃度”，KHS 是一個支援“色彩調節”的系統，實質上要控制的指標是“標準濃度”，並與 PDC-SX 系統聯動使用。

a. 預上墨

在開印之前，機器上根據「墨斗開合度」、「供墨量（Set 值）」、「傳墨輥傳墨次數」這三個參數的設定值，自動地把油墨送到油墨裝置裡。開始印刷之前，如果墨輥上沒有油墨時，上墨步驟分為兩步。第一步先上一層基礎墨層，第二步

再上一層圖文墨層。上圖文墨層時，使用從 PSS、或者是 PCC 系統送過來的圖文面積率資料。

- 基礎墨層：是表示印刷時所需要的最低限度的油墨。墨層厚度根據在預上墨螢幕上所設定的數值而形成。
- 圖文墨層：是根據從 PSS、或是 PCC 送過來的圖文面積率資料算出的墨鍵開合的量、結合在預上墨螢幕上設定的傳墨輥的傳墨次數來形成的（如表 4）。

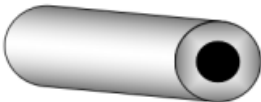
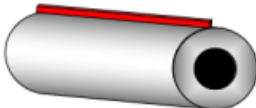
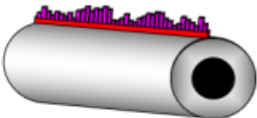
與預上墨有關的三個參數		
		
墨鍵開合度%	供墨量%	傳墨輥的傳墨次數%
KHS 預上墨圖示		
未上墨前		
形成基礎墨層		
基礎墨層 + 圖文墨層		

表 4. 預上墨功能之原理與說明

b. 去除多餘油墨

去除多餘油墨是在實施作業轉換時要使用的功能。目的是要去除墨輥上的前一個工作的圖文墨層，使得在墨輥上恢復到基礎墨層厚度。

具體做法是：先讓傳墨輥停止傳動，通過印刷在「去除多餘油墨」的螢幕上事先設定好的白紙的紙張數，由此來帶走想要去除的墨層。這樣做的好處是：哪怕是從墨色深的圖案轉換到墨色淺的圖案時，也不會受前一個工作的殘餘油墨影響（如表 5）。

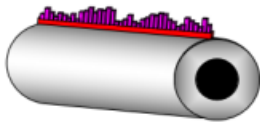
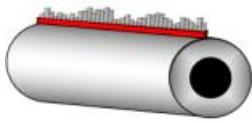
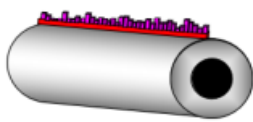
KHS 去除多餘油墨示	
基礎墨層 + 圖文墨層	
去除墨輥上的前一個工作的圖文墨層回到基礎墨層	
預上墨 2 基礎墨層 + 下一個工作的圖文墨層	

表 5. 去除多餘油墨之原理與說明

（九）培訓課程之五

1. PQA-S 功能說明

小森（Komori）所開發之 PQA（Print Quality Assessment）系統，為一套專為平印機設計之先進印刷品質控制解決方案，其核心目的在於提升印刷品質、降低

人為判斷誤差，並促進生產流程之高效化。PQA 系列產品藉由線上即時品質檢測，得以實現高度標準化之品質控制。

在傳統作業模式中，操作人員需透過定期抽檢及目視判斷以確認印刷品質。然而，此方式易受個人經驗與主觀因素影響，導致檢測結果存在不確定性。相較之下，PQA 系統能以統一之客觀標準自動檢測每一張印張，並能即時辨識包括蹭髒、飛墨與色調不均等缺陷，並即刻通知操作人員採取修正措施。此舉不僅有效防止不良品進入後續加工環節，亦有助於提升品質穩定性，進而顯著提高整體生產效率。

a. PQA 系統的主要功能與特點

- 在線品質檢測：自動檢測每張印張，實現全程監控。
- 高精度檢測：能夠檢測蹭髒、飛墨、色調不均等印刷不良。
- 即時反饋：一旦發現不良品，立即通知操作人員，防止不良品進入後續加工流程。
- 自動化控制：與小森的其他自動化系統（如 KHS-AI 快速調機系統、PDC-SX 分光式色調控制裝置）協同工作，實現無縫對接。
- 提升生產效率：減少人工抽檢時間，縮短作業準備時間，提升整體生產效率。

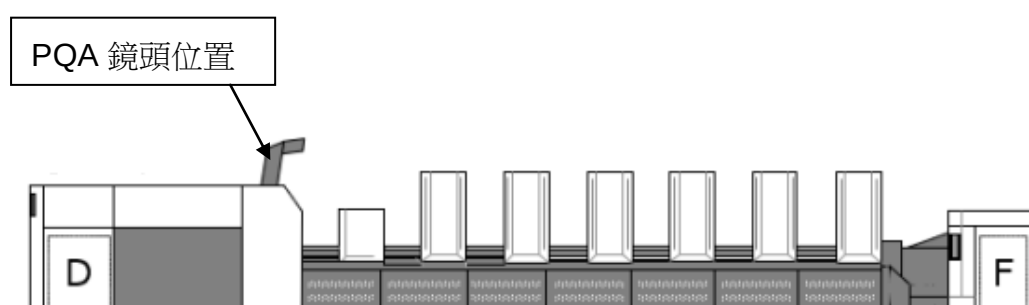


圖 64. 小森 PQA 鏡頭位置示意圖

b. 有關進行檢測的限制條件

- 當太陽光和水銀燈等強能量的光線進入攝像頭的檢測範圍時，將無法維持檢查規格。
- 進行檢測時印刷機組必須處於合壓狀態：必須讓印刷機處於“滾筒合壓”的狀態，這是使被印材料在機器上能穩定地接受檢測的不可欠缺的條件，在機器空轉的狀態下進行檢測，會引發誤檢測故障。
- 適合檢測的紙張厚度：雖然涵蓋了印刷機的紙張厚度規格範圍，但是對於在機器上傳送過程中缺乏穩定性的紙張(跳動和浮起)，有時不能保持全面均等的檢測精度。特別是對於天地尺寸極短的紙張、還有 0.06mm 以下的薄紙、以及厚度超過 0.6mm 的質地比較硬的被印材料，對於被印材料上不穩定的部分，即使調節了吹氣風量也無法維持穩定時，可以作為無須檢測區域而使用蒙版功能，將其遮罩。
- 無法進行檢測的被印材料：透明塑膠膠片、特種花色紙、表面凹凸的紙張、金屬系的鍍鋁紙等。
- 被印材料的毛病對檢測產生影響時：檢測開始後，當紙張的狀態發生變化，例如：出現捲曲、翹起等情況，檢測可能無法正常執行。在此情況下，需要更新標準資料（重新確定標準）。另外，當印刷速度的不同，紙張在滾筒上傳送時狀態發生變化時，推薦採用與確定標準時的相同的速度進行檢測。

按下觸控式螢幕上的“檢測”按鈕後，PQA-S 便自動選擇標準圖像，從印刷了 60 張以後開始檢測。至開始檢測為止可以通過查看狀態列來確認。另外，開始檢測也可以與預設定計數器相連動。



圖 65. 小森 PQA-S 開始檢測說明

c. 有關檢測結果的顯示

大的瑕疵在螢幕上顯示，而其他瑕疵則在分佈顯示上作出標記，並以紅/藍/黑三種顏色類型顯示。如果除了放大的瑕疵之外還顯示其他瑕疵，則需要對實際印張進行抽樣檢查，以確認是否存在其他瑕疵。

■ 密度上升（紅色表示）

在標準圖裡沒有點型髒汙、線型髒汙、淺色髒汙，而對印刷密度上升作出反應（判斷為密度上升）。

■ 密度下降（藍色顯示）

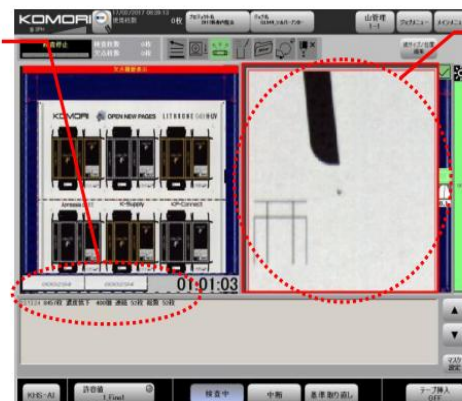
在標準圖像裡沒有針狀小白點、環狀小白點、文字缺陷、白線條、網點丟失，而對印刷密度下降作出反應（判斷為密度下降）。

■ 微小瑕疵（黑色顯示）

對在上述判斷中沒能檢查出來的小瑕疵作出的反應（判斷為微小瑕疵）。

【PQA-S】

當檢測到瑕疵時，會顯示紙張上之編號。在印刷過程中可隨時確認履歷，選擇後會在右側顯示瑕疵之狀況。



在檢測到瑕疵時，右側會顯示瑕疵之放大圖像。

圖 66. 小森 PQA-S 瑕疵顯示介面

d. 側拉規檢測功能

PQA-S 具有側拉規檢測功能，檢測結果以趨勢圖和即時顯示等方式展示，印刷過程中可以即時了解側拉規的狀態。可以讓操作人員判斷飛達的輸紙狀況，以及側拉規的調節狀態，還能檢測紙張是否被拉過頭，有助於防止因拉過頭而使紙張混入。



圖 67. 小森 PQA-S 側拉規檢測顯示介面

2. 印刷操作實務

綜合前述所習得之相關系統知識，本次培訓進行完整之實際操作演練，涵蓋從初始至最終之作業流程。透過此過程，參與者得以檢視自身於各環節之熟悉程度，進而辨識尚未熟練之部分，並藉由重複練習以強化對印刷流程中多元問題之解決能力。至於演練之具體操作細節，本文不再贅述，而以相關圖像資料作為輔助呈現。



圖 68. 此次 Komori 小森築波工廠 KGC 受訓中心場地

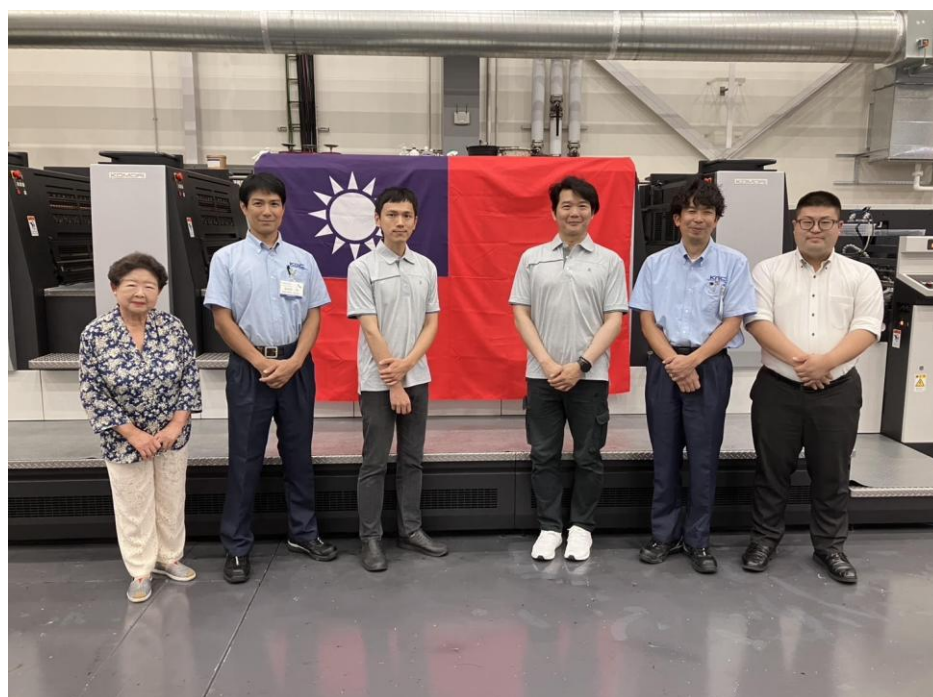


圖 69. 於受訓課程結束後，與各位講師進行合影留念。其中，KGC 特別懸掛中華民國國旗，以彰顯其對本次活動之重視。



圖 70. 受訓結束頒發結順證書

（十）日本築波小森零件中心

位於日本茨城縣筑波市之小森筑波零件中心（Komori Tsukuba Parts Center），鄰近小森筑波工廠，為該公司全球售後服務體系之關鍵據點。由於此處屬於限制拍攝區域，本文以文字敘述進行介紹。

該中心之主要職能涵蓋零件供應、物流管理與售後服務支援，旨在確保全球用戶於機台運行過程中，能及時獲取所需零件，以維持生產之連續性與穩定性。其核心功能可歸納如下：

- a. 零件倉儲：配置完善之倉儲系統，用以存放 Komori 各型號印刷設備所需之原廠零件。
- b. 全球供應鏈支援：透過與東京總部及各國子公司之聯動，提供快速且精確之零件配送。
- c. 先進物流管理：運用自動化倉儲與資訊化系統，提升零件調度效率與準確性。
- d. 服務支援：結合技術人員培訓與售後服務，確保印刷設備於全球市場之穩定運行。

在角色與重要性方面，筑波零件中心不僅為 Komori 全球售後服務體系之核心樞紐，亦透過快速配送與技術支援，有效縮短設備維修等待時間，進而保障客戶之生產不中斷。此外，該中心亦是展現「KOMORI Service」品牌價值之重要據點。

綜上所述，筑波零件中心不僅是一座零件倉儲設施，更可視為 Komori 全球售後服務之「心臟」。其即時零件供應能力，對於維持其客戶端印刷廠高效率運作具有關鍵意義，亦為該公司全球印刷產業營運之重要後盾。

參、心得與建議

一、心得

（一）三大博物館

東京郵政博物館以日本郵政制度的發展為主軸，透過歷代郵票、郵筒、制服與郵政工具的展示，清楚呈現郵政在社會生活與國家治理中的重要角色。在郵票展區，可以看到從明治初期到現代的各式郵票，題材涵蓋政治、文化、自然與科技，體現郵票作為「小型國家名片」的象徵功能。

東京印刷博物館不僅是一處保存印刷文物的機構，更是一座融合歷史、技術與教育功能的知識場域。它透過豐富的館藏、互動科技以及沉浸式體驗，展現印刷技術作為人類文明推動力量的多面向價值。

紙幣與郵票博物館關於郵票的展區，兼具歷史性與文化性的深度。參訪過程讓我體認到郵票雖小，但其背後所凝縮的設計理念、防偽技術與國家形象建構，正好是一個跨學科的研究入口。對印刷史、文化史以及制度經濟史而言，皆具啟發與延伸探討的價值。綜合以上本次參訪的三大博物館，總結心得如表 6 所示。

博物館	展覽重點	參訪感受	思考與啟發
郵政博物館	日本郵政制度發展、各時代郵票、郵筒、制服、郵政工具。	館內滿是郵政的記憶，從古老的郵筒到現代的速遞，讓人感受到通信如何陪伴人們的生活。走在郵票展區，如同翻閱一部「圖像化的近代史」。	郵票雖小，卻承載國家形象；郵政制度更是社會連結的骨架。面對今日數位通信，這些展品提醒我珍惜書信背後的人情溫度。
印刷博物館	東西方印刷技術演進、活字、木版、近代印刷機、印刷藝術品。	從一枚古代木版，到龐大的輪轉機，展覽讓我彷彿穿越時空，親眼看見文明如何透過「文字」傳遞。那股油墨與	印刷不是單純的技術，而是推動思想交流的力量。若沒有印刷，人類文明的速度或許將完全不同。這

		紙張的氣氛，讓我心生敬畏。	不只是博物館，而是一部立體的文明史。
紙幣與郵票博物館	日本紙幣、郵票的設計、防偽技術、印刷局歷史。	這裡的展品小巧卻嚴謹，郵票與紙幣的細節，讓人看見精緻印刷背後的嚴密工藝。從水印、凹版到螢光油墨，每一道細節都是對信任的守護。	紙幣與郵票雖然是日常物件，卻是國家信用與技術結晶。參觀時，我意識到：一張紙，不只是交易工具，而是凝聚社會信任與美學的藝術品。

表 6. 三大博物館總結心得

（二）小森印刷機培訓課程

這次參加小森印刷機的培訓課程後，才深刻體會到過去在實際操作中，並未真正發揮出設備的全部潛能，尤其是對於小森平版印刷機的多項智慧化功能而言，顯得有些可惜。以其系統提供的 Auto-Setup 功能為例，能更加便利地完成觸版膠滾壓力的設定與調整，不僅大幅提升調整效率，也降低了人工操作的誤差率。這讓我重新意識到，印刷現場除了依賴操作經驗之外，更應善用機器本身的智慧化設計，才能真正達到穩定高效的生產。

（三）小森山形與筑波工廠參觀行程

在參觀小森位於山形與筑波的工廠時，深受他們的生產現場規劃所震撼。工廠導入了高度的自動化系統，無論是零件配送、半成品的移轉，甚至到機器人的送貨運作，都展現出極高的效率與井然有序的管理。尤其讓我印象深刻的是，每一台印刷機在配置上都預留了充足的作業空間，不僅方便維護，也避免了人員與物流動線的交錯，這種以實務操作為核心的規劃思維，非常值得我們借鏡。

（四）使用免沖洗之 CTP 印版版材

本次觀察到小森公司所使用之版材，其主要特點在於無需經過顯影處理，成像後即可直接投入印刷作業，因而有效省略傳統製程中的顯影與清洗步驟。此一特性不僅縮短製版時間、降低生產成本，亦在流程簡化上展現高度效率。

同時，其環境友善的屬性亦值得關注：由於大幅減少化學藥劑之使用與廢水排放，符合當前「綠色印刷」之發展趨勢，對環境衝擊相對較低。

（五）新機採購導入 Advance 版本

小森平版印刷機之 Advance 版本，其在效率提升、耗材節省與環保效益上皆具明顯優勢，不僅能降低長期營運成本，也符合永續生產的趨勢。以總體投資報酬率而言，Advance 版本能帶來更高的產能與更低的資源消耗，對公司長遠發展更具競爭力。

二、建議

（一）色彩打樣依據國際標準，減少人為誤差

在 KCMY 打樣過程中，建議導入國際標準濃度作為依歸。過去多仰賴人員肉眼感受進行調整，容易產生爭議與誤差，也降低了溝通與判斷效率。若能以標準化的數據為基礎，不僅能提升打樣精準度，也能縮短調整時間，讓印刷品質與國際規範接軌。

（二）持續派員參與小森平版印刷機相關技術之培訓

為提升人員專業技能並確保設備維持最佳運行與印刷品質，持續派遣人員參與小森平版印刷機相關技術之培訓，實為一項具長遠效益之措施。透過專業課程與實務操作訓練，不僅能使同仁熟悉設備構造與操作流程，亦能即時掌握保養與維護要領，降低機械故障率，確保印刷品質穩定。

（三）重視墨斗墨鍵的精細保養，避免高額維修成本

在培訓中得知，印刷機組上方的墨斗墨鍵往往被忽視，實際上該部件必須透過「超微粒潤滑劑」進行噴灑保養，才能避免因長期使用而卡墨，進而導致供墨不均或錯誤。若缺乏此保養，後續的修理不僅費時，且將造成高額成本負擔。因此，建議採購專用潤滑劑，並納入固定保養流程，以確保供墨穩定與長期效益。

肆、參考資料

1. 印刷博物館，2025，GUIDE BOOK，頁 8 - 9。
2. 印刷博物館，2020，《日本印刷文化史》，頁 210。
3. 獨立行政法人國立印刷局，2025，紙幣與郵票博物館-展覽指南，頁 6。
4. 岡部和弘，2010，切手のはなし，網路資料：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jtappij/64/4/64_4_454/_pdf/-char/en
5. YAMACS CORPORATION，2022，印刷いまむかし近代編① 文明開化、印刷の近代化，網路資料：<https://www.yamacs.co.jp/column/column-1331/>
6. YAMACS CORPORATION，2025，印刷基礎知識⑩～デジタルでも特殊なものづくり！UV インクジェット方式とは？印刷工法の学習日記～，網路資料：
<https://www.yamacs.co.jp/column/column-2724/>
7. KOMORI，2025，官方網路資料：<https://www.komori-yamagata.co.jp/>