

出國報告（出國類別：實習）

彩色平版印刷機操作實務

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：何仁竣工程員、林明賢工程員

派赴國家：日本

出國期間：103 年 10 月 15 日至 24 日

報告日期：103 年 12 月 15 日

摘 要

本次赴日本小森公司進行為期十日彩色平版印刷機操作實務實習課程，主要訓練機型以 H-UV 張頁平版印刷機為主，本廠 103 年 9 月購置之 KOMORI LS629 即與此機型相同。H-UV 為小森公司針對當前 UV 印刷性能進行改良，乾燥原理相近，而更加改善 UV 印刷時臭氧及高溫產生與燈管耗用；H 代表 Hybrid，意即整合專屬小森機型、無臭氧及無高溫、使用更高感度油墨之三項訴求之印刷方式。一般油性油墨印刷屬於氧化聚合乾燥，印刷後乾燥時間至少需花六個小時，且必須透過噴粉加速乾燥避免背印，而 UV 印刷技術透過光聚合乾燥反應，縮短乾燥時間，印刷後可立即進行反面印刷或後續的加工處理，對於極短時間內交貨之印件，透過此乾燥方式，將可大幅提升整體工作效率與印刷品質。

除 H-UV 技術外，小森公司針對印刷機發展出一套 KHS-AI 具自動學習能力之作業輔助系統，所謂學習功能即系統可依據操作者每回色彩調校後標準樣張數值回饋至資料庫中，待下次印刷時即從資料庫擷取歷史資料等作業數據、印版參數以及透過 CIP4/PPF 格式數據計算出的預設數據，迅速演算並導入印刷機最正確的放墨數值，預先上墨，減少操作者須額外進行色彩修正工序。另外，KHS 系統亦具有自動校色與十字線套準功能，縮短操作人員於調整濃度與印版對位時間，對紙張及油墨也可達到節省目標。

小森公司安排職於兩大印刷機組裝製造工廠「山形工廠」與「筑波工廠」實習，其間不僅對於目前印刷機自動化發展技術刮目相看，小森公司工廠管理與人員操作上的嚴謹態度，亦印象深刻，本次十分榮幸能代表中央印製廠出國實習，過程中相關技術原理與實務操作，可供參考部分彙整並記錄於報告中，提供同仁參酌，期能有所助益。

目 錄

壹、	實習目的	1
貳、	實習過程	2
一、	行程概述	2
二、	KOMORI 小森公司簡介	6
三、	機械規格特性	8
	(一) 本廠平版印刷機械機器規格特性比較	8
	(二) 小森六色平版印刷機客製化部分	11
	(三) 與本廠平版張頁機器性能比較	12
四、	H-UV 印刷技術	16
	(一) UV 印刷原理	16
	(二) 油性/UV/H-UV 比較	17
	(四) H-UV 需要注意的問題	20
	(五) 印刷乾燥測試	22
五、	印刷品質控管的要素，標準化與品質管理	23
六、	KHS-AI 印刷機自動控制系統	30
七、	工廠管理(環保節能、效率、省時、環境整潔)	33
	(一) 環保節能：	33
	(二) 效率：	34
	(三) 省時：	35
	(四) 環境整潔：	35
參、	心得結論與建議	37
一、	實習心得	37
二、	建議事項	40
肆、	附錄與參考資料	42

圖 次

圖 貳-1 小森公司山形工廠外觀.....	2
圖 貳-2 小森公司筑波工廠外觀.....	4
圖 貳-3 小森公司筑波工廠新機展演發表會.....	4
圖 貳-4 小森公司筑波 KGC 訓練中心結業完畢證書.....	5
圖 貳-5 與小森公司筑波 KGC 訓練中心富田俊一課長及講師群合照.....	5
圖 貳-6 光的頻譜範圍.....	16
圖 貳-7 油墨於乾燥前後比較圖.....	17
圖 貳-8 H-UV 印刷技術的組成.....	18
圖 貳-9 H-UV 燈管波長範圍.....	18
圖 貳-10 印紋正印或反印塑膠片差異.....	21
圖 貳-11 被印物使用達因筆測試.....	21
圖 貳-12 電暈放電處理前後比較.....	22
圖 貳-13 使用膠帶進行印刷乾燥測試.....	22
圖 貳-14 印刷品質控管的要素階層.....	24
圖 貳-15 KHS-AI 數據傳輸流程.....	31
圖 貳-16 KHS-AI 印版邊規自動對位十字線.....	32
圖 貳-17 KHS-AI 預放墨.....	32
圖 貳-18 按壓式有機溶劑使用桶.....	33
圖 貳-19 有機溶劑傾倒架.....	34
圖 貳-20 豐田式管理電子看板.....	34
圖 貳-21 移動式工具收納車.....	35
圖 貳-22 粉塵清潔器具掛於機台邊隨手可拿取處.....	36
圖 貳-23 置物架擺放順序標準.....	36
圖 貳-24 垂直式墨輥收納架.....	37

表 次

表格 貳-1 小森公司山形工廠行程.....	3
表格 貳-2 小森公司筑波 KGC 訓練中心行程.....	4
表格 貳-3 本廠平版印刷機列表.....	8
表格 貳-4 本廠平版印刷機械機器規格特性比較表	10
表格 貳-5 小森六色平版印刷機客製化說明	12
表格 貳-6 與小森舊款機型差異比較.....	13
表格 貳-7 與本廠原有機型主要差異性能比較	15
表格 貳-8 油性/UV/H-UV 比較	17
表格 貳-9 H-UV、UV 及油性油墨各項性能比較表.....	19
表格 貳-10 H-UV 油墨分類.....	20
表格 貳-11 一般用油墨與特殊材料高附著性油墨比較.....	20
表格 貳-12 透過濃度計量測導表滿版色塊	24
表格 貳-13 透過濃度計量測導表中同色系中各階調之網點.....	25
表格 貳-14 其他影響印刷品質標準因素與測量儀器.....	26
表格 貳-15 印刷相關機件標準化.....	28
表格 貳-16 工廠環境標準化.....	30

壹、實習目的

中央印製廠第二工廠為政府機關及國內相關金融機構之有價證券及重要印件主要生產工廠，所承攬業務範圍包含晶片護照、國民身分證、郵票及各類行庫支票等高品質印件，另因應每年度總統府交付之文告等急迫性印件需求，除對生產高品質要求外，時效性亦為必要考量重點。

第二工廠目前平版印刷機方面配置 3 台張頁機及 1 台輪轉機，張頁機除 94 年及 96 年分別購入之四色及六色 KBA 高寶印刷機外，尚有 1 台 86 年購入之六色 Roland 羅蘭印刷機，惟原有平版印刷機均採用油性油墨印刷方式，油墨屬氧化聚合乾燥，印刷後需藉由噴粉，以加大紙張間縫隙，增加空氣流通空間，方使油墨順利乾燥不易產生背印髒汙，除乾燥等待時間較長外，當過多噴粉量附著於印品表面，對於需二次印刷之印件，易造成墨色飽和度不均或因噴粉掉落產生髒污等印刷品質不良影響。

有鑑於此，印刷市場上出現以透過特定波長紫外線照射，使油墨產生光聚合瞬間乾燥之 UV 印刷，節省下相較於一般油性油墨需等待超過 6 小時以上乾燥等待時間，可更加滿足目前短版多工序之市場需求，另針對塑卡等特殊材質印件亦可承接，本廠為面對日益龐大之印件需求，於 103 年 9 月購置 H-UV 平版六色印刷機，希能藉此大幅縮短等待時間，進而提高生產效率及機動性。

H-UV 印刷機為日本小森公司首創，改良 UV 印刷機之印刷性能，本廠首次購置，因對於功能操作及保養方式皆與過去有所差異，同仁對此機型較陌生，職本次赴日本小森公司山形廠及筑波訓練中心進行實習訓練，除實際了解機台特性外，並針對相關機組零件調校技術、印機維修保養方式、如何提高印刷品質及工廠管理等方面，記錄於報告中。

貳、實習過程

一、行程概述

職於 2014 年 10 月 15 日上午 7 點，自松山機場搭乘長榮航空前往東京羽田機場，再由小森公司派員接送至東京車站，而後轉搭新幹線前往日本東北山形縣米澤市，約下午 4 點抵達下榻飯店。

10 月 16 日，前往小森公司位於山形縣之機械工廠進行兩天實習課程，第一天上午由工場長室海野猛室長及知覺品保課三井秀利課長等 5 名主管分別介紹小森公司及山形工廠各單位目前負責之業務，當日下午則由電裝設計課山田勇治課長進行 H-UV 平版六色印刷機 LS629 機型之機械及電機規格概要課程。

山形機械工廠主要為單張平版印刷機、號章機及印刷電子設備之生產廠，本廠此次採購之 H-UV 張頁平版六色印刷機亦於此處組裝生產，該廠近年與台灣工業技術研究院合作攜手致力於雷射產業科技應用領域，主要針對觸控面板薄膜為研究範疇。

10 月 17 日進行機台保養課程，全天進行機台潤滑、水箱及輥筒調校等實作訓練，下午並抽空參觀工廠內各製造部門及生產流程，在此參觀過程中，因礙於廠房內無法允許進行拍攝，改以文字記錄可供本廠學習及參考之處。



圖 貳-1 小森公司山形工廠外觀

日期	地點	項目
10月16日	山形機械工廠	機械概要說明
		電機概要說明
		工廠參觀
10月17日	山形機械工廠	機械保養
		輥筒調整

表格 貳-1 小森公司山形工廠行程

10月18日自山形縣搭乘新幹線返回東京，由小森公司安排專車接送至位於筑波市下塌飯店，10月20日前往筑波工廠 KGC 訓練中心；KGC（KOMORI Graphic Technology Center）為 KOMORI 培訓中心，其下分四個單位，分為 Demonstration Center，針對客戶需求進行機台之展演中心、Printing College，為對客戶進行印刷軟硬體技術之教育培訓中心、Technical Training Center，為小森技術人員培訓中心、Printing R&D Center，為進行印刷技術研發單位。此次於筑波工廠實習即由 Printing College 部門負責職二員為期 4 日受訓課程，在筑波工廠受訓內容以 H-UV 印刷原理、實機操作及換版保養等課程內容為主。

日期	地點	項目
10月20日	筑波 KGC 訓練中心	H-UV 印刷原理
		H-UV 印刷材料
		H-UV 燈管調整與裝卸
		工廠參觀
10月21日	筑波 KGC 訓練中心	PQC 面板原理與操作
		印機操作

日期	地點	項目
10月22日	筑波 KGC 訓練中心	標準化作業說明
10月23日	筑波 KGC 訓練中心	印機操作
	筑波工廠展演中心	新機展演發表會

表格 貳-2 小森公司筑波 KGC 訓練中心行程



圖 貳-2 小森公司筑波工廠外觀

10月23日下午恰逢小森公司新機展演發表會，有幸與來自世界各國印刷同業客戶一同與會，發表會上以小森旗艦機 KOMORI GX40 作為展演機種，40 英寸平版六色印刷上光機，以 18,000rph 印刷速度，搭配機上自動掃描裝置及 KHS-AI 系統，展示出極短時間內連續印刷並更換印件之高效率性能，及印件高品質表現，讓與會客戶感到驚豔。



圖 貳-3 小森公司筑波工廠新機展演發表會

最後於本次課程結束後，職接受富田俊一課長頒發結業完畢證書，並合影結束此次為期 10 天受訓課程，期間受到日本小森公司高規格禮遇，及該廠對於實習安排的完整及縝密，印象非常深刻。



圖 貳-4 小森公司筑波 KGC 訓練中心結業完畢證書

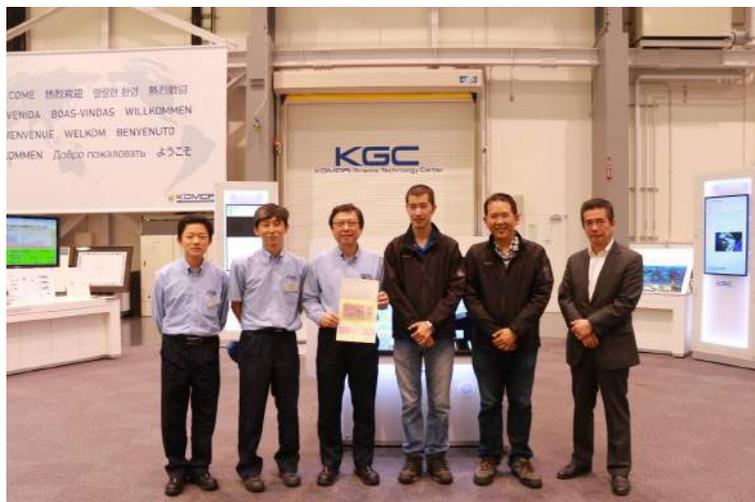


圖 貳-5 與小森公司筑波 KGC 訓練中心富田俊一課長及講師群合照
本次實習範疇著重於機台原理、實務操作與觀念建立，以下報告針對此次實習範疇內容，彙整資料如后。

二、KOMORI 小森公司簡介

世界印刷機五大品牌，分別為海德堡（Heidelberg Press）、羅蘭（Man Roland Press）高寶（Koenig & Bauer Aktiengesellschaft, SBA）、三菱（Mitsubishi Press）和小森（Komori Press）。

日本小森公司於 1923 年創立於東京，至今已有 91 年歷史，以製造組裝印刷機為主要業務內容，1928 年即提出承攬日本鈔券印刷業務計畫，至 1961 年開始與日本國立印刷局合作，以小森凹版印刷機印製鈔券至今，目前客戶範圍涵蓋商業印刷、有價證券印刷及包裝印刷等領域，。

1981 年起，小森公司為開啟全球市場拓展業務，海外公司 KOMORI US(位於美國芝加哥)及 KOMORI UK(位於英國倫敦)陸續成立，1988 年於日本東京股市掛牌上市，亦成立 KOMORI EU 公司作為進入歐洲印刷機市場執行機構

1990 年於德國 DRUPA 印刷展中，首次展出 APC(Automatic Plate Changer)全自動印刷機換版系統，以自動取代人力換版之印刷機後，開啟各家印刷機廠商推動性能自動化之趨勢，目前亦創立自製印刷耗材品牌 K-Supply，現主要內銷於日本客戶。

為因應現今客戶少量多樣化之印件需求，2000 年起與 KONICA 公司合作研發數位印刷機，為小森公司暨傳統印刷版圖外，跨入另一個新的領域。

2009 年 10 月成立小森圖像技術中心，作為全球各地之小森客戶及印刷產業提供各類技術及解決方案之機構，近年改良 UV 乾燥系統，發表設計 H-UV 乾燥方式，搭配 KHS-AI 智慧系統，以更節能環保、快速及數據化管理的方式，讓印刷操作及色彩管理能更為精確。

因應目前印刷市場發展趨勢朝向更多色配置印刷需求及高附加價值印刷兩方向，小森公司利用兩大生產製造工廠(筑波工廠、山形工廠)作為不斷創造研發

之生產體系，筑波工廠主要為輪轉機及中型張頁平版印刷機生產廠，而山形工廠主要為小型張頁平版印刷機、號章機及相關印刷電子設備生產廠。本次實習課程，此兩大生產工廠均能安排於行程中，實感榮幸。

三、機械規格特性

(一) 本廠平版印刷機械機器規格特性比較

現在於本廠平印股平版印刷機械如下：

<p>Man Rolnad R300 羅蘭六色平版印刷機</p>	
<p>KBA RA-74 4C 高寶四色平版印刷機</p>	
<p>KBA RA-74 6C 高寶六色平版印刷機</p>	
<p>KOMORI LS-629 6C 小森六色平版印刷機</p>	

表格 貳-3 本廠平版印刷機列表

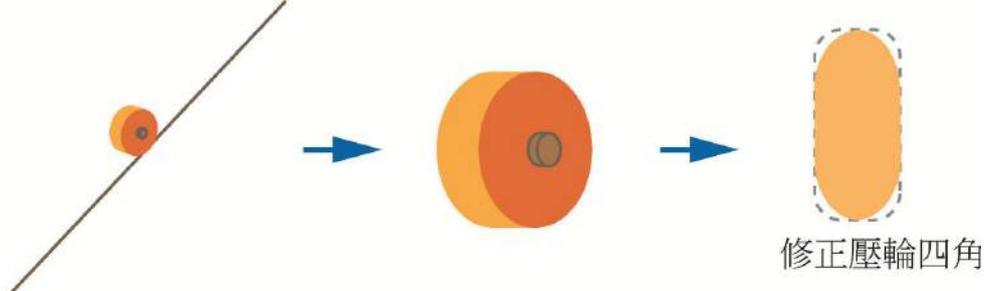
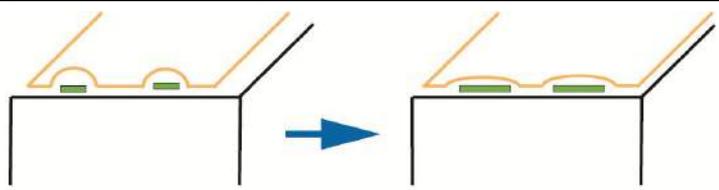
	Man Rolnad R300 羅蘭六色平版印刷機	KBA RA-74 4C 高寶四色平版印刷機	KBA RA-74 6C 高寶六色平版印刷機	KOMORI LS-629 6C 小森六色平版印刷機	比較
採購年份	民國 86 年	民國 94 年	民國 96 年	民國 103 年 9 月	★★★★
最高印刷速度	15000/h	18000/h	18000/h	16500/h	★★★☆
最大紙張尺寸	530x740 mm	520x740 mm	520x740 mm	530X750 mm	★☆☆☆
最小紙張尺寸	260X400 mm	210x297 mm	210x297 mm	200X360 mm	
最大印刷面積	510x735 mm	510x730 mm	510x730 mm	520x740 mm	
印刷紙張厚度最厚	0.60 mm	0.50 mm	0.50 mm	0.80 mm	
印刷紙張厚度最薄	0.04 mm	0.06 mm	0.06 mm	0.04 mm	
印版尺寸	605x740 mm	557x743 mm	557x743 mm	605x760(754) mm	
橡皮布尺寸	760x750 mm	630x745 mm	630x745 mm	678x770 mm	
壓力輥筒圓周	236.00 mm	420.00 mm	420.00 mm	440.00 mm	
飛達紙堆最高	1,194 mm	1,100 mm	1,100 mm	800 mm	
收紙台紙堆最高	1,080 mm	1,100 mm	1,100 mm	900 mm	
輥數量					
供墨裝置墨輥數量	16	14	14	15	
潤版裝置水輥全部	4	6	6	5	
墨輥耗材數量	7	9	9	12	
水輥耗材數量	2	3	3	2	

	Man Rolnad R300 羅蘭六色平版印刷機	KBA RA-74 4C 高寶四色平版印刷機	KBA RA-74 6C 高寶六色平版印刷機	KOMORI LS-629 6C 小森六色平版印刷機	比較
清洗裝置					
自動清洗墨輥裝置	○	○	○	○	
自動清洗橡皮布裝置	X (無)	○ (有)	○ (有)	○ (有)	
自動清洗後輥筒裝置	X (無)	X (無)	○ (有)	○ (有)	
裝版裝置	半自動裝版/卸版	半自動裝版/卸版	半自動裝版/卸版	全自動裝版/卸版 半自動裝版/卸版	
印刷對位調整距離					
上下可調整範圍	± 1.5 mm (印版輥筒可借位 ± 5cm)	± 1.25 mm	± 1 mm	± 1 mm	
左右可調整範圍	± 1.5 mm	± 1.25 mm	± 1 mm	± 3 mm	
斜對角可調整範圍	± 0.5 mm (透過進紙底牙調整)	± 0.12 mm	± 0.12 mm	± 0.2 mm	
印刷對位	手動對位	手動對位	手動對位	手動/全自動對位	
色彩濃度測量與回饋系統 與打版機					
色彩濃度測量與回饋系統 (掃描桌)	X (無)	○ (有) 同時與 KBA 6C 連線	○ (有) 同時與 KBA 4C 連線	○ (有) 只與 KOMORI 6C 連線	
打版機	手動對位打版	手動對位打版	手動對位打版	自動對位打版 手動對位打版	

表格 貳-4 本廠平版印刷機械機器規格特性比較表

(二) 小森六色平版印刷機客製化部分

因本廠印件較常使用浮水印及光影變色薄膜等防偽設計，小森公司針對本廠採購之 LS629 機型，依據本廠所提供常用紙張波浪特性、人員操作習慣及目前飛達裝置較常發生之情況，作了部分功能調整，便於操作上更加順手，以下為針對客製化部分作說明：

客製化項目	修正後	修正前	產生效益
壓輪	邊緣較圓弧	邊緣角度較垂直	減少與紙張接觸面積，避免因滾輪壓力過大造成送紙不順暢。
 <p>修正壓輪四角</p>			
飛達皮帶	較寬	較窄	使紙張表面更為平整，避免產生波浪。
 <p>加寬皮帶寬度後，薄紙於飛達送紙時將可更平順</p>			
蝴蝶擋版	加工與角度調整	未處理	蝴蝶擋版表面透過加工增加光滑度與調整向後傾斜角度，減少雙張機會。

客製化項目	修正後	修正前	產生效益
底牙金屬版	拋光處理	未處理	飛達底牙金屬版以手工拋光加工處理，增加金屬表面光滑度及減少銳角，減少紙張摩擦。

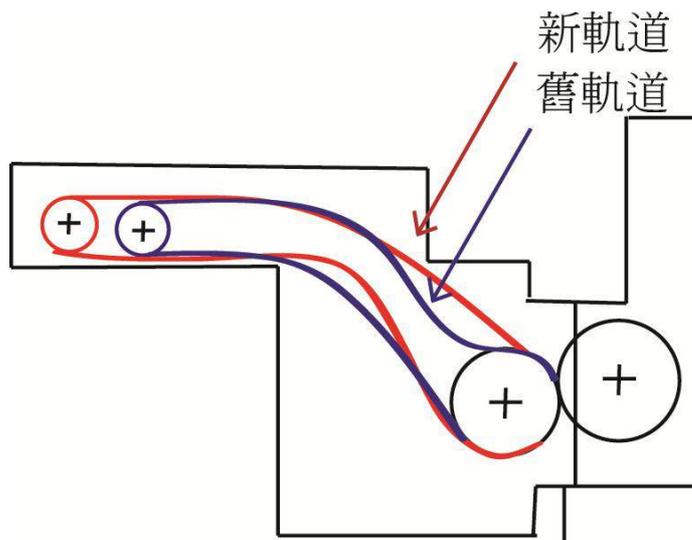
表格 貳-5 小森六色平版印刷機客製化說明

(三) 與本廠平版張頁機器性能比較

新機型除客製化部分做了修改，許多結構部分與小森舊款機型，及本廠現有機型亦有差異，以下針對此兩部分(與舊款小森機及與本廠原機型比較)作說明：

1. 與小森舊款機型差異比較：

比較項目	LS629	舊款機型	帶來效益
收紙台調整角度	圓滑	偏向直角	修正收紙軌道弧，可於高轉速作業狀況下，適用更多種類及厚度的被印物。

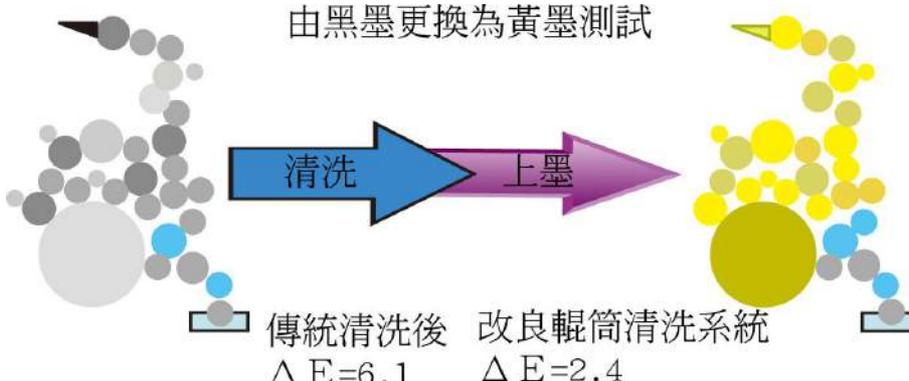
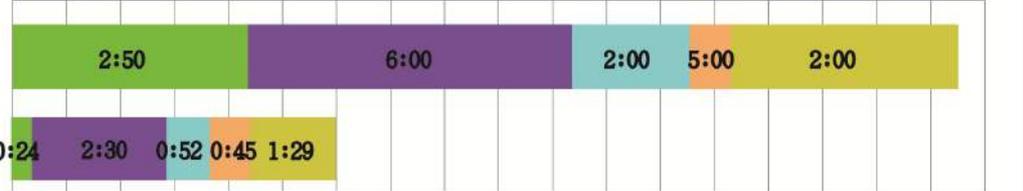


比較項目	LS629	舊款機型	帶來效益
去靜電裝置	飛達蛇管及收紙台處增加去靜電裝置	僅飛達送紙處裝設	收紙台增加去靜電裝置，主要針對塑膠等易產生靜電之被印物，使收紙過程更為平順。 (如下圖) 
隔色片	可調整角度	不可調整角度	可配合實際隔色狀況調整角度，以符合接觸壓力。
送紙咬爪加油處	旁側加油	咬爪上加油	於旁側加油，可避免運轉時潤滑油噴濺，造成紙張髒汙。

表格 貳-6 與小森舊款機型差異比較

2.與本廠原有機型主要差異性能比較：

性能	LS629	原有機型	帶來效益
裝版	自動裝版	半自動裝版	大幅節省裝版作業時間。
裝版折版	不需要	需要	減少印版的變形與增加印版印後之保存性。
裝版固定系統	使用夾式方式固定印版	使用咬合方式固定	使用夾版方式，減少對版的破壞，增加固定時的精密度與印刷後印版的保存性。
洗淨裝置	自動刷洗	部分手動	縮短洗車時間。
冷卻裝置	墨輥油冷式冷卻系統	無冷卻系統	避免連續印刷時墨輥溫度過高影響印刷品質。
清洗用不織布	清洗壓力（後） 輥筒與橡皮的 採用預浸（濕式）不織布	洗車水與不織布分開	節省不織布使用量並提高清洗效益。

性能	LS629	原有機型	帶來效益
<p style="text-align: center;">由黑墨更換為黃墨測試</p>  <p style="text-align: center;">測試資料數據由小森公司提供</p>			
作業耗時(4 色版至開第一套樣張)	約 6 分鐘	約 18 分鐘	大幅縮短作業準備時間。
作業時間比較表(4色印刷)			
目前作業時間			
LS29	<p style="text-align: center;">清洗橡皮布→換版及紙張→上墨及初印30張→十字線及色彩調整→加速正式印刷200枚 尺寸調整後減速至停止</p>		
<p>將 LS629 機型作業速度與目前廠內原有 KBA 四色印刷機做比較，從更換印件開始，機器自動清洗橡皮布、換印版、設定紙張尺寸相關規位、啟印 30 張、調整四色印版邊線與墨色濃度、最後開印 200 張以上流程所耗用時間(如上圖)，可發現清洗橡皮布、換版及色彩及邊規調整四項作業節省時間最為明顯。</p>			

表格 貳-7 與本廠原有機型主要差異性能比較

四、H-UV 印刷技術

(一) UV 印刷原理

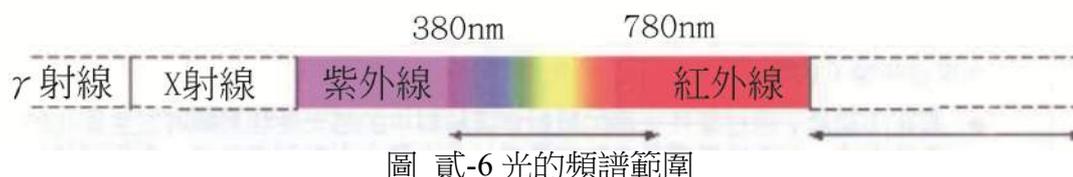


圖 貳-6 光的頻譜範圍

一般人眼正常可見光波長介於 380nm 至 780nm 之間，而 UV 光(Ultra Violet rays，紫外線)，波長位於比人眼可見光線更短之不可見光波長範圍，印刷乾燥即應用此原理，透過紫外線照射，與被印物上 UV 油墨或上光油發生作用，產生光聚合反應。

UV 油墨成分與一般油性油墨不同在於，UV 油墨內不含石化性溶劑及乾燥油，石化性溶劑為揮發性有機化合物，氣體易造成環境汙染，且影響人體健康，因此 UV 油墨稱為環保型油墨。

一般油性油墨為氧化乾燥，油墨轉移至被印材料後，成份中之連接料會進行滲透及揮發作用，另外植物油部分則經氧化結膜後逐漸固化，由於氧化過程中需要氧氣，因此需透過噴粉方式給予紙張間與空氣接觸之空間，以加速乾燥時間。

氧化乾燥因上述滲透及固化等作用，所以受到作業環境中溫度、濕度、乳化及乾燥裝置條件等不同因素影響，乾燥時間變異較大，另因乾燥反應時間較長，印件於剛印刷完畢至最後完全乾燥階段，可能有些許色差。

光聚合乾燥為印刷後，透過紫外光源照射使油墨中感光性物質瞬間發生固化反應的乾燥方式，反應過程一瞬間即可完成，紙張在抵達收紙台裝置時油墨已完全乾燥，可馬上進行反面印刷，或裁切加工等後續作業，縮短交貨期。

下圖為氧化乾燥與 UV 光聚合乾燥示意圖，可以發現，透過氧化乾燥，剛印刷後，油墨會透過滲透至被印物纖維中，待乾燥時可能產生部分色彩濃度之變異，而這種情況在 UV 光聚合乾燥則不會發生。

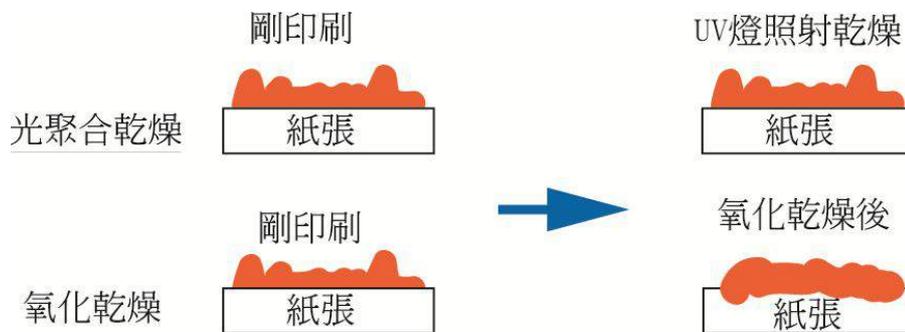


圖 貳-7 油墨於乾燥前後比較圖

(二) 油性/UV/H-UV 比較

項目	H-UV	UV	油性
乾燥方式	光聚合	光聚合	氧化聚合
油墨	不含石油類成分	不含石油類成分	石油類成分

表格 貳-8 油性/UV/H-UV 比較

UV 乾燥大幅改善了傳統油墨乾燥等待時間，但使用上卻有顯著缺點，當開啟 UV 燈管後，臭氧將隨之產生，飄散於環境間，不僅危害機台操作人員健康，亦會加速機件鏽蝕。

為改良上述為人詬病之臭氧問題，小森公司改良 UV 印刷技術，自行研發出與 UV 乾燥原理相近之 H-UV，H 代表 Hybrid，意即整合專屬於小森機型、無臭氧及高溫產生及使用更高感度油墨之三項訴求之印刷方式。

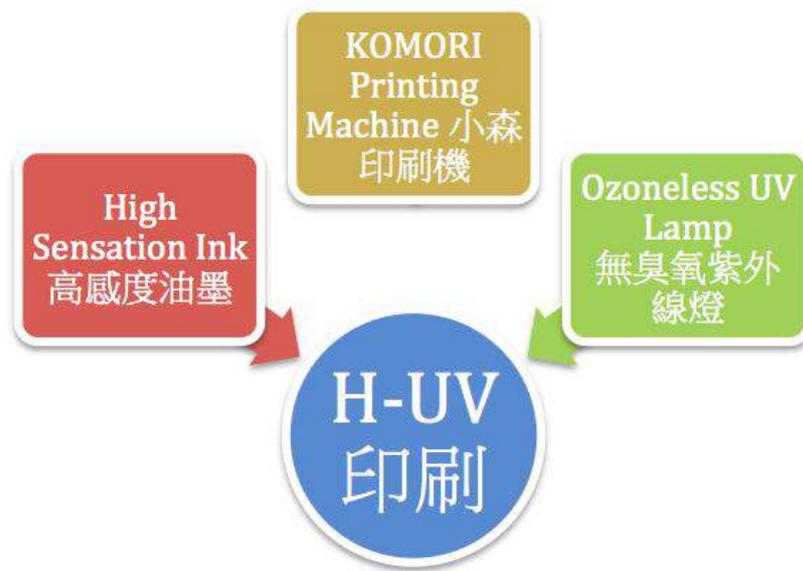


圖 貳-8 H-UV 印刷技術的組成

UV 乾燥原理為利用 380nm 波長以下之範圍進行光聚合反應，因 254nm 以下之波長範圍為臭氧發生區域，H-UV 燈管主要照射波長避開這段範圍，另外相較於 UV 印刷機於各印刷座後均需裝設一支燈管的設計，H-UV 僅需於收紙台前裝設一支 UV 燈管，不僅可節省電量使用，一支燈管產生熱量較少，對於紙張受到溫度而伸縮之比率較能獲得控制。

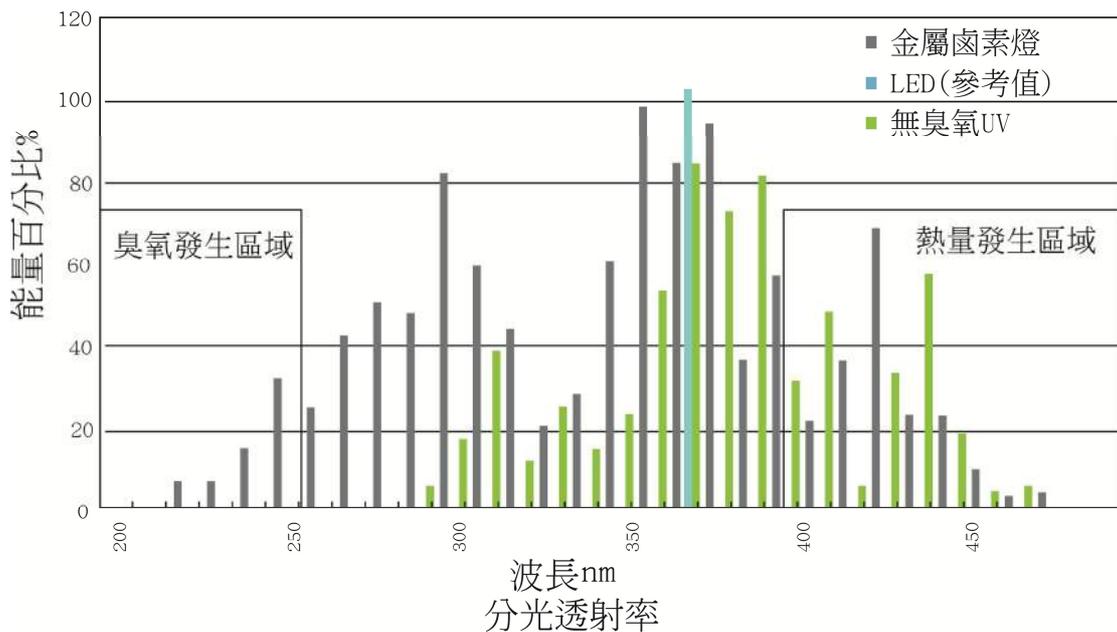


圖 貳-9 H-UV 燈管波長範圍

(三) H-UV 乾燥系統的特徵：

1. 降低初期安裝成本：H-UV 1 支燈管安裝成本低於需安裝 4 支燈管的 UV 印刷機。
2. 降低能量耗用：若使用 H-UV 32 英吋印刷機時，燈管耗用為 10.2kW，冷卻系統為 4.6kW，總能量耗用為 14.8kW，相當於普通 UV 系統的三分之一。
3. 熱能釋放少：印刷後之印刷品溫度約為攝氏 30 至 35 度，而且印刷品無伸縮現象。
4. 不產生臭氧：H-UV 避開了會產生臭氧的短波長紫外線輻射範圍。

下表整理出 H-UV、UV 及油性油墨於各項性能表現上比較：

	比較項目	H-UV	UV	油性
生產品質	接續轉換作業能力	好	好	一般
	乾燥能力	好	好	一般
	對於耐熱性低之印刷材料處理能力	好	一般	一般
環境	無噴粉	好	好	N/A
	無臭氧	好	N/A	好
	熱量排放	好	一般	低
	節能	好	一般	優
	無臭味	好	一般	優
	油墨剝離能力	好	N/A	好

表格 貳-9 H-UV、UV 及油性油墨各項性能比較表

(四) H-UV 需要注意的問題

H-UV 使用之油墨可分為兩類，為一般性油墨及特殊性高附著油墨，一般性油墨主要使用在紙張等具纖維性被印材料上，油墨轉印至被印物後，滲透入纖維中，因附著性較差，印紋較易剝落，並不適合使用於特殊材質上，針對印刷在塑膠片、PP 材質、鋁箔之被印物上，應選用高附著性油墨。

	分類	適合印刷材質	價格
H-UV 油墨	一般用油墨	適用於紙張	較低
	高附著性油墨	適用於塑膠片、PP 材質、鋁箔等	較高

表格 貳-10 H-UV 油墨分類

由於 H-UV 油墨過去因尚未普及，價格較 UV 油墨稍高，惟近年隨著 H-UV 印刷機使用者的增加，油墨產量亦隨之增加，價格已與 UV 油墨相近。

	一般用油墨	特殊材料高附著性油墨
乾燥能力	快	慢
附著能力	弱	強
表面強度(耐摩擦性)	強	弱
印刷速度	快	慢
成本	低	高

表格 貳-11 一般用油墨與特殊材料高附著性油墨比較

特殊性材質印刷除油墨選擇需注意外，另有兩項建議事項，第一，使用高附著性油墨於特殊性材質上印刷時，因較易造成刮傷現象，所以印刷時速度不應過高，一般設定在 8,000 rph 至 12,000 rph 範圍間，且建議於印刷後塗佈一層 H-UV 上光油，以保護印紋避免受到外力而剝落，第二，於透明被印物如塑膠或蒸鍍鋁紙等被印材料印刷時，為避免造成色偏，應先以白色油墨作為基底再進行印紋彩

色印刷，最後塗佈上光油，如印紋為反印在塑膠片上，則印紋先印最後上白墨當基底，此時不需另塗佈上光油，即可達到保護印紋作用。

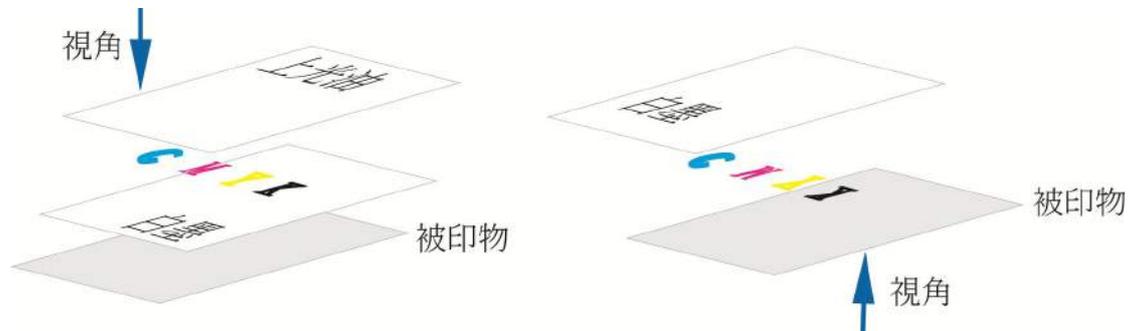


圖 貳-10 印紋正印或反印塑膠片差異

為確認所使用之被印材料是否會因表面張力過低而無法印刷，於進行 H-UV 第一次印刷前，須先使用達因筆 / 電暈測試筆檢測，被印材料之 dyne(達因)值需大於油墨 dyne (達因)值，油墨才能夠附著於被印物上。一般而言，紙張使用 37 dyne 測試筆、特殊材料使用 35dyne 測試筆進行測試，如被印材料表面的張力低於達因筆，則會形成珠點及畫線收縮。



左側之被印物
可接受
右側之被印物
則否

圖 貳-11 被印物使用達因筆測試

如特殊性材質(如底片)因表面張力問題而無法上墨印刷，可透過「電暈放電處理」，亦即讓特殊性基材表面作電暈放電，增加表面張力，達到親油墨之效果。

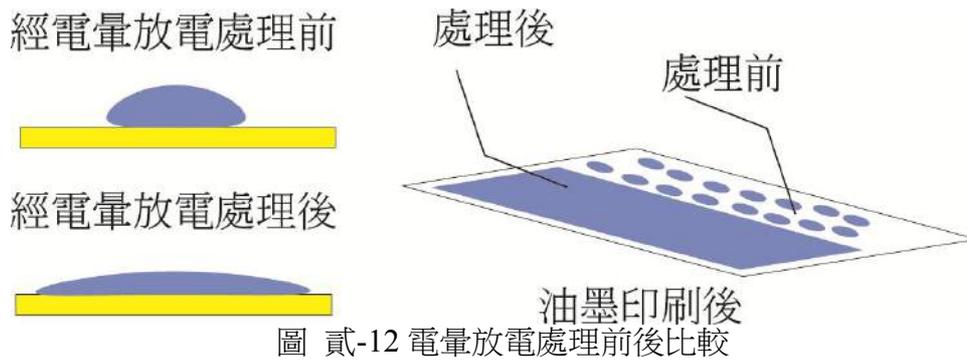


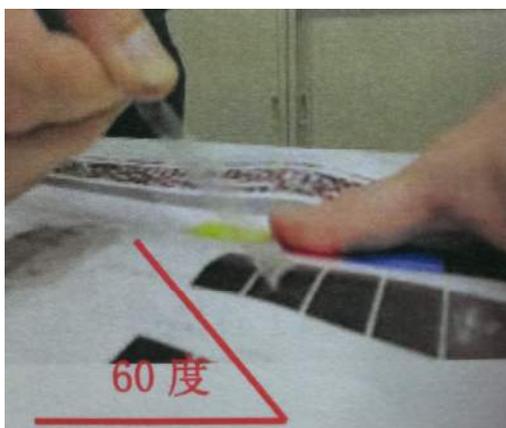
圖 貳-12 電暈放電處理前後比較

另外，如底片或塑膠等特殊性質材質印刷時，必須特別注意，因不具纖維，無法吸收水及油墨，在印刷時水量供給必須調低，再進行連續印刷，否則容易造成乳化、帶髒、乾燥不良或油墨附著性差等現象。

(五) 印刷乾燥測試

H-UV 如需測量燈管乾燥能力是否達到標準，需依照以下步驟進行

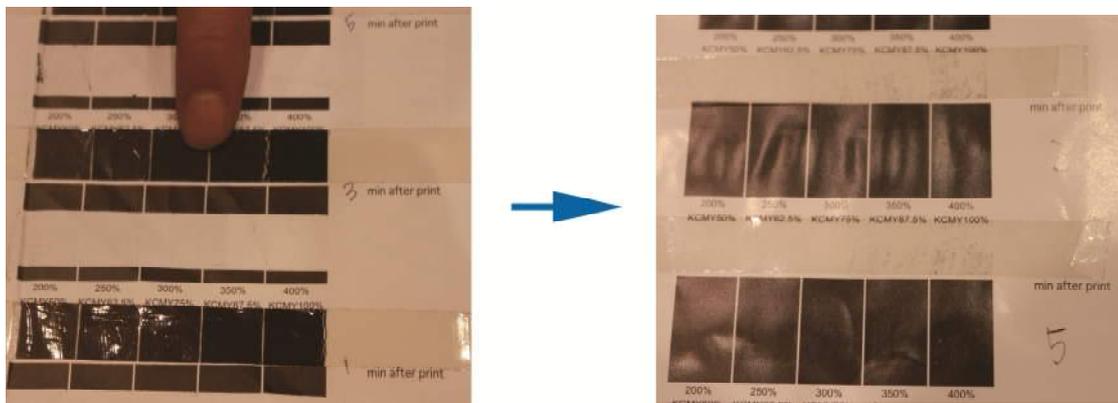
1. 準備材料：塗佈紙（約 $120\text{g}/\text{m}^2$ ）、透明膠帶、碼表。
2. 測試標準：依照本廠購置 LS629 機型，平均印刷速度為 $12,000\text{rph}$ ，H-UV 燈輸出功率應設定至 $80\text{W}/\text{cm}$ 。
3. 進行測試時，於樣張上設計 3 個 CMYK 四色各 87.5% 之疊印色塊（350%），當紙張進行四色印刷到達收紙台後，立即按下碼秒，待 1 分鐘過後，以膠帶黏撕其中一個 350% 色塊，觀察剝離情況，按照同樣方式，於各 3 分鐘及 5 分鐘後各作一次，如 5 分鐘膠帶黏撕後，色塊上 90% 油墨完整附著於塗佈紙上，則 H-UV 燈管乾燥功能為正常。



將膠帶黏貼於色塊上，以約 60 度向上拉起，觀察油墨附著情況。

圖 貳-13 使用膠帶進行印刷乾燥測試

4. 需注意，如墨輥使用為樹脂輥，則輥筒初始安裝後，需讓機器運轉一陣子，使墨輥能適應油墨，以避免油墨成分滲透入墨輥中，如使用油性、UV 通用墨輥，乾燥能力測試得於三天後再進行測試較佳。



五、印刷品質控管的要素，標準化與品質管理

Wikipedia 針對標準化 (Standardization) 定義：制定技術標準並就其達成一致意見的過程。標準往往是一份文件，用於確定統一的工程、設計或技術規範、準則、方法、過程或慣例。標準化可有助於相對於單一供應商的獨立性(商品化)、兼容性、互操作性、可重複性、安全或質量。

由此可知，於印刷生產標準化上之應用訴求在於：相同印件於不同機台、操作人員或環境等變異因素下，能夠達到印刷出相同印刷品之目標，尤其因領機及操作人員過去經驗與專業知能不同，操作方法亦不相同，在執行標準化過程中，製訂共同尺度及基準就相當重要。

標準化基準於印刷品質管理過程中可區分為四大項：印前色彩標準化、印刷品質標準化、印刷機器標準化、印刷材料與工廠環境標準化，以下主要針對本次實習範疇之印刷品質、印刷機器及印刷材料與工廠環境標準化三項作陳述。

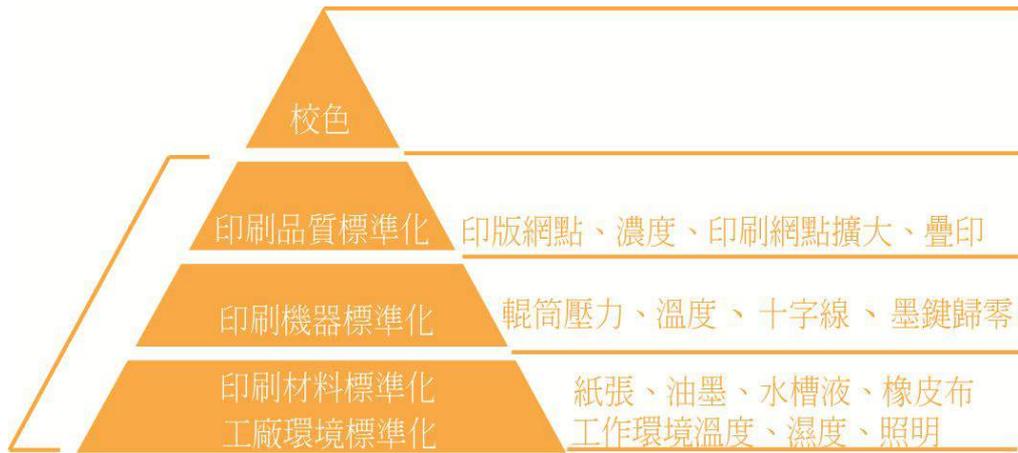
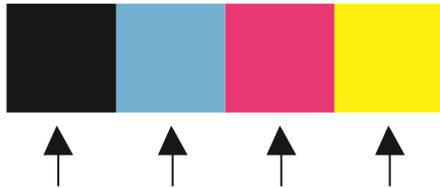


圖 貳-14 印刷品質控管的要素階層

(一) 印刷品質標準化

印刷濃度：為影響印刷色彩表現最根本要素，當一光束投射到物體表面後，所反射或透射的亮度值，濃度越大，反射率越低。印刷濃度高低可藉由調整墨膜厚度獲得控制，如墨膜厚度調整適當，對於網點擴大程度與疊印能力相對也可得到控制。

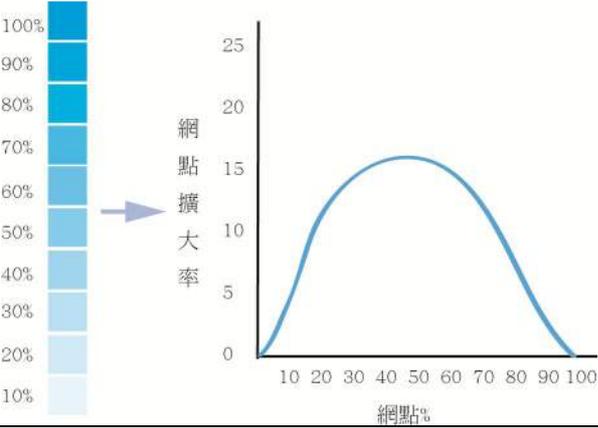
標準化方式為透過濃度計量測導表滿版色塊之濃度值，與基準值進行比較，若偏離基準值時，適度增減油墨供給量，同時注意印件左右濃度值應達到平衡。

量測儀器	印刷用濃度計
量測方法	<p>印刷中抽樣量測各色塊濃度，並與基準值進行比較</p> <p>Bk C M Y</p>  <p>針對導表上各色塊進行量測</p>
調整方式	<p>測量濃度值大於基準值時→減少油墨供給量</p> <p>測量濃度值小於基準值時→增加油墨供給量</p>

表格 貳-12 透過濃度計量測導表滿版色塊

網點擴大：網點擴大值對於色調表現有相當大之影響程度，油墨濃度相同印件，會因網點擴大，影響色調不同程度地偏向暗部階調，而降低印刷的對比度，或產生色調上差異。

標準化方式為透過濃度計量測導表中同色系中各階調之網點，分析在不同比率下網點之擴大情形，並繪製圖表，正常曲線呈現拋物線分布，50%部分應為最大值。

量測儀器	印刷用濃度計
<p data-bbox="316 1081 448 1122">量測方法</p>	<p data-bbox="539 831 1353 947">印刷中抽樣量測色塊各階調，比較網點擴大情形，並描繪各階調網點擴大率。</p> 
<p data-bbox="316 1574 448 1615">調整方式</p>	<p data-bbox="539 1420 1137 1460">網點擴大超出標準值時，需檢查以下項目：</p> <ol data-bbox="539 1482 1353 1787" style="list-style-type: none"> 1. 印前：印版網點面積 2. 印刷材料：油墨品質、黏度、紙張品質 3. 印刷物：是否雙影、拖影 4. 工廠環境：溫度 5. 印刷機：印版滾筒與橡皮滾筒之壓力、版面溫度、水槽液酸鹼度

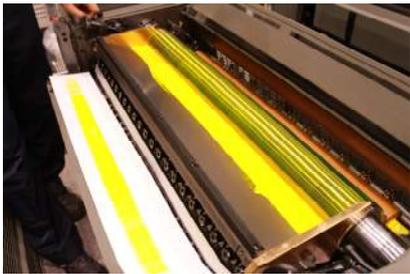
表格 貳-13 透過濃度計量測導表中同色系中各階調之網點

其他影響印刷品質標準化因素：

項目	量測儀器
印刷對比度	濃度計
灰色平衡	濃度計
CIE L*a*b*	分光色度儀
ΔE	分光色度儀

表格 貳-14 其他影響印刷品質標準因素與測量儀器

(二) 印刷相關機件標準化

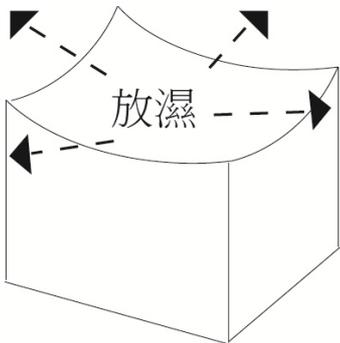
項目	建議標準	說明
墨輥壓力調整	墨輥間壓力依照各機台輥筒標準值而定，注意左右供墨量須達到均勻。	墨輥壓力與油墨供給量有密切關係，為影響印刷品質的重要因素，而墨輥壓力會隨著印刷生產時間長短而改變。
供墨量調整	墨槽輥供墨量應達到均衡	<p>於基礎墨模上墨後，可透過以下方法進行量測：</p> <p>1. 目測法：目視輥筒濃度或以塗佈紙壓覆於輥筒後，觀察紙張上著墨情形是否達到均勻。（如下圖）。</p> 

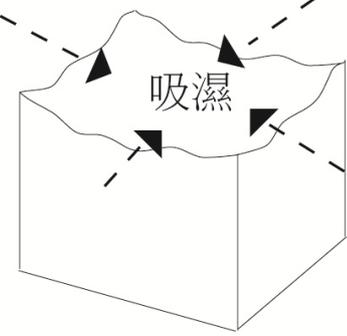
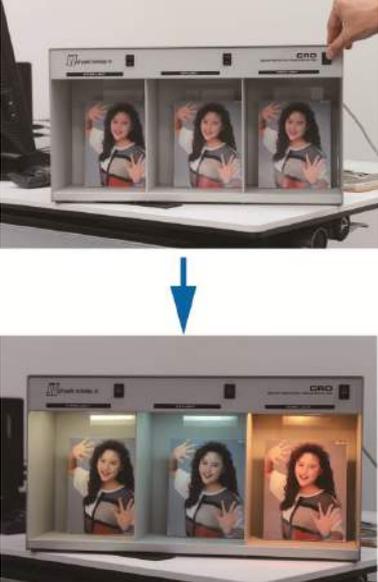
項目	建議標準	說明
		<p>2. 墨模厚度量測儀：透過儀器取墨槽輥上數點進行量測，觀察墨模厚度結果，厚度值均應界於 4-6 標準值內（如下圖）。</p> 
潤版液 PH 值	<p>PH：4.5-6 依據各家潤版液會有微幅差異。</p>	<p>過高則潤版液表面張力下降，易造成油墨乳化，水墨失衡。 過低則影響油墨的氧化乾燥速度，且容易腐蝕印版，降低印版耐印量。</p>
潤版液溫度	<p>10±1.5℃ 視各機台設定之標準溫度而定。</p>	<p>因水箱設定溫度和實際溫度約有 2-3 度差異，所以一般會將水箱溫度與標準溫度降低約 2 度左右。 潤版液溫度低時，傳導性較差，因此可較容易均勻地從水槽液傳至印版上 有時水槽液兩側溫度差異過大，可適度透過加大供水量解決或降低水箱溫度。</p>
墨輥耗損程度	<p>LS629 機型墨輥標準硬度為 30 左右。 更換標準以標準值</p>	<p>輥筒硬度過高可能會產生以下狀況：網點不均勻分布、鬼影、色彩濃度控制不易、網點模糊或邊緣參差不齊等現象。</p>

項目	建議標準	說明
	超過偏差±5為基準。	為保持墨輥良好之清潔度、吸墨性及柔軟度，可適時以硬度計進行量測，以了解輥筒耗損程度。（如下圖） 

表格 貳-15 印刷相關機件標準化

(三) 工廠環境標準化

項目	建議標準	說明
溫度	23±2℃	溫度過高容易造成印版髒汙。
濕度	55±5%	環境濕度低於紙張所含水分時，紙張週邊將釋放濕氣，而出現緊邊狀況，造成套印不良，紙張靜電增加導致飛達送紙不順暢，這種情況冬季乾燥時較易發生，須透過灑水器增加濕度。  環境濕度高於紙張所含水分時，紙張週邊將會吸收濕氣，而出現荷葉邊狀

項目	建議標準	說明
		<p>況，這種情況雨季潮濕時較易發生，須透過乾燥器降低濕度。</p> 
<p>照明度</p>	<p>5,000K</p>	<p>照明色溫過高及過低皆會影響對印件色彩的判斷。</p>  <p>相同印件，於不同色溫照明下，所呈現的顏色亦會有差異。</p> <p>可利用演色卡量測並調整色溫。</p>

項目	建議標準	說明
		
5S	整理、整頓、清潔、清掃、素養	教育工作同仁，隨時保持工作場所整齊清潔。

表格 貳-16 工廠環境標準化

依據經驗，印刷時常會出現打樣與印刷顏色無法一致，或相同印件於不同時間點或不同印刷機上操作，即便放墨濃度設定在相同情況下，卻始終無法達到接近的印刷效果，當印刷品質出現異常時，就必須去確認印前、工廠環境、機器狀態及材料等環節是否有做到標準化。

六、KHS-AI 印刷機自動控制系統

KHS-AI (KOMORI Hyper System Artificial intelligence) 為小森公司與日本印刷學院合作研發之高性能人工智慧高速調墨系統，小森公司將此定義為具有「自動學習功能」之生產支援管理系統。所謂的學習功能即系統可依據操作者每次色彩調校後標準樣張(OK sheet)數值回饋至資料庫 K-Station 中，下次印刷時透過 K-Station 的歷史資料等作業數據、來自 PCC(與 CTP 作業系統連結)的印版參數、以及透過 CIP4/PPF 格式數據計算出圖像面積率數據，迅速演算並導入印刷機最佳放墨數值，減少操作者須額外進行色彩修正工序。

KHS 系統可依據機器狀態、印刷環境及印刷耗材的變化，使各類預設數據可達到最佳的表現狀態。在平版張頁印刷機表現上，藉由 KHS-AI 相關預設數據，可依據紙張尺寸、厚度、種類及絲流等預先設定後，由系統調整到連續印刷時最佳給紙及收紙狀態。

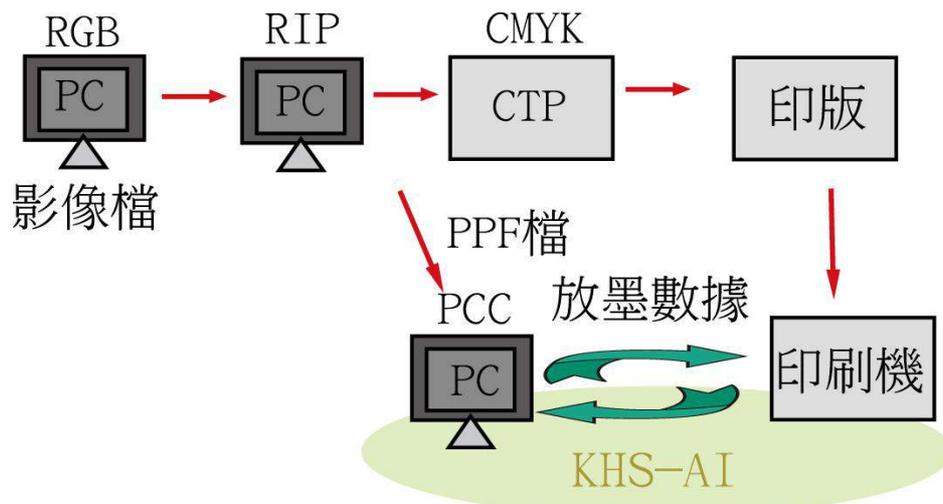
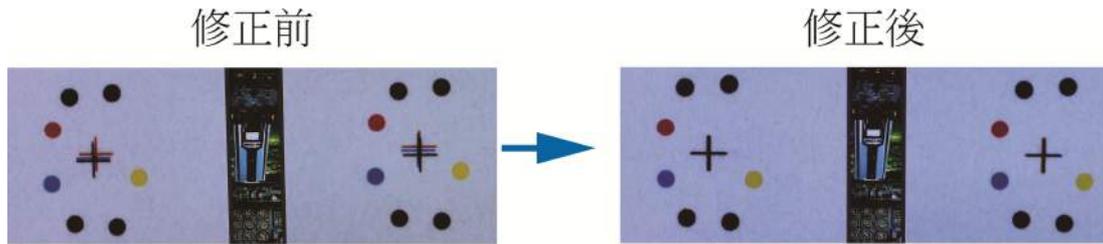


圖 貳-15 KHS-AI 數據傳輸流程

有別於傳統印刷系統，最主要特點為一步驟即完成「色彩校正」及「十字線套準」，大幅縮減印刷準備作業時間；傳統印刷對於開印後色彩校正及多色印版邊規套印，有賴於操作人員的經驗及專業性，需花費的時間與紙張數量亦可能隨之增加，對於時間成本及原料成本控管不易。



KHS-AI 具有特定的印版濃度測量點(如右圖)，印版製作時需特別注意。



透過KHS-AI進行印版邊規自動對位僅需一個步驟即可達到標準
圖 貳-16 KHS-AI 印版邊規自動對位十字線

KHS-AI 管理系統於印刷前可先依據印版設定值預先放墨，換版洗車後透過接收印前端、生產管理端資料，預先將墨輥上墨模厚度調整至最佳狀態，啟印後，僅須針對油墨濃度微幅差異部分作調整，即可達到目標值，因此大幅減少色彩調校時間。

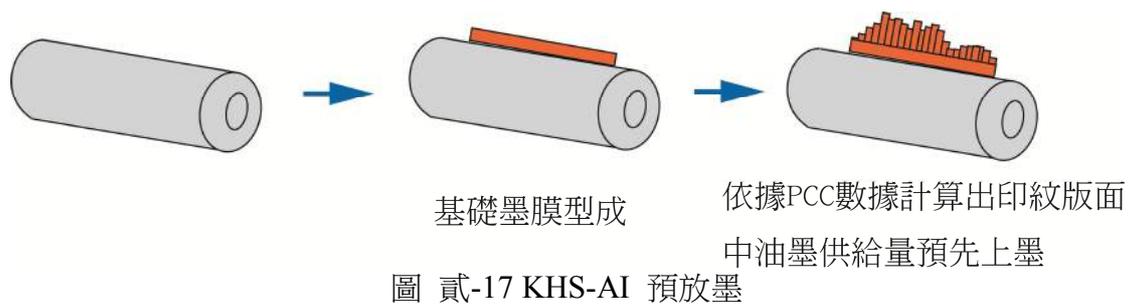


圖 貳-17 KHS-AI 預放墨

依過去經驗，相同印件平均在套印對位及色彩調整試印上需耗費 2,862 張紙，使用 KHS-AI 系統後自動修正後，僅需耗費 1,255 張，減少超過一半以上紙張耗用量，而時間成本上，過去需耗用約 30 分鐘換版作業時間，也可降低至約 10 分鐘。

另外，因印刷紙張及油墨的耗損減低，相對降低對環境造成的影響，開機作業時間的減少，也可降低用電及二氧化碳排放量。

統整以上，對於 KHS-AI 管理系統可獲得效益整理如下：

1. 降低成本，提高生產效率以增加利潤。
2. 不需過度依賴操作人員的專業性，亦可降低操作人員工作負擔。
3. 降低環境汙染。

4. 更容易執行短版印件，擴展更多客源。

七、工廠管理(環保節能、效率、省時、環境整潔)

最後整理出除這次印刷機實務操作外，在受訓期間參觀小森公司與從旁觀察，整理記錄幾項對於本廠現況可精進之處，分別以環保節能、效率、省時及環境整潔四部分供參考。

(一) 環保節能：

目前廠內有機溶劑容器多採用回收裝盛油墨用鐵罐，使用方式將擦拭布浸入後溶劑中，擰乾再直接進行橡皮布或墨斗擦拭，因擦拭布使用面積有限，如此易造成溶劑過度使用。

小森公司將擦拭用溶劑罐口加裝設計過之壓力吸嘴，每次使用可依擦拭布所需使用的面積及溶劑量，逐次按壓，大幅減少有機溶劑使用量，並可保持工作臺之清潔。



圖 貳-18 按壓式有機溶劑使用桶

另設計有機溶劑傾倒架，改良過去有機溶劑需由大容積桶倒入小容積罐時，純粹依靠操作人員施力進行，惟個人力量不同，每次傾倒桶內重量亦不同，一旦不慎，即會溢出或噴灑至地面，部分有機溶劑為揮發性溶劑，除造成環境髒亂，更可能引成工安危險。



圖 貳-19 有機溶劑傾倒架

(二) 效率：

運用豐田式生產管理方式，從各機構零件，包含印刷機機版、輥筒、咬爪等，不同零件自客戶端接單後，於不同生產區開始生產，透過軌道式履帶彙整到組裝部門，而後逐漸完成印刷機組裝作業，最後將印刷機送至測試部門，經實機測試無誤後，在裝箱出貨至客戶端。

於每個工作站都裝設電子式工作進度表，表上包含現在時刻、開始時刻、預定進度與實際進度，因小森製造工廠採軌道履帶式生產設計模式，每個工作站進度均會影響到下個工作站，每日工作開始時以電子式資訊看板管理，可讓工作站前後人員及主管均了解目前的生產進度。

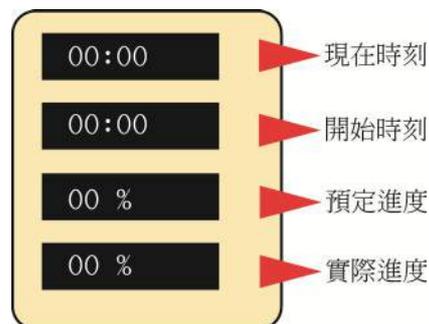


圖 貳-20 豐田式管理電子看板

針對工廠人員與管理室之間事件通報時，需依賴人員往返，於鄰近工作站處設置「現場狀況連線通報裝置」，當現場發生狀況時，可依問題發生程度、操作

者及狀況描述等資訊通報管理室，管理室人員接收訊息後再依情況等級派遣不同處理人員前往現場。

(三) 省時：

將每日所需使用工具置於移動式工具收納車上，可減少找尋工具所耗費時間，若以一個工序需用 30 秒找尋使用工具估算，透過集中工具的置物車，一年可減少 14 個小時工時。

(30 秒/1 工具×7 工作/1 日×20 日/1 個月×12 個月/1 年=14 小時)



圖 貳-21 移動式工具收納車

(四) 環境整潔：

粉塵清潔器具掛於機台邊隨手可拿取處，以便於操作人員隨時保持機台周遭環境整潔，避免灰塵或粉塵影響印件品質。

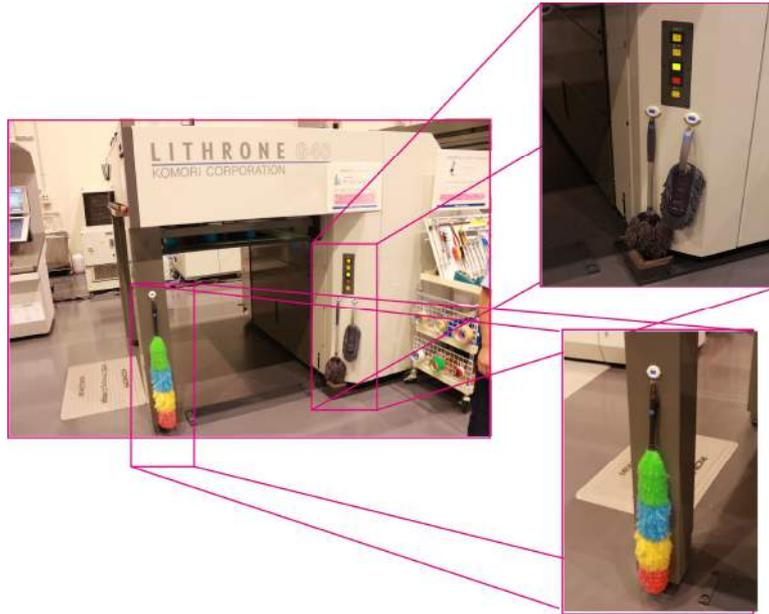


圖 貳-22 粉塵清潔器具掛於機台邊隨手可拿取處

日常使用物品及耗材，在置物架上依照物品重量(輕→重)、使用程度(高→低)、進貨時間(早→晚)原則依序擺設並設置指示牌，使用者拿取便利，耗材使用期限利於管控。



圖 貳-23 置物架擺放順序標準

而橡皮輥筒存放時，需特別注意保持間隔，不可互相擠壓以免造成輥筒變形，小森公司採用墨輥擺放架設計，作墨輥的置放。置放架下方裝設滑輪，不僅可減少操作人員在拿取或存放時的麻煩，進行墨輥更換時，亦可作為臨時擺放的置放架，以避免擺放於工作環境桌面或地面時，外力造成受損。



圖 貳-24 垂直式墨輥收納架

參、心得結論與建議

一、實習心得

自進廠後，對於張頁與輪轉平版印刷機器實際操作與概念，均賴領機及前輩口述經驗傳承，輔以機器操作手冊來進行操作、例行維護與故障排除等，有感於許多技術在操作組員與領機人員幾輪替換後，所傳承之資訊已有落差。

職能代表中央印製廠赴日本小森公司，參加平版六色印刷機操作實務實習，深感榮幸，在實務操作與學習過程中，盡可能以筆記、照片及講義與機器相關文件，希冀能將過程中所獲得資訊作完整的紀錄與傳達。

以下整理出幾項本次心得：

(一) 印刷機技術、硬體方面：增進對於印刷機的整體概念

職目前為基層印刷機操作人員，對於印刷的了解較屬於點狀，經由此次參觀小森公司印刷機產線及機械與電機設計課程後，對印刷機設計、操作方式，以及廠內其他品牌性能差異等認知較為全面，對於機台核心架構亦較有概念，未來面對機台各種狀況，期能迅速提供機電維修同仁查詢手冊與相關電路圖等資訊。

(二) 印刷生產流程方面：增進對於印刷生產流程的更加了解

在小森公司 KGC 訓練中心，觀摩到從印前部門的資料流程，到印刷方面，從有形實體印版上的備註資訊，到無形 CIP 預放墨系統搭配印刷機系統等，了解到目前國際上先進的生產流程，視野亦開闊許多。

(三) 新的印刷技術與品質管理方面：

1. H-UV 技術的了解

以往在廠內生產學習，只了解一般油性油墨印刷，透過學到新的 H-UV 印刷方式，能了解更多以往印刷遇到問題如何順利改善，另透過 H-UV 的新印刷方式，印刷的被印物能從紙張之外有更多的選擇，日後在廠裡印刷生產品的方向與目標能有更多樣的選擇，拓展印刷的技術，與生產品的特殊多樣性。

2. 小森 KHS-AI (CIP4 預放墨系統)

透過實務上機操作學習，一方面可熟悉小森平版六色印刷機中控電腦操作介面，另外學習到如何運用小森印刷機的核心系統 KHS-AI CIP4 預放墨功能，提高不同印件印刷時切換的效率，不論是從墨色濃至淺的印件，機器能都快速打墨或是透過傳輸紙張減墨，更學習到 KHS-AI 還能夠過掃描印件的實際色彩導表濃度，來修正預放墨量與印刷機墨鍵，還能自動學習到印刷網點的色彩曲線。

3. 印刷品質控制相關

機器狀態與生產品質息息相關，印刷機要如何穩定，日常保養維護調整不能缺少，如水輥、墨輥間壓力，墨膜厚度、橡皮布厚度等檢查，及機器例行上油及保養，皆為印刷根本，以往較為忽視機器本身的維護計畫，少作或是保養週期拉長，都會增加印刷機不穩定性而影響印刷品，另透過檢驗印刷

品質的機器，如濃度儀、色度儀、測色掃描桌等，可協助將印刷資訊量化，進而做到標準化設定，於生產時，透過數據化管理，不論任何時間點進行印刷，只要依照相同的標準目標就能達到接近的品質。

二、建議事項

(一) CIP 3(Computer Integration for Prepress Printing Press Postpress)為 Adobe、柯達、愛克發、富士軟片、海德堡、羅蘭、小森、三菱等十多家廠所籌組的組織，以整合印前、印刷作業和印後加工三部分各設備，讓設備間有共同溝通語言，印刷業界多家廠商均已建立 CIP3 或 CIP4 多年。

目前第二工廠各設備間整合未臻完善，尤以印前製版與印刷設備間，須賴同仁彼此經驗與口頭相互溝通，始能將印刷資訊回饋至前端，進行印版修正，較無完整地資料庫，或導以數位化資訊管理，如此一來，不僅耗費版材與時間，對於印刷色彩表現，較難發揮出設備的最佳水準。

新購置小森平版六色印刷機正建構相關網絡及設備俾利色彩管理系統使用，建議於網絡建立完成後，評估將原有 KBA 四色及六色刷機導入此系統，色彩設定參數可統一管理，未來任何印刷機皆可承接新印件的打樣及印刷作業，且可最迅速地印刷出所欲呈現的濃度表現。

(二) 另有感本次赴原廠實習，講師們不論對於機台保養或操作解說皆十分詳細，因多數印機製造原廠設有客戶培訓中心，相較於與過去委託國內進行員工訓練單位差別在於，此機構長期具有與各國印刷廠員工培訓與交流機會，對於實務操作上常遇到的突發狀況較為了解，另外對於其本身機台的結構與特性也十分清楚。

建議對於廠內機台操作員培訓方面，可不定期派至類似原廠專設受訓單位進行實務訓練，過去基層技術人員較少有機會奉派出國實習，操作知能多仰賴師徒傳承，部分觀念會因個人經歷判斷與解讀方式而有所差異，如可不定期派至原廠實習訓練，一方面可檢視過去所認知的概念是否正確，二來亦可擴展視野，瞭解到當前印刷科技的發展，進而反思目前廠內設備是否有更

合適的更新與汰換方案。且基層人員對機台的操作概念尚未根深蒂固，可塑性高，當所學到的概念可由下而上與管理者作激盪與建議。

(三) 最後是機台標準化建議，相較過去印刷品質仰賴領機的經驗判斷，隨著印刷機性能日益提升，傳統機械式印刷方式未來將配備更多電子式裝置，以自動化取代人力控制，目前技術已可輔以機上攝影機，於高速連續印刷過程中檢視導表及十字規線後，自動進行色彩修正及套準對位，可以見得，無人化印刷勢必是未來趨勢。

印刷作業所需人力越來越少，但隨著自動化發展，電子式機件仰賴程式控制，人為例行保養及標準化作業便格外重要，目前作業上常因印件繁多與急迫性需求，而壓縮到每日機台標準規格調校與週期性保養時間，新購置 LS629 平版六色印刷機為油性及 H-UV 油墨兩用機，油性油墨採用噴粉方式進行乾燥，當切換至 H-UV 模式時，若未作到徹底的機台清潔及標準化作業，除墨輥上殘留油性油墨成分容易造成乾燥不良和附著性差等現象，機台上 H-UV 燈管附近噴粉殘留更可能起火燃燒。

因此，除透過機台間相互調度以消化印單外，對於印件業務的承接，亦應配合機台保養時程，讓機器性能保持在最佳狀態，印刷品質與色彩表現方可維持。

肆、附錄與參考資料

KBA 高寶公司. (2005). RA-74 操作說明書. 德國: KBA 高寶公司.

KOMORI 小森公司 -KGC Printing College. (2014年10月). H-UV 概要. 筑波市,
日本: KOMORI 小森公司.

KOMORI 小森公司 -KGC Printing College. (2014). LS 基本操作說明書. 筑波市,
日本: KOMORI 小森公司.

KOMORI 小森公司. (2014年10月16日). LS 629 / 175 式樣說明. 山形縣, 日本:
KOMORI 小森公司.

KOMORI 小森公司 -KGC Printing College. (2014年10月). 品質穩定化概要. 筑
波市, 日本: KOMORI 小森公司.

Man Roland 曼羅蘭. (1997). R300 操作說明書. 德國: Man Roland 曼羅蘭.