

101 年度「新一代網際網路 協定互通認證計畫」(4/4) 研究報告

著者：曾憲雄、葉耀明、趙涵捷、朱榮華、黃能富

執行單位：財團法人台灣網路資訊中心

委託機關：交 通 部

中華民國 101 年 12 月

本報告為研究案並不代表交通部意見

國家圖書館出版品預行編目資料

新一代網際網路協定互通認證計畫研究報告.
(4 /4). 101 年度 / 曾憲雄等著. --初版. --
臺北市：交通部，民 101.12
面；公分
ISBN 978-986-03-5054-8(平裝)

1. 通訊協定 2. 網際網路

312 . 162

101024954

101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)
研究報告

著者：曾憲雄,葉耀明,趙涵捷,朱榮華,黃能富

出版機關：交通部

地址：10052 臺北市仁愛路 1 段 50 號

網址：<http://www.motc.gov.tw>

電話：(02)23492900

出版年月：中華民國 101 年 12 月

印刷者：和欣印刷股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 30 冊

定價：2000 元 (共五冊)

本書同時登載於交通部網站

展售處：五南文化廣場 40042 臺中市中山路 6 號

電話：(04) 2226-0330

國家書店松江門市 10485 臺北市松江路 209 號 1 樓

電話：(02) 2518-0807

國家網路書店：<http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1010103258 (平裝)

ISBN：978-986-03-5054-8

著作財產權人：交通部

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求著作
財產權人書面同意或授權。

交通部郵電司委託研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4) 研究報告			
國際標準書號(或叢刊書)	政府出版品統一編號	計畫編號	
978-986-03-5054-8	1010103258	MOTC-DPT-101-01	
主管：鄧添來 聯絡電話：02-23492200 傳真號碼：02-23492219 e-mail：tl_teng@motc.gov.tw 承辦人：沈義欽 聯絡電話：02-23492207 傳真號碼：02-23813928 e-mail：lakerchin@motc.gov.tw	研究單位：財團法人台灣網路資訊中心	其他參與合作之研究團隊	
	計畫主持人：曾憲雄		
	聯絡電話：02-23411313 傳真號碼：02-23968832 e-mail：ssteng@twnic.net.tw	研究期間	
	研究人員：葉耀明、趙涵捷、朱榮華、黃能富	自 101.3.23 至 101.12.31	
	通信地址：100 臺北市羅斯福路二段 9 號 4 樓之 2 聯絡電話：02-23411313	研究經費 壹仟貳佰玖拾貳萬元整	
關鍵詞：通訊協定、網際網路			
摘要： 2011 年 2 月 3 日國際網路位址分配機構(IANA)已分配最後剩下的 5 個 Class A 之 IPv4 位址分別配給全球五個區域網路資訊中心(RIR)，並宣告 IPv4 位址完全分配完畢，接著亞太網路資訊中心(APNIC)於 2011 年 4 月 15 日、歐洲網路資訊中心(RIPE NCC)於 2012 年 9 月 14 日宣告發罄，其餘的 RIR 也陸續發生枯竭並停止核發 IPv4 位址，亞洲跟歐洲超過 90 個國家合計全球 65%的區域已無法再正常核發 IPv4 位址。 我國在「新一代網際網路協定互通認證計畫」的努力下，累積第一期 IPv6 發展計畫及本期於 98 年至 101 年的推動績效，已展現豐碩及具體的成果。行政院業於 100 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，並宣布該日為我國政府導入 IPv6 之啟動日。另行政院國家資訊通信發展推動小組於 101 年 1 月 30 日成立「網際網路通訊協定升級推動辦公室」，該辦公室配合前揭方案分期推動政府網路 IPv6 升級作業。希望藉由政府的力量來帶動整體產業發展。 IPv6 已從研究的議題變成商用的發展，關鍵在如何以最經濟、最平穩的方式完成導入。政府機關配合汰舊換新進行升級，為推動 IPv6 最有效方法。網路升級推動方案已產生關連推動效果，設備製造商及系統服務商並積極進行技術升級。部分 ISP 業者已進行 IPv6 測試性服務，政府機關施行之經驗可適度引導民間加速開放商業服務。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
101 年 12 月	1818	2000	凡屬機密性出版品均不對外公開，普通性出版品；公營、公益機關團體及學校，由本部依業務性質函送參考，其他需要者可函洽本部免費贈閱，或逕進入 www.motc.gov.tw 之出版品下載。
機密等級： ☐ 限閱 ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 (解密【限】條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密) ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
DEPARTMENT OF POSTS & TELECOMMUNICATIONS
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE : Project report on “Interoperability and Certification of Next Generation Internet” (4/4)			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	PROJECT NUMBER	
978-986-03-5054-8	1010103258	MOTC-DPT-101-01	
DIRECTOR GENERAL : Deng, Tian-Lai PHONE : 02-23492200 FAX : 02-23492219 E-MAIL : tl_teng@motc.gov.tw SPONSOR STAFF : Shen, Yi-Ching PHONE : 02-23492207 FAX : 02-23813928 E-MAIL : lakerchin@motc.gov.tw		RESEARCH AGENCY : Taiwan Network Information Center PRINCIPAL INVESTIGATOR : Tseng, Shian-Shyong PHONE : 02-23411313 FAX : 02-23968832 E-MAIL : sstsend@twnic.net.tw PROJECT STAFF : Yeh, Yao-Ming; Chao, Han-Chieh; Ju, Rong-Hauh; Huang, Nen-Fu; ADDRESS : 4F.-2, No.9, Sec. 2, Roosevelt Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, PHONE : 02-23411313	
PROJECT PERIOD	From Mar. 2012 to Dec. 2012	PROJECT BUDGET	NT\$12,920,000
KEY WORDS : Protocol, Internet			
ABSTRACT : On 3rd February 2011, IANA allocated the last 5 Class A of the IPv4 address to the 5 RIRs and announced the exhaustion of IANA IPv4 address pool. Moreover, 2 of 5 RIRs have announced the exhaustion of the IPv4 address, that is, APNIC on April 15th, 2011 and RIPE NCC on September 14th, 2012. Over 90 countries in Asia and Europe cannot issue IPv4 address normally. The total is 65% countries in the world. The other RIRs will run out of IPv4 address in the near future, too. In order to solve the IPv4 depletion problems, our government implements “The Project of Interoperability and Certification of Next Generation Internet” to prompt the new generation IPv6 network. Moreover, the Executive Yuan has approved the “IPv6 Upgrade Promotion (IPv6UP) Program” on December 30th, 2011 and announced the launch of IPv6 in the same day. The “IPv6 Upgrade Promotion Office” was established under NICI, Executive Yuan on January 30th, 2012 which will be responsible for the execution of the IPv6UP Program. The issue of IPv6 is more focusd on development and operation instead of on technical research. The key point is how to transit IPv4 to IPv6 network service smoothly and economically. The IPv6 UP Program has produced the postive effect and pushes the industry to actively provide IPv6 related service and products. The government’s experience will lead the industry to speed up IPv6 business service.			
DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION ☐ SECRET ☐ CONFIDENTIAL ☒ UNCLASSIFIED
DEC 2012	1818pages	NT\$2000	
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications			

摘要

亞太網路資訊中心(APNIC)為全世界最早宣告 IP4 位址枯竭的區域網路資訊中心(RIR)，其餘四個 RIRs 也陸續發生枯竭並停止核發 IPv4 位址。目前全世界網路先進國家多在積極發展 IPv6 網路，而我國在「新一代網際網路協定互通認證計畫」(即本計畫)的努力下，累積第一期 IPv6 發展計畫及本期於 98 年至 101 年的推動績效，已展現豐碩及具體的成果：

1. 行政院業於 100 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，並訂定該日為政府導入 IPv6 之啟動日。
2. 依據推動方案的規劃，行政院國家資訊通信發展推動小組-網際網路通訊協定升級推動辦公室於 101 年 1 月 30 日正式成立，負責協調各部會推動 IPv6 升級的工作。
3. 101 年擴大舉辦 IPv6 實機及講習課程，截至 101 年 11 月底止，受訓人次累計 2,588 人次，為 100 年度 499 人次的 5 倍以上，藉由 IPv6 教育訓練的實施，已為我國儲備大量 IPv6 移轉之技術人才。
4. 完成 IPv6 資通設備規範建議書一份，以供政府單位及民間單位採購資通設備之參考。
5. 累計至 101 年 11 月底止，協助國內廠商通過金質標章認證 183 件，101 年新增 57 件，佔全球新增件數高達 33%，獲得金質標章總數在 101 年 7 月首度超越日本，由原本世界排名第三晉升為第二。
6. 在 IPv6 設備產值方面，經查僅 D-Link 一家 IPv6 設備營收可達 150 億台幣（資料來源：2011 年 IPv6 Summit in Taiwan 發表專題演講所公佈的資料）。
7. 建立 IPv6 移轉技術經驗手冊與 IPv6 移轉標準作業手冊，並積極協調國內 SI 廠商參與 IPv6 推動的工作，以有效整合移轉技術能量並積極為大規模 IPv6 移轉進行準備。
8. 開發一個 IPv6 物件連網應用服務範例及 IPv6 無線感測器管理系統，利用管理系統透過 IPv6 協定來控制終端無線感測裝置，來達到 Machine to Machine 的概念。
9. Live E! 系統具有完整的服務導向架構(Service-Oriented Architecture, SOA)架構及階層擴充性，可支援 IPv6 協定。搭配不同種類的感測器來收集資訊，經由 IPv4/IPv6 雙協定的轉換上傳至相關伺服器，將資訊分享提供各種自然科學之研究，或是結合應用服務誘發更多的服務方式。
10. 由於目前臺灣 IPv4 網址庫存量可應付大部份企業近二或三年的需求，因此大多數的企業尚未正式規劃導入 IPv6，因此本計畫研擬 IPv6 產業獎勵輔導機制提供主管機關參考，以獎勵的方式鼓勵民間企業積極規劃導入 IPv6。

IPv6 已從研究的議題變成商用的發展，關鍵在如何以最經濟、最平穩的方式完成導入。政府機關配合汰舊換新進行升級，為推動 IPv6 最有效方法。網路升級推動方案已產生關連推動效果，設備製造商及系統服務商並積極進行技術升級。部分 ISP 業者已進行 IPv6 測試性服務，政府機關施行之經驗可適度引導民間加速開放商業服務。

101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)研究報告

目錄

摘要.....	i
目錄.....	ii
圖目錄.....	vii
表目錄.....	x
附件目錄.....	xiii
101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)摘要報告.....	1
第一章、計畫背景分析.....	1
第二章、整體計畫架構.....	4
第三章、計畫內容概要.....	7
第四章、計畫執行成果.....	12
第五章、達成效益.....	19
第六章、計畫退場規劃.....	23
第七章、結論與建議.....	26
101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)研究報告.....	31
第壹篇 總計畫研究報告.....	31
第一章 計畫背景分析.....	31
一、背景與目的.....	31
二、我國現況分析.....	39
第二章 計畫整體架構.....	42
一、研究範圍與研究內容.....	42
二、研究方法與步驟流程.....	43
第三章 計畫執行狀況與檢討.....	50
一、計畫執行內容說明.....	50
二、與計畫符合情形.....	51
三、總計畫進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況.....	54
四、資源運用檢討.....	55
第四章 成果說明.....	57
一、策略規劃與整合協調.....	57
二、監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢.....	59

三、計畫相關推廣與網站維護.....	65
四、四年全程計畫結案報告.....	79
第五章 總計畫主要績效指標	80
第六章 四年全程成果及計畫退場規劃	81
一、全程成果說明.....	81
二、計畫退場規劃.....	84
第七章 結論與建議	85
一、結論說明.....	85
二、建議事項.....	86
第貳篇 法規政策分項計畫研究報告.....	87
第一章 計畫背景分析	87
一、背景與目的.....	87
二、我國現況分析.....	87
第二章 計畫整體架構	88
一、研究範圍與研究內容.....	88
二、研究方法與步驟流程.....	88
第三章 計畫執行狀況與檢討	89
一、計畫執行內容說明.....	89
二、與計畫符合情形.....	90
三、法規政策分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況	92
四、資源運用檢討.....	94
第四章 成果說明	96
一、子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案.....	97
二、子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫	110
三、子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略	114
第五章 法規政策分項計畫主要績效指標	126
第六章 四年全程成果及計畫退場規劃	128
一、全程成果說明.....	128
二、計畫退場規劃.....	130
第七章 結論與建議	131
一、結論說明.....	131
二、建議事項.....	131
第參篇 移轉技術分項計劃研究報告.....	133
第一章 計畫背景分析	133
一、背景與目的.....	133
二、我國現況分析.....	133

第二章 計畫整體架構	136
一、研究範圍與研究內容.....	136
二、研究方法與步驟流程.....	137
第三章 計畫執行狀況與檢討	138
一、計畫執行內容說明.....	138
二、與計畫符合情形.....	143
三、移轉技術分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況	149
四、資源運用檢討.....	152
第四章 成果說明	155
一、移轉分項辦公室.....	155
二、子計畫一：大型校園網路雙協定升級示範與網路管理機制規劃.....	159
三、子計畫二：政府網路雙協定升級推動與協助.....	168
四、子計畫三：網際網路接取服務網雙協定互通技術試驗.....	173
五、子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序	178
第五章 移轉技術分項計畫主要績效指標	180
第六章 四年全程成果及計畫退場規劃	183
一、全程成果說明.....	183
二、計畫退場規劃.....	185
第七章 結論與建議	187
一、結論說明.....	187
二、建議事項.....	188
第肆篇 產業發展分項計畫研究報告	189
第一章 計畫背景分析	189
一、背景與目的.....	189
二、我國現況分析.....	189
第二章 計畫整體架構	191
一、研究範圍與研究內容.....	191
二、研究方法與步驟流程.....	191
第三章 計畫執行狀況與檢討	193
一、計畫執行內容說明.....	193
二、與計畫符合情形.....	194
三、產業發展分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況	197
四、資源運用檢討.....	199
第四章 成果說明	201
一、推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育之執行工作成果.....	201
二、研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台	212

三、協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證	213
四、加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流	224
五、制定 IPv6 軟硬體標準規格書	229
第五章 產業發展分項計畫主要績效指標	230
第六章 四年全程成果及計畫退場規劃	231
一、全程成果說明	231
二、計畫退場規劃	234
第七章 結論與建議	235
一、結論說明	235
二、建議事項	235
第伍篇 應用服務分項計畫研究報告	237
第一章 計畫背景分析	237
一、背景與目的	237
二、我國現況分析	238
第二章 計畫整體架構	240
一、研究範圍與研究內容	240
二、研究方法與步驟流程	242
第三章 計畫執行狀況與檢討	245
一、計畫執行內容說明	245
二、與計畫符合情形	246
三、應用服務分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況 1 至 12 月	250
四、資源運用檢討	254
第四章 成果說明	257
一、應用服務分項計畫辦公室	257
二、子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置	259
三、子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置	267
第五章 應用服務分項計畫主要績效指標	269
第六章 四年全程成果及計畫退場規劃	271
一、全程成果說明	271
二、計畫退場規劃	272
第七章 結論與建議	274
一、結論說明	274
二、建議事項	275
參考資料來源	276
IPv6 參考資源網站列表	280
中英專有名詞對照	281

圖目錄

圖 1-1	我國政府推動本計畫相關計畫的分期歷程圖	40
圖 1-2	新一代網路協定計畫概念圖	42
圖 1-3	整體計畫執行架構圖	44
圖 1-4	計畫整體路徑(Roadmap)規劃圖	45
圖 1-5	臺灣 IPv6 準備度分析網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	60
圖 1-6	臺灣 IPv6 連外頻寬統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	60
圖 1-7	臺灣 IPv6 伺服器建置數量統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	61
圖 1-8	臺灣 IPv6 認證設備數量統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	61
圖 1-9	臺灣 IPv6 網站名錄服務網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	62
圖 1-10	IPv6 設備名錄服務網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日).....	63
圖 1-11	於 33 th APNIC 會議報告我國 IPv6 發展概況之照片	66
圖 1-12	於 APNIC 33 th APNIC NIR SIG 會議進行報告之照片	68
圖 1-13	於越南 IPv6 高峰會議報告我國 IPv6 發展經驗之照片	69
圖 1-14	於 34 th APNIC 會議報告推動方案成果之照片	72
圖 1-15	於 APNIC 34 th APNIC NIR SIG 會議進行報告之照片	73
圖 1-16	我國 IPv6 計畫入口網站畫面(2012 年 10 月 31 日).....	77
圖 1-17	2011 年資訊展辦理 IPv6 應用展現場照片	78
圖 1-18	2011 年資訊展辦理 IPv6 智慧生活小學堂活動照片	78
圖 2-1	法規政策分項計畫架構圖	96
圖 2-2	法規政策分項計畫子項工作一架構圖	97
圖 2-3	網路升級清查資訊管理系統	100
圖 2-4	網路升級清查資訊管理系統主要功能說明圖	102
圖 2-5	網路升級進度季報表填報範例圖	102
圖 2-6	法規政策分項計畫子項工作二架構圖	111
圖 2-7	法規政策分項計畫子項工作三架構圖	114
圖 2-8	我國 IPv6 全面升級網站畫面	117
圖 3-1	移轉技術分項計畫分工架構圖	136
圖 3-2	移轉技術分項計畫結構圖	138
圖 3-3	移轉技術入口網畫面	139
圖 3-4	移轉計畫分項鎖定之推廣對象圖	139
圖 3-5	臺灣學術網路 IPv6 實驗平台架構圖	140
圖 3-6	計畫預定執行步驟圖	143
圖 3-7	2011 年度成果錄影彙整提供下載畫面	156
圖 3-8	參加 AINA2012 研討會議報告計畫成果之照片	157
圖 3-9	IPv6 教育訓練課程架構圖	159
圖 3-10	成功大學電機大樓與奇美樓網路架構圖	160
圖 3-11	成功大學電機大樓與奇美樓既有網路管理機制	160

圖 3-12	成功大學 NetFlow 分析環境架構圖	162
圖 3-13	FortiGate-620B 運作架構圖	164
圖 3-14	深度封包檢測(DPI)系統架設環境架構圖	164
圖 3-15	深度封包檢測(DPI)系統架構圖	165
圖 3-16	移轉 IPv4/IPv6 雙協定網路環境除錯流程圖	167
圖 3-17	交通部全球資訊網(對民眾)畫面	168
圖 3-18	交通部全球資訊網(對民眾)支援 IPv6 檢測結果	169
圖 3-19	交通部統計查詢網畫面	169
圖 3-20	交通部統計查詢網支援 IPv6 檢測結果	170
圖 3-21	研考政府網際服務網畫面	170
圖 3-22	研考會 GSN 政府網際服務網支援 IPv6 檢測結果	171
圖 3-23	政府網路雙協定升級移轉作業流程圖	171
圖 3-24	中研院 6RD 服務架構圖	173
圖 3-25	IPv6 測試網站(test-ipv6.com)測試結果畫面	173
圖 3-26	中研院 DS Lite 服務架構圖	174
圖 3-27	LTE 導入 IPv6 架構圖	176
圖 3-28	IPv6 DNS 導入雙協定 LTE 網路架構圖	177
圖 3-29	網站升級移轉評估流程圖	178
圖 4-1	中華電信研究院 IPv6 測試實驗室測試發展進程圖	192
圖 4-2	IPv6 測試實驗平台研究方法架構圖	192
圖 4-3	IPv6 測試服務說明會演講現況照片	202
圖 4-4	國際 IPv6 Ready Logo 測試認證計畫說明照片	202
圖 4-5	IPv6 測試服務說明會會場照片	203
圖 4-6	IPv6 CPE Router 符合性測試套件網頁畫面	213
圖 4-7	IPv6 Ready Logo Core 互連性測試前置作業文件	214
圖 4-8	全球各國 IPv6 Ready Logo Phase-2 數量統計圖	221
圖 4-9	IPv6 Ready Logo Phase-2 發展趨勢圖	222
圖 4-10	我國 IPv6 Ready Logo Phase-2 數量歷年統計圖	222
圖 4-11	美國新罕布夏大學 IPv6 CPE Router 測試大會網站公告畫面	225
圖 4-12	美國新罕布夏大學 IPv6 CPE Router 測試大會實況照片	226
圖 4-13	第 84 屆 IETF 會議實況照片	227
圖 5-1	應用服務分項計畫整體路徑規劃圖	240
圖 5-2	應用服務子計畫之關聯圖	242
圖 5-3	IPv6 雲端虛擬主機及 IPv6 雲端新興視訊應用服務架構圖	259
圖 5-4	IPv6 雲端虛擬主機邏輯架構圖	260
圖 5-5	尤加利 (Eucalyptus) 虛擬主機管理系統架構圖	261
圖 5-6	Android 手機 IPv6 連線測試照片	263
圖 5-7	電子書包 IPv6 連線測試照片	263

圖 5-8	KNU 開南大學中文學習地圖使用介面之畫面.....	265
圖 5-9	新生報到資訊系統之畫面	265
圖 5-10	新生報到語音介面之畫面	265
圖 5-11	確認影片是否存在資訊之畫面	266
圖 5-12	下載後自動撥放資訊之畫面	266
圖 5-13	顯示開始下載日期與時間畫面	266
圖 5-14	顯示影音資訊及完成時間畫面	266

表目錄

表 1-1	全球國家 IPv6 用戶比例前 100 名統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日).	32
表 1-2	臺灣網路服務單位 IPv6 用戶比例統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日).	34
表 1-3	總計畫辦公室工作執行進度表	51
表 1-4	總計畫辦公室各項工作執行進度查核點表	54
表 1-5	總計畫辦公室執行人力表	55
表 1-6	總計畫辦公室設備購置表	55
表 1-7	總計畫經費運用統計表	56
表 1-8	2012 年實地查核行程表	58
表 1-9	臺灣 IPv6 準備度統計表	59
表 1-10	第 33 屆 APNIC 會議議程表	66
表 1-11	APNIC 位址管理政策 Prop-102 比較表	67
表 1-12	臺捷電信政策研討會議程表	70
表 1-13	第 34 屆 APNIC 會議議程表	71
表 1-14	APNIC 位址管理政策 Prop-101 比較表	72
表 1-15	APNIC 位址管理政策 Prop-104 比較表	73
表 1-16	2012 資訊月 IPv6 計畫成果展示規劃表	77
表 1-17	總計畫主要績效指標表	80
表 2-1	法規政策分項計畫工作執行進度表	90
表 2-2	法規政策分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表	92
表 2-3	法規政策分項計畫部分人力運用表	94
表 2-4	法規政策分項計畫設備資產購置表	94
表 2-5	法規政策分項計畫經費運用統計表	95
表 2-6	法規政策分項計畫主要工作成果表	96
表 2-7	網路應用服務清查表(範例).....	98
表 2-8	服務相關軟硬體清查表(範例).....	98
表 2-9	網際網路通訊協定升級說明會議程表	103
表 2-10	政府網路升級清查進度統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)	104
表 2-11	政府網路服務升級時程統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)	104
表 2-12	政府網路服務分年升級數量統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)	108
表 2-13	政府網路設備升級時程統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)	108
表 2-14	政府網路升級執行單位績效評鑑獎勵建議表	110
表 2-15	IPv6 技術人才培育課程規劃表	112
表 2-16	IPv6 技術人才培育課程實際執行統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)	113
表 2-17	第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議議程表	115
表 2-18	第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議技術工作坊課程表(第一天).....	115
表 2-19	第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議技術工作坊課程表(第二天).....	116
表 2-20	2012 全球 IPv6 高峰會議議程表	118

表 2-21	Pv6 高手實戰英雄榜評量科目表	124
表 2-22	法規政策分項計畫主要績效指標表	126
表 3-1	移轉技術分項計畫辦公室工作執行進度表	144
表 3-2	移轉技術分項子計畫一工作執行進度表	145
表 3-3	移轉技術分項子計畫二工作執行進度表	146
表 3-4	移轉技術分項子計畫三工作執行進度表	147
表 3-5	移轉技術分項子計畫四工作執行進度表	148
表 3-6	移轉技術分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表	149
表 3-7	移轉分項計畫辦公室人力運用表	152
表 3-8	子計畫一之研究人力運用表	152
表 3-9	子計畫二之研究人力運用表	152
表 3-10	子計畫三之研究人力運用表	153
表 3-11	子計畫四之研究人力運用表	153
表 3-12	移轉技術分項計畫經費運用統計表	154
表 3-13	2011 年度移轉技術分項計畫成果報告	155
表 3-14	IPv6 教育訓練課程建議表	158
表 3-15	政府網路應用服務升級評估表	172
表 3-16	ISP 導入 IPv6 技術比較表	175
表 3-17	IPv4/IPv6 雙協定導入 LTE 注意事項表	176
表 3-18	IPv6 DNS 導入 LTE 的注意事項表	177
表 3-19	移轉技術分項計畫主要績效指標表	180
表 4-1	產業發展分項計畫工作執行進度表	194
表 4-2	產業發展分項計畫之進度符合情形表	197
表 4-3	產業發展分項計畫之人力運用明細表	199
表 4-4	產業發展分項經費運用表	200
表 4-5	協助國內新進的資通訊系統廠商之一覽表	201
表 4-6	協助我國資通訊廠商解說 IPv6 Ready Logo 測試之一覽表	204
表 4-7	2012 年 IETF 組織出版關於 IPv6 的 RFC 一覽表	209
表 4-8	審核廠商所交互連性前置作業次數表	215
表 4-9	協助追蹤 IPv6 Ready Logo 國際申請案件審核進度次數表	217
表 4-10	為我國資通訊廠商執行 Core 互連性測試一覽表	218
表 4-11	國內資通訊廠商執行 SNMP 互連性測試之一覽表	221
表 4-12	我國 IPv6 Ready Logo Core 標章一覽表(2012/10/31)	222
表 4-13	我國 IPv6 Ready Logo DHCP 標章一覽表(2012/10/31)	224
表 4-14	我國 IPv6 Ready Logo SNMP 標章一覽表(2012/10/31)	224
表 4-15	參與國際組織討論 IPv6 測試規範書主題一覽表	226
表 4-16	國際委派 IPv6 Ready Logo 案件審核一覽表(2012/10/31)	227
表 4-17	產業發展分項計畫主要績效指標表	230

表 5-1	應用服務分項計畫 2009~2011 年執行成果表	241
表 5-2	應用服務分項計畫辦公室工作執行進度表	246
表 5-3	應用服務分項子計畫一工作執行進度表	247
表 5-4	應用服務分項子計畫二工作執行進度表	249
表 5-5	應用服務分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表	250
表 5-6	應用服務分項計畫辦公室人力運用表	254
表 5-7	應用服務分項計畫子計畫一研究人力運用表	254
表 5-8	應用服務分項計畫子計畫二研究人力運用表	255
表 5-9	應用服務分項計畫設備資產購置表	255
表 5-10	應用服務分項計畫圖書及軟體購置表	255
表 5-11	應用服務分項計畫合計經費運用情形統計表	256
表 5-12	應用服務分項計畫主要績效指標表	269

附件目錄

附件別	附件名稱	計畫別	冊別	頁次
1-1	2012 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查	總計畫	第一冊	1
1-2	參加 APRICOT 2012 暨 33th APNIC 會議出國報告	總計畫	第一冊	25
1-3	A Study of the Service-based IPv6 Readiness Model for Government Agencies	總計畫	第一冊	35
1-4	會議報告-Taiwan Government's Initiative to Deploy IPv6	總計畫	第一冊	43
1-5	參加 34th APNIC 會議出國報告	總計畫	第一冊	57
1-6	會議報告-臺灣 IPv6 全面升級-產業的機會與挑戰	總計畫	第一冊	73
1-7	計畫入口網站-IPv6 專題報導彙整報告	總計畫	第一冊	97
1-8	總計畫辦公室全程執行成果報告	總計畫	第一冊	125
2-1	政府網路設備與系統盤點計畫書	法規政策	第一冊	143
2-2	IPv6 技術教育訓練課程計畫書	法規政策	第一冊	161
2-3	政府單位資訊人員技術講習計畫書	法規政策	第一冊	171
2-4	網路升級作業管理資訊系統建置報告	法規政策	第一冊	181
2-5	政府網路服務清查成果暨升級計畫書	法規政策	第一冊	205
2-6	網路升級推動作業書(升級機關範本)	法規政策	第一冊	299
2-7	IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告	法規政策	第一冊	325
2-8	政府網路升級評鑑獎勵建議書	法規政策	第一冊	357
2-9	辦理 IPv6 宣傳推廣活動	法規政策	第二冊	371
2-10	IPv6 技術教育訓練課程暨政府單位資訊人員技術講習成果報告	法規政策	第二冊	385
2-11	大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書	法規政策	第二冊	403
2-12	辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動報告	法規政策	第二冊	415
2-13	國外 IPv6 推動策略報告	法規政策	第二冊	427
2-14	法規政策分項計畫全程執行成果報告	法規政策	第二冊	447
3-1	參加 IEEE AINA 2012 研討會議出國報告	移轉技術	第二冊	457
3-2	2011 年度計畫成果驗證整理之彙整報告	移轉技術	第二冊	465
3-3	協助子計畫與受協助單位協商之紀錄報告	移轉技術	第二冊	479
3-4	教育訓練教材內容建議報告	移轉技術	第二冊	493
3-5	移轉技術分項計畫全程執行成果報告	移轉技術	第二冊	525
3-6	A Study on Coverage Problem of Network Planning in LTE-Advanced Relay Networks	移轉技術	第二冊	539

附件別	附件名稱	計畫別	冊別	頁次
3-7	基於樣條函數定義無線感測網路之複雜起伏地形	移轉技術	第二冊	549
3-8	網站服務雙協定之顯示一致性問題移轉評估系統	移轉技術	第二冊	557
3-9	網路管理機制規劃報告	移轉技術	第二冊	565
3-10	網路安全管理機制規劃報告	移轉技術	第二冊	595
3-11	IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊(以校園網路為例)	移轉技術	第二冊	685
3-12	於校園區域網路中規劃與佈署雙協定網路	移轉技術	第二冊	715
3-13	政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊	移轉技術	第二冊	721
3-14	電子化政府應用服務移轉評估作業手冊	移轉技術	第三冊	747
3-15	ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告	移轉技術	第三冊	795
3-16	ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告	移轉技術	第三冊	825
3-17	ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告	移轉技術	第三冊	851
3-18	LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告	移轉技術	第三冊	879
3-19	企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告	移轉技術	第三冊	893
3-20	網頁基礎服務 IPv4/IPv6 雙協定檢測 6check (Sitemap)系統建置報告	移轉技術	第三冊	899
3-21	基礎網路升級技術手冊(修訂)	移轉技術	第三冊	913
3-22	應用服務升級技術手冊(修訂)	移轉技術	第三冊	981
4-1	2012 年 IPv6 電子報	產業發展	第三冊	1053
4-2	美國新罕布夏大學 IPv6 CPE Router 測試大會出國報告	產業發展	第三冊	1083
4-3	IETF 歷年 IPv6 RFC 一覽表	產業發展	第三冊	1093
4-4	IPv6 CPE 符合性測試規範書	產業發展	第四冊	1155
4-5	資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書	產業發展	第四冊	1203
4-6	第 84 屆 IETF 國際會議出國報告	產業發展	第四冊	1245
4-7	產業發展分項計畫全程執行成果報告	產業發展	第四冊	1279
5-1	應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告	應用服務	第四冊	1295
5-2	國科會與經濟部學研、科專計畫盤點策略	應用服務	第四冊	1307

附件別	附件名稱	計畫別	冊別	頁次
	建議			
5-3	IPv6 雲端虛擬主機建置規劃報告書	應用服務	第四冊	1319
5-4	IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃報告書	應用服務	第四冊	1333
5-5	以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告	應用服務	第四冊	1351
5-6	發展情境華語與英語示範教材	應用服務	第四冊	1387
5-7	MCloud 雲端平台和 KVM/XEN 雲端平台 IPv6 連線測試技術報告	應用服務	第四冊	1409
5-8	Android 系統導入與開發 IPv6 服務系統技術報告	應用服務	第四冊	1431
5-9	IPv6 智慧建築感測器管理平台系統建置報告	應用服務	第四冊	1451
5-10	佈建 IPv6 物件連網應用範例報告	應用服務	第四冊	1465
5-11	開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps 報告	應用服務	第四冊	1481
5-12	IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告	應用服務	第四冊	1495
5-13	基於電力線網路之 IPv4IPv6 雙協定家庭服務報告	應用服務	第四冊	1509

101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)

摘要報告

主管機關：交通部		執行單位：財團法人台灣網路資訊中心		
計畫主持人：曾憲雄		計畫聯絡人：朱志明		
聯絡電話：02-2341-1313		傳真號碼：02-23968871		
期程：2012 年 03 月 23 日~2012 年 12 月 31 日				
經費：12,920 仟元				
(期末) 12,920 仟元				
執行進度		預 定 (%)	實 際 (%)	比 較 (%)
	期 末	100%	100%	0%
經費支用		預 定	實 際	支 用 率(%)
	期 末	12,920	12,920	100%
主要執行成果：				
第一章、計畫背景分析				
一、背景與目的				
隨著全球最頂層之網路位址分配機構(Internet Assigned Numbers Authority, IANA)於 2011 年 2 月 3 日宣布其網際網路第四版(Internet Protocol version 4, IPv4)位址全部核發殆盡[1]，接著屬於第二層之全球五個區域網路資訊中心(Regional Internet Registries, RIR)也陸續面臨 IPv4 位址發罄。亞太網路資訊中心(Asia Pacific Network Information Center, APNIC)已於 2011 年 4 月 15 日進入 IPv4 位址「最後/8 政策」的發罄階段[2]，包括臺灣在內的亞太地區國家的網路營運者已無法如往常一樣正常申請及發放 IPv4 位址。歐洲網路資訊中心(RIPE Network Coordination Centre, RIPE NCC)接著於 2012 年 9 月 14 日宣告發罄，亞洲跟歐洲超過 90 個國家合計全球 65%的區域已無法再正常核發 IPv4 位址。而下一個預計發罄的區域是北美網路資訊中心(American Registry for Internet Numbers, ARIN)，可能的時間為 2013 年 8 月 20 日，其餘拉丁美洲及非洲區域也將陸續進入 IPv4 位址耗用完畢階段。 具有 128 位元之 IP 位址的網際網路第六版(Internet Protocol version 6, IPv6)網路協定是公認唯一能徹底解決 IPv4 位址不足問題的方案，在全球面臨 IPv4 位址發罄危機，各界積極推動發展 IPv6 下，國際主要的服務網站如 Google、Facebook、Yahoo!等已提供永久性的商用 IPv6 服務，世界各國也已積極推動 IPv6 網路的佈建。依據 Google 的連線統計，透過純 IPv6(Nativ IPv6)連線其搜尋網頁的使用者比例自 2011 年初至 2012				

年 10 月由 0.2%快速上升至 1%，成長幅度達到 5 倍。我國也不虞人後，擴大參與並大力推動 IPv6 發展，依據 APNIC 的統計，全球國家 IPv6 使用比例最高的是羅馬尼亞 10.7%，第 2 名是歐盟 5.9%，其次是法國 4.8%，臺灣是 0.58%，全球排名第 16，在亞洲僅次於日本 2.9%及中國大陸 0.84%。

目前全世界網路先進國家無不積極發展 IPv6 網路，美國先後啟動政府部門 IPv6 骨幹網路之佈署[3]，接著公布 IPv6 網通設備支援標準(A Profile for IPv6 in the U.S. Government, USGv6)[4]，要求美國政府各部門採購網路產品都必須符合 USGv6 的規範。另外，依據美國國家標準技術研究院（National Institute of Standard and Technology, NIST）[30]於 2010 年 9 月公佈最新的 IPv6 發展規劃[6]，要求美國政府各級部門 e-Government 網站必須在 2012 年底前全部導入 IPv6 服務；在 2014 年底以前將內部基礎網路與系統等全部移轉為純 IPv6 網路，截至 2012 年 10 月，美國政府完成進度約 37%。澳洲聯邦財政與管理部門於 2009 年 7 月公佈政府 IPv6 時程表，規劃澳洲政府分成三階段導入 IPv6 服務，於 2011 年底時已完成二個階段並相關之軟、硬體已具備 IPv6 能力，2012 年將實施政府服務網路具備 IPv6 能力。此外，歐洲聯盟委員會於 2010 年 9 月 14 日調查結果顯示已有 25%歐洲國家網際網路服務提供者(Internet Service Provider, ISP)開始提供 IPv6 服務[7]，中國電信規劃於 2012 年進行大規模的商業運轉，日本以 2012 年全面完成 IPv6 建置為目標，印度也宣布 2012 年 3 月開始提供 IPv6 服務[8]，日本、中國大陸與印度相繼公佈 IPv6 部署日程表，不約而同都以 2012 年為提供大規模 IPv6 商業服務的目標進行準備。新加坡則仿效美國 USGv6 的做法制定了 IPv6 設備的規範 (Singapore IPv6 Profile)[9]。

本計畫目標乃為因應網路位址枯竭，規劃未來通訊技術所需之網路資源，加速新一代寬頻網路建設，協助通訊服務業及產業之發展，提升國民優質之通訊服務品質，增強我國相關產業之國際競爭能力。本計畫結合 IPv6 建置發展計畫及普及物件連網計畫之研發成果，持續在 IPv4/IPv6 網路位址政策規劃、互通演進技術研究、互運測試與設備驗證及物件連網與應用服務開發等各方面進行推動，使 IPv4 相關服務皆能夠順利實現於 IPv6 的網路中，創造 IPv6 網路上的新興加值服務與應用，並持續提供各界必要的技術與諮詢協助及專業人才之培養，以促進我國 IPv6 網路的發展及提供我國網路無縫隙之移轉。本計畫建議包括政府、廠商、企業、電信業者和一般用戶應對 IPv6 的發展善盡各自扮演角色，並儘速採取因應措施，本計畫也於本年度工作中經由協助執行推動方案、協助廠商進行 IPv6 認證、進行 ISP 問卷調查、建置示範移轉系統、辦理 IPv6 技術教育訓練、編寫升級技術手冊、辦理研討會及獎勵推廣活動等作為，進行全方位之協助。

二、我國現況分析

我國政府自 2002 年起，在行政院國家資訊通信發展推動小組(National Information and Communications Initiative Committee, NICI)(簡稱 NICI 小組)[29]指導下成立 IPv6 推動工作小組，於 2003 年起委託台灣網路資訊中心執行五年期(2003 年至 2007 年)的「我國 IPv6 建置發展計畫」，接著於 2008 年繼續執行「普及物件連網基礎建設計畫」，以上簡稱第一期 IPv6 國家型研究計畫。隨著 IPv4 位址枯竭時間壓力愈來愈形具體，為確保我國網路發展優勢，政府規劃第二期四年計畫「新一代網際網路協定互通認證計畫」(即

為本計畫)，由台灣網路資訊中心繼續執行，期程為 2009 年至 2012 年。本計畫結合第一期研究成果，於 2009 年起繼續推動新一代網路在 IPv6 通訊協定的建置和發展，全方位協助我國各界發展 IPv6 網路，以平穩過渡位址枯竭危機，進而掌握新一代網路發展契機。

在亞太區域進入 IPv4 位址發罄階段，以及我國新興行動網路快速發展下，我國 ISP 網路服務業者也面臨庫存 IPv4 位址快耗竭的狀況。為加速推動我國發展 IPv6，交通部已於 2011 年提出政府網路帶頭進行 IPv6 移轉的策略性建議，經多次向行政院國家資訊通信發展推動小組(National Information and Communications Initiative Committee, NICI) (簡稱 NICI 小組)提出專案報告，行政院業於 100 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」(簡稱推動方案)，並訂定該日為政府導入 IPv6 之啟動日，同時也依據推動方案的規劃，行政院 NICI 小組網際網路通訊協定升級推動辦公室(簡稱推動辦公室)於 101 年 1 月 30 日正式成立，負責協調各部會推動 IPv6 升級的工作。

本計畫目標乃為協助推動辦公室的運作，積極因應網路位址枯竭，規劃未來通訊技術所需之網路資源，加速新一代寬頻網路建設，協助通訊服務業及產業之發展，提升國民優質之通訊服務品質，增強我國相關產業之國際競爭能力。本計畫透過以下四個分項計畫工作，協助政府、產業、企業及個人面對 IPv4 位址枯竭的危機，推動新一代 IPv6 網路通訊協定的互通與認證，並透過強化 IPv6 網路應用服務與 IPv6 設備產業的發展，協助臺灣的網路通訊產業成為下一個國家重要產業。

(一) IPv4/IPv6 網路位址法規政策規劃

針對政府協助 IPv6 發展之應有作為及政府網路導入雙協定之分期指標研擬具體建議，並持續蒐集國際發展 IPv6 的經驗與建議，提供國內網路服務提供者參考。

(二) IPv4/IPv6 互通演進技術研究推廣

推動指標性單位之雙協定網路導入，並提供網路技術與相關經驗的協助與諮詢。涵蓋面包括學術網路[26]、政府網路、民營網際網路服務提供者(Internet Service Provider, ISP)、民營網際網路內容提供者(Internet Content Provider, ICP)及大型企業網路等，冀以由點至面的發展策略，逐漸影響擴展成全面的建置。

(三) IPv4/IPv6 互運測試與設備驗證

持續建置各式新認證平台，協助我國設備廠商建立 IPv4/IPv6 互運測試與設備驗證之自我檢測能力，協助廠商獲取國際最新 IPv6 技術，並協助認證實驗室轉型為自主營運。

(四) IPv6 物件連網與應用服務雛形系統開發

針對 IPv6 導入物件連網、雲端應用等進行研究，建置 IPv6 示範應用雛形系統，並以累積之 IPv6 技術與經驗，協助其他網通研究發展計畫及其他網路服務平台導入 IPv4/IPv6 雙協定。

第二章、 整體計畫架構

一、 研究範圍與研究內容

本計畫於 2009 至 2011 年之前三年計畫期間，在法規政策、移轉技術、產業發展、應用服務等四個分項計畫及總計畫辦公室共同的努力下，已完成多項重要工作(詳見本計畫 98 年度至 100 年度研究報告)。本計畫銜接前三年研究成果，參酌推動方案之規劃，針對各項推動工作規劃作業程序、管理介面系統及各式技術手冊，提供推動辦公室參考及採行，並配合推動辦公室作業需要，提供各項技術協助、諮詢服務及資料彙整分析，推動我國政府網路優先進行 IPv6 升級，以加速新一代 IPv6 優質化網路之全面發展。本計畫於 2012 年度已針對下列重點項目完成相關工作：

1. 協助政府執行 IPv6 網際網路通訊協定升級推動方案，方案內容主要包括政府網路啟動升級、擴大 IPv6 人才培育及引導產業加速推動。
2. 協助政府機關辦理網際網路通訊協定升級推動辦公室之相關綜合企劃、溝通協調等事宜，規劃各項工作準則與執行步驟，協助推動政府網路順利進行升級。
3. 強化專業人力資源，擴大培訓 IPv4/IPv6 移轉技術知識及網路體檢專業人員，並積極參與國際相關活動，透過科技合作交流，增加臺灣國際能見度。
4. 協助政府修訂 IPv6 資通設備與軟體規範。
5. 協助政府研擬 IPv6 產業獎勵相關推動機制並辦理 IPv6 宣導推廣與獎勵等措施，持續強化各項移轉參考作業程序之編修，舉辦 IPv6 研討會議及推廣活動，增進我國 IPv6 技術發展，加強產官學研各界對推動 IPv6 重要性之了解。
6. 定期監測國內外 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢並公布相關資訊，作為各界研擬推動策略之參考。
7. 持續協助學術網路[26]及 ISP 網路發展 IPv4/IPv6 雙協定網路互通移轉技術，並形成諮詢推動團隊，協助國內各單位進行全面之 IPv4/IPv6 雙協定網路移轉。
8. 累積我國 IPv6 實際移轉案例，持續驗證及更新各項 IPv4/IPv6 雙協定移轉參考資料，研擬相關技術手冊，擴大積蓄我國 IPv6 技術之基本能量與人力。
9. 持續推動 IPv6 認證技術，規劃 IPv6 網路測試平台，提供 IPv6 人才培育及產業發展所需之測試及研究環境。
10. 協助國內業界了解國際 IPv6 Ready Logo[27]及 IPv6 Enabled Logo[28]發展之最新測試標準及持續建置 IPv6 新標準測試環境及互通性測試方法，協助產、學、研界進行相關測試並協助通過國際 IPv6 測試並取得認證標章。
11. 因應物件連網、雲端應用及新興視訊發展，持續研發並推動 IPv6 應用服務開發與建置，研擬以 IPv6 為基礎的新興視訊數位匯流研究報告，提升 IPv6 使用流量。
12. 規劃建置 IPv6 虛擬主機服務，推動「IPv6 雲端教學互動平台」、「IPv6 雲端語言教學平台」等雲端化新興視訊互動應用服務。
13. 針對 IPv6 導入物件連網進行研究，發展 IPv6 智慧感測與物件連網基礎建設，並進行示範大樓與示範服務建置工作。

二、研究方法與執行步驟

本計畫由於推動項目較多及參與的團隊陣容龐大，考量各項工作性質及管考，整個計畫分為總計畫（綜合性業務）及分項計畫（專門性業務）兩大部份，本計畫研究方法與執行步驟如下：

（一）總計畫（計畫辦公室）

總計畫負責整體計畫推動、國際交流與推廣宣導等工作，以推動我國新一代 IPv6 網路的發展。主要執行項目包括計畫整合與協調、技術交流與國際合作、IPv6 宣導推廣、技術資料相關網站建置與維護及協助網際網路通訊協定升級推動辦公室執行相關工作之事宜等。

（二）法規政策分項計畫

IPv4 位址枯竭危機在近期逐漸面臨倒數時期，依據國際組織統計[10]，目前全球 IPv4 位址剩 7 個 Class A，即將面臨 IPv4 位址枯竭的現象，我國如何因應正是計畫期間必須面對的重大問題。法規政策分項主要分成兩個軌道來規劃四年的工作，以研擬面對 IPv4 位址枯竭危機相關的策略，一為 IPv4/IPv6 網路位址政策分析、二為 IPv4 位址枯竭因應策略研究。

法規政策分項的工作之工作路徑圖(Roadmap)為：資料蒐集→情境模擬→法規規劃→政策執行。2009 年起法規政策分項計畫，透過資料的收集，彙整了國際間發展 IPv6 的重要政策，以及 IPv4 枯竭的因應對策。2010 年起以五大洲際 RIR 的 IPv4 位址配置或管理相關政策為基礎，進行 IPv4 位址移轉規定的分析，以及我國未來制定 IPv4 位址移轉政策時的建議事項；同時更延伸 2009 年的計畫成果，模擬 IPv4 枯竭時面臨的各種情境，研議可行的方案與實施建議。2011 年依據歸納完成的 IPv4 位址枯竭因應可行性方案，進行電信產業 IPv6 輔導辦法草案的訂定，以及政府網路導入 IPv6 策略的規劃，旨在讓私部門展開 IPv6 的積極佈建，建立公部門領導過渡至 IPv6 之典範。

本分項計畫於 2011 年底獲得法規面之重大成果，促成行政院通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，2012 年的工作重點由法規政策的規劃進入法規政策的執行，以配合政府之升級推動方案，規劃各項工作準則與執行步驟，協助各政府機關(構)辦理「網際網路通訊協定升級推動辦公室」（簡稱升級推動辦公室）之相關綜合企劃、溝通協調等事宜，規劃各項工作準則與執行步驟，協助推動政府網路順利進行升級事宜。

（三）移轉技術分項計畫

移轉技術分項的任務為 IPv4/IPv6 平台轉換接取技術的研究，主要工作設計為針對各種雙協定移轉情境所需的技術進行研究，並選擇指標性合作對象進行示範性的系統建置與實測，其效益除實質針對合作對象進行技術協助，更將測試結果整理成技術文件，公開提供參閱，達成技術擴散的效果。

本分項計畫持續以技術顧問的角色，針對國內學術網路[26]、政府網路、寬頻接取提供商及網路應用服務進行 IPv6 移轉的協助，並整理相關經驗以公開提供分享。移轉技術分項計畫於 2012 年以前三年工作成果為基礎，依據政府網路升級及產業各界發展 IPv6 之需要，深化工作內容並規劃四個子計畫，分別負責大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃、政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助、網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗及 IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序。

(四) 產業發展分項計畫

產業發展分項主要目標為建立與維護國家級 IPv6 技術與應用驗證中心，建立標準測試平台，提供我國 IPv6 網通設備廠商驗證測試服務，並加強國際組織之合作，IPv6 測試實驗平台研究方法為先研究網際網路工程任務小組（Internet Engineering Task Force, IETF）[57]IPv6 相關標準和 IPv6 Ready Logo[27]測試規範書，再根據市場相關測試儀器及 IPv6 待測物進行符合性及互連性平台的建立，最後撰寫相關測試程序提供自動化流程，降低測試時間，提高測試生產力，以協助國內更多設備進行 IPv6 測試。本計畫過去三年的工作中，已持續建置各項 IPv6 認證平台，成為全球知名之 IPv6 測試實驗室之一，並成功協助國內 IPv6 設備廠商發展 IPv6 認證產品。

在本計畫於 2012 擴大推廣國際間 IPv6 Ready Logo 及 IPv6 Enabled Logo 發展之最新測試標準及趨勢給國內業者了解，協助國內廠商通過及取得 IPv6 Ready Logo 標章數量已進一步擴大成為全球第二，基於商業競爭機密，雖然無法從廠商統計實質的產值規模，但從友訊科技(D-Link)得知，其銷售國際的 IPv6 Home Gateway 年數量超過 300 萬台，換算產值超過 75 億。在四年期程中，認證測試由費用全面逐漸變成付費認證，但由於 IPv6 Ready Logo 已成為國際共認的標準，IPv6 認證產品商機明顯呈現，因此參與的廠商不減反增，四年中共有 37 個廠商合計 149 件產品得到認證標章，可見在產業效益上具有非常明顯的成果。

(五) 應用服務分項計畫

應用服務分項計畫接續 2011 年的成果，2012 年應用服務分項計畫除持續針對 IPv6 物件連網發展智慧建築示範服務，並延續規劃主軸，將 IPv6 應用服務延伸至雲端運算平台上。鑒於當前 IDC 業者與雲端平台服務尚未能滿足 ICP 業者對網際網路通訊協定升級的需求，應用服務分項計畫於 2012 年將研究範圍擴大，首創全台唯一的 IPv6 雲端平台雛型系統(虛擬機房)之規劃與建置，並將過去發展的 IPv6 應用服務移植到雲端平台，提供示範應用，包含 IPv6 雲端教學互動平台與 IPv6 雲端語言教學平台等，以期能建立可供業界參考的服務運作模式。基於上述方向，本分項計畫於 2012 年依據工作性質規劃兩大類共兩個子計畫，分別為 IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置及 IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置。

四年全程以來應用服務分項計畫已整理出視訊匯流、雲端應用及物件連網三大 IPv6 應用服務的主軸，建議其他產業及研發相關主管部會應持續進行相關技術研究並推動產業發展，以 IPv6 網路為平台，擴大我國網路創新科技競爭優勢及網通產業銷售產值。

第三章、 計畫內容概要

本計畫採整合型計畫方式進行，各項計畫執行工作摘要如次：

一、 總計畫內容概要

為有效整合及掌控此整合性計畫，凡屬總體綜合性之業務，皆由計畫辦公室負責執行，其主要工作項目為：

- (一) 定期召開計畫會議，進行計畫工作項目整合與協調，並負責各項報表資料及期中報告、期末報告之彙整與提報。
- (二) 定期監測國內外 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢並公布相關資訊，作為各界研擬推動策略之參考。
- (三) 研擬 IPv6 推展策略執行方案，透過推動辦公室會議平台及計畫期中、期末報告，提供主管機關策略推動之參考。
- (四) 推動對 IP 網路服務提供業者（如網際網路服務提供者(ISP)/網際網路內容提供者（Internet Content Provider, ICP）等）進行 IPv6 服務之意願調查，並擬訂推廣策略，協助 IP 網路服務提供業者升級至 IPv6。
- (五) 參加國際性 IPv6 會議及活動，以推動國內外技術交流，促進國際合作。
- (六) 定期更新計畫入口網站，進行 IPv4/IPv6 互通技術與互運測試的宣導與推廣，並辦理推廣 IPv6 的展示活動及文宣品製作，以協助社會各界使用 IPv6 網路。
- (七) 協助政府機關辦理網際網路通訊協定升級推動辦公室之相關綜合企劃、溝通協調等事宜。

二、 法規政策分項計畫內容概要

因應 IPv4 網路位址枯竭問題，政府應有萬全準備，並制定各樣促進 IPv6 網路發展之法規政策、研擬各種 IPv4 網路位址枯竭因應措施，以確保國家經濟發展、人民生活不受影響，相關產業保有競爭優勢。法規政策分項計畫已於前三年計畫期間完成 IANA 及各 RIR 有關 IPv4 位址國際政策研究與分析[10][11][12][13][14]、臺灣 IPv4 網路位址枯竭情境模擬研究、公部門及私部門 IPv6 移轉政策方案規劃建議，本計畫並於民國 100 年度研究報告提出完整之政府推動新一代網際網路協定(IPv6)建議方案，該項建議於民國 100 年 12 月 9 日經 NICI[29]小組委員會議同意，正式命名為「網際網路通訊協定升級推動方案」，全案並由行政院於民國 100 年 12 月 30 日正式核定實施。

法規政策分項於 2012 年度主要工作為協助政府執行 IPv6 網際網路通訊協定升級推動方案，方案內容主要包括政府網路啟動升級、擴大 IPv6 人才培育及引導產業加速推動。本分項依據該升級推動方案的規劃，協助各政府機關(構)辦理推動辦公室之相關綜合企劃、溝通協調等事宜，規劃各項工作準則與執行步驟，協助推動政府網路順利進行升級宜，主要工作分類成以下 3 個子項工作：

(一) 子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案

從網路系統盤點、升級作業規劃到執行網路升級之管考獎勵等工作，研擬所需之作業計畫、管理表單、考核制度，整理分析網路升級各項資料，協助政府網路啟動升級。

1. 規劃盤點作業流程，提供政府機關(構)升級清查盤點作業之協助。
2. 規劃政府網路升級之整體計畫。
3. 研議政府網路升級查核獎勵機制。
4. 依據盤點清查作業之需要，建置網路升級作業管理系統。

(二) 子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫

從民間產業界、政府資訊部門到學校資訊科系，規劃一系列之 IPv6 教育訓練計畫，並推動各項訓練課程之執行，以擴大 IPv6 人才培育。

1. 規劃辦理 IPv6 技術講習及實機操作練習課程。
2. 規劃辦理政府單位資訊人員 IPv6 技術講習。
3. 規劃大專及技職學校 IPv6 技術培育課程。

(三) 子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

規劃 IPv6 宣傳推廣策略，研擬產業獎勵相關推動機制[24][25]，收集國際發展 IPv6 參考經驗，並辦理各項研討會、推廣展示及獎勵相關推動等活動，以加強產官學研各界對推動 IPv6 重要性之了解，並引導產業加速推動 IPv6。

1. 規劃及辦理 IPv6 宣導推廣活動。
2. 規劃及辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動。
3. 收集國外 IPv6 推動策略情報。

三、移轉技術分項計畫內容概要

(一) 移轉技術分項計畫辦公室。

1. 協助子計畫與合作單位之溝通協調。
2. 2011 年度計畫成果驗證整理之彙整報告。
3. 參與國際技術活動。

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 規劃網路管理機制。
2. 規劃網路安全管理機制。
3. 整理大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊(以校園網路為例)。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

1. 規劃政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入作業。
2. 規劃電子化政府應用服務移轉評估作業。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

1. ISP 提供 IPv6 快速部署方案(IPv6 Rapid Deployment, 6RD)服務系統之規劃、建置與測試。
 2. ISP 提供 DS Lite 服務系統之規劃、建置與測試。
 3. ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合評估與建議。
 4. LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估。
- (五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序。
1. 企業公司 IPv4/IPv6 進行雙協定移轉之技術諮詢。
 2. 規劃網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估之自動化系統。
 3. 修訂基礎網路升級技術手冊。
 4. 修訂應用服務升級技術手冊。

四、產業發展分項計畫內容概要

行政院業於 100 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，訂定該日為政府導入 IPv6 之啟動日。2013 年年底前須針對「主要外部服務」升級，包含：主要網站、主要網域名稱伺服器(Domain Name System, DNS)伺服器、主要郵件伺服器、IPv6 上鏈與互鏈網路、骨幹網路等。2015 年年底前須針對「次要外部服務」升級，包含：次要網站、次要 DNS 伺服器、次要郵件伺服器、接取網路或擴充之網路節點等。2016 年開始內須針對「內部使用網路」升級，包含個人電腦、內部用之網站、內部用資料庫、內部使用之軟、硬體等設備。政府這波重大政策，除了帶動政府下級單位開始重視政府網路全面 IPv6 升級外，也將帶動產業界更加積極投入人力與資本在開發 IPv6 技術上。

從國際情勢發展來分析，全球網際網路普及化視 IPv6 為現行取代 IPv4 協定之首選，目前正處於 IPv4 至 IPv6 演進的重要時程，產業界能否做好相關因應準備，將關乎未來國家經濟整體發展。因此，協助產業界朝向新一代網際網路之發展，將有助於減緩國內產業順利因應此移轉時期之衝擊，進而找到正確的發展方向與市場商機。

產業發展分項計劃從實務技術面與人才培育面提供產業界發展必須與即時的服務。由於預期 IPv4 與 IPv6 將並存一段相當長的時間，如何讓產業界發展之設備與系統能同時符合 IPv4 及 IPv6 國際標準的產品，是協助產業發展的重要工作。

- (一) 持續推廣 IPv6 認證技術，規劃 IPv6 網路測試平台，提供 IPv6 人才培育及產業發展所需之測試及研究環境。
- (二) 建置 IPv6 標準測試環境，訂定測試項目、測試範圍及測試方法等標準規範，推動及協助產、學、研界進行標準測試。2012 年預定完成 IPv6 用戶端設備符合性測試平台（IPv6 Customer Premise Equipment, IPv6 CPE）規格書與測試工具。
- (三) 協助國內業界了解國際 IPv6 Ready Logo 發展之最新測試標準，協助通過國際 IPv6 測試認證並取得 IPv6 Ready Logo 標章。
- (四) 協助國內業界了解國際 IPv6 Enabled Logo 發展之最新趨勢，協助取得 IPv6

Enabled WWW/ISP Logo 標章。

- (五) 加強國際組織之合作，進行國際 IPv6 標準測試技術交流，與國際標準組織共同發展 IPv4/IPv6 網路互通技術，並協助國內業界獲取國際最新發展資訊。
- (六) 協助政府修訂 IPv6 資通設備與軟體規範，協助簡化 IPv6 設備獲得及驗收之複雜技術門檻。

五、應用服務分項計畫內容概要

為維繫我國資通訊產業之國家競爭力，並因應未來 IPv4 位址不足問題，推廣 IPv6 已刻不容緩。2009 年起，本分項計畫即以推廣 IPv6 的應用為主要目標，以多媒體影音、感測應用為主軸，實際發展 IPv6 點對點對等網路架構（Peer-to-Peer over IPv6, P2Pv6）隨選視訊系統（Video on Demand, VoD）、環境觀測、節能減碳、生理訊號監測與健康照護等 IPv6 優勢服務，經由先期階段之開發、建置、並推廣適於 IPv6 環境中運行之應用服務，積極深化官產學界對未來 IPv6 相關應用服務之信心，及推動 IPv6 環境建置之動機，加深民眾使用 IPv6 應用服務的良好印象，刺激未來官產學界更積極進行網路全面升級。

物件連網(Internet of Things, IoT)是目前全世界熱門的研究議題，物件連網的關鍵技術包括可以隨時隨地獲取物體資訊的感測元件、支援大量物件連線的 IPv6 傳輸網路以及利用各種雲端計算對巨量資訊進行分析、處理和控制的技術等，是 IPv6 可發揮優勢的領域。因此，應用服務分項計畫於 2011 年針對物件連網導入 IPv6 技術進行研究推廣，並針對多媒體影音發展 IPv6 隨選視訊系統、IPv6 教學互動平台、與 IPv6 雲端語言教學平台等優勢服務，持續推廣相關應用。

接續 2011 年的成果，2012 年應用分項除持續針對 IPv6 物件連網發展智慧建築示範服務，並延續規劃主軸，將 IPv6 應用服務延伸至雲端運算平台。鑒於當前資訊機房（Internet Data Center, IDC）業者與雲端平台服務尚未能滿足 ICP 業者對網際網路通訊協定升級的需求，發展 IPv6 雲端平台(虛擬機房)，以及雲端平台上的雲端軟體示範服務，包含 IPv6 雲端教學互動平台與 IPv6 雲端語言教學平台，以期能建立可供業界參考的服務運作模式。2012 年應用服務分項計畫執行重點包括：

(一) 應用服務分項計畫辦公室

1. 研擬網路相關產學研計畫的盤點建議。
2. 撰寫「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」。

(二) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. IPv6 虛擬主機雛型服務系統與服務供裝管理平台規劃與建置
 - (1) 規劃適用於 IPv6 網路環境之雲端虛擬機房與整合管理界面。
 - (2) 建置 IPv6 網路環境之 KVM/Xen 雲端虛擬機房。
 - (3) 撰寫「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」。
2. IPv6 教學互動平台之建置
 - (1) 建立測試環境及測試 IPv6 教學互動平台。

(2) 改善 IPv6 教學互動平台使用環境缺失。

(3) 推廣 IPv6 教學互動平台使用。

3. IPv6 雲端語言教學平台之建置

(1) 研究 Android Apps SDK 文件及 Google Map 應用服務開發技巧。

(2) MCloud 教育系統部署與電子書包連線測試。

(3) 發展情境英語示範教材。

(4) 發展情境華語示範教材。

(5) 結合校園導覽服務開發情境感知語言學習功能。

(6) KVM/XEN 教育雲系統部署測試。

(7) 示範場域 IPv6 連線環境與服務測試。

(三) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 發展智慧建築感測器管理平台與智慧建築應用

(1) 因應物件連網發展，開發具 IPv6 傳輸協定的感測資料傳輸 Sensor Device，做為大量佈建實現 IoT 技術之基礎。

(2) 設計 IPv6 智慧建築感測器管理平台系統。大量使用 Sensor Device 將大幅增加無線傳輸的資料量，設計一個管理系統的管理機制來進行資訊的儲存、傳輸、計算處理。

(3) 佈建 IPv6 物件連網應用範例。我們開發的具 IPv6 傳輸協定的感測資料傳輸之 Sensor Device 放置於清華大學的台達館來實現真正的物件連網應用。

(4) 整合物件連網應用於 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps，我們以 Android 系統平台來開發行動 Apps，讓使用者可以在行動式裝置上來進行系統管理、資料應用。

2. 發展基於電力線網路的智慧家庭應用

(1) 引進國外智慧環境技術標準 IEEE1888(LiveE!) 並建置於示範環境中。

(2) 整合電力線網路與 IPv6 為基礎之資料蒐集與分析應用服務，設計一具有節能概念之智慧家庭應用情境。

(3) 規劃 IPv6 智慧節能家庭示範運用系統之規劃與建置。

(4) 彙整相關經驗撰寫基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務之相關經驗，以利國內產業獲取先進示範整合經驗。

第四章、計畫執行成果

一、總計畫(計畫辦公室)執行成果

(一) 策略規劃與整合協調

1. 進行計畫書研擬彙整，完成與主管單位簽約，並完成與各分項及子計畫單位簽約及經費撥付。
2. 共召開五次計畫主持人會議及三次連絡人會議，進行計畫進度報告、追蹤、協調政府網際網路升級標準化作業流程(Standard operating procedure, SOP)手冊修正及政府網際網路試升級作業支援人力的調配。
3. 彙整計畫期中報告及期末報告，並完成實地查核作業。
4. 完成六次進度月報表，並協助主管單位進行相關資料整理作業。

(二) 監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢

1. 每月定期整理臺灣 IPv6 準備度相關資料，並更新於 IPv6 準備度分析網站。
2. 持續統計臺灣網站支援 IPv6 狀況(IPv6 Taiwan Directory)，提供 IPv6 網站目錄列表，以促進 IPv6 服務的發展，提供各界參考，並吸引更多網路應用內容發展 IPv6 服務。
3. 持續維護及更新符合 IPv6 認證的設備名錄(IPv6 Product Directory)，提供政府部門及國內各單位採購支援 IPv6 資通設備之參考，並推廣 IPv6 Ready Logo 認證制度，鼓勵更多廠商開發符合認證標準的產品。
4. 完成 2012 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查，問卷題目主要包括 IPv4 位址枯竭評估及 IPv6 佈建之盤點及時程、成本評估、導入問題點、需協助項目等，共寄發 52 家財團法人台灣網路資訊中心(Taiwan Network Information Center, TWNIC) IP 代理發放單位，共收到 47 家回覆(詳附件 1-1)。

(三) 計畫相關推廣與網站維護

1. 舉辦 2012 網際網路趨勢研討會。
 - (1) 以「開啟智慧網路新生活」為主題於 3 月 28 日至 30 日假臺大醫院國際會議中心舉行。
 - (2) 於 3 月 29 日中午舉辦臺灣 IPv6 全面升級記者會，邀集政府及民間 ISP、ICP 及網路設備供應商共同參與並宣示於 IPv6 全面升級啟動日正式且永久地提供 IPv6 相關服務與產品。
 - (3) 我國 IPv6 推廣策略，政府已定調為先政府後民間的主軸，希望由政府單位帶動產業發展。
2. 參加 33th APNIC 會議(詳附件 1-2)
 - (1) 本次會議於 2012 年 2 月 27 日至 3 月 2 日假印度新德里舉辦。
 - (2) 參加會議主要之目的為參與相關議題並報告我國最新發展現況，並且瞭解目前亞太地區各國之網際網路發展狀況與網路運作之政策。

3. 參加越南 IPv6 高峰會議(Vietnam National IPv6 Event)

(1) 本會議於 2012 年 5 月 31 日至 6 月 1 日假越南河內舉行。

(2) 總計畫主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況(Taiwan Government's Initiative to Increase IPv6/ Deployment IPv6)。

4. 參加 WSEAS 2012 16th 國際電腦會議(2012 16th WSEAS International Conference on Computers)

(1) 本會議於 2012 年 7 月 15 日至 7 月 17 日假希臘科斯舉行。

(2) 本計畫於會議中發表總計畫主持人曾憲雄董事長提出的 IPv6 技術論文(A Study of the Service-based IPv6 Readiness Model for Government Agencies) (詳附件 1-3)。

5. 參加臺捷電信政策研討會

本會議於 2012 年 7 月 17 日假交通部國際會議中心舉行，並由總計畫主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況(Taiwan Government's Initiative to Deploy IPv6)。

6. 參加 34th APNIC 會議

(1) 本次會議於 2012 年 8 月 27 日至 31 日假柬埔寨金邊舉辦。

(2) 總計畫主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況(Taiwan Government's Initiative to Deploy IPv6) (詳附件 1-4、附件 1-5)。

(3) 本次會議除了 IP 位址及 AS 號碼資源管理政策討論外，還有多場 IPv6 相關技術技術、網路路由最新技術探討，也邀請亞太地區網際網路產業服務業者，針對管理維運技術介紹與經驗分享。

7. 參加 2012 IPv6 與資訊安全研討會

(1) 本次會議於 2012 年 9 月 4 日下午 1:00 至 5:00 假臺灣金融研訓院 2 樓菁業堂舉行。

(2) 本計畫協同主持人葉耀明教授以「臺灣 IPv6 全面升級-產業的機會與挑戰」主題作專題報告 (詳附件 1-6)。

8. 籌備參加 2012 資訊月展

(1) 預定於 2012 年配合資訊月展辦理 IPv6 應用展示，北中南四場次。

(2) 會場將展示 IPv6 計畫成果並進行 IPv6 網路及應用服務之推廣。

9. 持續進行 IPv6 計畫相關網站內容更新與維護，提供計畫執行成果、研究報告、技術資料及數位學習內容等。自 2012 年 1 至 10 月，共新增 2011 年度期末報告及參考資料 61 篇，2012 網際網路趨勢研討會簡報 31 篇，教育訓練講義 5 份，於網站供各界下載參考。另外，持續定期更新國內外重要的 IPv6 相關新聞消息，共新增 12 篇 (詳附件 1-7)。

(四) 完成結案報告之撰寫，並已於 2012 年 10 月 31 日提交報告。

二、法規政策分項計畫執行成果

(一) 子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案

1. 協助推動辦公室完成「政府網路設備與系統盤點計畫書」(附件 2-1)。
2. 協助推動辦公室完成網路升級清查資訊管理系統開發建置(附件 2-4)。
3. 協助推動辦公室推動升級清查作業，中央政府部會完成進度達 100%，地方政府完成進度達 82%。
4. 協助推動辦公室完成政府網路升級計畫書彙整(附件 2-5)。
5. 協助推動辦公室完成網路升級推動作業書範本研擬(附件 2-6)。
6. 協助推動辦公室完成政府網路升級評鑑獎勵建議書研擬(附件 2-8)。

(二) 子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫(統計至 2012 年 10 月 31 日)

1. 完成研擬 IPv6 技術教育訓練課程計畫書及政府單位資訊人員技術講習計畫書及成果報告各一份(附件 2-2、附件 2-3 及附件 2-10)。
2. 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習基礎課程，實際規劃 11 場，已全部辦理完畢，共計 849 人次完成培訓。
3. 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習進階課程，實際規劃 8 場，已全部辦理完畢，共計 776 人次完成培訓。
4. 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 路由設定與防火牆操作實習課程，實際規劃 14 場，已辦理 12 場，共計 267 人次完成培訓。
5. 原訂舉辦 4 場共計 60 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Windows)課程，實際規劃 14 場，已辦理 13 場，共計 269 人次完成培訓。
6. 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Linux)課程，實際規劃 14 場，已辦理 10 場課程，共計 212 人次完成培訓。
7. 協助宜蘭縣政府辦理 IPv6 技術訓練專班，共兩梯次合計 4 天課程，受訓 172 人次。
8. 完成研擬大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書一份 (附件 2-11)。

(三) 子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

1. 與 TWNIC 共同辦理 IP 政策暨資源管理會議及 IPv6 技術工作坊舉辦。
2. 完成我國 IPv6 全面啟動宣導推廣活動之規劃與執行 (附件 2-9)。
3. 協助推動辦公室完成 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告之研擬 (附件 2-7)。
4. 辦理 IPv6 推廣活動 – 「2012 多媒體創作比賽-IPv6 升級創意與甘苦談」之規劃，已對外公開徵稿，截稿日期為 2012 年 11 月 16 日 (附件 2-12)。
5. 辦理 IPv6 推廣活動 – 「IPv6 高手實戰英雄榜」之規劃，已對外公開徵求報名，預定 2012 年 11 月 13 日~15 日進行實機評量測驗 (附件 2-12)。
6. 辦理國際研討會 – 「2012 全球 IPv6 高峰會議暨第 19 屆 TWNIC IP 政策資源管理會議」之規劃，預定於 11 月 20~11 月 22 日假臺大醫院國際會議中心第 401 會議廳舉行 (附件 2-9)。

7. 完成整理國外 IPv6 推動策略報告一份 (詳附件 2-13)。

三、移轉技術分項計畫執行成果

(一) 移轉分項辦公室

1. 洽談有意優先導入雙協定之單位，協助子計畫進行溝通協調(附件 3-3)。
2. 整理 2011 年度計畫成果之技術文件，提供公開參考 (附件 3-2)。
3. 參加 2012 年 3 月 24-29 日於日本福岡舉辦之 IEEE AINA 2012[44]國際會議，並發表計畫研究成果(附件 3-1)。
4. 彙整國內執行現況以及國外課程資訊，針對基礎理論課程與實務課程提出後續規劃教材建議，完成「教育訓練教材內容建議報告一份」(附件 3-4)。

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 規劃校園 IPv6 網路管理機制，建置網路管理機制於成功大學電機大樓與奇美樓，並進行網路管理評估，完成「網路管理機制規劃報告一份」(附件 3-9)。
2. 規劃校園 IPv6 網路安全管理機制，於成功大學電機大樓與奇美樓建置網路安全管理系統進行實測評估，完成「網路安全管理機制規劃報告」一份(附件 3-10)。
3. 以成功大學電機系與奇美樓之移轉案例，規劃校園大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業流程，並進行 IPv4/IPv6 雙協定網路環境問題整理，完成「大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊(以校園網路為例)」一份(附件 3-11)。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

1. 配合網際網路通訊協定升級推動方案之啟動，完成「政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊一份」，提供政府機關於 IPv4/IPv6 雙協定移轉時參考(附件 3-13)。
2. 完成「電子化政府應用服務移轉評估作業手冊一份」，提供政府機關於網路應用服務移轉評估時參考(附件 3-14)。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

1. 於中研院建置 6RD 測試服務，進行商業 ISP 之 IPv4/IPv6 雙協定 6RD 連線驗證，完成「ISP 提供 6RD[41]服務系統規劃與建置測試報告」一份(附件 3-15)。
2. 於中研院建置 DS-Lite 測試服務建置，進行商業 ISP 之 DS-Lite 雙協定連線驗證，完成「ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告」一份(附件 3-16)。
3. 評估移轉過渡時期 ISP 導入 IPv4/IPv6 雙協定可能使用之替代技術，完成「ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告」一份(附件 3-17)。
4. 研究國際間已有之 LTE 導入 IPv4/IPv6 雙協定移轉案例，提出導入 LTE 的評估流程、導入 LTE 網路架構及系統建議等建議，完成「LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告」一份(附件 3-18)。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

1. 協助國內企業公司解決 IPv4/IPv6 雙協定移轉時遭遇到的問題，提供移轉技術經驗分享與協助，並將其協助過程與解決之問題記錄成記錄報告(附件 3-19)。
2. 提供 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統流程報告，並完網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統之雛型(附件 3-20)。
3. 根據實際基礎網路升級之經驗修訂完成基礎網路升級技術手冊一份，提供各界升級基礎網路時參考(附件 3-21)。
4. 根據實際應用服務升級之經驗修訂完成應用服務升級技術手冊一份，提供各界升級應用服務與程式時參考(附件 3-22)。

四、產業發展分項計畫執行成果

(一) 推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育：

1. 推廣 IPv6 認證技術 IPv6 Ready Logo 給國內資通訊設備廠商，共 10 家。
2. 於中華電信研究院舉辦 2012 年 IPv6 測試服務說明會 3 次，共 39 家廠商 116 人參加。
3. 完成寄送 IPv6 測試電子報，共寄送 3 次(附件 4-1)。
4. 彙整與更新 2012 年 IETF IPv6 相關標準共 40 篇(附件 4-3)。
5. 於國立臺灣師範大學、國立中興大學、國立中山大學、臺中市政府開辦【2012 年 TWNIC 新一代網際網路協定教育訓練課程】共 11 場次。

(二) 研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台：

1. 完成 IPv6 CPE Router Logo 符合性測試文件，內含 3 大測試群組，共 48 頁(附件 4-4)。
2. 完成 IPv6 CPE Router Logo 符合性測試工具研發。
3. 邀請國內 CPE 製造商至中華電信研究院 IPv6 測試實驗室驗證符合性測試工具之正確性。

(三) 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證：

1. 完成【IPv6 Core 互連性測試前置作業】。
2. 協助國內資通訊設備廠商完成互連性測試前置作業，共 38 次。
3. 協助國內資通訊設備廠商追蹤 IPv6 Ready Logo 申請案件審核進度，共 9 次。
4. 執行 IPv6 Ready Logo 金質標章 Core 互連性測試，共 53 次。
5. 截至 2012 年 10 月 31 日止，協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 標章，共 53 件。

(四) 加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流

1. 派員至美國新罕布夏大學互連測試實驗室參加 IPv6 CPE Router 互連測試大會(附件 4-2)。

2. 參與 IPv6 Ready Logo 測試計畫之管理會議及技術會議，共 3 個主題。
 3. 派員至加拿大溫哥華參加第 84 屆 IETF 會議(附件 4-6)。
 4. 接受 IPv6 Ready Logo 委員會委託，審核國際 IPv6 Ready Logo 申請案件，共 19 件。
- (五) 完成「資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書第 3.1 版」一份(附件 4-5)。

五、應用服務分項計畫執行成果

(一) 應用服務分項計畫辦公室

1. 完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」(附件 5-1)。
2. 完成「國科會與經濟部學研或科專計畫盤點策略建議研擬」(附件 5-2)。

(二) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. IPv6 虛擬主機雛型服務系統與服務供裝管理平台規劃與建置

(1) 完成 IPv6 虛擬主機雛型服務系統機房整合設計、建置與測試(附件 5-3)

- a. 本計畫採用 Open vSwitch 技術提供雲端虛擬機房 IPv6 網路環境。
- b. 計畫採用 Eucalyptus 整合平台做為雲端虛擬機房管理界面。
- c. 完成「IPv6 雲端虛擬主機規劃與雛形建置報告」。

(2) 完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」報告撰寫(附件 5-5)

- a. 完成各國數位匯流新興視訊發展現況資料收集。
- b. 完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」報告撰寫。

2. 完成 IPv6 教學互動平台導入 IPv6 雲端機房服務之建置(附件 5-4)

(1) 完成 IPv6 雲端教學互動平台資料研讀。

(2) 完成 IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃。

3. IPv6 雲端語言教學平台導入 IPv6 雲端機房服務之建置

(1) Android 裝置透過 IPv6 位址對外連線

- a. 使用一個 IPv6 Ready 的無線分享器，透過此分享器的中繼功能，把原本的師大網路變成無線訊號，並且利用師大的 IPv6 DHCP Server 來得到 IPv6 位址。
- b. 利用 Android 裝置連線到 Internet 網頁主機 (<http://www.v6address.com/>)，透過此網站我們可以瞭解到連線到 Internet 的是否為 IPv6 位址。

(2) 雲端語言教學平台教材腳本製作(附件 5-6)

- a. 腳本由開南大學的數位應用華語文學系及應用英語學系所製作。
- b. 示範教材的腳本已經製作完畢。

(3) 開發情境感知語言學習功能—KNU 開南大學中文學習地圖 App

- a. 此學習地圖 APP 是透過開南大學的校園地圖，並結合情境感知的應用

所製作出來的 APP。

- b. 目前已經跟數位應用華語文學系所製作出來的示範教材做結合，透過點擊地圖上的英文字母，即可撥放出該情境的教學範例。

(4) MCloud 教育雲系統部署測試

- a. M-Cloud 私有雲平台 IPv6 測試環境：本團隊和開南大學資訊科技中心合作，共同建置 M-Cloud 私有雲平台 IPv6 測試環境。以測試雲端計算環境對 IPv6 的支援。
- b. 本測試環境採用封閉網路的架構做測試，分成兩個 VLAN 來做測試。藉由 IPv6 Ready 的 Switch 和 Router 來做連結，並測試是否能夠以 IPv6 連線互連。
- c. M-Cloud VM IPv6 連線測試：利用 ping 功能確認連線成功。

(5) KVM/XEN 教育雲系統部署測試(附件 5-7、附件 5-8)

- a. 透過臺灣師範大學與國家高速網路與計算中心進行 IPv6 連線效能測試
- b. 測試下載檔案大小為：1k、5k、10k、50k、100k、500k、1M、5M、10M、50M、100M 等檔案平均下載連線速率。

(6) 完成示範場域環境測試，測試國網建置虛擬主機環境對外 IPv6 連線情況

(7) 完成示範場域服務測試，測試場域為臺灣師範大學與 TWNIC

(三) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 發展智慧建築感測器管理平台與智慧建築應用

- (1) 完成具 IPv6 感測資料傳輸之 Sensor Device，將前期計畫產出整合感測元件的資料傳遞。
- (2) 建置 IPv6 智慧建築管理平台系統，遵循 Sensor Web Enablement 的標準來提供 IPv6 Enable 的 Sensor Web Management System。
- (3) 建置 IPv6 物件連網應用範例，於特定範圍佈置 IPv6 Enable Sensor Device，並利用 IPv6 Protocol 來達成 End-to-End 的傳輸效果。
- (4) 撰寫 IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告，進行系統簡介、功能規劃、系統設計、程式開發與系統架設、系統測試、技術移植評估、結論與建議等 (附件 5-9~附件 5-12)。

2. 發展基於電力線網路的智慧家庭應用

- (1) 完成 IPv6 智慧節能家庭示範運用系統之規劃與建置。
- (2) 完成「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務」報告，進行系統簡介、功能規劃、系統設計、程式開發與系統架設、系統測試、技術移植評估、結論與建議等 (附件 5-13)。

第五章、 達成效益

一、 總計畫

- (一) 透過計畫會議、定期進度報表與成果實地查核，協助並管考各分項計畫及子計畫順利推動相關工作，順利完成本計畫之執行。
- (二) 完成期中研究報告及期末研究報告各一份，整理計畫成果供政府及各界參考。
- (三) 定期監測國內外 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢並公布相關資訊，作為各界研擬推動策略之參考。
- (四) 推動對 IP 網路服務提供者（如 ISP/ICP 等）進行 IPv6 服務之意願調查，並擬訂推廣策略，協助 IP 網路服務提供者升級至 IPv6。
- (五) 定期更新 IPv6 入口網站、網路移轉 FAQ 網站、IPv6 準備度網站、IPv6 網站名錄、IPv6 設備網站等內容資訊，協助各界推動 IPv6 網路移轉。
- (六) 協助政府機關完成辦理 IPv6 升級推動辦公室之相關綜合企劃、溝通協調等事宜。
- (七) 協助推動政府網路策略性優先導入 IPv6，帶動整體 IPv6 網路之發展。
- (八) 推動國內外 IPv6 技術交流，參與國際研討會與訪問交流，提升我國 IP 技術能見度，促進國際合作。

二、 法規政策分項計畫

- (一) 訂定詳實可行計畫政府網路無縫升級，協助政府網路順利啟動升級
 1. 完成網路升級作業管理系統建置，提供政府單位登錄系統盤點資料和統計，協助網路升級資料彙整及執行管考。
 2. 擬定的政府網路設備與系統盤點計畫書，協助網路升級辦公室完成政府網路設備與系統盤點，提供升級作業規劃參考。
 3. 完成政府網路升級計畫書彙整，作為升級作業之執行與管考依據，並完成網路升級推動作業書範本，供各級政府機構參考訂定網路升級作業。
 4. 完成政府網路升級評鑑獎勵建議書一份，獎勵積極進行升級作業之單位或個人。
- (二) 培訓優秀網路人才，儲備全面網路升級能量，協助政府網路啟動升級
 1. 完成 IPv6 技術教育訓練課程計畫書一份，截至 2012 年 10 月 31 日推動教育訓練培訓民營產業 IPv6 人才 752 人次，超過原定 300 人次之目標。
 2. 完成政府單位資訊人員技術講習計畫書一份，截至 2012 年 10 月 31 日推動培育政府單位 IPv6 人才 1,793 人次，超過原定 150 人次之目標。
 3. 完成大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書，提供教育部參考以推動學校培育 IPv6 技術人才。
- (三) 引導產業升級風潮，以加速產業升級 IPv6 並營造創新發展契機

1. 擬定 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告，提供推動辦公室參考，以引導產業加速升級 IPv6。
2. 辦理 IPv6 推廣宣導活動，包括 IP 政策暨資源管理會議及 IPv6 技術工作坊、臺灣 IPv6 全面升級宣導推廣活動、2012 全球 IPv6 高峰會議，擴大 IPv6 發展浪潮。
3. 整理國外 IPv6 推動策略報告，提供推動辦公室參考。
4. 辦理 IPv6 發展成效獎勵活動，包括 2012 多媒體創作比賽-IPv6 升級創意與甘苦談、IPv6 高手實戰英雄榜，推動產業升級 IPv6。

三、移轉技術分項計畫

(一) 移轉分項辦公室

1. 協調團隊內不同專業領域人員，有效整合內部有限資源，提供外部的網路升級單位最有效率的協助，其模式可為後續推動之參考。
2. 出席 IEEE AINA 2012[44]國際會議，產出論文四篇並報告計畫研究成果，有效宣傳臺灣成果，並完成國際技術交流。
3. 保存計畫團隊於各年度（2009 年至 2011 年）產出之成果，透過充實臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網 <http://www.rd.ipv6.org.tw>[40]供各界公開使用，達到成果擴散之目標。
4. 研究報告:移轉技術分項全程執行成果報告。
5. 移轉技術分項結案報告。
6. 研究團隊養成一個。
7. 碩博士培育二位。
8. 資訊服務:移轉分項 NGN 入口網。
9. 資訊服務:網頁基礎服務 IPv4/IPv6 雙協定檢測 6check。
10. 針對本年度開辦之 IPv6 教育訓練提出建議報告，包括課程內容可依深淺區分初階、進階調整，並加開資料庫、資訊安全等 IPv6 升級課程之建議，可為有意投入 IPv6 訓練單位之參考。

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 技術報告：大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊，藉由大型網路雙協定升級範例，探討步驟流程及網路規劃方式，提供後續各界進行 IPv6 升級之參考。
2. 技術報告：網路管理機制規劃報告，探討 IPv6 網路管理應採取、考慮的架構以及 IP 發放分配等議題，可做為 IPv6 網路管理基本參考，並依據各單位需求進行後續發展。
3. 技術報告：網路安全管理機制規劃報告，探討並制定網路安全管理機制，

並針對常見的防火牆設備提供使用之建議，協助 IPv6 網路管理者藉以面對未來各式新型態攻擊的挑戰，達到資訊安全防護的目的。

4. 研究團隊養成一個。
5. 技術服務一次：配合分項計畫對其他單位提供技術諮詢及支援服務。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

1. 技術報告：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊，協助交通部[42]、研考會[43])等政府單位完成 IPv6 示範網站與服務的升級，並根據導入經驗撰寫報告，提供其他政府單位作業參考。
2. 技術報告：電子化政府應用服務移轉評估作業手冊，協助研考會完成電子化政府應用服務移轉評估作業手冊，提供後續執行應用服務升級之準則。
3. 研究團隊養成一個。
4. 碩博士培育一位。
5. 技術服務五次，對其他單位提供技術諮詢或支援活動。
6. 共通/檢測技術服務(IPv6 認證協助)一次。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

1. 技術報告：ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告，完成 6RD 服務之建置及測試，並透過中研院院區網路及非對稱式數位用戶迴路(Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL)/光世代服務之實際使用蒐集相關經驗。ISP 業者如面臨 IPv6 爆發性需求，在加速建置雙協定網路以外，可藉由實施替代性措施，快速滿足需要。
2. 技術報告：ISP 提供 DSLite 服務系統規劃與建置測試報告，完成 DS Lite 服務之建置及測試，並透過中研院院區網路及 ADSL/光世代服務之實際使用蒐集相關經驗。未來如 ISP 之 IPv4 位址全部枯竭，可藉此技術提供純 IPv6 網路使用者連接使用原有 IPv4 服務。
3. 技術報告：完成 ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告，整合本計畫歷年研究成果，並整理國際相關技術與經驗，提供完整的 IPv6 升級移轉技術比較與適用環境建議，協助國內 ISP 可藉以評估最適合之 IPv6 發展計畫。
4. 技術報告：完成 LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告，整理國際 LTE 服務 IPv4/IPv6 雙協定案例，提供國內 ISP 業者進行 LTE 系統 IPv4/IPv6 雙移轉時參考。
5. 研究團隊養成一個。
6. 碩博士培育一位。
7. 技術服務一次，對其他單位提供技術諮詢或支援活動。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

1. 技術報告：完成基礎網路升級技術手冊一份，依據本文件整理成網路相關 IPv6 技術文件 4 篇公開提供下載參考，累計至 2012 年 10 月 31 日，下載次數達 3,854 次。
2. 技術報告：完成應用服務升級技術手冊一份，依據本文件整理成應用服務相關 IPv6 技術文件 6 篇公開提供下載參考，累計至 2012 年 10 月 31 日，下載次數達 6,268 次。
3. 研究團隊養成一個。
4. 碩博士培育一位。
5. 技術服務三次，對其他單位提供技術諮詢或支援活動。
6. 完成 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統之開發，受檢測網站可藉以分析伺服器導入 IPv6 網路後，網站內容是否能完整支援 IPv6 使用者存取，並指出網頁程式需要進一步修訂的地方，本系統可大幅降低網站開發人員面臨 IPv6 升級所需的檢測及評估時間。

四、產業發展分項計畫

- (一) 協助舉辦或參與國內或國際性大型 IPv6 研討會及標準會議，增加 IPv6 廠商國際交流空間。
- (二) 協助建立國家 IPv6 測試標準，作為廠商研發參考之依據。
- (三) 擴充符合 IPv6 Ready Logo 新標準規範之 IPv6 測試驗證平台，繼續對國內廠商提供服務。
- (四) 協助國內廠商開發支援 IPv6 之相關產品，並協助其獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章，縮短開發時間，確保上市品質。
- (五) 支援各分項關鍵應用發展及協助 IPv6 互運測試。
- (六) 建立 IPv6 測試實務經驗、培植國內測試人才。
- (七) 完成 IPv6 資通設備與軟體規範，提供作為採購 IPv6 設備之參考，解決採購人員不易開立 IPv6 設備規格與辦理測試驗收的困擾。
- (八) 研擬資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範，作為 IPv6 設備採購及驗證之參考。

五、應用服務分項計畫

(一) 應用服務分項計畫辦公室

完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」，作為 4 年計畫總結，提供未來發展方向建議。

(二) 子計畫一、IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. 撰寫 IPv6 雲端虛擬主機建置規劃報告書，以提供業者進行 IPv6 雲端虛擬主機建置之成功範例參考。
2. 完成建置 IPv6 雲端虛擬主機系統離型 1 套，提供完整支援 IPv6 之雲端虛擬主機示範服務，經驗提供業界參考。

3. 建置雲端應用服務 2 套，包含 IPv6 雲端教學互動平台及 IPv6 雲端語言教學平台，藉由本計畫之經驗，可將 IPv6 應用服務推廣到國內雲端產業的發展。
 - 完成 IPv6 雲端教學互動平台的建置。
 - 完成 IPv6 雲端教學互動平台於 2 個本計畫參與單位的推廣。
 - 完成 IPv6 雲端語言學習平台教育雲的建置。
 - 完成情境感知系統三種情境的應用服務整合測試。
 - 完成兩種行動載具對 IPv6 雲端使用環境的無線連線測試。
 - 完成兩個實驗場域運用行動載具並使用 IPv6 雲端應用服務的效能測試。
 - 配合國家發展政策，藉由本計畫之經驗，可將國內雲端產業的發展擴充到 IPv6 應用服務的推廣。
 4. 完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」，提供我國發展數位匯流之參考。
 5. 養成計畫參與團隊人員熟悉 IPv4 與 IPv6 環境介接問題，學習方案解決技術，提升系統設計之能力，並培養熟悉雲端運算與 IPv6 的資訊領域人才。
- (三) 子計畫二、IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置
1. 完成 IPv6 智慧建築管理平台系統與 IPv6 物件連網應用範例之規劃與建置。
 - 具 IPv6 感測資料傳輸之 Sensor Device，將前期計畫產出整合感測元件的資料傳遞。
 - IPv6 智慧建築管理平台系統，遵循 Sensor Web Enablement 的標準來提供 IPv6 Enable 的 Sensor Web Management System。
 - 建置 IPv6 物件連網應用範例，於特定範圍佈置 IPv6 Enable Sensor Device，並利用 IPv6 Protocol 來達成 End-to-End 的傳輸效果。
 2. 撰寫 IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告一份，IPv6 智慧建築為具發展潛力之重點產業之一，本計畫成果可提供後續發展之基礎。
 3. 完成 IPv6 智慧節能家庭示範運用系統之規劃與建置，並撰寫「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務」報告，可提供本計畫合作單位之台電公司據以發展電力線網路相關技術與應用服務。

第六章、計畫退場規劃

四年全程計畫對推動 IPv6 發展、技術研究及產業推廣均完成豐碩成果，但在計畫完結之際，重要的是如何延續這些成果，並將計畫的扶植經驗發揚光大，讓計畫執行的效果可延續下去，本計畫將依據以下策略針對各項主要工作進行規劃：

一、結合本計畫執行單位(台灣網路資訊中心)業務工作推動

(一) 持續推動我國 IPv6 全面升級：

1. 本計畫執行單位將持續辦理 IPv6 相關研討會議，請主管機關協助與支持。
2. 本計畫執行單位將持續辦理 IPv6 推廣活動，例如參與資訊月活動。
3. 本計畫執行單位將持續促進各民營 ISP 網路業者進行 IPv6 升級，政府主管機關也應依其職權，協助民營產業發展 IPv6 相關服務。
4. 本計畫執行單位長期投入相當大的資源，協助辦理 IPv6 教育訓練，未來仍將依據升級需要繼續協助辦理。
5. 本計畫執行單位與 ISP 產業界擁有良好互動關係，將持續提醒各 ISP 早日完成研擬 IPv6 升級計畫並及早啟動升級作業。

(二) 提供網際網路通訊協定升級推動辦公室相關協助

1. 本計畫執行單位同時擔任網際網路通訊協定升級推動辦公室(以下簡稱推動辦公室)執行作業組的角色，將來可繼續協助推動辦公室規劃各項辦法與事務性工作。
2. 本計畫執行單位將以多年累積的經驗與資料，協助推動辦公室推動我國網路升級。

(三) 本計畫執行單位將持續參與國際性 IPv6 相關會議，收集並參與全球 IPv6 推動策略之論，提供推動辦公室及相關主管機關參考。

二、委由計畫合作相關單位持續推動

(一) 有關本計畫期程內購置之各種研究相關設備，建議委由原研究團隊代為管理，並繼續在 IPv6 相關技術領域深化研究。

(二) 持續營運 IPv6 測試實驗室

1. 計畫合作單位之中華電信研究院將持續營運 IPv6 測試實驗室，以繼續推廣 IPv6 認證，對國內產業界提供無間斷之 IPv6 測試服務。
2. IPv6 測試實驗室擔任 IPv6 Ready Logo 之管理及技術委員，未來將持續參與 IPv6 Ready Logo 重要國際會議。
3. IPv6 測試實驗室將會持續舉辦測試說明會，讓國內產業界擁有最新的國際動態資訊。
4. IPv6 測試實驗室將持續依需要修訂資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書，提供政府單位及民營業界採購 IPv6 設備之參考。

(三) 持續營運本計畫建立之 IPv6 服務網站

本計畫合作相關單位將持續營運本計畫建立之各種 IPv6 技術資料網站及 IPv6 服務網站，如臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網、IPv6 測試實驗室網站、IPv6 網路 TV 網站等。

三、結合網際網路通訊協定升級推動方案或由相關政府機關繼續規劃辦理

(一) IPv6 人才培育

1. 繼續辦理 IPv6 教育訓練，並推動 IPv6 專業人才認證制度。
2. 建議教育部推動各大專院校及勞委會推動職訓機構建立 IPv6 專業師資，將 IPv6 課程的辦理進行擴散，擴大推動 IPv6 教育訓練。
3. 建議協調教育部規劃應用服務面或開發平台面之人才培育課程，以前瞻思維加速 IPv6 推動。

(二) 推動政府網路升級

1. 建議將本計畫累積之參考資料經由推動辦公室網站提供政府機關參考。
2. 依據清查結果，2013 年將是政府網路應用服務升級的高峰，建議推動辦公室應儲備技術團隊，以備協助政府網路升級技術諮詢的需要。
3. 將大專院校之 IPv6 升級納入推動方案，並責成教育部協助推動。

(三) 持續推動 IPv6 技術研究

1. 配合國際認證標準發展，繼續進行 IPv6 測試平台研究，以提供國內 CPE 設備商最新的測試標準及測試工具，協助國內廠商提升 IPv6 CPE 產品競爭力。
2. 針對國內使用到的防火牆設備進行全面測試，研究 IPv6 網路管理技術，以強化升級至雙協定後的資訊安全防護能力及網路服務品質。
3. 持續推動 IPv6 雲端機房之研究，基於 IPv6 網路之特性，在雲端服務之提供、管理、安全及監測上仍需繼續進行深化之研究，並將成果提供產業參考。

四、建議相關部會規劃辦理

- (一) 相關部會如國科會、經濟部、內政部、教育部、國家通訊傳播委員會應持續規劃獎勵、協助或推廣 IPv6 發展的作為，並將推動 IPv6 的工作擴散到各部會的推動計畫中。
- (二) 各項政府管理的網路相關系統，如視訊監看系統、防災監測系統、電子儀控系統、資訊顯示系統等，都應導入支援 IPv6 網路標準，建議每個主管部會都應提出專案計畫，選擇至少一個系統進行 IPv6 的測試研究，並可結合本計畫養成的團隊共同推動。
- (三) 建議後續可針對智慧物件連網與台電等傳統需數位化產業合作，以科技專案計畫將數位智慧設備持續導入，以需求端出發將技術深化於實際應用中。
- (四) 建議行政院科技會報責成雲端運算、物件連網、數位匯流等相關計畫將 IPv6 網路規範納入研究範圍，並要求新興網路產業應以支援 IPv6 為必要規範，如有需要本工作團隊可合作參與提供協助。

第七章、 結論與建議

目前行政院 NICI 小組下已成立專責之網際網路通訊協定升級推動辦公室，後續推動涉及許多政府機關，所需之人力、經費及時間應依據實際推動狀況、國際發展進度進行滾動式修正，建議由推動辦公室統籌規劃，並協調各部會共同推動。

一、 總計畫

(一) 結論說明

1. IPv4 位址的發罄已逐漸加速 IPv6 邁向商用服務，國際許多重要網路服務業者已陸續啟動永久性之 IPv6 商業服務。
2. 我國政府啟動「網際網路通訊協定升級推動方案」已產生關連推動效果，政府資訊單位及協力廠商已積極投入升級工作。
3. 政府網路升級以善用原有年度資訊預算，配合汰舊換新進行升級為原則。
4. 資訊人員對 IPv6 技術訓練課程的需求益加迫切。
5. 政府網路升級工作已順利展開，後續仍需定期追蹤進度並提供協助。
6. 民營 ISP 已進行 IPv6 測試性服務，政府網路升級將可加速 IPv6 商業服務的開放。

(二) 建議事項

1. 大多數政府單位資訊人員對推動方案表示贊同，但爭取預算時仍遭遇困難並可能影響推動時程，建議應協助其爭取預算。
2. 政府資訊人員及協力廠商急於尋求 IPv6 技術之提升，建議推動大專院校廣開 IPv6 技術之推廣課程及實習環境。
3. 雖然已有大批資訊人員完成 IPv6 訓練，網路升級規劃及推動仍須尋求技術支援，建議整合產學研技術力量，成立各地之升級諮詢辦公室。
4. 建議評估建立 IPv6 技術人員認證制度，加速專業人才培育。
5. 建議網路相關科研及科專計畫應將支援 IPv6 列為必要選項。

二、 法規政策分項計畫

(一) 結論說明

1. 過去國內在 IPv6 的導入以臺灣學術網路[26]為第一波並已經獲得良好導入成效，政府網路正式啟動 IPv6 升級的導入作業為國內 IPv6 升級第二波的導入。
2. 本計畫協助訂定的各項計畫及作業等參考文件，以及推動的清查盤點已順利協助各政府單位啟動升級的作業。

3. 本年度擴大舉辦 IPv6 實機及講習課程，2012 年度受訓人次累計 2,545 人次(統計至 10 月 31 日)，為 2011 年度 499 人次的 5 倍以上，藉由 IPv6 教育訓練的實施，已為我國儲備大量 IPv6 移轉之技術人才。
4. 本計畫積極辦理民間參與的 IPv6 推廣活動，將政府網路升級的動能轉移至民間，將可擴大我國 IPv6 的整體發展。

(二) 建議事項

1. 本計畫四年期程的結束代表 IPv6 育成階段的完成，接著應該將相關工作擴散到政府相關部會，包括研考會、經濟部、教育部、衛生署、農委會、內政部等各部會的廣泛支持，建議可透過行政院科技會報進行此概念的宣導。
2. IPv6 訓練課程的需求已經成形，有待建立更具體的培訓計畫。惟本年度為本期計畫的最後一年，宜成立新的計畫來專責 IPv6 移轉技術人才培訓。
3. 大專院校目前只有少數的大學開授 IPv6 的相關課程，建議教育部規劃以 IPv6 為主軸的課程改進計畫，以鼓勵大專院校開授 IPv6 的相關課程。
4. 本計畫自 2003 年第一期計畫開始，在十年以來每年都辦理臺灣 IPv6 高峰會(Taiwan IPv6 Summit)，為我國在亞太地區做 IPv6 國際交流的重要活動。本年度計畫結束後，建議主管單位應繼續支持本活動之延續舉行。

三、移轉技術分項計畫

(一) 結論說明

1. 本計畫持續參加 IPv6 國際技術活動，提升國內參加技術活動之交流與國際能見度，我國在 IPv6 的發展已在國際上占有重要地位。
2. 本計畫單位可將相關經驗移植給其他有意投入 IPv6 訓練課程的單位。
3. 本計畫於成功大學電機大樓和奇美樓建置之示範點，為國內少見整合網管機制、安全機制及具規模性質的雙協定移轉範例，其成果也適用於產業各界規劃 IPv4/IPv6 雙協定網路升級及管理之參考。
4. 本計畫完成之政府單位 IPv6 網站與服務升級示範，以及撰寫完成之「政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊」、「電子化政府應用服務移轉評估作業手冊」可供其他政府機關單位導入 IPv4/IPv6 作業之參考。
5. 6RD 與 DS Lite 服務為國際上受重視的 IPv6 升級技術之一，雖然雙協定為最重要的 IPv6 技術，但其他技術方案仍應保關切，並應規劃自有專屬 IPv6 建置計畫，以因應 IPv6 發展的需要。
6. LTE 系統與 IPv6 網路的結合已是既定的國際趨勢，有興趣投入相關發展的系統服務業者或設備廠商應提前熟悉 IPv6 網路在 LTE 系統上的相關技術。
7. 本計畫開發完成之「IPv4/IPv6 雙協定網站移轉評估系統」可自動找出網頁升級支援 IPv6 需要調整的部分，可簡化網頁升級的複雜度，減少所需時間。
8. 本計畫修訂完成的基礎網路與應用服務升級技術手冊，已獲得許多使用者的肯定，陸續增加的移轉經驗案例對各種不同需求的移轉單位可以提供更

詳細的參考價值。

(二) 建議事項

1. ICP 網路內容為目前網路相關產業發展 IPv6 最慢的一環，建議主管單位鼓勵共構機房服務業者加速發展提供 IPv6 服務，以提供 ICP 進行 IPv6 試驗的良好環境。
2. 建議學術網路[26]各區網中心持續將管理機制文件化，並將相關經驗透過研討會及公開之網站進行分享。
3. 建議推動辦公室應定期檢視政府網路升級進度，主動提供技術服務，同時應建立機制，蒐集整理各政府單位進行 IPv6 升級所發生過的問題。
4. IPv6 網路升級技術並非只有雙協定一種，可適當應用過渡替代技術，對整體 IPv6 的發展將更為有利，建議可參考本計畫完成之 ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告進行評估。
5. 國內各單位進行 IPv4/IPv6 雙協定移轉的需求已大幅增加，建議國內系統網路服務廠商應加速培訓相關人員，並透過協助政府網路升級累積實務經驗，主管單位也應注意相關發展，提供更多的 IPv6 講習及實機教育課程，以為因應。

四、產業發展分項計畫

(一) 結論說明

1. 我國 IPv6 Ready Logo Phase-2(金質標章)獲得標章總數在 2012 年 7 月首度超越日本，由原本世界排名第三晉升為第二。2012 年度(統計至 10 月 31 日)全球 IPv6 Ready Logo 金質標章新增核發 162 件，我國佔其中 53 件，達到全球之三分之一，可見我國網路設備廠商對在 IPv6 Ready Logo 的熱度極高，發展 IPv6 認證產品極具商業價值。
2. 本計畫推動之 IPv6 測試實驗室成效卓越，相關認證成本已由初期的計畫全額補助逐漸發展到部分補助，並做好轉型商業服務的準備。本實驗室也與國內廠商建立合作關係，對促進我國 IPv6 設備產業發展達成超越預期的成果。
3. IETF 已於 2011 年 4 月份出版 RFC 6204，制定網路設備 Customer Edge Routers 的共同功能技術標準，我國網路設備廠商大多數為 SOHO Router 製造商，IPv6 測試實驗室已積極開發測試工具，預期對國內廠商發展 CPE 測試可提供重要的服務。

(二) 建議事項

1. 建議政府應參考推動 IPv6 測試實驗室經驗，繼續建立我國 IPv6 技術標準，並推動成立更多認證實驗室，以協助國內 IPv6 產業更蓬勃發展。

2. 建議臺灣網路設備商隨時注意 IPv6 CPE 認證規範的更新狀態，持續保持產品規格符合最新規範，以備能以最快的速度推出通過認證產品，提升產品競爭實力，搶攻市場佔有率。
3. 建議我國政府單位可直接採納資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書，並搭配 IPv6 Ready Logo 標章，以降低採購人員撰寫設備規格書負擔，及後續驗收之測試成本。

五、應用服務分項計畫

(一) 結論說明

1. 本計畫建置之示範性 IPv6 雲端虛擬機房具備商業營運的價值，本計畫已完成初步之建置技術可提供業界參考。
2. 本計畫所撰寫之「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」將協助政府在 IPv6 網路上發展數位匯流新興視訊相關應用。
3. 對於 Android 平台上的開發和 Google Map 的應用，除延續之前的計畫加強原有功能，也已經加入新的功能，如近場通訊技術（Near Field Communication, NFC）。
4. 配合 IPv6 MCloud 連線測試的需要，開南大學已順利更新學校網路，讓整個校園骨幹支援 IPv4/IPv6 雙協定服務。
5. 目前 M-Cloud 雲端平台的雲端管理者 Hypervisor 尚未特別支持 IPv6，但只要將 Host OS 和 Virtual Machine OS 使用支援 IPv6 版本的 OS，即可順利建置 IPv6 連線。
6. 本計畫將物件連網概念應用於防火防災系統，透過 IPv6 感測物件的語音模組，成功設計物件連網(IoT)應用感測範例。
7. 本計畫設計 Android App 並與 IoT 應用整合，讓使用者可以透過 Android App 達到 M2M 的概念來控制終端的 Sensor 機制設計。
8. 結合台電電力線網路環境、清華之物件感測裝置平台以及國際標準 IEEE，成功建構了一個基於電力線網路之雙協定家庭服務示範服務。
9. 本計畫整理之電力線網路運用於 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務之技術報告，可供後續研究參考。

(二) 建議事項

1. 建議政府於計畫盤點工作時，對於各計畫補助申請案中明確表達採用支援 IPv6 協定的網路軟硬體者納入優先審查。
2. 建議政府擴大 IPv6 相關雲端應用的發展與建置，以取得相關領域之領先地位，將可大幅增進發展數位匯流技術時之輔助能量。
3. 目前國內 IPv6 網路仍未齊全，對物件連網的發展將形成障礙，建議政府應持續推動 ISP 發展 IPv6，以健全國內發展環境。

4. 建議國內智慧感測計畫可多於國際標準上進行延伸發展，參與並推廣國際標準 IEEE1888，以利我國人才之培育，降低國內智慧環境 IP 化整合之複雜度。
5. 建議推動以 IP 化標準環境進行工業控制之研究計畫與建置案，以利降低公共建設投資維護成本並提升臺灣產業競爭力。

計畫變更說明：

一、 人力變更相關
無。

二、 時程變更相關
無。

三、 工作項目變更相關
無。

落後原因：

計畫無落後。

因應對策（檢討與建議）：

101 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」(4/4)

研究報告

第壹篇 總計畫研究報告

第一章 計畫背景分析

隨著網際網路應用服務不斷的擴展，網路位址的需求成倍數成長，繼亞太區域網路中心的 IPv4 位址於 2011 年 4 月 15 宣告發罄，歐洲區域網路中心的 IPv4 位址也於 2012 年 9 月 14 日宣告發罄，國際預估下一個發罄的區域將是北美地區，時間約是 2013 年 8 月。因此，加速發展新一代網際網路第六版(Internet Protocol version 6, IPv6)網路協定已成為全球共識，國際「網際網路協會」(Internet Society, ISOC)繼 2011 年 6 月 8 日舉辦全球 IPv6 日(World IPv6 Day)活動後於 2012 年 6 月 6 日再次舉辦全球 IPv6 啟動(World IPv6 Launch)活動，全球各大網路業者啟動永久性 IPv6 商業營運。我國政府早自 2002 年開始即推動屬於下一代網路技術的 IPv6，結合 2003-2007 年「我國 IPv6 建置發展計畫」及 2008 年「普及物件連網基礎建設計畫」的研究成果，財團法人台灣網路資訊中心(Taiwan Network Information Center, TWNIC)持續執行我國政府委託之第二期四年計畫「新一代網際網路協定互通認證計畫」(以下簡稱本計畫)，期程為 2009 年至 2012 年。本計畫以平穩過度位址枯竭危機，掌握新一代網路發展契機為目標，全力協助我國各界發展 IPv6 網路。以下針對本計畫背景目的、研究範圍與研究內容及研究方法與進行步驟進行說明。

一、背景與目的

全球最頂層之網路位址分配機構(Internet Assigned Numbers Authority, IANA)已於 2011 年 2 月 3 日宣布其網際網路第四版(Internet Protocol version 4, IPv4)位址全部核發殆盡[1]，接著屬於第二層之全球五個區域網路資訊中心(Regional Internet Registries, RIR)也陸續面臨 IPv4 位址發罄。亞太地區是第一個面臨 IPv4 位址耗盡的區域，亞太網路資訊中心(Asia Pacific Network Information Center, APNIC)於 2011 年 4 月 15 日宣告可發放 IPv4 位址小於一個/8(又稱為 Class A，共有 2 的 24 次方，即大約 1,680 萬個 IPv4 位址)，並進入「最後/8」的發罄階段[2]，包括臺灣在內的亞太地區國家的網路營運者已無法如往常一樣正常申請及發放 IPv4 位址。

第二個宣告 IPv4 位址發罄的區域是歐洲，歐洲網路資訊中心(RIPE Network Coordination Centre, RIPE NCC)於 2012 年 9 月 14 日公布可核發 IPv4 小於 1 個/8 及進入「最後/8」的發罄階段，最後剩下的 IPv4 位址也啟用與 APNIC 相同的管制措施，[62]。國際預測接下來是北美網路資訊中心(American Registry for Internet Numbers, ARIN)，目前還有 5.87 個/8 IPv4 位址，預估發罄時間為 2013 年 8 月，拉丁美洲地區剩下 2.68 個/8 IPv4 位址，預估發罄時間為 2015 年 5 月，非洲地區則下 3.37 個/8 IPv4 位址，預估發罄時間

為 2019 年 11 月[63]。

IPv4 位址發罄已加速新一代 IPv6 網路的發展，IPv6 為具有 128 位元之 IP 位址的網際網路第六版(Internet Protocol version 6, IPv6)網路協定，是公認唯一能徹底解決 IPv4 位址不足問題的方案。國際已積極發起推廣 IPv6 的活動，如 2011 年 6 月舉辦全球 IPv6 日之單日測試活動，以及 2012 年 6 月舉辦全球 IPv6 啟動之商業正式運轉活動，並促成許多國際主要網站提供永久性之 IPv6 商業營運，如 Facebook、Google、Microsoft Bing、Yahoo!、Akamai、Limelight 等，此舉也對 IPv6 的使用與流量產生激勵性的成長效果，依據 Google 的連線統計[64]，透過純 IPv6(Native IPv6)連線其搜尋網頁的使用者比例自 2011 年初至 2012 年 10 月由 0.2%快速上升至 1%，成長幅度高達 5 倍。

APNIC 也與主要的網頁廣告商合作，透過大量蒐集全球網路使用者的網頁瀏覽行為，預估出全球各國及各網路服務商(以 ISP 網路號碼為單位)的 IPv6 使用者比例[65]。依據 2012 年 10 月 31 日的統計，全球國家 IPv6 使用比例最高的是羅馬尼亞 10.7%，第 2 名是歐盟 5.9%，其次是法國 4.8%，臺灣是 0.58%，全球排名第 16，在亞洲僅次於日本 2.9%及中國大陸 0.84%，如表 1-1。以臺灣的網路服務單位來統計，IPv6 用戶比例如表 1-1，以學術網路[26]體系最高，政府網路次之。

表 1-1 全球國家 IPv6 用戶比例前 100 名統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

排名	國碼	網路用戶數	IPv6 比例	預估 IPv6 用戶數	人口數	國家
1	RO	8,662,666	10.70%	926,905	22,098,639	羅馬尼亞
2	EU	-	5.88%	-	-	歐盟
3	FR	50,062,982	4.77%	2,388,004	64,848,423	法國
4	LU	467,033	3.68%	17,186	510,978	盧森堡
5	JP	100,876,574	2.91%	2,935,508	126,095,718	日本
6	US	248,399,488	1.84%	4,570,550	317,240,726	美國
7	CZ	7,214,481	1.34%	96,674	10,175,574	捷克
8	SI	1,417,589	1.04%	14,742	1,996,605	斯洛維尼亞
9	CH	6,451,820	0.99%	63,873	7,662,495	瑞士
10	NO	4,580,299	0.93%	42,596	4,712,242	挪威
11	CN	516,602,681	0.84%	4,339,462	1,345,319,483	中國大陸
12	TZ	5,045,433	0.82%	41,372	43,873,339	坦尚尼亞
13	NL	15,157,289	0.76%	115,195	16,935,519	荷蘭
14	SK	4,345,598	0.70%	30,419	5,486,867	斯洛伐克
15	LT	2,095,710	0.65%	13,622	3,522,202	立陶宛
16	TW	16,196,289	0.58%	93,938	23,137,557	台灣
17	FI	4,664,664	0.52%	24,256	5,264,858	芬蘭
18	DE	67,952,950	0.51%	346,560	82,168,017	德國
19	AU	19,847,582	0.44%	87,329	22,101,985	澳大利亞
20	SE	8,461,206	0.42%	35,537	9,107,865	瑞典
21	PT	5,473,454	0.39%	21,346	10,795,768	葡萄牙
22	AT	6,149,915	0.36%	22,139	8,221,812	奧地利
23	GB	51,876,594	0.36%	186,755	61,684,417	英國
24	IS	307,039	0.35%	1,074	313,946	冰島
25	RU	61,073,996	0.31%	189,329	137,864,551	俄羅斯
26	ZA	6,818,217	0.29%	19,772	49,051,925	南非

27	HU	6,412,614	0.27%	17,314	9,820,237	匈牙利
28	ML	424,412	0.27%	1,145	14,634,908	馬利
29	NZ	3,668,483	0.21%	7,703	4,341,400	紐西蘭
30	UA	15,173,595	0.18%	27,312	44,759,869	烏克蘭
31	CA	28,061,171	0.17%	47,703	34,388,691	加拿大
32	DK	4,939,726	0.14%	6,915	5,550,255	丹麥
33	EE	985,742	0.11%	1,084	1,271,926	愛沙尼亞
34	LV	1,528,697	0.11%	1,681	2,186,978	拉脫維亞
35	FJ	181,854	0.11%	200	988,337	斐濟
36	BE	8,500,530	0.11%	9,350	10,442,912	比利時
37	SG	3,701,909	0.10%	3,701	4,795,219	新加坡
38	NC	80,436	0.09%	72	235,885	新喀里多尼亞島
39	MY	16,779,879	0.09%	15,101	27,195,915	馬來西亞
40	IE	2,911,836	0.09%	2,620	4,359,037	愛爾蘭
41	NG	42,188,151	0.08%	33,750	159,200,572	奈及利亞
42	GR	5,054,638	0.08%	4,043	10,777,481	希臘
43	GU	88,804	0.08%	71	180,865	關島
44	BY	4,412,299	0.07%	3,088	9,529,805	白俄羅斯
45	SD	4,099,632	0.07%	2,869	44,082,066	蘇丹
46	TH	18,449,114	0.06%	11,069	67,332,534	泰國
47	ID	55,819,081	0.06%	33,491	249,192,326	印尼
48	HK	4,925,071	0.06%	2,955	7,168,954	香港
49	CR	2,035,634	0.06%	1,221	4,658,203	哥斯大黎加
50	PL	23,819,719	0.06%	14,291	38,418,903	波蘭
51	HN	1,093,897	0.06%	656	8,350,361	宏都拉斯
52	KH	476,311	0.05%	238	15,364,875	柬埔寨
53	PA	1,530,561	0.05%	765	3,526,639	巴拿馬
54	AN	-	0.05%	-	-	荷屬安地列斯
55	BG	3,426,051	0.05%	1,713	7,020,597	保加利亞
56	SV	1,262,404	0.04%	504	6,098,574	薩爾瓦多
57	KE	10,827,804	0.04%	4,331	42,461,977	肯亞
58	LK	2,589,493	0.04%	1,035	21,944,859	斯里蘭卡
59	IT	34,035,702	0.04%	13,614	57,982,457	義大利
60	KZ	5,477,179	0.04%	2,190	15,604,499	哈薩克
61	MT	263,928	0.03%	79	410,465	馬爾他
62	KR	40,465,564	0.03%	12,139	48,930,549	南韓
63	AM	1,398,014	0.03%	419	2,968,184	亞美尼亞
64	IL	5,373,726	0.03%	1,612	7,633,134	以色列
65	MK	1,934,241	0.03%	580	3,899,680	馬其頓
66	IN	123,502,433	0.03%	37,050	1,210,808,174	印度
67	ES	26,630,954	0.03%	7,989	40,595,967	西班牙
68	TR	37,088,710	0.03%	11,126	80,105,206	土耳其
69	MD	1,426,757	0.03%	428	4,310,445	摩爾多瓦
70	CO	25,389,796	0.03%	7,616	45,420,030	哥倫比亞
71	EC	4,160,765	0.02%	832	15,296,933	厄瓜多
72	NP	2,063,737	0.02%	412	29,909,246	尼泊爾

73	BR	87,177,902	0.02%	17,435	206,582,707	巴西
74	BO	2,027,788	0.02%	405	10,345,860	玻利維亞
75	JO	2,052,457	0.02%	410	6,729,370	約旦
76	CL	10,112,472	0.02%	2,022	17,081,880	智利
77	BD	5,695,924	0.02%	1,139	162,740,692	孟加拉
78	PR	1,705,533	0.01%	170	4,003,600	波多黎各
79	AE	3,820,155	0.01%	382	5,388,090	阿拉伯聯合大公國
80	VE	11,190,181	0.01%	1,119	28,186,856	委內瑞拉
81	MX	42,121,835	0.01%	4,212	115,402,289	墨西哥
82	DO	4,721,540	0.01%	472	10,132,061	多明尼加
83	HR	2,652,522	0.01%	265	4,480,612	克羅埃西亞
84	RS	4,082,624	0.01%	408	7,264,456	塞爾維亞
85	UY	1,989,964	0.01%	198	3,547,173	烏拉圭
86	IQ	1,348,674	0.01%	134	31,364,512	伊拉克
87	SY	4,594,817	0.01%	459	23,206,147	敘利亞
88	PH	34,448,769	0.01%	3,444	104,390,211	菲律賓
89	ME	-	0.01%	-	654,619	蒙特內哥羅
90	DZ	4,832,976	0.01%	483	35,536,593	阿爾及利亞
91	GE	1,292,027	0.01%	129	4,565,468	喬治亞
92	AR	28,370,814	0.01%	2,837	42,344,499	阿根廷
93	CY	597,848	0.01%	59	1,145,304	賽普勒斯
94	PK	28,444,114	0.01%	2,844	183,510,416	巴基斯坦
95	DJ	63,027	<0.01%	-	778,122	吉布地
96	JM	1,596,225	<0.01%	-	2,896,961	牙買加
97	SZ	96,062	<0.01%	-	1,392,206	史瓦濟蘭
98	YT	12,658	<0.01%	-	248,202	美亞特
99	BN	326,287	<0.01%	-	410,942	汶萊
100	ZM	800,754	<0.01%	-	12,511,783	尚比亞

表 1-2 臺灣網路服務單位 IPv6 用戶比例統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

序號	ASN	ISP 中文名稱	IPv6 比例	序號	ASN	ISP 中文名稱	IPv6 比例
1	AS17713	中山大學	44.74%	16	AS18182	台灣碩網	0.13%
2	AS1659	教育部	8.63%	17	AS3462	中華電數據	0.09%
3	AS18177	成大	7.92%	18	AS9415	亞太電信	0.07%
4	AS9264	中央研究院	6.46%	19	AS18049	台灣基礎開發	0.05%
5	AS9916	交通大學	4.21%	20	AS24164	台固媒體	0.03%
6	AS18420	中央大學	3.36%	21	AS9674	遠傳電信	0.02%
7	AS7539	國網中心	2.43%	22	AS9924	台灣固網	0.02%
8	AS17712	中正大學	1.01%	23	AS9416	中嘉和網	0.02%
9	AS18047	清華大學	0.80%	24	AS24158	台灣大哥大	0.01%
10	AS38844	暨南大學	0.70%	25	AS4780	新世紀資通	<0.01%
11	AS17716	台灣大學	0.46%	26	AS38847	中興大學	<0.01%
12	AS4782	研考會(GSN)	0.42%	27	AS24157	威寶電信	<0.01%
13	AS17809	永大數位動力	0.31%	28	AS18429	鳳信有線	<0.01%
14	AS9919	新世紀資通	0.14%	29	AS17711	東華大學	<0.01%

15	AS18429 鳳信有線	0.13%	30	AS17421 中華電行動	<0.01%
----	--------------	-------	----	---------------	--------

隨著網際網路應用服務不斷的擴展，網路位址的需求成倍速的成長，網路位址枯竭將嚴重影響全球網際網路成長和發展，隨著 IPv4 位址停止正常發放，庫存可繼續核發之 IPv4 位址也面臨加速耗竭之際，全世界網路先進國家已積極投入 IPv6 網路的發展，摘要簡述如下：

(一) 亞洲

1. 南韓

南韓政府為實現「e-Korea」國家發展計畫，委由南韓情報通信部(MIC)在 2006 年擬定 u-Korea 政策後，提出「u-IT839」的規劃。南韓政府配合 u-IT839 的八大服務、三大基礎建設與九項動力科技來規劃與設計一套嶄新的 IPv6 平台來推動這項政策，藉由這個平台來整合通信營運商、設備製造商和研究機構組織等，來加速發展網路通訊相關設備與佈建下一代網路位址系統。

南韓政府的 IP 網路發展策略，已於 2010 年 9 月擬定完成 IPv6 轉移及推廣計畫，預計將於 2013 年達到 ISP 骨幹網路的 100%轉移率和用戶端網路達到 45%轉移率，截至 2012 年 9 月，韓國的 IPv6 交換中心 6NGIX (IPv6 Next Generation Internet eXchange)已有 26 個 ISP 會員，韓國 IPv6 先進網路 6KANET (IPv6 Korea Advanced Network)已有 30 個組職連線。

此外，南韓政府計畫實現公共部門的 IPv6 過渡轉移和導入 IPv6 用戶網路的最後一哩 10Mbps 的頻寬，2010 年已經完成骨幹網路和接入網路的過渡轉移，計畫將於 2013 年完成 ISP 骨幹網路的過渡轉移的工作。

2. 日本

相較於其他國家，日本政府在因應 IPv4 位址發罄及推動 IPv6 網路是較為積極的。日本網路資訊中心 (Japan Network Information Center, JPNIC) 於 2007 年針對 IPv4 枯竭議題成立了 IPv6 移轉研究團隊(Study Group on Internet Smooth Transition to IPv6)，JPNIC 於 2008 年 6 月發表研究報告，詳盡闡述因應 IPv4 枯竭現況，不同利益相關團體須採取之行動。日本政府並於 2008 年 9 月由網路產、官、學各界合作成立 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan，共同以 2012 年為全面完成 IPv6 移轉為目標，整合各界資源進行移轉準備。此工作小組並於 2009 年 2 月提出各項典型的行動建議，供網路電信業者參考。

日本政府早於 2009 年公佈了 2011 年到 2015 年的新中長期資訊通訊政策「i-Japan2015 戰略」。日本政府的 i-Japan 政策發展方向為：電子政府、電子地方自治體、推動醫療和健康與教育的電子化等目標；i-Japan 規劃將於 2013 年完成日本國民的「國民個人電子文件盒」，這個電子文件盒主要的目的為能讓日本國民可以管理自己所屬的資訊資料，並透過網際網路來完成各項手續辦理與管理等工作。也因此所有日本的 ISP/ICP 最遲應於 2012 年第二季完成 IPv6 建置。

而依據最新最新資料(2012 年 10 月)，日本的 IPv6 使用率約為 2.9%，排名為全球第 5，亞洲最高(<http://labs.apnic.net/dists/v6dcc.html>)，日本提供正式 IPv6 商業營運的 ISP 已佔 37%，另有 7%進行測試中，主要的 ISP 包括 NTT East/West、KDDI

在提供網路服務時，都將直接提供雙協定服務，而不需要另外進行申裝[66]。

3. 印度

印度人口多達 12 億多，而 IPv4 位址卻只擁有不到兩百萬個，因此印度也是一個 IP 位址極度不足的國家之一。有鑑於此，印度電信監管局(Telecom Regulatory Authority of India, TRAI)等單位已於 2009 年的電信委員會議中決議提出，往後所有印度政府的公務部門將持續採購支援 IPv6 的設備並開始進行 IPv6 培訓及擬定過渡轉移策略，這些工作由電信工程中心(Telecom Engineering Center, TEC)、設備生產商、服務供應商等三方開始進行準備及佈建 IPv6 相容網通設備。印度政府於 2010 年 7 月發佈「印度全國 IPv6 發展規劃」並成立 IPv6 工作小組包含監督委員會、指導委員會和 10 個工作小組等單位，規劃於 2011 年 12 月前完成所有 ISP 將優先處理 IPv6 流量和提供 IPv6 服務。2012 年 3 月前所有中央和地方的公務部門及單位將開始使用 IPv6 來存取網路的各項服務。

4. 香港

香港政府透過 2007 年 1 月所成立的 IPv6 論壇香港分會來協助 ISP 業者導入 IPv6 的各項技術，並於 2008 年開始更新政府的骨幹網路以及政府各公務部門的網路系統，以符合支援 IPv6 互連的規範；2009 年時已經有超過 200 個政府網站與超過 60 個政府公務部門間使用 IPv6 協定來進行互連；香港政府目前規劃於 2011 年到 2012 年間陸續推出各項活動贊助項目，來協助網路使用者及中小企業瞭解 IPv4 位址枯竭與 IPv6 過渡轉移的相關技術與設備需求。

5. 中國大陸

中國大陸早已將 IPv6 協定視為戰略性工作，並啟動中國大陸下一代網際網路工程（CNGI）來完成這項工作；當初下一代網際網路工程（CNGI）定義的前期 IPv6 協定的研究週期為 2003 年至 2010 年。中國大陸下一代網際網路工程(CNGI)的第一階段已經於 2005 年完成，共佈建 30 幾個網路核心節點及 300 多個接入網路，同時完成網路基本測試和重點應用示範系統，成為全國的 IPv6 示範網路。中國大陸下一代網際網路工程（CNGI）的二階段已經於 2010 年結束。

中國電信已經於 2011 年開始進行測試性的 IPv6 商業運轉，公司首頁網站也在測試 IPv6 服務，中國電信公司初期將推動雙協定技術，並規劃於 2012 年進行大規模的商業運轉，中國移動也已開始測試第三代行動電話(3rd Generation, 3G)/長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)的 IPv6 服務系統。中國大陸預計於 2012-2013 年將會在 4-10 個城市進行 IPv6 TDD-LTE 的測試，在 6-10 個城市進行 IPv6 WLAN 的測試，並在 4-10 個城市進行 IPv6 固定網路的測試，預期 2013 年將會有超過 3 百萬個 IPv6 測試用戶[67]。

(二) 歐洲

1. 歐盟

歐盟的 IPv6 工作小組 (EC IPv6 Task Force) 已經於 2010 年 5 月要求其加盟會員國在建置電子化政府時，皆需採用支援 IPv6 協定的網路通訊技術，同時規範所有歐盟國家必須於 2011 年開始進行大規模 IPv6 佈建，並期望能達到 25% 使用率的企業使用 IPv6 協定的目標。目前已經有很多成員國都已經宣布與積極的投入籌劃 IPv6 協定的過渡轉移與佈建，現階段已經有法國、芬蘭、葡萄牙、奧地利與西班牙等國，皆已經成立 IPv6 工作小組來負責規劃以及推廣下一代 IP 政策的工作。

2. 法國

法國政府已經宣布 2011 年其政府各部門間的網路連通技術必須支援 IPv6 協定。同時法國政府也邀集法國各主要電信運營和製造商，分別針對推廣與 IPv6 過渡轉移等問題開始進行討論。此外，法國的 Orange 電信公司早於 2008 年就因應 IPv4 位址不足問題，提出 IPv6 戰略規劃以期能取得市場先機，並將實施與發展方向分成三個階段來進行：2008 年到 2009 年為第一階段的推廣介紹時期；2009 年至 2012 年的第二階段為服務轉移時期；最後階段為 2012 年開始進入實施階段。截至 2012 年 9 月，歐盟的 ISP 中已有 50% 申請了 IPv6 位址，並有 36% ISP 已經連上 IPv6 網路。

3. 德國

德國 M-Net 區域營運商和 ISP 等均已經提供 IPv6 網路服務的存取點給所屬客戶。德國的 German Research Network (DFN) 提出的 JOIN Project 計畫，該計畫全力支持 6WIN 骨幹網路的運行。德國的科學網路像是 Munich Scientific Network (MWN) 由德國萊布尼茨超級計算中心 (LRZ) 所運行。根據 SixXS project 的報告指出 2009 年底已經有七家供應商提供 Native IPv6 或結合 Native v6/v4 透過 T-DSL 網路連接的服務。

(三) 美洲

1. 美國

美國政府已經於 2005 年成立 IPv6 諮詢小組 (IPv6 Advisory Group)，並指派 Chief Information Officers (CIO) Council 負責出版 IPv6 轉移計畫指南。另外，IPv6 諮詢小組也要求美國國家標準技術研究院 (National Institute of Standard and Technology, NIST) 提出 IPv6 相關的標準與測試計畫。美國政府推動 IPv6 的政策可區分成三大類網路：國防部網路 (US Military Networks, Department of Defense)、政府網路 (US Government non-military networks) 及商業私人網路 (Private networks, Department of Commerce)。國防部網路於 2003 年就開始進行 IPv6 網路轉移規劃，早以成為美國政府網路的典範，並已經於 2008 年完成 IPv4 到 IPv6 的初步轉移工作。

美國政府網路則於 2005 年啟動轉移至 IPv6 網路的計畫，2008 年完成骨幹網路支援 IPv6 協定。2010 年時已經委請美國各政府部門提報各部門負責 IPv6 過渡轉移的主管，並規劃於 2012 年將 e-Government 和 Email 全面導入 IPv6 協定；2014

年可讓美國政府內部應用及企業網路使用純 IPv6 (Native IPv6)連線。所以規劃到了 2014 年，所有美國政府部門內部的骨幹網路皆需採用 IPv6 協定。

依據最新最新統計(2012 年 10 月)，美國州政府相關網域中，692 個 IPv6 DNS 已有 181 個提供 IPv6 服務(佔 26%)，1,010 個 IPv6 websites 已有 316 個已升級提供 IPv6 服務(佔 31%)，535 個 Email 中已有 55 個提供 IPv6 服務(佔 10%)，詳見 <http://usgv6-deploymon.antd.nist.gov/cgi-bin/generate-gov>。

由美國商務部負責的商業私人網路也早於 2004 年，委由美國國家標準技術研究院 (National Institute of Standard and Technology, NIST) 與國家電信暨資訊管理局(National Telecommunications and Information Administration, NTIA)聯手進行美國政府相關政策的探討，並於 2006 年完成 IPv6 協定的技術與經濟評估報告，確認 IPv6 的優勢與必要性。NTIA 也於 2010 年 9 月透過 IPv6 研討會呼籲業界各公司能分享 IPv6 轉移的最佳實現方式。

2. 中南美洲各國

從 2000 年開始，南美洲的學術機構和 ISP 從 ARIN 取得 IPv6 位址。隨後於 2002 年創建 LACNIC，開始對於位址分配的數量急速上升，到了 2005 年位址分配數量則成長兩倍。在中南美洲各國中，就屬巴西和墨西哥這兩個國家對於 IPv6 協定的過渡轉移與佈建的態度最積極，並已經分別設置 IPv6 論壇來因應；而其它國家像是阿根廷、哥倫比亞、古巴、巴拿馬、秘魯等國的 IP 政策都是跟隨著 LACIPv6TF 所訂定的目標來進行運作。在拉丁美洲和加勒比海地區，IPv6 拉丁美洲論壇(FLIP-6)為了促進 IPv6 的使用和 IPv6 應用服務佈建的經驗與交流而成立。FLIP-6 最早於 2004 年舉行首次會議，會中由學界、商界和服務供應商等單位相互進行交流，並積極與歐盟成為合作夥伴的關係，積極規劃與進行 IPv6 協定的培訓和提高對 6DEPLOY (6 Deployment and Support, 6DEPLOY) 的認知。

(四) 大洋洲

1. 澳洲

依據澳洲聯邦財政與管理部門於 2009 年 7 月公佈政府 IPv6 時程表如下：

- 階段 1 (Stage 1)：準備 Preparation (Jan 2008 -Dec 2009)；
- 階段 2 (Stage 2)：轉換 Transition (Jan 2010 -Dec 2011) (軟、硬體具備 IPv6 能力)；
- 階段 3 (Stage 3)：實施 Implementation (Jan 2012 -Dec 2012) (服務具備 IPv6 能力)。

澳洲目前進度如下：

- 檢討 IPv6 設備採購政策 – 100%完成。
- 政府單位硬體設備支援 IPv6 盤點 – 100%完成。

- 政府單位應用軟體支援 IPv6 盤點 – 100%完成。
- 硬體設備支援 IPv6 – 57%單位進度達 6 成(含 20%全部完成)。
- 應用軟體支援 IPv6 – 41%單位進度達 6 成(含 17%全部完成)。

依據最新最新資料(2012 年 9 月),澳洲政府 2,379 個 IPv6 DNS Server 已有 449 個提供 IPv6 服務(佔 19%), 2,110 個 IPv6 websites 已有 691 個已升級提供 IPv6 服務(佔 33%), 2,110 個 Email 中已有 415 個提供 IPv6 服務(佔 20%)[68]。

我國政府為配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」項下「數位臺灣計畫」之一旗艦計畫[10]，於 2002 年(民國 91 年)起，在行政院國家資訊通信發展推動小組(簡稱 NICI 小組)指導下成立 IPv6 推動工作小組，開始規劃 IPv6 的推動計畫。接著於 2003 年起委託財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)開始執行五年期(2003 年至 2007 年)的「我國 IPv6 建置發展計畫」，透過基礎建設、研究發展、標準測試、應用推廣等四個分項推動 IPv6 網路相關建置推廣工作。接著於 2008 年執行「普及物件連網基礎建設計畫」，繼續發展 IPv6 網路。經過第一期計畫六年的推動，執行團隊在 IPv6 技術研發、網路佈建與應用推廣上不斷努力，已具有豐沛的成果。

為積極因應 IPv4 位址枯竭問題，確保我國網路發展優勢，政府規劃第二期四年計畫「新一代網際網路協定互通認證計畫」(也就是本計畫)，於 2009 年起繼續推動新一代網路在 IPv6 通訊協定的建置和發展。本計畫目標在結合第一期計畫研發成果，持續在 IPv4/IPv6 網路位址政策規劃、互通演進技術研究、互運測試與設備驗證及關鍵應用服務開發等各方面進行推動，以協助政府、產業、企業及個人面對 IPv4 位址枯竭的危機，推動新一代 IPv6 網路通訊協定的互通與認證，並透過強化 IPv6 網路應用服務與 IPv6 設備產業的發展，協助臺灣的網路通訊產業成為下一個國家重要產業。

二、我國現況分析

我國政府為配合「挑戰 2008：國家發展重點計畫」項下「數位臺灣計畫」之一旗艦計畫[10]，於 2002 年起，在行政院國家資訊通信發展推動小組(簡稱 NICI 小組)指導下成立 IPv6 推動工作小組，開始規劃 IPv6 的推動計畫。接著於 2003 年起委託財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)開始執行五年期(2003 年至 2007 年)的「我國 IPv6 建置發展計畫」，透過基礎建設、研究發展、標準測試、應用推廣等四個分項推動 IPv6 網路相關建置推廣工作。接著於 2008 年執行「普及物件連網基礎建設計畫」，繼續發展 IPv6 網路。經過第一期計畫六年的推動，執行團隊在 IPv6 技術研發、網路佈建與應用推廣上不斷努力，已具有豐沛的成果。

為積極因應 IPv4 位址枯竭問題，確保我國網路發展優勢，政府規劃第二期四年計畫「新一代網際網路協定互通認證計畫」(也就是本計畫)，於 2009 年起繼續推動新一代網路在 IPv6 通訊協定的建置和發展。本計畫目標在結合第一期計畫研發成果，持續在 IPv4/IPv6 網路位址政策規劃、互通演進技術研究、互運測試與設備驗證及關鍵應用服務

開發等各方面進行推動，以協助政府、產業、企業及個人面對 IPv4 位址枯竭的危機，推動新一代 IPv6 網路通訊協定的互通與認證，並透過強化 IPv6 網路應用服務與 IPv6 設備產業的發展，協助我國的網路通訊產業成為下一個國家重要產業。我國政府推動 IPv6 相關計畫的分期歷程如圖 1-1。

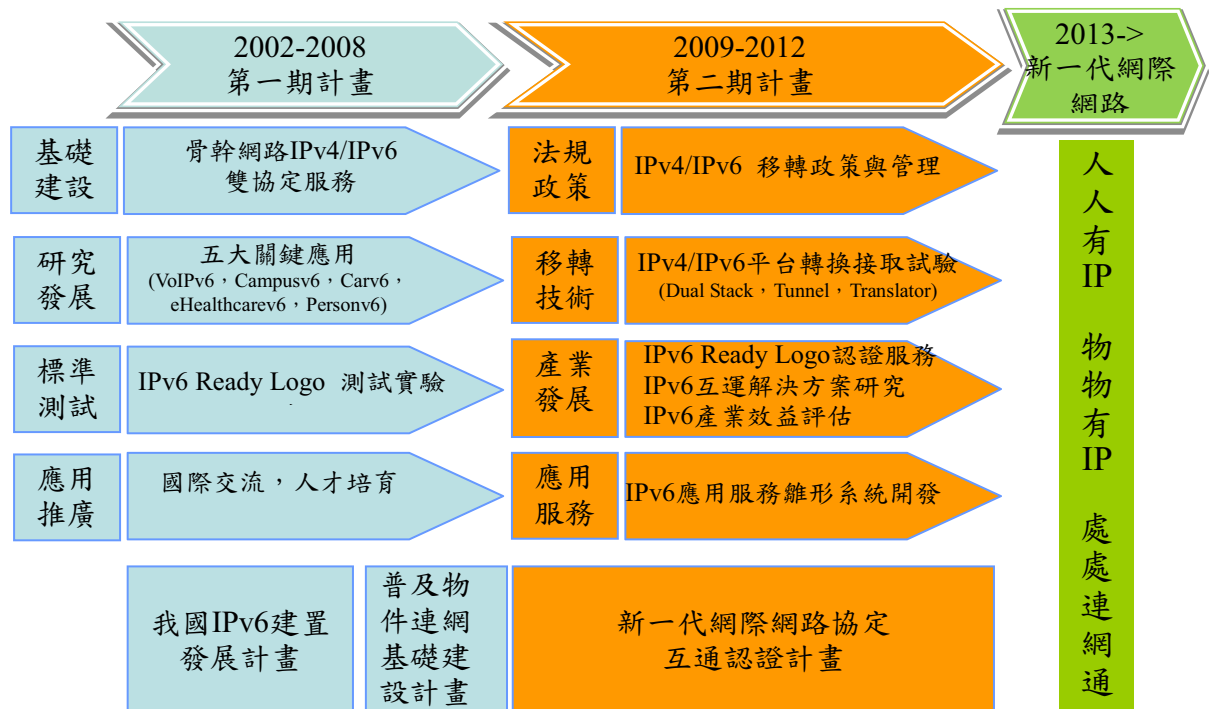


圖 1-1 我國政府推動本計畫相關計畫的分期歷程圖

累積第一期 IPv6 發展計畫及本期於 2009 年及 2011 年的推動績效，在法規政策、移轉技術、產業發展、應用服務及總計畫辦公室共同的努力下，已完成多項重要工作，摘要說明其中數項成果如下：

1. 經向我國政府機關提出五次 IPv6 推動策略跨部會會議報告，行政院業於 2011 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，並宣布立即啟動執行。
2. 2011 年完成 18 場 IPv6 技術實機及講習教育訓練，並配合臺灣 IPv6 日募集 IPv6 技術種子，總共約培訓 510 人技術人員，以備未來大規模 IPv6 網路之移轉。
3. 完成 IPv6 資通設備規範建議書一份，以供政府單位及民間單位採購資通設備之參考。
4. 累計至 2012 年 10 月 31 日止，協助國內廠商通過 IPv6 Ready Logo 銀質及金質標章認證各 75 及 179 件。銀質標章持續維持世界第三名，金質標章已於 101 年 7 月份超越日本四件，現居世界第二名。在金質標章方面，2012 年度新增 53 件(統計至 10 月 31 日)，佔全球新增件數高達三分之一。銀質標章方面自 2011 年 11 月起已不再受理申請，後續統一以金質標章為唯一認證標準。
5. 在 IPv6 設備產值方面，經查僅 D-Link 一家 IPv6 設備產值即超過 75 億台幣。

6. 建立 IPv6 移轉技術經驗手冊與 IPv6 移轉標準作業手冊，並積極協調國內 SI 廠商參與 IPv6 推動的工作，以有效整合移轉技術能量並積極為大規模 IPv6 移轉進行準備。
7. 建置多功的教學互動平台，可用於學術界或是業界，利於遠距離溝通與教學，平台廣泛用於相關單位，將可以藉此架設 IPv6 的環境，有利於 IPv6 於國內的推廣。
8. Live E!系統具有完整的服務導向架構(Service-Oriented Architecture, SOA)架構及階層擴充性，可支援 IPv6 協定。搭配不同種類的感測器來收集資訊，經由 IPv4/IPv6 雙協定的轉換上傳至相關伺服器，將資訊分享提供各種自然科學之研究，或是結合應用服務誘發更多的服務方式。
9. 隨著 IPv4 位址枯竭日期逐漸逼近，全球五大洲區域網路資訊中心（RIRs）因應措施快速更迭之際，計畫團隊針對我國的私部門及公部門導入 IPv6 提出具體的推動措施與策略建議，內容詳見本計畫研究報告。

依據本計畫成立之我國 IPv6 準備度分析網站以及台灣網路資訊中心、亞太網路資訊中心的統計資料分析，統計至 2012 年 10 月 31 日止，累計我國取得 IPv4 位址總數約 3,539 萬個，佔全世界第十四名，平均國內每人可分配 1.53 個位址。合計我國取得 IPv6 位址為 2,334 個/32 網段(/32 網段代表 2 的 96 次方個 IPv6 位址)，平均國內每人可分配 433,257 個/64 網段(/64 網段代表 2 的 64 次方個 IPv6 位址)，已涵蓋大部份我國網路發展需求。觀察過去 12 個月的 IPv6 使用數據統計，IPv6 流量成長 62%，來自國內 IP 之 IPv6 DNS 查詢成長 50%，IPv6 網站數量成長 7%，顯示我國 IPv6 的發展正快速成長中，但相較於 IPv4 的使用數量，IPv6 所佔比例仍極微小，大約只有 0.6%。在 IPv6 Ready Logo 認證合格產品方面，2012 年在 Phase-2 金質標章新增 53 件，佔全世界新增數三分之一，認證標章總數量與過去 12 個月的比較大幅成長 60%。

第二章 計畫整體架構

一、研究範圍與研究內容

本整合型計畫的目標為推動我國新一代網際網路協定互通與認證，強化數位服務與設備產業的發展，以及 IPv6 服務應用之連通性研究。為達成此目標，必須考慮整個網際網路在政策管理面和產業應用面這兩大面向的考慮，因此規劃本整合型計畫概念圖如圖 1-2 所示。

本整合型計畫透過四個分項的分工，在法規政策方面進行 IPv4/IPv6 位址政策與管理之規劃；在移轉技術方面發展 IPv4/IPv6 平台轉換接取技術及移轉試驗，協助各個單位的資訊中心建立可以提供 IPv4 和 IPv6 網路互通的新一代網路環境；在產業發展方面協助網路通訊設備通過 IPv6 互運認證並規劃國內各界所需的教育訓練課程；在應用服務方面透過 IPv6 示範創新應用，發展可以在臺灣學術網路[26]、政府網路、和商用網路中導入實際網路應用的 IPv6 服務。預期經由整體計畫的努力，可以在國家方面（Nation）、產業方面（Industry）、公司方面（Corporation）以及最終使用者方面（End-User），建立 IPv4 和 IPv6 網路互通的新一代”NICE”網路環境。

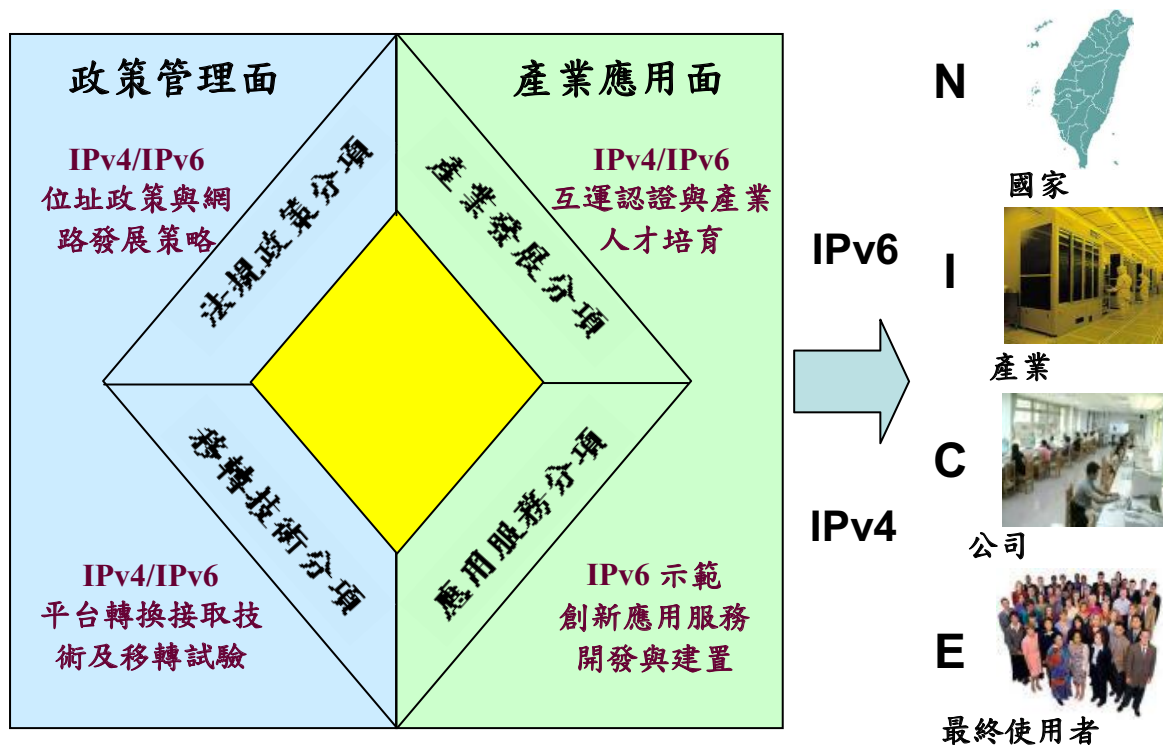


圖 1-2 新一代網路協定計畫概念圖

各分項計畫研究範圍與研究內容說明如下。

(一) 法規政策分項計畫

IPv4 位址枯竭危機在近期逐漸面臨倒數時期，在 2011 年 2 月 3 日，全球位址 IPv4 位址管理機構 IANA 把剩下的 5 個 Class A 分配給全球五個區域網路資訊中心 (Regional Internet Registries, RIR) 做為 IPv4 過渡至 IPv6 的轉換之用，全球所有位於

頂層 IANA 層級的 IPv4 位址宣告已完全發放完畢[1]。接著，APNIC 已於 2011 年 4 月 15 日宣告 IPv4 位址發罄，並進入「最後/8 政策」[2]，全世界已面臨 IPv4 位址枯竭的現象，整個臺灣地區如何因應正是計畫期間必須面對的重大問題。本分項計畫規劃透過法規政策分項的推動來處理面對 IPv4 位址枯竭危機相關的策略。法規政策分項主要分成兩個軌道來規劃四年的工作，一為 IPv4/IPv6 網路位址政策分析、二為 IPv4 位址枯竭因應策略研究。

(二) 移轉技術分項計畫

在面對 IPv4 位址枯竭危機時，有許多技術，例如網路位址轉譯(Network Address Translation, NAT)技術可以減緩民眾面臨的衝擊，其中以 IPv6 網路技術的導入最為可長可久。但是 IPv6 網路和 IPv4 網路在封包設計的差異必須要導入各種移轉技術，例如 IPv4/IPv6 Dual Stack、Tunnel、Translator 等，才能提供 IPv6 網路和 IPv4 網路的訊息互通服務。本計畫規劃透過移轉技術分項的推動來處理面對 IPv4 位址枯竭危機技術面相關的種種議題，在網路服務伺服器、IP 傳輸網路及用戶接取端等網際網路服務上、中、下游三個重要部份，提供相對應的移轉技術，並主動地提供各界種種技術協助，以促成整體 IPv6 網際網路的發展。

(三) 產業發展分項計畫

我國一向是資通訊設備的製造王國，在面對 IPv4 位址枯竭危機時，提供 IPv6 功能的資通訊設備是維持我國在資通訊設備製造競爭力的重要指標。在過去因為 IPv4 位址枯竭危機尚未到來，未能喚起我國資通訊設備廠商普遍重視 IPv6 的資通訊設備的生產。本計畫期間已經面臨 IPv4 位址枯竭危機的倒數時期，具備 IPv6 功能的資通訊設備在全球市場的需求會在近期大量增加，因此提供網路通訊設備在 IPv6 功能認證的服務在近期在網路通訊產業的推動上會扮演重要角色。

(四) 應用服務分項計畫

推動新一代網路的成功關鍵在於是否可以提供讓企業和個人使用的應用服務。過去各個先進國家投資許多經費在 IPv6 關鍵應用的開發，我國在第一期計畫中，也成立六個 IPv6 關鍵應用工作小組，發展 IPv6 網路電話應用(Voice over IPv6, VoIPv6)、校園應用(Campusv6)、車機應用(Carv6)、個人應用(Personv6)、居家照護應用(Healthcarev6)、生態格網應用(Ecogridv6)。在本計畫時程內，面臨 IPv4 位址枯竭危機的倒數時期，整個大環境已經相當成熟。應用服務分項規劃以「種子計畫」的概念，以兩個階段來發展可以真正導入實際服務和商業運轉的應用服務，希望可以達到最高的投資報酬率。

二、 研究方法與步驟流程

財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)為經交通部及國際組織認可，負責臺灣網際網路位址之申請核發、註冊管理、政策研究與推廣。從 2003 年開始承接交通部「我國 IPv6

發展建置計畫」(2003-2007 年)及「普及物件連網基礎建設計畫」(2008 年)，並於 2009 年繼續承接交通部四年期「新一代網際網路協定互通認證計畫」(即本計畫)，在推動我國 IPv6 發展與建置上已卓然有成。但面臨 IPv4 位址枯竭，如何使 IPv4 與 IPv6 互通，並規劃我國網路無縫之銜接，仍是一大挑戰。由於本計畫工作項目及種類繁多，性質差異很大，為了達成上述目標，本計畫依據政策管理面和產業應用面這兩大面向，規劃法規政策，移轉技術，產業發展，與應用服務四大分項，並邀集相關專家學者共同參與，以使各項工作項目能順利達成。

本計畫採整合型計畫方式進行，分為總計畫(綜合性業務)及分項計畫業務兩大部份。本整合計畫於總計畫下分為四個分項計畫，並成立計畫辦公室提供各分項計畫之聯絡與服務工作。各分項計畫依負責工作性質之不同又可分為數個子計畫，分項計畫主持人應負責各子計畫間之彙整及執行進度之成效控管，以向總計畫(計畫辦公室)負責;總計畫部份則由計畫辦公室負責各項綜合性業務，以協助整體計畫整合及協調，本計畫的執行架構如圖 1-3 所示。

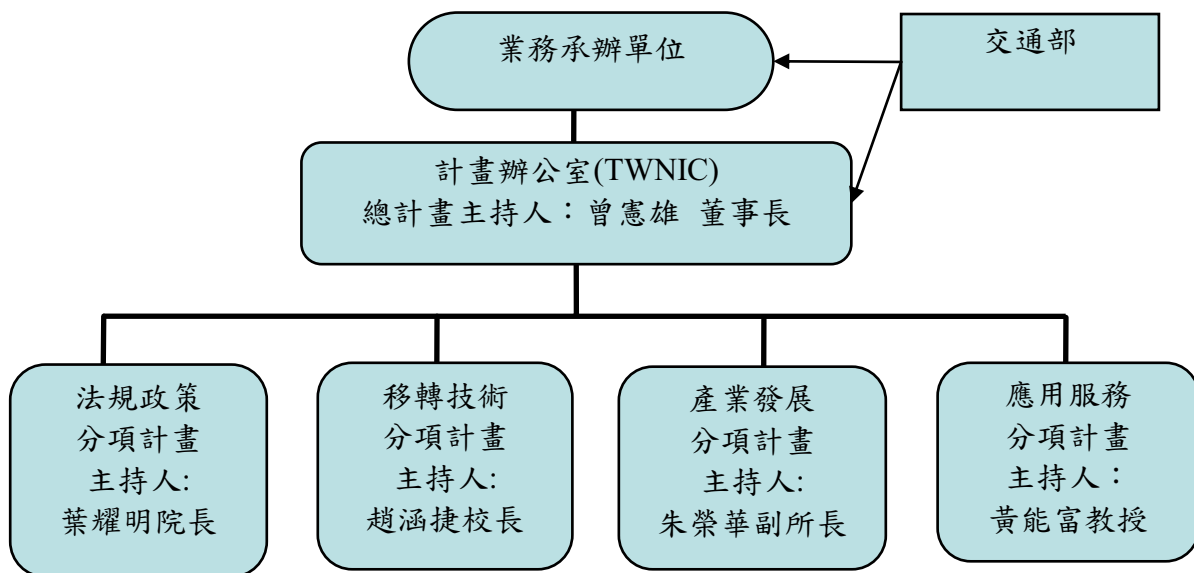


圖 1-3 整體計畫執行架構圖

本整合型計畫的目標為推動我國新一代網際網路協定互通與認證，強化數位服務與設備產業的發展，以及 IPv6 服務應用之連通性研究。為達成此目標，必須考慮整個網際網路在政策管理面和產業應用面這兩大面向的考慮，並規劃成四個分項計畫。本團隊規劃計畫發展之整體路徑規劃(Roadmap)如圖 1-4。各分項計畫負責團隊及研究方法步驟流程說明如下：

面向	分項	第一階段		第二階段	
		九八	九九	一〇〇	一〇一
政策管理面	法規政策分項計畫	IPv4/IPv6網路位址國際政策研究	IPv4 位址移轉之國際政策研究與分析	電信產業IPv6相關推動機制研究	IPv6擴散政策與產業競爭力分析
		IPv4/IPv6業者間互連障礙研究	臺灣 IPv4 位址枯竭情境模擬研究	政府網路導入IPv6策略規劃	位址枯竭因應策略成效分析與危機處理策略
		IPv4位址枯竭因應管理策略研究	IPv4 位址枯竭因應可行性方案規劃		
	移轉技術分項計畫	學術網路IPv4/IPv6互通移轉測試		學術網路IPv6維運系統與資安示範網	
		政府網站 GSN IPv6 規劃與資安研究	政府網路雙協定示範移轉導入	全民電子化政府移轉評估與政府單位全面移轉規劃	
		WiMAX接取試驗	PLC, FTTx, 3G網路接取服務試驗		
		IPv6應用服務移轉規劃	企業網路IPv4/IPv6雙協定移轉程序規劃與推動		
	網路應用程式與伺服器IPv4/IPv6雙協定移轉程序規劃與推動				
產業應用面	產業發展分項計畫	IPv6 Ready Logo標章認證			
		SIPv4/SIPv6 互運測試		IPv6 CPE 測試技術研發	
		IPv4/IPv6雙協定網路供裝管理認證互運測試		4G/3G/FTTx IPv4/IPv6互運測試	
		IPv4/IPv6網路安全符合性認證與互運測試			
		IPv4/IPv6產業脈動分析、人才培育及網路實驗平台規劃			
	應用服務分項計畫	IPv6數位影音頻道雛形系統		IPv6隨選視訊平台	IPv6雲端平台
		IPv6分散式洪水預報雛形系統		IPv6 雲端教學平台建置	
		IPv6生理監測與緊急通報雛形系統		IPv6 感應器與無線感測網路之建置與應用(物件連網基礎建設規劃)	智慧建築
		LiveE!IPv6氣象感測應用雛形系統			
		IPv6節能減碳雛形系統	NCP 國家型計畫		
		IPv6感測導覽雛形系統	IPv6 化建置		

圖 1-4 計畫整體路徑(Roadmap)規劃圖

(一) 總計畫辦公室

總計畫主持人為台灣網路資訊中心曾憲雄董事長，負責整個計畫的領導與整合協調，並由開南大學資訊學院葉耀明院長協助計畫整合。總計畫主要工作項目包括計畫整合與協調、技術交流與國際合作、IPv6 宣導推廣、技術資料相關網站建置與維護及協助網際網路通訊協定升級推動辦公室執行相關工作之事宜等。

(二) 法規政策分項計畫

IPv4 位址枯竭危機在近期逐漸面臨倒數時期，依據國際組織統計[10]，目前全球 5 個區域性網路資訊中心的 IPv4 位址已有兩個宣告枯竭，其餘也即將陸續面臨 IPv4 位址枯竭的現象，我國如何因應正是本計畫期間必須面對的重大問題。本分項計畫規劃透過法規政策分項的推動來處理面對 IPv4 位址枯竭危機相關的策略。法規政策分項主要分成兩個軌道來規劃四年的工作，一為 IPv4/IPv6 網路位址政策分析、

二為 IPv4 位址枯竭因應策略研究。法規政策分項召集人為開南大學資訊學院葉耀明院長，負責政府網路升級整體方案、IPv6 技術人才培育計畫及 IPv6 宣導推廣策略的規劃與執行。

2009 年起法規政策分項計畫（以下簡稱本分項計畫），透過資料的收集，彙整了國際間發展 IPv6 的重要政策，以及 IPv4 枯竭的因應對策。2010 年起以五大洲際 RIR 的 IPv4 位址配置或管理相關政策為基礎，進行 IPv4 位址移轉規定的分析，以及我國未來制定 IPv4 位址移轉政策時的建議事項；同時更延伸 2009 年的計畫成果，模擬 IPv4 枯竭時可能面臨的各種情境，研議可行的方案與實施建議。依據 2011 年歸納完成的 IPv4 位址枯竭因應可行性方案，進行電信產業 IPv6 相關推動機制的訂定，以及政府網路導入 IPv6 策略的規劃，旨在讓私部門展開 IPv6 的積極佈建，建立公部門領導過渡至 IPv6 之典範。

本年度（2012）年配合政府之升級推動方案，以配合政府之網際網路通訊協定升級推動方案，規劃各項工作準則與執行步驟，協助推動政府網路順利進行升級為工作重點。本年度計畫目標與重要工作如下：

1. 規劃推動政府網路升級整體方案：

從網路系統盤點、升級作業規劃到執行網路升級之管考獎勵等工作，研擬所需之作業計畫、管理表單、考核制度，整理分析網路升級各項資料，協助政府網路啟動升級。

2. 強化培育 IPv6 技術人才之計畫：

從民間產業界、政府資訊部門到學校資訊科系，規劃一系列之 IPv6 教育訓練計畫，並推動各項訓練課程之執行，以擴大 IPv6 人才培育。

3. 研擬及推動 IPv6 宣導推廣策略：

規劃 IPv6 宣傳推廣策略，研擬產業獎勵相關推動機制[24][25]，收集國際發展 IPv6 參考經驗，並辦理各項研討會、推廣展示及獎勵相關推動等活動，以加強產官學研各界對推動 IPv6 重要性之了解，並引導產業加速推動 IPv6。

(三) 移轉技術分項計畫

移轉技術分項召集人為國立宜蘭大學趙涵捷校長，負責 IPv4/IPv6 網路通技術移轉試驗和技術規劃，並結合教育部電算中心、行政院研考會以及民營 ISP，在學術網路[26]、政府網路、民營寬頻網路、企業網路、網路應用程式與伺服器進行 IPv4/IPv6 移轉技術規劃及 IPv4/IPv6 雙協定移轉示範導入諮詢，以蒐集累積相關經驗分享於國內網通領域。移轉技術分項計畫在四年全程的規劃如下：

1. 在學術網路[26]IPv4/ IPv6 互通移轉測試方面

第一年發展 IPv4/IPv6 雙協定互通服務技術，並已完成臺灣學術網路[26]五個示範縣市網及五個示範中小學 IPv4/IPv6 雙協定網路導入；第二年藉由示範導入累積之技術與經驗，推動 25 縣市中小學 IPv4/IPv6 雙協定網路的建置，並協助教育部建置 15 區網 VoIPv6 交換中心，提供 VoIPv6 服務；第三年發展 IPv4/IPv6 網路資安示範網，並導入臺灣學術網路[26]的區網中；第四年則規劃大型校園網路

IPv4/IPv6 雙協定升級示範，進而得以複製擴散至學術網路[26]各大專院校及高中職學校。

2. 在政府網站(GSN)導入 IPv6 規劃方面

第一年完成政府網站應用服務導入 IPv6 作業程序及 IPv6 資安問題白皮書；第二年協助研考會進行 IPv6 示範應用服務導入 IPv6，並進行政府網路示範區之 IPv4/IPv6 雙協定移轉導入；第三年延續第二年之成果，擴大政府網站應用服務及各級單位政府網路之 IPv4/IPv6 雙協定移轉導入；第四年配合網路升級方案之啟動，提供技術諮詢與協助，協助政府網路順利推動 IPv6 升級。

3. 在新興網路 IPv6 接取服務試驗方面

第一年和 WiMAX 網路通訊業者合作，完成 WiMAX 之 IPv6 接取服務試驗；第二、三年繼續和民營 ISP 業者合作，進行寬頻接取網路之 IPv4/IPv6 雙協定接取服務試驗；第四年順應著國際的潮流，進行 6RD[41]與精簡型雙協定技術 (Dual-Stack Lite, DS-Lite) [47]之 IPv6 連線能力測試，以及第三代行動電話(3rd Generation, 3G)/長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)等無線通訊網路之 IPv4/IPv6 雙協定接取服務研究。

4. 在 IPv4/IPv6 雙協定網路應用服務移轉方面

第一年完成應用服務移轉協助教材規劃，並完成五個資訊服務委外廠商之訓練；第二年進行企業網路 IPv4/IPv6 雙協定移轉程序規劃與協助，以及網路應用程式與伺服器 IPv4/IPv6 雙協定移轉程序規劃；第三年依據累積之技術經驗及制定之移轉程序書，提供各界企業網路及網路應用服務程式之 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢與協助；第四年則持續精進過去累積之網路與應用服務移轉技術手冊，使其內容更全面性與實務性，作為經驗複製之參考。

(四) 產業發展分項計畫

產業發展分項召集人為中華電信研究院朱榮華副院長，負責 IPv6 Ready Logo 測試實驗室，以服務資通訊產業發展製造 IPv6 網通設備。產業發展分項計畫在四年全程的規劃如下：

1. 在 IPv4/IPv6 互運測試與設備驗證方面

以中華電信研究所在 2003 年建立的 IPv6 測試實驗室提供 IPv6 Ready Logo 標章認證為主要的推動工作。除此之外，測試實驗室在計畫的第一年完成兩個新的 IPv4/IPv6 互運測試平台，包括 IPv6 會談起始協定(Session Initiation Protocol for IPv6, SIPv6)及網路供裝管理所需之動態配置主機位址通訊協定(Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6, DHCPv6)；第二年持續推動 IPv6 認證測試工作，協助我國通過認證產品維持全世界前三名，以完成建置兩個新的 IPv4/IPv6 互運測試平台，包括網路管理所需之簡單網路管理協議(Simple Network Management Protocol, SNMP)及網路安全符合性機制(IPSecv6)；測試實驗室在計畫的第二階段第三年發展群播符合性測試平台(Multicast Listener Discovery Version 2, MLDv2)及網際網路金鑰交換符合性測試平台建置(Internet Key Exchange Version 2, IKEv2)；

第四年發展 IPv6 CPE 測試技術研發及互運測試。

2. 在產業相關推動方面

第一年由工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)規劃配合計畫需求和 IPv6 相關產業的發展，分析 IPv4/IPv6 互通技術與產業脈動之影響評估；第二年由亞洲大學資訊多媒體應用學系進行 IPv6 產業人才培育所需之教育訓練課程規劃；在第三、四年制訂我國 IPv6 設備規範，協助政府採購 IPv6 設備以及協助 IPv6 設備驗證，同時繼續協助總計畫推動 IPv6 人才培育課程，以促進 IPv6 相關產業的發展。

(五) 應用服務分項計畫

應用服務分項召集人為國立清華大學黃能富教授，負責各種 IPv6 網路應用服務發展。除結合國家高速網路中心、國立清華大學、開南大學與宜蘭大學等機構來發展具有示範性質且能實際導入 IPv6 網路之應用服務系統外，並配合政府網際網路通訊協定升級推動方案，研擬國科會與經濟部產學研計畫盤點策略。應用服務分項計畫在四年全程的規劃如下：

1. 在數位影音與雲端系統結合方面

(1) P2P-based IPv6 隨選視訊系統建置方面

2009 年已完成「IPv6 數位影音頻道雛形系統」開發及建置，並透過 TWAREN IPv6 骨幹導入臺灣學術網路[26]和商用 ISP 中；2010 年繼續擴充頻道內容，並健全平台的維運管理以及進行系統的異地備援、負載平衡規劃；2011 年導入國外著名之新一代 P2P 架構: Miro，將 IPv6 合作式網路隨選視訊功能整合進現有之 IPv6 數位影音平台系統中，完成 P2P-based IPv6 隨選視訊系統雛型的建置。

(2) IPv6 雲端教學互動平台建置方面

2011 年建置 IPv6 教學互動平台，對伺服器端與用戶端導入 IPv6，並進行初期推廣作業；2012 年發展雲端新興視訊教學互動平台服務。

(3) IPv6 雲端語言教學平台建置方面

2011~2012 年發展、建置、與測試如何對雲端計算環境導入 IPv6，了解 IPv6 無線網路連線能力，並針對 IPv6 雲端語言學習的應用發展 IPv6 示範服務。本示範服務規劃由開南大學與國內大廠英業達公司合作，針對英業達公司開發的雲端概念語言學習機「Dr. Eye TOEIC 網學機」。

(4) IPv6 虛擬機房建置方面

2012 年著重於 IPv6 雲端虛擬主機服務及前述示範性 IPv6 雲端應用的發展，以期建立模式，提供業界導入 IPv6 供同型服務的參考。

2. 感測應用、物件連網基礎建設發展與示範應用方面：

2009 與 2010 年完成災害預報、生理照護、環境監控三方面基礎建設建置；2011 年針對 IPv6 導入物件連網進行研究，發展物件連網基礎建設；2012 年進行物件連網示範大樓與服務建置工作：

(1) 在災害預報應用方面

2009 年完成仲介伺服器的 IPv6 化，並導入臺灣河川流域歷史資料處理；2010 年整合 Google Map 功能，發展使用者端 Google Map 介面的線上資料展示網站，並進行颱風模擬計算。

(2) 在生理照護應用方面

2009 年完成生理監測和無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)緊急通報系統研發，並實際建置於臺中輔順仁愛之家示範點；2010 年整合重力感測器(G-Sensor)，建構主動式跌倒風險篩檢資訊系統，以及行動護理車，並實際建置於臺北市立浩然敬老院。

(3) 在環境監控方面

2009 年發展 IPv6 感測導覽平台雛形系統與 IPv6 Live E!氣象感測雛型系統，並與日本 LiveE!團隊合作，開發臺灣生產之 Live E!套件，並完成五個民宿網氣象感測應用的建置；2010 年與臺北市教育局、氣象局合作，將 IPv6 LiveE!氣象感測導入校園氣象網，並融入中小學自然教學，另外透過 Live E! IPv6 雲端資料介面(IPv6 Cloud Service-PaaS)與氣象局進行雙向氣象資訊交換；2011 年與宜蘭縣政府合作，將 IPv6 LiveE!氣象感測導入宜蘭縣旅遊活動示範服務，發展環境監測運作平台並導入觀光活動之便民應用。

(4) 在智慧建築應用方面

基於 2009 至 2011 年的應用發展成果與 IPv6 導入感測器成果，2012 年以發展 IPv6 物件連網基礎建設的目標，規劃建置物件連網示範應用，除在清華大學台達館佈建物件連網示範應用外，並協調移轉技術分項和台電樹林研究所合作，透過中華電信 FTTx IPv4/IPv6 雙協定服務引入台電中壓電力線網路至測試區中家庭低壓網路，利用清華開發之物件連網通訊平台、宜蘭開發之家庭運用、東大 LiveE!計畫之環境感測建構智慧節能家庭示範運用。

3. 在其他應用服務規劃方面

2009 年完成 IPv6 節能減碳應用雛形系統的開發，並已實際完成示範點的建置與運用，2010 年起結合國家型研究計畫，推動網路通訊國家型計畫(Networked Communications Program, NCP)之 IPv6 化基礎網路建置，以合作方式，有效整合相關資源，加速擴增 IPv6 應用服務涵蓋層面，提高使用者接觸 IPv6 應用服務的機會。

第三章 計畫執行狀況與檢討

有關各分項計畫執行狀況與檢討另有專章進行報告，請參見各分項計畫之研究報告，以下針對總計畫業務之執行內容、與計畫符合情形及資源運用檢討等項目進行說明。

一、計畫執行內容說明

(一) 策略規劃與整合協調

本計畫由於推動工作項目及參與單位眾多，為有效整合產、官、學、研各界資源與力量，共同推動新一代網際網路協定互通與認證，本計畫之執行分工與管理依法規政策、移轉技術、產業發展及應用服務四大分項之運作模式來分工執行。為有效整合及掌控此整合性計畫，凡屬總體綜合性之業務，皆由總計畫辦公室負責執行，其主要工作項目為：

1. 召開總計畫會議

為利於本計畫各專案管理及推動執行之任務，以確實達成預定之目標，總計畫擬於每兩個月與各分項計畫召開總計畫會議，以了解與檢討各分項進行之現況。各分項計畫需配合送交工作報告及於會議中提出執行進度報告，並需遵循會議決議事項執行與辦理。

2. 召開分項計畫會議

各分項計畫應於每月召開一次會議，以確實掌握各子計畫之執行狀況。總計畫並依據需要派員參與會議，以協助總計畫與分項計畫之溝通協調。分項計畫各次之會議記錄亦需於會後送交總計畫彙整。

3. 彙整期中及期末研究報告

總計畫於計畫期中及期末彙整各分項報告，撰寫成期中及期末研究報告，並邀請專家學者進行成果自評，各分項計畫需提出報告，並依審核意見修正。

4. 月報及政府研究資訊系統(Government Research Bulletin, GRB)資料填寫及提送

為提供交通部對計畫進度的管理與督導，各分項計畫每月需送交執行進度月報予總計畫，總計畫每月彙整工作進度月報表、每季彙整成果績效季報表，提送交通部參考。

5. 會計作業

各分項所列經費使用悉依分項計畫或子計畫受委託單位會計制度規定辦理。

6. 協助網際網路通訊協定升級推動辦公室執行相關工作之事宜

總計畫辦公室協助網際網路通訊協定升級推動辦公室執行政府網際網路通訊協定升級推動方案之相關綜合企劃、溝通協調等事宜。

(二) 監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢

1. 定期監測國內外 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢。

2. 推動對 IP 網路服務提供業者（如 ISP/ICP 等）進行 IPv6 服務之意願調查，並擬訂推廣策略，協助 IP 網路服務提供業者升級至 IPv6。

(三) 計畫相關推廣與網站維護

1. 計畫相關推廣

舉辦國際性 IPv6 高峰會議及國內 IPv6 相關研討會議，推動 IPv6 發展策略與技術交流活動，參加國際性 IPv6 相關活動及邀請國外 IPv6 專家來台訪問，將國內最新訊息傳遞至國外。

2. 計畫相關網站維護

定期更新計畫入口網站，進行 IPv4/IPv6 互通技術與互運測試的宣導與推廣；辦理推廣 IPv6 的展示活動、文宣品製作及媒體宣導，進行 IPv6 技術發展與應用服務等推廣，以協助社會各界使用 IPv6 網路。

(四) 四年全程計畫結案報告

彙整四年全程計畫成果，完成結案報告。

二、與計畫符合情形

(一) 目標達成狀況

總計畫各項工作均達成預定目標，已依計畫進度進行計畫整合與協調，順利完成期中報告及期末報告彙整；在技術交流與國際合作方面，包括舉辦國內研討會 1 次，參加國際及國內研討會 3 次，另預定參加 2012 資訊月舉辦之資訊展（臺北 2012 年 12 月 1 日至 9 日，臺中 2012 年 12 月 14 日至 19 日，高雄 2012 年 12 月 29 日至 2013 年 1 月 2 日，臺南 2013 年 1 月 10 日至 15 日）以進行計畫成果展示；同時定期更新 IPv6 計畫入口網站、網路移轉 FAQ 網站、IPv6 準備度網站、IPv6 網站名錄及 IPv6 設備網站等內容資料，並規劃 63 場次移轉互通技術講習(截至 10 月 31 日完成 58 場)，計畫目標達成狀況超過原計畫期望，如表 1-3。

(二) 進度符合情形

總計畫辦公室各項查核點進度符合原計畫申請書之規劃，如下表所示：

表 1-3 總計畫辦公室工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因說明
		超前	符合	落後	
總計畫	第一季：(A1-1)每月提交工作進度報表， 每季提交績效成果 GRB 報表		✓		
	(A2-1)IPv4/IPv6 位址資源及網路 流量統計		✓		

	(A3-1)IPv6 入口網站維護		✓		
	第二季：(A1-2)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成期中報告		✓		
	(A2-2)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計		✓		
	(A3-2)IPv6 入口網站維護		✓		
	第三季：(A1-3)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成實地查核		✓		
	(A2-3)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計		✓		
	(A3-3)IPv6 入口網站維護		✓		
	第四季：(A1-4)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成期末報告		✓		
	(A2-4)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計，IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查		✓		
	(A3-4)IPv6 入口網站維護		✓		

(三) 工作重點達成情形

1. 策略規劃與整合協調

- (1) 定期召開計畫主持人會議及連絡人會議(5 次主持人會議及連絡人會議)，進行計畫進度報告，確實掌握計畫進度與目標，追蹤會議決議事項後續之執行與辦理。
- (2) 每月彙整執行進度月報表提報交通部，並依據計畫書進度，如期完成期中報告及期末報告。
- (3) 完成與各分子項單位簽約，如期辦理各期計畫經費之請款及撥付作業。
- (4) 陪同主管單位於 2012 年 8 月 10 日、15 日及 17 日進行計畫成果實地查核作業，各項計畫執行成效均符合或超越計畫進度。

2. 監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢

- (1) 每月定期整理臺灣 IPv6 準備度相關資料，並更新於 IPv6 準備度分析網站。
- (2) 持續統計臺灣網站支援 IPv6 狀況(IPv6 Taiwan Directory)。
- (3) 持續維護及更新符合 IPv6 認證的設備名錄(IPv6 Product Directory)。
- (4) 完成 2012 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查 (詳附件 1-1)。

3. 計畫相關推廣與網站維護

(1) 辦理國內研討會 1 次

2012 年 3 月 28 日至 30 日與台灣網路資訊中心共同主辦「2012 網際網路趨勢研討會」。

(2) 參加國際研討會 5 次

- a. 2012 年 2 月 27 日至 3 月 2 日參加「33th APNIC 會議」，向國際報告我國啟動網際網路通訊協定升級推動方案（詳附件 1-2）。
- b. 2012 年 5 月 31 日至 6 月 1 日參加越南 IPv6 高峰會議(Vietnam National IPv6 Event)，總計畫主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案執行概況（詳附件 1-3）。
- c. 2012 年 7 月 15 日至 7 月 17 日參加 WSEAS 2012 16th 國際電腦會議 (2012 16th WSEAS International Conference on Computers)，發表 IPv6 技術論文 (A Study of the Service-based IPv6 Readiness Model for Government Agencies) (詳附件 1-3)。
- d. 2012 年 7 月 17 日參加臺捷電信政策研討會，總計畫主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況。
- e. 2012 年 8 月 27 日至 31 日參加「34th APNIC 會議 (Asia Pacific Network Information Center, APNIC)」，向國際報告推動方案在升級清查的具體成果（詳附件 1-4、附件 1-5）。

(3) 參加國內研討會 2 次

- a. 2012 年 9 月 4 日參加「2012 IPv6 與資訊安全研討會」，計畫辦公室協同主持人葉耀明院長以「臺灣 IPv6 全面升級-產業的機會與挑戰」主題作專題報告(附件 1-6)。
- b. 2012 年 10 月 23 日至 25 日參加「TANET 2012 臺灣學術網路[26]研討會」並展示我國 IPv6 推廣成果[69]。

(4) 網站建置與宣導推廣

- a. 籌備參加 2012 資訊月舉辦之資訊展（臺北 2012 年 12 月 1 日至 9 日，臺中 2012 年 12 月 14 日至 19 日，高雄 2012 年 12 月 29 日至 2013 年 1 月 2 日，臺南 2013 年 1 月 10 日至 15 日），於資訊月展場舉辦 IPv6 計畫成果展示，進行 IPv6 網路及應用服務的推廣。
- b. 持續進行 IPv6 計畫相關網站內容更新與維護，包括 IPv6 入口網站 (附件 1-7)、網路移轉 FAQ 網站、IPv6 準備度網站、IPv6 網站名錄、IPv6 設備網站，提供計畫執行成果、研究報告、技術資料及數位學習內容等。

4. 四年全程計畫結案報告

完成結案報告之撰寫並已於 2012 年 10 月 31 日提交報告。

三、 總計畫進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況

總計畫辦公室已依照計畫申請書之進度規劃達成目標，各項工作執行進度如下表 1-4 所示：

表 1-4 總計畫辦公室各項工作執行進度查核點表

統計至 2012 年 12 月 31 日

工作項目	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	預定進度	實際進度
總計畫														
策略規劃與整合協調			※ A1-1			※ A1-2			※ A1-3			※ A1-4	100%	100%
監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢			※ A2-1			※ A2-2			※ A2-3			※ A2-4	100%	100%
計畫相關推廣與網站維護			※ A3-1			※ A3-2			※ A3-3			※ A3-4	100%	100%
四年全程計畫結案報告													100%	100%
總計畫 預定查核點	第一季: (A1-1)每月提交工作進度報表，每季提交績效成果 GRB 報表 (A2-1)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計 (A3-1)IPv6 入口網站維護 第二季: (A1-2)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成期中報告 (A2-2)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計 (A3-2)IPv6 入口網站維護 第三季: (A1-3)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成實地查核 (A2-3)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計 (A3-3)IPv6 入口網站維護 第四季: (A1-4)提交工作進度月報表及績效成果 GRB 季報表，完成期末報告 (A2-4)IPv4/IPv6 位址資源及網路流量統計，IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查 (A3-4)IPv6 入口網站維護													

四、資源運用檢討

(一) 人力運用情形

總計畫辦公室執行人力包含兼職人員 5 人，專任人員 2 人，與原計畫申請書之規劃相符，各人力擔任之工作如下表 1-5 所示：

表 1-5 總計畫辦公室執行人力表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
主持人	曾憲雄	總計畫主持人，整體計畫控管
協同主持人	葉耀明	協助整體計畫控管
協同研究人員	呂愛琴	協助計畫執行、協調與策略之研擬
協同研究人員	朱志明	協助計畫執行、協調與策略之研擬
協同研究人員	顧靜恆	協助計畫執行、協調與策略之研擬
專任研究人員	詹益東	協助計畫執行，推動國際合作與交流、會議召開、聯繫、資料彙整等行政業務
專任研究人員	陳國豪	協助計畫執行，負責計畫網站建置與維護、籌辦教育訓練活動

(二) 設備購置與利用情形

總計畫辦公室未規劃設備、圖書及軟體等資產購置與利用(如表 1-6)。

表 1-6 總計畫辦公室設備購置表

財產名稱	單位	數量	使用年限	購置日期	備註 (置放地點/保管人)
N/A					

(三) 經費運用情形

1. 經費運用概要

總計畫依據工作規劃執行各項經費，經費運用情形與進度相符，各項經費使用並無剩餘或超支。

2. 經費運用統計表

總計畫各項經費運用統計如表 1-7。

表 1-7 總計畫經費運用統計表

統計至 2012 年 12 月 31 日

項 目		預算金額	使用金額	使用率	備 註
人事費用		1,543,130	1,543,130	100%	
儀器設備 費用		-	-	-	
消耗性器材 及藥品費用		-	-	-	
其他 研究 有關 費用	業務 費	1,305,918	1,305,918	100%	
	出國 費用	100,000	100,000	100%	
	管理 費	380,000	380,000	100%	
營業稅		480,952	480,952	100%	
合 計		3,810,000	3,810,000	100%	

單位：新台幣元

第四章 成果說明

為有效整合及掌控此整合性計畫，凡屬總體綜合性之業務，皆由計畫辦公室負責執行，其主要工作項目包括：計畫整合與協調、技術交流與國際合作、計畫入口網站維護與網路 IPv4/IPv6 移轉 FAQ 網站建置等。承辦本計畫之財團法人台灣網路資訊中心（TWNIC）為提供我國網路註冊資訊、目錄與資料庫、網路推廣等之非營利性服務單位，並負責 IP 位址及網路號碼(AS number)等網路資源的管理，台灣網路資訊中心針對本計畫亦投入相關人力參與法規政策、國際交流及 IPv6 推動之工作項目。本計畫提出之分析報告及建議事項提供作為台灣網路資訊中心進行 IP 管理政策面與實際執行面之依據。

一、策略規劃與整合協調

(一) 計畫簽約與經費管理

進行計畫書研擬彙整，完成與主管單位簽約，並完成與各分項及子計畫單位簽約及經費撥付。

(二) 召開計畫主持人會議

為確實掌握此計畫之進度與目標，計畫辦公室每一至二個月召開計畫主持人會議，自計畫展開至十月底共召開五次計畫主持人會議，各次會議紀錄已併同每月進度報告表提交主管單位交通部。各分項計畫主持人於會中針對計畫執行進度、討論問題等事項提出報告，俾利總計畫主持人掌控整體進度並追蹤計畫工作事項之執行與辦理。另計畫辦公室不定期召集各分項計畫連絡人，依據計畫推動各項工作，召開連絡人工作會議，進行協調與討論，協助計畫工作順利進行。

(三) 召開分項計畫會議

各分項計畫於每月召開一次會議，確實掌握各子計畫之執行狀況。計畫辦公室並依據需要派員參與會議，以協助總計畫與分項計畫之溝通協調。各次會議紀錄已併同每月進度報告表提交主管單位交通部。

(四) 彙整計畫期中報告及期末報告書

在總計畫規劃下，會同各分項計畫單位進行期中報告書及期末報告書之撰寫及彙整，並依據專家學者的意見進行修正。

(五) 進行實地查核作業

陪同主管單位交通部郵電司，於 2012 年 8 月 10 日、15 日及 17 日進行計畫成果實地查核作業，各分項計畫及其子計畫單位的執行成效均符合計畫進度，部份項目並已超越計畫進度。實地查核行程如表 1-8。

表 1-8 2012 年實地查核行程表

日期	時段	計畫內容	主持人	參訪單位	展示內容	地點
8/10 (五)	上午	09：30 總計畫辦公室(30m)	呂愛琴 副執行長	TWNIC	• 成果簡報 • 座談討論	臺北
		10：00 法規政策分項(30m)				
		10：30 移轉技術分項(30m)				
		11：00 移轉技術分項(30m)				
		子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助				
		11：30 移轉技術分項(30m)				
		子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序				
	下午	14：00 移轉技術分項(60m)	朱彥銘 教授	中研院	• 成果簡報 • 參訪機房 • 座談討論	臺北
		子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗				
8/15 (三)	上午	10:00 應用服務分項(60m)	黃能富 教授	清華大學	• 成果簡報 • 感測平臺應用展示 • 座談討論	新竹
		11:00 應用服務分項(60m)				
		子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置				
	下午	14:30 產業發展分項(90m)	朱榮華 副院長	中華電信 研究院	• 成果簡報 • 參訪實驗室 • 座談討論	桃園 楊梅
8/17 (五)	上午	11:00 移轉技術分項(60m)	楊竹星 教授	成功大學	• 成果簡報 • 參訪機房 • 座談討論	臺南
	下午	14:00 應用服務分項(90m)				
		子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置	劉德隆 組長	國網中心	• 成果簡報 • 參訪國網中心及機房 • 座談討論	臺南

(六) 其他行政支援及資料整理作業

配合交通部計畫進度，各分項計畫每月送交執行進度月報予總計畫彙整後提送交通部，自計畫展開至 2012 年 10 月 31 日已提報 7 次進度月報表。並已依照計畫管考要求，按時提報績效進度季報表，並上網填報 GRB 政府研究資訊系統。另外，各項經費之使用，均依照會計制度規定辦理招標、採購、核銷等作業，並按照規定進行資產設備管理。

二、監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢

(一) 臺灣 IPv6 準備度分析[19]

每月定期整理臺灣 IPv6 準備度相關資料，並更新於 IPv6 準備度分析網站，網址為 <http://v6readiness.ipv6.org.tw>，重要之統計數據如圖 1-5 至圖 1-8。各項統計項目包括：

1. 臺灣 IPv6 連外網路進出之總流量。
2. 臺灣取得 IPv6 位址與宣告邊界閘道器協定(Border Gateway Protocol, BGP)之 ISP 數量。
3. IPv6 通道代理伺服器(Tunnel Broker)使用流量。
4. IPv6 伺服器建置數量 (Web、E-mail 及 DNS)。
5. 使用 IPv6 連線之比例-DNS。
6. 使用 IPv6 連線之比例-網站。
7. 臺灣 IPv6 Ready Logo 認證產品數量。

表 1-9 臺灣 IPv6 準備度統計表

IPv6 準備度	2009/9	2010/9	2011/9	2012/9
國際 IPv6 頻寬 (Mbps)	2	76 (3940%)	123 (61%)	199 (62%)
IPv6 WWW 伺服器數量	44	719 (1534%)	7,341 (921%)	7,828 (7%)
IPv6 DNS 伺服器數量	12	185 (1442%)	953 (415%)	1,428 (50%)
IPv6 Email 伺服器數量	6	21 (250%)	52 (148%)	89 (71%)
IPv6/IPv4 DNS 查詢比例	0.17	0.30 (73%)	1.17 (293%)	1.31 (13%)
IPv6 Ready Logo Phase-2 認證數量	40	69 (73%)	110 (59%)	175 (59%)

備註：括號內為年成長比例。

圖 1-7 臺灣 IPv6 伺服器建置數量統計圖的數據是依據本計畫建置的台灣 IPv6 網站名錄(<http://v6directory.twnic.net.tw/>)，2011 年的大量成長主因為本計畫年推動台灣 IPv6 日活動所致，主要參與的網站包括各國中小學網站、一般民眾自設網站、以及網域名稱代理註冊單位推動的免費網站代管服務等。



圖 1-5 臺灣 IPv6 準備度分析網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日)



圖 1-6 臺灣 IPv6 連外頻寬統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日)

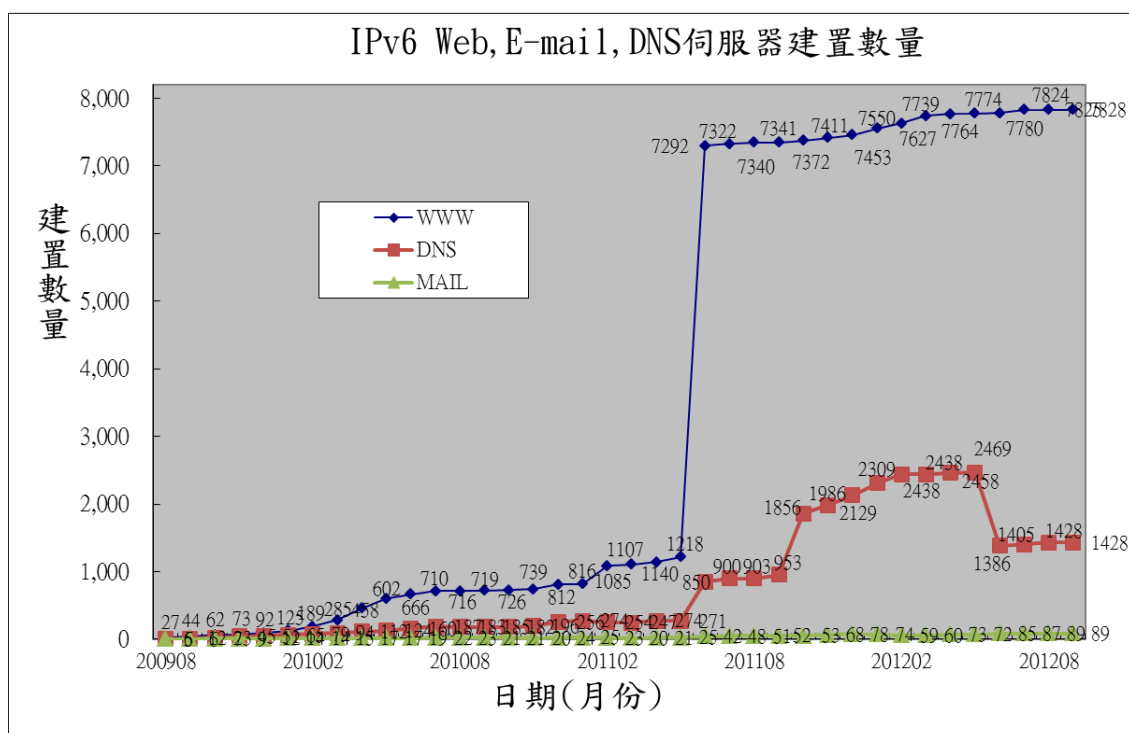


圖 1-7 臺灣 IPv6 伺服器建置數量統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日)

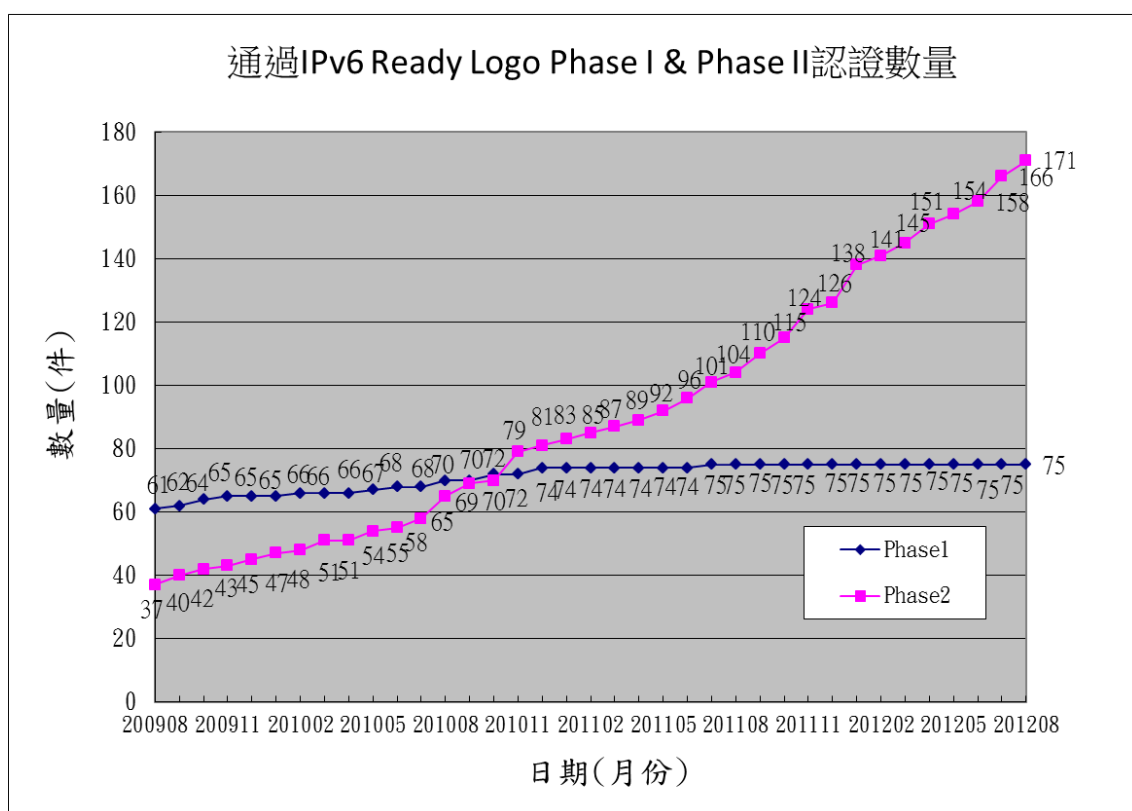


圖 1-8 臺灣 IPv6 認證設備數量統計圖(統計至 2012 年 10 月 31 日)

(二) 臺灣 IPv6 網站名錄[20]

持續統計臺灣網站支援 IPv6 狀況(IPv6 Taiwan Directory)，提供 IPv6 網站目錄列表，以促進 IPv6 服務的發展，提供各界參考，並吸引更多網路應用內容發展 IPv6 服務。



The screenshot shows the 'IPv6 Taiwan Directory' website. At the top, it displays the title 'IPv6 Taiwan Directory' and some statistics: '您目前使用IPv6 位址 - 2001:288:4:0:5004:9b73:de50:b8e6', '共有7840 網站已登錄', and '自2010/7/30起到訪人數: 60508'. Below this is a navigation bar with links: '說明', 'IPv6網站名錄', '新增IPv6網站', '查詢IPv6網站', and 'FAQ'. The main content is a table listing 17 websites.

序號	類別	所屬單位	網站名稱(或進可查詢網站)	IPv6位址	登錄時間	IPv6連線狀態
1	公司	汎佳資訊	http://ssimail.tw	2002:ca85:e57a::ca85:e57a	2012-10-19	正常運作
2	教育	台南市立東山國民中學	http://www.ds.jh.tn.edu.tw	2001:288:7509::1	2012-10-16	正常運作
3	教育	臺南市立達拉國民小學	http://www.dbes.tn.edu.tw	2001:288:756f::2	2012-10-15	正常運作
4	個人	eMail.TW	http://email.tw	2001:b030:2402::105	2012-10-14	正常運作
5	教育	臺南市佳里區進興國民小學	http://www.tses.tn.edu.tw	2001:288:757a::1	2012-10-09	正常運作
6	個人	Xor.tw	http://xor.tw	2400:8900:103c:91ff:feae:d7e1	2012-09-27	正常運作
7	政府	彰化縣政府	http://agec.chcg.gov.tw	2001:4420:7300:20::250	2012-09-14	正常運作
8	政府	彰化縣政府	http://ehi.chcg.gov.tw	2001:4420:7300:20::250	2012-09-14	正常運作
9	政府	彰化縣政府	http://ese.chcg.gov.tw	2001:4420:7300:20::250	2012-09-14	正常運作
10	政府	交通部	http://stat.motc.gov.tw	2001:4420:6005:3:10:200:48:104	2012-09-14	斷線狀態
11	政府	彰化縣政府	http://tourism.chcg.gov.tw	2001:4420:7300:20::250	2012-09-14	正常運作
12	政府	彰化縣政府	http://www.chcg.gov.tw	2001:4420:7300:30::5	2012-09-14	斷線狀態
13	教育	基隆市德和國小	http://s3.dhps.ki.edu.tw	2001:288:2433::3	2012-09-12	斷線狀態
14	教育	基隆市德和國小	http://s4.dhps.ki.edu.tw	2001:288:2433::4	2012-09-12	正常運作
15	教育	基隆市德和國小	http://www.dhps.ki.edu.tw	2001:288:2433::1	2012-09-12	正常運作
16	教育	南投縣立國姓國民中學	http://www.khj.hnct.edu.tw	2001:288:c224::2	2012-08-22	正常運作
17	教育	台灣首府大學	http://www.tsu.edu.tw	2001:288:7009:1::204	2012-08-13	正常運作

圖 1-9 臺灣 IPv6 網站名錄服務網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日)

統計至 2012 年 10 月 31 日，累計支援 IPv6 的網站共 7,840 個，網站頁面如圖 1-9，依網站性質分類，數量統計如下：

1. 政府服務網站(.gov.tw)合計 13 個。
2. 教育服務網站(.edu.tw)合計 1,622 個。
3. 社群組織網站(.org.tw)合計 41 個。
4. 商業服務網站(.com.tw)合計 960 個。
5. 個人應用網站(.idv.tw)合計 5,204 個。

(三) IPv6 設備名錄[21]

持續維護及更新符合 IPv6 認證的設備名錄(IPv6 Product Directory)，提供政府部門及國內各單位採購支援 IPv6 資通設備之參考，並推廣 IPv6 Ready Logo 認證制度，鼓勵更多廠商開發符合認證標準的產品。

本網站累計整理國內廠商通過 IPv6 Ready Logo 認證並已商業銷售的網通設備共 377 件，並針對每件產品提供設備簡介、特性說明、外觀圖片等資料，以及提供原廠資料網站的結，方便採購單位搜尋了解所需的設備，同時也達到推廣國產網通設備的目的。同時本網站也完成國際廠商 IPv6 Ready Logo 認證產品的整理，目前共計納入約 900 件，也提供國內各單位採購參考，網站頁面如圖 1-10。

02-C-000535	 Building Networks for People	TW	2010-11-10	Router
02-C-000540	 Building Networks for People	TW	2010-11-17	Router
02-C-000546	 Building Networks for People	TW	2010-11-30	Router
02-C-000546	 Building Networks for People	TW	2010-11-30	Router
02-C-000551	 Building Networks for People	TW	2010-12-13	Host
02-CD-000481		TW	2011-01-19	Server
02-CD-000481		TW	2011-01-19	Server
02-CD-000481		TW	2011-01-19	Server
02-CD-000481		TW	2011-01-19	Server
02-C-000571		TW	2011-02-15	Host
02-C-000571		TW	2011-02-15	Host

廠商名稱

產地國家

產品型號

產品類別

產品圖

2010-11-10

2010-11-17

2010-11-30

2010-11-30

2010-12-13

2011-01-19

2011-01-19

2011-01-19

2011-01-19

2011-02-15

2011-02-15

DIR-615 Wireless N 雙頻無線寬頻路由器

DIR-632 Wireless N 8埠無線寬頻路由器

DGS-3120-24TC (EI)

DGS-3120-24TC (EI)

圖 1-10 IPv6 設備名錄服務網站畫面(統計至 2012 年 10 月 31 日)

(四) 2012 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查

為協助國內 ISP 積極佈建 IPv6，本計畫針對 TWNIC 之 IP 代理發放單位(主要為 ISP 服務業者)進行問卷調查，以了解國內各 ISP 對 IPv4 位址枯竭後之規劃、IPv6 服務建置時程、採用的 IPv6 建置技術等問題進行統計與分析，俾利國內 ISP 能了解 IPv6 建置趨勢，加速國內 IPv6 推動。在寄發的 52 家 TWNIC IP 代理發放單位中，共收到 47 家回覆問卷調查結果請參閱附件 1-1，整理重要結論如下：

1. IPv4 位址枯竭評估

(1) IPv4 位址枯竭的時間點

約有 44%的 IP 代理發放單位認為本身會在 3 年內進入 IPv4 位址枯竭，9%認為約 4 年後會面臨枯竭，21%認為不會發生枯竭，其餘 26%的 IP 代理發放單位目前無法評估出 IPv4 位址枯竭的時間點。與 2011 年調查相比較，各家代理發放認為本身會在進入 IPv4 位址枯竭的時間點變化不大。

(2) 在 IPv4 位址枯竭的相關因應策略

在 IPv4 位址枯竭因應策略中，大部份代理發放單位會採用緊縮 IPv4 位址發放的策略，其次是採用核發 private IPv4 位址給客戶、再其次為採取導入 IPv6。與 2011 年調查相比較，可看出各代理發放單位首先會採用緊縮 IPv4 位址發放的策略，但第二項策略已由導入 IPv6 改為核發 private IPv4 位址給客戶。

2. IPv6 人力盤點

(1) 55%的代理發放單位在資訊/網路/工程/產品部門在徵才時，會將具有 IPv6 相關職能設定為參考條件。

(2) 代理發放單位在各類服務相關人員具備 IPv6 職能的部分，以網路規劃工程師及網路管理工程師較具充分具備，客戶服務人員及業務人員則為較不具 IPv6 職能。

- (3) 對於明年度的進行 IPv6 職能訓練，各代理發放單位偏重於與 IPv6 建置相關的工作性質，如網路規劃工程師、網路管理工程師、伺服器管理工程師、應用服務系統開發工程師、IT 系統工程師。

3. 擬定 IPv6 升級的計畫

在是否擬定 IPv6 升級計畫這部分，11%的公司已經擬定升級計畫書並獲公司通過，11%以擬定升級計畫書草案，43%已進行評估。

4. 各項產品提供 IPv6 網路服務的盤點狀況

由各服務來看，目前已進行盤點較高的服務項目為 3.5G 行動上網及光纖上網，反映出目前成長快速的服務優先進行設備盤點。

5. 各項產品提供 IPv6 網路服務提供服務狀況

- (1) Co-location/IDC 及企業專線為升級較簡易且成本也較低的項目，因此為較多已提供 IPv6 服務的項目；
- (2) 光纖上網為目前使用者多，有升級壓力，因此為次多已提供 IPv6 服務的項目。
- (3) 3.5G 行動上網及 WiMax 行動上網由於升級至 IPv6 費用較大，為目前尚未提供 IPv6 服務的項目。
- (4) 與 2011 年相比，各產品提供 IPv6 網路服務的狀況與今年問卷結果相近。

6. IPv6 建置成本評估

- (1) 在經費上，除了行動上網業者普遍因設備較為昂貴，汰換上費用也較多，經費需要大於 1 億外，大部分代理發放單位在經費預估上均小於 1 億
- (2) 經費上以硬體設備汰換為最高，相關軟體系統更新次之。
- (3) 與 2011 年相比較，導入 IPv6 的成本評估上與今年問卷結果相近。

7. 由規劃時程將 IPv6 導入各項產品，預期可能面臨那些困難

代理發放單位評估主要會面臨機房網管人員能力須提升、服務系統開發管理能力須提升及硬體設備支援度不足這三項問題。

8. 導入 IPv6 預估會面臨問題與希望協助項目

- (1) 比較 2011 及 2012 年問卷，可觀察出導入 IPv6 之障礙前二項均包括預計短期不會有 IPv6 用戶、投入成本太高，在 2011 年的問卷中另一個主要障礙為設備支援度不足，2012 年則變成支援 IPv6 之相關網站與應用軟體尚未普及」。
- (2) 因此在政府可協助項目上，IP 代理發放單位建議培育 IPv6 專業人才為最多，而在建議對 IPv6 提供獎勵與補助措施，大部分有勾選此項的，均回應降低投入 IPv6 的成本項目，如提供租稅減免及補助設備採購經費。政府網路將 IPv6 列為必要採購項目、建議政府將現有政府網站服務導入 IPv6 也可以強化 IP 代理發放單位導入 IPv6。

三、計畫相關推廣與網站維護

(一) 辦理國內研討會

本計畫與台灣網路資訊中心於 2012 年 3 月 28 日至 30 日假臺大醫院國際會議中心共同舉辦「2012 網際網路趨勢研討會」[15]，本次研討會以「開啓智慧網路新生活」為主題。網際網路的發展，不僅改變與重塑了人類的思維，同時也創造了更符合人性需求的現代生活。隨著雲端科技所帶動的另一波網路革命，科技始終源於人性的需求，在結合了網路、雲端、設備三大元素後，具體的準備開啟人類的新智慧生活，可以預視在不久的未來，個人行動設備、家用電器產品、政府公共服務等，都將在網路的鏈結下直接進入人類的日常生活，啟動物件連網的網路新世代。而新智慧生活的達成，必須倚靠新一代網際網路通訊協定-IPv6，才能造就物物相連的環境，為了滿足連網裝置急迫性成長的 IP 使用需求，全面進階至下一代網路 IPv6 方可解決並引領至新世代的智慧網路。

本次研討會除了介紹網際網路與資訊安全上的重要議題外，還宣告 2012 年網際網路社群的最大盛事-IPv6 全球啟動日。國際「網際網路協會」(ISOC) 於 2012 年 6 月 6 日舉辦全球 IPv6 啟動 (World IPv6 Launch) 的活動。主要的網際網路服務提供者 (ISP)、網路內容提供者 (ICP)，及網路設備供應商共同參與並啟動 IPv6 商業運轉。網路設備廠商及網路服務提供者承諾全面性及永久性的啟用 IPv6 通訊協定的網路設備及網路應用服務。這是網際網路演進史的一場重大的旅程碑。ISOC 網路技術長 Leslie Daigle 表示，全球主要的網際網路提供業者都將參與 World IPv6 Launch，這代表 IPv6 已不再是實驗性質的產品，而是網路創新重要的下一步，未來將會有愈來愈多的 IPv6 應用服務及產品，使企業加速其 IPv6 部署計畫的重要性漸增。對於全球網路相關產業而言，這會是一個強而有力的激勵，並正式宣告 IPv6 的時代已然來臨。

於 101 年 3 月 29 日中午舉辦臺灣 IPv6 全面升級記者會，邀集政府及民間 ISP、ICP 及網路設備供應商共同參與並宣示於 IPv6 全面升級啟動日正式並永久地提供 IPv6 相關服務與產品。推動 IPv6 將先政府後民間，由政府帶頭做起。IPv4 與 IPv6 將有 10 年到 15 年的移轉過渡期，希望移轉可以順利進行。政府已經敲定先政府後民間的主軸，希望由政府單位帶頭，帶動產業發展。

推動 IPv6 對我國網路服務的發展至關重要，也是國家資訊網路實力持續領先國際的重要關鍵。為因應 IPv6 全面升級，計畫辦公室與 TWNIC 邀集各界共同撰寫「IPv6 網路發展策略建議書」擘劃我國網路發展藍圖，本次藉由政府網路進行全面 IPv6 升級，將可以引導我國進階下一代新的網路世界。

(二) 參與 IPv6 國際及國內會議

1. 參加 33th APNIC 會議

本次會議於 2012 年 2 月 27 日至 3 月 2 日假印度新德里舉辦，除 IP 位址資源管理政策討論外，另有多場 IPv6 轉移技術探討與經驗分享，主要議程及主題如表 1-10 所示：

表 1-10 第 33 屆 APNIC 會議議程表

議程名稱	說明
NIR SIG	該 SIG 討論 NIRs 關心的議題及 NIR 社群舉辦之活動報告。
Policy SIG	該 SIG 是對於現行網路資源管理政策提出修正意見之提案。
IPv6 Transition	討論 IPv6 Transition 相關技術與經驗分享
APOPS	提供 IP 網路維運技術與經驗分享之報告與討論。
AP-IPv6 TF	為亞太地區各國推動 IPv6 的經驗分享。
NIR Hostmaster Workshop	與會對象為各 NIR 之 Hostmaster，目的是提供 APNIC 與 NIRs 的 Hostmaster 交流溝通管道，以檢討 IP 審理發放作業及增進彼此的 IP 管理技術。
APNIC Member Meeting	與會對象為全體 APNIC 會員，目的是向會員報告 APNIC 近半年的狀況及其他區域 RIRs 之簡報，同時總結各 SIG 所討論之提案，並尋求參與會員之共識。

(1) APOPS、IPv6 Transition Initiatives 及 IPv6 AP TF

這些場次大多討論 IPv6 launch 活動及各國 IPv6 Transition 討論，在 IPv6 Transition Initiatives 及 IPv6 AP TF 中，TWNIC 黃仁竑委員報告「網際網路通訊協定升級推動方案」(如圖 1-11)，讓各國與會者都能了解我國網際網路通訊協定升級的計畫及具體行動方案，也引起許多國家與會者的興趣。



圖 1-11 於 33th APNIC 會議報告我國 IPv6 發展概況之照片

(2) Policy SIG

本次 Policy SIG 共有 4 個提案，共有 1 個提案達成共識（如表 1-11），各個提案說明如下：

- a. 在 Prop-98 主要是用 nibble boundary 的概念，以 4 個 bits 為一個單位，讓網管人員在進行網段切割時較容易使用。此 proposal 建議 APNIC 及 LIR 以 nibble boundary 來核發位置。由於該方式與會的 LIR 覺得無特別需要該項需求，此 proposal 仍難達到共識，所以主席正式宣佈此 proposal 不通過，也不再討論。
- b. 在 Prop-99 是讓大型 ISP 可以提出 IPv6 預留機制，減少每次分配不連續網段所造成之全球網路路由過大問題。由於目前 APNIC 在配發 IPv6 位址時所採用的 sparse allocation 機制，本身就有提供預留的機制，僅有非常大型的 ISP 會需要 prop-99 的機制，但大型 ISP 拿到的是連續的位址，它還是很可能會做 de-aggregation 的動作，放出多個 routing entries，故此提案退回 mailing list 討論後，於下次會議再重新提出說明。
- c. Prop-101 提出移除 IPv6 Portable Assignment 申請案必須要有 multi-homing 的條件。由於移除此條件有可能造成 routing table 的增長，因此會議中有提出希望能每兩年檢視此提案所對全球路由造成的影響。由於沒有共識，所以主席要求此提案在考慮大家的意見後，提出修正的版本，並於下次會議再討論。
- d. Prop-102 則為 TWNIC 黃仁竑委員與 Dean Pemberton 先生合提，該提案是希望 APNIC 能把目前在核發位址時所採用的 sparse allocation 的機制變成一個正式公開的文件，讓大家了解位址核發時，APNIC 保留的間隔空間，減少大家對後續申請位址時，會拿到不連續的位址的疑慮。該提案因為是大家所樂見的，所以很快的就得到了共識，獲得通過。

表 1-11 APNIC 位址管理政策 Prop-102 比較表

簡介	目前辦法
對以 Sparse allocation 演算法進行 IPv6 位址配發提出改善建議，如下： 1. APNICIP 必須以 Sparse allocation 演算法配發 IPv6 位址。 2. 透過現有 Policy 制訂的架構來進行 Sparse allocation 的配發機制 3. 確保 Sparse allocation 的機制可以讓 APNIC IPv6 申請者提出未來五年的 IPv6 位址規劃時，可以進行預留	APNIC 的 IPv6 位址配發機制目前是採用 Sparse allocation 演算法進行，但並沒有保留期限

(3) NIR SIG

本次 NIR SIG 共有 JPNIC、KRNIC、CNNIC、TWNIC 及 VNNIC 報告目前 NIR 狀況，並且由 APNIC 報告本年度的 APNIC 2012 Members and Stakeholder Survey 的規劃。本次會議中，各 NIR 主要報告目前 IPv6 推動狀況及本年度的 IPv6 Launch 活動之規劃，而 TWNIC 在此會議中則報告我國政府啟動的「網際網路通訊協定升級推動方案」（如圖 1-12 所示）與各 NIR 及與會者進行交流，受到各與會者熱烈討論。



圖 1-12 於 APNIC 33th APNIC NIR SIG 會議進行報告之照片

(4) NIR Hostmaster Workshop

本場次主要討論各 NIR 目前對於 4-byte AS 號碼核發政策、IPv6 位址管理及 IPv4 移轉這三項議題進行討論，在 4-byte AS 號碼核發政策，目前階段亞太地區核發 AS 號碼已進入 2 byte 與 4 byte 不區分，若要特別申請 2 byte AS 號碼，則需要提出技術說明作佐證來進行申請。在 IPv6 位址管理上，主要是說明在 ISP 有哪些特殊原因，可在 IPv6 位址網段尚未達到 HD ratio 為 0.94 時，再次申請 IPv6。在 IPv4 位址移轉上，則說明 APNIC 現行的 IPv4 位址移轉相關作業流程。

本次會議得到的結論與建議如下，完整報告詳見附件 1-2：

- IPv4 位址移轉政策在改成對 IPv4 位址移轉辦法對轉入端需進行審核後，將有助於將 IPv4 位址導到正常供需狀況。目前各 NIR 中，已開始進行 IPv4 位址移轉的 NIR 有 JPNIC 及 APJII。JPNIC 已完成 IPv4 位址移轉辦法的制定，而 APJII 則直接採用 APNIC 的 IPv4 位址移轉辦法，台灣網路資訊中心的 IPv4 位址移轉辦法將參考 APNIC 及 JPNIC 的 IPv4 位址移轉辦法後，進行 IPv4 位址移轉辦法的制定。
- 本年度 6 月 6 日的 IPv6 Launch 為國際上 ISP、ICP 及網通設備廠商推動

IPv6 啟用的重要里程碑，此次國際各大 ISP、ICP 及網通設備廠商也紛紛投入此活動，亞太地區如我國、日本、南韓、中國大陸、越南等等也積極參與。我國長期在 IPv6 上積極投入，可藉此活動展現我國 IPv6 發展的成果。

2. 參加越南 IPv6 高峰會議(Vietnam National IPv6 Event)

本會議於 2012 年 5 月 31 日至 6 月 1 日假越南河內舉行，為越南第一次舉辦 IPv6 國際會議。主辦單位 VNNIC 除邀請亞太地區主要發展 IPv6 國家進行最新發展報告之外，並特別邀請本中心曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況(Taiwan Government's Initiative to Increase IPv6/Deployment IPv6)，如圖圖 1-14，越南對我國的推動成果深表欽佩，也表示希望能學習臺灣的經驗。



圖 1-13 於越南 IPv6 高峰會議報告我國 IPv6 發展經驗之照片

3. 參加 WSEAS 2012 16th 國際電腦會議(2012 16th WSEAS International Conference on Computers)

WSEAS(World Scientific and Engineering Academy and Society)成立於 1996 年，為世界科學與工程學會與協會，是一個國際性組織，目的是促進新的數學方法和計算技術的發展，特別是在一般和工程科學的應用上。此外，WSEAS 出版物具有廣泛的認同與主要的科學指標。

本會議於 2012 年 7 月 15 日至 7 月 17 日假希臘科斯舉行。本計畫於會議中發表總計畫主持人曾憲雄董事長提出的 IPv6 技術論文(A Study of the Service-based IPv6 Readiness Model for Government Agencies) (詳附件 1-3)，並由顧靜恆博士代為報告，該論文探討經由清查盤點評估我國政府網路 IPv6 準備度的模型。

6. 參加臺捷電信政策研討會

本會議於 2012 年 7 月 17 日假交通部國際會議中心舉行，IPv6 相關議程表如表 1-12。並由本計畫總主持人曾憲雄董事長報告我國網際網路通訊協定升級推動方案的執行概況(Taiwan Government's Initiative to Deploy IPv6)。

表 1-12 臺捷電信政策研討會議程表

時間 Time	議程 Agenda	
14:00—14:50	Session 3：臺捷無線電視數位轉換 (Switchover) ● 數位訊號涵蓋及傳送 (Signal Coverage and Transmission) ● 數位轉換之宣導政策 (Promoting Public Awareness) ● 數位無線電視技術標準 DVB-T2 之探討 (Strategy for Migration to DVB-T2) ➢ 主持人 (Moderator)：劉崇堅委員 ➢ 主講人 (Speakers)： ✓ NCC 技管處 (20 mins) ✓ Dr. Pavel Dvorak, Chairman, CTO, Czech Republic (20 mins) ● Q&A (10 mins)	Session 4：臺捷 IPv6 推動經驗交流 (IPv6 Experience, 2002 會議室) ➢ 主持人 (Moderator)：魏學文委員 ➢ 主講人 (Speakers)： ✓ 交通部郵電司 (MOTC-20mins) ✓ 捷商 CZ.NIC, z.s.p.o. Project Coordinator Mr. Jiri Prusa (20 mins) ● Q&A (10 mins)
14:50—15:00	閉幕致詞 (Closing Remarks) ● NCC：蘇主委 ● CTO：Dr. Pavel Dvorak, Chairman, CTO, Czech Republic	

捷方來台成員：

1. CTO 主委 Mr.Pavel Dvorak
2. CTO 委員 Mrs. Jana Fürstová
3. CTO 國際處副處長 Mrs. Nadezda Paclova
4. 捷商 CZ.NIC, z.s.p.o.(非營利性機構,負責捷克網址名稱登錄以及捷克及歐盟有關網域及 IPV6 等專案事務)Project Coordinator Mr. Jiri Prusa(前內政部電子化政府司司長)

4. 參加 34th APNIC 會議

本次 APNIC 34 會議於 2012 年 8 月 27 日至 31 日，假柬埔寨金邊舉辦。本次會議除討論 IP 位址及 AS 號碼資源管理政策，瞭解亞太地區各國網際網路發展狀況，並報告臺灣最新發展現況增進國際能見度，主要議程及主題如表 1-13 所示：

表 1-13 第 34 屆 APNIC 會議議程表

議程名稱	說明
NIR SIG	該 SIG 討論 NIRs 關心的議題及 NIR 社群舉辦之活動報告。
Policy SIG	該 SIG 是對於現行網路資源管理政策提出修正意見之提案。
IPv6 Plenary	討論 IPv6 位址分配規劃及行動業者 IPv6 升級相關技術與經驗分享。
IPv6 Security Tutorials	介紹 IPv6 路由相關的安全技術討論。
APOPS	提供 IP 網路維運技術與經驗分享之報告與討論。
APNIC Services	介紹 APNIC 目前的相關服務。
AP-IPv6 TF	為亞太地區各國推動 IPv6 的經驗分享。
NIR Hostmaster Workshop	與會對象為各 NIR 之 Hostmaster，目的是提供 APNIC 與 NIRs 的 Hostmaster 交流溝通管道，以檢討 IP 審理發放作業及增進彼此的 IP 管理技術。
APNIC Member Meeting	與會對象為全體 APNIC 會員，目的是向會員報告 APNIC 近半年的狀況，同時總結各 SIG 所討論之提案，並尋求參與會員之共識。

摘要本次會議的重要報告與討論內容如下（詳見附件 1-5）：

(1) APOPS、IPv6 Plenary 及 IPv6 AP TF

本次會議很多場次討論 IPv6 transition 技術及 IPv6 經驗分享，在 IPv6 AP TF 中，曾憲雄董事長報告我國的 IPv6 推動及「網際網路通訊協定升級推動方案」，讓各國與會者都能了解我國網際網路通訊協定升級的計畫及具體行動方案，也引起許多國家與會者的興趣。



圖 1-14 於 34th APNIC 會議報告推動方案成果之照片

(2) Policy SIG

本次 Policy SIG 共有 3 個提案，共有 2 個提案達成共識，各個提案說明如下：

- a. Prop-101(如表 1-14)提出移除 IPv6 Portable Assignment 申請案必須要有 multi-homing 的條件。由於移除此條件有可能造成 routing table 的增長，因此在上次會議中有提出主要的反對的意見中是要考量此提案所對全球路由造成的影響，因此本次會議的版本則加入請 APNIC 定期追蹤此提案所對全球路由造成的影響，故獲得共識，通過此提案。

表 1-14 APNIC 位址管理政策 Prop-101 比較表

Prop-101 簡介	目前辦法
移除 IPv6 Portable Assignment 必須是 multi-homing 的條件，但增加下列條件： 1. 若之前該申請單位已拿到 IPv4 Portable Assignment，則可進行 IPv6 Portable Assignment 之申請。 2. 申請單位需要有技術上的證明文件來說明為何不能由 ISP 或 LIR 來申請 IPv6 位址。 3. 若要申請一個/48，則必須提出其需求會達到大於 184 個/56 的證明或該單位有兩個以上不相連的維運據點。 4. APNIC 將會每日公佈所核發的 IPv6 Portable Assignment 狀況來追蹤目前 IPv6 Portable Assignment 核發的狀況，並採 sparse allocation 的預留機制，減少 IPv6 路由表的擴增。	要有 multi-homing 之需求。

- b. Prop-104(如表 1-15)提出修訂現行 IPv4 位址移轉辦法，轉入端以未來 12 個月的 IPv4 位址需求變更為未來 24 個月，考量到 IPv4 位址移轉，會員需要更多時間來進行準備，故此提案獲得共識，通過此提案。

表 1-15 APNIC 位址管理政策 Prop-104 比較表

Prop-104 簡介	目前辦法
修訂 IPv4 位址移轉辦法，將轉入端以未來 12 個月的 IPv4 位址需求變更為未來 24 個月。	現行辦法為未來 12 個月的 IPv4 位址需求量。

- c. 在 Prop-103 作者自行撤銷此提案，故本次會議此提案並未討論。
- d. 在 Policy SIG 中，此次並對 APNIC 即將再從 IANA 中獲得大約/10 的 IPv4 位址使用進行討論，但討論大部份的共識則是維持目前的作法，將新獲得的/10 的 IPv4 位址發放納入適用最後/8 政策。

(3) NIR SIG

本次 NIR SIG 共有 JPNIC、KRNIC、CNNIC、TWNIC 及 IDNIC 報告目前 NIR 狀況，各 NIR 主要報告目前 IPv6 推動狀況，而 TWNIC 在此會議中則報告我國「網際網路通訊協定升級推動方案」及 TWNIC 相關活動與各 NIR 及與會者進行交流。此外，鑒於 APNIC 將由 IANA 中取得大約/10 的 IPv4 位址，JPNIC 提出建議將目前的”Final /8”中每家 APNIC 及 NIR 會員最多只能再取得/22 擴充為/21，而 KRNIC 則提出將此類新增的 IPv4 位址，分給依照 IPv4 位址/人口比較缺乏之國家，但目前這兩種作法並未無法解決有真正有 IPv4 位址需求單位的問題，故在 NIR SIG 中並未有結論。



圖 1-15 於 APNIC 34th APNIC NIR SIG 會議進行報告之照片

(4) NIR Hostmaster Workshop

本場次主要討論 IPv6 核發機制、IPv4 移轉作法，RPKI 介紹這三項議題進行討論，在 IPv6 核發機制中，主要是因應位址分配採用 sparse 演算法，將目前各會員的 IP 位址數量的規模來分類，作好 IPv6 位址相關預留機制。在 IPv4 位址移轉上，則說明 APNIC 現行的 IPv4 位址移轉相關作業流程及未來與其他 RIR 移轉的作法。

本次會議得到的結論與建議如下：

- IPv4 位址移轉政策中，目前 APNIC EC 在草擬移轉的收費方式，預計應該在下次會議會再討論細節，但此次會議中，已經有會員提出許多問題尚待釐清。例如在 NIR 的會員間互轉，為各 NIR 的自行處理，但若 NIR 與 APNIC 的會員互轉，這部分該如何計算？NIR 與其他 NIR 的會員間移轉如何？
- 本次 APNIC 會議中，有許多關於 IPv6 位址規劃方式之建議與經驗分享，建議提供給各代理發放單位，將有助於各代理發放單位進行 IPv6 的建置。

5. 參加 2012 IPv6 與資訊安全研討會

全球網際網路通訊協定升級推動正如火如荼展開，網路革命史上重要里程碑，網路巨擘如 Google、Yahoo!、Facebook 等均參與其中，IPv6 已是大勢所趨！ISP 業者、網路內容供應商、設備公司也擔當移轉橋梁的角色，希望成功引領我國產業界能全面過渡到 IPv6 的使用環境。

IPv6 引人關注的科技面優勢，像是在網址規模、彈性、移動性和網路安全的服務(IPsec)上，只是企業必須選擇出轉換成 IPv6 的好時機以得到最佳的利益。然而，連接 IPv4 走到 IPv6 之間的橋樑，真如你我想像般的堅固嗎？本次會議特別邀請台灣網路資訊中心、臺灣網路認證中心與 Fluke Networks，共同舉辦「2012 年 IPv6 與資訊安全研討會」，從 IPv6 網路基礎架構檢測開始，詳細剖析企業面對 IPv6 網路時代的應有作為，並在轉移過程中如何保護自己免受資安事件困擾，杜絕橋樑上的漏洞而蒙受信譽損失。

本次會議於 2012 年 9 月 4 日下午 1:00 至 5:00 假臺灣金融研訓院 2 樓菁業堂舉行。本計畫協同主持人葉耀明院長以「臺灣 IPv6 全面升級-產業的機會與挑戰」主題作專題報告，歡迎有興趣人士參與本會議。詳細會議資料請參考大會官方網站 <http://event.netmag.tw/2012/09/04/index3.php>。

6. 參加 2012 臺灣學術網路研討會 (TANET 2012) [69]

TANET 2012 臺灣網際網路研討會自 2012 年 10 月 23 日起至 25 日共三天假銘傳大學召開，研討會承辦單位為銘傳大學資訊網路處。TANET 2012 訂定的主題為「網路知識社群、智慧行動生活、個人資料保護、虛擬雲端應用」。

透過本次研討會，能齊聚產官學界的專家學者、網路的資訊服務人員以及網

路從業人員進行經驗交流，期望本次交流對未來雲端發展、網路社群、行動學習及個資保護領域有所貢獻，一起探討並發展一個值得信賴的網路社會，同時提供一個多元學習的機會。

本計畫藉由本次會議中展示臺灣推動 IPv6 發展的成果，以及臺灣研發生產的 IPv6 網通設備，歡迎有興趣的人士參加本會議，以及參觀本計畫所提供的 IPv6 展示。詳細會議資料請參考大會官方網站 <http://tanet2012.mcu.edu.tw/>。

(三) 計畫相關網站內容更新與維護

1. 臺灣 IPv6 全面升級活動網站建置與宣導，網址為 <http://ipv6launch.tw/> [17]

配合辦理臺灣 IPv6 全面升級活動，計畫辦公室於 2012 年 4 月初完成活動網站之規劃與建置。本網站不僅介紹臺灣 IPv6 全面升級的由來與活動內容，更加強宣導在 2012 年 6 月 6 日以後網際網路提供者及網路產品供應商永久啟用相關的 IPv6 服務。本活動延續 2011 年 6 月 8 日臺灣 IPv6 日活動的測試基礎並結合國際「網際網路協會」世界 IPv6 啟用（World IPv6 Launch）活動，由全球主要的 ISP、ICP 及網通設備製造商共同參與世界 IPv6 啟用活動，臺灣正式與全世界同步永久提供 IPv6 相關服務與產品。

為協助我國網路使用者知道相關之臺灣 IPv6 全面升級活動內容，本網站整理相關資訊並即時更新網頁上之內容，以提供網路使用者參考，簡要說明如下：

(1) 全球 IPv6 全面升級

本網頁除了介紹有關全球 IPv6 全面升級及臺灣 IPv6 全面升級活動的緣由外，針對有興趣並且想把自己架設的網站加入 IPv6 網站列表的使用者，可以透過本網頁加入網站列表，本網頁會自動同步的將使用者的網站加入 ISOC World IPv6 Launch 活動網站列表，以加速使用者網站在國際間的曝光率。最後，我國已參加之 IPv6 網站啟用列表會列出所有我國參加本次活動並支援 IPv6 的網站列表。

(2) IPv6 升級手冊

IPv6 升級手冊分別以一般使用者及專業資訊人員的角度介紹 IPv6 相關應用與技術。該手冊中詳細介紹 IPv6 的定義，以及國際與我國發展 IPv6 的現況。並由「個人電腦如何開始使用 IPv6」、「IPv6 網路如何申請使用」、到「IPv6 有哪些應用」，以至「如何選購 IPv6 設備」等層面，指導民眾使用 IPv6 網路。同時，該手冊中指導企業網路環境依流程，循序導入 IPv6 網路；及詳細說明網站支援 IPv6 的設定方法，與修改網頁程式支援 IPv6 的工具，讓民眾使用 IPv6 一次就上手，順利迎接 IPv6 網路新世代。

(3) 如何使用 IPv6

為協助網路使用者清楚了解 IPv6 連線方式、如何架設 IPv6 網站及如何選購 IPv6 設備，本網頁條理化整理豐富資訊，以提供一般用戶參考並快速上手。

(4) IPv6 統計資料

國際 IPv6 論壇組織(IPv6 Forum)於 2009 年 6 月啟動 IPv6 Enabled 認證計畫，其目的在推廣及鼓勵 IPv6 應用服務發展，初期分為 WWW 和 ISP 兩類標章，即驗證網頁是否提供 IPv6 連線功能及 ISP 是否具備提供 IPv6 連線服務能力，目前全球已經有許多網站及 ISP 加入，可在其網站上找到相關的統計數據。本網頁整理相關統計資訊，以便一般使用者快速了解 IPv6 Enabled 認證計畫的內容。

(5) 相關系列活動

為因應 2012 年 6 月 6 日 IPv6 全面升級活動，本計畫辦公室與 TWNIC 共同舉辦一系列之活動，相關活動均列在本網頁。另外，為使民眾能更進一步認識 IPv6，規劃「IPv6 小學堂闖關遊戲」，以九宮格連線動動腦之闖關遊戲，藉由互動式遊戲讓民眾能更深入地了解 IPv6，企業能全面進行 IPv6 升級服務，歡迎一般大眾共同參與本次活動。

2. IPv6 入口網站內容更新與維護

持續進行 IPv6 入口網站內容更新與維護，網址為 <http://www.ipv6.org.tw> [18]。自 2012 年 1 月至 2012 年 10 月，共新增 2011 年度期末報告及參考資料 61 篇，2012 網際網路趨勢研討會簡報 31 篇，教育訓練講義 5 份，於網站提供各界下載參考。另外，持續定期更新國內外重要的 IPv6 相關新聞消息，共新增 12 篇。

在「IPv6 專題報導」專欄文章方面(如圖 1-16)，持續藉由撰寫短文，把本計畫執行成果及國外重要發展狀況披露，協助各界了解 IPv6 最新發展。自 2012 年 1 至 10 月，共新增專欄文章 10 篇，詳細報導內容如附件 1-6，各篇標題如下：

- (1) 我國政府通過啟動「網際網路通訊協定升級推動方案」。
- (2) 政府機關網際網路通訊協定升級推動工作正式起跑。
- (3) 2012 年 TWNIC 新一代網際網路協定教育訓練課程開始接受報名。
- (4) 物件連網與智慧手機為 IPv6 殺手級應用。
- (5) TWNIC IP 公開政策會議 (Open Policy Meeting, OPM) 精心規劃 IPv6 網路升級專屬議程。
- (6) 「IPv6 網路升級推動作業書範本」提供各界參考及規劃升級計畫。
- (7) 歡迎下載 IPv6 升級技術手冊，提供導入雙協定服務的詳細步驟。
- (8) IPv6 Home Gateway 技術簡介。
- (9) IPv6 位址配發技術介紹。
- (10) 參加 IPv6 全面升級系列活動，拿獎金抽大獎。



圖 1-16 我國 IPv6 計畫入口網站畫面(2012 年 10 月 31 日)

3. 其他 IPv6 相關推廣網站更新與維護

持續進行 IPv6 計畫相關網站內容更新與維護，除 IPv6 入口網站外，網路移轉 FAQ 網站、IPv6 準備度網站、IPv6 網站名錄、IPv6 設備網站等均定期進行更新，以提供計畫執行成果、研究報告、技術資料及數位學習內容等，供各界參考。

(四) 籌備參加 2012 資訊月展

本計畫於 2012 年配合資訊展辦理 IPv6 應用展示，全省合計 4 場次，會場展示 IPv6 計畫成果並進行 IPv6 網路及應用服務之推廣，展示內容規劃如表 1-4 展示日期如下：

1. 臺北 9 天：2012 年 12 月 1 日至 9 日。
2. 臺中 6 天：2012 年 12 月 14 日至 19 日。
3. 高雄 6 天：2012 年 12 月 28 日至 2013 年 1 月 2 日。
4. 臺南 6 天：2013 年 1 月 10 日至 15 日。

表 1-16 2012 資訊月 IPv6 計畫成果展示規劃表

分項計畫	海報展示（6 張）	實機展示（6 項）
總計畫辦公室 及法規政策	網際網路通訊協定升級推 動方案介紹	N/A
移轉技術	移轉推廣	N/A
	大型校園網路 IPv4/IPv6 雙 協定升級示範與應用服務 升級作業程序	展示網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉 評估（SiteMap）系統。

產業發展	IPv6 通信協定測試服務	展示 IPv6 Ready Logo 網通產品及產業發展分項計畫成果簡報
應用服務	IPv6 雲端虛擬主機及應用服務建制	展示 Dr. Eye TOEIC 網學機及 Dr. Eye 電子書包
	IPv6 無線感測網路及智慧家庭建築應用	展示智慧家電感測器

2011 年度「新一代網際網路協定互通認證計畫」推動成果於臺北、臺中及高雄資訊月政府館展出，現場照片如圖 1-18 所示。主辦單位於現場免費贈送「IPv6 修練自學手冊」，讓參加民眾能快速擁有 IPv6 的基礎知識，也可以協助民眾因應 IPv6 網路的來臨。另外，主辦單位同時準備了「IPv6 智慧生活小學堂」問答遊戲，好玩又可學到知識，只要答對 IPv6 相關問題形成兩條連線，就可以得到獎品，答對更多連線可立即抽大獎。在展示期間內共約五萬人次到場參觀，對推廣大眾對 IPv6 網路的認識及 IPv6 應用服務的運用，成效良好。



圖 1-17 2011 年資訊展辦理 IPv6 應用展現場照片



圖 1-18 2011 年資訊展辦理 IPv6 智慧生活小學堂活動照片

四、四年全程計畫結案報告

已完成結案報告之撰寫，並已於 2012 年 10 月 31 日提交。內容架構如下：

98-101 年度新一代網際網路協定互通認證計畫結案報告
第一篇 全程綜合報告
第一章、計畫背景
第二章、計畫內容概要
第三章、計畫執行成果
第四章、達成效益
第五章、結論與建議
第二篇 重要成果說明
第一章、XXXX 分項計畫
一 主要成果 1 之標題
二 主要成果 2 之標題
第二章、XXXX 分項計畫
一 主要成果 1 之標題
二 主要成果 2 之標題
第三章、...
第三篇 未來展望
第一章、說明各分項結案後之退場規劃
第二章、結論與建議
參考資料來源
中英專有名詞對照

第五章 總計畫主要績效指標

2012 年總計畫總共辦理「2012 網際網路趨勢研討會」1 場、參加國內外技術交流活動 5 次、辦理 IPv6 展示活動 1 次、建置及維護 IPv6 推廣網站 5 個，成果相當豐碩，綜觀 2012 年執行績效指標如表 1-17 所示。

表 1-17 總計畫主要績效指標表

統計至 2012 年 12 月 31 日

	績效指標	原定目標	實際產出	效益說明	重大突破
學術 成就 (科技 基礎 研究)	A 論文	無	1 篇	IPv6 技術論文 (A Study of the Service-based IPv6 Readiness Model for Government Agencies)，探討經由清查盤點評估我國政府網路 IPv6 準備度的模型	
	B 研究團隊養成	1 個	1 個	形成 IPv6 網路發展計畫管理團隊	
	D 研究報告	3 份	3 份	■ 期中研究報告 ■ 期末研究報告 ■ IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查報告	提供政府網路升級及發展我國 IPv6 網路參考。
技術 創新 (科技 整合 創新)	I 技術活動	2 場	8 場	辦理國內研討會 1 次，參加國際研討會 5 次，參加國內研討會 2 次。	增進臺灣 IPv6 技術地位，了解國際技術發展及與國內業者交流互動，作為本計畫推動 IPv6 網路規劃之參考。
民生 社會 發展	Q 資訊服務	維護 IPv6 相關資訊網站 5 個	5	定期更新 IPv6 入口網站、網路移轉 FAQ 網站、IPv6 準備度網站、IPv6 網站名錄、IPv6 設備網站等內容資訊。	提供 IPv6 相關技術及資料，促進 IPv6 發展，並協助各界因應 IPv4 位址枯竭。

第六章 四年全程成果及計畫退場規劃

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，總計畫辦公室之全程成果及計畫退場規劃參閱附件 1-7，摘述重點如下：

一、 全程成果說明

(一) 2009 年度成果說明

1. 技術交流與國際合作

(1) 共同辦理國內研討會 2 次(2009 網際網路趨勢研討會、第 12 屆 IP 政策暨資源管理會議)。

(2) 辦理國際研討會 3 次(中日 IPv6 技術交流研討會、兩岸新一代網路技術論壇、2009 IPv6 全球高峰會議)。

(3) 辦理 2009 IPv6 技術論壇 1 次。

(4) 國際交流與合作

a. 與日本 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan 簽訂合作備忘錄。

b. 參加中國北京 2009 全球移動互聯網暨 IPv6 新一代互聯網高峰會議。

c. 舉辦「日本 IPv6 技術觀摩考察訪問團」。

d. 亞太網路資訊中心 (Asia Pacific Network Information Center, APNIC) 簽訂合作備忘錄。

e. 中國大陸北京舉辦之 APNIC 28th Open Policy Meeting。

f. 參與 Asia Pacific IPv6 Task Force，與亞太地區國家進行合作交流。

2. 參加財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)召開之 IP 網路發展策略規劃討論會議

分別於 6/9 日及 9/25 日參加財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)召開之第 1 及 2 次 IP 網路發展策略規劃討論會議。

3. 計畫推廣

(1) 完成新一代網際網路互通認證計畫入口網站及教育訓練網站建置。

(2) 配合 2009 IPv6 全球高峰會議舉辦計畫成果展，並參與月政府館。

(3) 製作 IPv6 摺頁文宣以及「IPv6 知多少」數位互動光碟教材。

4. IPv6 示範應用展示

(1) 於臺北市國立臺灣科學教育館三樓設置「智慧生活與 IPv6 應用特展」。

(2) 與位於屏東之國立海洋生物博物館合作建置 IPv6 遠端生物視訊服務。

5. 舉行臺灣 IPv6 網路互連環境測試。

6. 舉辦 IPv4/IPv6 教育訓練活動合計 24 場。

(二) 2010 年度成果說明

1. IP 網路發展策略規劃

- (1) 參加財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)召開之第 3 次「IP 網路發展策略規劃討論會議」。
- (2) 與 TWNIC 共同推動「我國 IP 網路發展策略研究」。
- (3) 提出「政府網路及 e 政府網站導入 IPv6 參考要點」一份。

2. 技術交流與國際合作

- (1) 參與辦理國際研討會 4 次(亞太經濟合作電信暨資訊工作小組第 41 次會議、資通訊國際發展趨勢研討會、網際網路名稱與號碼指配組織(The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN)董事會主席來訪、2010 IPv6 全球高峰會議)。
- (2) 參與辦理國內研討會 4 次(雲端運算與 IPv6 發展趨勢座談會、2010 網際網路趨勢研討會、第 14 屆 IP 政策暨資源管理會議、內政部新一代網路未來發展說明會)。
- (3) 參加國際及國內會議 6 次(中國北京 2010 年全球 IPv6 下一代互聯網高峰會議、2010 印尼 IPv6 高峰會議、2010 年第四屆海峽兩岸學術交流研討會、亞太經濟合作電信暨資訊工作小組第 42 次會議、第六屆臺灣數位學習發展研討會、2010 泰國 IPv6 高峰會議)。

3. 網站建置(IPv6 計畫入口網站、臺灣於 IPv6 準備度分析網站、IPv4/IPv6 移轉 FAQ 網站、臺灣 IPv6 網站名錄、IPv6 設備名錄網站建置)。

4. 宣導推廣

- (1) 配合於臺北舉辦之「亞太經濟合作電信暨資訊工作小組第 41 次會議」, 辦理「IPv6 智慧生活展示」。
- (2) 與高雄國立科學工藝博物館共同辦理「智慧生活與 IPv6 應用特展」。
- (3) 參加資訊展舉辦 IPv6 計畫成果展示。

5. 舉辦 IPv6 教育訓練活動, 合計辦理 18 場。

(三) 2011 年度成果說明

1. IPv6 推動策略規劃

- (1) 向相關政府機關進行五次政府推動 IPv6 會議報告。
- (2) 向相關政府機關提出「政府推動新一代網際網路協定(IPv6)計畫」, 建議 2011 年為 IPv6 政策啟動日, 2013 年完成 IPv6 主要外部服務建置, 2015 年完成 IPv6 次要外部服務, 2016 年 12 月完成政府網路全面 IPv6 化, 並成立 IPv6 移轉辦公室統籌各部會分工協調。

2. 進行我國 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查。

3. 技術交流與國際合作(2011 網際網路趨勢研討會、31th APNIC 會議、IP 政策暨資源管理會議、32th APNIC 會議)。

4. 計畫相關推廣與網站維護。

- (1) 計畫相關推廣(迎接 IPv6 網路生活特展、臺灣 IPv6 日活動、2011 資訊月

展)。

(2) 網站維護(IPv6 計畫入口網站、臺灣於 IPv6 準備度分析網站、IPv4/IPv6 移轉 FAQ 網站、臺灣 IPv6 網站名錄、IPv6 設備名錄網站建置)。

(3) 編撰 IPv6 修練自學手冊及建立自學網站。

5. 舉辦 IPv6 教育訓練活動

a. IPv6 實機及講習共 18 場。

b. 辦理法務部「IPv6 新一代網路發展趨勢說明會」講習，辦理交通部 IPv6 教育訓練。

c. 配合臺灣 IPv6 日活動，辦理 IPv6 技術種子培訓。

(四) 2012 年度成果說明

1. 監測 IPv4/IPv6 位址資源及網路流量發展趨勢

(1) 每月定期整理臺灣 IPv6 準備度相關資料。

(2) 持續統計臺灣網站支援 IPv6 狀況(IPv6 Taiwan Directory)。

(3) 持續維護及更新符合 IPv6 認證的設備名錄(IPv6 Product Directory)。

(4) 完成 2012 IP 代理發放單位發展 IPv6 問卷調查。

2. 計畫相關推廣與網站維護

(1) 舉辦 2012 網際網路趨勢研討會。

(2) 參加 33th APNIC 會議報告我國最新發展現況。

(3) 參加 34th APNIC 會議宣導我國網際網路通訊協定升級推動方案成果。

(4) 參加 2012 IPv6 與資訊安全研討會，以「臺灣 IPv6 全面升級-產業的機會與挑戰」主題作專題報告。

(5) 參加 2012 資訊月展。

(6) 持續進行 IPv6 計畫相關網站內容更新與維護。

3. 與法規政策分項計畫共同協助推動辦公室辦理政府網路升級各項協助工作。

(五) IPv6 參考資源網站列表

以下為本計畫及相關單位提供之 IPv6 參考資訊網站：

- | | |
|-------------------|---|
| 1. 臺灣網路資訊中心網站 | http://www.tenic.net.tw |
| 2. 臺灣 IPv6 全面升級網站 | http://ipv6launch.tw/ |
| 3. IPv6 計畫入口網站 | http://www.ipv6.org.tw/ |
| 4. IPv6 技術手冊 | http://ipv6launch.tw/book.html |
| 5. IPv6 自學手冊 | http://ipv6tips.ipv6.org.tw |
| 6. IPv4 位址枯竭網站 | http://v6directory.twnic.net.tw/ipv4_exhaustion/ |
| 7. IPv6 準備度分析網站 | http://v6readiness.ipv6.org.tw/ |
| 8. IPv6 臺灣網站名錄網站 | http://v6directory.twnic.net.tw/ |

9. IPv6 設備名錄網站	http://v6product.ipv6.org.tw/
10. IPv6 教育訓練課程	http://map.twnic.net.tw/ipv6class/
11. 臺灣 IPv6 日活動網站	http://ipv6day.tw/
12. IPv6 站台測試網頁	http://6check.rd.ipv6.org.tw/
13. 網站雙協定移轉評估系統	http://sitemap.rd.ipv6.org.tw/
14. IPv6 測試實驗室	http://interop.ipv6.org.tw
15. IPv6 網路電視	http://ipv6tv.twaren.net
16. IPv6 Show Room	http://showroom.twnic.net.tw

二、計畫退場規劃

(一) IPv6 推廣活動：

1. 本計畫團隊已持續辦理 IPv6 高峰會議及其他相關研討會多年，經由結合國內外 IPv6 專家經驗以分享給產官學做為參考，目前正值國內全面進行 IPv6 升級，本計畫期程結束後，建議主管單位仍繼續支持辦理相關會議。
2. 本計畫團隊已持續辦理多項 IPv6 推廣活動，並透過臺灣 IPv6 日、臺灣 IPv6 全面啟動、參與資訊展政府館展示等活動，以促進民營產業及早進行相關規劃。配合推動辦公室的推動，本計畫團隊將持續協助相關活動的辦理。

(二) IPv6 教育訓練：

1. 鑒於網際網路通訊協定升級推動方案之推動，建議政府持續支持辦理 IPv6 教育訓練，培訓 IPv6 產業所需人才，配合 IPv6 移轉升級工作逐漸深化，教育訓練應依內容深淺分級及多樣化，以符合各層面的需要，並應規劃 IPv6 網路安全、IPv6 網路管理等後 IPv6 建置時期所需要的技術課程。
2. 為符合越來越龐大的訓練需要，建議主管單位協助將 IPv6 課程的辦理往大專院校及技職機構擴散，本團隊將協助相關師資的培訓。

(三) 我國 IPv6 全面升級：

1. 配合網際網路通訊協定升級推動方案的規劃，政府網路應用服務升級正逐漸要大量展開，預期政府資訊單位將需要更多升級管理程序、升級作業手冊及技術諮詢等服務，本團隊將以多年累積的經驗與資料，協助推動辦公室推動我國 IPv6 網路全面升級。
2. 本團隊持續透過定期舉辦的研討會、問卷調查、電子報及相關活動，促進各民營 ISP 網路業者進行 IPv6 升級，並與各 ISP 保持密切的溝通管道，了解其需求，並適時提供協助，本團隊也將持續進行本項工作，政府主管機關也應依其職權，協助民營產業發展 IPv6 相關服務。

第七章 結論與建議

一、 結論說明

(一) IPv4 位址的發罄已逐漸加速 IPv6 邁向商用服務，國際許多重要網路服務業者已陸續啟動永久性之 IPv6 商業服務

自 2011 年 APNIC 宣布 IPv4 位址發罄啟動「最後/8」位址核發政策起來，國際上已加速 IPv6 商用化的進程，歷經 2011 年 6 月 8 日全球 IPv6 日的一日測試活動，國際重要網路服務業者如 Google、Yahoo、Facebook 等已於 2012 年 6 月之國際性 IPv6 Launch 活動中啟動永久性之 IPv6 商用服務，對 IPv6 的使用造成極大的激勵與實質效果，全球的 IPv6 使用比例已快速成長中。

(二)「網際網路通訊協定升級推動方案」的啟動已產生關連推動效果，政府資訊單位及協力廠商已積極投入升級工作

藉由推動方案啟動網路升級清查，並明確訂定政府網路服務升級時程，政府機關資訊單位人員已將網路升級工作視為重要任務，從教育訓練參與熱度、升級清查執行狀況及 IPv6 諮詢來電數量等可都得到明確的訊息。同時，許多政府網路服務協力廠商包括系統服務整合商、軟體系統開發商及網路設備供應商等也已積極動員投入 IPv6。

(三) 政府網路升級以善用原有年度資訊預算，配合汰舊換新進行升級為原則

我 IPv6 網路升級以善用原有年度資訊預算，藉由汰舊換新之期程，分期進行 IPv6 網路升級工作，以降低相關 IPv4 轉換至 IPv6 之發展成本。

(四) 資訊人員對 IPv6 技術訓練課程的需求益加迫切

本計畫於本(2012)年度擴大 IPv6 技術訓練課程的容量達去(2011)年的三倍，但仍供不應求，目前已朝增加每班人數及增設課程方向調整。政府資訊單位人員面對網路升級工作，預期可能面臨網路升級預算不足、對 IPv6 技術了解不夠及協力廠商能力仍有欠缺之問題。

(五) 政府網路升級工作已順利展開，後續仍需定期追蹤進度並提供協助

本計畫已規劃每季定期提送政府網路升級進度的機制，並由推動辦公室要求各政府機關(構)按時提送，後續可依據提送狀況，主動連繫及提供協助。

(六) 民營 ISP 已進行 IPv6 測試性服務，政府網路升級可加速 IPv6 商業服務的開放

中華電信等民營 ISP 已長期進行測試性 IPv6 服務，但對於開放正式 IPv6 服務仍未竟全功，藉由政府網路全面升級，推廣民眾了解及使用 IPv6，可加速民營 ISP 邁向正式 IPv6 服務。

二、 建議事項

(一) 大多數政府單位資訊人員對推動方案表示贊同，但爭取預算時仍遭遇困難並可能影響推動時程

推動辦公室應協助各政府機關(構)資訊單位在原單位內爭取預算，建議藉由適當場合請各中央及地方機關首長支持，以利經費爭取，必要時建議規劃適當之升級補助預算，專款專用。

(二) 建議 GSN 政府網際服務網優先針對規劃於 2012 年度進行升級單位供裝 IPv6 線路

依據目前清查結果共有約 100 個機關(構)規劃於 2012 年度進行部分服務系統升級，建議 GSN 政府網際服務網應優先針對這些機關(構)規劃 IPv6 線路的供裝。

(三) 政府資訊人員及協力廠商急於尋求 IPv6 技術之提升，建議推動大專院校廣開 IPv6 技術之推廣課程及實習環境

本計畫已積極開設 IPv6 技術教育訓練課程，並將相關課程及師資的培訓，推廣到民營技職培訓體系。為擴大規模以符合政府單位及產業界需要，建議由大專技職院校開設 IPv6 技術之產業推廣課程，對外提供報名上課。

(四) 雖然已有大批資訊人員完成 IPv6 訓練，網路升級規劃及推動仍須尋求技術支援

對大多資訊單位人員來說，IPv6 技術仍相當陌生，即使已經上過相關課程，仍需要技術支援團隊的協助，建議整合產學研技術力量，成立各地之升級諮詢辦公室，並配合諮詢辦公室成立技術推廣之實習環境。

(五) 建議評估建立 IPv6 技術人員認證制度，加速專業人才培育

資訊系統委外廠商缺乏實務經驗，但短期應可補實，建議推動 IPv6 技術人員認證制度並予以公告及推薦，以鼓勵系統整合商派員參與取得認證。

(六) 建議以 IPv6 為平台發展網路新興應用服務

IPv6 為新興網路服務重要平台，建議網路相關科研及科專計畫應將支援 IPv6 列為必要選項，數位匯流、雲端應用、智慧感測及 4G 等發展也應結合 IPv6。

第貳篇 法規政策分項計畫研究報告

第一章 計畫背景分析

IP 位址是網際網路連接通訊的基礎，透過 IP 位址的尋址與路由，網路兩端才能建立連線達成通訊的目的。隨著網際網路發展，伴隨著就是網際網路第四版（Internet Protocol version 4, IPv4）位址不斷的被發放及使用。網際網路在多年的使用與發展情況下，IPv4 位址即將發放殆盡，一旦產生位址枯竭情況時，對於網際網路將產生十分重大的影響，影響層面包含經濟、社會、個人甚至政府。所以此議題也引起各國政府高度的關切。

一、背景與目的

國際已有基本認知，IPv4 即將枯竭情形不會立即導致網際網路停止運作；在過去幾年即使有越來越多的 ISP 業者、作業系統、軟體、硬體設備、DNS、以及政府單位投入 IPv6 佈建相關工作；全球網際網路第六版（Internet Protocol version 6, IPv6）的進展仍相對緩慢。參考號碼資源組織(Number Resources Organization, NRO) 說明，目前全球五大 RIRs 已經配置出超過 2 萬億(trillion)個 IPv6 位址至各個網路營運者，該數量為整個 IPv4 位址數量的 500 倍，即使已經配置出如此數量龐大的 IPv6 位址，其實也只佔了全部 IPv6 數量的 0.003%而以，但 IPv6 的流量也僅佔了所有網路流量的極少數百分比。APNIC 總裁 Paul Wilson 曾推估，IPv6 建置將會是一段長時間(或許 10 年左右) 的流程。

為防範 IPv4 位址枯竭後對網路發展造成的巨大衝擊，許多國家在過去 10 年間也陸續投入資源及預算發展 IPv6 相關計畫。近期國際最重大的 IPv6 推動政策政策宣示則是 2010 年 9 月 28 日由美國歐巴馬政府的首席資訊官 Vivek Kundra 發佈的 IPv6 備忘錄，備忘錄內容更積極地要求政府機關率先採行 Native IPv6。

二、我國現況分析

目前我國網路人口約佔總人口的七成，仍有近三成的民眾尚未連接網際網路，在此期間 IPv4 已枯竭，未來新的網路營運商、新增使用者將無法取得 IPv4 位址資源，而必需使用 IPv6 位址。倘政府未能提早因應，則 IPv6 使用者與網路服務商將無法連接政府網路、無法讀取電子化政府[31][32][33]所提供的內容或使用政府網路資訊服務。而現階段政府最重要的就是對於政府網際網路協定升級的工作訂定明確的策略與推動方向，並進而帶動民間業界發展 IPv6。

第二章 計畫整體架構

一、研究範圍與研究內容

本計畫銜接 2011 年成果，包括透過規劃研擬 IPv6 產業獎勵相關推動機制，有效降低民間投入 IPv6 移轉相關建設之成本、以及探助規劃政府網路 IPv6 移轉策略，有助於政府組織改造典範之建立，協助政府順利推動我國發展優質化網路社會。本分項於 2012 年已針對下列重點項目擴大進行推動：

(一) 規劃推動政府網路升級整體方案

內容包括規劃盤點作業流程與盤點協助、規劃政府網路升級之整體計畫、研議政府網路升級查核獎勵機制、建置網路升級作業管理系統。

(二) 強化培育 IPv6 技術人才之計畫

內容包括規劃辦理民營單位所需之 IPv6 技術講習及實機操作練習課程、規劃辦理政府單位資訊人員 IPv6 技術講習、規劃大專及技職學校 IPv6 技術培育課程。

(三) 規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

內容包括規劃及辦理 IPv6 宣導推廣活動、研擬 IPv6 產業獎勵輔導機制、收集國外 IPv6 推動策略情報。

二、研究方法與步驟流程

(一) 規劃推動政府網路升級整體方案

依據升級推動方案的內容的規劃，配合推動辦公室協調各部會進行 IPv6 升級清查、時程規劃、升級作業計畫書研擬，規劃所需之作業流程、文件範本、配套措施及說明資料，並透過辦理說明會，協助推動各政府機關(構)順利啟動升及相關作業。

(二) 強化培育 IPv6 技術人才之計畫

在導入 IPv6 的過程中，專業人力的缺乏一直是主要的障礙之一，針對專業的 IPv6 網路人才培育，可以結合相關國際 IPv6 認證單位如 IPv6 論壇或其他網路產業提供的認證，提供通過認證的參與人員合格證書，以刺激更多人員參與 IPv6 的課程推廣活動。並應協助資訊培訓機構加入 IPv6 技術培訓與認證體系，藉由擴大專業人力培育資源，達成協助順利導入 IPv6 之目的。

(三) 規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

透過規劃及辦理 IPv6 宣導推廣活動、規劃及辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵相關推動活動及國外政府 IPv6 推動政策情報收集，來協助推動各界加速發展 IPv6。

第三章 計畫執行狀況與檢討

一、計畫執行內容說明

因應 IPv4 網路位址枯竭問題，政府應有萬全準備，並制定各樣促進 IPv6 網路發展之法規政策、研擬各種 IPv4 網路位址枯竭因應措施，以確保國家經濟發展、人民生活不受影響，相關產業保有競爭優勢。法規政策分項計畫已於前三年計畫期間完成 IANA 及各 RIR 有關 IPv4 位址國際政策研究與分析[34][35][36][37][38][39]、我國 IPv4 網路位址枯竭情境模擬研究、公部門及私部門 IPv6 移轉政策方案規劃建議，本計畫並於民國 100 年度研究報告提出完整之政府推動新一代網際網路協定(IPv6)建議方案，該項建議於民國 100 年 12 月 9 日經行政院國家資訊通信發展推動小組(National Information and Communication Initiative Committee, NICI)會議同意[29]，正式命名為「網際網路通訊協定升級推動方案」，全案並由行政院於 100 年 12 月 30 日正式核定實施。

本計畫規劃透過法規政策分項的推動來處理面對 IPv4 位址枯竭危機相關的策略。在過去三年的工作中，法規政策分項主要分成兩個軌道來規劃四年的工作，一為 IPv4/IPv6 網路位址政策分析、二為 IPv4 位址枯竭因應策略研究，本分項計畫之分年度實施藍圖。2009 年起法規政策分項計畫，透過資料的收集，彙整了國際間發展 IPv6 的重要政策，以及 IPv4 枯竭的因應對策。2010 年起以五大洲際 RIR 的 IPv4 位址配置或管理相關政策為基礎，進行 IPv4 位址移轉規定的分析，以及我國未來制定 IPv4 位址移轉政策時的建議事項；同時更延伸 2009 年的計畫成果，模擬 IPv4 枯竭時會面臨的各種情境，研議可行的方案與實施建議。2011 年依據歸納完成的 IPv4 位址枯竭因應可行性方案，進行電信產業 IPv6 相關推動機制的訂定，以及政府網路導入 IPv6 策略的規劃，旨在讓私部門展開 IPv6 的積極佈建，建立公部門領導過渡至 IPv6 之典範。

因此法規政策分項計畫於 2012 年的重點工作為：

(一) 規劃推動政府網路升級整體方案：

從網路系統盤點、升級作業規劃到執行網路升級之管考獎勵等工作，研擬所需之作業計畫、管理表單、考核制度，整理分析網路升級各項資料，協助政府網路啟動升級。

(二) 強化培育 IPv6 技術人才之計畫：

從民間產業界、政府資訊部門到學校資訊科系，規劃一系列之 IPv6 教育訓練計畫，並推動各項訓練課程之執行，以擴大 IPv6 人才培育。

(三) 研擬及推動 IPv6 宣導推廣策略：

規劃 IPv6 宣傳推廣策略，研擬產業獎勵相關推動機制，收集國際發展 IPv6 參考經驗，並辦理各項研討會、推廣展示及獎勵相關推動等活動，以加強產、官、學、研各界對推動 IPv6 重要性之了解，並引導產業加速推動 IPv6。

二、與計畫符合情形

(一) 目標達成狀況

法規政策分項計畫均依進度規劃達成目標。

(二) 進度符合情形

法規政策分項計畫各項查核點進度符合原計畫申請書之規劃如表 2-1 所示：

表 2-1 法規政策分項計畫工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫 名稱	查核點	執行進度			落後原因說明
		超前	符合	落後	
法規 政策 分項 計畫	第一季：(B1-1)政府網路設備與系統盤點計畫書		✓		
	(B5-1)辦理 IPv6 技術教育訓練課程計畫書		✓		
	(B6-1)辦理政府單位資訊人員技術講習計畫書		✓		
	第二季：(B1-2)政府網路設備與系統盤點		✓		
	(B2)政府網路升級計畫書		✓		
	(B8-1)辦理第一次 IPv6 宣傳推廣活動		✓		
	(B9)IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告		✓		
	(B10-1)規劃產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動		✓		
	第三季：(B3)政府網路升級評鑑獎勵建議書		✓		
	(B4)網路升級作業管理系統		✓		
	(B6-2)政府單位資訊人員技術講習成果報告		✓		
	第四季：(B5-2)辦理 IPv6 技術教育訓練課程成果報告		✓		
	(B7)大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書		✓		
	(B8-2)辦理第二次 IPv6 宣傳推廣活動		✓		

	(B10-2)辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動		✓		
	(B11)國外 IPv6 推動策略報告		✓		

(三) 工作重點達成情形

1. 規劃推動政府網路升級整體方案

- (1) 協助推動辦公室完成「政府網路設備與系統盤點計畫書」。
- (2) 協助推動辦公室完成網路升級清查資訊管理系統開發建置。
- (3) 協助推動辦公室推動升級清查作業，完成進度達 100%。
- (4) 協助推動辦公室完成政府網路升級計畫書彙整。
- (5) 協助推動辦公室完成網路升級推動作業書範本研擬。
- (6) 協助推動辦公室完成政府網路升級評鑑獎勵建議書研擬。

2. 強化培育 IPv6 技術人才之計畫(統計至 2012 年 10 月 31 日)

- (1) 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習基礎課程，實際規劃 11 場，已全部辦理完畢，共計 849 人次完成培訓。
- (2) 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習進階課程，實際規劃 8 場，已全部辦理完畢，共計 776 人次完成培訓。
- (3) 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 路由設定與防火牆操作實習課程，實際規劃 14 場，已辦理 12 場，共計 267 人次完成培訓。
- (4) 原訂舉辦 4 場共計 60 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Windows) 課程，實際規劃 14 場，已辦理 13 場，共計 269 人次完成培訓。
- (5) 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Linux) 課程，實際規劃 14 場，已辦理 10 場課程，共計 212 人次完成培訓。
- (6) 協助宜蘭縣政府辦理 IPv6 技術專班，共兩梯次合計 4 天課程，受訓人次 172 人。
- (7) 完成研擬大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書一份。

3. 規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

- (1) 與 TWNIC 共同辦理 IP 政策暨資源管理會議及 IPv6 技術工作坊舉辦。
- (2) 完成我國 IPv6 全面啟動宣導推廣活動之規劃。
- (3) 協助推動辦公室完成 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告之研擬。
- (4) 完成 IPv6 推廣活動 – 「2012 多媒體創作比賽-IPv6 升級創意與甘苦談」之規劃，已對外公開徵稿，截稿日期為 2012 年 11 月 16 日。
- (5) 完成 IPv6 推廣活動 – 「IPv6 高手實戰英雄榜」之規劃，已對外公開徵求報名，預定 2012 年 11 月 13 日~15 日進行實機評量測驗。
- (6) 辦理國際研討會 – 「2012 全球 IPv6 高峰會議暨第 19 屆 TWNIC IP 政策資源管理會議」之規劃，預定於 11 月 20~11 月 22 日假臺大醫院國際會議中

心第 401 會議廳舉行。

(7) 完成整理國外 IPv6 推動策略報告一份。

三、法規政策分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況

表 2-2 法規政策分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表

統計至 2012 年 12 月 31 日

月份 工作項目	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	預定進度	實際進度
法規政策分項 子項工作 1 協助政府網路 進行盤點			※B1-1		※B1-2								100%	100%
彙整政府網路 升級計畫書						※B2							100%	100%
規劃政府網路 升級獎勵機制								※B3					100%	100%
建置網路升級 作業管理系統								※B4					100%	100%
法規政策分項 子項工作 2 辦理 IPv6 技術 教育訓練課程			※B5-1									※B5-2	100%	100%
推動政府資訊 人員技術講習			※B6-1						※B6-2				100%	100%
協助學校體系 規劃 IPv6 課程										※B7			100%	100%
法規政策分項 子項工作 3 辦理 IPv6 宣傳 推廣活動						※B8-1					※B8-2		100%	100%
研擬 IPv6 產業 獎勵輔導機制						※B9							100%	100%
規劃辦理獎勵 推廣作業						※B10-1						※B10-2	100%	100%
收集國外 IPv6 推動策略資料										※B11			100%	100%

四年全程計畫 結案報告													100%	100%
法規政策分項 預定查核點	第一季：(B1-1)政府網路設備與系統盤點計畫書 (B5-1)辦理 IPv6 技術教育訓練課程計畫書 (B6-1)辦理政府單位資訊人員技術講習計畫書													
	第二季：(B1-2)政府網路設備與系統盤點 (B2)政府網路升級計畫書 (B8-1)辦理第一次 IPv6 宣傳推廣活動 (B9)IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告 (B10-1)規劃產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動													
	第三季：(B3)政府網路升級評鑑獎勵建議書 (B4)網路升級作業管理系統 (B6-2)政府單位資訊人員技術講習成果報告													
	第四季：(B5-2)辦理 IPv6 技術教育訓練課程成果報告 (B7)大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書 (B8-2)辦理第二次 IPv6 宣傳推廣活動 (B10-2)辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵活動 (B11)國外 IPv6 推動策略報告													

四、資源運用檢討

(一) 人力運用情形

法規政策分項計畫執行人力包含兼職人員 8 人，與原計畫申請書之規劃相符。各人力擔任之工作如表 2-3 所示：

表 2-3 法規政策分項計畫部分人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
計畫主持人	葉耀明	分項計畫統籌與領導、研究方向與架構擬定、發展策略規劃。
協同主持人	李盛安	強化培育 IPv6 技術人才計畫之規劃研究，國際 IPv6 推動策略蒐集分析。
研究人員	徐乃文	政府網路升級盤點及升級計畫研擬。
研究人員	郭晟偉	政府網路升級整體方案之規劃與推動，IPv6 宣導推廣策略之研擬與推動。
研究人員	蔡更達	政府網路 IPv6 準備度統計，政府網路升級獎勵機制研議。
助理研究人員	鄭皓中	協助規劃民營及政府單位資訊人員所需 IPv6 技術講習課程。
助理研究人員	鄭禮衛	協助規劃及推動大專院校及技職學校開設 IPv6 技術培育課程。
助理研究人員	葉哲維	規劃辦理 IPv6 研討會、講理活動、展示活動、媒體宣傳。

(二) 設備購置與利用情形

法規政策分項計畫未規劃設備、圖書及軟體等資產購置與利用(如表 2-4)。

1. 設備資產部份

表 2-4 法規政策分項計畫設備資產購置表

財產名稱	單位	數量	使用年限	購置日期	備註 (置放地點/保管人)
NA					

(三) 經費運用情形

1. 經費運用概要

規政策分項計畫依據工作規劃執行各項經費，經費運用情形與進度相當，各項經費使用如表 2-5。

表 2-5 法規政策分項計畫經費運用統計表

統計至 2012 年 12 月 31 日

項 目		預算金額	使用金額	使用率	備 註
人事費用		282,000	282,000	100%	
儀器設備 費用		-	-	-	
消耗性器材 及藥品費用		-	-	-	
其他 研究 有關 費用	業務 費	318,000	318,000	100%	
	出國 費用	-	-	-	
	管理 費	60,000	60,000	100%	
營業稅		-	-	-	
合 計		660,000	660,000	100%	

單位：新台幣元

第四章 成果說明

自從 IANA 國際網路位址分配機構於 2011 年 2 月 3 日發聲 IPv4 位址以來，從現有的 IPv4 網路移轉至 IPv6 網路已是全球共同的共識，但由於 IPv6 網路和 IPv4 網路不相容的問題，使 IPv4 移轉至 IPv6 需要投入相當的資本及人力。而具備商業價值的 IPv6 應用服務仍在發展中，民間業者在欠缺誘因下，IPv6 網路需要由政府帶頭發展。藉由推動網際網路通訊協定升級推動方案，政策性推動政府網際網路通訊協定優先升級至 IPv6，我國政府網路將可以滿足 IPv6 用戶連線需求，並可順利引導我國資通產業的發展。

法規政策分項計畫架構如圖 2-1，主要工作為協助政府執行 IPv6 網際網路通訊協定升級推動方案，方案內容主要包括政府網路啟動升級、擴大 IPv6 人才培育及引導產業加速推動。同時將協助政府機關辦理 IPv6 升級推動辦公室之相關綜合企劃、溝通協調等事宜，規劃各項工作準則與執行步驟，協助推動政府網路順利進行升級事宜。摘要整理法規政策分項工作成果如表 2-6，以下分別針對規劃推動政府網路升級整體方案，強化培育 IPv6 技術人才之計畫，規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略等三大工作重點說明目前計畫成果。



圖 2-1 法規政策分項計畫架構圖

表 2-6 法規政策分項計畫主要工作成果表

月份	推動工作
1 月	規劃網路升級清查填報系統及作業程序
2 月	協助推動辦公室辦理網路升級試清查(8 個中央及地方政府機關) 辦理 4 場網際網路通訊協定升級說明會
3 月	協助推動辦公室推動及協助各政府機關(構)網路進行升級清查 開辦公務人員 IPv6 技術講習及實機練習
4 月	協助推動辦公室辦理網路服務試升級(6 個中央及地方政府機關)
5 月	提供網路升級推動作業書範本，提供推動辦公室協調各機關參考研擬
5 月	研擬 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告

6 月	協助推動辦公室彙整政府網路服務清查成果暨升級計畫書
8 月	協調各機關依據推動方案內容，修訂外部服務系統升級時程
	規劃升級季進度填報機制，提供推動辦公室協調各機關每季上網填報
9 月~	籌備 IPv6 推廣活動 (IPv6 高峰會議、多媒體創作比賽、升級實作評量)
	協助推動辦公室規劃升級推動方案執行績優單位獎勵作業
	研擬大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議

一、子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案

依據升級推動方案的內容的規劃，各部會應立即清查既有資通訊軟、硬體對 IPv6 的支援情形，並評估應納入升級範圍的政府網路應用服務項目，以及升級所需之經費與時程。接著各部會應彙整所屬之資通訊軟、硬體清查結果，研擬各部會之網際網路通訊協定升級執行計畫，提送 IPv6 升級推動辦公室，彙整成我國中央政府網際網路通訊協定升級執行計畫，陳報行政院核准後據以執行。作業書內容應包括分期升級所需之時程、升級範圍、經費及配套措施等。各部會則應依據核准之作業書，分期執行 IPv6 網路升級的工作。法規分項負責協助推動辦公室規劃所需之相關作業，工作架構如圖 2-3 所示。



圖 2-2 法規政策分項計畫子項工作一架構圖

(一) 成果一：擬定政府網路設備與系統盤點計畫書

為協助政府推動「網際網路通訊協定升級推動方案」的規劃，擬定「政府網路設備與系統盤點計畫書」，本計畫書規劃下列項目，以利相關工作順利完成(詳附件 2-1)：

1. 前置作業階段

(1) 設定升級清查填報表單。

- (2) 設計升級清查資訊管理系統。
- (3) 規劃升級清查作業程序。
2. 工作導入階段
 - (1) 推動升級清查試行作業。
 - (2) 舉辦升級清查說明會。
3. 清查執行階段
 - (1) 成立升級清查服務窗口。
 - (2) 建立清查協助技術團隊。
 - (3) 整合資料成升級作業。

升級清查目的在針對各項網路應用服務系統進行 IPv6 支援能力調查，藉以評估網路升級需進行之工作內容、作業程序及時程規劃。升級清查作業從服務系統角度出發，逐一填寫對外提供服務的應用服務系統，其次應依據各服務系統逐一清查相關之軟硬體設備，包括伺服器、服務系統或軟體、基礎網路設備及其他相關設備等，IPv6 升級清查表單範例如表表 2-7 及表 2-8，可依需要增減清查相關欄位資料。

表 2-7 網路應用服務清查表(範例)

STEP 1：逐一填寫對外提供服務的應用服務系統													
服務系統編號	服務類別	服務系統名稱	服務內容說明	網站名稱(URL)	重要國際服務	具指標性服務	行動服務應用	服務使用率高	年度規劃改版	主/次要服務	負責單位	負責人員	建議升級年度
1	Email	Email	提供員工電子郵件服務	mail.info.gov.tw	N	N	N	Y	N	主要	資訊中心	許是升	2013 年
2	DNS	DNS	提供 DNS 解析服務	dns.info.gov.tw	N	Y	N	Y	N	主要	資訊中心	許是升	2012 年
3	Web	資訊部全球資訊網	提供對外官網	http://www.info.gov.tw/	Y	Y	N	Y	Y	主要	資訊中心	許是升	2012 年
4	Web	資訊部統計查詢網	提供相關統計資料	http://stat.info.gov.tw/	Y	Y	N	Y	N	次要	資訊中心	許是升	2013 年
5													

表 2-8 服務相關軟硬體清查表(範例)

STEP 2：依據服務系統清查結果，逐一填寫服務該系統之伺服器、伺服器內的服務軟體及相關

網路設備										
服務系統編號	軟硬體編號	品名	硬體廠牌型號或軟體供應商	作業系統/軟體版本	距離報廢/授權年限	已內含IPv6能力	已導入IPv6	建議升級年度	硬體升級方式	軟體升級方式
1	990101-01	Email 伺服器主機	HP BL460C	Cent 5.6	4	Y	N	2013 年		
1	970202-02	Email 伺服器軟體	Mail2000	3.0	2	N	N	2013 年		更換軟體
1	980303-03	路由器	CISCO 2811	IOS 12.1	3	N	N	2012 年		軟體升版
1	980303-03	路由器	CISCO 1841	IOS 12.1	3	N	N	2012 年		軟體升版
1	970404-04	防火牆	CISCO PIX525	12.4(13r)T	1	N	N	2012 年		軟體升版
1	970505-05	負載平衡器	CISCO CCS11503	7.4	2	N	N	2012 年	整台更換	
1	970606-05	第三層交換機	Cisco 3750-E	IOS 12.1(14)	2	N	N	2012 年		軟體升版
2	980707-01	DNS 伺服器主機	SUN T2000	Solaris 10	3	Y	N	2012 年		
2	990808-02	DNS 伺服器軟體	BIND	9.6	無年限問題	Y	N	2012 年		
2	980303-03	路由器	CISCO 2811	IOS 12.1	3	N	N	2012 年		軟體升版
2	980303-03	路由器	CISCO 1841	IOS 12.1	3	N	N	2012 年		軟體升版
2	970404-04	防火牆	CISCO PIX525	12.4(13r)T	1	N	N	2012 年		軟體升版
2	970505-05	負載平衡器	CISCO CCS11503	7.4	2	N	N	2012 年	整台更換	
2	970606-05	第三層交換機	Cisco 3750-E	IOS 12.1(14)	2	N	N	2012 年		軟體升版
3										

(二) 成果二：開發網路升級清查資訊管理系統並完成建置說明[22]

依據「網際網路通訊協定升級推動方案」的規劃，為協助政府各機關於 2013 年

完成主要網路服務升級，2015 年完成次要網路服務升級，宜建立相關輔助系統。為讓各機關能順利將其對外網路服務升級 IPv6，特別開發本網路升級清查資訊管理系統。利用此系統的登錄和統計功能，協助各機關盤點清查現有的網路設備和各種網路服務，並且評估這些應用服務如何處理升級 IPv6 作業。

服務系統編號	系統分類	服務系統名稱	服務內容說明	網站名稱(URL)	重要國際服務	具指標性服務	行動服務應用	服務使用率高	年度規劃改版	主/次要服務	負責單位	負責人員	建議升級年度	備註說明
1	Email	Email	提供本館員工電子郵件服務。	mail.ksml.edu.tw	N	Y	N	Y	N	主要	資訊組	王季家	2014年	

服務系統編號	軟硬體編號	品名	硬體廠牌型號或軟體供應商	作業系統/軟體版本	距離報廢/授權年限	已內含IPv6能力	已導入IPv6	建議升級年度	硬體升級方式	軟體升級方式	備註說明
1	1	Email伺服器主機	IBM xSeries 346	Windows 2003	-	Y	N	2014年		軟體升級	
1	2	Email伺服器軟體	Microsoft Exchange	2007	無年限問題	N	N	2014年			測試看看
1	3	路由器	HP 1810G-24		-	N	N	2014年			
1	4	防火牆	ShareTech UR-735		-	N	N	2014年			
1	5	第二層交換機	HP V2610-48		-	N	N	2014年			
1	6	第三層交換機			-	Y	N	2014年			

圖 2-3 網路升級清查資訊管理系統

本網路升級清查資訊管理系統的主要系統功能分成資料填報模組、彙整統計模組、系統管理模組及執行管考模組四大部分。詳見附件 2-4

1. 資料填報模組

提供清查資料批次上傳、清查資料批次下載、網路線上資料編輯、正確性檢查及資料提交列印等功能。為方便進行填報作業，系統設計可直接上線填寫，也可以藉由 EXCEL 資料表填寫編輯後，轉成 CSV 格式檔案再一次批次上傳。正確性檢查規則的規劃極為重要，藉由系統強制須通過資料檢查無誤，才得以完成提交，可大幅提高資料有效度。

2. 彙整統計模組

所有政府機關清查填報之資料超過數萬筆，藉由資訊系統進行自動彙整統計，可以提供精簡有效的參考資料，以針對網路升級作業進行各項分析與研判。統計項目規劃如下：

- (1) 依升級年度統計各機關服務系統數量。
- (2) 依服務系統類別統計各機關服務系統數量。
- (3) 依主次要服務系統類別及服務特性統計各機關服務系統數量。
- (4) 依服務系統伺服器規模統計各機關服務系統數量。

- (5) 依升級年度統計各類服務系統之數量。
- (6) 依升級年度統計主次要服務系統數量。
- (7) 依設備類別統計各機關軟硬體設備數量。
- (8) 依升級年度統計各機關預定進行升級設備之數量。
- (9) 依升級方案統計各機關預定進行升級設備之數量。
- (10) 依軟硬體設備類別統計各年度預定進行升級之設備數量。
- (11) 依軟硬體設備類別統計採用各升級方案之設備數量。
- (12) 彙整各機關需升級之軟硬體列表。

3. 系統管理模組

提供清查機關帳號及權限管理、清查進度統計、清查資料鎖定及解鎖以及清查機關聯絡人電子信箱群組管理等功能。藉由系統有效掌握各機關清查進度及填報資料完整性，並透過各機關聯絡人之聯繫，有效進行清查工作。

4. 執行管考模組

網路清查工作完成後，即進入升級推動的執行階段，本清查資訊系統提供各機關配合服務升級進度及網路升級成果，修訂服務及軟硬體清查資料，以與實際網路一致。本系統也規劃 IPv6 檢測系統，自動檢測服務系統支援 IPv6 情形，以提供即時之政府網路 IPv6 準備度統計。同時，為激勵各政府機關加速進行網路升級工作，應針對推動績效良好單位規劃獎勵制度，本資訊系統可記錄各執行階段之完成時間，以提供公平公開之敘獎依據。

- (1) 網際網路通訊協定升級進度每季填報一次，每 1 月、4 月、7 月及 10 月的 1 至 10 日開放填寫各季季報資料，並於網站(<http://www.gsnv6.tw>)進行填報，逾期將自動關閉填報功能。
- (2) 截止填報後系統將檢測升級成果，如有已升級服務系統未能通過檢測，將通知原單位進行查修，如無法排除問題通過檢測，該項服務系統將自己升級名單改列為預定下季升級名單。
- (3) 每季都需上網填報，如本季及下季都沒有服務系統升級作業，填寫填報人員姓名即可，其餘資料可以不填。
- (4) 請各政府機關(構)參照服務系統升級清查填報之時程進行網路升級，績效良好單位建議年度彙整提報建議敘獎。
- (5) 填報升級執行進度時如發現原清查填報資料有誤，可聯繫推動辦公室進行修訂。

表一：對外服務系統-台網中心IP組

填寫清查資料	提交清查資料	依年度選取	服務系統統計	設備資料統計	提交採購清單	
填寫清查資料	資料檢查	全部	升級清查統計	各服務設備類別	填寫採購清單	
下載空白表單	提交清查資料	2012年	各服務類別統計	各服務設備升級	提交採購清單	
上傳csv表格	重要說明	2013年	(下屬機關統計)	依升級方式統計	列印採購清單	
下載已填寫表單	服務系統名稱	2014年	各機關填報進度	各類別交叉統計	重寄驗證碼	行動服務應用
更改密碼		2015年	各機關升級年度	軟硬體設備列表		
類別		2016年或以後	各機關服務類別	(下屬機關統計)		
號		已經升級	各機關主次要服務	依設備類別統計		
☐ 1 Email	Email	提供本館	各年度服務類別	依升級年度統計	N	Y
☐ 2 DNS	DNS	提供本館對外官網	http://www.twnic.net.tw	依升級方式統計	N	Y
☐ 3 Web	資訊部全球資訊網	提供本館圖書資訊供民	http://www.twnic.net.tw	依升級方式統計	du.tw	Y
☐ 4 Web	圖書自動化前台查詢	提供本館圖書資訊供民	http://www.twnic.net.tw	依升級方式統計	nl.edu	Y
☐ 5 Web	圖書自動化後台管理	提供本館圖書自動化系	http://hylib.ksml.edu.tw	依升級方式統計	http://hylib.ksml.edu.tw	Y

圖 2-4 網路升級清查資訊管理系統主要功能說明圖

方案簡介 推動內容 升級清查系統 升級推動FAQ IPv6課程消息 資料下載

網路升級進度提報表-台網中心IP組

填寫清查資料 提交清查資料 依年度選取 服務系統統計 設備資料統計 提交採購清單 填寫執行進度

2012年度第3季網路升級執行成果報表

執行單位	台網中心IP組	填報日期	2012-9-5	填報人員	林零七
服務系統數量	19	已升級數量	0	已升級比例	0%

本季完成升級之服務系統

服務系統編號	服務系統名稱	服務系統類別	網站名稱(URL)	下季升級	檢測服務升級
1	Email	Email	smtp.gmail.com	☐	[檢查結果]
2	DNS	DNS	a.dns.tw	☐	[檢查結果]
3	資訊部全球資訊網	Web	http://www.twnic.net.tw	☐	[檢查結果]

九月 2012

今天 00:00

2012-09-20

圖 2-5 網路升級進度季報表填報範例圖

(三) 成果三：協助推動辦公室推動升級清查作業

協助推動辦公室順利展開升級清查作業，目前已完成以下作業

1. 協助推動試清查行作業

階段工作重點為就具不同代表性之政府機關進行試行清查，蒐集對於升級清查工作的意見回饋，藉以修訂清查表單及作業程序，以為全面導入清查工作之準備。參與試行清查之機關應具備代表性，以擴大經驗之取得，目前已順利協助以

下單位完成試清查作業：

- (1) 單一資訊管理層級之政府部會：行政院本部、行政院研考會。
- (2) 多層資訊管理單位之政府部會：交通部、內政部、經濟部。
- (3) 地方政府：臺北市政府、臺中市政府、花蓮縣政府。

2. 協助推動辦公室辦理升級清查說明會

協助網際網路通訊協定升級推動辦公室舉辦四梯次之「網際網路通訊協定升級說明會」，其目的協助各政府機關參與網際網路通訊協定升級工作相關人員瞭解 IPv6 軟、硬體盤點清查工作之目的與進行方式。辦理時間為 2012 年 2 月 21、22、24、29 日各舉辦一場，議程大綱如表 2-9 所示：

表 2-9 網際網路通訊協定升級說明會議程表

時間	主題	負責單位
1:00~1:30	報到	
1:30~1:40	致詞	交通部/研考會
1:40~2:10	升級推動方案說明	交通部
2:10~2:50	IPv6 軟、硬體升級技術說明	TWNIC
2:50~3:10	中場休息	
3:10~4:00	盤點清查作業及案例示範	TWNIC
4:00~4:40	問題與討論	交通部/研考會/TWNIC

3. 協助推動政府機關進行清查執行作業

有關我國政府機關網路服務系統升級之推動，依據府院一級機關(6 個)、行政院部會二級機關(36 個)及縣市地方政府(22 個)等組織架構，共劃分為 64 個升級督導機關，各升級督導機關負責協調及管理下屬升級執行單位，以共同推動升級工作。截至 10 月 31 日之統計，參與清查機關(構)共計 897 個，已完成清查比例中央政府為 100%，地方政府則達 82%，詳細清查提報進度如表 2-10，各政府機關網路服務升級時程統計如表 2-11 詳附件 2-5)：

表 2-10 政府網路升級清查進度統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

		升級機關 數量	清查帳號 數量	清查表單完成 比例	採購表單完成 比例
行政院	行政院	1	1	100%	100%
	部級機關	9	186	100%	100%
	會署機關	27	115	100%	100%
	小計	37	302	100%	100%
其他中央 機關	總統府	1	1	100%	100%
	立法院	1	1	100%	100%
	司法院	1	1	100%	100%
	考試院	1	7	100%	100%
	監察院	1	2	100%	100%
	小計	5	12	100%	100%
地方	地方政府	22	583	82%	81%
	小計	22	583	82%	81%
總計		64	64	897	88%

表 2-11 政府網路服務升級時程統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

序號	機關	已經 升級	2012 升級	2013 升級	2014 升級	2015 升級	2016 以後	清查 中	小計	前兩 年升 級	後兩 年升 級
1	總統府			3					3	100%	0%
2	立法院		5	51		9			65	86%	14%
3	司法院			9		6			15	60%	40%
4	考試院			6		2			8	75%	25%
5	考選部			11		4			15	73%	27%
6	銓敘部			8	1				9	89%	11%
7	公務人員保障暨培訓 委員會			9		1			10	90%	10%
8	公務人員退休撫卹基 金監理委員會			2					2	100%	0%
9	監察院		8						8	100%	0%
10	審計部			4		1			5	80%	20%
11	行政院			2		2			4	50%	50%

12	內政部	2	32	216	36	114	2		402	62%	37%
13	國防部		17	68	3	7			95	89%	11%
14	財政部			196	16	20			232	84%	16%
15	外交部			11	3				14	79%	21%
16	教育部	2	8	166	11	122			309	57%	43%
17	文化部		7	86	12	65			170	55%	45%
18	法務部			10	7	6			23	43%	57%
19	經濟部		10	168	11	140			329	54%	46%
20	交通部		29	237	38	46			350	76%	24%
21	蒙藏委員會		5						5	100%	0%
22	僑務委員會			9					9	100%	0%
23	國家通訊傳播委員會			12	1	5			18	67%	33%
24	中央選舉委員會			7					7	100%	0%
25	公平交易委員會			3		3			6	50%	50%
26	行政院公共工程委員會			13	1	1			15	87%	13%
27	行政院飛航安全委員會			2	2				4	50%	50%
28	行政院體育委員會			2		6			8	25%	75%
29	行政院大陸委員會			3		2			5	60%	40%
30	行政院金融監督管理委員會		4	10	3	7			24	58%	42%
31	行政院青年輔導委員會			17					17	100%	0%
32	行政院研究發展考核委員會			29	8				37	78%	22%
33	行政院原子能委員會		7	7					14	100%	0%
34	行政院原住民族委員會			3	3				6	50%	50%
35	行政院國家科學委員會		45	15	18	5			83	72%	28%
36	行政院勞工委員會			91	7	23			121	75%	25%
37	行政院經濟建設委員會			6	2				8	75%	25%
38	行政院農業委員會			226	43	72			341	66%	34%
39	客家委員會			18	7				25	72%	28%
40	行政院衛生署	1	23	172	14	57			267	73%	27%

41	行政院環境保護署			65	16	18			99	66%	34%
42	行政院海岸巡防署			5					5	100%	0%
43	行政院主計總處			3	1				4	75%	25%
44	行政院人事行政總處			11	2	46			59	19%	81%
45	行政院國軍退除役官兵輔導委員會		14	36	10	4			64	78%	22%
46	中央銀行			7	4				11	64%	36%
47	國立故宮博物院			3					3	100%	0%
48	基隆市		2	50	1	12	1	3	69	75%	19%
49	臺北市	3	11	135	20	97	10		276	54%	42%
50	新北市			7					7	100%	0%
51	桃園縣	2	1	135	4	23			165	84%	16%
52	新竹縣	1	2	5	10	4	1		23	35%	61%
53	新竹市		1	20	5	5		3	34	62%	29%
54	苗栗縣		3	40		11			54	80%	20%
55	臺中市		119	48	65	1			233	72%	28%
56	南投縣		6	30	7	13	45		101	36%	20%
57	彰化縣		11	82	12	20			125	74%	26%
58	雲林縣	6	11	90	1	24	4	12	148	72%	17%
59	嘉義縣	2	1	37	1	15			56	71%	29%
60	嘉義市		10	28	1	11			50	76%	24%
61	臺南市			18		15		2	35	51%	43%
62	高雄市		21	161	22	59	1		264	69%	31%
63	屏東縣		3	34	5	13		5	60	62%	30%
64	宜蘭縣			63		12			75	84%	16%
65	花蓮縣		26	43	1	1			71	97%	3%
66	臺東縣		3	36	3	35	6		83	47%	46%
67	澎湖縣		5	8	3	22			38	34%	66%
68	金門縣		3						3	100%	0%
69	連江縣			2					2	100%	0%
小計		19	453	3,110	441	1,187	70	25	5,305	68%	31%

(四) 成果四：協助推動辦公室彙整政府網路升級計畫書

為協助政府推動「網際網路通訊協定升級推動方案」的推動，彙整所有清查資料研擬本「網路升級計畫書」，以提供推動辦公室參考。在本計畫書內並包含本分項計畫查核項目「政府網路升級查核獎勵機制」的內容呈現於第十章中。有關政府網路升級計畫各章節內容概述如下(詳附件 2-5)：

1. 前言：說明編撰本計畫書之政策依據及政府網路升級執行重點。
2. 推動方案概述：說明「網際網路通訊協定升級推動方案」推動背景、策略、時程、各部會工作。
3. 清查作業規劃：說明各政府部門對網路系統盤點清查作業所需提報的資料格式和作業流程。
4. 網路升級清查統計：說明各政府部門回報網路系統盤點清查的初步統計內容。
5. 網路升級原則：說明各項網路升級處理原則，包括網路架構、IPv6 位址規劃等。
6. 網路升級時程規劃：說明各政府部門對網路升級需設定的時程。
7. 網路升級作業程序：說明網路升級需安排的作業程序，包括網路升級試驗、服務系統升級、升級測試程序等。
8. 人力配置：說明各政府部門處理網路升級業務督導機關、執行機關與負責人員。
9. 經費規劃：說明各政府部門處理網路升級業務的經費規劃原則。
10. 執行管理考核：說明執行網路升級業務相關進度追蹤管理和升級績效評鑑獎勵規劃。
11. 預期效益：說明各政府部門處理網路升級業務的預期效益。

截至 2012 年 10 月 31 日止，統計服務系統清查結果如表 2-12，清查填報為已經升級系統共 19 個，預定 2012 年底完成 453 個服務系統升級，累計完成升級比例 8%；2013 年底將完成 3,110 個服務系統升級，累計完成升級比例 63%；2014 年底將完成 441 個服務系統升級，累計完成升級比例 72%；2015 年底將完成 1,187 個服務系統升級，累計完成升級比例 98%。以網路服務相關設備統計支援 IPv6 比例及後續升級啟動 IPv6 時程統計如表 2-13，經統計顯示 75%的伺服器及 65%的作業系統或軟體已支援 IPv6，基礎網路相關設備則約為 50%左右。

表 2-12 政府網路服務分年升級數量統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

服務類別	Web	Email	DNS	FTP	其他	合計	Web 佔比	Email 佔比	DNS 佔比	FTP 佔比	其他 佔比	合計佔比
已經升級	10		4		5	19	0.3%		0.7%		0.9%	0.4%
2012 年升級	303	54	55	2	39	453	9%	8%	11%	5%	8%	9%
2013 年升級	1,904	467	403	23	313	3,110	63%	82%	85%	63%	64%	68%
2014 年升級	317	49	28	1	46	441	72%	89%	90%	65%	72%	76%
2015 年升級	920	61	46	13	147	1,187	98%	99%	98%	98%	98%	98%
2016 年或以後升級	54	4	3	1	8	70	100%	99%	99%	100%	100%	100%
清查中	14	4	6		1	25	100%	100%	100%	100%	100%	100%
小計	3,522	639	545	40	559	5,305	66%	12%	10%	1%	11%	

表 2-13 政府網路設備升級時程統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

	設備數量	已具備 IPv6 能力	不需汰換比例	已啟動 IPv6 設備	2012 啟動 IPv6	2013 啟動 IPv6	2014 啟動 IPv6	2015 啟動 IPv6	2016 或以後啟動 IPv6	清查中
伺服器主機	5,624	4,208	75%	136	586	3,253	415	1,226	7	11
伺服器軟體及網頁	5,707	3,687	65%	159	580	3,260	411	1,287	7	11
防火牆	1,704	1,037	61%	68	172	1,208	72	181	2	3
負載平衡器	456	211	46%	5	37	349	17	47	1	2
基礎網路設備	2,882	1,360	47%	108	384	1,897	144	333	15	7
其他	2,463	1,279	52%	27	174	1,466	168	619	7	6
合計	18,836	11,782	63%	503	1,933	11,433	1,227	3,693	55	56

(五) 成果五：協助推動辦公室研擬網路升級推動作業書範本

本範本主要目的為提供政府各機構參考，協助其依據清查結果，研擬後續進行服務系統升級之作業準則。本文件電子檔可從網際網路通訊協定升級推動辦公室網站下載(<https://www.gsnv6.tw/download.html>)，後續如有改版也將於網站更新，本文述及之各式服務升級至 IPv6 參考作業手冊已於該網站提供下載，本作業書範本各章節內容概述如下(詳附件 2-6)：

1. 政策依據：說明編撰本作業書之政策依據及執行重點。
2. 升級清查：說明 IPv6 網路升級清查結果及數據統計分析。
3. 網路設計：說明網路架構及連外線路之 IPv6 網路升級規劃。
4. 時程規劃：說明各服務系統進行 IPv6 網路升級之時程規劃及考量因素。
5. 人力配置：說明執行 IPv6 網路升級之人力規劃情形。
6. 設備採購及經費規劃：說明升級所需設備採購、經費預估及經費來源。
7. IPv6 位址規劃分配：說明 IPv6 位址網段規劃方式及各設備之位址分配。
8. 移轉執行步驟及參數設定：依據服務系統說明升級執行步驟及設定方式。
9. 測試計畫及撤退方案：說明升級測試項目及升級失敗之緊急處置方式。
10. 預期效益：說明執行 IPv6 網路升級預期產生之效益。

(六) 成果六：推動政府機關採購 IPv6 設備

透過推動辦公室的運作，已協調行政院公共工程委員於 101 年 3 月配合「網際網路通訊協定升級推動方案」完成共同供應契約採購資通設備清查，並針對符合支援 IPv6 規格之設備進行標示，並再次發文通知各政府機關新採購網路設備或開發網路應用系統時必須符合支援 IPv6 規範。

(七) 成果七：協助推動辦公室研擬政府網路升級評鑑獎勵建議書(詳附件 2-8)

1. 目的

- (1) 鼓勵各升級執行單位積極進行網路升級清查與執行服務系統升級作業。
- (2) 鼓勵各升級推動單位積極協助升級執行單位推動網路升級相關作業。

2. 獎勵設計要點

以推動方案所訂之各項工作項目及推動時程，並依據本升級計畫書各項服務系統升級時程及各執行單位及升級推動單位之達成狀況，評選績優單位。

3. 評鑑對象

- (1) 升級執行單位包括本計畫書內所有進行服務系統升級之各級單位。
- (2) 升級推動單位包括 6 個府院一級機關、42 個部會二級機關及 22 個縣市地方政府等共 69 個升級機關，以及推動辦公室各業務執行單位。

4. 101 年度獎勵評選標準包含以下幾類：

- (1) 參與升級清查單位執行績優者，標準如下：

- a. 依限完成清查作業，包括 3 月底完成服務清查，6 月底完成採購清查。
 - b. 合計清查單位共 897 個，其中 208 個單位依限完成清查作業。
- (2) 行政院一、二級機關推動升級清查績優者，標準如下：
- a. 具多個下屬清查單位之機關 – 其下屬超過 50%(含)以上單位能依限完成清查者，該二級機關為受獎機關，合計 9 個二級機關。
 - b. 無下屬清查單位之機關 – 該二級機關依限完成清查者為受獎機關，合計 10 個二級機關。
- (3) 協助進行試清查、試升級，對推動全面升級具有貢獻之單位。
- (4) 優先完成服務系統升級之單位。
- (5) 推動辦公室成員執行推動工作績優者。
5. 101 年度獎勵方案說明

表 2-14 政府網路升級執行單位績效評鑑獎勵建議表

	獎勵對象	獎勵內容
推動辦公室執行有功單位	推動辦公室各組： 綜合企劃組 - 交通部 政府網路移轉組 - 行政院研考會 網通產業發展組 - 經濟部 執行作業組 - 台灣網路資訊中心	建請頒發獎牌
	推動辦公室各組工作負責人員	建議函請所屬單位敘獎
升級推動執行績優單位	行政院一、二級機關及地方政府執行升級清查績優者 19 個(如表一)，協助試清查、試升級機關 7 個(如表二)，扣除重複合計 24 個機關	建請頒發獎牌
	執行升級清查績優單位 208 個(如表三)，服務系統升級績優單位 9 個(如表四)，扣除重複合計 215 個單位	建議函請所屬單位敘獎

二、子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫

在導入 IPv6 的過程中，專業人力的缺乏一直是主要的障礙之一，針對專業的 IPv6 網路人才培育，可以結合相關國際 IPv6 認證單位如 IPv6 論壇或其他網路產業提供的認證，提供通過認證的參與人員合格證書，以刺激更多人員參與 IPv6 的課程推廣活動。並應協助資訊培訓機構加入 IPv6 技術培訓與認證體系，藉由擴大專業人力培育資源，達成協助順利導入 IPv6 之目的。

同時，網通科技產業向來是我國重要的產業之一，尤其是用戶終端通訊設備，我國在全球市場更佔有重要的地位。以 IPv6 網路為基礎，結合物件連網及雲端科技的智

慧生活應用將是具有無限商機的重點產業，IPv6 技術人才的培育是極為重要的工作。因此法規政策分項計畫進行 IPv6 技術講習及實機操作練習課程及政府單位資訊人員 IPv6 技術講習的規劃辦理，並協助規劃大專及技職學校 IPv6 技術培育課程的工作，工作架構如圖 2-6 所示。

同時，網通科技產業向來是我國重要的產業之一，尤其是用戶終端通訊設備，我國在全球市場更佔有重要的地位。以 IPv6 網路為基礎，結合物件連網及雲端科技的智慧生活應用將是具有無限商機的重點產業，IPv6 技術人才的培育是極為重要的工作。因此法規政策分項計畫進行 IPv6 技術講習及實機操作練習課程及政府單位資訊人員 IPv6 技術講習的規劃辦理(詳附件 2-2、附件 2-3)，並協助規劃大專及技職學校 IPv6 技術培育課程的工作，工作架構如圖 2-6 所示。

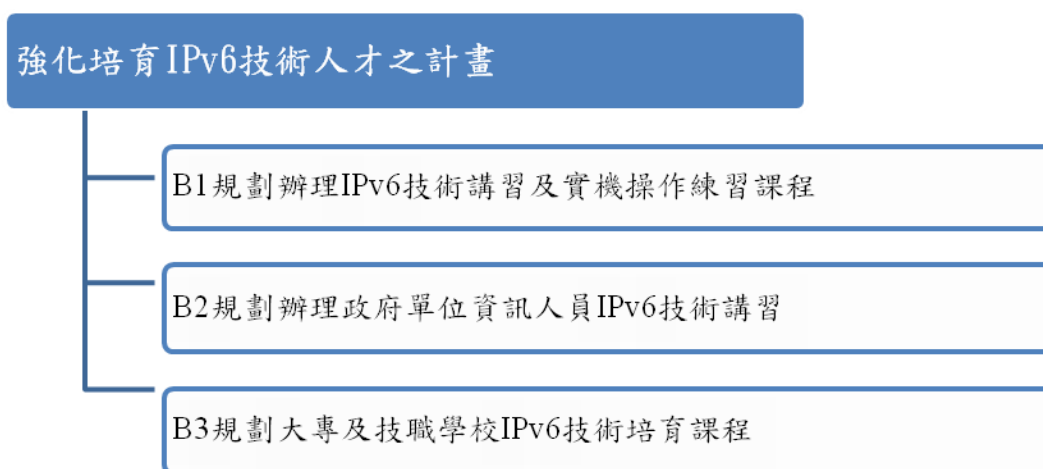


圖 2-6 法規政策分項計畫子項工作二架構圖

(一) 成果一：規劃 IPv6 協定及互通演進技術講習基礎班

課程主題為基礎 IPv4/IPv6 基本概念與運作機制，課程型態以講師講授為主，操作為輔，適合具備基礎網路技術且對 IPv6 有興趣的人員參加。

(二) 成果二：規劃 IPv6 協定及互通演進技術講習進階班

課程主題為進階 IPv4/IPv6 基本概念與運作機制，課程型態以講師講授為主，操作為輔，適合具備基礎網路技術且對 IPv6 有興趣的人員參加。

(三) 成果三：規劃 IPv6 路由設定與防火牆操作實習班

課程主題包括 IPv6 定址、IPv6 路由、IPv6 BGP/開啟第一條最短路徑(Open Shortest Path First, OSPF)、IPv6 防火牆等，課程型態以實機操作為主，講師講授為輔，適合具備網路實際操作經驗人員練習 IPv6 網路之設定與管理。

(四) 成果四：規劃 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Windows)

課程主題包括 IPv6 簡介/啟動、Windows-DNS Server、Windows IIS Server、Windows-FTP Server、Windows-Exchange Server(Mail Server)等，課程型態以實機操作為主，講師講授為輔，適合具備 Windows 伺服器實際操作經驗人員練習有關 IPv6 之設定與管理。

(五) 成果五：規劃 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Linux)

課程主題包括 IPv6 簡介/Linux IPv6 基礎、DNS Server(Bind)、Web Server(Apache)、FTP Server(vsftpd)、DHCP Server(Dibbler)、Firewall(ip6tables)等，課程型態以實機操作為主，講師講授為輔，適合具備 Linux 伺服器實際操作經驗人員練習有關 IPv6 之設定與管理，如表 2-15。

依據原計畫申請書的規劃，原訂年度預定辦理 IPv6 技術講習課程 5 場、IPv6 實機操作練習課程 10 場、政府單位資訊人員 IPv6 技術講習 5 場，合計預定完成 450 人次之人才培訓。實際上因應政府啟動網路升級方案的需要，於年初計畫工作啟動時即大幅擴大辦理場次至 56 場次，後續又因應需求，增加至 63 場次，截至 2012 年 10 月 31 日，合計已辦理完成 58 場次，完成受訓人次達 2,545 人，其中 1,793 人為公務人員，佔 70%。實際辦理成果已遠超過當初計畫書的規劃，預估 2012 年底前，將會再辦理 5 場次的 IPv6 課程，詳細統計表 2-16(詳附件 2-10)。

表 2-15 IPv6 技術人才培育課程規劃表

課程名稱	開課日期	簡介
IPv6 協定及互通演進技術基礎講習(公務人員專班)	3 月至 6 月	邀請中華電信研究所擔任講師，從 IPv6 基本概念、網路及系統升級，IPv6 設備採購規劃等，由淺至深，提供完整的介紹。
IPv6 協定及互通演進技術進階講習	5 月至 9 月	邀請臺灣思科擔任講師，針對 IPv6 升級移轉部署、安全議題等進行進階的技術說明，適合想要進一步了解 IPv6 技術的人員參加。
IPv6 路由設定與防火牆操作實習	4 月至 11 月	延續 2011 年廣受歡迎的實機演練課程，2012 年與聯成電腦合作，以更好的環境與設備，提供路由器與防火牆的 IPv6 操作設定練習。
IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Windows)	4 月至 11 月	本課程與聯成電腦合作，以實機提供 Windows 作業系統伺服器的 IPv6 設定練習，適合資訊服務系統管理人員參加。
IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Linux)	4 月至 11 月	本課程與聯成電腦合作，以實機提供 Linux 作業系統伺服器的 IPv6 設定練習，適合資訊服務系統管理人員參加。

表 2-16 IPv6 技術人才培育課程實際執行統計表(統計至 2012 年 10 月 31 日)

	課程名稱	實際規劃場數	實際已辦理場數	目前累計受訓人次	目前累計公務人員人次
講習課程	IPv6 基礎講習 (公務人員專班)	11	11	849	834
	IPv6 進階講習	8	8	776	353
實習課程	IPv6 路由設定與防火牆	14	12	267	141
	Windows 作業系統與應用服務	14	13	269	164
	Linux 作業系統與應用服務	14	10	212	129
專班	IPv6 訓練課程 (應宜蘭縣要求)	2	4	172	172
	小計	63	58	2545	1793

(六) 成果六：研擬大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書

目前只有少數的大專院校開授 IPv6 技術課程，且偏重在電機、電子、資訊相關科系的專業課程上。規劃建議 IPv6 技術課程的開授可以往三個方向發展(詳附件 2-11)：

1. 正規課程：目前教育部鼓勵各大學規劃網路通訊相關學程，可以在這類學程內發展 IPv6 課程，例如寬頻網路學程、雲端計算學程、資訊安全學程等學程都相當適合將 IPv6 技術課程規劃為選修課程。
2. 數位學習混成課程：目前教育部鼓勵各大學規劃數位學習學分課程，並舉辦數位學習認證業務。此類課程相當適合 IPv6 技術課程的規劃，因為數位學習課程無修課人數的限制。目前宜蘭大學已經開授此類課程。
3. 進修部開辦 IPv6 訓練課程：由本年度的教育訓練受歡迎的現象可知，各大學開辦 IPv6 訓練課程應該有相當的市場。因此可以將本計畫目前規劃的 IPv6 訓練課程推出到各大學的進修部開辦 IPv6 訓練課程。

課程主題包括 IPv6 簡介/Linux IPv6 基礎、DNS Server(Bind)、Web Server(Apache)、FTP Server(vsftpd)、DHCP Server(Dibbler)、Firewall(ip6tables)等，課程型態以實機操作為主，講師講授為輔，適合具備 Linux 伺服器實際操作經驗人員練習有關 IPv6 之設定與管理。

三、子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

IPv6 的推動可說是一場無聲的革命。IPv4 與 IPv6 並不相容，所以升級過程可以稱為「革命」；從網路使用者的使用經驗來說，從 IPv4 通訊協定轉成 IPv6 是透通的、無感的，使用 IPv6 與 IPv4 的感覺並沒有不同，所以說是「無聲」。正因為是無聲的革命，IPv6 的使用需求不容易成為主流聲音，提供網路服務的 ISP 與 ICP 也就以為用戶沒有需求，進而沒有進行積極的準備。但是當拖到最後 ISP 的 IPv4 位址真的面臨使用耗盡，使用 IPv6 成為無可避免的選項，甚至國外早已大量產生 IPv6 的服務與用戶，這時開始發展 IPv6 則已喪失充裕準備時間的先機，也失去了早日累積經驗的機會。因此法規政策分項計畫透過規劃及辦理 IPv6 宣導推廣活動、規劃及辦理產業界推動 IPv6 發展之獎勵相關推動活動及國外政府 IPv6 推動政策情報收集，來協助推動各界加速發展 IPv6，工作架構如圖 2-7 所示。



圖 2-7 法規政策分項計畫子項工作三架構圖

(一) 成果一：規劃及辦理 IPv6 宣導推廣活動(詳附件 2-9)[16]

1. 與 TWNIC 共同籌辦 IP 政策暨資源管理會議及 IPv6 技術工作坊

第 18 屆 TWNIC IP 政策暨資源管理會議已於 2012 年 6 月 12 日至 14 日假國立臺灣師範大學圖書館校區舉行，本次會議以 IPv6 網路位址為主軸，正值我國啟動 IPv6 全面升級以及電子化政府網路全力邁向 IPv6 之際，本次會議邀請專家提供精闢的說明與建議，協助各單位順利進行 IPv6 升級。

- (1) 6 月 12 日，邀請國內相關領域的首席產學專家，分別依據 IPv6 作業系統升級、IPv6 基礎網路升級規劃、連外線路與位址分配等重要議題分類提供不藏私秘訣大公開，如表 2-17。
- (2) 6 月 13 日至 14 日，特別邀請 APNIC 國際專業講師授課，並指導您進行 IPv6 移轉技術的實機操作演練（IPv6 transition training course），如表 2-18、表 2-19。

表 2-17 第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議議程表

時 間	主 題	主講人
09:00~09:30	報到	
09:30~09:40	開場致詞	財團法人台灣網路資訊中心曾憲雄董事長 交通部郵電司 鄧添來司長
09:40~010:30	專題演講 臺灣雲端發展之機會與挑戰	臺灣雲端運算產業協會 劉瑞隆副理事長
10:30~010:40	Coffee Break	
10:40~12:30	作業系統與應用服務升級 IPv6 -微軟作業系統與相關應用服務 -Linux 應用服務升級 IPv6 考慮事項	臺灣微軟(50 分鐘) 中華電信研究所(50 分鐘)
12:30-14:00	Lunch (自行用餐)	
14:00~15:40	基礎網路升級 IPv6 -踏出 IPv6 全面提升的第一步 – 談網際網路 DMZ 的設計與部署 -防火牆升級與 IPv6 資安管理	Cisco (50 分鐘) Juniper(50 分鐘)
15:40~16:00	Coffee Break	
16:00~16:50	IPv6 線路與位址分配 -GSN 政府網際服務網 IPv6 服務規劃 -IPv6 位址規劃與分配建議	研考會(30 分鐘) APNIC 亞太網路資訊中心
16:50-17:00	Q & A	

表 2-18 第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議技術工作坊課程表(第一天)

時間	主題	課程大綱
08:40~09:00	報到	
09:00~10:20	IPv6 簡介	以深入淺出的方式，對 IPv6 通訊協定進行基本介紹，在此單元學員將對 IPv6 有基礎的了解。
10:20-10:40	Coffee Break	
10:40~12:00	IPv6 定址架構及位址分配	對於 IPv6 的位址架構作個綜觀的介紹，在此單元學員將會了解 IPv6 的位址架構、IPv6 如何配發規劃及 IPv6 的位址配發技術

12:00-13:30	Lunch(自行用餐)	
13:30-14:50	主機的 IPv6 設定(包含實機演練)	Windows XP、Windows Vista、Windows 7 及 Linux 等常用的作業系統設定啟用 IPv6 作詳盡的介紹。
14:50-15:10	Coffee Break	
15:10-16:30	IPv6 建置規劃實機演練	由網路架構中各項服務，來進行 IPv6 位址配發之規劃。

表 2-19 第 18 屆 IP 政策暨資源管理會議技術工作坊課程表(第二天)

時間	主題	課程大綱
08:40~09:00	報到	
09:00~10:20	內部路由 (IGP) 導入 IPv6 的案例分析(包含實機演練)	以常見的內部網路路由協定-OSPF 之導入 IPv6 的案例，讓學員實際上機演練相關設定技巧。.
10:20-10:40	Coffee Break	
10:40~12:00	IPv4 與 IPv6 的互通轉換技術介紹	對 IPv4/IPv6 的三大互通轉換技術-雙協定(Dual Stack)、穿隧技術(Tunneling)及轉譯技術(Translator)進行介紹。
12:00-13:30	Lunch(自行用餐)	
13:30~14:50	外部路由(BGP)導入 IPv6 的案例分析(包含實機演練)	以常見的內部網路路由協定-BGP 之導入 IPv6 的案例，讓學員實際上機演練相關設定技巧。
14:50-15:10	Coffee Break	
15:10~16:30	DNS 啟動與設定 IPv6	以 DNS 如何之導入 IPv6 的案例，讓學員實際上機演練相關設定技巧。
16:30-16:40	Q & A	

2. 辦理「我國 IPv6 全面升級」活動

與 TWNIC 共同辦理「我國 IPv6 全面升級」活動以宣導推廣發展 IPv6。本活動結合國際網際網路協會(Internet Society)於 2012 年 6 月 6 日舉辦之全球 IPv6 活動(World IPv6 Launch)，主要內容包含三大主軸，分別為「與世界接軌 IPv6 全球啟用」、「全民參與網路升級活動」和「全民參與網路升級活動」。邀請網站擁有者，網路營運商以及設備製造商共同參與，並規劃娛樂性及教育性活動，全民一同參與 IPv6 升級。



圖 2-8 我國 IPv6 全面升級網站畫面

(1)「與世界接軌 IPv6 全球啟用」：

- a. 規劃 WEB 活動頁面，邀請國內網路業者和網路設備製造廠商參與 ISOC 的全球 World IPv6 Launch 活動。
- b. 加入 IPv6 網站列表單位經財團法人台灣網路資訊中心審核通過後，將同步加入 ISOC 全球 World IPv6 Launch 活動。
- c. 網站中設置「臺灣 IPv6 網站」、「申請 IPv6 www logo」、「申請 IPv6 ISP Logo」、「IPv6 Ready Logo」、「日本、韓國、中國大陸前 500 大 IPv6 網站檢測」之統計數，以便觀察及瞭解 IPv6 使用狀況。

(2)「推動我國 IPv6 全面升級」：

- a. 於 3/29(四)2012 網際網路趨勢研討會，舉辦 Taiwan IPv6 Launch 記者會茶會。
- b. 邀請國內網路業者和網路設備製造廠商及相關單位參與 T 記者茶會，共同宣告我國 IPv6 全面升級。

(3)「全民參與網路升級活動」：

- a. 育樂性：以活動設計吸引國內社群注意

第一階段 3/30(五)至 6/5(二)「IPv6 小學堂闖關遊戲」，於活動期間，網友可隨時使用 IPv6 聯限制活動網站，參加由財團法人台灣網路資訊中心所設計之以九宮格連線動動腦之闖關遊戲。

第二階段 6/6(三)至 6/13(三)「IPv6 升級體驗有獎活動」，活動當天民眾以 IPv6 連線點閱瀏覽本活動推廣之 IPv6 網頁，進行 IPv6 升級體驗活動，每

日前 100 名即可獲得小禮物。於活動 7 天中任 4 天參與「IPv6 升級體驗有獎活動」，留下連絡資料者及可參加抽獎活動。

b. 教育性：以協助企業升級 IPv6 之教育訓練

於 IP OPM 研討會議期間辦理 IPv6 技術種子教育訓練，並配合本計畫提供之 IPv6 技術課程，協助企業培訓 IPv6 技術人才。

3. 規劃辦理「2012 全球 IPv6 高峰會議」活動

(1) 會議目的

「全球 IPv6 高峰會議」係以創造及促進 IPv6 相關產業發展為目標之年度國際性會議，提供各界有關 IPv6 網路技術研究、產業發展之溝通交流平台。面對 IPv4 位址發罄，全球網路正在快速邁向 IPv6 新網路世代，臺灣也已積極推動網路全面升級，因此，本次會議將針對 IPv6 重要關鍵技術及應用服務的發展進行研討意見交換，並邀請各方 IPv6 領域重量級人士參與指教及交流。

2012 全球 IPv6 高峰會議以「接軌全球發展脈動・臺灣 IPv6 全面升級」(The Global Trend and Taiwan's Comprehensive IPv6 Transition)為題，在全球加速 IPv6 建設之際，本會議將討論如何布局新一代寬頻網路發展，使 IPv4 相關服務皆能夠順利轉移於 IPv6 網路中，並創造 IPv6 網路新興增值服務與應用，以增進我國相關產業之國際競爭能力。本次會議將邀請來自歐、美、中、日、澳等地專家學者及產業界人士針對下列議題進行討論及經驗分享。

(2) 時間及地點

預定辦理時間為 2012 年 11 月 20 至 22 日，預定辦理地點為臺大醫院國際會議中心。

(3) 主要議程

主要議程包括兩天的研討會議以及一天的技術工作坊(Workshop)，如表 2-20。本會議規劃於開幕典禮後邀請網際網路通訊協定升級推動辦公室召集人暨行政院國家資訊通信發展推動小組(NICI)副執行秘書鄧添來司長報告推動方案執行成果，以及頒獎表揚執行成果優異的單位。隨後邀請重量級貴賓專題演講，包括行政院張政委善政、APNIC 資深科學家 George Michaelson 先生、IETF 主席 Fred Baker 先生等，並邀邀請中國大陸、紐西蘭、香港、泰國等地 IPv6 專家報告國際 IPv6 發展 IPv6 的經驗。另外也在 IPv6F 發展策略、移轉技術、設備認證及應用服務等方面安排專家學者的分享與討論。

表 2-20 2012 全球 IPv6 高峰會議議程表

日期	11/20 (二)	11/21 (三)	11/22 (四)
----	-----------	-----------	-----------

地點	401 會議室	401 會議室	402 AB 會議室
08:30	報到		
09:00	開幕典禮及致詞	臺灣 IPv6 全面升級 推動策略座談會	Workshop IPv6 通訊協定及 互通移轉技術
09:20	專題演講 Mr. George Michaelson, APNIC		
09:50	專題演講 Mr. Fred Baker, Cisco		
10:20	中場休息		
10:40	專題演講 張政委善政	IPv6 網路與服務升級 移轉技術座談會	Workshop IPv6 網路管理與 資訊安全
11:10	頒獎		
11:30	專題演講 Mr. Alastair JOHNSON, Alcatel-Lucent		
12:20	午餐		
13:30	IPv6 網路佈署與 國際發展趨勢	IPv6 資通訊設備 互通認證技術說明	Workshop IPv6 升級實作 Windows Server IPv6 升級實作示範
15:00	中場休息		
15:20 16:50	國家型 IPv6 計畫 成果與展望	IPv6 創新應用服務產業 發展機會座談會	Workshop Linux Server IPv6 升級實作示範



圖 2-9 2012 全球 IPv6 高峰會議網站畫面

4. 規劃推動 IPv6 文宣資料

規劃並製作 IPv6 推廣之三折頁文宣資料兩式，並提出「學購查測升」的口號，將配合研討會、資訊月等活動進行推廣。

- (1) 學-了解 IPv6。
- (2) 購-購買 IPv6 設備。
- (3) 查-清查網路系統。
- (4) 測-建立測試區。
- (5) 升-執行分期升級方案。



圖 2-9 IPv6 推廣文宣-台灣 IPv6 全面升級



圖 2-9 IPv6 推廣文宣-臺灣 IPv6 發展無限

(二) 成果二：研擬 IPv6 產業獎勵輔導機制

1. 擬定 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告(詳附件 2-7)

行政院業於 100 年 12 月 30 日核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，我國各政府機關(構)在本(101)年度積極進行網路通訊設備和應用服務的盤點作業，透過盤點資訊進而規劃 IPv6 導入計畫。然而由於目前 IPv4 網址庫存量可因應大部份企業近二或三年的需求，因此大多數企業都還未正式規劃導入 IPv6，以致企業導入相對落後政府機構導入的時程。因此我們參考目前政府機構執行網路通訊設備和應用服務的盤點作業的概念來規劃產業獎勵輔導機制。企業機構對於資通訊系統有關 IPv6 升級可以區分為準備與規劃及導入與準備度評鑑等兩個階段，我們規劃針對這兩個階段建立適宜的產業獎勵輔導機制：

(1) 準備與規劃階段：

建議的作法為針對第一、二類電信業者內有率先實施啟動 IPv6 升級的準備與規劃者應該給予適當的獎勵。目前財團法人台灣網路資訊中心會定期調查分析國內第一、二類電信業者相關產業動態和營運現況，建議可以在 2012 年開始配合本計畫與 TWNIC 共同舉辦之「IP 代理發放單位 IPv6 問卷調查」，併入對國內第一、二類電信業者啟動 IPv6 升級的準備與規劃的調查，先掌握國內第一、二類電信業者在準備與規劃 IPv6 升級的現況。接著在 2013 年邀請已經率先準備與規劃 IPv6 升級的第一、二類電信業者共同進行 IPv6 升級典範企業的形象活動，包括典範分享文章、典範分享影片等，並舉行頒獎活動。

啟動 IPv6 升級的準備與規劃的調查項目可包括下列項目：

- IPv6 人力資源：企業對資訊與網路相關員工有關 IPv6 的人力資源儲備與教育訓練規劃和實施成果。
- IPv6 設備盤點：企業對內部資通訊設備 IPv6 功能的盤點分析，可以比照政府機構盤點項目來處理。

- c. IPv6 導入規劃：企業是否擬定 IPv6 升級的計畫書。
- d. IPv6 營運測試：企業是否進行 IPv6 升級的示範服務測試。
- e. IPv6 認證：企業是否做 IPv6 服務認證。

(2) 導入與準備度評鑑階段：

為有效評鑑企業或組織的 IPv6 升級導入成效，擬規劃可以適用於單一企業或組織的 IPv6 準備度量測，並據以量測國內第一、二類電信業者或各產業對 IPv6 升級導入和維運的準備度表現。單一企業或組織的 IPv6 準備度量測仍可以使用核心網路、接取網路、應用服務、使用者、設備等五個面向來處理。核心網路面向可量測企業取得 IPv6 位址與宣告 IPv6 BGP 之網站數量與比率、企業 IPv6 連外網路進出之總流量與比率；接取網路面向可量測企業使用 IPv6/IPv4 雙協定服務流量與比率；應用服務面向可量測企業在 IPv6 Web, E-mail, DNS 伺服器建置比例；使用者面向可量測企業內使用 IPv6 連線之比例-網站、企業內使用 IPv6 連線之比例-DNS；設備面向可量測使用通過 IPv6 ready Logo 設備的數量與比率。

建立單一企業或組織的 IPv6 準備度量測標準後，就可以參考本法規分項在 2011 年訂定的「電信產業 IPv6 準備度評鑑獎勵辦法」草稿，如後所示：

電信產業 IPv6 準備度評鑑獎勵辦法

- 第一條 為推動電信產業 IPv6 佈建，促進大眾使用資訊權益，特制定本辦法。
- 第二條 交通部為辦理第一、二類電信業者 IPv6 準備度之評鑑工作，得邀集相關專家學者規劃及執行評鑑相關事宜。
- 第三條 交通部依 IPv6 準備度評鑑實施計畫辦理電信業者 IPv6 準備度之評鑑，以每年一次為原則。
- 第四條 前項所定評鑑實施計畫應由交通部公告並刊登政府公報；其內容應包含評鑑範圍、項目、方法、程序、評鑑業者家數基準及獎金額度等事項。
- 第五條 評鑑結果依評鑑分數分為下列四等級：
- 一、九十五分以上為特優等。
 - 二、九十分以上未滿九十五分為優等。
 - 三、八十分以上未滿九十分為甲等。
 - 四、未滿八十分為乙等。
- 第六條 經評鑑為特優等或優等之電信業者，交通部得公開表揚，並核發獎牌或獎勵金。
- 第七條 本辦法自發布日施行。

在此導入與準備度評鑑階段，可以定期量測第一、二類電信業者 IPv6 準備度，接著可採用「電信產業 IPv6 準備度評鑑獎勵辦法」來獎勵經評鑑為特優等或優等之電信業者。

2. 辦理 IPv6 獎勵活動：2012 多媒體創作比賽 -IPv6 升級創意與甘苦談(詳附件 2-12)

(1) 作品主題

以「升級創意與甘苦談」為主題之多媒體創作比賽活動，歡迎各界人士以此概念構思發想，除分享處理 IPv6 網路升級的網路設定作業方式，也可以分享寶貴的成功或失敗經驗，以及有趣的點點滴滴，或針對 IPv6 網路發表有趣的應用服務發想，透過多媒體或製作影片分享獨具的創意和想法。

(2) 作品主題

作品透過 gmail 帳號登錄上傳到 Youtube 網站上，影片長度不得超過 10 分鐘，呈現方式不拘，可為拍攝、動畫、自動簡報或其他各種多媒體方式，內容可包含影片、照片、圖片、電腦繪圖、文字、聲音、音樂等，以增進作品之多元及豐富，YouTube 影片範例如下可茲參考：

- a. IPv6 Ready go Go http://www.youtube.com/watch?v=eQ_sGMTdQMw
- b. IPv6 -Are You Ready?
<http://www.youtube.com/watch?v=eYffYT2y-Iw&feature=related>
- c. IPv6 讓網絡持續 http://www.youtube.com/watch?v=v_TXjXcZ-zc
- d. Deploying IPv6
<http://www.youtube.com/watch?v=-oQ4JYBjhVc&feature=related>

(3) 收件及截稿時間

自 2012 年 9 月 10 日（一）至 2012 年 11 月 16 日（五）凌晨零點截止（臺灣時間），以伺服器上傳時間為憑，逾期恕不受理。

(4) 投稿規定及方式

- a. 同一作者以一個參賽作品為限，重複投稿者將失去參賽資格。
- b. 參賽投稿作品必須保證為原創，且未曾對外公開發表，如有違反除喪失參賽資格外，將永不得參加 TWNIC 所舉辦之其他比賽。
- c. 投稿參賽內容如與主題無關，將不列入評審。
- d. 作品必須上傳到 YouTube 網站，畫面解析度至少為 800*600 像素，並於本中心投稿網站完成報名。報名時請提供作品位於 YouTube 之連結位址，並請註明作者姓名、聯絡方式(email、電話)、地址，以便後續聯絡。
- e. 得獎作品須同意其作品提供本中心使用於公益性 IPv6 推廣活動，本中心將標示原作者。

(5) 活動網站：<http://ipv6launch.tw/ishow/>。



圖 2-10 2012 多媒體創作比賽網站畫面

3. 辦理 IPv6 獎勵活動：IPv6 高手實戰英雄榜(詳附件 2-12)

(1) 評量科目

分為 Linux 作業系統、Windows 作業系統、CISCO 路由器等 3 種科目，如表 2-21，有興趣的人可於參加 TWNIC IPv6 技術教育訓練課程後 (https://www.gsnv6.tw/ipv6_101/)，任選一種或多種報名參加，評量參考手冊可於 <http://www.ipv6launch.tw/book.html> 下載。

表 2-21 Pv6 高手實戰英雄榜評量科目表

科目一	科目二	科目三
Linux CentOS 5.8	Windows Server 2003	CISCO 路由器 IOS 12.4
設定 IPv6 位址及連線、 設定 IPv6 DNS Server、 設定 IPv6 Web Server	設定 IPv6 位址及連線、 設定 IPv6 DNS Server、 設定 IPv6 Web Server	設定 IPv4/IPv6 雙協定位址、設定 IPv4/IPv6 雙協定靜態路由、設定 IPv4/IPv6 雙協定路由資訊協定 (Routing Information Protocol, RIP) 路由、設定 IPv4/IPv6 雙協定 OSPF 路由



圖 2-11 IPv6 高手實戰英雄榜網站畫面

(2) 活動方式

參加人員通過筆試並於時限內完成實作評量者，將頒發 IPv6 評量合格證書，並公布英雄榜名單於本活動網站及推動辦公室網站(公布服務單位及姓名，推薦給政府網路升級單位參考)，合格人員同時可得到活動紀念衫一件並參加抽獎，活動網站：<http://ipv6launch.tw/igo/>。

(3) 評量日期為 11 月 13 日~15 日

(三) 成果三：收集國外 IPv6 推動策略情報(詳附件 2-13)

發展 IPv6 為全球共同推動之重要工作，許多網路發展先進國家及位址資源相對欠缺之新興國家均投入大量資源積極推動。許多國家以政府政策及資源發展 IPv6，國際上大型 ISP 及 ICP 也發展出許多值得參考的推動經驗與發展模式，法規政策分項計畫已針對下列國家蒐集重要 IPv6 發展情報以為我國政府及產業參考，詳見附件 2-14。

1. 中國大陸
2. 日本
3. 韓國
4. 越南
5. 紐西蘭
6. 印尼
7. 美國

第五章 法規政策分項計畫主要績效指標

2012 年法規政策分項計畫共完成研究報告 6 份，其中政府網路升級計畫書為依據政府各單位進行升級清查之結果所研擬，已成為後續推動方案執行 IPv6 升級之重要策略及依據。另辦理國內研討會 1 次及國際研討會各 1 次，並辦理推廣 IPv6 升級活動 3 次。在 IPv6 教育訓練方面，共形成教材 3 份，每份個包含數份之子教材，並使用於舉辦之 63 次 IPv6 講習及實習教育訓練課程。在決策依據依據方面則有兩份，將分別提供給交通部及教育部參考。

表 2-22 法規政策分項計畫主要績效指標表

統計至 2012 年 12 月 31 日

	績效指標	原定目標	實際產出	效益說明	重大突破
學術成就 (科技基礎研究)	B 研究團隊養成	1 個	1 個	形成 IPv6 法規政策研究團隊	協助「網際網路通訊協定升級推動辦公室」進行相關政府網路升級及 IPv6 推廣之業務。
	D 研究報告	5 份	6 份	■ IPv6 技術教育訓練課程計畫書 ■ 政府單位資訊人員技術講習計畫書 ■ 政府網路服務清查成果暨升級計畫書 ■ 國外 IPv6 推動策略報告 ■ IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告 ■ IPv6 技術教育訓練課程暨政府單位資訊人員技術講習成果報告	提供政府網路升級及發展我國 IPv6 網路參考。
	E 辦理學術活動	■ 國內研討會：1 次 ■ 國際研討會：1 次	■ 國內研討會：1 次 ■ 國際研討會：1 次	■ 辦理國內 IPv6 技術研討會，進行技術交流與 IPv6 網路推廣。 ■ 辦理國際性 IPv6 全球高峰會議，邀請專家學者討論 IPv6 網路發展。	推廣各界共同發展新一代 IPv6 網路。

	績效指標	原定目標	實際產出	效益說明	重大突破
	F 形成教材	3 份	5 份	■ IPv6 技術講習教材 1 份。 ■ IPv6 實機操作練習教材 3 份。 ■ 政府單位資訊人員 IPv6 技術講習教材 1 份。	針對網路使用者進行 IPv6 基礎訓練。
	H 技術報告	無	2 份	■ 網路升級作業管理資訊系統建置報告 ■ 網路升級推動作業書(升級機關範本)	協助政府網路升級，協助政府機關研擬升級作業書
技術創新 (科技整合創新)	I 技術活動	無	3 次	辦理推動 IPv6 發展之活動： ■ 我國 IPv6 全面升級 ■ 2012 多媒體創作比賽-IPv6 升級創意與甘苦談 ■ IPv6 高手實戰英雄榜	推廣政府機關及民營產業進行 IPv6 升級
經濟效益 (產業經濟發展)	O 共通/檢測技術服務	教育訓練 辦理 20 次	63 次	■ IPv6 技術講習課程 8 場。 ■ IPv6 實機操作練習課程 42 場。 ■ 政府單位資訊人員 IPv6 技術講習 13 場。	協助提升政府單位及民營公司單位因應 IPv4 位址枯竭與推動 IPv6 網路發展。
其他效益 (科技政策管理)	AA 決策依據	2 份	3 份	■ 政府網路升級評鑑獎勵建議書 ■ 政府網路設備與系統盤點計畫書 ■ 大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書	協助政府網路升級及發展我國 IPv6 網路。

第六章 四年全程成果及計畫退場規劃

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，法規分項分項計畫之全程成果及計畫退場規劃參閱附件 2-14，摘要重點如下：

一、 全程成果說明

(一) 2009 年度成果說明

1. 議題一、IPv4/IPv6 網路位址國際政策之研究
 - (1) 完成國際 IPv4/IPv6 網路位址政策分析研究。
 - (2) 完成我國 IPv4/IPv6 網路位址政策建議。
 - (3) 完成我國發展 IPv6 網路建議。
2. 議題二、IPv4/IPv6 國內業者間的互連障礙之研究
 - (1) 先進國家之業者的 IPv4/IPv6 位址經驗收集與分析，包括日本 NTT、美國 Comcast、英國 Claranet、中國電信與中國移動。
 - (2) 完成國內 IPv6 準備度之分析研究報告。
 - (3) 完成 IPv4/IPv6 業者間互連障礙分析研究。
3. 議題三、IPv4 位址枯竭因應機制之研究。
 - (1) 完成各國 IP 耗竭因應對策收集與分析。
 - (2) 完成開源、節流、IPv6 部署等方法比較。
 - (3) 完成 NAT 與電信級網路位址轉譯器(Carrier Graded NAT, CGN)技術的負載能力模擬。

(二) 2010 年度成果說明

1. 完成 5 個 RIR 的 IPv4 位址移轉政策或規定內容蒐集與比較分析。
2. 提出政策建議，包括由台灣網路資訊中心進行 IP 位址資源管理之整體規劃，必要時得建議政府適當的實施管制措施，評估 IPv4 位址移轉歷程資訊揭露的必要性，以及修訂我國相關法規納入 IPv4 移轉考量等。
3. 完成 IPv4 位址枯竭情境模擬方法論研究與情境模擬與觀測情境指標建立。
4. 完成臺灣因應 IPv4 位址枯竭之可行性方案分析報告及建議事項。

(三) 2011 年度成果說明

1. 電信產業 IPv6 輔導辦法草案。

針對產業創新條例及其他相關辦法中適用的法規，提出補助或優惠等方案做為草擬 IPv6 產業輔導辦法的基礎。

 - (1) 產業創新條例相關資訊蒐集並分析與國內 IPv6 推動之關連性。
 - (2) 利益關係者對於電信產業 IPv6 輔導辦法草案之意見徵集。
 - (3) 電信產業 IPv6 輔導辦法草案之架構及內容與效益。

2. 模組化 IPv6 移轉機制與政府網路 IPv6 移轉策略規劃報告。

建議政府應該即時提出支持 IPv6 導入的聲明，讓連接政府的網路服務商、提供服務的軟硬體廠商及系統整合業者，充分瞭解政府導入 IPv6 的必要性；使上下游之廠商業者可進行相關設備或服務之因應準備作業。研擬政府推動 IPv6 政策的建議時程為：

- (1) 以政府提出聲明支持 IPv6 網路導入之日為啟始日。
- (2) 於 2013 年底完成政府部門屬於主要外部服務的通訊系統 IPv6 化。
- (3) 2015 年底為次要外部服務的通訊系統能提供 IPv6 服務。
- (4) 2016 年底則為政府部門內部使用的通訊系統全面完成 IPv6 建置。

(四) 2012 年度成果說明

1. 子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案。

- (1) 協助推動辦公室完成「政府網路設備與系統盤點計畫書」。
- (2) 協助推動辦公室完成網路升級清查資訊管理系統開發建置。
- (3) 協助推動辦公室推動升級清查作業，中央政府部會完成進度達 100%，地方政府完成進度達 82%。
- (4) 協助推動辦公室完成政府網路升級計畫書彙整。
- (5) 協助推動辦公室完成網路升級推動作業書範本研擬。
- (6) 協助推動辦公室完成政府網路升級評鑑獎勵建議書研擬。

2. 子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫(統計至 2012 年 10 月 31 日)。

- (1) 完成研擬 IPv6 技術教育訓練課程計畫書及政府單位資訊人員技術講習計畫書及成果報告各一份。
- (2) 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習基礎課程，實際規劃 11 場，已全部辦理完畢，共計 849 人次完成培訓。
- (3) 原訂舉辦 5 場共計 150 人次之 IPv6 協定及互通演進技術講習進階課程，實際規劃 8 場，已全部辦理完畢，共計 776 人次完成培訓。
- (4) 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 路由設定與防火牆操作實習課程，實際規劃 14 場，已辦理 12 場，共計 267 人次完成培訓。
- (5) 原訂舉辦 4 場共計 60 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Windows) 課程，實際規劃 14 場，已辦理 13 場，共計 269 人次完成培訓。
- (6) 原訂舉辦 3 場共計 45 人次之 IPv6 作業系統與應用服務建置實習(Linux) 課程，實際規劃 14 場，已辦理 10 場課程，共計 212 人次完成培訓。
- (7) 協助宜蘭縣政府辦理 IPv6 技術專班，共兩梯次合計 4 天課程，受訓人次 172 人。
- (8) 完成研擬大專院校及技職學校 IPv6 技術課程規劃建議書一份。

3. 子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

- (1) 與 TWNIC 共同辦理 IP 政策暨資源管理會議及 IPv6 技術工作坊舉辦。

- (2) 完成我國 IPv6 全面啟動宣導推廣活動之規劃與執行。
- (3) 協助推動辦公室完成 IPv6 產業獎勵輔導機制規劃報告之研擬。
- (4) 辦理 IPv6 推廣活動 – 「2012 多媒體創作比賽-IPv6 升級創意與甘苦談」之規劃，已對外公開徵稿，截稿日期為 2012 年 11 月 16 日。
- (5) 辦理 IPv6 推廣活動 – 「Pv6 高手實戰英雄榜」之規劃，已對外公開徵求報名，預定 2012 年 11 月 13 日~15 日進行實機評量測驗。
- (6) 辦理國際研討會 – 「2012 全球 IPv6 高峰會議暨第 19 屆 TWNIC IP 政策資源管理會議」之規劃，預定於 11 月 20~11 月 22 日假臺大醫院國際會議中心第 401 會議廳舉行。
- (7) 完成整理國外 IPv6 推動策略報告一份。

二、計畫退場規劃

- (一) 本年度法規分項協助推動辦公室規劃各項辦法與事務性工作已經形成良好運作模式，本團隊可繼續協助推動辦公室。
- (二) 建議升級推動辦公室透過 SIG(Special Interest Group)互動平台計畫來形成 IPv6 研究群社群 SIG，邀請各計畫成員繼續參與網際網路升級推動工作。
- (三) 透過參與國際性 IPv6 相關會議，持續了解全球推動 IPv6 策略，仍為相當重要的工作，建議主管機關應派員參加國際會議，協助臺灣發展與國際接軌。
- (四) 透過政府網路升級，推動民營產業同步進行發展 IPv6 為規劃推動方案的重要因素，相關部會如國科會、經濟部、內政部、教育部、國家通訊傳播委員會應持續規劃獎勵、協助或推廣 IPv6 發展的作為，並將推動 IPv6 的工作擴散到各部會的推動計畫中。
- (五) 除政府網路外部服務進行 IPv6 升級外，各項政府管理的網路相關系統，如視訊監看系統、防災監測系統、電子儀控系統、資訊顯示系統等，都應導入支援 IPv6 網路標準，建議每個主管部會都應選擇至少一個系統進行 IPv6 的測試研究，並可結合本計畫養成的團隊形成研究計畫進行推動。

第七章 結論與建議

一、 結論說明

(一) 子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案

1. 行政院業於 100 年 12 月 30 日院臺經字第 1000070222 號函核定通過「網際網路通訊協定升級推動方案」，對於本計畫的執行為一個重要的肯定。
2. 過去國內在 IPv6 的導入以臺灣學術網路[26]為第一波並已經獲得良好導入成效。100 年 12 月 30 日政府網路正式啟動 IPv6 升級的導入作業，可算是國內對於 IPv6 升級第二波的導入。
3. 本計畫協助訂定的「政府網路設備與系統盤點計畫書」、開發網路升級清查資訊管理系統、「網路升級推動作業書(範本)」等，都可以直接助益到「網際網路通訊協定升級推動方案」的執行，並已順利協助各政府單位啟動升級的作業。

(二) 子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫

1. 經由 2012 年開設 IPv6 實機教育訓練及 IPv6 技術種子培訓課程的情形來看，一般大眾對 IPv6 實習經驗的累積具備強大的需求，因此，本年度擴大舉辦 IPv6 實機及講習課程共 63 場次，藉由 IPv6 教育訓練的實施，為我國儲備大量 IPv6 移轉之技術人才。
2. 本年度 IPv6 移轉之技術人才培訓的主軸為政府機構的資訊人員，截至 2012 年 10 月 31 日止，已受訓達 2,545 人次，其中 1,793 人次為公務人員。

(三) 子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

1. 本年度辦理的 IPv6 宣導活動均能吸引大批參加民眾，由此可見 IPv6 不再是冷門議題。
2. 本計畫初步規劃 IPv6 產業獎勵輔導機制，此規劃配合企業目前對 IPv6 需求的近程狀況，分兩階段處理，期望在 2015 年創造出企業導入 IPv6 的契機。

二、 建議事項

(一) 子項工作一：規劃推動政府網路升級整體方案

1. 本計畫四年期程的結束代表 IPv6 育成階段的完成，接著應該將相關工作擴散到政府相關部會，包括研考會、經濟部、教育部、衛生署、農委會、內政部等各部會的廣泛支持，建議可透過行政院科技會報進行此概念的宣導。
2. 建議透過建立互動平台計畫利用研究群社群 SIG(Special Interest Group)邀請各計畫成員繼續參與網際網路升級推動工作。

(二) 子項工作二：強化培育 IPv6 技術人才之計畫

1. 本年度 IPv6 訓練課程的參加人數創歷年來計畫的新高，可見此 IPv6 訓練課程的需求已經成形，有待建立更具體的培訓計畫。惟本年度為本期計畫的最後一年，宜成立新的計畫來專責 IPv6 移轉技術人才培訓。

2. 大專院校目前只有少數的大學開授 IPv6 的相關課程，建議教育部規劃以 IPv6 為主軸的課程改進計畫，以鼓勵大專院校開授 IPv6 的相關課程。

(三) 子項工作三：規劃及推動 IPv6 擴大宣導推廣策略

本計畫自 2003 年第一期計畫開始，在十年以來每年都辦理臺灣 IPv6 高峰會(Taiwan IPv6 Summit)，為我國在亞太地區做 IPv6 國際交流的重要活動。本年度計畫結束後，建議編列適當計畫支持本活動可繼續延續舉行。

第參篇 移轉技術分項計劃研究報告

第一章 計畫背景分析

一、背景與目的

面臨 IPv4 位址已經枯竭的問題，目前世界各國研究顯示轉換至 IPv6 網路是最可行的長期解決方案。但目前各國部署 IPv6 網路的進度均有些延宕，究其原因主要是 IPv6 網路裡接取端的佈建仍太少，造成 IPv6 網路使用者數量仍不具市場規模。而網路決策者與網路管理者多不了解目前 IPv6 已經是一個成熟的產品，且我國政府於 2012 年通過「國際網路通訊協定升級推動方案」，更證實 IPv6 之興起。因此，我們延續 2011 的經驗，2012 年設定校園網路、政府網路、寬頻網路、企業基礎網路與應用服務程式供四種方向的移轉為 2012 年完成的目標，並繼續 IPv4/IPv6 移轉技術經驗分享為我未來長遠的網路發展平台奠定基礎。

二、我國現況分析

在 2012 年計畫規劃中，移轉分項已能在訓練設備、國內講師資源、移轉經驗分享上提供 TWNIC 總計畫辦理教育訓練、針對特定單位進行推廣及諮詢。子計畫團隊核心價值也逐漸發酵，已能以任務編組的方式共同參與單一企業或政府單位之諮詢推動工作。

(一) 學術網路

臺灣學術網路[26]是國內主要網路之一，連線範圍包含全國 22 縣市的大專校院、高中職、國中、國小等各級學校，使用者遍佈全國各地，因此臺灣學術網路[26]能否提供 IPv6 連線服務，實為成功推動 IPv6 網路服務的重要關鍵因素。為讓全國師生可以有效體驗 IPv6 帶來的便利性，移轉技術分項計畫已於 2011 年協助推動各縣市教育網路 IPv6 諮詢工作，以 22 縣市 IPv4/IPv6 教育網路建置為基礎，配合維運實務之需要，發展適用於縣市教育網路 IPv6 網路之網路監測系統，期望從流量監測發展至異常偵測。最後，學術網路[26]上的成功經驗，將可以推展到政府網路以及商用網路，加速實現全國提供 IPv6 連網服務。

(二) 政府網路

在政府網路方面，本計畫的重要性可從三方面來說明：(1)配合交通部移轉之經驗，協助政府建立移轉至 IPv6 網路的技術及經驗，在從 IPv4 網路移轉至 IPv6 網路的過程中，移轉的技術及經驗的累積可以作為其他二級政府單位移轉至 IPv6 網路規劃的參考。除此之外，交通部在移轉的過程中也可以迫使相關系統整合業者訓練出許多的專業工程師，對於日後投入其它部會或行業也會有明顯的幫助。(2)協助政府

檢視既有 IPv4 安全防護機制是否需要配合 IPv6 普及進行修正。依照目前業者的評估，IPv6 網路安全的問題幾乎和 IPv4 一模一樣，兩者差異在協定(Protocol)的攻擊方式不一樣。但由於目前網際網路 IPv6 的流量過少，使得 IPv6 安全問題，無法像 IPv4 那樣有系統的被解決。因此透過系統化檢視政府例行性資安政策規範，可以快速提出 IPv6 安全建議，以便未來可以作為其他政府單位移轉至 IPv6 網路的參考。(3)因應 IPv6 發展趨勢，針對 E 政府網站服務系統進行移轉評估，以做為研考會進行移轉前之效益與技術評估之用。

(三) 寬頻網路

商業寬頻網路是繼學術網路[26]、政府網路之後，第三個加入提供 IPv4/IPv6 雙協定接取服務的網路，根據法規政策分項於 2009 年結案報告中指出，從現在起至 2012 年是寬頻接取網路建置 IPv4/IPv6 雙協定網路的時期，2012 年至 2016 年是 IPv6 網路的成長期，預估 2016 之後，IPv6 網路將逐漸成為主流，而 IPv4 網路則開始退出使用。依照目前寬頻網路發展趨勢來看，光纖寬頻、智慧電網及無線通訊網路是提供 IPv6 接取的主要網路，協助國內電信產業進行 IPv6 導入的規劃與評估，以及提供相關技術與作業程序的協助是移轉技術分項計畫的重要目的之一。延續 2010 年成功協助國內第二間網路服務商(ISP)遠傳進行 IPv6 接取技術驗證，並取得 IPv6 認證為臺灣技術能見度加分。於 2011 年成功協助國內第三家 ISP 導入 IPv6 環境，並且完成 IPv6 連線能力驗證。此外也針對 6RD、NAT444、NAT464、NAT64 及 DNS64 等進行實驗室測試，經驗與成果撰寫成可擴大應用到其他寬頻接取網路的技術報告，以提供國內各網路業者參考。

(四) 企業網路與應用程式服務

員工數在 20 至 199 人的中小企業公司數量超過 120 萬家，幾乎百分之百都擁有 e 化辦公室網路，電子郵件是最普及的應用服務，已經建置企業網站的公司也超過 80%以上。臺灣中小企業聘僱 IT 人數，90%以上少於 5 人，大部分 IT 人員的技術能力不足以因應 IPv6 網路的來臨，如何協助企業公司升級到新一代 IPv6 網路環境，是目前部署 IPv6 的重要關鍵工作。移轉技術分項計畫透過協助企業導入 IPv6 網路，建置 Dual Stack 的內部網路及各種重要的應用，並將協助過程及技術資料轉化成企業網路 IPv4/IPv6 雙協定化作業程序參考手冊，提供給其他企業導入時的參考。2011 的計畫完成協助國內 SI 系統整合服務商與資通設備廠商進行辦公室應用 VoIPv6 導入推動，藉由 VoIPv6 應用服務為誘因促使國內企業導入 IPv6 網路環境。並透過 2010 產出之技術手冊，協助廠商推動大型企業進行移轉，相關經驗也期待能強化手冊之完整實用程度。

網路應用程式與伺服器是除了接取網路外，另一個需要因應 IPv6 網路來臨的重要領域。依據法規政策分項於我國 IPv6 準備度調查報告指出，臺灣的 WWW 網頁伺服器主機總數約 36 萬台，其中已經支援 IPv6 的只有 3%，未來將有極為龐大的網路應用程式與伺服器需要面臨支援 IPv4/IPv6 雙協定的需求。針對網路應用程式與伺服器的 IPv4/IPv6 雙協定移轉已於 2010 年針對校園資訊系統入口網站之各項應

用服務進行 IPv4/IPv6 雙協定網路的移轉導入，並將轉換過程進行設定調整及程式修改的部份以及遭遇之問題及獲得之結果記錄整理成網路應用程式與伺服器導入 IPv6 的作業手冊。2012 年已藉此技術手冊協助國內入口網業者及交通部進行 IPv6 導入之驗證與諮詢，並進一步的完備手冊內容。期望藉由手冊的推廣，可讓其它單位的資訊系統能吸取經驗，加速網路主機與應用服務程式的 IPv4/IPv6 雙協定移轉。

第二章 計畫整體架構

一、研究範圍與研究內容

移轉技術分項負責工作之涵蓋面極廣，從公營 ISP、民營 ISP、ICP、ASP 到企業辦公室網路都是 IPv6 網路移轉的受協助對象，如圖 3-1 所示，因此分項計畫辦公室扮演統合與協調的角色，協助處理各子計畫團隊與受協助單位之間的諮商與聯繫，讓子計畫團隊能專心於技術工作上。同時分項計畫辦公室也負責技術資料與推動成果的整理與保存，以轉成可重複利用與推廣的資源。



圖 3-1 移轉技術分項計畫分工架構圖

移轉技術分項於 2012 年以前三年工作成果為基礎，依據政府網路升級及產業各界發展 IPv6 之需要，深化工作內容並規劃四個子計畫，各子計畫內容如下所述：

(一) 大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

在本計畫協助與推動下，臺灣學術網路[26]已完成區網中心骨幹及各國中、小學之大規模 IPv4/IPv6 雙協定升級與基礎環境調查，但對於系統複雜的大學內部校園網路的部分則仍待繼續推動。因此於 2012 年度子計畫一配合學術網路[26]下一代網路(Next Generation Network, NGN)計畫，並延續前期臺灣學術網路[26]TANet IPv4/IPv6 雙協定網路建置成果，擇定一大型校園內部區域網路，進行 IPv4/IPv6 雙協定部署，作為後續各大學推動之典範與經驗複製之參考。此外持續協助學術網路[26]及 ISP 網路發展 IPv4/IPv6 雙協定網路互通移轉技術，並形成諮詢推動團隊，協助國內各單位進行全面之 IPv4/IPv6 雙協定網路移轉。

(二) 政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

在子計畫二中，前兩年已協助研考會完成 IPv6 示範應用服務導入 IPv6，並協助交通部完成政府網路示範區之 IPv4/IPv6 雙協定建置，2012 年配合網際網路通訊協定升級推動方案，提供技術諮詢與協助，協助政府網路順利推動 IPv6 升級，並協助政府單位(交通部、研考會)建立政府單位 IPv6 示範網站與服務。且建立國內政府單位申請 IPv4/IPv6 雙協定連線申請機制與 GSP IPv4/IPv6 雙協定機房能力驗證，再根據服務移轉與 IPv4/IPv6 雙協定網路導入撰寫政府單位移轉程序建議，供其他政府單位導入 IPv4/IPv6 雙協定測試網路之作業參考。

(三) 網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

在子計畫三中，延續過去兩年以 IPv4/IPv6 雙協定技術為主，已協助數家 ISP 進行 IPv6 導入測試與驗證，本計畫於 2012 年以 6RD[41]及精簡型雙協定技術 (Dual-Stack Lite, DS Lite)[47]等 IPv6 移轉過渡輔助技術為主題進行試驗，提供完整之 IPv6 移轉技術給 ISP 參考，並同時整理第四代行動通信長期演進技術 (Long Term Evolution, LTE) 提供 IPv6 服務之國際最新發展趨勢，提供給國內無線服務業者參考。

(四) IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

在子計畫四中已於 2010、2011 年中完成第一版本與第二版本之國內企業網路與應用移轉技術手冊，2012 年持續配合整體移轉工作之推動，累積我國 IPv6 實際移轉案例，持續驗證及更新各項 IPv4/IPv6 雙協定移轉參考資料，研擬相關技術手冊，積蓄我國 IPv6 技術之基本能量與人力，並透過技術手冊持續提供企業移轉時所需之技術諮詢與支援。同時設計 IPv4/IPv6 雙協定網站移轉自動評估系統，指出網站內需修正的部分，加速網路內容移轉。

二、 研究方法與步驟流程

移轉技術分項計畫的主要工作為發展 IPv4/IPv6 平台轉換接取技術，並進行實際之移轉試驗，移轉技術分項計畫持續以技術顧問的角色，針對國內的學術網路[26]、政府網路、寬頻網路以及企業基礎網路共四個方向進行 IPv4/IPv6 雙協定網路推動升級與協助，根據 2009 年至 2011 年累積之經驗，提供有效之移轉評估與建議供受協助單位參考，同時將移轉過程遭遇到之問題彙整至各技術手冊中，整理與 IPv6 移轉相關之技術問題，並撰寫技術手冊以公開提供分享給相關人員參考。移轉分項技術於 2012 年規劃四個子計畫，分別負責大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃，政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助，網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗，IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序。

第三章 計畫執行狀況與檢討

一、計畫執行內容說明

(一) 移轉技術分項計畫

移轉技術分項計畫辦公室扮演統合與協調的角色，協助處理各子計畫團隊與受協助單位之間的諮商與聯繫，讓子計畫團隊能專心於技術工作上。同時分項計畫辦公室也負責技術資料與協助成果的整理與保存，以轉成可重複利用與推廣的資源，如圖 3-2 所示。移轉技術分項計畫辦公室的工作包含以下四項：

1. 協調子計畫與協助單位媒合。
2. 配合重大網路決策人員、技術人員進行 IPv4/IPv6 雙協定網路導入規劃與評估。
3. 熱保存各子計畫年度產出並轉換成可供公開之資訊。
4. 使國外相關單位了解子計畫發展。



圖 3-2 移轉技術分項計畫結構圖

移轉計畫分項計畫辦公室於(1)(2)工作項目協助尋找國內有意願接受諮詢導入雙協定 IPv4/IPv6 之單位進行協調，並根據受諮詢單位需要協調子計畫團隊進行協助。在協助的過程中，子計畫所需之基礎資料(訓練、技術資訊、相關移轉經驗)由分項計畫辦公室統一提供以提升服務品質並降低子計畫重複之工作。在每年度計畫結束後，第(3)項工作項目將各子計畫繳交之報告內容重新加以整理，提供隨時可用之技術能量供推廣及次年度計畫使用，如圖 3-3 所示。第(4)項工作，也是最重要的一項是如何將臺灣的移轉成果、經驗與國外進行技術交流與合作，憑藉第(3)項工作之成果將可以具體的與國外進行實質技術交換。



圖 3-3 移轉技術入口網畫面

IPv6 移轉工作及技術能量的維持需要巨額的成本，因本計畫經費有限，未來如何確保移轉計畫分項產出經驗與報告可以重覆利用是值得深思的一項議題，本計畫建議解決方案如下所述。

由於技術團隊為任務編組常常異動，如何掌握移轉經驗與技術就是非常重要的課題。在本計畫推動過程中，採用市面上已有販售之商業解決方案進行導入。在導入完畢後，相關的解決方案與經驗報告已經由分項計畫技術人員再行驗證確保報告之可用度，如圖 3-4 所示。

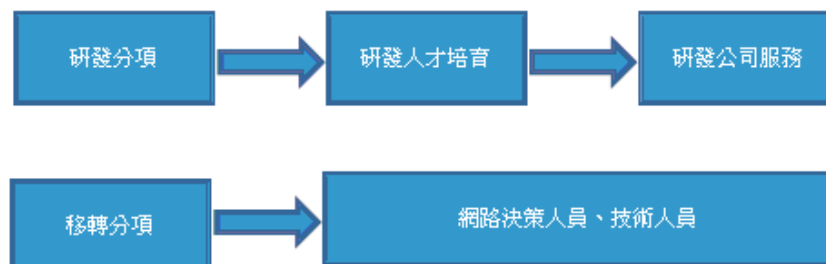


圖 3-4 移轉計畫分項鎖定之推廣對象圖

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

臺灣學術網路[26]由教育部與區域網路中心共同維運，負責維持區域網路間之通暢，並協助各區域之學術及研究單位連線至區域網路中心，以維持整體臺灣學術網路[26]之正常運作。各區域網路中心原先對外頻寬 70Mbps (ATM)，並與國內其他網路互相連接，如 HiNet、SEEDNET、政府資訊網路及各網路交換中心。臺灣學術網路[26]於 2002 年 3 月開始進行新世代骨幹網路實驗計畫，2003 年 6 月起所有區域網路中心

對外頻寬正式升級為 Giga Ethernet。縣市網路透過區域網路中心與骨幹網路相連接，原則上每個縣市建立一個縣市教育網路中心，服務該縣市內之高中、高職及國中、國小學校，各縣市網路中心對外銜接區域網路中心之頻寬在 2002 年為 45 Mbps (T3/ATM)，2003 年 6 月已全數擴充為 Giga Ethernet。

在 2004 年 TANet 新世代骨幹網路已於選定區域網路中心之骨幹網路設備 Cisco 7609 同時啟動 IPv4 及 IPv6，在不影響現有 IPv4 網路運作的原則下，建立 IPv6 骨幹網路連接各區網中心之骨幹設備。為提供 IPv6 與 IPv4 通透性服務所建置於各區網中心之 Tunnel Broker 也已經開始運作，提供所轄連線單位的使用者體驗 IPv6 網路的良好環境，其架構如圖 3-5 所示：

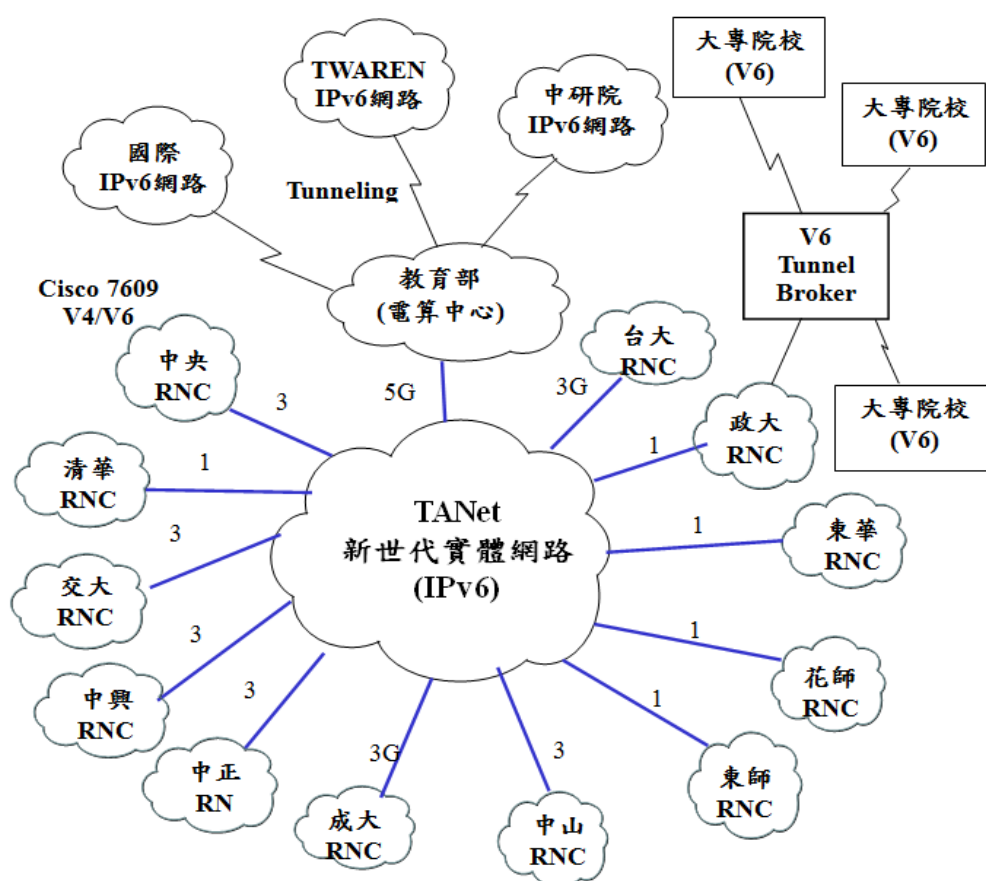


圖 3-5 臺灣學術網路 IPv6 實驗平台架構圖

在 2005 年 TANet 已經成功全面開啟骨幹的 IPv6 功能，並啟動區域網路中心(RNC)的 IPv6 路由交換，透過 IPv6 路由的交換，連接到其他國內外 IPv6 網路，直接以 IPv4/IPv6 Dual-Stack 的方式，提供校園網路使用者最方便的 IPv6 上網環境。同時，選定 4 所大專院校，進行了校園 IPv6 網路的建置實驗，並建置了 4 組校園 DNS 及 WWW 網站，以驗證校園 IPv6 網路的建置成果。

在 2006 年 TANet 經由先前建置完成的臺南區網 IPv6 網路，將 IPv6 網路延伸至臺南市教育網路，同時升級臺南市教育網路的骨幹設備，並利用雙迴路的設計，使其同時支援 IPv6 及 IPv4 網路，也建置了 IPv6 網路所必備的 DNSv6 伺服器，以提供基本的 IPv6 網路服務。此外，在兩所國小完成了校園 IPv6 網路的建置，驗證了 IPv6

網路的整體建置成果，並將成果置放於臺南市教育網路中心 IPv6 網站上，將經驗分享給其他 TANet 的縣市教育網路中心。

在 2007 年 TANet 嘗試把 IPv6 網路由縣市教育網路中心再推展至偏遠地區的學校，讓偏遠地區的師生，也能透過 IPv6 網路學習相關經驗。此外，也將在中小學校園內建置校園無線 IPv6 網路，提供更全面的 IPv6 上網環境。並將計畫成果累積於縣市 IPv6 專屬網站，分享建置成果，加速 IPv6 的推廣。

在 2009 年 TANet 持續推動 IPv4/IPv6 Dual Stack 網路基礎建設至 5 個縣市教育網路中心，並選定 5 所中小學作為校園 IPv6 網路示範學校，成功的將 IPv4/IPv6 Dual Stack 網路基礎建設建置經驗分享至其他縣市教育網路中心，並積極協助教育部推動 25 個縣市教育網路中心的 IPv4/IPv6 Dual Stack 網路基礎建設更新案。

在 2010 年的計畫中，持續擴大臺灣學術網路[26]在 IPv4/IPv6 Dual Stack 基礎建設的建置效益，推動 IPv4/IPv6 Dual Stack 基礎建設所需配合的 DNS 及 WWW 網路服務，以及協助推動在 IPv6 網路上的 VoIP 應用服務，並針對網路基礎建設建置所需面對的資通安全問題進行示範區建置，以持續提供建置經驗分享，強化網路管理者對 IPv6 網路建置的信心與支持。

在 2011 年計畫持續進行擴大臺灣學術網路[26]在 IPv4/IPv6 Dual Stack 基礎建設的建置效益，並針對網路基礎建設建置所需面對的資通安全問題進行示範區建置，完成了一套縣市教育網路 IPv6 網路監測系統。

在 2012 年的計劃中，實現了對大規模性質之校園區域網路佈署 IPv4/IPv6 雙協定環境，同時規劃了 IPv4/IPv6 雙協定環境下之網路管理以及開放式系統第二、三層之網路安全管理機制，並蒐集及整理移轉過程中 IPv4/IPv6 雙協定網路相關問題及解決方案，產出 IPv4/IPv6 雙協定網路維運及佈建之規劃報告，來提供網路管理人員一個 IPv4/IPv6 雙協定移轉的規劃以及相關研究資訊。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

本子計畫完成四大項工作內容，分述如下：

1. 協助研考會針對電子化政府入口網 IPv6 升級提供相關建議規範技術諮詢與協助。
 - (1) 協助政府入口網盤點，提供技術諮詢與協助。
 - (2) 協助研討會於相關合約中納入 IPv6 之規範諮詢。
 - (3) 政府入口網升級後測試及驗證之技術諮詢與協助。
2. 協助研考會針對政府單位網路 IPv6 升級提供技術諮詢與協助
 - (1) 協助政府網路盤點，提供技術諮詢與協助。
 - (2) 網路升級之技術評估諮詢與協助(設備、模組是否更換或韌體升版，軟體是否重購或修改，是否採用 dual stack 以外技術等)。
 - (3) 網路升級建置之技術諮詢與協助(網路升級、服務系統升級、安全管理機制等)。

- (4) 網路升級後測試及驗證之技術諮詢與協助。
- 3. 與子計畫四合作紀錄網路升級過程，作為各式手冊內容之素材，如 Screen capture、configuration 紀錄、錯誤或失敗紀錄等，並佐以照相或錄影。
- 4. 協助研考會針對電子化政府網路應用服務移轉導入評估提供評估流程參考。
 - (1) 協助電子化政府既有網路架構調查。
 - (2) 網路應用服務轉移導入之申請對外連線(確認核心路由器對外連線能力)。
 - (3) 網路應用服務轉移導入之資安設備檢查(確認資安設備和服務是否符合貴單位之規定)。
 - (4) 網路應用服務轉移導入之 IPv4/IPv6 雙協定網路環境測試(使用者電腦連線以及 WWW,DNS 雙協定能力驗證)。
 - (5) 網路應用服務移轉導入後評估之流程參考。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

本計畫已完成工作如下：

- 1. 與國內研究或網路維運單位合作，針對 6RD 進行示範性連線服務測試。
- 2. 與國內研究或網路維運單位合作，針對 DSLite 進行示範性連線服務測試。
- 3. 蒐集整理國際 LTE 最新技術趨勢並加以分享。
- 4. 與子計畫四合作紀錄網路升級過程，作為各式手冊內容之素材，如 Screen capture、configuration 紀錄、錯誤或失敗紀錄等，並佐以照相或錄影。
- 5. 針對網際網路接取服務網雙協定互通技術試驗提出以下計畫執行策略。
- 6. 尋求與國內研究或網路維運單位合作，針對 6RD 與 DSLite 進行示範性連線服務，最低成本吸取實際服務之經驗。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

本計畫旨在累積國內 IPv6 實際移轉案例，持續驗證及更新各項 IPv4/IPv6 雙協定移轉參考資料，研擬相關技術手冊，積蓄國內 IPv6 技術之基本能量與人力。預定執行步驟如圖 3-6 所示，首先我們將與有意願移轉之企業公司進行訪談，目的是為了充分了解企業對於轉移 IPv6 網路的需求、目標以及具體構想。接著根據訪談後的資訊與 2011 年修訂之企業移轉技術手冊，逐步為企業量身規劃 IPv4/IPv6 雙協定導入方案。企業導入 IPv6 網路方案主要可分為三大區塊：(1)IPv6 Internet 連線、(2) 企業內部 IPv4/IPv6 Dual Stack 上網環境以及(3) IPv6-enable DNS/WWW Services 及 VoIPv6。持續與企業確認 IPv4/IPv6 雙協定導入方案後，開始協助企業執行規劃好的導入方案。在企業導入 IPv6 網路的過程中，所有相關的資訊都會被記錄下來，並且彙整成技術報告。當企業成功導入 IPv6 網路之後，即可成為企業移轉 IPv6 網路示範區，具體展示本計畫的成果。

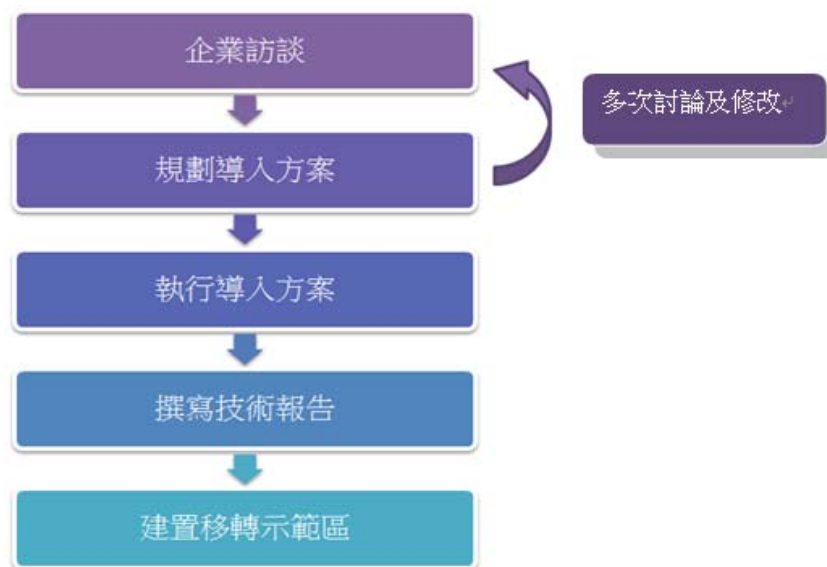


圖 3-6 計畫預定執行步驟圖

另外，IPv6 移轉已經進入實際執行的階段，移轉技術分項於過去計劃工作中已發展自動化檢測工具 6check.rd.ipv6.org.tw 協助自動檢測網站對 IPv6 的支援。然而過去發展的自動化檢測工具僅能檢測網站的基本連線能力，如 WWW、DNS、SMTP 等能力測試，無法完全檢測出整個網站支援 IPv6 的程度，現今網頁中的影像或內容常常包含了外部 IPv4 網站之資料連結，造成純 IPv6 使用者無法如同 IPv4 使用者進行正常瀏覽，並會遭遇圖片無法顯示或功能無法執行的狀況。移轉技術分項預定於 2012 年度發展網站內容檢查工具，以協助進行自動化檢測，降低人力資源的負擔，並減少因人為疏失而遺漏未改到的問題。

於 2012 年度本計畫詳細已完成工作如下：

1. 修訂基礎網路升級、應用服務升級技術手冊，使其內容更全面性與實務性。
2. 提供民營企業移轉時所需之技術諮詢與支援，並將其意見更新至手冊內容。
3. 發展 IPv4/IPv6 雙協定網頁檢測工具，用以自動偵測出尚未支援 IPv6 之網頁內嵌連結。

持續與有移轉經驗之 SI 廠商合作，協助移轉技術分項子計畫一至子計畫三的設備移轉升級，並將過程作為各式手冊內容之素材，如 Screen capture、configuration 紀錄、錯誤或失敗紀錄等，並佐以照相或錄影。

二、與計畫符合情形

(一) 移轉技術分項計畫辦公室

1. 目標達成狀況

移轉技術分項計畫辦公室均依進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 3-1 移轉技術分項計畫辦公室工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
移轉技術 分項計畫 辦公室	第二季：(C3)參訪與 IPv6 相關之國際合作對象進行交流(出國報告)		✓		
	(C1) 2011 年計畫成果驗證整理之彙整報告		✓		
	(C2)協助子計畫與受協助單位協商之紀錄報告		✓		
	第三季：(C4)教育訓練教材之建議報告		✓		
	(C5)移轉技術分項全程執行成果報告		✓		
	第四季：(C6)移轉技術分項結案報告		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) 完成一次國際技術合作活動。

- a. 出席 IEEE AINA2012 國際會議，並報告計畫研究成果，除有效宣傳臺灣成果外，並完成一次技術性活動交流目標。
- b. 目前已完成「參加 AINA2012 研討會議出國報告」一份(詳附件別 3-1)。

(2) 已完成前年度(2011 年)計畫成果保存。

- a. 目前已完成彙整 2011 年度成果說明影片或動態實績至移轉分項網頁(www.rd.ipv6.org.tw)。
- b. 目前已完成「2011 年度計畫成果驗證整理之彙整報告」一份(詳附件別 3-2)。

(3) 正積極進行各子計畫工作協調與整合。

- a. 目前不定期召開移轉分項主持人會議，同時每月定期舉行會議，並參與多場子計畫諮詢團隊與受協助單位會議或外部第三方協調工作。
- b. 目前已完成「協助子計畫與受協助單位協商之紀錄報告」一份(詳附件別 3-3)。

(4) 提出實機教育訓練教材之建議內容。

a. 目前已完成國際間實機教育訓練教材之評估，並提出目前使用之教材修訂建議。

b. 目前已完成「教育教材訓練之報告」一份(詳附件別 3-4)。

(5) 發表論文三篇。

a. 題目為 -A Study on Coverage Problem of Network Planning in LTE-Advanced Relay Networks(詳附件別 3-6)。

b. 題目為-基於樣條函數定義無線感測網路之複雜起伏地形(詳附件別 3-7)。

c. 題目為-網站服務雙協定之顯示一致性問題移轉評估系統(詳附件別 3-8)。

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 目標達成狀況

移轉技術分項計畫子計畫一均依進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 3-2 移轉技術分項子計畫一工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
移轉技術 分項計畫 子計畫一	第二季：(D1)網路管理機制規劃報告		✓		
	第四季：(D2)網路安全管理機制規劃報告		✓		
	(D3)大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) 網路管理機制規劃報告

a. 完成「網路管理機制規劃報告」一份(詳附件別 3-9)。

b. 完成網路管理機制規劃，並實現網路管理機制於成功大學電機大樓與奇美樓。

(2) 網路安全管理機制規劃報告

- a. 完成網路安全管理機制規劃，並使用 Cisco ASA5510、Juniper SSG140、FortiGate 640b 實現網路安全管理機制於成功大學電機大樓與奇美樓。
- b. 完成「網路安全管理機制規劃報告」一份(詳附件別 3-10)。

(3) 大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊

- a. 以 2012 年於成功大學電機大樓與奇美樓移轉為例，提出大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊。
- b. 完成「大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊(以校園網路為例)」一份(詳附件別 3-11)。

(4) 發表論文一篇。

題目為「於校園區域網路中規劃與佈署雙協定網路(詳附件別 3-12)」。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

1. 目標達成狀況

移轉技術分項計畫子計畫二均依進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 3-3 移轉技術分項子計畫二工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
移轉技術 分項計畫 子計畫二	第二季：(E1)政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入 規劃作業手冊		✓		
	第四季：(E2)電子化政府應用服 務移轉評估作業手冊		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) 政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊。

- a. 完成「政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊」一份(詳附件別 3-13)。
- b. 完成政府機關(交通部、研考會)建立政府單位 IPv6 示範網站與服務。

(2) 電子化政府應用服務移轉評估作業手冊

- a. 完成「電子化政府應用服務移轉評估作業手冊」一份(詳附件別 3-14)。
- b. 完成政府機關(交通部、研考會)進行網路應用服務移轉導入流程之評估。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

1. 目標達成狀況

移轉技術分項計畫子計畫三均依進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 3-4 移轉技術分項子計畫三工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
移轉技術 分項計畫 子計畫三	第二季：(F1) ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告		✓		
	第四季：(F2) ISP 提供 DSLite 服務系統規劃與建置測試報告		✓		
	(F4) ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告		✓		
	(F3) LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告。

- 完成「ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告」一份(詳附件別 3-15)。
- 完成中研院進行 6RD 測試服務，並編撰對 ISP 之 6RD 教材。

(2) ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告。

- 完成「ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告」一份(詳附件別 3-16)。
- 完成中研院進行 DS Lite 服務測試與建置，並編撰對 ISP 之 DS Lite 教材。

(3) ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告

- 完成「ISP 導入 IPv4/IPv6 雙協定服務的評估報告」一份(詳附件別 3-17)。
- 完成協助 ISP 進行過渡時期使用之替代技術評估與優缺點比較，並規劃出各時期建議使用之替代技術。

(4) LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告

完成「LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告」一份(詳附件

別 3-18)。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

1. 目標達成狀況

移轉技術分項計畫子計畫四均依進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 3-5 移轉技術分項子計畫四工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
移轉技術 分項計畫 子計畫四	第二季：(G1)企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉 技術諮詢之記錄報告		✓		
	第三季：(G2)網頁 IPv4/IPv6 雙 協定檢測工具維護與 更新		✓		
	(G3)基礎網路升級技 術手冊(修訂)		✓		
	第四季：(G4)應用服務升級技 術手冊(修訂)		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) 企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告。

a. 完成「企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告」一份(詳附件別 3-19)。

b. 持續提供企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢服務。

(2) 網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統。

a. 完成評估系統之評估等級制定與開發。

b. 完成「網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統報告」一份(詳附件別 3-20)。

(3) 基礎網路升級技術手冊(修訂)。

完成「基礎網路升級技術手冊修訂(修訂)」一份(詳附件別 3-21)。

(4) 應用服務升級技術手冊(修訂)

完成「應用服務升級技術手冊修訂(修訂)」一份(詳附件別 3-22)。

三、 移轉技術分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況

表 3-6 移轉技術分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表

統計至 2012 年 12 月 31 日

工作項目 \ 月份	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	預定進度	實際進度
移轉技術分項 分項計畫辦公室 2011 年計畫成果 驗證及整理						※C1							100%	100%
協助處理各子計 畫團隊與受協助 單位之間的諮商 與聯繫						※C2							100%	100%
參訪與 IPv6 相關 之國際合作對象 進行交流				※C3									100%	100%
協助規劃教育訓 練教材內容									※C4				100%	100%
彙整移轉技術分 項全程執行成果									※C5				100%	100%
結案報告撰寫												※C6	100%	100%
四年全程計畫結 案報告													100%	100%
移轉技術分項 子計畫一 與校園區域網路 之連線單位進行 調查與移轉規劃 說明													100%	100%
校園區域網路佈 署 IPv4/IPv6 雙 協定環境測試													100%	100%
導入 IPv4/IPv6 雙協定環境至 End-User						※D1							100%	100%

規劃 IPv4/IPv6 雙協定環境之網路安全管理機制										※D2			100%	100%
蒐集及整理資料												※D3	100%	100%
產出報告及相關文件													100%	100%
移轉技術分項 子計畫二 交通部線路申請與示範區系統變更													100%	100%
交通部新版網頁 IPv4/IPv6 雙協定諮詢工作													100%	100%
政府移轉之相關工作文件(導入規劃)													100%	100%
電子化政府入口網服務規劃導入評估													100%	100%
政府移轉之相關工作文件(盤點)													100%	100%
電子化政府入口網服務示範性導入												※E2	100%	100%
移轉技術分項 子計畫三 中研院 6RD 測試服務													100%	100%
對 ISP 之 6RD 教材													100%	100%
中研院 DSLite 導入												※F2	100%	100%
對 ISP 之 DSLite 教材													100%	100%
LTE IPv4/IPv6 雙協定導入教材												※F3	100%	100%

ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議												※F4	100%	100%
移轉技術分項子計畫四 提供企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢							※G1						100%	100%
瞭解技術手冊不足的內容項目													100%	100%
網頁 IPv4/IPv6 雙協定檢測工具維護與更新										※G2			100%	100%
蒐集國內外相關之文件與資訊													100%	100%
修訂基礎網路升級技術手冊										※G3			100%	100%
修訂應用服務升級技術手冊												※G4	100%	100%
移轉技術分項分項計畫辦公室 預定查核點	第二季：(C3)參訪與 IPv6 相關之國際合作對象進行交流(出國報告) (C1) 2011 年計畫成果驗證整理之彙整報告 (C2)協助子計畫與受協助單位協商之紀錄報告 第三季：(C4)教育訓練教材之建議報告 (C5)移轉技術分項全程執行成果報告 第四季：(C6)移轉技術分項結案報告													
移轉技術分項子計畫一 預定查核點	第二季：(D1)網路管理機制規劃報告 第四季：(D2)網路安全管理機制規劃報告 (D3)大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊													
移轉技術分項子計畫二 預定查核點	第二季：(E1)政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊 第四季：(E2)電子化政府應用服務移轉評估作業手冊													
移轉技術分項子計畫三 預定查核點	第二季：(F1) ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告 第四季：(F2) ISP 提供 DSLite 服務系統規劃與建置測試報告 (F4) ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告 (F3) LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告													
移轉技術分項子計畫四 預定查核點	第二季：(G1)企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告 第三季：(G2)網頁 IPv4/IPv6 雙協定檢測工具維護與更新 (G3)基礎網路升級技術手冊(修訂) 第四季：(G4)應用服務升級技術手冊(修訂)													

四、資源運用檢討

(一)人力運用情形

移轉技術分項執行人力包含兼職人員 25 人，與原計畫申請書之規劃相符，各人力擔任之工作如表 3-7 至表 3-11 所示：

1. 移轉技術分項辦公室

表 3-7 移轉分項計畫辦公室人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
主持人	趙涵捷	負責移轉計畫分項辦公室之督導與規劃
協同主持人	何榮桂	協助移轉計畫分項辦公室之督導與規劃
助理研究人員	吳泊蓉	協助計畫行政與規劃工作
助理研究人員	黃雅慧	協助計畫行政與規劃工作
助理研究人員	曾繁勛	協助計畫技術規劃工作
助理研究人員	紀廷運	協助計畫技術規劃工作
助理研究人員	許士文	協助計畫管控執行

2. 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

表 3-8 子計畫一之研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
協同主持人	楊竹星	負責學術路移轉之督導與規劃
協同主持人	賴守全	協助學術路移轉之督導與規劃
助理研究人員	蔡邦維	負責 IPv6 資安監控示範之督導與規劃
助理研究人員	張邴淳	協助 IPv6 資安示範區建置
助理研究人員	高瑋辰	IPv6 security 的技術研究

3. 子計畫二、政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

表 3-9 子計畫二之研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
協同主持人	徐武孝	負責政府網路移轉之督導與規劃
助理研究人員	許智凱	電子化政府移轉測試與評估
助理研究人員	盧昭男	電子化政府移轉測試與評估
助理研究人員	楊承穎	協助交通部郵電司網路移轉
助理研究人員	蘇靖婷	協助交通部郵電司網路移轉
助理研究人員	李卓軒	協助交通部郵電司網路移轉

4. 子計畫三、網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

表 3-10 子計畫三之研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
協同主持人	朱彥銘	負責商業網路移轉之督導與規劃
助理研究人員	陳俊豪	商業連線測試架構規劃(民營 ISP)
助理研究人員	卓信宏	ISP 技術方向蒐集

5. 子計畫四、IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

表 3-11 子計畫四之研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
協同主持人	黃仁竑	負責企業網路移轉之督導與規劃
協同主持人	賴槿峰	協助企業網路移轉之督導與規劃
助理研究人員	鄧鴻毅	企業 IPv4/IPv6 雙協定導入聯繫窗口
助理研究人員	方相尹	協助子計劃管控執行

(二) 設備購置與利用情形

無設備、圖書及軟體的購置與利用。

(三) 經費運用情形

1. 經費運用概要

移轉技術分項依據工作規劃執行各項經費，經費運用情形與進度相符，各項經費使用並無剩餘或超支。

2. 經費運用統計表

移轉技術分項經費運用統計如表 3-12。

表 3-12 移轉技術分項計畫經費運用統計表

統計至 2012 年 12 月 31 日

項目		預算金額	使用金額	使用率	備註
人事費用		1,745,000	1,745,000	100%	
儀器設備費用		-	-	-	
消耗性器材及藥品費用		466,000	466,000	100%	
其他 研究 有關 費用	業務費	1,068,630	1,068,630	100%	
	出國費用	100,000	100,000	100%	
	管理費	270,370	270,370	100%	
營業稅		-	-	-	
合計		3,650,000	3,650,000	100%	

單位：新台幣元

第四章 成果說明

一、移轉分項辦公室

(一) 協助各子計畫與合作單位之討論

1. 協助子計畫一與治科資訊股份有限公司商談會議-2012/02/08。
2. 協助子計畫一與成大網管人員商談網路重新建置會議-2012/03/08。
3. 協助子計畫二與交通部商談政府機關試升級作業會議-2012/03/19。
4. 協助子計畫二與交通部網路試升級作業討論會議-2012/03/27。
5. 協助子計畫二與交通部商談試升級服務項目-2012/04/17。
6. 協助子計畫二與研考會試升級作業討論會議-2012/07/12。
7. 協助子計畫二與交通部網頁移轉討論會議-2012/09/12。
8. 協助子計畫三與中研院商談 6RD 測試作業會議-2012/04/09。
9. 協助子計畫四與訊連科技股份有限公司進行移轉技術諮詢-2011/11/24。
10. 協助子計畫四與治科資訊股份有限公司商談會議-2012/01/31。
11. 協助子計畫四與治科資訊股份有限公司商談會議-2012/02/08。
12. 完成「協助子計畫與受協助單位協商之紀錄報告」一份(詳附件別 3-3)。

(二) 彙整 2011 年度計畫成果驗證及整理

1. 2011 計畫成果彙整

2011 年移轉技術分項總計劃成果豐碩。分項計畫辦公室彙整了計畫成果，計畫成果分別針對學術網路[26]、政府網路、企業網路以及校園網路分別產出報告書，如表 3-13 所示：

表 3-13 2011 年度移轉技術分項計畫成果報告

計畫名稱	成果報告名稱
大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協 定升級示範與 網路管理機制 規劃	縣市教育網路 IPv6 網路監測系統需求分析報告
	縣市教育網路 IPv6 網路監測系統建置報告
	縣市教育網路 IPv6 網路監測系統建議報告
政府網路 IPv4/IPv6 雙協 定移轉示範導 入	交通部移轉規劃建議報告
	電子化政府移轉至雙協定規劃建議報告
	政府網路移轉建規劃建議報告
寬頻網路	商業連線 FTTx 測試架構規劃與實驗室環境測試報

IPv4/IPv6 雙協定移轉示範導入	告
	中華電信雙協定 FTTx 供裝範圍調查報告
	中華電信雙協定 FTTx 供裝及服務測試報告
企業網路 IPv4/IPv6 雙協定移轉程序規劃與協助	辦公室環境導入 VoIPv6 建置報告
	大型企業移轉驗證成果報告
	企業網路 IPv4/IPv6 雙協定移轉作業程序技術手冊
網路應用程式與伺服器移轉程序規劃	國內入口網業者移轉技術驗證報告
	網路程式與伺服器導入 IPv6 作業程序技術

2. 錄製移轉技術分項成果影片並上傳

- (1) 考量許多人希望能更簡單的了解 IPv6，整理網路資源與過去成果，並由移轉分項工作團隊成員共同製作理論/實務線上訓練資訊影音教學，藉此推廣 IPv6 計畫成果。
- (2) 在 2012 年我們已將 2011 年的教育訓練成果錄影做整理，並放在臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網 <http://www.rd.IPv6.org.tw>[40]網站上。

3. 目前已完成「2011 年度計畫成果驗證整理之彙整報告」一份(詳附件別 3-2)。2011 年度成果錄影彙整如下圖 3-7 所示：

歷年度成果說明

 2012年4月18日

2010

移轉技術分項 學術網路IPv4/IPv6互通移轉技術 2010年成果說明

移轉技術分項 政府網路IPv4/IPv6雙協定移轉示範導入 2010年成果說明

移轉技術分項 企業網路雙協定移轉程序規劃與輔導 2010年成果說明

移轉技術分項 網路應用程式與伺服器移轉程序規劃 2010年成果說明

2011

移轉技術分項 學術網路IPv4/IPv6互通移轉技術 2011年成果說明

移轉技術分項 政府網路IPv4/IPv6雙協定移轉示範導入 2011年成果說明

移轉技術分項 寬頻網路IPv4/IPv6雙協定接取示範導入 2011年成果說明

移轉技術分項 企業網路雙協定移轉程序規劃與輔導 2011年成果說明

移轉技術分項 網路應用程式與伺服器移轉程序規劃 2011年成果說明

目前尚未開放評論的功能。

圖 3-7 2011 年度成果錄影彙整提供下載畫面

(三) 參加 IEEE AINA2012 國際會議報告計畫研究成果

1. 至日本福岡參加 IEEE AINA2012[44]國際會議

- (1) 前往日本福岡參與第 26 屆 IEEE AINA(IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications)國際會議，並進行計畫研究成果報告。IEEE AINA 屬於 IEEE Computer Society 中的會議，此次 IEEE AINA 2012 收到來自世界各地共 445 篇論文投稿，最後議程委員僅接受了 126 篇論文，論文接受率為 31%，本次會議舉辦在日本福岡工業大學。
 - (2) 國內 ISP 業者也陸續在進行 LTE (Long Term Evolution)的測試，建議我國業者可多參與國際會議並發表相關論文，除了能提高我國在這個領域的曝光率之外，也可獲得最新的國際研究方向。
2. 目前已完成「參加 AINA2012 研討會議出國報告」一份(詳附件別 3-1)。
- 下圖 3-8 為曾繁勛博士生報告計畫產出之研究成果：



圖 3-8 參加 AINA2012 研討會議報告計畫成果之照片

(四) 實機教育訓練教材之建議內容

1. 規劃 IPv6 教育訓練課程內容，如表 3-14 所示：

表 3-14 IPv6 教育訓練課程建議表

課程名稱	內容	時間	等級
IPv6 協定及互通演進技術講習	介紹 IPv6 基礎、現況以及移轉規劃	一天	基礎
IPv6 路由設定與防火牆操作實習	介紹企業單位取得 IPv6 連線與資安防護	一天	基礎/實機
IPv6 作業系統與應用服務建置實習 (Windows)	介紹啟動 Windows 雙協定服務	一天	基礎/實機
IPv6 作業系統與應用服務建置實習 (Linux)	介紹啟動 Linux 雙協定服務	一天	基礎/實機
IPv6 程式開發	介紹 IPv6 服務網站移轉佈署	一天	基礎/實機
IPv6 電信網路實習	介紹電信商佈署 IPv6 連線	一天	進階/實機

2. 針對 Windows 教材提出修訂意見：

- (1) Windows Server 2008 系統建置與 IPv6 的基礎知識本身並沒有直接的關係。目前 Windows Server 2008 已經直接支援 IPv6 通訊協定的運作，並不需要另外有技術上的處理才能使用。因此實作課程本身是以成功安裝主要網路運作系統和設定完整後讓功能順利運作。
- (2) 目前上課的學員，幾乎都有能力自行進行安裝與設定(不論是否實際上了解 IPv6 的細節)，所以課程中或是後續詢問的問題多半是在如何跟網路設備導入 IPv6 對 Windows Server 上的影響和需要注意那些問題。
- (3) 導入 IPv6 後發生在網路設備設定的問題部分多半與 Windows Server 2008 並沒有關係。但是因為學員想要解決的問題是整體性的，課程內容部分可以加入導入後與 Windows Server 2008 系統運作服務的整合所需要的部分(學員單位的網路環境與應用軟體會有差異會有無法直接套用的狀況)。

3. 針對 Linux 教材提出之修訂意見：

- (1) 上課的人員，程度須分級，按級別給予適當教育，以利推廣 ipv6 相關教育。
- (2) 教材製作上，儘量有完整範例及操作步驟，以利教學。說理部份與實作操作範例依章節順序分開，以利教學。

- (3) 教材應儘量適度排版，考量閱讀的舒適性，並且應進行內容除錯與更新。
 - (4) 作業系統操作，未考慮資料庫方面相關 IPv6 設定，殊為可惜。
 - (5) 臺灣相關 ISP 公司未能配合本課程提供相對應的申請網址空間(例：中華電信只能申請三個固定 IP，無法申請試用完整網段)，殊為憾事。
4. 針對基礎路由教材提出之修訂意見：
- 建議將教材內容分成初階班與進階班兩種類別。因前來參與課程的來賓程度不一，故如將課程做初進階區隔，將可更加達成課程需求與目標。
5. 建議事項：
- (1) 於講師反映的意見中，可以看出針對 IPv6 路由設定與防火牆操作實習應該移除 BGP/OSPF 課程內容，將課程定位在一班企業公司之初階課程，可將 BGP/OSPF 與後續進階之電信網路課程整合。
 - (2) 針對教材的勘誤與修正調整，應該與講師協調由委託承接單位在 TWNIC 監督下進行教材的修正與排版，持續強化教材。
 - (3) 系統管理課程應該增加資料庫 IPv4/IPv6 雙協定支援性的安裝說明。
6. 依照學員程度不同提出難易度不同之教材建議報告，如圖 3-9 所示。



圖 3-9 IPv6 教育訓練課程架構圖

二、子計畫一：大型校園網路雙協定升級示範與網路管理機制規劃

(一) 網路管理機制規劃報告

目前臺灣僅有少部分單位在實驗室及宿網進行了實驗性質的 IPv6 部署，並無一個整合網路管理、網路安全機制及具規模性質的雙協定移轉範例。本報告主要探討本示範單位之大型校園網路在 IPv6 網路所採取、考慮的架構以及 IP 發放分配等網路管理議題。

1. 示範區校園區域網路架構調查

示範單位以成功大學電機大樓與奇美樓的一台骨幹交換器(Cisco 7069)做為核心骨幹，界接各單位及實驗單位之網路設備，如圖 3-10 所示。

- (1) 管理及分配 13 個 Class C 給連線實驗單位使用，並直接連結校園網路的骨幹交換器,依此來連接到 TANet 學術網路[26]。
- (2) 另設有 2 台支援雙堆疊之 DNS，管理 ee.ncku.edu.tw 底下之域名。



圖 3-10 成功大學電機大樓與奇美樓網路架構圖

2. 既有網路管理機制調查

既有的網路管理系統如圖 3-11 所示，基本上可分為三個部分。



圖 3-11 成功大學電機大樓與奇美樓既有網路管理機制

- (1) IP 資訊登錄系統：提供給各實驗單位的網路管理人員登錄其實驗單位所擁有的 IP 的資訊，以及網管人員查詢各個 IP 的使用者資訊。
- (2) 網路管理介面系統：提供本單位網管人員可以方便的在此介面系統管理整個示範單位的網路。
- (3) 自動發信系統：自動發信系統輔以 IP 資訊登錄系統，提供了網管人員可以在事件發生後，更加便利通知 IP 所有者。

3. 導入雙協定網路環境的網路管理評估

- (1) 開放系統。

為導入 IPv4/IPv6 雙協定網路的網路管理機制，經評估後本示範單位決定重新分配 IPv4 的位址分配機制，由原本以大樓或是樓層來分配一個單獨的

VLAN 環境及網段，改為以每個實驗單位分配一個 VLAN，如此一來即能解決上述終端使用者間的 IP 搶奪狀況，改成每個實驗單位分配一個 VLAN，可以交給實驗單位去自由分配其所屬的 IP 網段，另一方面也為了因應 IPv6 在做無狀態位址[45]分配時，一個 prefix 為 64 的網段只能分配給同一個 VLAN 下，若想要將 IPv6 位址做最有效率的分配，一個實驗單位配得一段 prefix 為 64 的 IPv6 網段，則必然需要將每個實驗單位分配一個 VLAN。

在網路管理規劃中，IPv4 部分將維持現存既有的網路管理機制，仍需要各實驗單位網管人員到 IPv4 資訊登錄系統去登錄各個 IP 使用者的姓名、使用者 E-mail、用途、位置等。IPv6 因考量到各個使用者採取的大部分為自動取得 IPv6 位址，若要求各實驗單位網管人員去個別登錄各終端使用者的 IPv6 位址，是不太可能的事，在 IPv6 方面並不要求使用者登錄資訊。

(2) 第二層與第三層之網路安全管理。

規劃 IPv6 服務流量統計圖，包含輸入流量、輸出流量、電子郵件等服務。當有不正常的 IPv6 封包統計數量，可以透過修改過後支援 IPv6 的網路管理介面系統，利用其查詢此 IPv6 位址所對應的 MAC 位址，並且使用 IPv4 的 CDP 指令反覆查詢此 MAC 位址所在於的交換器位置，加以限制不正常的電腦網路連線。但因目前支援的 IPv6 服務軟體仍不普遍，網路安全管理系統雖然已全面支援 IPv4/IPv6 雙協定網路，但仍有部分服務不支援 IPv6 協定，而無資料表格產生。

4. 規劃網路管理導入 IPv4/IPv6 雙協定網路

執行單位在成功導入雙協定網路前，經過了從 2011 年 06 月測試 IPv4/IPv6 雙協定網路的可行性，與主管機關協調評估，再加上 2012 年 1、2 月重新規劃了 IPv4/IPv6 位址的發放，發放問卷調查各單位是否有特殊的 IPv4 位址需求，並測試評估雙協定網路環境的網路安全管理機制，在 2 月 16 召開 IPv4/IPv6 雙協定網路說明會，與各實驗單位網管人員討論關於 IPv4/IPv6 雙協定網路的轉移細項，終於在 2 月 24 號全面實施 IPv4/v6 雙協定網路，並且導入支援 v4/v6 的網路安全管理機制。

5. 完成「網路管理機制規劃報告」一份(詳附件別 3-9)。

(二) 網路安全管理機制規劃報告

由於國內外 IPv6 網路均尚未普及，除了一些研究會議討論的安全性議題，大範圍的 IPv4/IPv6 雙協定網路安全管理機制仍不常見，導致實際上可能產生之安全性隱憂都為潛在因子。本報告主要探討並制定一套新的網路安全管理機制，以面對未來各式各樣新型態攻擊的挑戰，進一步的達到資訊安全防護的目的。

本報告先說明原有 IPv4 環境下的紀錄機制、資安防禦設備及深度封包檢測(Deep Packet Inspection, DPI)安全分析機制等，並使用常見的防火牆設備如 Cisco

ASA5510、Juniper SSG140、FortiGate 640 在 IPv6 網路環境進行實際建置，以防範未來各式各樣新型態攻擊的挑戰，進一步的達到資訊安全防護的目的。

1. 現有的 IPv4 網路安全管理機制說明

(1) Netflow Analyzer (Netflow 分析軟體)簡介

Netflow Analyzer 分析為本示範單位之骨幹核心路由器 Cisco router 7609 所定時輸出之 Netflow IPv4 流量紀錄，網管人員可以透過 Netflow 快速有效的掌握所管轄網路的狀態，包含效能、壅塞程度等資訊，如圖 3-12 所示。

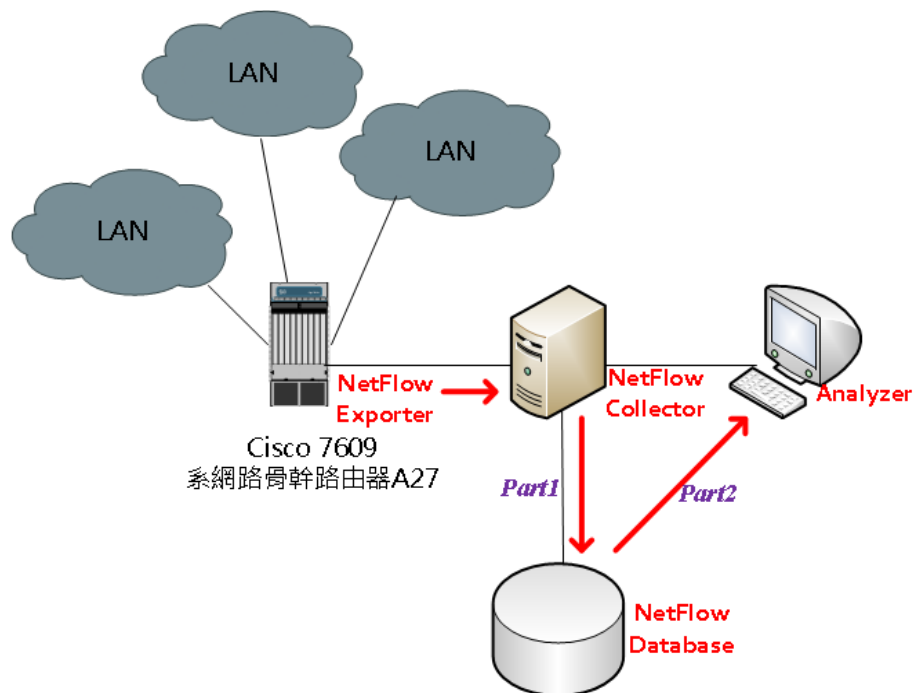


圖 3-12 成功大學 NetFlow 分析環境架構圖

(2) 資料查詢服務提供

由示範單位所提供之資訊安全監控網頁之整合入口可查詢各流量資料，首先是各類別流量查詢，此功能提供查詢前天各種服務依流量、封包數目、封包大小排名等。此服務使網管人員容易管理受感染和被管制的 IP，同時也供一般使用者查詢自己的電腦環境是否安全。

2. IPv4 與 IPv4/IPv6 雙協定網路安全管理機制差異性

(1) IPv4 網路常見攻擊行為

- a. 服務阻斷式攻擊(Denial of Service Attack, DoS):對服務提供者進行大量非法要求，使得目標系統未處理這些非法要求而癱瘓正常服務提供。
- b. 惡意程式散播(Malicious code distribution): 病毒或蠕蟲會藉由 IPv4 小位址空間裝載惡意程式散播危及主機甚至遠端系統的安全性。
- c. 分片攻擊(Fragmentation Attacks): 利用作業系統需大量重組 IPv4 封包的

特性，傳送不完且不連續的片段封包導致主機當機。

- d. 埠口掃描攻擊(Port Scanning): 利用端口掃描技術找出潛在的漏洞，由於 IPv4 的位址空間很小，整個 ClassC 網路僅需四分鐘就可全部掃描。
- e. ARP 欺騙及 ICMP 重導攻擊(ARP poisoning and ICMP redirect): 偽造的 ARP 回應通知網域中主機部正確的對應資訊可能導致封包傳送錯誤。

(2) IPv6 對提高網路安全的設計

- a. 更多的位址空間(Large address space): IPv6 一個子網是由 64bits 組成，整個掃描則需耗時 584,942,417,35 年。
- b. IP 安全性協定(Internet Protocol Security, IPsec): 雖然 IPv4 也支援 IPsec，但為選擇性使用，而在 IPv6 由 RFC4301 指定所有 node 皆須使用。
- c. 使用鄰居查找(Neighbor Discovery, ND)位址自動設定: 不同於 IPv4 於資料鏈結(Link-Layer)層以 ARP-RARP 找出主機位址，ND 於網路層(network-layer)操作減少欺騙主機的可能。

(3) 導入雙協定後安全性議題探討

- a. 雙堆疊相關安全性問題: 由於 IPv6 採用開放式路由廣播訊息使網域中主機自動獲取位址，無法防範節點假扮為路由設備發出錯誤的廣播訊息(Router Advertisement)。其他多是設定上錯誤發生，例如不適當的防火牆攔截、不穩定的 DNS 區域紀錄等，在網路建立前就須審慎規劃。
- b. 標頭操作相關議題: 由延伸性標頭(Extension header, EH)及 IPsec 的使用可以抵擋掉大部分攻擊種類，然而，由於 EH 須被整個網路堆疊進行處理，很長的延伸性表頭以及大封包可能被利用來癱瘓某些特定節點(例如防火牆)或是假扮為攻擊，最好的方式是過濾掉不支援的服務流量。另外，Spoofing 欺騙技術仍然可能發生在 IPv6 網路中，但由於 ND 的特性，Spoofing 欺騙的位址範圍僅侷限在內部網域。
- c. Flooding 議題: IPv6 位址不使用廣播位址已大幅減少攻擊的可能性，但多點位址傳送的位址仍然是問題，最主要的防範方式仍為過濾不存在服務之流量。
- d. 移動性 Mobility: 移動性為 IPv6 的新特色，該協定是一複雜方程式，利用兩種類別的位址—真實位址(real address)和移動位址(mobile address)，由於此種網路的特性加上暫時性的移動位址可能暴露而成為欺騙攻擊，這需要特別安全性量測，網路管理者須全面了解設定。

3. 資安防禦設備—FortiGate 的系統和運作

(1) FortiGate 系統簡介

由於 FortiGate-620B 採用高階系統才有的加速效能與網路擴充能力，且 FortiGate-620B 安全設備整合了八種核心的安全功能，包括防毒、入侵防護、防間諜軟體、垃圾郵件、網頁內容過濾、流量塑形、虛擬私域網路和防火牆。

(2) FortiGate 實作架構與運作

FortiGate-620B 會根據其 Fortinet Attack Encyclopedia 判別流量是否為攻擊類別(Attack)流量或記錄其他可疑之事件(Event)，如圖 3-13 所示。

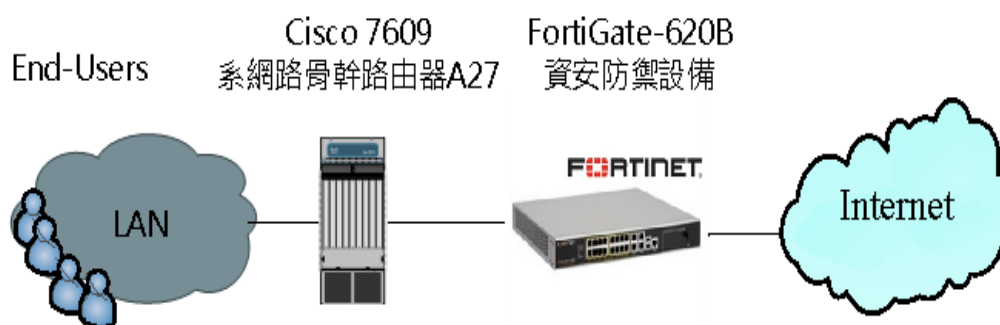


圖 3-13 FortiGate-620B 運作架構圖

4. DPI 系統設置與安全分析

(1) DPI 系統簡介

深度封包檢測(DPI)系統不僅能深入針對特定服務進行管理與監控，更可新增不同具有安全疑慮之封包特徵值，藉由比對封包內容來檢驗出可疑封包及流量，於防火牆之外多一層監控，主要針對難以掌握的殭屍網路，檢驗出可疑之 Bot。以被動的方式進行資訊安全控管，如圖 3-14 所示：

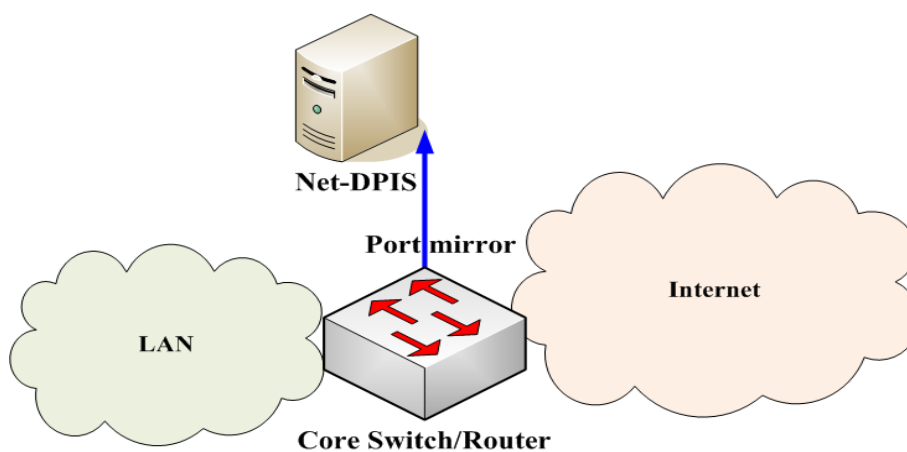


圖 3-14 深度封包檢測(DPI)系統架設環境架構圖

(2) DPI 系統模組架構

DPI 系統模組架構圖如圖 3-15 所示：

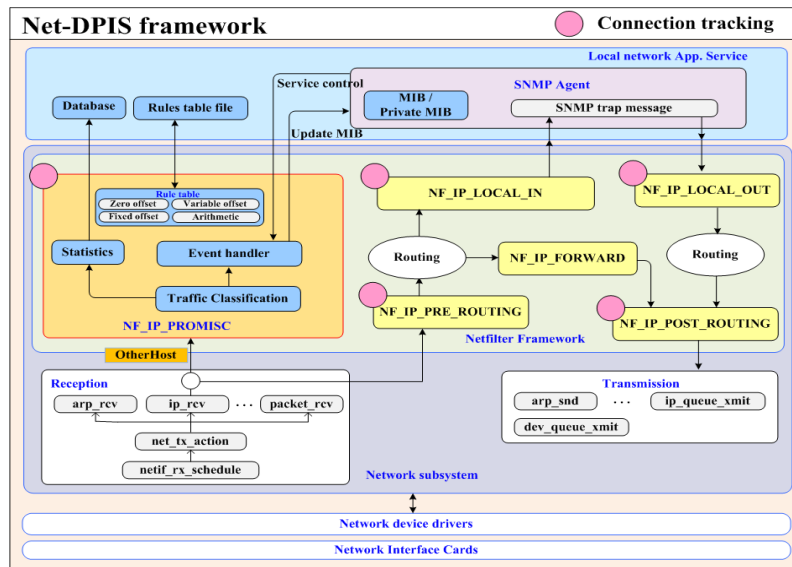


圖 3-15 深度封包檢測(DPI)系統架構圖

5. 完成「網路安全管理機制規劃報告」一份(詳附件別 3-10)。

(三) 大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊

由於 IPv6 於後修正的版本中與 IPv4 無法相容，需依靠其他技術進行轉換才能與目前的 Internet(主要仍由 IPv4 組成的網際網路)進行連接，本手冊整理雙協定網路架構的升級步驟及規劃建議，以提供類似單位之網路管理人員作為升級參考。

1. 示範區校園區域網路設備既軟體服務調查

為在進行 IPv4/IPv6 雙協定轉移時讓使用者更順利地銜接，避免中斷網路服務或造成任何研究單位軟體的無法使用，更甚者確認連線單位 IPv6 的支援程度，在此藉由問卷調查瞭解各連線單位(實驗室)內部目前使用的網路設備、IP 使用情況、自行架設伺服器等等。

2. 示範區校園區域 IPv4/IPv6 雙協定網路升級評估

(1) 硬體環境評估

評估網路環境中的硬體設備是否支援、是否仍然支援流量管理報表輸出、當網路遭到濫用時的資訊安全的監控機制以及如何追蹤終端使用者的使用情形等，當網路出現問題時，能夠快速追查問題點並解決問題。

(2) 網路環境評估

由於目前 IPv6 相關應用仍然不多，考量到各單位未來可能有各自之用途，核心網路宜採通透(transparent)的方式，盡可能保留彈性的調整空間。提供未來下游連線單位選擇使用 OSI 模型中的第二層(Layer 2)或者第三層(Layer 3)的方式與核心網路界接之能力。

(3) 位址分配評估

IPv6 網路位址分配主要有下列三項要點：

a. IPv6 位址申請作業評估

依據管理網域大小決定申請數量，並配合上層管理單位發放政策，來考量設定及發配的便利性。

b. 位址發放及使用分析

IPv6 位址發放及使用主要有三種方式，分別是全狀態自動配置、無狀態自動配置、全手動設定，網路管理者需仔細評估單位內部需求審慎選擇最適於該網路架構之位址取得方式。

c. IPv4/IPv6 雙協定技術選擇分析

IPv6 推廣雖為時已久，但目前 Internet 網際網路互聯網仍主要以 IPv4 位址為主，因此在轉移初期，如何讓使用者仍能正常使用目前的互聯網使得轉移斷層消失便是很重要的議題。

3. 示範區校園區域 IPv4/IPv6 雙協定網路升級規劃

綜合上述評估，子計畫一團隊於示範區校園區域雙協定網路升級規劃採用一次性升級，於規劃階段全盤規劃、於推動階段讓使用者接受 IPv4/IPv6 雙協定網路升級的必要性、於轉移階段一次性將網路升級。

4. 示範區校園區域 IPv4/IPv6 雙協定網路執行工作項目

實際轉移階段則是子計畫一團隊及網管人員重新設定骨幹網路設備，工作項目如下：

- (1) 升級核心骨幹路由器之 IOS 版本，使之支援 NetFlow 9 報表輸出。
- (2) 設定核心骨幹路由器 VLAN/IPv4/IPv6 之對應。
- (3) 設定各樓層網管型交換器之 Port Security。
- (4) 移轉 DNS 上網域名稱對應至新 IP，並與 IP 資訊登錄系統進行連動修改。

5. 移轉 IPv4/IPv6 雙協定網路環境問題整理

完成「大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊(以校園網路為例)」一份(詳附件別 3-11)，並將主要移轉過程中發生的問題分為四大類，整理於網站中為使用者解答。移轉隔天部分單位主管以及連線單位因為沒有更新 IPv4 設定至新發配 IPv4，究其原因是各單位網管窗口未確實傳達轉移訊息。

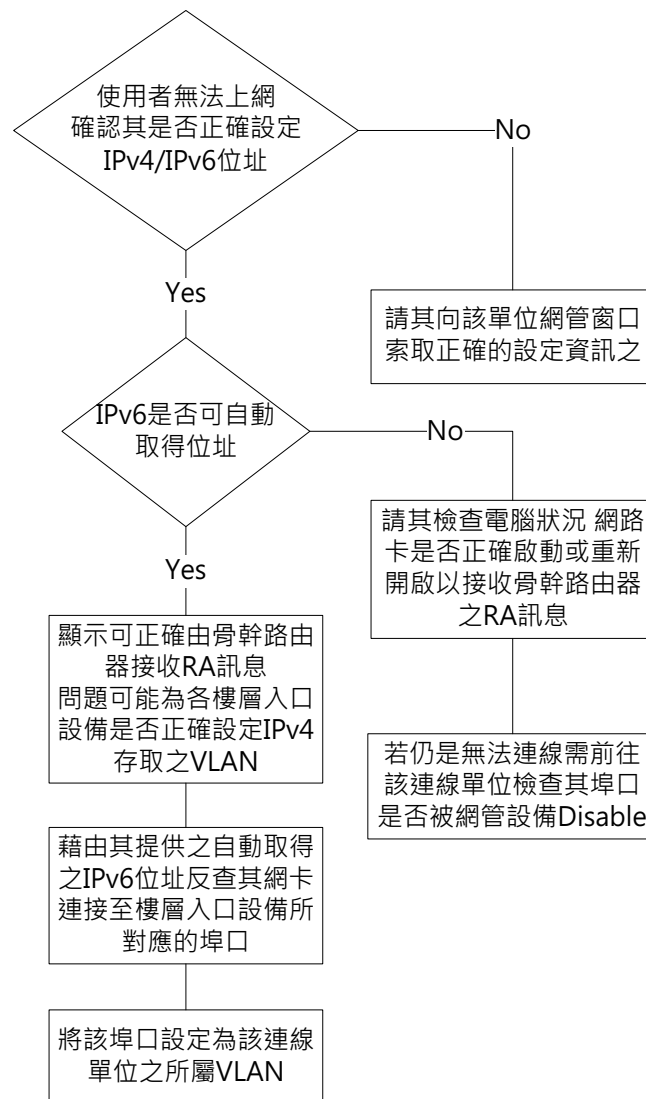


圖 3-16 移轉 IPv4/IPv6 雙協定網路環境除錯流程圖

6. 發表一篇論文。

- (1) 題目為-於校園區域網路中規劃與佈署 IPv4/IPv6 雙協定網路
- (2) 本論文將子計畫一研究結果整合，整合結果如環境評估、連線單位評估及位址分配等主題，分析移轉現有網路至 IPv4/IPv6 雙協定網路所需面對之議題。並以成功大學電腦與通信工程研究所/電機工程學系進行 IPv4/IPv6 雙協定移轉之規劃為例，針對 IPv4/IPv6 雙協定網路移轉前須準備的前置作業及相關事項進行評估，並將相關規劃整理成本論文提供校園區域網路中一線網路管理人員作為移轉現有網路至 IPv4/IPv6 雙協定網路之規劃與參考。
- (3) 已完成「論文-於校園區域網路中規劃與佈署雙協定網路」一份(詳附件別 3-12)。

三、子計畫二：政府網路雙協定升級推動與協助

(一) 協助政府單位(交通部、研考會)建立 IPv6 示範網站與服務

協助政府網路順利推動 IPv6 升級，並協助政府單位(交通部[42]、研考會[43])建立政府單位 IPv6 示範網站與服務。

1. 協助交通部建立 IPv6 示範網站與服務。

序號	機關名稱	服務類型	服務名稱	網址
1	交通部	Web	全球資訊網(對民眾)	http://ipv6.motc.gov.tw/
2	交通部	Web	統計查詢網	http://stat.motc.gov.tw/

(1) 交通部全球資訊網(對民眾)畫面



圖 3-17 交通部全球資訊網(對民眾)畫面

(2) 交通部全球資訊網(對民眾)支援 IPv6 檢測結果



圖 3-18 交通部全球資訊網(對民眾)支援 IPv6 檢測結果

(3) 交通部統計查詢網畫面



圖 3-19 交通部統計查詢網畫面

(4) 交通部統計查詢網支援 IPv6 檢測結果



圖 3-20 交通部統計查詢網支援 IPv6 檢測結果

2. 協助研考會建立 IPv6 示範網站與服務。

序號	機關名稱	服務類型	服務名稱	網址
1	研考會	Web	GSN 政府網際服務網	http://gsn.nat.gov.tw/

(1) 研考政府網際服務網畫面



圖 3-21 研考政府網際服務網畫面

(2) 研考會 GSN 政府網際服務網支援 IPv6 檢測結果



圖 3-22 研考會 GSN 政府網際服務網支援 IPv6 檢測結果

(二) 政府網路雙協定導入規劃作業手冊

根據服務移轉與雙協定網路導入經驗撰寫政府單位移轉程序建議之報告，供其他政府單位導入雙協定測試網路之作業參考。

1. 提供技術諮詢與協助，協助政府網路順利推動 IPv6 升級，提供技術諮詢與協助，建立 IPv6 示範網站與服務。根據服務移轉與雙協定網路導入撰寫政府單位移轉程序建議之報告，供其他政府單位導入雙協定測試網路之作業參考，整體導入作業流程如圖 3-23 所示。

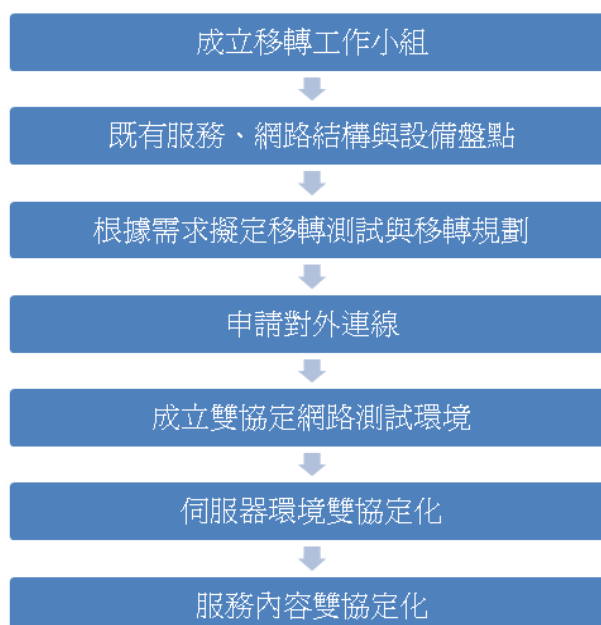


圖 3-23 政府網路雙協定升級移轉作業流程圖

2. 完成「政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊」一份(詳附件別 3-13)。

(三) 電子化政府應用服務移轉評估作業手冊

配合政府機關順利推動『網際網路通訊協定升級推動方案』，評估電子化政府網站與應用服務移轉導入相關流程與問題。提出電子化政府應用服務移轉評估作業手冊，提供其他政府單位在升級應用服務時參考。

1. 配合政府機關推動『網際網路通訊協定升級推動方案』，提供政府機關網路架構之調查，並對未提供 IPv6 的軟體或設備進行更新、升級或是更換。同時檢查資安政策與環境設備確定是否符合單位要求，並成立 IPv4/IPv6 雙協定網路測試環境，將網路應用服務移轉常見問題進行整理，提供政府單位網路應用服務移轉導入評估之作業參考，整體評估流程如表 3-15 所示：

表 3-15 政府網路應用服務升級評估表

工作項目	檢核資料	是否完成
既有服務、網路架構與設備盤點	1.電子化政府既有網路架構調查	是 ☐ 否 ☐
申請對外連線	1.完成線路申請，取得機關 IPv6 網路位址並確認核心路由器對外連線能力。	是 ☐ 否 ☐
資安政策與環境設備	1.確認資安設備和服務是否符合貴單位之規定	是 ☐ 否 ☐
成立雙協定網路測試環境	1.實驗網路內終端使用者電腦連線能力驗證。 2.實驗網路內 WWW.DNS 雙協定能力驗證。	是 ☐ 否 ☐
伺服器環境雙協定化	1.機關 WWW.DNS 通過雙協定連線能力驗證。	是 ☐ 否 ☐
整理網站地圖	1.整理網站地圖方便後續維護	是 ☐ 否 ☐
服務內容雙協定化評估報告	1.機關網頁通過雙協定連線能力 B 級驗證。	是 ☐ 否 ☐

2. 已完成「電子化政府應用服務移轉評估作業手冊」一份(詳附件別 3-14)。

四、子計畫三：網際網路接取服務網雙協定互通技術試驗

(一) ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告

6RD 服務系統仍屬發展階段，國內尚未有提供 6RD 服務之 ISP 業者，本計畫於中研院進行 6RD 服務建置測試，並透過中研院院區網路及 ADSL/光世代服務使用者的實際應用，整理相關經驗與問題，提供國內 ISP 業者做參考。

1. 建置 IPv6 轉移服務-IPv6 Rapid Deployment(6RD)[41]服務，協助有興趣的 IPv4 網路於現有商用(production)網路架構佈建 6RD 服務，並提供建置範例及管理機制，做為未來推廣 IPv6 服務的參考。
2. 於中央研究院建置 6RD 服務，並提供中研院同仁於中研院院區網路及 ADSL/光世代服務使用此服務，架構說明如圖 3-24 所示。

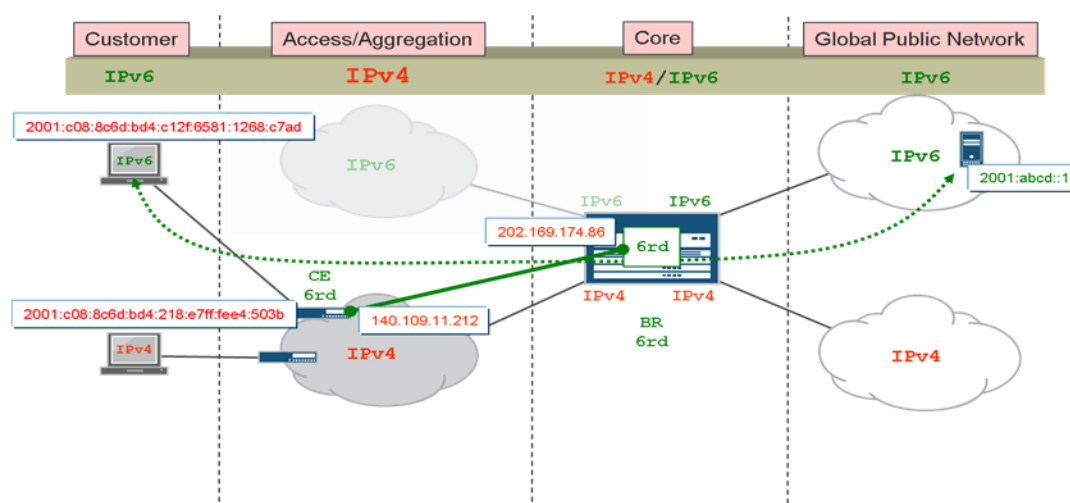


圖 3-24 中研院 6RD 服務架構圖

3. 使用 <http://test-ipv6.com/>，測試 IPv6 連線是否成功，如圖 3-25 所示，連上測試網站的 IPv4 及 IPv6 IP，並檢測 IPv4/IPv6 的準備度與效能，最高的分數為 10 分，並提供更多的技術資訊讓使用者瞭解發生問題的部分並進一步改善。

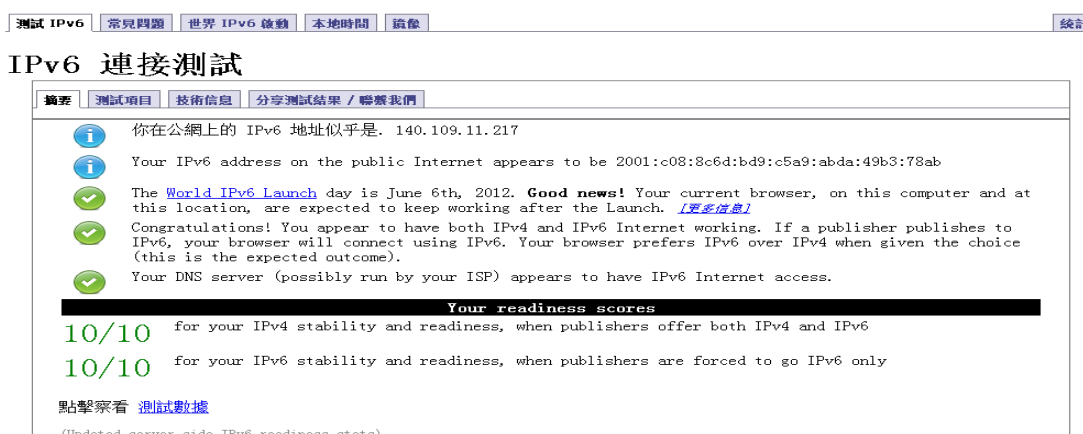


圖 3-25 IPv6 測試網站(test-ipv6.com)測試結果畫面

4. 完成「ISP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告」一份(詳附件別 3-15)。

(二) ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告

DS Lite 服務系統屬過渡時期可能使用之技術，國內尚未有提供 DS Lite 服務之 ISP 業者，本計畫在中研院進行 DS Lite 服務建置測試，並透過中研院院區網路及 ADSL/光世代服務使用者的實際應用，整理相關經驗與問題，提供國內 ISP 業者做參考。

1. 建置 IPv6 轉移服務-IPv6 Rapid Dual-Stack Lite(DS-Lite)[47]服務，結合 DS-Lite 建置規劃，可提供並協助有興趣的即有商業 ISP 於現行商用(production)網路佈建 DS-Lite 服務，並提供建置範例及管理機制，做為未來推廣 IPv6 服務參考。
2. 於中央研究院建置 DS Lite 服務，並提供中研院同仁於中研院院區網路及 ADSL/光世代服務使用此服務，架構說明如圖 3-26 所示：

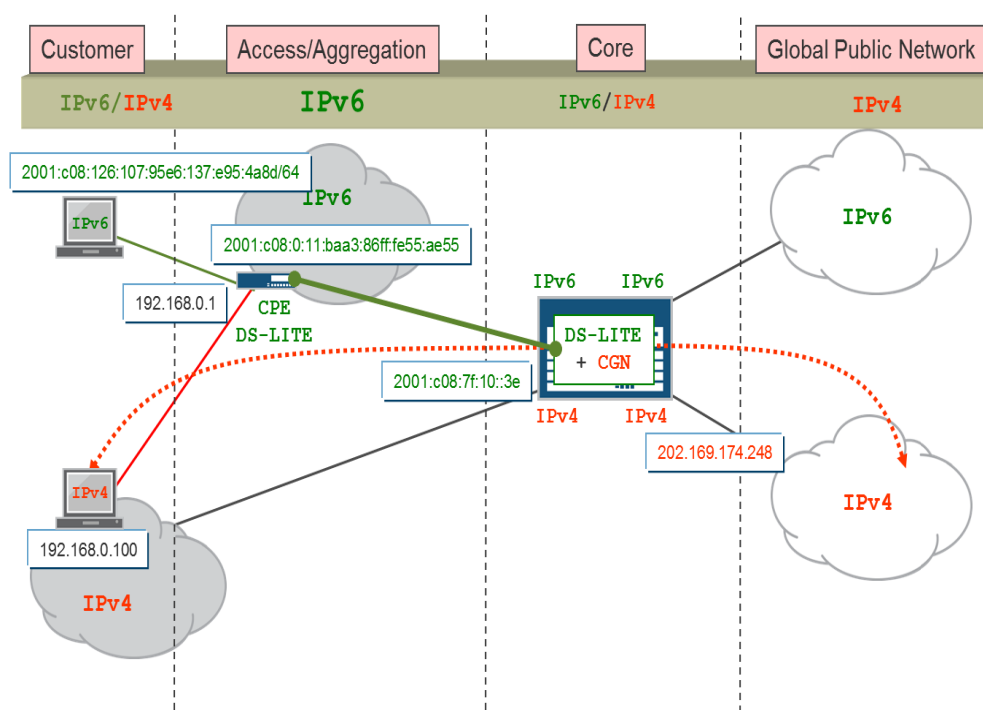


圖 3-26 中研院 DS Lite 服務架構圖

3. 完成「ISP 提供 DS Lite 服務系統規劃與建置測試報告」一份(詳附件別 3-16)。

(三) ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告

藉由本計畫歷年累積之經驗，並參考現有國際上 IPv6 技術，整理各種 IPv4 升級之 IPv6 之相關機制，評估優缺點及適用條件，做為 IPv6 建置的實用參考依據，完成 ISP 導入 IPv4/IPv6 雙協定服務的評估報告一份(詳附件別 3-17)。

ISP 導入 IPv6 之主流技術及過渡期替代技術之比較表 4-16，ISP 進行 IPv6 服務建置時，可參考本報告規劃自有專屬 IPv6 建置計畫，排定 IPv6 建置時程，配合政府策略同時並進，做為 IPv6 建置的實用參考依據。

表 3-16 ISP 導入 IPv6 技術比較表

移轉技術	功能	條件	優點	缺點
Dual-Stack	同時提供 public IPv4 與 IPv6 連線	網路設備與個人電腦須支援	1. 網路設備及使用者端設定最簡易 2. 效能最佳	網路設備端須同時維護兩套設定
6to4	同時提供 public IPv4 與 IPv6 連線	網路設備須支援	1. 網路設備端設定簡易 2. 可結合 IPv4 Anycast 簡化使用者端設定	1. 無法穿透 NAT 2. 無法控制連入使用者 3. 一定要使用 2002::/16 4. 可能受非最佳路由影響
6RD	同時提供 public IPv4 與 IPv6 連線	網路設備須支援	1. 已有使用者端國產設備 2. 網路設備端設定簡易 3. 可管制連線使用者 4. 可使用自有的 IPv6 prefix 5. 不須像 6to4 廣播 192.88.99.0/24 路由資訊	1. 無法穿透 NAT 2. 效能及充性仍需測試
DS-Lite	提供 native IPv6 網路經由 IPv4 網路 Tunnel 與 IPv6 網路連線	網路設備須支援	1. 已有使用者端國產設備 2. 網路設備端設定簡易 3. 可管制連線使用者	1. 現階段尚未有商用 2. 效能及充性仍需測試
IPv6 over MPLS	協助 MPLS 骨幹網路提供 IPv6 連線服務	PE 路由器須支援 IPv4/IPv6	1. 可配合 ISP 現有 MPLS 環境，對現有架構影響不大 2. 僅需升級 PE 路由器為 Dual Stack 路由器 3. 成本低	僅適用於骨幹網路升級 IPv6
Manual Tunnel	以手動建立 Tunnel 提供 IPv6 網路連線	網路設備與個人電腦須支援	1. 使用者控管容易 2. 技術發展最早	1. 需熟悉網路設備路由運作 2. 擴充性不夠 3. 無法穿透 NAT
Automatic Tunnel	自動建立 Tunnel 提供 IPv6 網路連線	網路設備與個人電腦須支援	1. 佈建容易 2. 部分技術可穿透 NAT 3. 使用便利	1. 單一設備易形成連線瓶頸 2. 需提供跨平台用戶端程式

(四) LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告

LTE 系統將成為新一代無線通訊主流，評估國際間現有之 LTE 服務 IPv4/IPv6 雙協定案例，提供國內 ISP 業者進行 LTE 系統 IPv4/IPv6 雙移轉時參考，已完成 LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告一份(詳附件別 3-18)。

1. 提供 IPv4/IPv6 雙協定導入 LTE 的架構如圖 3-27 所示：

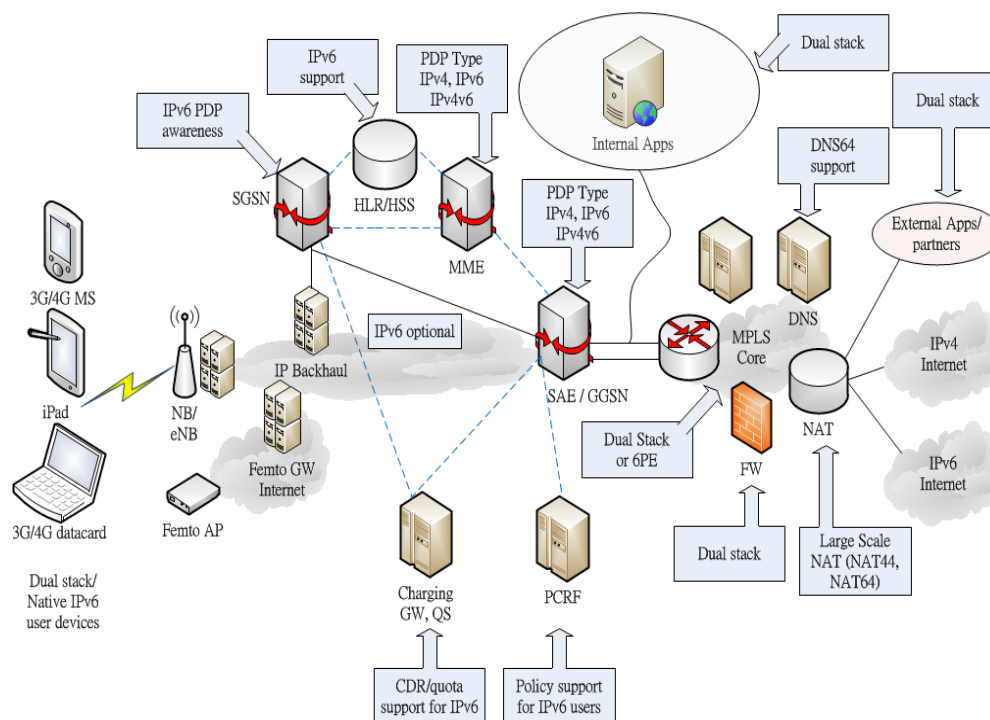


圖 3-27 LTE 導入 IPv6 架構圖

IPv4/IPv6 雙協定導入 LTE 規劃設計注意事項如表 3-17

表 3-17 IPv4/IPv6 雙協定導入 LTE 注意事項表

LTE 配置 IPv6
Dual Stack 的用戶，選擇 IPv6 作為首選
傳輸：Dual stack(優先)或 6PE, 6VPE
所有的 LTE 開道界面為 IPv6
內部的應用程式(IMS、視訊等)為 IPv6
NAT64 用於 IPv4 的網際網路
配置 LTE 在現有網路中
建立 LTE/EPS 架構與 Dual Stack
整合現有的 2.5/3G 網路在 IPv4 上

Dual Stack 的用戶端，開道需支援 Dual Stack
傳輸：6PE, 6VPE 或 Dual Stack(無不良影響)
建立服務的地區：適合用 IPv4, IPv6
NAT64 用於 IPv4 的網際網路

2. IPv6 DNS 導入雙協定 LTE 網路的架構如圖 3-28 所示：

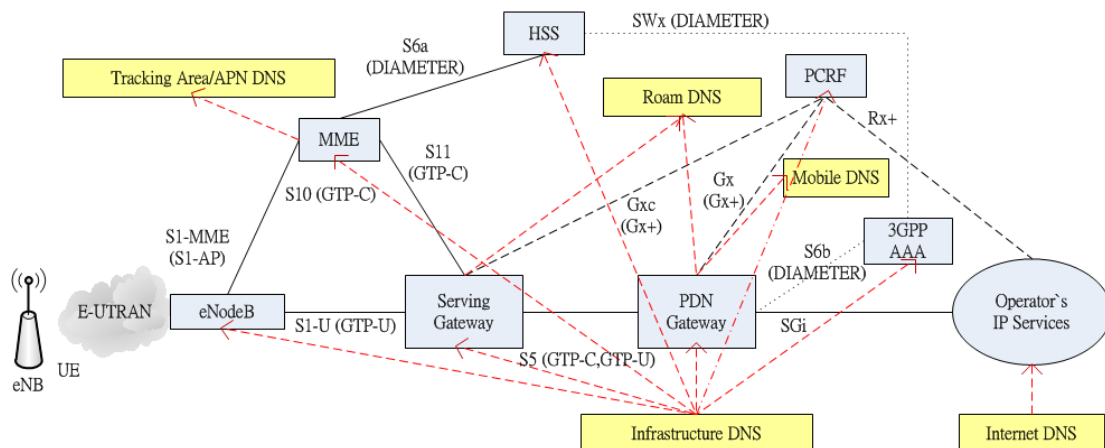


圖 3-28 IPv6 DNS 導入雙協定 LTE 網路架構圖

3. IPv6 DNS 導入 LTE 的設計注意事項如表 3-18

表 3-18 IPv6 DNS 導入 LTE 的注意事項表

追蹤區域/APN DNS-使用 MME 在轉移，追蹤區域更新的時候	IPv6 有能力的話 LTE 介面為 IPv6
移動 DNS-使用移動來解決應用程式/網際網路	需要 DNS44 與 DNS64 的能力
網際網路 DNS-Root DNS 由服務提供商	需要 DNS44 與 DNS64 的能力
基礎設施 DNS-使用 OAM 網路	只有當 OAM 是 IPv6 時
漫遊 DNS-使用閘道由漫遊的流量	只有當 IPv6 漫遊支援時

五、子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

(一) 企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告

1. 訊連科技股份有限公司商談會議記錄(2011/11/24)
 - (1) 提供訊連科技團隊 IPv4/IPv6 雙協定網路的相關導入環境說明。
 - (2) 提供企業網路導入 IPv6 作業程序技術手冊供訊連科技參考。
 - (3) 提供訊連科技 IPv4/IPv6 雙協定網路導入技術諮詢。
2. 治科資訊股份有限公司商談會議記錄(2012/1/31)
 - (1) 提供治科資訊團隊 IPv4/IPv6 雙協定網路的相關導入環境說明。
 - (2) 提供企業網路導入 IPv6 作業程序技術手冊供治科資訊參考。
3. 已完成「企業公司 IPv4/IPv6 雙協定移轉技術諮詢之記錄報告」一份(詳附件別 3-19)。

(二) 網站 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統

1. 本計劃開發了一套 IPv4/IPv6 雙協定之顯示一致性問題移轉評估系統。藉由本系統，受檢測之網站不需要進行任何調整即可分析移轉後潛在不一致的狀況，進而減低移轉評估成本。目前已完成移轉評估與驗證系統之雛型，系統流程如圖 3-29 所示。

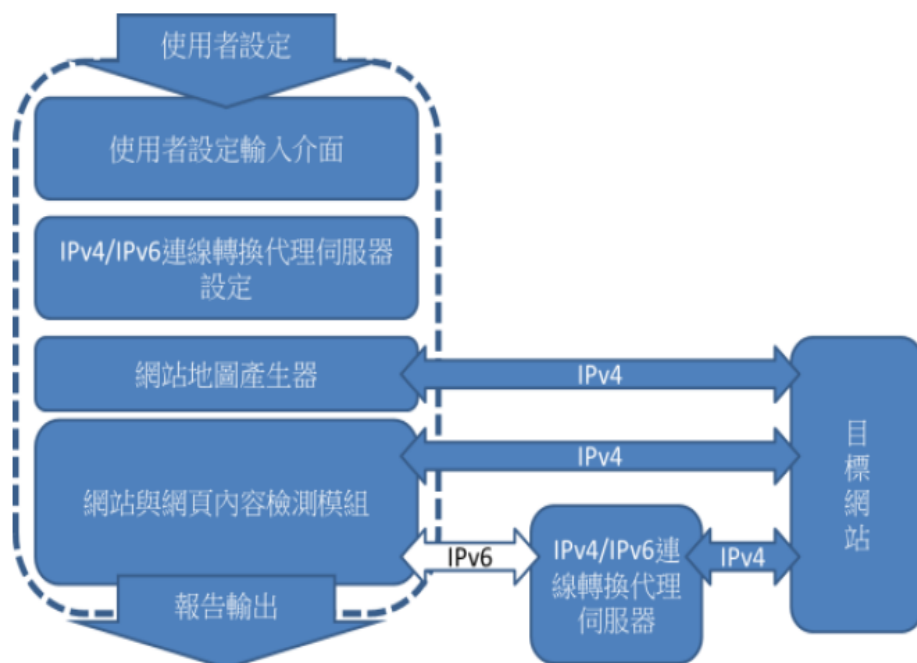


圖 3-29 網站升級移轉評估流程圖

- (1) 如圖 3-29 所示之流程，使用者輸入欲評估之網站位址後，網站與網頁內容檢測模組將針對網站之網域名稱與連接性進行第一階段評估，如果偵測到網址已經設定 IPv4/IPv6 雙協定位址，並能以瀏覽器元件連接服務就算是完成第一級驗證。
 - (2) 在評估模式中，當目標網站尚未支援 IPv6 時，會由 IPv4/IPv6 連線轉換代理伺服器產生一組 IPv6Address.TCPProxy 與 IPv4Address.Server 對應，並透過修改測試主機 hosts 將目標網站網址加上這筆 AAAA 紀錄。
 - (3) 第二級針對單一網頁內容進行 IPv6/IPv4 檢測，檢測的內容包含了網頁內的影像與內嵌頁框來源等會影響到畫面一致性的標籤。
 - (4) 第三級偵測外部網站連結或下載連結標籤。如果畫面中有使用到 Flash 資源將會於報告中產生警告(因為 Flash 內可能包含動態取得 IPv4 之資源，同時無法徹底偵測相關語法)。
2. 完成 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統流程報告一份(詳附件別 3-20)。

(三) 基礎網路升級技術手冊(修訂)

1. 根據實際基礎網路升級之經驗修訂 IPv6 網路技術手冊，完成基礎網路升級技術手冊一份(詳附件別 3-21)，提供各界升級基礎網路時參考。
2. 依據本文件整理成網路相關 IPv6 技術文件 4 篇公開提供下載參考，累計至 2012 年 10 月 31 日，下載次數達 3,854 次。

(四) 應用服務升級技術手冊(修訂)

1. 根據實際基礎網路升級之經驗修訂 IPv6 網路技術手冊，完成應用服務升級技術手冊一份(詳附件別 3-22)，提供各界升級基礎網路時參考。
2. 依據本文件整理成應用服務相關 IPv6 技術文件 6 篇公開提供下載參考，累計至 2012 年 10 月 31 日，下載次數達 6,268 次。

第五章 移轉技術分項計畫主要績效指標

表 3-19 移轉技術分項計畫主要績效指標表

統計至 2012 年 12 月 31 日

	績效指標	原定目標	實際產出	效益說明	重大突破
學術成就 (科技基礎研究)	A 論文	1 篇	4 篇	1. A Study on Coverage Problem of Network Planning in LTE-Advanced Relay Network 2. 基於樣條函數定義無線感測網路之複雜起伏地形 3. 網站服務雙協定之顯示一致性問題移轉評估系統 4. 校園區域網路中規劃與佈署雙協定網路	1. 報告 LTE 網路規劃的研究成果，宣傳計畫執行成果，並提升臺灣在國際技術會議之能見度。 2. 研究無線感測網路在起伏地形之電量消耗問題，目前多為二維平面少有考慮地形表面之研究成果。 3. 目前檢測網站大多為人工進行檢測，開發網站自動化檢測工具，並將成果與操作方式發表於國內研討會。 4. 國內鮮有完整的網路管理機制整合網路安全機制且具規模性之雙協定移轉範例，以成功大學為示範單位進行超過 100 台以上的網路設備之大規模移轉範例，可供國內學術網路進行大規模移轉至使用者規劃參考。
	B 研究團隊養成	4 個	4 個	配合移轉技術分項有關學術網路、政府網路、寬頻接取網路、企業網路等之 IPv4/IPv6 雙協定移轉，養成相關技術之研究團隊 4 個。	增進國內有關 IPv6 移轉技術之整體能量。
	C 博碩士培育	5 個	5 個		培育國內研發技術人員。

	H 技術報告	12 份	12 份	1. 轉技術分項全程執行成果報告 2. 型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊 3. 路管理機制規劃報告 4. 路安全管理機制規劃報告 5. 府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊 6. 子化政府應用服務移轉評估作業手冊 7. SP 提供 6RD 服務系統規劃與建置測試報告 8. SP 提供 DSLite 服務系統規劃與建置測試報告 9. SP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告 10. TE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告 11. 礎網路升級技術手冊 12. 用服務升級技術手冊	研究 IPv4/IPv6 互通移轉技術，協助 ISP、ICP、ASP、企業公司等各界因應 IPv4 位址枯竭級 IPv6 網路移轉。提供政府網路升級及發展我國 IPv6 網路參考。
技術創新 (科技整合創	I 技術活動	1 次	1 次	參訪國際與 IPv6 技術相關之合作對象，並與各國合作對象分享 IPv6 相關技術與成果(出國報告)。	藉由參與技術活動 進行經驗分享與成果宣傳。 增進臺灣 IPv6 技術地

新)					位，了解國際技術發展，作為本計畫推動IPv6網路規劃之參考。
	S 技術服務	10 次	10 次		提供國內政府單位、連線技術規劃、應用服務移轉諮詢。
經濟效益 (產業經濟發展)	L 促成廠商或產業團體投資	N/A	N/A		
社 會 影 響	Q 資訊服務	設立網站 2 個	3 個	1. 移轉技術入口網基礎服務 IPv4/IPv6 雙協定 2. 檢測 6check 3. 網站 IPv4/IPv6 雙協定評估檢測工具(Sitemap)	1. 保存各子計畫年度產出供後續合作使用並轉換成可供公開之資訊。 2. 提供檢測。 3. 提供自動化檢測網頁內容對於 IPv6 環境支援度。

第六章 四年全程成果及計畫退場規劃

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，移轉技術分項計畫之全程成果及計畫退場規劃參閱附件 3-5，摘述重點如下：

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，全程成果及計畫退場規劃參閱附件 5-1，摘述重點如下：

一、 全程成果說明

(一) 2009 年度成果說明

1. 參加第 28 屆亞太先進網路組織(Asia-Pacific Advanced Network, APAN)國際會議，報告臺灣新一代網際網路建置現況。
2. 完成五縣市(宜蘭縣、臺北縣、桃園縣、南投縣、臺南市)教育網路中心及示範學校雙協定網路建置及測試。
3. 完成 IPv6 交換點互連架測試與建置以互通實務技術研究。
4. 與教育網路中心下游中小學示範單位合作，完成 IPv6 連線與資安攻防測試。
5. 完成 IVI 轉換技術互通測試，進行 IPv4 至 IPv6 以及 IPv6 至 IPv4 之互通測試。
6. 完成 WiMax Tunnel Broker 架構規劃與建置，並完成 IPv4 認證與 IPv6 連線服務整合連線測試。
7. 完成教育部內網站服務商建置，成立 NGN(Next generation network)移轉技術入口網，並完成服務平台移轉白皮書初稿。
8. 完成一般應用服務(www.gsn.gov.tw)導入 IPv6 規劃與測試，並完成 GSN 資安問題白皮書。

(二) 2010 年度成果說明

1. 保存 2010 年重點成果，於 IPv6 移轉技術入口網 <http://www.rd.ipv6.org.tw> 提供公開使用。
2. 參加 APAN 29 國際會議，參與 IPv6 WG 議程並發表臺灣年度報告。
3. 完成臺灣學術網路區網、縣市網基礎服務 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃報告。
4. 完成「政府單位 IPv6 基礎服務規劃報告」。
5. 協助交通部啟動 IPv6 基礎服務，交通部郵電司 IPv4/IPv6 雙協定政策宣示網站通過 IPv6 Enabled Logo 認證。
6. 與遠傳電信、臺灣電力公司合作完成電力線通訊網路(Power Line Communication, PLC)之 IPv4/IPv6 雙協定寬頻接取網路規劃。
7. 完成示範區網路調通過 IPv6 Enabled ISPLogo 及 IPv6 Enabled WWW Logo 認證(<http://ipv6.seed.net.tw/>)，為國內第二家通過認證之 ISP 業者。
8. 與麟瑞科技、威播科技合作，完成企業網路 IPv4/IPv6 雙協定網路環境建置報

告。

9. 完成國立宜蘭大學校園入口網 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估及 IDC 機房升級之規劃與建置，並轉寫網路應用程式及伺服器導入 IPv6 作業流程技術手冊。

(三) 2011 年度成果說明

1. 參加第 31 屆亞太網路小組(Asia Pacific Networking Group, APNG)國際會議，參與 IPv6 相關議程並推廣臺灣發展之 LiveE!設備。
2. 完成實機教育訓練教材內容製作，包含理論課程與實機課程。
3. 完成市售 IPv6 書籍及 IPv6 專家清單公佈於臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網。
4. 與臺南市教育網路合作，完成縣市教育網 IPv6 網路安全監測示範系統建置。
5. 對電子化政府系統進行完整評估，完成電子化政府架告調查報告與規劃建議報告。
6. 完成政府二級機關移轉建規劃建議報告。
7. 中華電信、臺灣碩網合作完成 IPv6 FTTx 服務測試，並通過 IPv6 Enabled ISP Logo 及 IPv6 Enabled WWW Logo 認證。
8. 蒐集商業 ISP 國際主流技術，針對 6RD、NAT444、NAT464、NAT64 及 DNS64 等進行測試，完成技術報告提供國內各網路業者參考。
9. 協助企業進行 IPv4/IPv6 雙協定移轉，並完成企業公司辦公室環境導入 VoIPv6 網路電話示範建置。
10. 完成網路應用程式與伺服器導入 IPv6 作業手冊。
11. 完成國內 ICP 業者 yam 與交通部進行網頁 IPv4/IPv6 雙協定移轉。

(四) 2012 年度成果說明

1. 參加 IEEE AINA 2012 國際會議，報告計畫團隊於 LTE 網路規劃之研究成果。
2. 針對 2012 年開辦之 IPv6 教育訓練提出建議報告。
3. 於國立成功大學電機大樓與奇美樓進行大型校園 IPv4/IPv6 雙協定網路移轉，探討步驟流程及網路規劃方式，提供後續各界進行 IPv6 升級之參考。
4. 藉由 2012 年子計畫一移轉案例，提出 IPv6 網路管理及網路安全管理機制研究報告。
5. 順利協助交通部、研考會等政府單位完成 IPv6 示範網站與服務升級，並根據導入經驗撰寫報告。
6. 協助研考會完成電子化政府應用服務移轉評估作業手冊，提供後續執行應用服務升級之準則。
7. 完成 6RD 與 DS Lite 服務之建置及測試，完成 ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告。
8. 完成 LTE 系統提供 IPv4/IPv6 雙協定服務研究與評估報告。
9. 完成 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統之開發，可自動化分析受檢測網站在導入 IPv6 網路後，網站內容是否能完整支援 IPv6 使用者存取，並指出網頁程式需

要進一步修訂的地方。

10. 完成基礎網路升級技術手冊與應用服務升級技術手冊修訂，提供各界升級基礎網路與應用服務參考，累計至 2012 年 10 月 31 日下載次數總計達 10,327 次。

二、計畫退場規劃

(一) 移轉技術分項辦公室

1. 本計畫建立之臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網 <http://www.rd.ipv6.org.tw> 內保存的資料極為寶貴，建議由推動辦公室或原執行單位繼續維護與更新移轉技術入口網，持續提供臺灣有意願移轉之單位所需之技術服務。
2. 國內目前僅有本計畫與思科(Cisco)在辦理 IPv6 相關之教育訓練，而本計畫更是少數有提供大規模教育訓練課程之單位。建議由推動辦公室持續對教材內容進行更新及辦理教育訓練，並協助各大專院校及職訓機構建立相關師資及辦理能力，以符合 IPv6 升級發展的需要。

(二) 子計畫一：大型校園網路 IPv4/IPv6 雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 建議教育部應將大專院校之 IPv6 升級納入推動方案，並責成教育部負責推動，參考本計畫完成之大型 IPv4/IPv6 雙協定網路升級作業手冊，以適當時程完成全面之 IPv6 升級，本計畫團隊可協助教育部，提供技術上的協助。
2. 建議由交通部委託原執行單位或適當單位，繼續針對國內使用到的防火牆設備進行全面測試，提供各廠牌防火牆升級設定與教學，以提升報告通用性並解決升級至 IPv4/IPv6 雙協定網路時面臨之資安問題。

(三) 子計畫二：政府網路 IPv4/IPv6 雙協定升級推動與協助

1. 本計畫產出之政府網路 IPv4/IPv6 雙協定導入規劃作業手冊與電子化政府應用服務移轉評估作業手冊極具參考價值，建議推動辦公室推廣至國內政府單位，提供各政府單位於升級線路與電子化政府應用服務時參考與評估。
2. 依據清查結果，2013 年將是政府網路應用服務升級的高峰，建議推動辦公室應儲備技術團隊，以備協助政府網路升級技術諮詢的需要。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網 IPv4/IPv6 雙協定互通技術試驗

1. 建議主管單位應提醒各 ISP 早日完成研擬 IPv6 升級計畫，針對 IPv6 移轉技術、軟硬體清查、升級經費、執行時程及人員訓練等，完成詳細之評估與規劃，並及早啟動升級作業。
2. 目前臺灣尚未在 4G 無線通訊及有線數位電視等新興寬頻網路服務進行普及性的布建，建議主管單位應制定適當之管理辦法，要求新興網路產業應以支援 IPv6 為必要規範。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

1. 本計畫發展之 IPv4/IPv6 雙協定移轉評估系統對網站升級 IPv6 可提供有效的評估參考，建議由交通部委託原執行單位繼續維護此評估系統並擴大系統容量，因應未來大量檢測需求。

2. 建議主管單位應優先協助設備資訊系統服務商進行移轉能力培訓，並評估建立技術認證制度，藉由具備認證資格的廠商對企業公司提供 IPv4/IPv6 雙協定移轉所需之技術服務與諮詢，達到有效擴散。

第七章 結論與建議

一、 結論說明

(一) 移轉計畫辦公室

1. 本分項計畫已彙整 2011 年各子計畫成果驗證，並錄製成果影片公開於臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網(www.rd.ipv6.org.tw)網頁，本網站已成為國內進行 IPv6 移轉的重要參考資料來源。
2. 本分項計畫持續參加 IPv6 國際技術活動，提升國內參加技術活動之交流與國際能見度，臺灣在 IPv6 的發展已在國際上占有重要地位。
3. 本分項計畫積極協助總計畫開設 IPv6 基礎理論課程、實務課程，累計已培訓大量 IPv6 技術人才，本分項計畫單位可將相關經驗移植給其他有意投入 IPv6 訓練課程的單位。

(二) 子計畫一：大型校園網路雙協定升級示範與網路管理機制規劃

1. 本子計畫以成功大學電機大樓和奇美樓做為網路管理機制規劃之示範點，該示範區具有 2 台大型之 7609 骨幹交換器以及超過 100 台之各型路由器，為國內少見之大型網路 IPv6 升級範例，極具參考價值。
2. 國內鮮有一個整合型網管機制、安全機制、及具規模性質的雙協定移轉範例，此網路管理技術非限用於校園網路，可提供一般業界規劃 IPv4/IPv6 雙協定網路升級及管理機制之參考。

(三) 子計畫二：政府網路雙協定升級推動與協助

1. 本子計畫協助政府網路推動 IPv6 升級，建立政府單位 IPv6 網站與服務升級示範，可做為其他政府網路升級之楷模。
2. 本計畫根據移轉經驗撰寫「政府網路 IPv4IPv6 雙協定導入規劃作業手冊」及「電子化政府應用服務移轉評估作業手冊」，可供其他政府機關單位導入 IPv4/IPv6 作業之參考。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網雙協定互通技術試驗

1. 6RD 與 DS Lite 服務為國際上受重視的 IPv6 升級技術之一，雖然雙協定為最重要的 IPv6 技術，但其他技術方案仍應保關切。
2. 國內 ISP 業者可參考本計畫提出之 ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告，規劃自有專屬 IPv6 建置計畫，以因應 IPv6 發展的需要。
3. LTE 系統與 IPv6 網路的結合已是既定的國際趨勢，有興趣投入相關發展的系統服務業者或設備廠商應提前熟悉 IPv6 網路在 LTE 系統上的相關技術。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

1. 網站升級支援 IPv6 的最大問題在於網頁程式內使用了 IPv4 固定位址以及鑲嵌了許多外部的連結，本計畫開發的「IPv4/IPv6 雙協定網站移轉評估系統」可自動找出相關問題，大幅降低網頁程式開發商的負擔。

2. 本計畫修訂完成的基礎網路與應用服務升級技術手冊，已獲得許多使用者的肯定，陸續增加的移轉經驗案例，對各種不同需求的移轉單位可以提供更詳細的參考價值。

二、建議事項

(一) 移轉計畫辦公室

依據目前國內 IPv6 發展得狀況，IPv6 設備廠商發展最快，ISP 網路服務廠商次之，大多已有擬訂發展計畫並進行測試性的研究，ICP 網路內容則發展最慢，建議主管單位鼓勵共構機房服務業者加速發展提供 IPv6 服務，以提供 ICP 進行 IPv6 試驗的良好環境。

(二) 子計畫一：大型校園網路雙協定升級示範與網路管理機制規劃

建議學術網路[26]各區網中心持續將管理機制文件化，並將相關經驗透過研討會及公開之網站進行分享，以提供未來可能進行 IPv4/IPv6 雙協定移轉之校園網路及各業界單位參考。

(三) 子計畫二：政府網路雙協定升級推動與協助

建議推動辦公室應定期檢視政府網路升級進度，主動提供技術服務，同時應建立機制，蒐集整理各政府單位進行 IPv6 升級所發生過的問題，以回饋於技術手冊的修訂，並公開作為各界的參考。

(四) 子計畫三：網際網路接取服務網雙協定互通技術試驗

IPv6 網路升級技術並非只有雙協定一種，部分網路業者囿於雙協定升級成本過於昂貴或時程緩不濟急，可適當應用過渡替代技術，對整體 IPv6 的發展將更為有利，本計畫完成之 ISP 導入 IPv6 過渡替代技術綜合建議報告可提供重要的參考資料。

(五) 子計畫四：IPv6 基礎網路與應用服務升級作業程序

面臨全球 IPv6 啟動浪潮及國內網際網路通訊協定升級推動方案的效應，國內各單位進行 IPv4/IPv6 雙協定移轉的需求已大幅增加，各系統網路服務廠商應加速培訓相關人員，並透過協助政府網路升級累積實務經驗，主管單位也應注意相關發展，提供更多的 IPv6 講習及實機教育課程，以為因應。

第肆篇 產業發展分項計畫研究報告

第一章 計畫背景分析

一、背景與目的

為了推展 IPv6 通訊協定及服務，世界各大廠商與組織團體紛紛提供許多支援新一代網際網路通訊協定的相關設備與服務。其中 IPv6 通信協定之測試、驗證及互連為一項高複雜化之技術，產品於發展後期往往花費大量人力及時程進行此工程。中華電信研究院承接行政院 eTaiwan 我國 IPv6 建置發展計畫 NICI IPv6 標準測試分項計畫，於 2003 年 7 月 1 日成立 IPv6 測試實驗室，建立 IPv6 Ready Logo 認證平台並提供自動化之技術，協助廠商通過國際 IPv6 Ready Logo 之認證測試，加速產品上市時間，並保證上市之品質。本實驗室為國際 IPv6 Ready Logo 官方網頁推薦之全世界五大認證實驗室之一，且本分組成員為國際 IPv6 Ready Logo 委員會創始委員，主導測試技術規範，建立國際和本國廠商橋樑，有利於我國推動 IPv6 服務，增加國家研發競爭力。

有鑑於幫助廠商快速研發 IPv6 相關產品之 IPv6 Ready Logo 標章，成功獲得全世界設備廠商及電信營運商的支持。IPv6 Forum 於 2009 年 6 月正式啟動一個全新 IPv6 Enabled 計畫，其目的在幫助廠商創造需求，並推廣及鼓勵 IPv6 應用服務發展，初期分為 WWW 和 ISP 兩類標章，即驗證網頁是否提供 IPv6 連線功能及 ISP 是否提供 IPv6 連線功能。故本計畫除著重於 IPv6 設備認證外，亦進行 IPv6 WWW 和 ISP 兩類標章服務認證推廣。

二、我國現況分析

我國一向是資通訊設備的製造王國，在面對 IPv4 位址枯竭危機時，提供 IPv6 功能的資通訊設備是維持我國競爭力的重要指標。在過去因為 IPv4 位址枯竭危機尚未到來，未能喚起我國資通訊設備廠商普遍重視 IPv6 資通訊設備的生產。本計畫期間已經面臨 IPv4 位址枯竭，具備 IPv6 功能的資通訊設備在全球市場的需求會在近期大量增加，因此提供網路設備 IPv6 功能認證服務在近期網路通訊產業的推動上將會扮演重要角色。

(一) 在 IPv4/IPv6 互運測試與設備驗證方面

以中華電信研究所在 2003 年建立的 IPv6 測試實驗室提供 IPv6 Ready Logo 標章認證為主要的推動工作。除此之外，測試實驗室在計畫的第一年已協助國內廠商通過 IPv6 Ready Logo 標章認證共 24 件，並完成兩個新的 IPv4/IPv6 互運測試平台，包括 IPv6 會談啟始協定(Session Initiation Protocol for IPv6, SIPv6)及網路供裝管理所需之動態配置主機位址通訊協定(Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6, DHCPv6)；第二年持續推動 IPv6 認證測試工作，並完成建置兩個新的 IPv4/IPv6 互運測試平台，包括網路管理所需之簡單網路管理協議(SNMP)及網路安全符合性機制(IPSecv6)；測試實驗室在計畫的第二階段第三年發展 MLDv2 群播測試平台及 IKEv2

網際網路金鑰交換測試平台；第四年發展 IPv6 CPE 測試技術研發及互運測試。

(二) 在產業相關推動方面

第一年由工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)規劃配合計畫需求和 IPv6 相關產業的發展，分析 IPv4/IPv6 互通技術與產業脈動之影響評估；第二年由亞洲大學資訊多媒體應用學系進行 IPv6 產業人才培育所需之教育訓練課程規劃；在第三、四年則制訂我國 IPv6 設備規範，協助政府採購 IPv6 設備以及協助 IPv6 設備驗證，同時繼續協助總計畫推動 IPv6 人才培育課程，以促進 IPv6 相關產業的發展。

第二章 計畫整體架構

一、 研究範圍與研究內容

在行政院 NICI IPv6 推動工作小組、交通部及 TWNIC IPv6 建置發展計畫辦公室之規劃與指導下，於 2003 年 7 月委由中華電信研究院主辦之標準測試分項計畫，成立國家級之 IPv6 測試實驗室。透過積極參與國際 IPv6 測試組織與活動，引進並建立符合國際標準之測試環境，協助國內設備廠商進行 IPv6 產品之驗證測試，並通過符合國際 IPv6 Ready Logo 標章之認證。本實驗室成立至今，已建立優越的服務績效，協助國內廠商通過 Phase-2 標章認證數目日益成長，本年七月份首度超越日本，由全球第三變為第二(美國 321 件、臺灣 179 件、日本 164 件，全球合計 833 件，統計至 2012 年 10 月 31 日)。

IPv6 測試實驗室為國際 IPv6 Ready Logo 標章委員會之創始會員，積極協助國內相關科技之推動。歷年來不但協助國內廠商取得國際 IPv6 認證標章之外，亦積極參與國際 IPv6 標準測試相關活動，更是國際認可之五大 IPv6 認證實驗室之一，多次獲邀參加測試規範制訂及審核國際案件申請，為臺灣廠商的溝通橋樑及技術諮詢單位。除協助產、官、學、研各界測試外，中華電信研究院亦積極進行相關測試標準套件之研究與開發，可應用於未來國家發展網路相關設備之測試支援。

中華電信研究院 IPv6 測試實驗室研發之 IPv6 網路管理測試標準及工具包括 IPv6 Management 符合性測試規範書、IPv6 Management 互連性測試規範書及測試工具等，已於 2008 年 12 月 25 日正式成為國際 IPv6 Ready Logo 測試標準。目前正積極配合 IPv6 Ready Logo CPE Router Logo 的進度，與美國 UNH-IOL 共同合作，中華電信研究院 IPv6 測試實驗室負責符合性測試規範書及測試工具研發，美國 UNH-IOL 則負責互連性測試規範書，預計即將成為國際測試標準。國際上目前有能力提出相關測試標準並獲得認可的國家僅有日本、美國以及臺灣，顯示中華電信研究院 IPv6 研發能力居國際領先地位，未來將可大幅度提昇我國網路產品附加價值，進而帶動我國相關產業在 IPv6 領域上的競爭力與利基。

配合國際 IPv6 Ready Logo Phase-2 認證機制啟動之腳步，IPv6 測試實驗室於 2005 年度開啟 Phase-2 標章認證之推廣，建置 IPv6 Ready Logo Phase-2 整合型符合性測試及互連測試平台，提供國內 IPv6 Ready Logo Phase-2 金質標章認證服務。本實驗室除了協助業界及學術研究單位之產品進行測試並取得國際認證之外；也不忘提供技術移轉與教育訓練工作，歷年來已協助業界及學術界建置近百套 IPv6 符合性測試平台，提供超過 35 場次之測試研討會與教育訓練，以期為我國未來 IPv6 競爭市場打下良好之基礎並培養市場所需之生力軍。IPv6 測試實驗室歷年的協助成果統計中各項指標成長趨勢與國際發展軌跡相似，基本上呈現穩定成長之趨勢。

二、 研究方法與步驟流程

中華電信研究院 IPv6 測試實驗室之服務主要提供 IPv6 通信協定標準驗證和互連測試，其測試發展進程如圖 4-1。本計畫主要目標為建立與維護國家級 IPv6 技術與應用驗證中心，建立標準測試平台，提供我國 IPv6 網通設備廠商驗證測試服務，並加強國際組

織之合作，IPv6 測試實驗平台研究方法如圖 4-2，先研究 IETF IPv6 相關標準和 IPv6 Ready Logo 測試規範書，再根據市場相關測試儀器及 IPv6 待測物進行符合性及互連性平台的建立，最後撰寫相關測試程序提供自動化流程，降低測試時間，提高測試生產力，以協助國內更多廠商進行其設備 IPv6 測試。

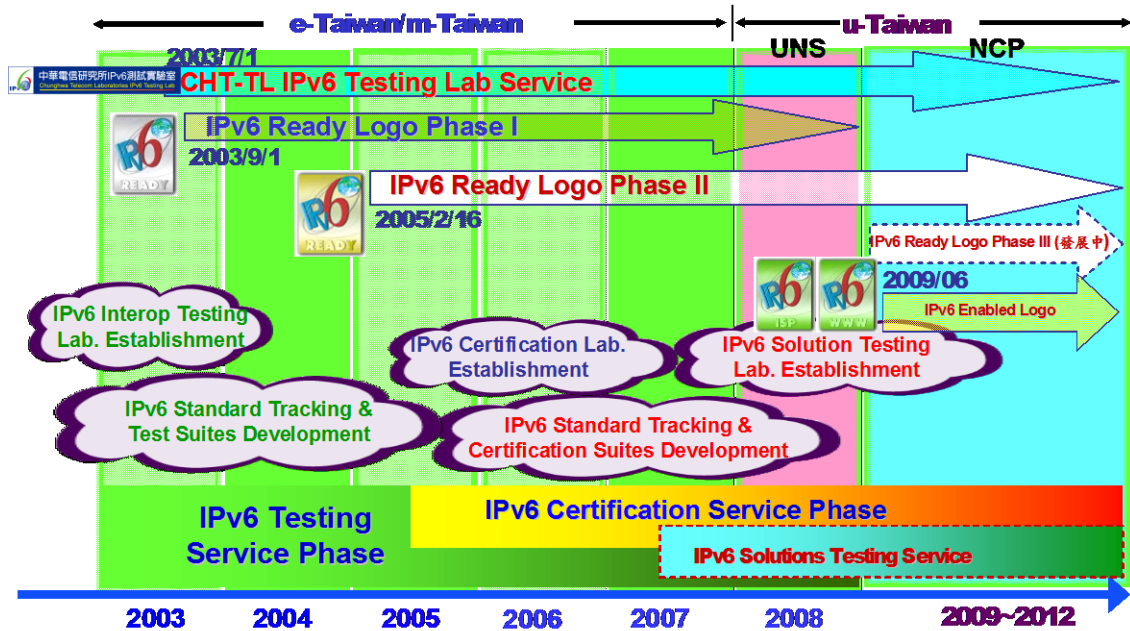


圖 4-1 中華電信研究院 IPv6 測試實驗室測試發展歷程圖

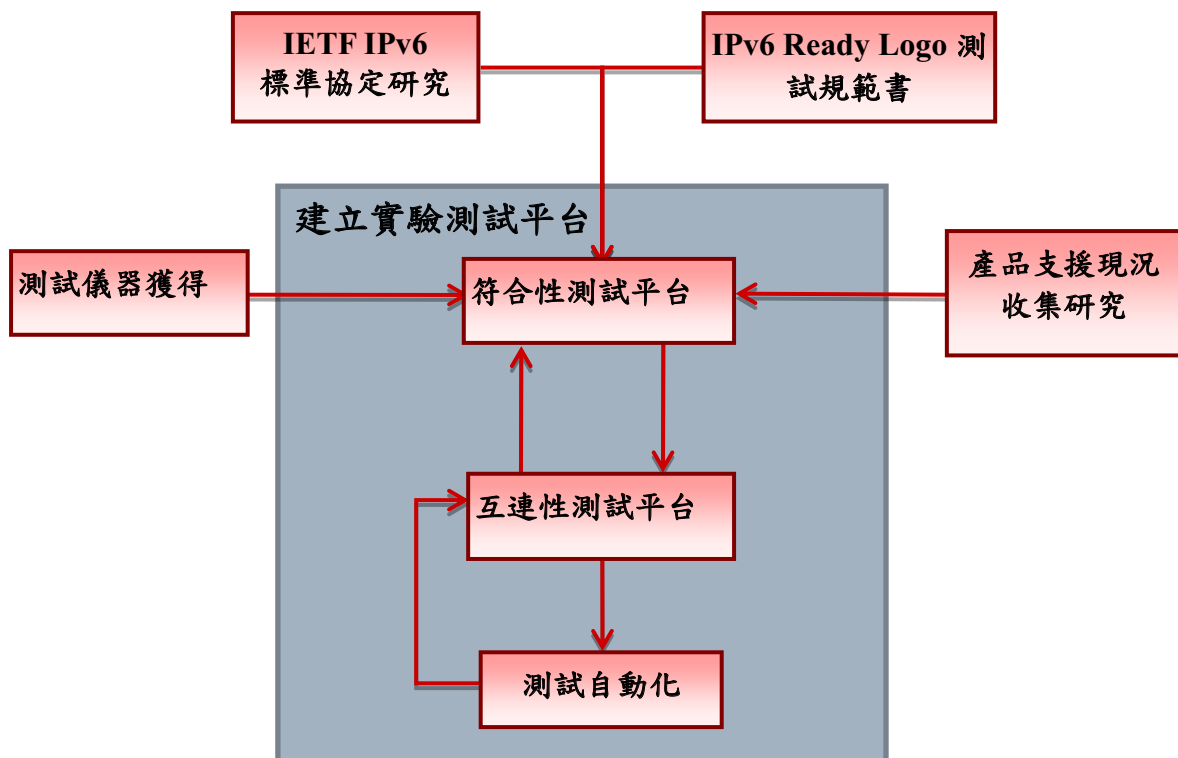


圖 4-2 IPv6 測試實驗平台研究方法架構圖

第三章 計畫執行狀況與檢討

一、計畫執行內容說明

行政院於 100 年 12 月 30 日核定交通部陳報之「網際網路通訊協定升級推動方案」，並訂定該日為政府導入 IPv6 之啟動日。2013 年完成「主要外部服務」升級，包含：主要網站、主要 DNS 伺服器、主要郵件伺服器、IPv6 上鏈與互鏈網路、骨幹網路等。2015 年完成「次要外部服務」升級，包含：次要網站、次要 DNS 伺服器、次要郵件伺服器、接取網路或擴充之網路節點等。2016 年完成「內部使用網路」升級，包含個人電腦、內部用之網站、內部用資料庫、內部使用之軟、硬體等設備。此政策除了帶動政府單位開始重視政府網路全面 IPv6 升級外，也將帶動產業界更加積極投入人力與資本在開發 IPv6 技術上。

從國際情勢發展來看，全球網際網路將 IPv6 視為取代現行 IPv4 協定之首選，故接下來勢必面對 IPv4 轉移至 IPv6 的過渡時期，國內產業界能否做好相關因應，將關乎未來國家經濟整體發展。因此，協助產業界投入新一代網際網路發展，將有助減緩產業界面對移轉時期之衝擊，導向正確的發展方向與開發新市場商機。

產業發展分項計劃從實務技術面與人才培育面提供產業界發展必須與即時的服務。由於預期 IPv4 與 IPv6 將並存一段相當長的時間，如何讓產業界發展之設備與系統能同時符合 IPv4 及 IPv6 國際標準的產品，仍將是協助產業發展的重要工作。

本分項於 2012 年的工作以 IPv4/IPv6 互運測試與設備驗證為主，並協助廠商進行 IPv6 Ready Logo 認證，通過認證之產品數量持續成長。2012 年工作則在既有基礎上繼續推動，重點工作內容摘要如下：

(一) 推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育

1. 從網通市場需求分析，20120 年產業界對於 IPv6 認證仍處於成長階段，第一季仍協助新接觸 IPv6 認證之我國資通訊系統廠商，對於旗下產品表示獲得國際 IPv6 認證之意願濃厚，因此本分項採用多元化之宣導方式，如：舉辦測試說明會、電話與電子郵件協助、寄送電子報、網站公告...等，持續努力推廣 IPv6 認證技術。
2. 產業界在產品開發時程上有出貨時限之壓力，本分項計畫為了縮短廠商在 IPv6 認證之時程，因此提供聯絡窗口協助產業界 IPv6 實作與認證之諮詢服務，期望協助廠商突破 IPv6 技術之瓶頸。
3. 本分項配合總計畫之規劃，指派人力至臺灣北、中、南部提供 IPv6 開辦授課進行人才培育及產業發展所需之測試及研究環境。

(二) 研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台

為因應 IPv6 CPE Router Logo 認證計畫，建置 IPv6 CPE 設備之標準測試環境，訂定測試項目、測試範圍及測試方法等標準規範，推動及協助產、學、研界進行標準測試。

(三) 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證

1. 協助國內產業界掌握國際 IPv6 Ready Logo 測試計畫[27]之最新趨勢。
2. 技術指導國內產業界產品通過 Core[49]、IPSec[50]、DHCPv6[51]標章認證。
3. 協助國內產業界產品通過國際 IPv6 測試認證並取得 IPv6 Ready Logo 標章。

(四) 協助國內產業界獲得 IPv6 Enabled Logo 認證

1. 協助國內業界了解國際 IPv6 Enabled Logo 測試計畫[28]發展之最新趨勢。
2. 協助國內產業界通過國際 IPv6 Enabled WWW [52]/ISP Logo[53]標章。

(五) 加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流

1. 參與國際組織所舉辦 IPv6 測試會議。
2. 與國際標準組織共同發展 IPv4/IPv6 網路互通技術與規範。

(六) 制定 IPv6 軟硬體標準規格書

協助政府機關修訂 IPv6 資通設備與軟體規範。

二、 與計畫符合情形

(一) 目標達成狀況

產業發展分項計畫已依照計畫申請書之進度規劃達成目標，各項工作執行如下所述。

(二) 進度符合情形

產業發展分項計畫各項查核點進度符合原計畫申請書之規劃，如表 4-1 所示：

表 4-1 產業發展分項計畫工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因說明
		超前	符合	落後	
產業發展 分項計畫	第一季：(H4-1)檢視 IPv6 設備規格研究。		✓		
	(H5-1)IPv6 標準彙整與更新清單。		✓		
	(H1-1)國內 IPv6 資通訊系統設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。		✓		
	(H6-1)第一季 IPv6 測試電子報。		✓		

	第二季：(H5-2)國際 IPv6 技術會議報告。		✓		
	(H2)完成 IPv6 CPE Router 符合性測試規範書。		✓		
	(H1-2)國內 IPv6 資通訊系統設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。		✓		
	(H6-2)第二季 IPv6 測試電子報。		✓		
	(H7-1)完成期中成果報告。		✓		
	第三季：(H5-3)IPv6 標準彙整與更新清單。		✓		
	(H5-3)國際 IPv6 技術會議報告。		✓		
	(H4-2)完成 IPv6 設備規格研究。		✓		
	(H1-3)國內 IPv6 資通訊系統設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。		✓		
	(H6-3)第三季 IPv6 測試電子報。		✓		
	第四季：(H5-4)2012 年 IPv6 最新標準彙總與更新。		✓		
	(H3)完成 IPv6 CPE 測試工具。		✓		
	(H5-4)國際 IPv6 相關會議報告。		✓		
	(H1-4)國內 IPv6 資通訊系統設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。		✓		
	(H6-4)第四季 IPv6 測試電子報。		✓		
	(H7-2)完成期末成果報告。		✓		

(三) 工作重點達成情形

1. 推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育

- (1) 推廣 IPv6 認證技術 IPv6 Ready Logo 給國內資通訊設備廠商，共 10 家。
- (2) 於中華電信研究院舉辦 2012 年 IPv6 測試服務說明會 3 次，共 39 家廠商 116 人參加。
- (3) 完成 IPv6 測試電子報寄送，共 550 人次。
- (4) 彙整與更新 2012 年 IETF IPv6 相關標準共 40 篇。
- (5) 開辦【2012 年 TWNIC 新一代網際網路協定教育訓練課程】[23]，於國立臺灣師範大學、國立中興大學、國立中山大學、臺中市政府等地點舉行，

本計畫共支援 11 場次。

2. 研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台

- (1) 研發 IPv6 CPE Router 符合性測試規範書[54]，內含 3 大測試群組，共 48 頁。
- (2) 完成 IPv6 CPE Router 測試套件研發。
- (3) 邀請臺灣 CPE 製造商至中華電信研究院 IPv6 測試實驗室驗證符合性測試工具之正確性。

3. 截至 2012 年 10 月 31 日止，協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證共 53 件

- (1) 完成【IPv6 Core 互連性測試前置作業】。
- (2) 協助國內資通訊設備廠商完成互連性測試前置作業，共 38 次。
- (3) 協助國內資通訊設備廠商追蹤 IPv6 Ready Logo 申請案件審核進度，共 9 次。
- (4) 為國內資通訊設備廠商執行 IPv6 Ready Logo 金質標章 Core 互連性測試，共 49 次。
- (5) 國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 標章，共 53 件。

4. 加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流

- (1) 派員至美國新罕布夏大學互連測試實驗室[55]參加 IPv6 CPE Router 互連測試大會[56]。
- (2) 參與 IPv6 Ready Logo 測試計畫之管理會議及技術會議，共 3 個主題。
- (3) 派員至加拿大溫哥華參加第 84 屆 IETF 會議。
- (4) 接受 IPv6 Ready Logo 委員會委託，審核國際 IPv6 Ready Logo 申請案件，共 19 件。

5. 制定 IPv6 軟硬體標準規格書

完成【資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書】，版本為 3.1。

三、 產業發展分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況

表 4-2 產業發展分項計畫之進度符合情形表

統計至 2012 年 12 月 31 日

工作項目	月份 第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	預定 進度	實際 進度
產業發展分項 IPv6 Ready Logo 標章及 IPv6 Enabled Logo 標章推廣及認證服務			※H1-1			※H1-2			※H1-3			※H1-4	100%	100%
IPv6 CPE 符合性測試平台建置						※H2							100%	100%
IPv6 CPE 測試工具											※H3		100%	100%
IPv6 設備規格研究		※H4-1							※H4-2				100%	100%
IPv6 國際標準與測試技術之研究			※H5-1			※H5-2			※H5-3			※H5-4	100%	100%
IPv6 測試電子報及網站維護			※H6-1			※H6-2			※H6-3			※H6-4	100%	100%
期中及期末報告撰寫					※H7-1					※H7-2			100%	100%
四年全程計畫結案報告													100%	100%
產業發展分項 預定查核點	第一季：(H4-1)檢視 IPv6 設備規格研究。 (H5-1)IPv6 標準彙整與更新清單。 (H1-1)國內 IPv6 設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。 (H6-1)第一季 IPv6 測試電子報。 第二季：(H5-2)國際 IPv6 技術會議報告。 (H2)完成 IPv6 CPE 符合性測試規範書。 (H1-2)國內 IPv6 設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。 (H6-2)第二季 IPv6 測試電子報。 (H7-1)完成期中成果報告。 第三季：(H5-3)IPv6 標準彙整與更新清單。 (H5-3)國際 IPv6 技術會議報告。 (H4-2)完成 IPv6 設備規格研究。													

	(H1-3)國內 IPv6 設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。 (H6-3)第三季 IPv6 測試電子報。 第四季：(H5-4)2012 年 IPv6 最新標準彙總與更新。 (H3)完成 IPv6 CPE 測試工具。 (H5-4)國際 IPv6 相關會議報告。 (H1-4)國內 IPv6 設備廠商申請和獲得國際 IPv6 Ready Logo 標章名單。 (H6-4)第四季 IPv6 測試電子報。 (H7-2)完成期末成果報告。
--	--

四、資源運用檢討

(一) 人力運用情形

產業發展分項計畫執行人力包含兼職人員 16 人，與原計畫申請書之規劃相符，各人力擔任之工作如表 4-3 所示：

表 4-3 產業發展分項計畫之人力運用明細表

類別	姓名	計畫中擔任之工作
分項計畫主持人	朱榮華	綜理分項計畫管理
共同計畫主持人	陳向明	綜理子項計畫管理
協同計畫主持人	鄭玉鉅	協同計畫管理與進度追蹤
研究人員	曹志誠	IPv6 國際標準與測試技術之研究
研究人員	朱彥如	IPv6 國際標準與測試技術之研究
研究人員	陳雪姬	IPv6 網站維護及 IPv6 測試電子報 SNMP 網管符合性測試平台維護
研究人員	凌芳瑜	IPv6 CPE Router 符合性測試規範與測試工具研發 SIPv6 符合性測試平台維護
研究人員	曾家偉	DHCPv6 符合性測試平台維護
研究人員	邱萬德	IPv6 Ready Logo 標章認證廠商協助
研究人員	吳立凡	IPv6 Ready Logo 標章認證測試 IPSec 符合性測試平台維護
研究人員	王士康	IPv6 Ready Logo 標章認證廠商協助 IPv6 Ready Logo 標章認證測試
研究人員	徐葦棻	IPv6 CPE Router 符合性測試規範與測試工具研發 SNMP 網管符合性測試平台維護
研究人員	李珠串	IPv6 Enabled Logo 標章認證服務
研究人員	林志晏	IPv6 Enabled Logo 標章認證服務
研究人員	邱奕升	IPv6 Enabled Logo 標章認證服務
研究人員	楊曜宗	IPv6 Enabled Logo 標章認證服務

(二) 設備購置與利用情形

無設備、圖書及軟體的購置與利用。

(三) 經費運用情形

產業發展分項計畫依據工作規劃執行各項經費，經費運用情形與進度相符，如表 4-4 所示：

表 4-4 產業發展分項經費運用表

統計至 2012 年 12 月 31 日

項目		預算金額	使用金額	使用率	備註
人事費用		454,000	454,000	100%	
儀器設備費用		-	-	-	
消耗性器材及藥品費用		24,000	24,000	100%	
其他 研究 有關 費用	業務費	1,159,024	1,159,024	100%	
	出國費用	400,000	400,000	100%	
	管理費	172,500	172,500	100%	
營業稅		90,476	90,476	100%	
合計		2,300,000	2,300,000	100%	

單位：新台幣元

第四章 成果說明

一、推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育之執行工作成果

(一) 協助第一次接觸 IPv6 測試認證技術之國內資通訊系統廠商

本分項計畫建立電子郵件與電話等溝通管道，為第一次接觸 IPv6 測試認證技術之國內資通訊系統廠商，除了詳細解說 IPv6 Ready Logo 測試計畫之組織架構、成立宗旨、申請流程、測試功能、驗證角色、教導建置測試平台與安裝測試套件。另外也為廠商申請產品評估其 IPv6 功能與其屬性，協助正確的認證程序，藉此縮短廠商自我摸索 IPv6 認證機制之時程。2012 年透過電話或電子郵件共協助國內 10 家新進的資通訊系統廠商，如表 4-5。

表 4-5 協助國內新進的資通訊系統廠商之一覽表

協助廠商	協助 協定	協助內容	協助日期
鴻璟科技 (Lionic)	Core	透過 E-mail 與電話協助鴻璟科技(Lionic)進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/1/11
F5 Networks	Core	透過 E-mail 與電話協助 F5 Networks 進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/1/17
雅企科技 (Atrie)	Core	透過 E-mail 與電話協助雅企科技(Atrie)進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/2/13
惠普(HP)	Core	透過 E-mail 與電話協助惠普(HP)進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/3/20
網擎資訊 (Openfind)	Core	透過 E-mail 與電話協助網擎資訊(Openfind)進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/3/20
華碩電腦 (ASUS)	Core	透過 E-mail 與電話協助華碩電腦(ASUS)進行 IPv6 測試服務簡介。	2012/4/16
綠馳(green packet)	Core	透過電子郵件協助綠馳(green packet)進行臺灣 IPv6 測試服務簡介。	2012/06/14
易通展科技 (Amigo)	Core	透過電子郵件協助易通展科技(Amigo)進行臺灣 IPv6 測試服務簡介。	2012/06/15
普萊德科技 (PLANET)	Core	透過電子郵件協助普萊德科技 (PLANET)進行臺灣 IPv6 測試服務簡介。	2012/07/06
衛信科技 (xinguard)	Core	透過電子郵件協助衛信科技 (xinguard)進行臺灣 IPv6 測試服務簡介。	2012/07/10

(二) 舉辦 IPv6 測試認證推廣說明會

每季定期舉辦大型 IPv6 測試認證推廣說明會，其內容解說國際 IPv6 Ready Logo 測試計畫之組織結構、計畫宗旨、測試範疇、測試角色以及現場實機操作教導如何安裝與設定測試套件。一方面利用此會議推廣 IPv6 認證技術之重要性，另一方面也為產業界培訓 IPv6 測試技術種子人員。從 2012 年額滿的報名人數可發現產業界對於 IPv6 認證之急迫與重視，證明此說明會可滿足產業界 IPv6 認證技術指導之需求。

本分項計畫於中華電信研究院舉辦 IPv6 測試服務說明會，會議現場實況如圖 4-3 至圖 4-5 所示。



圖 4-3 IPv6 測試服務說明會演講現況照片



圖 4-4 國際 IPv6 Ready Logo 測試認證計畫說明照片



圖 4-5 IPv6 測試服務說明會會場照片

(三) 定期發佈 IPv6 測試電子報與維護 IPv6 測試實驗室網站

本分項計畫為產業界掌握國際 IPv6 之脈動，透過電子報宣導 IPv6 認證動態，也透過網站公布 IPv6 認證結果，其效益可使產業界掌握研發先機與瞭解旗下產品之認證情形，測試電子報內容可參考附件 4-1。

1. 每季定期利用電子郵件宣導方式向產業界報導 IPv6 測試服務最近動態與發展。於 2012 年 02 月 11 日完成第一季 IPv6 測試電子報之寄送，請參閱下列網址連結：<http://interop.ipv6.org.tw/ENewsArchive/ENews1010118.htm>。於 2012 年 05 月 11 日完成第二季 IPv6 測試電子報之寄送，請參閱下列網址連結：<http://interop.ipv6.org.tw/ENewsArchive/ENews1010507.htm>。於 2012 年 07 月 26 日完成第三季 IPv6 測試電子報之寄送，請參閱下列網址連結：<http://interop.ipv6.org.tw/ENewsArchive/ENews1010726.htm>。
2. IPv6 測試實驗室網站公告國際 IPv6 最近動態與公布臺灣國內廠商旗下設備獲得 IPv6 Ready Logo 標章之現況，詳細工作內容如下：
 - (1) 維護 IPv6 測試實驗室網站支援 IPv4/IPv6 雙協定存取，請參閱下列網址連結為：<http://interop.ipv6.org.tw/>（此網址支援 IPv4/IPv6 雙協定存取）or <http://interop6.ipv6.org.tw/>（此網址僅支援 IPv6 存取）。
 - (2) 網際網路協會(Internet Society)於 2012 年 6 月 6 日舉辦 WORLD IPv6 LAUNCH 活動，其活動宗旨是帶動全球網際網路相關組織啟動 IPv6 機制，因此分成三個網路角色作啟動認證動作：網頁公司(Website Operators)、網際網路提供業者(Network Operators)和家用路由器設備廠商(Home router vendors)。為了響應國際大型 IPv6 活動，本分項之 IPv6 測試實驗室網站不僅建置 IPv6 連線存取，2012 年將網站連線升級成光纖接取網路，提升網路頻寬以負荷更多 IPv6 網路用戶之存取。

(四) 提供聯絡窗口協助產業界 IPv6 實作與認證之諮詢服務

協助產業界建置 IPv6 測試平台與指導正確 IPv6 實作於建置平台。遇到技術瓶頸時，可透過 E-mail 與電話指導，以縮短廠商認證時程。2012 年透過電話或電子郵件共協助廠商 64 次，詳細協助內容整理如表 4-6。

1. 為國內 IPv6 資通訊系統設備廠商解說符合性測試項目、技術指導建置符合性測試平台與審核符合性測試報表。
2. 為國內 IPv6 資通訊系統設備廠商解說互連性測試項目。
3. 為國內 IPv6 資通訊系統設備廠商之旗下產品進行 IPv6 角色分類、協助填寫 IPv6 Ready Logo 申請表與指導國際 IPv6 認證申請手續。

表 4-6 協助我國資通訊廠商解說 IPv6 Ready Logo 測試之一覽表

協助廠商	協助 協定	協助內容	協助日期
康全科技 (Comtrend)	Core	透過 E-mail 與電話協助康全科技(Comtrend) IPv6 Ready Logo 送測程序。	2012/1/2
恆發電子 (Acrospeed)	Core	透過 E-mail 與電話協助恆發電子(Acrospeed)金質標章 Core RFC2460 Total 79 之測試項目要全數通過。圖為銀質標章符合性測試畫面，SKIP 項目為金質標章要測的項目。銀質標章已於 2011 年 11 月停止申請。	2012/1/2
全球系統 (GSI)	Core	透過 E-mail 與電話協助全球系統(GSI) IPv6 測試實驗室準備了 Host: Fedora and USAGI ; Router: FreeBSD and NetBSD。	2012/1/2
恆發電子 (Acrospeed)	Core	透過 E-mail 與電話協助恆發電子(Acrospeed) TN2 : Self-Test 測試工具模擬 Tester Node 2 ; TR1 : Self-Test 測試工具模擬 Tester Router 1 ; NUT : 貴公司產品。	2012/1/5
東友科技 (TECO Image)	Core	透過 E-mail 與電話協助東友科技(TECO Image)建議 Self-Test-5-0-0 百分之百通過，同時準備互連測試前置作業與行政工作委託單。一般而言，若第一天退件後，享有優先權，會視情況安排測試。接下來測試也會排兩天，費用乘以 1.5。目前 P2 Core 為必測，其餘為選測，如 IPSec、DHCPv6、SIPv6。	2012/1/11
鴻璟科技 (Lionic)	Core	透過 E-mail 與電話協助鴻璟科技(Lionic) P2 core conformance (Self-Test_5-0-0)+ interop 兩者都必須百分之百通過即可取得金質標章。IPSec/DHCPv6 為選測標章，依貴公司產品功能可測可不測。P1 已於 2011/11 已停止收件。IPv6 測試實驗室已準備好 2 Host: Kernel.Org/USAGI、2 Router: NetBSD/FreeBSD。貴公司將與四家不同的廠牌互連測試。Self-Test_5-0-0 底下檔案內容請不要更動，即可進行測試。*.seq, *.def, *.html 請不要更改。百分之百通過 Conformance 之後，麻煩請繳交 Self-Test_5-0-0.tar.gz。IPv6 測試實驗室會為貴公司準備電子申請文件。	2012/1/11
鴻璟科技 (Lionic)	Core	透過 E-mail 與電話協助鴻璟科技(Lionic)申請認證以型號進行申請，認證是要看韌體規格和硬體規格。通常有韌體版本更新，也應該要再進行認證一次。韌體版本更新，敬請自行用 conformance/Self-Test-5-0-0 驗證過，避免韌體改版有瑕疵。	2012/2/1
鼎堅資訊 (MegaTec)	Core	透過 E-mail 與電話協助鼎堅資訊(MegaTec)產品為 UPS 內的網路卡設備，此產品歸納為終端設備(Host Box)。	2012/2/1

台達電子 (Delta)	Core	透過 E-mail 協助台達電子(Delta) IPv6 Ready Logo Application Form 中的"Contact Person"要填入"品牌公司"的人員，Usage Agreement 也要由品牌公司人員上網 submit。	2012/2/1
達創科技 (Delta)	Core	達創科技(Delta)產品型號 WNDR3800 透過 E-mail 詢問測試申請表格填寫方式。	2012/2/2
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 TD5130 透過 E-mail 寄送多型號申請比較表。	2012/2/3
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 DGS-1500-28 透過 E-mail 補繳交符合性測試報表。	2012/2/7
恆發電子 (Acrospeed)	Core	透過 E-mail 協助恆發電子(Acrospeed) 金質標章 IPv6 Core 測試 spec.p2 的第 17 項時，NUT 路由器需要輸入的 靜態路由/sbin/route add -inet6 default fe80::0200:00ff:fe00:0100%vr0。	2012/2/8
威騰電子 (Western Digital)	Core	威騰電子(Western Digital)產品 My Net N600、My Net N750 填寫 Usage Agreement 填寫國家欄位有誤，透過 E-mail 協助廠商填入正確資訊。	2012/02/08~2012/02/09
中磊電子 (SerComm)	Core	中磊電子(SerComm)電子郵件繳交 IPv6 Ready Logo 符合性測試報表，並且審核其正確性。	2012/2/15
訊舟科技 (Edimax)	Core	訊舟科技(Edimax)透過電子郵件詢問符合性測項目中測試 ping 結果失敗的原因。	2012/2/16
永碩聯合 (UniHan Corp)	Core	透過 E-mail 與電話協助永碩聯合(Unihan Corp)可自行做的測試是符合測試，而符合測試軟體工具會自動產生測試項目程序與說明、測試結果與 HTML 報表。說明會上解說如何安裝符合測試工具與相關注意事項。在 IPv6 測試實驗室做的是互連測試。通過符合性測試與互連測試，不需做效能測試，即可申請 IPv6 Ready Logo。	2012/3/5
永碩聯合 (UniHan Corp)	Core	透過 E-mail 與電話協助永碩聯合(Unihan Corp)如何利用 TAHI Project 測試工具測試 Cable Modem，以及實際測試架構 CMTS 設備要求與接線配置。	2012/3/19
網擎資訊 (Openfind)	Core	透過電話協助網擎資訊(Openfind)解說 IPv6 Ready Logo 申請流程與符合性測試工具安裝步驟。	2012/3/21
NDM SYSTEMS	Core	透過 E-mail 與電話協助 NDM SYSTEMS IPv6 Ready Logo 送測準備事宜。	2012/3/21
網擎資訊 (Openfind)	Core	透過 E-mail 協助網擎資訊(Openfind)要用一般符合性測試架構來測 IPv6 Core，用一條網路反接線連接 TN 與 NUT 進行人工測試即可。建議先以手動測試，瞭解測試程式運作情況。自動測試條件為：廠商設備需要 RS232C daemon 以及 Command Line Interface 命令，才能用 RS232C 自動測試。	2012/3/21
永碩聯合 (UniHan Corp)	Core	透過 E-mail 與電話協助永碩聯合(Unihan Corp) 若 VDSL2 VTU-R 當 Router Type 產品測試時，使用 Remote DSLAM 測試 Link0 = LAN port in NUT，Link1=WAN port in NUT。若 VDSL2 VTU-R 當 Host Type 產品測試時，使用 Remote DSLAM 測試，只測 WAN Port，當成 Host 測試。符合 RFC6204bis/RFC 6204 WAN Port Host 要求。Host 只有上半部一條線(Link0<-->LAN Port);Router 兩條線都要接(Link0<-->LAN Port)(Link 1<--> WAN Port)。應用程式符合性測試架構 Link0 = LAN port in NUT 為 Host Type 接法。	2012/3/22

網擎資訊 (Openfind)	Core	透過電話與 E-mail 協助網擎資訊(Openfind)用一般符合性測試架構的時候，TN 跟 NUT 之間只要用一台網路反接線連接即可。中間一條虛線為 RS232C 9 PIN 接線。硬體加軟體一起送測，以取得 IPv6 Ready Logo。未來 IPv6 產品通過測試時，公告於 (http://interop.ipv6.org.tw/NewTaiwanIPv6ReadyLogoList.htm)與 https://www.ipv6ready.org/db/index.php/public/?o=6 。金牌標章 IPv6 Core 取代銀質標章。	2012/3/23
威播科技 (Broadweb)	Core	透過電話與電子郵件協助威播科技(Broadweb)了解 IPv6 測試服務簡介。	2012/05/02
威播科技 (BroadWeb)	Core	透過電話協助威播科技(BroadWeb) IPv6 Ready Logo 送測流程與相關事宜。	2012/05/03
建興電子 (LITEON)	Core	透過 E-mail 協助建興電子(LITEON) Link-Local 只會在同一個 Layer 2 Domain 運行，不會跨網段與跨 Router。Unique-Local 公司內沒有使用，無法真正操作過與使用過。收到 RA 的電腦，會設定好 default route ::/0 router's IPv6 address。LAN 同一個 IPv6 網段 2001::/64 與 FE80::/64，不會傳給 Router。其餘目的位址的 Ipv6 封包，只會往 Default Route 送，亦即 Router 送。	2012/05/07
中孚科技 (Sanfran)	Core	透過電話與 E-mail 協助中孚科技(Sanfran) IPv6 通信協定。	2012/05/07
全球系統 (GSI)	Core	透過 E-mail 協助全球系統(GSI)符合性測試除錯。	2012/05/07
啟基科技 (WNC)	Core	透過 E-mail 協助啟基科技(WNC) IPv6 Ready 金質標章 Core 與 Customer Edge Router Logo 是兩個不同的 Logo。Customer Edge Router Logo 測試範圍包含了 Core, DHCPv6, RFC 6204bis。	2012/05/09
亞旭電腦 (ASKEY)	Core	透過 E-mail 協助亞旭電腦(ASKEY) IPv6 測試服務簡介。	2012/05/14
中磊電子 (SERCOMM)	Core	中磊電子(SERCOMM)詢問 CPE 利用 DHCPv6 取得 Prefix 之行為，我方透過 E-mail 與廠商說明整個獲得 Prefix 流程。	2012/05/15
鈺登科技 (Edgecore)	Core	鈺登科技(Edgecore)詢問 Core 互連性測試前置作業準備問題，我方透過 E-mail 與廠商說明。	2012/05/17
全球系統整合 (GSI)	Core	全球系統整合(GSI)寄送符合性測試報表，經我方審核通過，請廠商後續準備互連性測試前置作業資料。	2012/05/22
建漢科技 (CyberTAN)	Core	透過電話與電子郵件協助建漢科技(CyberTAN) Linux 支援 multicast routing protocol 無法通過 P2 Core 測項，建議尋找 FreeBSD pim6dd daemon 修改 Linux Kernel。	2012/06/01
臺中市政府教育局	Core	透過電話與電子郵件協助臺中市政府教育局檢視台銀共同供應契約中交換器 22 之規格，目前 IPv6 Ready 金質標章有提供免費下載的功能驗證工具(符合性測試)，廠商可自行下載執行。6-2-10 有要求 IGMP snooping，表示此設備有偷偷看到第三層，舊有 IPv4 軟體會將部份 Neighbor Solicitation(ARP Request)群播封包丟掉，造成 A ping B 通，可是清除 Neighbor Cache(ARP Table)之後，B ping A 不通。在擷取封包時會發現許多個 Neighbor Solicitation 封包，而不是成對的 NS/NA。也就是說會造成同一網段有某台電腦跟某台電腦不通，此現象為局部的。6-2-20 也有要求 IPv6。可先請廠商測試後提供教育局查驗，符合性測試測試報表必須百分之百通過。若要取得 IPv6	2012/06/01

		Ready Logo，還要經過互連測試與國際交叉審查，通過後方能在 IPv6 Ready 網站公告 https://www.ipv6ready.org/db/index.php/public/?o=6 。免費的功能驗證工具(符合性測試): http://www.tahi.org/logo/phase2-core/ (P2 Core Host)報表範例: http://www.tahi.org/logo/phase2-core/result/Self_Test_4-0-3/freebsd71.host/ 。	
亞 旭 電 腦 (ASKEY)	Core	透過 E-mail 與電話協助亞旭電腦(ASKEY)測試環為 FreeBSD 9.0，perl v5.14.4。在測試 RFC 1981 pmtu.p2 這個大項的時候，全部測試項目都為失敗。經檢查測試報表為 Link0 的 IPv6 公眾位址沒有設定好，自己詢問自己的 MAC 位址。在/etc/rc.conf 中，設定 ipv6_enable="NO"，FreeBSD 9.0 仍無法完全關閉 IPv6 功能，仍有 link-local IPv6 位址。	2012/06/04
綠 馳 (green packet)	Core	透過電子郵件與電話協助綠馳(green packet)目前只有一種計費方式：單一型號送測一次付一次費用(P2 Core 兩天/次)。	2012/06/14
永 洋 科 技 (AMIT)	Core	透過電子郵件協助永洋科技(AMIT) IPv6 產品送測通過認證之後，若軟體有進版，理論上兩項產品都要重新認證，進版後可用 Self-Test 測試工具進行測試一次。	2012/06/15
牟 士 登 (MOSDAN)	Core	透過電子郵件協助牟士登(MOSDAN)提供 P2 Core 符合性測試報表，提供廠商解決 IPv6 臭蟲。	2012/06/15
明 泰 科 技 (ALPHA)	Core	透過電子郵件協助明泰科技(ALPHA) P2 Core 包含了 Host、Router 兩種角色，Self-Test 5.0.0 測試工具兩種角色都可以做測試。貴公司產品機器 console 的 bit rate 不是預設 9600，而是 38400，加入-s 38400 ``/usr/local/v6eval/bin/freebsd-i386/reboot.rmt -t freebsd-i386 -u root -p v6eval -d cuad0 -s 38400 -o 1 timeout=300"，進行 RS232C 連線測試。	2012/06/18
易 通 展 科 技 (Amigo)	Core	透過電子郵件協助易通展科技(Amigo) 建議採用 FreeBSD 8.x 進行架設符合性測試平台。如何安裝 FreeBSD 8.0 + KDE 4.0 參考 http://www.rhyous.com/2009/12/18/how-to-install-and-configure-a-freebsd-8-desktop-with-xorg-and-kde/ 。桌機最多安裝 2 張網路卡進行符合性測試(Host:1 張網卡，Router:2 張網卡)。	2012/06/19
易 通 展 科 技 (Amigo)	Core	透過電話與電子郵件協助易通展科技(Amigo)提供符合性測試報表。Self-test Ver. 4.0.3 For HOST FreeBSD 7.1-RELEASE；For ROUTER FreeBSD 7.1 -RELEASE, mcast-tools-20061214。	2012/07/03
建 漢 科 技 (Cybertan)	Core	建漢科技(Cybertan)透過E-mail詢問相同軟體但是不同型號設備可否一起過 Ready Logo 認證，我方表示實驗室只接受單一型號認證方式。	2012/07/06
易 通 展 科 技 (Amigo)	Core	透過電話協助易通展科技(Amigo) IPv6 Ready Logo 送測程序與互連測試前置作業。	2012/07/10
普 萊 德 科 技 (PLANET)	Core	透過電子郵件協助普萊德科技 (PLANET) IPv6 產品單一型號送測。	2012/07/10
易 通 展 科 技 (Amigo)	Core	透過電子郵件協助易通展科技(Amigo) IPv6 Ready Logo 送測程序與互連測試前置作業。清除 Neighbor Cache 指令 Windows 作業系統指令：netsh interface ipv6 delete neighbors 刪除 IPv6 鄰居快取。Linux 作業系統指令：/sbin/ip neigh flush dev eth0。1.2 DAD 測項 Device C 沒有指定型號，可用 FreeBSD 或 Linux 當 Router 皆可，不用啟動 DHCPv6 服務，可啟動 RADVD 服務。	2012/07/10

易通展科技 (Amigo)	Core	易通展科技(Amigo)透過 E-mail 寄送符合性測試前相關審核資料，我方審核發現其檔案有誤，請廠商修正後回覆。	2012/07/11
牟士登 (MOSDAN)	Core	透過電子郵件協助牟士登(MOSDAN) IPv6 產品不論是 Host 與 Router 都要能設定 2 個以上的 Global Address。若是 Host，互連測試會發 RA，RA 中會包含兩個 IPv6 Network Prefix，用來設定 IPv6 Global Address。要能手動設定 link-local address 不可更換 MAC。IPv6 產品須實作 Clear Neighbor Cache 指令。	2012/07/16
網擎資訊 (Openfind)	Core	網擎資訊(Openfind)透過電子郵件詢問同一台 IPv6 送測設備實體機器未來是否還需要重新進行測試的可能性。	2012/07/17
易通展科技 (Amigo)	Core	易通展科技(Amigo)透過 E-mail 詢問互連性測試進行方式，我方告知須派工程師來現場對自家產品下指令操作。	2012/07/17
牟士登 (MOSDAN)	Core	透過電子郵件協助牟士登(MOSDAN) IPv6 產品除本身 Link-local address 以外，必須能手動加入其他 Link-local address。要能設定兩個 Link-Local Address，一個是 Modified EUI-64 產生的 Link-Local address(只有一個 LLA 由 MAC 產生)；一個是手動增加的 Link-Local address。	2012/07/19
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA) 透過電子郵件詢問 Original Logo Data & <u>Black and White Logo</u> 標章之間差異。	2012/07/23
Netgear	Core	向 IPv6 Ready Logo Committee 寫信追蹤 Netgear 產品 DGND3700 (Application ID 為 US-2-C-20120615-000409)的國際交叉審核進度。	2012/08/01
明泰科技 (ALPHA)	Core	透過電子郵件協助明泰科技(ALPHA) FreeBSD 8.0-RELEASE, v6eval-3.3.2, Self_Test_5.0.0 跟搭配的網卡與 Driver 有關：網卡試過三種，分別是 RealTek 8129/8139 PCI Ethernet card (NG), Billionton 10/100 FastEthernet USBKR3 -RealTek RTL8150 (NG), Intel 82562EZ 10/100 Ethernet Controller (OK)。目前使用 RealTek 的兩張都是 NG，Intel 的是 OK 的。	2012/08/01
啟基科技 (WNC)	Core	透過電子郵件與電話協助啟基科技(WNC)臺灣 IPv6 測試服務簡介以及符合性測試工具安裝手冊，日本 TAHI Project 符合性測試工具下載網址以及 CPE Logo 提前準備事項。	2012/08/01
連易科技 (MOXA)	Core	透過電子郵件協助連易科技(MOXA)主要廠商需通過互連測試前置作業(過關秘笈，廠商常錯的項目)以及百分之百通過符合性測試(Self-Test 5.0.0)，才會開始排定互連測試時間。為求公平以及若之前有廠商退件會優先測試，不接受預約。目前皆為單一型號送測。由廠商做一些小實驗抓取封包，由本實驗室審查，審查通過即排定互連測試時間。理論上貴公司韌體升版即要送測，可選擇重大升版再送測。或者升版後用免費的 Self-Test 5.0.0 再重測一次。可用人工控制測試。nut.def System 填為 Manual 即可用 RJ-45 反接線對接即可測試。	2012/08/03
網擎資訊 (Openfind)	Core	網擎資訊(Openfind)透過電話詢問申請 Core Logo 如何填寫 Usage Agreement。	2012/08/07
連易科技 (MOXA)	Core	透過電子郵件協助連易科技(MOXA)由於 IPv6 產品沒有 serial console，可以接受透過 web console 控制。符合性測試與互連測試都須要用到 ping 的指令，建議移植 ping 指令到該公司 IPv6 產品並用 Web Console 界面下達。	2012/08/08
宏碁(Acer)	Core	透過電子郵件協助宏碁(Acer)理論上每次韌體升版須要送測一次。或	2012/08/0

		者是貴公司 IPv6 產品韌體重大改送測一次。理論上貴公司韌體升版應該會向下相容，可用免費的 Self-Test 5.0.0 在貴公司內部再測試一次，避免 side effect。	8
奕銓科技 (Jethro)	Core	透過電子郵件協助奕銓科技(Jethro)目前 P1 Silver Logo 已停止收件。P2 Core Router 已完全涵括 P1 Silver Logo，建議直接申請 P2 Core Router。	2012/08/08
奕銓科技 (PDS)	Core	奕銓科技(PDS)透過 E-mail 詢問符合性測試報表 N/A 代表意義，我方表示此為正常現象，並非 Fail。	2012/08/10
研華科技 (Advantech)	Core	研華科技(Advantech)透過 E-mail 詢問互連性測試若 NUT 無 console 介面要如何進行測試。	2012/08/10
惠通科技 (Korenix)	Core	惠通科技(Korenix)透過 E-mail 詢問 101 年測試費用與測試項目等問題。	2012/08/15

(五) 彙整與更新第 1 季至第 4 季之國際 IPv6 標準規範

蒐集與統計國際 IETF[57]從 2012 年所出版的 RFC[58]，篩選 RFC 內容關於 IPv6 通訊協定相關標準規範。其效益為協助產業界掌握 IPv6 網路標準之發展方向，遵循重要之 IPv6 標準研發其 IPv6 產品。2012 年 IPv6 相關 RFC 列舉如表 4-7，歷年 IPv6 相關 RFC 統計圖請參閱附件 4-3。

表 4-7 2012 年 IETF 組織出版關於 IPv6 的 RFC 一覽表

No.	RFC 編號	RFC 內容	RFC 狀態	出版日期
1.	RFC 6459	IPv6 in 3rd Generation Partnership Project (3GPP) Evolved Packet System (EPS).	INFORMATIONAL	Jan-12
2.	RFC 6463	Runtime Local Mobility Anchor (LMA) Assignment Support for Proxy Mobile IPv6.	PROPOSED STANDARD	Feb-12
3.	RFC 6494	Certificate Profile and Certificate Management for Secure Neighbor Discovery (SEND).	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3971)	Feb-12
4.	RFC 6495	Subject Key Identifier (SKI) SEcure Neighbor Discovery (SEND) Name Type Fields.	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3971)	Feb-12
5.	RFC 6496	Secure Proxy ND Support for SEcure Neighbor Discovery (SEND).	EXPERIMENTAL	Feb-12
6.	RFC 6506	Supporting Authentication Trailer for OSPFv3.	PROPOSED STANDARD	Feb-12
7.	RFC 6515	IPv4 and IPv6 Infrastructure Addresses in BGP Updates for Multicast VPN.	PROPOSED STANDARD (Updates RFC6514)	Feb-12
8.	RFC 6516	IPv6 Multicast VPN (MVPN) Support Using PIM Control Plane and Selective Provider Multicast Service Interface (S-PMSI) Join Messages.	PROPOSED STANDARD	Feb-12

9.	<i>RFC 6519</i>	RADIUS Extensions for Dual-Stack Lite.	PROPOSED STANDARD	Feb-12
10.	<i>RFC 6535</i>	Dual-Stack Hosts Using "Bump-in-the-Host" (BIH).	PROPOSED STANDARD (Obsoletes RFC2767, RFC3338)	Feb-12
11.	<i>RFC 6550</i>	RPL: IPv6 Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks.	PROPOSED STANDARD	Mar-12
12.	<i>RFC 6551</i>	Routing Metrics Used for Path Calculation in Low-Power and Lossy Networks.	PROPOSED STANDARD	Mar-12
13.	<i>RFC 6552</i>	Objective Function Zero for the Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks (RPL).	PROPOSED STANDARD	Mar-12
14.	<i>RFC 6553</i>	The Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks (RPL) Option for Carrying RPL Information in Data-Plane Datagrams.	PROPOSED STANDARD	Mar-12
15.	<i>RFC 6554</i>	An IPv6 Routing Header for Source Routes with the Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks (RPL).	PROPOSED STANDARD	Mar-12
16.	<i>RFC 6563</i>	Moving A6 to Historic Status.	INFORMATIONAL	Mar-12
17.	<i>RFC 6564</i>	A Uniform Format for IPv6 Extension Headers.	PROPOSED STANDARD (Updates RFC2460)	Mar-12
18.	<i>RFC 6583</i>	Operational Neighbor Discovery Problems.	INFORMATIONAL	Mar-12
19.	<i>RFC 6540</i>	IPv6 Support Required for All IP-Capable Nodes.	PROPOSED STANDARD (Also BCP0177)	Apr-12
20.	<i>RFC 6547</i>	RFC 3627 to Historic Status.	INFORMATIONAL (Obsoletes RFC3627) (Updates RFC6164)	Apr-12
21.	<i>RFC 6555</i>	Happy Eyeballs: Success with Dual-Stack Hosts.	PROPOSED STANDARD	Apr-12
22.	<i>RFC 6556</i>	Testing Eyeball Happiness.	INFORMATIONAL	Apr-12
23.	<i>RFC 6586</i>	Experiences from an IPv6-Only Network.	INFORMATIONAL	Apr-12
24.	<i>RFC 6589</i>	Considerations for Transitioning Content to IPv6.	INFORMATIONAL	Apr-12
25.	RFC 6598	IANA-Reserved IPv4 Prefix for Shared Address Space	BEST CURRENT PRACTICE (Updates RFC5735) (Also BCP0153)	Apr-12
26.	RFC 6602	Bulk Binding Update Support for Proxy Mobile IPv6	PROPOSED STANDARD	May-12

27.	RFC 6603	Prefix Exclude Option for DHCPv6-based Prefix Delegation	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3633)	May-12
28.	RFC 6606	Problem Statement and Requirements for IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Network (6LoWPAN) Routing	INFORMATIONAL	May-12
29.	RFC 6607	Virtual Subnet Selection Options for DHCPv4 and DHCPv6	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3046)	Apr-12
30.	RFC 6610	DHCP Options for Home Information Discovery in Mobile IPv6 (MIPv6)	PROPOSED STANDARD	May-12
31.	RFC 6611	Mobile IPv6 (MIPv6) Bootstrapping for the Integrated Scenario	PROPOSED STANDARD	May-12
32.	RFC 6612	Interactions between Proxy Mobile IPv6 (PMIPv6) and Mobile IPv6 (MIPv6)	INFORMATIONAL	May-12
33.	RFC 6618	Mobile IPv6 Security Framework Using Transport Layer Security for Communication between the Mobile Node and Home Agent	EXPERIMENTAL	May-12
34.	RFC 6619	Scalable Operation of Address Translators with Per-Interface Bindings	PROPOSED STANDARD	Jun-12
35.	RFC 6620	FCFS SAVI: First-Come, First-Served Source Address Validation Improvement for Locally Assigned IPv6 Addresses	PROPOSED STANDARD	May-12
36.	RFC 6632	An Overview of the IETF Network Management Standards	INFORMATIONAL	Jun-12
37.	RFC 6636	Tuning the Behavior of the Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) for Routers in Mobile and Wireless Networks	INFORMATIONAL	May-12
38.	RFC 6644	Rebind Capability in DHCPv6 Reconfigure Messages	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3315)	Jun-12
39.	RFC 6653	DHCPv6 Prefix Delegation in Long-Term Evolution (LTE) Networks	INFORMATIONAL	Jul-12
40.	RFC 6654	Gateway-Initiated IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures (GI 6rd)	INFORMATIONAL	Jul-12
41.	RFC 6666	A Discard Prefix for IPv6	INFORMATIONAL	Aug-12
42.	RFC 6672	DNAME Redirection in the DNS	PROPOSED STANDARD (Updates RFC3363)	Jul-12
43.	RFC 6674	Gateway-Initiated Dual-Stack Lite Deployment	PROPOSED STANDARD	Jul-12
44.	RFC 6705	Localized Routing for Proxy Mobile IPv6	PROPOSED STANDARD	Sep-12
45.	RFC 6724	Default Address Selection for Internet Protocol Version 6 (IPv6)	PROPOSED STANDARD (Obsoletes RFC3484)	Sep-12

46.	RFC 6732	6to4 Provider Managed Tunnels	INFORMATIONAL	Sep-12
47.	RFC 6751	Native IPv6 behind IPv4-to-IPv4 NAT Customer Premises Equipment(6a44)	EXPERIMENTAL	Oct-12
48.	RFC 6757	Access Network Identifier (ANI) Option for Proxy Mobile IPv6	PROPOSED STANDARD	Oct-12

(六) 支援總計畫開辦 IPv6 人才培育訓練課程

配合主辦單位行政院研究發展考核委員會、網際網路通訊協定升級推動辦公室、財團法人台灣網路資訊中心、新一代網際網路協定互通認證計畫辦公室於國立臺灣師範大學、國立中興大學、國立中山大學、臺中市政府開辦【2012 年 TWNIC 新一代網際網路協定教育訓練課程】，為公務人員進行 IPv6 人才培育，共開班 11 場次。

二、研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台

IETF[57]所出版 RFC 6204[59]之網路標準，為 CPE 網路設備訂定出最基本之 IPv6 規範，也因此國際 IPv6 CPE 設備廠商非常重視此規範，本分項計畫有鑑於此，著手開發 IPv6 CPE Router 之符合性測試規範書與測試工具研發。

(一)根據 IETF[57]所出版的國際網路標準 RFC 6204 Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers[59]，完成【IPv6 CPE Router 符合性測試規範書】，測試內容制定三大測試群組：1. 驗證 CPE WAN 端 IPv6 網路介面設定 (WAN Side Configuration)，包含 8 個測試項目。2. 驗證 CPE LAN 端 IPv6 網路介面設定 (LAN Side Configuration)，包含 5 個測試項目。3. 驗證 CPE 一般 IPv6 功能(General Requirement)，包含 2 個測試項目，詳細內容請參閱附件 4-4。

(二)根據【IPv6 CPE Router 符合性測試規範書】之測試流程，完成 IPv6 CPE Router 符合性測試套件。產業界研發的 IPv6 CPE 網路設備具有 Zero Configuration 之特性，因此測試工具必須主動擷取待測物之相關資訊，以方便後續進行測試。安裝此套件的時候，需準備一台個人型電腦，並且內含兩張網路介面卡(Network Card Interface)，安裝 TAHI 組織所釋放的 v6eval 套件，即可開始使用本套件驗證 IPv6 CPE 設備。測試過程以網頁 html 格式呈現，方便使用者判讀測試結果。本分項計畫開發 IPv6 CPE Router 測試套件之網頁如圖 4-6。

(三)與我國資通訊系統設備商一起合作，利用研發之符合性測試工具對廠商之 CPE 網路設備進行測試，期望驗證套件之測試準確度，並聽取廠商的建議，使測試套件更能符合實際上之需求。

RFC6204

Tool Version : REL_3.3.2

Test Program Version : CPE6_Sel_Test_1.0_4

Start : 2012/04/24 14:24:05

End : 2012/04/24 14:59:02

Test Results

TOTAL : 28

PASS : 26

FAIL : 0

WAIVED : 0

SKIP : 0

N/A : 2

This Report was generated by

[TAHI IPv6 Conformance Test Suite](#)

No.	Title	Result	Log	Script	Packet	Dump (bin)
1	Installation	-	X	X	-	Link0
1. WAN-Side Configuration						
CPE Conf 1.1 : RA Prefix Information Option L-flag						
2	Part A : L-flag=0 without Default Router	PASS	X	X	X	Link0
3	Part B : L-flag=1 without Default Router	PASS	X	X	X	Link0
4	Part C : L-flag=0 with Default Router	PASS	X	X	X	Link0
5	Part D : L-flag=1 with Default Router	PASS	X	X	X	Link0
CPE Conf 1.2 : DHCP Option: Reconfigure Accept Option						
6	DHCP Option: Reconfigure Accept Option	PASS	X	X	X	Link0
CPE Conf 1.3 : RA M-flag is Set						
7	RA M-flag is Set	PASS	X	X	X	Link0
CPE Conf 1.4 : Weak Host Model						
8	Weak Host Model	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 1.5 : RA M and O flags Effect on DHCP Prefix Delegation						
9	Part A : RA M and O flags are cleared	PASS	X	X	X	Link0
10	Part B : RA M flag is set and O flag is cleared	PASS	X	X	X	Link0
11	Part C : RA M flag is cleared and O flag is set	PASS	X	X	X	Link0
12	Part D : RA M and O flags are set	PASS	X	X	X	Link0
CPE Conf 1.6 : No Global Address is Configured						
13	No Global Address is Configured	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 1.7 : Different DHCPv6 Prefix Size from Hint						
14	Different DHCPv6 Prefix Size from Hint	-	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 1.8 : Prevent Forwarding Loop						
15	Prevent Forwarding Loop	PASS	X	X	X	Link0
2. LAN-Side Configuration						
CPE Conf 2.1 : Assign /64 Prefixes to LAN Interfaces						
16	Part A : Assign /64 Prefixes to LAN Interface	PASS	X	X	X	Link0 Link1
17	Part B : Assign /48 Prefixes to LAN Interface	PASS	X	X	X	Link0 Link1
18	Part C : Assign /56 Prefixes to LAN Interface	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 2.2 : RA Route Information Option						
19	Part A : Having WAN Connectivity	PASS	X	X	X	Link0 Link1
20	Part B : Without WAN Connectivity	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 2.3 : No Prefix Delegated						
21	Part A : No Prefix Delegated	PASS	X	X	X	Link0 Link1
22	Part B : Delegated Prefix Required	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 2.4 : Advertising to Each LAN Interface						
23	Advertising to Each LAN Interface	PASS	X	X	X	Link0 Link1
CPE Conf 2.5 : Delegated Prefix Changed						
24	Delegated Prefix Changed	PASS	X	X	X	Link0 Link1
3. General Requirements						
CPE Conf 3.1 : Default Source Address Selection						
25	Part A : Prefer Appropriate Scope	PASS	X	X	X	Link0
26	Part B : Avoid Depreciated Addresses	PASS	X	X	X	Link0
27	Part C : Use Longest Matching Prefix	PASS	X	X	X	Link0
CPE Conf 3.2 : Default Router Changed						
28	Default Router Changed	PASS	X	X	X	Link0 Link1

圖 4-6 IPv6 CPE Router 符合性測試套件網頁畫面

三、 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證

(一) 完成 IPv6 互連性測試前置作業

為了讓我國資通訊系統廠商可順利完成 IPv6 互連性測試，將過去計劃所協助之廠商之測試經驗，彙整成一份【IPv6 Ready Logo Core 互連性測試前置作業】，國內資通訊廠商僅須依據此文件自行確認產品必要支援之 IPv6 功能，並且繳交 IPv6 測試報表，經過本計畫研究人員審核，即可提早發現較常發生之 IPv6 錯誤實作。圖 4-7 為 IPv6 Ready Logo Core 互連性測試前置作業之部分內容。

一、繳交工作委託單

工作委託單下載網址:

<http://interop.ipv6.org.tw/pdf/CHTTLIPv6TestingLabTestApplicationForm.pdf>

收件窗口: 林玉嬌 小姐 E-Mail: tlz70105@cht.com.tw 電話: (03)424-5771

注意事項: 客戶資料、器材品名、廠牌、型號、數量請確實填寫, 客戶簽章處請您親筆簽名或蓋公司章。

二、廠商申請資料 (此為註冊資料, 請以英文確實填寫)

#Target Informations:

Vendor Name: _____ (請自行決定要以原廠或代工廠註冊 Logo)

Vendor URL: _____

Country Name: _____

Product Name: _____

Firmware Version: _____

Product Classification (host, router or special device): _____

Product Description: _____

#Contact Person: (至少提供一位任職於上述 Vendor 之連絡人)

Full Name: _____

E-mail: _____

#Target Network Information:

Interface Name 1: _____

MAC1: _____

Interface Name 2(For Router): _____

MAC2: _____

三、Check List : (符合之項目請標示 ☑)

	Host	Router
開機 封包	☐ DAD NS for Link-local address 封包 1 個 ☐ RS 封包 3 個, 各間隔 4 秒	☐ DAD NS for Link-local address 封包 1 個 ☐ DAD NS for Global address 封包 1 個 ☐ Initial RA 封包 3 個 (請注意最多只能 有 3 個), 各間隔 16 秒 ☐ RA 參數 (Router Lifetime, Prefix Valid Lifetime, MTU, Prefix Option) 需能夠手動修改

圖 4-7 IPv6 Ready Logo Core 互連性測試前置作業文件

(二) 審核國內 IPv6 資通訊系統設備廠商所繳交之互連性前置作業

此審核作業讓國內廠商僅需花費很短的時間, 在公司內部進行簡易的自我測試, 研究人員即可從繳交之測試報表, 發現廠商大部分 IPv6 實作問題, 此效益可讓廠商提前發現問題, 減少不必要的測試費用與縮短測試時程。2012 年透過電話或電子郵件共協助廠商 38 次, 如表 4-8。

表 4-8 審核廠商所交互連性前置作業次數表

協助廠商	協助協定	協助內容	協助日期
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技透過電子郵件寄送威騰電子(Western Digital)產品 My Net N600 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/1/4
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技透過電子郵件寄送威騰電子(Western Digital)產品 My Net N750 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/1/4
建漢科技 (Cybertan)	Core	建漢科技(Cybertan) 產品型號 E900 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其開機封包及 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/1/4
建漢科技 (Cybertan)	Core	建漢科技(Cybertan) 產品型號 E900 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/1/6
建漢科技 (Cybertan)	Core	建漢科技(Cybertan) 產品型號 E900 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/1/7
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 TD5130 透過 E-mail 詢問互連性測試相關流程及設定。	2012/1/9
建漢科技 (Cybertan)	Core	建漢科技(Cybertan) 產品型號 E900 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/1/12
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 TEW-731BR 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核後告知 Self Test 中 TargetName 設定錯誤，請廠商修正後回覆。	2012/1/17
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技透過電子郵件寄送威騰電子(Western Digital)產品 My Net N900 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/1/18
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技透過電子郵件寄送威騰電子(Western Digital)產品 My Net N900 Central 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/1/18
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)透過電子郵件寄送威騰電子(Western Digital)產品 My Net N900 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/2/1
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)透過電子郵件寄送友訊科技(D-Link)產品 DES-1228ME 互連性前置作業，並且審核其正確性。	2012/2/1
中磊電子 (SerComm)	Core	中磊電子(SerComm)透過電話詢問執行 IPv6 Ready Logo 互連測試之標準程序以及測試前必要繳交之測試報表。	2012/2/2
達創科技 (Delta)	Core	達創科技(Delta) 產品型號 WNDR3800 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/2/3
友勁科技 (CAMEO)	SNMP	透過 E-mail 協助友勁科技(CAMEO) SNMP Logo 會綁金質標章 IPv6 Core Logo ID。	2012/2/9
友勁科技 (CAMEO)	SNMP	透過 E-mail 與電話協助友勁科技(CAMEO)進行 SNMPv2C 測試服務前置作業與檢查 SNMPv2C 符合性報表檢查。	2012/2/10
鼎堅科技 (Megatec)	Core	寄送互連性前置作業，請鼎堅科技(Megatec)依此文件準備測試資料。	2012/2/10

鼎堅科技(Megatec)	Core	鼎堅科技(Megatec) 產品型號 NetAgent9 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其 Ping 程式無法顯示回應 IP 位址且 DAD 測試不符合 RFC 規定,請廠商修正後回覆。	2012/2/13
鼎堅資訊(MegaTec)	Core	鼎堅資訊(MegaTec)產品型號 NetAgent9 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核通過。	2012/3/7
中磊電子(SERCOMM)	Core	中磊電子(SERCOMM)透過電子郵件繳交 Netgear DGND3700 互連性前置作業,並且審核其正確性。	2012/03/07 ~2012/03/26
亞旭電腦(ASKEY)	Core	亞旭電腦(ASKEY)透過電話與電子郵件詢問 IPv6 Ready Logo 互連性測試平台之對測物。	2012/3/15
盟創科技(MitraStar)	Core	寄送互連性前置作業,請盟創科技(MitraStar)依此文件準備測試資料。	2012/3/27
眾至資訊(ShareTech)	Core	眾至資訊(ShareTech)寄送符合性測試報表,經我方審核發現 Advanced function 廠商並無測試,建議廠商完整測試產品功能,並請廠商後續準備互連性測試前置作業資料。	2012/05/03
網擎資訊(Openfind)	Core	網擎資訊(Openfind)透過電子郵件詢問互連性前置作業,並且審核其正確性。	2012/05/04 ~2012/05/08
研華科技(Advantech)	Core	研華科技(Advantech)詢問 Core、DHCPv6、SNMP 測試前須準備資料,我方透過 E-mail 寄送互連性測試前置作業給廠商。	2012/05/11
鈺登科技(Edgecore)	Core	鈺登科技(Edgecore)詢問 Core 互連性測試前置作業準備問題,我方透過 E-mail 與廠商說明。	2012/05/17
智易科技(arcadyan)	Core	智易科技(arcadyan) 產品型號 N750 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定,請廠商修正後回覆。	2012/05/17
全球系統整合(GSI)	Core	全球系統整合(GSI)寄送符合性測試報表,經我方審核通過,請廠商後續準備互連性測試前置作業資料。	2012/05/22
宇智網通(U-Media)	Core	宇智網通(U-Media) 產品型號 TEW-692GR 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其開機封包、Ping 測試、DAD 測試不符合 RFC 規定,請廠商修正後回覆。	2012/07/04
宇智網通(U-Media)	Core	宇智網通(U-Media) 產品型號 TEW-692GR 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其開機封包、Ping 測試、DAD 測試不符合 RFC 規定,請廠商修正後回覆。	2012/07/10
友勁科技(CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO) 產品型號 DGS-1210-52 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其檔案有誤,請廠商修正後回覆。	2012/07/11
易通展科技(Amigo)	Core	易通展科技(Amigo)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其檔案有誤,請廠商修正後回覆。	2012/07/11
宇智網通(U-Media)	Core	宇智網通(U-Media) 產品型號 TEW-692GR 透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其未提供原廠連絡人,請廠商修正後回覆。	2012/07/19
易通展科技(Amigo)	Core	易通展科技(Amigo)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料,我方審核發現其開機封包、Ping 測試、DAD 測試不符合 RFC 規定,請廠商修正後回覆。	2012/07/19

牟士登科技(mosdan)	Core	牟士登科技(mosdan)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其開機封包、Ping 測試、DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/07/20
牟士登科技(mosdan)	Core	牟士登科技(mosdan)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核發現其 DAD 測試不符合 RFC 規定，請廠商修正後回覆。	2012/08/01
易通展科技(Amigo)	Core	易通展科技(Amigo)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核通過。	2012/08/10
友勁科技(CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)透過 E-mail 寄送互連性測試前相關審核資料，我方審核通過。	2012/08/14

(三) 協助國內 IPv6 資通訊系統設備廠商追蹤 IPv6 Ready Logo 國際申請案件之審核進度。

由於國內廠商對於 IPv6 Ready Logo 之國際申請手續，經常發生誤填之情況，以至於無法順利申請。此外，當申請報表送交國際組織時，如進行國際交叉審核遭遇退件，本分項計畫憑著專業技術協助國內廠商向其他國際 IPv6 專業實驗室解釋並解決其問題。此成果也可以減少廠商加派額外人力與國際組織溝通。2012 年透過電話或電子郵件共協助國內資通訊廠商 9 次，表 4-9。

表 4-9 協助追蹤 IPv6 Ready Logo 國際申請案件審核進度次數表

協助廠商	協助協定	協助內容	協助日期
宏道科技(Ayecom)	Core	協助宏道科技(Ayecom)追蹤申請案件 TW-2-C-20111031-000241。	2012/1/2
智易科技(Arcadyan)	Core	協助智易科技(Arcadyan)追蹤申請案件 TW-2-C-20111112-000242。	2012/1/2
友訊科技(D-Link)	DHCP	友訊科技(D-Link) 產品 D-Link DIR-815 申請 DHCPv6 Logo 案件(國際案件編號為 TW-2-D-20111221-000117)被日本國際審核委員退件，透過 E-mail 請求中華電信研究院協助。	2012/2/6
Vitesse	Core	Vitesse 透過電子郵件詢問產品 VSC7407 (Application ID 為 US-2-C-20111018-000365)國際交叉審核進度。	2012/02/15 ~2012/02/20
Vitesse	Core	威速(Vitesse)公司透過電子郵件告知旗下產品 VSC7460(Application ID 為 US-2-C-20111018-000365)國際交叉審核時，被美國 UNH-IOL 實驗退件，透過電子郵件協助廠商通過美國實驗室的要求。	2012/3/1
威騰電子(Western Digital)	Core	威騰電子(Western Digital)兩項產品 My Net N600 和 My Net N750(Application ID 為 US-2-C-20120216-000387 & US-2-C-20120216-000388)申請案件一經由美國 UNH-IOL 測試實驗室國際交叉審核，因 NetBSD 有固定 MTU 的 IPv6 行為，遭到美國退件。	2012/03/19 ~2012/03/23
友訊科技(D-Link)	Core	透過電子郵件提醒友訊科技(D-Link) 兩個申請 TW-2-C-20120328-000271 需要填寫 Usage Agreement 才能進入國際交叉審核流程。	2012/05/04
友訊科技	Core	透過電子郵件提醒友訊科技(D-Link) 兩個申請	2012/05/04

(D-Link)		TW-2-C-20120328-000272 需要填寫 Usage Agreement 才能進入國際交叉審核流程。	
威騰電子(WD)	Core	威騰電子(WD)產品 My Net N900 申請 IPv6 Ready Logo (Application ID 為 US-2-C-20120327-000392)，至美國 UNH-IOL 國際交叉審核遭遇退件，派員協助解決問題。	2012/05/14

(四) 協助國內廠商執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試

1. 為我國資通訊廠商執行 IPv6 Ready Logo 金質標章 Core 功能互連性測試

國際 IPv6 Ready Logo 測試計畫在驗證廠商設備之 Core 功能中，要求執行互連性測試時，需準備 4 種不同廠牌對測物，其中 2 種對測物角色必須擔任 Router 角色，另外 2 種對測物角色必須擔任 Host 角色。為了提升互連性測試之執行效率，第一次先為國內資通訊廠商進行第一套對測物(1 套包含 1 個 Router 角色與一個 Host 角色)，若能順利通過，則再進行第二套對測物。如果執行第一套中發現問題，則進行退件手續，請廠商修改程式碼後，擇日再進行測試。2012 年協助廠商執行 IPv6 Ready Logo Core 互連性測試共 48 次，詳細執行內容請參閱表 4-10。

表 4-10 為我國資通訊廠商執行 Core 互連性測試一覽表

協助廠商	協助協定	協助內容	協助日期
明泰科技(ALPHA)	Core	明泰科技攜帶產品 D-Link DES-3200-28P，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/01/02~2012/01/03
友勁科技(CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 TD5130 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/1/6
明泰科技(ALPHA)	Core	明泰科技攜帶威騰電子產品 My Net N600，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/01/09~2012/01/10
明泰科技(ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶威騰電子產品 My Net N600，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/01/10~2012/01/11
智易科技(Arcadyan)	Core	智易科技(Arcadyan)產品型號 X3000-E1 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/1/13
友勁科技(CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 Technicolor 產品 TD5136，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/01/16~2012/01/17
智易科技(Arcadyan)	Core	智易科技(Arcadyan)產品型號 X2000 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/1/20
友勁科技(CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶友訊科技(D-Link)產品 DGS-1500-28，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/01/31
明泰科技(ALPHA)	Core	明泰科技攜帶威騰電子(Western Digital)產品 My Net N900，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/02/01~2012/02/02
明泰科技(ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶友訊科技(D-Link)產品 DES-1228ME，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試	2012/02/02~2012/02/03

		功能，Host 角色)。	
智易科技 (Arcadyan)	Core	智易科技(Arcadyan)產品型號 X2000-E1 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/2/7
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶威騰電子(Western Digital)產品 My Net N900 Central，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/02/14~ 2012/02/15
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶友訊科技(D-Link)產品 DES-3200 26/28/ME，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/02/15
達創科技(Delta)	Core	達創科技(Delta)產品型號 WNDR3800 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/2/16
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶友訊科技(D-Link)產品 DGS-1500-20，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/02/21~ 2012/02/22
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 DGS-1500-52 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Host 角色)。	2012/2/23
鼎堅資訊 (MegaTec)	Core	鼎堅資訊(MegaTec)產品型號 NetAgent9 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Host 角色)。	2012/3/1
達創科技(DNI)	Core	達創科技(DNI)產品型號 WNDR3800 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/3/30
中磊電子 (SERCOMM)	Core	中磊電子(SERCOMM)攜帶 Netgear 產品 DGND3700，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/04/05~ 2012/04/06
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)透過電子郵件繳交 D-Link 公司 DNS-345 產品互連性前置作業(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/4/10
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DIR-636L，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/04/19~ 2012/04/20
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DIR-826L，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/04/24~ 2012/04/25
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DNS-345，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/05/03~ 2012/05/04
中磊電子 (SERCOMM)	Core	中磊電子(SERCOMM)攜帶 Netgear 產品 DGND3700，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/05/08~ 2012/05/09
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 TRENDnet 產品 TEW-731BR，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/05/10~ 2012/05/11
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DAP-1525B1，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/05/22~ 2012/05/23
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DIR-610A1，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/06/06
研華科技 (Advantech)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶產品 EKI 1322，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/06/08
威播科技 (Broadweb)	Core	威播科技(Broadweb)攜帶產品 NetKeeper NK-73Admin，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/06/22
明泰科技	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DES-3200-26-DC，執行	2012/06/28

(ALPHA)		IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DES-3200-52-DC，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/06/29
鈺登科技 (Edgecore)	Core	鈺登科技(Edgecore)產品型號 ECS4610-26T 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/07/03
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DES-3200-10-DC，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/07/05~ 2012/07/06
達創科技(Delta)	Core	達創科技(Delta)產品型號 WNR2000v3 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/07/13
網擎資訊 (Openfind)	Core	網擎資訊(Openfind)攜帶 Openfind 產品 Openfind Messaging Assurance Appliance MA3112，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/07/16~ 2012/07/17
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DIR-865LA1，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Router 角色)。	2012/07/17~ 2012/07/18
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 DGS-1210-10 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Host 角色)。	2012/07/20
威播科技 (Broadweb)	Core	威播科技(Broadweb)攜帶產品 NetKeeper NK-2208EX，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/07/23~ 2012/07/24
宇智網通 (U-Media)	Core	宇智網通(U-Media)產品型號 TEW-692GR 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/07/26
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DES-1210-20，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/07/31
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DES-1210-08P，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/08/01~ 2012/08/03
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DES-1210-28，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/08/01~ 2012/08/03
明泰科技 (ALPHA)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DES-3200-18-DC，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/08/07~ 2012/08/08
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 DGS-1210-28 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Host 角色)。	2012/08/09
友勁科技 (CAMEO)	Core	明泰科技(ALPHA)攜帶 D-Link 產品 DES-3200-28P，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/08/13~ 2012/08/14
牟士登科技 (mosdan)	Core	牟士登科技(mosdan)產品型號 AG-2800 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Host 角色)。	2012/08/16
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DES-1210-52，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(Core 測試功能，Host 角色)。	2012/08/20~ 2012/08/21
友勁科技 (CAMEO)	Core	友勁科技(CAMEO)產品型號 DIR-626L 至 IPv6 標準測試實驗室測試金質標章互連性測試。(Core 測試項目，Router 角色)。	2012/08/28

2. 為我國資通訊廠商執行 IPv6 Ready Logo 金質標章 SNMP 功能互連性測試

IPv6 Ready Logo 測試計畫在 Agent 功能中，要求申請案件執行互連性測試

時，需準備 2 種不同廠牌對測物，其中 2 種對測物角色必須擔任為 Manager 角色。2012 年協助廠商執行 IPv6 Ready Logo SNMP 互連性測試共 2 次，詳細執行內容請參閱表 4-11。

表 4-11 國內資通訊廠商執行 SNMP 互連性測試之一覽表

協助廠商	協助協定	協助內容	協助日期
友勁科技(CAMEO)	SNMP	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DIR-835A1/825C1，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(SNMP 測試功能，Agent-Router 角色)。	2012/02/13~ 2012/03/01
友勁科技(CAMEO)	SNMP	友勁科技(CAMEO)攜帶 D-Link 產品 DIR-652B1/653A1，執行 IPv6 Ready Logo 互連性測試(SNMP 測試功能，Agent-Router 角色)。	2012/04/17~ 2012/04/18

(五) 協助我國資通訊廠商 IPv6 資通設備產品榮獲 IPv6 Ready Logo 標章

協助我國資通訊廠商的最終目標，為取得國際 IPv6 Ready Logo 測試計畫之認證，透過國際標章一來讓產業界證明自身 IPv6 技術實力，二來提升廠商競爭力。2012 年共協助產業界 53 件產品成功獲得標章，當中包括 Core Logo 50 件、SNMP Logo 2 件、DHCPv6 Logo 1 件。

全球各國 IPv6 Ready Logo Phase-2 數量統計圖如圖 4-8，我國僅次於美國，第三名為日本，其次為中國大陸。IPv6 Ready Logo Phase-2 發展趨勢圖如圖 4-9，我國歷年數量統計圖如圖 4-10，我國發展動能呈現加速趨勢，已擴大與日本的差距。

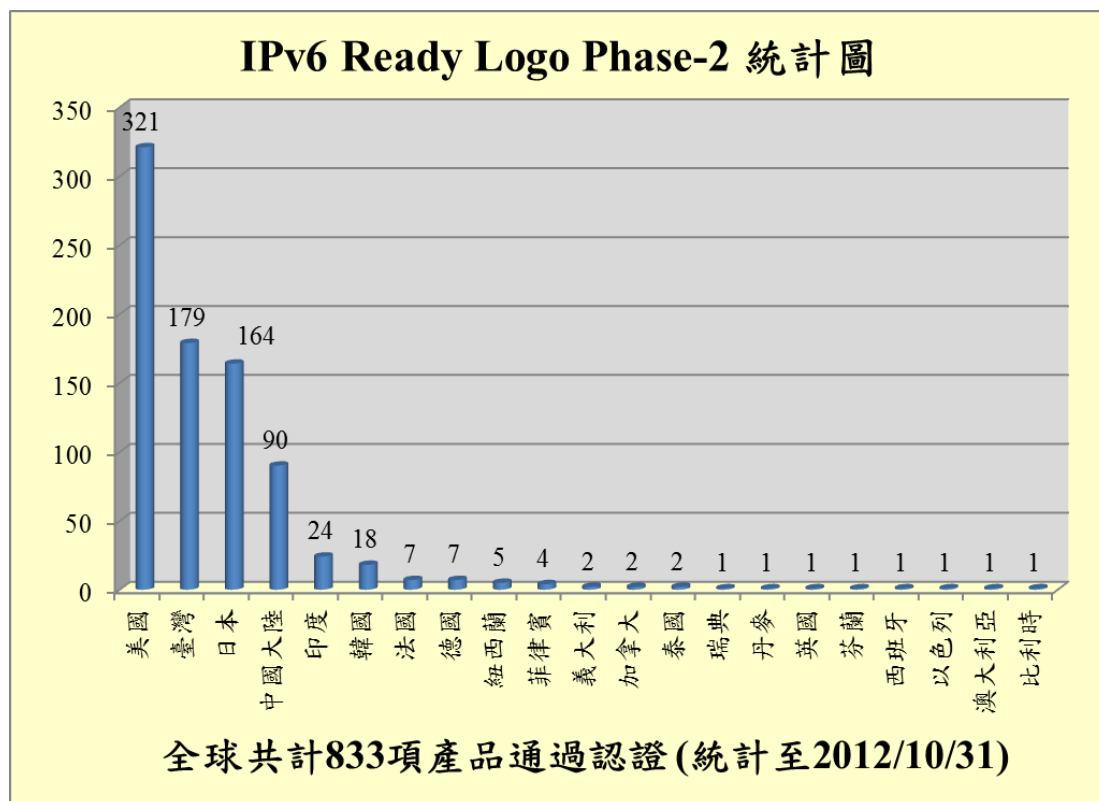


圖 4-8 全球各國 IPv6 Ready Logo Phase-2 數量統計圖

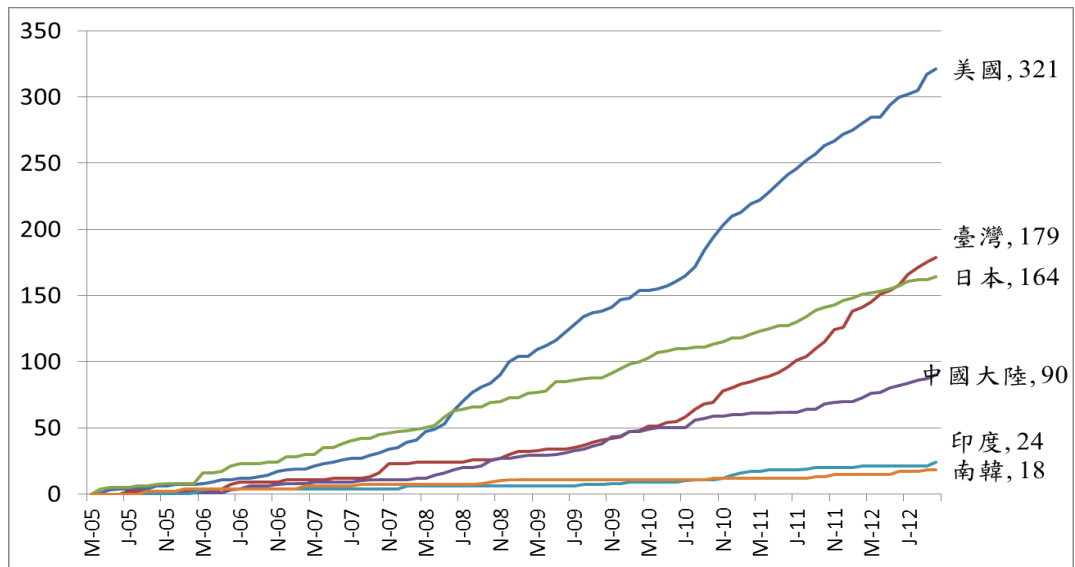


圖 4-9 IPv6 Ready Logo Phase-2 發展趨勢圖

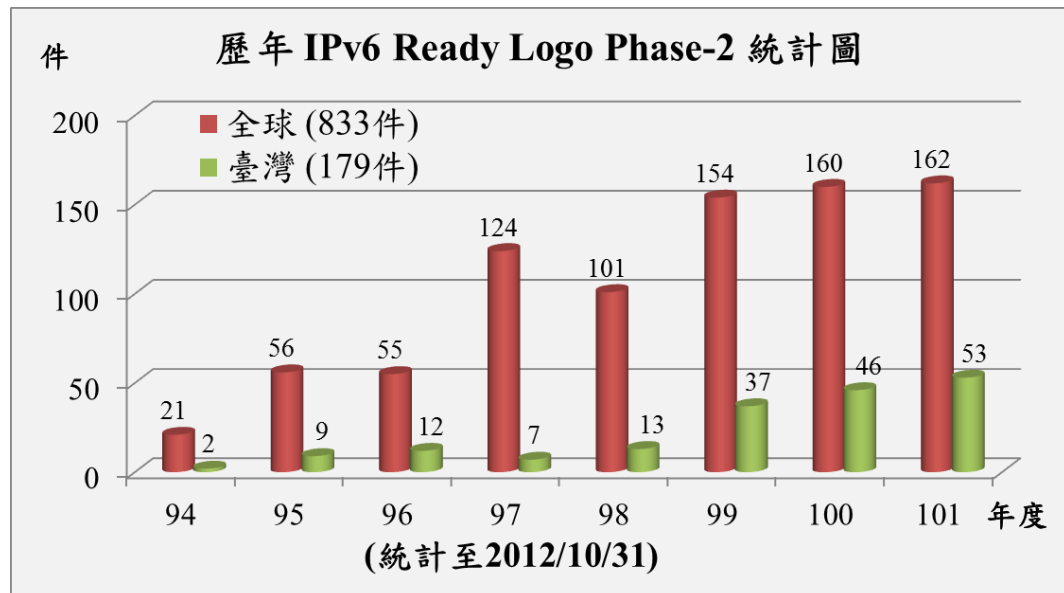


圖 4-10 我國 IPv6 Ready Logo Phase-2 數量歷年統計圖

1. 協助我國廠商 IPv6 資通設備產品獲得 Core Logo 共有 50 件，如表 4-12 所示：

表 4-12 我國 IPv6 Ready Logo Core 標章一覽表(2012/10/31)

編號	角色	廠商名稱	申請設備名稱	Logo ID
1	Router	D-Link	DSL-2740B, DSL-2741B, DSL-2750B, DSL-2640B, DSL-2641B (DSL-2740B is used for the tests)	02-C-000712
2	Host	TAINET Communication System Corp.	Venus 2916	02-C-000713
3	Router	Cisco	Linksys X3000	02-C-000714
4	Router	Cisco Systems	ISA550W, ISA550 (ISA550W is used for the tests)	02-C-000715

			tests)	
5	Router	Cisco Systems	ISA570W, ISA570 (ISA570W is used for the tests)	02-C-000716
6	Router	D-Link	DIR-827, DIR-857 (DIR-827 is used for the tests)	02-C-000718
7	Router	D-Link	DHP-1565A1	02-C-000719
8	Host	D-Link	DAP-1533A1	02-C-000720
9	Router	Cisco Consumer Products LLC	Linksys E1200V2	02-C-000721
10	Host	ZyXEL	GS2200-8, GS2200-8HP, GS2200-24, GS2200-24P (GS2200-8 is used for the tests.)	02-C-000722
11	Router	D-Link Corporation/D-Link Systems, Inc.	DIR-600B5, DIR-300B5 (DIR-600B5 is used for the tests.)	02-C-000725
12	Router	D-Link	DIR-815B1	02-C-000729
13	Router	TRENDnet, Inc.	TEW-711BR	02-C-000736
14	Router	Cisco Consumer Products LLC	X3000-E1	02-C-000742
15	Router	EDIMAX Technology Co.,	Edimax BR-6428N	02-C-000744
16	Router	D-Link	DIR-652B1/DIR-653A1	02-C-000753
17	Router	D-Link	DIR-615I1, DIR-615I2, DIR-615I3 (DIR-615I3 is used for the tests.)	02-C-000754
18	Router	CERIO Corporation	AMR-3204G	02-C-000755
19	Router	Cisco Consumer Products LLC	X2000	02-C-000756
20	Router	NETGEAR	WNR3500L	02-C-000763
21	Router	Cisco Consumer Products LLC	X2000-E1	02-C-000764
22	Host	Mega System Technologies Inc.	NetAgent9 BX505, NetAgent9 BX506 (NetAgent9 BX505 is used for the tests)	02-C-000765
23	Router	Cisco Consumer Products LLC	Linksys E900	02-C-000766
24	Host	D-Link	DGS-1500-20	02-C-000770
25	Host	D-Link	DGS-1500-28, DGS-1500-28P(DGS-1500-28P is used for the tests)	02-C-000771
26	Host	D-Link	DES-3200-28P, DES-3200-52, DES-3200-52P (DES-3200-28P is used for the tests.)	02-C-000772
27	Host	D-Link Corporation	DES-3200-26, DES-3200-28/ME (DES-3200-28/ME is used for the tests)	02-C-000796
28	Router	NETGEAR	WNDR3800	02-C-000798
29	Router	D-Link	DIR-636L	02-C-000801
30	Router	D-Link	DIR-826L	02-C-000804

31	Host	D-Link Corporation	DES-1228/ME	02-C-000807
32	Host	D-Link	DNS-345	02-C-000809
33	Host	D-Link	DGS-1500-52	02-C-000816
34	Host	D-Link	DAP-1525B1	02-C-000817
35	Router	TRENDnet, INC.	TEW-731BR	02-C-000818
36	Router	ShareTech	UR-918	02-C-000819
37	Router	D-Link	DIR-610A1	02-C-000820
38	Host	Broadweb	NetKeeper NK-73 Admin	02-C-000823
39	Host	Advantech	EKI-1322	02-C-000824
40	Host	D-Link	DES-3200-26-DC	02-C-000827
41	Host	D-Link	DES-3200-10-DC	02-C-000830
42	Host	D-Link	DES-3200-52-DC	02-C-000831
43	Host	BroadWeb	NetKeeper NK-2208EX	02-C-000833
44	Host	Openfind Information Technology, Inc.	Openfind Messaging Assurance Appliance MA3112	02-C-000834
45	Router	Edge-Core Networks Corporation	ECS4610-26T	02-C-000839
46	Router	Netgear Inc.	WNR2000v3	02-C-000843
47	Router	Acer Cyber Center Services Inc.	SAFE 3	02-C-000852
48	Router	D-Link	DES-1210-08P	02-C-000856
49	Router	SAPIDO	BRC70n	02-C-000859
50	Router	D-Link	DES-1210-28	02-C-000862

2. 國內廠商 IPv6 資通設備產品獲得 DHCPv6 Logo 共有 1 件，表 4-13。

表 4-13 我國 IPv6 Ready Logo DHCP 標章一覽表(2012/10/31)

編號	角色	廠商名稱	申請設備名稱	Logo ID
1	Server	D-Link	DIR-815	02-CD-000535

3. 國內廠商 IPv6 資通設備產品獲得 SNMP Logo 共有 2 件，表 4-14。

表 4-14 我國 IPv6 Ready Logo SNMP 標章一覽表(2012/10/31)

編號	角色	廠商名稱	申請設備名稱	Logo ID
1	Agent	D-Link	DIR-835A1/825C1 (DIR-835A1 is used for the tests)	02-CA-000682
2	Agent	D-link	DIR-652B1/653A1 (DIR-652B1 is used for the tests)	02-CA-000753

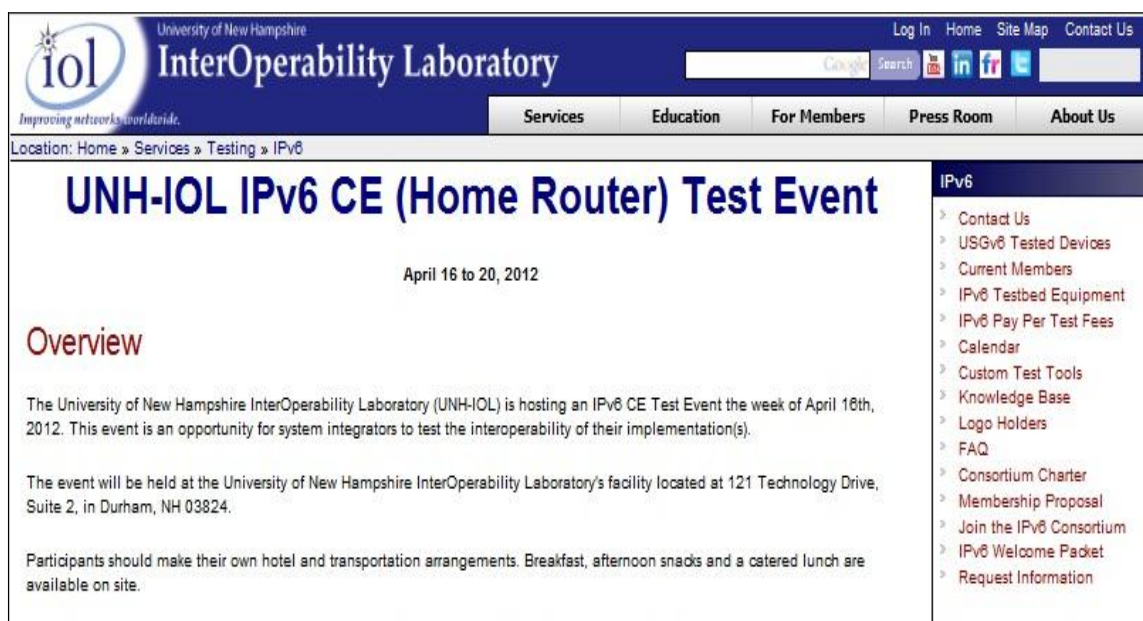
四、 加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流

(一) 參與國際組織舉辦之 IPv6 測試大會

於 2012 年 4 月 16 日至 20 日，本分項計畫派員至美國新罕布夏大學互連測試

實驗室(University of New Hampshire InterOperability Laboratory，簡稱為 UNH-IOL) 參加國際大型 IPv6 測試會議，與國外 IPv6 專家進行技術交流，以精進本分項計畫研究人員之測試水準，進而達到擴充本分項計畫之測試能量，為國內產業界提供更多元化的 IPv6 測試服務，如圖 4-11 及圖 4-12 所示，參加測試大會之心得與成果精簡如下（詳閱附件 4-2）：

1. IPv6 CPE 互連性測試規範書更新版 1.0.0b9 於本次首度亮相，但是此版本尚未放置 IPv6 Ready Logo 網站進行國際公開審核(Public Review)，預測 UNH-IOL 應該是藉由廠商實測，來確認規範書是否符合實作之需求。
2. UNH-IOL 於本次 IPv6 CPE 測試會議中，每一家廠商測試方式僅挑選 4 至 5 個測試項目進行，現場並非完整測試互連性所有測試項目。
3. IETF 目前正在修訂一篇草稿(Draft)，編號為 draft-ietf-v6ops-6204bis-08，題目是 Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers，預估此篇未來可望取代現行國際標準 RFC 6204。兩篇文章最大的差異是將 IPv4 過渡機制納入 IPv6 CPE 之規格裡，而 UNH-IOL 也警覺此篇草稿的重要性，於測試大會表示會依據 6204bis 之修訂，將 6RD 過渡機制功能作為選測項目。
4. 由測試項目繁雜，參加測試廠商幾乎無法在五天之內完成指定的測試項目，因此 UNH-IOL 皆要求廠商把設備留下供後續測試，待完成後 UNH-IOL 才會將完整測試報表給廠商，並將產品寄回。
5. 利用中華電信研究院 IPv6 測試實驗室開發之 CPE 符合性測試工具現場與 Netgear 及 Ndm System 進行測試，廠商測試結果有三分之一測試項目失敗。實際測試發現失敗原因部分是測試工具上並未符合測試規範的內容，部分是因為廠商實作上之錯誤，已經將此測試報表回報給研發之研究人員參考並修正。透過與國外廠商技術交流，也精進本分項計畫之測試能力與測試技術。



The screenshot shows the website for the UNH-IOL IPv6 CE (Home Router) Test Event. The header includes the University of New Hampshire InterOperability Laboratory logo and navigation links like Log In, Home, Site Map, and Contact Us. The main heading is 'UNH-IOL IPv6 CE (Home Router) Test Event' with the dates 'April 16 to 20, 2012'. Below this is an 'Overview' section stating that the event is hosted by UNH-IOL and is an opportunity for system integrators to test their implementations. It also mentions the location at 121 Technology Drive, Suite 2, in Durham, NH 03824. A sidebar on the right lists various links under the 'IPv6' category, including Contact Us, USGv6 Tested Devices, Current Members, IPv6 Testbed Equipment, IPv6 Pay Per Test Fees, Calendar, Custom Test Tools, Knowledge Base, Logo Holders, FAQ, Consortium Charter, Membership Proposal, Join the IPv6 Consortium, IPv6 Welcome Packet, and Request Information.

圖 4-11 美國新罕布夏大學 IPv6 CPE Router 測試大會網站公告畫面



圖 4-12 美國新罕布夏大學 IPv6 CPE Router 測試大會實況照片

(二) 參與國際 IPv6 Ready Logo 測試計畫之管理會議及技術會議。

本分項計畫之研究人員透過 IPv6 Ready Logo 測試計畫之技術群組信件，與世界各國 IPv6 專業測試實驗室修訂 IPv6 測試規範書之內容，2012 年共與國際組織討論 6 個主題，如表 4-15。

表 4-15 參與國際組織討論 IPv6 測試規範書主題一覽表

討論組織	討論 協定	技術討論內容	討論日期
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	Core	IPv6 Ready 技術會議根據 DHCPv6 符合性測試規範書之測試項目 10.3.4 Part B，討論如果檢查不合法的 Prefix。	2012/01/05~ 2012/01/11
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	Core	於 IPv6 Ready Logo Technical Mailing List 討論 Core 測試功能是否可接受對測物具有自動切割 IPv6 封包 MTU 小於 1280 bytes。	2012/04/05~ 2012/04/06
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	DHCP	於 IPv6 Ready Logo Technical Mailing List 討論現行設備那些套件或網路設備支援 DHCPv6 Reconfigure 功能。	2012/04/06
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	Core	透過電子郵件向 UNH-IOL 請教 CPE 互連性測試規範書 DHCP-Server1 的設定。	2012/07/02
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	DHCP	透過電子郵件 IPv6 Ready Logo Committee 討論 RFC 3315 所制定 DHCPv6 的參數是否可以在符合性測試工具修改預設值。	2012/07/02
IPv6 Ready Logo Technical Mailing List	CPE	透過電子郵件 IPv6 CPE Logo 討論 CISCO DHCPv6 Server 於 Common Topology 設定方式。	2012/07/03

(三) 派員至加拿大溫哥華參加第 84 屆 IETF 會議。

派員參加第 84 屆 IETF 會議，前往了解 IPv6 相關 WG 討論之最新 IPv6 標準，參與之 WG 包括 homenet WG、Sunset4 WG、6man WG、v6ops WG 等，會議參與照片可參考圖 4-13，詳細內容請參考附件 4-6，另提供參與 IETF 會議後心得建議如下：

1. 建議持續追蹤 E-Mail list 上討論與配合事項

IETF 組織對於每個 Working Group 都有 E-mail 列表，成員可針對有興趣的題目參與在期中，信件當中就已經開始討論和規劃，甚至做出重要的決定，只有部分文章，因為無法在信件當中取得共識，才會在會議中進行面對面的討論。所以大部分的人已經在信件取得一定程度的共識與瞭解，如果只是憑著 Draft 的熟稔或是會議上的聆聽，參與的程度依然有限，建議從事 IPv6 相關技術之研究人員，應就其專長領域參加不同的 WG，以掌握 IPv6 相關技術的發展現況。

2. 建議積極參與國際會議 IPv6 標準的制定

IPv6 技術為下一代網路的發展帶來了機遇，同時其發展也面臨著嚴峻的挑戰，因為 IPv6 的發展已不是一個純技術問題，它涉及到技術、政策、市場和應用等多個方面，需要政府部門、研究開發機構、網路營運商、設備製造商及服務提供商的全方位參與，共同推展 IPv6 技術向著一個良性健康的方向發展。於此前提下，積極參與國際 IPv6 技術標準的制訂、啟動國家科技計畫支援 IPv6 相關產品的自主開發、建立下一代網路大規模測試平台以支援 IPv6 協定的發展研究、發展以 IPv6 協定為基礎的創新應用服務等，將是我國未來發展 IPv6 的重要途徑。



圖 4-13 第 84 屆 IETF 會議實況照片

(四) 接受 IPv6 Ready Logo 標章委員會的委託審核國際 IPv6 Ready Logo 申請案件

IPv6 Ready Logo 委員會將全亞洲地區所有 IPv6 Ready Logo 之申請案件，以國家為單位進行測試報表交叉審核，此目的為平衡所有 IPv6 測試實驗室之審核水準，也確保 IPv6 Ready Logo 標章之公信力。2012 年共受理國際 19 件申請案件，如表 4-16 所示：

表 4-16 國際委派 IPv6 Ready Logo 案件審核一覽表(2012/10/31)

審核廠商	審核 協定	審核內容	審核 日期
InfoWeapons Corporation (菲律賓)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 InfoWeapons Corporation 申請案件(產品型號：SolidDNS ID：PH-2-C-20111207-000116)，並寄送審核結果給申請廠商。	2012/1/5
InfoWeapons Corporation (菲律賓)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 InfoWeapons Corporation 申請案件(產品型號：SolidDNS ID：PH-2-C-20111207-000116)，並寄送審核結果給申請廠商。	2012/1/9
InfoWeapons Corporation (菲律賓)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 InfoWeapons Corporation 申請案件(產品型號：SolidDNS ID：PH-2-C-20111207-000116)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/1/12
NETGEAR (臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 NETGEAR 申請案件(產品型號：DGND3700 ID：TW-2-C-20110919-000233)，並寄送審核結果給申請廠商。	2012/2/7
TRENDnet, Inc. (臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 TRENDnet, Inc.申請案件(產品型號：TEW-711BR ID：TW-2-C-20120109-000255)，並寄送審核結果給申請廠商。	2012/2/10
Cisco Consumer Products LLC (臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 Cisco Consumer Products LLC 申請案件(產品型號：X2000-E1 ID：TW-2-C-20120222-000267)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/4/6
Mega System Technologies Inc. (臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核鼎堅資訊 Mega System Technologies Inc.申請案件(產品型號：NetAgent9 BX505, NetAgent9 BX506 ID：TW-2-C-20120307-000268)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/4/6
Cisco Consumer Products LLC (臺灣)	Core	Cisco Consumer Products LLC 產品 Linksys E900 (ID 為 TW-2-C-20120217-000265) 經過審核之後，送繳資料判為資格符合，透過 E-mail 送出 Inspection 表格通知 IPv6 Ready Logo 大會主席。	2012/4/8
D-Link(臺灣)	Core	友訊科技(D-Link)產品 (Application ID 為 TW-2-C-20120322-000269) 經過審核之後，送繳資料判為資格符合，透過 E-mail 送出 Inspection 表格通知 IPv6 Ready Logo 大會主席。	2012/05/04
Cameo(臺灣)	SNMP	審查 TW-2-A-20120523-000112 (D-Link DIR-652B1 SNMP 之申請案件)	2012/06/22
D-Link(臺灣)	Core	IPv6 Ready Logo 委員會透過電子郵件要求我方實驗室審核友訊科技(D-Link)的 IPv6 Read Logo 案件(Core Protocols 功能 Host 種類)，此申請案件之 Application ID 為 TW-2-C-20120529-000277。	2012/07/06
D-Link(臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核 D-Link 申請案件(產品型號：DGS-1500-52 ID：TW-2-C-20120424-000273)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/07/18

D-Link(臺灣)	Core	IPv6 Ready Logo 委員會透過電子郵件要求我方實驗室審核友訊科技(D-Link)的 IPv6 Read Logo 案件(Core Protocols 功能 Host 種類)，此申請案件之 Application ID 為 TW-2-C-20120627-000280。	2012/07/20
D-Link(臺灣)	Core	IPv6 Ready Logo 委員會透過電子郵件要求我方實驗室審核友訊科技(D-Link)的 IPv6 Read Logo 案件(Core Protocols 功能 Host 種類)，此申請案件之 Application ID 為 TW-2-C-20120627-000281。	2012/07/20
Broadweb(臺灣)	Core	IPv6 Ready Logo 委員會透過電子郵件要求我方實驗室審核威播科技(Broadweb)的 IPv6 Read Logo 案件(Core Protocols 功能 Host 種類)，此申請案件之 Application ID 為 TW-2-C-20120703-000282。	2012/07/25
Broadweb(臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核威播科技(BroadWeb)申請案件(產品型號：NetKeeper NK-73 Admin，Application ID 為 TW-2-C-20120703-000282)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/08/01
D-Link(臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核友訊科技(D-Link) 臺灣申請案件(產品型號：DES-3200-26-DC，Application ID 為 TW-2-C-20120730-000285)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/08/17
D-Link(臺灣)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核友訊科技(D-Link) 臺灣申請案件(產品型號：DES-3200-52-DC，Application ID 為 TW-2-C-20120730-000286)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/08/24
TP-LINK TECHNOLOGIES (中國大陸)	Core	接受 IPv6 Ready Logo Committee 委派，派員審核威播科技(BroadWeb)中國大陸申請案件(產品型號：TD-W8970，Application ID 為 CN-2-C-20120724-000202)，確認其內容無誤，已送交 Ready Logo Committee。	2012/08/31

五、 制定 IPv6 軟硬體標準規格書

研究人員蒐集國際標準組織與各國政府所訂定之 IPv6 測試規範書，萃取其中之精華與歸納其心得，提供一份可維運的 IPv6 網路參考技術規範，可協助各中小型企業與政府等機構擬定合宜之網路建置規劃，購置 IPv6 功能較齊備且通過標準驗證之設備，以確保網路建設之投資效益。

此規範之效益期望協助產業界之採購人員簡化 IPv6 設備規格清單，並且降低驗收技術之門檻。詳細【資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書】第 3.1 版內容請參閱附件 4-5。

第五章 產業發展分項計畫主要績效指標

表 4-17 產業發展分項計畫主要績效指標表

統計至 2012 年 12 月 31 日

	績效指標	原定目標	實際產出	效益說明	重大突破
學術成就 (科技基礎研究)	B 研究團隊養成	1 個	1 個	培養中華電信研究院測試人才，形成 IPv6 認證技術研究團隊。	協助國內廠商發展 IPv6 設備。
	H 技術報告	4 份	4 份	■ IPv6 測試電子報。 ■ IPv6 標準 RFC 一覽表。 ■ IPv6 CPE 測試技術研發。 ■ IPv6 設備規格研究。	研究 IPv6 測試技術，建置 IPv6 測試平台。
	I 技術活動	2 項	2 項	■ 參加 IPv6 新標準相關會議兩次。 ■ 參加 IPv6 測試技術會議兩次。	■ 掌握國際技術標準發展動向。 ■ 提供 IPv6 最新測試技術。
	J 技術移轉	4 件	4 件	協助廠商建立 IPv6 Ready Logo 符合性測試平台。	加速 IPv6 資通產品的開發速度。
經濟效益 (產業經濟發展)	L 促成廠商或產業團體投資	5 家	5 家	協助廠商研發投資或生產投資符合 IPv6 認證標準網路產品。	協助廠商開發應用於 IPv6 網路之傳輸轉換設備。
	N 協助提升我國產業全球地位或產業競爭力	1 項	1 項	協助國內廠商通過 IPv6 Ready Logo 認證標章。	累計通過 IPv6 Ready Logo 認證數量於 2012 年 7 月超越日本，成為世界第二。
	O 共通/檢測技術服務	24 件	53 件	協助我國網通設備廠商通過國際性 IPv6 技術檢測。	累計通過 IPv6 Ready Logo 認證數量於 2012 年 7 月超越日本，成為世界第二。
社會影響	Q 資訊服務	設立網站數 1 個	設立網站數 1 個	建立並維護 IPv6 測試實驗室網站，提供最新測試認證技術及相關資料。	提供 IPv6 測試認證，協助產業研發符合認證 IPv6 設備。

第六章 四年全程成果及計畫退場規劃

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，產業發展分項計畫之全程成果及計畫退場規劃參閱附件 4-7，摘述重點如下：

一、 全程成果說明

四年全程之工作成果主要依據各年度計畫書所列工作項目來執行，每年在重點工作持續推動下，成果均有所成長並達到更高效益，將每年執行成果概述如下：

(一) 2009 年成果說明

1. 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證
 - (1) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 金質標章共 13 件，累計 43 件，總數佔全球第三。
 - (2) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 銀質標章共 11 件，累計 65 件，總數佔全球第三。
2. IPv6 Ready Logo 標章認證服務
 - (1) 協助廠商如何製作 IPv6 Ready Logo Phase-2 Core Protocols 符合性測試報表與撰寫全自動化測試程式。
 - (2) 更新 Phase-1/Phase-2 Core Protocols Router 對測物的作業系統與半自動化程式。
 - (3) 接受國際 IPv6 Ready Logo Committee 組織的委派，審核世界各國 Phase-1/Phase-2 申請案件。
3. 建置 IPv6 新測試平台
 - (1) 完成 DHCPv6 符合性測試平台建置。
 - (2) 完成 SIPv6 符合性測試平台建置。
4. IPv6 市場應用端開發評估
 - (1) 完成全球生活型態趨勢分析報告。
 - (2) 完成網際網路應用之發展範疇報告。
 - (3) 完成創新應用情境發想報告。
5. IPv6 產業應用情境盤點
 - (1) 完成潛力應用市場評估報告。
 - (2) 完成 IPv6 應用情境機會分析報告。
 - (3) 完成 IPv6 應用發展方向建議報告。
 - (4) 完成市場規模調查報告。

(二) 2010 年成果說明

1. 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證
 - (1) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 金質標章共 37 件，累計 80 件，總數佔全球第三。
 - (2) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 銀質標章共 9 件，累計 74 件，總數佔全球第三。
2. IPv6 Ready Logo 標章推廣及認證服務
 - (1) 協助廠商如何製作 IPv6 Ready Logo Phase-2 Core/DHCPv6 符合性測試報表與撰寫全自動化測試程式。
 - (2) 更新 Phase-1/Phase-2 Core Protocols Router 對測物的作業系統與半自動化程式。
 - (3) 接受國際 IPv6 Ready Logo Committee 組織的委派，審核世界各國 Phase-1/Phase-2 申請案件。
3. 建置 IPv6 新測試平台
 - (1) 完成 SNMP 符合性測試平台建置。
 - (2) 完成 IPSec 安全符合性測試平台建置。
4. IPv6 國際標準與測試技術之研究
 - (1) 完成 2010 年國際 IPv6 相關標準蒐集與彙整，提供國內產學研各業界參考。
 - (2) 完成國際 IPv6 Ready Logo 相關測試規範以及測試工具彙整工作，提供國內產學研各業界參考。
5. IPv6 測試電子報及網站維護
 - (1) 利用電子報寄發功能，完成電子報之寄送，達成宣導測試服務與廠商交流之任務及使用本計畫所建置之網站推廣 IPv6 測試服務。
6. 完成產業人才培育之課程架構規劃
 - (1) 針對國內、外所蒐集來的 IPv6 教育訓練課程教材資料，重新解構分析教材資料，進行 IPv6 產業人才培育之課程架構規劃。
 - (2) 已於 5/19 及 7/2 各舉辦一次 IPv6 人才培訓課程彙編研討會，邀請學者及業界專家針對課程架構之規劃提供建議。
7. 完成 5 份適性化 IPv6 人才培訓課程彙編

(三) 2011 年成果說明

1. 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證
 - (1) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 金質標章共 46 件，累計 126 件，總數佔全球第三。
 - (2) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 銀質標章共 1 件，累計 75 件，總數佔全球第三，銀質標章已自 2011 年 11 起停止申請。

2. 建置 IPv6 新測試平台
 - (1) 完成建置 MLDv2 群播符合性測試平台。
 - (2) 完成建置 IKEv2 網際網路金鑰交換符合性測試平台。
3. 協助國內業界了解國際 IPv6 Ready Logo 發展之最新測試標準
 - (1) 參與 IPv6 Ready Logo 管理與技術委員會重要 IPv6 議題討論，包含測試規範書的修訂、國際案件的審核尺度等。
 - (2) 彙整 2011 年國際 IETF 組織 IPv6 相關網路標準。
4. 進行國際 IPv6 標準測試技術交流
 - (1) 參與 Internet Engineering Task Force (IETF) 國際組織所舉行的公開會議。
 - (2) 與世界各國的 IPv6 專家合作研發新 IPv6 測試程序。
 - (3) 參與 IPv6 Ready Logo 測試計畫之公開管理與技術會議。
 - (4) 接受 IPv6 Ready Logo 委員的委託審核國際案件 IPv6 Ready Logo 申請案件。
 - (5) 參與 IPv6 Enabled Logo 測試計畫之公開管理會議。
 - (6) 參與國外 IPv6 專業測試實驗室 IPv6 測試大會。
 - (7) 制定 IPv6 CPE Logo 符合性測試規範書，並交與 IPv6 Ready Logo Committee 進行 Public Review。
5. 協助制訂 IPv6 設備規範
完成 IPv6 資通設備規範建議書。

(四) 2012 年成果說明

1. 協助國內產業界獲得 IPv6 Ready Logo 認證
 - (1) 協助國內資通訊設備廠商產品榮獲 IPv6 Ready Logo 標章，截至 2012 年 10 月 31 日止，累計取得 179 件，包含今年新增 53 件，總數佔全球第二。
 - (2) 協助國內資通訊設備廠商追蹤 IPv6 Ready Logo 申請案件審核進度共 9 次。
 - (3) 為國內資通訊設備廠商執行 IPv6 Ready Logo 金質標章 Core 互連性測試共 50 次
2. 研發 IPv6 測試規範與建置 IPv6 測試平台
 - (1) 研發 IPv6 CPE Router 符合性測試規範書，內含 3 大測試群組共 48 頁。
 - (2) 完成 IPv6 CPE Router 測試套件研發。
3. 加強國際組織之合作，促進國際 IPv6 標準測試技術交流
 - (1) 派員至美國新罕布夏大學互連測試實驗室參加 IPv6 CPE Router 互連測試大會。
 - (2) 參與 IPv6 Ready Logo 測試計畫之管理會議及技術會議共 3 個主題。
 - (3) 派員至加拿大溫哥華參加第 84 屆 IETF 會議。
 - (4) 接受 IPv6 Ready Logo 委員會委託，審核國際 IPv6 Ready Logo 申請案件共

19 件。

4. 推廣 IPv6 認證技術與 IPv6 技術人才培育

(1) 推廣 IPv6 認證技術 IPv6 Ready Logo 給國內資通訊設備廠商共 10 家。

(2) 於中華電信研究院舉辦 2012 年 IPv6 測試服務說明會 3 次，共 39 家廠商 116 人參加。

(3) 完成 IPv6 測試電子報寄送，共 550 人次。

(4) 彙整與更新 2012 年 IETF IPv6 相關標準共 40 篇。

5. 制定 IPv6 軟硬體標準規格書

完成【資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書】版本 3.1。

二、計畫退場規劃

- (一) IPv6 Ready Logo 認證已獲得國際眾多國家的認可，國內網通廠商也了解認證的重要性，以及對行銷市場的助益，持續營運 IPv6 測試實驗室是極為重要的工作。
- (二) 在本工作團隊所屬單位(中華電信研究院)的支持下，IPv6 測試實驗室將持續推廣 IPv6 認證，對國內產業界提供無間斷之 IPv6 測試服務，同時也將繼續提供 IPv6 認證技術教育訓練，並藉由 IPv6 測試電子報提供實驗室最新測試資訊。
- (三) IPv6 測試實驗室擔任 IPv6 Ready Logo 之管理及技術委員，IPv6 Ready Logo 之重要會議也均有參與其中，建議政府可透過其他委託計畫支持相關活動，讓本團隊可持續關注 IPv6 Ready Logo 推出之新標章及測試規範，提供國內產業界最新的測試標章資訊。
- (四) 從 2011 年開始，IPv6 測試實驗室每季會舉辦一次測試說明會，利用說明會推廣 IPv6 Ready Logo 及 IPv6 Enabled Logo 相關測試標準與項目，這部份 IPv6 測試實驗室將會持續舉辦，讓國內產業界擁有最新的國際動態資訊。
- (五) IPv6 測試實驗室目前正與美國 UNH-IOL(新罕布夏大學附設測試實驗室)合作，共同開發 IPv6 CE Router Logo 測試規範書與測試工具，由於 CE Router RFC 也還在持續更新改版，故此開發工作一兩年內都將持續進行，建議政府可透過其他委託計畫支持研究工作，以提供國內 CPE 設備商最新的測試標準及測試工具，協助國內廠商提升 IPv6 CPE 產品競爭力。
- (六) 本計畫完成之資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書 3.1 版應作為政府單位採購 IPv6 設備之規範，IPv6 測試實驗室也將依據最新 IPv6 RFC 的資訊，持續修訂 IPv6 功能需求規範建議書。

第七章 結論與建議

一、 結論說明

- (一) 我國 IPv6 Ready Logo Phase-2(金質標章)獲得標章總數在 2012 年 7 月首度超越日本，由原本世界排名第三晉升為第二。統計 2012 年初至 10 月 31 日，全球 IPv6 Ready Logo 金質標章共核發 162 件，我國獲得 53 件，佔其中三分之一，可見我國網路設備廠商在發展 IPv6 Ready Logo 認證設備的熱度仍然很高，也具備極大的商業價值。
- (二) 本計畫推動之 IPv6 測試實驗室在協助國內廠商通過 IPv6 Ready Logo 認證方面成效卓越，相關認證成本已由初期的計畫全額補助逐漸發展到部分補助，並做好轉型為商業服務的準備，本實驗室也與國內廠商建立良好合作關係，對促進我國 IPv6 設備產業發展達成超越預期的成果。
- (三) 隨著網路發展漸趨普及，國際網路標準制定組織 IETF 於 2011 年 4 月份出版 RFC 6204 Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers，提供網路設備 Customer Edge Routers 共同功能技術標準，IPv6 Ready Logo 聽取業界的聲音，已著手新增 IPv6 CPE Logo，當中符合性測試與互連性測試規格書均結合 Core、DHCPv6 與 RFC6204 來撰寫，我國網路設備廠商大多數為 SOHO Router 製造商，故中華電信研究院 IPv6 測試實驗室正積極開發相關測試工具，期望能於 IPv6 CPE Logo 推出的三個月內，提供國內廠商 CPE 測試服務。

二、 建議事項

- (一) 建議政府應參考扶植 IPv6 測試實驗室經驗並建立相關制度，以協助國內 IPv6 產業更蓬勃發展。IPv6 測試實驗室也將秉持服務至上，持續開發測試平台，在業界 IPv6 技術逐漸成熟的同時，提供國內廠商更完整之 IPv6 測試服務。
- (二) RFC 6204 Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers 目前仍在 IETF WG 中積極被討論與修正，於 2012 年 8 月已推出 draft-ietf-v6ops-6204bis-10 版本，建議我國網路設備商隨時注意規範更新狀態，讓自家產品持續保持符合最新規範，以提升產品競爭實力，當 RFC6204 內容確定之後，也能以最快的速度推出產品，搶攻市場佔有率。
- (三) 除了美國國家標準技術研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)已經於 2008 年 7 月公佈 IPv6 Profile，規定提供聯邦政府資通設備之廠商所生產之資通設備應符合 IPv6 Profile 規範，歐洲區域網路資訊中心(RIPE Network Coordination Centre (, RIPE NCC)，也再次修訂 IPv6 規格書 -Requirements For IPv6 in ICT Equipment。因此建議我國政府單位可直接採納資通設備及軟體 IPv6 功能需求規範建議書，並搭配 IPv6 Ready Logo 標章，以降低採購人員撰寫設備規格書負擔，及後續驗收之測試成本。

第五篇 應用服務分項計畫研究報告

第一章 計畫背景分析

一、背景與目的

在物件連網普及與 All-IP 下一代網際網路上，目前使用的 32 位元網際網路第四版 (Internet Protocol version 4, IPv4) 網路位址已無法滿足所需，各國也積極為網際網路第六版 (Internet Protocol version 6, IPv6) 環境預作準備。現有 IP 網路仍以 IPv4 為主，然全球所有 IPv4 位址於頂層 IANA 層級已完全發放完畢。APNIC 已於 2011 年 4 月 15 日發布新聞稿，正式宣布啟動最後的「/8」政策——剩餘的 IPv4 位址空間以「限量供應」方式分配給網絡營運商，以便過渡至下一代 IPv6 位址，為防範所有會發生之問題，各國不得不積極因應與面對。

IPv6 取代 IPv4 成為新的網路標準已是全球共識，但對於時間及近程，各國有不同的看法。日本與韓國政府皆以佈建 IPv6 網路為其基礎建設項目，更訂定了 All-IPv6 網路藍圖，此外，IPv6 在日本已被廣泛應用於智慧電話、地震報警系統、即時圖像廣播、照明控制、節能省碳等領域。中國大陸政府於 2012 年四月北京舉辦之「2012 全球 IPv6 暨下一代互聯網高峰會議」上提出 IPv6 作為提高互聯網容量的基礎和先導，直接支撐著移動互聯網、雲端計算、物件連網等領域的發展。中國電信 2009 年在湖南長沙實施「基於 IPv6 物件連網技術的農業資訊監控平台」的測試計畫，首次部署了 IPv6 物件連網應用——農作物溫室綜合監控系統，並成功應用於湖南農科院良種果茶培育繁殖中心。面對 IPv4 枯竭問題，美國國防部早自 2006 年即公佈其 IPv6 設備規範 (DoD IPv6 Standard Profiles for IPv6 Capable Products)，並已在網路上公佈認證合格設備清單。美國聯邦政府並已明確訂定 IPv6 網路政策，以 2010~2011 年為 IPv6 網路移轉期 (Transition)，2012 年起為 IPv6 網路後置發展期 (Post-Transition)，並規定自 2010 年 7 月起美國政府各部門採購網路產品都必須符合 IPv6 支援標準 (US Government IPv6 Profile, USGv6)。美國商務部下屬的國家電信和資訊管理局 (NTIA) 於 2010 年 9 月 28 日舉行 IPv6 研討會議 (Internet Protocol Version 6 Workshop)，於會中公佈最新的 IPv6 發展時程與相關策略。網際網路協會 (Internet Society) 在 2011 年 6 月 8 日便舉辦過一次 World IPv6 Day，當時邀請全球主要網際網路業者，如：Google、Yahoo!、Facebook 等協助進行 IPv6 測試，而在 2012 年 6 月 6 日，正式舉辦「全球 IPv6 活動 (World IPv6 Launch)」，將範圍擴大到網路服務供應商 (ISPs)、網通設備製造商 (home networking equipment)、及網站經營公司 (web companies)，在這天將他們的產品及服務中正式地啟用 IPv6。

基於網路發展實際採用 IPv6 已勢在必行。然而，從 IPv4 轉換到 IPv6 不管是對提供服務的廠商或是使用者而言，都會面臨一定的痛苦，本分項計畫提供以 IPv6 為基礎的應用服務，以期提供使用者優質的應用服務，美好的經驗，從而為服務提供者及使用者提供轉換或使用 IPv6 的誘因及動力，從而創造實際需求，以達到推廣 IPv6 的目的，並加速 IPv6 網路的建設。

二、我國現況分析

面對高齡化社會、數位機會以及經濟發展等議題，民國 96 年 3 月行政院通過「國家資通訊發展方案(民國 96~100 年)」，承續「數位臺灣計畫」著重在基礎環境、寬頻網路、電子化政府的建設，及「行動臺灣計畫」著重「最後一哩」管道建置與無線寬頻應用的成果，以「發展優質網路社會」的 U-Taiwan 為主軸，繼續推動「智慧臺灣計畫」(Intelligent Taiwan)，期望在生活型態快速變遷趨勢下，使任何人都能夠不受教育、經濟、區域、身心等因素限制，透過多種管道享受經濟、方便、安全及貼心的優質 e 化生活服務，並建設臺灣成為安心、便利、健康、人文的優質網路社會。

「智慧臺灣」的政策，已被納入「新世紀第三期國家建設計畫(民國 98-101 年)」與「愛台 12 建設總體計畫(民國 98 年-105 年)」。

對於鼓勵產業研發，經濟部於「創新科技應用與服務計畫」下推動子分項計畫「i236 智慧生活科技運用計畫」。「i236 智慧生活科技運用計畫」的 i 代表 Intelligent，236 分別代表二個推動主軸：智慧城鎮(Smart Town)和智慧經貿園區(i-Park)，三種網路整合的開放場域實證環境：次世代寬頻網路、數位電視網路、感知網路，以及推動國內外企業合作試驗六大領域智慧生活科技的創新應用服務：「安全防災」、「醫療照護」、「節能永續」、「智慧便捷」、「舒適便利」、「農業休閒」。

「i236 智慧生活科技運用計畫」的三大願景中，第二項即為「應用服務產業化」，主要目標在於藉由前述開放場域環境實證創新智慧應用，協助業者參與研發，促進智慧科技產業發展。智慧生活相關應用當前涵蓋物件連網技術、雲端技術、行動通訊技術，另一方面，近年智慧型手機、平板電腦使用族群大幅成長，結合雲端平台的行動應用也成為未來行動應用服務的標準模式。因此，物件連網、雲端運算等技術成為未來應用服務主要的建置架構。

在物件連網方面，我國在 IC 設計以及製造中是相當具有優勢競爭力的，因此在無線感測網路平台開發、RFID Tag 的開發、嵌入式軟體平台開發以及具感測功能的微型電腦與其軟體開發工具...等相關領域都是具有相當傑出的研發能力與經驗的，在物件連網平台開發產業上是相當具有優勢的，但光具有平台開發優勢是不足的，一個好的系統中其系統的應用是否成功是相當重要的因素，所以在臺灣的產業發展當中應成立物件連網相關應用發展的企業與公司，成功的導入物件連網的觀念到一般使用者的生活中，在物件連網應用產業佔下領先的位址來引領國際應用發展。另外，2010 年由國際物品編碼協會(GS1)發起，兩岸正式成立「中華物件連網聯盟」，結合兩岸產、官、學、研各界資源，共同投入智慧型物件連網相關產業的技術研發、商務應用，從而積極地為兩岸產業佈局發展有關於基礎建置、人才培育及商業市場之推廣。透過此平台可加速物件連網規格標準化、提昇產業競爭力。目前每一個物件都以分配 ID 的方式進行識別，此 ID 只能使用於無線感測區域內部，與網際網路的通訊必須通過網關，外界無法直接控制每一個物件，並直接取得資訊。若改用 IPv4 位址則會面臨位址不敷使用的問題，且每個無線感測網路都經用 Sensor routing algorithm 來偵測到的訊息來發送至 Relay 然後經由 Relay 把資料送至 Internet，對於資訊安全 (Information Security) 和無線感測網路擴充性 (Scalability) 都具有非常大的威脅及不便性，所以 Sensor 以 IP Protocol 即刻的連網，也就是物件連網的概念是最好的方法。若能藉由物件連網的風起雲湧浪潮機會，落實物件連網感應器 (sensor) 網路化 (IPv6-enable)，作為後續建置物件連網的基礎，對感測器的大量需求可提

升 IPv6 的網址需求量以及使用普及率。

IP 智慧物件 (IP for Smart Object, IPSO)[60]這個就是在 Smart Object (嵌入在溫度計、房屋、工廠監測等...，具有傳感器或探測器，以及通信能力的小型計算機) 上進行 IPv6 Protocol 的實現，在傳統的概念中 IP Protocol 都是十分肥大的一個協定函式庫，在之前人們直覺上要把 IP Protocol 移植至有限記憶體容量(500K~1M)的 Smart Object 是非常困難的一件事，但經由 IETF、IPv6 低功率無線個人區域網路(IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks, 6LoWPAN)、RoLL、IPSO Alliance 等...工作小組的研究，把 IPv6 Protocol 縮至 100up KB 甚至 10up KB 並保持 IP Protocol 的運作，證明 IPv6 Protocol 移植至 Smart Object 已不再是一個概念而已，而是可實作的建置架構，並用以達成物件連網之需求。

在雲端運算方面，有鑑於雲端運算為下一波資訊產業的重要趨勢，國內業者於 2010 年四月份號召電信、軟體開發、產業研究、運算系統設計製造等業者(共 64 家)共組臺灣雲端運算產業聯盟，由中華電信董事長呂學錦擔任會長，此聯盟鎖定全球雲端運算市場商機，在軟硬體高度整合、輔助國內產業轉型下，推動 IaaS、PaaS、SaaS 三類雲端服務產業發展。希望能有效推動國內產業掌握全球市場需求，讓臺灣成為雲端服務方案輸出國，進入全球雲端市場技術與服務發展。在成立聯盟的現場並展示英業達公司設計開發的貨櫃式資料中心原型，稱為移動式訊息中心(Mobile Data Center)，其在一般貨櫃大小下，採用水冷式散熱系統，可容納 576 台伺服器、1200 台硬碟、24 台網路交換器。除此之外，國內產業界並發展各種雲端應用，包括中華電信推出的 hiCloud 雲端運算資源服務，依企業運算資源的需要，可以日租方式申租雲端運算資源；資策會則示範學校單位使用的教育雲，可以讓學生在校內外透過電腦或手機進入教學系統；還有工研院研發的手機雲端街景地圖、中華民國軟體協會提供會員使用專案管理委外雲端服務 DaaS (Development as a Service)；趨勢科技把其防毒軟體技術導入雲端運算，提供使用者快速地連線取得最新防毒資訊等等。IPv4 位址耗盡問題未來會直接衝擊到全球所有的網路業者和使用者。惟詳細審視國內外各企業目前建置的雲端環境和服務，都未看到其慎重討論導入 IPv6 服務。因此在此 IPv4 位址快要分發殆盡的關鍵時刻，發展 IPv6 在雲端計算環境的示範服務為相當重要的課題。

推動新一代網路的成功關鍵在於是否可以提供讓企業和個人使用的應用服務。過去各個先進國家投資許多經費在 IPv6 關鍵應用的開發，我國在第一期計畫中，也成立六個 IPv6 關鍵應用工作小組，發展網路電話(VoIPv6)、校園應用(Campusv6)、車機應用(Carv6)、個人應用(Personv6)、居家照護應用(Healthcarev6)、生態格網應用(Ecogridv6)。在本計畫時程內，面臨 IPv4 位址枯竭危機的倒數時期，整個大環境已經相當成熟。應用服務分項規劃以「種子計畫」的概念，以兩個階段來發展可以真正導入實際服務和商業運轉的應用服務，第一階段 2009~2010 年已發展 P2Pv6 TV、環境觀測、節能減碳、生理訊號監測與健康照護等 IPv6 優勢服務。第二階段則圍繞物件連網、雲端運算等技術建置應用服務。

第二章 計畫整體架構

一、研究範圍與研究內容

應用服務分項在四年全程計畫規劃多項應用服務雛形系統的開發及建置如圖 5-1 所示，2009 年起，本分項計畫即以推廣 IPv6 的應用為主要目標，以多媒體影音、感測應用為主軸，實際發展 P2Pv6 TV、環境觀測、節能減碳、生理訊號監測與健康照護等 IPv6 優勢服務，經由先期階段之開發、建置、並推廣適於 IPv6 環境中運行之應用服務，積極深化官產學界對未來 IPv6 相關應用服務之信心，及推動 IPv6 環境建置之動機，加深民眾使用 IPv6 應用服務的良好印象，刺激未來官產學界更積極進行網路全面升級。2010 年，應用服務分項除依規劃延伸 P2Pv6 影音服務平台、環境及災害監控、生理訊號監測與健康照護等 IPv6 優勢服務研究成果，擴大應用並導入營運，並積極推動國家型計畫 IPv6 化，以橫向合作提升 IPv6 在應用服務面的能見度，間接提高民眾使用 IPv6 應用服務的機會。2011 年，應用分項針對物件連網導入 IPv6 技術進行研究推廣，並針對多媒體影音發展 IPv6 隨選視訊系統、IPv6 教學互動平台、與 IPv6 雲端語言教學平台等優勢服務，持續推廣相關應用。2009 年至 2011 年計畫執行獲得之豐碩成果摘要如表 5-1 所示：

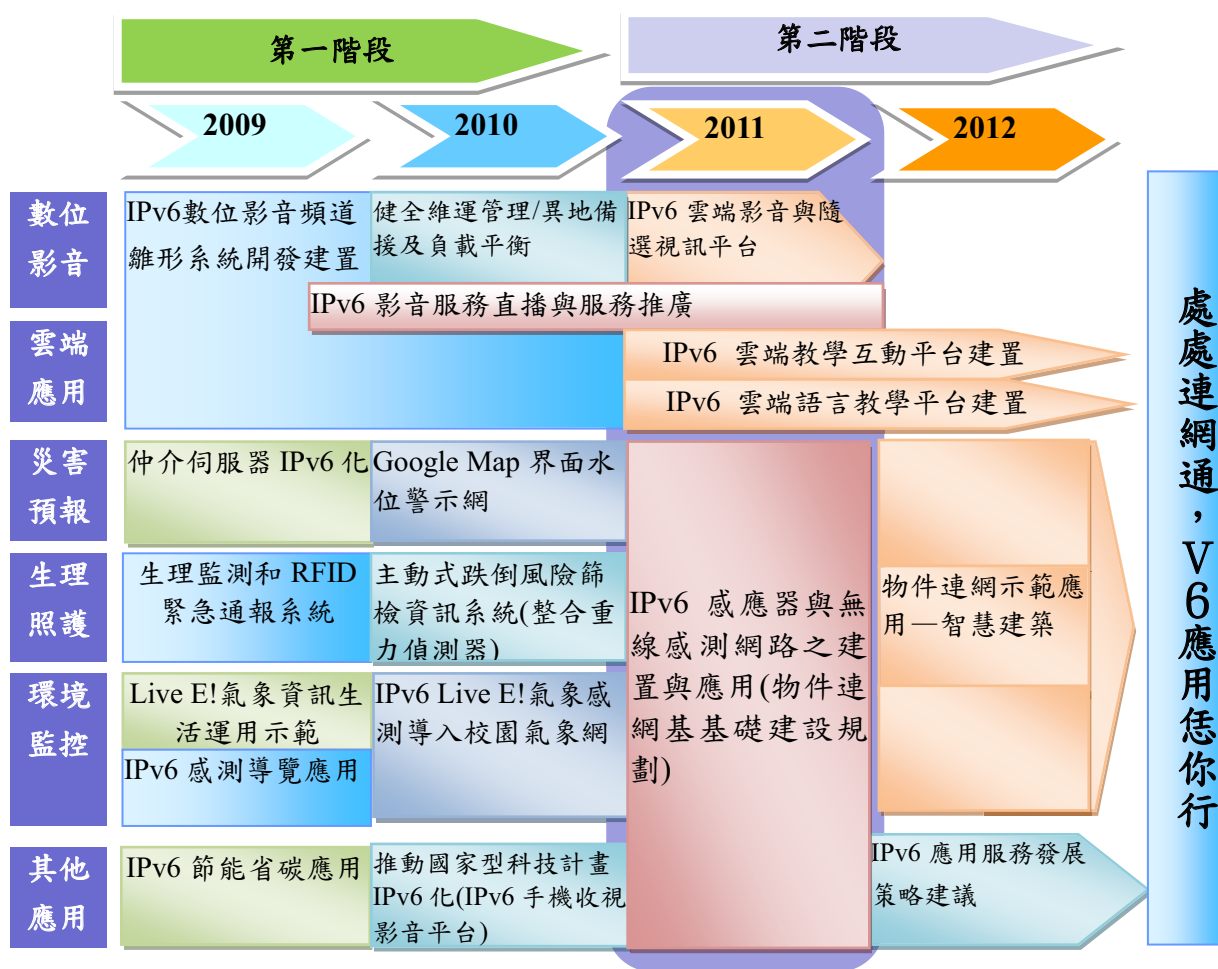


圖 5-1 應用服務分項計畫整體路徑規劃圖

表 5-1 應用服務分項計畫 2009~2011 年執行成果表

2009 年成果	2010 年成果	2011 年成果
(1)完成 IPv6 數位影音頻道雛形系統開發及建置，並導入臺灣學術網路骨幹和商用 ISP 中。 (2)完成 IPv6 分散式洪水預報雛形系統仲介伺服器的 IPv6 化，並導入臺灣河川流域歷史資料處理。 (3)完成 IPv6 生理監測和 RFID(Radio Frequency Identification)緊急通報雛形系統研發，並實際建置於臺中輔順仁愛之家示範點。 (4)完成 LiveE! IPv6 氣象感測應用雛形系統臺灣生產套件之開發，並完成五個民宿網氣象感測應用的建置。 (5)完成 IPv6 感測導覽平台雛形系統與 IPv6 節能減碳應用雛形系統示範點之建置與運用。	(1)完成與「具可調式編碼之 Mobile P2P 影音傳播網路平台建置」之合作協商與 IPv6 工作，成功將 IPv6 技術導入 Mobile P2P 影音系統。 (2)完成 IPv6 影音服務平台導入廣域異地備援及負載平衡系統，並將維運作業流程標準化，持續提昇 IPv6 收視人次至 23,100 人。 (3)完成 IPv6 分散式洪水預報雛形系統仲介伺服器前端之「整合 Google Map 之用戶端河川水位與流域洪氾警戒區標示網頁」開發，並進行「凡那比颱風高屏溪流域」與「梅姬颱風蘭陽溪流域」颱風模擬計算。 (4)完成行動護理車與主動式跌倒偵測系統導入 IPv6 生理監測和 RFID(Radio Frequency Identification)緊急通報雛形系統研發，並實際建置於臺北浩然敬老院示範點，蒐集臨床測試意見。 (5)完成 LiveE! IPv6 氣象感測應用雛形系統導入臺北市中小學氣象網與教學活動，建置與中央氣象局完成資料共享平台，並成功將臺灣生產套件於 APNG 研討會向各 Live E!成員國推廣。	(1)完成隨選視訊系統建置，與影音頻道多場次活動線上直播，影音頻道推廣之總收視人次(含一般頻道播放、線上活動直播等)，已達到近 50,000 人次，突破期望人次。 (2)完成 IPv6 教學互動平台建置與推廣架構規劃，系統多元化的線上互動功能，提昇使用者的使用意願。 (3)完成 IPv6 ready 的智慧型物件開發，使物件可直接透過 IPv6 傳輸與網路連結，並產出 IPv6 移植至智慧型物件技術報告一份，提供外界 IPv6 智慧型物件開發與移植的參考。 (4)雲端語言教學平台之 Android 與 MCloud 相關部署與測試工作，與情境感知應用與校園導覽模組開發，並與外部廠商合作，加強 IPv6 建置與推廣效益，另針對 IPv6 檔案傳輸測試，進一步了解 IPv6 與 IPv4 的檔案傳輸效能差異，從中獲取寶貴經驗。

接續 2011 年的成果，2012 年應用分項除持續針對 IPv6 物件連網發展智慧建築示範服務，並延續規劃主軸，將 IPv6 應用服務延伸至雲端運算平台上。鑒於當前 IDC 業者與雲端平台服務尚未能滿足 ICP 業者對網際網路通訊協定升級的需求，分項於 2012 年發展

IPv6 雲端平台(虛擬機房)，以及雲端平台上的雲端軟體示範服務，包含 IPv6 雲端教學互動平台與 IPv6 雲端語言教學平台，以期能建立可供業界參考的服務運作模式。

基於上述方向，應用服務分項依據工作性質規劃兩大類共兩個子計畫，如圖 5-2 所示：

(一) IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置：

發展 IPv6 雲端虛擬機房及示範性 IPv6 雲端新興視訊相關應用服務。其中雲端示範應用服務的導入乃基於 2009~2011 年本計畫所持續開發運行的 IPv6 教學互動平台、IPv6 雲端語言教學平台等應用而進行雲端化示範應用服務建置。

(二) IPv6 物件連網應用：

應用服務分項計畫於 2011 年落實物件連網中最關鍵的感應器(sensor)網路化(IPv6-enable)，作為後續建置物件連網的基礎，並規劃於 2012 年開發感測器管理平台，建置 IPv6 物件連網示範系統—智慧建築，於該建築中佈建各式 IPv6 感測器(如溫、濕度感測等，以節能及安全與智慧家庭等為訴求)。

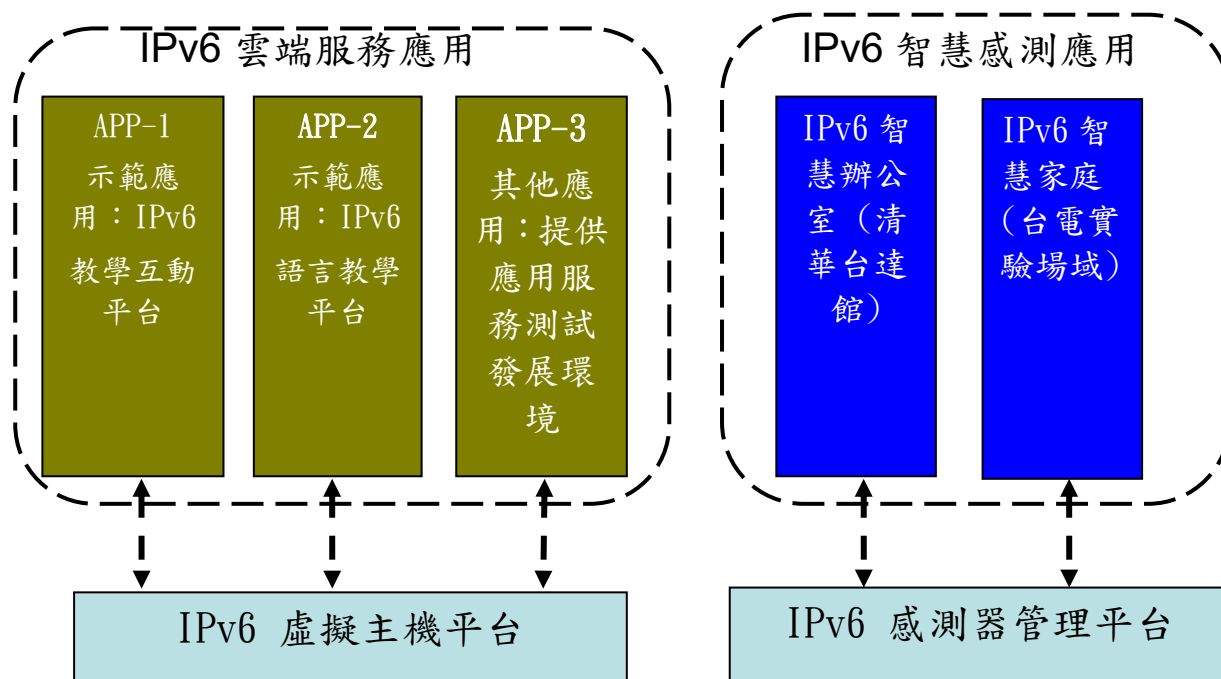


圖 5-2 應用服務子計畫之關聯圖

二、研究方法與步驟流程

(一) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

本計畫研究之步驟如下：

1. IPv6 虛擬主機雛型服務系統與服務供裝管理平台規劃與建置

(1) 雲端虛擬主機 IPv6 網路環境規劃

本計畫採用 Open vSwitch 做為虛擬主機之虛擬網路交換器，以達成 IPv6 網路技術支援及虛擬網段 vlan 的切分，並兼顧虛擬網路內的網路安全。

(2) 雲端虛擬主機整合整理界面規劃

本計畫研究使用尤加利 (Eucalyptus) 虛擬主機管理系統為平台，進行虛擬機器管理界面的整合，以利大量虛擬機器的管理更有效率。

2. IPv6 雲端虛擬主機建置

在臺灣高品質學術研究網路 (Taiwan Advanced Research and Education Network, TWAREN) 上完成雛形建置，與 TWAREN 骨幹之 IPv6 網路完成連通。

3. IPv6 教學互動平台之建置

首先建置 IPv6 教學互動平台系統，分別針對伺服器端導入 IPv6 與使用者端導入 IPv6，接著測試 IPv6 教學互動平台，針對發現問題進行修改，並於系統建置完成後進行系統初期推廣，主要工作如下：

- (1) 教學互動平台伺服器端導入 IPv6：測試與修改教學互動平台伺服器端 (RED5 server)，使之能相容並運作在 IPv6 環境中。
- (2) 教學互動平台使用者端導入 IPv6：測試與修改教學互動平台使用者端 (flash)，使之能相容並運作在 IPv6 環境中。
- (3) 測試 IPv6 教學互動平台並改善缺失：架設 IPv6 區域網路，測試教學互動平台運作狀況。
- (4) 推廣 IPv6 教學互動平台使用：於學術網路[26]中打通 IPv6 連接，透過會議等方式在不同網域中實測教學互動平台。

4. IPv6 雲端語言教學平台之建置

本子項目自 2011 年起以兩年的時間來發展、建置、與測試如何對雲端計算環境導入 IPv6，並針對 IPv6 雲端語言學習的應用發展 IPv6 示範服務，分為三方向進行：

- (1) 網路環境導入 IPv4/IPv6 雙協定。
- (2) MCloud 建置與 IPv4/IPv6 雙協定測試。
- (3) ndroid 行動校園學習服務模組開發與 IPv4/IPv6 雙協定導入。

(二) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 發展智慧建築感測器管理平台與智慧建築應用

本子計畫 2012 年度最主要的發展目標是以實作物件連網應用為主，2012 年度完成的工作項目如下：

- (1) 具 IPv6 感測資料傳輸之 Sensor Device。
- (2) IPv6 智慧建築感測器管理平台系統。
- (3) 佈建 IPv6 物件連網應用範例。

(4) 開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps。

2. 發展基於電力線網路的智慧家庭應用

本計畫與移轉技術分項、台電樹林研究所合作，建構由中華電信提供 IPv4/IPv6 雙協定聯外，台灣電力公司之電力網路提供末端連線之 IPv4/IPv6 雙協定智慧綠建築，並搭配清華大學開發之物件連網通訊系統，以現場微型氣象站感測之環境資訊自動進行綠建築之氣溫調整。本工作重點如下：

- (1) 台電樹林研究所實驗場域之 IPv4/IPv6 雙協定網路導入。
- (2) 區域型環境氣象站佈建。
- (3) 家庭內智慧感測家電開發。
- (4) 結合智慧環境感測之節能家庭服務展示平台。
- (5) 根據環境溫度自動調節內部溫度與設備操作。

第三章 計畫執行狀況與檢討

一、計畫執行內容說明

(一) 應用服務分項計畫辦公室

2012 年應用服務分項預計進行兩大項工作，分述如下：

1. 研擬國科會與經濟部對學研、科專計畫等相關產學研計畫的盤點建議。
2. 撰寫「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」。

(二) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

本計畫旨在建置示範性 IPv6 雲端虛擬機房及 IPv6 雲端新興視訊服務應用，其工作項目如下：

1. IPv6 虛擬主機離型服務系統與服務供裝管理平台規劃與建置
2. IPv6 雲端教學互動平台建置

(1) IPv6 雲端教學互動平台建置

- a. IPv6 雲端教學互動平台資料研讀：上半年針對相關資料進行研究。
- b. IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃：上半年針對雲端教學互動平台的系統進行規劃。
- c. IPv6 雲端教學互動平台系統開發：下半年進行雲端教學互動平台的系統開發測試。
- d. 下半年建置 IPv6 雲端會議中心網站，提供服務。

(2) IPv6 雲端教學互動平台擴大推廣

- a. 計畫參與單位 IPv6 連線測試與開通。
- b. 計畫內部活動使用推廣：計畫會議、計畫開設課程之遠距教學服務、計畫所舉辦之演講等。
- c. 計畫參與單位其他活動使用推廣。
- d. 為進行推廣作業，本分項計畫規劃建置攝影機與會議用麥克風，以供大型會議、演講或多人課程使用。因計畫經費有限，攝影機與會議用麥克風將擇 1~2 個參與單位進行建置。

3. IPv6 雲端語言教學平台之建置

- (1) 從原先建在開南大學資訊中心 MCloud 平台的虛擬機器上延伸至國網中心 KVM/XEN 雲端平台，形成一個教育雲整合系統。
 - (2) 由開南大學與國內大廠英業達集團繼續合作，針對英業達集團開發的雲端概念行動載具做進一步在 IPv6 環境的應用服務測試。
 - (3) 整合近場通訊(Near Field Communication, NFC)提供服務。
4. 研擬以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告。

(三) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 發展智慧建築感測器管理平台與智慧建築應用，建置物件連網應用管理系統

(1) IPv6 無線感測資料輸平台建置：

- a. 整合 IPv6 傳輸協定與 Octopus II[61]環境感測的元件。
- b. 發展 IPv6 Sensor Device 管理平台。

(2) 佈建 IPv6 物件連網應用範例

2. 發展基於電力線網路的智慧家庭應用

(1) 台電樹林研究所實驗場域之 IPv4/IPv6 雙協定網路導入。

(2) 區域型環境氣象站佈建。

(3) 家庭內智慧感測家電開發。

(4) 結合智慧環境感測之節能家庭服務展示平台。

(5)根據環境溫度自動調節內部溫度與設備操作。

二、 與計畫符合情形

應用服務分項計畫各項查核點進度符合原計畫申請書之規劃，請參考子計畫執行進度表。

(一) 應用服務分項計畫辦公室

1. 目標達成狀況

已依照計畫申請書之進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 5-2 應用服務分項計畫辦公室工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
應用服務分項計畫分項計畫辦公室	第二季：(I1,I2)完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」綱要規劃		✓		
	第二季：(I3)完成國科會與經濟部學研、科專計畫盤點策略建議		✓		
	第三季：(I4)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」初稿		✓		

	第四季：(I5)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」審查建議 (I6)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」修訂稿		✓		
--	---	--	---	--	--

3. 工作重點達成情形

- (1) 完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」綱要規劃。
- (2) 完成國科會與經濟部學研、科專計畫盤點策略建議。
- (3) 完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」初稿。

(二) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. 目標達成狀況

本年度順利完成 IPv6 雲端虛擬主機的規劃與雛形建置，並就研究成果撰寫 IPv6 雲端虛擬主機規劃與雛形建置報告書。並完成撰寫「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」。

2. 進度符合情形

表 5-3 應用服務分項子計畫一工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因說明
		超前	符合	落後	
應用服務分項計畫 子計畫一 IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置	第二季：(J1)完成 IPv6 雲端虛擬主機規劃與雛形建置報告書一份		✓		
	第二季：(J3,J4)完成 IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃書		✓		
	第二季：(J10)完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」一份		✓		
	第二季：(J7)完成 MCloud 教育雲系統部署測試		✓		
	第四季：(J2)完成 IPv6 虛擬主機系統雛型一套		✓		

	第四季：(J5,J6)完成 IPv6 雲端教學互動平台規劃建置報告		✓		
	第四季：(J8)完成 KVM/XEN 教育雲系統部署測試		✓		
	第四季：(J9)完成示範場域服務測試		✓		
	第四季：(J11)完成「MCloud 雲端平台和 KVM/XEN 雲端平台 IPv6 連線測試技術報告」與「Android 系統導入與開發 IPv6 服務系統技術報告」		✓		

3. 工作重點達成情形

- (1) 完成 IPv6 雲端虛擬機房整合環境設計，以 Open vSwitch 技術提供雲端虛擬機房 IPv6 網路環境，並以 Eucalyptus 整合平台對整體虛擬主機環境進行管理。使本計畫建置之 IPv6 雲端虛擬主機能以高效率 IPv6 網路環境提供雲端服務穩定運作之平台。
- (2) 完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」撰寫。本計畫收集美歐中日等資訊先進國家對數位匯流及新興視訊的研發佈建現況，並針對我國資訊發展環境提供新興視訊於我國發展之建言。
- (3) 完成 IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃書，針對 IPv6 對雲端教學互動平台可能會產生的問題進行規劃及解決。
- (4) 推廣 IPv6 雲端教學互動平台系統，目前應用分項所召開的每月月報已透過 IPv6 雲端教學互動平台系統，之後也會使用在 IPv6 的各大會議或是活動現場進行線上轉播。
- (5) 完成 Android Apps SDK 之研讀，並應用於 Android 平台開發與 Google Map 相關之服務應用。
- (6) 進行 MCloud 教育系統部署測試，完成和 MCloud 連線測試。
- (7) 完成情境英語示範教材之編撰。
- (8) 完成情境華語示範教材之編撰。
- (9) 完成情境感知語言學習功能之開發，進行結合校園導覽服務開發語言學習功能的開發。
- (10) 完成 KVM/XEN 教育雲系統部署測試，針對 1k、5k、10k、50k、100k、500k、1M、5M、10M、50M、100M 檔案大小進行下載速率測試。
- (11) 完成示範場域環境測試，針對臺灣師範大學和 TWNIC 環境進行測試。
- (12) 完成示範場域服務測試，包括臺灣師範大學和 TWNIC 連線 IPv6 下載速度測試。

(三) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 目標達成狀況

已依照計畫申請書之進度規劃達成目標。

2. 進度符合情形

表 5-4 應用服務分項子計畫二工作執行進度表

統計至 2012 年 12 月 31 日

計畫名稱	查核點	執行進度			落後原因 說明
		超前	符合	落後	
應用服務分項計畫 子計畫二： IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置	第二季：(L1)具 IPv6 感測資料傳輸之 Sensor Device		✓		
	第二季：(L5)IPv4/IPv6 雙協定電力線家庭環境之連通驗證		✓		
	第三季：(L2)IPv6 智慧建築感測器管理平台系統		✓		
	第三季：(L6)基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務		✓		
	第四季：(L3)佈建 IPv6 物件連網應用範例、(L4)開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps		✓		

3. 工作重點達成情形

(1) 完成 IPv6 無線感測裝置整合以及佈建設定

進行溫、濕度感測資料之收集程式移植，利用 Contiki O.S.中提供的 Sky 平台感測資料收集程式來進行修改並移植至 Octopus II[61]平台上，並於 Octopus II[61]平臺中來進行溫、濕度感測資料收集之驗證，並且利用 IP Protocol 來進行 IPv6 的傳輸資料方式。

(2) 完成 IPv6 感測器資訊管理系統與裝置管理平台

開發 Server 端的接收感測資料程式，透過 IPv6 Bridge 來收集感測資料並透過資料剖析程式將資料呈現在管理程式上並收集至後端 Database 進行儲存，並讓使用者可以透過此管理平台控制 Sensor Device。

(3) 完成 Android App 控制 IPv6 感測器應用程式

開發 Android App 透過 IPv6 協定來遠端控制佈建之 IPv6-enable 無線感測器，以實踐 M2M 的概念。

(4) 完成技術報告四份，包含：IPv6 智慧建築感測器管理平台系統建置報告、佈建 IPv6 物件連網應用範例報告、開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps

報告、IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告。

(5) 完成基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務裝置整合以及佈建

達成引入國際 IEEE1888 智慧環境感測標準，配合清華大學智慧感測器之開發於電力線網路環境中建置 IPv4/IPv6 雙協定智慧家庭服務。

(6) 完成「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務技術報告」

目前整理計畫執行經驗，將整合相關技術之系統設計與執行文件整理為「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務技術報告」。

三、 應用服務分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況 1 至 12 月

表 5-5 應用服務分項計畫預定進度甘梯圖(Gantt Chart)執行狀況表

統計至 2012 年 12 月 31 日

工作項目	月份 第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	預定 進度	實際 進度
應用服務分項 分項計畫 資料研讀蒐整						※I1							100%	100%
報告綱要研擬						※I2							100%	100%
國科會與經濟部 學研或科專計畫 盤點策略建議研 擬						※I3							100%	100%
報告初稿撰寫									※I4				100%	100%
協助國科會與經 濟部學研或科專 計畫盤點													100%	100%
審查會議召開												※I5	100%	100%
協助國科會與經 濟部學研或科專 計畫盤點評估													100%	100%
報告修訂與複審												※I6	100%	100%

四年全程計畫結 案報告													100%	100%
應用服務分項 子計畫一														
IPv6 虛擬機房與 雲端新興視訊服 務應用之建置						※J1							100%	100%
IPv6 雲端虛擬主 機規劃														
IPv6 雲端虛擬主 機建置											※J2		100%	100%
IPv6 雲端教學互 動平台資料研讀						※J3							100%	100%
IPv6 雲端教學互 動平台系統架構 規劃						※J4							100%	100%
IPv6 雲端教學互 動平台系統開發											※J5		100%	100%
IPv6 雲端教學互 動平台推廣使用												※J6	100%	100%
Android Apps SDK 之研讀													100%	100%
開發情境感知語 言學習功能													100%	100%
發展情境英語示 範教材													100%	100%
發展情境華語示 範教材													100%	100%
MCloud 教育雲系 統部署測試						※J7							100%	100%
KVM/XEN 教育 雲系統部署測試											※J8		100%	100%
示範場域環境測 試													100%	100%
示範場域服務測 試											※J9		100%	100%
以 IPv6 為基礎之 新興視訊數位匯 流研究報告						※J10							100%	100%

整理相關報告資料												※J11	100%	100%
應用服務分項 子計畫二 具 IPv6 感測資料 傳輸之 Sensor Device					※L1								100%	100%
IPv6 智慧建築感 測器管理平台系 統								※L2					100%	100%
佈建 IPv6 物件連 網應用範例										※L3			100%	100%
開發 IPv6 智慧建 築感測器管理行 動 Apps											※L4		100%	100%
台電樹林研究所 實驗場域之 IPv4/IPv6 雙協 定網路導入						※L5							100%	100%
區域型環境氣象 站佈建								※L6					100%	100%
家庭內智慧感測 家電開發								※L6					100%	100%
結合智慧環境感 測之節能家庭服 務展示平台								※L6					100%	100%
結案報告													100%	100%
應用服務分項 分項計畫辦公室 預定查核點	第二季：(I1, I2)完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」 綱要規劃 (I3)完成國科會與經濟部學研、科專計畫盤點策略建議 第三季：(I4)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」初稿 第四季：(I5)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」審查建 議 (I6)「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」修訂 稿													
應用服務分項 子計畫一 預定查核點	第二季：(J1)完成 IPv6 雲端虛擬主機建置規劃報告書一份 (J3, J4) IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃書 (J7)完成 MCloud 教育雲系統署測試 (J10)完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」 第四季：(J2)完成 IPv6 虛擬主機系統離型一套 (J5, J6)完成 IPv6 雲端教學互動平台規劃建置報告													

	(J8)完成 KVM/XEN 教育雲系統部署測試 (J9)完成示範場域服務測試 (J11)完成「MCloud 雲端平台和 KVM/XEN 雲端平台 IPv6 連線測試技術報告」與「Android 系統導入與開發 IPv6 服務系統技術報告」
應用服務分項 子計畫二 預定查核點	第二季: (L1)具 IPv6 感測資料傳輸之 Sensor Device (L5) IPv4/IPv6 雙協定電力線家庭環境之連通驗證 第三季: (L2)IPv6 智慧建築感測器管理平台系統 (L6)基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務 第四季: (L3)佈建 IPv6 物件連網應用範例 (L4)開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps (L4)IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告

四、資源運用檢討

(一)人力運用情形

應用服務分項計畫執行人力包含兼職人員 28 人，與原計畫申請書之規劃相同。各人力擔任之工作如表 5-6 至表 5-8 所示：

1. 應用服務分項計畫辦公室

表 5-6 應用服務分項計畫辦公室人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
協同主持人	黃能富	分項計畫主持人
助理研究人員	翟敬源	分項計畫上半年聯絡窗口與研究人員
研究人員	李加安	分項計畫研究人員
助理研究人員	彭脩舜	分項計畫研究人員
助理研究人員	許智堯	分項計畫研究人員
助理研究人員	廖一如	分項計畫辦公室助理

2. 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

表 5-7 應用服務分項計畫子計畫一研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
計畫主持人	劉德隆	子計畫主持人、人力調配、經費使用統籌
共同主持人	黃能富	協同計畫方向指導及技術開發指導
共同主持人	葉耀明	協同計畫方向指導及技術開發指導
研究人員	古立其	系統研究、開發、設計、架設、文件撰寫
研究人員	李慧蘭	系統研究設計架設與維運、外界合作洽談
研究人員	胡仁維	系統研究、開發、設計、架設、文件撰寫
研究人員	曾惠敏	系統研究、開發、設計、架設
研究人員	黃文源	系統研究、開發、設計、架設
助理研究人員	李宗祐	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	黃勝緯	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	周佳慶	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	陳昱賢	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	張書銘	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	謝隘同	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發
助理研究人員	吳鑫偉	協助 IPv6 教學平台及教育雲開發

3. 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

表 5-8 應用服務分項計畫子計畫二研究人力運用表

類別	姓名	於計畫中擔任之工作
共同主持人	石維寬	子計畫主持人、人力調配、經費使用統籌
共同主持人	趙涵捷	子計畫共同主持人、人力調配、經費使用統籌
共同主持人	衛信文	子計畫共同主持人、人力調配、經費使用統籌
研究人員	陳增益	IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置
助理研究人員	黃珮琪	IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置
助理研究人員	賴宥羽	IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置
助理研究人員	梁宗達	IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

(二) 設備購置與利用情形

1. 設備資產部份

表 5-9 應用服務分項計畫設備資產購置表

財產名稱	單位	數量	使用年限	購置日期	備註 (置放地點/保管人)
數位氣象站	臺	1	4	2012/10/01	國立宜蘭大學格致大樓 3F 行動網路實驗室/趙涵捷
電力線網路 設備	臺	2	4	2012/10/03	國立宜蘭大學格致大樓 3F 行動網路實驗室/趙涵捷
攝影機	臺	2	4	2012/10/25	國立清華大學綜合 2 館 R705/黃能富
麥克風	臺	2	4	2012/10/25	國立清華大學綜合 2 館 R705/黃能富

2. 圖書及軟體部份

表 5-10 應用服務分項計畫圖書及軟體購置表

財產名稱	單位	數量	使用年限	購置日期	備註
N/A					應用服務分項本年度無採購圖書與軟體

(三) 經費運用情形

1. 經費運用概要

應用服務分項計畫依據工作規劃執行各項經費，經費運用情形與進度相符，經費運用統計表如表 5-11 所示：

2. 經費運用統計表

表 5-11 應用服務分項計畫合計經費運用情形統計表

統計至 2012 年 12 月 31 日

項目		預算金額	使用金額	使用率	備註
人事費用		1,334,310	1,334,310	100%	
儀器設備費用		215,000	215,000	100%	
消耗性器材及藥品費用		230,000	230,000	100%	
其他 研究 有關 費用	業務費	309,153	309,153	100%	
	出國費用	160,000	160,000	100%	
	管理費	207,727	207,727	100%	
營業稅		43,810	43,810	100%	
合計		2,500,000	2,500,000	100%	

單位：新台幣元

第四章 成果說明

一、應用服務分項計畫辦公室

(一) 完成「應用服務分項計畫全程執行成效及未來推動策略報告」。

內容包含全程計畫工作概述、全程成果說明、未來推動策略與計畫退場規劃等四部份，參閱附件 5-1。摘要未來推動策略建議如下：

1. IPv6 網路及主機代管、虛擬主機空間租用服務的 IPv6 環境尚未成熟，推動電信產業進行 IPv6 環境的建置及商業化，實為臺灣發展 IPv6 應用服務的成敗關鍵。
2. 政府推動 IPv6 應用服務，當務之急即為發揮政府對電信業者的影響力，以提供租稅優惠及制定法令等方式，推動電信業者建置並商業化 IPv6 連網服務及 IPv6 虛擬主機等服務。
3. WIFI、3G、4G 無線網路在未來智慧型隨身裝置的普及風潮下日趨重要，此類網路服務在市場上的 IPv6 支援程度仍低，應列為重點發展方向加以推動。
4. 其次政府應善用目前資訊設備及軟體系統集中採購的採購優勢，將完整支援 IPv6 列為所有資訊設備硬體、軟體系統及網站建置的必要條件。
5. 六大新興產業發展有賴於網路化、智慧化的環境資料蒐集與運用，如何能夠有效的將大量智慧物件加以整合就有賴於 IPv6 之推動。
6. 建議政府應該對各項公共建設與國內 IPv6 協助團隊建立橫向聯繫，以政策的力量將 IPv6 納入規格，讓我國的傳統產業能夠與國際資通標準接軌，除了可以擴大內需市場外更能將相關智慧系統整廠輸出至其他國家。
7. 政府單位應在公共建設上如道路建設、橋樑以及大樓興建等，使用大量的無線感測網路，大量的佈建無線感測網路，既可以提升 IPv6 的使用量，也可以使國內的網路產業升級，帶領 IoT 的技術前進。
8. 初步建議先鎖定交通部智慧號誌、公路數位監控畫面、河川局水文感測、氣象局環境資料蒐集、中小學節能減碳智慧電表監測，以及經濟部智慧電網的相關測試計畫，以求在短時間內大幅降低我國智慧環境整合之成本。
9. 建議政府應貫徹網際網路通訊協定升級推動方案的推行，以帶動基礎網路的 IPv6 升級，以及 IPv6 應用服務的普及，並引導一般使用民眾熟悉 IPv6 初步應用。
10. 建議政府應協調 ISP 電信服務商推廣試用計畫，並加速 IPv6 服務的商業化營運的日程，讓更多的網路應用服務得以 IPv6 化，也讓國內更多從事 IPv6 相關應用開發的廠商縮短 IPv6 網路的部署時間。

(二) 完成「國科會與經濟部學研或科專計畫盤點策略建議研擬」

1. 此報告內容為對於下半年國科會與經濟部的計畫盤點工作提出策略建議。

2. 報告分為兩部份：「國科會與經濟部學研、科專計畫簡介」、「國科會與經濟部學研、科專計畫盤點工作策略建議」。以下摘錄盤點工作策略建議的部分內容（參閱附件 5-2）。

(1) 盤點工作規劃

- a. 挑選過濾通訊、網路應用、物件連網、感測應用等領域的正在執行的補助方案。
- b. 即便應用層通訊協定基本上與網路層通訊協定無直接關連，但在支援 IPv6 通訊協定之升級工作中，建置應用服務的計畫人員皆需進行升級至 IPv6 的設定與測試，也需網路環境的配合，才能讓計畫所建置的服務或應用於 IPv6 上運行。
- c. 另一方面，IPv6 通訊協定屬於網路層級的通訊協定，其中一項優勢在於可提供大量的位址。此特點對於未來的物件連網、感測網路應用可提供更彈性建置。若感測器能夠直接使用 IPv6 通訊協定對外傳輸資料，將可簡化感測器的管理與資料收集工作。
- d. 綜上所述，計畫盤點的對象除針對 IPv6 技術性相關的計畫，並應針對涉及網路通訊的相關計畫，以及能利用 IPv6 通訊協定達到更大發揮的相關領域(如物件連網、感測應用等)。

(2) 確認各執行計畫與 IPv6 的相關項目

- a. 使用傳統應用層協定通訊：若計畫研發項目僅涉及使用應用層協定對外傳播資訊（如網頁），則此類計畫所涉及的項目，多以伺服器的升級為主。
- b. 自行開發應用層協定：對於創新應用服務的相關計畫而言，上層的應用層協定可能會經過特別的設計與實作。因此在實作應用程式時，程式碼需加入對 IPv6 通訊協定的支援。
- c. 基於物件連網或感測應用：此部分可為創新應用的一部份，對於 IPv6 的採用位於感測網路閘道器對外網路，如果所使用的感測器支援 6lowpan 標準，則感測網路內部的通訊也應支援 IPv6 通訊協定。
- d. 網路通訊硬體的研究實作：此類計畫需注意軟體或硬體實作時，若包含網路層級的通訊，需納入對 IPv6 通訊協定的支援。
- e. 與 IPv6 有直接相關之研究計畫：此類計畫以 IPv6 協定為主要的研究議題，對於 IPv6 協定的採用度最高，人員對於 IPv6 的知識或實務基礎較為深厚。

(3) 進行盤點工作

- a. 填寫盤點清查軟硬體項目清單：軟硬體盤點主要的工作為調查正在執行中的計畫中，與網路通訊有關的各項軟硬體，做為後續各計畫規劃升級 IPv6 的工作內容參考。

- b. 計畫時程調查：本工作在於調查執行計畫尚餘時間，若盤點當年並非最後一年計畫，則應視情況，被納入升級 IPv6 範圍中。故建議一併調查計畫時程。
- c. 技術移轉調查：對於將進行技術移轉的研發成果，若涉及網路通訊的部份，應視情況納入 IPv6 升級範圍，故建議一併調查技術移轉的規劃。

二、子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

(一) 完成 IPv6 雲端虛擬機房整合環境設計

本計畫完成 IPv6 雲端虛擬機房的網路架構設計(圖 5-3)，使虛擬機房中的各虛擬機器得以透過虛擬交換器功能，彼此進行高效能資料互換，同時亦與臺灣高品質學術研究網路(TWAREN)的 IPv6 骨幹相連，具備完整的 IPv6 連線能力，並能連達世界各國之 IPv6 主機(參閱附件 5-3)。

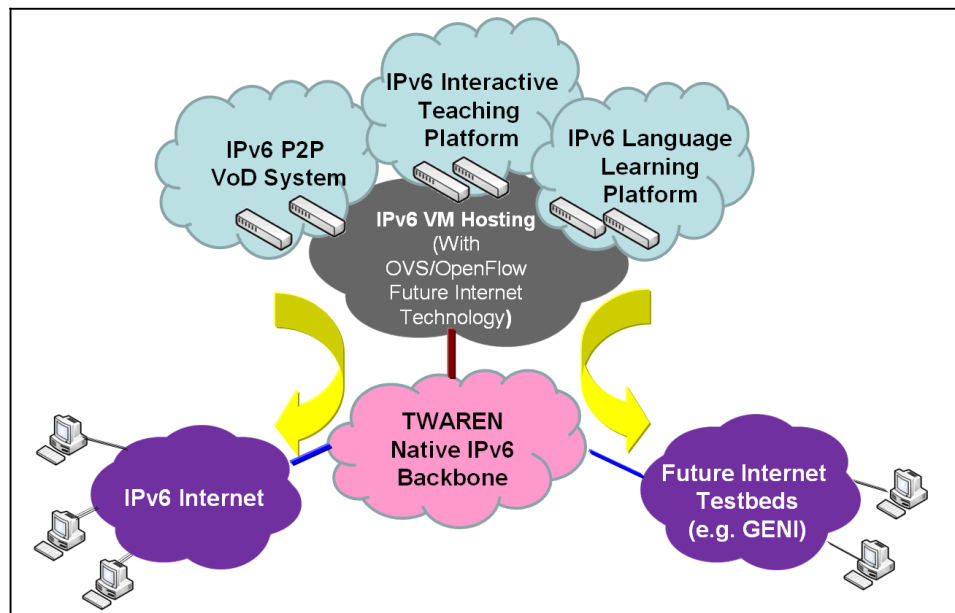


圖 5-3 IPv6 雲端虛擬主機及 IPv6 雲端新興視訊應用服務架構圖

本計畫之 IPv6 雲端虛擬主機服務支援各種開放原始碼之作業系統，可依使用者的要求預先裝載作業系統，或由使用者提供屬意的作業系統安裝光碟 ISO 檔，掛載於空的虛擬機器中，由使用者自行安裝並設定所需之作業系統環境。目前直接提供的作業系統有 CentOS、Fedora、Ubuntu 等常見 Linux 系列作業系統。

虛擬機器實際啟動後，可從虛擬機器管理界面中觀察各虛擬機器之執行情形，並依據需要對各虛擬機器的狀態予以控制與修改。若有部份虛擬機器的硬體資源使用率過高，為了平衡硬體負載，提高其他虛擬機器的執行效率，亦可依據管理界面之資訊調控相關虛擬機器的執行狀況。

本計畫之 IPv6 雲端虛擬主機邏輯架構如圖 5-4 所示。在實體主機上由 kvm 模擬出多個虛擬機器執行環境，每個虛擬機器均可獨立安裝不同的作業系統，並於其上

執行使用者之雲端應用程式，以 IPv4 或 IPv6 的方式提供網路服務。在同一實體主機上之各虛擬機器間的網路流量，則以 Vlan 切割的方式隔開，以確保各虛擬機器之網路訊務獨立及資訊安全。

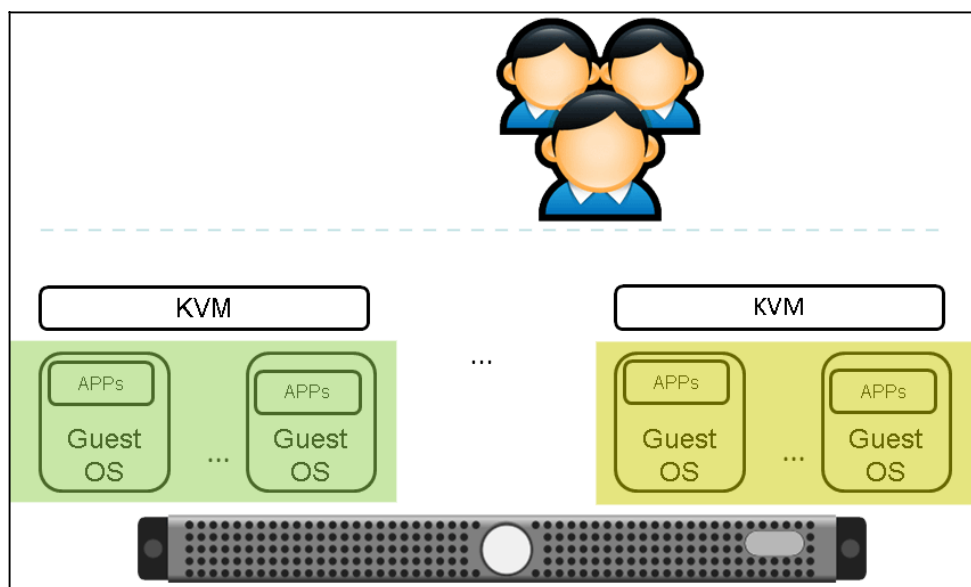


圖 5-4 IPv6 雲端虛擬主機邏輯架構圖

在本架構下（圖 5-5），當雲端虛擬機器的管理者需要創建新的虛擬機器時，僅須使用瀏覽器連接 IPv6 雲端虛擬主機的管理平台，即可透過雲端控制器及叢集控制器主機，向後端的節點控制器要求分配硬體資源。新的虛擬機器即可在適當的實體主機上完成建置，並即刻具有完整的 IPv6 網路連線能力。此架益不僅提供最大的管理彈性和便利，同時使虛擬機器群得到最完整的 IPv6 網路連線支援。使 IPv6 雲端服務的開發者的額外負擔減至最低，並有最完整的環境可以對 IPv6 的網路連線進行測試和除錯，因而促進 IPv6 雲端服務的開發及成熟。

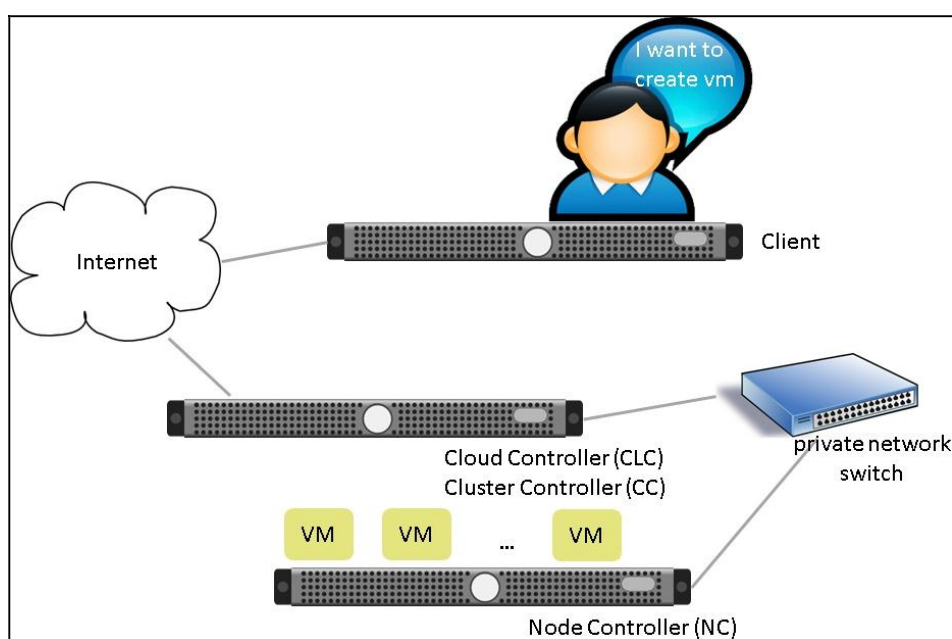


圖 5-5 尤加利 (Eucalyptus) 虛擬主機管理系統架構圖

(二) 完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」撰寫

完成各國數位匯流發展現況資料收集，並完成「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」初稿。對於我國新興視訊服務未來發展方向，提出建議如下(參考附件 5-5)。

1. 電信相關法令的整合與修訂

廣電、電信、網路業原本各依相關法令獨立營運，推動數位匯流之後彼此跨領域經營業務，原有業務間的界限變得模糊，因此相關的法令亦需盡速完成修法，以改變不合時宜的相關規定。

此外由於各領域現有的業者耕耘日久，在本身領域之中往往掌握了龐大的資源。若在該領域中具有獨佔或寡佔的地位，往往在跨領域融合時容易以本身資源的不可取代性來挾持其他業者，造成不公平競爭，同時亦阻礙了較小業者經營相關業務。政府若能訂立配套的法令，規範業者挾資源以自重的行為，將來促進市場活絡，形成良性競爭，加速各項數位匯流工作的推動。

2. 數位匯流共同平台的建立

數位匯流的成功仰賴底層的共同網路傳輸平台。依我國目前的狀況，網路平台勢必只能租用民營業者現有已佈建完成的線路設施來進行。由於我國的電信業者多數亦已投入數位匯流相關服務的商業營運，立場難以保持公正，對於其他領域業者投入經營造成不公平的競爭因素。因此除了法令的規範之外，政府若能協助推動共同傳輸平台的建立，由公正第三方管理，同時亦降低各業者自行租用、購置相關資源的巨額成本，將可有效吸引更多業者投入經營。

在新興視訊方面，除協助現有廣電業者以本身庫存之影集版權建立隨選視訊類型的視訊服務之外，政府亦可考慮建立視訊的共同平台，讓較小的業者可以低價租用服務，推出本身製播的節目，以降低業者自行建置高價設施的進入門檻。

3. 關鍵技術的發展與推動

部份關鍵技術實為數位匯流服務長遠發展之所需，但是投入研發的過程難以獲得商業利益的回報，不易吸引廠商投入研發，IPv6 網路技術即是一例。政府宜持續協助相關關鍵技術的發展，並鼓勵業者投入研發，以確保我國發展之數位匯流市場不致因為缺乏對關鍵技術的掌握，最後市場又被外國廠商的產品所主導。

4. 協助內容業者建立自有特色

新興視訊服務雖然提供使用者更大的方便性，但究其本質仍只是視訊服務的提供，因此服務推廣的成功與否，最終仍取決於數位視訊內容的品質好壞。政府宜適度輔導業者發展技術及內容的自有特色，以吸引收視用戶長期使用相關服務。

數位匯流的精神在於將廣播電視、電信、網路等傳統業務進行相互整合，

使用共通的網路平台進行傳輸，而數位內容也將由電視台廣播為主的傳統模式，進而大量加入使用者點對點分享內容，以及物件連網感測或監視訊號等匯流內容百花齊放的發展趨勢，能夠乘載這多元、大量且複雜的數位匯流網路非 IPv6 莫屬。因此數位匯流的成功發展，仰賴廣電、電信及網路業者間的良好競爭、傳輸平台的公平開放，以及健全的 IPv6 共同傳輸網路。

有關網際網路通訊協定升級之推動(IPv4 移轉至 IPv6)，已於 100 年 12 月 30 日啟動政府網路優先導入 IPv6 網路，並引導產業加速向 IPv6 發展，全面進行我國 IPv6 網路升級。為建構數位匯流發展之網路平台基礎，未來尚待產、官、學界共同努力，配合前揭各項工作之進行，將可帶動我國 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流的發展，達到網路服務無縫隙，智慧創新樂生活之福祉。

(三) 完成「IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃」

本計畫完成 IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃，下半年服務建置於虛擬機房後，伺服器端將透過臺灣高品質學術研究網路 TWAREN 的 IPv6 網路骨幹與全世界的 IPv6 網路連接，具備完整的 IPv6 連線能力，並能連達世界各國之 IPv6 主機，提供線上教學與會議的服務(參閱附件 5-5)。

(四) Android 系統導入與開發 IPv6 服務系統技術

藉由 Android 手機連線到網頁主機(<http://www.v6address.com/>)，藉由網頁語法顯示出所連線的 IP。本 IPv6 測試環境使用一個 IPv6 Ready 的無線分享器型號為 D-Link：DIR-615。此外無線分享器的接線方式將原本對外的線路接在 LAN1 上再將對內線路接在另一端的 LAN3 上，形成無線的傳輸方式(參閱附件 5-8)。

1. Android IPv6 設定

為了建立 IPv6 測試環境，首先對型號 DIR-615 的無線分享器做設定。

2. Android IPv6 連線功能整合測試

(1) 確定 IPv6 設定完成後，進一步進行 Android IPv6 連線功能整合測試，首先 Android 測試環境設定、測試手機：Google Nexus S。

(2) 手機 IPv6 連線測試

- a. 步驟一：進去設定畫面。
- b. 步驟二：使用靜態 IP。
- c. 步驟三：IP 設定：140.122.184.31。
- d. 步驟四：網道設定：140.122.184.254。
- e. 步驟五：網路遮罩設定：255.255.255.0。
- f. 步驟六：DNS1：140.122.185.1。
- g. 步驟七：DNS2：140.122.191.4。
- h. 步驟八：IPv6 連線測試，如圖 5-6 所示。

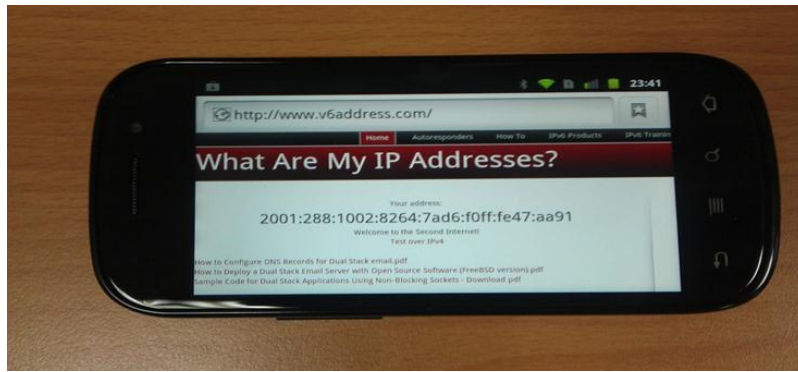


圖 5-6 Android 手機 IPv6 連線測試照片

(3) 電子書包 IPv6 連線測試，如圖 5-7 所示：

- a. 步驟一：請您先尋找 SSID 為 twnic-public 之無線網路，並連線。
- b. 步驟二：之後開啟瀏覽器，請選擇下載憑證。
- c. 步驟三：會見到登入畫面。
- d. 步驟四：鍵入帳號：nic0201、密碼：3814，通過後便完成認證。

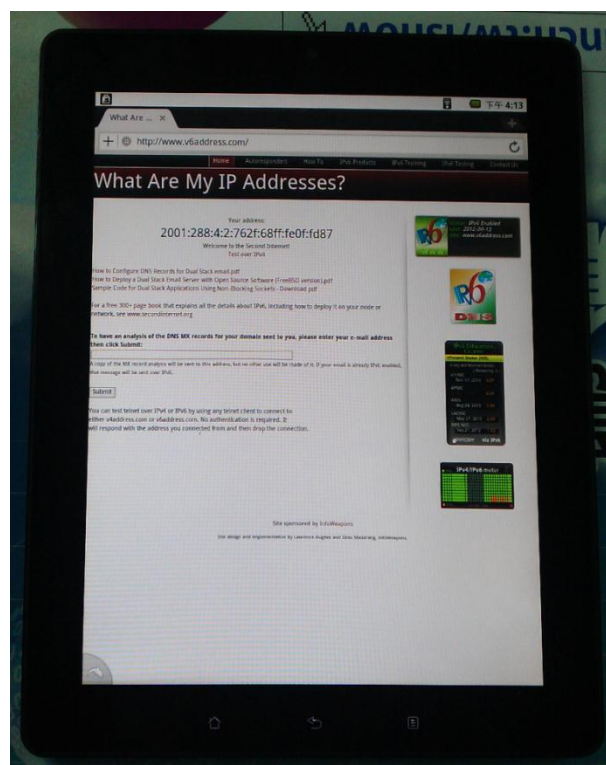


圖 5-7 電子書包 IPv6 連線測試照片

(五) 雲端語言教學平台教材腳本製作

此腳本包含華語及英語版本，完整內容參閱附件 5-6，以下為腳本範例：

1. 華語腳本範例

申請入學

小南：妳好。我的朋友想申請入學，請問要準備什麼？

助理：申請什麼系？

小南：數位應用華語文學系。

助理：這是申請需要的資料。

小南：謝謝。什麼時候開始申請？

助理：每年四月到八月，十一月到一月。

小南：謝謝。

2. 英語腳本範例

The New Student Register

Nan : Hello , my name is Nan Yamamoto.

Assistant : Hello , I am assistant for department of digital applied Chinese.

Nan : I want to register.

Assistant : This is your registration form , then go to cashier division to pay money , please.

Nan : Thank you.

3. KNU 開南大學中文學習地圖 App

(1) KNU 開南大學中文學習地圖包含以下影音功能：

A.新生報到

N.獎學金申請

B.繳費單

S.申請成績單

L.選課

T.餐廳點菜

M.圖書館

Y.申請入學

4. KNU 開南大學中文學習地圖使用介面，如圖 5-8 所示。



圖 5-8 KNU 開南大學中文學習地圖使用介面之畫面

(1) KNU 開南大學中文學習地圖操作簡介

點選地圖中 A 點產生新生報到資訊，如圖 5-9 所示。

(2) 新生報到語音介面

透過語音系統協助報到程序，如圖 5-10 所示。



圖 5-9 新生報到資訊系統之畫面

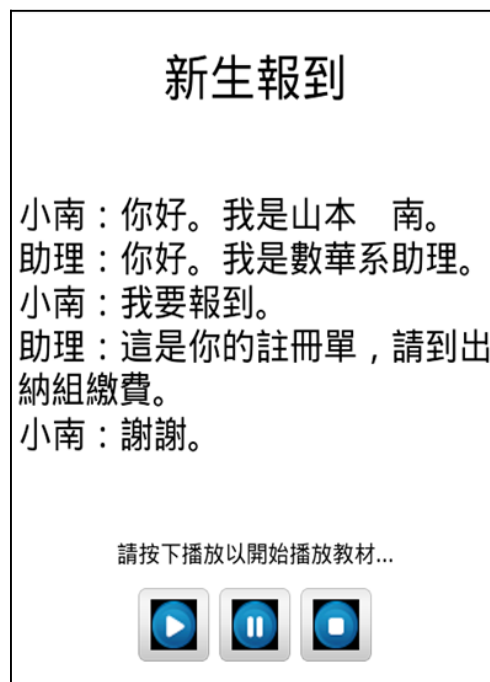


圖 5-10 新生報到語音介面之畫面

(3) 新生報到影音介面

a. 若檔案不存在可利用網路下載，如圖 5-11 所示。

b. 點選確定開始下載，如圖 5-12 所示。



圖 5-11 確認影片是否存在資訊之畫面



圖 5-12 下載後自動撥放資訊之畫面

c. 顯示開始下載時間，如圖 5-13 所示。

d. 下載完成後自動播放影音，如圖 5-14 所示。



圖 5-13 顯示開始下載日期與時間畫面



圖 5-14 顯示影音資訊及完成時間畫面

(六) 示範場域服務與環境測試

利用國網中心提供的 KVM 環境進行 IPv6 連線功能整合測試，KVM 目前採用 auto 方式根據 MAC 來配發 IPv6。測試環境為臺灣師範大學與財團法人台灣網路資訊中心(TWNIC)，測試手機為 Google Nexus S。以國網中心提供的 KVM 環境進行 Android 手機透過 IPv6 連線功能整合測試(參閱附件 5-8)。

1. Android IPv6 設定

為了建立 IPv6 測試環境，首先對型號 DIR-615 的無線分享器做設定。

2. Android IPv6 連線功能整合測試

(1) 確定 IPv6 設定完成後，進一步進行 Android IPv6 連線功能整合測試，首先 Android 測試環境設定、測試手機：Google Nexus S。

(2) 手機 IPv6 連線測試

- a. 步驟一：進去設定畫面。
- b. 步驟二：使用靜態 IP。
- c. 步驟三：IP 設定：140.122.184.31。
- d. 步驟四：網道設定：140.122.184.254。
- e. 步驟五：網路遮罩設定：255.255.255.0。
- f. 步驟六：DNS1：140.122.185.1。
- g. 步驟七：DNS2：140.122.191.4。
- h. 步驟八：連線到 www.v6address.com 確認為 IPv6 連線測試。
- i. 步驟九：上傳到檔案到 KVM。
- j. 步驟十：進入 KNU 語言學習地圖。
- k. 步驟十一：連至 KVM 下載。

三、子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

子計畫於成年度最主要的成果為開發一個 IPv6 的物件連網應用範例，並開發一個 IPv6 無線感測器管理系統，並利用管理系統透過 IPv6 協定來控制終端無線感測裝置，來達到 Machine to Machine 的概念。

子計畫與移轉技術分項、臺電樹林研究所合作，建構由中華電信提供 IPv4/IPv6 雙協定聯外，臺灣電力公司之電力網路提供末端連線之 IPv4/IPv6 雙協定智慧綠建築，並搭配清華大學開發之物件連網通訊系統，以現場微型氣象站感測之環境資訊自動進行綠建築之氣溫調整示範應用服務。

(一) IPv6-enabled Sensor Device

1. 移植 Contiki 資料感測程式至 Octopus II[61]平台。
2. 整合 IPv6 傳輸協定與資料收集程式。

(二) IPv6 無線感測器管理平台

1. 於 Server 端開發 IPv6 感測器資料收集接收端。
2. 建置資料收集資料庫與使用者管理網頁，透過網頁使用者可以簡單的看到目前的感測資料以及控制 Sensor。

(三) 佈建 IPv6 物件連網應用範例

1. 基於 IoT 感測系統架構下，設計 IPv6 防災逃生系統。
2. 佈建 IPv6-enabled sensor device 至特定的建築物範圍。

(四) 撰寫相關技術報告

完成技術報告四份，包含：IPv6 智慧建築感測器管理平台系統建置報告（詳閱附件 5-9）、佈建 IPv6 物件連網應用範例報告（詳閱附件 5-10）、開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps 報告（詳閱附件 5-11）、IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告（詳閱附件 5-12）。

(五) 完成基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務裝置整合以及佈建

達成引入國際 IEEE1888 智慧環境感測標準，配合清華大學智慧感測器之開發於電力線網路環境中建置 IPv4/IPv6 雙協定智慧家庭服務。

(六) 完成「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務技術報告」

目前整理計畫執行經驗，並整合相關技術之系統設計與執行文件整理為「基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務技術報告」。

第五章 應用服務分項計畫主要績效指標

2012 年應用服務分項計畫主要績效指標如表 5-12 所示，所有項目皆達成原定指標。

表 5-12 應用服務分項計畫主要績效指標表

統計至 2012 年 12 月 31 日

	績效指標	原定目標	實際出產	效益說明	重大突破
學術成就 (科技基礎研究)	B 研究團隊養成	2 個	2 個	1. IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置研究團隊(國家實驗研究院高速網路與計算中心、清華大學、開南大學、臺灣師範大學、英業達科技) 2. IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置研究團隊(清華大學、宜蘭大學)	團隊開發出與大眾生活息息相關的應用服務。
	C 博碩士培育	2 個	2 個	2012 年已培育 2 位國內研發技術人員 1. 分項辦公室碩士 1 人(許智堯)。 2. 子計畫一碩士 1 人(李冠緯)。	培育具備 IPv6 技術之研究人才。
技術創新 (科技整合創新)	H 技術報告	7 份	10 份	■ IPv6 雲端虛擬主機規劃與雛形建置報告 ■ 以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告 ■ IPv6 雲端教學互動平台規劃建置報告 ■ MCloud 雲端平台和 KVM/XEN 雲端平台 IPv6 連線測試技術報告 ■ Android 系統導入與開	撰寫技術手冊與規劃報告，提供開發 IPv6 應用服務參考。

其 他 效 益 (科 技 政 策 管 理)				發 IPv6 服務系統技術報告 ■ IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告 ■ 基於電力線網路之 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務 ■ 佈建 IPv6 物件連網應用範例報告 ■ 開發 IPv6 智慧建築感測器管理行動 Apps 報告 ■ IPv6 智慧建築感測示範系統建置技術報告	
	I 技術活動	1 項	1 項	和英業達合作舉行一場雲端計算工作坊(2012年9月20日，地點:開南大學)。	藉由不同領域的 IPv6 應用的技術活動以達到推廣 IPv6 的目的，從而吸引更多人認識和使用 IPv6。
	Q 資訊服務	3 個	3 個	■ IPv6 雲端虛擬主機平台 ■ IPv6 雲端會議中心網站 ■ 教育雲教學示範網站	成立 IPv6 應用服務網站，以推廣 IPv6 的應用。

第六章 四年全程成果及計畫退場規劃

本計畫為四年期計畫，2012 年為期程最後一年，應用服務分項計畫之全程成果及計畫退場規劃參閱附件 5-1，摘述重點如下：

一、 全程成果說明

(一) 2009 年度成果說明

1. 在臺灣高品質學術研究網路(TWAREN)的高頻寬骨幹上完成 IPv6 合作式影音串流服務平台之規劃與建置。
2. 完成分散式洪水預報系統 IPv6 運作環境建置與 IPv6/IPv4 網路連線測試。
3. 完成 IPv6 感測導覽平台建置與 IPv6 環境之 SOA 服務感測導覽資訊之整合。
4. 完成護理之家 IPv6 健康照護網路規劃設計，包含建置結合 RFID 的生理訊號量測系統、建置生理訊號量測系統、主動式跌倒風險篩檢資訊系統。
5. 完成 IPv6 節能減碳應用服務建置，可即時顯示用電資料、電力參數以及室內溫度等資訊，並自動控制空調設備運轉模式與設備之啟停。
6. 發展以臺灣硬體為基礎之 LiveE! 套件，以及落實環境感測資料之蒐集應用於民宿旅遊服務之系統開發。

(二) 2010 年度成果說明

1. 完成「具可調式編碼之 Mobile P2P 影音傳播網路平台建置」。
2. 完成 IPv6 影音服務平台廣域異地備援及負載平衡架構規劃與實際建置。
3. IPv6 影音服務平台服務人次累計達 23,074 人次並完成 IPv6 影音服務平台網路直播活動七場。
4. 完成 IPv6 Google Map 與 SVG 技術應用於分散式洪水預報雛形系統。
5. 完成洪水預報雛型系統之颱風模擬預報測試與 IPv6 與 IPv4 效能評比。
6. 完成護理之家 IPv6 健康照護網路規劃設計與建置。
7. 完成生理訊號量測系統建置及個案資料記錄、緊急事故通報系統建置、重力感測器(G-Sensor)驗算法驗證結果。
8. 配合臺北市教育局更新 25 個氣象站支援 LiveE! 資料架構，提供臺北市中小學氣象站系統資訊匯流至 Live E! 平台。
9. 與臺北市教育局、氣象局合作利用 IPv6 氣象感測網路，成為僅次日本之 LiveE! 資訊參與提供國。
10. 透過 LiveE!(PaaS)將中小學氣象網資訊提供給氣象局(預報中心)使用。

(三) 2011 年度成果說明

1. 完成 Tribler、Miro 系統於 TWAREN 網路測試環境之安裝及測試。
2. 完成 P2P-based IPv6 隨選視訊系統於 TWAREN 網路測試環境中規劃與建置。

3. 持續拓展影音平台 IPv6 收看量達 43,500 人次，完成活動線上視訊直播四場。
4. 完成 IPv6 教學互動平台修改與架設，測試連通學校對外 IPv6 網路。
5. 完成 IPv6 移植至智慧型物件平台中，利用 Contiki O.S.以及 uIP 的架構和 6LoWPAN 的規範成功的將 IPv6 通訊協定移植至 Smart Object。
6. 開發 IPv6 感應器與無線感測網路控制雛形，驗證其 IPv6 協定在智慧型物件控制可有效傳輸。
7. 配合蘭陽稻草人文化節活動，以 Live E!系統提供稻草人旅遊資訊服務示範。
8. 完成開發 Android 情境感知系統，整合 GPS 位置資訊，自動提供所需的資訊。

(四) 2012 年度成果說明

1. 完成 IPv6 雲端虛擬機房整合環境設計，採用 Open vSwitch 技術提供雲端虛擬機房 IPv6 網路環境與 Eucalyptus 整合平台做為雲端虛擬機房管理界面。
2. 完成各國數位匯流新興視訊發展現況資料收集，並產出「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」。
3. 完成 IPv6 雲端教學互動平台系統架構規劃與建置。
4. 完成 Android IPv6 連線，開發情境感知語言學習功能，完成開南大學中文學習地圖 App、MCloud 與 KVM/XEN 教育雲系統部署測試。
5. 完成 IPv6 無線感測裝置整合以及佈建設定進行溫、濕度感測資料之收集程式移植。
6. 完成 IPv6 感測器資訊管理系統與裝置管理平台。
7. 完成 Android App 控制 IPv6 感測器應用程式。
8. 成功結合台電電力線網路示範區導入 IPv4/IPv6 雙協定網路。

二、計畫退場規劃

(一) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. 本計畫結束後，原工作團隊擬繼續使用計畫期內採購之各項設備，持續推廣 IPv6 影音串流在國內醫療視訊等方面的合作及應用。同時對於 IPv6 雲端虛擬技術在未來網路環境的應用繼續深化研究。
2. 雲端機房將成為未來網路相關服務之主要支持系統之一，本計畫首創 IPv6 雲端機房之研究，目前已呈現初步之成果，基於 IPv6 網路之特性，在雲端服務之提供、管理、安全及監測上，應在其他相關研究計畫上繼續進行深入之研究，並將成果提供給網路產業界參考。
3. 本團隊在雲端運算、物件連網、IPTV 等方面進行的 IPv6 應用服務研究都是具備發展潛力與產業商機的項目，建議行政院科技會報責成雲端運算、物件連網、數位匯流等相關計畫將 IPv6 網路規範納入研究範圍，如有需要本工作團隊可合作參與並提供協助。

(二) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 本計畫結束後，相關智慧環境感測設備將陸續移回國立宜蘭大學校內繼續服務。在台電示範區之設備為台電所提供，軟體將持續由技術團隊進行維護。
2. 建議後續可針對智慧物件連網與台電等傳統需數位化產業合作，以科技專案計畫將數位智慧設備持續導入，以需求端出發將技術深入於實際應用中。
3. 計畫產出的 IPv6 協定移植技術報告以及應用範例佈健報告，建議由主管單位轉給相關負責部會(如經濟部)，進行資料保存與推廣，提供各界進行 IPv6 物件連網應用開發時研究參考。
4. IPv6 智慧感測物件及物件連網服務是為未來明星產業之一，本計畫在 IPSO 領域已呈現初步之成果，建議應在其他相關研究計畫上繼續進行深入之研究，並將相關技術研轉給產業界開發成商業產品，增進我國產業發展之商機。

第七章 結論與建議

一、 結論說明

(一) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. 本計畫建置之示範性 IPv6 雲端虛擬機房具備商業營運的價值，本計畫已完成初步之建置技術可提供業界參考。
2. 本計畫所撰寫之「以 IPv6 為基礎之新興視訊數位匯流研究報告」將協助政府在 IPv6 網路上發展數位匯流新興視訊相關應用。
3. 對於 Android 平台上的開發和 Google Map 的應用，除延續之前的計畫加強原有功能，也已經加入新的功能，如近場通訊技術（Near Field Communication, NFC）。
4. 在 MCloud 的連線測試中，Android 手機對使用靜態 IPv6 位址的支援仍有部分問題，Dr. eye 網學機在 Android 2.2 和 2.3 版本的作業系統中，則很難順利取得來自 IPv6 無線分享器的 IPv6 位址，顯示在無線環境的 IPv6 應用中，其發展狀況仍相較於固定網路為慢。
5. 在情境感知語言學習的模組裡，結合校園導覽服務開發語言學習的功能，可藉由設定的情境幫助學習者能夠融入校園的學習環境。
6. 配合 IPv6 MCloud 連線測試的需要，開南大學已順利更新學校網路，讓整個校園骨幹支援 IPv4/IPv6 雙協定服務。
7. 本計畫已順利完成 M-Cloud 雲端平台的 IPv6 建置和測試，雲端管理者 Hypervisor 雖未特別支持 IPv6，但 M-Cloud 雲端平台的 Host OS 和 Virtual Machine OS 使用支援 IPv6 版本的 OS 即可順利建置 IPv6 連線。

(二) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 成功設計物件連網(IoT)應用感測範例，本計畫將物件連網概念應用於防火防災系統，當建築物內發生火災時，可透過 IPv6 感測物件的語音模組(Speaker module)引導人員逃生。
2. 實踐 Machine to Machine 的概念，設計 Android App 並與 IoT 應用整合，讓使用者可以透過 Android App 達到 M2M 的概念來控制終端的 Sensor 機制設計。
3. 結合台電電力線網路環境、清華之物件感測裝置平台以及國際標準 IEEE，成功建構了一個基於電力線網路之雙協定家庭服務示範服務。
4. 國內對於大型電力線網路之相關資料較為缺乏，透過本計畫之整理，提供了國內電力線網路運用於 IPv4/IPv6 雙協定家庭服務之技術報告，可供後續研究參考。

二、 建議事項

(一) 子計畫一：IPv6 虛擬機房與雲端新興視訊服務應用之建置

1. 鑒於政府宣示啟動網際網路通訊協定升級之目標，建議政府於計畫盤點工作時，對於各計畫補助申請案中明確表達採用支援 IPv6 協定的網路軟硬體者，納入優先審查。
2. 建議政府擴大 IPv6 相關雲端應用的發展與建置，以取得相關領域之領先地位，將可大幅增進發展數位匯流技術時之輔助能量。

(二) 子計畫二：IPv6 智慧感測與物件連網應用之建置

1. 本子計畫已完成 IoT 物件連網應用雛形，IPSO 可以增加 IPv6 的應用開發，IPv6 智慧感測與物件連網應用更是明日之星，也是臺灣重點產業發展方向。目前國內 IPv6 網路仍未齊全，對物件連網的發展將形成障礙，建議政府應持續推動 ISP 發展 IPv6，以健全國內發展環境。
2. 建議國內智慧感測計畫可多於國際標準上進行延伸發展，參與並推廣國際標準 IEEE1888，以利我國人才之培育，降低國內智慧環境 IP 化整合之複雜度。以避免智慧家庭領域廠商各自為政，在缺乏有效的共同協定下，只能走客製化小型市場領域，在海外市場或大型建設上就沒有立足的舞台。
3. 建議推動以 IP 化標準環境進行工業控制之研究計畫與建置案，以利降低公共建設投資維護成本並提升臺灣產業競爭力，並針對電力、水利等感測新興潛力產業進行示範性合作，爭取相關技術人員了解 IP 化的趨勢。

參考資料來源

- [1] Free Pool of IPv4 Address Space Depleted,
<http://www.nro.net/news/IPv4-free-pool-depleted>, 2011
- [2] APNIC IPv4 Address Pool Reaches Final /8,
<http://www.apnic.net/publications/news/2011/final-8>, 2011
- [3] OMB Memorandum M-05-22,
<http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/omb/memoranda/fy2005/m05-22.pdf>, 2005
- [4] A Profile for IPv6 in the U.S. Government – Version 1.0,
<http://www.antd.nist.gov/usgv6/usgv6-v1.pdf>, 2008/07
- [5] 中華電信研究所 IPv6 測試實驗室 USGv6 Testing Program,
<http://interop.ipv6.org.tw/USGv6/ChineseIndex.html>, 2011
- [6] Transition to IPv6, Memorandum For Chief Information Officers Of Executive Departments And Agencies ,
http://www.ipv6.org.tw/doctd/IPv6MemoFINAL_USG%20Transition%20to%20IPv6.pdf, 2010
- [7] Organizations urged to stop delaying IPv6 deployment to safeguard future growth of the Internet, <http://www.webrtcworld.com/news/2010/09/14/5005244.htm>, 2010
- [8] India Plans to Introduce IPv6 by 2012 ,
http://www.pcworld.com/businesscenter/article/201573/india_plans_to_introduce_ipv6_by_2012.html, 2010
- [9] Singapore Internet Protocol Version 6 (IPv6) Profile, Telecommunications Standards Advisory Committee (TSAC),
http://www.ida.gov.sg/doc/Policies%20and%20Regulation/Policies_and_Regulation_Level2/20060424161505/IDARSIPv6.pdf, 2011/2
- [10] 挑戰 2008：國家發展重點計畫（2002～2007），
<http://www.wpeiic.ncku.edu.tw/law/%E6%8C%91%E6%88%B02008.pdf>
- [11] Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification (RFC2460),
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>, 2009
- [12] IPv6 Forum Website, <http://www.ipv6forum.com/>
- [13] Planning Guide/Roadmap Toward IPv6 Adoption within the US Government,
http://www.circleid.com/pdf/planning_guide_roadmap_toward_ipv6_adoption_in_usg_may2009_final.pdf
- [14] A Profile for IPv6 in the U.S. Government – Version 1.0,
<http://www.antd.nist.gov/usgv6/usgv6-v1.pdf>
- [15] TWNIC 2012 網際網路趨勢研討會網站，<http://www.seminar2012.twnic.tw/>
- [16] 第十八屆 TWNIC IP 政策暨資源管理會議，<http://opm.twnic.net.tw/18th/>
- [17] 臺灣 IPv6 全面升級活動網站之建置，<http://ipv6launch.tw/>

- [18] 新一代網際網路協定互通認證計畫網站，<http://www.ipv6.org.tw/>
- [19] 臺灣 IPv6 準備度分析網站，<http://v6readiness.ipv6.org.tw/>
- [20] 臺灣 IPv6 網站名錄服務網站，<http://v6directory.twnic.net.tw/>
- [21] IPv6 設備名錄服務網站，<http://v6product.ipv6.org.tw/>
- [22] 網際網路通訊協定升級推動方案官方網站，<https://www.gsnv6.tw/>
- [23] 2012 年 TWNIC 新一代網際網路協定教育訓練課程，
https://www.gsnv6.tw/ipv6_101/index_1.php
- [24] 產業創新條例相關議題之研析，交通部運輸研究所，2011 年 5 月
<http://www.iot.gov.tw/public/data/172511131271.pdf>
- [25] 網際網路業製造業及技術服務業購置設備或技術適用投資抵減辦法
<http://www.moeaidb.gov.tw/2009/ctrl?PRO=document.DocTitleView&id=21&t=0>
- [26] Taiwan Academic Network, <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/TANet>
- [27] IPv6 Ready Logo Program, <http://www.ipv6ready.org/>
- [28] IPv6 Enabled Logo Program, http://www.ipv6forum.com/ipv6_enabled/
- [29] 行政院國家資訊通信發展推動小組, <http://www.nici.nat.gov.tw/index.php>, 2011
- [30] 美國國家標準技術研究院 NIST, <http://www.nist.gov/>
- [31] 政府入口網, http://www.gov.tw/know_us.htm
- [32] 行政院研究發展考核委員會, <http://www.rdec.gov.tw/np.asp?ctNode=11967&mp=100>
- [33] GSN 政府網際服務網, <http://gsn.nat.gov.tw/new/01-03.html>
- [34] RIPE NCC 網站 <http://www.ripe.net/>
- [35] APNIC Websit, <http://www.apnic.net/>, 2009
- [36] AfriNIC 網站 <http://www.afrinic.net/>
- [37] LACNIC 網站 <http://www.lacnic.net/>
- [38] ARIN 網站 <https://www.arin.net/>
- [39] IANA 網站 <http://www.iana.org/>
- [40] 臺灣 NGN IPv6 移轉技術入口網, <http://www.rd.ipv6.org.tw/>
- [41] R. Despres, "IPv6 Rapid Deployment on IPv4 Infrastructures (6rd)", RFC5569, January 2010.
- [42] 中華民國交通部, <http://www.motc.gov.tw/ch/index.jsp>
- [43] 行政院研究發展考核委員會, <http://www.rdec.gov.tw/mp100.htm>
- [44] IEEE AINA 2012, <http://www.aina-conference.org/2012/>
- [45] S. Thomson, T. Narten, T. Jinmei, "RFC 4862 - IPv6 Stateless Address Autoconfiguration," Sep. 2007.
- [46] Netflow version 9,
http://www.cisco.com/en/US/products/ps6645/products_ios_protocol_option_home.html

- [47] Dual-Stack Lite ,
http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6_transition_mechanisms#Dual-Stack_Lite_.28DS-Lite.29
- [48] 網際網路通訊協定升級網際網路通訊協定升級推動方案（核定本），
<https://www.gsnv6.tw/download.html>
- [49] IPv6 Ready Logo 測試計畫之 Core 測試認證，
<http://www.ipv6ready.org/?page=documents&tag=ipv6-core-protocols>
- [50] IPv6 Ready Logo 測試計畫之 IPSec 測試認證，
<http://www.ipv6ready.org/?page=documents&tag=phase-2-ipsec>
- [51] IPv6 Ready Logo 測試計畫之 DHCPv6 測試認證，
<http://www.ipv6ready.org/?page=documents&tag=phase-2-dhcpv6>
- [52] IPv6 Enabled Logo 測試計畫之 WWW 測試認證，
http://www.ipv6forum.com/ipv6_enabled/#WWW
- [53] IPv6 Enabled Logo 測試計畫之 ISP 測試認證，
http://www.ipv6forum.com/ipv6_enabled/#ISP
- [54] IPv6 CPE Router 符合性測試規範書，
http://www.ipv6ready.org/docs/CE_Router_Conformance_Latest.pdf
- [55] 美國新罕布夏大學互連測試實驗室(University of New Hampshire Interoperability Lab) 官方網頁, <http://www.iol.unh.edu/>
- [56] 美國新罕布夏大學互連測試實驗室測試大會之公告網頁 (UNH-IOL IPv6 CPE Router Test Event),
http://www.iol.unh.edu/services/testing/ipv6/grouptest/april_16_2012/
- [57] Internet Engineering Task Force 官方網頁, <http://www.ietf.org>
- [58] Internet Engineering Task Force RFC Index, <http://www.rfc-editor.org/rfc-index2.html>
- [59] Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers, RFC 6204, H. Singh W. Beebee (Cisco Systems, Inc.), C. Donley (CableLabs), B. Stark (AT&T), O. Troan, Ed (Cisco Systems, Inc), April 2011, <http://tools.ietf.org/html/rfc6204>
- [60] IPSO Alliance 網站, <http://ipso-alliance.org/>
- [61] Octopus II 網站, <http://163.13.128.59/?p=414>
- [62] 歐洲網路資訊中心「最後/8」的發聲階段，
<https://www.ripe.net/internet-coordination/news/ripe-ncc-begins-to-allocate-ipv4-address-space-from-the-last-8>
- [63] 非洲地區預估發聲時間, <http://inetcore.com/project/ipv4ec>
- [64] Google 的連線統計, <http://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics/>
- [65] APNIC 統計 IPv6 使用者比例, <http://labs.apnic.net/ipv6-measurement>
- [66] JP Economy Update ,
http://conference.apnic.net/___data/assets/pdf_file/0006/50685/20120828_apipv6tf_1346055168.pdf

- [67] 中國電信，http://conference.apnic.net/__data/assets/pdf_file/0007/50668/ipv6-progress-in-china-mobile-20120829_1345773579.pdf
- [68] IPv6 in Australia，
http://conference.apnic.net/__data/assets/pdf_file/0010/50797/apipv6tf-australia-update-phnom-penh-20120829-0v1_1346147880.pdf
- [69] TANET 2012 臺灣學術網路研討會網站，<http://tanet2012.mcu.edu.tw/>

IPv6 參考資源網站列表

1. 台灣網路資訊中心網站 <http://www.tenic.net.tw>
2. 臺灣 IPv6 全面升級網站 <http://ipv6launch.tw/>
3. IPv6 計畫入口網站 <http://www.ipv6.org.tw/>
4. IPv6 技術手冊 <http://ipv6launch.tw/book.html>
5. IPv6 自學手冊 <http://ipv6tips.ipv6.org.tw>
6. IPv4 位址枯竭網站 http://v6directory.twnic.net.tw/ipv4_exhaustion/
7. IPv6 準備度分析網站 <http://v6readiness.ipv6.org.tw/>
8. IPv6 臺灣網站名錄網站 <http://v6directory.twnic.net.tw/>
9. IPv6 設備名錄網站 <http://v6product.ipv6.org.tw/>
10. IPv6 教育訓練課程 <http://map.twnic.net.tw/ipv6class/>
11. 臺灣 IPv6 日活動網站 <http://ipv6day.tw/>
12. IPv6 站台測試網頁 <http://6check.rd.ipv6.org.tw/>
13. 網站雙協定移轉評估系統 <http://sitemap.rd.ipv6.org.tw/>
14. IPv6 測試實驗室 <http://interop.ipv6.org.tw>
15. IPv6 網路電視 <http://ipv6tv.twaren.net>
16. IPv6 Show Room <http://showroom.twnic.net.tw>

中英專有名詞對照

3G	第三代行動電話
6LoWPAN	IPv6 低功率無線個人區域網路
6RD	IPv6 快速部署方案
ADSL	非對稱式數位用戶迴路
Analyzer	分析軟體
APAN	亞太先進網路組織
APNG	亞太網路小組
APNIC	亞太網路資訊中心
ARIN	北美網路資訊中心
AS Number	網路號碼
BGP	邊界閘道器協定
Campusv6	IPv6 校園網路應用
Carv6	IPv6 車機網路應用
CGN	電信等級網路位址轉譯
CPE	用戶端設備
DHCPv6	IPv6 動態主機組態協定
DNS	網域名稱伺服器
DSL	數位用戶迴路
Dual Stack	IPv4/ IPv6 雙協定
Ecogridv6	IPv6 生態格網應用
Email	電子郵件
FTTx	光世代網
Gateway	閘道器
Giga Ethernet	千兆乙太網
GOLD Logo	金質標章
GRB	政府研究資訊系統
G-sensor	重力感測器
GSN	政府網際服務網
Healthcarev6	IPv6 居家照護應用
IANA	國際網路位址分配機構
ICANN	網際網路名稱與號碼分配組織
ICMP	網際網路控制消息協議
ICP	網際網路內容提供者
ICT	資通訊技術
ID	辨識碼

IDC	資訊機房
IEEE	國際電機電子工程師學會
IEK	工研院產業經濟與趨勢研究中心
IETF	網際網路工程任務小組
IKEv2	網際網路金鑰交換符合性測試平台
Information Security	資訊安全
Internet of Things	物件連網
IP	網際網路協議
IPSec	網際網路安全機制
IPSecv6	IPv6 網際網路安全機制
IPSO	IP 智能物件
IPTV	網際網路電視
IPv4	網際網路第四版
IPv6	網際網路第六版
World IPv6 Day	世界 IPv6 日
ISOC	網際網路協會
IPSO	IP 智慧物件
ISP	網際網路服務提供者
ITU	國際電信組織
IVI	IPv4/IPv6 網路轉譯技術
IXP	網路交換中心
LIR	本地級網路資訊中心
Live E!	地球生活環境資訊系統
LTE	長期演進技術
Manual	手動測試
MCU	微處理器
MLDv2	群播符合性測試平台
Mobile Internet	行動上網
NAPT	網路位址埠轉譯
NAT	網路位址轉譯
NCP	網路通訊國家型科技計畫
NetFlow	Cisco 網路流量分析軟體
Network	網路層

Layer	
NGN	下一代網路
NICI	行政院國家資訊通信發展推動小組
NIST	國家標準與技術研究院
NRO	號碼資源組織
NTIA	國家電信暨資訊管理局
OMB	美國管理預算局
OSPF	開啟第一條最短路徑
Open Source	公開原始碼
OPM	公開政策會議
P2Pv6	IPv6 點對點對等網路架構
Paas	平台即服務
Personv6	IPv6 個人網路應用
PLC	電力線通信
Private Address	私有位址
RA	路由廣告
RFID	無線射頻辨識系統
RIP	路由資訊協定
RIPE	歐洲網路資訊中心
RIPng	新一代的路由資訊協定
RIR	區域級網路資訊中心
RNC	區域網路中心
Router	路由器
Server	伺服器

SNMP	簡單網路管理協議
SI	系統整合
SILVER Logo	銀質標章
SIPv6	IPv6 會談起始協定
SOA	服務導向架構
SOP	標準化作業流程
TANet	臺灣學術網路
TEC	電信工程中心
TOEIC	國際溝通英語測驗
Tunnel Broker	通道代理伺服器
TWAREN	臺灣高品質學術研究網路
TWNIC	財團法人台灣網路資訊中心
TRAI	印度電信監管局
uIP	微網際協定
USGv6	美國聯邦政府 IPv6 網通設備支援標準
VoD	隨選視訊系統
VoIPv6	IPv6 網路電話應用
Virtual Machine	虛擬機器
WSN	無線感測網路
WiMAX	全球互通微波存取
WWW	全球資訊網
ZigBee	一種無線網路協定