經濟部智慧財產局
104-105 年專利商品化教育宣導網站維護管理案

智慧電網技術

專利分析報告

104 年 10 月

目　　錄

壹、 前言 1

一、 本案之分析流程 2

（一） 確認分析主題-「智慧電網」技術 3

（二） 選定檢索之專利資料庫 3

（三） 專利檢索策略之擬定 4

（四） 專利資料檢索 4

（五） 專利資料之檢覈暨評選 4

（六） 專利趨勢分析 4

貳、 傑出技術獲證專利說明 5

參、 專利管理面趨勢分析-美國 7

一、 專利件數趨勢分析 7

（一） 專利趨勢分析 7

（二） 歷年專利件數分析 11

二、 國家別分析 14

（一） 所屬國專利分析 14

（二） 所屬國專利件數趨勢分析 17

三、 公司別分析 20

（一） 公司別研發能力詳細數據分析 20

四、 IPC 分析 22

（一） IPC 專利分析 23

（二） IPC 專利趨勢分析 26

（三） 國家：IPC 專利件數分析 29

肆、 專利管理面趨勢分析-台灣 31

一、 專利件數分析 31

（一） 專利趨勢分析 31

（二） 歷年專利件數分析 34

二、 國家別分析 37

（一） 所屬國專利分析 37

（二） 所屬國專利件數趨勢分析 *39*
三、 公司別分析 41
（一） 公司別研發能力詳細數據分析 *41*
四、 IPC 分析 43
（一） IPC 專利分析 *43*
（二） IPC 專利趨勢分析 *45*
（三） 國家：IPC 專利件數分析 *47*
伍、 專利管理面趨勢分析-歐盟 49
一、 專利件數分析 49
（一） 專利趨勢分析 *49*
（二） 歷年專利件數分析 *54*
二、 國家別分析 57
（一） 所屬國專利分析 *57*
（二） 所屬國專利件數趨勢分析 *60*
三、 公司別分析 62
（一） 公司別研發能力詳細數據分析 *62*
四、 IPC 分析 64
（一） IPC 專利分析 *64*
（二） IPC 專利趨勢分析 *67*
（三） 國家：IPC 專利件數分析 *70*
陸、 專利管理面趨勢分析-中國 72
一、 專利件數分析 72
（一） 專利趨勢分析 *72*
（二） 歷年專利件數分析 *77*
二、 國家別分析 80
（一） 所屬國專利分析 *80*
（二） 所屬國專利件數趨勢分析 *82*
三、 公司別分析 85
（一） 公司別研發能力詳細數據分析 *85*
四、 IPC 分析 87

（一） IPC 專利分析 87
（二） IPC 專利趨勢分析 89
（三） 國家：IPC 專利件數分析 91

柒、 總結 93

捌、 參考文獻 95

圖　目　錄

圖一、專利趨勢分析流程圖 2
圖二、智慧電網運作示意圖 5
圖三、歷年專利件數比較圖-美國(申請年) 11
圖四、歷年專利件數比較圖-美國(公開年) 12
圖五、國家佔有率分析圖-美國 15
圖六、國家件數歷年趨勢分析圖-美國 17
圖七、國家件數歷年趨勢分析圖-美國(中國、日本、德國、韓國) 18
圖八、IPC 個數分析圖 -美國 23
圖九、IPC 個數歷年趨勢分析圖-美國 26
圖十、國家-IPC 專利件數分析圖-美國 29
圖十一、歷年專利件數比較圖–台灣(申請年) 34
圖十二、歷年專利件數比較圖–台灣(公開年) 35
圖十三、國家佔有率分析圖–台灣 37
圖十四、國家件數歷年趨勢分析圖–台灣 39
圖十五、IPC 個數分析圖–台灣 43
圖十六、IPC 個數歷年趨勢分析圖–台灣 45
圖十七、國家-IPC 件數分析圖–台灣 47
圖十八、歷年專利件數比較圖–歐盟(申請年) 54
圖十九、歷年專利件數比較圖–歐盟(公開年) 55
圖二十、國家佔有率分析圖–歐盟 58
圖二十一、國家件數歷年趨勢分析圖–歐盟 60
圖二十二、IPC 個數分析圖–歐盟 64
圖二十三、IPC 個數歷年趨勢分析圖–歐盟 67
圖二十四、國家-IPC 件數分析圖–歐盟 70
圖二十五、歷年專利件數比較分析圖–中國(申請年) 77
圖二十六、歷年專利件數比較分析圖–中國(公開年) 78
圖二十七、國家佔有率分析圖–中國 80
圖二十八、國家件數歷年趨勢分析圖–中國(中國) 82
圖二十九、國家件數歷年趨勢分析圖–中國(日本、台灣、美國、韓國) 83
圖三十、IPC 個數分析圖–中國 87

圖三十一、IPC 個數歷年趨勢分析圖–中國 89
圖三十二、國家-IPC 件數分析圖–中國 91

表　目　錄

表一、專利資料範圍以及專利數量彙整表 4
表二、傳統電網 VS.智慧電網比較表 6
表三、專利趨勢分析表(申請年)-美國 7
表四、專利數趨勢分析表(公開年)-美國 8
表五、重要國專利件數詳細數據-美國 14
表六、公司研發能力詳細數據表-美國 20
表七、重要 IPC 類別定義說明表-美國 24
表八、重要 IPC 歷年應用個數-美國 26
表九、各國 IPC 技術領域產出專利件數 -美國 29
表十、專利趨勢分析表(申請年)–台灣 31
表十一、專利數趨勢分析表(公開年)–台灣 32
表十二、重要國專利件數詳細數據–台灣 37
表十三、公司研發能力詳細數據表–台灣 41
表十四、重要 IPC 類別定義說明表–台灣 44
表十五、各國 IPC 技術領域產出專利件數 –台灣 47
表十六、專利趨勢分析表(申請年)–歐盟 49
表十七、專利數趨勢分析表(公開年)–歐盟 50
表十八、重要國專利件數詳細數據–歐盟 57
表十九、公司研發能力詳細數據表–歐盟 62
表二十、重要 IPC 類別定義說明表–歐盟 65
表二十一、重要 IPC 歷年應用個數-歐盟 67
表二十二、專利趨勢分析表(申請年)–中國 72
表二十三、專利數趨勢分析表(公開年)–中國 74
表二十四、重要國專利件數詳細數據–中國 80
表二十五、公司研發能力詳細數據表–中國 85
表二十六、重要 IPC 類別定義說明表–中國 88
表二十七、各國 IPC 技術領域產出專利件數 –中國 91

壹、前言

自 18 世紀班傑明·富蘭克林(Benjamin Franklin)在雷雨中，利用風箏將閃電引來、產生電花，開始一系列的「電」學研究後，人類自此開始運用電能，並帶動現今高度的經濟發展，「電」更成為人類生活、經濟發展不可或缺的能源之一。隨著人類大量使用電力，亦產生了能源危機、地球暖化等負面效應；在各國用電需求屢創新高之際，政府紛紛實施各種節能減碳措施，或尋找替代能源，降低電力及能源的耗用。

過去，各國電力系統多屬於大型集中式系統，從發電廠到用戶端，為維持電力傳輸安全性，需透過變電系統進行多次變壓、分段傳輸，在此過程中造成電能 80%以上的耗損，且在此機制下，難以針對各地區用電需求，快速追蹤負載變化，調整電力配置，提高電能使用效率。甚至，因為傳統大型電力網設備老舊、地處偏遠不易維修或發生天災，更可能發生電力癱瘓，造成國安及經濟上的重大危機。2003 年 8 月，全球商業核心大國—美國及加拿大便發生大規模停電事件；2006 年 11 月歐洲亦發生大規模停電，對經濟造成莫大衝擊。而我國在 1999 年 7 月時，也因為輸電設備倒塌，發生南電無法北送的窘境，新竹科學園區損失慘重，對於民生、經濟造成重大影響。

台灣為一獨立島國，天然資源有限，據經濟部能源局統計，預計至 2025 年時，電力耗用將占總能源需求的 55.7%，加上發電用的能源礦物燃料，幾乎仰賴進口，因此在我國能源發展，如何確保能源供應安全性、避免能源供應短缺、降低環境衝擊性成為重要課題。鑑此，行政院頒佈「永續能源政策綱領」，以提高能源效率、能源供應穩定性、發展潔淨能源為主軸，希望提高台灣智慧電網發展能力。

所謂的「智慧電網」，係結合資訊及通訊科技，偵測及蒐集供應端的供應狀況與使用端的使用狀況，並調節電力的生產與輸配，或調整企業、家庭用電的耗電量，降低電能耗損，達到節約能源、增強電網可靠度的效益。而「智慧電網」發展更被美國歐巴馬總統視為振興經濟方案的重要措施；歐洲則發展有智慧電網歐洲技術平台，中國、韓國、日本近年亦紛紛將智慧電網納入國家重大發展計畫中，進行各項技術研究、發展、實證與試行，可見智慧電網將成為各國電力發展的主軸。

一、本案之分析流程

本案分析流程將依六大流程進行，包括有一、確認分析主題-「智慧電網」技術；二、選定檢索之專利資料庫；三、專利檢索策略之擬定；四、專利資料檢索；五、專利資料之檢覈暨評選；六、專利趨勢分析。本案之分析流程如圖一、專利趨勢分析流程圖」所示。以下就各流程資訊說明之。

圖一、專利趨勢分析流程圖

（一）確認分析主題-「智慧電網」技術

1. 智慧/智慧電網(smart grid)
2. 輸電網路(electrical grid)
3. 智慧/智能電表基礎建設(AMI)
4. 自動讀表(AMR)
5. 微電網(micro grid)
6. 住宅能源管理系統(HEMS)
7. 配電系統(electricity distribution system)
8. 雙向溝通(bidirectional communication)
9. 先進電表系統()
10. 需量反應(active demand response system)
11. 時間電價(TOU)
12. 緊急尖峰定價(CPP/PTR)
13. 智慧能源系統(IES)
14. 社區電網系統(community grid system)
15. 自然網(nature grid)
16. 社區電網控制中心(community grid control center)

（二）選定檢索之專利資料庫

1. 美國專利資料庫-http://patft.uspto.gov/
2. 台灣專利資料庫-http://twpat.tipo.gov.tw/
3. 歐盟專利資料庫- http://www.epo.org/
4. 中國專利資料庫-http://www.sipo.gov.cn/

（三）專利檢索策略之擬定

專利分析首重專利檢索策略，正確之資料分析將能產出正確的分析報告，俾利組織之技術發展決策性應用。本分析案之專利檢索策略擬定經屏東科技大學車輛工程系魏君諺碩士專業指導。

主要檢索條件、專利資料時間範圍以及符合檢索條件之專利數量彙整如表一、專利資料範圍以及專利數量彙整表」所示。

表一、專利資料範圍以及專利數量彙整表

資料庫	時間範圍	專利數量
美國專利資料庫	1976 年～2015/9/15	763
台灣專利資料庫	1950 年～2015/9/15	134
歐盟專利資料庫	1980 年～2015/9/15	573
中國專利資料庫	1985 年～2015/9/15	3298

（四）專利資料檢索

經本案專利檢索策略擬訂後，進行專利資料檢索，並將檢索結果進行初步檢視暨分析，作為專利檢索策略修正之回饋。

（五）專利資料之檢覈暨評選

確認專利檢索策略後，逐篇檢覈檢索之專利資料與本案標的之一致性。最後經本案專家篩選出與本案相關技術專利。

（六）專利趨勢分析

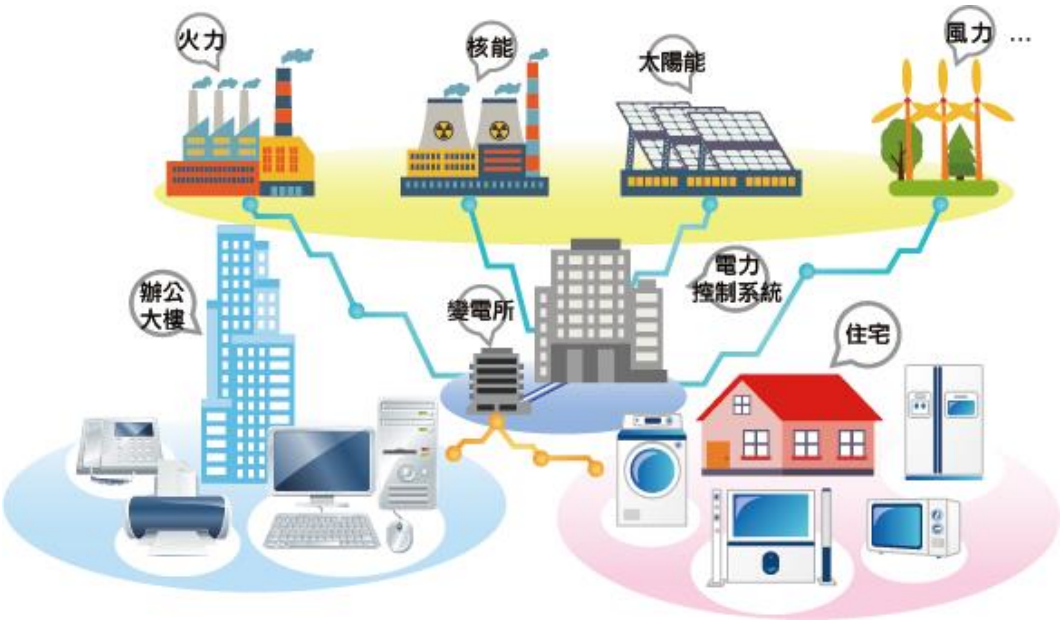
本案專利管理面趨勢分析詳如下章節介紹。

貳、傑出技術獲證專利說明

目前全球電力系統多為大電網形式，且布建數十餘年，面對現今高用電需求，應變能力有限，因此智慧電網因應而生。在瞭解智慧電網技術前，我們先來瞭解何謂「電網」？電網即我們耳熟能詳的電力系統，由輸電、變電、配電設備組合而成，過去由於電力以光速傳輸，因此「產生」與「消費」需要同時完成，電能難以大量儲存以備不時之需。

傳統電力系統，目前面臨最大的挑戰便是老舊升級維護不易、無法遠端控制、電能傳送轉換過程耗損率高等問題，因此在 IA(Information Automation) 及 IT(Information Technology)技術高度發展的現代，利用上述科技蒐集電能供需資訊，架構「智慧電網」，做最有效的電能應用，成為各國發展電力技術的新選擇。

而「智慧電網」透過資訊與通訊科技，偵測和蒐集發電端電力供應狀況，及使用端的使用情形，進而利用此類大數據，修正電力的生產與配送，或者調整企業、個人用戶的耗電量，達到節省能源、降低損耗、增強電網可靠性等目的。而智慧電網的另一個特性便是「分散式能源」的運用，在地球能源有限、氣候暖化等現狀下，各國紛紛利用太陽能、風力、潮汐、海洋、天然氣、沼氣、焦爐煤氣等清潔資源發電，由於再生能源受氣候、環境影響，發電量較小且不穩定，與大電網併聯運轉勢在必行，故此等新能源使用上也需能融入未來的發電系統中，以逐漸補足或取代大型能源設施汰換的電能缺口。



圖二、智慧電網運作示意圖

在電力系統中，可區分為發電、輸配電、運作方式三大部分技術，傳統電網與智慧電網的差別如表二、傳統電網 VS.智慧電網比較表」所示。

表二、傳統電網 VS.智慧電網比較表

類別	傳統電網	智慧電網
發電	電力系統之高速公路，將電力透過龐大基礎建設，如電桿、纜線、開關、設備與軟體等由發電端送至終端用戶。	智慧型電網技術是將數位技術應用至輸配電上，利用資通訊、電力電子與先進材料等進行電力基礎建設的現代化與最佳化。
輸配電	在台灣分成特高壓電網(SHV)，高壓電網(HV)、低壓電網(LV)。全球電網基礎建設市場可分成電力線路(桿、電纜、裝配、感測器)、變電所與控制設施(變電站、變壓器、開關、軟體)、終端設備(連結設備、電表等操作軟硬體)等三個大分類。	同右。其中，在感測器、變電站、變壓器、連結設備、電表等設施中，可加上資通訊技術，讓用電資訊回傳至控制系統中，進行資訊記錄與分析。
運作方式	傳統電網屬集中式發電，單方向電力輸送。	於配電網中，先進行區域內的電力交換，若有剩餘或不足電力則在區域間進行交換，電力輸送方向不再固定，因此智慧型電網的分散式控制流程可由下而上的調度和控制，有別於傳統電力網的集中式控制流程。

鑑於全球重要國家已積極發展智慧電網技術，智慧電網也是本世紀重要、熱門的發展技術之一。故本案專利趨勢分析，將以「智慧電網」技術為主軸，製作美國、台灣、歐盟、中國之專利分析地圖，使國人掌握全球智慧電網技術的發展脈動，探索技術地雷區與處女地，作為研發策略擬定之參考。

參、專利管理面趨勢分析-美國

一、專利件數趨勢分析

【說明】

本案專利趨勢分析主要係分析「智慧電網技術」領域之專利件數申請趨勢，即觀察本案技術之專利件數產出數量變化，並對投入「智慧電網技術」之專利權人數(競爭公司)發展趨勢進行深入探討，作為技術發展預測之重要參考指標。

【分析功能】

1. 專利數趨勢分析
2. 歷年專利件數分析

以下就本案「智慧電網」技術之專利標的進行分析之。

（一）專利趨勢分析

表三、專利趨勢分析表(申請年)-美國

年份	專利件數	專利權人數
2001	7	7
2002	6	3
2003	13	13
2004	22	19
2005	26	19
2006	24	18
2007	55	28
2008	30	24
2009	59	43
2010	90	51
2011	155	79

年份	專利件數	專利權人數
2012	141	107
2013	86	73
2014	46	35
2015	3	3
總計	763	522

表四、專利數趨勢分析表(公開年) -美國

年份	專利件數	專利權人數
2001	2	2
2002	4	4
2003	5	2
2004	12	12
2005	16	16
2006	27	20
2007	31	21
2008	48	21
2009	37	34
2010	53	46
2011	69	43
2012	140	67
2013	162	106
2014	114	92
2015	43	41

年份	專利件數	專利權人數
總計	763	527

【名詞定義】

申請年份：專利被提出申請之年份。

公開年份：專利公開之年份。

專利權人數：表示本專利之專利權利擁有者，多具公司型態。

【解析】

上述表格列出「智慧電網」技術歷年提出申請專利之專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，歷年在智慧電網技術領域的專利產出數量，以及投入本技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本案專利檢索調查，在美國市場中「智慧電網」技術於 2001 年起方有專利產出，該年度有 7 件專利提出申請，2003 年起美國政府推動「Grid 2030」政策，本技術之專利申請數量逐年攀升，從 2002 年的 6 件，翻倍成長至 2003 年的 13 件，2004 年之後各年專利申請件數來到 20 餘件，2007 年再次翻倍成長至 50 餘件。2009 年開始受到美國歐巴馬政府積極投入「智慧電網」建設影響，專利產出件數大幅增加，當年度有 90 件之多，2011 年、2012 年專利產出件數表現更為突出，各有 155 件、141 件的申請量，達到本案技術申請的高峰期。2013 年之後，因本案技術布局成熟，專利申請件數下滑，當年度專利申請件數有 86 件；2014 年專利申請件數雖為下降狀況，但仍有 46 件專利產出，顯示本案技術仍是市場投資之重點方向。本案 2015 年後專利申請量呈現下滑現象，係因受到專利申請後 18 個月公開制度影響，因此 2015 年之專利申請件數僅有 3 件，有意投入本案技術發展者，需密切關注 2015 年後產出之專利。

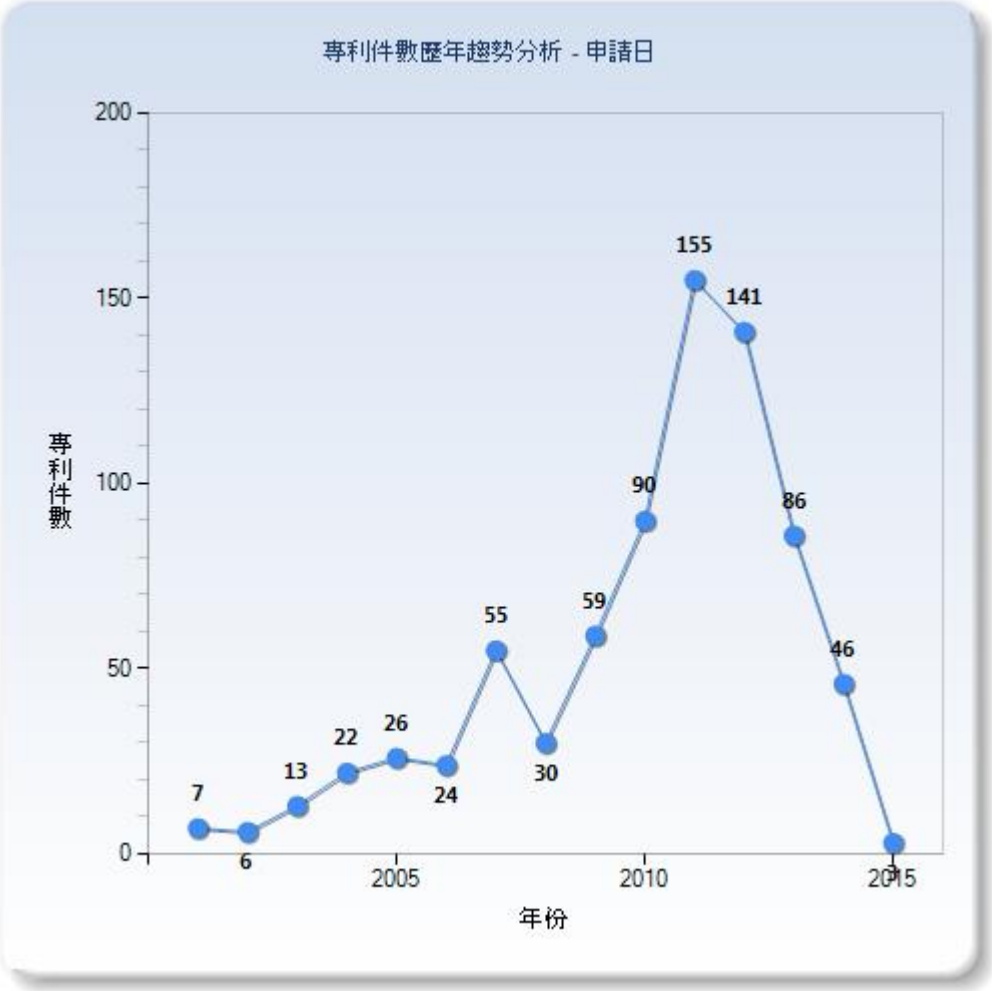
從專利權人數觀察之，在表三、專利趨勢分析表(申請年)-美國」中，2001 年~2002 年期間，投入本案技術發展的專利權人數約在 10 位以下；2003 年之後，受到政府政策影響，產業熱絡投入本案技術發展，專利權人數從 2003 年起，各年度持續成長，至本案技術發展最熱烈的 2011 年，專利權人數有 79 人，2012 年專利權人數來到最高點，有 107 位之多；2012 年、2013 年雖然專利申請件數下降，但專利權人數仍然有 73 位、35 位之多，顯示產業投資意願仍高。

另從專利公開件數觀察之，根據本案表四、專利數趨勢分析表(公開年) -美國」所示，本案技術在 2001 年方有 2 件專利被公開，得為產業作為技術發展之參考，隨著專利申請件數逐年增加，專利公開量也呈現一路上揚的走勢，在 2012 年到 2014 年期間，專利公開件數分別有 140 件、162 件、114 件，顯示本案專利技術進入市場應用之興盛時期來臨。

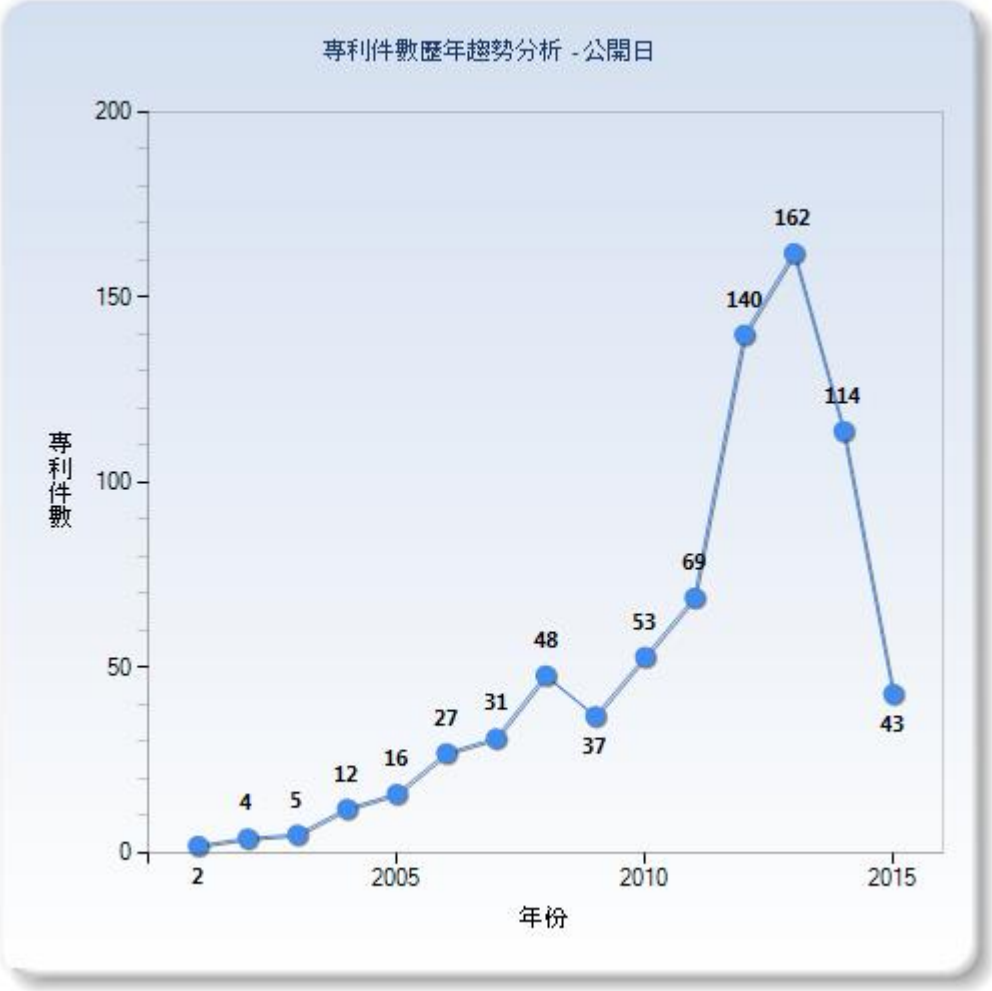
綜上所述，本案「智慧電網」技術在美國政府政策帶動下，技術發展已進入積極發展時期，隨著政府政策、資金的注入，市場投資意願高昂，本案技術在美國市場的發展後勢指日可期。

備註一：上表「趨勢分析表(申請年)」與「趨勢分析表(公開年)」，其專利權人數總和有異，「趨勢分析表(申請年)」之專利權人數總和為522人；「趨勢分析表(公開年)」之專利權人數總和為527人。主要原因係同年之專利權人如有複數者，則剔除重複值計算，則使得在各年度加總和時，累加之專利權人數有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複之專利權人影響所致。

（二）歷年專利件數分析



圖三、歷年專利件數比較圖-美國(申請年)



圖四、歷年專利件數比較圖-美國(公開年)

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：歷年專利申請/公開趨勢分析圖。利用歷年專利產出數量分析產業技術領域發展趨勢，以充分掌握技術動態。

【解析】

本專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本技術之發展趨勢，藉以勘測未來之成長性。本歷年專利件數比較分析如圖三、歷年專利件數比較圖-美國(申請年)」及圖四、歷年專利件數比較圖-美國(公開年)」所示。

智慧電網技術之歷年專利件數趨勢分析，由申請趨勢分析觀察，可知 2001 年開始有本案技術產出，專利申請件數為 7 件，此後在 2002 年~2008 年期間，專利申請件數平穩成長，可謂技術之萌芽階段；2008 年之後進入技術成長期，各年度專利申請件數翻倍成長，從 2009 年 59 件、2010 年 90 件、2011 年 155 件，各年度技術產出表現斐然。2011 年來到技術高峰期，計有 155 件專利提出申請，2012 年之後專利申請件數有下滑趨勢，但 2012 年、2013 年、2014 年申請量仍維持在 141 件、86 件、46 件之多，顯示技術仍受到市場支持，未來發展仍值得持續關注。

由專利公開趨勢分析觀察，本案技術在 2001 年開始有專利公開，2001 年~2009 年期間專利公開量持續成長，從 2003 年以前的個位數，2004 年、2005 年有 12 件、16 件，2006 年之後專利公開件數都在 30 件以上，2012 年之後受到歐巴馬將本案技術列入振興經濟方案中之鼓舞，隨著專利申請件數大量湧入，專利公開件數也隨之放大，顯示本案技術仍是近期受到矚目的熱門產業技術之一，市場後續應用發展前景一片看好。

綜上分析說明，本案技術目前處於技術成熟期階段，2015 年專利申請件數驟降，主要受到專利申請未達 18 個月，公開專利未列入資料庫而影響專利檢索筆數，導致專利件數尚未能反映實際專利申請狀況，本案技術未來發展趨勢值得投資者繼續保持關注。

二、國家別分析

【說明】

國家別分析是對主要之競爭國家進行相關分析，其中包括有：所屬國專利分析、所屬國專利數佔有率分析、所屬國專利件數趨勢分析，以深入探討「智慧電網」技術在各國之發展狀況。

【分析功能】

1.所屬國專利分析

2.所屬國專利數佔有率分析

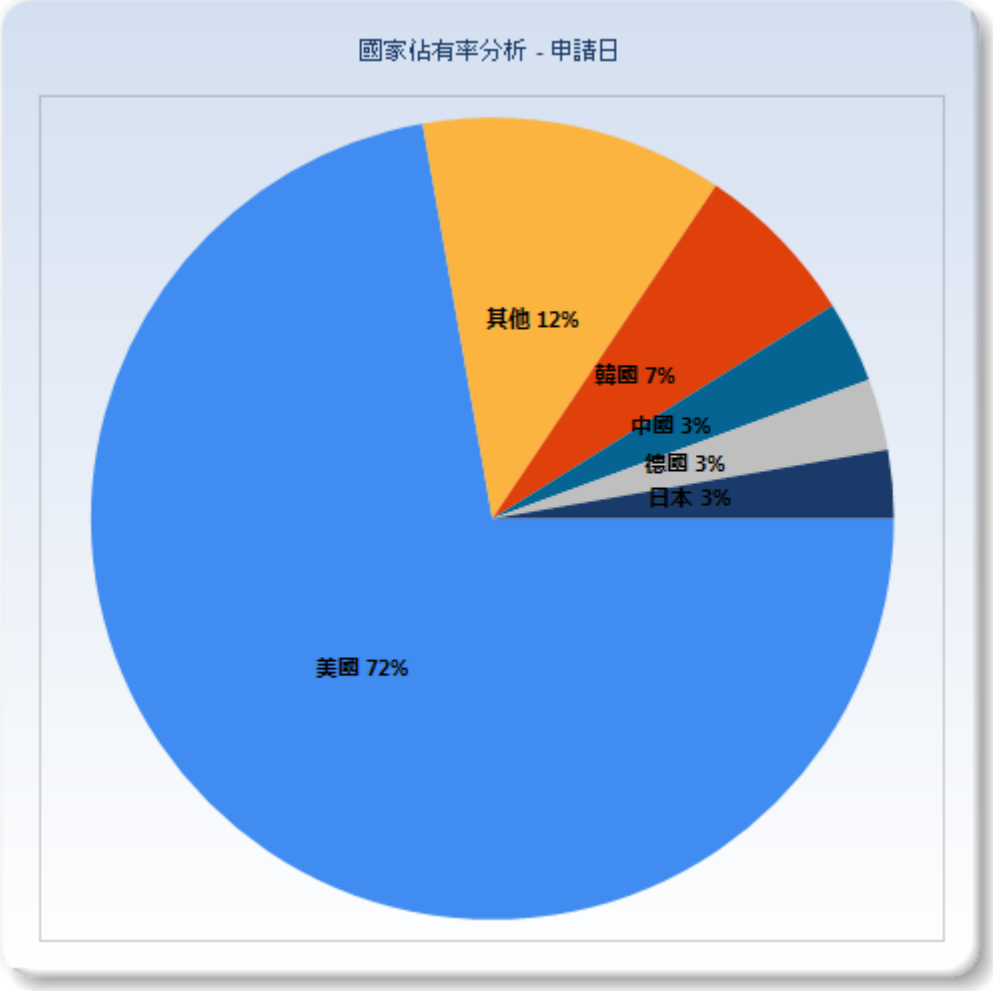
3.所屬國專利件數趨勢分析

以下分述之。

（一）所屬國專利分析

表五、重要國專利件數詳細數據-美國

國家	專利件數	專利權人數
美國	551	276
韓國	51	16
中國	25	9
德國	22	14
日本	21	11
其他	93	69
總計	763	395



圖五、國家佔有率分析圖-美國

【名詞定義】

所屬國：專利權人之所屬國家。

專利權人數：該專利之專利權所屬人數量。

圖示內容：分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本研究技術發展重鎮之國家。

【解析】

所屬國專利分析係就主要投資「智慧電網」技術之國家進行相關分析，分析資料包括有：各重要國家、專利件數及各國投入之專利權人數。

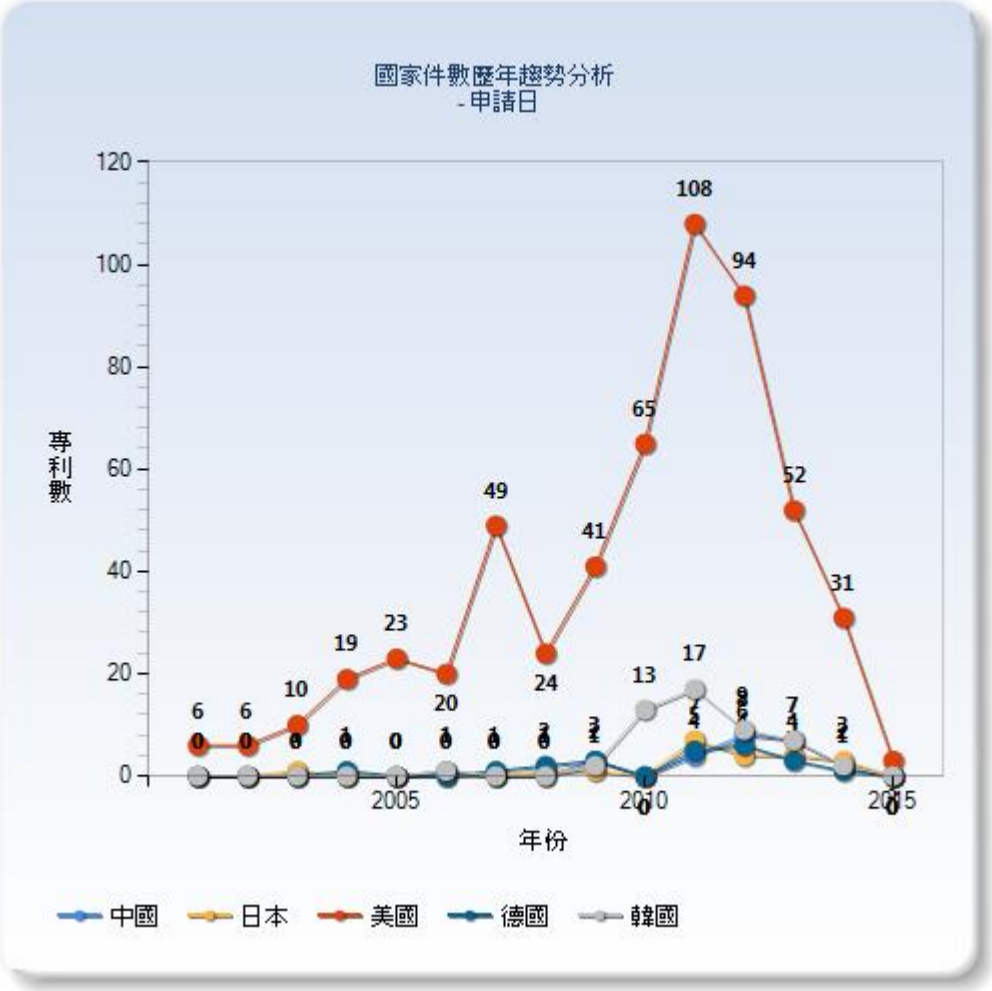
在本案技術專利布局中，由於世界各國將美國視為全球重要的市場發展根據地，因此在發展前瞻技術時，多會在美國進行專利申請，以保護技術之發展

與應用，並作為未來市場發展的攻防利器。故當各國於美國進行專利布局時，除了展現其對美國市場的重視外，另就在美專利產出量高者，也顯示該國對本案技術之投資發展資源雄厚，具市場競爭性，是不容忽視的競爭對手，應予列入長期分析的對象。

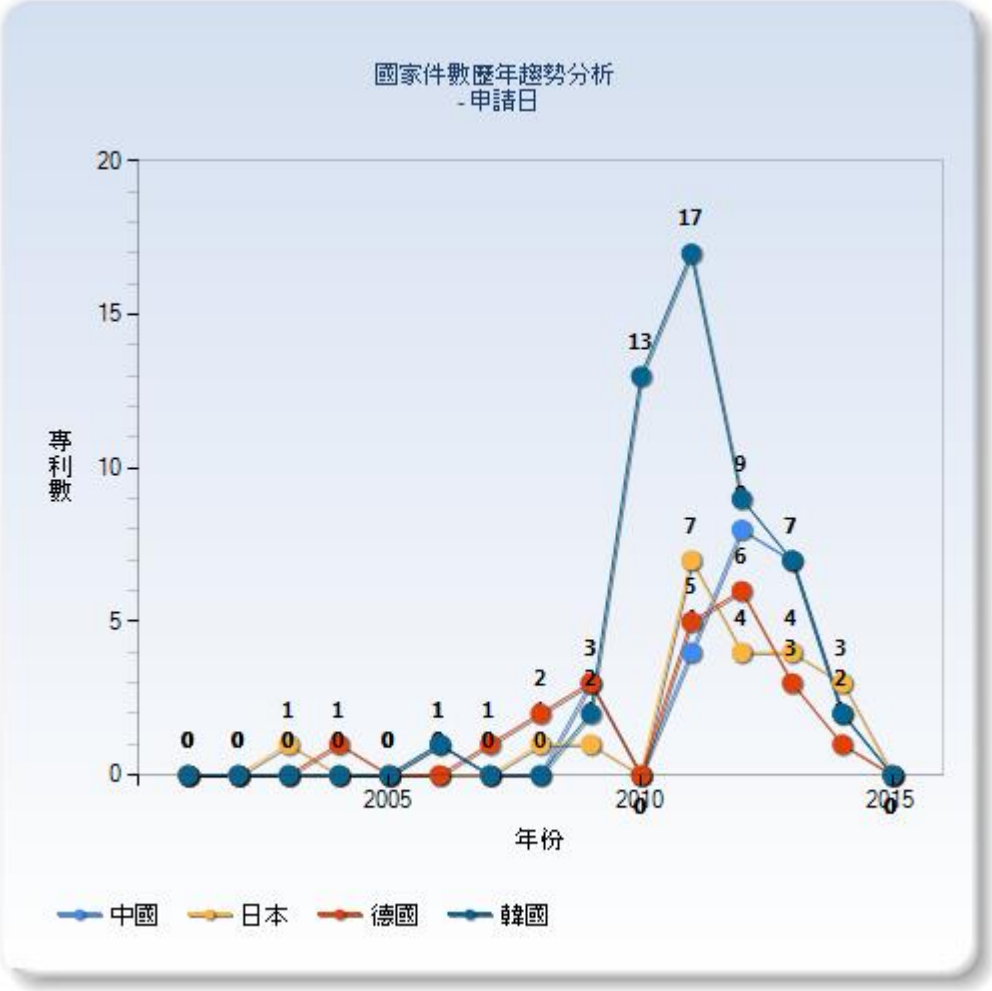
本案技術於美國專利資料庫分析值當中，可知主要之專利權人以美國本國公司為主，在境外國家中表現最為突出者是韓國，顯示韓國對於美國市場的重視。從各國在美布局的件數觀察，美國申請之專利件數 551 件，佔整體申請件數的 72%，投入之專利權人有 276 位，顯示美國境內公司在本案技術布局上力求表現，以保衛市場疆域；在境外公司中，以韓國表現最佳，專利申請件數有 51 件，佔整體專利申請件數的 7%，投入之專利權人有 16 位，在爭取美國市場上的表現相當積極。

除美國、韓國外，中國、德國、日本等國家專利申請件數均在 20 件上下，專利權投入人數有分別有 9 位、14 位、11 位；除上述國家積極於美國進行專利布局外，其他國家專利申請件數不多，本案不列入重要國家之分析。

（二）所屬國專利件數趨勢分析



圖六、國家件數歷年趨勢分析圖-美國



圖七、國家件數歷年趨勢分析圖-美國(中國、日本、德國、韓國)

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：分析本案之重要國家歷年專利件數產出概況。揭櫫各國在本技術領域內之歷年投入情形，專利產出數量愈多時，表示該國家於當年投入之技術資源愈多，即對該項技術愈重視，屬於技術研發領先國家。

【解析】

針對本分析案「智慧電網」技術，分析其各國歷年專利件數產出情況。透過「所屬國專利件數趨勢分析」功能，揭示各國在本案技術領域內歷年投資情

形，專利產出數量愈多表示在該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對「智慧電網」技術愈重視，屬於技術領先國家。

本競爭國家歷年專利案數分析係就重要國家進行專利產出之歷年趨勢分析，用以觀察各國之技術發展動態，深入了解重要國家之技術投資概況，充分掌握各國之技術研發產出。本競爭國家歷年專利件數分析如圖六、國家件數歷年趨勢分析圖-美國」、圖七、國家件數歷年趨勢分析圖-美國(中國、日本、德國、韓國)」所示。

本案技術於美國專利資料庫分析值當中，「美國」的專利表現最為亮眼，在專利申請表現上，2001 年之後各年度美國均有專利穩定產出，2001 年及 2002 年分別有 6 件，2003 年有 10 件，之後各年受到「Grid 2030」政策激勵，專利申請件數開始有明顯的成長，2010 年之後本案技術列入美國振興經濟方案中，因此本案技術熱烈發展，申請件數在 2011 年有 108 件之多，是美國技術產出的高峰年，此時期技術進入成熟階段，技術布局已大致完整；故 2012 年之後，專利申請件數有下滑之趨勢，但申請件數仍有 30 餘件以上的水準，顯示本案技術仍有持續發展之空間。

在美國專利申請件數最多的境外國家「韓國」，於 2006 年方有專利提出申請，在 2010 年、2011 年專利申請件數達到頂點，分別有 13 件、17 件之多；其餘中國、日本、德國三國，專利申請高峰期均集中在 2011 年~2013 年期間，顯示各國亦跟隨美國對於本案技術之重視，積極投入美國市場進行專利布局，以在美國市場取得發展先機。其他國家於因專利申請布局零星且件數較少，故不列入分析當中。

三、公司別分析

【說明】

公司別分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

（一）公司別研發能力詳細數據分析

表六、公司研發能力詳細數據表-美國

申請權人	國別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
GE	美國	104	170	3
WELLS FARGO BANK	美國	52	50	5
IBM	美國	23	46	2
E.T.R.I.	韓國	17	25	3
ELSTER SOLUTIONS	美國	14	30	7

【註：取研發能力前 5 之公司作為分析標的】

【名詞定義】

發明人數：競爭公司之投入研發發明人數分析，透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

【解析】

公司別研發能力詳細數據分析係就公司投入「智慧電網」技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有：各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊評析「智慧電網」技術在各競爭公司之競爭實力，已達知己知彼、百戰百勝之效益。

在美國專利資料庫中，分析本案前五大重要公司包括有：「GE」、「WELLS

FARGO BANK」、「IBM」、「E.T.R.I.」、「ELSTER SOLUTIONS」等公司，此等公司為本案技術研發能量前五強單位。「GE」是本案技術的領頭羊，專利申請件數達 104 件，為第二名「WELLS FARGO BANK」的兩倍，在發明人數上則投入有 170 位，顯示「GE」對於本案技術的濃厚興趣，傾公司之力發展本案相關技術；另從平均專利年齡觀察，其專利年齡為 3 年，顯示投入本案技術發展為近期之事，其專利威脅性甚高。

「WELLS FARGO BANK」是本案技術的第二大投資者，該公司自 2009 年起成立專屬部門進行能源技術之發展，除自主研發、製造外，亦蒐購市場上之相關技術，以壯大在能源技術上的發展，故該公司在本案技術之表現值得各界給予高度關注。「WELLS FARGO BANK」之專利申請件數共有 52 件，發明人數有 50 人，專利平均年齡有 5 年，顯示該公司自技術能源部門成立後，積極發展本案技術，且有豐碩的技術研發成果與完整專利布局保護。

在前五強中，除美國當地公司外，「E.T.R.I.(韓國國家管理電子與電信研究學院)」是唯一家境外公司，且為國家支持之研究型機構，顯示韓國政府對於本案技術發展的高度支持。此外，美國的「IBM」及「ELSTER SOLUTIONS」則是本案技術中，平均專利年齡最輕與最長的兩家代表，「IBM」投入本案技術發展歷史僅有兩年，顯示該公司技術屬於較創新型技術，值得有意進入本案技術領域之投資者留意；另，「ELSTER SOLUTIONS」投入時間有 7 年，顯示該公司可能具備較多基礎技術，有意發展本案技術者需注意該公司專利，以進行技術迴避。

四、IPC 分析

【說明】

IPC 分析係對「智慧電網」技術之 IPC 技術分類進行相關分析，分析目的不僅能快速掌握本案相關技術外，更可利用 IPC 技術分類，探討各國家所研發之本案技術方向，與預測何種技術方法是未來市場潮流，或是何種技術已經瀕臨末期等重要技術分析。

【分析功能】

1. IPC 專利分析
2. IPC 專利趨勢分析
3. 國家：IPC 專利件數分析

以下分述之。

（一）IPC 專利分析

圖八、IPC 個數分析圖 -美國

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要技術項目之分布概況。

【解析】

本案 IPC 以四階分析其技術分類項目，「智慧電網」技術之 IPC 技術分類落點以「G06F 1/00」為主，專利應用此 IPC 技術的個數高達 102 個，為本案最

重要的技術落點，應用個數約是其他技術落點的 2 倍，顯示「G06F 1/00」是美國發展本案技術之主軸。「G06F 1/00」之 IPC 定義為：不包括於 3/00 至 13/00 及 21/00 各目的之零部件(3/00 至 13/00 及 21/00 各目之定義說明請參備註 2)。

其次應用之 IPC 分類為「G08C 15/00」，其 IPC 應用個數為 64 個，是美國智慧電網技術的第二大應用項目。「G08C 15/00」IPC 定義：按使用的多路傳輸表徵之裝置，該多路傳輸用於在一公共頻道上傳輸多個信號。

本案技術其他重要應用之 IPC 分類尚有「H02J 3/00」、「H02J 7/00」、「G06F 19/00」，專利應用個數分別有 60 個、50 個、48 個，顯示此三項技術落點也是發展重點之一。本案各項重要 IPC 類別定義說明整理如表七、重要 IPC 類別定義說明表-美國」。

表七、重要 IPC 類別定義說明表-美國

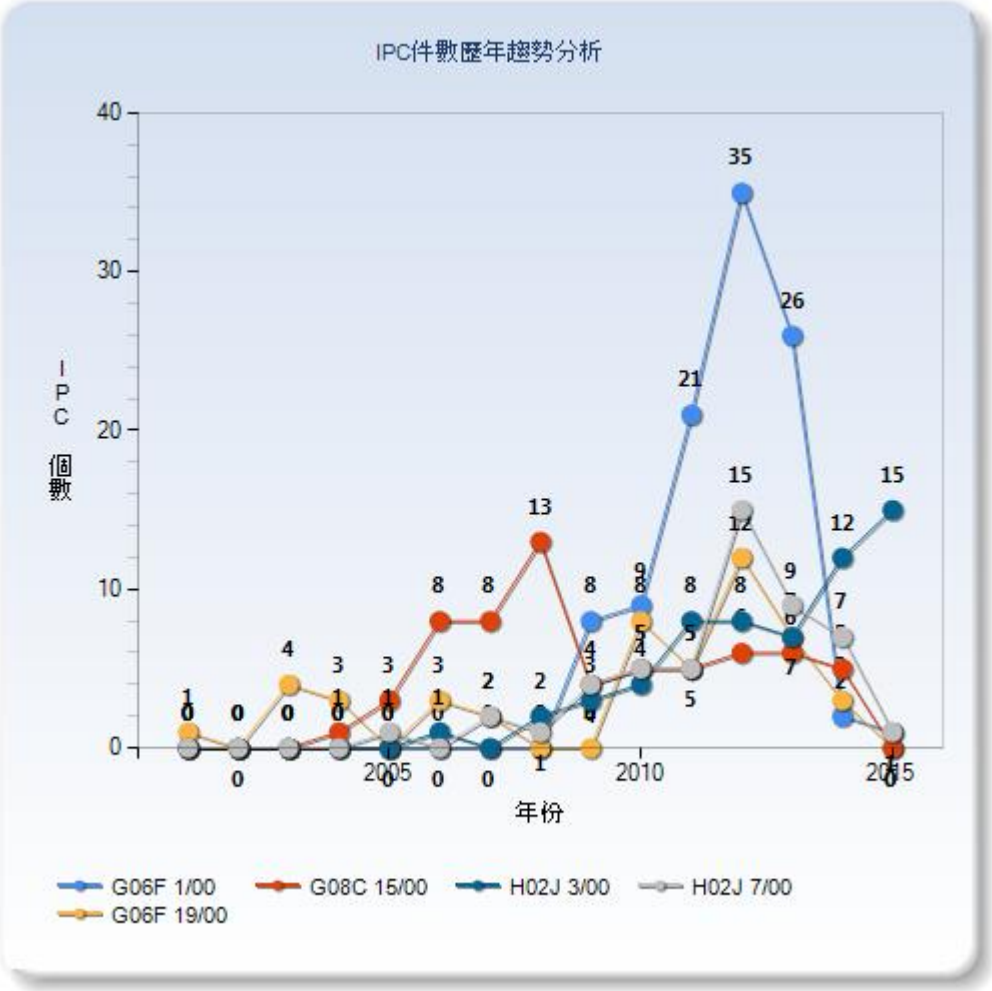
IPC 類別	意義說明	IPC 個數
G06F 1/00	不包括於 3/00 至 13/00 及 21/00 各目的之零部件（一般儲存功能的可程式計算機之結構見 15/76） (參備註 2)	102
G08C 15/00	按使用的多路傳輸表徵之裝置，該多路傳輸用於在一公共頻道上傳輸多個信號	64
H02J 3/00	交流幹線或交流配電網路之電路裝置	60
H02J 7/00	用於電池組之充電或去極化或用於由電池組向負載供電之電路裝置	50
G06F 19/00	專門用於特定應用的數據計算或數據加工設備或數據處理方法（17/00 優先；適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或數據處理方法分入 G06Q）	48

備註 1：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，故如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

備註 2：「39/00 至 65/00，70/00 或 73/00 的成型技術」技術說明：

IPC 類別	意義說明
G06F 3/00	用於將所欲處理的數據轉變成為計算機能處理的形式之輸入裝置；用於將數據由處理機傳送至輸出設備之輸出裝置，如介面裝置（打字機見 B41J；物理變量之轉換見 F15B 5/00、G01 影像擷取見 G06T 1/00，9/00；編碼，解碼或代碼轉換，一般見 H03M；數位資訊之傳輸見 H04L）
G06F 5/00	用於將所欲處理的數據轉變成為計算機能處理的形式之輸入裝置；用於將數據由處理機傳送至輸出設備之輸出裝置，如介面裝置（打字機見 B41J；物理
G06F 7/00	根據所欲處理的資料之位數或內容進行運算的資料處理之方法或裝置(邏輯電路見 H03K 19/00)
G06F 9/00	具內控程式控制裝置，如指令控制單元（用於週邊設備之程式控制，見 13/10）
G06F 11/00	錯誤檢測;錯誤校正;監控(於記錄載體上作出核對其正確性之方法或裝置見 G06K 5/00;基於記錄載體與傳感器之間的相對運動而實現的資訊貯存中
G06F 12/00	記憶體系統的存取，定址或記憶體位址配置（資訊記憶本身見 G11）
G06F 13/00	資訊或其他信號於記憶體、輸入／輸出設備或者中央處理機之間的互連或傳送（專用於輸入／輸出設備之介面電路見 3/00；多處理機系統見 15/16；一般數位資訊之傳輸見 H04L；選擇者見 H04Q）
G06F 21/00	防止未經授權行為的保護計算機或計算機系統的安全裝置（複指令裝置分入 9/46；阻止記憶體越權使用的保護分入 12/14；通過編碼身份證或信用卡操作的分發裝置分入 G07F7/08；通過中心台防盜監視的設備分入 G08B26/00；保密或安全通信分入 H04L9/00；數據轉換網路分入 H04L12/00）

（二）IPC 專利趨勢分析



圖九、IPC 個數歷年趨勢分析圖-美國

表八、重要 IPC 歷年應用個數-美國

年份＼IPC 應用個數	G06F 1/00	G06F 19/00	G08C 15/00	H02J 3/00	H02J 7/00
2001	0	1	0	0	0
2002	0	0	0	0	0
2003	0	4	0	0	0
2004	0	3	1	0	0
2005	0	0	3	0	1
2006	0	3	8	1	0
2007	0	2	8	0	2

年份＼IPC 應用個數	G06F 1/00	G06F 19/00	G08C 15/00	H02J 3/00	H02J 7/00
2008	0	0	13	2	1
2009	8	0	4	3	4
2010	9	8	5	4	5
2011	21	5	5	8	5
2012	35	12	6	8	15
2013	26	7	6	7	9
2014	2	3	5	12	7
2015	1	0	0	15	1
總計	102	48	64	60	50

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：年份

圖示內容：揭示本案技術之重要 IPC 分類項進行歷年趨勢分析，利用時間點觀測整體產業技術發展動向，充分掌握技術資訊。

【解析】

本案 IPC 專利趨勢分析係就「智慧電網」技術所應用之 IPC 技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案應用技術投資之消長，觀測整體應用技術發展動向，可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資之技術參考價值。

本案技術發展主要以「G06F 1/00」類別為重要的技術落點，此技術在 2009 年之後方有專利產出，顯示此技術乃智慧電網的重要應用技術，故在美國政府大力推動本案技術後，方有專利產出；經過 2 年的醞釀，「G06F 1/00」技術在 2011 年~2013 年期間技術便快速來到技術應用高峰期，應用個數分別有 21 個、

35 個、26 個之多，表現相當活躍。

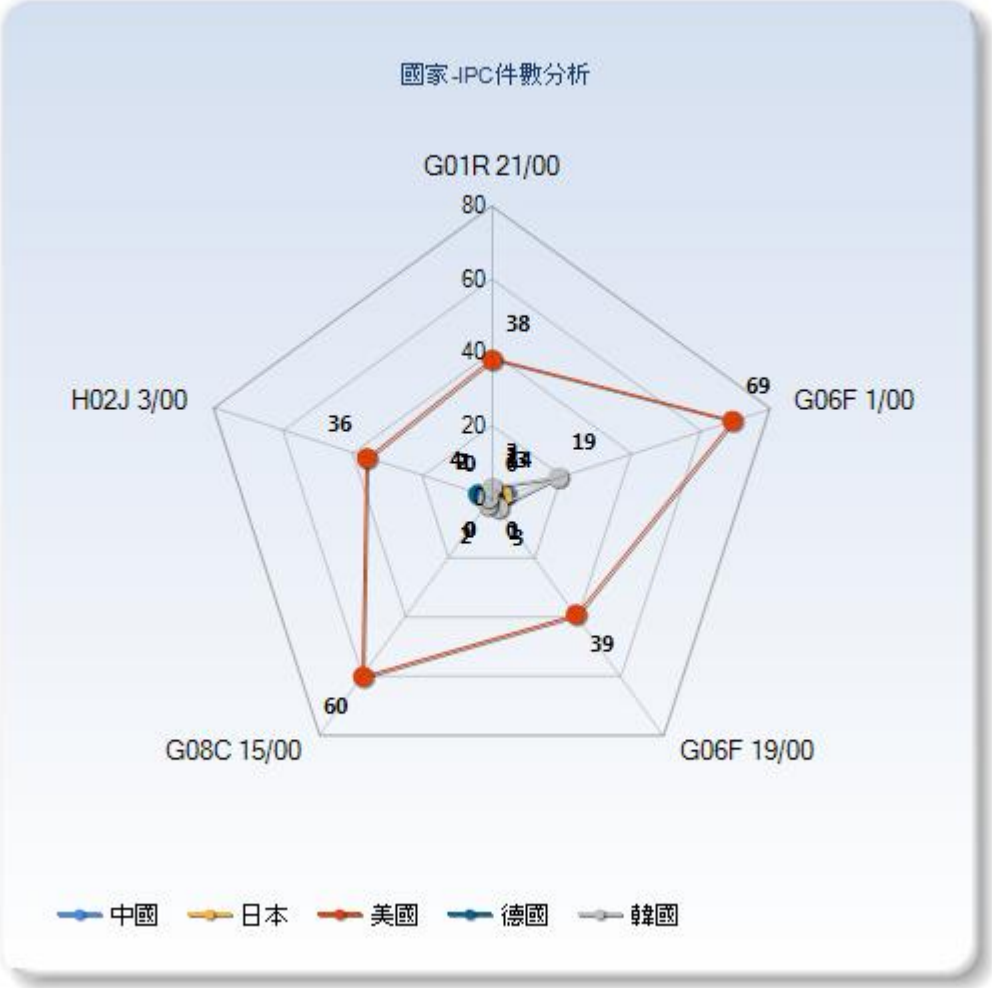
「G08C 15/00」類別自 2004 年便有 1 件專利提出申請，其後各年均有穩定產出，在 2008 年來到技術發展高峰，應用個數達 13 個，之後各年亦有穩定的專利產出量，顯示此技術發展至目前為止，仍是市場的主要應用技術之一。

此外，「B22F 3/00」及「H02J 7/00」技術項目，約在 2005 年左右有專利提出申請，其後各年均有穩定產出，「B22F 3/00」技術在 2014 年之後成為主要的技術發展項目，應用個數攀高，在 2014 年及 2015 年分別有 12 個、15 個之多，是本案技術目前應用最為熱門的技術項目。「H02J 7/00」技術項目的應用高峰期約在 2012 年出現，應用個數有 15 個，之後各年略微下滑。

「G06F 19/00」技術是本案技術中最早被應用的專利技術類別，該技術在 2001 年便有應用記錄，在 2010 年前應用個數不穩定，時有時無，2008 年之後應用個數增加，2012 年到達應用高峰。其他 IPC 技術發展可見度不足，不再分析之。

（三）國家：IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有：美國、韓國、中國、德國及日本)



圖十、國家-IPC 專利件數分析圖-美國

表九、各國 IPC 技術領域產出專利件數 -美國

國家 \ IPC	G01R 21/00	G06F 1/00	G06F 19/00	G08C 15/00	H02J 3/00
中國	2	4	1	0	2
日本	1	3	0	0	0
美國	38	69	39	60	36
德國	1	0	1	0	4
韓國	3	19	3	2	1

【名詞定義】

數值：專利件數

類別：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，探討主要之 IPC 技術分類在各主要國家發展差異性，以了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，亦即，探討各國發展技術是否為主流技術方向。

【解析】

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示「智慧電網」技術之競爭國家間對重要 IPC 技術分類的投資比較分析，透析各國家間之「智慧電網」技術本領，了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，勘測各國之技術發展趨勢，探討各國發展本案技術是否為主流技術方向。

本案技術在美國市場之重要投資國家有美國、韓國、中國、德國及日本等國家，分析其應用於重要 IPC 技術類別之發展趨勢，美國主要集中在「G06F 1/00」，專利產出件數有 69 件，其次是「G08C 15/00」有 60 件專利產出，顯示美國在對於這兩類技術項目發展相當活躍；此外，「G01R 21/00」、「G06F 19/00」、「G08C 15/00」三項技術之產出相當平均，約在 36 件~39 件之間，顯示此三項技術均是美國發展的重要技術之一。

韓國的技術發展主要集中在「G06F 1/00」上，與美國相同，其專利產出件數有 19 件，其餘技術項目之專利產出量少；中國在技術發展上，並無特定項目有傑出表現，各項技術均衡發展。至於德國，在技術發展上主要集中在「H02J 3/00」、「G01R 21/00」、G06F 19/00」，其餘類別無技術產出；日本在本案技術發展上，則集中在「G01R 21/00」、「G06F 1/00」，其餘類別無技術產出

綜上分析，除德國以發展「H02J 3/00」為主軸外，各國在美國的技術發展均以「B29C 67/00」為主；其餘國家應專利產出件數有限，故不進行 IPC 項目之落點趨勢分析。

肆、專利管理面趨勢分析-台灣

一、專利件數分析

（一）專利趨勢分析

表十、專利趨勢分析表(申請年)－台灣

年份	專利件數	專利權人數
2002	2	2
2003	3	2
2004	2	2
2005	1	1
2006	1	1
2007	8	10
2008	9	9
2009	6	5
2010	11	12
2011	32	24
2012	24	21
2013	28	20
2014	7	4
總計	134	113

表十一、專利數趨勢分析表(公開年)－台灣

年份	專利件數	專利權人數
2003	3	3
2004	1	1
2005	2	2
2006	1	1
2007	2	2
2008	5	6
2009	11	12
2010	3	3
2011	12	12
2012	14	14
2013	40	30
2014	20	13
總計	134	113

【名詞定義】

申請年份：專利被提出申請之年份。

公開年份：專利公開之年份。

專利權人數：表示本專利之專利權利擁有者，多具公司型態。

【解析】

上述表格列出「智慧電網」技術之歷年提出申請專利之專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數之變化。經由本表可得知，在智慧電網技術領域的歷年專利產出數量，以及投入本技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

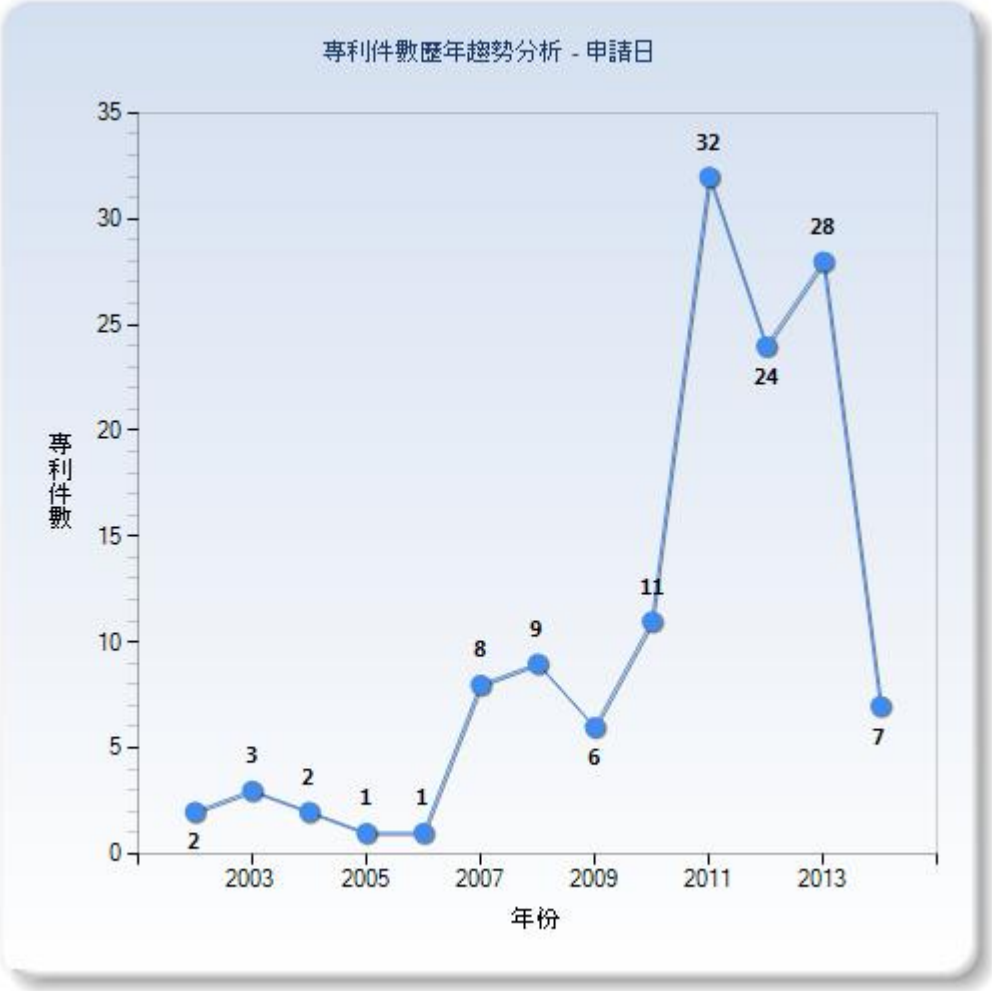
經本案專利檢索之調查，在台灣市場中，於 2002 年開始有智慧電網之專利

產出，2002 年提出申請之件數有 2 件，之後各年專利產出件數不多，多在 1~3 件之間；2007 年開始受到國際對於智慧電網的技術的關注，專利申請件數開始提升，2007 年~2009 年間，專利申請件數分別為 8 件、9 件、6 件。2011 年之後，受到我國政府核定頒佈「智慧電網總體規劃方案」影響，專利申請件數突然攀高，從 2010 年的 11 件，躍升到 2011 年的 32 件，也是本案技術在台灣市場的專利申請高峰點，之後 2012 年、2013 年分別有 24 件、28 件，顯示本案技術受到重視。2014 年之後，專利申請件數受到專利申請後 18 個月公開制度的影響，專利件數尚無法反應實際狀況，後續發展之勢尚值得觀察。上述分析如表十、專利趨勢分析表(申請年) –台灣」所示。

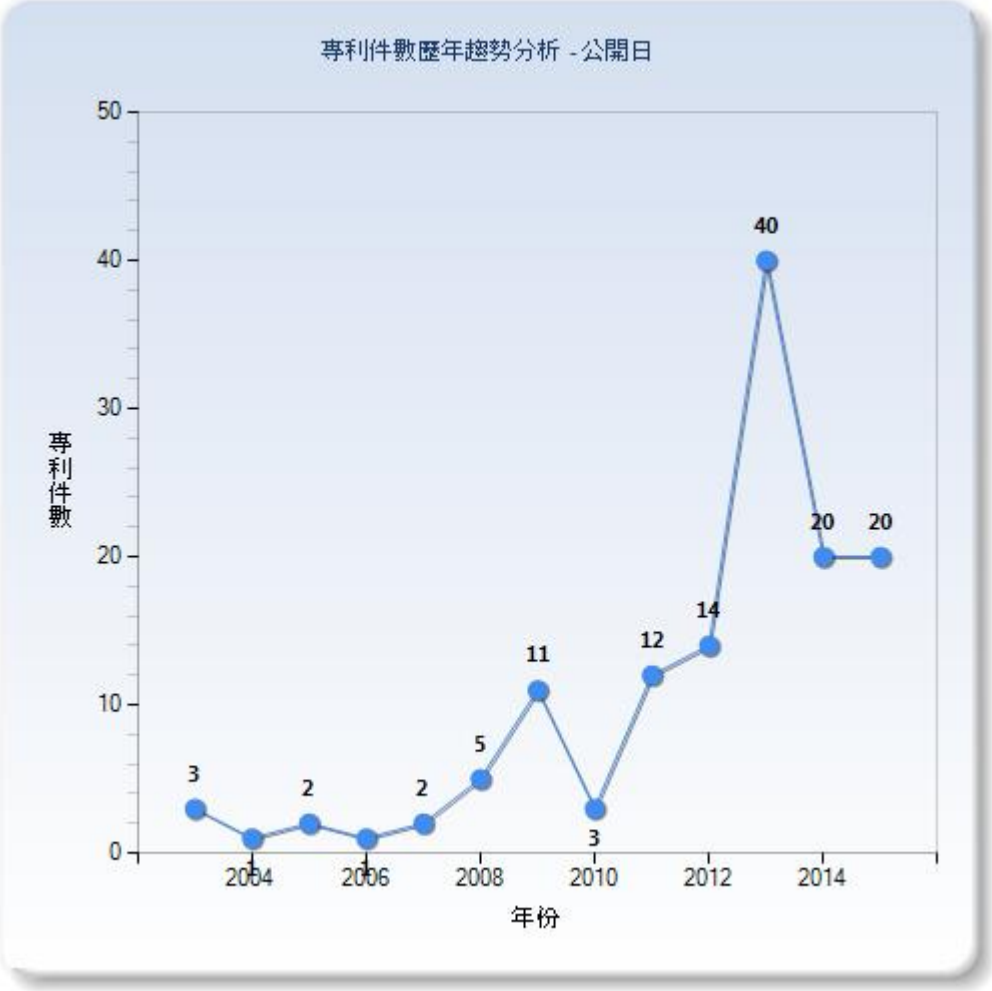
觀察本案表十一、專利數趨勢分析表(公開年) –台灣」，自 2003 年開始有專利公開，在 2003 年到 2010 年期間，因專利請數量有限，專利公開件數不多，多在 10 件以下；唯 2009 年有 11 件專利公開。2012 年之後，隨著專利申請件數增加，每年公開的專利件數也隨之增加，2013 年專利公開件數有 40 件、2014 年專利公開件數也有 20 件，可推估本案技術將開始進入應用階段。

從專利權人數量分析之，在 2010 年投入之申請權人數量不多，2011 年之後受到政府政策激勵，投入本案技術發展的專利申請權人開始大幅上升，各年度大約都有 20 餘位，表示受到政府政策及全球對於智慧電網技術的重視，投入之廠商亦大幅增加。

（二）歷年專利件數分析



圖十一、歷年專利件數比較圖–台灣(申請年)



圖十二、歷年專利件數比較圖–台灣(公開年)

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：歷年專利申請/公開趨勢分析圖。利用歷年專利產出數量分析產業技術領域發展趨勢，以充分掌握技術動態。

【解析】

本專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本技術之發展趨勢，藉以勘測本案技術之未來成長性。歷年專利件數比較分析如圖十一、歷年專利件數比較圖–台灣(申請年)」、圖十二、歷年專利件數比較圖–台灣(公開年)」所示。

本案「智慧電網」技術在 2002 年開始有專利提出申請，2002 年至 2006 年期間為技術萌芽期；2007 年之後受到全球對於本案技術的關注，我國申請權人也開始進行專利布局，專利申請件數開始上升，進入本案技術的成長期。2011 年隨著我國政府正式宣佈推動智慧電網政策，專利申請件數達到高峰期，之後各年專利申請件數也都在 20 件以上，顯示技術仍持續發展當中。

根據本案技術專利公開日趨勢分析所示，本案技術於 2003 年開始有專利公開，專利公開數量在 2011 年之後，隨著申請數量成長，各年公開量也開始攀升，2013 年專利公開數量有 40 件，2014 年、2015 年仍分別有 20 件，顯示本案技術發展尚處於相當熱絡的時期。

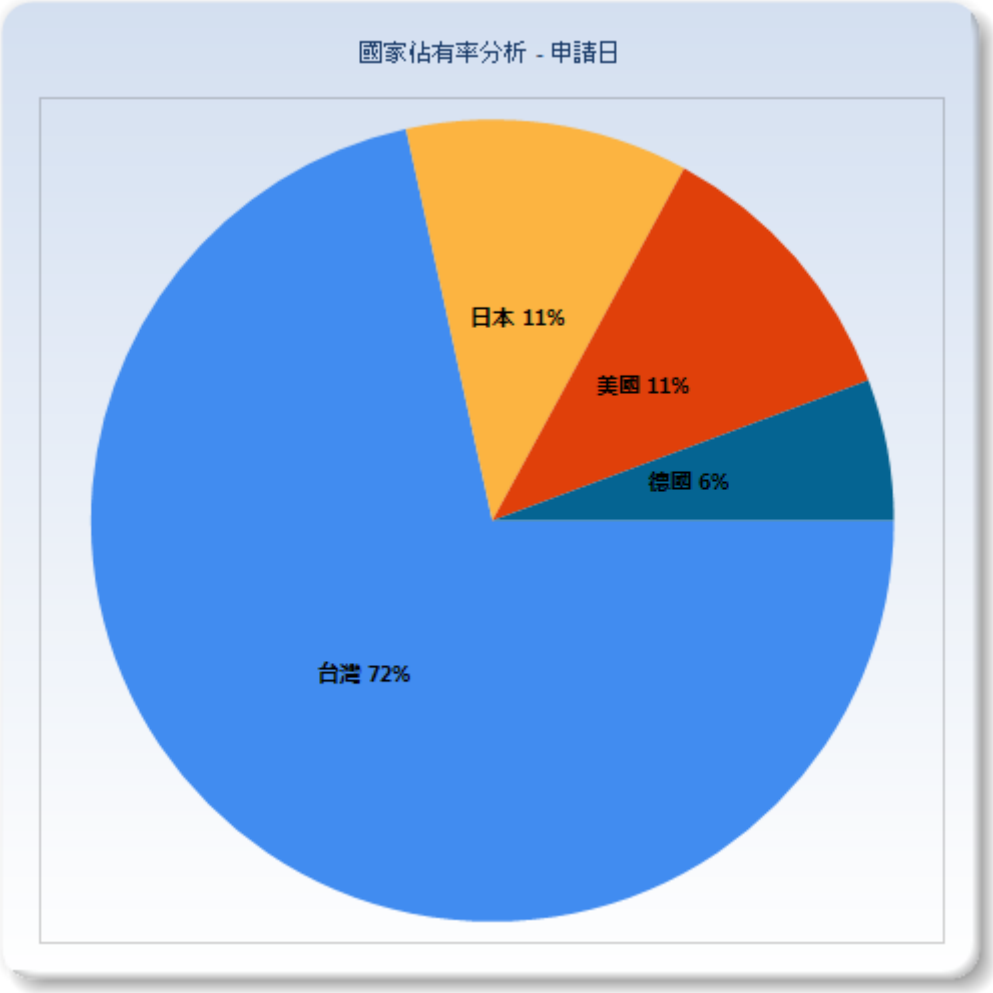
綜上分析，可看出本案技術在台灣之專利申請及公開件數近年有逐漸上揚的趨勢，本案技術在國內屬於蓬勃發展的重要技術領域之一。

二、國家別分析

（一）所屬國專利分析

表十二、重要國專利件數詳細數據–台灣

國家	專利件數	專利權人數
台灣	88	49
美國	14	11
日本	14	12
德國	7	2
其他	11	12
總計	134	86



圖十三、國家佔有率分析圖–台灣

【名詞定義】

所屬國：專利權人之所屬國家。

專利權人數：該專利之專利權所屬人數量。

圖示內容：分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本研究技術發展重鎮之國家。

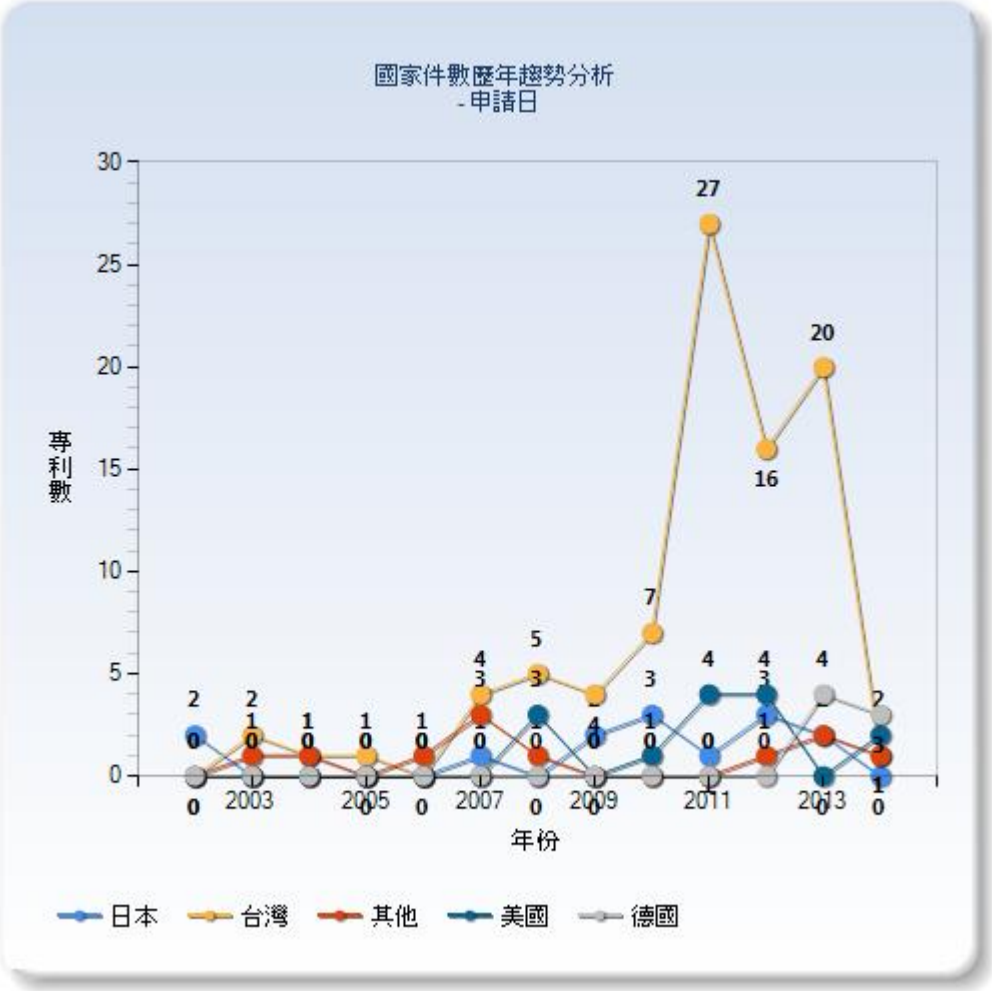
【解析】

所屬國專利分析係就主要投資「智慧電網」技術之國家進行相關分析，分析資料包括有：各重要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

本案技術發展在台灣市場發展中，主要以台灣、美國、日本、德國等國家為主。我國市場中，主要以台灣專利權人提出的專利申請為主，專利申請件數有 88 件、佔整體申請件數的 72%，投入技術發展的專利權人 49 位，顯示投入本案技術發展之單位數量眾多，技術產出相當熱絡。在我國進行專利申請的境外國家中，美國與日本專利申請件數均為 14 件，專利權人數量相當，顯示美國與日本亦積極投入我國市場的發展；德國提出之專利申請件數有 7 件，其餘國家申請件數零星，故不列入分析。

綜上所述，顯示本案技術在台灣市場的發展，以台灣國內廠商為主，境外國家投入仍有限，後續發展趨勢可再觀察之。

（二）所屬國專利件數趨勢分析



圖十四、國家件數歷年趨勢分析圖–台灣

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：分析本案之重要國家歷年專利件數產出概況。揭櫫各國在本技術領域內之歷年投入情形，專利產出數量愈多時，表示該國家於當年投入之技術資源愈多，即對該項技術愈重視，屬於技術研發領先國家。

【解析】

分析各競爭國家歷年專利件數產出情況。透過「所屬國專利件數趨勢分析」功能，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示該年

份該國家投資該技術領域資源愈多，對分析技術愈重視，屬於技術領先國家。

本案技術在台灣專利資料庫中，主要技術投資發展國家以台灣為主，我國在本案技術之布局始於 2003 年，其後專利產出件數零星，在 2011 年之後專利產出飛躍成長，從 2010 年以前的個位數成長到 2011 年的 27 件，顯示在政府政策帶動下，技術發展成果豐碩，此外在 2012 年與 2013 年專利申請件數也都有 16 件、20 件，整體技術產出仍有高水準表現。

在境外公司的專利申請表現上，日本是本案技術布局最早的公司，2002 年便有 2 件專利提出申請；美國則是在 2008 年方有本案技術提出專利申請；德國則在 2013 年之後方著手本國市場之專利布局。另，從本分析中，可觀察到境外國家在本國之技術布局並不穩定，並非持續性投入、件數亦少，申請高峰期集中在 2011 年~2012 年期間，對於有意發展本案技術之專利權人而言，可再細究其專利布局內容進行探討，以作為研發策略之參考。

從上述分析，顯示我國廠商及各國對於我國智慧電網市場之發展，國內專利權人布署較積極，境外公司對於我國市場仍處觀望、並未大舉進行技術布局，後勢發展需再觀察之。

三、公司別分析

公司別分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

（一）公司別研發能力詳細數據分析

表十三、公司研發能力詳細數據表–台灣

申請權人	國別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
原子能委員會核能研究所	台灣	13	9	6
工業技術研究院	台灣	11	32	8
資訊工業策進會	台灣	6	16	3
渥班資產公司	德國	5	4	3
高通公司	美國	3	8	2

【註：取研發能力前 5 強之公司作為分析標的】

【名詞定義】

發明人數：競爭公司投入研發發明人數之分析，透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以台灣專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

【解析】

在台灣專利資料庫中，分析本案投入發展之最重要競爭公司有：「原子能委員會核能研究所」、「工業技術研究院」、「資訊工業策進會」、「渥班資產公司」、「高通公司」等公司。

本案技術於台灣專利申請以「原子能委員會核能研究所」、「工業技術研究院」、「資訊工業策進會」三家研究機構為主。主要原因在於此三家機構均為我國政府推動智慧電網之工作小組之一，因此自 2011 年我國正式推動智慧電網之總體規劃方案後，各單位便積極投入本案技術的發展；從專利申請件數來

看，「原子能委員會核能研究所」、「工業技術研究院」表現不相上下；從發明人數上觀察，可發現「原子能委員會核能研究所」之發明人較為集中，「工業技術研究院」則較為分散，且人數有 32 人之多，顯示投入之研發資源厚實。在三家研究型機構中，「資訊工業策進會」投入本案技術發展之年資最淺、專利件數最少，主要與資策會主要在協助進行本案技術「先進讀表」技術整合布建有關，故投入年資不若其他兩家機構早，但其在研發人數的投入上，也有 16 人之多，顯示該單位投入資源充沛。

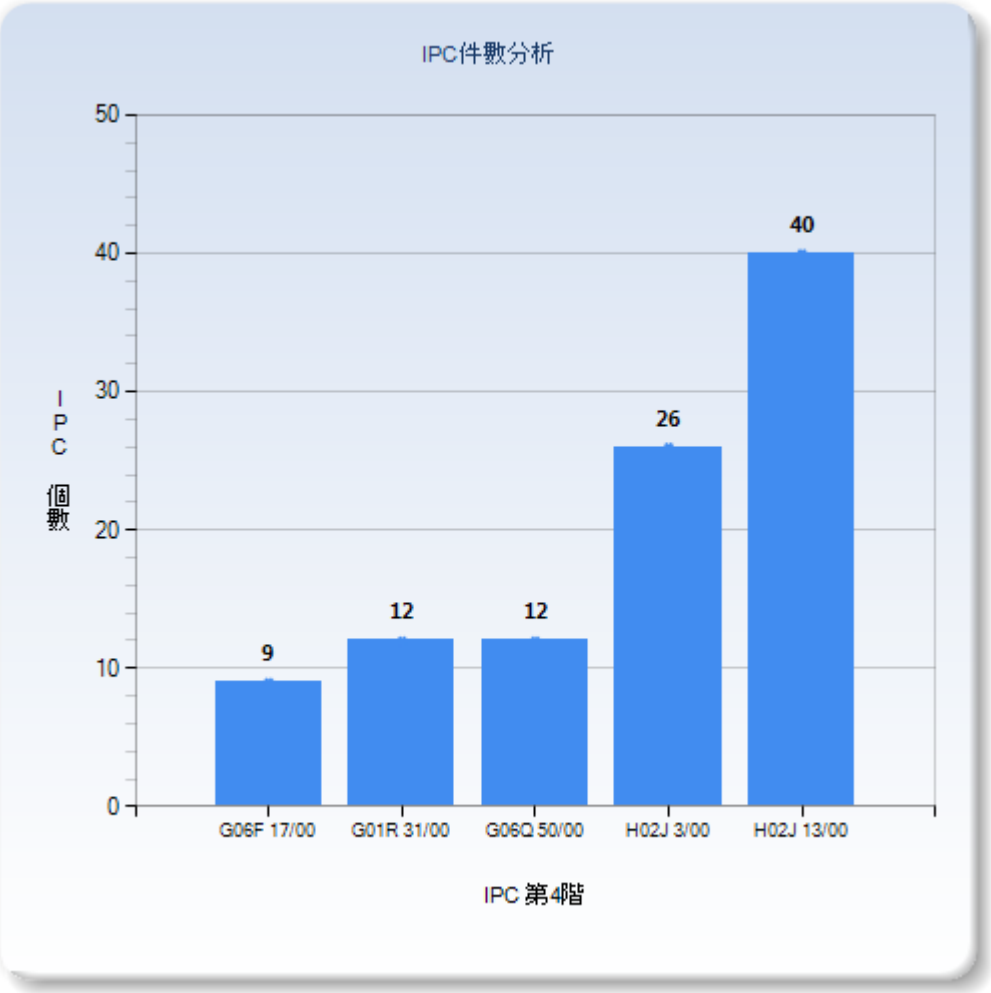
綜上分析說明，本案技術投入單位主要以研究機構為主，從我國「台灣智慧電網總體規劃」中可知，原子能委員會核能研究所以投入微電網技術研究與建置為主，資訊工業策進會則負責發展先進讀表相關應用技術，工業技術研究院以投入智慧電、能源管理與分散式電力系統併網與控制技術的開發為主軸。

在我國市場前五大專利權人中，另有兩家境外公司分別是德國「渥班資產公司」與美國「高通公司」。「渥班資產公司」是一家以掌握專利權為主的公司，旗下共擁有 3900 多筆專利，且為數不少專利均與能源技術相關，該公司在本案技術中布局的 5 件專利均以「風力發電與電網整合」之技術相關，我國有意發展智慧電網之廠商，需留意此公司之動態，以避免落入專利爭議之泥沼中。另，美國的「高通公司」，向來致力於電池、能源儲存技術的發展，因此該公司之威脅性亦高。「渥班資產公司」與美國「高通公司」兩家境外公司之平均專利年齡低、專利威脅性甚高，值得有意展本案技術之投資者加以追蹤。

其餘公司因專利產出件數不多，故不列入分析。

四、IPC 分析

（一）IPC 專利分析



圖十五、IPC 個數分析圖–台灣

【名詞定義】

縱軸： IPC 個數

橫軸： IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要技術項目之分布概況。

【解析】

本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目。在台灣專利資料庫中，本案技

術之重要 IPC 技術分類落點主要以「H02J 13/00」為主，其專利應用高達 40 個。「H02J 13/00」IPC 定義為「供電或配電之電路裝置或系統；電能存儲系統」。

第二大之技術應用項目為「H02J 3/00」，應用個數分別有 26 個，其 IPC 定義為交流幹線或交流配電網路之電路裝置。其餘「G01R 31/00」、「G06Q 50/00」及「G06F 17/00」之專利申請件數表為 12 件、12 件、9 件，各項 IPC 之定義如表十四、重要 IPC 類別定義說明表–台灣說明」。

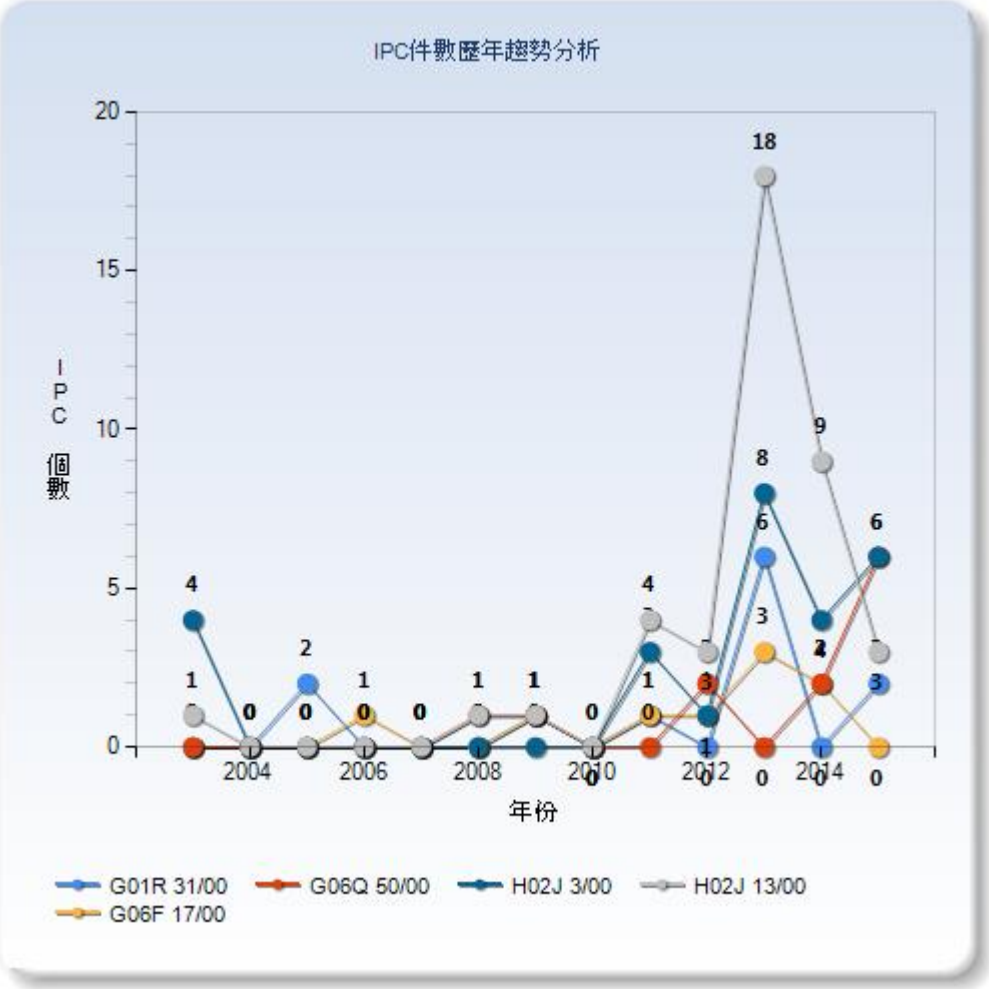
本案各項重要IPC類別定義說明整理如表十四、重要IPC類別定義說明表–台灣」。

表十四、重要 IPC 類別定義說明表–台灣

IPC 類別	意義說明	IPC 個數
H02J 13/00	供電或配電之電路裝置或系統；電能存儲系統	40
H02J 3/00	交流幹線或交流配電網路之電路裝置	26
G01R 31/00	電性能之測試裝置；電故障之探測裝置；以所進行的測試未在其他位置提供為特徵之電測試裝置	12
G06Q 50/00	專門適用於特定經營部門的數據處理系統或方法，如保健、公用事業、旅遊、法律服務	12
G06F 17/00	專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法	9

備註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，故如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

（二）IPC 專利趨勢分析



圖十六、IPC 個數歷年趨勢分析圖–台灣

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：年份

圖示內容：揭示本案技術之重要 IPC 分類項進行歷年趨勢分析，利用時間點觀測整體產業技術發展動向，充分掌握技術資訊。

【解析】

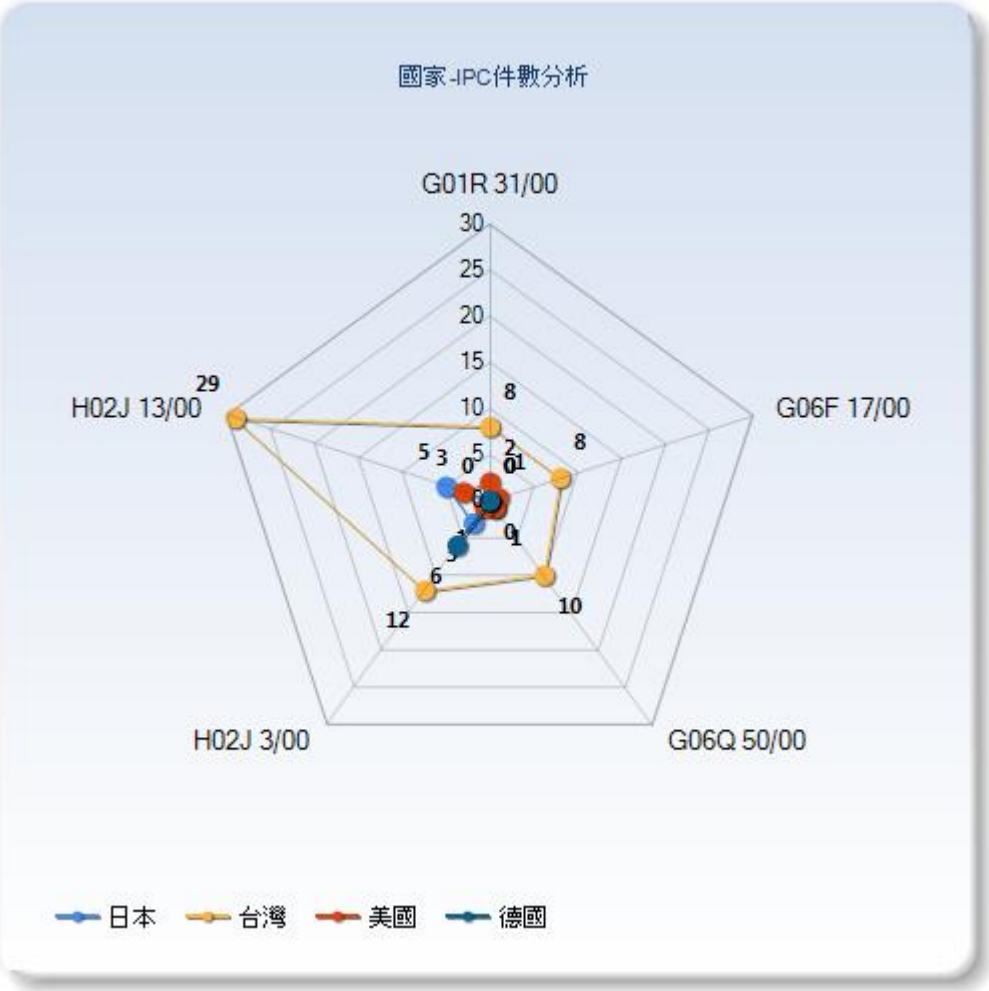
本案技術之重要 IPC 應用類別，主要分佈在「H02J 13/00」、「H02J 3/00」、「G01R 31/00」、「G06Q 50/00」、「G06F 17/00」。在「H02J 13/00」技術項目，2003 年便有專利提出申請，期間專利產出並不穩定，2013 年之後專利申請達

到 13 件，是本技術項目的申請高峰，2014 年後亦有 9 件、3 件的產出；第二大技術應用項目「H02J 3/00」也在 2003 年有專利產出，之後專利產出中斷，2011 年之後各年方有穩定的產出量；「G01R 31/00」、「G06Q 50/00」、「G06F 17/00」之首筆專利產出年分別為 2005 年、2008 年、2006 年，此三項技術項目之專利產出較不穩定，申請件數亦起起落落、無明顯之走勢。

其餘 IPC 技術項目因產出件數有限，故不列入分析。

（三）國家：IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有：台灣、日本、美國及德國)。



圖十七、國家-IPC 件數分析圖–台灣

表十五、各國 IPC 技術領域產出專利件數 –台灣

國家 \ IPC	G01R 31/00	G06F 17/00	G06Q 50/00	H02J 3/00	H02J 13/00
日本	0	0	1	3	5
台灣	8	8	10	12	29
美國	2	1	1	1	3
德國	0	0	0	6	0

【名詞定義】

數值：專利件數

類別：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，探討主要之 IPC 技術分類在各主要國家發展差異性，以了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，亦即，探討各國發展技術是否為主流技術方向。

【解析】

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示「智慧電網」技術之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，透析各國家間之「智慧電網」技術本領，了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，勘測各國之技術發展趨勢，探討各國發展本案技術是否為主流技術方向。

本案技術之投資國家有台灣、美國、德國、日本。在台灣市場中，國內專利權人為主要的投資者，在本案技術重要的 IPC 項目當中，集中在「H02J 13/00」，申請件數有 29 件，其次是「H02J 3/00」與「G06Q 50/00」項目，專利件數分別有 12 件、10 件；美國則以「H02J 13/00」、「G01R 31/00」為主，專利件數分別為 3 件、2 件；至於德國則集中在「H02J 3/00」為技術發發展主軸，其他技術項目未見有所投入。日本之技術發展集中在「H02J 3/00」與「H02J 3/00」，專利件數分別是 5 件、3 件。

其餘國家之專利布署件數零星，故不列入進行分析。

伍、專利管理面趨勢分析-歐盟

一、專利件數分析

（一）專利趨勢分析

表十六、專利趨勢分析表(申請年)－歐盟

年份	專利件數	專利權人數
1981	1	1
1982	0	0
1983	0	0
1984	0	0
1985	0	0
1986	0	0
1987	5	3
1988	0	0
1989	0	0
1990	0	0
1991	1	1
1992	0	0
1993	0	0
1994	1	1
1995	0	0
1996	1	1
1997	2	2
1998	3	2
1999	1	1

年份	專利件數	專利權人數
2000	0	0
2001	5	4
2002	2	3
2003	1	1
2004	4	3
2005	10	9
2006	2	2
2007	20	10
2008	8	8
2009	16	12
2010	62	33
2011	132	55
2012	179	66
2013	82	54
2014	33	28
2015	2	4
總計	573	304

表十七、專利數趨勢分析表(公開年)－歐盟

年份	專利件數	專利權人數
1982	1	1
1983	0	0
1984	0	0

年份	專利件數	專利權人數
1985	0	0
1986	0	0
1987	1	1
1988	1	1
1989	0	0
1990	0	0
1991	3	1
1992	1	1
1993	0	0
1994	1	1
1995	0	0
1996	0	0
1997	0	0
1998	3	2
1999	1	1
2000	2	2
2001	1	1
2002	0	0
2003	3	3
2004	3	4
2005	2	2
2006	2	2
2007	10	9

年份	專利件數	專利權人數
2008	4	4
2009	10	11
2010	32	13
2011	36	26
2012	136	36
2013	143	72
2014	115	63
2015	62	49
總計	573	306

【名詞定義】

申請年份：專利被提出申請之年份。

公開年份：專利公開之年份。

專利權人數：表示本專利之專利權利擁有者，多具公司型態。

【解析】

上述表格列出「智慧電網」技術之歷年提出申請專利之專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數之變化。

本案以歐盟專利資料庫作為調查分析之標的，歐洲在本案技術之發展較美國、台灣等地區早， 1982 年便有專利提出申請，但後續至 2004 年期間，專利產出並不穩定，期間部分年度並無專利提出申請、或僅有少數申請案，顯示此時期無明顯之驅動因子，故產業投入有限。2005 年之後，因美國發生大規模電力中斷之事件，傳統電力輸送方式被提出檢討，加上能源危機議題倍受重視，發展潔淨能源、智慧電網成為電力運用的新議題，2006 年歐盟制訂「歐洲未來電網構想與策略」，明訂智慧電網的推動時程與事項，故歐盟之專利申請數量開始上升，2010 年有 62 件專利提出申請，2011 年專利申請數量達 132 件、2012 年創下 179 件的高峰記錄，顯示此案技術在歐盟如火如荼地展開，是當下最為

熱門的技術領域之一。以上分析，如表十六、專利趨勢分析表(申請年) –歐盟」所示。

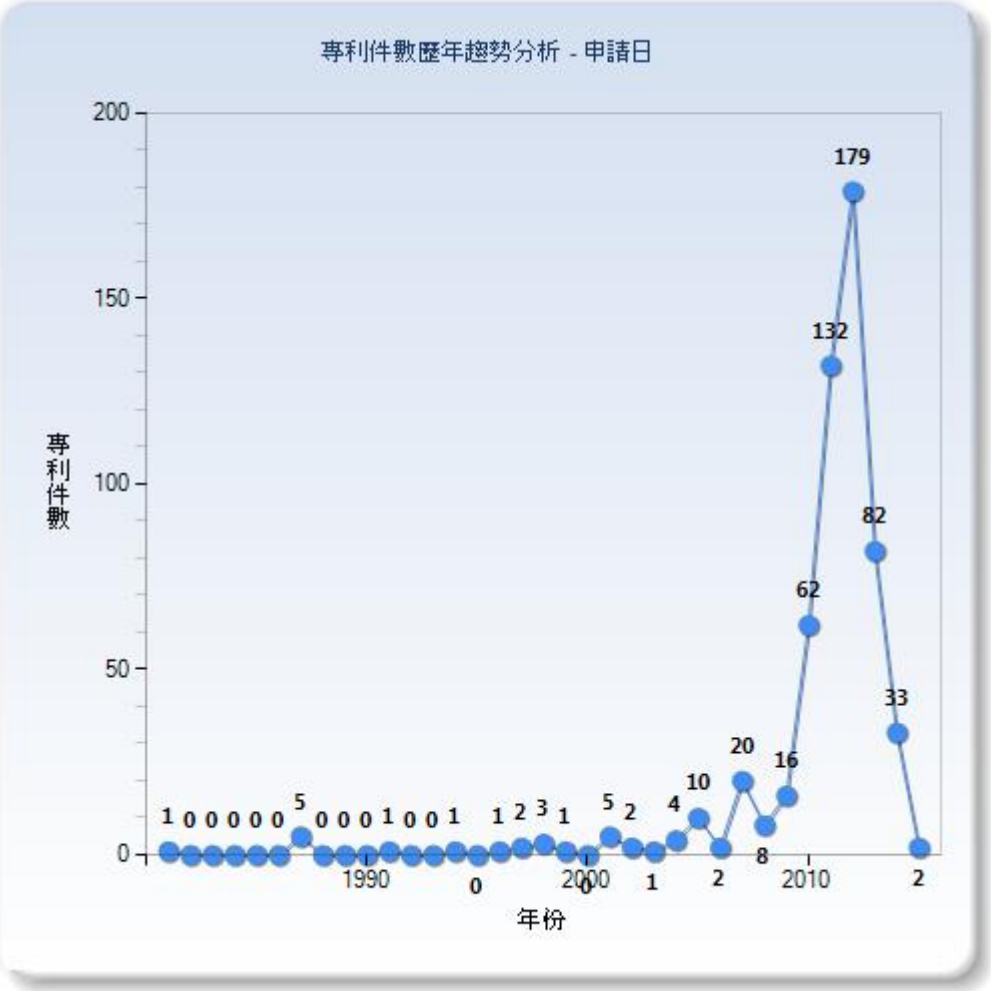
由專利公開趨勢分析觀察，1982 年~2006 年期間，因專利申請件數有限，因此公開件數亦不多；2007 年之後，隨著專利申請件數增加，公開件數也逐年攀升，2012 年之後，每年均超過 110 件專利獲准公開。以上分析如表十七、專利數趨勢分析表(公開年) –歐盟」所示。

從專利權人數量分析之，隨著歐盟推動智慧電網的利多上路，投入之專利權人在 2010 年之後大量增加，從 2010 年的 33 家，2011 年成長到 55 家、2012 年有 66 家、2013 年有 54 家，2014 年之後也仍有 28 家持續投入，顯示產業對於本案技術之支持。

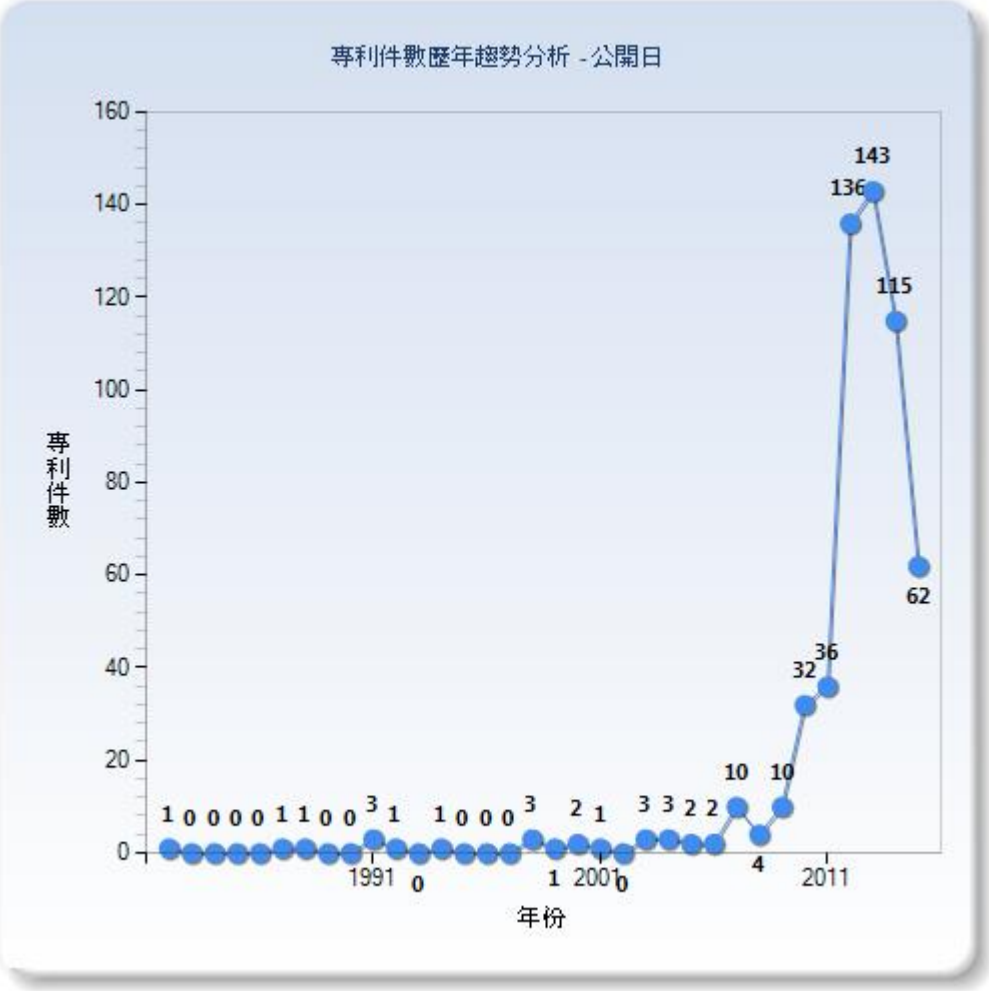
綜上分析，就本案技術在歐盟之發展相當興盛，專利權人投入資源豐沛、專利產出成果穩定，可見本案技術在歐盟市場之發展仍有相當空間，值得投資者持續投入。

備註一：上表「趨勢分析表(申請年)」與「趨勢分析表(公開年)」，其專利權人數總和有異，「趨勢分析表(申請年)」之專利權人數總和為304人；「趨勢分析表(公開年)」之專利權人數總和為306人。主要原因係同年之專利權人如有複數者，則剔除重複值計算，則使得在各年度加總和時，累加之專利權人數有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複之專利權人影響所致。

（二）歷年專利件數分析



圖十八、歷年專利件數比較圖–歐盟(申請年)



圖十九、歷年專利件數比較圖–歐盟(公開年)

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：歷年專利申請/公開趨勢分析圖。利用歷年專利產出數量分析產業技術領域發展趨勢，以充分掌握技術動態。

【解析】

本專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本技術之發展趨勢，藉以勘測本案技術之未來成長性。

就本案技術之專利申請趨勢分析顯示，2004 年之前屬於「技術萌芽期」，專利產出件數有限；2005 年開始專利申請數量增加，有 10 件專利提出申請，此後專利申請數量開始緩步上升，2009 年之後為本案技術的「技術成長期」，受到政策激勵影響，專利申請數量成長速度驚人，從 2010 年的 62 件、2011 年 132 件，衝向 2012 年的 179 件，達到申請高峰；此後本案技術進入「技術成熟期」，申請數量雖略微減緩，但仍有 82 件、33 件之多，顯示本案技術後續之應用仍有發展空間，整體表現相當活躍。

由專利公開趨勢分析所示，本案技術在 1982 年開始有專利公開，此後至 2010 年因專利申請數量逐年上揚，因此在專利公開件數上才開始增加。2010 年、2012 年分別有 32 件、36 件專利公開，2012 年~2015 年期間，專利公開數量分別是 136 件、143 件、115 件，表現相當出色，宣示本案技術進入熱門應用的時期。

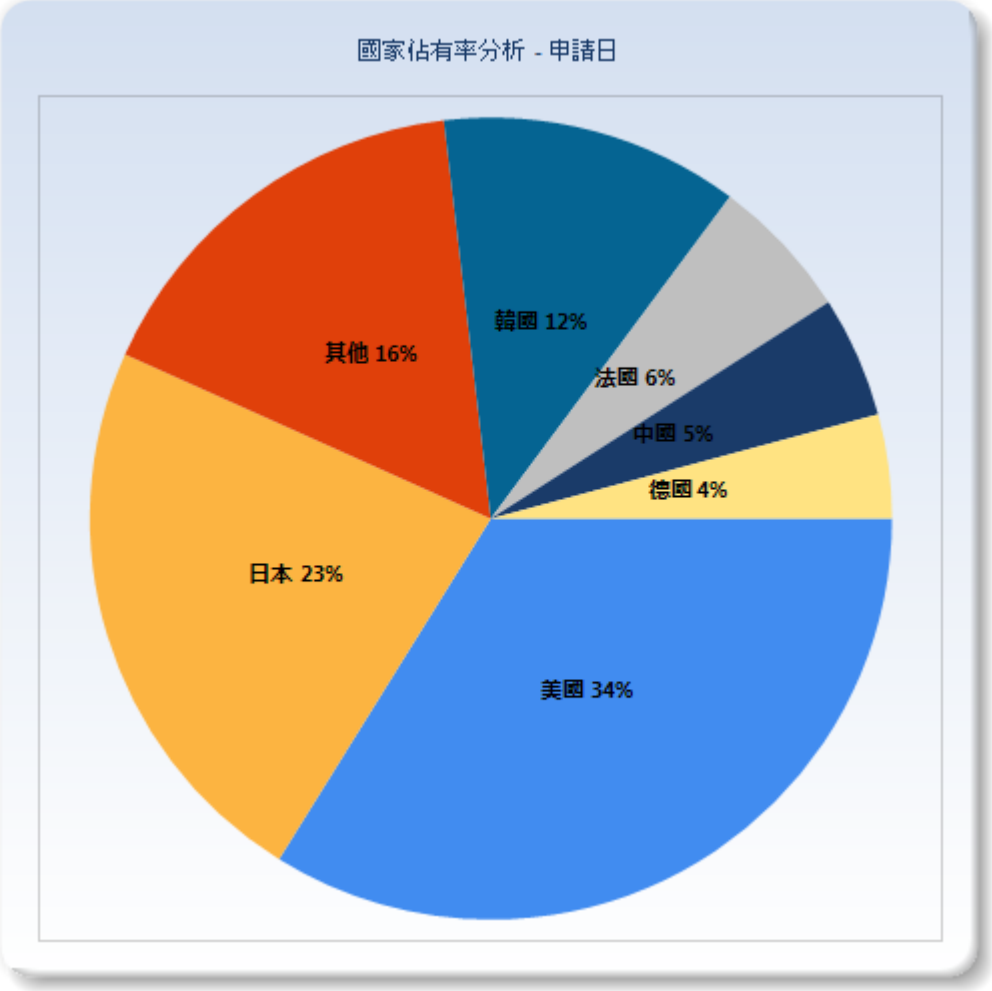
綜上分析，本案技術在歐洲市場發展以近五年為主，專利申請件數與投入之專利權人相當踴躍，顯示隨著全球對於智慧電網的重視，原本即相當重視環保的歐洲，也大興發展相關技術，以有效運用能源、降低經濟發展對於地球環境之危害。

二、國家別分析

（一）所屬國專利分析

表十八、重要國專利件數詳細數據–歐盟

國家	專利件數	專利權人數
美國	194	40
日本	131	44
韓國	69	17
法國	33	11
中國	28	8
德國	24	16
其他	94	84
總計	573	220



圖二十、國家佔有率分析圖–歐盟

【名詞定義】

所屬國：專利權人之所屬國家。

專利權人數：該專利之專利權所屬人數量。

圖示內容：分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本研究技術發展重鎮之國家。

【解析】

所屬國專利分析係就主要投資「智慧電網」技術之國家進行相關分析，分析資料包括有：各重要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

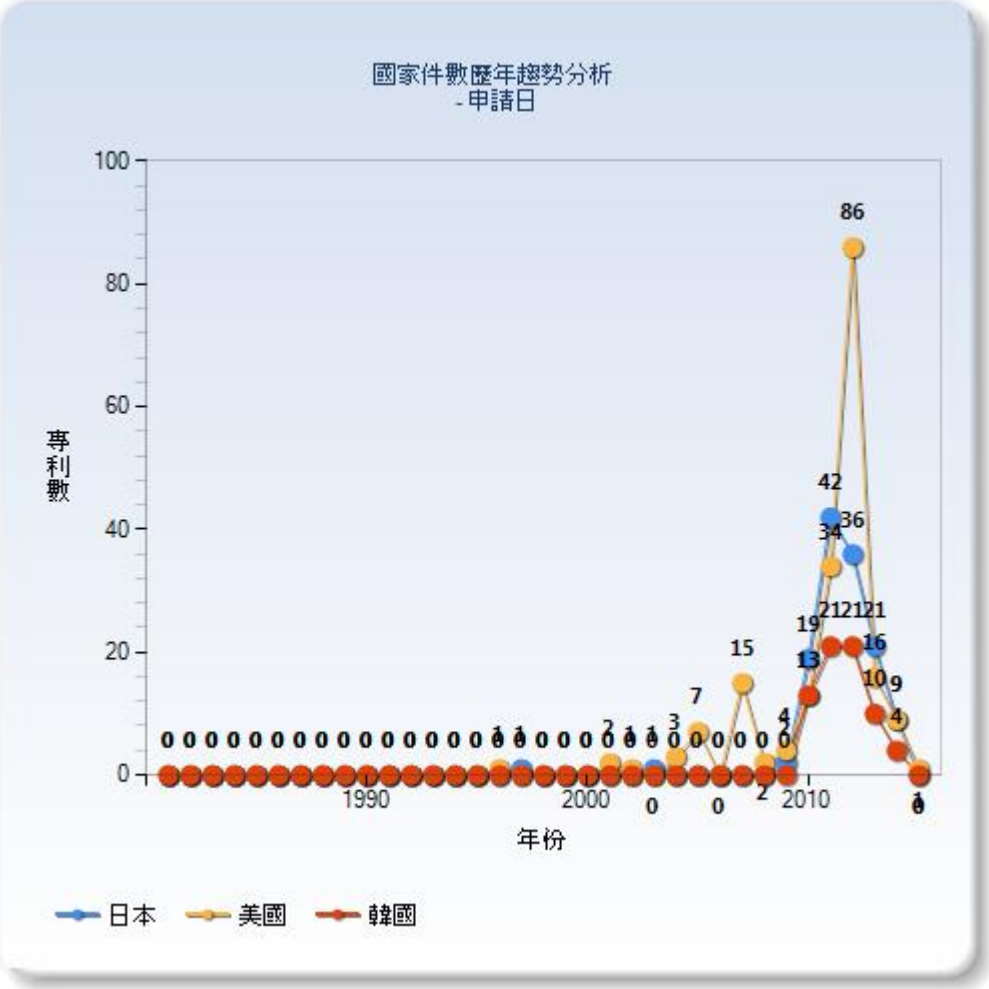
本案技術在歐盟專利資料庫重要競爭前六強為美國、日本、韓國、法國、中國、德國。其中，在專利申請件數及申請人數上美國及日本遙遙領先其他國

家。

從表十八、重要國專利件數詳細數據–歐盟」可看出，在歐洲市場中主要的技術發展國家為美國，其專利申請件數有 194 件，佔整體專利申請數量的 34%，投入之專利權人有 40 位，顯示美國對於歐洲市場的重視。專利申請數量第二大的國家為日本，專利申請件數有 131 件，佔整體申請比例的 23%，投入之專利權人有 44 位，較美國多，顯示日本對於歐洲市場亦雄心勃勃。在歐洲市場上第三大國家為韓國，韓國專利申請件數有 69 件、專利權人有 17 人，顯示其對於歐洲市場有抱持高度興趣。

除了前三大國家外，法國、中國、德國專利申請件數約在 20~30 件不等，佔整體申請量比例約在 5%上下；其中德國雖然只有 24 件專利提出申請，但投入之專利權人卻有 16 位，顯示德國對於發展本案技術的看重。其餘國家申請專利件數不高，故不列入分析探討。

（二）所屬國專利件數趨勢分析



圖二十一、國家件數歷年趨勢分析圖–歐盟

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：分析本案之重要國家歷年專利件數產出概況。揭櫫各國在本技術領域內之歷年投入情形，專利產出數量愈多時，表示該國家於當年投入之技術資源愈多，即對該項技術愈重視，屬於技術研發領先國家。

【解析】

針對目前「智慧電網」技術專案，分析各競爭國家歷年專利件數產出情況。透過「所屬國專利件數趨勢分析」功能，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示在該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對「智慧電網」技術愈重視，屬於技術領先國家。

本案技術於歐盟專利資料庫中，可發現本案技術發展的前三大國家—美國、日本、韓國，技術產出主要集中在 2010 年~2013 年期間。美國最早提出專利申請的時間為 1996 年，之後至 2007 年才有大量的專利提出申請，該年度專利申請件數有 15 件，此後至 2013 年專利申請件數開始穩定成長，且申請數量放大，在 2012 年達到申請的高峰。日本之技術發展趨勢與美國雷同，1997 年提出首件專利申請後，至 2010 年開始才有穩定產出，2011 年達到專利申請的高峰，有 42 件專利提出申請，2012 年仍有 36 件專利提出申請。韓國則是 2010 年之後才有專利提出，且申請件數相當平穩，2010 年~2013 年期間，專利申請件數分別有 13 件、21 件、21 件、10 件，顯示韓國持續專注本案技術在歐洲市場的發展。

其餘國家，因專利申請件數有限，故不列入本重點國家之分析。

三、公司別分析

公司別分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

（一）公司別研發能力詳細數據分析

表十九、公司研發能力詳細數據表–歐盟

申請權人	國別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
GE	美國	104	164	8
LG	韓國	36	80	4
Itron	美國	25	30	5
Kabushiki Kaisha Toshiba	日本	21	78	6
Alcatel Lucent	法國	21	26	7

【註：取研發能力前 5 強之公司作為分析標的】

【名詞定義】

發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析，透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

【解析】

在歐盟專利資料庫中，分析本案前五大重要公司包括有：「GE」、「LG Electronics, Inc.」、「Itron, Inc.」、「Kabushiki Kaisha Toshiba」、「Alcatel Lucent」等公司。

「GE」是歐洲市場中第一大的專利申請人，專利申請數量有 104 件，遙遙領先各專利權人，而其投入本案技術研發之發明人有 164 人，也是各專利權人之冠，顯示「GE」研發資源豐厚；另從平均專利年齡觀察之，該公司僅有 3 年，顯示發展之技術具有高度新穎性，威脅性甚高，是有意投入歐洲市場發展者不

可輕忽的對象。

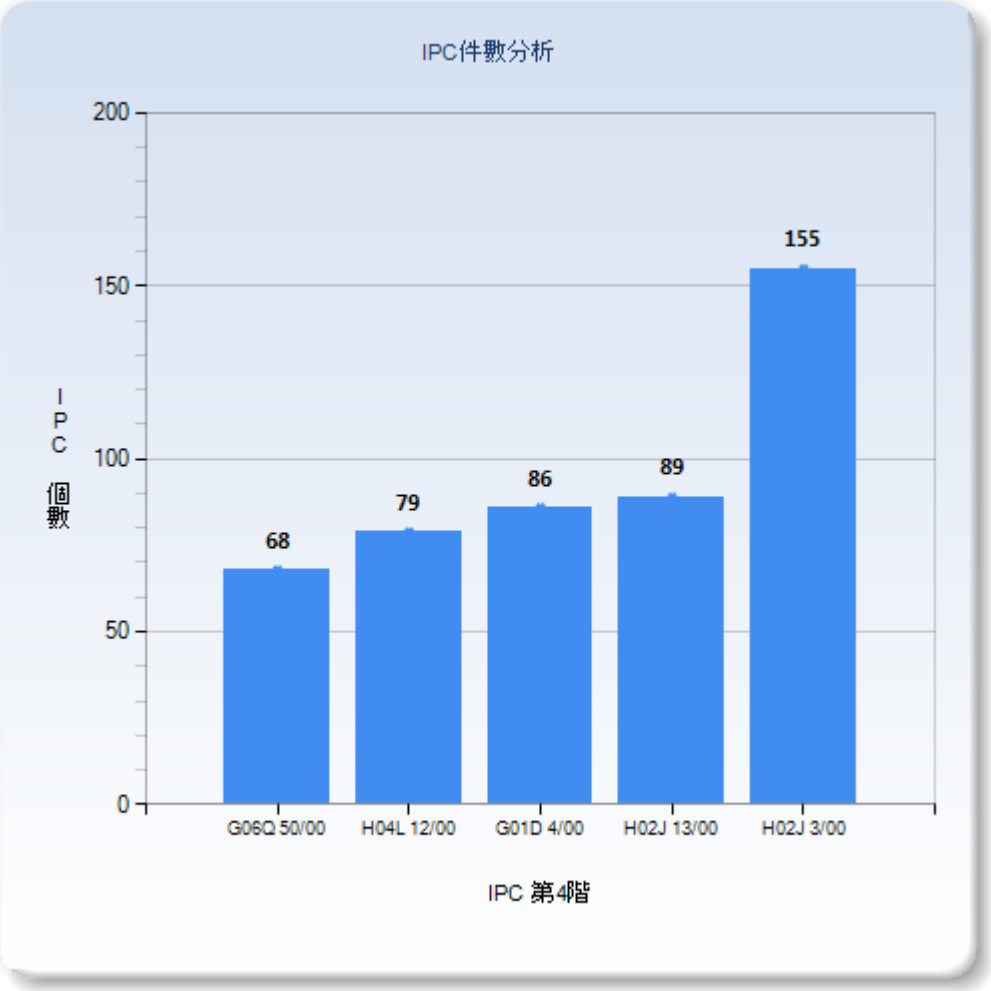
「LG」是韓國投入歐洲市場發展本案技術的龍頭，其專利申請件數有 36 件、投入的發明人有 80 人，顯示該公司相當重視本案技術之發展；「Itron」是美國之專利權人，其專利申請數量有 21 件，但發明人數較第二名的「LG」為多，顯示該公司投入本案技術發展的資源更為豐沛。另就「專利平均年齡」觀察之，「Itron」發展本案技術的時間是前五強公司中最長者，表示其可能擁有較為基礎的技術，值得技術投資者加以參考。

「Kabushiki Kaisha Toshiba」、「Alcatel Lucent」分別是日本及法國在歐盟市場的技術代表，其專利申請件數均為 21 件，發明人數約為 30 人左右，平均專利年齡也在 3 年~4 年，顯示兩家公司積極布局歐洲市場。進一步探討兩家公司之背景，「Kabushiki Kaisha Toshiba」近年積極發展再生能源與智慧電網相關技術，希望整合兩項技術擴大公司技術服務領域；至於「Alcatel Lucent」(阿爾卡特朗訊企業通信公司) 則在其網路交換設備產品中加入節能設計，以使其產品得以符合未來智慧電網之各項標準。

從上述專利權人之技術發展觀察，各家企業在研發設計過程中，均積極整合現有產品與再生能源、智慧電網之技術，以期在智慧電網時代搶得市場先機。

四、IPC 分析

（一）IPC 專利分析



圖二十二、IPC 個數分析圖–歐盟

【名詞定義】

縱軸： IPC 個數

橫軸： IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要技術項目之分布概況。

【解析】

本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目，本案技術重要 IPC 技術分類落

點以集中在 H02J 3/00」、「H02J 13/00」、「G01D 4/00」、「H04L 12/00」、「G06Q 50/00」五大類。在五大技術項目中，「H02J 3/00」應用個數有 155 個，相較於其他技術項目之應用個數領先甚多，是最熱門的應用項目。「H02J 3/00」之 IPC 定義為：交流幹線或交流配電網路之電路裝置。

其次主要的 IPC 應用項目為「H02J 13/00」，應用個數有 89 個，其 IPC 定義為「對網路情況提供遠距離指示之電路裝置，例如網路內每個電路保護器之開合情況的瞬時記錄，對配電網路內的開關裝置進行遠距離控制之電路裝置，例如用網路傳送之脈衝編號信號接入或斷開電流用戶」。

其餘 IPC 技術項目，包括：「G01D 4/00：計費設備（於出租汽車計費表內者見 G07B 13/00；藉由硬幣、卡片或類似物啟動有儀表控制的分配液體、氣體或電力之設備見 G07F 15/00））」、「H04L 12/00：以交換功能為特徵為網路（記憶器，輸入/輸出設備或中央處理單元之間之資訊或其他信號之互連或傳送見 G06F13/00）」、「G06Q 50/00：專門適用於特定經營部門的數據處理系統或方法，如保健、公用事業、旅遊、法律服務」之專利應用個數分別為 86 個、79 個、68 個。上述第二大~第五大之技術應用項目，應用個數為數不低，值得研究歐洲技術之投資者，作為技術檢索分析之參考。

本案技術各項重要 IPC 類別定義說明整理如表二十、重要 IPC 類別定義說明表」。

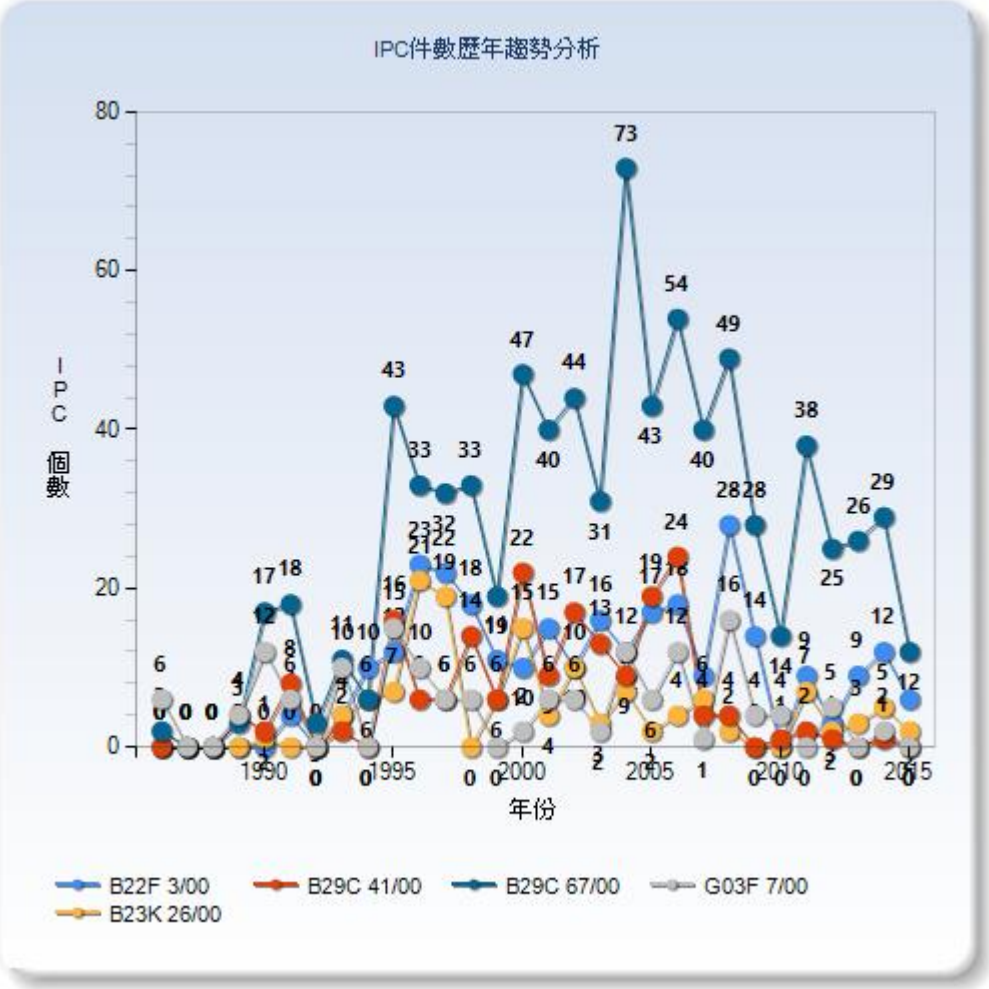
表二十、重要 IPC 類別定義說明表–歐盟

IPC 類別	意義說明	IPC 個數
H02J 3/00	交流幹線或交流配電網路之電路裝置	155
H02J 13/00	對網路情況提供遠距離指示之電路裝置，例如網路內每個電路保護器之開合情況的瞬時記錄，對配電網路內的開關裝置進行遠距離控制之電路裝置，例如用網路傳送之脈衝編號信號接入或斷開電流用戶	89
G01D 4/00	計費設備（於出租汽車計費表內者見 G07B 13/00；藉由硬	86

	幣、卡片或類似物啟動有儀表控制的分配液體、氣體或電力之設備見 G07F 15/00))	
H04L 12/00	以交換功能為特徵為網路（記憶器，輸入/輸出設備或中央處理單元之間之資訊或其他信號之互連或傳送見 G06F13/00）	79
G06Q 50/00	專門適用於特定經營部門的數據處理系統或方法，如保健、公用事業、旅遊、法律服務	68

備註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，故如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

（二）IPC 專利趨勢分析



圖二十三、IPC 個數歷年趨勢分析圖–歐盟

表二十一、重要 IPC 歷年應用個數-歐盟

年份＼IPC 應用個數	G01D 4/00	G06Q 50/00	H02J 3/00	H02J 13/00	H04L 12/00
1994	0	0	0	2	0
1995	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0
1999	0	0	4	2	0
2000	2	0	0	0	0

年份＼IPC 應用個數	G01D 4/00	G06Q 50/00	H02J 3/00	H02J 13/00	H04L 12/00
2001	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0
2003	2	0	0	2	2
2004	4	0	0	0	0
2005	8	0	0	0	2
2006	2	0	0	0	0
2007	3	0	0	0	11
2008	0	0	2	0	0
2009	4	0	4	0	2
2010	5	1	1	2	3
2011	2	5	8	3	2
2012	26	11	36	20	14
2013	16	20	33	31	39
2014	8	18	42	14	4
2015	4	13	25	13	0
總計	86	68	155	89	79

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：年份

圖示內容：揭示本案技術之重要 IPC 分類項進行歷年趨勢分析，利用時間點觀測整體產業技術發展動向，充分掌握技術資訊。

【解析】

本案 IPC 專利趨勢分析係主要「智慧電網」技術投入技術領域進行時間點

分析，透過時間區間之觀察，分析本案技術投資之消長，觀測整體本案技術發展動向，可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資之技術參考價值。

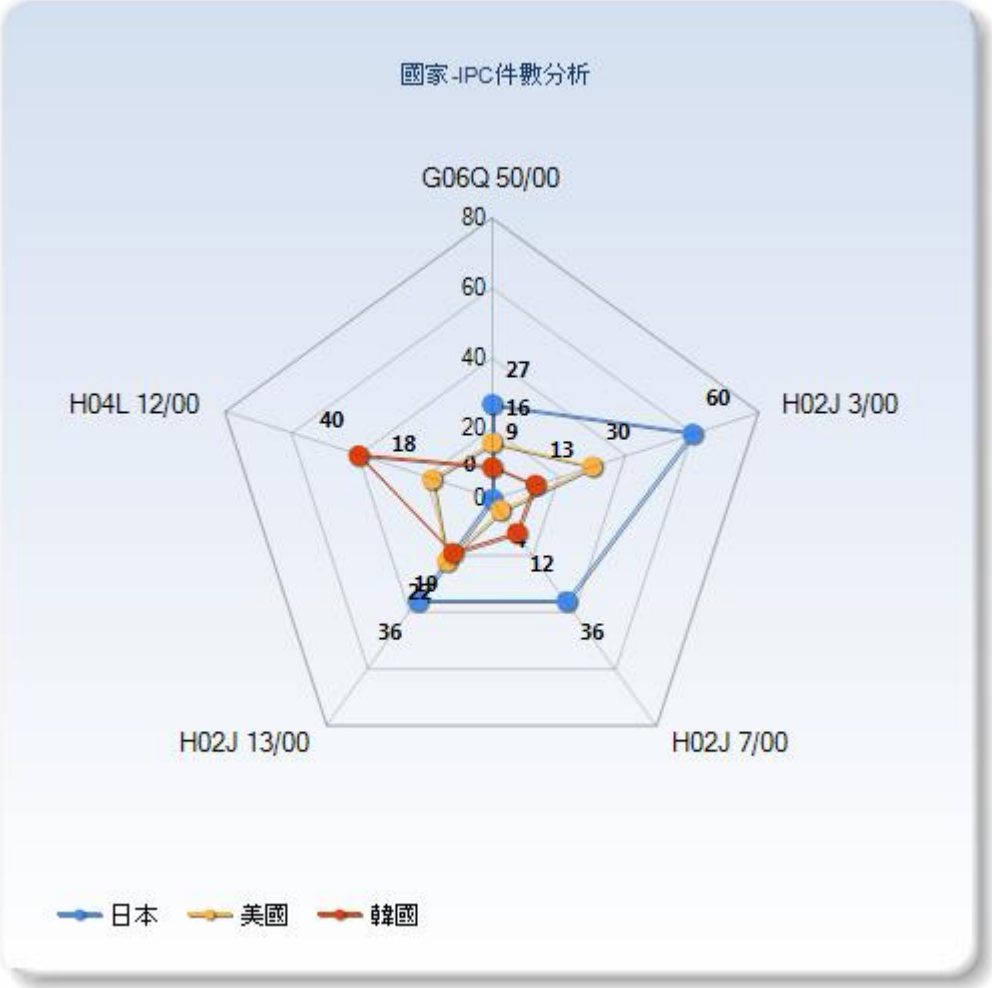
本案技術項目主要應用技術為「H02J 3/00」、「H02J 13/00」、「G01D 4/00」、「H04L 12/00」、「G06Q 50/00」。「H02J 3/00」在 1999 年有 4 件專利提出申請，之後消聲匿跡，至 2012 年之後積極申請，專利應用個數均有 30 件以上，是本案技術中，應用最熱門者；「H02J 13/00」是本案最早提出專利申請的技術項目，在 1994 年便有專利提出申請，此後至 2012 年以後才有穩定產出，2012 年技術應用個數有 20 個，2013 年技術應用個數達到高峰有 31 個，2014 年之後仍有 10 多個之應用個數；「G01D 4/00」在 2000 年開始有專利提出申請，此後至 2011 年期間專利產出量有多有少，約都在 10 件以下，2012 年之後專利產出量提升，當年專利申請件數有 26 件之多，之後專利申請數量也有一定之表現。

「H04L 12/00」在 2003 年之後方有專利提出申請，其後 2007 年有 11 件專利產出，中間各年度專利產出件數有限，2012 年之後，專利申請件數分別有 14 件、2013 年有 39 件、2015 年為 0 件；「G06Q 50/00」則是 2010 年以後產出技術，2013 年是申請高峰，專利申請件數有 20 件，之後至 2015 年均有 10 餘件專利提出申請。

綜上所述，在重要技術發展項目中，仍以「H02J 3/00」為主軸，是本案目前最重要的應用技術。

（三）國家：IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有：日本、美國、韓國)



圖二十四、國家-IPC 件數分析圖–歐盟

【名詞定義】

數值：專利件數

類別：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，探討主要之 IPC 技術分類在各主要國家發展差異性，以了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，亦即，探討各國發展技術之主流技術方向。

【解析】

本案技術之重要國家，有美國、日本、韓國等。分析此等國家主要技術落點方向，美國主要以「H02J 3/00」為發展主軸，共有 30 個應用項目；「H02J 13/00」為第二大應用項目，專利應用個數有 22 個；「H04L 12/00」居第三位，專利應用個數有 18 個。韓國主要的應用技術項目為「H02J 3/00」，共有 6 各，其次分別為「H02J 7/00」、「H02J 13/00」及「G01D 4/00」，應用個數分別為 5 個、4 個、3 個。

日本最重要的 IPC 技術項目與美國相同，為「H02J 3/00」，計有 60 個應用項目；次要應用項目有二：「H02J 7/00」、「H02J 13/00」，應用個數分別有 36 個，「G06Q 50/00」應用個數為 27 個，其餘 IPC 項目並未應用。韓國之技術落點主要集中在「H04L 12/00」，應用個數為 40 個，其次為「H02J 13/00」、「H02J 3/00」及「H02J 7/00」，應用個數分別為 19 個、13 個、12 個。

綜上所述分析，美國、韓國、日本以「H02J 3/00」為主要發展技術，但在次要技術應用項目上則各具特色，顯示各國技術發展領域樣貌多元。

陸、專利管理面趨勢分析-中國

一、專利件數分析

（一）專利趨勢分析

表二十二、專利趨勢分析表(申請年)－中國

年份	專利件數	專利權人數
1987	2	1
1988	0	0
1989	0	0
1990	2	1
1991	0	0
1992	4	3
1993	6	8
1994	9	9
1995	7	10
1996	1	1
1997	4	4
1998	3	6
1999	3	4
2000	18	19
2001	11	7
2002	15	13
2003	14	10
2004	12	11
2005	11	8

年份	專利件數	專利權人數
2006	17	14
2007	30	23
2008	37	32
2009	82	50
2010	259	151
2011	395	255
2012	641	333
2013	754	386
2014	704	428
2015	257	175
總計	3298	1962

表二十三、專利數趨勢分析表(公開年)－中國

年份	專利件數	專利權人數
1989	1	1
1990	0	0
1991	1	1
1992	1	1
1993	4	4
1994	6	8
1995	6	9
1996	7	11
1997	2	3
1998	1	1
1999	6	9
2000	5	7
2001	6	9
2002	13	14
2003	18	19
2004	11	16
2005	8	11
2006	16	16
2007	16	17
2008	26	25
2009	35	36

年份	專利件數	專利權人數
2010	83	75
2011	287	203
2012	435	308
2013	675	408
2014	893	544
2015	736	437
總計	3298	2193

【名詞定義】

申請年份：專利被提出申請之年份。

公開年份：專利公開之年份。

專利權人數：表示本專利之專利權利擁有者，多具公司型態。

【解析】

上述表格列出「智慧電網」技術之歷年提出申請專利的專利申請年、專利公告年、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，本分析在「智慧電網」技術領域的歷年專利產出數量，以及投入本技術領域之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本案專利檢索調查，中國市場上首度出現智慧電網技術之年份為 1987 年，該年度有 2 件專利提出申請；此後專利申請並未有積極的表現，至 2000 年之後專利申請數量開始向上成長，在 2000 年~2006 年期間專利申請數量約在 10 餘件左右，2007 年、2008 年、2009 年各有 30 件、37 件、82 件專利產出。2010 年之後受到政府推出「國家電網智能化規劃總報告」影響，專利申請數量顯著提升，從 2010 年的 259 件、2011 年的 395 件，一路到 2012 年的 641 件、2013 年的 754 件、2014 年的 704 件，成長相當驚人，即使 2015 年也還有 257 件之多。顯示智慧電網技術在中國遍地開花、旺盛發展。以上分析如根據表二十二、專利趨勢分析表(申請年)－中國」之專利申請趨勢分析所示。

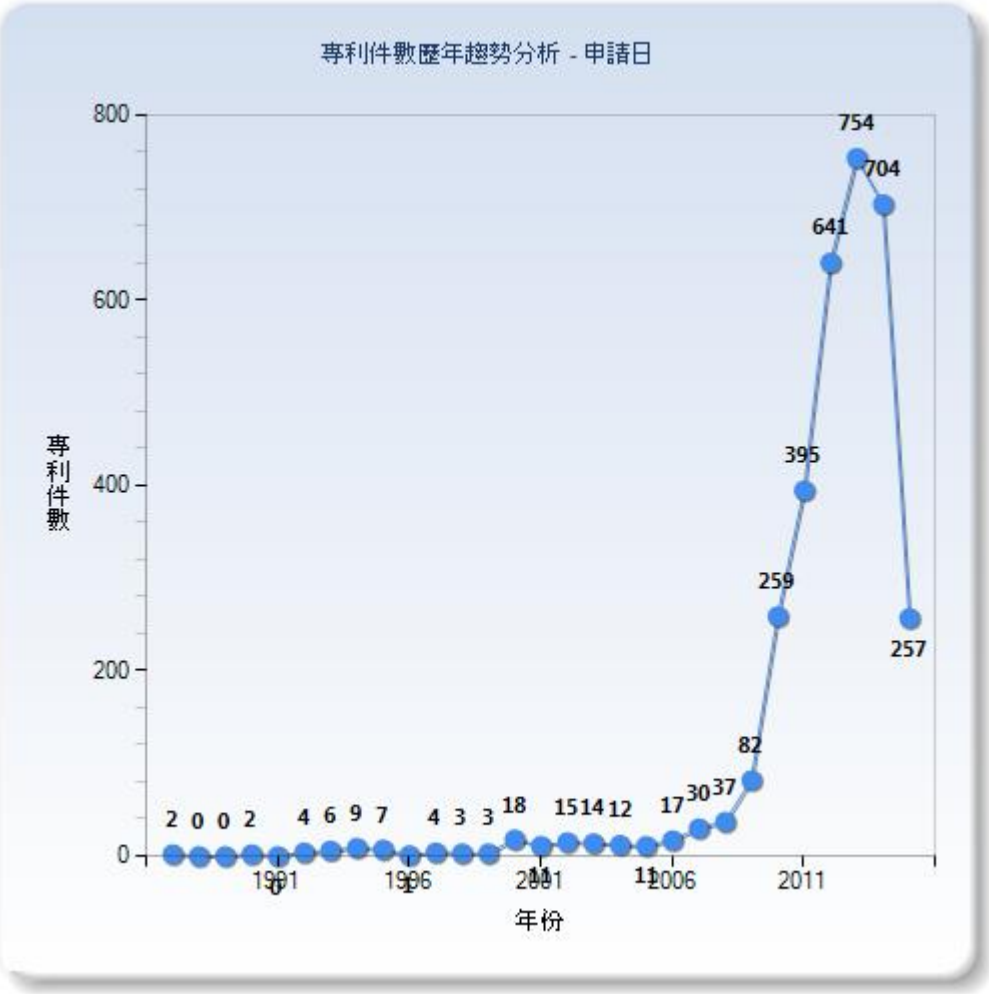
另從表二十三、專利數趨勢分析表(公開年) －中國」觀察，1989 年開始有

第一件專利公開，此後因專利申請數量有限，公開專利數量亦相當零星；2002 年之後，本案專利申請件數逐年擴大，因此公開量也開始增加，2010 年有 83 件的公開量；2011 年之後，專利公開件數與日遽增，從 2011 年到 2015 年專利公開件數一路上揚，分別有 287 件、435 件、675 件、893 件、736 件。從此趨勢可知，智慧電網技術已成為中國火熱發展的重要產業。

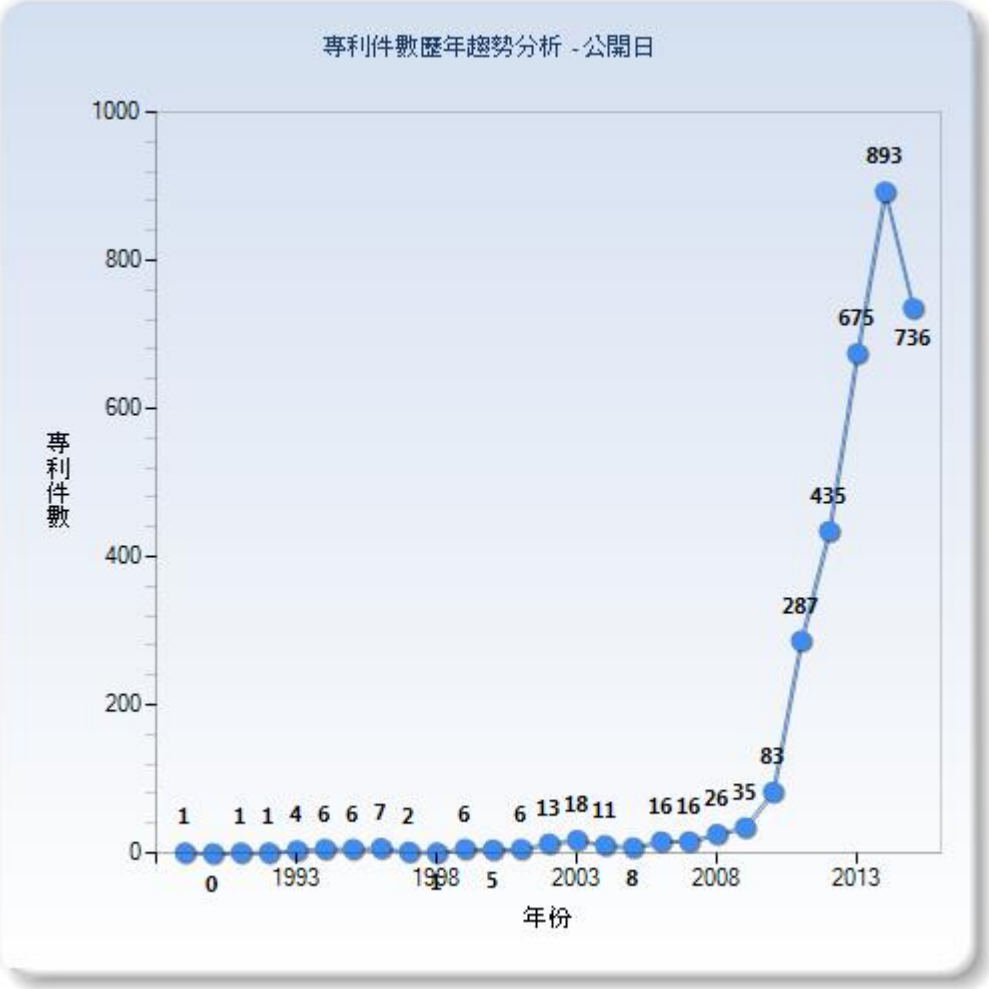
綜上所述，可以了解到本案技術在中國市場的發展，呈現飛躍式的成長，此與中國政府 2010 年、2012 年陸續發布「國家電網智能化規劃總報告」、「智慧電網重大科技產業化工程十二五專項規劃」等政策密切相關，在政府政策驅使下，各界熱絡發展本案技術，也使本案技術成為中國地區技術發展的當紅炸子雞。

備註一：上表「趨勢分析表(申請年)」與「趨勢分析表(公開年)」，其專利權人數總和有異，「趨勢分析表(申請年)」之專利權人數總和為1962人；「趨勢分析表(公開年)」之專利權人數總和為2193人。主要原因係同年之專利權人如有複數者，則剔除重複值，則在各年度加總和時，累加之專利權人值有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複之專利權人影響所致。

（二）歷年專利件數分析



圖二十五、歷年專利件數比較分析圖–中國(申請年)



圖二十六、歷年專利件數比較分析圖–中國(公開年)

【名詞定義】

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：歷年專利申請/公開趨勢分析圖。利用歷年專利產出數量分析產業技術領域發展趨勢，以充分掌握技術動態。

【解析】

本專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本技術之發展趨勢，藉以勘測本案技術之未來成長性。本歷年專利件數比較分析如圖二十五「歷年專利件數比較分析圖-中國(申請年)」及圖二十六「歷年專利件數比較分析圖-中國(公開年)」所示。

本案「智慧電網」技術之歷年專利申請件數分析顯示，1987 年開始有專利提出申請，其後約 12 年專利產出未有明顯的增長，處於「技術萌芽期」。2000 年之後專利開始出現成長動能，從 10 餘件向上成長，2007 年專利申請件數來到 30 多件、2010 年後開始顯著提升，2011 年至 2013 年專利申請件數更是一路飆升，此時期為「技術成長期」，專利產出量驚詫。2014 年後，受到專利申請後 18 個月公開制度影響，因此申請數量略有下滑，後續發展趨勢值得關注。

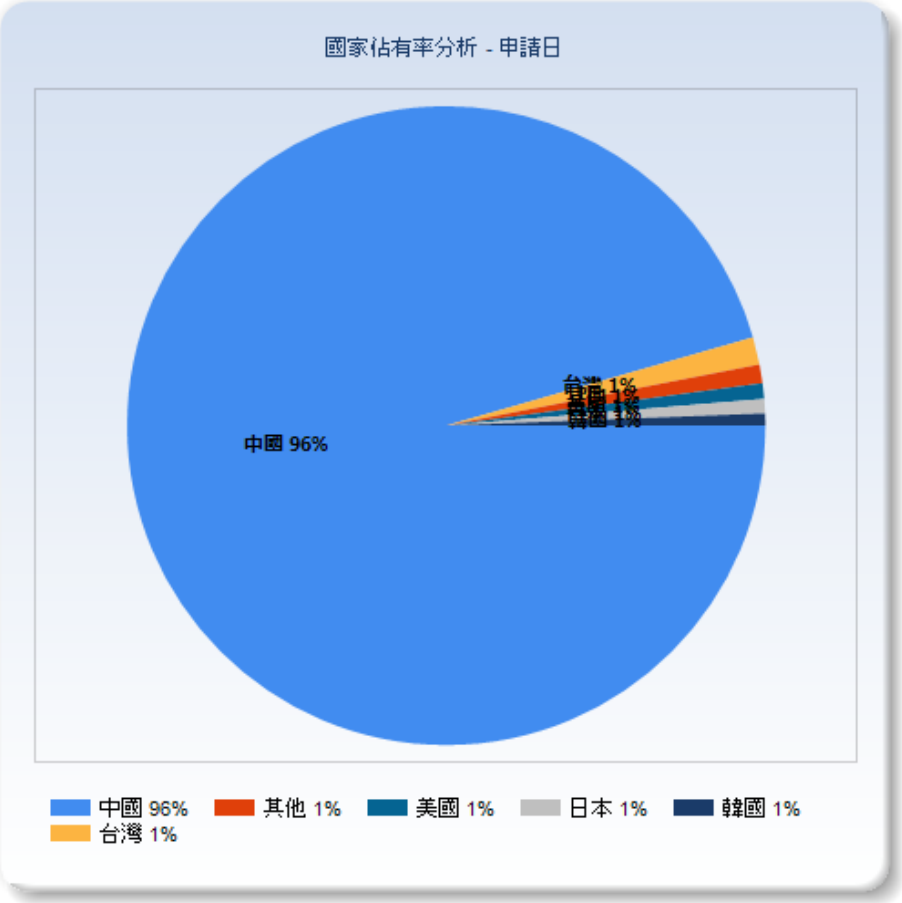
透過專利公開趨勢所示，首件智慧電網專利於 1989 年獲准，1989 年~2001 年期間，由於專利申請件數零散，因此專利公開件數亦不高；2002 年之後隨著專利申請件數成長，公開數量開始放大，在 2002 年到 2007 年期間約都在 10 多件，2008 年之後專利公開件數來到 26 件、2009 年有 35 件、2010 年有 83 件，2011 年之後各年專利公開數量都以 200 件左右速度成長，累積之專利公開數量相當龐大，至 2015 年 9 月累計之本案技術已達 3298 件，是各國家中智慧電網技術產出量最高者。

二、國家別分析

（一）所屬國專利分析

表二十四、重要國專利件數詳細數據–中國

國家	專利件數	專利權人數
中國	3151	1440
台灣	46	26
美國	26	15
日本	24	11
韓國	20	9
其他	31	22
總計	3298	1523



圖二十七、國家佔有率分析圖–中國

【名詞定義】

所屬國：專利權人之所屬國家。

專利權人數：該專利之專利權所屬人數量。

圖示內容：分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本研究技術發展重鎮之國家。

【解析】

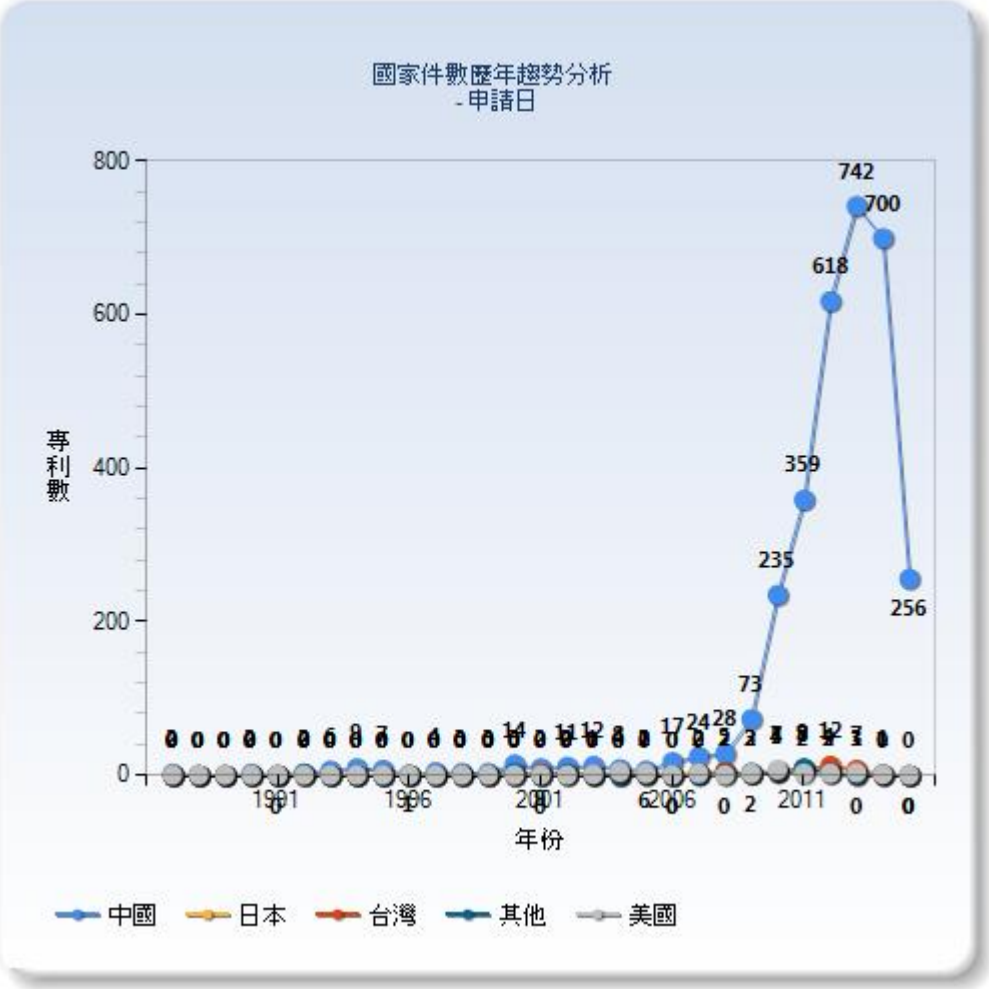
所屬國專利分析係就主要投資「智慧電網」技術之國家進行相關分析，分析資料包括有：各重要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

本案技術於中國專利資料庫發展當中，主要投入之國家以「中國」為主，其專利申請件數有 3151 件、投入之專利權人有 1440 位，可見中國傾力發展智慧電網技術；另從專利申請佔有率觀察，在中國市場中約有 96%之專利均由本國人提出申請，且專利數量眾多，因此在進入中國市場時，需特別留意避免誤觸專利地雷。

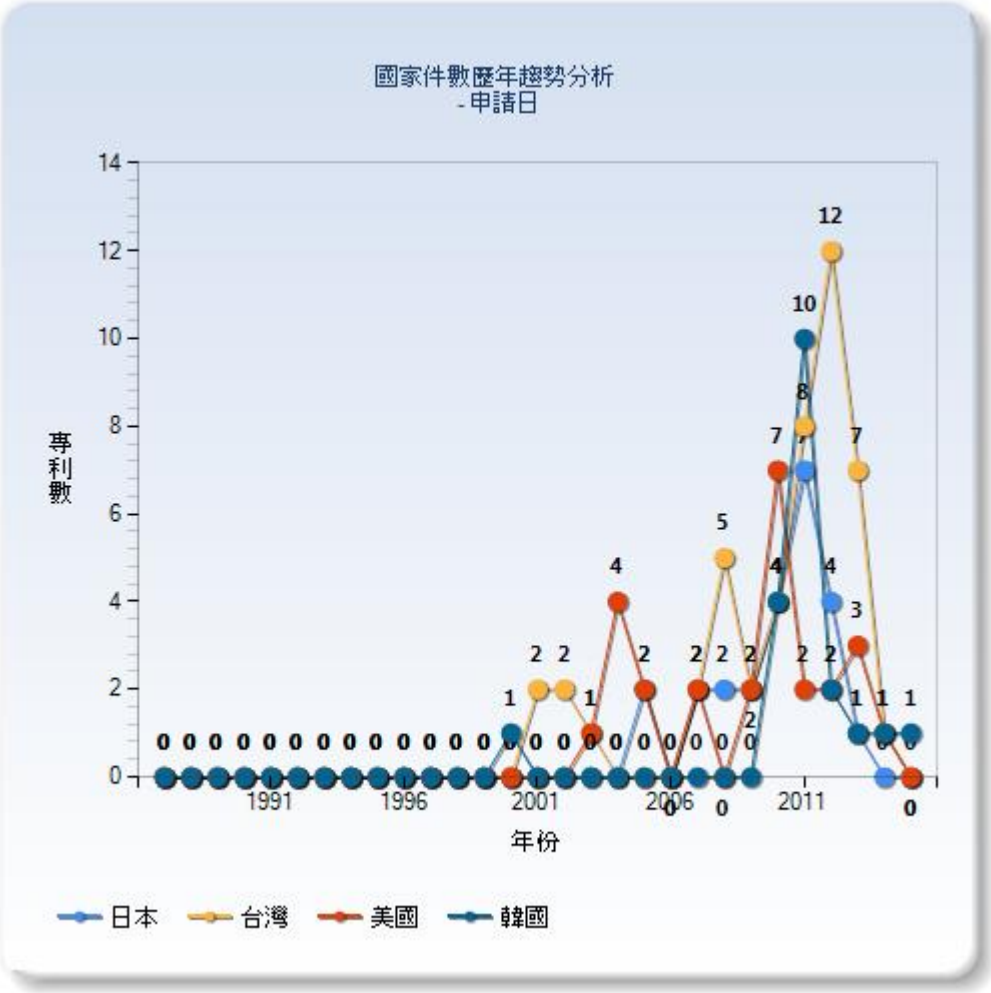
在境外公司的投入中，以「台灣」申請件數最高，有 46 件專利產出、投入之專利權人數有 26 位，是境外各國之中投入資源最多者，顯示台灣之專利權人相當重視中國市場之發展；另，美國、日本、韓國等三國，專利申請件數分別為 26 件、24 件、20 件，投入之專利權人在 10 位上下，顯示上述國家對於中國市場仍有一定的期待，故投入資源進行專利保護。

綜上所述，本案技術在中國市場中，競爭者多如繁星，產出之專利件數也相當可觀，顯示此區域之市場具有高度的吸引力、但其相對風險性亦高，有意投資中國市場之專利權人，對於此市場的評估不得不謹慎為之，並進行妥善規劃智權布局策略，方能在此市場中取得勝利果實。

（二）所屬國專利件數趨勢分析



圖二十八、國家件數歷年趨勢分析圖–中國(中國)



圖二十九、國家件數歷年趨勢分析圖–中國(日本、台灣、美國、韓國)

縱軸：專利件數

橫軸：年份

圖示內容：分析本案之重要國家歷年專利件數產出概況。揭櫫各國在本技術領域內之歷年投入情形，專利產出數量愈多時，表示該國家於當年投入之技術資源愈多，即對該項技術愈重視，屬於技術研發領先國家。

【解析】

針對目前「智慧電網」技術分析各競爭國家歷年專利件數產出情況。透過「所屬國專利件數趨勢分析」功能，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示在該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對「智

慧電網」技術愈重視，屬於技術領先國家。

本競爭國家歷年專利案數分析係就重要國家進行專利產出之歷年趨勢分析。用以觀察各國之技術發展動態，深入了解重要國家之技術投資概況，充分掌握各國之技術研發產出。本競爭國家歷年專利件數分析如圖二十八、國家件數歷年趨勢分析圖」、圖二十九、國家件數歷年趨勢分析圖–中國(日本、台灣、美國、韓國)」所示。

本案技術主要國家發展以中國為主體，中國在 1987 年便有專利提出申請，申請件數為 2 件，之後專利申請狀況並不穩定，2006 年之後專利申請件數開始提高，2006 年 2009 年約維持在數十件左右。2010 年之後，各年專利申請件數大幅成長，每年專利申請件數在 200 件以上；2013 年達到申請高峰，有 742 件專利提出申請，2014 年也有 700 件專利產出，2015 年受到專利申請後 18 個月公開制度影響，申請件數未能反映真實情形。由此趨勢可知，中國近年在本案技術的發展上，專利申請數量出色，布局相當踴躍。

台灣是中國市場上專利申請數量最高的境外國家，其專利布局起始於 2001 年，2001 年~2003 年期間專利申請件數分別有 2 件、3 件、1 件，之後三年並無專利提出申請，2007 年之後各年均有專利在中國進行申請，2012 年是申請高峰，有 12 件專利提出申請；2013 年也有 7 件。日本與美國之專利申請趨勢與台灣大致相同，其申請高峰出現在 2010 年左右，專利申請件數別為 7 件。韓國首次在中國提出專利申請是 2000 年，此後至 2010 年才又有專利提出申請，2011 年達到申請高峰，有 10 件專利提出申請，之後各年專利申請件數各約 1 件。

綜上可知，各國在中國地區進行本案技術布局，專利申請高峰集中在 2010 年至 2012 年之間，推估受到國際積極推動智慧電網技術影響，其後專利申請件數均有下滑現象。而中國國內廠商受到政府政策的牽引，專利申請數量截至目前均呈現上揚的走勢，顯示國內利多仍持續釋放當中，有助於本案技術之持續發展。

三、公司別分析

公司別分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

（一）公司別研發能力詳細數據分析

表二十五、公司研發能力詳細數據表–中國

申請權人	國別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
国家电网公司	中國	563	2117	1
中国电力科学研究院	中國	143	441	2
江苏省电力公司	中國	124	255	1
上海市电力公司	中國	44	120	3
国电南瑞科技股份有限公司	中國	43	158	1

【註：取研發能力前 5 強之公司作為分析標的】

【名詞定義】

發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析，透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以中國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

【解析】

公司別研發能力詳細數據分析係就公司投入「智慧電網」技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有：各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊評析「智慧電網」技術在各競爭公司之競爭實力，以達知己知彼、百戰百勝之效益。

於中國專利資料庫當中，本案技術重要投入公司包括：「国家电网公司」、「中国电力科学研究院」、「江苏省电力公司」、「国电南瑞科技股份有限公司」、「上海市电力公司」。從上述重要公司觀察，可發現投入本案技術發展者，

多為各省市的電力公司，此現象與中國推動智慧電網係由各省分電力公司全面建設有關，透過國營企業的擘劃與執行，以加速國家整體電網發展的安全性。

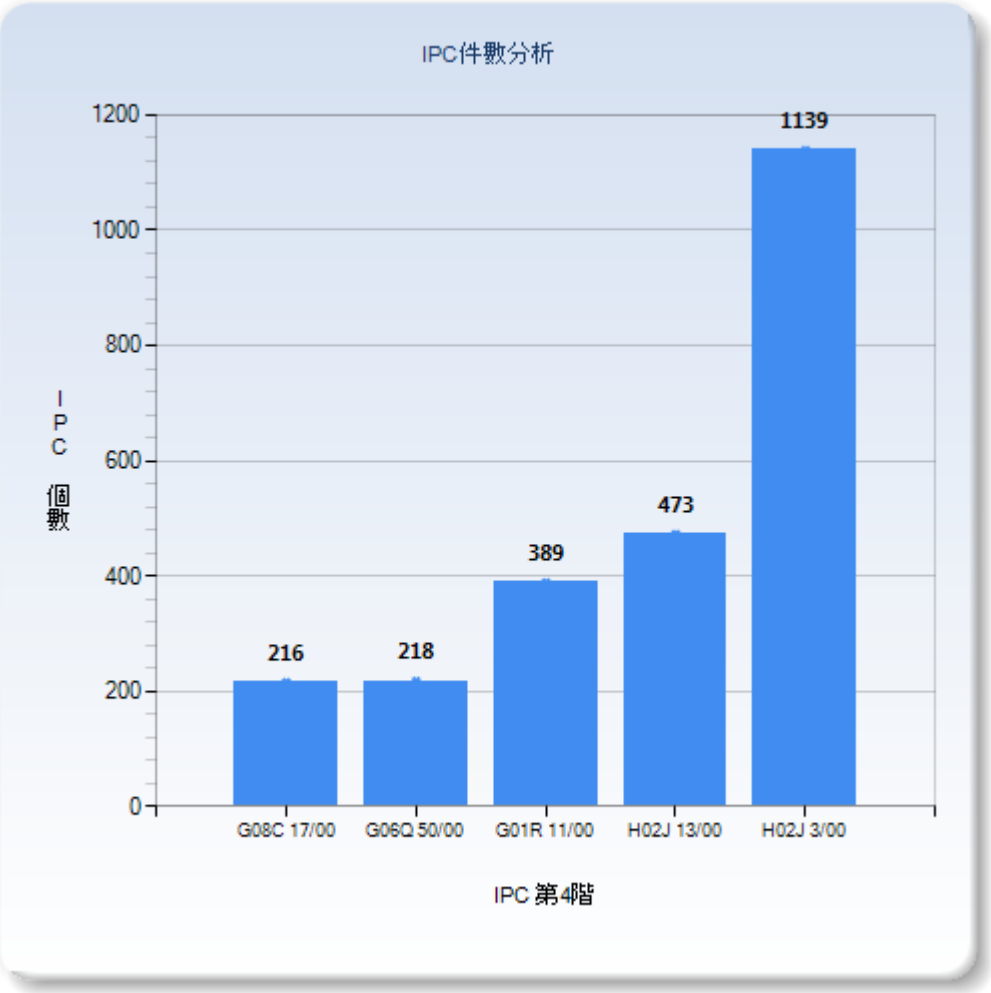
在前五大專利權人中，「国家电网公司」如同我國的台電公司，其經營區域覆蓋 26 個省、市及自治區，電力覆蓋面積達國土的 88%，因此其專利申請數量為各專利申請權人之冠，共有 563 件專利產出、發明人數有 2117 位，顯示「国家电网公司」積極投入智慧電網技術之發展。「中国电力科学研究院」為「国家电网公司」投資之科研機構，其申請專利數量為 143 件，發明人有 441 位，也是支持國家智慧電網發展的重要研究機構。「江苏省电力公司」為国家电网公司中最大的省級電力公司，其專利產出件數也有 124 件，發明人數有 255 位，投入研發資源已相當豐沛。

在前五大專利權人中，位居第四名的「上海市电力公司」是国家电网公司下轄的電力公司之一、第五名的「国电南瑞科技股份有限公司」為国家电网公司旗下唯一家上市公司，上述兩家公司專利申請件數分別為 44 件及 43 件，發明人數分別為 120 位、158 位，顯示其投入本案技術資源亦相當闊綽。

若從平均專利年齡分析之，在上述五家專利權人中，以「上海市电力公司」在本案技術發展之時間最早，平均專利年齡有 3 年，是本案技術的領先者；其餘單位投入時間約在 1~2 年，顯示主要因應政府政策帶領，全國動員進行本案技術之發展，故本案技術之專利申請表現斐然，市場前景指日可待。

四、IPC 分析

（一）IPC 專利分析



圖三十、IPC 個數分析圖–中國

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要技術項目之分布概況。

【解析】

本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目，在中國專利資料庫中，本案

「智慧電網」技術在 IPC 技術分類主要落點包括有：「H02J 3/00」、「H02J 13/00」、「G01R 11/00」、「G06Q 50/00」、「G08C 17/00」。「H02J 3/00」是本案技術主要的技術項目，應用次數有 1139 次，其 IPC 定義為交流幹線或交流配電網路之電路裝置。

第二大應用技術為「H02J 13/00」應用次數有 473 次。「H02J 13/00」IPC 定義：對網路情況提供遠距離指示之電路裝置，例如：網路內每個電路保護器之開合情況的瞬時記錄，對配電網路內的開關裝置進行遠距離控制之電路裝置，例如用網路傳送之脈衝編號信號接入或斷開電流用戶。第三大應用技術「G01R 11/00」之應用次數為 389 次，也是值得觀察的技術項目。其餘「G06Q 50/00」、「G08C 17/00」技術之應用次數分別為 218 次、216 次，亦可納入技術分析之參考。

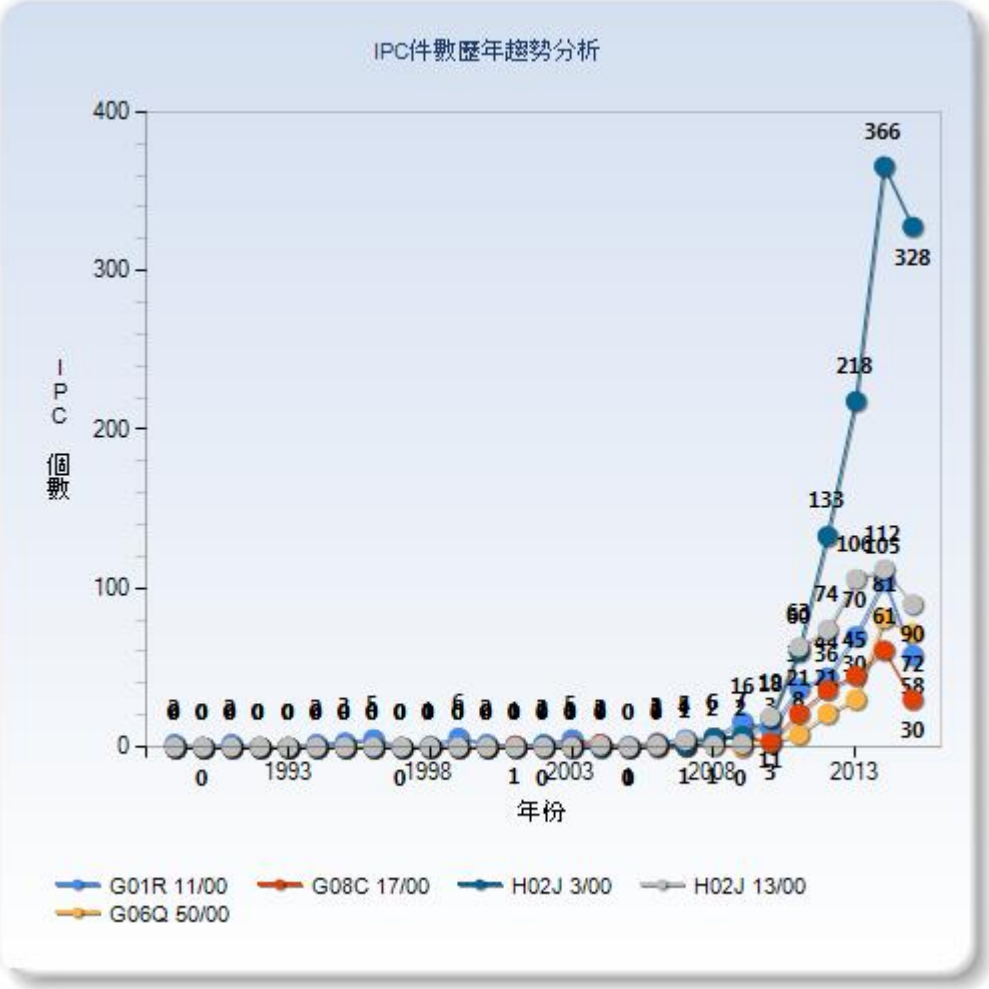
各項重要IPC類別定義說明整理如表二十六、重要IPC類別定義說明表」。

表二十六、重要 IPC 類別定義說明表–中國

IPC 類別	意義說明	IPC 個數
H02J 3/00	交流幹線或交流配電網路之電路裝置	1139
H02J 13/00	對網路情況提供遠距離指示之電路裝置，例如：網路內每個電路保護器之開合情況的瞬時記錄，對配電網路內的開關裝置進行遠距離控制之電路裝置，例如用網路傳送之脈衝編號信號接入或斷開電流用戶	473
G01R 11/00	用於測量電功率或電流之時間積分之機一電裝置，如測量消耗量之時間積分（電動車輛之電消耗監測見 B60L 3/00）	389
G06Q 50/00	專門適用於特定經營部門的數據處理系統或方法，如保健、公用事業、旅遊、法律服務	218
G08C 17/00	透無線網路傳送訊號	216

備註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，故如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

（二）IPC 專利趨勢分析



圖三十一、IPC 個數歷年趨勢分析圖–中國

【名詞定義】

縱軸：IPC 個數

橫軸：年份

圖示內容：揭示本案技術之重要 IPC 分類項進行歷年趨勢分析，利用時間點觀測整體產業技術發展動向，充分掌握技術資訊。

【解析】

本案 IPC 專利趨勢分析係主要「智慧電網」技術投入 IPC 技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案技術投資之消長，觀測整體本案技術發展動向，可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資之技術參

考價值。

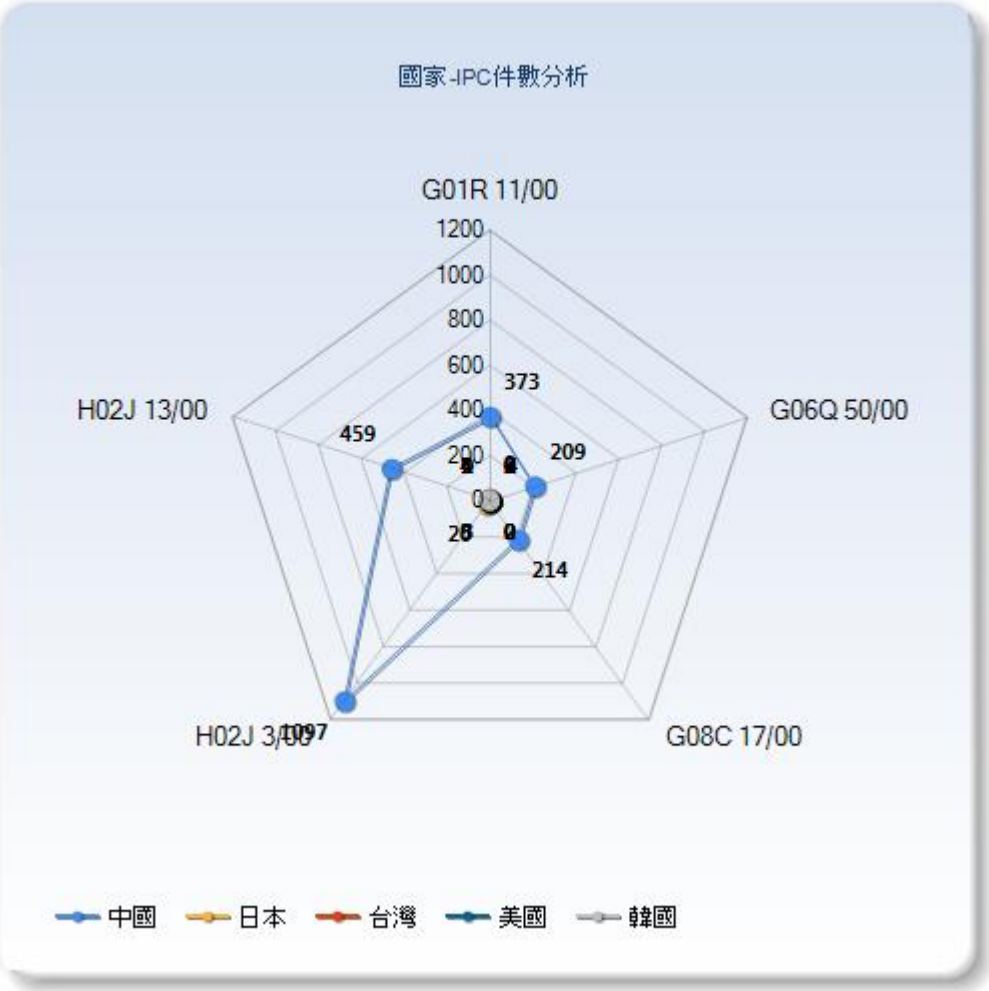
本案技術之重要 IPC 應用類別有「H02J 3/00」、「H02J 13/00」、「G01R 11/00」、「G06Q 50/00」、「G08C 17/00」。「G01R 11/00」技術是在中國最早應用的技術項目，其在 1989 年便有專利提出申請，之後各年陸續專利產出，且技術產出件數穩定，顯示此技術乃為本案技術中較為基礎的技術。其餘技術項目，多在 2001 年之後才有專利提出申請，2005 年之前申請件數不甚穩定、時有時無，未有外界刺激因子帶動，以致專利產出無法明顯成長。

而本案技術的五大重要 IPC 應用類別，均在 2009 年之後有快速的成長，專利申請件數快速增加，顯示受到政府政策鼓舞，技術產出量驚人，其中又以「H02J 3/00」的表現最為亮眼，其在 2012 年~2015 年期間專利申請件數分別為 133 件、218 件、366 件、328 件，顯示此技術為目前最熱門應用的項目。

從上述分析，可知中國在本案技術之發展，以「H02J 3/00」為主，且集中在近五年進行技術產出，未來市場發展一片看好。以上 IPC 分類為本案技術重要發展落點，可做為後續專利檢索與分析之參考利用。

（三）國家：IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有：中國、台灣、美國、日本、韓國)



圖三十二、國家-IPC 件數分析圖–中國

表二十七、各國 IPC 技術領域產出專利件數 –中國

國家 \ IPC	G01R 11/00	G06Q 50/00	G08C 17/00	H02J 3/00	H02J 13/00
中國	373	209	214	1097	459
日本	0	4	0	20	5
台灣	9	2	2	5	4
美國	0	3	0	8	1
韓國	2	0	0	3	0

【名詞定義】

數值：專利件數

類別：IPC 分類號

圖示內容：揭示本案之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，探討主要之 IPC 技術分類在各主要國家發展差異性，以了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，進而探討各國發展技術是否為主流技術方向。

【解析】

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示「智慧電網」技術之競爭國家間 IPC 技術分類之比較分析，透析各國家間之「中新藥開發」技術本領，了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，勘測各國之技術發展趨勢，探討各國發展本案技術是否為主流技術方向。

本案技術於中國為主要投資國家，其以「H02J 3/00」技術項目產出為主，其專利產出件數有 1097 件，是其他技術產出量的數倍；其次是「H02J 13/00」有 459 件專利產出、第三大應用技術則為「G01R 11/00」，有 373 件專利產出。至於境外投資者中，日本、美國、韓國亦以發展「H02J 3/00」為主。台灣則以發展「G01R 11/00」技術項目為主，「H02J 3/00」次之，其餘技術平分秋色，無特別突出者。

綜上所述分析，各國在中國市場的技術發展中，除台灣以「G01R 11/00」技術項目產出為主外，其餘各國主要的技術應用以「H02J 3/00」為重心，次要技術則各有不同，有意進入中國發展技術之投資者，需特別留意「H02J 3/00」技術的後續發展，以作為投資或技術迴避的重要參考。

柒、總結

能源運用是驅使人類文明與經濟發展的原動力，在 311 日本福島核災過後，電力生產方式成為全球議論的焦點，紛紛尋找潔淨能源以取代此類具有致命危機的能源。但在高度經濟發展的時代中，潔淨能源、再生能源等不同能源雖能少部分支應電力的使用需求，但是由於此類發電方式，仰賴地理、氣候條件生成，且產生量稀少、不穩定，要滿足電力需求仍有一段漫漫長路需要渡過。

而「智慧電網」技術便是使用此類小規模電力來源的重要介接途徑，透過數位化、資訊化等科技技術輔助，可管理此類小規模發電並進行電力的調節，於用電高峰期彌補電力的需求、在離峰時段儲存電力以備不時之需。故，各國莫不紛紛投入「智慧電網」的構建，以逐步取代傳統電力網，即時監控電力供需、將資源做最佳的配置，使能源發揮百分之百的應用效率，創造一安全的用電環境。

綜觀本案技術在台灣、美國、歐盟、中國之專利發展趨勢，各國興盛發展的時期均出現在 2009 年以後，主要是受到全球各國政府政策影響，故專利權人踴躍投入本技術之研發與專利布局，形成萬頭攢動的技術熱況。在以上四個市場區域中，最早有本案技術產出的是歐盟，其最早的專利申請案在 1981 年提出，其次是中國 1987 年有專利申請，而美國與台灣的首件專利申請是 2000 年與 2001 年；至於上述各國的專利申請高峰年，除中國為 2013 年外，其他各國均為 2011 年。若從技術專利生命週期分析觀察，美國已進入「技術成熟期」，後續申請專利數量趨緩、專利權人數也下降；其他各國均處於「技術成長期」，唯近兩年受到專利申請後 18 個月公開制度影響，尚無法反應實際之專利申請數量，後續發展之勢值得關注。

在本案分析的美國、台灣、中國、台灣市場中，「美國」是美國、歐盟市場的領導者，技術申請件數均遙遙領先各國，且積極布署台灣、中國地區，顯示其對於歐、美、亞洲市場勢在必得。「台灣」地區專利權人除在台灣本土為第一大申請國外，在中國是最大的境外申請國，顯示我國專利權人兼重兩岸智慧電網市場之發展。至於「日本」在台灣、歐盟、中國市場有其專利布局；韓國則於美國、歐盟、中國地區進行專利布局。

從專利權人角度解析四大市場之重要投資機構，美國 GE 公司重視歐美市場，

其專利申請數量龐大，投入之研發團隊陣容堅強、研發資源相當充裕，是歐美市場的技術權威。至於台灣地區之專利權人主要以研究機構為主，包括「原子能委員會核能研究所」、「工業技術研究院」及「資訊工業策進會」等都是政府推動智慧電網的重要成員之一；而中國地區也在政府政策的帶動下，由「国家电网公司」及其關係企業、機構進行本案技術之專利申請，顯示台灣與中國目前在本案技術的發展上，仍處於國家政策階段，在產業應用上仍待觀察。

本技術在各國市場發展的首要 IPC 類別，台灣、歐盟、中國主要集中在「H02J 3/00：交流幹線或交流配電網路之電路裝置」、「H02J 13/00：對網路情況提供遠距離指示之電路裝置，例如：網路內每個電路保護器之開合情況的瞬時記錄，對配電網路內的開關裝置進行遠距離控制之電路裝置，例如用網路傳送之脈衝編號信號接入或斷開電流用戶」兩項技術上，美國則以「G06F 1/00 不包括於 3/00 至 13/00 及 21/00 各目的之零部件」為主，「G08C 15/00：按使用的多路傳輸表徵之裝置，該多路傳輸用於在一公共頻道上傳輸多個信號」居次。至於各國第三大~第五大技術各有不同，顯示各國技術發展各具特色。若有意研究本案技術者，上述 IPC 分類為本案技術重要應用之技術落點，可作為檢索與分析之重要參考資訊。

捌、參考文獻

1. 經濟部能源局，智慧電網總體規劃方案，2011 年
2. 台灣智慧型電網產業協會網站，http://www.smart-grid.org.tw/index.aspx
3. 智慧電網，劉振亞，2013 年
4. 畫說 Smart Gird 智慧電網，郭策，2013 年