

Title: 電子紙 (e-Paper) 之新興應用趨勢與廠商現況 (Revolutionary electronic paper: The new application and the dynamics of companies)

Author: Chen, S.M.

Source: TRI, May, 2003

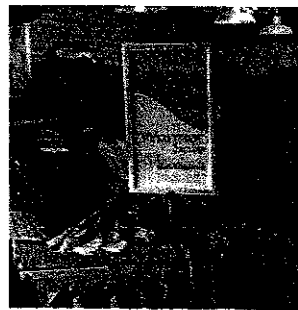
English Abstract: This article introduces new applications of ePrice Tag, eSign and POP using electronic paper as the enabling technology. As the new applications will become popular, the e-Paper technology creates great market opportunities with increased productivity. As a leading e-Paper company, SiPix Imaging Inc. has made great progress in the R&D and production efforts.

電子紙 (e-Paper) 之新興應用趨勢與 廠商現況

高級顧問 陳淑美

電子紙 (e-Paper) 技術從 90 年代開始發展以來，其衍生商品目前已能應用於一般日常生活中，然由於國內環境尚不成熟，業者投入情況可謂付之闕如，因此本篇文章即以目前電子紙熱門之應用先做介紹，並輔以電子紙應用標準及系統架構，期盼有興趣投入之業者能夠從本文深入淺出之字裡行間，掌握這項新技術之未來應用方向；此外，有鑑於全球電子紙製造公司之「神秘」，本文也於結尾，就目前全球僅有之三家電子紙廠商做逐一之概況介紹。

電子紙 (e-Paper) 之各類應用場所



附註：左側圖示為電子標籤、右側為電子廣告看板

Source：拓璞產業研究所，2003/5

一. 電子價格標籤(ePrice Tag)

(一) 傳統的價格標籤

在百貨公司、超級市場、便利商店等貨架上，零售商店使用傳統的紙張、塑膠等來製作價格標籤以吸引消費者購物。但是，每當價格更換時必須重新印製，印製的成本高並且費時。同時必須僱用許多人力來更換，人力的成本高並且容易產生人為的錯誤。根據零售商的統計，貨架上標籤的價格與 POS 結帳的價格有所差異者平均約為 5%，甚至有許多商店高達 8~10% 的錯誤，導致消費者的不滿。

為了解決這些問題，目前美國、歐洲、日本，已經開始推廣電子價格標籤 (ePrice Tag)。

(二) 第一代的 TN 電子價格標籤

第一代的電子價格標籤使用 TN 顯示器於商品的電子價格標籤上。小型 TN 顯示器的成本低，但是 TN 顯示器的對比不佳、顯示的視角不夠廣，同時大型 TN 顯示器成本高。因此，商店及系統整合廠商希望以新一代 e-Paper 顯示器，來替換 TN 顯示器於商品的電子價格標籤的應用。

(三) 新一代 e-Paper 電子價格標籤的益處

使用電子價格標籤，商店將不再需要僱用許多的人力來更換價格，可節省人工費用。更重要的是，可避免因人工操作造成的標價錯誤。

新一代 e-Paper 電子價格標籤具有以下功能與優勢：

- ◆ 又輕又薄。
- ◆ 絕佳的顯示對比。
- ◆ 顯示的視角極寬廣，近 180 度視角。
- ◆ 具有超省電的功能，影像放入即不需使用電源。
- ◆ 低成本。

(四) e-Paper 電子價格標籤的運作

零售連鎖店的總公司將當日商品的新價格，即時同步傳送至全國的連鎖商店的 POS 系統上，POS 系統以無線傳送的方式，傳送至裝置於天花板上的雙向無線裝置，再傳送至 e-Paper 電子價格標籤顯示器上，e-Paper 顯示器即可顯示當日的商品新價格或新產品資訊。

系統整合公司必須將零售商店的 POS 系統、電子價格標籤，以及總公司的價格資料庫做好整合，並以無線的方式傳送。目前美國、歐洲、日本已經於 2002 年上半年開始測試電子價格標籤系統，並於 2002 年下半年開始推廣。

(五) e-Paper 電子價格標籤的規格需求

電子價格標籤的需求如下：

- ◆ 顯示對比佳：大於 10:1。
- ◆ 尺寸大小：根據貨架的大小而不同，理想的尺寸為名片般大小。
- ◆ 操作溫度：攝氏 -10 至 50 度 (冷凍庫用則需低至-30 度或-40 度)。
- ◆ 顯示的視角：180 度視角。
- ◆ 重量輕。
- ◆ 電源：3V。

二. 電子廣告宣傳看板

(一) 傳統廣告宣傳看板問題

如上所述，零售商店的貨架上使用傳統的紙張、塑膠或布等來製作廣告宣傳看板以吸引消費者購物。但是，每當價格更換時必須重新製作。同時必須僱用人力來更換，成本高且容易產生錯誤。有些商店將廣告宣傳看板高高地懸掛在入口處，更換時亦相當危險。

目前零售商店內部使用印表機來印製小型廣告宣傳看板，大型廣告宣傳看板則由外部印製。由於委外印製費時，無法即時因應最新的進貨成本與競爭狀況來更改宣傳內容。

(二) 電子廣告宣傳看板

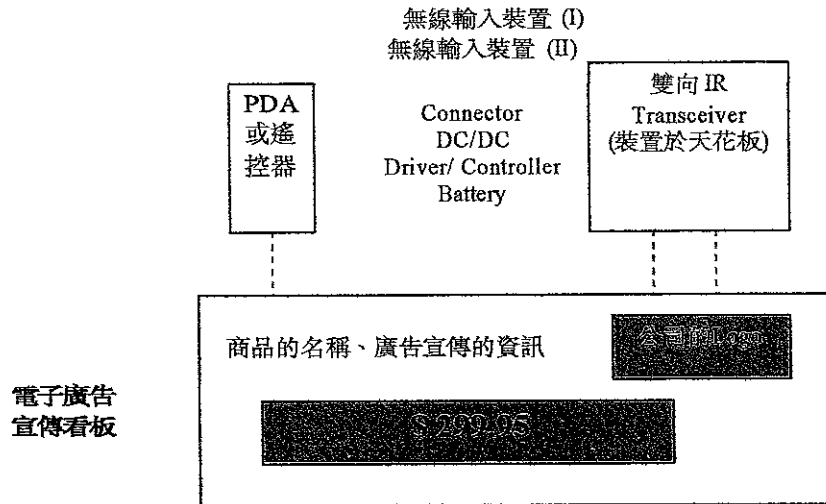
為了解決這些問題，目前美國、歐洲、日本即將計劃推廣電子廣告宣傳看板，稱為 POP(Point of Purchase)或 On-sales Sign。E-Paper 將是電子廣告宣傳看板的最佳顯示器，其優點如下：

- ◆ 又輕又薄，可貼於牆壁或自天花板以細線懸掛著。
- ◆ 絕佳的顯示對比。
- ◆ 顯示的視角極寬廣，近 180 度視角。
- ◆ 具有超省電的功能，影像放入即不需使用電源。
- ◆ 可捲式的功能，可製作成圓形與各種形狀，360 度圓柱型以及長條式的顯示器。
- ◆ 可連接 ePaper 顯示器成為大型的電子廣告宣傳看板。
- ◆ 低成本。

(三) e-Paper 電子廣告宣傳看板的架構圖

e-Paper 電子廣告宣傳看板的架構可分如下兩類，其一為使用 PDA 或遙控器來更改電子廣告宣傳看板的內容，此電子廣告宣傳看板可需要放置在適當的貨架上；另一方式為使用雙向 IR Transceiver，以無線方式來傳送資訊，雙向 IR Transceiver，可涵蓋 60 平方公尺的範圍。後者為較佳方式，但須配合系統整合廠商架設整體的系統。

圖一 電子廣告宣傳看板架構



Source : 拓璞產業研究所, 2003/05

三. 大型 POP 顯示器

不久的將來，在人潮擁擠的車站、購物中心、機場等地方，使用e-Paper技術的大型看板顯示器將可顯示新產品資訊、活動預告、新影片與演唱會資訊等，使用者可即時地使用手機購買商品，廠商可直接將產品郵寄至家中，或即時地將購票的日期與場次告知使用者。隨著 e-Paper 技術的快速進展，此種新興的應用將會逐漸普及。

目前，牆壁式大型顯示器係使用 LED、Plasma、投影式電視或電視牆等來顯示資訊。然而由於這些產品均各有其缺點，尚未符合使用者的真正的需求。LED 與 Plasma 價位昂貴，耗電量極高，LED 較適於戶外夜晚時的使用，但其亮度太過於刺眼，不適用於戶內使用。Plasma 不適用於顯示固定不變的資訊，如顯示固定的資訊，則容易損壞。投影式電視的價位昂貴，耗電量高，同時佔用空間較大。而由數個 CRT 或 LCD 組合而成的電視牆，亦有價位昂貴及耗電量高的問題，同時每個 CRT 或 LCD 之間的空隙大，顯示的視訊資訊的效果不佳。

(一) 新一代 e-Paper 大型看板顯示器(eSign)

新一代的 e-Paper 大型看板顯示器(eSign) 的特色與優點如下，許多系統整合廠商看好其市場的發展潛力，已經開始計劃開發新的一系列的產品。

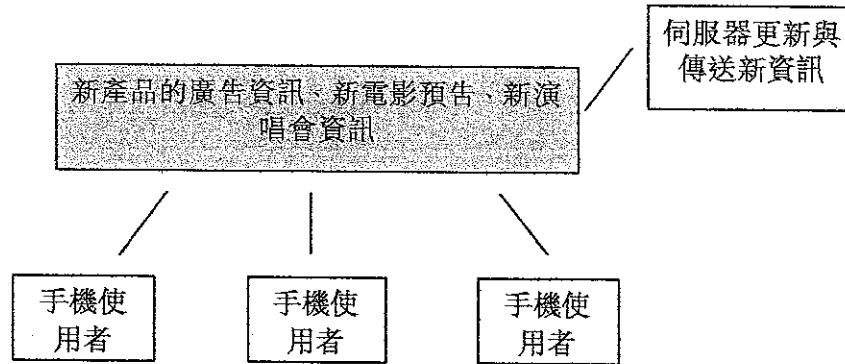
- ◆ 具有輕與薄的優點，可黏貼在牆壁上而不佔空間。
- ◆ 絕佳的顯示對比。
- ◆ 可將數個 e-Paper 顯示器組合成大型顯示器，顯示效果佳。
- ◆ 顯示的視角極寬廣，接近 180 度的視角。
- ◆ 低成本。
- ◆ 為反射式，一般的光源即可，而且在陽光下的顯示效果更佳。
- ◆ 具有超省電的功能，影像放入即不需使用電源而能持續。

(二) ePaper 大型看板顯示器的運作方式

e-Paper 大型看板顯示器需結合 e-Paper 廠商、大型看板製造商、系統整合廠商與資訊服務廠商等，架設整體的系統，以提供新興的無線資訊服務予使用者。e-Paper 技術廠商供應 e-Paper 薄膜，看板製造商設計與製造看板，系統整合廠商設計與架設整體的系統，並提供安裝與維護服務，資訊服務廠商負責更新廣告主所需的資訊。

新一代的大型看板將使用 e-Paper 顯示器，802.11 與 Bluetooth 等無線的裝置來更新資訊，使用 Flash Memory 來儲存資訊。大型看板顯示器將顯示新產品的廣告資訊、新電影預告、新演唱會資訊等，將成為廣告主最有效的廣告工具。

圖二 ePaper 大型看板顯示器的運作方式



Source：拓璞產業研究所，2003/05

四. 大型新聞看板與個人用電子新聞 (eNewspaper)

在人潮多的地下鐵車站、秀展或購物中心，大型牆壁式 e-Paper 顯示器的大型新聞看板，可顯示當日的頭條新聞或新的即時的資訊。報社與出版社的伺服器將當日的頭條新聞以無線傳送的方式，傳至全國的 e-Paper 顯示器，可隨時更新新聞的內容。

(一) ePaper 電子新聞

此外報社與出版社亦可在清晨將當日的新聞以無線傳送的方式直接傳至使用者，使用者只需購買一個 e-Paper 電子新聞顯示器，訂購雜誌社的服務，即可接收當日新聞。

目前的新聞使用紙張，周末的新聞常重達三至四磅，不易攜帶並且不符環保的需求。許多國際大廠看好電子新聞的市場潛力，已經開始結合報社、關鍵零組件廠商(晶片與無線通訊功能)與軟體公司，規劃展開電子新聞的服務，並研發採用 e-Paper 的電子新聞，其功能需求如下：

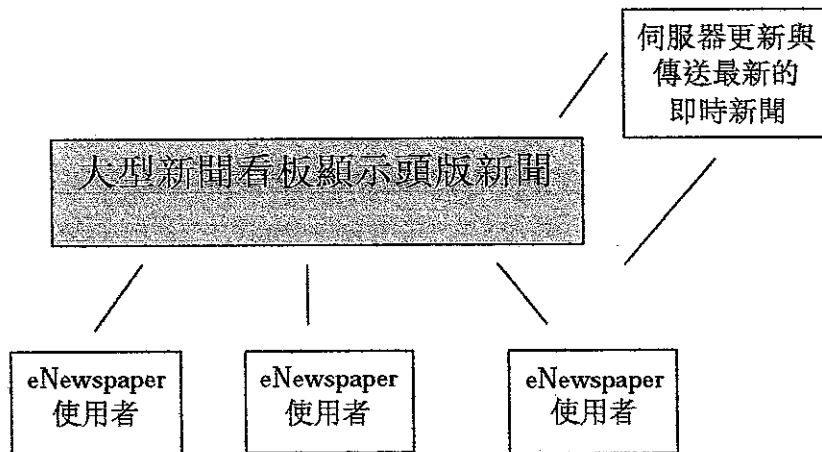
- ◆ 尺寸大小: 先開發 A4 尺寸，再開發 A3。
- ◆ 重量輕，易於攜帶。

- ◆ 黑白的對比清楚。
- ◆ 省電，低成本。
- ◆ 易於更新資訊。
- ◆ 內建無線通訊的功能，可隨時更新新聞。

由於 e-Paper 電子新聞顯示器非常輕，易於攜帶，使用者可隨時更新新聞帶至電車上閱讀。e-Paper 電子新聞顯示器具有查詢的功能，使用者可查詢有興趣的主題閱讀，可達到真正的“個人化”的電子新聞的境界。

e-Paper 電子新聞顯示器除了顯示即時新聞，亦可與手機或 PDA 連接，以閱讀電子郵件或查詢網頁的資訊，成為使用者隨身必備的閱讀工具。

圖三 大型新聞看板與電子新聞



Source：拓璞產業研究所，2003/05

五. e-Paper 廠商的發展現況

目前在發展 e-Paper 技術與產品的廠商，包括 SiPix Imaging Inc.、E Ink、Gyricon Media 等公司。

(一) SiPix 公司的發展現況

SiPix 公司成立於 1999 年，目前美國總公司有 75 位研發人才，台灣分公司有 12 位研發人才，已經申請了 65 篇專利。

SiPix 公司於 2002 年 1 月成功開發出 Direct Drive 的 e-Paper 顯示器樣品，首次於 SEMI 展上展示。

SiPix 於 2002 年 6 月成功開發出使用塑膠材質的 Passive Matrix (PM) e-Paper 顯示器的樣品，於日本橫濱市的 LCD/PDP International 展，展示世界首見的 Plastic PM e-Paper 顯示器，廣受業界矚目。

SiPix 並於 2002 年 11 月開發成功 Active Matrix (AM) e-Paper 顯示器的樣品，於日本廣島市的 IDW (International Display Workshop) 上展示。

SiPix 公司已於美國加州裝置 e-Paper 的生產設備，並開始進行生產的測試。計劃於夏季開始提供樣品供客戶進行產品的 Design-in。

SiPix 公司的經營模式，將開發與生產 e-Paper 的薄膜(Film)，銷售 e-Paper 的薄膜予模組廠，模組廠將生產的模組銷售給系統廠商。在 e-Paper 顯示器的領域，SiPix 的技術已居世界領先的地位。

(二) E Ink 公司的發展現況

E Ink 公司已開發 e-Paper 多年，於各種秀展上展示 Direct Drive 與 Active Matrix 的 e-Paper 顯示器的樣品。但因其受到基本技術 (Microcapsule) 的限制，產生了下列的問題：

- ◆ 需使用 TFT 材料，無法使用 PM 方式來驅動 (因無法解決 Cross Talk 的問題)。
- ◆ TFT 材料昂貴，需使用玻璃，無法達到真正輕與薄及 Flexible 的優點，並且尺寸大小受到限制。
- ◆ 易於被刮破，需使用多層的保護層材料 (厚、成本高、失去 Flexible 的特性)。
- ◆ 需使用 Color Filter，成本高且三分之二的光源無法進入。
- ◆ Bi-stable 的特性僅止於數分鐘，影像即轉為灰色。

E Ink 的經營模式為提供材料(Ink)，Toppan 公司負責生產與銷售。但由於上述的基本技術問題無法解決，業界專家認為其應用將受到很大的限制。

(三) Gyricon Media 公司的發展現況

Gyricon Media 公司係自 Xerox 所獨立分出而成立，其技術原理為製作具黑與白兩色的小球，根據實際上轉動小球而顯示黑與白的對比，但其技術亦產生了下列的問題。

- ◆ 需使用相當高電壓來使小球轉動。
- ◆ 轉動的速度相當慢。
- ◆ 解析度相當低，僅適用於低階的應用。
- ◆ 無法開發彩色顯示器，發展的潛力受到很大的限制。

Gyricon Media 公司已於 2002 年將總公司自加州搬至 Michigan 州，營運的狀況仍有待觀察。(研究員_柯維華整理)

拓璞產業研究所週報

發行人：陳清文

發行所：拓璞科技股份有限公司

發行地址：104 台北市中山北路二段 44 號 12 樓

中華郵政北台字第 7260 號執照登記為雜誌交寄

客服電話：02-2511-5531

傳真：02-2511-6768

網址：<http://www.topology.com.tw>

著作權所有，非經本所同意，不得翻印或轉載