充電技術最後一哩，無線充電技術發展概況

金屬中心 IT IS 計畫 林素琴
出版日期：2012.02.05

一、前言

依據研究機構 iSuppli 之預估，全球無線充電裝置市場規模 2010 年為 1.2 億美元、2011 年成長達到 8.9 億美元、2015 年可達到 237 億美元，顯現全球各式電子裝置改採無線充電的情況會更加蓬勃發展。無線充電裝置未來 5 年受到消費性電子產品、可攜式裝置的應用而大幅成長，長期則可受益於電動車之發展而享有龐大的市場潛力。如【圖 1】

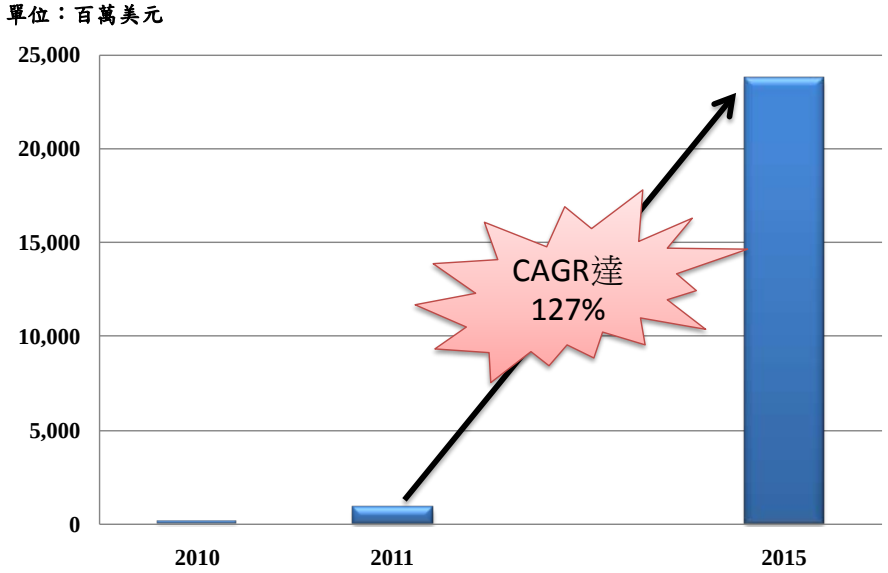

圖 1 無線充電裝置市場規模
資料來源：iSuppli

本文針對無線充電技術之類型、標準、以及相關業者產品開發情況進行介紹，藉以提供我國相關業者技術開發之建議。

二、無線充電技術發展介紹

無線充電技術現行較受矚目技術包括：電磁感應式、磁場共振式，以及電場耦合式，各有不同的業者已投入，並推出相關產品。

1. 電磁感應式：Nikola Tesla 在廿世紀初就發明的技術，已普及應用於電動牙刷以及無線電話等，充電距離在數 mm~10 公分左右，較短的傳輸距離為其運作時之限制，以使用在充電距離短之 3C 產品為主流，已投入開發的公司包括：三洋電機、SEIKO Epson...等。
2. 磁場共振式：2006 年由 Marin 等人所發表，藉由磁場共振將電力進行傳輸，充電距離長，可達數十公分到數公尺遠為最大優勢，已投入開發公司包括：Qualcomm、Sony、WiTricity、TDK、三星...等。

ITIS 智網 http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

3. 電場耦合式：藉由二個設備的電容器相接近，藉以達到電力傳輸進行充電，已投入發展公司包括：村田製作所、竹中工務店等。

三、無線充電標準規格競爭

無線充電技術要能夠大量普及化發展，最重要的就是標準規格的制定及普及。現行最多業者加入的非接觸式充電標準規格之團體為 WPC(Wireless Power Consortium)。WPC 設立於 2008 年 12 月，以推動電磁感應式無線供電標準-『Qi』為目標，符合 WPC 制定規格的裝置會加上『Qi』標章，以確保不同設備裝置相容性。

WPC2009 年及 2010 年確立 5W 以下裝置的規格制定，並展開相容性認證測試，2011 年加入 WPC 之業者突破 100 家，日本電信業者 NTT DOCOMO 也正式推出對應 Qi 規格的 Smart Phone-Sharp 所生產『Aquos Phone f SH-13C』。WPC 各年度之作為，如【圖 2】。

圖 2　WPC 成立各年度階段作為

資料來源：金屬中心 MII-ITIS

截至 2012 年 1 月止，參與 WPC 的企業共 102 間業者，歐、美、日本、韓國、中國大陸以及我國的業者均有加入，如【表 1】。

表 1　參與 WPC 各類業者

範疇	企業
汽車相關業者	DENSO、Johnson Controls、Continental Automotiv.. 等共 14 間業者
測試業者	TUV、UL.. 等共 16 間業者
電池業者	Samsung、Wisepower、Panasonic.. 等共 11 間業者
充電業者	海爾、LG、WisePower、Continental Automotive.. 等共 21 間業者
Coils and magnetic shielding	Hanrim Postech、LS Cable、Toko.. 等共 9 間業者
消費性電子	Samsung、Willcom、Philips Electronics、Energizer.. 等共 30 間業者
Digital still cameras and camcorders	Mizco International、Hanrim Postech.. 等共 5 間業者
Engineering and design services	AVID Technologies、TennRich International.. 等共 6 間業者
ICs and Power electronics components	Alps Electric、Faraday Technology、MCM.. 等共 23 間業者

ITIS 智網　http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

Infrastructure furniture and system integration	Harnrim、Leggett & Platt.. 等共 6 間業者
Mobile phone Accessories	LG、Philips、Samsung.. 等共 21 間業者
Mobile phone Operators	Verizon Wireless、Softbank BB、France Telecom.. 等共 4 間業者
Mobile phones	Haier、HTC、LG、Sony Ericsson、Pantech.. 等共 14 間業者
OEM/ODM	Funkwerk Dabendorf、Huizhou Speed Wireless、U-Way.. 等共 16 間業者
Power Supplies, AC/DC converters	Hanrim Postech、Chicony Power.. 等共 3 間業者
Power tools	Hanrim Postech、Stanley Black & Decker.. 等共 2 間業者
Retail and distribution	MCM、Philips、Ndigo Business.. 等共 4 間業者
Wireless Power technology	Hubei Pine Tum Electronics、Powermat、RRC Power Solutions、Triune Systems.. 等共 18 間業者
Wireless Powe transmitters for integration	Primax Electronics、Triune System.. 等共 11 間業者

註：統計至 2012 年 1 月 31 日；部份業者業務屬性有所重疊。

資料來源：WPC(2012/01)

除了電磁感應式標準發展之外，由於磁場共振式的垂直充電距離之優勢，所以現行各國基於電動車發展，不少的業者以及國家均投入磁場共振式標準之制定。美國、日本、韓國均已開始關注標準技術之制定，作為如【表 2】。

表 2　各國無線充電標準發展

國家	單位	作為
美國	CEA(Consumer Electronics Association)	● 成立電磁感應式及磁共振式工作小組進行此二項技術標準化研究 ● 2011 年 2 月成立 R6.3 Wireless Power Subcommittee 組織，當中共有 5 個工作小組 WG1~WG5，負責標準相關工作的進行。 ● 2011 年 10 公佈無線供電 Wireless Power Transfer 技術部份標準規格『CEA-2042.1』
韓國	TTA	● 參考 CEA 之標準，進行制定。 ● 汽車電子控制單元(ECU)，以及可攜式置間介面標準化組織 CE4A(Consumer Electronics for Automotive)正進行車用無供電規格標準化
日本	BWF(Broadband Wireless Forum)及日本總務省	● 針對供電輸出 50W 以上的無線供電裝置之技術規格與安全基準進行討論。

資料來源：金屬中心 MII-ITIS

ITIS 智網　http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

四、無線充電應用相關業者動態

電動牙刷、無線電話已應用無線充電有一段時間，未來 3C 裝置以及電動車為無線充電潛力應用市場，當中以 3C 產品為最快起飛之市場，而電動車則是影響基礎建設，帶來龐大之商機。二者已有不少的業者投入產品開發，以及推出相關產品，說明如下：

(一)可攜式裝置應用

手機為無線充電最快起飛之產品，過去幾年在日本最大電子產品展 CEATEC 上，已可以見到手機相關業者展示手機無線充電技術相關產品，並也帶動其它可攜裝置無線充電技術之開發，如【表 3】。

表 3　主要 3C 業者無線充電產品推出整理

業者	作為
NTT DOCOMO	● 2003 年開始關注無線充電技術發展、2005 年提出試製品 ● 2011 年 8 月 NTT DOCOMO 推出 Sharp 所生產無線充電手機『Aquos Phone f SH-13C』。 ● 2011 年 10 月公佈配備無線充電功能的 5 款機型，規劃 2013 年所上市的一半終端產品要支援無線充電。 ● 充電座設置目前規劃在日本 60 個地點設置約 500 座，設置地點包括：ANA 機場休息室、PRONTO 旗下咖啡廳以及酒吧等，未來也規劃與日本麥當勞、LAWSON、高島屋、三越等企業合作。
Sony	● 2012 年 1 月公佈『Cyber-shot DSC-TX300V』，藉由所附帶的充電裝置，即可以為內置電池進行無線充電，規劃於 3 月進行銷售，售價約 5 萬日幣。
Hitachi Maxell	● 2011 年 2 月推出充電底座以及用於 i-phone4 的受電夾套。 ● 2011 年 11 月上市使用於 i-pad2 的無線充電器裝置。
Haier	● 2010 年 CES 展上展示採用 WiTricity 技術的電視機試製品。
Samsung	● 2011 年展示 3D 電視專用眼鏡與相搭配充電座，此充電座最多可同時進行四副眼鏡充電。
村田製作所	● 2010 年 6 月完成試制輸出功率為 3W 的送電模組及受電模組。 ● 2010 年 10 月 CEATEC 展上將無線充電技術應用於自行車機器人『村田頑童 Type ECO』。

資料來源：金屬中心 MII-ITIS

(二)電動車應用

由於磁場共振式技術具有較高充電自由度，以及較長充電距離，所以現行電動車業者較關注此方面技術發展。目前日系車廠大多已投入開發，各家業者作為如【表 4】。德國 Damiler 也開始進行實驗驗證、Qualcom 也將於 2012 年在英國倫敦使用 50 輛電動車進行無線供電驗證實驗。

表 4　日本主要車廠投入無線充電技術開發情況

業者	作為
豐田	● 主要投入技術：磁場共振技術。

ITIS 智網　http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

	● 與 WiTricity 共同合作開發。 ● 2011 年東京車展上，展示搭配無線供電系統的 Prius，但未實際安裝充電功能，以宣誓作用為主，顯示其在此方面的研究。
三菱	● 主要投入技術：磁場共振技術。 ● 與 WiTricity 以及 IHI 共同合作開發，研究項目包括：無線充電基礎設施之設置、無線充電法律的相關課題、搭配無線充電裝置的電動車以及供電裝置進行驗證。 ● 規劃應用於第三代 i-MiEV 上。
Nissan	● 主要投入技術：電磁感應式。 ● 2011 年 10 月公開搭配無線充電的電動車 LEAF。

資料來源：金屬中心

電動車導入無線充電裝置將會對基礎建設產生大幅衝擊，日本國土交通省國土技術政策綜合研究所等單位，已投入高速公路車輛行進供電之研究，在大量導入電動車後，如何在道路建設上進行變革，讓電動車可以邊開邊充電，或是在停紅燈時進行充電，如：於高速公路的中央分隔島上設置供電裝置；日本東京大學正也正進行於道路埋設供電線圈或是金屬板的研究。除了業者技術開發之外，無線充電應用於電動車發展，也成為學研以及政府單位關注之重點。

五、小結

(一)台灣為電子產品代工大國，目前亦積極投入電動車領域，無線充電技術之革命對相關業者將造成重大影響

無線充電技術的革命，由日本市場來看已對 3C 產品產生立即衝擊，如：NTT DOCOMO 推出多款手機，此外熱銷的產品包括 i-phone、i-pad 等也都有相關業者開發出相對應無線充電裝置，顯見無線充電在 3C、可攜式消費性電子的電源使用已產生新的衝擊。電動車的部份全球主要車廠藉由結盟關鍵技術業者，以及自行投入研發進行無線充電技術之研發。

我國為全球 3C、可攜式消費性電子產品代工大國，不論是手機、NB、Pad、DSC 等代工量相當龐大；可攜式消費性電子電池模組部份，我國業者市佔率相當高，所以無線充電技術的發展，勢必會對我國各業者所生產產品產生一定程度衝擊。電動車領域期望未來我國業者可以取得技術發展關鍵 Know How，進行產品開發及改良。

目前我國可攜式裝置關鍵業者，如：HTC、聯發科等已加入 WPC，但汽車、電池等關鍵業者仍未見加入，對比到日、韓、中國大陸、歐美主要業者積極運作，藉由 WPC 平台推動無線充電技術標準化，以及關注技術之開發，值得我國業者投入相關產品技術開發策略做為之參考。

(二)關注各項標準之發展

無線充電 WPC 所推動的『Qi』為推動電磁感應式之無線充電技術之標準，不見得全體適用所有產品的充電需求，所以美國、日本、韓國等也針對磁共振的無線充電技術之標準持續進行制定以及開發。我國業者以外銷為主，應密切關注相關標準的制定，藉以開發相關產品，如此才可以配合市場需求，適時提供合適產品銷售。

ITIS 智網 http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

(三) EMI 技術持續開發，影響無線充電能否普及化

無線充電技術開發，EMI 對於人體安全影響是持續受到討論的議題，輸出功率越大更應該注意電磁洩漏是否會超過 ICNIRP (國際非電離放射線防護委員會)之規範，目前無線充電的 EMI 相關技術仍待克服，唯有技術不斷精進，減少各式對人體的危害，無線充電才能夠真正走向市場普及大量應用。

ITIS 智網　http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載